



LM-80-08标准中文版

IES 北美照明工程协会

### 认定方法：LED光源流明维护率测量

照明工程协会关于LED光源流明维护率测量的认定方法

照明工程协会批准出版该委员会报告。修订建议应遵照照明工程协会的有关规定。

编制：北美照明工程协会试验程序委员会下属的固态光源小组委员会

版权所有：2008北美照明工程协会。

照明工程协会董事会于2008年9月22日认定该报告为北美照明工程协会学报。

保留所有权利。未经照明工程协会事先书面许可，不得以任何形式、电子检索系统或者其他方式复制该出版物的任何内容。

该报告由北美照明工程协会出版，所在地为纽约华尔街120号(邮编：10005)。

照明工程协会标准与准则经委员会一致同意制定，并由位于纽约的照明工程协会办事处编制。请注意文体与准确度。若发现该文件存在任何错误，请按照上述地址将其发送至教育与技术部门总监Rita Harrold，以获验证和修改。照明工程协会热诚欢迎并希望收到反馈意见与评论。

ISBN # 978-0-87995-227-3

该报告在美国印刷。

www.LisunGroup.com

1.0	范围	1
2.0	参考文献	1
2.1	参考标准	1
2.1.1	2.1.1.1	1
2.1.2	2.1.2	1
2.2	非标准参考	2
2.2.1	2.2.1	2
2.2.2	2.2.2	2
2.2.3	2.2.3	2
2.2.4	2.2.4	2
2.2.5	2.2.5	2
2.2.6	2.2.6	2
2.2.7	2.2.7	2
3.0	定义	2
3.1	测量仪器	2
3.2	LED 光源	2
3.3	流明维持	2
3.4	流明维护寿命	2
3.5	LED 光源故障	2
3.6	额定流明维护寿命 ( $L_m$ )	2
3.7	壳体温度 ( $T_s$ )	3
4.0	周围与物理条件	3
4.1	通则	3
4.2	LED仪器标记	3
4.3	选样	3
4.4	环境条件	3
4.4.1	4.4.1 振动	3
4.4.2	4.4.2 温度与湿度	3
4.4.3	4.4.3 气流	3
4.4.4	4.4.4 操作介绍与 LED 仪器间距	3
5.0	电气与热条件	4
5.1	输入电压和电流	4
5.2	电压波形	4
5.3	输入电流调节	4
5.4	包括驱动器的辅助设备	4
5.5	壳体温度	4
6.0	试验与测试步骤	4
6.1	使用仪器	4
6.2	光度测量	4
6.3	测光法测量温度	5
7.0	LED光源流明维护试验方法	5
7.1	流明维护试验时间与间隔	5
7.2	操作周期	5
7.3	记录故障	5
7.4	色度	5
8.0	测试报告	6

# 北美照明工程协会关于LED光源流明维护率的认定方法

## 简介

该认定方法LM-80适用于基于无机LED的包装、阵列和模块。<sup>1</sup> LM-80旨在指导光输出维持而非任何其他失效模式。该文件中术语“源”仅指包装、阵列和模块。

该认定方法描述了LED光源在受控条件下进行操作的程序，该操作旨在获取灯具在其使用期限内产生的光输出变化的最佳参照数据。这些光源必需在外部辅助设备上进行操作。

LED通常具备很长的使用寿命特性，且依靠驱动电流和使用条件可以使用50000小时或者更久。与所有光源一样，LED发出的光输出随着输出时间会慢慢减弱。与传统光源不同的是，LED不会彻底失效。因此，随着时间的变化，流明维护率会导致更慢的光输出，而非规格中预期的或者规范、标准规范或规则中要求的情况。

随着时间的变化，LED发出的光谱也会逐渐变化，这会导致不可接受的外观或显色性。这些变化可能影响流明维护率，这主要是由于变化的光谱能量分布所引起的光输出变化的作用。

了解光输出、功效和流明维护率以及这些光源的使用寿命是至关重要的。如需了解LED光源光度测量相关信息，请参见参考文献2.1.2, LM-79。术语“使用寿命”通常用于描述使用寿命终止条件，比如当流明维护率降到规定的最低限度之后。该标准制定了流明维护率测量的程序。

LED光源的性能通常受变量的影响，比如操作周期、外部设备与装置产生的条件、环境温度、气流以及方位。当多个实验室进行测试时，测试条件与程序的设计应可提供参照结果。推荐使用该认定方法也旨在此目的。

<sup>1</sup>参见照明工程协会出版物RP-16-05照明工程术语与定义，附录A。

---

## 1.0 范围

---

该认定方法为北美照明工程协会连续系列认定方法之一，该成文方法旨在准许多个实验室通过制定统一的测试方法对测试结果作出可靠的比较。该方法解决了LED光源流明维护率测试的测量，该测量方法经过设计和证明以符合照明行业标准。

