

太阳能LED灯具设计技术分析

随着太阳能光伏技术的发展和进步，太阳能电池作为一种新能源，在民用方面首先应用在照明灯具上，太阳能灯具产品由于环保节能的双重优势。太阳能LED照明产品是新一代的绿色环保照明产品，它的主要部件包括太阳能电池（PV技术）和半导体照明光源（LED）。因为LED太阳能灯集成了太阳能光伏发电和LED固态照明优点的太阳能LED照明系统，实现了新一代能源和新型光源的完美结合。但是，在太阳能照明灯具的设计中，涉及光源、太阳能电池系统、蓄电池充放电控制许多因素，其中任何一个环节出现问题都会造成产品缺陷。

一、先了解一下太阳能灯具组成：

太阳能光伏发电技术与LED照明完美结合的关键在于两者同为直流电、电压低且能互相匹配。因此两者的结合不需要将太阳能电池产生的直流电转化为交流电，因此大大提高了整个照明系统的效率。同时，借助于并网技术或利用蓄电池充放能量，使其优势更加明显。

- 1、太阳能电池板
- 2、充放电控制器
- 3、蓄电池
- 4、负载
- 5、灯具外壳

二、设计使用时需注意的问题：（以LED草坪灯为例）

1、LED的特性接近稳压二极管，工作电压变化0.1V，工作电流可能变化20mA左右。为了安全，普通情况下使用串联限流电阻，极大的能量损失显然不适合太阳能草坪灯，并且LED亮度随工作电压变化。采用升压电路是一个好办法，也可以用简单的恒流电路，总之一定要自动限流，否则将损坏LED。

2、一般LED的峰值电流50~100mA，反向电压6V左右，注意不要超过这个极限，尤其在太阳能电池反接或者蓄电池空载，升压电路峰值电压过高时，很可能超过这个极限，损坏LED。

3、LED温度特性不好，温度上升5℃，光通量下降3%，夏季使用要注意。

4、工作电压离散性大，同一型号，同一批次的LED工作电压都有一定差别，不宜并联使用。一定要并联使用，应该考虑均流。

5、超高亮白光LED色温为6400k~30000k。目前，低色温的超高亮白光LED尚没有进入市场，因此用超高亮白光LED制造的太阳能草坪灯光穿透能力比较差，所以在光学设计上要注意。

6、静电对超高亮白光LED影响很大，在安装时要有防静电设施，工人要佩带防静电手腕。受静电伤害的超高亮白光LED当时可能凭眼睛看不出来，但是使用寿命将变短。

7、系统组合中要注意光敏传感器，太阳能灯需要光控开关，有的设计者往往会使用光敏电阻来自动开关灯，实际上太阳能电池本身就是一个极好的光敏传感器，用它做光敏开关，特性比光敏电阻要好。对于太阳能庭院灯的应用问题不大，但是对于仅仅使用一只1、2V Ni-Cd电池的太阳能草坪灯来说，太阳能电池组件由四片太阳能电池串联组成，电压低，弱光下电压更低，以至天没有黑电压已经低于0.7V，造成光控开关失灵。在这种情况下，只要加一只晶体管直接耦合放大，即可解决问题。

8、按蓄电池电压高低控制负载大小，太阳能灯往往对连续阴雨天可维持时间要求很高，这就增加了系统的成本。我们在连续阴雨天蓄电池电压降低时减少LED或者节能灯接入的个数，或者减少太阳能灯每天的发光时间，这就减少了系统的成本。

9、闪烁变光，渐亮渐暗是节能的好办法，它一方面可以增加太阳能草坪灯照射效果，另一方面可以通过改变闪烁占空比控制蓄电池平均输出电流，延长系统工作时间，或者在同等条件下，可降低成本。

10、三色基色高效节能灯的开关速度。这个问题非常重要，它甚至决定了太阳能草坪灯的使用寿命，三色基

色高效节能灯启动时有高达10~20倍的启动电流，系统在承受这样大的电流情况下会造成电压的大幅度下降，太阳能草坪灯就无法启动或者反复启动，导致最后的损坏。

11、目前太阳能电池还不能够使用在主干道照明上。公路主干道的照明有法定的照度要求，就目前太阳能电池的转换效率和价格而言，还不能够满足这个要求。但在不久的将来随着各方面技术水准的提高，太阳能电池一定会应用于公路主干道的照明上。

12、关于储能电容，太阳能电池的使用寿命在25年以上，普通蓄电池的使用寿命在2~3年，所以蓄电池是太阳能电力系统中最薄弱的环节。储能电容可以在一定程度上解决这个问题。储能电容的使用寿命可以达到10年以上，而且控制电路简单，但是昂贵的价格限制了它的应用，目前仅仅应用在部分交通信号灯和装饰灯上。随着技术水准的提高，产品价格的下降，它将是一种最有希望成为太阳能电池配套的理想储能组件。

综上所述，太阳能电池是一个巨大的PN结，它把太阳能转换为电能。LED则是另一个可以将电能转换为光线的PN结，它的转换效率在不断提高，相信不久就可以达到节能灯的水平，而使用寿命可以却可以达到10万小时以上，这才是真正意义上的绿色照明。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/19484.html>