

实验室工程师知识点分享：LED灯具检测技术及设备进展研究，避免入坑！

产品名称	实验室工程师知识点分享：LED灯具检测技术及设备进展研究，避免入坑！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

产品详情

标准与检测技术是引领半导体照明LED产业发展的重要杠杆。近几年，随着LED产业的发展，LED从器件、模块，到照明和显示等应用产品的标准有较快的发展。国际相关标准化组织已陆续有相关的标准发布。我国也从跟踪、参与到积极主导国际相关标准，尤其在灯和灯系统的光生物安全性测量的国际标准，今年七月底国际标准化组织IEC批准由中国牵头制订，杭州浙大三色仪器有限公司为该国际标准项目组长单位，实现了我国在照明领域主导国际标准制订零的突破。

国际标准化组织IEC是联合国的一级技术咨询机构，IEC标准是世贸组织WTO最重要的贸易技术性文件。我国在照明光学检测技术得到国际上的肯定，开始主导IEC光学测量标准，将促进我国半导体照明LED检测设备的国际化发展。

在LED检测技术方面，由于LED产品的特性与传统光源有较大差别。LED的发光与结温度有密切的关系，在LED产品的光学和光电参数测试中，环境温度、散热器或壳体温度的变化都会改变LED的结温，从而影响光输出。在LED灯具的光度测试中，往往是发光器件与灯具壳件是不可分离，需要一体测试，通常采用绝对光度测量方法。某些高亮度LED的蓝光会引起人眼视网膜光化学损伤，根据IEC 62471“灯和灯系统的光生物安全”系列标准，对LED产品的光化学损伤的测试，也是目前产业界关注的热点之一。此外，LED产品的具有长寿命特点，我们无法像普通照明产品进行长期燃点试验，必须采用一定的加速测试方法，预测LED产品的有效寿命，如美国“能源之星”采用LM80标准、我国正在制订的LED寿命加速试验方法标准。

因此，近几年国际上在LED产品性能测量技术和检测设备方面发展迅速。在我国，随着LED产业的快速发展，检测技术及设备的创新能力显著提高，推出了一系列满足当前产业急需的先进检测设备；尤其在LED产品的光学和能效检测、灯具的空间光分布测量、寿命的加速试验检测、光生物辐射安全检测等方面，开发出了具有国际竞争力的先进检测设备。

一、LED产品的光学和能效检测

在LED产品的性能测试中，温度控制十分重要。根据国内外的相关标准，LED器件一般控制结温度或壳体热点温度；对于LED模块，则控制模块热沉上的热点温度；而LED应用产品，则以环境温度为基准。因此，在LED产品的光学和能效检测中，针对LED器件、模块和应用产品，测试设备中的温度控制方式非常重要。

某些LED产品的光束指向性比较强，在积分球中测量时，光束投射区域、挡屏位置等比较敏感，IESNA LM79标准和CIE 127技术报告都作出了规定，建议采用较高光谱反射比的1球内壁涂层材料。美国NIST在推动国际LED标准测试方法标准，走在了世界的前列，对测试设备也提出了极高的要求。图1中的恒温积分球，是浙大三色公司为美国国家标准与技术研究院NIST研制的LED标准测试设备，可对LED器件、模块、应用产品等三类LED产品实现恒温测试。

二、LED灯和灯具的空间光分布检测

分布光度计是测量光源和灯具空间发光强度分布的光度测量设备。图2是国际照明委员会CIE 70技术文件中推荐的一种反光镜分布光度计的原理结构，反光镜始终绕着中心轴旋转，在反光镜和光度探测器之间可以精确设置一系列消杂散光光阑，非常有效地消除杂散光。这种分布光度计因比较适合各种复杂光束的空间光分布测量，已被全球一百多个实验室采用，目前使用量第一。我国的几家国家实验室也采用了这种反光镜分布光度计。

