



MPPT 太阳能控制器

产品手册



Tracer1206AN G3 / Tracer1210AN G3

Tracer2206AN G3 / Tracer2210AN G3

Tracer3210AN G3 / Tracer4210AN G3

目 录

重要的安全说明	1
免责声明	2
1 基本资料	3
1.1 产品概述及特点	3
1.2 产品特征	5
1.3 产品型号命名规则	6
1.4 系统连接示意图	6
1.5 最大功率点跟踪	9
1.6 蓄电池充电阶段	10
2 安装说明	13
2.1 安装注意事项	13
2.2 光伏阵列的要求	13
2.3 接线规格	14
2.4 安装及接线	15
3 显示单元介绍	19
3.1 按键	19
3.2 显示界面	19
3.3 参数设置	22
3.3.1 主从模式设置	22
3.3.2 BMS 协议号设置	22
3.3.3 累计电量清零	22
3.3.4 蓄电池温度单位切换	22
3.3.5 电池类型设置	23
3.3.6 负载工作模式设置	28
4 其他	30
4.1 保护功能	30
4.2 故障排除	31
4.3 系统维护	32

5 技术参数.....	33
附录一 转换效率曲线.....	35

重要的安全说明

请保留本手册以备日后查阅!!!

本手册中包含了 Tracer-AN G3 系列 MPPT 太阳能控制器（下文简称为“控制器”）的安全、安装以及操作说明。

- 安装使用之前请仔细阅读手册中的说明和注意事项。
- 控制器内部没有需要维护或维修的部件，请勿自行拆卸和维修控制器。
- 请在室内安装控制器，避免元器件暴露，避免控制器内部进水。
- 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。
- 严禁将控制器安装在潮湿、高盐雾、腐蚀、油腻、易燃易爆或粉尘大量聚集等恶劣环境中。
- 建议在控制器外部安装合适的快熔型保险或断路器。
- 在安装和调整控制器的接线前断开光伏阵列的连线和蓄电池端子附近的快熔型保险或断路器。
- 安装之后检查线路连接是否紧实，避免由于虚接而造成热量聚集发生危险。

免责声明

以下情况下造成的损坏，本公司不承担任何责任：

- 使用不当或使用在不符合工作环境的场所造成的损坏（严禁将控制器安装在潮湿、高盐雾、腐蚀、油腻、易燃易爆或粉尘大量聚集等恶劣环境）。

- 实际工作中的电流、电压、功率超过控制器的限定值。
- 环境温度超过限制工作温度范围造成的损坏。
- 未遵循控制器标识或手册说明引起的电弧，火灾，爆炸等事故。
- 擅自拆开和维修控制器。
- 雷击、暴雨、山洪、市电故障等不可抗力造成的损坏。
- 运输或装卸控制器时发生的损坏。

1 基本资料

1.1 产品概述及特点

Tracer-AN G3 系列融入了新的设计理念，以太阳能充放电控制器为主体。用户可选配 4G、WIFI 等模块，通过手机 APP 实现远程监控。

采用全新一代的 MPPT 控制算法，减少最大功率点丢失率及丢失时间，增加了最大功率点跟踪效率和相应速度，在多种环境下均能追踪到光伏阵列的最大功率点，获取太阳能电池板的最大能量。相比普通 PWM 充电方式，可增加太阳能系统能量 10%-30% 的利用率。同时增加了充电限流、限功率功能，以及高温充电自动降功率功能，充分保障了产品在超额接入光伏组件以及高温下运行时的系统稳定性。RS485 通讯口增加了保护芯片，进一步增加了产品的稳定性，适应不同应用的需求。

本太阳能控制器具有数字电路控制的自适应式三阶段充电模式，延长蓄电池的寿命，改善系统性能，并具有过充、过放、PV 和蓄电池反接等电子保护功能，保障太阳能供电系统安全、稳定、长久的运行。可应用于房车、通讯基站、户用系统和野外监控等多个领域。

特点：

- 采用 ST、IR 品牌的高性能、低失效率器件，保障产品的使用寿命
- MPPT 最大功率点跟踪技术，跟踪效率不小于 99.5%
- MPPT 控制算法，使最大功率点丢失率及丢失时间最小化
- 多波峰最大功率点的识别跟踪
- 宽范围的最大功率点运行电压，优化光伏组件利用率
- 最大 DC/DC 转换效率可达 98%
- 支持包含锂电池在内的多种蓄电池类型
- 具有稳定的锂电池自激活功能
- 支持本机设置电压参数值^①
- 具有蓄电池温度补偿功能
- 额定充电功率&充电电流自动限制功能
- 具有实时电量统计记录功能
- 具有超高温充电自动降功率功能

- RS485 通讯接口，可选配 4G、WIFI 等模块，实现远程监控
 - 基于 RS485 通讯总线的标准 Modbus 通讯协议，通讯距离变长
 - 通讯接口采用电源保护芯片，可提供 5VDC/200mA 电源并具有过流短路保护
 - 通过 PC 机监控软件、APP 或远程监控单元监控和设置参数
 - 具有独立稳压功能^②
 - 全面的电子保护功能
 - 多样的负载控制模式
 - 低功耗设计，静态损耗小于 10mA
 - 在工作环境温度范围内可不降容满载运行
- ① 只有当蓄电池类型为自定义（USE）时，可以在本机修改提升电压（BCV）、浮充电压（FCV）、低压断开电压（LVD）和低压断开恢复电压（LVR）的电压控制参数。
- ② 独立稳压时，输入功率须大于输出功率。当输入功率小于输出功率时，会触发欠压保护，处于间歇式开关状态。

