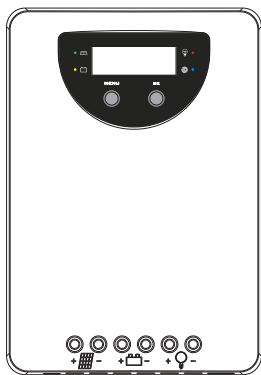


Magicube系列

MPPT太阳能充放电控制器

12/24/36/48V, 20/40/60A



IoT

RS485

Bluetooth

操作手册

用户手册_Magicube 系列_NK
CE, Rohs, ISO9001:2015
如有更改恕不另行通知!

目 录

1.安全说明及免责	1
1.1安全说明	1
1.2免责声明	1
2.产品概述及MPPT简介	1
2.1产品概述	1
2.2MPPT简介	2
2.3提高充电电流.....	2
2.4和传统控制器相比的优势条件.....	2
2.5四阶段充电方式.....	2
3.结构及可选件	3
3.1结构	3
3.2外置温度传感器	4
3.3RS485.....	4
3.4可选件	4
4.尺寸图	5
4.1 MC2010尺寸.....	5
4.2 MC4010尺寸	6
4.3 MC6010/6015尺寸	7
5.安装	8
5.1安装说明.....	8
5.2安装地点要求	8
5.3固定控制器.....	8
5.4推荐线径	9
5.5安装及接线.....	9
5.6系统接地	9
6.操作及显示	10
6.1操作界面	10
6.2LED指示灯	11
6.3故障指示	12
6.4按键操作	12
6.5参数设置	12
7.保护功能及故障排除	14
7.1控制器的保护功能.....	14
7.2故障排除	14
7.3系统维护	14
8.技术参数	16
9.转换效率曲线	18

亲爱的用户:

非常感谢您选用Magicube系列太阳能控制器。
此产品说明书提供一些与控制器有关的重要建议,包括安装、使用、编程等。使用产品前请仔细阅读此说明书。

1.安全说明及免责

1.1 安全说明

本手册中使用以下符号表示潜在的危險情况或标记重要的安全说明。请在遇到这些符号时小心。



警告: 表示潜在的危險情况。进行此项操作时请格外小心。



小心: 表示控制器安全正确操作的关键步骤。



警告:

- 1) 控制器内部没有用户可维修的部件,请勿拆卸或尝试修理控制器。
- 2) 请将控制器安装在通风良好的地方,工作时散热片温度会很高。
- 3) 让儿童远离电池和充电控制器。

1.2 免责声明

请遵守蓄电池生产商的安全建议,如果有疑问请与经销商或安装人员联系。生产商不承担由于违反本手册建议或提及的规范以及忽视蓄电池生产商的建议而造成的任何损失。如果有非指定人员提供维护服务、不正常使用、错误安装或者错误系统设计的情况出现,生产商不承担任何责任。

2.产品概述及MPPT简介

2.1 产品概述

新一代的Magicube系列控制器,是一款根据最新技术标准开发的,代表最新工业技术发展水平的产品。本产品具有许多卓越特性:

- 各种追踪算法相结合,在极短的时间内准确地追踪到最大功率点
- 创新型的最大功率点跟踪技术(MPPT),最大功率点跟踪效率>99.9%
- 全数字控制技术,充电转换效率高达98%
- 液晶屏动态显示设备的运行数据及工作状态
- 12/24/36/48V系统电压自动识别
- 具有实时电量统计记录功能
- 外置温度传感器,温度补偿更加精确,提高蓄电池使用寿命
- 内置过温保护机制,温度超过设定值时充电电流降额运行,从而减小控制器的温升,避免控制器高温损坏
- 额定充电电流和充电功率双重自动限制功能
- 支持液体、胶体、AGM及锂离子电池
- 铅酸蓄电池四阶段充电:MPPT、强充、均衡充、浮充
- 物联网无线通讯、蓝牙通信或者RS-485通信功能可选
- 蓝牙通信支持手机APP,实现太阳能控制器的无线监控功能
- 使用高性能、超低功耗的蓝牙专用芯片
- 采用蓝牙4.2及BLE技术,通信距离最长可达10米
- 物联网无线通讯通过IOT/GPRS实现控制器远程连接,无需组网,方便快捷
- 物联网无线通讯可通过微信小程序、PC端,对系统进行远程监控、实时控制
- 物联网无线通讯可按项目分组和月份统计充放电电量并显示。
- 使用基于RS-485通讯总线的标准Modbus通讯协议,最大化的满足不同场合的通讯需求
- 全面电子保护

2.2 MPPT简介

MPPT全称为最大功率点跟踪 (Maximum Power Point Tracking)，这是一种先进的充电方式，可以实时监测太阳能板的发电电压，并追踪最高电压电流值，使系统以最大功率输出对蓄电池充电。

Magicube系列控制器最大功率点跟踪方式完全自动，不需要用户调整。在太阳能板最大功率点随环境条件而变化时，控制器自动跟踪电池板最大功率点，确保从太阳能阵列中获取最大的能量。

2.3 提高充电电流

大多数情况下，最大功率点跟踪技术将“提高”太阳能发电系统的充电电流。例如，一个系统可能有8安培的电流自太阳能阵列流入到控制器，有10安培的电流从控制器流出到蓄电池。控制器不产生电流，输入控制器的能量和其输出能量相等。既然功率是电压和电流（伏特x安培）的产物，以下情况就成立：

- (1) 控制器输入能量 = 控制器的输出能量
- (2) 输入电压 x 输入电流 = 输出电压 x 输出电流

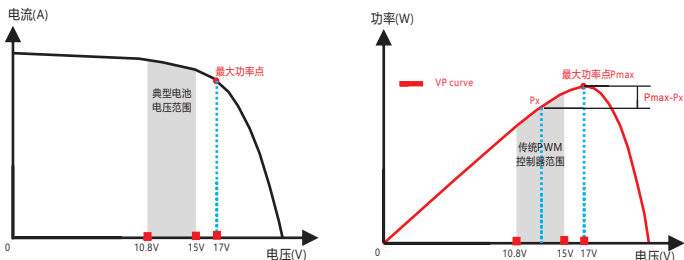
* 假设效率为100%，忽略导线和转换过程中的功率损失。

如果太阳能阵列的最大功率点电压(V_{mp})比蓄电池电压大，蓄电池充电电流按比例都要比太阳能阵列输出电流大，这样输入和输出功率才能平衡。V_{mp}电压和蓄电池电压之间的差异越大，电流增强就越大。电流增强在系统中极为重要，因为太阳能发电系统中太阳能电池板最大功率点电压(V_{mp})电压通常都高于蓄电池电压。

