

# 太阳能

LED 技术的最新突破使得人们能够生产传统的红光和绿光的衍生物。因此用在产数量正呈指数型增加。

从手电筒到汽车头灯，再到 LCD 电视显示器的背光照明，LED 的应用正在不断拓展到新的领域。总之，LED 应用迅猛增长背后最主要的驱动力是 LED 技术带来的效率提升（即每瓦耗能可以提供更高流明的照明输出）。

## 电源要求

与以前的白炽灯相比，LED 有不同的电源要求。此外，根据功率等级和总体系统要求的不同，驱动 LED 的最好解决方案也不同。

在传统的照明解决方案中（如白炽灯照明），负载呈阻性。功耗以及相应的灯的亮度是加到灯上的电压以及灯的电阻的函数（根据欧姆定律）。

光强会随着输入电压的变化增强或减弱。以汽车头灯为例，当引擎启动时，电池的电压较低，因此头灯会变暗；一旦引擎开始运转，电池的电压会恢复，头灯也随之恢复标准亮度。

LED 的与传统白炽灯有着根本的不同。LED 的亮度是通过调节 LED 电流来控制的，而 LED 负载的电阻则会随着所加负载的不同而变化。LED 需要恒定的电流，而不是通过恒定电压和电阻来保持恒定的亮度。根据 LED 的功率等级的不同，实现上述效果的方法也不同。

对于功率非常低的 LED，图 1 所示的一种非常简单的电路基本就够用了。与 R 相比，LED 的有效电阻非常小，因此流过 LED 的电流由  $V/R$  确定。它的缺点如下：

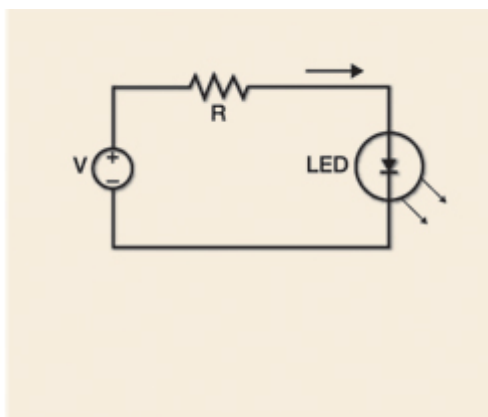


图 1 电阻受限 LED 的简易电源解决

**LIMA**  
夏普 COB 光源

羅子強  
Sales Manager  
S.Z. Mobile: 137-1457-2551  
MSN: luoziqiang@hotmail.com  
QQ: 107521149

利瑪電子(新加坡)有限公司  
Add: 深圳市華強北電子科技大廈A座3908室  
Tel: 0755-8836 5152 Fax: 0755-8836 4656  
E-mail: lima@limaworld.com  
Website: www.limaworld.com

## 方案

● 亮度是电压的函数。V 的变化实质上会改变电流，进而改变 LED 的亮度。回到最初的汽车头灯的例子——在引擎刚开始启动时光依然会很弱。

● 这种解决方案无法利用 LED 的效率优势。因为与 LED 的电阻相比，R 非常大，大部分功率都消耗在 R 上。

## 大功率 LED

对于大功率 LED，为了将 LED 的效率优势最大限度地发挥出来，需要一种电流受控的解决方案。图 2 给出了这种解决方案的一个实例。

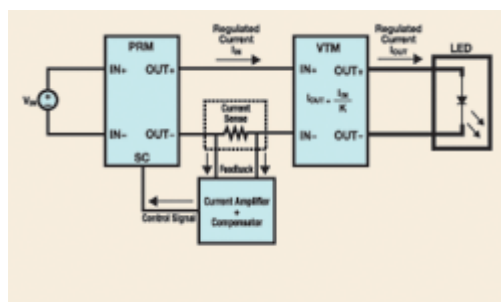


图 2 电流受控的 LED 供电解决方案

V· I 芯片 PRM 整流器和 VTM 电压变换器用来提供稳定的电压。为了使用 PRM 和 VTM 给 LED 供电，需要修改 PRM 的工作方式以提供稳定的电流。这是通过采用电流放大器和补偿器来实现的。

与常规方法相比，使用 PRM 和 VTM 来提供恒定电流具有几项优势。在系统中采用 VTM 可实现负载点的电流倍增。根据下面的公式，VTM 的输出电流正比于它的输入电流，比值是固定的匝数比 K， $I_{OUT} = I_{IN}/K$ 。

