

# 武汉太阳能草坪灯价格

产品名称	武汉太阳能草坪灯价格
公司名称	武汉华电工研照明技术有限公司
价格	1000.00/3000
规格参数	品牌:10
公司地址	湖北省武汉市江岸区江大路30号
联系电话	027-65382499 17771743960

## 产品详情

华电工研太阳能草坪灯由太阳能电池组件（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。主要利用太阳能电池的能量来进行工作，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。

太阳能草坪灯是一个独立的发电系统。它能够独立的完成把太阳能转换为电能，并能把电能转换成热能供照明和装饰使用，而不需要电线的传输。主要的系统组成部分有，光伏系统和供电系统。

### 光伏系统

一个独立的光伏系统一般由三部分组成：太阳电池组件；充、放电控制器、逆变器、测试仪表和计算机监控等电力电子设备和蓄电池或其它蓄能和辅助发电设备。

光伏系统具有以下的特点：没有转动部件，不产生噪音；没有空气污染、不排放废水；没有燃烧过程，不需要燃料；维修保养简单，维护费用低；运行可靠性、稳定性好；作为关键部件的太阳电池使用寿命长，晶体硅太阳电池寿命可达到25年以上；根据需要很容易扩大发电规模。

如直流负载光伏系统示意图所示。其中包含了光伏系统中的几个主要部件：光伏组件方阵：由太阳电池组件（也称光伏电池组件）按照系统需求串、并联而成，在太阳光照射下将太阳能转换成电能输出，它是太阳能光伏系统的核心部件。

### 供电系统

太阳能草坪灯是一个小型的太阳能供电系统（如小型太阳能供电系统示意图所示）。它的结构非常简单，主要由太阳能电池板、充放电控制器、蓄电池、照明电路和灯杆等部分组成（如太阳能草坪灯结构示意图所示）。

## 控制原理

### 控制部分

太阳能草坪灯的控制主要是用于蓄电池充放电的控制。如充放电控制器原理图所示，由光伏电池板、蓄电池、太阳能控制器和负载组成了一个基本的光伏应用系统。这里的开关K1和K3为充电开关，K2为放电开关，它们均属于太阳能控制中心的一部分。图中开关的开合由控制电路根据系统的充放电状态来决定。当蓄电池充满电时断开充电开关，需要充电时闭合充电开关；当蓄电池放电时闭合K2，否则断开。而这些控制电路可以采用三极管、电阻、电容、电感构成的电压比较升压充放电电路，也可以采用光控电路，或者采用集成运放构成的电压滞回比较器，还可以采用单片机。鉴于廉价的考虑一般采用前者。

### 保护部

一般来说，一个合格的太阳能充放电控制器具有以下几种充放电保护模式：

a 直充保护点电压：直充也叫急充，属于快速充电，一般都是在蓄电池电压较低的时候用大电流和相对高电压对蓄电池充电，但是，有个控制点，也叫保护点，就是上表中的数值，当充电时蓄电池端电压高于这些保护值时，应停止直充。直充保护点电压一般也是“过充保护点”电压，充电时蓄电池端电压不能高于这个保护点，否则会造成过充电，对蓄电池是有损害的。

b 均充控制点电压：直充结束后，蓄电池一般会被充放电控制器静置一段时间，让其电压自然下落，当下降到“恢复电压”值时，会进入均充状态。为什么要设计均充？就是当直充完毕之后，可能会有个别电池“落后”（端电压相对偏低），为了将这些个别分子拉回来，使所有的电池端电压具有均匀一致性，所以就要以高电压配以适中的电流再充那么一小会，可见所谓均充，也就是“均衡充电”。均充时间不宜过长，一般为几分钟~十几分钟，时间设定太长反而有害。对配备一块两块蓄电池的小型系统而言，均充意义不大。所以，路灯控制器一般不设均充，只有两个阶段。

