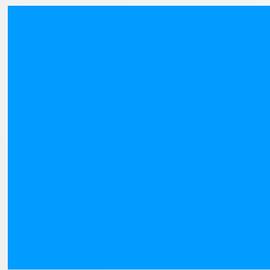


3A级LED光源稳态太阳光模拟器

LED Solar Simulator



武汉班固科技有限公司

LED光源稳态太能光模拟器



- **LED太阳模拟器是指使用LED光源替代传统使用的氙灯作为光源的太阳能模拟器**
- **LED光源具有氙灯光源不可比拟的可靠性。稳定性、灵活性及长使用寿命等特点。**
- **光源使用寿命长**
- **光谱、光强精确可调**
- **闪烁时间精确可控**
- **稳定性、可靠性高**
- **使用灵活性好**
- **系统架构高度集成与模块化**

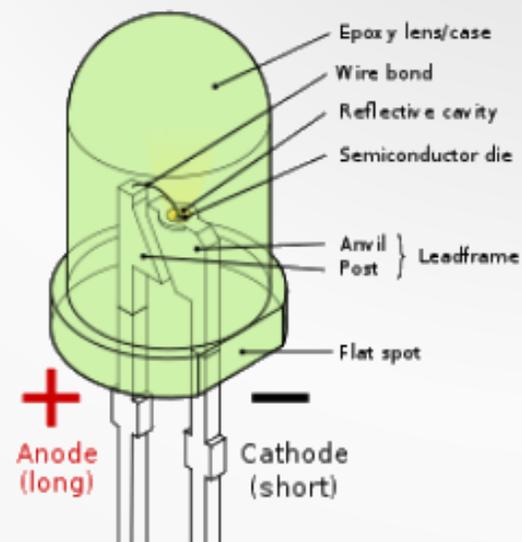
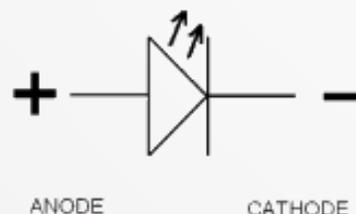
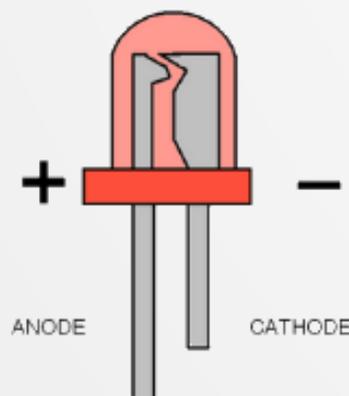
技术参数

型号	BG-LED-AAA-100S	BG-LED-AAA-210S
模拟器等级:	Class AAA	
光源	LED	
输出光束尺寸	100 x 100mm	210 x 210mm
典型输出功率	0.1 to 110 mW/cm ² (0.1 to 1.1 SUN) 可调	
光谱范围	350nm ~ 1150nm	350nm ~ 1150nm
光谱匹配等级	A	
时间不稳定性等级	A	
均匀性等级	A	
可测参数	Voc, Isc, FF, I _{max} , V _{max} , P _{max} , η, R _s , R _{sh}	
闪光时间	20ms ~ 60s(风冷) 20ms ~ 常亮(电子制冷)	
供电电源	AC 220V/ 50Hz	
设备尺寸	29cm x 34cm x 57cm	42cm x 37cm x 38cm

可靠性与稳定性

- LED的发光原理是发光材料电致发光，其本质是发光二极管，经过封装后是一种全固态光源。
- LED单色性强，由于是单一能级光出的光子，波长比较单一，光衰不会改变输出波长。
- 冗余灯组设计，单个灯珠不以最大功率运行，实时监测运行电压、电流、温度保证设备可靠运行

What is a LED?



