SCS1000
量子效率测试系统

SCS1000 是卓立汉光自主研发的高性能自动化太阳能电池量子效率 / 光谱响应测试系统的新产品，适用于测量各种材料的大面积太阳能电池的测试，适合太阳能电池产业端的研发与生产品质管理使用。相比其他产品，操作更加自动化，可以实现不同模式的自动切换，测样过程中只有放样过程需要人工操作，其他的所有流程都可以通过软件实现自动控制。该系统采用一体化设计，不占用光学平台等空间，且可以实现平地位置随意移动。

系统功能

- 光谱响应度（Spectral Responsivity，SR）
- 外量子效率（External Quantum Efficiency，EQE）
- 内量子效率（Internal Quantum Efficiency，IQE）
- 反射率（Reflectance，R）
- 透射率（Transmittance，T）
- 积分短路电流密度（Integrated J_{SC}）
- 光束诱导电流（Light Beam Induced Current，LBIC）
- 量子效率制图（QE Figure）
- 反射率制图（Reflectance Figure）

系统特点

- 符合IEC 60904-8国际标准
- 测量结果重复性高
- 高度自动化测试流程
- 系统最小光斑直径可小于1mm
- 高稳定性高强度光源
- 快速导入参数功能

系统适用范围

适用于各种材料太阳能电池的测试：

单晶硅（p-Si）、多晶硅（m-Si）、非晶硅（α-Si）、砷 化镓（GaAs）、铟镓磷（GaInP）、磷化铟（InP）、锗（Ge）、碲化镉（CdTe）、铜铟硒（CIS）、铜铟镓硒（CIGS）、铜锌锡硫（CZTS）、染料敏化电池（DSSC）、量子点电池（QDSC）、有机太阳能电池（Organic Solar Cell）、聚合物太阳能电池（Polymer Solar Cell）、钙钛矿太阳能电池（Perovskite Solar Cell）等。

适用于多种结构太阳能电池的测试：

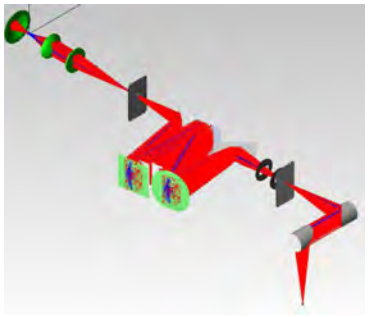
单结（Single-junction）、多结（Multi-junction）、PERC/HIT/IBC 等结构、高聚光类型（HCPV）、薄膜（Thin Film）与正反结构等。

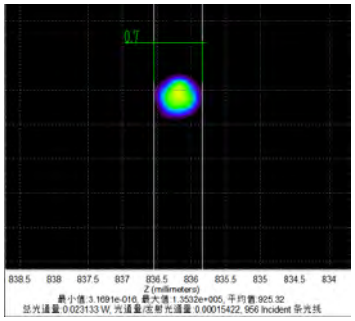
高稳定性光源，系统重复性好

系统采用替代法，光源稳定性是影响测量结果重复性的重要原因。由于探测器的光谱响应范围不同，系统提供了高稳定性的氙灯、溴钨灯探测光源，稳定性高于 99%，确保测量结果的高重复性和准确性。

专业光学设计

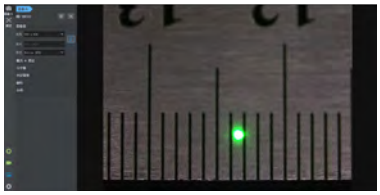
全反射光路设计，优化光斑质量。宽光谱范围的光学设计透射光路存在影响光束质量和光斑品质的重要因素色差，色差源自于不同波长的单色光在光学材料中的折射率不同，波长范围越宽，色差越明显。由于探测器表面不均匀，会引入系统偏差，尤其是测量小面积探测器时，光斑变大照射到光敏面以外时，测量结果会产生很大的偏差。而在反射式光学系统中并不涉及折射，所以不存在色差的问题。色差会改变探测光斑的大小，使不同波长感光的探测器面发生变化。



