

自镇流器 LED 灯(一般照明用)-性能要求

1. 一般

1.1 适用范围

本标准规定自镇流 LED 灯（额定电源电压在 250 V 以下）之性能要求，包含试验方法及必要之试验条件。此种灯适用于家庭或类似之一般照明场合，并具有下列特性：

—额定功率在 60W 以下；

—额定交流（或直流）电源电压在 250 V 以下；

—灯头符合 IEC 62560。

本标准之要求系针对型式试验。

本标准不涵盖用于产生色光之自镇流 LED 灯及 OLED。

全产品测试与逐批测试之建议方法尚在研讨中。

安全性应符合 IEC 52650(自镇流 LED 灯（一般照明用）之安全性标准)之要求。

注 1.IEC 52650 正由 IEC 制定中。

注 2.自镇流 LED 灯安装于灯具内使用时，所宣称之性能数据可能与依本标准测试之结果有所差异。

1.2 一般规定

符合本标准之自镇流 LED 灯，在符合 IEC 60598-1 之灯具中、92%至 106%之额定电源电压及-10℃至 40℃之周围温度等条件下，起动与操作能满足一般照明之要求。

在电磁兼容(EMC)方面，应符合相关标准之要求。

2. 引用标准

下列标准受引用部分视为本标准内容之一部分。对于有标注日期者，仅所引用之版次适用，对于未标注日期者，则适用最新版次（包含所有增/修订部分）。

IEC 60061-1, Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety

IEC 60081, Double-capped fluorescent lamps-Performance specifications

IEC 60598-1, Luminaires – Part 1: General requirements and tests

IEC 60630, Maximum lamp outlines for incandescent lamps

IEC/TR 61341 Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps

CIE 84: 1989, Measurement of luminous flux

3. 名词定义

本标准适用下列名词定义。

有关 LED 组件及 LED 模块之名词及定义，可参考 IEC 62504（正由 IEC 制定中）及 IEC 60050-845。本标准不涵盖上述 2 项标准中之相关名词。

3.1 自镇流 LED 灯

由符合 IEC 60061-1 之灯头、LED 发光体(light source)及达成起动与稳定操作等必要之额外组件所构成，在不经永久性破坏下无法分解(dismantle)之单元。

3.2 型式

与灯头型式无关，具有一致之电性与光学特性之 LED 灯。

3.3 额定值

在特定操作条件下，LED 灯特性之量化值。

数值及条件依本标准之规定，或由制造商、责任供货商指定。

3.4 试验电压

进行试验之电压。

3.5 光束维持率

LED 灯在寿命期之指定时间内之光通量，与该灯之初始光通量之比值，即以初始光通量之百分比表示。

3.6 初始值

在老练周期结束后及/或在达成稳定时间内所测得之电性与光学特性。

3.7 寿命(针对个别之 LED 灯)

在标准试验条件下，1 个完整之 LED 灯所提供之光通量衰减至额定值之 50%（或 70%，见注 3）时，所历经之时间长度。

若 LED 灯无法再提供额定值之 50%之光通量（或 70%，见注 3）时，则此灯已达到寿命终期。寿命通常与失效率(见第 3.9 条之注 4)一并宣告。

注 1.LED 灯具有与传统灯截然不同之寿命特性，因为此种灯在达到寿命终期不致发生突然失效，一般将在后续期间逐渐转暗。

注 2.LED 灯内建之电子式镇流器可能在寿命终期发生突然失效之情况。由第 3.7 条之定义推论，若由于电子式镇流器失效而使 LED 灯无法再发光，则已实际达到寿命终期，不需再符合制造商或责任供货商所宣告之最小光通量。

注 3.对光束维持率降低之要求值，可能随 LED 灯之应用而不同。本标准以 50%(L₅₀)之值为例，此值常用于一般消费性产品之应用。对于专业之应用，可选择 70%(L₇₀)光束维持率之要求值。制造商应选择适当之光束维持率，并主动提供此项信息。

