



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39928—2021

---

## LED 灯丝灯 性能要求

LED filament lamp—Performance requirements

2021-03-09 发布

2022-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 产品分类与命名 ..... 3

    4.1 产品分类 ..... 3

    4.2 型号 ..... 3

5 技术要求 ..... 4

    5.1 安全要求 ..... 4

    5.2 灯的外形尺寸和灯头 ..... 4

    5.3 灯功率 ..... 4

    5.4 变位系数 ..... 4

    5.5 初始光通量 ..... 4

    5.6 初始光效 ..... 5

    5.7 颜色特征 ..... 5

    5.8 寿命 ..... 6

    5.9 电磁兼容特性 ..... 6

    5.10 标志及包装 ..... 7

6 试验方法 ..... 8

    6.1 试验的一般要求 ..... 8

    6.2 外形尺寸和灯头(5.2) ..... 8

    6.3 光电色参数 ..... 8

    6.4 寿命(5.8) ..... 8

    6.5 电磁兼容特性(5.9) ..... 8

    6.6 标志(5.10.1) ..... 8

7 检验规则 ..... 8

附录 A (资料性附录) LED 灯丝灯结温的测量方法 ..... 10

参考文献 ..... 14

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本标准起草单位:浙江阳光照明电器集团股份有限公司、厦门通士达照明有限公司、国家电光源质量监督检验中心(北京)、佛山电器照明股份有限公司、佛山市华全电气照明有限公司。

本标准主要起草人:李晓兵、邓雪梅、张德保、魏彬、柯柏权。



# LED 灯丝灯 性能要求

## 1 范围

本标准规定了普通照明用非定向集成式 LED 灯丝灯的术语和定义、分类与命名、技术要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于在家庭和类似场合作为普通照明用、将稳定燃点部件集成为一体的非定向集成式 LED 灯丝灯。具体如下：

- 额定功率不大于 60 W；
- 额定电压 AC220 V、频率 50 Hz；
- 采用符合 GB/T 1406.1 的螺口式灯头或符合 GB/T 1406.5 的卡口式灯头；
- 泡壳形状为梨型 A55、A60、PS60、A75。

注：在本标准中出现的“灯”代表“非定向集成式 LED 灯丝灯”，除非特别指明是其他类型的灯。

## 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 1406.1 灯头的型式和尺寸 第 1 部分：螺口式灯头
- GB/T 1406.5 灯头的型式和尺寸 第 5 部分：卡口式灯头
- GB/T 1483.1 灯头、灯座检验量规 第 1 部分：螺口式灯头、灯座的量规
- GB/T 1483.5 灯头、灯座检验量规 第 5 部分：卡口式灯头、灯座的量规
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 2900.65—2004 电工术语 照明
- GB/T 7249 白炽灯的最大外形尺寸
- GB/T 10681 家庭和类似场合普通照明用钨丝灯 性能要求
- GB/T 10682—2010 双端荧光灯 性能要求
- GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16 A)
- GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
- GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB/T 24823—2017 普通照明用 LED 模块 性能要求
- GB/T 24824 普通照明用 LED 模块测试方法
- GB/T 24826—2016 普通照明用 LED 产品和相关设备 术语和定义
- GB 24906 普通照明用 50 V 以上自镇流 LED 灯 安全要求
- GB/T 31112 普通照明用非定向自镇流 LED 灯规格分类
- GB/Z 39942—2021 应用 GB/T 20145 评价光源和灯具的蓝光危害

### 3 术语和定义

GB/T 2900.65—2004、GB/T 24826—2016 和 GB/T 31112 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 24826—2016 中的某些术语和定义。

#### 3.1

##### **LED 灯 LED lamp**

带有一个或多个灯头的 LED 光源。

注 1: LED 灯可以是集成式 LED 灯(LED<sub>i</sub> 灯)、半集成式 LED 灯(LED<sub>si</sub> 灯)或非集成式 LED 灯(LED<sub>ni</sub>)。