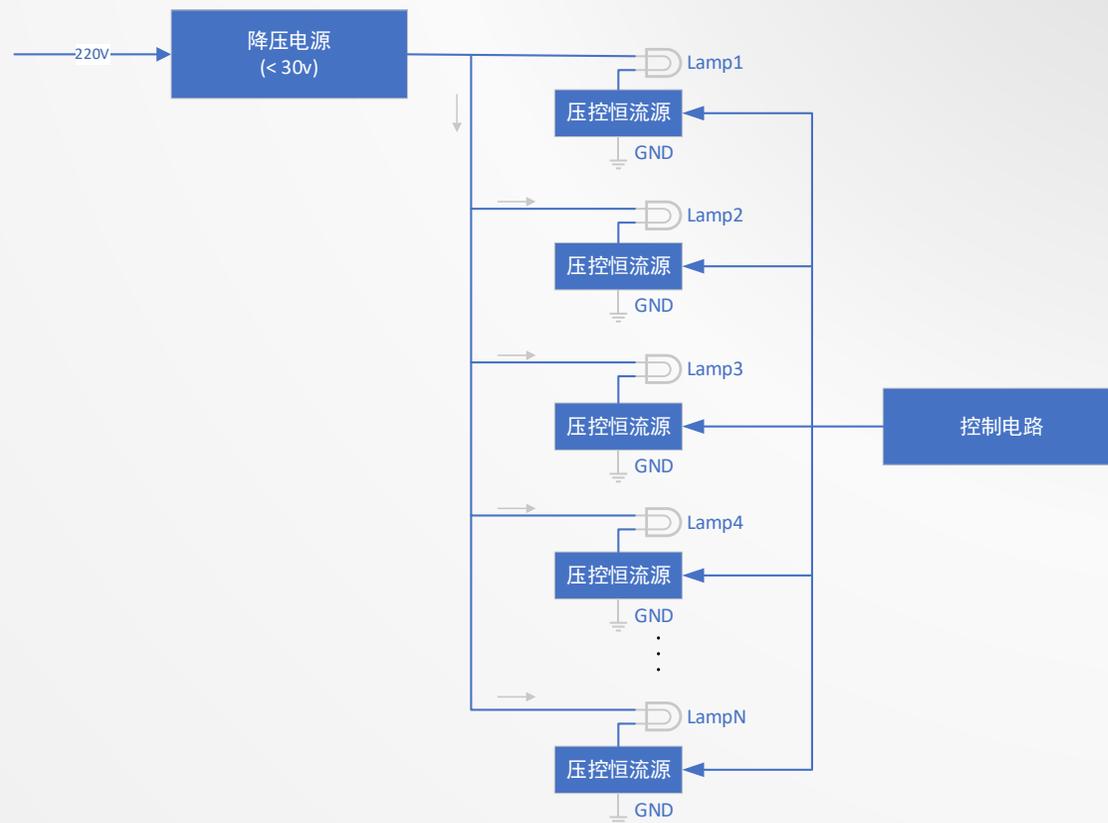
光源使用寿命长

- 氙灯使用寿命一般在1000小时左右，在实际使用中高电压高电流冲击下灯丝闪光几次以后就发黑老化效率降低需要更换。LED使用寿命超过10000小时，使用寿命不受闪烁次数影响。
- 在商业上氙灯占据了过去20年的太阳能模拟器市场，其技术已经高度成熟，氙灯在前期购买成本相对便宜，但是考虑在设备整体使用生命周期内结合氙灯耗材购买成本、设备运行成本、维护和安全处置成本，氙灯光源的太阳能模拟器整体成本仍然要比LED光源太阳能模拟器要高。



光强、光谱、闪烁频率精确可控

- LED太阳能模拟器采用多组不同波长LED灯珠组成的光源系统，每组灯珠采用独立的恒流源控制，因此可精确控制光强、光谱与闪烁频率并保持长时间稳定，可以配置为在宽动态范围内以连续，闪光或脉冲模式工作，同时保持所需的光谱分布，满足客户对不同测试方案的需求。



氙灯光源与LED灯光源对比

光源类型	LED光源	氙灯光源
性能指标		
光源类型	固态光源	气态光源
使用寿命	超过10000小时	1000小时左右
维护成本	低、单个灯珠价格相对较低	高、单个灯管更换通常超过5000元
脉冲宽度	脉宽可以任意调整	短脉冲氙灯 < 50ms、长脉冲氙灯 < 200ms
稳定性	好	较差
参数调整	方便调整	不能
稳态、瞬态一体	可以	不能
环境适应能力	常温即可	一定的温度和湿度（滤光片）

