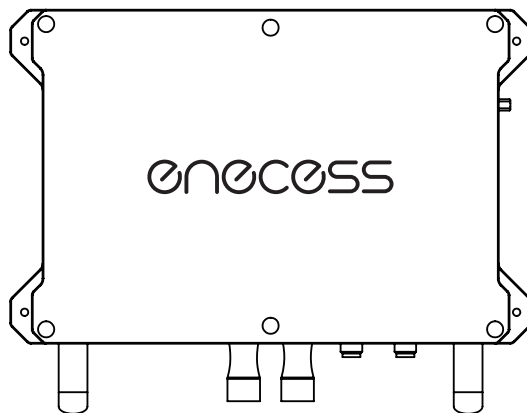


光伏组件积灰测量系统



euDustAnalyzer

目录

用户须知	2
安全说明	2
测量原理	3
包装内容物	4
产品概述	5
产品简介	5
操作面板	6
安装步骤	6
应用程序配网	11
软件基本功能介绍	13
清洁及校准	13
质保	13
故障排除	14
技术规格	15

用户须知

感谢您选择赛博联物旗下的光伏组件积灰测量系统（euDustAnalyzer）。

使用前请仔细阅读本手册，并妥善保管以备日后查阅。

本手册中产品、配件及用户界面的图示仅供参考。由于产品升级，实际产品及功能可能有所不同。

安全说明



警告：为防止火灾、电击和损坏，不要将内部组件（电路板和导线）暴露在雨或潮湿环境中。



需注意高温表面。避免直接接触以防烫伤。操作时，建议佩戴防护手套或使用隔热工具。

1. 请仔细阅读本说明书。
2. 请严格遵守本说明书中的各项说明。
3. 请遵循所有操作及安全相关说明。
4. 产品外壳必须连接至大地线。
5. 严禁将euDustAnalyzer设备浸入水或其他液体中。
6. 请勿将 euDustAnalyzer设备直接安装在太阳能组件框架上。
7. 仅可按照本手册规定的方式和力度拧紧紧固件。
8. 禁止将设备安装在逆变器等热源附近。
9. 若对设备安装有任何疑问或遇到问题，请及时咨询赛博联物。
10. 所有设备的维护保养工作必须由合格的维修人员或 赛博联物 公司负责操作。

测量原理

标准中积灰率（Soiling Ratio, SR）的定义如下：在特定积灰条件下，光伏阵列的实际输出功率与该阵列在清洁无积灰状态下的预期输出功率之比。用一块正常积灰组件和一块同等条件的清洁组件的短路电流之比，可以在兼顾经济性的条件下得到可信赖的结果。通过对组件温度的校正和两块组件归一化校正处理可以进一步提升测量的精确性。

1. 两块组件的归一化处理

尽量选择接近 STC 的辐照和温度条件进行归一化动作，至少每年进行一次归一化操作：

- 1) 彻底清洁积灰组件。
- 2) 同时测量积灰组件的短路电流、温度，以及清洁组件的短路电流和温度。

如下公式得到校正系数。

$$k_{\text{norm}} = \frac{I_{sc_cleanPV} \left[1 - k_{T_sc} (T_{cleanPV} - T_0) \right]}{I_{sc_soiledPV_cleaned} \left[1 - k_{T_sc} (T_{soiledPV_cleaned} - T_0) \right]}$$

$I_{sc_cleanPV}$ ：校准时，清洁参考组件的的短路电流

$I_{sc_soiledPV_cleaned}$ ：校准时，经过清洁的积灰参考组件的短路电流

$T_{cleanPV}$ ：干净参考组件的短路温度

$T_{soiledPV_cleaned}$ ：经过清洁的积灰参考组件的短路温度

k_{T_sc} ：参考组件的短路温度系数

T_0 ：参考组件短路温度系数对应的参考温度，一般为25°C

2. 积灰率（Soiling Ratio）测量：同时测量清洁组件的短路电流和温度，以及积灰组件的短路电流和温度。如下公式得到SR

$$SR = k_{\text{norm}} \frac{I_{sc_soiledPV} [1 - k_{T_sc} (T_{soiledPV} - T_0)]}{I_{sc_cleanPV} [1 - k_{T_sc} (T_{cleanPV} - T_0)]}$$