注 2: 包括单端或双端灯。

注 3: LED 灯被设计为普通人可以安装(就如 IEC 60050-826,826.18.03 中定义的那样)。

注 4: LED 灯包含一个或多个 LED 模块以及其他可能的组件,比如一个或多个电子、光学、机械、热组件、接口和控制器等。

注 5: 改写 GB/T 24826—2016,定义 3.15。

#### 3.2

##### **集成式 LED 灯 integrated LED lamp; LED<sub>i</sub> lamp**

包括控制装置,以及光源稳定燃点所必需的任何附加元件的 LED 灯,这种灯设计成可直接连接到电源电压上。

[GB/T 24826—2016,定义 3.15.1]

#### 3.3

##### **LED 灯丝灯 LED filament lamp**

外形结构类似于传统白炽灯,发光部件为模仿白炽灯灯丝发光状态的 LED 模块并被密封在透光泡壳内的一种 LED 灯。

#### 3.4

##### **初始值 initial value**

灯在参数稳定后所测得的光度、色度和电特性值。

注 1: 灯初始值测量不需要老炼。

注 2: 改写 GB/T 24823—2017,定义 3.3。

#### 3.5

##### **变位系数 displacement factor**

电源电压基波和电源电流基波之间相位角的余弦值。

注 1: 用  $\cos\phi_1$  表示。

注 2: 对变位系数的解释参见 GB/T 24823—2017 附录 F。

注 3: 改写 GB/T 24823—2017,定义 3.19。

#### 3.6

##### **光通维持率 lumen maintenance**

光源在规定条件下燃点,在寿命期间内一特定时间光源所发出的光通量与初始光通量的比值。

注: 比值一般用百分数表示。

[GB/T 24826—2016,定义 3.28]

