



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 361—2011

水景用发光二极管(LED)灯

Light emitting diode(LED) lamp used in waterscape

2011-03-04 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

4 要求 2

5 试验方法 4

6 检验规则 6

7 标志、包装、运输和贮存 7

附录 A（规范性附录） LED 灯试验条件 9

图 1 防尘试验箱图示 5

表 1 爬电距离和电气间隙的最小距离 3

表 2 LED 灯光效参数..... 3

表 3 LED 灯光束角参数..... 4

表 4 出厂检验项目 7

前 言

本文件由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本文件由住房和城乡建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国建筑金属结构协会给水排水设备分会、同方股份有限公司、上海佳景园喷泉设备有限公司、北京中科鸿正环境科技有限公司、北京东方光大安装工程集团有限公司、重庆源光电子科技有限公司、北京东方盛景人工环境开发有限公司、北京盛世乐章激光喷泉工程有限公司、宜兴市美迪水景工程有限公司、北京建通兴业环境科技有限公司、河北太行环境艺术喷泉有限公司、广州锦汉有限公司、厦门市恒亚喷泉设备有限公司、扬州赛尔电光源有限公司、扬州山水环境科技有限公司、常州长江水体环境工程有限公司、四川省内江市艺术喷泉厂、北京万华阳光喷泉设备有限公司、杭州汉禹景观工程有限公司、广西碧虹景观工程有限公司、宜兴市双龙水设备有限公司、辽宁腾飞喷泉园林工程有限公司、江苏新力达环境工程有限公司、杭州华艺喷泉设备有限公司、陕西水之龙景观工程有限公司。

本文件主要起草人：张青虎、张小阳、张存民、卢少波、汪长余、王连涛、王广柱、陆荣学、陈艳群、陈超、郭文超、蒋盘福。

水景用发光二极管(LED)灯

1 范围

本标准规定了水景用发光二极管(LED)灯的术语和定义、缩略语、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于水景、音乐喷泉、瀑布、喷水池等场所使用的发光二极管(LED)灯。

本标准不适用于游泳池、浴室等与人体直接接触的场所。

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 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(ISO 2859-1:1999)

GB/T 2900.65—2004 电工术语 照明(IEC 60050(845):1987)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2001)

GB 7000.1—2007 灯具 第1部分:一般要求与试验(IEC 60598-1:2003)

GB/T 9468—2008 灯具光分布测试的一般要求

GB/T 17262—2002 单端荧光灯性能要求(IEC 60901:2000)

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(IEC 61000-4-5:2005)

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/T 19658—2005 反射灯中心光强和光束角的测量方法(IEC 61341:1994)

GB/T 20145—2006 灯和灯系统的光生物安全性(IEC 62471:2006)

3 术语和定义、缩略语

下列术语和定义、缩略语适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

发光二极管 light emitting diode

被电流激发时能产生光辐射的 p-n 结固态器件。

3.1.2

水景用发光二极管(LED)灯 Light emitting diode (LED) lamp used in waterscape

是指采用 LED 作为光源,用于水景、音乐喷泉、瀑布、喷水池等场所景观性照明的组合式照明装置。

3.1.3

安全特低电压 safety extra-low voltage

在通过有单独绕组的安全隔离变压器或转换器与供电电源隔离开来的电路中,导体之间或在任何导体与地之间,不超过 50 V 的交流额定电压值。

3.1.4

光效 luminous efficiency

普通照明用 LED 灯发出的总光通量与其所耗功率之比。

3.1.5

光通维持率(灯的) lumens maintenance (of a lamp);

