

照明用LED系列标准 宣贯教材

全国照明电器标准化技术委员会 编



 中国标准出版社

照明用 LED 系列标准 宣贯教材

全国照明电器标准化技术委员会 编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

照明用 LED 系列标准宣贯教材/全国照明电器标准化技术委员会编. —北京:中国标准出版社,2010

ISBN 978-7-5066-5783-9

I. ①照… II. ①全… III. ①发光二极管—国家标准—中国—学习参考资料 IV. ①TN383-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 058851 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 11.75 字数 274 千字

2010 年 4 月第一版 2010 年 4 月第一次印刷

*

定价 40.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

编委会名单

主任委员：杨立

副主任委员：陈燕生 屈素辉 陈超中 杨小平

主 编：屈素辉

副 主 编：邢合萍 杨小平

编 委：俞安琪 李自力 秦碧芳 潘建根

陈哲艮 李其瑾 吕蔚辰 李喜明

杨 樾 袁继红 李 妹

前 言

推行节能照明已经成为近半个世纪来各国实现节约能源,减少环境污染,应对气候变化的重要组成部分。如今半导体照明已经无可争议地成为绿色节能照明在 21 世纪的重要应用领域。半导体照明产业正在快速增长,2008 年全球发光二极管(LED)市场达到 100 亿美元。面对半导体照明的巨大商机和令人鼓舞的发展前景,各国都在积极制定 LED 相关标准,以期在新一轮的节能照明产品技术变革中争取先机。

国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会于 2008 年、2009 年和 2010 年相继发布 GB 19651. 3、GB 24819、GB 19510. 14 等 4 项有关 LED 灯的强制性国家和 GB/T 24823、GB/T 24824、GB/T 24825 等 7 项有关 LED 灯的推荐性国家标准。这些标准涵盖了 LED 模块、自镇流 LED 灯、LED 模块用控制器、LED 模块用连接器性能和安全要求、普通照明用 LED 测试方法以及装饰和道路照明用 LED 灯和发光二极管性能要求等。这些标准为 LED 光源的规范生产和安全认证提供了有力的依据,有利于 LED 产业的快速健康增长。

这些新制定的国家标准中,GB 24819—2009《普通照明用 LED 模块 安全要求》、GB 19510. 14—2009《灯的控制装置 第 14 部分:LED 模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求》、GB 19651. 3—2008《杂类灯座 第 2-2 部分:LED 模块用连接器的特殊要求》等同采用了相应的 IEC 标准,《普通照明用电压 50 V 以上自镇流 LED 灯 安全要求》与 2009 年之前最新版的 IEC 62560 的技术内容完全一致,这有利于产品的出口和进行国际认证;结合我国的实际情况制定的国家标准 GB/T 24825—2009《LED 模块用直流或交流电子控制装

置 性能要求》修改采用了 IEC 62384;《普通照明用 LED 模块测试方法》非等效采用 CIE 127:2007;其他标准都是我国自主制定的。

为了正确理解标准内容,全国照明电器标准化技术委员会编写了对新发布国家标准的统一宣贯教材。本宣贯教材共分 11 篇,第 1 篇和第 3 篇对 LED 模块和电压 50 V 以上自镇流 LED 灯的安全要求进行了介绍,第 2 篇、第 4 篇、第 5 篇、第 7 篇、第 8 篇、第 10 篇分别对各类 LED 灯的性能要求进行了介绍,第 6 篇介绍了 LED 模块的测试方法,第 9 篇和第 11 篇分别介绍了 LED 模块用直流或交流电子控制装置和 LED 模块用连接器的特殊要求。

本文各篇依标准文本为主要顺序,进行必要说明和阐述。

本教材由北京电光源研究所等单位的人员编写。主要撰写人员如下:

第 1 篇、第 2 篇由李自力撰写。

第 3 篇、第 4 篇由秦碧芳撰写。

第 5 篇、第 6 篇由潘建根撰写。

第 7 篇由陈哲艮撰写。

第 8 篇由李其瑾撰写。

第 9 篇由杨樾、裘继红、李妹、俞安琪撰写。

第 10 篇由裘继红、李妹、俞安琪撰写。

第 11 篇由李妹、裘继红、俞安琪撰写。

希望本教材对 LED 灯或 LED 模块的生产企业、销售者及用户理解标准、使用标准有所帮助。教材中如有不妥之处,请予以批评指正。

编 者

2010 年 3 月

目 录

第 1 篇 《普通照明用 LED 模块 安全要求》理解与实施	1
1 LED 简介	1
2 范围	3
3 术语和定义	3
4 一般要求	5
5 试验说明	6
6 分类	7
7 标志	8
8 接线端子	9
9 保护接地装置	9
10 防止意外接触带电部件的措施	10
11 防潮和绝缘	10
12 介电强度	11
13 故障状态	12
14 制造期间合格性测试	13
15 结构	14
16 爬电距离和电气间隙	14
17 螺钉、载流部件和连接件	15
18 耐热、防火及耐漏电起痕	16
19 耐腐蚀	18
第 2 篇 《普通照明用 LED 模块 性能要求》理解与实施	20
1 范围	20
2 术语和定义	20
3 产品分类	25
4 技术要求及试验方法	26

5 检验规则	32
6 对标志的要求	34

第 3 篇 《普通照明用电压 50 V 以上自镇流 LED 灯 安全要求》

理解与实施	35
1 概述	35
2 范围	35
3 规范性引用文件	36
4 术语和定义	36
5 一般要求和试验要求	36
6 标志	37
7 互换性	37
8 意外接触带电部件的防护	38
9 潮湿处理后的绝缘电阻和介电强度	39
10 机械强度	40
11 灯头温升	42
12 耐热性	42
13 防火与防燃	43
14 故障状态	44

第 4 篇 《普通照明用自镇流 LED 灯 性能要求》理解与实施

1 概述	45
2 范围	45
3 术语和定义	46
4 产品分类与命名	46
5 技术要求和试验方法	46

第 5 篇 《普通照明用发光二极管 性能要求》理解与实施

1 概述	52
2 范围	52
3 术语和定义	53

4	型号命名	55
5	性能要求	56
6	试验方法	60
7	检验规则	65
8	标志、包装、运输和贮存	66
第 6 篇	《普通照明用 LED 模块测试方法》理解与实施	68
1	范围	69
2	规范性引用文件	69
3	术语和定义	69
4	试验的一般要求	72
5	测量方法	73
6	有关附录的说明	80
第 7 篇	《道路照明用 LED 灯 性能要求》理解与实施	89
1	概述	89
2	范围	90
3	术语和定义	90
4	分类与命名	91
5	技术要求与试验方法	93
6	有关附录的说明	96
第 8 篇	《装饰照明用 LED 灯》理解与实施	99
1	范围	99
2	规范性引用文件	99
3	术语和定义	99
4	产品分类	100
5	技术要求	100
6	试验方法	103
7	检验规则	104
8	标志、包装、运输和贮存	105

9 有关附录的说明	105
-----------------	-----

第 9 篇 《灯的控制装置 第 14 部分:LED 模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求》理解与实施

1 范围	107
2 规范性引用文件	107
3 术语和定义	108
4 一般要求	108
5 试验说明	109
6 分类	109
7 标志	109
8 防止意外接触带电部件的措施	111
9 接线端子	113
10 接地装置	118
11 防潮和绝缘	118
12 介电强度	118
13 绕组的耐热试验	120
14 故障状态	120
15 变压器的加热试验	121
16 异常状态	124
17 结构	125
18 爬电距离和电气间隙	126
19 螺钉、截流部件及连接件	128
20 耐热、防火、耐漏电起痕	129
21 耐腐蚀	131
22 有关附录的说明	131

第 10 篇 《LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能要求》 理解与实施

1 范围	147
2 规范性引用文件	147
3 术语和定义	147
4 试验的一般说明	147

5 分类	148
6 标志	148
7 输出电压和电流	148
8 线路总功率	152
9 线路功率因数	152
10 电源电流	153
11 声频阻抗	153
12 异常条件下的工作试验	155
13 耐久性	155
14 能效等级	156
15 有关附录的说明	156

第 11 篇 《杂类灯座 第 2-2 部分:LED 模块用连接器的特殊要求》

理解与实施	160
1 概述	160
2 术语和定义	160
3 一般要求	160
4 试验的一般条件	160
5 标准额定值	161
6 分类	161
7 标志	162
8 防触电保护	163
9 接线端子	164
10 接地装置	165
11 结构	166
12 耐潮湿、绝缘电阻和介电强度	167
13 机械强度	168
14 螺钉、载流部件及连接件	169
15 爬电距离和电气间隙	169
16 耐久性	171
17 耐热与防火	173
18 抗剩余应力(抗季裂性)和抗腐蚀性	176
19 抗振动性能	176

