

ICS 29.140.01
K 70



中华人民共和国国家标准

GB/T 33720—2017

LED 照明产品光通量衰减加速试验方法

Accelerated test method of luminous flux depreciation for LED lighting products

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验方法	2
4.1 试验的一般要求	2
4.2 样品数量	3
4.3 试验程序	3
4.4 合格判定	5
4.5 寿命预估	5
参考文献	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国科学技术部提出并归口。

本标准起草单位：半导体照明联合创新国家重点实验室(北京半导体照明科技促进中心)、常州市武进区半导体照明应用技术研究院、河北立德电子有限公司、上海时代之光照明电器检测有限公司、中国科学院半导体研究所、杭州远方光电信息股份有限公司、国家半导体器件质量监督检验中心、广州赛西标准检测研究院有限公司、厦门华联电子有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、广东德豪润达电气股份有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、南京汉德森科技股份有限公司、宁波燎原灯具股份有限公司、宁波升谱光电半导体有限公司、三安光电股份有限公司、山西光宇半导体照明有限公司、上海亚明照明有限公司、四川九洲光电科技股份有限公司、无锡华兆泓光电科技有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、深圳万润科技股份有限公司、深圳市聚作照明股份有限公司。

本标准主要起草人：袁长安、钱诚、樊学军、张国旗、许绍伟、李博、周详、朱晓东、黄杰、俞安琪、高伟、樊嘉杰、李晋闽、王军喜、赵丽霞、潘建根、赵璐冰、周钢、陈杰、李程、谢卫、熊飞、韩立成、孙建江、牛宏强、蔡伟智、许敏、朱华荣、钟雄、常保延、屠孟龙、李江海、李志江、黄鹤鸣。

北京中培质联 专用

引 言

LED照明产品传统的可靠性测试方法时间长、成本高,严重影响了新产品市场推广的速度。对于光通量衰减预估寿命 25 000 h 的 LED 照明产品,通常需要对产品或其光学模组进行至少 6 000 h 的试验。本标准的目的是制定一种测量 LED 照明产品光通量衰减的加速试验方法,在不影响可靠性评价精度的前提下将 6 000 h 的试验时间缩短至 2 000 h。

本文件的发布机构提请注意:声明符合本文件时,可能涉及本标准第 4.3 条与 CN201210492481.3 相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,不对使用该标准的任何人主张专利权,且声明不含有任何附加条件。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案,相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利持有人姓名:北京半导体照明科技促进中心

地址:北京市海淀区中关村南路 2 号数码大厦 B 座 702

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

LED 照明产品光通量衰减加速试验方法

1 范围

本标准规定了一种 LED 照明产品光通量衰减的加速试验方法。

本标准适用于使用蓝光芯片激发荧光粉结构的白光 LED 作为光源的 LED 照明产品,包括 LED 球泡灯、LED 射灯、LED 直管灯、LED 筒灯、LED 路灯和 LED 隧道灯。其他 LED 照明产品可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2424.5 电工电子产品环境试验温度试验箱性能确认

GB 7000.1 灯具 第 1 部分:一般要求与试验

GB/T 24824—2009 普通照明用 LED 模块测试方法

GB/T 24826 普通照明用 LED 和 LED 模块术语和定义

GB/T 29294—2012 LED 筒灯性能要求

JJG 245 光照度计检定规程

ANSI/ANSI C78.377—2011 美国国家标准电灯 固态照明色度规范 (American National Standard for Electric Lamps—Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products)

3 术语和定义

GB 7000.1、GB/T 24824—2009、GB/T 24826、GB/T 29294—2012 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 29294—2012 中的一些术语和定义。

