

详解大功率 LED 灯珠

大功率 LED 灯珠也叫发光二极管。普通 LED 功率一般为 0.05W、工作电流为 20mA，而大功率 LED 可以达到 1W、2W、甚至数十瓦，工作电流可以是几十毫安到几百毫安不等。大功率 LED 作为第四代电光源，赋有“绿色照明光源”之称，具有体积小、安全低电压、寿命长、电光转换效率高、响应速度快、节能、环保等优良特性，必将取代传统的白炽灯、卤钨灯和荧光灯而成为 21 世纪的新一代光源。大功率 LED 作为照明光源具有体积小、耗电小、发热小、寿命长、响应速度快、安全低电压、耐候性好、方向性好等优点。

- 1.使用寿命：大功率 LED 路灯使用寿命高达 50,000 小时以上
- 2.节能：比高压钠灯节电 80%以上
- 3.绿色环保：大功率 LED 路灯不含铅、汞等污染元素，对环境没有任何污染
- 4.安全：耐冲击，抗震力强，led 发的光在可见光范围内，无紫外线(UV)和红外(IR)辐射。无灯丝和玻璃外壳，没有传统灯管碎裂的问题，对人体无伤害、无辐射；
- 5.无高压，不吸灰尘：消除了普通路灯因高压吸收灰尘导致灯罩发黑引起的亮度降低；
- 6.无高温，灯罩不会老化发黄：消除了普通路灯因高温烘烤灯罩使其老化发黄引起的亮度降低和寿命的缩短；
- 7.启动无延时：led 在纳秒级，通电即达正常亮度，无须等待，消除了传统路灯长时间的启动过程；
- 8.无频闪：纯直流工作，消除了传统路灯频闪引起的视觉疲劳；
- 9.无不良眩光：消除普通大功率 LED 路灯的不良眩光所引起的刺眼、视觉疲劳与视线干扰，提高驾驶的安全性，减少交通事故的发生。
- 10.柔性化好：LED 光源的精巧，使 LED 灯能适应各种几何尺寸和不同空间大小的装饰照明要求，诸如：点、线、面、球、异形式，乃至任意艺术造型的灯光雕塑；
- 11.色彩纯厚：由半导体 PN 结自身产生色彩，纯正，浓厚；色彩丰富——三基色加数码技术，可演变任意色彩；

由于目前大功率白光 LED 的转换效率还较低，光通量较小，成本较高，白光使用时间长易变色，散热等方面因素的制约，因此大功率白光 LED 短期内的应用主要是一些特殊领域的特种工作灯具，中长期目标才能是通用照明领域。

大功率 LED 需要进行热管理，这极大地增加了 LED 的成本。在设计过程中，最昂贵的附加物就是散热片。散热片可以由各种金属材料制作，这些材料既包括相对便宜的铝，也包括导电性能更好但却更昂贵的材料(如铜和银)。这些昂贵的材料可能导致大功率产品的成本增加 1~10 美元，而标准 LED 器件就可以避免这种成本的增加。

同样，大功率 LED 也需要使用 MCPCB 作为另一种被动冷却技术来控制结点温度。因为 MCPCB 的材料具有更好的导热性，所以相比于标准 LED 使用的更便宜的 FR4PCB，这些电路板的散热效率更高。然而，其成本却可能高达 FR4PCB 成本的 5 倍。使用更便宜的 FR4PCB，根除对昂贵散热片的需求，以及简化设计的考虑事项，可以节约高达 60%的成本。

节省空间

当设备的内部空间限制非常大时，标准 LED 通常是最佳的选择。如上所述，大功率 LED 需要额外使用散热片以及总体来说较占空间的冷却技术。其首要任务是创造更多的表面积，通过对流和辐射冷却。表面积较大可以更有效地帮助减少热量，但是同时也增加了大功率 LED 的体积。这对于较小空间和较小产品而言，增加了设计障碍。

标准 LED 阵列通常不需要占用空间的驱动器、电容器和电阻器(这些均为大功率 LED 所需)，从而节省了高达 50%的空间。针对有限空间的应用，标准 LED 阵列可以提供与大功率 LED 相等的亮度，而同时又能极大地节省空间。

大功率 LED 有很多种，如大功率 LED 路灯、大功率 LED 射灯、大功率 LED 投光灯、大功率 LED 水底灯、大功率 LED 天花灯、大功率 LED 洗墙灯、大功率 LED 隧道灯。

大功率 LED 封装主要涉及光、热、电、结构与工艺等方面，如图 1 所示。这些因素彼此既相互独立，又相互影响。其中，光是 LED 封装的目的，热是关键，电、结构与工艺是手段，而性能是封装水平的具体体现。

大功率 LED 封装的关键技术包括：

(一)低热阻封装工艺

(二)高取光率封装结构与工艺

(三)阵列封装与系统集成技术

(四)封装大生产技术

(五)封装可靠性测试与评估