

一. 相关定义

1. 灯具：凡是能分配，透出或转变一个或多个光源发出的光线的一种器具，并包括支撑、固定和保护光源必需的部件（但不包括光源本身），以及必需的电路辅助装置和将它们与电源连接的设施。
2. 普通灯具：提供防止与带电部件意外接触的保护，但没有特殊的防尘、防固体异物和防水等级的灯具。
3. 可移动式灯具：正常使用时，灯具连接到电源后能从一处移动到另一处的灯具。
4. 固定式灯具：不能轻易的从一处移动到另一处的灯具，因为固定以致于这种灯具只能借助于工具才能拆卸。
5. 嵌入式灯具：制造商指定完全或部分嵌入安装表面的灯具。
6. 带电部件：在正常使用过程中，可能引起触电的导电部件。中心导体应当看作是带电部件。
7. EN 安全特低电压（SELV—safety extra-low voltage）：在通过诸如安全隔离变压器或转换器与供电电源隔离开来的电路中，在导体之间或在任何导体与接地之间，其交流电压有效值不超过 50V。
8. UL 低压线路：开路电压不超过交流电压有效值 30V 的线路。
9. 基本绝缘（EN）：加在带电部件上提供基本的防触电保护的绝缘。耐压应在 $2U+1000V$ 以上（U：当地的电网电压）。
10. 补充绝缘（EN）：附加在基本绝缘基础上的独立的绝缘，用于基本绝缘失效时提供防触电保护。耐压值应在 $2U+1750V$ 以上（单层）。
11. 双层绝缘（EN）：基本绝缘与补充绝缘组成的绝缘，耐压值应在 $4U+2750V$ 以上（即基本绝缘与补充绝缘耐压之和）。
12. 增强绝缘（EN）：绝缘效果与双层绝缘相当的一种加强性绝缘。从总体上看，一般只为一层，但也可由多层组成，且各层不可明确进行分割并单独测量。耐压值应在 $4U+2750V$ 以上。
13. CLASS O 级灯（EN）：仅以基本绝缘为电击保护措施的灯具，无接地等保护措施。
14. CLASS I 级灯（EN）：除了基本绝缘为电击保护措施外，还采用了其它如接地等保护性措施的灯具。
15. CLASS II 级灯具（EN）：采取双重绝缘或增加绝缘为电击保护措施的灯具。其绝缘效果不依赖于接地或安装条件。
16. CLASS III 级灯（EN）：使用特低安全电压（SELV）为防电击保护方式的灯具。
17. 普通可燃材料（normally flammable material）：材料的引燃温度至少为 $200^{\circ}C$ ，并且在此温度时该材料不至于变形或强度降低。例如木材及厚度大于 2mm 的以木材为基质的材料。
18. 易燃材料（readily flammable material）：普通可燃材料和非可燃材料以外的一种材料。例如木纤维和厚度小于 2 的以木材为基质的材料。
19. 非可燃材料（non-combustible material）：不能助燃的材料。例如金属、水泥等。
20. 定型试验（type test）：对定型试验样品进行测试，其目的是检验某一给定产品的设计是否符合有关标准的要求，但通过定型测试后的产品在生产阶段是否符合标准要求，需要以测试报告及相关文件来保证。

二. 灯泡简介

1. 钨丝灯泡，包括白炽灯泡、石英灯泡及卤素灯泡等。

常用白炽灯泡有：Type A, B, C, G, R, T、

欧洲灯泡 Base – E14, E27。其中，英国亦可用 B15, B22；

北美灯泡 Base Type – E12, E17, E26。

E-Edison(爱迪生式螺丝口); B-Bayonet (卡口)

A. 常用石英灯泡有 Type T (JC), MR, JDR-C (GU10)。

2. 荧光灯管, 常用有 FL (T5, T8, T12...), PL-S, PL-C, 2D 以及节能灯管。

注: 对钨丝灯泡及 FL 荧光灯管通常的表示方法为: 表示类型 (Type) 的字母加上阿拉伯数字, 例如: A19, B10, C7, G25, S11, T8..., 其中阿拉伯数字表示灯泡的大概直径, 如 A19 灯泡的直径 $D=19 \times 1/8$ ", 再乘以 25.4 即为以 mm 为单位的灯泡直径。

特例: 欧规 R 泡所跟的数字为灯泡实际尺寸, 如 R50, R80...

