

# 第四代 MES系列 使用说明书

产品型号	产品说明
MES-R/W	MPPT充电控制恒流一体机(-R:红外遥控; -W:无线遥控)
MES-UL	带物联网远程控制(内置Lorawan模块)
MES-NB	带物联网远程控制(内置NB-IoT模块)
MES-GP	带物联网远程控制(内置GPRS模块)
MES-BT	带蓝牙通信控制(内置蓝牙模块)
MES-C	带物联网远程控制(RS485接口,需外接通讯模块)
MES-CT	带物联网远程控制(TTL接口,需外接通讯模块)

说明书版本:V1.0.2  
如有变更,恕不另行通知

## 一、产品介绍

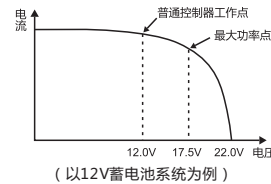
MES系列防水型MPPT控制恒流一体机,产品集成了太阳能最大功率追踪充电管理、LED升压恒流驱动、红外/微波感应等功能于一体,适用于铅酸电池/锂电池/胶体电池等,广泛应用于太阳能路灯、太阳能庭院灯等,具有高可靠性、高效率、高精度、安装简单方便维护等特点。

### 产品特点

- ◆ MPPT最大功率追踪技术,追踪效率高达99.5%,充电转化效率高达96%
- ◆ 人体红外/微波感应功能,感应延迟时间可设置
- ◆ 铅酸电池、锂电池通用,运行参数可通过遥控器设置
- ◆ 极低的休眠电流,更加节能,方便长途运输和存储
- ◆ 铅酸电池多阶段温度补偿恒压充电
- ◆ 10时段可编程负载功率/时间控制
- ◆ 蓄电池充放电高低温保护功能,工作温度可设置
- ◆ 多种智能功率模式可选择,可根据蓄电池电量自动调节负载功率
- ◆ 高精度数字升压恒流控制算法,高效率恒流精度
- ◆ 红外无线通讯,可设置/读取参数、读取状态等
- ◆ 蓄电池/PV反接保护、LED短路/开路/限功率保护等多重保护功能
- ◆ 可扩展物联网远程通讯监控功能(-U/-C系列)
- ◆ 全铝金属外壳,IP67防水等级,能够在各种恶劣环境下使用

## 二、使用说明

### 2.1 MPPT充电介绍:

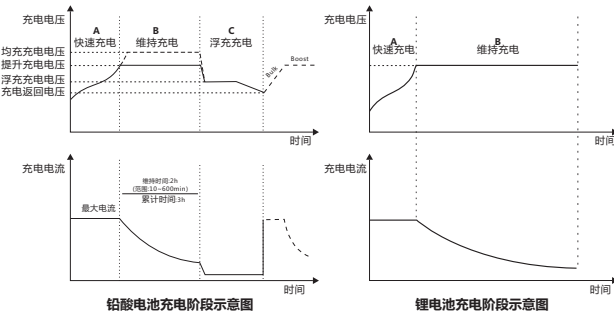


MPPT的全称“最大功率点跟踪”(Maximum Power Point Tracking),是一种先进的充电方式。MPPT控制器能够实时侦测太阳能板的发电功率,并追踪最高电压电流值(VI),使系统以最高的效率对蓄电池充电。相比传统的PWM控制器,MPPT控制器能够发挥电池板的最大功率,所以能够提供更大的充电电流,一般来说MPPT比PWM控制器能提高15%~20%的能量利用率。

MPPT作为充电的一个阶段并不能单独使用,通常需要结合提升充电,浮充充电,均衡充电等充电方式共同完成对蓄电池的充电。

一个完整铅酸电池的充电过程包括:快速充电、维持充电、浮充充电。锂电池充电过程没有均衡充电和浮充充电过程。

充电曲线如下图:



