

铝型材及太阳能组件边框生产项目

水土保持监测总结报告

建设单位：合肥市晶科光伏材料有限公司

监测单位：安徽康菲尔检测科技有限公司

2025 年 10 月



统一社会信用代码
91340100MA2RH4973H(1-1)

营业执照 (副本)

扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统'
了解更多登记、监
管信息。



名 称 安徽康菲尔检测科技有限公司

类 型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法 定 代 表 人 郑文贤

经营范 围

一般项目：碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；工程和技术研究和试验发展；农业科学的研究和试验发展；计量技术服务；标准化服务；环境保护监测、生态资源监测；工程管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术服务；资源循环利用服务技术咨询；工程技术服务（规划管理、技术推广、技术转让、技术服务除外）；资源再生服务；大气环境污染防治服务；水环境污染防治服务；大环境污染治理服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；农林废物资源化无害化利用技术研发；技术服务；土壤环境污染防治服务；土壤污染防治服务；土壤污染治理服务；土壤修复服务；土壤调查评估服务；土壤质量检测服务；农林废物资源化无害化利用技术研发；技术服务；土壤环境污染防治服务；室内环境检测；司法鉴定；环境应急治理服务；土地调查评估服务；林草种子质量检测。（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）
许可项目：检验检测服务；机动车安全技术检验；农产品质量安全定服务；林业产品品质检验；农作物种子质量检验；安全生产品质检验；安全评价服务；建设工程质量检测；特种设备检验检测；安全评价；放射性污染监测；职业卫生技术服务；放射卫生技术服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注 册 资 本 贰仟万圆整
成 立 日 期 2018年02月07日
住 所 合肥市新站区文忠路与前江路交口东智慧产业园A8栋



2023 年 03 月 07 日

登 记 机 关

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国

家企业信用信息公示系统报送公示

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

铝型材及太阳能组件边框生产项目水土保持监测总结报告

责任页

编制单位	安徽康菲尔检测科技有限公司		
分工	姓名	职位/职称	签字
批准	魏 彤	副总经理	
核定	王 勇	总 监	
审 查	马 丹	行政副总	
校 核	祖后文	工程师	
项目负责人	陈 玲	工程师	

编写人员

姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
陈 玲	工程师	1、2、3、4 章节、季报	
梁 坤	工程师	前言、附图	
祖后文	工程师	5、6、7 章节	

水土保持工程照片



建筑物（2025年4月）



建筑物（2025年4月）



道路（2025年4月）



道路（2025年4月）



雨水口（2025年4月）



雨水井（2025年4月）



绿化 (2025年4月)



绿化 (2025年4月)



绿化 (2025年4月))



绿化 (2025年4月)



绿化 (2025年4月))



绿化 (2025年4月)



项目建设现状（2023年9月）



项目建设现状（2024年3月）



项目建设现状（2024年7月）



项目建设现状（2024年9月）



项目建设现状（2025年1月）



项目建设现状（2025年10月）

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作概况	12
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 水土保持措施	17
2.3 水土流失情况	18
3 重点部位水土流失动态监测结果	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.2 取土（石、料）监测结果	21
3.3 弃渣监测结果	21
3.4 表土监测结果	21
3.5 土石方流向情况监测结果	21
3.6 其他重点部位监测结果	23
4 水土流失防治措施监测结果	24
4.1 工程措施监测结果	24
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时防治措施监测结果	26
4.4 水土保持措施防治效果	27
5 土壤流失情况监测	28
5.1 水土流失面积	28
5.2 土壤流失量	28
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	34
5.4 水土流失危害	34
6 水土流失防治效果监测结果	35

6.1 水土流失治理度	35
6.2 土壤流失控制比	35
6.3 渣土防护率	35
6.4 表土保护率	35
6.5 林草植被恢复率	36
6.6 林草覆盖率	36
6.7 水土流失防治六项指标监测结果	36
7 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	39
7.4 综合结论	39

附件:

- 1、项目立项文件;
- 2、项目水土保持方案批复;
- 3、用地规划许可证;
- 4、整改通知;
- 5、监测季度报告表及其他与监测工程相关的资料。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图及监测点位示意图;
- 3、水土保持措施布局图。

前言

铝型材及太阳能组件边框生产项目位于合肥循环经济示范园内，港口路以西，宏图大道以北。项目共建设 1 座边框车间，1 栋垃圾房，1 座化学品库，1 座固废库，1 座污水处理站，1 座乙类厂房以及门卫、生产水池等。项目总建筑面积 97120.36m²，地上建筑面积 95712.76m²，地下建筑面积 1407.60m²。项目容积率 1.80，建筑密度 67.81%，绿地率 5.80%。建设性质为新建。

本项目主要由厂区、施工生产生活区、施工道路区、施工扰动区 4 个部分组成。工程总占地 15.66hm²，其中永久占地 13.20hm²，临时占地 2.46hm²；本项目总挖方 3.30 万 m³，填方 3.30 万 m³，无余方。无借方。

本项目由合肥市晶科光伏材料有限公司建设。本项目于 2023 年 8 月开工，2025 年 4 月厂区完工，2025 年 9 月红线外施工场地恢复完成。项目总投资 160003.29 万元，其中土建投资 48000.99 万元。

2023 年 7 月 6 日，项目取得肥东县发展和改革委员会备案表。

2023 年 7 月 17 日，建设单位取得该项目建设用地规划许可证。

2023 年 8 月，安徽建材地质工程勘察院有限公司完成《年产 10 万吨铝型材与 25GW 边框项目岩土工程勘察报告》。

2023 年 4 月，信息产业电子第十一设计研究院科技股份有限公司完成了《铝型材及太阳能组件边框生产项目施工图设计》。

2023 年 9 月 14 日，肥东县水务局下发《关于对水土保持疑似违规行为进行整改的通知》，要求建设单位按照水土保持要求，编报水土保持方案。

2023 年 8 月，合肥市晶科光伏材料有限公司委托安徽康菲尔检测科技有限公司编制该项目水土保持方案。2023 年 11 月 10 日，肥东县水务局以“东水审批函〔2023〕74 号”印发了《水土保持行政许可承诺书》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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)等规定，合肥市晶科光伏材料有限公司于 2023 年 9 月委托安徽康菲尔检测科技有限公司(以下简称我单位)承担本工程的水土保持监测工作。我单位监测工作开展时项目正在进行建构筑物上部结构建设，主要采取调查、实地量测、资料分析、类比推算、遥感解译等监测方法，

对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测和补充调查，于 2025 年 10 月编制完成《铝型材及太阳能组件边框生产项目水土保持监测总结报告》。