该文件提供了光源流明维护率的测量方法，仅包括LED包装、阵列和模块。流明维护率是受控条件下测量的性能。而特殊应用情况下的性能则不同。该认定方法未对超过实际测量所测定的流明维护率限值之外的流明维护率的预计估算或外推提供任何指导或者做出任何建议。

---

## 2.0 参考文献

---

### 2.1 参考标准

**2.1.1** 《LED测量》（第二版），CIE 127: 2007, ISBN 978 3 901 906 58 9

**2.1.2** 北美照明工程协会试验程序委员会。北美照明工程协会 LM-79-2008 《认定的LED光源的电气与光度测量方法》，纽约：北美照明工程协会，2008。

## 2.2 非标准参考

**2.2.1** ASSIST推荐:《LED寿命测试》。第1至6卷,2005年。纽约特洛伊伦斯勒理工学院照明研究中心,2005年。

**2.2.2** 美国国家标准协会/北美照明工程协会试验程序委员会,IESNA RP-16-07,《照明工程术语与定义》。另请参见有关固态照明的附录A(文件不断更新)

**2.2.3** 北美照明工程协会试验程序委员会,IESNA LM-40-01《荧光灯寿命性能测试的认定方法》,纽约:北美照明工程协会,2001。

**2.2.4** IESNA 试验程序委员会,IESNA LM-65-01 单一终端荧光灯寿命试验,纽约:北美照明工程协会 2001。

**2.2.5** 美国政府,印刷办公室,华盛顿,D.C.,国家标准研究院,《实验统计手册 91》,第一章

**2.2.6** IESNA 照明手册,第九版,纽约 北美照明工程协会 2000。

**2.2.7** ASTM标准 E230-03,“标准规范与用于热电偶的温度-电动势(国际电磁辐射)表格 ASTM国际West Conshohocken, PA, www.astm.org.

---

## 3.0 定义

---

### 3.1 测量仪器

电子测量仪器是电压表、电流表和功率表。温度的单位是摄氏度,光度的单位是流明。

### 3.2 LED 光源

LED包,阵列,或通过辅助驱动器操作的模型。

### 3.3 流明维持

流明维持是保持的输出在任一选定的实际时间里输出的光通量(通常以最大输出量的百分数表示)。流明维持与流明降落是相反的。

### 3.4 流明维护寿命

指定的流明降落或流明维护百分数达到的时间,用小时表示。操作时间不包括灯源重复打开或关闭以及周期性打开的实际时间。

### 3.5 LED 光源故障

无法发光等故障,如生产缺陷引起的过早故障进行报道,但是不包含在 LED光源流明维护计算中。

### 3.6 额定流明维护寿命( $L_p$ )

LED光源的实际操作时间将保持为起始光输出的百分数,如 $L_{70}$ (小时):70%流明维护的时间。 $L_{50}$ (小时):50%流明维护的时间。

### 3.7 壳体温度( $T_s$ )

$T_s$ 是厂家包装中规定的，LED光源包装上热电偶安装点的温度。

---

## 4.0 周围与物理条件

---

### 4.1 通则

实验室规范建议，LED光源的贮藏和试验应该在相对整洁的环境中进行。操作前，光源必须清除操作标记，必须遵守厂家的操作说明。如：静电释放，ESD。

### 4.2 LED仪器标记

在寿命试验过程中，必须跟踪每个LED光源。仪器可以用直接贴在其上面的标记区分，也可以用在运输或评估期间可以附在上面的标签，或者在寿命测试过程中贴在寿命测试位置。

所选的鉴定方法将考虑暴露于光和热的效果。合适的标记方法或材料包括：耐久的条码、陶瓷油墨、高温标记，或其他任何可以在寿命测试中周期性更新的方法。

### 4.3 选样

LED光源的选样是很重要的，因为试验值取决于选样方法，样板尺寸和测试条件以及其他因素。选出的样板光源必须足以代表将要受测的全部产品。在多数情况下，本抽样必须由适当的标准委员会指定。应该报告抽样方法和样板尺寸。

### 4.4 环境条件

**4.4.1 振动** 在寿命试验过程中，灯不应该过度摇摆或振动。与其他光源相比，这对LED还不是什么问题。

**4.4.2 温度与湿度** 光度测量中，LED光源的操作，必须是驱动电流相同的情况下，三个壳体温度的最小值。必须为55° C和 85° C 第三个温度由厂家选定。厂家选定的管壳温度和驱动电流必须代表他们对客户应用的预期，并且必须在建议的操作温度范围内。在寿命试验过程中，管壳温度必须控制在- 2° C。在试验过程中，周围空气的温度应该保持在-5° C以内。周围空气应该控制在试验室以内。整个寿命试验中，湿度必须保持小于65 RH。