k_{norm} : 测量系统的校正值

$I_{sc_cleanPV}$: 测量时，干净参考组件的的短路电流

$I_{sc_soiledPV}$: 测量时，积灰参考组件的短路电流

$T_{cleanPV}$: 干净参考组件的短路温度

$T_{soiledPV}$: 积灰参考组件的短路温度


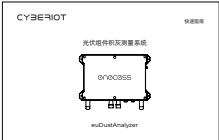


k_{T_sc} : 参考组件的短路温度系数

T_0 : 参考组件短路温度系数对应的参考温度，一般为25°C

3.计算SLI：积灰率SR与积灰损失指数SLI (Soiling Loss Index) 为关联指标：SLI = 1 - SR

包装内容物

打开包装时，请对照以下清单检查箱内物品。如有缺失，请及时联系卖家。

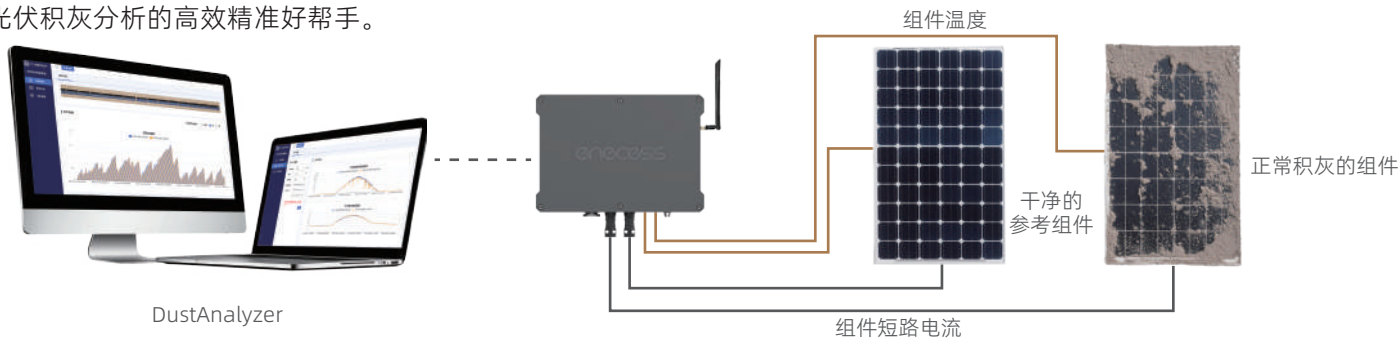
<p>euDustAnalyzer (1件)</p> 	<p>快速指南 (1本)</p> 	<p>WiFi天线 (1根)</p> 	<p>4G天线 (1根)</p> 
--	--	---	--

测温传感器套件 (2套) 	参考组件的直流 延长线缆 (4根) 	DC电源转接线 (1根) 	AC电源断路器 (1件) 	AC电源模块 (1件) 
AC连接电线 (4根) 	AC电源输出线缆 (2根) 	背部支架套件 (1套) 	抱箍 (2套) 	膨胀螺栓 (4组) 

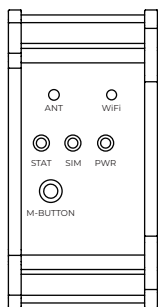
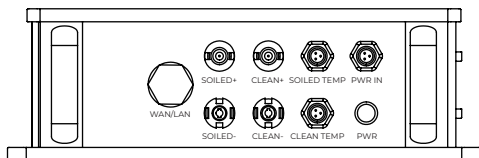
产品概述

产品介绍:

灰尘影响光伏发电效率且清洁成本高，随着电站装机量增长和维护需求增加，灰尘对光伏发电影响的定量分析预测成行业热点；而euDustAnalyzer 依据标准 IEC 61724-1，可适配全尺寸参考组件，测量精度高，并搭配专业数据处理软件，是光伏积灰分析的高效精准好帮手。



操作面板:



连接端口:

WAN/LAN: 网线连接端口

SOILED+: 积灰参考光伏短路电流输入 + (MC4 母头)