1.2 产品特征

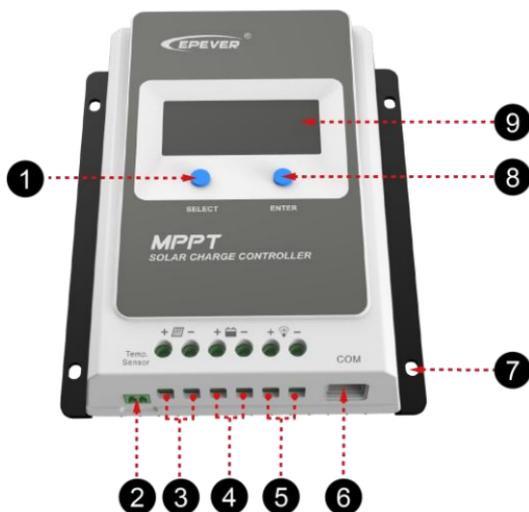


图1 产品外观

①	SELECT 按键	⑥	RS485 通讯接口（不隔离）
②	远程温度传感器*接口	⑦	安装孔 Φ5mm
③	PV 接线端子	⑧	ENTER 按键
④	蓄电池接线端子	⑨	液晶屏
⑤	负载接线端子		

★ 控制器在未连接远程温度传感器或者温度传感器损坏的情况下，会默认 25℃对蓄电池进行充电或放电，无温度补偿。

1.3 产品型号命名规则

Tracer 4 2 10 AN G3



1.4 系统连接示意图

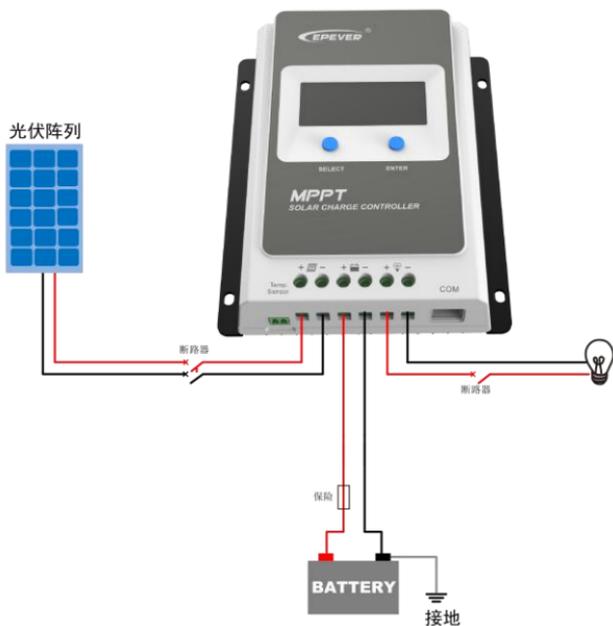
● 无蓄电池模式



无蓄电池时，Tracer-AN G3 系列可以和逆变器直接连接。逆变器须连接到控制器的蓄电池接线端子且同时满足如下条件：

- 1) 连接高频逆变器时：光伏输入功率 > (负载输出功率 ÷ 逆变器转换效率 ÷ 控制器转换效率)
- 2) 连接工频逆变器时：光伏输入功率 > (负载输出功率 ÷ 逆变器转换效率 ÷ 控制器转换效率 ÷ 2)

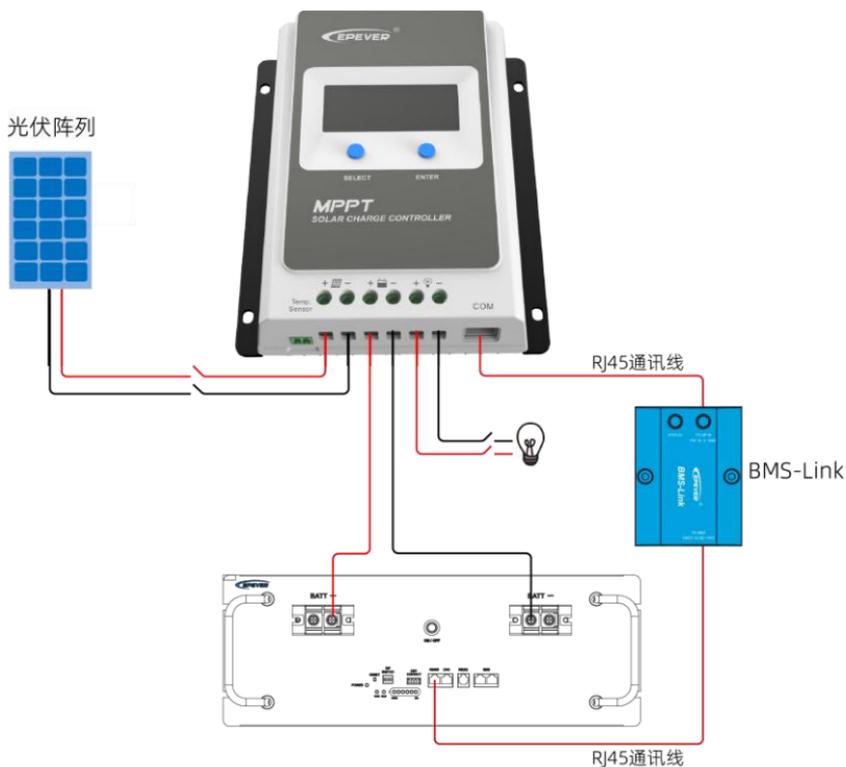
● 有蓄电池模式（未连接 BMS-Link）



警示

- 需保证蓄电池连接线长度小于 3 米。
- 建议光伏阵列连接线长度小于 3 米（注：若光伏阵列连接线长度小于 3 米，满足 EN/IEC61000-6-3 标准要求；若光伏阵列连接线长度超过 3 米，可能无法满足 EN/IEC61000-6-3 标准要求）。

● 有蓄电池模式（连接 BMS-Link）



警示

- 需保证蓄电池连接线长度小于 3 米。
- 建议光伏阵列连接线长度小于 3 米（注：若光伏阵列连接线长度小于 3 米，满足 EN/IEC61000-6-3 标准要求；若光伏阵列连接线长度超过 3 米，可能无法满足 EN/IEC61000-6-3 标准要求）。