#### 3.7

##### **颜色漂移 color drift**

灯在规定条件下燃点,在寿命期间内一特定时间的颜色与初始颜色的差值。

注：可用灯的平均颜色或规定距离下灯下点颜色的 CIE 1976 均匀色度空间( $u'$ ,  $v'$ )的色差值  $\Delta u'v'$  来表示。

3.8

早期失效 early failure

灯在 1 000 h 老炼过程中所发生的不能出光、可肉眼观测闪烁或光通量明显下降等的失效情况。

注：改写 GB/T 36949—2018,定义 3.3。

3.9

平均寿命 average life

寿命试验时,50%的灯的光通维持率衰减到 70%时的累计燃点时间。

3.10

结温 junction temperature

LED 在正常工作时的 PN 结的温度。

注 1：结温用摄氏度(℃)表示,符号是  $T_j$ 。

注 2：改写 GB/T 24826—2016,定义 3.38.5。

4 产品分类与命名

4.1 产品分类

灯的规格分类应符合 GB/T 31112 的要求。

4.2 型号

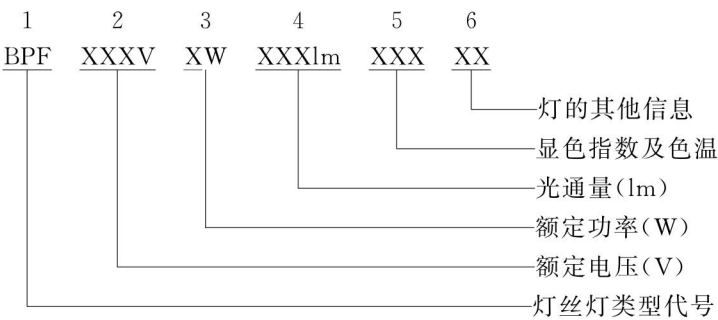
4.2.1 型号表示规则

型号表示规则见表 1。

表 1 型号表示规则

编号	项目	代码/示例	代码/示例含义及其他示例
1	灯的类型代号	BPF	LED 灯丝灯
2	额定电压	220 V	灯的额定电源电压为 220 V,如是 220 V 则可省略
3	额定功率	8 W	灯的额定功率为 8 W
4	光通量	800 lm	灯的额定光通量为 800 lm
5	显色指数及色温	830	一般显色指数不小于 80,相关色温为 3 000 K。 采用显色指数代码(一般显色指数不低于 80 的代码为“8”、高显色指数代码为“9”)和色调代码(见 GB/T 31112)的组合表示
6	灯的其他信息		可采用调光类型、泡壳型号、灯头型号等表示,各生产者可自行取舍,各内容之间用“-”符号隔开。 例如:带有调光功能为 DIM,无调光可省略 泡壳型号梨形为 A60,A60 可省略 灯头型号为 E27,如 E14、B22 等,E27 可省略

4.2.2 型号示例



示例：额定电源电压 220 V，额定功率 8 W，光通量 800 lm，一般显色指数 80，相关色温 3 000 K，无调光功能，泡壳形状 A60，灯头 E27 的 LED 灯丝灯，表示为 BPF8W800lm830。

注：对色调代码的解释参见 GB/T 24823—2017 中附录 D 的规定。

5 技术要求

5.1 安全要求

灯的安全要求应符合 GB 24906 的要求。

灯按 GB/Z 39942—2021 评估的蓝光危害类别不应超过 RG1。

5.2 灯的外形尺寸和灯头

灯的最大直径和总长度应符合生产者声称可替换的 GB/T 7249 中相应规格白炽灯的最大外形尺寸要求。

灯所用灯头应符合 GB/T 1406.1 或 GB/T 1406.5 的要求。

5.3 灯功率

灯在额定电压和额定频率下工作时，其实际消耗的功率不大于标称功率的 110%，不小于标称功率的 80%。

5.4 变位系数

灯在额定电压和额定频率下工作时，其实际变位系数不应比生产者的标称值低 0.05 以上，且不应低于表 2 要求。

表 2 变位系数要求

标称功率 $P$	$P \leq 2 \text{ W}$	$2 \text{ W} < P \leq 5 \text{ W}$	$5 \text{ W} < P \leq 25 \text{ W}$	$25 \text{ W} < P \leq 60 \text{ W}$
变位系数 $\cos\phi_1$	没有限制	$\geq 0.4$	$\geq 0.7$	$\geq 0.9$

5.5 初始光通量

生产者或销售商标称的光通量规格和替代白炽灯规格应符合表 3 要求，灯的初始光通量实测值应不小于表 3 规定的下限值，表 3 的光通量规格与 GB/T 10681 的白炽灯额定光通量有对应关系。



表 3 灯的初始光通量

序号	光通量规格 lm	等效白炽灯规格 W	初始光通量 lm		
			目标值	下限值	上限值 <sup>a</sup>
1	150	15	136	125	165
2	250	25	249	225	300
3	500	40	470	420	565
4	800	60	806	725	950
5	1 000	75	1 055	950	1 270
6	1 500	100	1 521	1 370	1 825
<sup>a</sup> 初始光通量的上限值仅供参考。					

5.6 初始光效

灯的初始光效实测值应不低于生产者或销售商标称的光效值,且应不低于表 4 要求。

表 4 灯的初始光效

等级	初始光效值 lm/W	
	色调代码:65/50/40	色调代码:35/30/27/P27
I	125	115
II	105	95
III	85	75

5.7 颜色特征

灯的颜色特性应符合表 5 的规定,灯一般显色指数  $R_a$  的初始值平均值应不低于表 5 规定值,个别值不应比平均值低 3 个数量值。

灯色品容差平均值应不大于表 5 规定值。

表 5 灯的颜色特性

色调规格	色调代码	相关色温 目标值 <sup>a</sup> /K	色坐标目标值 <sup>b</sup>		色品容差 SDCM <sup>c</sup>	显色指数
			$x$	$y$		
6 500 K(日光色)	65	6 430	0.313	0.337	≤5	一般显色指数 $R_a \geq 80$ , 且特殊显色指数 $R_9 > 0$
5 000 K(中性白色)	50	5 000	0.346	0.359		
4 000 K(冷白色)	40	4 040	0.380	0.380		
3 500 K(白色)	35	3 450	0.409	0.394		
3 000 K(暖白色)	30	2 940	0.440	0.403		
2 700 K(白炽灯色)	27	2 720	0.463	0.420		
	P27	2 700	0.458	0.410		