SOILED-: 积灰参考光伏短路电流输入 - (MC4 公头)

CLEAN+: 清洁参考光伏短路电流输入 + (MC4 母头)

CLEAN-: 清洁参考光伏短路电流输入 - (MC4 公头)

SOILED TEMP: 积灰参考光伏表面温度传感器输入 ($\phi 12$ -4Pin 航空插头)

CLEAN TEMP: 清洁参考光伏表面温度传感器输入 ($\phi 12$ -4Pin 航空插头)

PWR IN: 直流电源输入 ($\phi 12$ mm-3Pin 航空插头)

ANT: 4G 天线接口 (SMA 母头)

WiFi: WiFi 天线接口 (SMA 母头)

按钮:

PWR: 电源按键

M-BUTTON: 校准按键

指示灯:

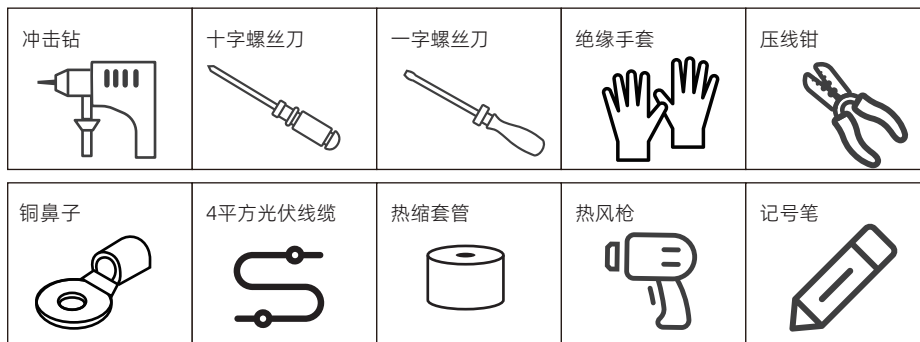
STAT: 系统状态指示灯

SIM: 网络状态指示灯

PWR: 电源状态指示灯

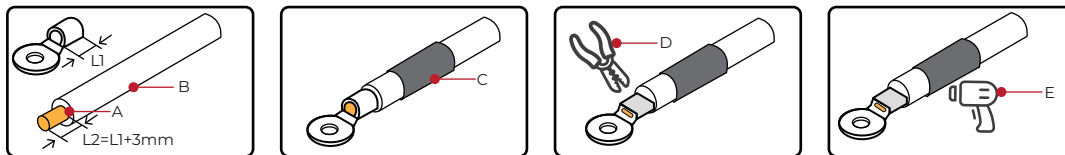
安装步骤

以下工具为安装所需, 但不随产品包装提供, 烦请您提前自行准备



1. 压接OT端子

进行操作时，需按以下步骤：先小心剥除线缆外皮，切勿划伤线芯（该线缆作为接地线，需您提前自行准备，且长度要满足连接场地保护设备的需求；此 OT 端子用于连接 euDustAnalyzer 机器外壳实现接地）；接着将 OT 端子的导体压接片腔体完全包覆线芯，确保线芯与 OT 端子紧密结合、无松动；随后对压线部位，可选用热缩套管（以下以热缩套管为例说明）或绝缘胶带进行包覆；最后使用热风枪操作时，需做好防护，避免烤伤设备。



A: 线芯

B: 绝缘层

C: 热缩套管

D: 压线钳

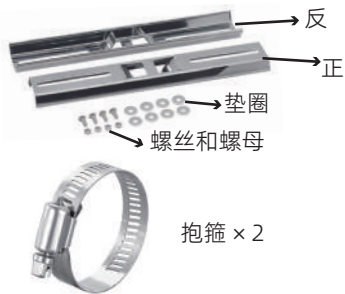
E: 热风枪

2. 固定euDustAnalyzer

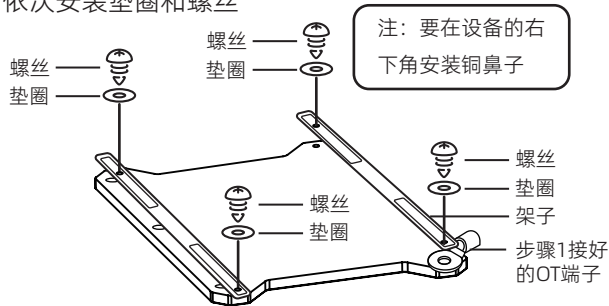
我们既支持将其安装在光伏支架上，也支持安装在墙体上，且两种安装方式均配备了相应的安装附件。安装时，建议选择便于接近的位置（方便日后清洗）、避免阳光直射且尽可能靠近参考组件的位置。