- **快速充电**  
在快速充电阶段,蓄电池电压尚未达到充满电压的设定值(即均衡/提升电压),控制器将进行MPPT充电,将提供最大的太阳能电量给蓄电池充电。当蓄电池电压达到预设值之后,将进行恒压充电。
- **维持充电**  
当蓄电池电压达到维持电压的设定值时,控制器将会进行恒定电压充电,此过程将不再MPPT充电,同时充电电流也会随着时间逐步下降。维持充电有两个阶段,分别为均衡充电和提升充电,这两个充电过程是不重复进行的,其中均衡充电为每月30天启动一次。

- ◆ **提升充电**  
提升充电阶段一般默认持续时间为2h,客户也可以根据实际需要调整维持时间和提升电压点预设值,当持续时间达到设定值时,系统将转入浮充充电。

- ◆ **均衡充电**  
某些类型的蓄电池得益于定期均衡充电,能够搅动电解质,平衡蓄电池电压,完成化学反应。均衡充电把电池电压提高,使其高于标准补足电压,使蓄电池电解质气化。如果检测控制器自动控制接下来的充电进行均衡充电,均衡充电时间为120分钟(默认)。均衡充电与提升充电在一次充满过程中不重复进行,以避免析出气体太多或蓄电池过热。

- **浮充充电**  
浮充充电是持续充电阶段之后,控制器将通过减小充电电流以降低蓄电池电压,并让蓄电池电压维持在浮充充电电压设定值。浮充阶段对蓄电池进行非常微弱的充电,保证蓄电池维持在充满状态。在浮充阶段,负载可以获得近全部的太阳能电量。若负载超过了太阳能所能提供的电量,控制器将无法将蓄电池电压维持在浮充阶段。当蓄电池电压低至提升恢复充电设定值时,系统将退出浮充充电阶段,重新进入快速充电阶段。

- 2.2 休眠及唤醒:  
进入休眠:  
按CU遥控器或mini遥控器的[OFF]按键,控制器关闭所有外控设备,且自身进入极低功耗的休眠状态,避免长时间不使用造成锂电池馈电;

- 休眠唤醒:  
1.休眠后按CU遥控器或mini遥控器的[ON]按键将唤醒控制器,恢复正常工作;  
2.PV唤醒:  
A、如果[PV唤醒]功能选[是],控制器休眠后,如果连接光伏板,白天满足充电条件可以唤醒控制器充电,充电时间超过1分钟,晚上负载会自动开启,如果充电时间小于1分钟,晚上不会亮灯,控制会继续休眠;

B、如果[PV唤醒]功能选[否],控制器休眠后,如果连接光伏板,白天满足充电条件可以唤醒控制器充电,但是到了晚上控制器会继续进入休眠。  
(注:[PV唤醒]功能可通过CU遥控器选择,2.4G无线遥控类型只能通过PV唤醒)

控制器状态	休眠	唤醒-R	唤醒-W	充电	放电	休眠后LED指示灯状态
唤醒方式	CU-ALL5 OFF按键	ON按键	不能唤醒	--	--	全部熄灭
	CU-mini2 OFF按键	ON按键	--	--	--	全部熄灭
PV唤醒[是]	--	--	PV电压大于电池电压+1V后10S内控制器启动,负载开10S,充电1MIN后控制器唤醒(不满足1MIN会继续休眠)	白天可以正常充电	唤醒后负载自动亮灯10秒,测试负载是否正常,晚上可以正常放电。	--
PV唤醒[否]	--	--	PV电压大于电池电压+1V后10S内控制器启动,负载开10S,充电1MIN后控制器唤醒(不满足1MIN会继续休眠)	白天可以正常充电	唤醒后负载自动亮灯10秒,测试负载是否正常;晚上不放电,继续休眠。	--

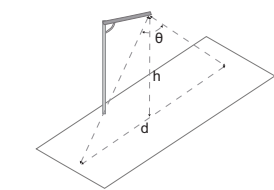
2.3 指示灯及遥控器状态:  
探头指示灯状态如下:

