

Sirius系列 太阳模拟器



太阳模拟器可以用来模拟实验、生产所需的真实太阳光辐照条件，可实现全天候不间断的光辐照条件，使实验、生产不受测试条件与环境的约束，因而在光伏器件的研究和质检中被广泛的应用。

太阳模拟器具备光斑均匀、辐照稳定、太阳光谱匹配的特点，使用户可足不出户的完成需要太阳光照条件的测试。卓立汉光提供多规格高品质的太阳模拟器，可适用于单晶硅、多晶硅、非晶硅、染料敏化、有机、钙钛矿等各种太阳能电池的模拟太阳光照条件的应用。

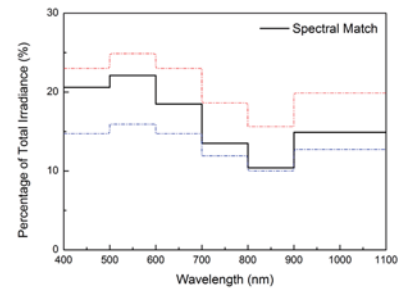
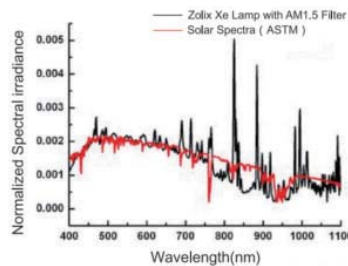
主要特点

- A级太阳光谱匹配度
- 超高光强不稳定性，<0.5%
- 自动计时器，随时监控氙灯寿命
- 电动、遥控快门控制
- 向上向下或水平出光方向可调
- 满足IEC 60904-9标准
- 光强0.2-1.2sun连续可调

太阳模拟器评价指标

光谱匹配度

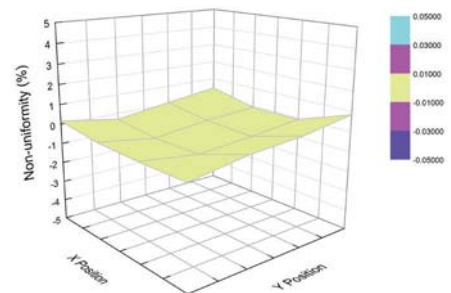
光谱匹配度定义为在6个光谱波段内，积分得到的光谱辐照度占总辐照度的百分比，与标准太阳光谱中各个波段所占百分比的比例。例如A级光谱匹配度规定，各个波段的占比与标准光谱的占比的比例，范围不得超过0.75-1.25。



空间不均匀度

在有效工作区域内的光辐照不均匀度是高品质太阳模拟器的一项重要指标。在使用太阳模拟器进行光伏测试中，不均匀的光辐照会造成测试结果的严重偏差，从而导致太阳能电池测量效率或分级的错误。而高均匀度的太阳模拟器提供更加精确的测试条件保证结果准确。

卓立汉光太阳模拟器为了提高输出光斑的均匀度，在光路结构中采用了阵列式透镜组来均化光斑，从而使太阳模拟器辐照不均匀度达到A级要求。

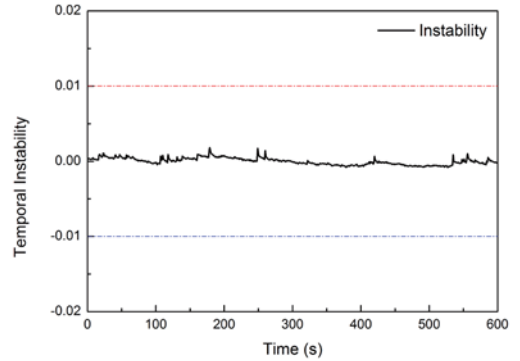


Sirius系列 太阳模拟器

时间不稳定性

太阳模拟器时间不稳定度的定义是在一段时间内有效辐照面内最大和最小光强的比例。该项指标要求太阳模拟器长时间光辐照度稳定，确保测试结果不失真。

卓立汉光太阳模拟器采用了长寿命高稳定性短弧氙灯作为光源，并使用低波纹高稳定电源供电，保证太阳光模拟器输出光的长时间、短时间稳定度满足 A 级要求。



AM 1.5G标准太阳光谱辐照度分布：

波段数	波长范围 (nm)	各个波段占400-1100nm总辐照度的百分比
1	400-500	18.4%
2	500-600	19.9%
3	600-700	18.4%
4	700-800	14.9%
5	800-900	12.5%
6	900-1100	15.9%

为了确保太阳模拟器输出光谱匹配度最佳，卓立汉光使用了专业高稳定性标准光谱校正滤光片。在确保光谱匹配度达到 A 级的同时，该滤光片还能够承受高强度的光照输出，从而保证光谱特性可以保持一致，不会因此而发生变化。