① 安装在光伏支架上

取出包装内的抱箍及背部支架套件



将背部支架的正面贴到我们设备的背面，
依次安装垫圈和螺丝



背部支架与设备固定后，拧松螺杆抽出抱箍弧形箍片，环抱光伏支架立柱，插回舌尖，旋紧螺杆抱死立柱，完成机器与光伏支架的固定

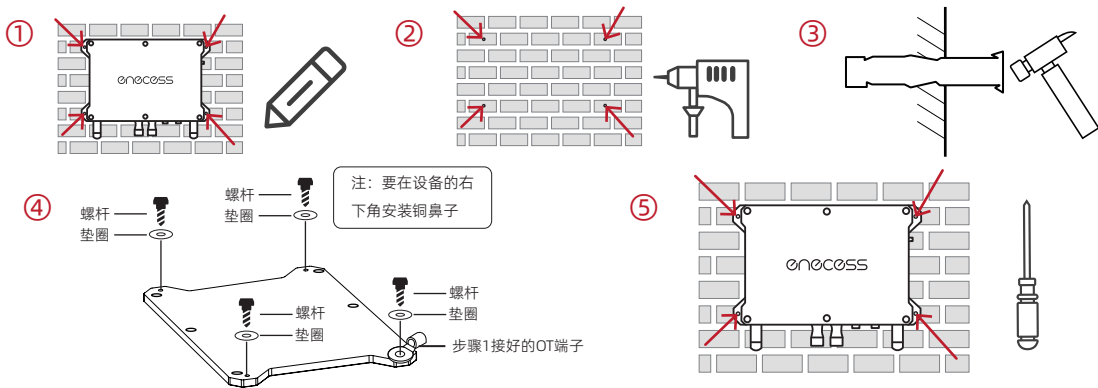


② 安装在墙体上

取出包装中的膨胀螺丝
以及提前准备好的冲击钻、
记号笔和十字螺丝刀



先把产品贴墙，用记号笔标记四角；取下产品，用冲击钻在标记处打孔；接着将膨胀管插入孔内，用锤子敲击使其固定；随后把垫圈套在螺杆上，将螺杆对准产品四角，（提前套上步骤1接好的接地线的OT端子）再用十字螺丝刀把螺杆拧入墙上膨胀管，完成安装



3. 连接大地线

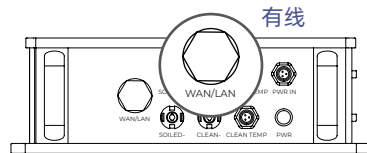
将地线另一端需连接至地体上，就近接地（设备接地端子到接地体的引线应短而直），减少线路电阻和电感，确保雷电流快速泄放，主机的右下角螺丝做了非氧化处理，可以保证机壳良好的到导电。

4. 连接通信方式

我们提供三种通信方式（4G、WiFi、网线），您可以根据自己的需求来进行连接

① 连接有线

准备一根符合要求的网线（超五类、百兆、屏蔽网线）。将网线的一端插入设备的网口，另一端插入路由器或交换机的网口。待设备整体安装完成后，查看“应用程序配网”小节进行网络配置

