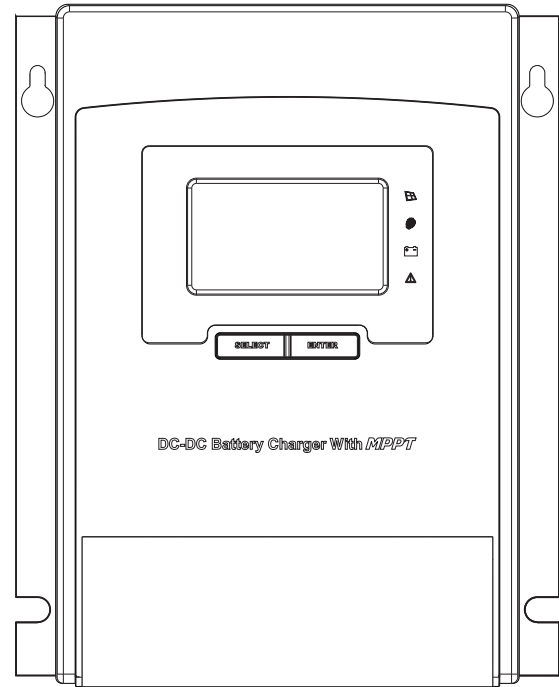


# DC/DC直流&MPPT太阳能充电控制器 使用手册



亲爱的用户：

非常感谢您选用本公司的产品！

### 安全说明

- 1、由于本控制器适用电压超出人体安全电压，因此在操作前请仔细阅读说明书及在安全操作培训完成后方可操作本控制器。
- 2、控制器内部没有需要维护或维修的部件，用户不要自行拆卸和维修控制器。
- 3、请在室内安装控制器，避免元器件暴露，并防止水进入控制器内部。
- 4、请将控制器安装在通风良好的地方，工作时散热片的温度会很高。
- 5、建议在控制器外部安装合适的保险丝或断路器。
- 6、在安装和调整控制器的接线前务必断开光伏阵列的连线和蓄电池端子附近的保险丝或断路器。
- 7、安装之后检查所有的线路连接是否紧实，避免由于虚接而造成热量聚集发生危险。

 **警告：**表示本操作危险，操作前一定要做好安全准备工作。

 **注意：**表示本操作带有破坏性。

 **提示：**表示给操作员的建议及提示。

## 目录

1、产品简介	03
1.1、产品概述	03
1.2、产品特点	03
1.3、接口说明	04
1.4、最大功率追踪技术简介	04
1.5、充电阶段介绍	06
1.5.1、铅酸电池充电	06
1.5.2、锂电池充电	07
2、产品应用	08
2.1、规格参数表	09
2.2、电池类型默认参数	09
2.3、指示灯定义及说明	09
2.3.1、指示灯定义	09
2.3.2、PV充电指示灯	09
2.3.3、发电机指示灯	10
2.3.4、后备电池指示灯	10
2.3.5、告警指示灯	10
2.4、按键	10
2.5、TTL通讯接口	10
2.6、后备电池温度采样接口	11
2.7、点火信号接口	11
2.8、远程开关接口	11
2.9、后备电池电压补偿接口	11
3、产品操作及显示	12
3.1、主页面	12
3.2、菜单浏览	12
3.3、参数设置	13
3.4、系统告警	14
3.5、常见问题和解决方法	14
4、产品安装	14
4.1、安装注意事项	14
4.2、导线、熔断器选型参考	15
4.3、安装及接线	16
5、产品尺寸	18

## 1. 产品简介

### 1.1 产品概述

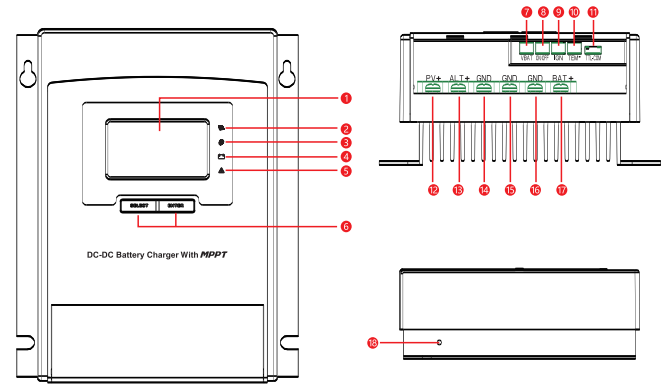
MD系列DC/DC直流&MPPT太阳能充电控制器基于多相同步整流技术及先进的MPPT控制算法，采用全数字智能化设计，具有响应速度快，高可靠性和高工业化标准。多相同步整流技术可保证在任何充电功率下都具有极高的转换效率，大幅度提高系统的能量利用率；业界领先的PowerCatcher最大功率追踪技术，实现太阳能电池板的最大能量追踪，使其在任何环境下均能快速、准确追踪到太阳能电池的最大功率点，实时获取太阳能电池板的最大能量。