注 4.一般可以 50%之灯达到失效来决定灯之寿命终期，与选定之光束维持率一并表示，例如：L₇₀、F₅₀或 L₅₀、F₅₀。对于专业之应用，建议值为 L₇₀、F₁₀，代表在达到 70%之光束维持率时，有 10%之灯已失效。

3.8 额定灯寿命

1 个完整之 LED 灯能提供超过 50%（或 70%）额定光通量所历经之时间长度，为制造商或责任供货商与失效率一并宣告之值。

注 1.试验样品之数量见第 6 条。

注 2.适用第 3.7 条之注 1、注 2 及注 3。

3.9 失效率

特定数量之相同型式试验用灯，已达到个别之寿命终期之百分比。

注 1.对于自镇流 LED 灯，LED 及镇流器之失效均对失效率构成影响。

注 2.对于自镇流 LED 灯，一般适用 10%及/或 50%之失效率，以 F₁₀及/或 F₅₀表示。

3.10 色码

以相关色温及显色性指数来定义白光 LED 灯之显色特性。

3.11 稳定时间

LED 灯维持在热稳定条件所需之时间。

3.12 老练

LED 灯之调适(preconditioning)周期。

3.13 型式试验

对试验样品所进行之单项或一系列之试验，以查核该产品之设计与相关标准之符合性。

3.14 型式试验样品

制造商或责任供货商为接受型式试验所提交之样品，此样品由 1 个或数个单元所组成。

4. 标示

4.1 标示之一般要求

制造商或责任供货商应在第 4.2 条所规定之位置，提供下列标示项目。除此之外，IEC 62560 所规定之强制性标示项目，亦须标示。

4.2 标示之位置及须标示之项目（见表 1）

表 1 须标示之信息及标示之位置

标示之位置 须标示之项目	(A)产品本体及 包装 ^(a)	(B)产品之型录 或技术文件 ^(a)
(a)LED 灯之额定光通量，以流明(lx)表示，亦适用于通常仅提供额定光强度及光束角（依 IEC/TR 61341）之投射型灯(spot lamps)	×	×
(b)灯之色码（见 ILCOS 及注 1） 注 1.以 830/4A 为灯色码之范例，代表显色性指数(CRI)在 77 与 86 之间，标称相关色温为 3000 K，相关色温分布在 4 步(4 step)MacAdams 椭圆中，且在到达 25%额定灯寿命（最长采计 6000 小时）时，所输出之光通量最多降低 10%。 注 2.本标准不对实际光强度（在特定之光束角）加以要求，但相对光通量（由光束强度及光束角所导出）为后续之测试之重点，无论额定光强度是否实际在制造商所指定之光束角内，可透过计算决定相对光通量。	×	×
(c) 额定寿命及额定光束维持率(L _x)	×	×
(d) 对应于额定寿命之失效率(F _x)	—	×
(e) 光束维持率类别(A 类至 E 类，见第 10.1 条)	—	×
(f) 额定相关色温及许可差之类别（1 类至 8 类，见第 9 条）	—	×
(g) 额定显色性指数	—	×
×：须标示 —：不须标示		
^(a) 须依其中一栏加以标示。(A)栏适用于非专业用途，(B)栏适用于专业用途。		

5. 尺寸

LED 灯之尺寸，应符合制造商或责任供货商指定之要求。LED 灯之外形尺寸，应不超过所替换灯之尺寸（见 IEC 60360）。

6. 试验条件

电性、光学特性、光束维持率及寿命之试验条件，规定于附录 A 中。

依制造商或责任供货商提供之适量灯进行所有试验，但至少应提供 20 个灯。

用于装修之 LED 灯应搭配合适之冷却方法。

7. 灯之消耗功率

LED 灯之消耗功率应不超过额定功率之 15%。

8. 光通量

LED 灯之初始光通量应不低于额定光通量之 90%。

9. 相关色温及显色性

9.1 相关色温

见 IEC 60081 附录 D：色度坐标，LED 灯之额定相关色温宜为下列数值。

2700 K, 3000 K, 3500 K, 4000 K, 5000 K 或 6500 K

为便于参考，兹将标准化之色度坐标及对应之相关色温值整理成表 2（参考 IEC 60081 第 D.2 条修改）。

表 2 相关色温及色度坐标

显色性指数	相关色温	X	Y
F 6500	6400	0.313	0.337
F 5000	5000	0.346	0.359
F 4000	4040	0.380	0.380
F 3500	3450	0.409	0.394
F 3000	2940	0.440	0.403
F 2700	2720	0.463	0.420