表 5（续）

色调规格	色调代码	相关色温 目标值 <sup>a</sup> /K	色坐标目标值 <sup>b</sup>		色品容差 SDCM <sup>c</sup>	显色指数
			<i>x</i>	<i>y</i>		
<sup>a</sup> 为不考核项目。						
<sup>b</sup> 源自 GB/T 10682—2010 附录 D 中推荐的标准颜色色坐标目标值。企业可根据用户的要求制造非标准颜色的灯,但应同时给出非标准颜色色坐标的目标值,且其容差应符合本标准的要求。						
<sup>c</sup> 源自 GB/T 10682—2010 附录 D 色度坐标公差范围,色品容差的单位为 SDCM (色匹配标准误差)MacAdam 椭圆。						

5.8 寿命

5.8.1 早期失效

灯在 1 000 h 老炼过程中不应出现早期失效现象。

5.8.2 平均寿命

灯的平均寿命应不低于 10 000 h。

5.8.3 光通维持率

灯在燃点 3 000 h 和 6 000 h 时光通维持率应不低于表 6 的规定值。

表 6 灯的光通维持率

序号	标称平均寿命	3 000 h 光通维持率	6 000 h 光通维持率
	h	%	%
1	10 000	89.9	80.7
2	15 000	93.1	86.7
3	20 000	94.8	89.9
4	25 000	95.8	91.8
注：若灯的标称平均寿命不是本表所列出数值时,其光通维持率的要求从相邻的两个数值用线性内插法计算。			

5.8.4 颜色漂移

灯燃点至 3 000 h 的平均颜色坐标相对于初始颜色坐标的漂移  $\Delta u'v'$  应不超过 0.005,灯燃点至 6 000 h 的平均颜色坐标相对于初始颜色坐标的漂移  $\Delta u'v'$  应不超过 0.007。

5.9 电磁兼容特性

5.9.1 无线电骚扰特性

灯的无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的要求。

5.9.2 谐波

灯的谐波电流应符合 GB 17625.1 的要求。

5.9.3 电磁兼容抗扰度

灯的电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的要求。

5.10 标志及包装

5.10.1 标志的一般要求

灯的标志内容应符合表 7 的要求,应清晰牢固。  
作为 GB 24906 标志的补充,生产者应按照表 7 的要求在规定的位置标出相应标志内容。

表 7 标志的位置

标识的内容	产品	包装/说明书	产品目录
产品名称	—	×	×
来源标志:制造厂或责任销售商名称,或注册商标	×	×	×
灯的型号	×	×	×
额定电压/V	×	×	×
标称功率/W	×	×	×
制造日期(年、季或月,年、月用数字表示,季用罗马数字表示;或能追溯生产日期的生产批次)	×	×	×
特殊工作条件(例如:可调光或可调色)	—	×	×
额定光通量/lm	—	×	×
额定光效/(lm/W)或能效等级	—	×	×
频率/Hz	—	×	×
工作电流/A	—	×	×
变位系数	—	×	×
配光类型	—	×	×
显色指数/R <sub>a</sub>	—	×	×
相关色温/K	—	×	×
额定寿命/h	—	×	×
结温/℃ <sup>a</sup>	—	—	—
执行标准名称或编号	—	×	×
灯头类型	—	×	×
灯的最大直径和长度尺寸/mm	—	×	×
替代的白炽灯规格(见表 3)	—	×	×
注 1:“×”:必标的内容;“—”:选标的内容。			
注 2:产品标称指标高于标准要求的信息应标注在产品或包装上。			
<sup>a</sup> 结温供有条件标注和需要体现其产品结温的厂商选择标注。			