因此，在电流受控的应用中，可以通过检测和控制 VTM 的输入电流来控制它的输出电流。检测较低的电流需要较小的传感器，后者会消耗较少的功率并改善整体效率。同样，高效率和高功率密度使得整个 LED 系统体积小、温度低，并将每瓦耗能所输出的流明数达到最高。

一项重要的附加优势是，流过 LED 的电流 ( $I_{OUT}$ ) 不是输入电压的函数。因此，在我们的汽车头灯的例子中，只要流过 LED 的电流保持恒定，不管电池电压是多少，LED 的亮度都将保持恒定。这是因为 PRM 是一个可以随着 V 而改变的可变负电阻，从而提供了一种保持电流恒定的方法。

更为重要的是，PRM 的电阻是有效电阻，而不是真实电阻，这意味着功率损耗非常小，而且不是有效电阻值的函数。因此，大部分功率都消耗在 LED 上，使得这个解决方案同它所使用的 LED 一样有效且高效。

这个解决方案的一些缺点包括其复杂度明显比图 1 所示的解决方案要高，

因此它的正确实施需要更多的关注和控制。复杂度的增加也带来了成本的提高，因此这个解决方案更加适用于大功率 LED，在大功率 LED 中节省的功率（以及 LED 运行中的电能成本）能够更容易地弥补掉增加的成本和复杂度。

最后，对于 LED 不同的电源要求，有从简单到复杂的不同的解决方案可供使用。图 1 所示的电阻型限流器简单、成本低，但对大功率 LED 而言它效率低，不适用。

图 2 所示的可调节的电流源可以使效率和尺寸达到最佳，但它们需要更高的成本，并增加了复杂度。可调节的电流源提供了附加优势，如不受输入电压波动影响，对总体系统目标而言这些附加优势可能重要，也可能不重要。LED 电源的设计人员应该注意到可用于给 LED 供电的不同方案以及整个系统的目标。

# LED 太阳能草坪灯技术原理

太阳能草坪灯光源及电源系统设计方法由于太阳能草坪灯独特的优点，近年来得到迅速发展。草坪灯功率小，主要以装饰为目的，对可移动性要求高，电路铺设困难，防水要求高的场地适用。这些使得由太阳能电池供电的草坪灯显示出许多前所未有的优势。

## 1、LED 太阳能草坪灯的定义

太阳能草坪灯主要利用太阳能电池的能源来进行工作，当白天太阳光照射在太阳能电池上，把光能转变成电能存贮在蓄电池中，再由蓄电池在晚间为草坪灯的 LED（发光二极管）提供电源。其优点主要为安全、节能、方便、环保等。适用于住宅社区绿草地美化照明点缀，公园草坪美化点缀。

## 2、LED 太阳能草坪灯的结构组成

由太阳能电池组件（光电板）、超高亮 LED 灯（光源）、免维护可充电蓄电池、自动控制电路、灯具等组成。

## 3、LED 太阳能草坪灯的系统组成

太阳能草坪灯升压 IC，能自动对充电和放电行为进行切换，当白天太阳能充电板感应到阳光时，自动切换到关闭灯光进入充电状态，当夜色降临太阳能充电板感应不到阳光时，自动切换到进入电池放电状态开启灯光。太阳能草坪灯升压 IC，能把 1.5 伏特的充电电池的输出电压提升到 3.6 伏特。

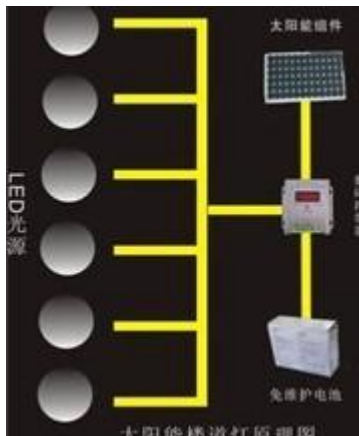
一套线路板 IC 应配一节 5 号充电电池可以驱动 1-7 个 LED 发光二极管；多套线路板 IC 以此类推；太阳能草坪灯控制器的积体电路及部分周边组件，主要功能包含充电电路，驱动电路，光敏控制电路和脉宽调制电路等。该控制器具有高转换效率：80~85%（典型值），可以减少太阳能电池版的功率要求；低启动电压：0.9V（最大值）；可调输出电流等特点。