铝型材及太阳能组件边框生产项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标												
项目名称		铝型材及太阳能组件边框生产项目										
建设规模	总建筑面积 365882m ²	建设单位、联系人		合肥市晶科光伏材料有限公司、陆晶晶								
		建设地点		安徽省合肥市肥东县								
		所属流域		长江流域								
		工程总投资		160003.29 万元								
		工程总工期		工程总工期 26 个月（2023 年 8 月~2025 年 9 月）								
水土保持监测指标												
监测单位		安徽康菲尔检测科技有限公司			联系人及电话		陈玲 15255427789					
自然地理类型		北亚热带常绿阔叶林带			防治标准		南方红壤区一级标准					
监测内容	监测指标		监测方法(设施)			监测指标						
	1、水土流失状况监测		遥感解译、调查监测、实地量测			2、防治责任范围监测						
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地量测			4、防治措施效果监测						
	5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值						
	防治责任范围		15.66hm ²			容许土壤流失量						
水土保持投资		289.90 万元			水土流失目标值		350t/(km ² ·a)					
防治措施	分区	工程措施			植物措施		临时措施					
	厂区	雨水管道2093m，雨水井105座，雨水调蓄池3座，土地整治0.76hm ² 。			植被建设0.76hm ² （其中乔木366株，灌木球507株，灌木丛0.08hm ² ，草坪0.70hm ² ）		密目网苫盖 1.28hm ² ，盖板排水沟 30m。					
	施工生产生活区	土地整治 1.04hm ²					土质排水沟 164m					
	施工道路区	土地整治 0.09hm ²					撒播草籽 0.09hm ²					
	施工扰动区	土地整治 0.19hm ²					密目网苫盖 0.26hm ² ，撒播草籽 0.19hm ²					
监测结论	分类指标目标值 (%)		达到值 (%)	实际监测数量								
	水土流失治理度		98	99.8	防治措施面积	0.76hm ²	永久建筑物及硬化面积	12.40hm ²	15.66hm ²			
	土壤流失控制比		1.4	12.5	防治责任范围面积		15.66hm ²	水土流失总面积				
	渣土防护率		99	99.6	工程措施面积		1.33hm ²	容许土壤流失量				
	表土保护率		/	/	植物措施面积		0.76hm ²	监测土壤流失情况				
	林草植被恢复率		98	98.7	可恢复林草植被面积		0.77hm ²	林草类植被面积				
	林草覆盖率		5	5.2	实际拦挡弃渣量		2.49 万 m ³	总弃渣量				
					保护的表土数量		/	可剥离表土数量				
水土保持治理达标评价			各项指标达到方案批复的防治要求，水土保持措施的防治效果较好									
总体结论			本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合，形成较为完整的水土流失防治体系，起到了防治水土流失的效果。									
主要建议			建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、地理位置

铝型材及太阳能组件边框生产项目位于合肥循环经济示范园内，港口路以西，宏图大道以北（中心坐标：经度 $117^{\circ}27'28.49''$ ，纬度 $31^{\circ}46'12.85''$ ）。交通便利。项目地理位置详见图 1.1。



图 1.1 项目地理位置图

2、工程简介

项目名称：铝型材及太阳能组件边框生产项目；

建设单位：合肥市晶科光伏材料有限公司；

建设性质：新建；

建设规模：总建筑面积 $97120.36m^2$ ；

主体设计单位：信息产业电子第十一设计研究院科技股份有限公司；

水土保持方案编制单位: 安徽康菲尔检测科技有限公司;

施工单位: 天颂建设集团有限公司、常州市神州建设有限公司(绿化);

监理单位: 融华工程管理有限公司;

工程占地: 工程总占地 15.66hm², 其中永久占地 13.20hm², 临时占地 2.46hm²;

土石方量: 本项目总挖方 3.30 万 m³, 填方 3.30 万 m³, 无余方。无借方

建设工期: 本项目于 2023 年 8 月开工, 2025 年 4 月厂区完工, 2025 年 9 月红线外施工场地恢复完成, 总工期 26 个月;

工程总投资: 项目总投资 160003.29 万元, 其中土建投资 48000.99 万元。

3、项目组成及布置

本项目由厂区、施工生产生活区、施工道路区、施工扰动区共 4 个部分组成。

项目组成表

分区	内容	占地 (hm ²)
厂区	主要包括 1 座生产车间、1 栋垃圾房, 1 座化学品库, 1 座固废库, 1 座污水处理站, 1 座乙类库、门卫以及对外连接道路。	13.20
施工生产生活区	包括红线外西南侧 1#施工场地	1.04
施工道路区	包括红线外南侧 1#施工便道以及东侧 2#施工便道	0.09
施工扰动区	包括红线外西侧 2#施工扰动、东侧 1#施工扰动以及南侧施工扰动	1.33
合计		15.66

(1) 厂区

主体工程主要包括红线内的建构筑物、道路广场、景观绿化等设施及项目区的出入口占地, 总占地 13.20hm², 占地类型为水域及水利设施用地(坑塘水面)、耕地(旱地), 建设性质为新建。

1) 建构筑物

项目共建设建设 1 座生产车间, 1 栋垃圾房, 1 座化学品库, 1 座固废库, 1 座污水处理站以及门卫等, 建筑物基础占地 8.94hm²。



建筑物（2025年10月）



建筑物（2025年4月）

2) 内部道路与对外连接道路

内部道路及广场：项目区内道路系统架构清晰，分级明确，人行与机动车适度分流，同时满足消防、救护等要求。本项目用地内车行道路宽 7m~12m，道路总长约 1833m，占地 1.95hm²；地上停车场共 243 个，占地 0.33hm²；广场硬化区域占地 1.19hm²。本项目内部道路、广场等硬化区域共占地 3.47hm²。

对外连接道路：本项目红线外对外连接道路占地 0.03hm²，面积纳入厂区内。



内部道路（2025年4月）



内部道路（2025年4月）

3) 景观绿化

项目区在建构筑物周边、道路两侧以及围墙退让红线等未硬化区域进行景观绿化，绿化率 5.80%，绿化面积 0.76hm²（其中乔木 366 株，灌木球 507 株，灌木丛 0.08hm²，草坪 0.70hm²）。



4) 围墙退让红线情况

围墙位于红线上，无退让。

(2) 施工生产生活区

根据现场调查，本工程在红线外布设了1处施工场地，主要为施工项目部、施工生活区，占地 1.04hm^2 ，现已拆除硬化并复耕。

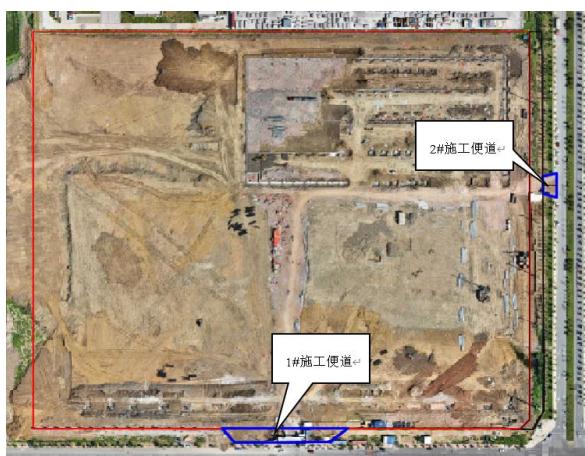




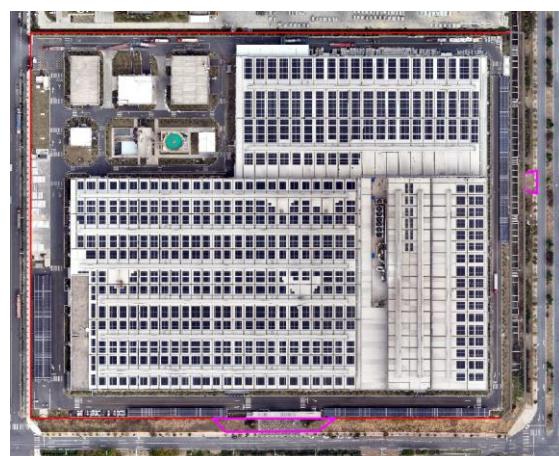
施工场地现状（2025年10月）

(3) 施工道路区

本工程共布设了 2 条施工便道。1#施工便道位于项目区红线外南侧，连接项目区与南侧宏图大道，道路长 11.60m，宽 87.75m，占地 0.07hm²，该区域占用城市道路绿化带，现已撒播草籽进行恢复（总占地 0.10hm²，其中 0.03hm² 与 1# 进出入口面积重叠，不做重复计算）；2#施工便道位于项目红线外东侧，连接项目区与东侧港口路，施工便道宽 10.80m，长 139m，占地 0.02hm²，该区域占用城市道路绿化带，现已撒播草籽进行恢复。施工便道红线外占地 0.09hm²。