常见灯泡形状:

三. 灯具分类

(一) 按安装方式:

可移动式灯具: 台灯, 挂式壁灯, 落地灯

固定式灯具: 天花灯 (吸顶灯), 吊灯, 壁灯, 嵌入式灯, 轨道灯。

(二) 使用环境:

1. EN 规格

1) 户内使用: 用符号 表示, 金属件外表面要作防腐处理;

2) 户外使用: 用符号 表示, 金属件外表面要作防腐处理;

特别要求: 喷水测试 (即要求有最小 $\Phi 3.2\text{mm}$ 漏水孔), 金属件内外表面要作防腐处理。

2. UL/CSA 规格

1) 干环境 (DRY LOCATION): 至多暂时湿气较大。例如起居室、客厅、厨房 等室内环境。

2) 潮环境 (DAMP LOCATION): 至少会周期性出现湿气液化现象。例浴室、地窖冷冻库等室内潮湿的环境以及在阳台天蓬内、大门遮雨罩等有上盖的户外环境。

3) 湿环境 (WET LOCATION): 至少会遭受雨滴或水溅。例如地下、水中及所有户外环境和洗车场等可以淋到水的户内环境。

注: 潮环境、湿环境主要特别要求: 喷水测试 (即要求有漏水孔最小 3.2mm), 金属件内外表面要作防腐处理, 灯头导电触片需耐腐蚀 (铜端片)。

(三) 按使用标准类别

1. 北美体系: 主要是 UL/CSA 规格体系。电压为 AC100V~127V, 60HZ, 包括北美洲、南美洲的部分国家以及日本、菲律宾、台湾等前美国殖民地区。

UL Lab.按 CSA 标准对产品进行测试, 合格则可用 cUL MARK 出口加拿大。

2. 国际电工委员会 (IEC—International Electrotechnical Commission) 体系: 包括、欧洲、亚洲、澳洲、非洲、东南亚的绝大多数国家和地区。所列规格都为引用 EN60598 系列标准再加上本国 (本地区) 的一些特别要求 (如电压, 插头类型等)。我国于 1957 年参加 IEC, 目前是 IEC 理事局、执委会和合格评定局的成员。灯饰行业的国家标准 GB7000 系列对应于 IEC60598 系列。

其中 IEC (EN) 产品还可细分为如下类别:

(1) 按防电击保护程度:

A. CLASS 0 级灯, 无代表符号。

特征: 电源电压为 50V 以上高压/单层绝缘/无接地。

B. CLASS I 级灯, 无代表符号。单层绝缘结构, 外露可触金属需接地。CLASS I 灯中可有部分结构为 CLASS II 结构。

特征: 电源电压为 50V 以上高压/单层绝缘/有接地。

C. CLASS II 级灯,用符号“ ”表示。II 级灯通常为双重绝缘结构,但可以有部分结构为 CLASS III 结构(如变压器之后的低压部分)。(内置式变压器应设计为二类灯具)。

特征: 电源电压为 50V 以上高压/双重绝缘/无接地。

D. CLASS III 级灯。用符号“ ”表示,供电为安全特低电压 SELV(外置变压器直插式灯具)

特征: 电源电压为 50V 以下低压/单层绝缘/无接地。

(2) 按防尘防固体异物、防潮能力 IP 指数区分: IPXX

第一位数: 防尘防固体异物指数,分 0-6 七个等级。数字愈大防尘防固体异物能力愈强。

0: 无防护; 1: 防大于 50mm 的固体异物;

2: 防大于 12mm 的固体异物; 3: 防大于 2.5mm 的固体异物;

4: 防大于 1mm 的固体异物; 5: 防尘; 6: 尘密

第二位数: 防潮能力指数,分 0-8 九个等级。数字愈大防潮能力愈强;

0: 无防护; 1: 防滴(垂直); 2: 防滴(倾斜 15 度);

3: 防淋水(60 度范围); 4: 防溅水; 5: 防喷水;

6: 防猛烈海浪; 7: 防浸水影响; 8: 防潜水影响。

说明: 1) 普通灯具防护等级为 IP20, 一般不用标示。

2) 户外使用灯具的防护等级 IP# 一般都在 IP23 或以上, 且需要标示。

(3) 按安装面可燃性区分:

A. 仅适宜于直接安装在非可燃表面的灯具, 用符号“ ”表示。

B. 适宜安装在普通可燃表面的灯具, 用符号“ ”表示。

C. 可安装在普通可燃表面且隔热材料可能盖住灯具的场合(即嵌入式), 用“ ”表示。

四. 主要电气元件

材质要求:

UL/cUL/CAS 规格:

电流的载体(导体)必须是铜、铜合金、镍合金, 或不锈钢。

EN 规格:

载流部件(导体)须由铜或含铜至少 80% 以上的铜合金或至少具有相同导电性能的材料制成。

1. 灯头:

1. 1 UL/cUL/CAS 规格(AC120V 60HZ)

规格为 E26、E17、E12, 多用陶瓷和电木灯头, 不能使用铝灯头。E26 灯头多为带开关, E17、E12 灯头不带开关。要求有 UL 认证。

1. 2 EN 规格(AC220V~230V 50HZ)

规格为 E14、E27 螺纹灯头, 多为塑料灯头, 也有陶瓷灯头, 较少电木灯头。E27 灯头一般耐温度 210℃ (60W 或 60W 以下), 100W 一般采用陶瓷灯头。一般灯头不带开关。要求有 VDE 或相应认证

1. 3 SAA/BS 规格(AC240V 50HZ)

常用 B22 和 B15 卡口灯头, 不分极性, 也用 E27、E14 螺纹灯头, 一般不带开关。

1. 4 GB 规格(AC220V 50HZ)

常用 E14、E27 螺纹灯头, 也有 B22 卡口灯头。要求有 CQC 认证。

2. 开关

2. 1 UL/cUL/CAS 规格:

A、旋转开关: 如灯头开关, 底座开关。

B、中途开关: 从中途开关到出线位长度不小于 20cm。

C、长方形拨动开关：多用于石英灯，部分台灯也用，一般安装要求为上开下关，前开后关，左开右关，但要以满足客户要求为原则。

D、调光器：有旋转式：即逐渐由暗到亮，无级调光。

三位式：即弱亮→亮→灭

E、触摸开关：四位式→弱亮→亮→强亮→灭

2. 2 EN 规格

A、灯头按动开关

B、底座拨动开关安装方向同 UL 要求

C、方形拨动开关安装方向同 UL 要求

D、中途开关（单刀制）：一般要中途开关至出线位长度不小于 20cm；

脚踏开关（按动开关或调光器）：一般出线位至脚踏开关距离不小于 30cm。

2. 3 SAA/BS 规格

SAA 开关一般用双刀开关，分底座开关和中途开关（双刀制），但客户有特别要求除外；BS 用单刀制，同 VDE 要求。

2. 4 GB 规格

用有 CQC、CCC 认证的开关，台灯、夹灯用按动开关，开关至出线位长度不小于 20cm；落地灯用脚踏开关；出线位至脚踏开关距离不小于 30cm。

3. 电源线：

3. 1 UL/cUL/CAS 规格：

一般用 SPT-2 透明电源线大小脚有孔插头，要求插片材质为铜质镀镍，有字唛线连到小脚为 L 极，条纹线连大脚为 N 极，开关要切断有字唛的电线。也有用黑色插头线，大小脚双直脚扁插头，N 极电线外径较粗且有直棱纹，L 极电线外径较细且光滑。灯体内部用黑白引线，一般黑引线接 L 极，白引线接 N 极。

出线长度为由出线位到插头不小于 6 英尺，公司规定不短于 1.80m，接线方式一般用闭端接线器(奶嘴)、旋入式接线器(牙膏盖)。

3. 2 EN 规格

两芯双重绝缘线，双脚圆插头。内有啡色线、蓝色线，啡色线接 L 极，蓝色线接 N 极；三芯双重绝缘线，三脚圆插头，内有啡色、蓝色及黄绿双色引线，其中黄绿双色线为接地线，装开关时一定要控制火线，电源线出线长度要求为 1.85m，接线方式一般用接线座。

3. 3 SAA/BS 规格

SAA 用双重绝缘带插头电线，插头为两片扁脚八字形（不分大小），BS 用双重绝缘 BS 规格装线，不带插头，BS 插头设计为 I 类，由生产线或由客人装上去，插脚为三片扁脚呈“品”字形，插头内压线码螺丝要求承受 0.5Nm 扭力，电源线出线长度同 VDE 要求。

3. 4 GB 规格：

用双重绝缘带双直脚扁插头电源线，插脚不分大小，不带孔，电源插线一定要有 CCC 认证标志，其出线长度同 VDE 要求。

4. 变压器

4. 1 UL/cUL/CAS 规格

UL/CSA 变压器的初级电压是 120V，次级根据需要有不同，一般为 12V，由于次级电压低，电流大，所以次级出线较粗。变压器要求有 UL/cUL/CAS 认证。