## 4、LED 太阳能草坪灯的光源优势

目前多数草坪灯选用 LED 作为光源，LED 寿命长，可以达到 100000 小时以上，工作电压低，非常适合应用在太阳能草坪灯上。特别是 LED 技术已经经历了其关键的突破，并且其特性在过去 5 年中有很大提高，其性能价格比也有较大的提高。

另外，LED 由低压直流供电，其光源控制成本低，使调节明暗，频繁开关都成为可能，并且不会对 LED 的性能产生不良影响。还可以方便地控制颜色，改变光的分布，产生动态幻景，所以它特别适用在太阳能草坪灯上。

## 二、太阳能楼道灯技术原理



楼道灯设计原理图

太阳能楼道灯属于新型建筑照明系统。太阳能楼道灯单灯采用声光控，实现人来灯亮，人走灯灭，节能，降耗，使用方便。太阳能电源系统安装简结，使用方便，也没有停电限电顾虑。太阳能楼道灯使用了长寿命光源和低压独立电源系统，性能安全可靠，一次性投资，长期免费使用，可满足住宅楼及办公楼的不同需要，既符合了国家绿色节能建筑的要求，也提升了楼宇建筑的品位。

### 1、工作原理

太阳能楼道灯包括有一个安装在建筑物楼顶的太阳能电池和安装在各个楼层的照明灯，以及统一安置的蓄电池，充放电控制器。蓄电池与各楼层的照明灯通过导线连接。负载采用 LED 灯具，并配合声光控开关工作。

白天，太阳能电池组件在一定强度的太阳光照射下产生电能，通过太阳能充放电控制器存储到蓄电池内；夜晚，蓄电池通过充放电控制器为负载提供电能。通常，太阳能系统在设计时会根据实际情况增大蓄电池的容量，以保证阴雨天的照明。

### 2、系统性能指标

- (1)照明功率范围：2-5W；
- (2)电源供给类型：直流；
- (3)太阳电池转化效率：>15.5%；
- (4)系统电量效率：>85%；(5)太阳电池开路电压：<DC12V；
- (6)太阳电池最大工作电流：<1.8A；
- (7)蓄电池配置电压：DC12V8、蓄电池欠压保护点：11.6V±1%；
- (8)蓄电池欠压保护点：11.6V±1%；(9)蓄电池过充保护点：14.4V±1%；
- (10)蓄电池过充恢复点：13.8V±1%；(11)具有蓄电池及太阳电池反接保护；
- (12)具有负载短路和过载保护；
- (13)控制方式：蓄电池过充过放控制，单灯光控声控；
- (14)系统灯具，LED 灯具（直流）。

综上所述可以得出太阳能路楼道灯优势：

- (1)节能：以太阳能光电转换提供电能，取之不尽，用之不竭；
- (2)环保：无污染，无噪间，无辐射；

- (3)安全：低压直流供电，绝无触电，火灾等意外事故；
- (4)方便：安装简结，使用方便，也没有停电限电顾虑；
- (5)寿命长：太阳能电池板在 20 年以上，蓄电池 3-5 年，LED 光源可达 5 万小时以上；
- (6)品位高：科技产品，绿色能源，使用单位重视科技，绿色形象提高，档次提升；
- (7)经济性：一次投资，长期受用；
- (8)适用广：太阳能源于自然，所以凡是有日照的地方都可以使用。

楼道灯实例楼道的照明属于公用设施，原则上安装维护管理是业主及物业分摊的，现在楼道灯收费包括两部分，其中一部分是维护费，另一部分是电费。不过实际中楼道灯收费不尽相同没有统一的标准，使得业主与物业管理部门矛盾尖锐。还有许多楼道灯仍使用灯泡和老式开关通宵长亮，若将楼道灯改为 LED 照明，采用声光控开关。这种以发光二极管 LED 为光源的固态照明灯，耗电量只是普通白炽灯的 1/8，寿命却是它的 10 倍。

例如，小区楼道原来使用的 25W 白炽灯将改为 3W LED 灯，每盏灯就可以节约能源消耗 8 倍，即每盏楼道灯每年用电只需要 1.68 度电(原来需要 18.25 度)，300 盏楼道灯只需要 504 度电，每年可节约 4971 度电。使用太阳能楼道灯不仅可以解决节能降耗使用方便，而且一次投资长期免费，缓解了物业管理部门与业主矛盾降低物业管理费用，综合费用更划算。

所以从市场角度来看，不仅可以对现有楼道照明系统进行节能改造，还可以根据用户要求加装太阳能电源系统，前景广阔适于推广