施工便道位置图（2023年9月）



施工便道现状（2025年10月）

(4) 施工扰动区

项目共有3处施工扰动。1#施工扰动位于红线外东侧，占地 0.36hm^2 ，后期直接移交给政府进行沟渠改造建设；2#施工扰动位于红线西侧，为政府场平时扰动，占地 0.78hm^2 ，后期直接移交市政进行港二路建设。3#施工扰动位于红线外南侧，项目建设围墙时扰动，占地 0.19hm^2 ，现已撒播草籽进行恢复。



(5) 临时堆土区

本项目前期场平由政府负责，后续厂房基础开挖土方量部分呈长条状零散堆放至基坑四周用于基础回填，部分直接用于红线内西北侧垫高，堆土堆放时间较短，土方全部用于场地回填。未布设集中的临时堆土场。

1.1.2 项目区概况

项目位于合肥市肥东县，属于江淮丘陵区。原始地面高程为 $7.2\text{m}\sim10.2\text{m}$ ，总体上南高北低，最大相对高差 7.638m 。

项目区原始地形地貌图见图1.2。



图 1.2 项目区原始地形地貌图

项目区为北亚热带湿润季风气候，多年平均降水量 995mm，十年一遇最大 24h 降水量 169mm，雨季 5~8 月；多年平均气温 15.8℃ 左右， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温约 4856℃，历年平均蒸发量 835mm，年平均日照 2472h；多年平均风速 2.7m/s，历年最大风速 21.3m/s，多年主导风向为西南风；最大冻土深度 10cm，多年平均无霜期 228d。

项目区气候气象特征见表 1.1。

表 1.1 项目区主要气象特征值一览表

项目	内容	单位	数值
气候分区	北亚热带湿润季风气候区		
气温	多年平均	°C	15.8
	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温	°C	4856
降雨	多年平均	mm	995
蒸发量	多年平均	mm	835
无霜期	全年	d	228
冻土深度	最大	cm	10
风速	多年平均	m/s	2.7
	历年最大风速	m/s	21.3
主导风向		SW	

项目区地带土壤主要为黄棕壤，主要植被类型为北亚热带常绿阔叶林带，项目区林草覆盖率为32.4%。

项目位于合肥循环经济示范园内，位于江淮分水岭以南，属长江流域。项目区雨水经雨水口汇入地下雨水管道排入宏图大道、规划港二路市政雨污水管网，流入店埠河。

店埠河：与项目直线距离约957m，为南淝河的最大支流，发源于肥东县元疃镇义和村，源头建有中型众兴水库，因流经肥东县城店埠镇而得名，南流经撮镇镇于三汊河口入南淝河。店埠河全长59km，流域面积593km²。

项目与主要河流、湖泊的位置关系见图1.3。

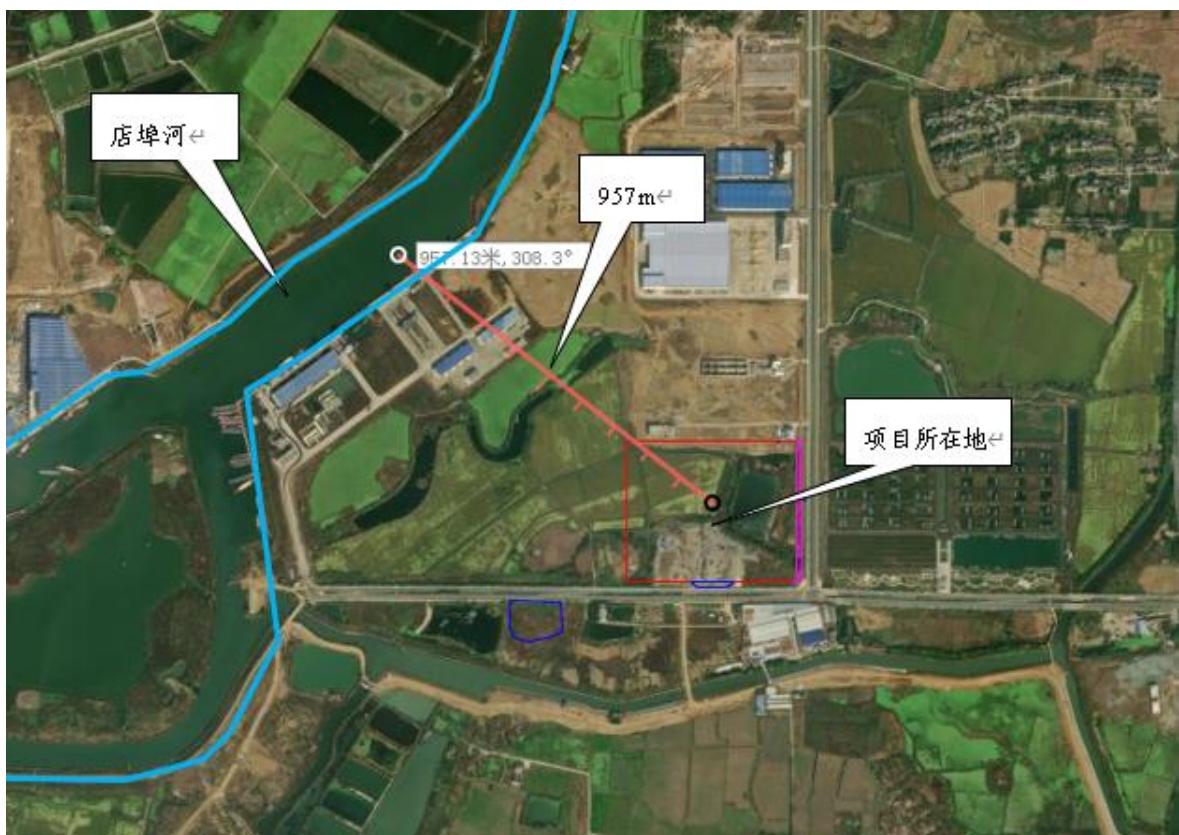


图1.3 项目区与主要河流、湖泊位置关系图

根据国务院批复的《全国水土保持规划(2015~2030年)》(国函〔2015〕160号)、《安徽省水土保持规划(2016~2030年)》(皖政秘〔2016〕250号)、《安徽省政府(办公厅)关于发布安徽省政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(皖政秘〔2017〕94号)以及《合肥市水土保持规划(2016~2030年)》，项目不在水土流失重点防治区内。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50433-2018)规定，本项目水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属于南方红壤区，土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土保持工作概况