LED 灯之相关色温，应量测初始值及在 25%额定灯寿命之操作时间（最长采计 6000 小时）后之测试值。将所测得之实际相关色温值（包含初始值及在 25%额定灯寿命之操作时间（最长采计 6000 小时）后所测得之值）以表 3 所示之 8 个类别表示。各类别对应 1 个涵盖相关色温值之特殊 MacAdams 椭圆，椭圆之大小（以 n 步表示）为个别 LED 灯相关色温量测值之许可差/偏差。

LED 灯之相关色温量测值（包含初始相关色温及在 25%额定灯寿命之操作时间（最长采计 6000 小时）后之相关色温值），应不超出制造商或责任供货商所指定之相关色温许可差类别。

表 3 标称相关色温之许可差（类别）

MacAdams 椭圆之型式	相关色温类别
所有相关色温量测值在 1 步椭圆内	1 类
所有相关色温量测值在 2 步椭圆内	2 类
所有相关色温量测值在 3 步椭圆内	3 类
所有相关色温量测值在 4 步椭圆内	4 类
所有相关色温量测值在 5 步椭圆内	5 类
所有相关色温量测值在 6 步椭圆内	6 类
所有相关色温量测值在 7 步椭圆内	7 类
所有相关色温量测值不在 7 步椭圆内	8 类

本标准适用于作为装修用途之 LED 灯。对于此种应用，相关色温尽可能接近欲替换之灯至关重要。许可差参照 CIE 1931 之 MacAdams 椭圆，一般应用在荧光灯（包含紧密型）及其它放电灯。

9.2 显色性指数

LED 灯之显色性指数，须量测初始值及在 25%额定灯寿命之操作时间（最长采计 6000 小时）后之测试值。实际显色性指数量测值（包含初始值及在 25%额定灯寿命之操作时间（最长采计 6000 小时）后所测得之值）降低之幅度与额定显色性指数相比，应不超过 5 点。

10. 灯寿命

自镇流 LED 灯之寿命（见第 3.7 条之定义），涵盖光束维持率性能（见第 10.1 条）及内藏之电子式镇流器之寿命（见第 10.2 条，以耐久性试验评估其可靠度及寿命）等 2 项因素。两者均需加以测试。

兹参考第 3.7 条及第 3.9 条之定义，对整批受测之 LED 灯中，无法满足第 10.1 条及第 10.2 条试验要求（ F_{50} 或 F_{10} ）之百分比，进一步加以说明。

10.1 光束维持率

一般自镇流 LED 灯之寿命极长，量测完整寿命之实际光衰极不切实际且耗时，基于此项理由，本标准对自镇流 LED 灯提供测定预期寿命（ L_{50} 或 L_{70} ）之近似方法。

LED 实际之光束维持率可能因不同型式及不同厂牌而异，无法对所有 LED 以简单之数学关系推估其光束维持率。当初期光输出衰减迅速时，不必然代表特定之 LED 无法达到其额定寿命。

本标准所采用之「光束维持率分类」，涵盖初始光衰及在 25% 额定灯寿命之操作时间（最长采计 6000 小时）后所测得之光衰。依寿命之定义（ L_{50} 或 L_{70} ），有 5 种（ L_{50} ）或 3 种（ L_{70} ）类别，每种分类涵盖 10% 之光束维持率（以 0 小时之初始光通量为基准）（见表 4）。