灯在其寿命中一给定时间的光通量与其初始光通量之比,此期间灯在规定的条件下点燃。

注:此比率通常用百分比(%)表示。

3.1.6

光束角 beam angle

在通过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。

3.2 缩略语

LED:发光二极管

SELV:安全特低电压

PTI:耐起痕指数

4 要求

4.1 水景用发光二极管(LED)灯(以下简称 LED 灯)应为防触电保护的Ⅲ类灯具,其外部和内部线路的工作电压不应超过安全特低电压。

4.2 LED 灯按额定功率宜分为 5 W、10 W、15 W、18 W、24 W、30 W、36 W 等。

4.3 LED 灯在旱喷池、喷水池等场所中使用,工作电压不应大于 AC12 V、DC12 V。

4.4 外壳及结构连接件材质应为压铸合金铝、不锈钢、工程塑料等。

4.5 走线槽应光滑,无锐边、毛口、毛刺或类似不光滑现象,金属定位件、螺钉类的零件不应凸伸到走线槽内。

4.6 LED 模块固定就位

4.6.1 LED 模块应固定就位,不应发生松动、位移等现象。

4.6.2 LED 模块或模块之间与控制装置的电气的连接应可靠。

4.7 接线端子座应符合 GB 7000.1—2007 中 4.6 的要求,接线端子与电源连接应符合 GB 7000.1—2007 中 4.7 的要求。

4.8 绝缘衬垫与套管应符合 GB 7000.1—2007 中 4.9 的要求。

4.9 机械强度

LED 灯在正常使用中与水接触的部件,包括防护玻璃,应能承受在水压的方向上施加 $0.7 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的冲击能量。

4.10 LED 灯应有足够的防锈蚀保护,按 5.10 试验后,LED 灯的零件不应出现腐蚀痕迹或表面粗糙的现象。

4.11 紫外线辐射限值应符合 GB/T 20145 的要求。

4.12 外部接线和内部接线应符合 GB 7000.1—2007 中 5.2、5.3 的要求,并应符合下列要求:

a) LED 灯应设有导线固定架,其部分可与灯具一体,也可全部固定在灯具上;

b) 外部软缆和软线的标称截面积不应小于 1.5 mm^2 。

4.13 防尘和防水要求

LED灯应符合 GB 4208—2008 中 IP68 外壳防护等级的要求,按 5.13 试验后,LED 灯外壳内部应无滑石粉沉积及无水进入的痕迹。

4.14 绝缘电阻和电气强度

- a) 绝缘电阻和电气强度应符合Ⅲ类灯具的安全特低电压的要求,最小绝缘电阻不应低于 1 MΩ;
- b) 电气强度试验中不应发生闪络和击穿现象。

4.15 爬电距离和电气间隙

LED 灯的爬电距离和电气间隙的最小距离应符合表 1 的要求。

表 1 爬电距离和电气间隙的最小距离

项 目	条 件	距离/mm
爬电距离	基本绝缘 $PTI \geq 600$	1.5
	$175 \leq PTI < 600$	1.9
电气间隙	基本绝缘	0.8

4.16 耐久性和热试验

LED 灯按 5.16 试验后,应能正常工作 15 min 以上。

4.17 耐热、耐燃烧试验应符合 GB 7000.1—2007 中第 13 章的要求。

4.18 抗浪涌(冲击)试验

LED 灯按 5.18 试验后,应能正常工作。

4.19 电源端口骚扰电压限值

LED 灯电源输入的控制装置如果采用频率逆变电路,其可能产生的电源端口的骚扰电压不应超过 GB 17743 规定的限值。

4.20 功率和功率因数

LED 灯输入功率不应超过额定值的 110%,功率因数不应低于 0.90。

4.21 光效和光通维持率

4.21.1 在额定输入电压下,LED 灯的光效参数应符合表 2 的要求。

表 2 LED 灯光效参数

标称功率/W	光效/(lm/W)		
	1 级	2 级	3 级
5、10、15、18、24	70	65	60
30、36	65	60	55
36 以上	60	55	50
注 1: LED 灯单独白光条件下。			
注 2: LED 灯由红绿蓝组合发出白光条件下。			