1.5 最大功率点跟踪

由于太阳能阵列的非线性特点，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（开关充电和 PWM 充电）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。

我公司的 MPPT 算法通过不断的对比临近点以确定阵列的实际最大功率点，并时刻保持在最大功率点为蓄电池充电，该追踪过程完全自动，不需要用户调整。

如下图所示，其曲线同时也是阵列的特性曲线，MPPT 通过追踪阵列的最大功率点以“增加”系统的充电电流。在假设系统充电转换效率为 100% 的条件下，则以下公式成立：

$$\begin{array}{c} \boxed{\text{控制器输入功率 (P}_{PV}\text{)} = \text{控制器输出功率 (P}_{Bat}\text{)}} \\ \downarrow \\ \boxed{\text{输入电压 (V}_{Mpp}\text{)} * \text{输入电流 (I}_{PV}\text{)} = \text{蓄电池电压 (V}_{Bat}\text{)} * \text{充电电流 (I}_{Bat}\text{)}} \end{array}$$

正常情况下，阵列的 V_{Mpp} 一直大于 V_{Bat} ，因为能量守恒原理，所以 I_{Bat} 一直大于 I_{PV} 。如果 V_{Mpp} 和 V_{Bat} 之间差异越大，那么 I_{PV} 和 I_{Bat} 之间差异也就越大，阵列和蓄电池之间的差异变大也会导致系统的转换效率有所降低，因此控制器的转换效率在光伏系统中显得尤为重要。

如图 1-2 所示，为我公司产品的最大功率点跟踪曲线，其中阴影部分为传统控制器的工作范围，从图中可以明显的判断出 MPPT 可以增加太阳能阵列的利用率。根据测试，我公司的 MPPT 控制器比 PWM 控制器可以增加太阳能阵列 20%~30% 的利用效率（由于周围环境的影响和多种能量的损失，具体数值可能会有所变动）。

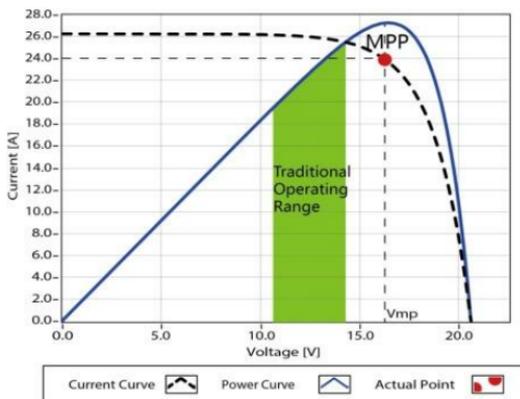


图 1-2 最大功率点跟踪曲线

在实际应用过程中，由于云层、树枝或者积雪的遮挡，可能会导致阵列出现多个 MPP 点，但在这些 MPP 点中只有一个是实际的最大功率点，如下图所示：

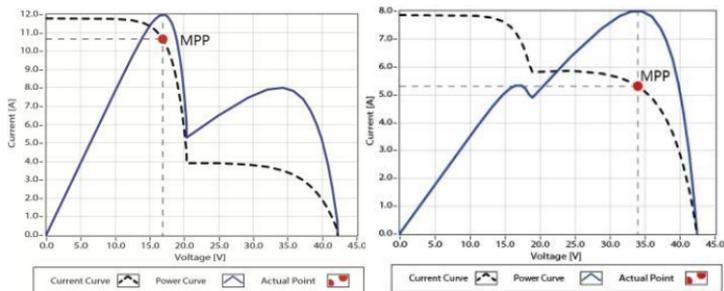


图 1-3 最大功率点跟踪双峰图

当出现多个 MPP 点之后，如果程序处理不当，就会导致系统工作在非实际 MPP 点上，这个情况下会浪费大部分的太阳能资源，严重影响系统的正常运行。我公司设计的具有代表性的最大功率点跟踪算法，能够又快又准的跟踪到实际的 MPP 点，增加阵列能量的利用率，避免资源的浪费。

1.6 蓄电池充电阶段

控制器具有三段式充电方式，分别为快速充电、维持充电和浮充充电。通过三段式充电方式，系统可以延长蓄电池的使用寿命。

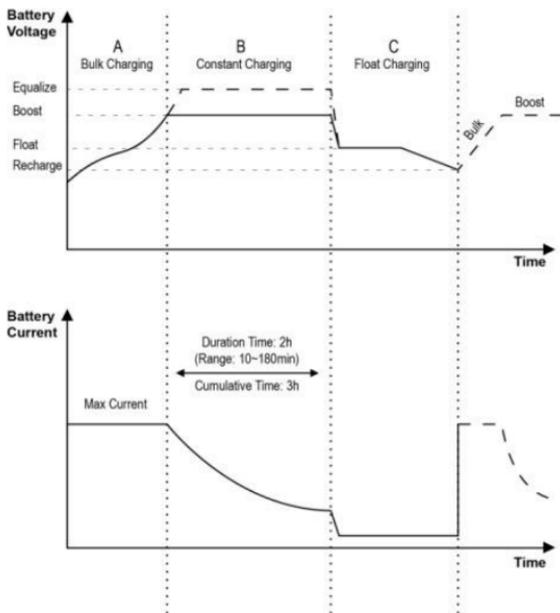


图 1-4 蓄电池充电阶段示意

a) 快速充电

在快速充电阶段，蓄电池电压尚未充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。当蓄电池电压充到预设值之后，将进行维持充电。

b) 维持充电

当蓄电池电压充到维持电压的设定值时，控制器将会进行恒定电压充电，此过程将不继续 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 28 号启动。

