

附件三：

半导体照明产品技术要求（2010 版）

目 录

一、名词解释	1
(一) LED照明产品	1
(二) 规格	1
(三) 额定值	1
(四) 初始值	1
(五) 光束角和中心光强	2
(六) 光通维持率	2
(七) 显色指数维持	2
(八) 平均寿命和额定寿命	2
二、适用范围及指标规定	3
(一) 反射型自镇流LED照明产品	3
(二) LED筒灯	5
(三) LED道路/隧道照明产品	7
三、试验方法	8
(一) 安全要求测试	8
(二) 电磁兼容测试	8
(三) 光电性能测试	9
四、参考和引用标准	10
附表：LED照明产品中心光强最低要求 (cd)	11

一、名词解释1

(一) LED 照明产品

1. 反射型自镇流 LED 灯

类似于 MR16、PAR20、PAR30 和 PAR38 的，含有 LED 光源和保持其稳定燃点所必需的元件并使之成为一体的，灯头符合 GU10、B22、E14 或 E27 的 LED 灯，这种灯在不损坏其结构时是不可拆卸的。

2. LED 筒灯

LED 光源和保持其启动和稳定燃点所需元件一体化的，或驱动装置分离式的，LED 下射灯。

3. LED 道路/隧道照明产品

满足道路/隧道照明要求的组合式 LED 照明装置，除了发光二极管(LED)作为光源发光外，还包括其他部件，例如光学、机械、电气和电子部件，并将这些部件组合成一个整体。

注：所指 LED 道路照明产品其驱动控制装置可为分离式结构。

(二) 规格

根据产品类型不同对 LED 照明产品作不同的规格划分。

其中，反射型自镇流 LED 照明产品划分为 MR16、PAR20、PAR30 和 PAR38 四种规格；LED 道路/隧道照明产品以额定光通量划分为 3000lm、5400lm、9000lm 和 14000lm 四种规格。

(三) 额定值

额定工作条件下上述 LED 照明产品的参数值，该值由产品生产商或责任销售商指定，包括额定光通量、额定相关色温和额定功率等参数。

(四) 初始值

为使新出厂的 LED 照明产品达到性能稳定以进行评估，对产品进行规定小时数的老炼并在产品达到稳定工作时所测得的参数值称为产品的初始值，初始值用于评价 LED 照明产品的初始性能，包括初始光通量、初始光效、初始相关色温、初始显色指数等参数。

¹此处名词解释针对本规则进行规定

注：在目前条件下，考虑到 LED 照明产品的技术发展水平，结合产品的实验室测试结果统计分析，本规则中定义初始值为对 LED 照明产品进行 1000h 老炼后产品稳定工作时的参数值。

（五）光束角和中心光强

在通过反射型自镇流 LED 照明产品光束轴线的平面上的两条给定直线之间的夹角，这两条直线分别通过灯的正面中心和发光强度为中心光强 50% 的发光点。

此处所指中心光强是指反射型自镇流 LED 照明产品在光束轴线上测得的发光强度值，单位为坎德拉；所指光束轴线是指对反射型自镇流 LED 照明产品光强分布，其周围的光强度分布大体呈对称状态的轴线，该轴线不一定与通过灯头的灯轴线或垂直于基准面的灯轴线相同。

（六）光通维持率

在规定条件下对 LED 照明产品进行燃点，在寿命期间内燃点达到一特定时间时所发出的光通量与初始光通量的比值，用百分数表示。

注：本规则中，对反射型自镇流产品、LED 道路/隧道照明产品和 LED 筒灯进行了 3000h、6000h 和 10000h 光通维持率的规定。

（七）显色指数维持

是指产品在规定条件下燃点，在寿命期间内燃点达到一特定时间时的 LED 照明产品的显色指数。

注：本规则中，为考察室内 LED 照明产品的颜色随时间的变化，给出了反射型自镇流 LED 照明产品和 LED 筒灯的 3000h 显色指数变化要求。

（八）平均寿命和额定寿命

产品在规定条件下燃点，当一定比例（X）的 LED 照明产品光通维持率达到一特定值（Y）时的累计燃点时间，称为产品的平均寿命。产品生产商或责任销售商所指定的该寿命称为产品的额定寿命。

注：本规则中平均寿命是指 50% 的 LED 照明产品光通维持率达到 70% 时的累计燃点时间，即， $X=50\%$ ， $Y=70\%$ 。

二、适用范围及指标规定

(一) 反射型自镇流 LED 照明产品

1. 适用范围

本部分针对反射型自镇流 LED 照明产品，规定了 MR 和 PAR 系列 LED 照明产品的技术要求，其中包括产品的规格分类、初始光通量、初始光效和光通维持率等基本光学性能指标，电气等安全要求及无线电骚扰特性等。