氙灯光源与LED灯光源对比

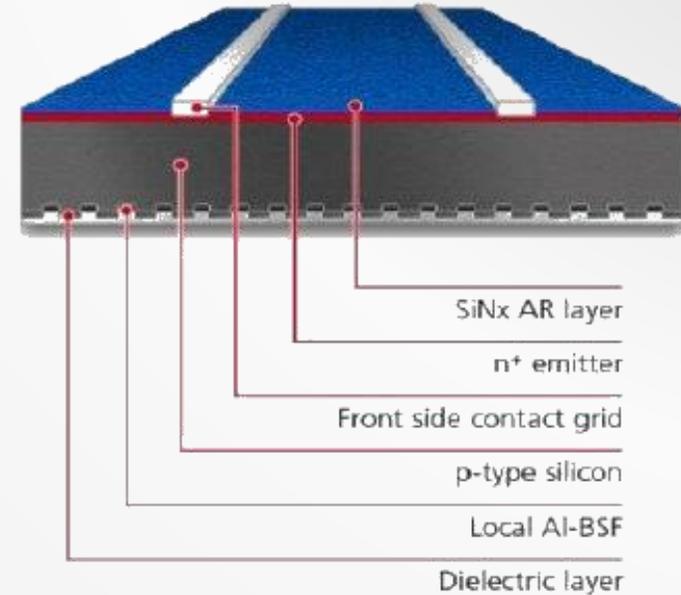
光源类型 性能指标	氙灯 (单片电池)	LED (单片电池)	氙灯 (稳态组件)	LED (稳态组件)
整机功率	1.7	0.5	107	16
光源寿命	100,000次	50,000,000,000次*	1000小时	6-10万小时
更换光源价格 (万元)	1	0.2	1×16	6.4
能量消耗比	3.4		6.7	
光源寿命比	0.0000002		0.0125	

太阳能模拟器光源升级方向

- 随着LED技术的发展，在光谱拟合覆盖和成本等方面已经可以满足模拟太阳光的要求，是LED新兴的应用方向。当前，国外已经有基于LED的太阳模拟器设备应用，但在国内还鲜有见到。
- 基于LED的太阳模拟器和太阳能电池测试设备具有可持续稳态发光，使用寿命长，且光谱可调等特点，很好的匹配了太阳能电池新材料的开发及其应用发展，是太阳能电池测试设备产业升级方向之一。