➤ 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，当持续时间等于设定值时，系统将转入浮充充电。

➤ 均衡充电

 警告	爆炸风险！均衡开口铅酸蓄电池能产生爆炸性气体，要求蓄电池仓通风良好。
 警告	<ul style="list-style-type: none">• 设备损坏！• 均衡能使蓄电池电压增加到可能损害敏感直流负载的水平。需要验证系统负载的允许输入电压大于蓄电池均衡充电设定值。• 充电过量、气体析出太多可能会损坏蓄电池极板，并导致蓄电池极板上的活性物质脱落。均衡充电太高或时间太久可能会造成损害。请仔细查阅系统中所使用蓄电池的具体要求。

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。均衡充电增大电池电压，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。均衡充电与提升充电在单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。

 注意	<ul style="list-style-type: none">• 当由于安装环境或负载工作的影响，系统无法将蓄电池电压持续稳定在恒定电压时，控制器将对蓄电池电压等于设定值的时间进行累积，当累积时间等于 3 个小时之后，系统将会自动转入浮充充电。• 如果不校准控制器的时钟，则控制器将按照其内部时钟进行定期的均衡充电。
---	--

c) 浮充充电

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微弱的充电，保障蓄电池维持在充满状态。在浮充阶段，负载可以获得大部分的太阳能电量。若负载大于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 安装说明

2.1 安装注意事项

- 安装前请先阅读整个的安装章节来熟悉安装步骤。
- 严禁将控制器安装在潮湿、高盐雾、腐蚀、油腻、易燃易爆或粉尘大量聚集等恶劣环境中。
- 安装蓄电池时要小心，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，避免蓄电池发生短路。
- 蓄电池充电时可能产生酸性气体，确认环境周围通风良好。
- 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很大的发热融化电线绝缘层，燃烧周围的材料，甚至引起火灾，所以要拧紧连接头，用扎带固定好电线，避免移动应用时电线摇晃而造成连接头松散。
- 只能给符合本控制器控制范围的铅酸和锂离子蓄电池充电。
- 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。
- 系统连接线按照不大于 $5A/mm^2$ 的电流密度进行选取。
- 接地线的线径需参考 IEC62109，应不小于 $4mm^2$ 。
- 拧紧接线螺钉的扭力应不小于 $1.2N.m$ 。

2.2 光伏阵列的要求

光伏组件串联数量

由于市场上的光伏组件类型各不相同，控制器作为光伏系统中的重要部件，能够适合多种类型的光伏组件并能够将太阳能转化为电能尤为重要，因此根据 MPPT 控制器的开路电压 (V_{oc}) 和最大功率点电压 (V_{MPP}) 可以计算出适合不同类型的光伏组件串联数量，以下是光伏组件串联数量表格，供参考：

Tracer1206/2206AN G3:

系统电压	36cell Voc<23V		48cell Voc<31V		54cell Voc<34V		60cell Voc<38V	
	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳
12V	2	2	1	1	1	1	1	1
24V	2	2	-	-	-	-	-	-

系统电压	72cell Voc<46V		96cell Voc<62V		薄膜 Voc>80V
	最大	最佳	最大	最佳	
12V	1	1	-	-	-
24V	1	1	-	-	-

 注意	以上的参数值都是在标准测试条件下（STC：标准测试条件 25℃，大气质量 AM1.5，1000W/m ² ）计算的。
--	---

Tracer1210/2210/3210/4210AN G3:

系统电压	36cell Voc<23V		48cell Voc<31V		54cell Voc<34V		60cell Voc<38V	
	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳
12V	4	2	2	1	2	1	2	1
24V	4	3	2	2	2	2	2	2

系统电压	72cell Voc<46V		96cell Voc<62V		薄膜 Voc>80V
	最大	最佳	最大	最佳	
12V	2	1	1	1	1
24V	2	1	1	1	1

 注意	以上的参数值都是在标准测试条件下（STC：标准测试条件 25℃，大气质量 AM1.5，1000W/m ² ）计算的。
--	---

2.3 接线规格

接线和安装方式遵守本国和当地的电气规范要求。

> 光伏阵列接线规格

由于光伏阵列的输出电流受光伏组件的类型、连接方式和光照角度的影响，因此光伏阵列的最小线径根据光伏阵列的短路电流来计算。请参考光伏组件规格书中的短路电流值（光伏组件串联时短路电流不变；并联时短路电流为并联组件的短路电流之和）。阵列的短路电流不能大于控制器 PV 最大输入电流，控制器的 PV 最大输入电流和 PV 端最大线径请参考下表：

型号	PV 最大输入 电流	PV 端最大线径	建议的断路器型号
Tracer1206/1210AN G3	10A	4mm ² /12AWG	16A/125V/2P
Tracer2206/2210AN G3	20A	6mm ² /10AWG	32A/125V/2P
Tracer3210AN G3	30A	10mm ² /8AWG	40A/125V/2P
Tracer4210AN G3	40A	16mm ² /6AWG	63A/125V/2P



25°C条件下，串联时电压不得大于控制器的 PV 最大开路电压 46V（Tracer**06AN G3）或 92V（Tracer**10AN G3）。

> 蓄电池和负载接线规格

蓄电池和负载接线规格按照额定电流来选定，接线规格请参考下表：

型号	额定充电 电流	额定放电 电流	蓄电池线径	负载线径	建议的断 路器型号
Tracer1206/1210AN G3	10A	10A	4mm ² / 12AWG	4mm ² /12AWG	16A/125V /2P
Tracer2206/2210AN G3	20A	20A	6mm ² / 10AWG	6mm ² /10AWG	32A/125V /2P
Tracer3210AN G3	30A	30A	10mm ² / 8AWG	10mm ² /8AWG	40A/125V /2P
Tracer4210AN G3	40A	40A	16mm ² / 6AWG	16mm ² /6AWG	63A/125V /2P



- 接线线径供参考，如果光伏阵列和控制器或者控制器和蓄电池之间的距离比较远时，使用较粗的线材可以降低压降以增加系统性能。
- 蓄电池建议的线径是根据蓄电池端不单独另接逆变器的情况来选取的。

2.4 安装及接线



- 爆炸的危险！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。
- 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快熔型保险，接线过程中请小心。