2.4 和传统控制器相比的优势条件

充电时传统控制器直接把太阳能阵列连接到蓄电池。这就要求太阳能阵列在通常低于V_{mp}电压范围内运行。以12V系统为例，蓄电池电压范围通常是11-15V，但太阳能阵列的V_{mp}电压通常是大约16或17V。

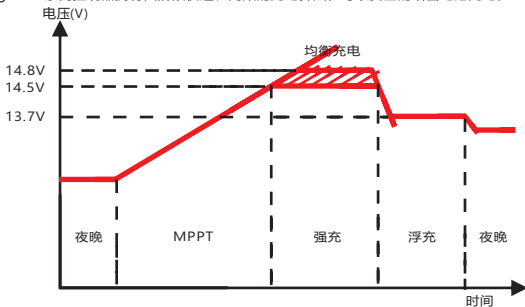
下图为标称12V太阳能电池I-V曲线和输出功率图。



太阳能光伏阵列最大功率点电压V_{mp}是输出功率（安培x伏特）最大时的电压。由于传统控制器并不总是在太阳能光伏阵列V_{mp}时运作，这样能量就被浪费了，这些能量本来是可以用来为蓄电池充电并给系统负荷提供电力的。蓄电池电压和太阳能光伏阵列的V_{mp}之间的差异越大，能量被浪费的就越多。Magicube系列控制器将始终在最大功率点运行，与传统的控制器相比减少了能源浪费。

2.5 铅酸电池四阶段充电方式

Magicube系列控制器拥有四阶段快速、高效的充电算法，可以安全的给蓄电池充电。



MPPT充电阶段

在这个阶段，蓄电池电压还没有达到强充或者均衡充的设定值，控制器会提供最大的太阳能电量给蓄电池充电。

强充阶段

当蓄电池电压达到充满电压的设定值时，控制器将进行恒定电压充电，同时充电电流会随着时间逐步下降。这个过程将保持120分钟，然后转到浮充充电。

均衡充阶段

某些类型的蓄电池需要在特定情况下进行均衡充电，搅动电解质，平衡蓄电池电压，完成化学反应。均衡充电将会提高蓄电池电压，使蓄电池电解质气化。

如果控制器检测到蓄电池电压过低，将会自动启动均衡充电，均衡充电时间为120分钟，然后转到浮充充电。

均衡充和强充在一次充满过程中不重复进行，以避免析出气体太多或者蓄电池过热。



警告：爆炸风险！

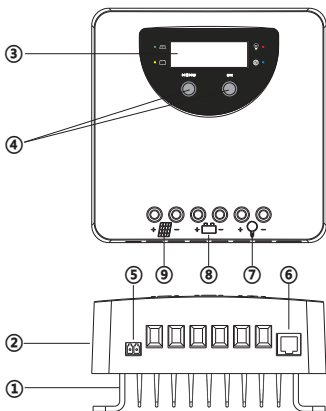
均衡充电时，开口铅酸蓄电池能产生爆炸性气体，蓄电池仓必须通风良好。

浮充阶段

强充或者均衡充电结束后，控制器将会减小充电电流从而降低蓄电池电压，并让蓄电池电压维持在浮充充电电压处。浮充阶段控制器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，若负载输出超过了太阳能所提供的电量，控制器将无法使蓄电池维持在浮充阶段，当蓄电池电压低于12.5/25/37.5/50V@12/24/36/48V系统时，控制器将退出浮充阶段，重新进入强充充电阶段。

3. 结构及可选件

3.1 结构



- ①散热片
—散发控制器的热量
- ②塑料壳
—保护内部元器件
- ③LED、液晶屏
—显示设置及运行参数、系统状态
- ④按键MENU、OK
—设置及查看工作参数
- ⑤温度传感器接口
—检测环境温度，用于温度补偿
- ⑥RJ11接口
—连接监视设备
- ⑦负载端
—连接负载
- ⑧ 电池端
—连接蓄电池
- ⑨太阳能组件端
—连接太阳能组件

3.2 外置温度传感器

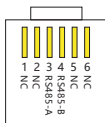
外置温度传感器可以采集蓄电池所处环境温度，从而可以精确的补偿蓄电池充电数值，外置温度传感器通过接口5与控制器相连。如果外置温度传感器未连接或者损坏，控制器默认内部温度25℃。

控制器配有一个长度为80mm的温度传感器。另有长度为3m的温度传感器（选配件），需单独购买。

3.3 RS485

控制器配有带RJ11接口的RS485端口，RJ11接口定义如下：

引脚编号	定义
1	NC
2	NC
3	RS485-A
4	RS485-B
5	NC
6	NC



RJ11接口

 请联系销售人员获取最新版太阳能控制器通信协议。

3.4 可选件

3.4.1 蓝牙通讯模块

蓝牙模块有两种方式可供选择：一种是内置蓝牙模块，另一种是外置蓝牙模块，通过RJ11接口进行连接。

蓝牙通讯模块使用高性能、超低功耗的蓝牙专用芯片，采用蓝牙4.2及BLE技术，通信距离最长可达10米。带有蓝牙通信功能的控制器，通过手机APP可以设置控制器的工作参数并可实时查看控制器的工作状态，实现太阳能控制器的无线监控功能。