适用范围如下：

- 额定电压 220VAC50Hz；
- 灯头符合 GU10、B22、E14 或 E27；
- 产品类型类于 MR16，PAR20，PAR30，PAR38。

2. 相关技术要求

产品的基本技术要求如下：

- (1) 适用电压范围：额定电压 90%~106%范围内应能正常工作；
- (2) 适用环境要求：-10℃~40℃的条件下应能正常工作，同时尚应满足具体使用地的环境温度、湿度和腐蚀性等其他特殊要求；
- (3) 安全指标：达到表 1 中各项规定；
- (4) 基本性能要求：满足表 2 的规定；
- (5) 寿命：不低于30000h。

表1 反射型自镇流LED照明产品安全指标要求

序号	评定参数	指标要求
1	安全要求	采用 GB 24906-2010 的适用规定条款； 产品标记除应满足上述标准要求外，尚应给出额定光通量、额定相关色温、显色指数、光束角和中心光强、额定寿命和功率因数等相关信息
2	骚扰电压	符合GB17743-2007的要求

表2 反射型自镇流LED照明产品基本性能要求

序号	评定参数	指标要求
1	功率	(实测功率-标称功率) ≤ (标称功率 ×

			15%+0.5) W	
2	功率因数	实测平均值	MR16	≥ 0.5
			PAR20	
			PAR30	≥ 0.7
			PAR38	
		(宣称值-实测值)		≤ 0.05
3	初始光通量	(初始光通量/额定光通量 × 100%)		≥ 90%且 ≤ 120%
		MR16		≥ 200
		PAR20		≥ 300
		PAR30		≥ 480
		PAR38		≥ 640
4	初始光效	额定相关色温 ≤ 3500K		≥ 55
		3500K<额定相关色温 ≤ 6500K		≥ 60
5	光束角		≤ 60°	
6	中心光强		见附表1	
7	光通维持率	3000hrs		≥ 96%
		6000hrs		≥ 92%
		10000hrs		≥ 86%
8	初始显色指数	平均值		≥ 85
		单只产品		≥ 82
9	(初始显色指数-3000hrs显色指数)	平均值		≤ 3
		单只产品		≤ 5
10	初始相关色温	额定相关色温2700K		2725 ± 145
		额定相关色温3000K		3045 ± 175
		额定相关色温3500K		3465 ± 245
		额定相关色温4000K		3985 ± 275
		额定相关色温4500K		4503 ± 243
		额定相关色温5000K		5028 ± 283

	额定相关色温5700K	5665 ± 355
	额定相关色温6500K	6530 ± 510

(二) LED 筒灯

1. 适用范围

本部分针对 LED 筒灯，规定了 LED 筒灯的技术要求，其中包括产品的规格分类、初始光通量、初始光效和光通维持率等基本光学性能指标，电气安全要求及无线电骚扰特性等。

适用范围如下：

—额定电压 220VAC50Hz；

—整体式 LED 筒灯，或自带驱动装置 LED 筒灯，或驱动装置分离式 LED 筒灯

2. 相关技术要求

产品的基本技术要求如下：

(1) 适用电压范围：额定电压 90%~106%范围内应能正常工作；

(2) 适用环境要求：-10℃~40℃的条件下应能正常工作，同时尚应满足具体使用地的环境温度、湿度、和腐蚀性等其他特殊要求；

(3) 安全指标：达到表5中各项规定；

(3) 基本性能要求：满足表 6 的规定；

(4) 寿命：不低于 30000h。

表3 LED筒灯安全指标要求

序号	评定参数	指标要求
11	安全要求	采用GB7000.201或GB7000.202的相关规定； 标记除应满足上述标准规定外，尚应提供额定光通量、额定相关色温、显色指数和额定寿命等信息
12	骚扰电压	符合GB17743-2007的要求
13	谐波电流限值	符合GB17625.1-2003的要求

