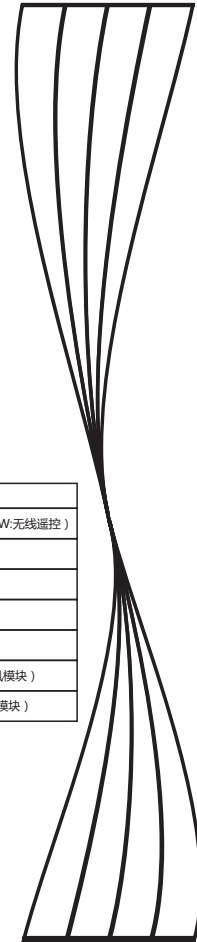


# 第四代 DM系列 使用说明书



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

说明书版本:V1.0.4  
如有变更,恕不另行通知

## 一、产品介绍

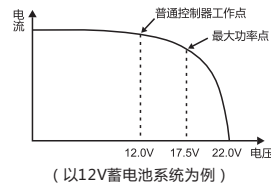
DM系列防水型MPPT控制恒流一体机。产品集成了太阳能最大功率追踪MPPT充电管理、LED升压恒流驱动、远程联网通讯等功能于一体,适用于铅酸电池/锂电池/胶体电池等,广泛应用于太阳能路灯、太阳能庭院灯等,具有高可靠性、高效率、高精度、安装简单方便维护等特点。

### 产品特点

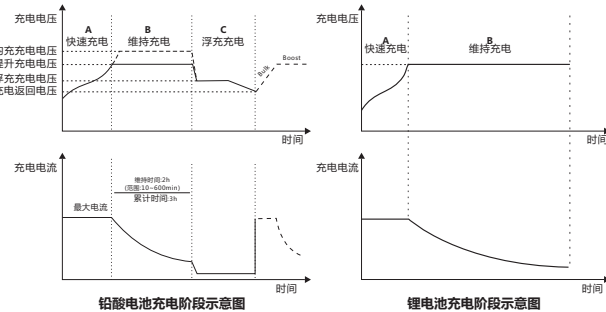
- ◆ 采用MovingTrack MPPT最大功率追踪技术,追踪效率更高,速度更快
- ◆ 铅酸电池、锂电池通用,运行参数可通过遥控器设置
- ◆ 采用UltraGreen功耗控制技术,具有极低的静态功耗和休眠电流
- ◆ 铅酸电池多阶段温度补偿恒压充电
- ◆ 10时段可编程负载功率/时间控制
- ◆ 蓄电池充放电高低温保护功能,工作温度可设置
- ◆ 多种智能功率模式可选择,可根据蓄电池电量自动调节负载功率
- ◆ 高精度数字升压恒流控制算法,高效率高恒流精度
- ◆ 红外无线通讯,可设置/读取参数、读取状态等
- ◆ 蓄电池/PV反接保护、LED短路/开路/限功率保护等多重保护功能
- ◆ 可扩展物联网远程通讯监控功能
- ◆ 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),控制器会进行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,负载可以获取将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,控制器关闭所有外接设备,且自身进入极低功耗的休眠状态,避免长时间不使用造成电池耗电;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)

控制器状态/唤醒方式	休眠	唤醒	充电	放电	休眠后LED指示灯状态
CU-ALL5	OFF按键	ON按键	--	--	全部熄灭
CU-mini2	OFF按键	ON按键	--	--	全部熄灭
PV唤醒[是]	--	PV充电10秒	白天可以正常充电	唤醒后自动亮灯10秒测试负载是否正常,晚上可以正常放电。	--
PV唤醒[否]	--	PV充电10秒	白天可以正常充电	唤醒后自动亮灯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:

DM系列控制器有三个红色指示灯

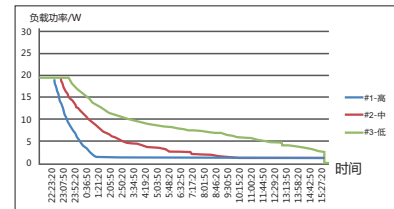
### 三个红色指示灯:

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
	双闪	充满	充满
	慢闪	正在充电	充电
BAT指示灯	快闪	BMS保护或BAT超压或PV超压或过温(环境温度)或限功率/电流充电	E-BMS BV超 PV超 过温 过流
	常亮	蓄电池工作正常	空闲
LOAD指示灯	熄灭	蓄电池没有连接或锂电池保护板过放保护	空闲
	快闪	电池过放	过放
	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智能功率:

DM系列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



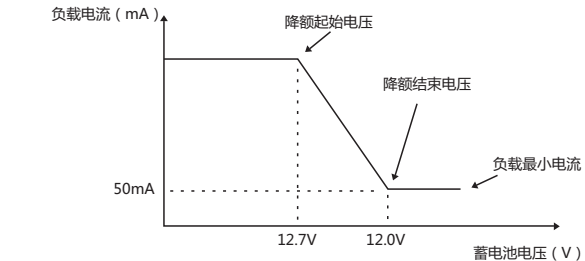
### 智能功率实验数据

智能功率耗电和阴雨天数对比		
智能功率等级	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)—关闭智能功率,负载功率根据设定时间段的功率输出。

