

ZTD 系列光伏组件积灰传感器

(光伏积灰监测与清洗预警)

✦ 产品简介

旗云中天 ZTD 系列组件积灰传感器 (中国发明专利, 专利号 ZL2023115633275, ZL202310870706.2, ZL202410093396.2; 中国外观设计专利, 专利号 ZL202330736501.6, ZL202330243304.0), 可在线测量光伏组件积灰污染比等数据, 具有性价比高、稳定性好、灵活部署等优点, 为光伏智能化运维制定高效、低成本、高适应性的清洗方案提供数据底座, 提升光伏运维效率。



图 1. 2024 年 6 月 15 日, 旗云中天“光伏积灰监测与清洗预警系统”荣获 SNEC 第十七届(2024) 国际太阳能光伏与智慧能源(上海)大会 “十大亮点” 吉瓦级金奖。

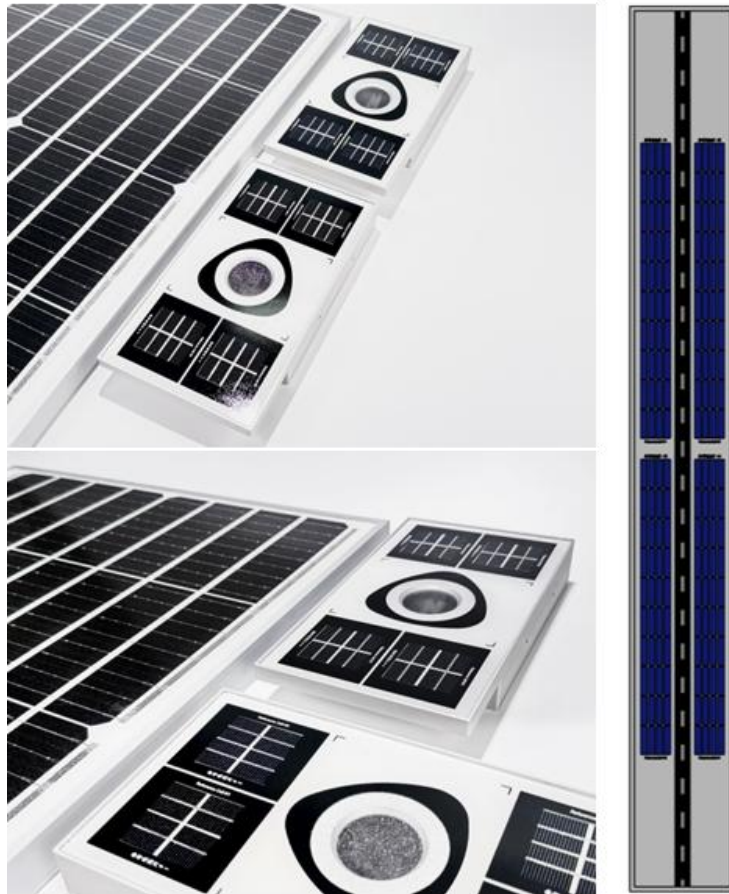


图 2. 积灰传感器实物图

积灰污染比定义：根据 IEC61724-1: 2021（光伏系统性能 第 1 部分：监测）国际标准定义，光伏组件积灰污染比（Soiling Ratio, SR）代表了光伏组件的洁净程度，表示积灰光伏组件的最大功率与此光伏组件无灰尘遮蔽情况下的理论最大功率的比率或者积灰光伏组件的短路电流与此光伏组件无灰尘遮蔽情况下的理论短路电流的比率，SR 的范围为 0~100%，当 SR=100%时，表示光伏组件为洁净状态；当 SR<100%时，表示光伏组件有积灰，并且 SR 越小，表示积灰越多，电力损失越大。

✦ 产品特点

- (1) 光学测量，精度高；
- (2) 灵活部署，采样科学；
- (3) 维护成本低，无需频繁清洁；
- (4) 安装简单，无需现场校准。

✧ 主要技术参数

产品型号	ZTD-6	ZTD-6S	ZTD-9	ZTD-12
探头数量	单探头		双探头	三探头
测量原理	光散射原理			
功能	积灰污染比	积灰污染比、冰霜雪露		
积灰识别	均匀积灰		均匀积灰和均匀积灰	
测量范围	100%~50%			
污染比测量精度	100%~90%: 1%, 90%~80%: 2%, 80%~50%: 4%			
测量稳定性	1%/年			
响应时间	<1s			
数据传输	RS485 Modbus、4G (可选)			
后期校准	支持			
供电	DC 8-24V			
功耗	<2W	<4W	<5W	
防护等级及操作环境	IP67, -40℃~+85℃, 0~100%RH			
壳体材质	合金铝, 本色阳极氧化			
尺寸重量	252mm×137mm×35mm (±1mm), 1.3kg (±10g)		定制	

✧ 安装方式

ZTD 系列光伏组件积灰传感器安装位置应便于定期维护, 主要有三种安装方式(见图 3):

(1) 通过夹具安装于光伏组件面板的一侧, 与光伏组件保持相同的倾斜角度和朝向。保持积灰传感器与光伏组件具有有相同的积灰状态, 在清洁光伏组件的同时, 需要同步清洁积灰传感器。

(2) 通过夹具安装于竖杆(如自动气象站支架)之上, 调整到适当的倾斜角度和朝向。根据实际使用目的, 与研究目标保持相同的积灰状态, 同步清洁等过程。

(3) 直接固定在光伏支架之上，与光伏组件保持相同的倾斜角度和朝向。保持积灰传感器与光伏组件具有有相同的积灰状态，在清洁光伏组件的同时，需要同步清洁积灰传感器。



图 3. 积灰传感器安装示意图

应用示例

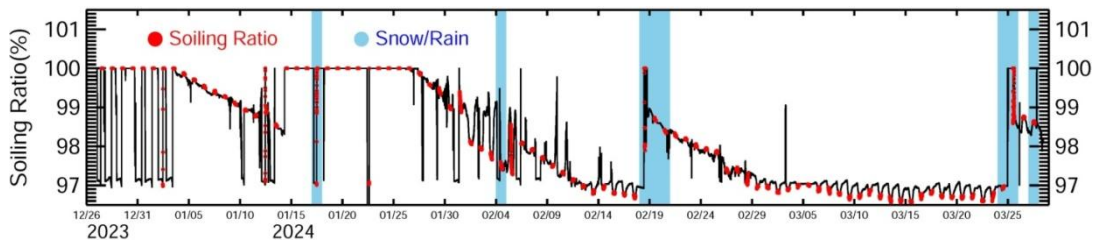


图 4. 某光伏电站积灰过程监测。

某光伏电站（图 4）在 2023 年 12 月 26 日至 2024 年 3 月 28 日之间有三次积灰过程（红色）和四次雨雪（蓝色）过程：

第一次积灰过程：2024 年 1 月 4 日至 1 月 13 日，即 9 天左右的时间，积灰污染比由 100% 下降至 98.4%，积灰损失达 1.6%；

第二次积灰过程：2024 年 1 月 27 日至 2 月 17 日，22 天内积灰污染比由 100% 下降至 96.5%，积灰损失达 3.5%；

第三次积灰过程：2024 年 2 月 19 日至 3 月 23 日，33 天内积灰污染比由 98.8% 下降至 96.4%，积灰损失达 3.6%。