

LED 灯具及 LED 光源的基本概念

照明灯具是人们日常生活中的必不可少的一种电器，其功能是提供人工照明，满足各类场所的照明需求。其传统定义就是包括除光源外所有用于固定和保护光源所需的全部零、部件，以及与电源连接所必需的线路附件。而光源是指自身正在发光，且能持续发光的物体。

目前在全球“节能减排”的大背景下，LED 作为一种新型光源在各个领域都有着相当广泛的应用，制定标准、评价 LED 照明产品的性能质量已是目前照明电器行业的工作重点。LED 形式多样，包括 LED 封装、LED 阵列、LED 模块、LED 灯等，它与灯具的组合方式也因此不同，包括带标准灯头式、内装式、独立式和整体式，这样也形成了不同的维护类型，如光源可替换式和不可替换式、可维护型和不可维护型。此外，令人眼花缭乱的外观设计和风格等，都是用传统的区分方式难以界定的，特别在 LED 灯具和 LED 灯的界定上，一些模糊的甚至错误的观念已经在行业内造成了混乱，这对 LED 照明行业产业的发展和标准制定及检测领域等都会产生了不利的影响。

2010 年 6 月 IEC TC34 在芬兰赫尔辛基召开了 LED 研讨会，在讨论很多技术问题的同时，LED 灯具和 LED 灯议题也成为此次会议专家谈论的焦点。本文主要引入国外最新的标准信息，对灯具和灯的概念进行了剖析，并对 LED 灯具和 LED 灯的界定进行了探讨。

一、相关定义

1、与 LED 有关的光源定义

无论 LED 阵列、LED 模块还是 LED 灯，都是光源。

(1) 灯 (lamp)：为产生光辐射（通常为可见的）而制作的光源。
注：此术语有时也用于某些类型的照明器。

(2) 发光二极管 (Light Emitting Diode (LED))：正向偏压时发出非相干光辐射的 p-n 结半导体器件。发出的光谱可能在紫外、可见光或红外波长区域。

(3) LED 晶片 (LED die)：一小块装配在给定功能 LED 线路上的发光的半导体材料。

(4) LED 阵列或模块 (LED array or module)：在印刷线路板或基板上的 LED 封装（元件）或晶片的组件，可能带有光学元件、附加的热、机械和打算连接到 LED 驱动器负载侧的电气接口。该装置不含电源和标准灯头。该装置不能直接与分支电路连接。如图 1 所示。

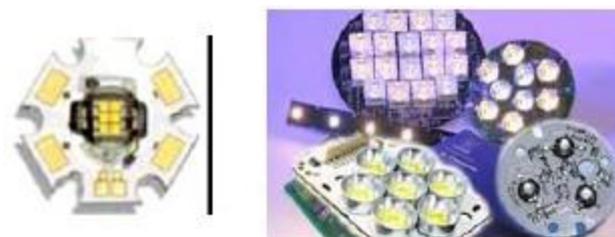


图 1 LED 阵列或 LED 模块

(5) LED 封装 (LED package)：包括焊线连接件或其他型式电气连接件的一个或多个 LED 晶片的组件，可能带有光学元件、热学、机械和电气接口。该装置不包括电源和标准灯头。该装置不能直接与分支电路连接。如图 2 所示。



图 2 LED 封装的例子

(6) LED 驱动器 (LED driver)：含有电源和 LED 控制电路的装置，目的是使 LED 封装 (元件)、或 LED 阵列 (模块) 或 LED 灯工作。

(7) 非整体式 LED 灯 (LED lamp, non-integrated)：含有 LED 阵列 (模块) 或者 LED 封装 (元件) 和标准灯头的组件。该装置打算通过标准灯座连接到灯具的 LED 驱动器。该装置不能直接与分支电路连接。如图 3 所示。



图 3 非整体式 LED 灯

(8) 整体式 LED 灯 (LED lamp, integrated)：包含 LED 封装 (元件) 或 LED 阵列 (模块)、LED 驱动器、标准灯头以及其他光度、热学、机械和电气元件的整体组合。该装置打算通过标准化的灯座直接与分支电路连接。如图 4 所示。



图 4 整体式 LED 灯

(9) LED 光引擎 (LED light Engine)：包含 LED 封装 (元件) 或 LED 阵列 (模块)、LED 驱动器、以及其他光度、热学、机械和电气元件的整体组合。该装置要通过一个与 LED 灯具匹配的常规连接器直接连接到分支电路，该 LED 灯具设计成不使用标准灯座。