- 1.本说明书中此图标表示仅带有蓝牙通讯模块的太阳能控制器有此项功能。
- 2.请参考蓝牙APP使用说明获得手机APP详细操作方式。

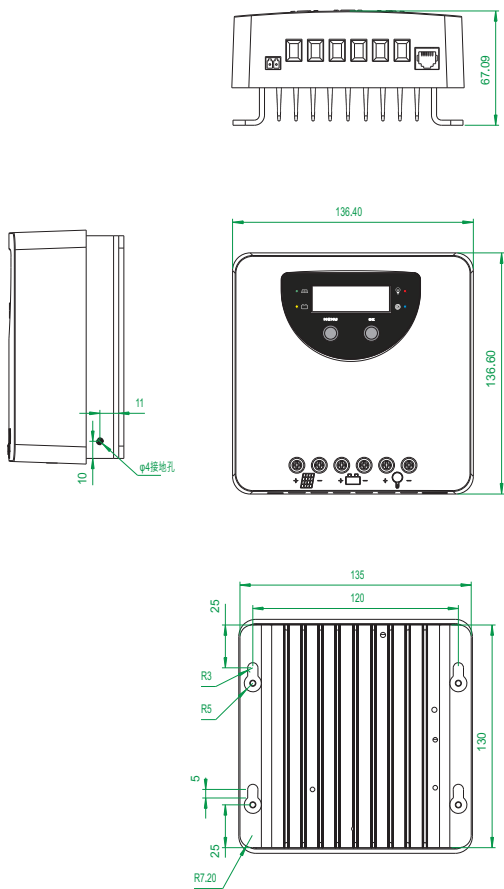
3.4.2 物联网模块

物联网无线通讯模块具有以下特点：

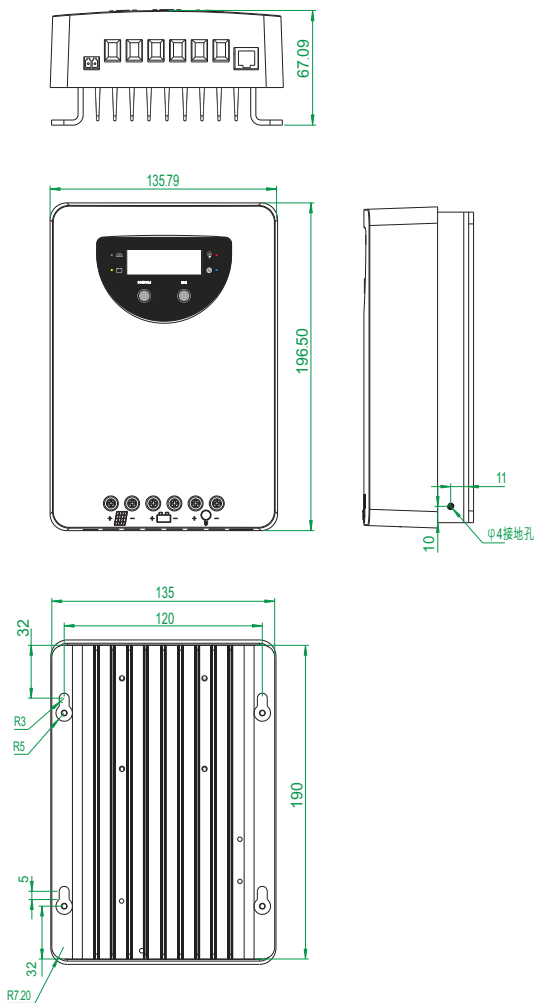
- 1.通过IOT/GPRS实现控制器远程连接，无需组网，方便快捷；
- 2.多种操作方式，可通过微信小程序、PC端，对系统进行远程监控、实时控制；
- 3.实时监控太阳能板电压、电流、蓄电池电压、电流、负载输出电压、电流等系统参数和设备状态，能够实时故障自动报警；

4.尺寸图 (单位: mm)

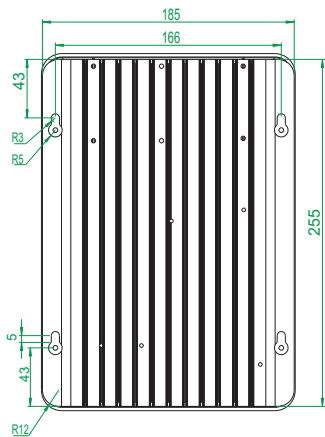
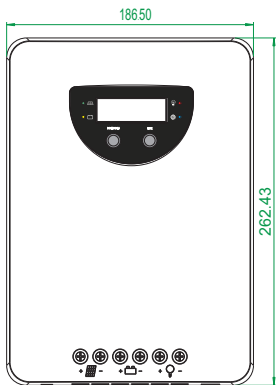
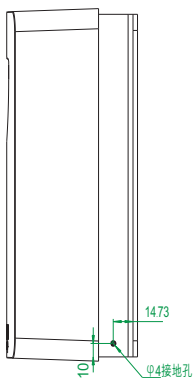
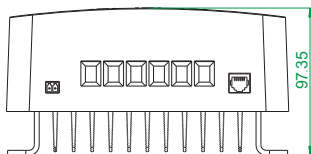
4.1 MC2010尺寸



4.2 MC4010尺寸



4.3 MC6010/6015尺寸



5. 安装



注意：1. 安装之前请阅读手册里的所有说明和注意事项！

2. 安装之前建议揭掉覆盖在液晶屏上方的保护膜。

5.1 安全说明

① 太阳能控制器只能用在太阳能光伏系统中，在安装及使用过程中必须参照本手册及各组件厂商提供的技术参数。除太阳能组件之外，其他的任何能量来源均不能与控制器相连。

② 蓄电池储存了大量能量，一定不能让蓄电池短路，我们建议在蓄电池上根据控制器额定电流连接慢动作型保险丝。

③ 蓄电池能产生可燃性气体，请保持蓄电池远离火花、火或者无保护的火焰，并保证蓄电池存放处通风。

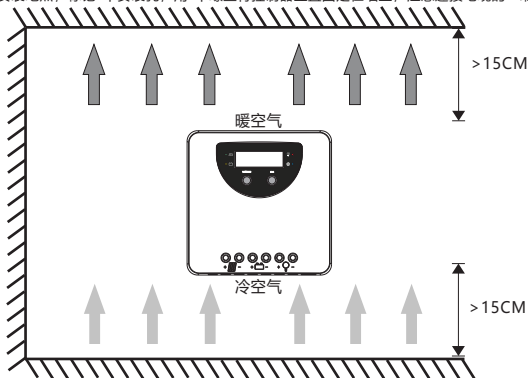
④ 不要接触或短路电线、端子。因为在某些端子或电线上可以产生高达蓄电池两倍的电压，当需要操作时注意双手干燥并使用绝缘工具、站在干燥的地面上。