第 1 篇

《普通照明用 LED 模块 安全要求》
理 解 与 实 施
(GB 24819—2009)

1 LED 简介

1.1 LED 的发光原理

LED 是利用半导体 PN 结或类似结构把电能转换成光能的器件,其基本的工作原理是一个电光转换过程。当一正向偏压施加于 PN 结两端,由于 PN 结势垒的降低,P 区的正电荷将向 N 区扩散,N 区的电子也向 P 区扩散,同时在两个区域形成非平衡电荷的积累。由于电流注入产生的少数载流子是不稳定的,对于 PN 结系统,注入到价带中的非平衡空穴要与导带中的电子复合,其中多余的能量将以光的形式向外辐射,电子和空穴的能量差越大,产生的光子的能量就越高。能量级差大小不同,产生光的频率和波长就不同,相应的光的颜色就不同。

LED 因其使用的 PN 材料不同,PN 结的势垒电压也不同,能量级差大小不同,产生光的频率和波长不同,相应的光的颜色也就不同。能量级差小的如 1.5 V 左右的发出红光,能量级差更小的发出红外光;能量级差大的如 3 V 多的发出蓝光,能量级差更大的发出紫外光。

1.2 LED 分类

按发出的光是否可见分为可见光 LED 和不可见光 LED 两种。

按发光颜色可分成红光、黄光、橙色光、绿光、蓝光及黄绿光、橙红色光等几种。由于白色是 RGB 外的第四色,是一种复合色,并不是一种色彩,所以严格地讲,彩色中应不包含白色 LED 在内。随着白光 LED 的发展,已经出现了几种制造白光 LED 的方法:一种是把红绿蓝三种 LED 芯片封装在一起,三种颜色按比例混合后输出白光用于照明;另一种是 LED 芯片发蓝色光,一部分蓝光激发 YAG 荧光粉发出黄光并与一部分从芯片透射的蓝光相混合后输出白光用于照明,这种类型的白光 LED 光源占市场的 70%~80%,照明应用应占 90% 以上。

发白光 LED 的两种方法比较见表 1。

表 1 发白光 LED 的两种方法比较

方式	激发源	发光材料及荧光粉	发光原理	特性	
				效率 lm/W	Ra
多芯片型	蓝色 LED 绿色 LED 橙黄色 LED 红色 LED	AlInGaP AlGaAs	R, G, B 三色 LED,白色	20	80

表 1(续)

方式	激发源	发光材料及荧光粉	发光原理	特性	
				效率 lm/W	Ra
单芯片型	蓝色 LED	InGaN/YAG:Ce	蓝色光激发荧光粉发出近似白色光(黄色光)	>20	>80
		R,G 荧光粉	与 R,G 发光组合形成 R,G,B 三原色的白色	>30	>70
	近紫外, 紫外 LED	InGaN/R,G,B 等 3~4 种荧光粉	与荧光灯相同用紫外光激发荧光粉发出白色	>30	>90

按亮度分成一般亮度(发光强度通常小于 10 mcd)、高亮度(发光强度通常为 10 mcd~100 mcd)和超高亮度(发光强度通常大于 100 mcd)3 类。

按功率分为非功率型和功率型两大类。功率型 LED 又分功率 LED 和 W 级 LED 两种。功率 LED 的功率不大于 1 W[通常可分为三档:20 mA(0.04 W~0.06 W)、75 mA(0.15 W~0.3 W)、300 mA~350 mA(0.7 W~1 W)],W 级 LED 通常也叫做照明级 LED 或大功率 LED,照明级 LED 的功率有 3 W、5 W、10 W、15 W 和 20 W 等。

按发光强度角分布图可分为高指向型(半值角为 5° ~ 20° 或更小)、标准型(半值角为 20° ~ 45°)和散射型(半值角为 45° ~ 90°)3 类。

按出光面特征分为圆灯、方灯、矩形灯、面发光管、侧向管及表面安装用微型管等。

按封装结构和材料可分为引脚式封装和平面式封装两类。下面介绍几中有代表性的封装技术:

1) 引脚式封装:常见的是直径为 5 mm 的圆柱型的封装。DIP LED 即我们一般所称的子弹型 Lamp LED,常用 3 mm、5 mm、6 mm、7 mm、8 mm、10 mm 等,一般封装角度较小,可封装角度由 4° ~ 200° 均有标准模粒可配合。

2) 表面贴片(SMD)封装:一般 SMD 的 LED 封装尺寸较小,发光角度较大(90° ~ 160°),水平 2 mm~10 mm 圆型封装发光角度与垂直型相同。典型的结构如下所示:

PCB 板型:0402、0603、0805、1206。

金属支架型:0402、0603、0805、1206、3 mm、5 mm、6 mm、8 mm、10 mm 等。

金属支架(俗称小蝴蝶)型:2 mm、3 mm 等。

TOP LED(白壳)型:1208(30×20)、1311(35×28)、1312(35×32)、2220(55×50)等。

侧光 LED:0905(22×12)、1105(28×12)、1605(40×14)等。

3) 食人鱼(Piranha LED)封装:有平头、面包型、3 mm、5 mm,可做垂直及水平形式散热支架。

4) 大功率封装是近几年由 Lumileds 所发表的,但散热及成本问题较突出。

1.3 LED 的技术指标

LED 是在其 PN 结内通过正向电流而发光的,其主要技术指标包括:

电学指标:输入参数为电量,包括电压、电流、功率等各项指标;

光学指标:输出参数为光,包括光的强弱、光的颜色等各项指标;

电-光转换指标:输入电量转换为光输出的效率指标;

热学指标:与 LED 器件性能相关的热学指标。

从目前来说,LED 的技术指标已超 30 多项,实际在使用时特定的使用场合就决定了在该场合下 LED 要满足的技术要求。GB 24819—2009 给出了普通照明用 LED 模块这类产品的一般要求和安全要求。下面,我们就依据本标准条款的顺序,对这些安全要求进行阐述。

2 范围

本标准规定了普通照明用发光二极管(LED)模块的一般要求和安全要求。

标准适用于普通照明用发光二极管(LED)模块产品(包括在恒定电压、恒定电流或恒定功率下工作的不带整体式控制装置的 LED 模块和采用 250 V 以下直流或 1 000 V 以下 50 Hz 或 60 Hz 交流电源的自镇流 LED 模块两种)。标准规定了这类产品的一般要求和安全要求。

3 术语和定义

3.1

发光二极管 LED

包含一个 P-N 结的固体装置,当受到电流激发时能发出光辐射。

发光二极管(LED 即 Light Emitting Deode 的缩写)是一种能把电能转化为光能的固体器件,它的结构主要由 PN 结芯片、电极和光学系统等组成。

3.2

LED 模块 LED module

一种组合式照明光源装置。除一个或多个发光二极管(LEDs)外,还可进一步包括其他元件,例如光学、机械、电气和电子元件,但不包括控制装置。

LED 模块一般只是加装了一些简单的上述元件,不成为最终产品,一般要加上 LED 模块控制器才能与电源电网相连。

3.3

自镇流 LED 模块 self-ballasted LED-module

设计为直接连接到供电电源的 LED 模块。

这里要解释的二点:

1) 定义“设计为直接连接到供电电源的 LED 模块”并没有指定只有 220 V 电网电源,也就是说只要是外部供电电源都是本定义范围。

2) “自镇流 LED 灯”的镇流,严格来说 LED 不属于像气体放电灯那样的负电阻性器件,在正常工作范围是不需要镇流的。

根据 LED 的伏安特性(见图 1),LED 正向工作在第一象限,其 $\Delta R = \Delta V / \Delta I$ 是正的,呈现正电阻性,当 LED 管电压增加时其 LED 的电流也增加;LED 管电压下降其 LED

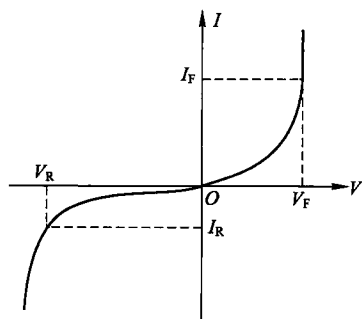


图 1 LED 的伏安特性曲线

的电流也下降。因此只要供电电压稳定,LED 电流就不会继续增加或下降。然而在 LED 电压 V_F 附近,电压稍为变化,电流将发生大的变化。因此供电电压必须非常稳定,以避免电流发生大的变化。但是供电电压不可能不发生变化,所以有些 LED 模块会用电阻来限制 LED 电流。有些采用恒流给 LED 供电。这些措施从概念上讲只是“限流”而不是“镇流”,但是在弄清概念的前提下借用大众已广泛熟悉的自镇流荧光灯(俗称节能灯)的“自镇流”概念也是可以理解的。