2. 灯具和 LED 灯具的定义

(1) GB 7000.1-2007 给出的灯具 (luminaire) 定义是“能分配、透出或转变一个或多个灯发出光线的一种器具,并包括支承、固定和保护灯必需的所有部件(但不包括灯本身),以及必需的电路辅助装置和将它们与电源连接的装置。”定义还附有一个注,即“采用整体式不可替换光源的发光器被视作一个灯具,但不对整体式光源和整体式自镇流灯进行试验。”

(2) “ANSI/IESNA RP-16-05 照明工程学的命名和定义”中有关 LED 灯具 (LED luminaire) 定义是包括基于 LED 的发光元件和匹配的驱动器,以及配光部件、固定和保护发光元件的部件、以及将器具连接到分支电路部件的完整照明器具。基于 LED 的发光元件的可能形式是 LED 封装 (元件)、LED 阵列 (模块)、LED 光引擎或 LED 灯。LED 灯具打算直接与分支电路连接。LED 灯具例子如图 5 所示。

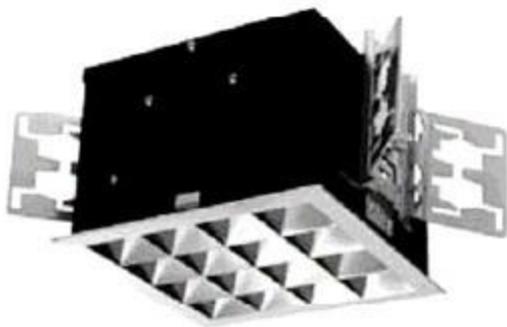


图 5 LED 灯具

(3) 混合型 LED 灯具 (Hybrid LED luminaire): 装有基于 LED 的发光元件和诸如白炽灯或荧光灯等其他类型光源的灯具。

二、如何界定 LED 灯具和 LED 光源

灯具和 LED 灯具的定义给出以下几个重要的信息:

1. GB 7000.1-2007 定义中给出了灯具的结构特征,灯具内具有控制灯发出光线的部件,还有提供灯机械支承部件、点灯电路和电源连接部件和保护灯的部件,也就是具体灯具中的控光部件 (反射器、透光的棱镜或平板玻璃、格栅等等)、支承灯的灯座、灯的控制装置、电容器、启动器及其电路等必须的辅助装置,固定这些部件的机械结构或装置、电源连接方式 (GB7000.1 第 5.1 条规定电源连接方式)、以及保护灯所必须的外壳防护措施等。

2. 当使用了不可替换的灯或 LED 灯时,结构特征为灯具的发光器具不会因此有所改变,这种情况下,GB 7000.1-2007 定义的“注”中强调的是,采用整体式不可替换光源的发光器被视作一个灯具,但不对整体式光源和整体式自镇流灯进行试验。

3. 传统光源以带有标准灯头为鲜明特征，而 LED 光源形式多样，为了有所识别，ANSI/IESNA RP-16-05 给出的 LED 灯具定义中识别出了 LED 灯具中光源的形式，即光源可以是 LED 阵列 (LED array)、LED 模块 (LED module) 或 LED 灯 (LED lamp)。

4. ANSI/IESNA RP-16-05 定义了 LED 灯具与 LED 灯区别的关键点，即 LED 灯具打算直接与分支电路连接，而 LED 光源不直接与分支电路连接，其中：

a. LED 模块不含有电源，不能与分支电路直接连接；

b. LED 阵列既不包括电源，也不包括标准灯头，不能与分支电路直接连接；

c. 整体式 LED 灯需通过标准灯座、非整体式 LED 灯需通过灯具中的灯座才能与分支电路连接。

5. 在 LED 的相关的术语中，还应明确了 LED 驱动器、LED 控制线路及 LED 电源的区别：

a. LED 驱动器是指含有 LED 控制线路和 LED 电源的装置；

b. LED 电源是指没有控制功能、但能在其设计限值内提供所需电流、电压和功率的变压器、电源（调制）、电池或其他装置；

c. LED 控制线路不含有电源，是设计用于调节输出电压、电流或工作循环来转换或以其他方式以控制提供给 LED 封装（元件）或 LED 阵列（模块）电能的量和特性的电子元件。