指示灯	指示灯状态	指示灯说明	遥控器系统状态
红色	常亮	系统正常	空闲/放电
	慢闪	正在充电	充电
	快闪	系统故障	短路/开路/过放/PV超/BV超/EBMS/过温

控制器指示灯状态如下:

指示灯	指示灯状态	指示灯说明	遥控器系统状态
PV指示灯	常亮	电池板电压大于光控电压	空闲
	熄灭	电池板电压小于光控电压	空闲
	慢闪	正在充电	充电
	双闪	充满	充满
	快闪	锂电池BMS保护或BAT超压或PV超压或过温(环境温度)	E-BMS BV超 PV超 过温
BAT指示灯	常亮	蓄电池工作正常	空闲
	熄灭	蓄电池没有连接或锂电池保护板过放保护	
	快闪	电池过放	过放
LOAD指示灯	常亮	负载打开	放电
	熄灭	负载关闭	空闲
	慢闪	负载开路	开路
	快闪	负载短路	短路

2.4 感应功能:  
控制器分为人体红外感应(MESxx-IR)和微波感应(MESxx-WB)两种:  
人体红外感应传感器,是利用热释电效应原理制成的一种传感产品,即因温度的变化而产生电荷的一种现象。红外感应探头的侦测范围,会受到人体与环境温度差值的影响,环境温度越高(越接近人体温度),则感应越不灵敏。  
微波感应传感器,是利用多普勒效应原理设计的移动物体探测器。它以非接触方式探测物体的位置是否发生移动,继而产生相应的开关操作。具有抗射频干扰能力强、不受温度、湿度、光线、气流、尘埃等影响。

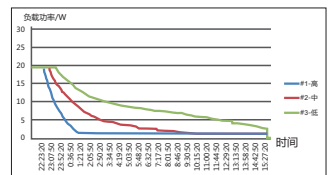


感应类型	θ(角度)	h(灯杆高度)	d(感应宽度)
IR(红外)	60°	6-8m	6-10m
WB(微波)	65°	6-10m	7-10m

2.5 智能功率:  
控制器可根据实际电池容量、阴雨天数等因素选择智能功率模式,具体的智能功率模式有:高、中、低、自动、USE(自定义)、否(关闭)。

智能功率档位:  
高-降功率起始点的蓄电池容量较高,负载亮灯时间最长,适合阴雨天较多或者光照不好的地区使用;  
中-降功率起始点的蓄电池容量适中,负载亮灯时间适中,适合对亮度和阴雨天数都需要考虑的场景;  
低-降功率起始点的蓄电池容量较低,负载亮灯时间最短,适合对照明效果要求较高的场景使用;

### 智能功率曲线

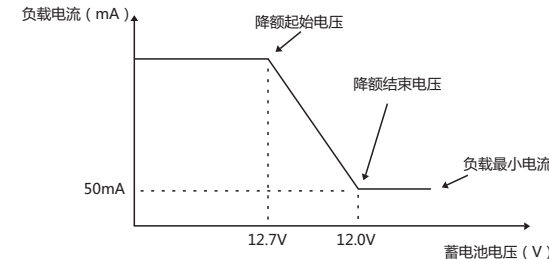


### 智能功率实验数据

智能功率等级	智能功率耗电和阴雨天数对比	
	每天消耗电量	可持续工作天数
否	100%	1
低	50%	2
中	25%	4
高	15%	6

测试说明:1、测试电池完全充满,负载最大功率一致,工作时间一致。  
2、假设智能功率关闭时耗电量为100%  
3、测试结果为单一条件下(每天充电量为0)测试所得数据,实际使用情况可能跟测试条件不同,测试结果仅供参考。