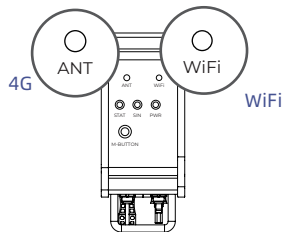


② 连接4G

机身内置 SIM 卡，安装时，直接将 4G 天线拧好，即可完成 4G 连接配置

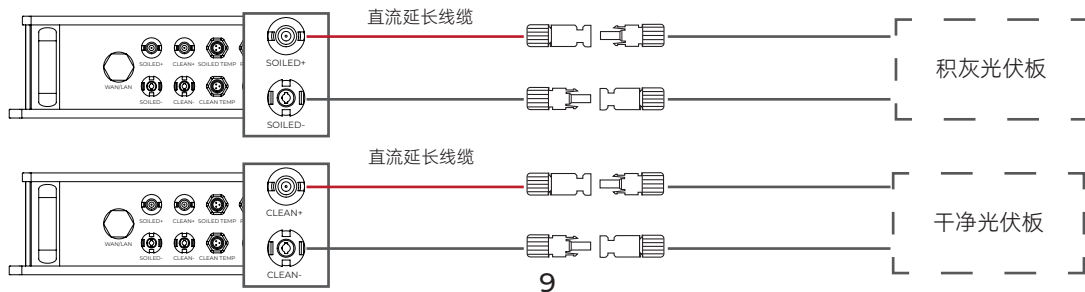
③ 连接WiFi

先安装 WiFi 天线，待设备整体安装完成后，查看“应用程序配网”小节进行网络配置



5. 连接参考组件

我们提供了参考组件的直流延长线缆，参考组件输入正极线缆连接组件的正极输出以及灰尘传感器的CLEAN+或SOILED+，参考组件输入正极线缆连接组件的负极输出以及灰尘传感器的CLEAN-或SOILED-，如果与参考组件距离更远还需要外加更长的延长线，要确保两个参考组件使用的延长线等长



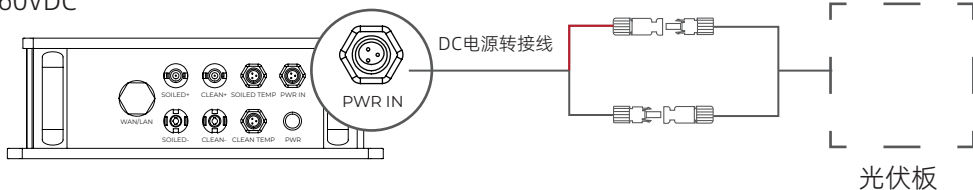
6. 连接电源

我们提供直流和交流两种供电方式;建议大家优先选择交流供电方式（保证稳定可靠的供电），也可以选择直流供电（用电站现场空闲组件）。

① 直流供电

利用电站的空闲组件供电（输入电压12-60VDC

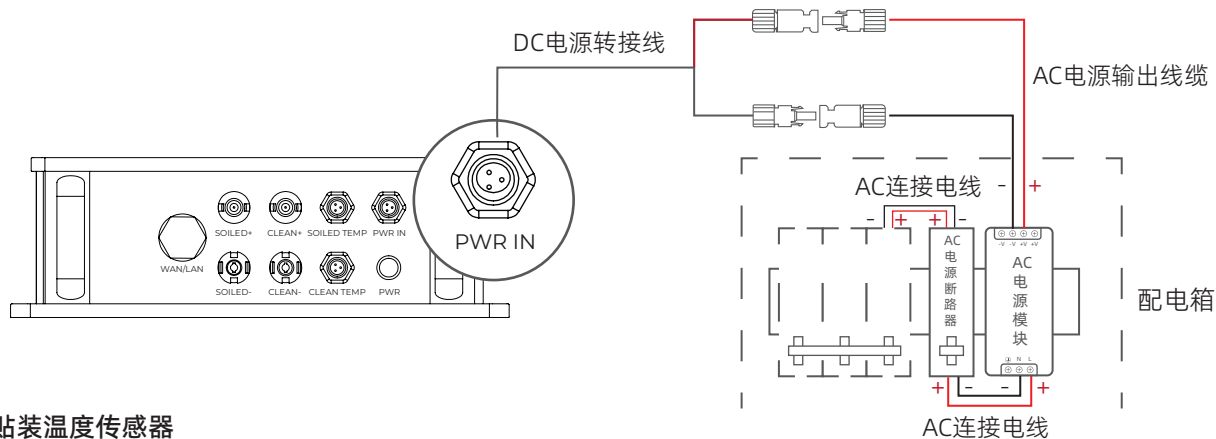
功率18W）。用DC电源转接线与光伏板背面线进行连接（红色直流电线带 MC4 母头为正极，黑色直流电线带 MC4 公头为负极）。



