

全面解读 LED 大灯技术

摘要:

LED 是 Light Emitting Diode 的简称，它有个很通俗的中文名字—发光二极管，它们如今常常以灯箱、招牌及各种电器的指示灯和背光灯的角色出现，也往往是汽车尾灯、高位刹车灯、日间行车灯的重要组成。

关键字:

LED 大灯 LED 大灯原理 汽车 基础知识

LAUNCH

LED 大灯好在哪儿

既然讲 LED，必须先说说现在它为什么这么火，我们都知道，目前汽车上主流的大灯无非两大类：卤素大灯和 HID 氙气大灯（高强度气体放电灯），逐渐兴起的 LED 大灯相比这两类主流大灯有什么优势呢？对于汽车而言，LED 光源（不仅限于前大灯）有如下好处：

- 1). 节能、成本低：LED 的发光效率高，是荧光灯的近两倍。如果用我们日常的节能灯来打比方，节能灯比白炽灯节能 4/5，而 LED 比节能灯还节能 1/4。在汽车上，同样的日间行车灯，LED 元件的能耗仅为卤素灯的 1/20。LED 元件的成本也逐年大幅降低，并且目前成本和价格仍然在以每年 20% 以上的幅度下降。
- 2). 寿命超长：目前用在汽车上的 LED 元件基本都能达到 50000 小时的水平，而知名的汽车灯光供应商已经能够提供寿命达 100000 小时的 LED 元件，换算一下，相当于 11 年……在考虑到灯光的使用频率，基本上在整车的设计寿命里，LED 元件都不需要更换。相比之下，氙灯的寿命仅为 3000 小时左右……
- 3). 耐用性好：LED 元件结构简单，抗冲击性、抗震性非常好，不易破碎，能够很好地适应各种环境。
- 4). LED 元件体积小，紧凑便于布置和造型设计：这是 LED 的一个巨大优势，这一优势充分迎合了汽车厂商在设计上的进化需求，打破过去灯光系统对造型创新的束缚，让我们拥有更具创意的汽车产品。



LED 让大灯的形状和线条变得更加丰富，夜晚的识别度也更高

- 5). 响应速度快：LED 的点亮仅需微秒级别，用在尾灯和转向灯上能够迅速点亮达到更好的警示效果，用在前大灯上，相比氙灯和卤素大灯拥有更高的响应速度，对于行车安全性有更好的保障。



- 6). 亮度衰减低：LED 亮度高，光线亮度衰减远低于卤素灯，适合用作照明及刹车灯、转向灯等警示灯光。
- 7). 低压直流电即可驱动，负载小，干扰弱，对使用环境要求低，适应性好。不像氙灯那样还需要升压装置（高压包）。

LED 前大灯为什么来的这样迟

掐指一数，电灯的问世已超过 150 年（明显我不是从爱迪生算起），LED 怎么看都是个新鲜玩意儿。实际上，LED 的起源也能往回追溯到 100 多年前的 1907 年。那一年，从事无线电行业的 Henry Joseph Round 在碳化硅晶体上施加一定电压后，在阴极上观察到暗淡的黄色光芒，这应该算是发光二极管的鼻祖了。

具有实际意义的 LED 一直到 50 多年前才被发明，因此 20 世纪 60 年代这个时间节点被很多人当做是 LED 真正的起点。随着技术的不断发展，LED 的颜色也从最早的红光慢慢扩展开来，橙色、黄色、绿色……早期的 LED 主要用于各种仪表的光源、各种设备的指示灯，而后随着颜色的增加开始应用于交通信号灯、大型的显示屏和汽车信号灯等。

最早的LED只有红光，随着新材料的不断加入和技术的发展，LED的色彩也慢慢扩展开来。



之前的LED是无法发出大灯照明所需要的“白光”的，因为在可见光光谱当中并没有“白光”，它并非单色光，而是多种单色光合成的复合光。人眼看到的白光，需要蓝色光+黄色光两种波长光线的混合或是蓝色光+绿色光+红色光三种波长光线的混合（这就是彩电的三基色）。由于这两种方法都需要蓝色光，因此蓝光LED就变成了开发白光LED的重要技术节点。