自动-智能功率模式根据当天充电量、用电量等参数自动选择高/中/低档位运行;  
比如夏天充电量多,运行智能模式-低,照明效果比较好;冬天充电量少,运行智能模式-高,负载工作在省电模式,能够坚持更多的阴雨天数。  
USE(自定义)-用户自己设定智能功率的降额起始点电压,降额结束电压,最小负载电流值;



否(关闭)一关闭智能功率,负载功率根据设定时间段的功率输出。

### 2.6 遥控器操作:

2.6.1 遥控器CU-ALL5:  
控制器与手持遥控器CU-ALL5的通讯可采用红外遥控或无线遥控,同时按遥控器的[+]和[-]按键选择[遥控类型](红外/无线)可进行遥控操作,在实际使用中,红外遥控信号在室外强光下易衰减,遥控通讯距离在5-6m,晚上遥控通讯距离在8-10m;无线遥控信号可穿透塑胶外壳或铝制外壳,无线遥控距离可通过遥控器0.3米-20米可调节。

具体的遥控器[参数设置]和[运行状态]如下:  
参数设置:

参数名称	默认参数	参数范围
电池类型	锂12V	铅/锂12V/锂24V
感应延时	10s	1s-60min
PV唤醒	是	否/是
光控电压	5V	3V-11V
光控延时	10s	5s-60min
过放电压	9.20V	9.00V-17.0V
过放返回	10.2V	9.00V-17.0V
充电电压	12.5V	9.00V-17.0V
充电恢复	12.0V	9.00V-17.0V
低温充电	-35°C	-35°C-0°C
高温工作	65°C	40°C-90°C
负载电流	0.33A	0.15A-7.0A
智能功率	中	否/高/中/低/自动/USE
*降额开始	11.3V	9.00V-17.0V
*降额结束	10.5V	9.00V-17.0V
*最小电流	0.05A	0.05A-1.00A
负载参数设置	第N时间	00:00-15:00
	有人功率	0%-100%
	无人功率	0%-100%
恢复默认	否	否/是

负载参数设置默认值：

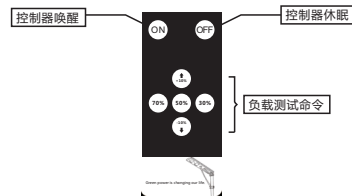
时段	时间/分钟	有人功率	无人功率
1	00:30	50%	20%
2	00:30	70%	30%
3	02:00	100%	50%
4	00:30	70%	30%
5	00:30	50%	20%
6	04:00	30%	10%
7	00:00	0%	0%
8			
9			
晨亮时间			

运行状态：

状态名称	实例	状态值说明
系统状态	放电	当前运行状态：放电/充电/空闲/充满/过放等
电池电压	12.3V	电池当前的电压
PV电压	17.6V	当前的太阳能板电压
充电电流	0.0A	当前的充电电流
充电功率	0.0W	当前的充电功率
充电安时	0.01AH	当天的充电安时数
负载电压	27.1V	当前的负载电压
负载电流	0.19A	当前的负载电流
负载功率	5.15W	当前的负载功率
亮灯时间	05:20	当晚实际亮灯总时长
感应时间	01:10	当晚实际感应有人功率亮灯时长
放电安时	2.05AH	当晚的放电安时数
环境温度	23°C	当前的内部温度
运行天数	15D	累计的运行天数
过放次数	2N	锂电池总的过放次数
充满次数	10N	锂电池总的充满次数
生产日期	1909	控制器的生产日期
软件版本	1000	控制器的软件版本号

