LED灯具损坏常见原因及保护方案

大功率白光LED作为新型绿色照明技术，有光转换效率高、能耗低、寿命长、无需维护等优点，逐渐被应用于各种照明领域。LED的长寿命是基于其安全的工作环境，对于LED照明来讲，主要有两种威胁影响其寿命：一是过电冲击，就是LED上施加的电流超过该LED技术数据手册中的最大额定电流，包括过压引起的过电冲击；另一种是过热损伤。这些损坏可以表现为器件的立即失效，也可能发生在过电流冲击事件后许久才失效，缩短LED工作寿命。

LED灯具损坏的原因

LED 灯具失效一是来源于电源和驱动的失效，二是来源于LED器件本身的失效。通常LED电源和驱动的损坏来自于输入电源的过电冲击(EOS)以及负载端的断路故障。输入电源的过电冲击往往会造成驱动电路中驱动芯片的损坏，以及电容等被动元件发生击穿损坏。负载端的短路故障则可能引起驱动电路的过电流驱动，驱动电路有可能发生短路损坏或有短路故障导致的过热损坏。LED器件本身的失效主要有以下几种情况。

1. 瞬态过流事件

瞬态过流事件是指流过LED的电流超过该LED技术数据手册中的最大额定电流，这可能是由于大电流直接产生也可能是由高电压间接产生，如瞬态雷击、开关电源的瞬态开关噪声、电网波动等过压事件引起的过流。这些事件都是瞬态的，持续时间极短，通常我们将其称为尖峰，如“电流尖峰”、“电压尖峰”。造成瞬态过流事件的情况还包括LED接通电源，或是带电插拔时的瞬态过电流。

对于汽车中的LED照明，ISO7637-2的瞬态抛负载浪涌冲击则是其正常工作的一个重要威胁。

LED遭受过电冲击后的失效模式并非固定，但通常会导致焊接线损坏，如图1所示。这种损坏通常由极大的瞬态过电流引起。除了导致焊接线烧断外，还可能导致靠近焊接线的其他部分损坏，例如密封材料。

图1：LED焊接线烧断损坏。

2. 静电放电事件

静电放电(ESD)损坏是目前高集成度半导体器件制造、运输和应用中最为常见的一种瞬态过压危害，而LED照明系统则须满足IEC61000-4-2标准的“人体静电放电模式”8kV接触放电，以防止系统在静电放电时有可能导致的过电冲击失效。

LED PN结阵列性能将出现降低或损坏，如图2所示。ESD事件放电通路导致的LED芯片的内部失效，这种失效可能只是局部功能损坏，严重的话也会导致LED永久损坏。

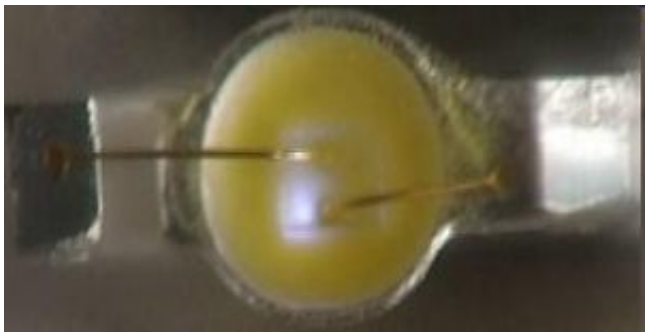

图2：LED部分PN结损坏。

对于接近80%能量都转化为热量的LED照明设计而言，热管理和故障过热保护是其面临的一个挑战。理论和实践都已经证明，LED的性能和寿命是与LED的PN结工作温度紧密相关。当LED芯片内结温升高10°C，光通量就会衰减1%，LED的寿命就会减少50%。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/17648.html