

# 实验室工程师知识点分享：LED产品质量分析与判断标准,避免踩坑！

产品名称	实验室工程师知识点分享：LED产品质量分析与判断标准,避免踩坑！
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

为了发展照明LED发达国家都非常重视LED测试方法及标准的研究。例如美国国家标准检测研究所(NIST)组织国际知名测试专家开展LED测试的研究，重点研究LED发光特性、温度特性和光衰特性等测试方法，试图建立整套的LED测试方法和技术标准，在LED测试方面已经走在了世界的前列。

半导体发光二极管(LED)因其体积小、定向发射光、高亮度、PN结电特性等特点，从而在品质的评价和检测方法方面产生许多新的问题。不同的应用场合，决定了对LED产品的性能要求。从光学性能来看，用于显示的LED，主要是亮度、视角分布、颜色等参数。用于普通照明的LED，更注重光通量、光束的空间分布、颜色、显色特性等参数，而生物应用的LED，则更关心生物有效辐射功率、有效辐射照度等参数。此外，发光二极管既是一种光源，又是一种功率型的半导体器件，因此有关它的质量必须从光学、电学和热学等诸多方面进行综合评价。

从目前LED产品的结构及产业发展的角度看，照明LED产品主要需考虑光学性能、电性能、热性能、辐射安全和寿命等几方面的参数。

**光学性能：**LED的光学性能主要涉及到光谱、光度和色度等方面的性能要求。根据新制定的行业标准“半导体发光二极管测试方法”，主要有发光峰值波长、光谱辐射带宽、轴向发光强度、光束半强度角、光通量、辐射通量、发光效率、色品坐标、相关色温、色纯度和主波长、显色指数等参数。显示用的LED，主要是视觉的直观效果，因此对相关色温和显色指数不作要求，而照明用的白光LED，上述两个参数就尤为重要，它是照明气氛和效果的重要指标，而色纯度和主波长一般没有要求。

**电性能：**LED的PN结电特性，决定了LED在照明应用中区别于传统光源的电气性能，即单向非线性导电特性、低电压驱动以及对静电敏感等特点。目前主要的测量参数包括正向驱动电流、正向压降、反向漏电流、反向击穿电压和静电敏感度等。

**热性能：**照明用LED发光效率和功率的提高是当前LED产业发展的关键问题之一，与此同时，LED的PN

结温度及壳体散热问题显得尤为重要，一般用热阻、壳体温度、结温等参数表示。

**辐射安全：**目前，国际电工委员会IEC将LED产品等同于半导体激光器的要求进行辐射的安全测试和论证。因LED是窄光束、高亮度的发光器件，考虑到其辐射可能对人眼视网膜的危害，因此，对于不同场合应用的LED，国际标准规定了其有效辐射的限值要求和测试方法。目前在欧盟和美国，照明LED产品的辐射安全作为一项强制性的安全要求执行。

**可靠性和寿命：**可靠性指标是衡量LED在各种环境中正常工作的能力。在液晶背光源和大屏幕显示中特别重要。寿命是评价LED产品可用周期的质量指标，通常用有效寿命或终了寿命表示。在照明应用中，有效寿命是指LED在额定功率条件下，光通量衰减到初始值的规定百分比时所持续的时间。

## LED产业需重视制定测量标准

LED的发光面小、光束狭窄、亮度高等特点决定了其检测的特殊性，为了应对这个问题，CIE分别成立了“TC2-45LED测量”和“TC2-46CIE/ISOLED强度测量标准”两个技术委员会。CIETC2-34小组于1997年10月在维也纳总部召开会议，制定并推荐了CIE127-1997LED测量标准，它涉及LED辐射度、光度和色度测量。但是由于近年来LED的技术发展迅速，尤其是照明用白光LED的产品，许多问题是过去所未考虑到的。因此，在1999年日本京都举行的CIE年会上，与会的发达国家代表提议，由CIETC2-34制定白光LED照明器具标准，日本代表团还提交了一般照明用白光LED的两项标准草案。

为了发展照明LED技术，发达国家都非常重视LED测试方法及标准的研究。例如美国国家标准检测研究所(NIST)组织国际知名测试专家开展LED测试的研究，重点研究LED发光特性、温度特性和光衰特性等测试方法，试图建立整套的LED测试方法和技术标准，在LED测试方面已经走在了世界的前列。日本成立了“白光LED测试研究委员会”，专门研究照明用白光LED的测试方法和技术标准。世界发达国家为了抢占LED研究的制高点，在LED标准和测试方面都投入了大量的人力物力，在标准方面注重选择LED的特性参数及测试方法的研究。

在我国，半导体发光二极管测试方法目前尚无相应的国家标准，因此在不同的生产厂家以及用户之间经常产生很大争议。近年来，中国光协光电器件专业分会陆续组织了多次的半导体发光二极管测试方法的学术研讨和交流，业界人士逐步形成较为统一的认识，并制定了统一的行业标准SJ/T2355-2005“半导体发光二极管测试方法”，在行业内的产品交流、对比中发挥了重要作用。该标准不仅采纳了

CIE127-1997“Measurement of LEDs”的方法，同时结合照明用功率型白光LED的发展需求，增加了显色特性、结温等参数的测量方法，为照明LED产品的发展提供了极为重要的依据。