### 2.6.2 遥控器CU-mini2：(选配)

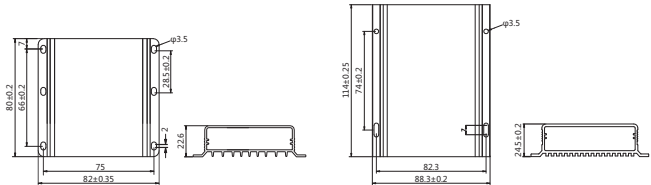
小遥控器CU-mini2用于开关和测试。



共7个按键：[ON]、[OFF]、[70%]、[50%]、[30%]、[+10%]、[-10%]，按键图标及说明如下：

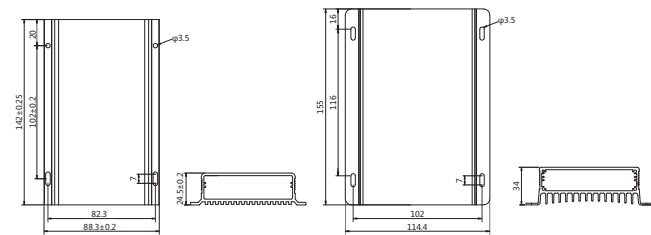
图标	按键说明
	控制器从休眠模式唤醒
	控制器进入低功耗休眠模式
	控制器以设定负载电流的70%运行1分钟
	控制器以设定负载电流的50%运行1分钟
	控制器以设定负载电流的30%运行1分钟
	每按一次，测试电流增加10%，运行1分钟
	每按一次，测试电流减少10%，运行1分钟

### 2.7 尺寸图：



MES60尺寸如下：  
产品尺寸：80\*82\*22.6mm  
安装尺寸：66\*75mm  
安装孔径：φ3.5mm

MES80/120尺寸如下：  
产品尺寸：114\*88.3\*24.5mm  
安装尺寸：74\*82.3mm  
安装孔径：φ3.5mm



MES160尺寸如下：  
产品尺寸：142\*88.3\*24.5mm  
安装尺寸：102\*82.3mm  
安装孔径：φ3.5mm

MES200尺寸如下：  
产品尺寸：155\*114.4\*34mm  
安装尺寸：116\*102mm  
开孔尺寸：φ3.5mm

## 三、技术参数

参数名称	参数值				参数可调	默认值
型号	MES60	MES80	MES120	MES200		
控制器类型	-R：红外遥控；-W：2.4G无线遥控；-C：带485通讯接口					
系统电压	12V					铅酸
静态功耗 (不包含感应探头功耗)	R系列：≤5mA W系列：≤20mA	R系列：≤6mA W系列：≤20mA	-R系列：6mA/12V; 4mA/24V -W系列：18mA/12V; 13mA/24V	-R系列：≤10mA -W系列：≤20mA		
休眠功耗	≤1mA					≤2mA
负载电流	50mA~300mA	50mA~560mA	50mA~4200mA	50mA~5600mA	√	330mA
负载电压	15V~50V	15V~40V	15V~60V			
负载最大功率	60W/12V	80W/12V	60W/12V; 120W/24V	80W/12V; 160W/24V		100W/12V; 200W/24V
负载转换效率	85%~96% (典型效率95%)					
负载电流精度	≤3%±30mA					
智能功率	高/中/低/自动/自定义/否				√	中
负载工作时段	九时段+晨亮					
时段调节幅度	1分钟/10分钟					
功率调节幅度	1%/10%					
感应延时	0s~60s/2min~60min				√	10s
感应范围	红外感应 H:6~8m, L:6~10m; 微波感应 H:6~10m, L:7~10m					
太阳能最大输入功率	130W/12V	200W/12V	130W/12V; 260W/24V	200W/12V; 400W/24V		260W/12V; 520W/24V
最大充电电流	10A	15A	10A	15A		20A
太阳能最大输入电压	≤50V	≤35V	≤60V			≤100V
MPPT追踪效率	>99%					
充电转换效率	85%~98% (典型效率97%)					
超压电压	PB-16.0V; U-过充电压+2V; *2.24V系统				√	16.0V
充电限制电压	PB-15.5V; U-过充电压+1V; *2.24V系统				√	15.5V
均衡充电电压	PB-14.6V; U-无; *2.24V系统				√	14.6V
均衡充电间隔	PB:30天; U:无;				√	30D
提升充电电压(恒酸)	8.5V~17.0V; *2.24V系统				√	14.4V
充电电压(锂电)	8.5V~17.0V; *2.24V系统				√	13.8V
浮充电压(恒酸)	8.5V~17.0V; *2.24V系统				√	13.8V
充电返回电压(锂电)	8.5V~17.0V; *2.24V系统				√	13.8V
过放电压	8.5V~17.0V; *2.24V系统				√	11.0V
过放返回电压	8.5V~17.0V; *2.24V系统				√	12.5V
温度补偿系数	PB: -3.0mV/°C/2V; (锂电池无温度补偿)					
光控电压	3V~11V; *2.24V系统				√	5V
光控延时	0s~60s/2min~60min				√	10S
高温工作	+40°C~+90°C				√	65°C
低温充电	0°C~+35°C				√	-35°C
工作温度	-35°C~+65°C					
防护等级	IP67					
保护功能	蓄电池反接保护、电池板反接保护、电池板超压保护、锂电池过充过放保护、锂电池BMS过充检测保护、过温保护、负载开路短路保护、负载过流保护等					
重量	260g	400g	510g	770g		
控制器尺寸 (mm)	80*82*22.6	114*88.3*24.5	142*88.3*24.5	155*114.4*34		
控制器安装尺寸(mm)	66*75	74*82.3	102*82.3	116*102		
安装孔径(mm)	φ3.5					