4.21.2 在额定输入电压下,LED 灯 1 000 h 光通维持率不应小于 97%。

4.22 光束角

在额定输入电压下,LED 灯的光束角参数应符合表 3 的要求。

表 3 LED 灯光束角参数

光束角/(°)	6	12	24	30
光束角允许偏差/(°)	±2	±3	±4	±5
注：光束角在 30°及以上时,光束角允许偏差均为光束角的 1/6。				

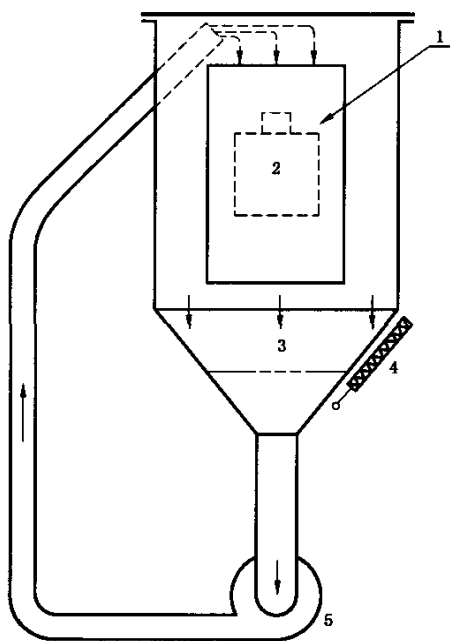
5 试验方法

- 5.1 LED 灯的试验条件应符合附录 A 的要求。
- 5.2 目视检查 LED 灯防触电保护类别、额定功率。
- 5.3 目视检查 LED 灯工作电压。
- 5.4 检查外壳及结构连接件材料及制造厂商提供的产品相关材料,必要时可委托第三方分析化验检测。
- 5.5 走线槽合格性由目视检验,必要时,将灯具拆开重装予以检验。
- 5.6 LED 模块固定就位合格性由目视及手工检验。
- 5.7 接线端子座及接线端子与电源连接合格性用目视检验。
- 5.8 绝缘衬垫与套管合格性由目视和手工试验来检验。
- 5.9 机械强度试验方法应符合 GB 7000.1—2007 中 4.13.1 的要求。
- 5.10 防腐蚀合格性检验
- a) LED 灯在正常使用中与水接触的部件应在温度为 25℃±2℃的人造海水中浸 14 d。
 - b) 人造海水的配方如下:
溶液 A:28.0 g NaCl,5.0 g MgCl₂·6H₂O,2.4 g CaCl₂·H₂O,溶于 885 mL 的蒸馏水中。
溶液 B:7.0 g MgSO₄·7H₂O,0.2 g NaHCO₃ 溶于 100 mL 的蒸馏水中。
 - c) 溶液 B 慢慢地注入溶液 A 中并完全混合。混合液放置 24 h 后过滤,用外加的碳酸氢钠,使混合液的 pH 值最后调节到 7~8 之间。在 pH 值稳定过程中,在混合液中通以气泡,或进行磁力搅拌器搅拌。
 - d) 试验装置的材质不应影响试验结果。
- 5.11 紫外线辐射合格性检验应符合 GB/T 20145—2006 中 5.2 的要求。
- 5.12 外部接线和内部接线合格性检验由目视和手工试验检验。
- 5.13 防尘和防水试验
- 5.13.1 防尘试验

LED 灯应在图 1 的粉尘试验箱中进行,箱内气流使滑石粉保持悬浮状态,箱内滑石粉每立方米应达到 2 kg。所用滑石粉应使用标称线径 50 μm,网丝间标称自由距离 75 μm 的筛子筛过。使用过 20 次以上的滑石粉不应再用于试验。

试验程序如下:

- a) LED 灯在粉尘箱外,在额定电源电压下预热 15 min。
- b) 将正在工作的 LED 灯以最小的扰动移置粉尘试验箱内。
- c) 关闭粉尘箱门。
- d) 开启风扇或风机,使滑石粉悬浮。
- e) 1 min 后关闭 LED 灯电源,并使之在滑石粉保持悬浮状态下冷却 3 h。



- 1——玻璃窗口；
 2——LED 灯；
 3——滑石粉；
 4——振动器；
 5——循环泵。

图 1 防尘试验箱图示

5.13.2 防水试验

- a) 防水试验应在耐久性试验后进行。
- b) 采用接通电源工作的方法加热 LED 灯。使 LED 灯外壳的温度超过试验桶内水温 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。然后关闭 LED 灯电源开关，将 LED 灯浸入水中，其上表面位于 0.5 m 水深处进行加压试验，时间为 30 min 。

5.14 绝缘电阻和电气强度试验

5.14.1 绝缘电阻试验

LED 灯的绝缘电阻应在施加 100 V 直流电压后 1 min 测定，部件的绝缘测定应在不同极性的载流部件之间、载流部件与安装面(使用金属箔)之间、载流部件与灯具的金属壳体之间进行。

5.14.2 电气强度试验

- a) 应将正弦波、频率为 50 Hz ，电压为 500 V 的电压施加于 LED 灯不同极性的载流部件之间、载流部件与安装面(使用金属箔)之间、载流部件与灯具的金属壳体之间的两端，时间为 1 min 。
- b) 开始施加的电压不应超过规定电压值的一半，然后逐渐增加到规定的电压值。