② 交流供电

连接交流电时我们需要专业的电工来进行施工。

- 1.要确保配电箱的交流取电处的上级断路器断路
- 2.安装AC断路器，就近安装在取电处导轨，用AC连接电线连接断路器的输入与上级断路器输出（为方便辨认，红色连接正极，黑色连接负极）
- 3.安装AC电源模块，就近安装在AC断路器处导轨，用AC连接电线连接断路器的输出与AC电源模块输入（为方便辨认，红色连接正极，黑色连接负极）
- 4.AC电源模块的输出端，连接AC电源输出线缆（红色连接正极，黑色连接负极）



7. 连接贴装温度传感器

使用所提供的测温传感器套件进行安装时，需先清洁组件表面；测温传感器的粘贴位置应为参考组件的背面，且粘贴前需先粘贴铝箔，再用高温胶带固定传感器。



8. 打开电源开关

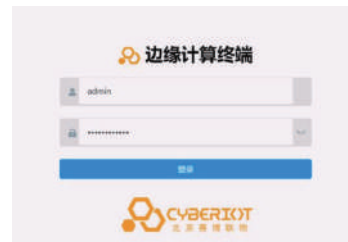
点击电源按钮后，观察设备右侧电源指示灯是否亮起。若指示灯正常亮起，说明安装完成；此时电源按钮处于下压锁定状态，因其为自锁开关。

应用程序配网

进行网络配置前，请确保设备已上电开机，方可进行后续操作。

首次开机后，设备 WiFi 热点默认处于开启状态，可通过计算机或手机连接 WiFi 热点名称：CyberIOT-dev-snxx-xx-xx-xxxx，实际 WiFi 热点名中的 "xx-xx-xx-xx-xxxx" 会随不同的 euDustAnalyzer 机器不同，默认密码 cyberiot2019。WiFi 热点连接后，在浏览器地址输入 <http://192.168.111.1:8080/>，即可进入系统管理界面

用户名：admin
密码：cyberiot2019

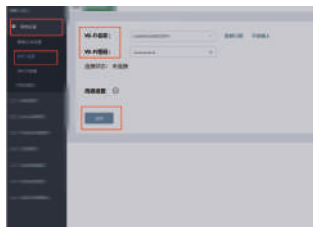


配置WiFi

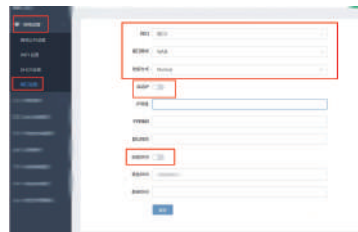
网络设置菜单下面选择WiFi设置进入WiFi配置下，输入当前局域网环境的WiFi账户和密码（路由器），账号密码请咨询网络管理员，输入后保存退出。（图一）

连接有线

在网络设置页面中点击“网口设置”，随后将网卡选择为“网口1”接口模式选择为“WAN”，连接方式选择为“Normal”，最后可以手动填写相关信息或者点击自动IP和自动DNS，完成连接即可。（图二）



图一



图二

软件基本功能介绍

软件涵盖电站总览、积灰率（SR）测量、历史数据检索、系统配置及账户管理等核心功能。不仅方便观察分析电站 SR 趋势，还支持原始数据及 SR 模型过程变量的可视化展示，为用户自主开发积灰分析模型提供便利。

- 1.不同电站的积灰特性对比展示
- 2.电站多个监测点的积灰率对比分析
- 3.测量积灰率SR和灰尘损失指数SLI
- 4.测量参考组件的短路电流和工作温度
- 5.测量点历史数据可视化查看

更详细的软件功能介绍和使用说明，请登录网站www.cyberiot.tech下载和查看euDustAnalyzer最新软件说明

清洁及校准

安装完成后，需先清洁参考组件以去除灰尘及污渍：先用高压气体冲击去除浮尘，再以稀释的中性清洁剂轻刷并清水冲净（顽固污渍用光滑塑料刮板处理），晾干后，随后在洁净环境下，长按设备右侧校准按键 30 秒进行校准，查看云端数据积灰率SLI，数值在 $\pm 0.5\%$ 以内就是校准成功。