⑤ 请保证儿童远离蓄电池和控制器。

5.2 安装地点要求

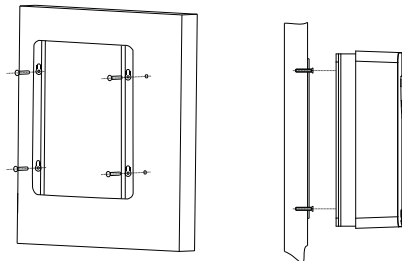
不要将控制器安装在阳光直射、高温、潮湿或者有其他热源的地方，同时防止控制器被置于尘土与湿气之中。控制器应竖直安装，并且要求安装的表面不易燃，确保有足够的空气流过控制器的散热片，控制器上下至少留有15cm空间保证自然对流散热。

在控制器的安装地点，标记4个安装孔，用4个螺丝将控制器竖直固定在墙上，注意连接电缆的一端朝下。



5.3 固定控制器

首先根据安装孔位图在合适的位置打孔并固定好四个螺丝（M5），然后将控制器固定孔对准是先固定好的螺丝挂上去。



5.4 推荐线径

控制器的接线和安装方式必须遵守国家和当地的电气规范要求。

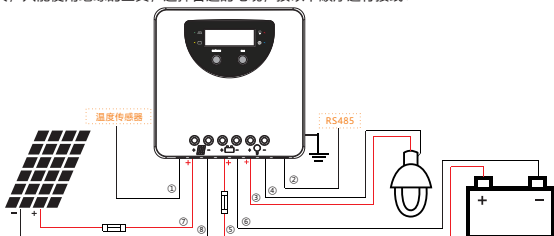
太阳能、蓄电池和负载端的接线规格必须按照额定电流来选定，请参考下表：

型号	最大充电电流	最大放电电流	太阳能端(mm ² /AWG)	蓄电池端(mm ² /AWG)	负载端(mm ² /AWG)
MC2010	20A	20A	5/10	5/10	5/10
MC4010	40A	30A	10/8	10/8	6/9
MC6010/6015	60A	30A	16/5	16/5	6/9

接线线径仅供参考，如果太阳能电池板和控制器或者控制器和蓄电池之间的距离比较远时，使用更粗线径的线材可以降低压降、提高系统性能。

5.5 安装及接线

为保护蓄电池，我们强烈建议在蓄电池的接线端接一个保险丝以提供短路保护。太阳能组件即使在光照条件较差的情况下，依然会产生较高的电压，所以在安装过程中应想办法避免太阳能组件被照射。不要触摸未经绝缘处理的接头，只能使用绝缘的工具，选择合适的电缆，按以下顺序进行接线：



警告：高压危险！太阳能电池组件可能会产生很高的开路电压，接线前要断开断路器或保险丝，接线过程中一定要小心。



警告：爆炸的危险！蓄电池正负极端子及连接到正负极上的导线一旦短路会引起火灾或者爆炸，请一定小心操作。



注意：1. 控制器在未连接外部温度传感器的情况下，显示控制器内部温度25℃。

2. 若系统中连接逆变器，请将逆变器直接与蓄电池连接，切勿与控制器的负载端连接。

第一步连接可选件：

- 1) 连接外置温度传感器：将外置温度传感器连接到接口，然后将另一端靠近电池；
- 2) 连接可选件：RS485或IoT通信。

第二步连接负载：

按照正确的极性将负载与控制器连接在一起（控制器上标有灯泡的图标），为避免故障请先把电线接到负载上然后再连接控制器。

第三步连接蓄电池：

将连接蓄电池的电缆按照正确的极性接到控制器中间的两个端子上（控制器上标有蓄电池图标）。若是铅酸电池12V系统，应确保蓄电池电压在5.0V~15.0V之间；若是24V系统，蓄电池电压应在20V~30V之间（MC6015：若是36V系统，蓄电池电压应在31V~42V之间；若是48V系统，蓄电池电压应在42V~62V之间）；当蓄电池设置为锂电池时均可识别。如果极性连接是正确的，控制器上的液晶显示屏将开始显示。

第四步连接太阳能电池组件：

确保太阳能电池组件没有被光线照射，且太阳能电池组件没有超过允许的最大输入功率及最大太阳能端电压。将太阳能电池组件按照正确的极性连接到控制器左边的端子上（控制器上标有太阳能电池组件图标）。