c 浮充控制点电压：一般是均充完毕后，蓄电池也被静置一段时间，使其端电压自然下落，当下落至“维护电压”点时，就进入浮充状态，采用PWM（脉宽调制）方式，类似于“涓流充电”（即小电流充电），电池电压一低就充上一点，一低就充上一点，一股一股地来，以免电池温度持续升高，这对蓄电池来说是很有好处的，因为电池内部温度对充放电的影响很大。其实PWM方式主要是为了稳定蓄电池端电压而设计的，通过调节脉冲宽度来减小蓄电池充电电流。这是非常科学的充电管理制度。具体来说就是在充电后期、蓄电池的剩余容量（SOC）>80%时，就必须减小充电电流，以防止因过充电而过多释气（氧气、氢气和酸气）。

d 过放保护终止电压：这比较好理解。蓄电池放电不能低于这个值，这是国标的规定。蓄电池厂家虽然也有自己的保护参数（企标或行标），但最终还是要向国标靠拢的。需要注意的是，为了安全起见，一般将12V电池过放保护点电压人为加上0.3V作为温度补偿或控制电路的零点漂移校正，这样12V电池的过放保护点电压即为11.10V，那么24V系统的过放保护点电压就为22.20V。很多生产充放电控制器的厂家都采用22.2V（24V系统）标准。

## 电能控制

充电控制器作为光伏电池和铅酸蓄电池的接口电路，一般都希望让其工作在最大功率点，实现更高的效率，但是在实现最大功率点跟踪（MPPT）的同时，还需要考虑进行蓄电池充电控制。常用的主电路拓扑主要有降压型电路（Buck）变换器、升压型电路（Boost）变换器、丘克电路（Cuk）变换器等。一般光伏电池输出电压波动较大，而Buck变换器或Boost变换器只能进行降压或升压变换，受此影响，光伏电池不能在大范围内完全工作于最大功率点，从而造成系统效率下降。同时，Buck变换器输入电流纹波较大，如果输入端不加一个储能电容就会使系统工作在断续状态下，从而导致光伏电池输出电流时断时续，不能处于最佳工作状态；而Boost变换器输出电流纹波较大，用此电流对蓄电池进行充电，不利于蓄电池的使用寿命；Cuk变换器同时具有升压和降压功能，将Cuk变换器应用于光伏系统充电控制器中，可以在较大范围内实现最大功率点跟踪，有利于系统效率的提高。因此，常选用Cuk变换器作为充电控制器的主电路，其系统拓扑如Cuk充电控制器主电路图所示。

uk变换器在负载电流连续的情况下，其电路的稳态过程有：

### 1、开关管 $V_r$ 导通期间

此期间开关管 $V_r$ 导通，电容 $C_2$ 上的电压使二极管 $D_2$ 反偏而截止，这时输入电流 $i_{L2}$ 使 $L_1$ 储能； $C_2$ 的放电电流 $i_{L2}$ 使 $L_2$ 储能，并供电给负载，如Cuk变换器连续工作模式等效电路图（a）所示。

2、开关管 $V_r$ 截止期间此期间开关管 $V_r$ 截止，二极管 $D_2$ 正偏而导通，电源和 $L_1$ 的释能电流 $i_{L1}$ 向 $C_2$ 充电，同时 $L_2$ 的释能电流 $i_{L2}$ 以维持负载，如Cuk变换器连续工作模式等效电路图（b）所示。因此， $V_r$ 截止期间 $C_2$ 充电， $V_r$ 导通期间 $C_2$ 向负载放电， $C_2$ 起能量传递的作用。

## 电路原理

太阳能草坪灯的电路原理比较简单。它的控制器是采用升压电路来实现的。

元器件选择：BT1选用3.8V/80mA太阳能电池板，单晶硅为好，多晶硅次之；BT2选用两节1.2V/600mA Ni-Cd电池，如需要增大发光度或延长时间，可相应提高太阳能板及电池功率。VQ2、VQ3、VQ5的 $\beta$ 在200左右，VQ4需 $\beta$ 值大的晶体管。VD1尽量选管压低的，如锗管或肖特基二极管。LED可选用白、蓝、绿色超高亮度散光或聚光。当选用红黄橙等低压降LED时，电路需重新设定。R3、R5建议选用1%精度电阻；R4用亮阻10k $\sim$ 20k $\Omega$ ，暗阻1M $\Omega$ 以上的光敏电阻。其他电阻可选用普通碳膜（1/4）W、（1/8）W电阻。L1用（1/4）W色电感，直流阻抗要小。