### 2.5遥控器操作:

#### 2.5.1.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	铅	铅/锂12V/锂24V
感应延时	否	否
PV唤醒	是	否/是
光控电压	5V	3V-11V
光控延时	10s	5s-60min
过放电压	11.0V	9.00V-17.0V
过放返回	12.6V	9.00V-17.0V
提升充电	14.4V	9.00V-17.0V
浮充充电	13.8V	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	12.4V	9.00V-17.0V
*降额结束	11.4V	9.00V-17.0V
*最小电流	0.15A	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	小时/分钟	时段功率
1	00:30	50%
2	00:30	70%
3	02:00	100%
4	00:30	70%
5	00:30	50%
6	04:00	30%
7	00:00	0%
8		
9		
晨亮时间		

### 状态数据:

在任意界面单按遥控器[状态]按键,可读取控制器的[运行状态]数据;在任意界面长按遥控器[状态]按键,进入[状态数据]子菜单,可选择读取[运行状态]/[历史数据],选定[运行状态]或[历史数据]后单按[状态]按键可读取相对应的状态数据。

### 01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	1.00A	当前的负载电流
负载功率	27.2W	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	1810	控制器的生产日期
软件版本	1000	控制器的软件版本号

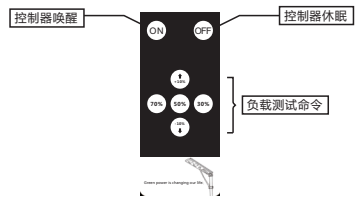
### 历史数据：

可通过遥控器读取控制器最近30天的历史运行数据，读取天数可选择

状态名称	实例	状态值说明
---->前N天<----		天数可以选择，N=0-30
最低电压	11.2V	前N天的蓄电池最低电压
最高电压	14.2V	前N天的蓄电池最高电压
最高温度	38°C	前N天的最高环境温度
最低温度	23°C	前N天的最低环境温度
充电功率	205W	前N天的最大充电功率
亮灯时间	07:10	前N天的晚上亮灯时间
充电安时	55AH	前N天的充电总安时数
放电安时	49AH	前N天的放电总安时数
充电瓦时	408WH	前N天的充电总瓦时数
放电瓦时	350WH	前N天的放电总瓦时数

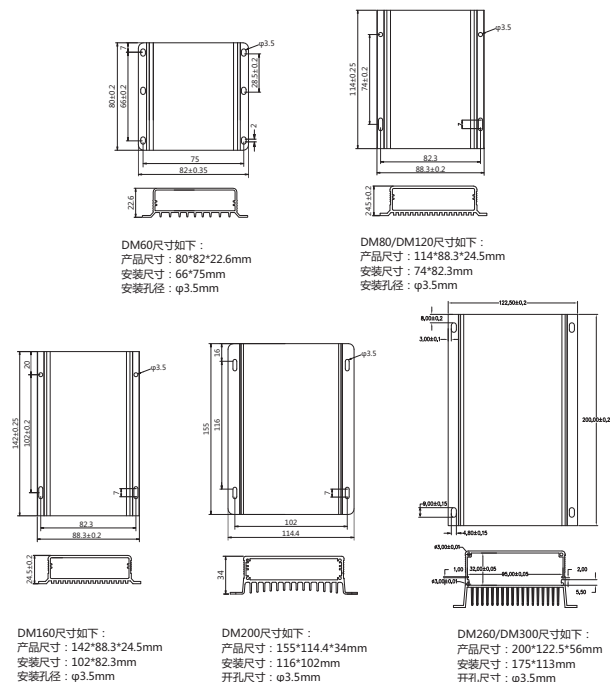
### 2.5.2 遥控器CU-mini2：(选配)

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%]