**4.4.3 气流** 为了恰当地开启和操作光源，必须使气流最小化，因为气流变化会引起热流特性的改变。因为需要一定的气流来避免温度分层，必须注意在把受测仪器. 紧邻的距离最小化。

#### 4.4.4 操作介绍与 LED 仪器间距

受测LED光源的操作介绍应由厂家规定。

---

## 5.0 电气与热条件

---

### 5.1 输入电压和电流

输入电压必须与额定输入电压(rms)和驱动器的频率一致。使用直流电流时,直流电流和脉动电压不可以超过直流输出电压的2%。

### 5.2 电压波形

电源必须有波形的电压,这样总谐波失真才不会超过基谐波的3%。

### 5.3 输入电流调节

在寿命测试过程中,输入电流必须控制并调节在额定电流值的+1-3%之内,在光度测量过程中,为额定电流值的+/- 0.5%。在操作LED光源的整个过程中,驱动电流必须保持不变。根据厂家的建议,电流作为温度的函数,可以减小。目的是在实际操作中以相同电流试验LED。

### 5.4 包括驱动器的辅助设备

LED光源的外部驱动器,必须根据厂家的指导使用。

### 5.5 壳体温度

必须使用符合 ASTM E230 表格 1 “特殊限制” ( $< 1.1^{\circ}\text{C}$  或 0.4%, 或任何更大的)的热电偶测量系统,监控壳体温度。在寿命试验过程中,壳体温度必须控制在 $- 2^{\circ}\text{C}$ 。T<sub>s</sub>。直接在厂家指定原件的LED仪器的壳体温度测量点测量 t (如:热电偶安装点)。应根据参加建议使用散热片。

---

## 6.0 试验与测试步骤

---

### 6.1 仪器

在寿命试验时,实际操作时间的正确记录是临界的。如果实际时间指示器,必须把它放在特定的试验位置,只有当LED光源通电时才累计时间。若该位置出现电力故障,监控设备不应累计时间。为了时间的精确性,可以使用视频监控、电流监控和其他的方法,以确定实际操作时间。所有设备的校准都必须依据厂家的说明。时间不确定性应范围在 $\pm 0.5\%$ 以内。

### 6.2 光度测量

光度测量必须按照被测LED光源正确的实验室方法进行。光通量必须在寿命试验中使用的驱动电流中测量。理想情况下,驱动电流起初必须设置为确定厂家光通量测定等级的驱动电流。

因为使用过程中的色彩稳定性对照明设备来说是一个很重要的参数,所以必须确定其色度值。强烈建议用分光辐射度计测量光通量,确定光度和色度值。

### 6.3 测光法测量温度

流明和色度测量中，周围温度必须设置为  $25\text{C} \pm 2\text{C}$ 。测试报告中必须提供整个测试过程的周围温度，用于光度测量。测量前，LED 光源必须调为室温。

---

## 7.0 LED光源流明维护试验方法

---

### 7.1 流明维护试验时间与间隔

在规范4.4指出的指定周围温度中，仪器至少必须驱动6000小时，至少每隔1000小时收集一次数据。为了改善预测模型，间隔最好为10,000小时。

### 7.2 操作周期

不像其他的光源，反复开电源会缩短寿命，削弱性能，LED 可以很高的速率调整，不影响寿命。但是，设备和模型必须在稳定的电流下驱动，避免调整对结果产生影响。必须报告驱动方法。

### 7.3 记录故障

至少在每个测量间隔中，用目测法或者自动监测法检测LED光源的故障。每个故障都必须调查，确定是否确实是LED光源故障，而不是辅助设备或电子连接件的不恰当机能引起的。必须报告灾难性的 LED 光源故障，并且记录在实验报告中。

### 7.4 色度

在流明维护试验过程中，必须在每个光度试验间隔测量色度，测量并报告色度的变化。

---

## 8.0 测试报告

---

该报告应列示所有有关特使条件、设备类型、所测试的LED光源类型的相应的资料。测试报告应包括以下项目：

1. 所测试的LED光源的数量
2. LED光源描述
3. 辅助设备描述
4. 操作周期
5. 环境条件，包括气流、温度和相对湿度
6. 管壳温度（测试点温度）
7. 使用寿命测试期间LED光源的驱动电流
8. 光度测量电流的初始光通量与正向电压
9. 单个LED光源的流明维护率数据以及所有LED光源的平均值、标准偏差、最小与最大流明维护率值。
10. LED光源失效的观察，包括失效条件与失效时间。
11. LED光源监控间隔
12. 光度测量不确定性
13. 随测量时间报告的色度变化。

每项测试均报告其测试项目。 应使用表格格式展示测试结果。