第五步最终工作：

拧紧所有与控制器连接的电缆并清除控制器周围的杂物（留出大约15cm的空间）。

5.6 系统接地

外壳留有接地孔，请将外壳接地。



注意：共负系统（如房车应用）建议使用共负控制器，如果共负系统中使用共正设备且正极接地，可能损坏控制器。

6.操作及显示

6.1 操作界面

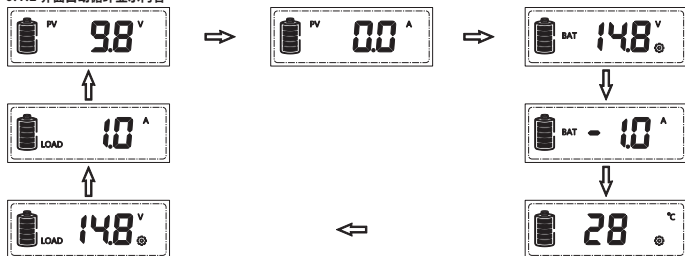


6.1.1 状态介绍

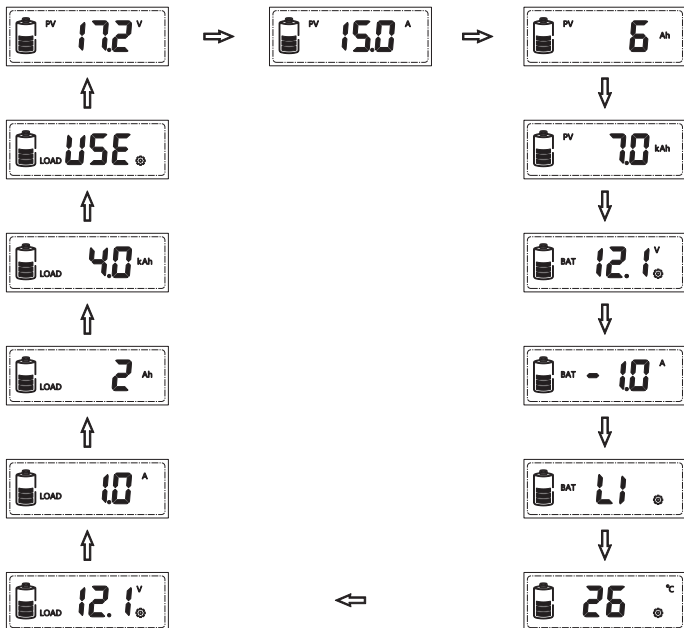
名称	图标	状态
太阳能电池板PV		电量由少变多循环显示，正在充电
	PV 72 ^v	显示太阳能电池板的电压
	PV 30 ^A	显示太阳能电池板的电流
	PV 6 ^h	显示太阳能电池板当天充电的安时数
	PV 80 ^{kWh}	太阳能电池板总的充电安时数
蓄电池BAT		蓄电池电量
	BAT 12.3 ^v	显示蓄电池电压（锂电池可设置过充保护电压）
	BAT 10 ^A	显示蓄电池电流
	BAT GEL	蓄电池类型（可设置）
负载LOAD	26 ^{°C}	环境温度（可清除蓝牙设备密码）
	LOAD 12.1 ^v	负载电压（可设置低压保护电压）
	LOAD 10 ^A	负载电流
	LOAD 3 ^h	显示负载当天放电的安时数
	LOAD 60 ^{kWh}	负载累计放电安时数
LOAD USE	负载工作模式（可设置）	

光伏阵列充电安时数及负载放电安时数断电后清零。

6.1.2 界面自动循环显示内容



6.1.3 按下OK键浏览界面内容



6.2 LED指示灯

太阳能端指示灯



负载端指示灯



电池端指示灯









通讯指示灯



LED	状态	功能
绿色LED (太阳能端)	常亮	太阳能电池板连接正常, 但未充电
	快闪(0.1/0.1s)	MPPT充电
	闪烁(0.5/0.5s)	强充或均衡充电
	慢闪(0.5/2s)	浮充
黄色LED (电池端)	常亮	电量正常
	常灭	过压保护
	快闪(0.1/0.1s)	低压保护
	慢闪(0.5/2s)	电池电量较低
红色LED (负载端)	常亮	负载打开
	常灭	负载关闭
	快闪(0.1/0.1s)	短路、过流保护
	慢闪(0.5/0.5s)	过温保护
蓝色LED (通讯)	常灭	未通讯
	快闪(0.1/0.1s)	正常通讯

6.3 故障指示

故障	图标	故障信息说明
短路保护	 E1	负载关断, 故障图标显示, 液晶屏显示E1
过流保护	 E2	负载关断, 故障图标显示, 液晶屏显示E2
蓄电池低压保护	 E3	负载关断, 电量格空, 故障图标显示, 蓄电池图标外框闪烁, 液晶屏显示E3
蓄电池过压保护	 E4	关断充放电, 电量格满, 故障图标显示, 蓄电池图标闪烁, 液晶屏显示E4
过温保护	 E5 °C	关断充放电, 故障图标显示, 图标°C闪烁, 液晶屏显示E5
控制器未正确识别系统电压	 PV BAT LOAD 88.8 VAh	控制器未正确识别系统电压

6.4 按键操作

模式	操作
浏览模式	短按OK键
静态显示	同时按下MENU+OK键1秒, 液晶屏将锁定当前显示内容, 不再滚动, 短按OK键继续浏览界面; 再次同时按下MENU+OK键1秒液晶屏将解除锁定, 重新开始滚动显示
设置模式	显示界面出现⊙图标时, 长按MENU键1秒进入设置模式, 短按MENU键或超过30秒后自动退出
负载开关	控制器工作于路灯模式时, 长按MENU键3秒打开负载, 再次长按MENU键或者30秒后负载关闭

6.5 参数设置

当显示界面出现⊙图标时, 代表当前参数可以设置, 长按MENU键1秒开始设置, 此时⊙图标闪烁, 按OK键更改参数, 设置完成后长按MENU键退出。

6.5.1 过充保护电压(锂电池)



电池类型设置为锂电池, 液晶屏显示界面如左图所示, 长按MENU键1秒, 图标⊙闪烁, 可设置锂电池过充保护电压。

过充保护电压设置范围:

12/24V:10.0~32.0V (默认14.4V)

12/24/36/48V:10.0~64.0V (默认29.4V)

控制器依据设定的过充保护电压自动计算过充恢复电压, 过充恢复电压 $\approx 0.97 \times$ 过充保护电压。

如电池类型设置为非锂电池, 则当前界面无⊙图标

6.5.2 低压保护及恢复电压



液晶屏显示左图所示界面时, 长按MENU键1秒, ⊙图标闪烁, 可设置低压保护电压。

1. 电池类型选择为锂电池时, 低压保护点设置范围:

12/24V: 9.0~30.0V (默认10.6V)

12/24/36/48: 9.0~60.0V (默认21.0V)

控制器依据设定的低压保护电压自动计算低压恢复电压, 低压恢复电压 $\approx 1.11 \times$ 低压保护电压。

2. 电池类型选择液体、胶体或者AGM电池时, 控制器低压保护方式分为蓄电池电压控制和容量控制两种。

① 蓄电池电压方式控制低压保护设置范围:


10.8~11.8V/21.6~23.6V/32.4~35.4V/43.2~47.2V (默认11.2/22.4/33.6/44.8V)

控制器默认低压恢复电压比低压保护电压高0.8V/1.6V/2.4V/3.2V, 如果想降低低压恢复电压, 请先调低低压保护电压值。

② 蓄电池容量方式控制低压保护设置范围:


界面显示	低压保护范围	低压恢复
S-1	11.0~11.6V/22.0~23.2V/33.0~34.8V/44.0~46.4V	12.4/24.8/37.2/49.6V
S-2	11.1~11.7V/22.2~23.4V/33.3~35.1V/44.4~46.8V	12.5/25.0/37.5/50.0V
S-3	11.2~11.8V/22.4~23.6V/33.6~35.4V/44.8~47.2V	12.6/25.2/37.8/50.4V
S-4	11.4~11.9V/22.8~23.8V/34.2~35.7V/45.6~47.6V	12.7/25.4/38.1/50.8V
S-5	11.6~12.0V/23.2~24.0V/34.8~36.0V/46.4~48.0V	12.8/25.6/38.4/51.2V

6.5.3 清除蓝牙设备密码

当液晶显示屏显示左图所示界面时，长按MENU键1秒， 图标闪烁，短按OK键可以清除通过手机APP设置的蓝牙设备密码。



Bluetooth 关于设备密码请参考蓝牙APP使用说明。

当液晶显示屏显示左图所示界面时，长按MENU键1秒， 图标闪烁，可以设置蓄电池类型，选择锂电池、AGM、胶体或者液体电池，短按MENU键退出。

6.5.4 电池类型



界面显示	电池类型
GEL	胶体电池（默认）
AG-	AGM电池
LI	锂电池
LI9	液体电池

1. 充电电压参数（液体、胶体、AGM）

电池类型选择液体、胶体或者AGM时，强充、均衡充及浮充电压参数均可通过手机APP、RS485或IOT小程序设置，设置参数范围如下。以下电压参数均为25°C/12V系统参数，24/36/48V系统自动乘以2/3/4。

充电阶段	强充	均衡充	浮充
充电电压范围	14.0~14.8V	14.0~15.0V	13.0~14.5V
默认充电电压	14.5V	14.8V	13.7V

2. 充电电压参数（锂电池）

电池类型选择锂电池时，锂电过充保护及过充恢复电压都可通过手机APP、RS485或IoT小程序设置。

锂电过充保护电压设置范围：10.0~32.0V（默认14.4V）/10.0~64.0V（默认29.4V）


锂电过充恢复电压设置范围：9.2~31.8V（默认14.0V）/9.2~63.8V（默认28.7V）



注意：锂电过充保护及过充恢复电压压差最小为0.2V，最大为1.5V，不支持超过此范围的参数设置。



警告：安装到系统里的锂离子电池保护板精度要求不大于0.2V，如果大于0.2V，当系统出现异常将不承担任何责任。

当液晶显示屏显示左图所示界面时，长按MENU键1秒， 图标闪烁，可以设置负载工作模式，短按MENU键退出。

6.5.5 负载模式



界面显示	负载工作模式
0	通用控制器，24H输出（默认）
1	黄昏到凌晨模式（D2D）
23456789	固定亮灯时长（时间2~9小时）
USE	手动模式（默认：负载开）

1. 通用控制器（24H输出）

控制器设置为24H输出模式时，不管充电还是放电状态，负载端一直有输出（保护状态除外）。

2. 路灯模式

负载模式设置为固定亮灯时长或者D2D时，可通过手机APP、RS485或IoT小程序设置光控点及光控延时，白天充电过程中可以通过测试功能打开或者关闭负载。

2.1 光控点

控制器通过测量太阳能电池板的开路电压，自动识别白天和黑夜。根据所处不同地区 and 不同太阳能电池板，用户可通过手机APP、RS485或IoT小程序设置不同的光控点电压（白天和黑夜的临界电压）。

光控点电压设置范围为3.0~10.0V/6.0~20.0/9.0~30.0/12.0~40.0V（默认：8.0/16.0/24.0/32.0V）

2.2光控延时

夜晚来临时，当蓄电池电压达到设定光控点后，通过手机APP、RS485或IoT小程序设置不同的光控延时可推迟夜晚亮灯时间。

光控延时设置范围为0~30分钟（默认设置：0分钟）

2.3测试功能

充电过程中长按MENU键3秒可以打开负载，再次长按MENU键或者1分钟以后负载关断。若控制器工作于24H输出模式，测试功能不起作用。

3.用户手动模式

①设置为手动模式时，控制器工作后默认负载处于打开状态，短按MENU键，负载关闭，再次短按MENU键，负载打开。

②通过手机APP、RS485或IoT小程序更改手动模式下负载默认的开关状态，同时也可以打开或者关闭当前控制器负载端的输出。



1.负载打开时，当控制器因低压保护、过流保护、短路保护或者过温保护导致负载关闭时，从保护状态恢复后，负载输出端自动打开。

2.当控制器处于低压保护、过流保护、短路保护或者过温保护时，用户手动模式下短按MENU键，负载无法打开，但是按键状态仍会起作用，保护恢复后按照新的状态运行。

7.保护功能及故障排除

7.1 控制器的保护功能

■ 充电过流保护

如果充电功率超过控制器的额定功率，控制器将会以额定功率进行充电，充电时不会工作在最大功率点上。

■ PV 短路保护

当PV不充电时，太阳能端发生短路，不会损坏控制器。

警告：PV在充电过程中禁止短路，否则会损坏控制器。

■ 太阳能电池板短路

太阳能电池板输入端短路时，控制器将停止充电，短路故障解除后，控制器将自动开始充电。

■ 太阳能电池板极性反接

太阳能电池板极性反接时，控制器不会损坏，修正接线错误后控制器正常工作。

■ 蓄电池极性反接

蓄电池极性反接时，控制器不会损坏，修正接线错误后控制器正常工作。

■ 蓄电池过压

如果有其他能量源给蓄电池充电，当蓄电池电压超过15.8/31.3/61.3V（锂电池为过压保护电压+0.2V）时，控制器关断充放电，进入过压保护状态。

■ 蓄电池电压过低

当蓄电池电压达到设定的低压保护点时，控制器将自动停止放电，进入低压保护状态，防止蓄电池因过度放电而损坏。

■ 负载过流保护

如果负载放电电流超过控制器额定电流的1.25倍以后，控制器会延时关断负载。当控制器负载输出端过流保护时，控制器会自动保护切断输出，前10次过流保护发生后，控制器会延时自动恢复，超过10次后控制器不会自动恢复，需要减小用电设备后通过按一下按键、重启控制器或者经过一次充放电转换过程来消除。