表4 LED筒灯基本性能要求

序号	评定参数	指标要求
----	------	------

1	功率	(实测功率-标称功率)	$\leq (\text{标称功率} \times 15\% + 0.5) \text{ W}$	
2	功率因数	实测值	实测功率 $\leq 5\text{W}$	≥ 0.50
			$5\text{W} < \text{实测功率} \leq 15\text{W}$	≥ 0.70
			实测功率 $> 15\text{W}$	≥ 0.90
		(宣称值-实测值)	≤ 0.05	
3	初始光通量	(初始光通量/额定光通量 $\times 100\%$)	$\geq 90\%$ 且 $\leq 120\%$	
4	初始光效	额定相关色温 $\leq 3500\text{K}$	≥ 60	
		$3500\text{K} < \text{额定相关色温} \leq 6500\text{K}$	≥ 65	
5	区域光通分布	(60° 区域角范围内区域光通/初始光通量)	$\geq 75\%$	
7	光通维持率	3000hrs	$\geq 96\%$	
		6000hrs	$\geq 92\%$	
		10000hrs	$\geq 86\%$	
8	初始显色指数	平均值	≥ 80	
		单只产品	≥ 77	
9	(初始显色指数-3000hrs显色指数)	平均值	≤ 3	
		单只产品	≤ 5	
10	初始相关色温	额定相关色温2700K	2725 ± 145	
		额定相关色温3000K	3045 ± 175	
		额定相关色温3500K	3465 ± 245	
		额定相关色温4000K	3985 ± 275	
		额定相关色温4500K	4503 ± 243	
		额定相关色温5000K	5028 ± 283	
		额定相关色温5700K	5665 ± 355	
		额定相关色温6500K	6530 ± 510	

(三) LED 道路/隧道照明产品

1. 适用范围

本部分针对道路和隧道照明，规定了 LED 道路和隧道照明产品的基本技术要求，其中包括产品的规格分类、初始光通量、初始光效和光通维持率等基本光学性能指标，电气安全要求及无线电骚扰特性等。

本规则适用于额定电压 220V、频率 50Hz 交流供电的 LED 道路/隧道照明产品。

本规则不适用于直流或太阳能、风能供电的 LED 道路/隧道照明产品。

2. 相关技术要求

产品的基本技术要求如下。

(1) 适用电压范围：额定电压 90%~106%范围内应能正常工作；

(2) 适用环境要求：-20℃~50℃的条件下应能正常工作，同时尚应满足具体使用地的环境温度、湿度、和腐蚀性等其他特殊要求；

(3) 安全指标：达到表3中各项规定；

(4) 基本性能要求：满足表1的规定；

(5) 寿命：不低于30000h。

表5 LED道路/隧道照明产品安全指标要求

序号	评定参数	指标要求
1	安全要求	采用GB7000.5-2007的规定条款； 防尘、防固体异物和防水等级应为IP65或IP66； 产品标记除满足GB7000.5-2007的条款规定外，尚应提供额定光通量、额定相关色温等信息
2	骚扰电压	符合GB17743-2007的要求
3	谐波电流限值	符合GB17625.1-2003的要求
4	浪涌试验	符合GB18595-2001的要求

表6 LED道路/隧道照明产品基本性能要求

序号	评定参数	指标要求
1	功率	$[(\text{实测功率}-\text{标称功率})/\text{标称功率}] \leq 15\%$

		标称功率 × 100%	
2	功率因数	实测值	≥ 0.95
		(宣称值-实测值)	≤ 0.05
3	额定光通量		3000/5400/9000/14000
4	初始光通量	(初始光通量/额定光通量 × 100%)	≥ 90%且 ≤ 120%
5	初始光效	额定相关色温 (CCT) ≤ 3300K	≥ 80
		3500K < CCT ≤ 6500K	≥ 85
6	光通维持率	3000hrs	≥ 96%
		6000hrs	≥ 92%
		10000hrs	≥ 86%
7	额定相关色温	步长	100K
		限值	≤ 6500K
8	初始相关色温	初始相关色温-额定相关色温 (T)	$\leq 0.0000108 \times T^2 + 0.0262 \times T + 8$
9	配光分布	LED道路照明产品	达到《CJJ45-2006城市道路照明设计标准》照明设计要求
		LED隧道照明产品	达到《JTJ026.1-1999公路隧道通风照明设计规范》照明设计要求

三、试验方法

(一) 安全要求测试

对反射型自镇流 LED 照明产品、LED 道路/隧道照明产品和 LED 筒灯，分别参照 GB 24906-2010 和 GB7000.1 进行测试。

(二) 电磁兼容测试

LED 照明产品的骚扰电压、输入谐波电流限值和浪涌试验分别按照 GB 17743、GB17625.1 和 GB/T 17626.5 进行测试。

（三）光电性能测试

1. 试验一般要求

（1）实验室环境条件

光电参数测量应在环境温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度最大为 65 % 的无对流风的环境中进行。寿命试验环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，应该保证照明产品周围的气流是由该产品所造成的正常对流气流，不允许有照明产品的振动和冲击。