质保

保修政策

- 1.保修期限：自购买之日起 主机5年 选附件1年（需提供有效购买凭证）。
- 2.保修范围：正常使用下，因产品自身质量问题（如材料、工艺、电路故障）导致的损坏，免费提供维修或更换。（正常使用指在产品说明书规定的环境条件下操作，且定期按照说明书进行清洁维护）

3. 不适用情形：人为损坏（拆解、改装、跌落、液体浸泡、超负荷使用等）；超出保修期或无法提供购买凭证。

维修与支持

1. 维修流程：仅支持返厂维修，登录官网（www.cyberiot.tech）联系客服获取地址。

2. 技术支持：自然老化导致的轻微性能下降（仍可用），提供免费客服咨询及故障排查指导（不含免费维修）。

安全与责任

1. 严禁非专业人员拆解维修，否则丧失保修资格，由此引发的安全事故（触电、火灾等），由用户自己承担风险。

故障排除

1. 开机灯不亮：

检查供电部分（直流是否可靠连接，当前供电光伏板的输出功率是否足够；交流是否断路器合闸，连接线缆是否可靠）

2. 无法通信，软件中数据不更新：

有线的话检查网线是否可靠连接

3. 没有数据：

当天的气象环境，辐照不好的时候尽管采集到数据，但不参与积灰率计算；短路电流和温度是否有数据；检查通信是否有故障；如果是4G方式，是否流量用完

4. 数据异常：

组件延长线连接是否正常；组件是否损坏；清洁组件清洁度如何；温度传感器是否脱落；校准是否选在理想辐照条件下，校准过程中是否都做了清洁，并且没有遮挡

5. 在本产品使用过程中，若您遇到任何问题或需要进一步的技术支持，可以发送邮件至service@cyberiot.tech。邮件中请详细说明您遇到的问题。我们的技术支持团队会在收到邮件后的48小时内与您联系。

技术规格

项目	规格	描述
积灰测量	总测量不确定度	±1% (典型值)
	测量标准	IEC 61724-1
光伏参考组件	组件类型	全尺寸光伏组件均可适配 (短路电流≤30A), 支持小尺寸光伏参考组件 (不推荐使用)
	组件数量	2 块光伏组件 (清洁与积灰光伏参考组件各1块)
短路电流测量	测量范围	0~30A
	精度	±0.2%
光伏组件温度测量	测量范围	-20°C ~ 150°C
	精度	±1°C
温度传感器	传感器数量	2 个
	传感器类型	A 级 PT100
	传感器固定方式	铝箔接触片
	线缆长度	5 米
环境参数	工作温度	-20°C ~ +60°C
	防护等级	IP65
校准	校准按键操作	长按 M-BUTTON 键 30 秒以上

项目	规格	描述
数据采集	数据上报间隔	1 分钟
	积灰测量	积灰率 (SR)
		积灰损失指数 (SLI)
	参考光伏组件数据	清洁参考光伏组件短路电流
		积灰参考光伏组件短路电流
		清洁参考光伏组件表面温度
		积灰参考光伏组件表面温度
通信方式	4G	内置 SIM 卡
	WiFi	2.4GHz IEEE 802.11b/g/n 标准
	以太网	10/100 Base-T
供电电源	直流电源	12 ~ 60 VDC
	交流电源	100~240 VAC @50Hz 或 60Hz (需搭配交流电源模块配件)
	功耗	< 18W
机械参数	重量	4.5Kg
	尺寸 (长 × 宽 × 深)	290mm × 225mm × 93mm
安装方式	墙面安装	使用膨胀螺栓配件
	光伏支架安装	使用抱箍与背部支架组件

CYBERIOT

赛博联物 数字能源解决方案提供商

公司：北京赛博联物科技有限公司

网站：www.cyberiot.tech

地址：北京市海淀区东升科技园北街6号院4号楼5层101



了解更多



联系我们