安装控制器时，确定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，以便自然对流散热。如果安装在一个封闭的箱子内，确认可以通过箱体散热。

安装步骤:

步骤 1: 确定安装位置和散热空间



图2-1 安装示意图

步骤 2: 按照图 2-2 接线示意图“蓄电池 \rightarrow 负载 \rightarrow 光伏阵列”的顺序接线。断开系统时请按照图 2-2 的倒序过程断开。

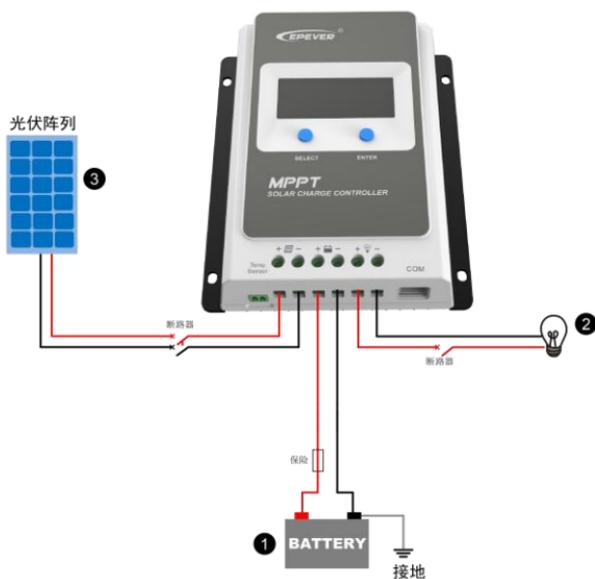


图 2-2 接线示意图



- 接线过程中，请勿闭合断路器或快熔型保险，同时各部件的“+”、“-”极引线需连接正确。
- 蓄电池端需安装快熔型保险，其选择按照控制器额定电流的 1.25~2 倍进行选取，且快熔型保险位置距蓄电池端不大于 150mm。
- 需保证蓄电池连接线长度小于 3 米。
- 建议光伏阵列连接线长度小于 3 米（注：若光伏阵列连接线长度小于 3 米，满足 EN/IEC61000-6-3 标准要求；若光伏阵列连接线长度超过 3 米，可能无法满足 EN/IEC61000-6-3 标准要求）。
- 若控制器应用于无人管辖或雷电频繁区域，光伏阵列输入侧需安装合理的避雷器。
- 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。

步骤 3：接地处理。

Tracer-AN G3 是共负极控制器，光伏阵列、蓄电池和负载的负极端子可同时接地或者任一个负极端子接地。但根据实际应用情况，光伏阵列、蓄电池和负载的负极端子也可以不接地，但外壳上的接地端子需要接地，可屏蔽外界的电磁干扰以及避免外壳带电对人体造成电击伤害。



共负系统（如房车应用）建议使用共负的控制器，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。

步骤 4：连接配件

• 连接温度传感器

标配件	外接温度传感器	型号：RT-MF58R47K3. 81A	
选配件	远程温度传感器	型号：RTS300R47K3. 81A	



控制器在未连接远程温度传感器的情况下，会默认 25°C对蓄电池充电或放电，无温度补偿。

• **连接与RS485通讯的选配件**

具体详见章节 **3.3 参数设置**。



RS485 通讯接口内部电路无隔离设计，建议在接口处接入 RS485 通讯隔离器再进行通讯。

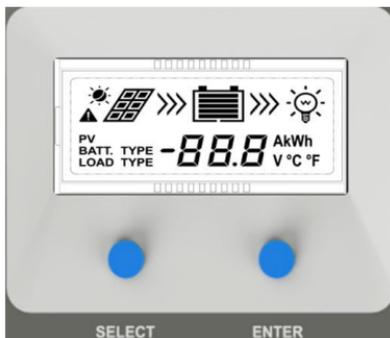
步骤 5：启动控制器

闭合蓄电池端的快熔型保险，给控制器上电，观察蓄电池指示灯的状态（绿色常亮为控制器正常工作）。闭合负载和光伏阵列的快熔型保险和断路器，系统按照设定的模式进行工作。



如果控制器无法正常工作或者控制器上电蓄电池指示灯显示异常，参考章节 **4.2 故障排除**。

3 显示单元介绍



注意

水平视线和液晶屏的角度在 90° 范围内才可以清晰的看到液晶屏的显示内容。如果角度超过 90°，液晶屏的显示内容无法看清。

3.1 按键

模式	备注
负载开关	当负载设置为手动模式，短按 ENTER 键开关负载
故障清除	短按 ENTER 键
浏览模式	短按 SELECT 键
设置模式	长按 ENTER 键进入设置模式，短按 SELECT 键设置参数； 短按 ENTER 键确认或大于 10S 自动退出设置界面

3.2 显示界面

1) 状态介绍

名称	图标	状态
光伏阵列 (PV)		白天
		夜晚
		未充电
		充电中
	PV	光伏阵列的电压、电流和电量

蓄电池 (BATT.)		超压、过放、超温、正在充电
	BATT.	蓄电池的电压、电流、温度
	BATT. TYPE	蓄电池类型
负载 (LOAD)		负载打开
		负载关闭
	LOAD	负载电流、电量、负载模式

2) 故障指示

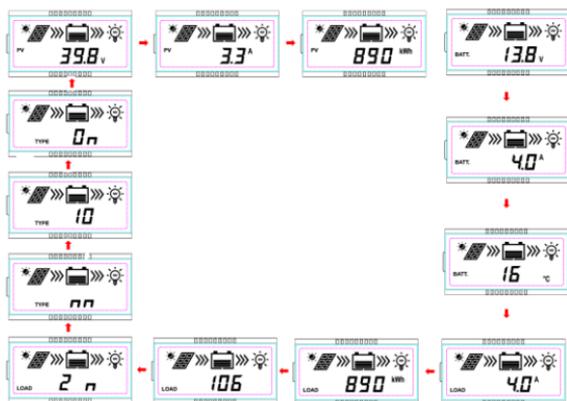
状态	图标	说明
蓄电池过放		电量格空, 电池图标外框闪烁, 警示符号闪烁
蓄电池超压		电量满格, 电池图标外框闪烁, 警示符号闪烁
蓄电池超温		电量格为当前值, 电池图标外框闪烁, 警示符号闪烁
负载故障		过载 ^① 、短路故障