## 五、保护功能

### ● 防水保护

防水等级：IP67

### ● 锂电池BMS过充检测保护

当控制器检测到BMS过充保护后，控制器立即停止充电，防止光伏端高压长期加在BMS两端，造成BMS高压损坏。

### ● 锂电池低温充电保护

当环境温度降低到设置值，控制器停止充电，防止低温充电对锂电池造成不可逆的损坏。

### ● 高温保护

当环境温度高于设置值时，控制器停止充电和放电，防止锂电池因为温度过高而出现损坏的风险。

### ● 蓄电池反接保护

蓄电池反接后系统不工作，不会烧坏控制器。

### ● 光伏输入端过压保护

光伏板输入端电压过高，控制器会自动切断光伏输入。

### ● 光伏输入端短路保护

光伏阵列输入端短路后控制器断开充电，当短路状况清除后，充电会自动恢复。

### ● 光伏输入反接保护

光伏阵列极性反接时，控制器不会损坏，修正接线错误后会继续正常工作。

### ● 负载限功率保护

当客户使用LED灯头功率过大，或者调节负载电流过大时，控制器会限制负载功率输出小于额定功率，保证控制器和LED负载不会损坏。

### ● 负载过流和短路保护

当负载所接灯头灯珠串联数目过低（3串或以下）控制器会立即停止输出，防止LED负载或控制器损坏；  
当发生短路时，控制器会立即切断负载输出，防止损坏控制器。负载短路状况解除后，控制器1分钟内自动恢复输出（如果长时间短路，则1小时自动恢复输出一次），或者按遥控器（CU或mini2）测试按键10S后自动恢复输出。

### ● 负载开路保护

当LED负载正常亮灯突然负载接线断开时，控制器能立即关闭负载输出，保护控制器不损坏。负载接线恢复连接后，控制器10秒内自动恢复输出（如果长时间开路，则1小时自动恢复输出一次），或者按遥控器（CU或mini2）测试按键10S后自动恢复输出。