### 2.6安装方法：



### 三、技术参数

参数名称	参数值						参数可调	默认值
型号	DM60	DM80	DM120	DM160	DM200	DM260	DM300	
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			12V/24V				铅酸
静态功耗	-R:≤5mA -W:≤20mA	-R:≤6mA -W:≤20mA	-R:6mA/12V; 4mA/24V -W:18mA/12V;13mA/24V	-R: 8mA/12V; 12mA/12V -W: 20mA/12V;16mA/24V				
休眠功耗	≤1mA						≤2mA	
负载电流	50~3000mA		50~4200mA		50~5600mA		70~7000mA	√ 330mA
负载电压	15V~50V		15V~40V		15V~60V		15V~75V	
负载最大功率	60W/12V		80W/12V		60W/12V 120W/24V		80W/12V 160W/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
负载工作频段	九频段+晨亮							
时段调节幅度	1分钟 / 10分钟							
功率调节幅度	1% / 10%							
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	400W/12V 800W/24V	550W/12V 1100W/24V	
最大充电电流	10A	15A	10A	15A	20A	30A	40A	
太阳能最大输入电压	≤50V	≤35V	≤60V		≤100V			
MPPT跟踪效率	> 99%							
充电转换效率	85%-98% (典型效率97%)							
额定电压	PB-16.0V; LI-过充电压+2V; *2.24V系统						16.0V	
充电限制电压	PB-15.5V; LI-过充电压+1V; *2.24V系统						15.5V	
均衡充电电压	PB-14.6V; LI-无; *2.24V系统						14.6V	
均衡充电间隔	PB-30天; LI-无;							
提升充电电压(铅酸)	8.5V ~ 17.0V; *2.24V系统						√	14.4V
浮充充电电压(铅酸)	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						√	11.0V
过放电压	8.5V ~ 17.0V; *2.24V系统						√	12.5V
过放返回电压	PB: -3.0mV/C/2V; (锂电池无温度补偿)						√	
温度补偿系数	PB: -60s/2min ~ 60min							
光控延时	0s ~ 60s/2min ~ 60min							
高温工作	+40°C ~ +90°C							
低温充电	0°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、电路板反接保护、电路板过压保护、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	1800g			
控制尺寸(mm)	80*82*22.6	114*88.3*24.5	142*88.3*24.5	155*114.4*34	200*122.5*56			
安装尺寸(mm)	66*75	74*82.3	102*82.3	116*102	175*113			
安装孔径(mm)	Φ3.5							

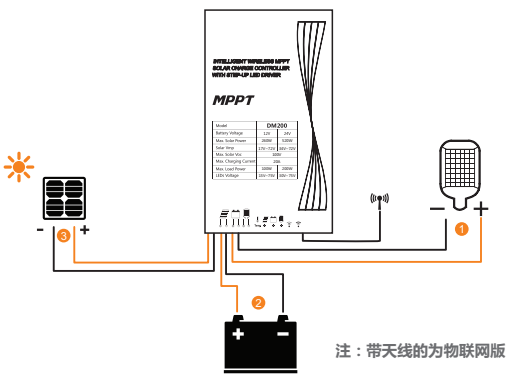
### 五、保护功能

- 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。
- 负载过载和短路保护  
当负载所接灯头灯珠串联数过低(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

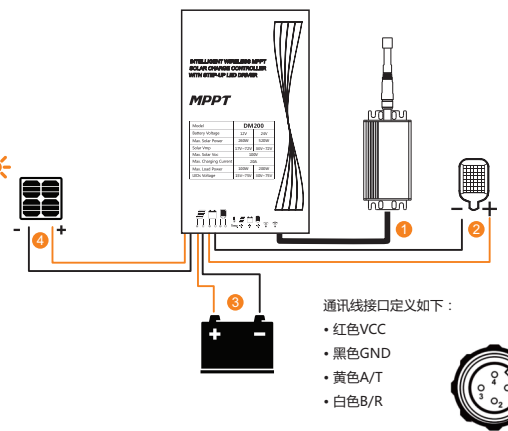
#### A. 内置物联网模块接线图

接线顺序：请先接负载，再接蓄电池，最后连接太阳能电池



#### 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，再接负载，然后再接蓄电池，最后连接太阳能电池



### 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	A. 遥控器密码错误 B. 遥控工作方式(红外或无线)选择不正确 C. 无线遥控距离设置过短 D. 遥控器电量不足	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，保护板有无保护，如果蓄电池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	A. 蓄电池电量不足 B. 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。 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。	A. 负载开路 B. LED负载接线短路或者LED灯头串联数太少	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，更换合适串数且数目的LED灯头。
8	LED负载灯头无法调光	A. 灯头串联数目有问题，使用的是3串或降压灯头	A1. 更换升压(5串以上)灯头
9	白天亮灯或者LED负载只亮一晚	A. 电池板没有连接 B. 电池板接反	A1. 检查电池板连接是否正确，接线是否可靠。 B1. 白天反接电池板接线，观察充电指示灯是否闪烁。
10	白天有阳光时充电指示灯不会慢闪充电。	A. 电池板故障或电池板接线错误	A1. 检查太阳能板连接是否正确可靠，太阳能板是否被遮盖。
11	LED负载不亮，蓄电池指示灯常亮。	A. 电池板电压电压低于光控电压或者延时时间没到 B. 控制器时间跑完	A1. 等待电池板电压降低后自动亮灯 B1. 控制器重新充电电压定时器
12	充电指示灯闪烁，没有充电电流。	A. 锂电池BMS保护板过充保护	A1. 等待锂电池电压降低到过充返回电压后自动恢复充电。