5.10.2 包装的一般要求

灯应有独立包装,每个包装应有合格证或合格印章,然后再用包装箱集装。  
包装箱上应标有箱内灯的数量。

包装应安全可靠。

## 6 试验方法

### 6.1 试验的一般要求

除另有规定的项目外,全部试验均应在环境温度为  $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于 65% 的无对流风的环境中进行。

在稳定期间,电源电压应稳定在  $\pm 0.5\%$  的范围之内;在测量时,应降至  $\pm 0.2\%$  的范围之内;对于寿命试验应该稳定在  $\pm 2\%$  的范围之内。

电源电压的总谐波含量不超过 3%。总谐波含量是基波为 100% 时各次谐波分量的均方根之和。

各项试验均应在额定频率下进行,灯应置于自由空间中,灯头垂直在上。

### 6.2 外形尺寸和灯头(5.2)

灯的外形尺寸(5.2)用误差不大于 0.05 mm 的量具测量。

灯头使用 GB/T 1483.1 和 GB/T 1483.5 规定的量规进行检验。

### 6.3 光电色参数

光电色参数[包括灯功率(5.3)、初始光通量(5.5)、初始光效(5.6)、颜色特征(5.7)]的测试方法按 GB/T 24824 的要求进行。

变位系数(5.4)的测量按照 GB/T 24823—2017 中附录 E 的要求进行。

### 6.4 寿命(5.8)

早期失效(5.8.1)的测试方法按 GB/T 24824 的要求进行。

平均寿命(5.8.2)、光通维持率(5.8.3)、颜色漂移(5.8.4)在测试时,当灯使用有 LM-80 测试报告的 LED 封装,与报告对应的参数经测试和计算验证 LED 封装符合灯的平均寿命宣称后,可将 LM-80 测试报告中 LED 封装的 3 000 h、6 000 h 光通维持率作为灯的光通维持率;同时利用 LM-80 测试报告中的颜色参数计算 LED 封装在 3 000 h、6 000 h 的颜色漂移,若满足灯的颜色漂移要求,可将 LED 封装的颜色漂移作为灯的颜色漂移。若验证不符合或灯未使用有 LM-80 测试报告的 LED 封装,则应按照 GB/T 24824 中规定的试验方法测试光通维持率。

注:灯的寿命特性受其结温影响,灯工作时的结温宜低于标称值要求,灯的结温测试参考附录 A 方法进行。

### 6.5 电磁兼容特性(5.9)

灯的电磁兼容特性包括无线电骚扰特性(5.9.1)、谐波(5.9.2)和电磁兼容抗扰度(5.9.3),试验分别按照 GB/T 17743、GB 17625.1 和 GB/T 18595 的要求进行。

### 6.6 标志(5.10.1)

标志应通过以下三项内容的检验:

- 标志的正确性:检查样品、包装、合格证及说明书的标识内容应符合本标准的规定。目视法检查内容是否完整无缺漏项。型号中的参数标志视为有效。
- 标志的清晰度:用目视法检查。
- 灯上标志的耐久性:用蘸水的软布轻轻擦拭标志 15 s 之后,标志仍应清晰。

## 7 检验规则

7.1 生产者应对本企业生产的产品进行出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验的灯应从每班生产的同一型号灯中均匀地抽取。出厂检验按照 GB/T 2828.1 执行,其试验项目、抽样方案、检查水平及合格质量水平按表 8 规定。

表 8 出厂检验项目的分组、抽样方案、检查水平和合格质量水平

序号	组别	试验项目	技术要求 章条号	试验方法 章条号	抽样方案	检查水平	AQL %
1	I	外形尺寸和灯头	5.2	6.2	一次	S-3	4.0
2		标志	5.10.1	6.6			
3	II	灯功率	5.3	6.3		S-2	6.5
4		变位系数	5.4				
5		初始光通量	5.5				
6		初始光效	5.6				
7		早期失效 <sup>a</sup>	5.8.1	6.4			
8		谐波	5.9.2	6.5			
9	III	颜色特征 <sup>b</sup>	5.7	6.3	样本量 12 <sup>b</sup>		
<sup>a</sup> 企业进行出厂检验时,可不进行 1 000 h 老炼,而采用等效方式进行。							
<sup>b</sup> 按照 6.3 规定的试验方法确定显色指数/色品容差的平均值,再与 5.7 比较,判定是否合格。							