① 负载电流达到额定值的 1.02-1.05 倍、1.05-1.25 倍、1.25-1.35 倍、1.35-1.5 倍以上时, 控制器分别在 50 秒、30 秒、10 秒、2 秒后自动关闭负载。

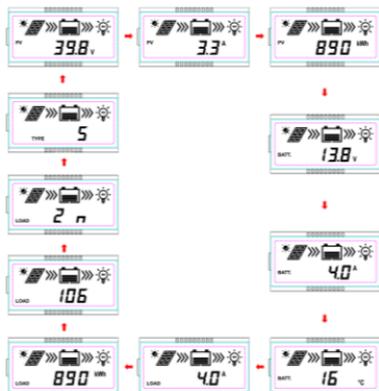
3) 浏览界面

短按 **SELECT** 键依次循环显示如下界面。

● 主机通讯界面



● 从机通讯界面



3.3 参数设置

3.3.1 主从模式设置

主机模式用于 BMS 通讯；从机模式用于 RS485 通讯，该模式下可通过 PC 上位机软件或 APP 软件远程设置蓄电池参数，详情见“3.3.5 电池类型设置 - 3. 远程设置蓄电池参数”。主从模式切换方法如下：

短按 SELECT 键切换到第一个 TYPE 界面下，长按 ENTER 键，数值闪烁，短按 SELECT 键切换模式（“nn”为主机通讯模式，“S”为从机通讯模式），短按 ENTER 键确认选择。

3.3.2 BMS 协议号设置

当使用带 BMS 功能的锂电池时，控制器连接 BMS-Link 模块和锂电池后，通过设置 BMS 协议号，BMS-Link 模块可将不同锂电池厂家的 BMS 协议转换为我司的标准协议，进而实现控制器与不同厂家的锂电池 BMS 进行通信。不同锂电池的 BMS 协议号可在对应公司的官网查找，协议号设置正确才能正常通讯。BMS 协议号设置方法如下：

在主机模式下（第一个 TYPE 界面显示“nn”），短按 SELECT 键切换到第二个 TYPE 界面下，短按 ENTER 键切换 BMS 协议号（默认 01，范围：0~231），长按 SELECT 键确认选择。

控制器读取 BMS 有效状态后：

- 根据 BMS 的状态进行充放电的开关逻辑控制。
- 当读取到有效的 BMS 保护电压后，根据逻辑关系推算出实际工作电压点，此时本机可设置，但实际不会执行，BMS 失联或失能后按照设置电压点工作。
- 当读取到有效的 BMS 限流值后，按照 BMS 限流值和原设置的限流值较小的参数值进行限流充电。

3.3.3 累计电量清零

在 PV 电量界面下，长按 ENTER 键，数值闪烁，进入清零模式；再次短按 ENTER 键清零。

3.3.4 蓄电池温度单位切换

在蓄电池温度界面下，长按 ENTER 键切换温度单位。

3.3.5 电池类型设置

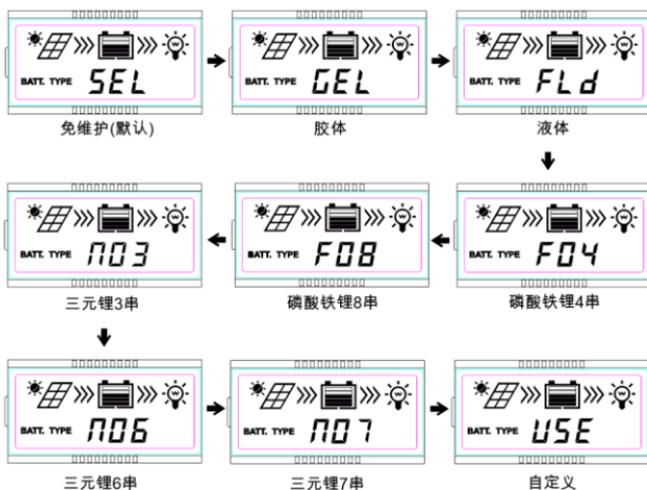
1. 支持的电池类型

1	蓄电池	免维护蓄电池（默认）
		胶体蓄电池
		液体蓄电池
2	锂电池	磷酸铁锂（4 串/12V; 8 串/24V）
		三元锂（3 串/12V; 6 串/24V; 7 串/24V）
3	自定义	