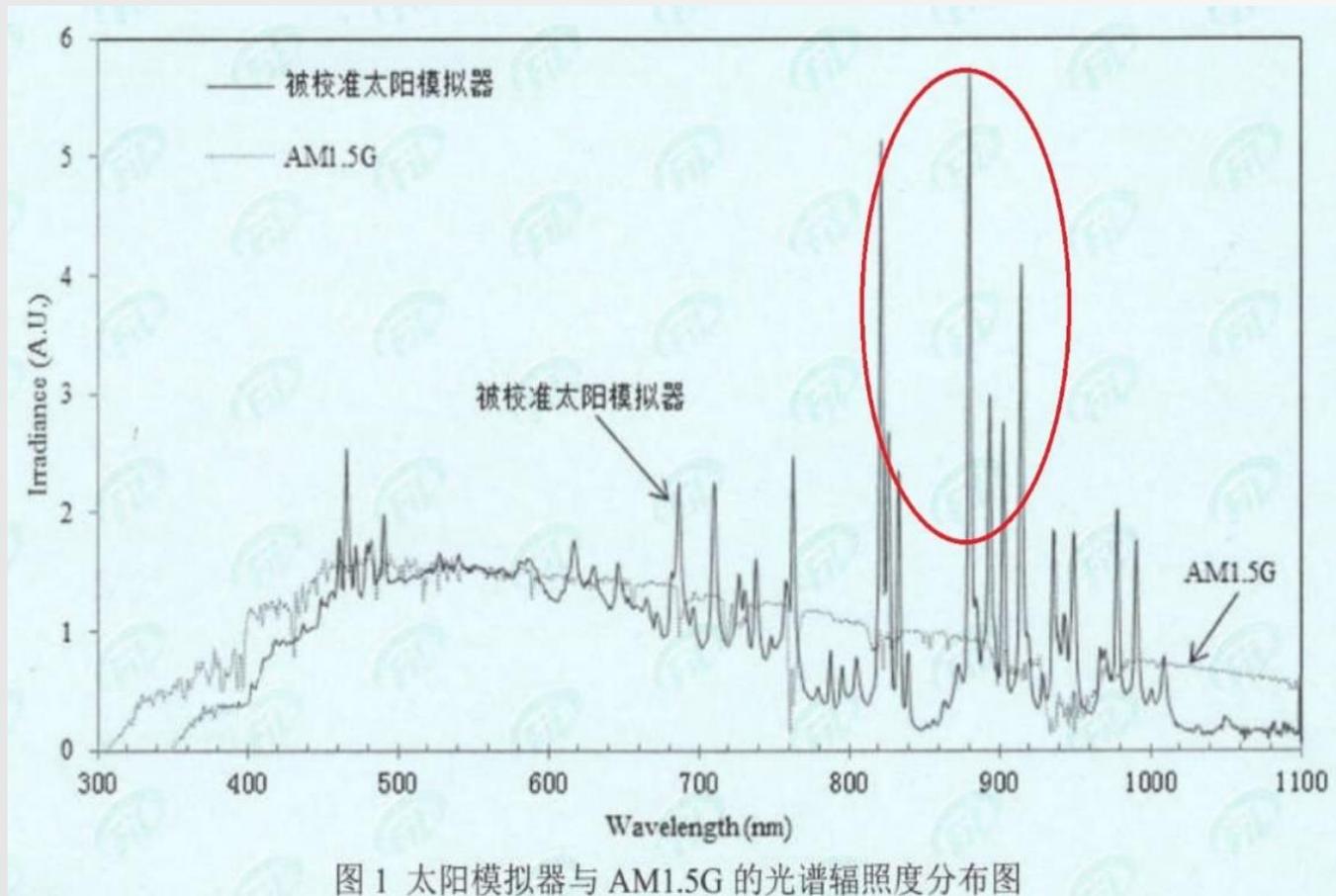
传统氙灯光源的应用

- 太阳能电池在早期是基于单晶硅和多晶硅材料，晶体硅材料对光照响应速度快，一般在几毫秒到十几毫秒即可达到输出峰值，与此配套的太阳能测试设备通常采用脉冲式氙灯作为光源，氙灯的发光光谱跟太阳光非常接近，不做处理就可用于模拟太阳光。目前氙灯的应用已经非常成熟，也是太阳能电池测试设备的主流光源，但是氙灯的一个首要缺点是寿命较短，需要经常更换，其次是氙灯的输出光谱不可调节，个别光谱段跟太阳光的匹配度不高