本产品是一种用于车辆或轮船系统的DC/DC智能充电器。应用在双蓄电池系统，该系统集成了发电机发电和光伏发电的各自优点，多种充电方式巧妙设计组合，有效保证双电池系统电量时刻充足。太阳能和发电机可以同时给后备电池充电，又可以各自独立给后备电池充电，同时太阳能在特定条件下，能给启动电池充电。

### 1.2 产品特点

- ◆ PowerCatcher最大功率追踪技术，复杂环境下仍然可以追踪到太阳能电池的最大功率点，相比传统MPPT追踪技术有更快的响应速度和更高的追踪效率，追踪效率最高可达99.9%。
- ◆ 多相同步整流升降压电路设计，使在高低功率段均具有高的DC/DC转换效率，最高可达98%。
- ◆ 后备电池支持密封、胶体、开口、锂电池和自定义等多种蓄电池类型。
- ◆ 支持智能发电机和传统发电机等多种发电机类型，通过点火信号自动识别发电机类型。
- ◆ 具有光伏单独给后备电池充电、发电机单独给后备电池充电、光伏和发电机同时给后备电池充电、光伏给启动电池充电等多种充电工作模式。
- ◆ 具有后备电池充电电压线损补偿功能，使电池充电电压控制更精准。
- ◆ 具有后备电池温度采样功能，铅酸电池支持温度补偿，有效延长蓄电池的寿命。
- ◆ 具有高温充电自动降额功能。
- ◆ TTL通讯，提供通讯协议技术支持方便用户二次开发应用。
- ◆ 支持外接远程开关控制充电。
- ◆ 通过手机APP和PC机监控设置软件可以监控和设置参数。
- ◆ 高品质铝散热器和高温降额处理，保证各种工作环境下可靠、高效运行。

## 1.3 接口说明



序号	名称	序号	名称
①	显示屏(带背光)	⑩	后备电池温度采样接口
②	PV 指示灯	⑪	TTL通讯接口
③	发电机指示灯	⑫	太阳能电池正极接口
④	后备电池指示灯	⑬	发电机(启动电池)正极接口
⑤	告警指示灯	⑭	太阳能电池负极接口
⑥	操作按键	⑮	发电机(启动电池)负极接口
⑦	后备电池电压补偿接口	⑯	后备电池负极接口
⑧	远程开关接口	⑰	后备电池正极接口
⑨	点火信号接口	⑱	接地口

1. 太阳能电池负极、发电机(启动电池)负极和后备电池负极是共负极设计；
2. 指示灯定义、接口定义、按键功能、接口说明等见下文描述。

### 1.4 最大功率追踪技术简介

最大功率点跟踪(Maximum Power Point Tracking, 简称 MPPT)系统是一种通过调节电气模块的工作状态，使太阳能电池能够输出更多电能的一种先进的充电技术。由于太阳能电池阵列的非线性特点，在其曲线上存在一个阵列的最大能量输出点(最大功率点)，传统控制器(开关充电技术和PWM 充电技术)无法维持在此点对蓄电池进行充电，因此也无法获取到电池板的最大能量，但具有MPPT 控制技术的太阳能控制器则可以时刻追踪到阵列的最大功率点以获取最大的能量为蓄电池充电。以12V 系统为例，因为太阳能电池的峰值电压( $V_{pp}$ )大约在17V左右而蓄电池电压在12V左右，一般充电控制器在充电时，太阳能电池的电压在12V左右，并没有完全发挥出来最大功率。

以 12V 系统为例，因为太阳能电池的峰值电压 ( $V_{pp}$ ) 大约在 17V 左右而蓄电池电压在 12V 左右，一般充电控制器在充电时，太阳能电池的电压在 12V 左右，并没有完全发挥出来最大功率。MPPT 控制器则可以克服这种问题，时时调整电池板的输入电压和电流，达到输入功率为最大值的目的。

相比传统的 PWM 控制器，MPPT 控制器能够发挥太阳能电池的最大功率，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。