合肥市晶科光伏材料有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

本项目于2023年8月开工，2025年4月厂区完工，2025年9月红线外施工场地恢复完成。水土保持措施与主体工程基本同步实施。

2023年9月14日，肥东县水务局下发《关于对水土保持疑似违规行为进行整改的通知》，要求建设单位按照水土保持要求，编报水土保持方案。

2023年8月，合肥市晶科光伏材料有限公司委托安徽康菲尔检测科技有限公司编制该项目水土保持方案报告书。

2023年11月10日，肥东县水务局以“东水审批函〔2023〕74号”印发了《水土保持行政许可承诺书》。

2023年9月，合肥市晶科光伏材料有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作。

本工程在施工及试运行期间未发生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

合肥市晶科光伏材料有限公司于2023年9月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。

我单位入场时，项目地库开挖完成，正在进行建构筑物上部结构建设。主要采取

了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法。通过资料分析、遥感解译、实地量测法进行补充调查，调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，水土流失防治效果。对已实施的水土保持措施的防治效果进行现场监测。

1.3.2 监测项目部设置

由于本工程水土保持监测滞后于工程建设，为顺利开展水土保持监测工作，2022年11月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员6人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

本项目的人员情况见表1.1。

表 1.1 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
魏 彤	工程师	副总经理	批准
马 丹	工程师	行政副总	审查
祖后文	工程师	工程师	校核
陈 玲	工程师	项目负责人	日常监测
梁 坤	工程师	工程师	日常监测

1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，共布置了5个监测点，分别为厂区2处、施工生产生活区1处、施工道路区1处、施工扰动区1处。监测点位布设见表1.2，监测点位置示意图见附图1.4。

表 1.2 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E\N)		方法	内容
1	厂区	绿化区域	117°27'24.39"	31°46'16.87"	遥感法、调查法、实地量测法	场地扰动形式与面积，水土流失量，植被生长情况，水土保持工程措施、植物措施实施效果。
2		排水口 雨水井	117°27'30.72"	31°46'07.48"	遥感法、调查法、实地量测法	
3	施工生产生活区	土质排水沟	117°27'14.63"	31°46'03.53"	遥感法、调查法	
4	施工道路区	2#施工道路	117°27'36.70"	31°46'13.67"	遥感法、实地量测法	
5	施工扰动区	1#施工扰动	117°27'36.33"	31°46'10.65"	遥感法、实地量测法	



图 1.4 监测点位布设图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机等。各种监测方法需要的主要监测设施设备详见表 1.6。

表 1.6 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施及设备费用				
1	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测, 1 部
3	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录, 1 台
4	计算机		台	1	用于文字, 图表处理和计算, 1 台
5	皮尺、卷尺、卡尺等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化, 植被生长情况及其它测量, 1 套
二	消耗性设施及其它				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件, 了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	500	用于车辆消耗
3	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充, 若干。
4	卫片			8	用于遥感监测

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点, 该工程采用实地量测、遥感监测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中, 综合运用各种监测方法, 多点多方法或一点多方法, 以确保监测数据的准确性。

(1) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子; 水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况(林木的树高、胸径、冠幅等)及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为:

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量, 解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题, 确保了数据的完整性。

②灌木盖度(含零星乔木)的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过, 垂直观察灌丛在测绳上的投影长度, 并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比, 即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值, 即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内, 选取 $2m \times 2m$ 的小样方, 测绳每 $20cm$ 处用细针($\varphi=2mm$)做标记, 顺次在小样方内的上、下、左、右间隔

20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

(2) 遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

(3) 资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

由于项目已于2023年8月开工，水土保持监测工作时间较滞后，对于项目区原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

1.3.6 监测成果提交情况

2023年9月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，并根据实际测量和资料查询的情况，进行补充调查，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，补充编制完成了2023年8月~2025年9月共9期监测季报以及监测实施方案。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2025年10月，编制完成《铝型材及太阳能组件边框生产项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1。

表 2.1 扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
厂区	红线内区域、红线外连接出入口以及雨污水管线占地	扰动面积及其变化情况	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
施工生产生活区	红线外施工生活区			
施工道路区	红线外 1#、2#施工道路			
施工扰动区	红线外 3 处施工扰动			

2.2 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表2.2。

表 2.2 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
厂区	雨水管道、雨水调蓄池、土地整治、植草砖等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔灌草植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时排水、苫盖等措施施工进度、数量、效果等	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：共一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
施工生产生活区	土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	/	临时排水、沉沙施工进度、数量、效果等		
施工道路区	土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定	/	临时绿化等措施施工进度、数量、效果等		

	性、完好程度、运行情况等				
施工扰动区	土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	/	临时苫盖等措施施工进度、数量、效果等		

2.3 水土流失情况

本项目是水土流失情况监测主要采用遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.3 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
厂区	建构建筑物开挖、回填等裸露地表、临时堆土	建构建筑物开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	遥感监测、资料分析	+
施工生产生活区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			
施工道路区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			
施工扰动区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			

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

3.1.1 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据肥东县水务局印发的《水土保持行政许可承诺书》(东水审批函〔2023〕74号),该项目水土流失防治责任范围为 15.47hm^2 。详见表3.1。

表 3.1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围 单位: hm^2

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
厂区	13.20		13.20	13.20
施工生产生活区		1.04	1.04	1.04
施工道路区		0.09	0.09	0.09
施工扰动区		1.14	1.14	1.14
合计	13.20	2.27	15.47	15.47
防治责任主体	合肥市晶科光伏材料有限公司			

2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果,对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核,本项目水土流失防治责任范围为 15.66hm^2 ,其中厂区 13.20hm^2 ,施工生产生活区 1.04hm^2 ,施工道路区 0.09hm^2 ,施工扰动区 1.33hm^2 。建设期实际发生的防治责任范围详见表3.2。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
厂区	13.20		13.20	13.20
施工生产生活区		1.04	1.04	1.04
施工道路区		0.09	0.09	0.09
施工扰动区		1.33	1.33	1.33
合计	13.20	2.46	15.66	15.66
防治责任主体	合肥市晶科光伏材料有限公司			

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 15.66hm^2 ，较批复方案的防治责任范围增加 0.19hm^2 。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3.3。

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

项目分区	防治责任范围 (hm^2)		
	方案设计	实际	较方案增加或减少
厂区	13.20	13.20	0
施工生产生活区	1.04	1.04	0
施工道路区	0.09	0.09	0
施工扰动区	1.14	1.33	+0.19
合计	15.47	15.66	+0.19

监测数据和方案设计变化的主要原因：

施工扰动区面积增加 0.19hm^2 ，主要原因：项目建设南侧围墙时新增扰动，导致施工扰动区面积增大。

3.1.2 背景值监测

根据《安徽省水土保持公报(2024年)》，结合批复的《铝型材及太阳能组件边框生产项目水土保持方案》，调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数，具体如下：