该电路的工作原理：白天有太阳光时，由BT1把光能转换为电能，由VD1对BT2充电，由于有光照，光敏电阻呈低阻，VQ4 b极为低电平而截止。当晚上无光照时光敏电阻呈高阻，VQ4导通，VQ2 b极为低电平也导通，由VQ3、VQ5、C2、R6、L1组成的DC升压电路工作，LED得电发光。

DC升压电路其核心就是一个互补管振荡电路，其工作过程为：VQ2导通时电源通过L1、R6、VQ4向C2充电，由于C2两端电压不能突变，VQ3 b极为高电平，VQ3不导通，随着C2的充电其压降越来越高，VQ3 b极电位越来越低，当低至VQ3导通电压时VQ3导通，VQ5相继导通，C2通过VQ5 ce结、电源、VQ3 eb结（由于VQ2导通，我们假设其ec结短路，VQ3 e极直接电源正极）放电。

当放完电后VQ3截止，VQ5截止，电源再次向C2充电，之后VQ3导通，VQ5导通，C2放电，如此反复，电路形成振荡，在振荡过程中，VQ5导通时电源经L1和VQ5 ce结到地，电流经L1储能，VQ5截止时L1产生感应电动势，和电源叠加后驱动LED，LED发光。本可以提高电池电压直接驱动LED，以提高效率，但电池电压提高，相应的太阳能电池价格也大幅提高，只要电路元件设置合适，其效率还是可以接受的。当白天充电不够时（如遇上阴雨天等），BT2可能发生过放电，这样会损坏电池，为此特加R5构成过放保护：当电池电压降至2V时，由于R5的分压使VQ4基极电位不足以使VQ4导通，从而保护电池。增加R5会影响VQ4的导通深度。

## 光源选择

草坪灯选用LED作为光源，LED寿命长，可以达到100000小时，工作电压低，适合应用在太阳能草坪灯上。LED由低压直流供电，光源控制成本低，使调节明暗，能频繁开关，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，所以它适合用在太阳能草坪灯上。

但是LED有它许多固有的特性，使用时如果不注意就会造成不良后果。LED市场上销售的发光效率仅能达到15lmW，只能达到三色基色高效节能灯1/3，三色基色高效节能灯的发光效率可以达到50 - 60lmW，从价格上看，生产每1m的成本：三色基色高效节能灯（含电子镇流器）0.022元，2002年 5mm白光LED价格为1.9 - 3.0元，生产每1m的成本价格相差悬殊。从使用寿命上看，三色基色高效节能灯（含电子镇流器）的寿命可以达到6000h，LED可以达到100000h以上，从表面上看LED寿命是三色基色高节能灯（含电子镇流器）的几十倍，但是事实并非如此。

太阳能草坪灯大多数采用超高亮白光LED，它在20mA下超高亮白光LED光通维持率达到初始强度50%的时间（寿命）不到10000h，复旦大学电光源所曾经证明上述论点。这就是说，在许多情况下LED并非最好的太阳能草坪灯光源，除非它是低档的使用年限仅1 - 2年的太阳能草坪灯，或者是1W以下的太阳能草坪灯。对于1W以上的太阳能草坪灯，最好使用三色基色高效节能灯。有一些太阳能草坪灯用30 - 40只超高亮白光LED，输入功率2W以上，在这种情况下如果用三色基色高效节能灯，价格只有LED的1/10，光通量是原来的4倍，现在已经研制成功2 - 10W的低压直流三色基色高效节能灯，寿命可以达到6000h。

所以1W以下的小功率太阳能草坪灯，有调节明暗，频繁开关的功能，一般应该使用LED作为光源。但是在使用超高亮白光LED时要注意光通维持率问题，否则容易引起质量事故。对于功率较大的太阳能草坪灯，使用三色基色高效节能灯比较合理。如果您有需要，请致华电工研销售部，工程技术部将为您提供

详细设计方案。