■ 负载短路保护

当控制器负载输出端短路时，控制器会自动保护切断输出，前10次短路保护发生后，控制器会延时自动恢复，超过10次后控制器不会自动恢复，需要清除短路故障后通过按一下按键、重启控制器或者经过一次充放电转换过程来消除。







■ 控制器过温保护

控制器通过内部传感器检测内部温度，当内部温度超过设定值时充电电流随温度线性下降，从而减小控制器的温升，避免控制器高温损坏。当内部温度超过设定过温保护阈值时控制器停止工作，温度降低后恢复。

■ 外部温度传感器损坏

当外部温度传感器损坏或未连接时，控制器会默认25℃进行充电，防止过充对蓄电池造成伤害。

7.2 故障排除

故障现象	可能原因	解决方法
	负载短路	①清除短路故障 ②重启控制器或按一下按键恢复负载输出。
	负载过流	①减少用电设备 ②重启控制器或长按MENU键3秒后等待10秒后故障清除，恢复输出 (USE模式除外)
	蓄电池电压过低	蓄电池充电后自动连接负载
	蓄电池电压过高	检查是否有其他能量源给蓄电池充电，并确认电池参数是否设置正确；如果没有，说明控制器已损坏
	启动时蓄电池电压不在正常范围	给蓄电池充电或者放电，使电池电压在控制器正常工作范围以内 (大约5.0~15.0V或者20~31或者31~42或者40~62V)
	过温保护	排查周边热源及通风情况，温度降低后控制器正常工作。

7.3 系统维护

为了长久保持最佳的工作性能，建议每年进行两次以下项目的检查：

- 确认控制器周围的气流不会被阻挡，清除散热器上的任何污垢或者碎屑。
- 检查所有裸露的导线是否损坏，如果必要请维修或者更换。
- 验证LCD显示屏与设备操作是否一致，任何故障或者错误显示必须采取纠正措施清除。
- 检查所有的接线端子，查看是否有腐蚀、绝缘损坏、高温或燃烧变色现象，拧紧端子螺丝。
- 检查是否有污垢或腐蚀现象，并及时清理。



警告：电击危险。进行上述操作时必须确保控制器所有电源已断开，然后再进行相应的检查或者操作。

8. 技术参数

	项目	MC2010	MC4010	MC6010
蓄电池 相关 参数	最大充电电流	20A	40A	60A
	系统电压	12/24V自动识别		
	MPPT充电电压	<14.5/29V@25°C		
	强充电压	14.0~14.8V/28.0~29.6V @25°C (默认14.5/29V)		
	均衡充电电压	14.0~15.0V/28.0~30.0V @25°C (默认14.8/29.6V) (液体, AGM)		
	浮充电压	13.0~14.5V/26.0~29.0V @25°C (默认13.7/27.4V)		
	电池低压保护电压	10.8~11.8V/21.6~23.6V (默认11.2/22.4V)		
	低压保护恢复电压	11.4~12.8V/22.8~25.6V (默认12.0/24.0V)		
	电池高压保护电压	15.8/31.3V		
	蓄电池端可承受最大电压	35V		
	温度补偿系数	-4.17mV/K per cell (强充, 均衡充), -3.33mV/K per cell (浮充)		
	过充保护电压	10.0~32.0V (锂电池, 默认14.4V)		
	过充恢复电压	9.2~31.8V (锂电池, 默认14.0V)		
	电池低压保护电压	9.0~30.0V (锂电池, 默认10.6V)		
	低压保护恢复电压	9.6~31.0V (锂电池, 默认12.0V)		
蓄电池类型	胶体、AGM, 液体, 锂电 (默认胶体)			
电池板 相关 参数	最大太阳能端电压	100V(-20°C), 90V(25°C) ^{*1}		
	最大输入功率	260W/520W	520W/1040W	750W/1500W
	夜晚/凌晨识别电压	3.0~10.0V/6.0~20.0V (默认: 8.0/16.0V)		
	MPPT追踪范围	(蓄电池电压+2.0V) ~Voc*0.9 ^{*2}		
负载	输出电流	20A	30A	
	工作模式	通用控制器 (默认)、路灯模式、用户手动模式		
系统 参数	最大MPPT追踪效率	>99.9%		
	最大充电转换效率	98.0%		
	尺寸	136.6*136.6*67.1mm	196.5*136.6*67.1mm	262.5*186.5*97.5mm
	重量	830g	1.3Kg	2.5Kg
	自耗电	≤12mA	≤14mA	≤12mA
	通信	RS485 (RJ11接口)		
	可选件	IoT、蓝牙 (内置/外置)		
	接地类型	负极接地		
	接线端子	6AWG(16mm ²)		
	工作环境温度	-20~+55°C		
	工作环境湿度	0~100%RH		
	存储温度	-25~+80°C		
	保护等级	IP32		
海拔高度	4000m			