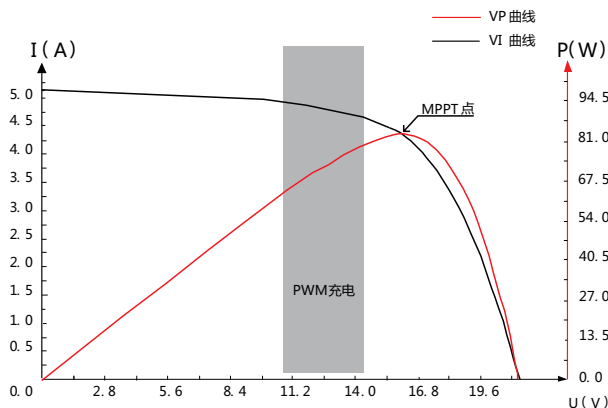


图1-2 电池板输出特性曲线

由于环境温度和光照条件的不同，最大功率点经常会发生变化，我公司的 MPPT 控制器可根据不同的条件时时调整参数，以使系统时刻处在最大工作点附近。整个过程完全自动，不需要用户任何调整。

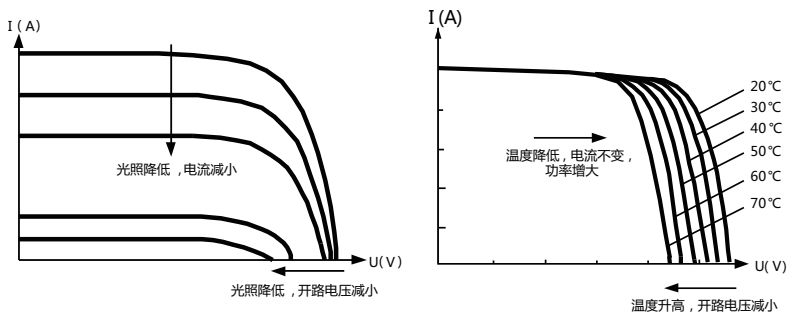


图1-3 电池板输出特性与光照的关系

图1-4 电池板输出特性与温度的关系

## 1.5 充电阶段介绍

### 1.5.1 铅酸电池充电

控制器对铅酸电池类型的后备电池采用三段式充电，一个完整的充电过程包括：快速充电 (BULK)、维持充电 (EQUALIZE / BOOST)、浮充充电 (FLOAT)。充电曲线如下图：

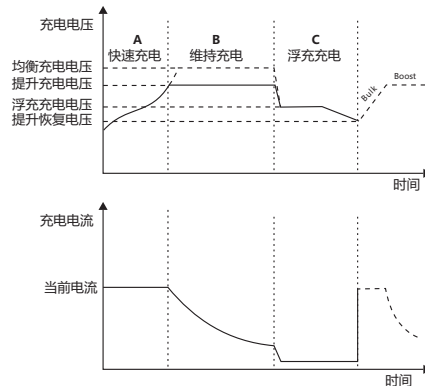


图1-5 铅酸电池充电曲线

#### ➤ 快速充电 (BULK)

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量给蓄电池充电。当蓄电池电压达到预设值之后，将进行恒电压充电。

#### ➤ 维持充电 (EQUALIZE/BOOST)

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。

#### ➤ 均衡充电 (EQUALIZE)

某些类型的蓄电池定期进行均衡充电，能够搅动电解质，平衡蓄电池电压，完成化学反应。均充电把充电电压提高，使其高于标准补足电压，使蓄电池电解质气化。均衡充电时间 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，避免溢出气体太多或蓄电池过热。

## ➤ 均衡充电

**⚠ 警告：爆炸风险！**

在均衡充电时能产生气体，蓄电池仓必须通风良好，无异物遮挡。

**⚠ 注意：设备损坏！**

充电过量、气体析出太多可能会损坏蓄电池极板，导致蓄电池极板上的活性物质脱落。

均衡充电电压太高或者持续时间太长会损害蓄电池，请严格按照蓄电池的技术规格要求。

## ➤ 提升充电(BOOST)

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。

## ➤ 浮充充电(FLOAT)

浮充充电能让蓄电池电压维持在浮充充电电压附近。浮充阶段对蓄电池进行非常微弱的电流充电，保证蓄电池维持在充满状态。

在均衡充电、提升充电、浮充充电阶段中，蓄电池电压低至“提升恢复电压”时，系统将退出当前的充电阶段，重新进入 BULK 快速充电阶段，随着充电进行电池电压慢慢上升，电流下降，又会重新进入恒压阶段。