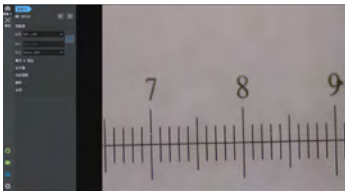


监视光路

采用监视光路，配合相机进行可视化控制，可清楚观察光斑，样品定位精准。且可以放大观察样品，观察微小细节。



最小间隔 1mm



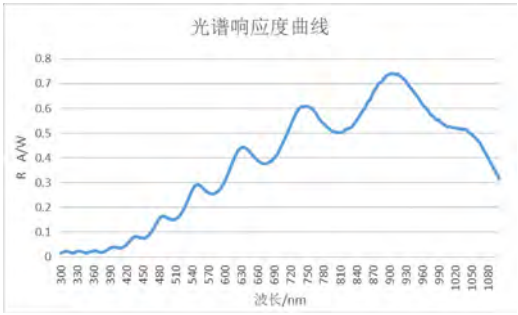
最小间隔 10μm

自动化测试功能

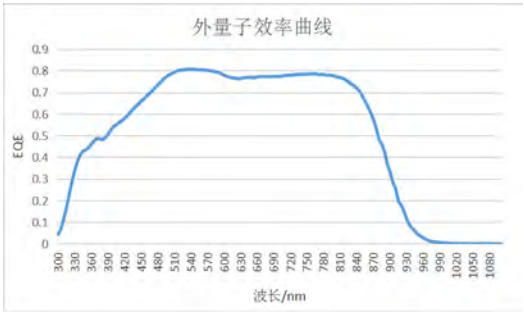
自动化功能包含多个控制模块，可以在软件设置界面选择控制，测试过程中根据测试需求自动控制。

- AC/DC模式自动切换；
- 样品台位置自动切换；
- 光斑尺寸自动切换；
- EQE/IQE/大面积EQE光路自动切换；
- 实时显示信号大小；
- 波长位置自由切换；