3.4

整体式 LED 模块 integral LED module

一般设计成灯具的一个不可替换的部件的 LED 模块。

以下是典型的 LED 模块实物,上面的元器件在没有灌胶前是可以替换和拆卸的。但如果用环氧树脂等物质把整个 LED 模块以及所有元器件与灯具粘接固定在一起后,LED 模块以及 LED 模块上的所有元器件就不可替换和拆卸,这样就成为灯具的一个不可替换的 LED 模块,就叫做整体式 LED 模块。

3.5

整体式自镇流 LED 模块 integral self-ballasted LED module

通常设计成灯具的一个不可替换的部件的自镇流 LED 模块。

用环氧树脂等物质把整个自镇流 LED 模块以及所有原器件与灯具粘接固定在一起,使自镇流 LED 模块以及自镇流 LED 模块上的所有原器件不可替换和拆卸,否则灯具就会损坏而不可用,这样的自镇流 LED 模块就叫做整体式自镇流 LED 模块。

3.6

内装式 LED 模块 built-in LED module

一般设计安装在灯具、接线盒、外壳或类似装置内部的、可替换的 LED 模块,在未采取特殊的保护措施时,它不应安装在灯具之外。

内装式 LED 模块是安装于灯具、接线盒、外壳或类似装置内部的,用相同的内装式 LED 模块可以替换它们内部的旧 LED 模块。

3.7

内装式自镇流 LED 模块 built-in self-ballasted LED module

一般设计安装在灯具、接线盒、外壳或类似装置内部的、可替换的自镇流 LED 模块,在未采取特殊的保护措施时,它不应安装在灯具之外。

3.8

独立式 LED 模块 independent LED module

其设计使其能与灯具、接线盒、外壳或类似装置分开安装或放置的 LED 模块。独立式 LED 模块根据其分类和标志,必须具有所有涉及安全的保护措施。

注:控制装置不必集成在模块内。

独立式 LED 模块就像那些电脑充电器一样,随地放置和触摸都不会因温度超标或漏电等原因发生危险,LED 模块控制装置与 LED 模块应分开而不必集成在模块内。

3.9

独立式自镇流 LED 模块 independent self-ballasted LED module

其设计使其能与灯具、接线盒、外壳或类似装置分开安装或放置的自镇流 LED 模块。

独立式自镇流 LED 模块根据其分类和标志,必须具有所有涉及安全的保护措施。

控制装置可以集成在模块内。

独立式自镇流 LED 模块就像那些电脑充电器一样,随地放置和触摸都不会因温度超标或漏电等原因发生危险,LED 模块控制装置与 LED 模块可以集成在一起。

3.10

额定最高温度 t_c rated maximum temperature t_c

在正常工作条件和在额定电压/电流/功率或最大额定电压/电流/功率范围工作时,模块的外表面(如果有标示,则在标示位置)可能出现的最高允许温度。

当电流流过 LED 器件时,PN 结的温度将上升,我们将 PN 结区的温度定义为 LED 的结温。结温的变化必然会导致 LED 器件微观的变化,如电子与空穴的浓度、电子迁移率等,从而使得 LED 器件的宏观特性,如光输出、发光波长以及正向电压等发生相应的改变。当结温不超过 LED 器件所能承受的最高临界温度时,上述的这些变化是可逆的;而当结温超过 LED 器件承受的最高临界温度时,LED 的光输出特性将会产生永久性的衰减,LED 自身电气光学特性老化情况就直接决定了 LED 的寿命。最高临界结温的大小与 LED 所使用的发光材料及封装材料等有着密切的关系。

所以,LED 模块正常工作在额定电压/电流/功率或最大额定电压/电流/功率范围时,模块的外表面可能出现的最高允许温度就有必要限制,进而确保 LED 器件的结温不超过其所能承受的最高临界温度。

值得注意的是,有些企业在产品设计定型时就已标示出 t_c 位置。对于未标注 t_c 位置的模块,可采用红外温度测试仪或热电偶在 LED 模块的外表面进行温度测量,找到 LED 模块外表面最热部位。

一般 LED 模块标注的 t_c 值应留有一定的余量;即实际标注的 t_c 值应当比 LED 模块在规定的正常使用条件下正常工作时自身发热所产生的实际外壳最高温度要高一定的数值。最好是能在期望使用的最高环境温度条件下测试出模块能长期安全工作的实际外壳最高温度,把该温度值标记为模块的 t_c 值。