### 1.5.2 锂电池充电

控制器对锂电池类型的后备电池采用二段式充电。首先是快速充电（BULK）阶段，在限制最大充电电流的条件下，最大化利用太阳能和发电机的能量，快速提高蓄电池电压至设定的充电电压；然后进入恒压充电阶段直至充满蓄电池，在恒压充电阶段充电电流将会逐渐降低。

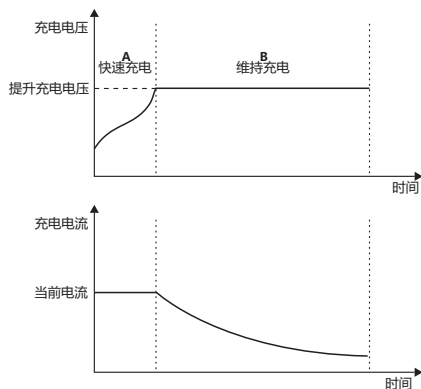


图1-6锂电池充电阶段示意图

## 2. 产品应用

### 2.1 规格参数表

参数名称		参数值	
产品型号	MD1230N05	MD1250N05	
后备电池系统电压	12V		
后备电池电压范围	9~16V DC		
后备电池类型	密封、胶体、开口、磷酸铁锂电池、自定义		
额定充电电流	30A	50A	
最大PV输入电压	55V DC		
最大功率点电压范围	17~36V		
最大PV输入电流	27A	45A	
太阳能板充电方式	降压MPPT		
MPPT追踪效率	> 99%		
最大PV输入功率	400W	700W	
发电机(启动电池)系统电压	12/24V		
启动电池类型	铅酸电池		
最大发电机输入电压	32V DC		
最大发电机输入电流	35A	60A	
发电机电压范围	传统发电机	13.2~16V/26.4~32V DC	
	智能(欧六)发电机	12~16V/24~32V DC	
发电机充电方式	降压、升压、升降压		
推荐发电机输出功率	12V后备电池	400W	700W
PV给启动电池充电	充电电压	13.8V	
	充电电流	≤15A	≤25A
空载损耗	<0.6W		
最大充电转换效率	98%		
温度补偿系数	-3mV/°C/2V 锂电池无温度补偿，自定义模式可设置		
通讯方式	TTL		
保护功能	过充保护、过流保护、过温保护、发电机反接保护、太阳能板反接保护、后备电池反接保护、夜间防反充保护		
工作温度	-35°C ~ 65°C		
海拔高度	≤3000米		
防护等级	IP32		
净重	1.92kg	2.15kg	
产品尺寸	221×175.8×82.4mm		

## 2.2 电池类型默认参数


各电池类型默认参数表

电池类型 参数	密封铅酸 电池 SLD (默认)	胶体铅酸 电池 GEL	开口铅酸 电池 FLD	磷酸铁锂 电池 LFP	自定义电池 USER (默认为SLD)
超压断开电压	16.0V	16.0V	16.0V	16.0V	9.0 ~ 17.0V
超压恢复电压	15.0V	15.0V	15.0V	15.4V	——
均衡电压	14.6V	——	14.8V	——	9.0 ~ 17.0V
提升电压	14.4V	14.2V	14.6V	14.4V	9.0 ~ 17.0V
浮充电压	13.8V	13.8V	13.8V	——	9.0 ~ 17.0V
提升恢复电压	13.2V	13.2V	13.2V	13.2V	9.0 ~ 17.0V
过放恢复电压	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	9.0 ~ 17.0V
欠压恢复电压	12.2V	12.2V	12.2V	12.3V	——
欠压告警电压	12.0V	12.0V	12.0V	12.1V	9.0 ~ 17.0V
过放电压	11.1V	11.1V	11.1V	11.1V	9.0 ~ 17.0V
提升持续时间	120 分钟	120 分钟	120 分钟	——	10 ~ 600 分钟
均衡持续时间	120 分钟	——	120 分钟	——	0 ~ 600 分钟
均衡充电间隔	30 天	——	30 天	——	0 ~ 250 天
温度补偿 mV/°C/2V	-3	-3	-3	0	0、-3、-4、-5

