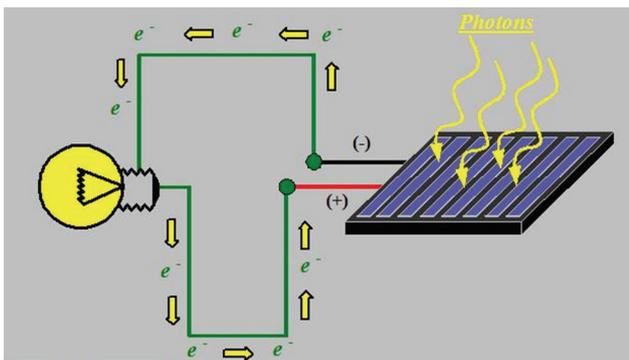


太阳能电池的特性表征测试方案

泰克 TSP-2000-SOLAR 半导体器件测试方案

系统背景

太阳能电池或光伏 PV 电池是从光源中吸收光子然后释放电子的器件，当太阳能电池与负载相连时，可以引起电流流动。太阳电池研究人员和制造商努力实现尽可能高的效率，同时损失最小。因此，太阳能电池与光伏材料的电气特性成为研究开发和制造过程中的一部分。对太阳能电池进行 I-V 特性分析对推导有关其性能的重要参数至关重要，包括最大电流 I_{max} 和电压 V_{max} 、开路电压 V_{oc} 、短路电流 I_{sc} 以及效率 η 。



越来越多的科研工作者投入到太阳能电池的研究中，其中有机薄膜材料电池、砷化镓材料电池、染料敏化材料等太阳能电池已经成为研究热点。太阳能电池光电特性包括伏安 I-V 特性，光谱响应 SR 特性、量子效率 QE 特性，而太阳能电池 I-V 特性测试是评估太阳能电池参数的关键步骤。

为精确完成太阳能电池 I-V 特性测试，研究者需要用到太阳能模拟器光源在一定距离内辐照到样品上，然后用精密的电学仪器来测量 I-V 特性曲线，从而得到电池的参数。

如何精确、简单、快速实现电池的 I-V 特性测试是当前科研工作者面临的主要难题。

方案特点：

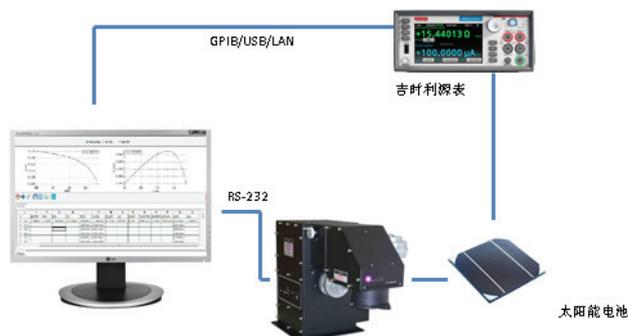
多组太阳能电池 I-V 测试系统方案使用国际标准 AAA 级别太阳能模拟器取代传统的卤素灯，氙灯等光源，能够完全模拟太空和地面的太阳能光谱，解决了实验室测试太阳能电池入射光谱的匹配问题；而电池 I-V 特性测试仪器采用 Keithley 最新的高精度源测量单元

SMU, 从 100fA 到 10A 超宽光电流和暗电流测量能力，能够覆盖绝大多数电池功率测试。结合精密多路切换开关和针对客户电池电极形状的定制化夹具，可实现最多通路电池单元的连续 I-V 测试，大大提高了测试精度、重复性、效率。

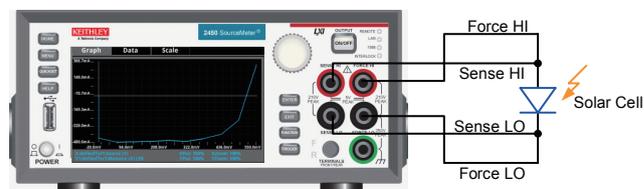
整个系统通过 CycleStar 软件可对每个电池单元独立或顺序 I-V 特性测试，显示 I-V 特性曲线和 I_{sc} , V_{oc} , P_{max} , FF, η 和电池表面温度等参数；每个电池单元测试结果可以保存在一个 EXCEL 文件中，可进行对电池表面均匀性分布进行统计分析

- 测试简单：只需简单连接样品到夹具，打开太阳能模拟器，运行软件即可
- 测试速度快：多组电池自动切换测量，无需每次连接
- 测试精度高，重复性好：电流 100fA ~ 10A, 电压 -200V ~ 200V
- 测试可升级：模拟器可换成高功率模拟器，SMU 使用更大功率两象限源测量单元，开关主机可更换多路开关实现多路测试
- 功能可扩展：结合探针台，可对 LED, OLED, MOSFET 等器件进行测试

系统结构：



测试连接：



测试参数：

符号	参数名称
Isc	短路电流
Voc	开路电压
Pmax	最大功率点
I _{max}	最大功率点处的电流
V _{max}	最大功率点处的电压
FF	填充因子
η	转换效率
Rsh	并联电阻
Rs	串联电阻

典型方案配置：

源表	2450/2460, 吉时利单通道 SMU
连接线	237-ALG-2, Triax 转鳄鱼夹连接线
上位机软件	CycleStar 专业测试软件
其他	标准光源