*1.此数值代表最低环境温度时太阳能端允许的最大开路电压。

*2. Voc指太阳能电池板开路电压。

*3.斜线前后的数值分别适用于12/24V系统。

	项目	Mc6015
蓄电池 相关 参数	最大充电电流	60A
	系统电压	12/24/36/48V自动识别
	MPPT充电电压	<14.5/29/43.5/58V@25°C
	强充电压	14~14.8/28~29.6/42~44.4/56~59.2V @25°C (默认14.5/29/43.5/58V)
	均衡充电压	14~15/28~30/42~45/56~60V @25°C (默认14.8/29.6/44.4/59.2V)(液体, AGM)
	浮充电压	13~14.5/26~29/39~43.5/52~58V @25°C (默认13.7/27.4/41.1/54.8V)
	电池低压保护电压	10.8~11.8/21.6~23.6/32.4~35.4/43.2~47.2V (默认11.2/22.4/33.6/44.8V)
	低压保护恢复电压	11.4~12.8/22.8~25.6/34.2~38.4/45.6~51.2V (默认12.0/24.0/36.0/48.0V)
	电池高压保护电压	15.8/31.3/46.8/62.3V
	蓄电池端可承受最大电压	65V
	温度补偿系数	-4.17mV/K per cell (强充, 均衡充), -3.33mV/K per cell (浮充)
	过充保护电压	10.0~64.0V (锂电池, 默认29.4V)
	过充恢复电压	9.2~63.8V (锂电池, 默认28.7V)
	电池低压保护电压	9.0~60.0V (锂电池, 默认21.0V)
	低压保护恢复电压	9.6~62.0V (锂电池, 默认22.4V)
蓄电池类型	胶体、AGM, 液体, 锂电 (默认胶体)	
电池板 相关 参数	最大太阳能端电压	150V(-20°C), 138V(25°C) *1
	最大输入功率	750/1500/2250/3000W
	夜晚/凌晨识别电压	3.0~10.0V/6.0~20.0/9.0~30.0/12.0~40.0V (默认: 8.0/16.0/24.0/32.0V)
	MPPT追踪范围	(蓄电池电压+2.0V) ~Voc*0.9 *2
负载	输出电流	30A
	工作模式	通用控制器 (默认)、路灯模式、用户手动模式
系统 参数	最大MPPT追踪效率	>99.9%
	最大充电转换效率	98.0%
	尺寸	262.5*186.5*97.5mm
	重量	3Kg
	自耗电	≤20mA (12V); ≤19mA (24V); ≤19mA (48V)mA
	通信	RS485 (RJ11接口)
	可选件	IoT、蓝牙 (内置/外置)
	接地类型	负极接地
	接线端子	6AWG(16mm ²)
	工作环境温度	-20~+55°C
	工作环境湿度	0~100%RH
	存储温度	-25~+80°C
	保护等级	IP32
海拔高度	4000m	

*1.此数值代表最低环境温度时太阳能端允许的最大开路电压。

*2. Voc指太阳能电池板开路电压。

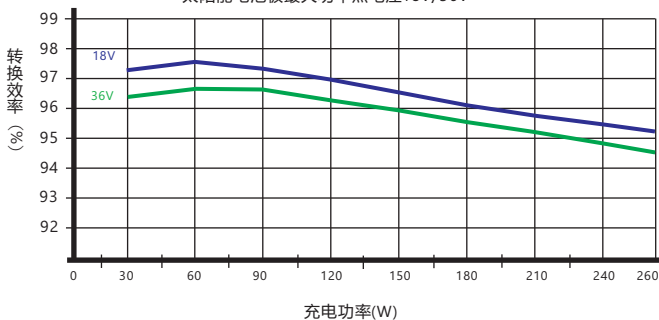
*3.斜线前后的数值分别适用于12/24/36/48V系统。

9.转换效率曲线

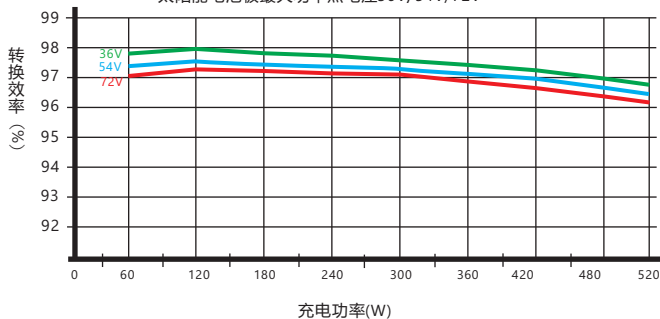
测试条件：光强：1000W/m² 温度25℃

产品型号：MC2010

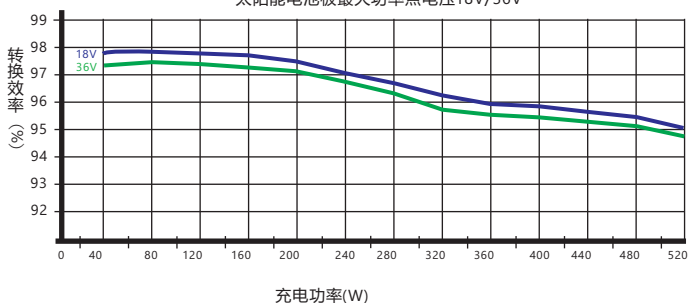
12V系统转换效率曲线
太阳能电池板最大功率点电压18V/36V



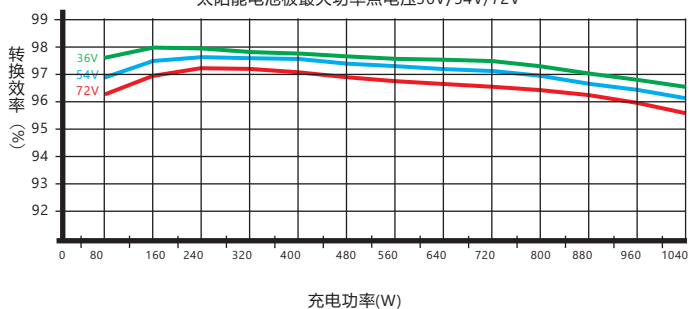
24V系统转换效率曲线
太阳能电池板最大功率点电压36V/54V/72V



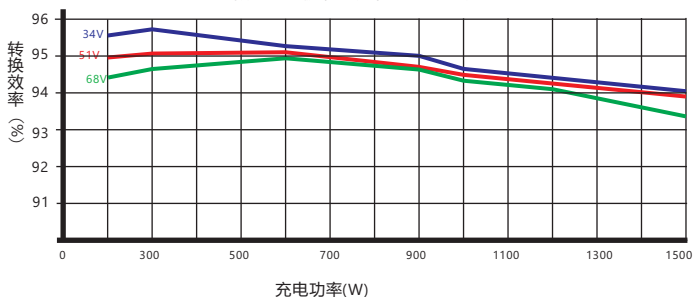
12V系统转换效率曲线
太阳能电池板最大功率点电压18V/36V



24V系统转换效率曲线
太阳能电池板最大功率点电压36V/54V/72V



24V系统转换效率曲线
太阳能电池板最大功率点电压34V/51V/68V



48V系统转换效率曲线
太阳能电池板最大功率点电压68V/85V