项目区范围内占地类型为水域及水利设施用地(坑塘水面)、耕地(旱地)，土壤侵蚀模数强度属微度，土壤侵蚀模数背景值为 $380\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 8.06hm^2 。各分区扰动土地情况对比表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况对比表 单位: hm²

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
厂区	13.20	13.20	0	严格控制施工范围, 无变化
施工生产生活区	1.04	1.04	0	
施工道路区	0.09	0.09	0	
施工扰动区	1.14	1.33	+0.19	项目建设南侧围墙时新增扰动, 导致施工扰动区面积增大
合计	15.47	15.66	+0.19	

3.2 取土(石、料)监测结果

通过调查监测和实地监测, 本工程无借方。无取土场。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测, 项目无弃方, 无弃土场。

3.4 表土监测结果

本项目表土未单独剥离, 与一般土石方混合使用, 无表土可剥。

3.5 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查, 本项目总挖方 3.30 万 m³, 填方 3.30 万 m³, 无余方。无借方。

工程总挖方 3.30 万 m³, 其中建构筑物基础开挖土方 3.02 万 m³, 雨水、污水管网等挖方 0.21 万 m³, 施工生产生活区开挖 0.06 万 m³, 施工道路开挖 0.01 万 m³;

填方 3.30 万 m³, 其中建构筑物基础回填 1.80 万 m³, 管道回填 0.12 万 m³, 场地平整回填 1.34 万 m³, 施工生产生活区回填 0.03 万 m³, 施工道路区回填 0.01 万 m³; 无余方, 无借方。

土石方平衡流向见表 3.7, 方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.8。

表3.7 土石方平衡及流向表

单位: 万m³

建设内容		挖方			填方	调入		调出		借方		余方	
		清基清表	硬化拆除	一般土石方		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
厂区	①场地平整				1.34	1.34	②④⑤						
	②建构筑物基础			3.02	1.80			1.22	①				
	③管线开挖			0.21	0.12			0.09					
	合计	3.23			3.26	1.34	②④⑤	1.31	①				
④施工生产生活区			0.03	0.03	0.03			0.03	①				
⑤施工道路区			0	0.01	0.01				①				
合计		3.30			3.30	1.34	②④⑤	1.34	①				

表 3.8 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m³

项目组成		方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
厂区	① 场地平整		1.76	0	0		1.34	0	0		-0.42	0	0
	② 建构筑物基础	2.28	0.58	0	0	3.02	1.80	0	0	+0.74	+1.22	0	0
	③ 管线工程	0.21	0.21	0	0	0.21	0.12	0	0	0	-0.09	0	0
	④ 施工生产生活区	0.08	0.03	0	0	0.06	0.03	0	0	-0.02	0	0	0
	⑤ 施工道路区	0.02	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	-0.01	0	0	0
合计		2.59	2.59	0	0	3.30	3.30	0	0	+0.71	+0.71	0	0

变化原因:

- 1、挖方: 根据现场调查及施工监理等资料, 建筑物基础实际开挖面积增加, 导致挖方总量增加。
- 2、填方: 根据施工监理资料, 建筑物基础实际开挖面积增加, 导致填方量增加。

3.6 其他重点部位监测结果

3.6.1 水土流失影响监测

根据实地调查, 工程在建设过程中, 由于场地平整、建构筑物基坑开挖、道路修建、管沟施工等活动, 使地表植被遭到破坏, 土体结构松散, 在外营力的作用下, 造成水土流失。

3.6.2 水土流失灾害事件监测

根据调查, 工程建设期间未发生水土流失事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施如下：

- 1) 厂区：雨水管道 2093m，雨水井 105 座，雨水调蓄池 3 座，植草砖 0.33hm²，土地整治 0.76hm²。
- 2) 施工生产生活区：土地整治 1.04hm²。
- 3) 施工道路区：土地整治 0.09hm²。
- 4) 施工扰动区：土地整治 1.14hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2024 年 5 月至 2024 年 11 月、2025 年 9 月，水土保持措施基本同步实施。

- 1) 厂区：雨水管道 2093m，雨水井 105 座，雨水调蓄池 3 座，土地整治 0.76hm²。
- 2) 施工生产生活区：土地整治 1.04hm²。
- 3) 施工道路区：土地整治 0.09hm²。
- 4) 施工扰动区：土地整治 0.19hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。

表 4.1 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	土地整治	hm ²	0.76	2024.7~2024.11	植被建设区域
	雨水管道	m	2093	2024.5~2024.8	沿建构筑物、道路布设
	雨水井	个	105	2024.5~2024.8	沿建构筑物、道路布设
	雨水调蓄池	座	3	2024.5~2024.8	沿建构筑物、道路布设
施工生产生活区	土地整治	hm ²	1.04	2025.9	红线外施工生活区
施工道路区	土地整治	hm ²	0.09	2024.10~2024.11	红线外 1#、2#施工道路
施工扰动区	土地整治	hm ²	0.19	2024.11	红线外 3#施工扰动

4.1.3 工程措施工程量对比分析

表 4.2 项目实际完成工程措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
厂区	土地整治	hm ²	0.76	0.76	0	严格按照图纸施工，实际完成较方案阶段无变化
	雨水管道	m	2093	2093	0	
	雨水井	个	105	105	0	
	雨水调蓄池	座	3	3	0	
	植草砖	hm ²	0.33	0	-0.33	
施工生产生活区	土地整治	hm ²	1.04	1.04	0	严格控制施工范围，实际完成较方案阶段无变化
施工道路区	土地整治	hm ²	0.09	0.09	0	
施工扰动区	土地整治	hm ²	1.14	0.19	-0.95	红线外东侧 1#施工扰动直接移交政府进行沟渠改造，未进行土地整治；红线外西侧 2#施工扰动直接移交市政进行港二路建设，未进行土地整治

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

厂区：植被建设 0.76hm²（其中乔木 311 株，灌木 185 株，地被 0.17hm²，草坪 0.70hm²）。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2024 年 8 月至 2025 年 4 月。

厂区：植被建设 0.76hm²（其中乔木 366 株，灌木球 507 株，灌木丛 0.08hm²，草坪 0.70hm²）。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.3。

表 4.3 植物措施工程量完成情况表

防治分区	措施类型	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	植被建设面积	hm ²	0.76	2024.8~2025.4	建构筑物、道路周边空闲区域以及南侧围墙与红线退让区域
	乔木	株	366		
	灌木球	株	507		
	灌木丛	m ²	834		
	草坪	hm ²	0.70		

4.2.3 植物措施工程量对比分析

表 4.4 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
厂区	植被建设面积	hm ²	0.76	0.76	0	设计调整，增加了乔木、灌木数量
	乔木	株	311	366	+55	
	灌木	株	185	507	+322	
	地被植物	hm ²	0.17	0.08	-0.09	
	草坪	hm ²	0.70	0.70	0	

表 4.5 苗木表

序号	名称	规格(cm)	数量(棵)
1	大香樟	Φ14-16 H450-550 P200-300	71
2	桂花	D10 H200-280	290
3	造型罗汉松	H200-250 P180-220	4
4	造型红花继木	H200-250 P180-220	1
5	红叶石楠球	P100-120	369
6	金边黄杨球	P100-120	134
7	茶梅球	P100-120	2
8	红花继木球	P100-120	2
9	红叶石楠苗	H25-30 P20-25	174
10	金边黄杨苗	H25-30 P20-25	222
11	海桐苗	H25-30 P20-25	198
12	路金边黄杨篱	H30-35 P25-30	240
13	百慕大草坪		6961
14	景石		15 块