7.3 型式试验的灯应从出厂检验合格的灯中均匀地抽取,每年不少于一次。每当停止生产半年以上,或当灯的设计、工艺或材料变更或可能影响灯的性能时,都应进行型式试验。

型式试验按 GB/T 2829 的判别水平 I 的一次抽样方案执行,其试验项目、不合格质量水平、抽样数量 and 不合格判定数组按表 9 规定进行。

型式试验不合格,则应停止生产和验收,直至新的型式试验合格后,方可恢复生产和验收。

表 9 型式试验的试验项目、不合格质量水平、抽样数量和判别数组

序号	试验项目	技术要求 章条号	试验方法 章条号	RQL %	样本大小	判定数组 [Ac, Re] <sup>c</sup>
1	外形尺寸和灯头	5.2	6.2	25	12	[2,3]
2	标志	5.10.1	6.6			
3	灯功率	5.3	6.3			
4	变位系数	5.4				
5	初始光通量	5.5				
6	初始光效	5.6				
7	电磁兼容特性	5.9	6.5			
8	颜色特征	5.7	6.3	—	12	a
9	平均寿命	5.8.2	6.4	—	10	b
	早期失效	5.8.1		30	10	[2,3]
	光通维持率	5.8.3				
	颜色漂移	5.8.4				
<sup>a</sup> 按照 6.3 规定的试验方法确定显色指数/色品容差的平均值,再与 5.7 比较,判定是否合格。						
<sup>b</sup> 按照 6.4 规定的试验方法确定平均寿命,再与 5.8.2 比较,判定是否合格。						
<sup>c</sup> 按照 GB/T 2828.1,Ac 为接收数,Re 为拒收数。						

附录 A  
(资料性附录)  
LED 灯丝灯结温的测量方法

A.1  $V_f-T_j$  曲线标定

A.1.1 当 LED 灯丝灯泡壳内的多根 LED 灯丝之间以串并联形式组成时,可以视为整个泡壳内的 LED 等效成为 D,按本试验方法进行试验,如图 A.1。

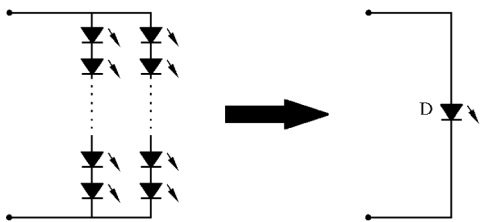


图 A.1 LED 等效示意图

A.1.2 把 LED 灯丝灯的 LED 正负极引线,通过一个转换开关 K0 连接成图 A.2。在该 LED 泡壳上粘一个热电偶,并将热电偶连接到测温仪上。热电偶作用为判断和采集热平衡温度值。

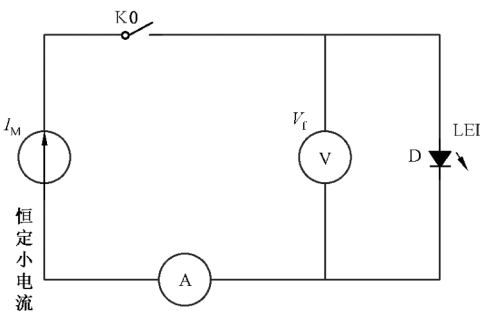
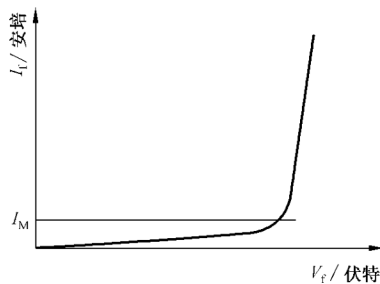