▲ 注意：请严格遵守蓄电池生产商提供的技术规格和安全建议来进行相关参数设置。

## 2.3 指示灯定义及说明

### 2.3.1 指示灯定义

	序号	指示灯定义
	①	PV 充电指示灯
	②	发电机指示灯
	③	后备电池指示灯
	④	告警指示灯

### 2.3.2 PV充电指示灯

指示灯颜色	指示方式	说明
红色	常亮	MPPT 充电
	慢闪	提升充电
	单闪	浮充电
	快闪	均衡充电
	双闪	限流充电
	熄灭	没有充电

### 2.3.3 发电机指示灯

指示灯颜色	指示方式	说明
红色	常亮	发电机给后备电池充电
	慢闪	太阳能给启动电池充电
	快闪	发电机电压超压
	熄灭	没有充电

### 2.3.4 后备电池指示灯

指示灯颜色	指示方式	说明
红色	常亮	蓄电池电压正常
	慢闪	电池过放
	快闪	蓄电池超压

### 2.3.5 告警指示灯

指示灯颜色	指示方式	说明
红色	熄灭	系统正常
	常亮	系统告警

## 2.4 按键

按键 1-SELECT;

按键 2-ENTER;

在任意菜单下, 长按ENTER键, 进入参数设置菜单, 短按ENTER键可以调节参数值, 短按SELECT键可以切换不同的设置项目, 长按ENTER键保存且退出设置模式

## 2.5 TTL通讯接口

用户可利用Modbus协议通过该端口对控制器进行数据监控、参数设置等操作。

1). 默认波特率9600bps 校验位: 无 数据位: 8bit 停止位: 1bit

2). 通讯电源输出规格: (12V±3V)/100mA

接口定义如下:

	序号	定义
①	①	VCC 通讯电源输出
②	②	RX 控制器数据接收端
③	③	TX 控制器数据发送端
④	④	GND

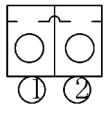
## 2.6 后备电池温度采样接口

通过连接温度探头至接口⑩可以采样蓄电池的实时温度，不接温度探头，默认为 25°C；接上温度探头，通过采样蓄电池温度，对蓄电池进行高低温保护或对铅酸电池充电电压进行温度补偿  
接线方法:把温度传感器接线端子接到接口⑩，温度传感器固定在电池表面。

## 2.7 点火信号接口

智能发电机和传统发电机的启动充电电压是不同的，如果是智能发电机，需要将点火信号线接到IGN端子。传统发电机启动充电电压是13.2V。智能发电机启动充电电压是12.0V。这里只连接一根正极线也是被允许的。

接口定义如下：

 IGN	序号	定义
	①	+
	②	-

## 2.8 远程开关接口

通过外接开关可以控制控制器是否充电，开关短接可以充电，开关断开停止充电。

 ON/OFF	序号	定义	备注
	①	+	短接可以充电，断开禁止充电
	②	-	

## 2.9 后备电池电压补偿接口

由于配置原因，在充电功率大，电池到控制器的线径又偏小，造成控制器端采集到电池电压高于电池端实际电压，造成电池充不满；在一定程度上，通过电池电压采样线能更准确采集电池端电压，及时把压差补偿输出，从而使得电池端得到更合理的充电电压。把电池的正负极通过电压补偿线分别接到电池电压采样端⑥的正负极即可,注意左右正负。

