

LED照明系统



简介

LED照明系统指的是采用LED作为光源的照明系统。

LED照明系统是一个电光转换系统，其电光转换过程从供电部分开始，依次包括原始电源(“动力源泉”)、电源管理与变换、传感与控制、驱动器、热管理、LED及其混光、散射和光学提取等部分。其中，由原始电源(如电池)和控制与驱动电路组成的LED供电系统是LED工作的必要条件。

设计步骤

LED照明系统设计可按照确定照明需求，确定设计目标，估计光学、热和电气系统的效率，计算需要的LED数量，选择最佳设计方案和完成最后步骤6个步骤进行。

(1)确定照明需求

LED照明必须满足或超过目标应用的照明要求。在建立设计目标之前就必须确定照明要求。对于某些应用，存在现成的照明标准，可以直接确定要求。对其他应用，确定现有照明的特性是一个好方法。

(2)确定设计目标

照明要求确定好了之后，就可确定LED照明的设计目标。与定义照明要求时一样，关键设计目标与光输出和功耗有关。确保包含了对目标应用也可能重要的其他设计目标，包括工作环境、材料清单(BOM)成本和使用寿命。

(3)估计光学系统、热系统和电气系统的效率

设计过程中最重要的参数之一是需要多少个LED才能满足设计目标。其他的设计决策都是围绕LED数量展开，因为LED数量直接影响光输出、功耗以及照明成本。查看LED数据手册列出的典型光通量，用该数除设计目标流明，这种方法很诱人。但这种方法太理想化，依此设计将满足不了应用的照明要求。

LED的光通量依赖于多种因素，包括驱动电流和结温。要准确计算所需要的数量，必须首先估计光学、热和电气系

统的效率。

光学系统效率

通过考察光损失估计光学系统的功效。要估计的光损失源主要有两种：

一是次级光学器件，次级光学器件是不属于LED本身的所有光学系统，如、LED上的透镜或扩散片。与次级光学器件相关的损失根据使用的特定元件的不同而变化。通过各次级光元件的典型光学效率在85%~90%之间。

二是灯具内的光损失，当光线在到达目标物之前，打到灯具罩上时，就产生灯具光损失。某些光被灯具罩吸收，有些则反射回灯具。固定物的效率由照明的布局、灯具壳的形状及灯具罩的材料决定。

电气损失

LED驱动电子设备将可用功率源(如墙体插座交流电或电池)转换成稳定的电流源。这一过程与所有电源一样，效率不会达到100%。驱动器中的电气损失降低了总体照明效能，因为把输入功率浪费在发热上了，而没有用在发光上。在开始设计LED系统时就应考虑到电气损失。典型LED驱动器的效率在80%~90%之间。效率高于90%的驱动器的成本要高得多。要注意，驱动器效率可能随输出负载而变化。

对于室内应用，驱动器效率87%的估值比较合适。室外用或使用寿命非常长的驱动器，效率可能要低一些。

(4)计算需要的LED数量

实际需要的光通量

所需的实际光通量=目标光通量 / (光学效率 × 热效率)

工作电流

工作电流在确定LED照明的效能和使用寿命时很重要。增加工作电流，则各LED的光输出会变大，因而减少了所需的LED数量。但增加工作电流同时也带来多个缺点，如功效降低、寿命缩短。

LED数量

工作电流确定之后，就可以计算各LED的光通量。由于LED的热损失已经在实际需要的光通量计算中考虑到了，故LED供应商文档给出的数量可以直接使用。LED的数量计算公式如下

LED的数量=实际所需的光通量 / 每个LED的光通量

(5)考虑所有设计可能并选择最佳设计

所需LED数计算好之后，接下来就应考虑满足设计目标的所有设计可能。设计师可以充分利用LED光的方向性和大量可用的次级光学器件来构造原始设计。

所谓次级光学器件是指除LED初级光学器件外附加的光学元件，用于对LED的光输出进行整形。一般的次级光学器件类型为反射(光从某个表面反射回)，或者折射(光通过折射材料弯曲，折射材料通常为玻璃或塑料)。次级光学器件可以通过购买标准件、现成的零件或用照明模型通过光线跟踪模拟来设计定制。

(6)最后步骤

选择好最佳设计后，最后需要做的工作有：电路板布局、构造原型、针对设计目标测试原型机、最后定下设计方案、写出观察报告和改进意见等。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/3443.html>