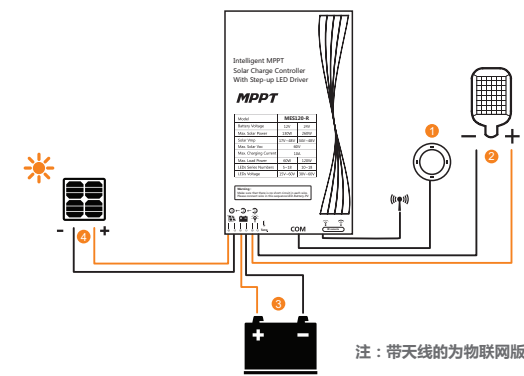
### ● 夜间防反充保护

晚上防止蓄电池通过电池板放电。

### ● TVS 防雷保护

## 六、电气连接图

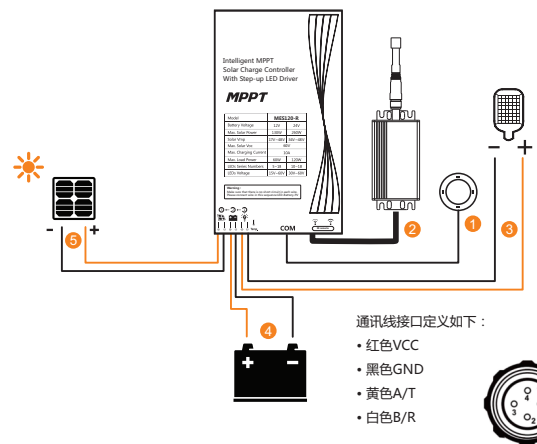
接线顺序：请先接感应探头，再接负载，再接蓄电池，最后连接太阳能电池



注：带天线的为物联网版

### B. 外置物联网模块接线图

接线顺序：请先接外置物联网模块，再接感应探头，再接负载，然后再接蓄电池，最后连接太阳能电池



通讯接口定义如下：

- 红色VCC
- 黑色GND
- 黄色A/T
- 白色B/R

## 七、常见异常及处理办法

序号	现象	问题	处理方法
1	遥控器不能使用	遥控器密码错误 遥控工作方式（红外或无线）选择不正确 无线遥控距离设置超过遥控器电池电量不足	B1. 同时按“+”和“-”键，调出【遥控设置】界面，设置正确的密码。 B2. 同时按“+”和“-”键，调出【遥控设置】界面，然后选择【红外遥控】或【无线遥控】。 C1. 同时按“+”和“-”键，调出【遥控设置】界面，然后调大【遥控距离】选项后再测试。 D1. 请更换2节AA（5号）电池
2	控制器接上电池无反应，指示灯不亮，遥控无反应。	A. 电池供电有问题 B. 控制器休眠	A1. 检查蓄电池接线是否完好 A2. 蓄电池端是否有电压，保护板有保护，如果蓄电池端没有电压说明保护板已保护，可给蓄电池充电来激活。 B1. 按遥控器“ON”按键激活控制器 B2. 连接电池板给电池充电激活。
3	白天正常充电，但是晚上负载不亮灯，控制器上面LED指示灯也不亮。	A. 控制器休眠状态	A1. 请按遥控器“ON”按键激活控制器 A2. 请选择<PV唤醒>为是，白天充电后自动激活控制器。
4	蓄电池指示灯闪烁，负载LED灯头不亮。	A. 蓄电池电量不足	A1. 检查电池板充电是否正常，电池板是否有遮挡。 A2. 检查蓄电池和电池板接线是否断开或松动。
5	负载亮灯时间短	蓄电池电量不足 负载功率过大	A1. 检查电池板充电是否正常，电池板配置是否正确。 A2. 检查锂电池是否有单节保护的情况。 A3. 打开“智能功率”选项 B1. 检查控制器电流设置是否正确，负载功率是否正常。
6	负载亮灯电流没有达到设定值	A. 智能功率调节负载电流 B. LED灯头功率超过额定功率	A1. 关闭“智能功率”再测试负载电流 B1. 设定电流调小或者更换串联数目小一些的灯头。
7	负载指示灯闪烁，负载LED灯头不亮。	负载开路 LED负载接线短路或者LED灯头串联数自太少	A1. 请检查负载接线是否正确，LED正负极是否接反。 B1. 请检查负载接线是否有短路，LED正负极是否接反。 B2. 请检查LED灯串是否正确，更换合适串并数目的LED灯头。