2. 本机设置电池类型

操作步骤：

在蓄电池电压界面下，长按 **ENTER** 键进入电池类型界面；短按 **SELECT** 键变更电池类型；按 **ENTER** 键确认电池类型。

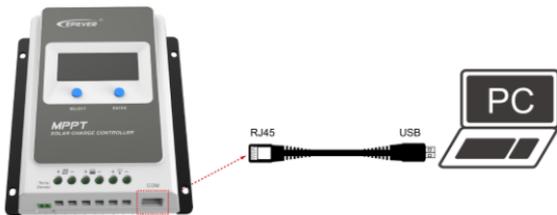


3. 远程设置蓄电池参数

设置蓄电池参数需将通讯模式设置为从机模式。

1) 通过 PC 上位机软件设置自定义类型下的电压参数

通过 USB 转 RS485 通讯线连接控制器的通讯接口（RJ45 接口）与 PC 机的 USB 接口，在 PC 上位机软件中设置自定义类型蓄电池的电压参数。



2) 通过 APP 软件设置自定义类型下的电压参数

• 外接 WiFi 模块

将 WiFi 模块连接到控制器的通讯接口，手机 APP 通过 WiFi 信号设置自定义类型蓄电池的电压参数，具体设置方法请参考云 APP 说明书。



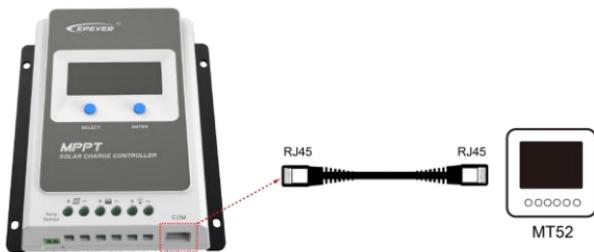
• 外接蓝牙模块

将蓝牙模块连接到控制器的通讯接口，手机 APP 通过蓝牙信号设置自定义类型蓄电池的电压参数，具体设置方法请参考云 APP 说明书。



3) 通过 MT52 设置自定义类型下的电压参数

通过标准网线连接远程监控单元 MT52，在 MT52 的显示屏上设置自定义类型蓄电池的电压参数，具体设置方法请参考 *MT52 说明书* 或咨询售后服务人员。



4. 控制器本机设置电池参数

操作步骤:

Step1: 在蓄电池电压界面，长按 **ENTER** 键进入电池类型界面。

Step2: 按 **SELECT** 键选择电池类型，如选择“GEL”，按 **ENTER** 键确定并返回到蓄电池电压界面。

Step3: 在蓄电池电压界面，再次长按 **ENTER** 键进入电池类型界面。

Step4: 按 **SELECT** 键切换电池类型到“USE”。

在“USE”界面，本机可设置的电池参数及操作步骤如下表所示：

参数	默认	范围	操作步骤
系统电压等级 (SYS) ★	12VDC	12/24VDC	1) 在“USE”界面，按 ENTER 键进入“SYS”界面； 2) 按 ENTER 键显示当前设备 SYS 值； 3) 按 SELECT 键切换系统电压等级； 4) 按 ENTER 键确定并进入下一个设置界面。
提升电压 (BCV)	14.4V	9~17V	5) 再次按 ENTER 键显示当前设备电压 6) 按 SELECT 键更改参数（短按增加 0.1V，长按减少 0.1V） 7) 按 ENTER 键确定并进入下一设置界面
浮充电压 (FCV)	13.8V	9~17V	
低压断开恢复电压 (LVR)	12.6V	9~17V	
低压断开电压 (LVD)	11.1V	9~17V	
锂电池保护开关 (LEN)	NO	YES/NO	按 SELECT 键修改开关的状态 备注：大于 10S 无操作后自动退出界面。

★系统电压等级 (SYS) 只有在非锂电自定义下才可以进行修改。即进入 USE 前的蓄电池类型为免维护、胶体、液体时，系统电压等级可以修改；如果进入 USE 前的蓄电池类型为锂电池，系统电压等级不支持修改。

本机只能设置如上 4 个蓄电池电压点 (BCV、FCV、LVR、LVD) 的参数，其余参数遵循以下逻辑 (12V 系统的电压等级为 1，24V 系统的电压等级为 2)。

电池类型 电压控制参数	免维护/胶体/液体 自定义	磷酸铁锂自定义	三元锂自定义
超压断开电压	提升电压+1.4V*电压等级	提升电压+0.3V*电压等级	提升电压+0.3V*电压等级
充电限制电压	提升电压+0.6V*电压等级	提升电压+0.1V*电压等级	提升电压+0.1V*电压等级
超压断开恢复电压	提升电压+0.6V*电压等级	提升电压+0.1V*电压等级	提升电压
均衡电压	提升电压+0.2V*电压等级	提升电压	提升电压
提升恢复电压	浮充电压-0.6V*电压等级	浮充电压-0.6V*电压等级	浮充电压-0.1V*电压等级
欠压报警恢复电压	欠压报警电压+0.2V*电压等级	欠压报警电压+0.2V*电压等级	欠压报警电压+1.7V*电压等级
欠压报警电压	低压断开电压+0.9V*电压等级	低压断开电压+0.9V*电压等级	低压断开电压+1.2V*电压等级
放电限制电压	低压断开电压-0.5V*电压等级	低压断开电压-0.1V*电压等级	低压断开电压-0.1V*电压等级

5. 蓄电池的电压参数

如下表格中，蓄电池的电压参数均为 25°C/12V 系统测试的值，24V 系统的电压参数 X2。

电池类型 电压控制参数	免维护	胶体	液体	自定义
超压断开电压	16.0V	16.0V	16.0V	9~17V
充电限制电压	15.0V	15.0V	15.0V	9~15.5V
超压断开恢复电压	15.0V	15.0V	15.0V	9~15.5V
均衡电压	14.6V	—	14.8V	9~15.5V
提升电压	14.4V	14.2V	14.6V	9~15.5V
浮充电压	13.8V	13.8V	13.8V	9~15.5V
提升恢复电压	13.2V	13.2V	13.2V	9~15.5V
低压断开恢复电压	12.6V	12.6V	12.6V	9~15.5V
欠压报警恢复电压	12.2V	12.2V	12.2V	9~15.5V
欠压报警电压	12.0V	12.0V	12.0V	9~15.5V
低压断开电压	11.1V	11.1V	11.1V	9~15.5V
放电限制电压	10.6V	10.6V	10.6V	9~15.5V
均衡持续时间	120分钟	—	120分钟	0~180分钟

提升持续时间	120分钟	120分钟	120分钟	10~180分钟
--------	-------	-------	-------	----------

- 当电池类型改为锂电池类型时，自动开启锂电池保护使能，“均衡持续时间”和“提升持续时间”的默认值改为 10 分钟。
- 当电池类型改为免维护、胶体、液体蓄电池时，锂电池保护不使能，“均衡持续时间”和“提升持续时间”的默认值改为 120 分钟。
- 当电池类型改为自定义类型时，锂电池保护、“均衡持续时间”和“提升持续时间”维持上一种电池类型的参数值。