4. 2 EN 规格

初级输入电压 230V，次级输出电压多为 12V，保险丝接在初级。要求有 VDE 认证。

4. 3 GB 规格

要求有 CQC 或 CCC 认证的供应商。我司采用的是日昇公司的环型电感式变压器，也有少部分是采用的电子式变压器。

五. 灯具产品主要技术要求

1. 高压测试:

A. UL/cUL 规格:

普通固定式灯具: 1500V/1.0mA/1 秒;

可移动式灯具: 1500V/0.5mA/1 秒;

B. EN 规格:

CLASS: 2U+1000V/1mA/1 秒; (U 为电网电压值)

CLASS II: 4U+2750V/1mA/1 秒;

CLASS III: 500V/0.5mA/1 秒;

高压测试时, UL 规格要求频率 40~70Hz, 泄露电流不超过 0.5mA, 而 EN 规格要求 50/60Hz, 泄露电流: O 类 II 灯具 0.5mA; I 类可移动式灯具 1.0mA; I 类固定式灯具 1.0mA, 额定输入功率大于 1kVA 的 I 类固定式每 1kVA, 泄露电流增加 1.0mA, 最大值 5.0mA。

我司采用的是等效测试值: CLASS I 2000 V/1mA/1 秒; CLASS II 4000V/1mA/1 秒

2. 接地电阻测试:

A. UL/cUL 规格: 用 12V, 25A 电流, 测得的地阻不大于 0.1 Ω (100m Ω);

B. EN 规格: 将空载电压不小于 12V 及不小于 10A 的电流加载于可触及金属及接地端子之间, 测得的地阻不大于 0.5 Ω (500m Ω)。

3. 拉力测试 (电源线离开灯体位置或分拆包装时内部接线的接线点)

A. UL/cUL 规格: 35Lbs/1 分钟, 位移不能超过 1.6mm。

防拉装置: 拉力圈、UL 结、压线码、迷宫结构

B. EN 规格: 13.5Lbs, 1 分钟内拉 25 次, 每次维持 1 秒, 位移不能超过 2mm。

防拉装置: 拉力圈、压线码、迷宫结构

4. 扭力测试

螺丝连接部位一定要保证相应之扭力以确保其功能及电器性能不受影响。

灯头要承受一定扭力 1 分钟。

E26、E27 和 B22 灯头: 2.0Nm

E14 和 B15 灯头 (蜡烛灯头除外) 1.2Nm

E14 和 B15 蜡烛灯头 0.5Nm.

连接处有 STOP 位防止 360° 旋转, 承受 2.5Nm 每转的扭力;

M10 螺纹以下连接处承受扭力为 2.5Nm, M10 螺纹以上为 5.0Nm 扭力

5. 电线号数:

A. UL/cUL 规格: 最小为 18AWG。

特例: 1)被完全覆盖住的、

2)使用不会移动的、

3)变压器次极接线、

可以使用 18AWG~24AWG 电线。

轨道灯:

1)ADAPTOR (适配器) 及灯身部分: 18AWG。

2)CONNECTOR (连接器) 及轨道部分: 12AWG 或截面积不小于 3.3mm²。

B. EN 规格:

主体电源线:

- 1)普通灯具: 至少 0.75mm²
- 2)其它灯具: 至少 1.0mm² (户外灯、恶劣环境使用的灯具)
- 3)当带 10/16A 插座时, 至少 1.0mm²

灯具内部引线:

- 1)正常工作电流大于 2A: 至少 0.5mm², 绝缘层厚 0.6mm。
- 2)正常工作电流小于 2A: 至少 0.4mm², 绝缘层厚 0.5mm。

6. 电线的连接方式:

A. UL/cUL 规格: 电源线与内部引线或内部引线之间的连接可以用闭端接线器(奶嘴)、旋入式接线器(牙膏盖)、焊锡连接, 同一个旋入式接线器内接线不能超过 5 根。

B. EN 规格: 电源线与内部引线或内部引线之间的连接可以用接线座、闭端接线器(奶嘴)、焊锡 (不接受牙膏盖)。

注: 接线座固定在金属件上时, 需能通过多股线之一的 8mm 逃逸测试。通常在接线座和金属件之间加块青壳纸作为补充绝缘。接线座留给用户接线端, 需标识 L、N 或 L、N、接地符号。