太阳模拟器等级评价标准

品质	方法	等级		
		A	B	C
光谱匹配度	计算6个波段（400-500-600-700-800-900-1100nm）的光谱辐照度在整波段占比与标准光谱各波段占比的比值	0.75-1.25	0.6-1.4	0.4-2.0
不均匀度	计算在有效辐照面内最大和最小光强的比例	≤2%	≤5%	≤10%
不稳定性	计算在一段时间有效辐照面最大和最小光强的比例	≤2%	≤5%	≤10%

型号与规格

型号	光谱匹配度	不均匀度 (%)	不稳定性 (%)	辐照面积 (mm)	最大辐照度 (W/m2)	平行度	出光方向
Sirius-SS150A	0.75-1.25 (A级)	≤2 A级	≤2 A级	40×40	1200	±4°	向上
Sirius-SS150A-D	0.75-1.25 (A级)	≤2 A级	≤2 A级	40×40	1200	±4°	向下
Sirius-SS150A-L	0.75-1.25 (A级)	≤2 A级	≤2 A级	40×40	1200	±4°	向左
Sirius-SS300A	0.75-1.25 (A级)	≤2 A级	≤2 A级	60×60	1200	±4°	向上
Sirius-SS300A-D	0.75-1.25 (A级)	≤2 A级	≤2 A级	60×60	1200	±4°	向下

Sirius系列 太阳模拟器

高精度数字源表

IV2400、IV2450 高精度数字源表是 IV 测试系统的核心部件，提供可变电压的同时，精确测量器件输出电流，因此测量精度、和准确度越高，测量结果更精准。

主要特点

IV2400	IV2450
5位半高精度测量	6位半高精度测量
基本测量准确度0.012%	基本测量准确度0.012%
读数缓存5000	读数缓存 > 250,000
> 2000读数/秒	> 3000读数/秒
非触屏	触屏（5英寸彩色显示屏）
接口： GPIB、RS232	接口： GPIB、RS232、以太网
香蕉插孔	香蕉插孔或三轴接口
电流量程1 μ A-1A	电流量程10nA-1A
电压量程200mV-200V	
功率20W	

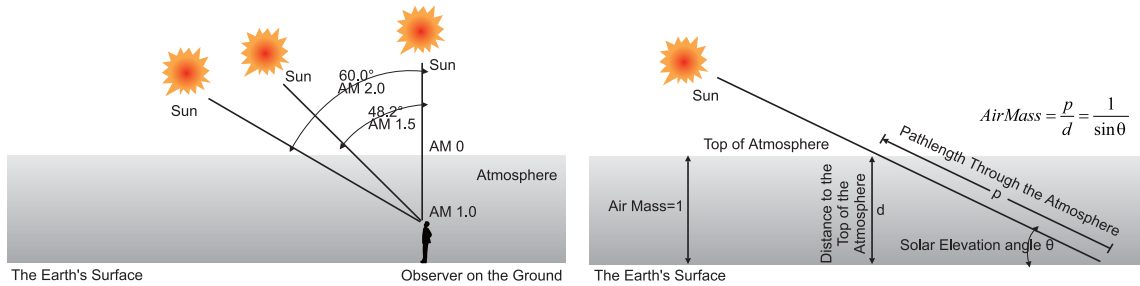


太阳光谱校正滤光片

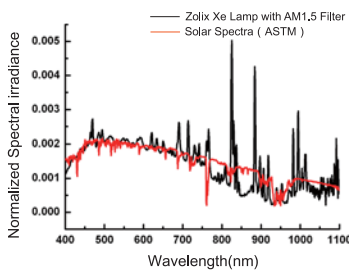
太阳表面温度约 5800K，氙灯的色温约为 6000K，因此采用氙灯来模拟太阳光是最合适不过的。但为了使氙灯光谱进一步接近太阳光谱，需要抑制氙灯的一些特征谱峰，因此还需要一套太阳光谱校正滤光片 (Air Mass Filter)。根据太阳光辐射地球角度不同，以及是否通过大气层等，不同的模拟条件需要配套不同的太阳光谱滤光片，其中，AM 1.5G 太阳光谱滤光片是最经常被使用的。

Air Mass说明

AM 1.5G (Air Mass 1.5 Golbal) 表示太阳光按 48.2° 角度、透过大气层斜射到地面后的光谱分布：



AM 1.5G滤光片用于太阳光谱匹配



AM 1.5G标准光谱与太阳模拟器光谱匹配度

波长范围 (nm)	标准光谱能量分布 (%)	太阳模拟器光谱能量分布 (%)	光谱匹配度	光谱匹配级别
400-500	18.4	18.8	1.02	A级0.75-1.25
500-600	19.9	21.0	1.06	
600-700	18.4	19.1	1.04	
700-800	14.9	14.9	1.00	
800-900	12.5	11.5	0.92	
900-1100	15.9	14.7	0.92	

备注：AM 1.5G标准光谱分布、光谱匹配度等级参考国际标准 (IEC 60904-9:2007)