图 A.2 测量示意图

A.1.3 根据 LED 灯丝功率的不同, $I_M$  在满足测量要求的前提下尽量小, $I_M$  值在图 A.3 的 LED  $I-V$  曲线的“拐点”周围区域内选择,不低于 0.1 mA,不大于 1 mA。



注：  
 $I_f$ ——LED 正向电流；  
 $V_f$ ——LED 正向电压；  
 $I_m$ 在温度敏感参数测量期间应用在 LED 上的电流，符号为  $I_M$ 。

图 A.3 关于典型 LED  $I$ — $V$  曲线中  $I_M$  选择

A.1.4 控温环境下 D 在  $I_M$  下正向偏置，记录三个或三个以上不同平衡温度条件下 D 的正向电压，为达到足够的电压差，最高点温度和最低点温度的温差应大于 50 °C。

A.1.5 把 LED 灯丝灯放入加热箱内。在灯不通电状态下，加热箱采用阶梯式加温方式对箱体内 LED 灯丝灯进行加热。阶梯式加温的控温曲线见图 A.4。图 A.4 中  $t_1$  为恒温时间段， $t_2$  为升温时间段， $t_1$  和  $t_2$  的时间可分别设定，可设定为任一值。 $t_1$  的设定是根据采用 LED 的灯丝灯的体积，当体积较大时， $t_1$  时间就设的长，当 LED 灯丝灯的体积小， $t_1$  时间就设的短，最终是以图 A.2 电路测量 D 的正向电压降稳定时，说明灯丝灯内 LED 已达到某一设定点温度的热平衡，热平衡定义为，在每 5 min 时间间隔内温度变化不超过 0.5 °C。

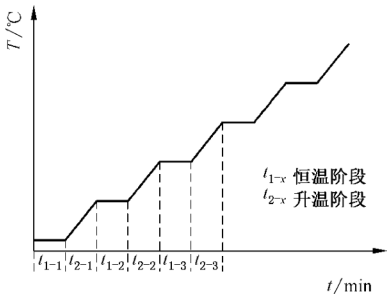
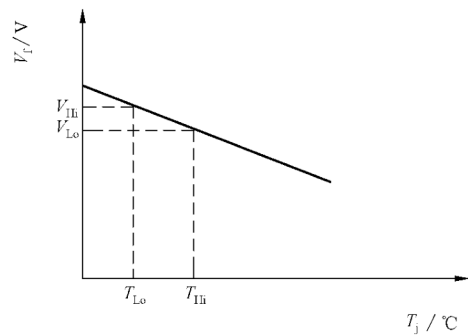


图 A.4 阶梯式控温曲线图

A.1.6 当灯丝灯内的 D 正向电压降趋向稳定时，即可以认为热电偶测得的温度  $T$  等于 D 的结温  $T_j$ ，可开始  $t_{1-1}$  时间的  $V_f$  测量。给 D 输入一组测量电流  $I_M$ ，每次测量的时间小于 1 ms，测量出 D 在这一温度下的正向电压降  $V_f$ 。

A.1.7 当完成  $t_{1-1}$  时间的  $V_f$  测量后，加热箱进入  $t_{2-1}$  升温阶段。当  $t_{2-1}$  时间到后，加热箱温度也达到新的设定点，进入  $t_{1-2}$  的恒温阶段。当  $t_{1-2}$  的恒温阶段即将结束，灯丝灯的 D 达到新的热平衡点时，又开始重复上述 A.1.6 的测量步骤。按此重复，直到完成所有设定点的测量。

A.1.8 完成上述所有设定点温度时，由  $D_1$  正向电压的测量 ( $V_{f1}—V_{fn}$ ) 和设定点温度测量 ( $T_1—T_n$ ) 得到正向电压  $V_f$  与结温  $T_j$  的关系曲线，即  $V_f—T_j$  关系曲线，见图 A.5。