根据这些概念可以了解，LED 工作需要的 LED 电源和 LED 控制线路，可以分开而各自独立存在，也可以组合在一起，LED 电源和 LED 控制线路组合在一起时就是 LED 驱动器。

6. 整体式 LED 灯与非整体式 LED 灯都带有标准灯头，而且具有相似的外形特征，它们之间区别的关键点是是否带有 LED 驱动器。

整体式 LED 灯是带有 LED 驱动器的 LED 模块或阵列，可以通过标准化的灯座连接到分支电路，整体式 LED 灯可以替代普通照明用白炽灯或 CFL 灯。

非整体式 LED 灯是不带有 LED 驱动器的 LED 模块或阵列，它需要通过灯具中的灯头与分支电路连接，此灯具应含有非整体式 LED 灯工作需要的 LED 驱动器。非整体式 LED 灯不能直接替代白炽灯或 CFL 灯。

7. LED 光引擎是一个介于 LED 灯具和 LED 灯之间的器件，与 LED 灯的区别是它不含有标准灯头，而是含有一个与灯具匹配的连接器的。与 LED 灯具的区别是它不能与分支电路直接连接，与灯具的相同点是可以具有设定的配光功能，例如具有特有的道路灯具配光。LED 光引擎使使用不带标准灯头 LED 光源的 LED 灯具具有可维护性。

三、易被误作光源的情况

1. 某些类型的“灯具”被习惯地称作“灯”

从灯具和灯的定义可以知道，一般情况下，“灯”是指光源，各种类型的灯均以发光的物理原理来命名，如白炽灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光灯、紫外灯、场致发光灯、卤钨灯等等，灯的命名和分类与应用的场所及用于何种灯具无关；而“灯具”则是指照明器，它包括点亮光源所需的附件和电路、使光源发出的光重新分配以满足应用需求的光学部件，以及灯具安装、固定、调节所需部件的总成，灯具的分类及命名与其安装方式或设计使用的场所或目的有关，如固定式吸顶灯具、可移式台式灯具、可移式落地灯具、道路照明灯具、隧道照明灯具、庭院灯具、泛光灯具和应急照明灯具，等等。

但正如“灯”的定义中的“注”所述，“灯”这个术语有时也用于某些类型的照明器。也许是由于习惯的关系，很多人把“道路照明灯具”称作“路灯”，把“天花板表面安装灯具”称作“吸顶灯”，但这里的路灯、吸顶灯并不是指光源，而是指道路照明灯具和天花板表面安装的灯具。

2. 光源不可替换的照明器具属于灯具

从灯具的定义可以知道，照明电器标准中所说的“灯具”不涉及光源的类型，也就是说在评价灯具及其进行的检验中，只对提供光源正常工作的相关部件或环境进行评价，而不对光源本身进行评价或检验。

由于是耐用消费品，灯具的设计寿命比光源长得多，所以灯具内的光源通常是一种可替换部件。

随着光源寿命的逐步延长，光源固定方式的变化，以及灯具对耐用性要求的降低，某些灯具设计成光源不可替换的，也就是说，光源一旦损坏，灯具就报废。根据照明电器术语标准和灯具标准对“灯具”的定义，这种光源不可替换的照明器具仍属于灯具。对于光源不可替换的灯具，除了光源不可替换以外，根据应用需求的光度学设计、点亮灯具需要的电路及其附件，以及灯具固定的装置等，与光源可替换的灯具完全一样，所不同的是，在光源不可替换的灯具内可能不使用灯座，光源的机械固定和电气连接分别由机械固定装置和光源连接器完成。

在 LED 应用于照明之前，已经有采用不可替换光源的灯具的例子，比较典型的如电源插座安装的夜灯，夜灯中的光源既有可替换的也有不可替换的，但它们都属于灯具，评价夜灯的灯具安全标准是 GB7000.212-2008《灯具 第 2-12 部分：特殊要求 电源插座安装的夜灯》。

随着高功率超高亮度 LED 的问世，LED 的应用领域得到极大拓展，如今在娱乐、城市建筑物美化、景观照明等方面有着非常广泛的应用，并正朝着室内照明应用的方向发展。对于灯具和灯的设计人员而言，明确 LED 灯具与 LED 灯的概念及其界定，有助于其识别设计输入，使产品符合相应的使用要求，是照明电器标准化工作者正确界定产品标准适用的范围并制定相应的技术要求的基础，同时也是检验机构正确应用标准的基本保证。

作者：施晓红 陈超中 李为军 王晔