表 4 6000 小时后之光束维持率分类

6000 小时后之所测得之光通量与第 0 小时量测值之比值	$\Delta \phi$ 类别
所测得之光通量与额定光通量之比值小于 10%	A 类
所测得之光通量与额定光通量之比值小于 20%	B 类
所测得之光通量与额定光通量之比值小于 30%	C 类
所测得之光通量与额定光通量之比值小于 40%	D 类
所测得之光通量与额定光通量之比值小于 50%	E 类

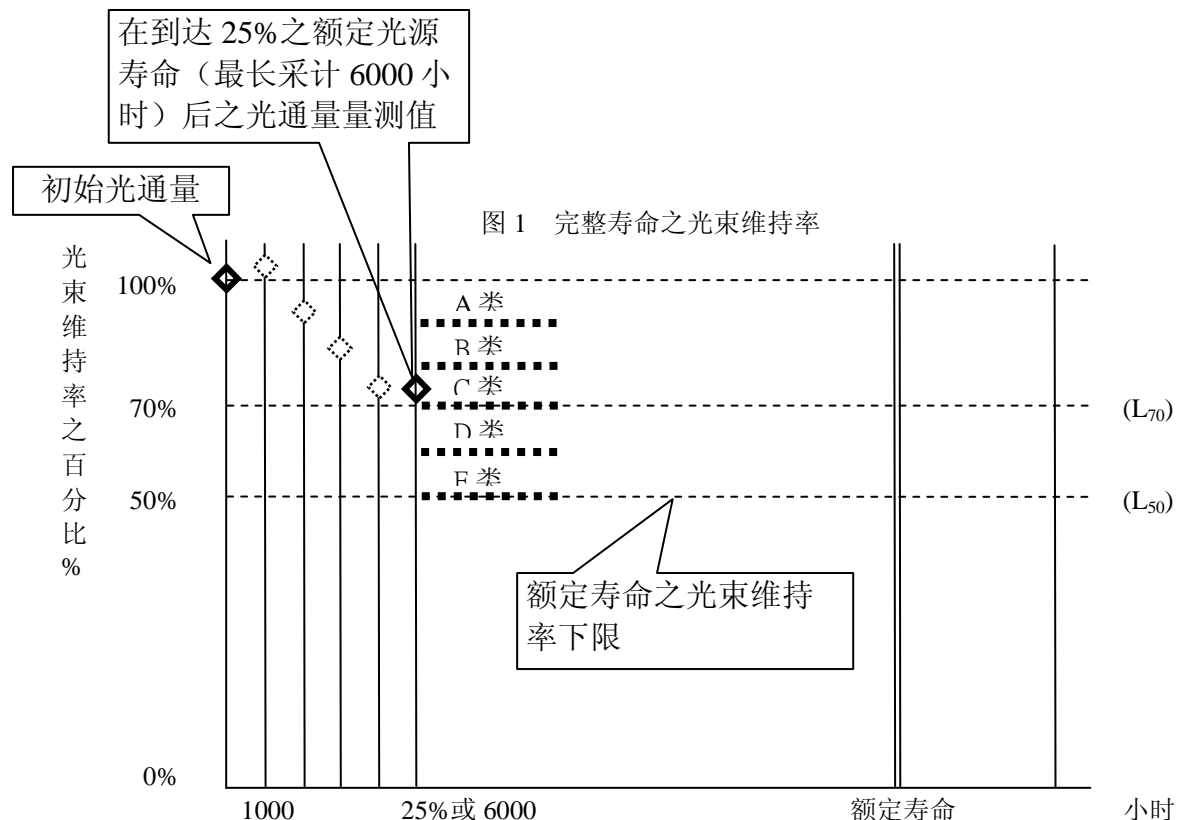
应量测 LED 灯之初始光通量，并于到达 25% 之额定灯寿命（最长采计 6000 小时）后再次量测。初始光通量值视为 100%，作为决定 LED 灯寿命评估之首笔数据。在到达 25% 之额定灯寿命（最长采计 6000 小时）后所测得之光通量值，应以初始光通量之百分比表示。