铝背场太阳能电池结构示意图

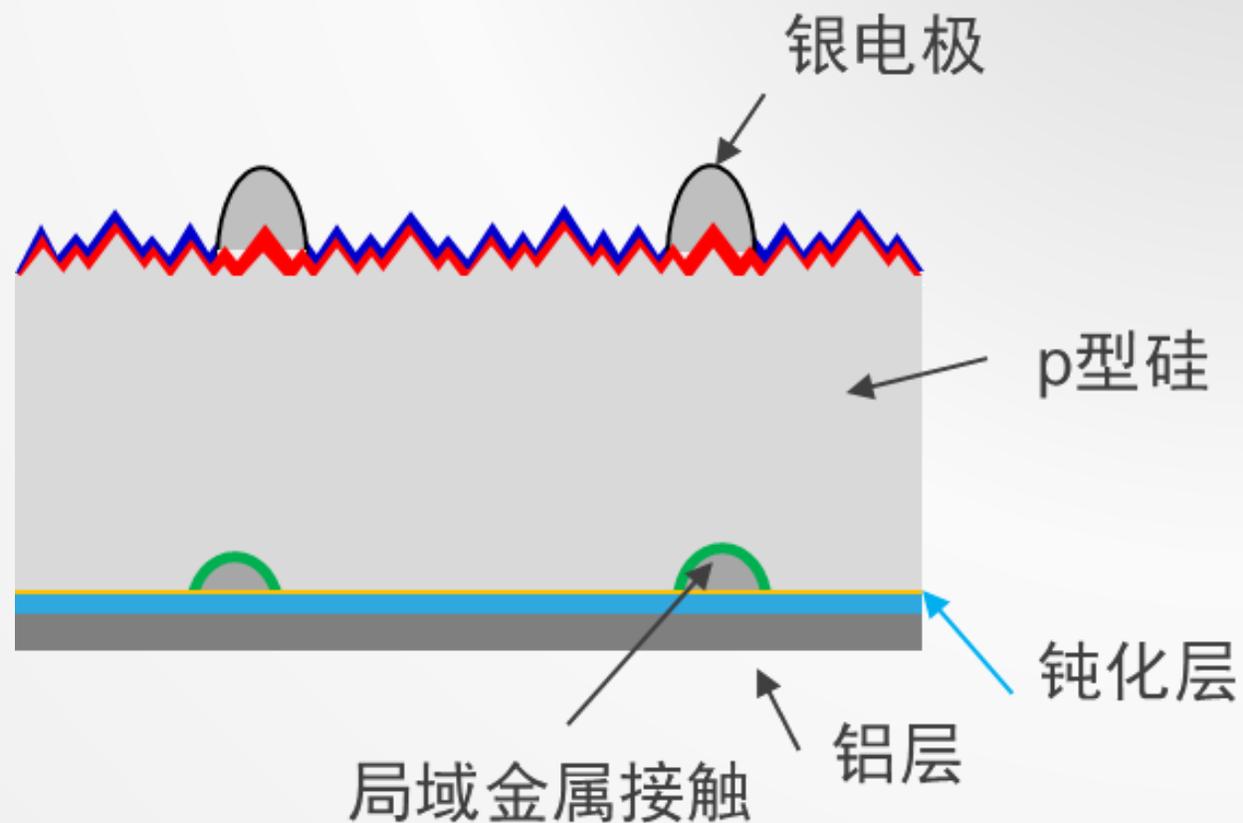
氙灯光源与M1.5G标准光谱对比



- 目前模拟太阳光一般都采用氙灯，因为氙灯的发光光谱跟太阳光谱非常相近，几乎不用调整就可以直接用来模拟太阳光照，技术上也很成熟，简单实用。氙灯光谱如左图所示
- 氙灯光谱虽然跟太阳光相近，但在某些频段上相差还是比较大的，比如上图中红色圆圈标识的部分，其辐照能量明显高于太阳光谱

新材料新工艺对太阳能模拟器的挑战

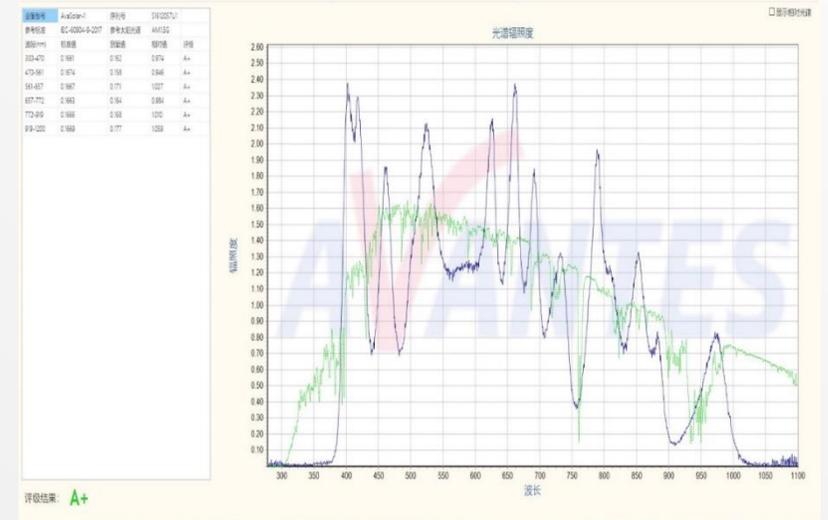
- 随着太阳能电池材料与新工艺研发的快速发展，这些新材料新工艺在太阳能电池成本、弱光发电和提高发电效率等方面弥补了晶体硅电池的不足。但是对光照的响应速度却不尽相同，有的需要光照50~100ms以上时间才可以达到电气输出峰值，这就需要新型的太阳能电池测试设备来与之配合，虽然稳态氙灯也可以满足应用需求，但是成本较高，而且同样需要面临寿命较短需要经常更换的问题。



LED光源与M1.5G标准光谱对比

- 不同于传统氙灯光源，LED光源模拟太阳光是通过频谱拼接拟合的方法实现的，就是说通过多个光谱段的LED来拼接模拟太阳光。这个方法的优势是光谱拼接的精细程度是可调的，实际应用中可以根据需求设定光谱匹配的精细程度，来实现成本和光谱匹配度的平衡。

右图给出了用12个LED光谱段来拼接的太阳光谱图，若使用更多的LED可以得到更加匹配的光谱曲线，明显优于氙灯光谱的匹配度（测试结果为A+）



徐锐

市场部经理

☎ 电话：17362370213

📍 地址：湖北省武汉市江夏区通达广场21楼

✉ 邮箱：xurui@bamboost.com.cn

武汉班固科技有限公司

Wuhan Bamboo Technology Co., Ltd.



扫一扫 联系我

致力于LED光源太阳能模拟器的研发与推广

产品国内领先 国际先进

欢迎各位领导批评指正

Question Time