近年来，随着LED技术的快速发展，LED产品的空间光分布测量越来越受到国际国内的关注。与传统光源及灯具相比，LED照明产品往往存在较复杂的光束分布，可能有一定的空间色度差异，因此对LED产品的空间光分布测量提出了新的要求，不仅要测试LED的空间光强分布，同时要测量空间色度不均匀性分布。此外，对于许多实验室，空间场地制约了高性能设备的应用，为了节约空间，目前我国也研发出了采用两块反光镜的分布光度计。

图3所示的追踪反光镜式分布光度计是我国自主研发的大型光度测试设备。它借鉴了在液晶显示运动伪像测量中光学追踪测量的思想，解决了以前几种圆周运动反光镜式分布光度计中的测量光束轴线不固定、消杂散光差，或光电探测器在空间运动等一系列问题。同时结合了中心旋转反光镜式分布光度计和圆周运动反光镜式分布光度计的优点，测量中灯具的位置保持不变，测量光束垂直入射探测器，光电探测器的位置保持固定；在测量光路中设置的多个消杂散光光阑，能够几乎完全消除测试室地面、墙面和天花板等互相反射杂散光。同时通过专门设计的新型高精度色度测量系统，可以实现准确快速地测得LED模块或灯具的空间光色分布。该分布光度计测试范围广，占地面积小，测量精度高，满足CIE NO.70，CIE 121以及BS EN13032等国际标准的测量要求。

三、LED产品的光生物辐射安全检测和评估

随着光生物学研究的发展，光辐射安全问题越来越引起人们的关注。尤其是近几年迅速发展的LED，芯片的功率和外量子效率大幅度提高，大功率蓝光LED芯片已广泛应用于普通照明领域；高功率多芯片集成及二次光学技术的发展，使LED的光辐射危害性更加令人关注。对人眼视网膜光辐射损伤的安全评估，需要测量300nm~700nm的蓝光光化学危害的辐射亮度和380nm~1400nm的视网膜热危害的辐射亮度，并需符合类似于人眼结构的测量条件，对测试技术和装备提出了较高要求。图4是我国专家在美国国家标准与技术研究院NIST建立的基于人眼视网膜辐射亮度计的LED光生物辐射安全测试装置。图5是我国具有自主知识产权的LED光生物辐射安全检测和评估系统，主要用于非激光类各种光源、灯具及电器产品中的光辐射源的光辐射安全测试和等级评价。我国不仅牵头LED光生物辐射安全测量方法国际化活动，相应的检测设备也走在了国际领先行列。

四、LED寿命加速试验

LED产品的寿命可达到数万小时，如何进行产品的寿命评估，全球LED产业界都非常关注。可行的方法是基于LED结工作温度的加速热应力试验。美国LM-80标准规定了三种试验温度：85、55和自定义（25），获得LED在几种温度下的光衰退曲线，试验时间为6000小时。我国正在起草的LED寿命加速试验标准没有对试验温度作具体规定，一般需根据LED结构材料特性选定加速试验热应力。图6是我国自主研发的LED寿命和可靠性加速试验装置，可同时进行三个温度区的试验，每个温度区可进行30个样品的试验。检测系统实时检测每一试验LED样品在规定电参数（正向电流）下的光强和色品坐标随时间的衰退曲线。同时还实时记录结温（壳温）和试验中的电学参数，自动给出LED的有效寿命等等参数。

LED的潜力和优势不断发展，未来五至十五年将是LED照明从传统（替代型）照明进入革命性（人性化）照明的发展时期，产业界应关注国际标准的动向，迎接新产业的发展机遇和挑战。我国在国际标准化活动中，从早期的跟踪和等同采用国际标准，以及本世纪初开始积极参与国际标准的制订，到今天开始部分主导国际标准。经过国际金融危机的动荡，中国在国际舞台上的地位正在发生新的变化，我国在半导体照明国际标准中的话语权也不断增强，对我国在未来国际贸易中将产生重要影响。我国在半导体照明检测技术和装备有了重大进展，在国际上的地位日益提高，尤其在LED检测技术标准的制订中，我国在某些关键性国际标准的主导地位已得到肯定。