4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治，苗木规格符合设计要求，植物措施总体质量合格，长势良好，后期需加强植物措施养护管护工作。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

- 1) 厂区：密目网苫盖 5.00hm²。
- 2) 施工生产生活区：土质排水沟 164m，土质沉沙池 1 座。
- 3) 施工道路区：撒播草籽 0.09hm²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量，临时措施施工主要在 2023 年 8 月至 2024 年 12 月，主要采取的临时措施有：

- 1) 厂区：密目网苫盖 1.28hm^2 ，盖板排水沟 30m。
- 2) 施工生产生活区：土质排水沟 164m。
- 3) 施工道路区：撒播草籽 0.09hm^2 。
- 4) 施工扰动区：密目网苫盖 0.26hm^2 ，撒播草籽 0.19hm^2 。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.5。

表 4.5 临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	盖板排水沟	m	30	2023.11	洗车池周边
	密目网苫盖	hm^2	1.28	2024.1~2024.12	裸露地表
施工生产生活区	土质排水沟	m	164	2023.8	施工生活区南侧
施工道路区	撒播草籽	hm^2	0.09	2024.12	1#以及 2#施工道路
施工扰动区	密目网苫盖	hm^2	0.26	2024.5~2024.12	3#施工扰动
	撒播草籽	hm^2	0.19	2024.12	3#施工扰动

4.3.3 临时措施工程量对比分析

表 4.6 实际完成临时措施工程量与方案对比表

分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完 成量	增减工程量	变化原因
厂区	盖板排水沟	m	0	30	+30	为了便于排水，在洗车平台周边新增盖板排水沟
	密目网苫盖	hm^2	5.00	1.28	-3.72	根据现场实际需求删减密目网苫盖
施工生产生活区	土质排水沟	m	164	164	0	方案编制时，该措施已实施
	土质沉沙池	座	1	0	-1	根据现场实际需求，未布设沉沙池
施工道路区	撒播草籽	hm^2	0.09	0.09	0	/
施工扰动区	密目网苫盖	hm^2	0	0.26	+0.26	项目新增 3#施工扰动，且对新增扰动区域裸露地表进行苫盖，并撒播草籽进行恢复
	撒播草籽	hm^2	0	0.19	+0.19	

4.4 水土保持措施防治效果

铝型材及太阳能组件边框生产项目基本实施了主体设计确定的水土保持措施。

根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变，能有效防治水土流失，项目区的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局，结合前期施工遥感影像和后期实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工期最大水土流失面积 15.66hm^2 ，试运行期水土流失面积 0.76hm^2 。

各阶段水土流失面积详见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积

监测单元	面积 (hm^2)	
	施工期	试运行期
厂区	13.20	0.76
施工生产生活区	1.04	/
施工道路区	0.09	/
施工扰动区	1.33	/
合计	15.66	0.76

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测结果

(1) 降雨量变化情况

本项目位于肥东县合肥循环经济园内。工程建设期 2023 年 8 月至 2025 年 9 月降水量采用肥东县的观测资料，项目区的降雨资料见表 5.2 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	1~3 月降雨量	4~6 月降雨量	7~9 月降雨量	10~12 月降雨量
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2023 年			331.5	119.5
2024 年	175	407	332.5	181.5
2025 年	65	367	508	

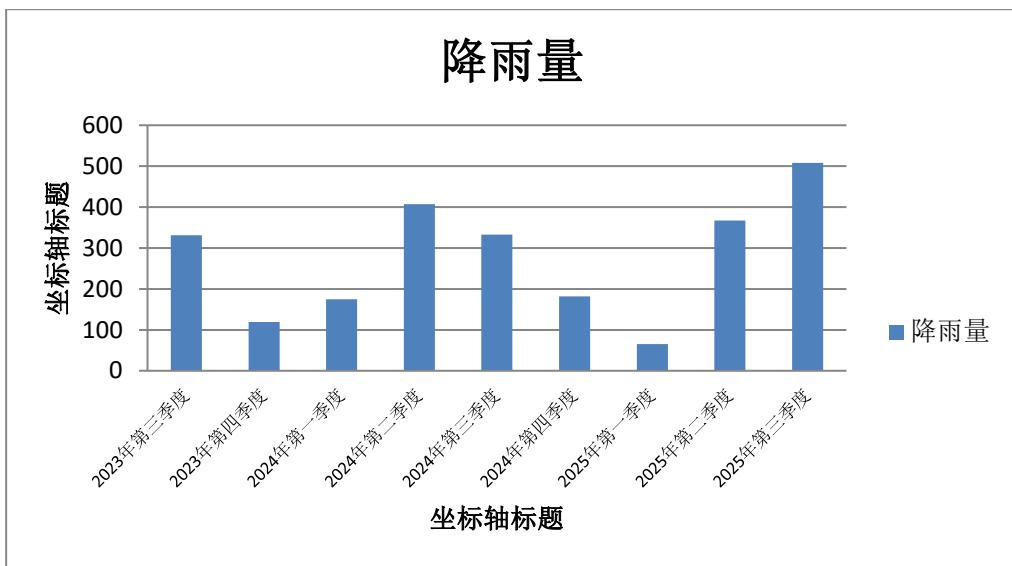


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第二、三季度，是产生水土流失的主要时段。

(2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑物、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。建构筑物基础开挖、临时堆土等土方工程集中在 2023 年~2024 年，水土流失主要集中在 2023 年~2024 年。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，结合本项目的报批稿（铝型材及太阳能组件边框生产项目水土保持方案报告书）和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	厂区	施工生产生活区	施工道路区	施工扰动区	合计
分区面积 (hm^2)	13.20	1.04	0.09	1.33	15.66
土壤侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)	380	380	380	380	380

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

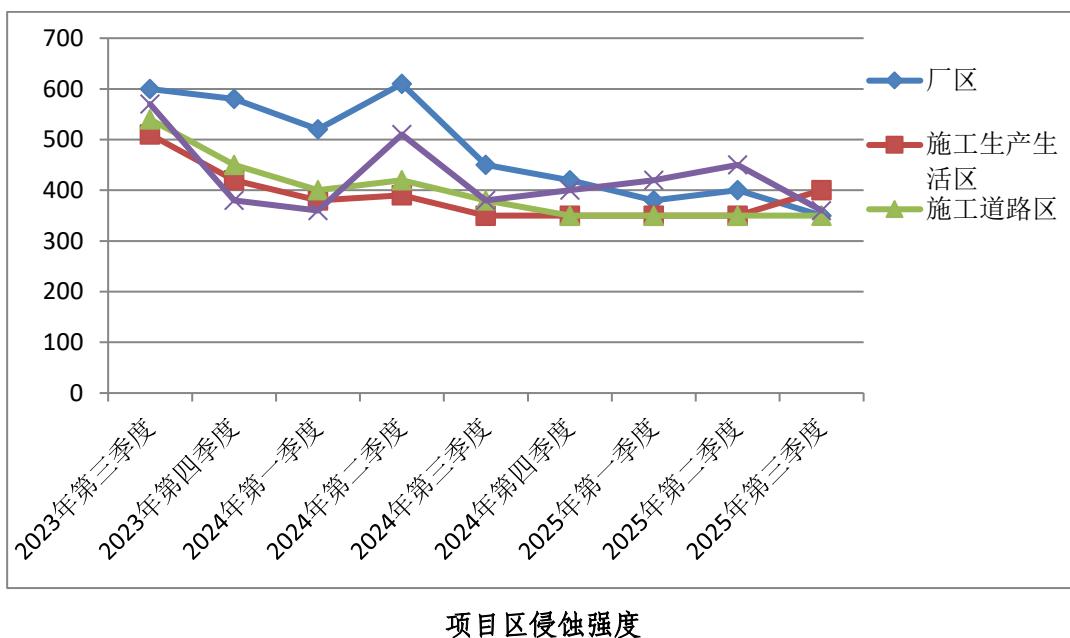
水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2023 年 8 月开工，2025 年 9 月项目完工。