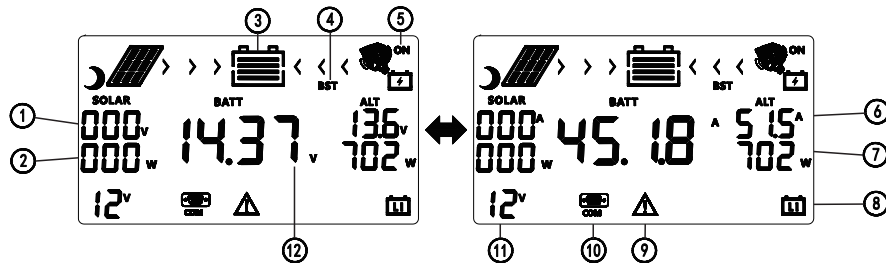
接口定义如下：

 VBAT	序号	定义
	①	+
	②	-

## 3. 产品操作及显示

### 3.1 主页面

液晶屏主界面动态显示控制器的实时运行数据(电压/电流/功率)、充电状态、系统信息等，每隔10秒自动切换实时电压和电流。

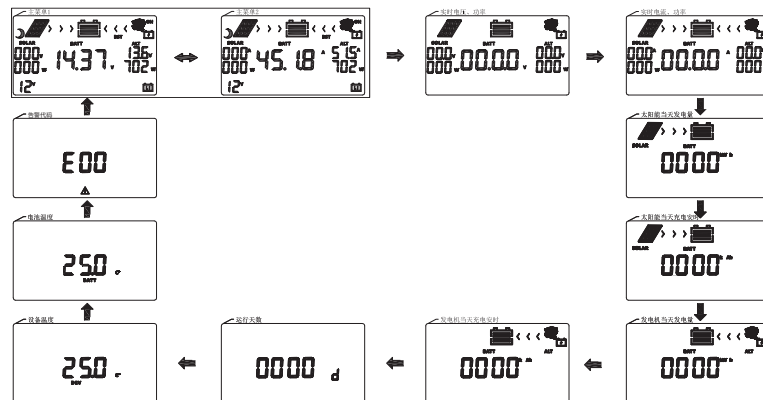


编号	说明	编号	说明
①	光伏组件电压/电流	⑦	发电机充电功率
②	光伏组件实时充电功率	⑧	后备电池类型
③	后备电池电量	⑨	系统告警提示
④	充电方式	⑩	通信接通提示
⑤	发电机启动/关闭提示	⑪	系统电压
⑥	发电机充电电流/电压	⑫	后备电池电压/电流

### 3.2 菜单浏览

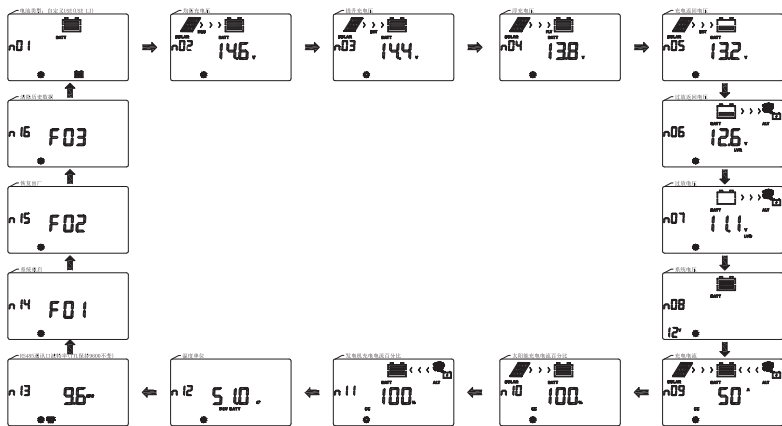
短按【SELECT】按键进入菜单浏览，依次查看实时电压、实时电流、光伏当天发电瓦时数、光伏当天发电安时数、发电机当天发电瓦时数、发电机当天发电安时数、设备运行天数、设备温度、后备电池温度、告警代码。

注：设备运行天数记录规则为：光伏电压小于5V且发电机不工作 2小时后记录增加一天。



### 3.3 参数设置

- ① 在主界面，长按【ENTER】键进入参数设置界面；
- ② 进入界面后，短按【SELECT】键可浏览 n01~n16 参数项；
- ③ 如需修改参数，短按【ENTER】键，参数闪烁；
- ④ 短按【SELECT】键，调节参数；
- ⑤ 短按【ENTER】键，确认参数；
- ⑥ 长按【ENTER】键或无操作 10s 后退回主界面。



参数项	设置说明
n01	后备电池类型选择，可以设置为 FLD、SLD、GEL、LI、USE、USE LI
n02	均衡充电电压，USE 电池类型可设置，设置范围：9V~17V
n03	提升充电电压，USE、USE LI 电池类型可设置，设置范围：9V~17V
n04	浮充充电电压，USE 电池类型可设置，设置范围：9V~17V
n05	充电返回电压，USE、USE LI 电池类型可设置，设置范围：9V~17V
n06	过放返回电压，USE、USE LI 电池类型可设置，设置范围：9V~17V
n07	过放电压，USE、USE LI 电池类型可设置，设置范围：9V~17V
n08	系统电压
n09	充电电流，设置范围：0A~ 额定充电电流
n10	光伏充电电流百分比，设置范围：0~100%
n11	发电机电流百分比，设置范围：0~100%
n12	温度单位，可选℃或°F
n13	TTL 通信波特率，设置范围：4800~115200kps
n14	系统重启
n15	恢复出厂设置
n16	清除历史记录

备注：n02~n07项只有在电池类型设置为USE或USE LI 模式下才能调节，其他电池类型为固定值显示。

### 3.4 系统告警

系统告警	含义	说明
E0	无故障	
E1	后备电池过放	指示灯提示
E2	后备电池超压	禁止充电
E3	后备电池欠压	指示灯提示，可以正常充电
E6	设备超温	按超温策略略额充电
E7	电池超温	禁止充电
E8	太阳能功率过大	限流充电
E10	太阳能超压	禁止充电
E15	电池未接或锂电池馈电保护	
E19	电池低温	禁止充电
E22	发电机超压	发电机不充电也不放电
E23	发电机功率过大	限流充电