建议每 1000 小时量测 1 次光束维持率（以初始值之百分比表示），至到达 25% 之额定灯寿命（最长采计 6000 小时）为止。

当符合下列条件，则自镇流 LED 灯视为通过试验。

(a) 在到达 25% 之额定灯寿命（最长采计 6000 小时）后所测得之光通量，不低于制造商或责任供货商所指定及提供，在额定寿命（ L_{50} 或 L_{70} ）期间之最大光束维持率。

(b) 光束维持率量测值应与制造商或责任供货商所指定及提供之光束维持率类别对应： L_{50} 对应于 A 类至 E 类（或 L_{70} 对应于 A 类至 C 类）。



10.2 镇流器之耐久性试验

自镇流 LED 灯为 1 个单元，非经永久性破坏无法分解（见第 3.1 条），爰内藏之电子式镇流器须视为完整 LED 灯之一部分，共同接受测试。一并见第 10 条第 2 段中「整批受测之 LED 灯中，无法满足第 10.1 条及第 10.2 条试验要求（F50 或 F10）之百分比」之内容。

10.2.1 LED 灯应接受下列之温度循环试验(temperature cycling shock test)及点灭试验(supply voltage-switching test)。

(a) 温度循环试验

首先将未经点灯之 LED 灯存放在 -10℃ 下 1 小时。随后将 LED 灯移至温度设定在 +50℃（见第 1.2 条）之温箱中存放 1 小时。上述循环重复进行 5 次。

(b) 点灭试验

对 LED 灯施加试验电压，以通电 30 秒、断电 30 秒之周期进行点灭试验。上述循环重复进行之次数为，额定 LED 灯寿命时数之一半（例如：LED 灯之额定寿命为 20000 小时，则进行 10000 次循环）。

在(a)、(b)之试验结束后，LED 灯应再持续点亮 15 分钟。

10.2.2 随后 LED 灯在试验电压及周围温度 +45℃ 下操作，至达到 25% 之额定灯寿命（最长采计 6000 小时）为止。在经历上述之试验时间后，使 LED 灯冷却至室温，并再持续点亮 15 分钟。

11. 评鉴

抽样及符合性评鉴之要求，尚在研议中。

附录 A（规定）LED 灯之特性量测方法

A.1 通则

所有试验在试验室保持自然通风(draught-free)、温度维持于 $(25\pm1)^{\circ}\text{C}$ 及最大相对湿度不超过 65%之条件下进行。

试验电压应保持在额定值之 $\pm 0.5\%$ 以内，且在稳定期间内瞬间量测值之许可差为 $\pm 0.2\%$ ，对于老练及光束维持率试验，许可差为 $\pm 2\%$ 。电源电压之总谐波失真应不超过 3%。总谐波失真定义为，以基本波为 100%，个别谐波分量之均方根值总和。

所有试验应在额定频率下进行。除为符合制造商及责任供货商之特定目的，而另行规定外，LED 灯应在自然通风(free air)及垂直位置(vertical base-up position)进行所有试验（包含光束维持率试验）。

A.2 电性

A.2.1 试验电压

试验电压应为额定电压（许可差见第 A.1 条）。有电压范围时，取电压范围中之平均值为基准，进行量测。

A.2.2 老练

LED 灯在测试前不需先进行老练。

A.2.3 稳定时间

在未达到稳定时间前不得进行量测。当 LED 灯每小时之温度增量不超过 5K 时，则已达到稳定操作条件。

A.3 光学特性

A.3.1 试验电压

试验电压应为额定电压（许可差见第 A.1 条）。有电压范围时，取电压范围中之平均值为基准，进行量测。

A.3.2 光通量之量测

初始光通量在 LED 灯达到热稳定后（15 分钟）进行量测。见 CIE 84 之相关规定。

注：LED 灯之光通量量测方法尚在研究中。

附录 B（规定）LED 灯之光通量量测方法

CIE 84: 1989, Measurement of luminous flux，尚无法完全适用于 LED 灯，期于该标准修订后，纳为本标准之 LED 灯之光通量量测方法。