监测进场前，水土流失量监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度。

监测进场以后，水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，建构筑物基础开挖及回填、内部道路修建、临时堆土堆放，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2025 年 9 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $365\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。施工期各阶段的侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 各扰动单元侵蚀模数表

分区/侵蚀时间	厂区	施工生产生活区	施工道路区	施工扰动区
侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$)	侵蚀模数($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$)			
2023.08.01	600	510	540	570
2023.09.30				
2023.10.01	580	420	450	380
2023.12.31				
2024.01.01	520	380	400	360
2024.03.31				
2024.04.01	610	390	420	510
2024.06.30				
2024.07.01	450	350	380	380
2024.09.30				
2024.10.01	420	350	350	400
2024.12.31				
2025.01.01	380	350	350	420
2025.03.31				
2025.04.01	400	350	350	450
2025.06.30				
2025.07.01	350	400	350	360
2025.09.30				



5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料，施工过程中的视频影像资料，以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积，具体如下：

表 5.6 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/侵蚀时间	厂区	施工生产生活区	施工道路区	施工扰动区
侵蚀时间	侵蚀面积 (hm^2)			
2023.08.01	7.00	0.68	0.09	1.14
2023.09.30				
2023.10.01	10.21	0	0.09	0.36
2023.12.31				
2024.01.01	5.47	0	0.09	0.36
2024.03.31				
2024.04.01	1.80	0	0.09	0.55
2024.06.30				
2024.07.01	0.82	0	0.09	0.55
2024.09.30				
2024.10.01	0.76	0	0.09	0.36
2024.12.31				
2025.01.01	0.40	0	0.01	0.36
2025.03.31				
2025.04.01	0.20	0	0.01	0.05
2025.06.30				
2025.07.01	0.10	1.04	0.01	0.01
2025.09.30				

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展，扰动面加大，由于场地平整、建构筑物基础开挖及回填等活动，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，水土保持措施发挥效益，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间，厂区的最大土壤侵蚀模数达到 $610\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，主要是场内建构筑物基础开挖及填筑，土方较多，道路路面未硬化，排水设施不完善；施工生产生活区最大土壤侵蚀模数达到 $510\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，主要是施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨，导致水土流失较为明显。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施，到了工程施工期的末端，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，各区水土流失得到了有效的控制，土壤侵蚀模数降到了 $350\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

5.2.6 各阶段土壤流失量

1、土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——土壤流失 (t);

F ——土壤流失面积 (km^2);

K_s ——土壤流失模数 ($t/(\text{km}^2 \cdot a)$);

T ——侵蚀时段 (a)。

2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.7，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.8。

3、土壤流失量

从表 5.7 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 44.3t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.7 项目建设水土流失量调查统计表

分区/侵蚀时间	厂区	施工生产生活区	施工道路区	施工扰动区
侵蚀时间	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)
2023.08.01	10.5	0.9	0.1	1.6
2023.09.30				
2023.10.01	14.8	0	0.1	0.3
2023.12.31				
2024.01.01	7.1	0	0.1	0.3
2024.03.31				
2024.04.01	2.7	0	0.1	0.7
2024.06.30				
2024.07.01	0.9	0	0.1	0.5
2024.09.30				
2024.10.01	0.8	0	0.1	0.4
2024.12.31				
2025.01.01	0.4	0	0.0	0.4
2025.03.31				
2025.04.01	0.2	0	0.0	0.1
2025.06.30				
2025.07.01	0.1	1.0	0.0	0.0
2025.09.30				

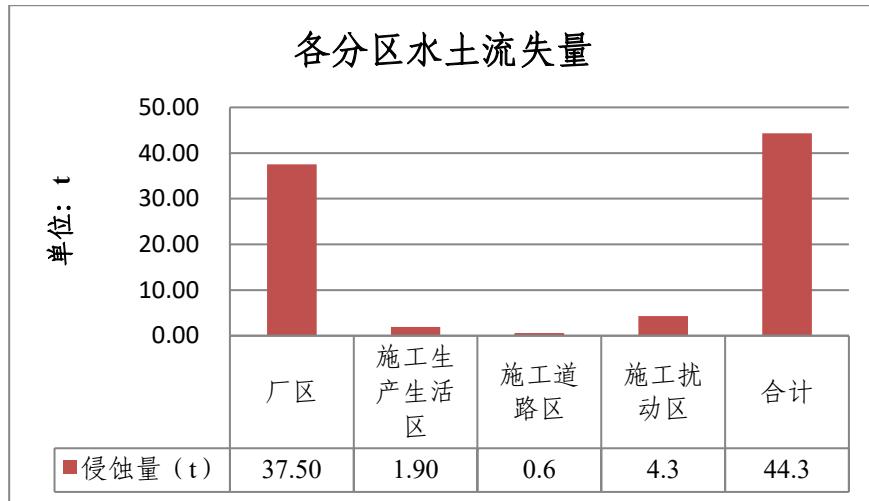


图 5.3 各分区水土流失量图

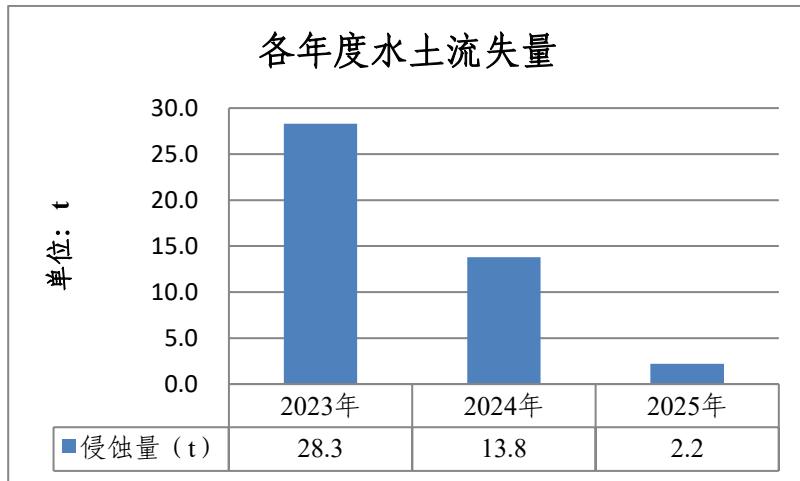


图 5.4 各年度水土流失量图

由表 5.7、图 5.3、图 5.4 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2023~2024 年，这期间主要由于场地的平整、建构筑物基础开挖及回填、道路修建等活动，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着构建筑物的硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.8 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			
	方案预测	实际监测	变化情况	变化原因
厂区	47.7	37.5	-10.2	水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑，实际施工中采取了防护措施，减少了水土流失。
施工生产生活区	0.9	1.9	+1.0	
施工道路区	1.3	0.6	-0.7	
施工扰动区	8.9	4.3	-4.6	
合计	58.7	44.3	-14.4	