4 一般要求

4.1 模块的设计和结构应能使其在正常使用过程中(参见制造商的说明书)不对使用者或周围环境造成危害。

这是安全标准制定的宗旨和出发点。要使 LED 模块达到这一要求,宜依据标准要求进行全部的型式试验来证明产品是否符合标准要求。值得注意的是由于 LED 发展迅速,可能出现一些新产品在标准中没有明确条款适用或套用比较模糊,但又明显不符合安全要求的,可用该条款进行判定。

4.2 除另有规定外,LED 模块的所有电气测量均应在制造商规定的温度允许范围内及无对流风的环境中进行。应采用电压限值(最小/最大)、电流限值(最小/最大)或功率限值(最小/最大)和最小频率进行试验,除制造商指明最典型的组合状态外,电压/电流/功率/温度的所有组合状态(最大/最小)都要进行试验。

由于 LED 的光电参数受温度的影响很大。通过对大功率白光 LED 发光效率进行研究,得出温度对节电压和 LED 发光效率的影响,见图 2 所示:电压的升高,意味着 PN 结温度

的升高,随着温度的升高,势垒中辐射复合几率降低,从而降低了发光效率;电流的升高,使更多的非平衡载流子穿过势垒,降低了发光效率。

LED 工作时,过高的工作温度或者过大的工作电流都会产生明显的光衰,如果 LED 工作温度超过芯片的承载温度,这将会使 LED 的发光效率快速降低,产生明显的光衰,并且对 LED 造成永久性破坏。

如果 LED 的工作电流超过芯片的饱和电流,也会使 LED 发光效率快速降低,产生明显的光衰,并且 LED 所能承载的温度与饱和电流有一定关系,散热良好的装置可以使 LED 工作温度相对降低些,饱和电流也可以更大,LED 也就可以在相对较大的电流下工作。

4.3 对于自镇流 LED 模块,要采用标称电源电压的容差限值进行电气测量。

LED 模块的电气测量与环境温度及周围的散热条件密切相关,为了确保测试准确性,应当在制造商规定的条件下进行试验和测量。同时对 LED 模块温度来说,LED 模块的最大发热或最高温度并不一定出现在标称电源电压,也可能出现在电源电压范围的其他电压上。因此须在标称电源电压的容差限值进行电气测量。

4.4 没有独立外壳的整体式模块应按 GB 7000.1(等同采用 IEC 60598-1)的 0.5 章定义的灯具的整体部件处理。该类模块应安装在灯具内,使用本标准进行测试。

整体式模块本身没有独立外壳,通常由 PCB 板和电子元件构成,与灯具连为一整体不能分开(除非破坏性拆除),因此对这类 LED 模块的测试应保持在灯具中的原状态,用本标准条款要求进行测试。

4.5 独立式模块除符合本标准外,还应符合本标准中没有包括的 GB 7000.1 的相应条款的要求。

由于独立式模块有独立外壳,可随意放置在可燃材料或非可燃材料表面,人们可以经常调整和移动位置,因此作为这类 LED 模块,还应按灯具标准 GB 7000.1 相应条款进行检验,包括但不限于防触电保护、热试验项目。

4.6 如果模块是由工厂灌封的组合部件,则在进行任何测试时不应将其打开检验。如果需要检验模块和测试其电路,则应与制造商或销售商联系,让其提供专为模拟故障状态试验的模块。

对于灌封的模块,如果将其打开测试,则破坏了它的原始状态,测试结果可能发生偏离。所以测试时,应当保持工厂灌封状态。但是,根据线路检查,如果怀疑其灌封状态可能会发生一些其他的故障状态影响产品安全,当确有需要时,则可要求制造商或销售商另行提供非灌封的样品用作进行相关测试。

5 试验说明

5.1 本标准所述试验均为型式试验。

几种试验的区别:

型式试验:对生产企业提供的某一组样品按相应的标准进行全项目的试验,由于它是对

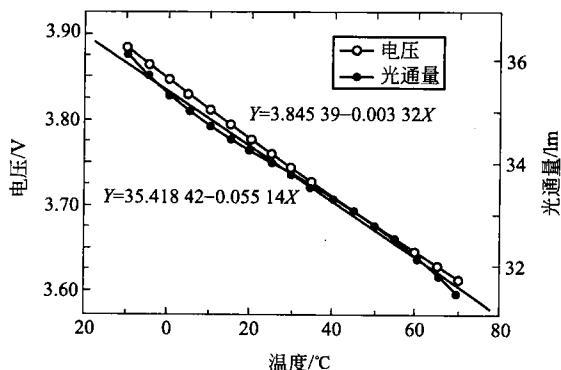


图2 光通量及电压与温度的关系