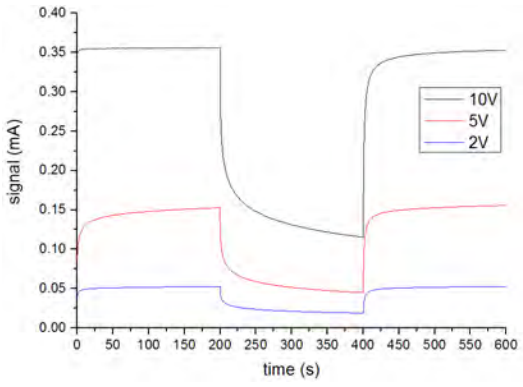
功能曲线



硅探测器光谱响应度曲线

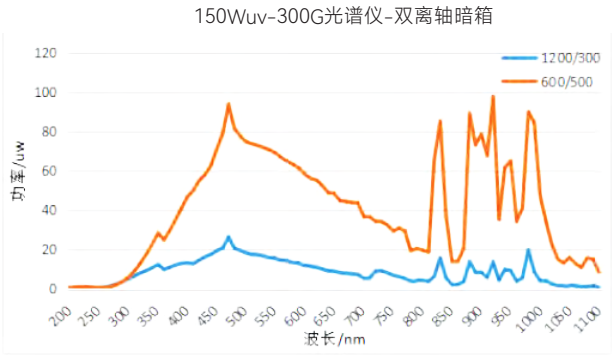


有机太阳能电池量子效率曲线



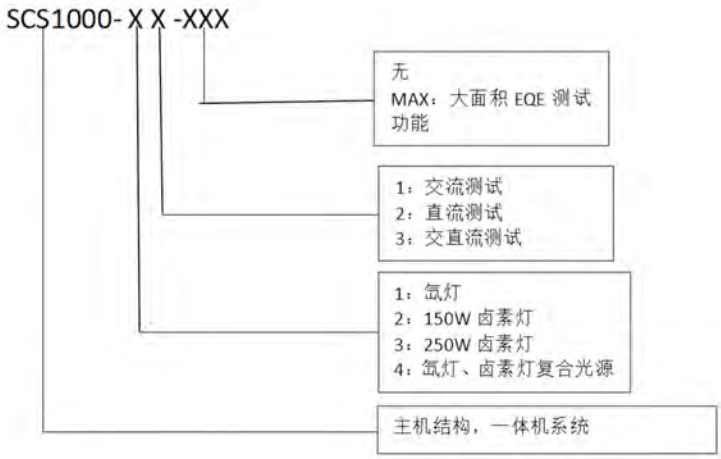
氧化镓样品在 240nm 处，不同偏压条件下响应时间曲线

功率曲线



测试条件：150W紫外氙灯光源，使用300焦距谱仪，0.5mm出口圆孔光阑

产品选型



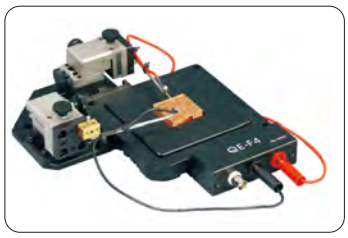
SCS1000-10	太阳能电池量子效率测试系统 氙灯光源，光谱仪，硅探测器，信号切换模块，使用波段300nm-1100nm，可以扩展到1800nm
SCS1000-20	太阳能电池量子效率测试系统150W溴钨灯光源，光谱仪，硅探测器，信号切换模块，使用波段400nm-1100nm，可以扩展到2500nm
SCS1000-30	太阳能电池量子效率测试系统150W溴钨灯光源，光谱仪，硅探测器，信号切换模块，使用波段400nm-1100nm，可以扩展到2500nm
SCS1000-40	太阳能电池量子效率测试系统氙灯溴钨灯复合光源，光谱仪，硅探测器，信号切换模块，使用波段300nm-1100nm，可以扩展到2500nm

SCS1000-AC	交流测试附件： 本底电压10uV，EQE的测试极限10-6，滤除直流功能；
SCS1000-DC	直流测试附件： 量程100nA-1A，分辨率50pA，最大200V电压输出，20W输出功率，暗电流：1nA
SCS-B3	硅标准探测器 300-1100nm 标定，间隔5nm，带标定证书
SCS-B6	锗标准探测器 900-1800nm 标定，间隔10nm，带标定证书
QE-C2-PV	内量子效率测试附件： 测试波长范围300-1800nm，需要选配不同的探测器，EQE和IQE自动切换；
QE-F230	样品台： 台面面积230mm×230mm，镀金；吸附功能；水冷循环（5-35℃），温控精度±0.1℃；配置6个探针，探针间距可调；
QE-SS230	大面积EQE测试附件： 光斑面积210×210mm；
SCS-BV	偏压源： 电压范围0-30V，电压分辨率10mV。
SCS-BL	偏置光测试附件： 2个单色LED波长，以及相关测试附件；多种波长可选，具体请咨询销售。

探针样品台

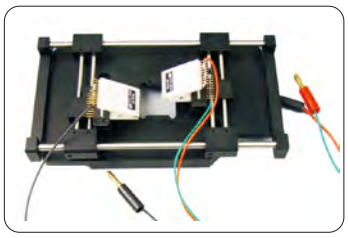
针对太阳能电池的量子效率测试、伏安特性测试，卓立汉光为了方便广大客户使用，设计了多种探针样品台，以供用户选择。

QE-F4



- QE-F4样品台适用于正面电极、正反异面电极电池的QE测量，探针臂可三维移动，探针圆润，可用于薄膜电池。

QE-F6-C



- QE-F6-C系列样品台适用于燃料敏化类的三明治结构的太阳能电池或者电极位于电池的两面且电极在电池边缘的太阳能电池，如燃料敏化电池。

QE-F6-D

- QE-F6-D样品台适用于背电极样品电池，对于单片多块电池的样品，采用手动旋转轮选择要测量的电池。样品台可以根据样品尺寸、电极位置定制。标准配备圆头探针，尖头或者锯齿形探针可选，且探针具有伸缩性，保证与样品接触良好。适用于钙钛矿电池、有机电池等。

QE-F6-H

- QE-F6-H在QE-F6-D的基础上添加气体密封处理，可以实现气体保护。

QE-F6-C-ITC

- QE-F6-C-ITC样品台，适用于电极在同一个面上，且间距为2.54mm的多个子电池的样品。照射方向正面、背面均可。

型号	功能以及说明	主要应用	最大适用样品尺寸	其他说明
QE-F4	两组三维可调探针，底座为无氧铜电极	QE测试	30mm×30mm	适用于正面电极和反面电极两种测量方式
QE-F6-C	3M测试夹，位置二维可调	IV/QE测试	100mm×100mm	适用于燃料敏化类的三明治结构电池
QE-F6-D	背电极样品台，探针位置固定，通过选择开关选择测量不同电池	IV/QE测试	35mm×35mm	适用于背面电极样品电池，需要根据样品大小和样品位置定制
QE-F6-H	背电极气体密封样品台，探针位置固定，通过选择开关选择测量不同电池	IV/QE测试	35mm×35mm	适用于背面电极样品电池，根据样品大小和样品位置定制，可以实现气体循环
QE-F6-C-ITC	电极在同一个面上，且间距为 2.54mm的多个子电池的样品，总共8个接触电极，通过选择开关选择测量不同电池	IV/QE测试	35mm×35mm	适用于背面电极样品电池，根据样品大小和样品位置定制，可以实现气体循环