### 3.5 常见问题和解决方法

现象	可能问题	处理方法
接后备电池，通电无反应，指示灯不亮	A. 后备电池接线错误或松动 B. 锂电池保护	A1.请检查后备电池连接线等连接是否正确可靠； B1.接上太阳能板或发电机充电激活锂电池。
白天控制器不能通过太阳能板给后备电池充电	A. 太阳能板接线错误或松动 B. 太阳能板被遮挡 C. 后备电池系统电压等级设置错误	A1.请检查太阳能板连接线等连接是否正确可靠； B1.确保太阳能板没有被遮挡； C1.控制器设置的系统电压等级与实际使用的蓄电池电压等级一致
车辆运行时不能通过发电机给后备电池充电	A. 发电机接线错误或松动 B. 后备电池系统电压等级设置错误	A1.请检查发电机连接线等连接是否正确可靠； B1.控制器设置的系统电压等级与实际使用的蓄电池电压等级一致

## 4. 产品安装

### 4.1 安装注意事项

- ◆ 安装蓄电池时要非常小心，对于开口铅酸蓄电池的安装应戴上防护镜，一旦接触到蓄电池酸液时，请及时用清水冲洗。
- ◆ 蓄电池附近避免放置金属物件，防止蓄电池发生短路。
- ◆ 蓄电池充电时可能产生酸性气体，确保环境周围通风良好。
- ◆ 蓄电池可能产生可燃气，请远离火花。
- ◆ 室外安装时应避免阳光直射和雨水渗入。



- ◆ 虚接的连接点和腐蚀的电线可能造成极大的发热融化电线绝缘层，燃烧周围的材料，甚至引起火灾，所以要保证连接头都拧紧，电线最好用扎带都固定好，避免移动应用时电线摇晃而造成连接头松散。
- ◆ 在连接系统时组件输出端电压可能超过人体安全电压，需要操作时，注意使用绝缘工具，并保证双手干燥。
- ◆ 控制器上的蓄电池接线端子既可以同一只蓄电池连接，也可以同一组蓄电池连接。手册中后续说明都是针对单只蓄电池使用时，但是同样适用于一组蓄电池的系统。
- ◆ 请遵守蓄电池生产商的安全建议。
- ◆ 系统连接线按照不大于4A/mm<sup>2</sup>的电流密度进行选取。
- ◆ 将控制器接地端接地。
- ◆ 安装时，禁止蓄电池反接，会造成不可逆的损坏。

## 4.2 导线、熔断器选型参考

接线和安装方式必须遵守国家和当地的电气规范要求。

PV、发电机和蓄电池接线规格必须按照额定电流来选定，导线规格、熔断器规格请参考下表：

型号	PV端最大输入电流/A	PV端线径(mm <sup>2</sup> /AWG)	PV端熔断器规格/A	发电机端最大输入电流/A	发电机端线径(mm <sup>2</sup> /AWG)	发电机端熔断器规格/A	后备电池端电流/A	后备电池端线径(mm <sup>2</sup> /AWG)	后备电池端熔断器规格/A
MD1230N05	27A	6	40~50A	35A	6	50~60A	30A	6	40~50A
MD1250N05	45A	9	60~70A	60A	12	80~90A	50A	10	60~70A