单色LED无法发出大灯照明所需要的“白光”。因为在可见光光谱中并没有“白光”，白光并非单色光，而是多种单色光合成的复合光。

方法1：

方法2：

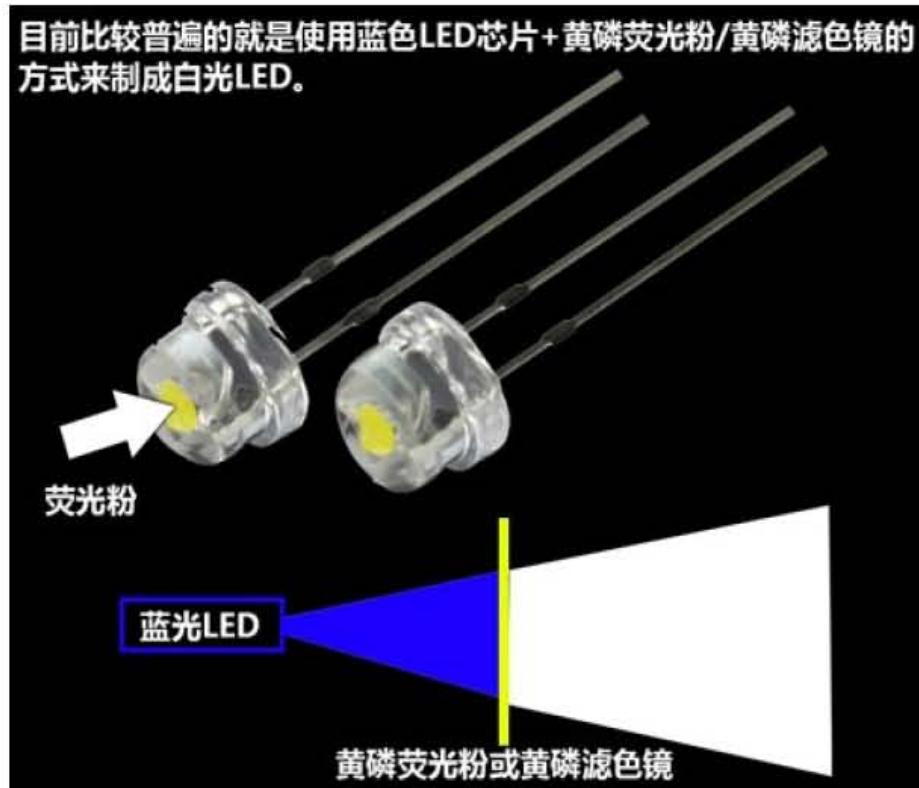
所以，要产生“白光”，只能靠合成。

直到上个世纪末，随着超高亮度蓝光LED开发成功，白光LED的开发才真正取得了阶段性进展，白光LED的色温接近日光，照明效果更自然，更接近人眼在白天看到的色彩，LED正式投身照明领域也是从这个时候开始的。



由于合成白光的两种方法都需要蓝色光，因此蓝光LED就变成了开发白光LED的重要技术节点。

直到上世纪末，随着超高亮度蓝光LED开发成功，白光LED的开发才真正取得了阶段性进展。

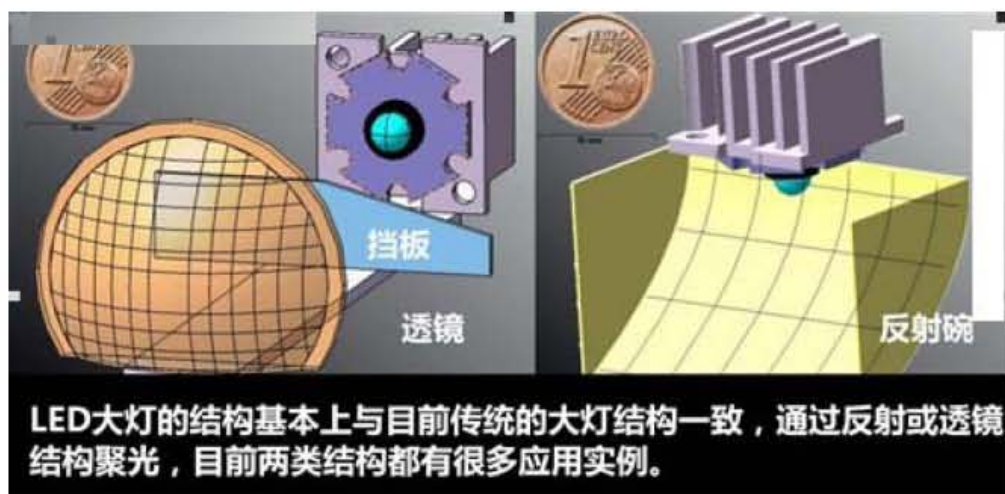


LED 合成白光的方法就是我们前面所提及的两种方式，目前比较普遍的就是使用蓝色 LED 芯片+黄磷荧光粉或黄磷滤色镜的方式来制成白光 LED，现在大量运用于日间行车灯以及用作前大灯的白光 LED，使用的都是同样的原理。白光 LED 的出现同样可以载入液晶显示器的发展史册，它为提高液晶显示器的色彩表现、推动液晶显示器普及做出了巨大贡献。

大家一定注意到了，很多车其实在很早的时候就用上了 LED 的车尾灯，但是 LED 前大灯却是近年才流行起来的玩意儿。其中一个原因就是上面提到的 LED 无法产生白光的问题；还有一个就是 LED 的亮度和成本问题，LED 自正式商业化以来亮度已提高了近百倍，而价格则下降了数百倍（目前仍然在以每年 30~40% 的速度下降），成本的降低和亮度的提高使得 LED 终于具备了投身汽车前大灯的条件；第三点原因就是北美、欧洲等汽车发达国家之前的关于车辆灯光中关于 LED 前大灯的使用并没有相关的标准，自 2005 年之后 SAE 和 ECE 才陆续颁布了相关的标准。

LED 大灯结构解读

LED 大灯的结构基本上与目前传统的大灯结构一致，通过反射或透镜结构聚光，不同的是 LED 大灯往往是多个 LED 元件构成，需要有一个控制模块对整个系统进行控制。



同时，LED 元件对温度变化比较敏感，如果结温（LED 的 PN 结温度，PN 结即 LED 的发光源）较高，那么 LED 的发光性能将会降低，因此 LED 大灯对散热的要求较高，需要良好的散热设计保证 LED 元件的温度稳定。也正是因为这样，我们才会看到在 LED 大灯的背后，那些 LED 元件的后面都安装着散热片甚至风扇，这是目前普通的卤素大灯和氙灯所没有的。

小结

LED 大灯的时代似乎刚刚要打开，之前仅属于高端车型的配置已经开始出现在价格更低的车型上，比如将上市的蒙迪欧、新奥迪 A3、高尔夫 7 等等。我相信随着 LED 成本的进一步下降，主流的紧凑车型甚至小型车都将被卷入 LED 大灯的潮流中。当然，全 LED 大灯不会是车灯的终点，LED 大灯迎来全民普及那个时候，高端品牌一定会拿出新的花样。其实，已经在蠢蠢欲动的“激光大灯”、“OLED”车灯就是很明显的信号，不是吗？