近几年来，多芯片或多管组合型LED灯的发展亦非常迅速，而国内外还没有专门针对LED灯制定相应的检测标准。但是作为一种照明应用产品，国际电工委员会IEC和国际照明委员会CIE已有相关的测量标准。照明用LED灯的中心光强和光束角可参照IEC61341-1994的标准执行，同样国家标准GB/T19658-2005“反射灯的中心光强和光束角的测量方法”已由浙大三色仪器公司负责起草完成，并于2005年8月开始实施。对于光谱辐射及颜色的测量，则可参照CIENO.63文件及国家标准GB/T7922-2003等执行。

随着人们对光生物安全性的重视，根据国际电工委员会IEC60825标准的要求，LED灯或灯具产品必须按照类似于激光器件的要求进行辐射安全的检测。国内的企业普遍对此重视不够。随着国内更多的LED产品进入美国和欧盟等国际市场的，将会涉及更多较为复杂的辐射安全的测试问题。对于目前发展迅速的宽光束LED产品，上述IEC标准的要求可能太苛刻。对于常规照明用的灯和灯系统，考虑到可能对人体皮肤和眼睛的健康造成的危害，国际电工委员会于2002年采纳了国际照明委员会的文件CIES009/E2002“灯和灯系统的光生物安全性”，作为IEC的正式标准。为了应对国际上的变化，我国于2004年亦制定了相应的标准，该标准由国家电光源检测中心(北京)和浙江大学三色仪器有限公司负责起草，并将于近期正式发布。

我国LED测试企业正努力开发检测仪器

国际上，美国、德国和日本等国家在LED的检测仪器方面起步较早，并形成了一定的特色。在国内，近几年LED的检测仪器发展非常迅速，已逐步研发成功了从LED芯片、发光材料、LED管、LED灯和灯具等产业的上、中、下游各个环节的检测仪器，包括实验室研发用的检测仪器、生产线上的自动检测和分选设备以及产品的品质检验用仪器。

测量指标包括：光谱、光度、色度、辐射、电参数、热阻、可靠性和寿命等参数。在实验室研发及品质检测仪器方面，基本上可以满足国内LED产品发展的一般需求。国内的仪器价格上往往有比较大的优势，只有进口仪器的几分之一，这对国内众多的中小型LED企业初期的产品质量的提高起到一定的积极作用。但是，由于某些仪器制造的技术水平以及对LED测量标准的认识差距，使得各个厂家之间的仪器测量结果往往存在明显的差别。典型的情况，如发光二极管的轴向光强的测量，普遍存在测量结果的对比性差。对于同一LED管子，两个厂家之间的测量结果可能存在百分之十几，甚至百分之几十的误差，远远超过一般的光度测量精度范围。

目前，在LED光电测量中应特别注意下列几方面的问题：

### 第一、测量的标准

发光二极管的光辐射实际上是一种定向的成像光束，因此不能按照一般教科书中的光度测量规则测量和计算发光强度。也就是说，一般情况下发光强度不能简单地用探测面上的照度和距离平方反比定律来计算。CIE127-1997“发光二极管测量”出版物把LED的强度测试确定为平均强度的概念，并规定了统一的测试结构，包括探测器接收面的大小和测量距离的要求。这样就为LED的准确测试比对奠定了基础。虽然CIE的文件并非国际标准，但目前已得到国际上的普遍认同和采用。我国的LED行业标准与该CIE文件的方法完全一致。

### 第二、光度测量传感器的光谱响应

目前，在LED测量仪器中所用的光度测量传感器是采用硅光电二极管和相应的视觉光谱响应校正滤光片组成。为了使探测器的光谱响应函数与CIE标准观察者光谱光视效率函数 $V(\lambda)$ 一致，一般需由多片滤光片组成。由于受材料及工艺的限制，某些仪器的传感器在光谱匹配上存在一定的差异，当仪器出厂定标所用的标准源(通常采用2856K钨丝灯)与所测量的LED管的光谱存在较大差异时，测量的LED光度量值就会产生明显的偏差，而且对某些单色LED往往更加明显。因此应采用光谱响应曲线在各个波长符合度较好的高精度光度探测器，或者采用光谱辐射法测量，并由计算机加权积分，得到准确的测量结果。否则，必须采用LED标准样管对仪器进行定标或校正，才能得到比较一致的结果。

### 第三、测量的方向性

发光二极管发射光的方向性很强，测量方向的定位将明显影响测量结果的准确性。尤其在LED的轴向光强测量中，一些仪器没有对测量LED的方向作限定，这样就很难保证测量精度。

在LED的测试供电驱动中，LED本身结温的升高对电参数和发光的影响不容忽视。因此，测量时的环境温度及器件的温度平衡是非常重要的测量条件。

从国内外现有的LED检测仪器来看，基本上是针对发光二极管的测试要求。随着功率型LED的发展，对测试方法的统一和仪器的要求，越来越受到大家的关注。现有的许多测试仪器，对于照明用LED灯的测量将会带来很多新的问题。因此，在选购和使用LED测量仪器的过程中，必须根据产品的种类、特性及相关的国内外标准来确定。

随着LED产业的飞速发展，行业内应针对LED产品不同阶段的要求，尽快制定统一的检测方法和标准，形成符合实际需求、有中国自主知识产权的检测仪器，从而有利于上、中、下游各产业链的相互配合和协调发展，促进照明LED市场的规范以及中国企业参与国际市场竞争力的提高。值得注意的是，检测仪器是产品质量分析和判断的杠杆，仪器的精度和可靠性应该是最重要的指标。中国的仪器制造企业，应

该发展更多具有国际先进水平的检测仪器，满足照明LED产业不断发展的需求。