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目总挖方 3.30 万 m³，填方 3.30 万 m³，无余方。无借方。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于项目区的场地平整、建构建筑物基础的开挖及回填等土建工程等活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为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。本项目水土流失治理面积 15.63hm^2 , 水土流失总面积 15.66hm^2 , 水土流失治理度为 99.8%, 高于方案批复的目标值 98%。水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

监测分区	水土保持措施面积 (hm^2)			硬化面积 (hm^2)	小计 (hm^2)	水土流失面 积 (hm^2)	水土流失 治理度 (hm^2)	复耕面积 (hm^2)
	工程 措施	植物 措施	小计					
厂区	0.01	0.76	0.77	12.40	13.17	13.20	99.8	
施工生产生活区	1.04		1.04	0	1.04	1.04	100	1.04
施工道路区	0.09		0.09	0	0.09	0.09	100	
施工扰动区	0.19		0.19	1.14	1.33	1.33	100	
合计	1.33	0.76	2.09	12.40	15.63	15.66	99.8	1.04

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 本工程所在地区属南方红壤区, 容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 试运行期平均土壤流失量 $40\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。经计算, 试运行期土壤流失控制比为 12.5, 有效的控制了因项目建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。根据实地监测和调查, 本工程采取措施挡护的临时堆土数量和永久弃渣 2.49 万 m^3 , 临时堆土和永久弃渣总量 2.50 万 m^3 , 渣土防护率为 99.6%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目表土未单独剥离, 与一般土石方混合使用。因此, 本工程不计表土保护率。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；至目前本工程已经实施植物措施面积 0.76hm^2 ，占可恢复林草植被面积 0.77hm^2 的 98.7%，高于方案批复的目标值 98%。分区林草植被恢复率计算成果见表 6.2。

表 6.2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
厂区	0.76	0.77	98.7
施工生产生活区	/	/	/
施工道路区	/	/	/
施工扰动区	/	/	/
合计	0.76	0.77	98.7

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 0.76hm^2 ，占项目总面积 14.62hm^2 （扣除复耕区域面积 1.04hm^2 ）的 5.2%，高于方案批复的目标值 5%。分区林草覆盖率计算成果见表 6.3。

表 6.3 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	林草类植被面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
厂区	13.20	0.76	57.6
施工生产生活区	0.0（扣除复耕面积 1.04hm^2 ）	/	/
施工道路区	0.99	/	/
施工扰动区	1.33	/	/
合计	14.62 （扣除复耕面积 1.04hm^2 ）	0.76	5.2

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，铝型材及太阳能组件边框生产项目六项指标值为：水土流失治理度 99.8%，土壤流失控制比 12.5，渣土防护率 99.6%，林草植被恢复率 98.7%，林草覆盖率 5.2%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	98	99.8
2	土壤流失控制比	/	1.4	12.5
3	渣土防护率	%	99	99.6
4	表土保护率	%	/	/
5	林草植被恢复率	%	98	98.7
6	林草覆盖率	%	5	5.2

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果,建设期实际防治责任范围为 15.66hm^2 ,较方案阶段增加 0.19hm^2 。主要因为项目建设南侧围墙时新增扰动,导致施工扰动区面积增大。

本项目总挖方 3.30 万 m^3 , 填方 3.30 万 m^3 , 无余方。无借方。

本工程水土流失主要发生在厂区。根据监测结果,水土流失主要集中在 2023~2024 年。本工程共产生土壤流失量 44.3t, 厂区水土流失量 37.5t, 占水土流失总量的 84.7%。

本工程水土保持监测数据从施工期到试运行期通过遥感解译、现场调查获得,在监测过程中,土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合,使扰动土地得到整治,水土流失得到控制,各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时,六项指标均达到方案批复的要求,水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求,施工过程中,采取临时苫盖、临时排水等措施,减少水土流失;施工结束后,对裸露区域进行植被建设,植被建设前进行了土地整治,保证了植物措施的成活率;项目区的排水体系,断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工,控制施工边界,减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合,有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的 $610\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 降到试运行期的 $350\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用, 截止目前, 各项防护措施效果明显, 运行良好。

7.3 水土保持监测三色评价

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水

保〔2019〕160号文)的规定:编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价,水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测结果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测结果应当公开,生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象。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》(办水保〔2020〕161号)的通知,明确生产建设项目水土保持监测的任务要求,对生产建设项目水土保持监测细化其内容、重点、监测方法和频次,形成监测成果及报告。对照实行的水土保持监测三色评价,根据三色评价结论优化水土保持设计。自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》(办水保〔2020〕161号)的通知下发以来,建设单位在水土保持监测单位的指导下,将本项目纳入水土保持监测三色评价管理中,积极配合监测单位工作的实施。通过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,得分为监测季报得分平均值,总体评定为绿色,达到水土保持设施自主验收的标准。

表 7.1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		铝型材及太阳能组件边框生产项目		
监测时段和防治责任范围		2023年8月~2025年9月; 15.66hm ²		
三色评价结论(勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/>	黄色 <input type="checkbox"/>	红色 <input type="checkbox"/>
评价指标	分值	季度平均得分	说明	
扰动土地情况	扰动范围	15	15	结合卫星遥感、调查监测、分析施工监理资料、实地监测综合分析取得项目施工过程各评价指标的指标值取得平均值
	表土剥离保护	5	5	
	弃土(石、渣)堆放	15	15	
水土流失状况		15	15	结合卫星遥感、调查监测、分析施工监理资料、实地监测综合分析取得项目施工过程各评价指标的指标值取得平均值
水土流失防治成效	工程措施	20	16	
	植物措施	15	14	
	临时措施	10	5	
水土流失危害		5	5	
合计		100	91	总体达到防治水土流失标准

7.4 存在问题及建议

运行维护单位应进一步加强水土保持设施管护,确保其正常运行和发挥效益。

7.5 综合结论

本工程水土保持措施的实施,达到了水土保持方案批复的目标,水土保持设施

运行正常,达到了防治水土流失的目的,本项目建设区内扰动土地总面积为 15.66hm²,项目建设期内土壤流失总量为 44.3t。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失, 各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中, 水土流失治理度 99.8%, 土壤流失控制比 12.5, 渣土防护率 99.6%, 林草植被恢复率 98.7%,林草覆盖率 5.2%。

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)规定及要求, 本项目不存在弃土乱堆乱弃等现象, 工程后期实施了工程措施、植物措施以及临时防护措施等, 经综合评价该工程水土保持监测三色评价为“绿色”。