注：V<sub>f</sub>—T<sub>j</sub>曲线 LED 在正向导通的状态下，其所产生的电压降与 LED 结温的关系曲线。

图 A.5 V<sub>f</sub>—T<sub>j</sub>关系曲线原理示意图

两个温度值的差值除以记录下电压差就可以得到 K 系数，K 系数的单位为℃/mV，用式(A.1)表示。

$$K = (T_{Hi} - T_{Lo}) / (V_{Hi} - V_{Lo}) \dots\dots\dots (A.1)$$

其中 T<sub>Hi</sub>和 T<sub>Lo</sub>表示为高温和低温(℃)；V<sub>Hi</sub>和 V<sub>Lo</sub>相应表示为高电压和低电压(mV)。

A.2 测量 LED 结温

本试验可以和灯丝灯的热试验同时进行。把 LED 灯丝灯放在 GB 7000.1 附录 D 规定的防风罩内，模拟实际使用状态安装固定，灯丝灯处于正常工作位置。灯丝灯在额定电压及额定频率下，以灯自身的驱动电源为 D 提供工作电流 I<sub>H</sub>(图 A.6)。设定测试周期断开 K<sub>H</sub>，在瞬间切换到 K<sub>M</sub>测试电流 I<sub>M</sub>回路(图 A.7)，测出断开瞬间正向压降(V<sub>f</sub>)，从图 A.5 中读出对应的结温 T<sub>j</sub>的值，然后立刻切回到 K<sub>H</sub>(图 A.6)继续为 D 提供工作电流 I<sub>H</sub>，按周期性重复上述开关间切换，直至 D 达到热平衡。LED 灯热平衡定义为，在每 5 min 时间间隔内灯丝灯内 LED 结温变化不超过 1℃。

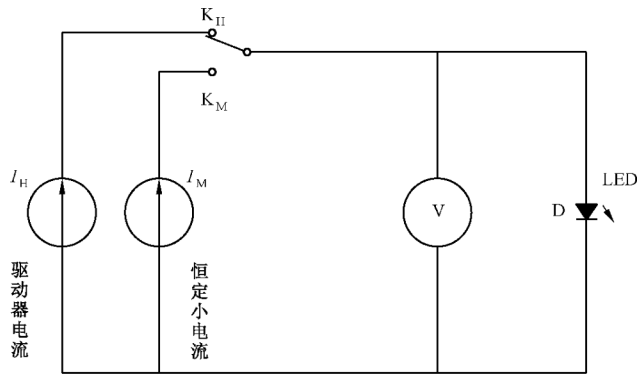
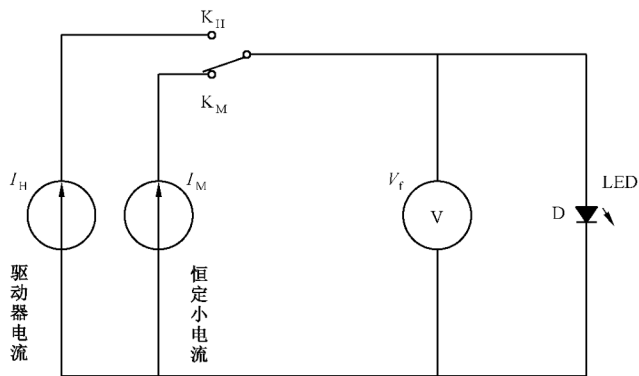


图 A.6 驱动电源供电示意图





注：提供给测试设备的引起 LED 在正常工作时的 PN 结的温度上升的电流，符号是  $I_H$ 。

图 A.7 断开工作电流切换到测试电流示意图

参 考 文 献

- [1] GB 7000.1 灯具 第1部分:一般要求与试验
  - [2] GB/T 36949—2018 双端 LED 灯(替换直管形荧光灯用)性能要求
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准

**LED 灯丝灯 性能要求**

GB/T 39928—2021

\*

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](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2021 年 3 月第一版

\*

书号: 155066 · 1-65509

版权专有 侵权必究



GB/T 39928—2021