3.1

初始光通量 initial value of luminous flux

样品在预处理试验后,实验室样品测试环境条件下测得的光通量。

3.2

光通量维持率 luminous flux maintenance factor

样品在规定条件下燃点,某一特定时间所发出的光通量与初始光通量的比值,以百分数表示。

注:改写 GB/T 29294—2012,定义 3.24。

3.3

环境温度 ambient temperature

样品临近区域的空气或其他介质的温度。

3.4

加速试验时间 accelerated test time

样品在规定的加速试验环境条件下试验时间的总和。

3.5

致命失效 catastrophic failure

样品发生无法正常工作的现象。

4 试验方法

4.1 试验的一般要求

4.1.1 试验环境条件

4.1.1.1 概述

在本标准中,试验环境条件包括实验室样品测试环境条件和加速试验环境条件。

为不影响测量结果,应避免样品在试验期间可能发生的污染(如灰尘等),防止样品振动和对样品的机械冲击。

4.1.1.2 实验室样品测试环境条件

除非另有规定,实验室样品测试环境条件应符合 GB/T 24824—2009 中 4.1 的规定:环境温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$,最大相对湿度为 65% 的无空气对流环境。采样读数时,应保证被测样品周围无外源干扰空气流动(样品处于静态时周围空气的自然对流气流除外)。环境温度测量点应设置在与被测样品光源同一水平面上,距离被测样品约 0.5 m 处。在试验箱中测量时,环境温度测量点距离试验箱箱壁不少于 0.2 m。温度传感器应当避免任何直接光辐射。

4.1.1.3 加速试验环境条件

环境温度为 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,最大相对湿度为 65% 的无空气对流的环境。采样读数时,应保证被测样品周围无外源干扰空气流动(样品处于静态时周围空气的自然对流气流除外)。环境温度测量点应设置在与被测样品光源同一水平面上,距离被测样品约 0.5 m 处。在试验箱中测量时,环境温度测量点距离试验箱箱壁不少于 0.2 m。温度传感器应当避免任何直接光辐射。

4.1.2 电源电压要求

除非另有规定,所有试验应在额定电压和额定频率下进行。如制造商给出电压范围,则在最大电压下进行试验。在热平衡稳定期间,电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.5\%$ 范围内;在光、色、电参数测量期间,电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.2\%$ 范围内;在加速试验期间,电源电压应稳定在额定值的 $\pm 2\%$ 范围内。

电源电压的总谐波含量应不超过 3%。

4.1.3 样品安装

预处理试验及加速试验时,样品应放置在符合 GB/T 2424.5 要求的温度试验箱中。样品按规定方式安装,若无规定,则样品按发光面朝下方式安装。试验箱温度按 GB/T 2424.5 中的要求进行测量,温度传感器应当避免任何直接光辐射。

对带有热保护器、红外和雷达感应的 LED 照明产品,试验时应将热保护和感应装置的功能去除,并记录至测试报告中。

4.1.4 样品测量要求

4.1.4.1 光通量和色品坐标测量要求

样品的光通量和色品坐标应在实验室样品测试环境条件下,热平衡稳定后进行测量。其中光通量

的测试方法按 GB/T 24824—2009 中 5.2 的要求进行,色品坐标的测试方法按 GB/T 24824—2009 中 5.4 的要求进行。色品坐标可采用 CIE 1931 的定义 (x, y) 或者 CIE 1976 的定义 (u', v') 。

为保证测量精度,同一参数测量应选取同一台测量仪器,选取相同试验条件以保证测量结果的一致性。若参数测量不是使用同一台测量仪器进行的,应在测试报告中注明。

4.1.4.2 热平衡稳定判定条件

每隔 1 min 测量一次光输出(光通量或者光照度),在连续 15 min 内,当光输出的最大值和最小值与该 15 min 平均值的差异均小于 1%时,则认为样品达到稳定。如果在 150 min 内仍不能达到稳定,也可进行测量,但应在测试报告中注明观察到的波动情况。测量光照度时,应采用精确度为一级以上的指针式或数字式照度计。照度计的检定按 JJG 245 中的要求进行。对同一样品测量光照度应保持每次测量的照度计摆放位置、角度不变。

4.2 样品数量

表 1 列出了加速试验所需的最小样品数量。样品的数量应记录至测试报告中。

表 1 加速试验所需的最小样品数量

照明产品	最小样品数量
LED 球泡灯、LED 射灯、LED 直管灯和 LED 筒灯	12 个
LED 路灯和 LED 隧道灯	5 个

4.3 试验程序

4.3.1 概述

本标准规定的试验流程见图 1,其中预处理试验和加速试验时间总计 2 000 h。

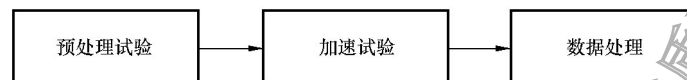


图 1 试验流程

4.3.2 预处理试验

预处理试验的程序如下:

- 按 4.2 的规定确定样品数量。在实验室样品测试环境条件下点燃样品,热平衡稳定后测量样品预处理前的光通量,并记录至测试报告中。
- 样品按 4.1.3 的规定进行安装。将试验箱温度以不超过 1 °C/min 的变化速率调节至加速试验环境条件。
- 样品在加速试验环境条件下达到热平衡稳定后,连续燃点 500 h。期间若发生致命失效,将该样品的失效时间记录至测试报告中。
- 将预处理后未发生致命失效的样品在实验室样品测试环境条件下静置 2 h 以上,热平衡稳定后测量样品的初始光通量和色品坐标,并记录至测试报告中。
- 初始光通量低于预处理前光通量的 70%的样品(含致命失效)视为失效样品,统计总失效样品的数量,并记录至测试报告中。

经过预处理试验后,样品应同时满足下列条件,否则中止试验:

- a) 未失效样品的数量总和应符合 4.2 规定的最小样品数量,且不少于送交样品总数的 70%。
- b) 未失效样品的色品坐标均应符合 ANSI/ANSI C78.377—2011 的要求,即位于表 2 所示该样品标称色温下的容差四边形中。
- c) 预处理试验的任何一次中断时间应小于 8 h,总中断时间应小于 24 h。

4.3.3 加速试验

经过预处理试验后,未失效的样品在加速试验环境条件下燃点。样品热平衡稳定后从零计算加速试验时间。加速试验时间共计 1 500 h,在试验时间 900 h 和 1 200 h 时,对样品光通量和色品坐标进行中间测试,1 500 h 时进行最终测试,试验程序如下:

- a) 样品按 4.1.3 的规定进行安装。将试验箱温度以不超过 1 °C/min 的变化速率调节至加速试验环境条件。
- b) 达到热平衡稳定后,连续燃点至 900 h,期间若发生致命失效,将该样品的失效时间记录至测试报告中,中断该样品的继续试验。将无致命失效的样品在实验室测试环境条件下静置 2 h 以上,热平衡稳定后测量光通量和色品坐标,并记录至测试报告中。
- c) 重复步骤 a)。
- d) 达到热平衡稳定后,连续燃点至 1 200 h,期间若发生致命失效,将该样品的失效时间记录至测试报告中,中断该样品的继续试验。将无致命失效的样品在实验室测试环境条件下静置 2 h 以上,热平衡稳定后测量光通量和色品坐标,并记录至测试报告中。
- e) 重复步骤 a)。
- f) 达到热平衡稳定后,连续燃点至 1 500 h,期间若发生致命失效,将该样品的失效时间记录至测试报告中,中断该样品的继续试验。将无致命失效的样品在实验室测试环境条件下静置 2 h 以上,热平衡稳定后测量光通量和色品坐标,并记录至测试报告中。

样品在加速试验过程中任何一次中断时间应小于 24 h,总中断时间应小于 72 h。

4.3.4 数据处理

4.3.4.1 光通量维持率的计算

通过式(1)计算样品在特定时间的光通量维持率,并记录至测试报告中。

$$\eta_{\Phi} = \frac{\Phi_v}{\Phi_{v0}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- η_{Φ} —— 特定时间的光通量维持率;
- Φ_v —— 特定时间的光通量;
- Φ_{v0} —— 初始光通量。

在加速试验过程中,若样品发生致命失效,将该样品的光通量维持率视为 0。

4.3.4.2 光通量维持率平均值的计算

通过式(2)计算样品的光通量维持率平均值,并记录至测试报告中。

$$\bar{\eta}_{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \eta_{\Phi_i}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $\bar{\eta}_{\Phi}$ —— 特定时间的光通量维持率的平均值;

购买单位: 北京中培质联 防伪编号: 2021-0521-1109-5373-2981 订单号: 0100210521082910

- $\eta_{\Phi i}$ ——第 i 个样品在特定时间的光通量维持率；
 n ——加速试验过程中的样品数量。

4.4 合格判定

试验结果同时满足以下条件时,判定试验通过。

- a) 加速试验过程中,所有样品光通量维持率的平均值在 900 h、1 200 h 和 1 500 h 时间点均不小于 95%。
- b) 加速试验过程中,不少于 90%样品的色品坐标在 900 h、1 200 h 和 1 500 h 时间点符合 ANSI_ ANSLG C78.377—2011 的要求,即位于表 2 所示该样品标称色温下的容差四边形中。