（2）电源电压要求

产品测试所用的电源应该在 50Hz 的额定工作频率下提供 220V 正弦波形的电压，以保证测试过程中谐波含量不超过 3%。在稳定期间，电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.5\%$ 范围内；测量时，电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.2\%$ 范围内；寿命试验的电源电压应稳定在 $\pm 2\%$ 以内。

2. 老炼和寿命试验

在满负荷条件下进行老炼和寿命试验，试验中反射型自镇流 LED 照明产品和 LED 筒灯为连续点灯，LED 道路/隧道照明产品为燃点 11.5h，关断 0.5h，关断时间不计入老炼和寿命时间。

3. 稳定判定条件

稳定时间随产品不同而不同，稳定状态通过如下方法判定：30 分钟内对光输出和电功率进行至少 3 次读数，以 15 分钟的读数计算，光输出和电功率的偏差应低于 0.5%。

4. 电参数的试验

反射型自镇流 LED 灯老炼 1000h 后，用数字功率计测量灯功率、线路功率因数。

5. 光度参数的试验

（1）光通量和颜色参数的试验

产品在经过老炼规定时间后达到稳定工作状态时使用积分球测试系统或分布光度计测试系统测试产品的光通量和颜色参数，其中，LED 道路/隧道照明产品的光通量应采用分布光度计测试系统进行测定，测试参照 GB/T 9468。

（2）光通维持率的试验

按照 6.5 的规定进行 LED 照明产品的光通量测试，光通维持率由一定时

间光通量和初始光通量计算得出。

(3) 光束角和中心光强

对反射型自镇流 LED 灯老炼 1000h 后，在产品光电性能稳定后参照进行 GB/T 19658 测试。

四、参考和引用标准

GB 24906-2010	普通照明用 50V 以上自镇流 LED 灯 安全要求
GB7000.1-2007	灯具 第 1 部分：一般要求与试验
GB7000.5-2005	道路与街路照明灯具的安全要求
GB7000.201-2008	灯具 第 2-1 部分：特殊要求 固定式通用灯具
GB7000.202-2008	灯具 第 2-2 部分：特殊要求 嵌入式灯具
GB 17743-2007	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 17625.1-2003	电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入 电流 ≤16A）
GB/T 18595-2001	一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
GB/T17626.5-1999	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度 试验
IESNA LM-79-08	IES Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
GB/T 9468-2008	灯具分布光度测量的一般要求
GB/T 19658-2005	反射灯中心光强和光束角的测量方法
ENERGY STAR Program Requirements for Luminaires Eligibility Criteria — Version 1.0, DRAFT 1	
ANSI C78.377-08	Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products
CJJ 45-2006	城市道路照明设计标准
JTJ 026.1-1999	公路隧道通风照明设计规范

附表：LED 照明产品中心光强最低要求 (cd)

MR16								
		初始光通量 (1m)						
		150	250	300	350	400	500	
光束角 (°)	10	2387	3592	4305	5079	5900	7598	/
	20	996	1498	1796	2119	2461	3169	
	30	505	760	911	1075	1248	1607	
	40	311	469	562	663	770	992	
	50	234	352	421	497	578	744	
	60	213	321	384	454	527	679	
PAR20								
		初始光通量 (1m)						
		300	350	400	500			
光束角 (°)	10	1922	2239	2601	3478	/		
	20	894	1042	1210	1618			
	30	494	578	671	898			
	40	328	382	444	593			
	50	258	301	350	468			
	60	243	283	329	440			
PAR30								
		初始光通量 (1m)						
		400	500	650	750	900	1000	1250
光束角 (°)	10	4371	5549	7760	9561	12786	15289	22686
	20	1893	2403	3360	4140	5536	6620	9823
	30	977	1240	1734	2137	2858	3417	5070
	40	601	763	1067	1315	1758	2103	3120
	50	441	560	783	964	1290	1542	2288

	60	386	489	685	843	1128	1349	2001
PAR38								
		初始光通量 (1m)						
		650	750	900	1000	1250	1500	1800
光束角 (°)	10	8922	10544	13245	15191	20311	25199	29575
	20	3647	4310	5414	6210	8303	10301	12090
	30	1777	2100	2638	3026	4046	5020	5891
	40	1032	1220	1533	1758	2350	2916	3423
	50	715	845	1061	1217	1628	2020	2370
	60	590	698	876	1005	1334	1667	1957

注：其他光束角和初始光通量的 LED 照明产品的中心光强最低值可根据附表采用差值计算。