7. 极性区分:

火线(L 极): 接灯头中心导电触片, 开关切断电源 L 极。

UL: 黑色及双芯电源线中不带凸脊的电线;

EN: 棕色或红色线;

零线(N 极): 接灯头侧触片或螺套;

UL: 白色或两芯电源线中带凸脊的电线;

EN: 蓝色或黑色线;

8. 电线开线处理:

A. UL/cUL 规格: 开线小于 7mm, 线端可浸锡, 浸锡长度不大于 3.2 mm

B. EN 规格: 端子为弹弓式连接时, 才可浸锡。非弹弓式, 必须包铜端子, 且 $\geq 5\text{mm}$ 。

9. 过线保护:

电线穿过金属零件, 在过线处要加保护线套(如胶粒), 或电线加套管(硅胶管、黄蜡管等);

10. 万向摇头等过线零件的防转及扭力测试:

A. UL/cUL 规格: 可活动的连接点, 活动时不能影响到导体的绝缘, 旋转要限制在 360° 以内, 或符合旋转测试(6000 次)。扭 2.26Nm/1 分钟和吊 35 LBS 或 4 倍重量/1 分钟(UL1598)

B. EN 规格: 连接处直径 $\leq M10\text{mm}$, 要能通过 2.5Nm 扭转测试; 连接直径 $\geq M10\text{mm}$, 要能通过 5.0 Nm 扭转测试。

11. 螺丝连接:

A. UL/CSA 规格: 自攻螺丝需通过灯体重量的 4 倍重量的吊重测试。

B. EN 规格: 如螺纹直径小于 3.0mm, 则连接螺丝必须植入金属物中, 另外, 螺丝要能通过松/紧 5 次测试 $\leq 2.8\text{mm}$, 0.4mm; $\leq 3.0\text{mm}$, 0.5Nm; ≤ 3.2 , 0.6 Nm; 0.8Nm...

12. 吸顶灯/壁灯吊重测试:

- A. UL/cUL 规格: 灯体重量 4 倍重/1 小时, 零件无明显变形或损坏。
- B. EN 规格: 灯体重量 4 倍重/1 小时, 零件无明显变形或损坏。

13. 倾倒测试 (针对可移动式灯具):

A. UL/cUL 规格: 可移动式灯具必须通过 8° 倾倒测试。

B. EN 规格:

1) 6° 倾倒测试: 所有可移动式灯具必须通过此测试;

2) 15° 倾倒测试: 通过 6° 测试但不能通过非正常温度测试 (灯具倾倒后光源照射面温度高于 175°C) 的可移动式灯具必须通过此测试。

倾倒测试时, 按照最不利于将灯具稳定的方向将灯具放置到测试台上。

14. 夹持力 (针对夹灯):

A. UL/cUL 规格: 分别夹 1.6mm 厚的铁板和 38mm 厚的木板, 吊灯具自重 1 小时不跌落。

B. EN 规格:

1) 分别夹在:

a) 10mm 玻璃,

b) 能夹持之最厚玻璃 (20mm or 30mm..., 最厚 40mm),

用 20N 力拉电源线, 夹不能移动;

2) 夹直径 20mm 金属棒, 用 20N 力拉电源线, 灯不能跌落。当夹玻璃板能通过, 而夹金属圆棒不能通过时, 可在说明书中注明不准夹在圆棒上。

15. 石英灯防爆/防紫外线 UV: UV FILTER (紫外线过滤器)

A. UL/cUL 规格: 除非用本身防 UV 的低气压灯泡, 石英台灯/落地灯 (5 英尺高的 Torchiere 除外) 需加 UV 镜片—100W 以下, 2.4mm; ≥100W, 3.2mm。

B. EN 规格: 除非用本身防 UV 的低气压灯泡, 石英台灯/落地灯需加防爆镜片, 防爆镜片要能通过 0.35Nm 的冲击测试。

16. 电气间隙 (Clearance) 和爬电距离 (Creepage Distance)

A. UL/cUL 规格: 6.4mm。注: 灯头, 开关及 CLASS II 变压器次极不考虑。

B. EN 规格:

1) 基本绝缘—50V: 0.2mm; 1.2mm; 250V: 1.7mm; 2.5mm。

2) 补充绝缘—250V: 3.6mm。

3) 增强绝缘—250V: 6.5mm。