4.5 寿命预估

通过本试验的 LED 照明产品在环境温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下工作的光通量维持预估寿命(即燃点后 LED 照明产品光通量维持率降至初始值 70%所需要的时间)可宣称为 25 000 h。

北京中培质联 专用

表 2 色品坐标要求


标称色温	2 700 K		3 000 K		3 500 K		4 000 K		4 500 K		5 000 K		5 700 K		6 500 K	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
色品坐标																
中心点	0.457 7	0.409 8	0.433 9	0.403 2	0.407 8	0.392 9	0.381 8	0.379 6	0.361 3	0.366 9	0.344 6	0.355 1	0.328 7	0.342 5	0.312 3	0.328 3
(x, y) 容差 四边形顶 点坐标	0.481 1	0.431 5	0.456 1	0.425 9	0.430 2	0.417 1	0.400 3	0.403 4	0.373 7	0.387 9	0.355 0	0.375 2	0.337 5	0.361 9	0.320 5	0.347 5
	0.456 1	0.425 9	0.430 2	0.417 1	0.400 3	0.403 4	0.373 7	0.387 9	0.355 0	0.375 2	0.337 5	0.361 9	0.320 5	0.347 5	0.302 7	0.331 0
	0.437 3	0.389 2	0.414 9	0.382 0	0.389 5	0.370 8	0.367 1	0.358 3	0.351 4	0.348 0	0.336 6	0.337 2	0.322 1	0.325 5	0.306 7	0.311 8
中心点	0.459 1	0.394 1	0.437 3	0.389 2	0.414 9	0.382 0	0.389 5	0.370 8	0.367 1	0.358 3	0.351 4	0.348 0	0.336 6	0.337 2	0.322 1	0.325 5
色品坐标	0.261 4	0.526 7	0.249 0	0.520 6	0.236 4	0.512 5	0.224 9	0.503 0	0.216 3	0.494 3	0.209 8	0.486 3	0.203 8	0.477 7	0.197 8	0.467 9
(u', v') 容 差四边形 顶点坐标	u'	v'	u'	v'	u'	v'	u'	v'	u'	v'	u'	v'	u'	v'	u'	v'
	0.266 7	0.538 2	0.253 5	0.532 5	0.240 8	0.525 4	0.227 4	0.515 7	0.216 4	0.505 4	0.209 1	0.497 1	0.202 5	0.488 5	0.196 4	0.479 0
	0.253 5	0.532 5	0.240 8	0.525 4	0.227 4	0.515 7	0.216 4	0.505 4	0.209 1	0.497 1	0.202 5	0.488 5	0.196 4	0.479 0	0.190 2	0.467 9
	0.257 4	0.515 4	0.245 8	0.509 0	0.233 6	0.500 3	0.223 7	0.491 2	0.217 1	0.483 8	0.211 3	0.476 2	0.205 8	0.467 8	0.200 2	0.457 9
	0.269 6	0.520 7	0.257 4	0.515 4	0.245 8	0.509 0	0.233 6	0.500 3	0.223 7	0.491 2	0.217 1	0.483 8	0.211 3	0.476 2	0.205 8	0.467 8

北京中培质联 专用

参 考 文 献

- [1] Commission Internationale de L'Eclairage, Colorimetry, CIE 15:2004, 3rd Edition, 2004
- [2] ENERGY STAR[®] Program Requirements—Product Specification for Lamps (Light Bulbs) Eligibility Criteria—Version 1.1
- [3] Illuminating Engineering Society, TM-28-14 Projecting Long Term Luminous Flux Maintenance of LED Lamps and Luminaires, 2014

北京中培质联
专用

 **版权声明**

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网
<http://www.spc.org.cn>

标准号: GB/T 33720-2017
购买者: 北京中培质联
订单号: 0100210521082910
防伪号: 2021-0521-1109-5373-2981
时 间: 2021-05-21
定 价: 21元



GB/T 33720-2017

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
LED 照明产品光通量衰减加速试验方法
GB/T 33720—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年5月第一版

*

书号: 155066·1-53752

版权专有 侵权必究