5.15 爬电距离和电气间隙试验方法应符合 GB 7000.1—2007 中 11.2.1 的要求。

5.16 耐久性和热试验

5.16.1 耐久性试验

LED灯应在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下连续通电工作360 h,并于室温放置4 h后进行工作状态测试。

5.16.2 温度循环试验

LED灯在开机状态下从室温上升至 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,停留16 h之后,降至 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,停留16 h,再升至室温,为一循环,重复两次。升温速度为 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

5.16.3 开关试验

- a) 在室温条件下,于输入端子间施加额定工作电压,开关频率不小于3次/s,进行1万次开关试验。
- b) LED灯在环境温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度90%~98%条件下,于输入端子间施加额定工作电压进行开关试验,点灯4 h熄灭1 h,依此条件持续进行10次循环。

5.17 耐热、耐燃烧试验

5.17.1 耐热试验在加热箱内进行,试验温度最低为 $125\text{ }^{\circ}\text{C}$,合格性检验按GB 7000.1—2007中13.2.1的方法进行。

5.17.2 固定LED灯部件就位的绝缘材料部件的耐火合格性检验,按GB 7000.1—2007中13.3.2的方法进行。

5.18 抗浪涌(冲击)试验

试验电压为 $1.2\text{ }\mu\text{s}/50\text{ }\mu\text{s}$ 的4 kV开路电压和 $8\text{ }\mu\text{s}/20\text{ }\mu\text{s}$ 的2 kA短路电流波形的组合波,切换电极极性重复试验3次。测量程序、方法、设备要求应符合GB/T 17626.5的要求。

5.19 电源端口骚扰电压试验方法应符合GB 17743—2007中第8章的要求。

5.20 功率和功率因数试验

LED灯工作稳定后,使用真有效值数字功率分析仪,利用4端接线法进行测量。

5.21 光效和光通维持率试验

5.21.1 光效的测量

- a) 采用光分布方法测量时,应按CB/T 9468灯具光分布测试的一般要求规定方法进行,测量时灯具出口平面应垂直向上。
- b) 采用积分球法测量时,应按GB/T 17262—2002附录A中规定的灯的光电参数测试方法进行。

5.21.2 光通维持率的测量

光通维持率的测量按GB/T 17262—2002附录A中规定的寿命试验方法进行。

5.22 光束角测量方法应符合GB/T 19658的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

LED灯检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 制造厂应对产品逐个进行检验,检验合格并签发产品合格证后,方能出厂。

6.2.2 出厂检验按表4的要求进行。

表 4 出厂检验项目

序号	试验项目	依据条款		批量 范围	检验 水平	判定条件			
		要求	试验方法			AQL	n	Ac	Re
1	防触电保护类别、 功率、电压、材质	4.1、4.2、 4.3、4.4	5.2、5.3、5.4	281~500	Ⅱ	6.5	50	7	8
2	结构件及安装	4.5、4.6、 4.7、4.8	5.5、5.6、5.7、 5.8						
3	功率和功率因数	4.20	5.20						
4	标志、说明书	7.1.1	7.1.2、7.2						

6.3 型式检验

6.3.1 凡有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试验定型或老产品转产生时;
- b) 产品因结构、材质、工艺等发生较大变化时;
- c) 产品停产一年后,恢复生产时;
- d) 正常生产时,每二年进行一次;
- e) 质量监督部门有要求时。

6.3.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取。

6.3.3 型式检验不合格,应停止生产和出厂,直到再次型式检验合格后,方可恢复生产。

6.3.4 型式检验内容为本文件规定的全部内容。

6.3.5 各项检验应按照条款的顺序进行。

6.3.6 计数检查抽样方案和程序,应符合 GB/T 2828.1 的要求。

6.3.7 可以使用最小样本量进行检验,同 1 只样品应能承受除光度性能外所有项目的检验。3 只样品承受光度性能检验,取平均值进行合格判定。

6.3.8 通常要对每一种类型产品进行所有的检验。在涉及某一范围类似的产品,的情况下,应对该范围中每一额定功率的产品或抽取有代表性的产品进行所有的检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 LED 灯标志应清晰可辨、牢固耐久,标志应位于安装时可以看到的灯体位置上。

7.1.2 灯体上标志应包括下列项目:

- a) 商标及制造厂名称;
- b) 产品型号、规格、额定电源电压、额定输出功率($n \times W_{max}$, n 为 LED 数量);
- c) 生产日期或批号;
- d) 防触电类别、IP 等级。

7.2 说明书应包括下列内容:

- a) 产品标准;
- b) 电源频率、电源电流、功率因数等;

- c) 安装表面材料要求、使用环境温度等；
- d) 保证正确安装使用及维护所必须的详细说明，如果产品安装对防护等级有影响，应明确指出不适合安装条件的警告。

7.3 包装

7.3.1 包装前应将产品作好防护处理，用塑料袋或覆膜纸盒包好，再装入外包装箱内，每只纸盒内应装入同一型号的产品。

7.3.2 外包装可用瓦楞纸箱或其他不损伤产品的其他包装方式。

7.3.3 包装箱(盒)内应有下列物品：

- a) 装箱清单；
- b) 使用说明书；
- c) 产品合格证；
- d) 安装、拆卸的专用工具(必要时)。

7.4 运输和贮存

7.4.1 产品在运输过程中，应避免雨、雪淋袭和强烈的机械震动。

7.4.2 产品应贮存在清洁、干燥通风的库房货架上或木垫板上。

7.4.3 不应在露天存放，存放处周围无易燃、无易爆及有毒、有害气体。

附 录 A
(规范性附录)
LED 灯试验条件

A.1 环境温度

除特殊要求外,所有的检验均应在无对流风的室内常温条件下进行。

A.2 电源电压

A.2.1 电源电压和频率

- a) LED 灯在标称频率和额定电源电压下工作。
- b) 当 LED 灯上标有电源电压的范围或具有几个额定电源电压时,应选用其中最不利的电压作为额定电压值。

A.2.2 电源电压和频率的稳定性

电源电压和频率应保持稳定,其变化不应超过 $\pm 0.5\%$ 。但是在实际测量时,电压应调整到规定试验值的 $\pm 0.2\%$ 范围内。

A.2.3 电源电压波形

- a) 电源电压的总谐波含量不应超过 3% ,谐波含量被定义为各次谐波含量的有效值之和,基波为 100% 。
- b) 此要求表示电源应具有足够的功率,并且电源线路的阻抗与镇流器的阻抗相比应足够低。

A.3 电气仪器特性

A.3.1 电压线路

流经跨接于 LED 灯端的电压线路的电流不应超过灯的标称电流的 0.5% 。

A.3.2 电流线路

电流线路应具有足够低的阻抗,以便使包括仪器和电缆的电阻效应在内的电压降不超过 LED 灯的额定电压的 0.5% 。

A.3.3 有效值的测量

用于测量有效值的仪器不应产生由波形畸变引起的误差。

A.3.4 线路电阻

测量线路应具有足够低的阻抗,以便使包括电缆的电阻效应在内的整个电压降不超过 LED 灯的额定电压的 0.5% 。

A.4 光学测量设备

所有的光学测量设备要经过校准。

A.4.1 球形光度计

- a) 如 LED 灯的最大尺寸大于或等于 300 mm,积分球直径至少应为 2.0 m;如 LED 灯的直径小于 300 mm,积分球直径至少是 LED 灯最大尺寸的 6 倍。
- b) 灯座和支架应尽可能小并且高度反射。积分球的遮蔽屏应尽可能小,以遮挡光度计的感应头,防止直接照射。遮蔽屏应放在位于球心的光源和感应头孔的中间,距离感应头孔的距离应是积分球半径的 $1/3 \sim 2/3$ 。

A.4.2 测角光度计(分布光度计)

A.4.2.1 光度计应保证检验 LED 灯能够按照光度计的光轴正确摆放。光度计还必须能够测定发光强度和必要的角度设置。在任何情况下,设备的部件都不能影响灯发射出来的光线。

A.4.2.2 检测 LED 灯距离光度计孔的距离至少应该是 LED 灯最大尺寸的 6 倍。

A.4.2.3 角度设置应当在 $\pm 1^\circ$ 内可重复。

A.4.2.4 测量光通量时,应当使用符合下列特征的传感器来检测:

- a) CIE 标准观察者视见函数的校正误差应小于 1.5%;
 - b) 紫外和红外响应小于 2.0‰;
 - c) 线性误差应小于 2.0‰;
 - d) 余弦修正误差应小于 1.0%。
-