## 4.3 安装及接线

**警告：**爆炸的危险！千万不要将控制器和开口式电池安装在同一个密闭的空间内！也不要安装在一个电池气体可能聚集的密闭的地方。

**警告：**高压危险！光伏阵列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，接线过程中一定请小心。

**警告：**电击的危险！我们强烈推荐在光伏阵列端、发电机端和蓄电池端接入保险丝或断路

**注意：**安装控制器时，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150mm空间，保证自然对流散热。如果安装在一个封闭的箱子内，要保证通过箱体可靠散热。

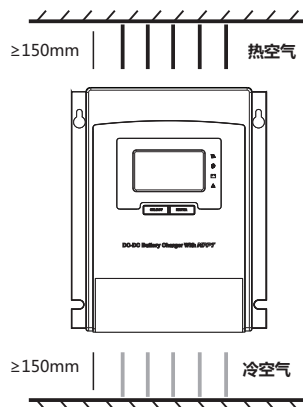


图4-1 安装和散热

### 第1步：选择安装地点

避免将控制器安装在阳光直射、高温和容易进水的地方，并且要保证控制器周围通风良好。

### 第2步：固定悬挂螺丝

按照控制器的安装尺寸在安装位置做上记号，在2个记号处钻2个大小合适的安装孔，并在两个安装孔上固定好螺丝。

### 第3步：固定控制器

将控制器固定孔对准2个事先固定好的螺丝然后挂上去，再把下面的两个螺丝固定好。

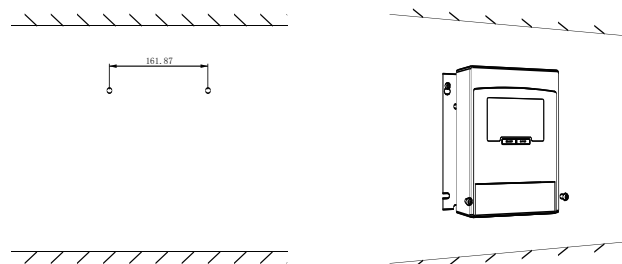


图4-2 固定控制器

### 第4步：接线

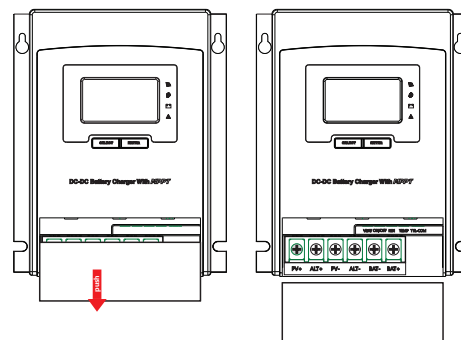
4.1 压线，根据系统配置选择合适规格的导线，把导线的一端压接到标配的铜接端子上；

4.2 接线，把铜接端子的接线孔接入控制器对应的接线口。

第一步：按如下左图【push】箭头方向推开黑色接线端子盖；

第二步：按各端子丝印标识接入对应接口，注意正负极不要反接；

第三步：整理线材，推入黑色端子前盖。



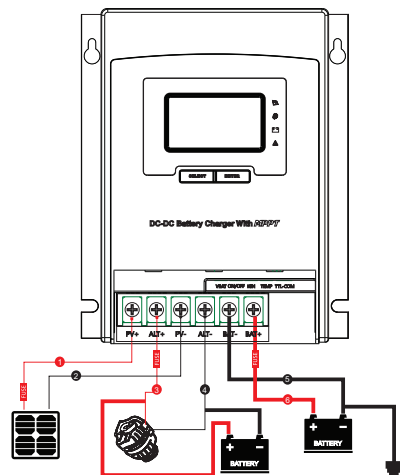


图4-3 接线顺序

**警告：**电击的危险！我们强烈推荐在光伏阵列端、负载端及蓄电池端接入保险丝或断路器，防止接线时或误操作时发生电击危险，且接线前要确保保险丝或断路器处于断开状态。

**警告：**高压危险！光伏阵列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，接线过程中一定请小心。

**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发生爆炸。请一定小心操作。

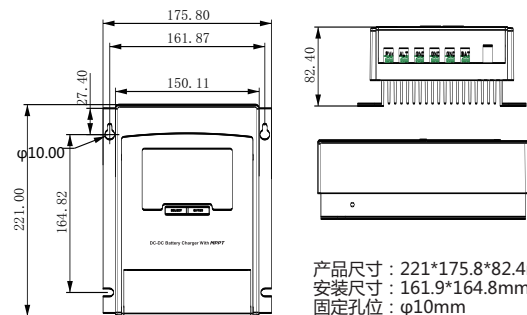
请先连接蓄电池，再接电池板，最后连接负载，接线时请遵循先“+”极，后“-”极的连接方式。

当所有电力线连接牢固可靠后，再次检查接线是否正确，正负极是否接反。在确认无误后先将蓄电池的保险丝或断路器连通，观察LED指示灯是否点亮，如果没有点亮，请立即切断保险丝或断路器再检查线路是否连接正确。

如果蓄电池通电正常后，再连通电池板，如果阳光充足控制器的充电指示灯会常亮或闪烁并开始给蓄电池充电。

**注意** 蓄电池保险丝安装位置应尽量靠近控制器，建议安装距离不超过150mm。

## 5. 产品尺寸



产品尺寸：221\*175.8\*82.4mm  
安装尺寸：161.9\*164.8mm  
固定孔位：φ10mm