	当选择默认的蓄电池类型时，蓄电池的电压参数无法进行修改；如果要修改蓄电池的电压参数，只能选择蓄电池类型为“自定义”。
---	--

当蓄电池类型选择“自定义”时，蓄电池的电压参数遵循如下逻辑：

- 超压断开电压 > 充电限制电压 ≥ 均衡电压 ≥ 提升电压 ≥ 浮充电压 > 提升恢复电压；
- 超压断开电压 > 超压断开恢复电压；
- 低压断开恢复电压 > 低压断开电压 ≥ 放电限制电压；
- 欠压报警恢复电压 > 欠压报警电压 ≥ 放电限制电压；
- 提升恢复电压 > 低压断开恢复电压。

6. 锂电池的电压参数

电压控制参数	磷酸铁锂			
	LFP4S	自定义	LFP8S	自定义
超压断开电压	14.5 V	9~17 V	29.0 V	18~34 V
充电限制电压	14.3 V	9~15.5 V	28.6 V	18~31 V
超压断开恢复电压	14.3 V	9~15.5 V	28.6 V	18~31 V
均衡电压	14.2 V	9~15.5 V	28.4 V	18~31 V
提升电压	14.2 V	9~15.5 V	28.4 V	18~31 V
浮充电压	13.3 V	9~15.5 V	26.6 V	18~31 V
提升恢复电压	13.0 V	9~15.5 V	26.0 V	18~31 V
低压断开恢复电压	12.8 V	9~15.5 V	25.6 V	18~31 V
欠压报警恢复电压	12.2 V	9~15.5 V	24.4 V	18~31 V
欠压报警电压	12.0 V	9~15.5 V	24.0 V	18~31 V
低压断开电压	11.3 V	9~15.5 V	22.6 V	18~31 V
放电限制电压	11.0 V	9~15.5 V	22.0 V	18~31 V

LFP4S 为 12V 电压等级，LFP8S 为 24V 电压等级。

电压控制参数	三元锂				
	LNCM3S	自定义	LNCM6S	LNCM7S	自定义
超压断开电压	12.8 V	9~17V	25.6 V	29.8 V	18~34V
充电限制电压	12.6 V	9~15.5V	25.2 V	29.4 V	18~31V
超压断开恢复电压	12.5 V	9~15.5V	25.0 V	29.1 V	18~31V
均衡电压	12.5 V	9~15.5V	25.0 V	29.1 V	18~31V
提升电压	12.5 V	9~15.5V	25.0 V	29.1 V	18~31V
浮充电压	12.2 V	9~15.5V	24.4 V	28.4 V	18~31V
提升恢复电压	12.1 V	9~15.5V	24.2 V	28.2 V	18~31V
低压断开恢复电压	10.5 V	9~15.5V	21.0 V	24.5 V	18~31V
欠压报警恢复电压	12.2 V	9~15.5V	24.4 V	28.4 V	18~31V
欠压报警电压	10.5 V	9~15.5V	21.0 V	24.5 V	18~31V
低压断开电压	9.3 V	9~15.5V	18.6 V	21.7 V	18~31V
放电限制电压	9.3 V	9~15.5V	18.6 V	21.7 V	18~31V

LNCM3S 为 12V 电压等级，LNCM6S 和 LNCM7S 为 24V 电压等级。

当锂电池类型选择“自定义”时，锂电池的电压参数遵循如下逻辑：

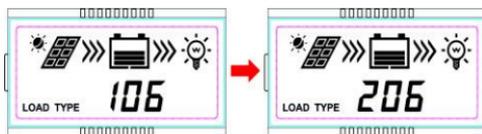
- 超压断开电压 > 过充保护电压（锂电池保护板）+0.2V；
- 超压断开电压 > 超压断开恢复电压 = 充电限制电压 ≥ 均衡电压 = 提升电压 > 浮充电压 > 提升恢复电压；
- 低压断开恢复电压 > 低压断开电压 ≥ 放电限制电压；
- 欠压报警恢复电压 > 欠压报警电压 ≥ 放电限制电压；
- 提升恢复电压 > 低压断开恢复电压；
- 低压断开电压 ≥ 过放保护电压（锂电池保护板）+0.2V。

 警示	安装到系统里的锂离子蓄电池的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责任。
--	--

3.3.6 负载工作模式设置

操作步骤：

在负载模式界面下，长按 **ENTER** 键，时段 1 或时段 2 界面闪烁；短按 **SELECT** 键变更负载模式；按 **ENTER** 键确认。



1. 负载工作模式

1**	时段 1	2**	时段 2
100	光控模式	2 n	默认值，不可设置
101	光控开通负载，1 小时后关闭负载	201	天亮前 1 小时开通，天亮（光控）关闭
102	光控开通负载，2 小时后关闭负载	202	天亮前 2 小时开通，天亮（光控）关闭
103~113	光控开通负载，3~13 小时后关闭负载	203~213	天亮前 3~13 小时开通，天亮（光控）关闭
114	光控开通负载，14 小时后关闭负载	214	天亮前 14 小时开通，天亮（光控）关闭
115	光控开通负载，15 小时后关闭负载	215	天亮前 15 小时开通，天亮（光控）关闭
116	测试模式	2 n	默认值，不可设置
117	手动模式（默认开）	2 n	默认值，不可设置
118	常开模式（上电负载一直保持输出状态，此模式适合需要 24 小时供电的负载）		

 警示	当负载模式设置为光控、测试和手动模式时，只能设置时段 1。此时时段 2 不可设置并且显示为“2 n”。
---------------	---

2. 负载工作模式设置方式

通过 PC 上位机软件、手机 APP、远程监控单元设置负载工作模式，连接示意图及设置方法可参考章节“[3.3.3 电池类型](#) > 3. 远程设置蓄电池参数”的介绍。

4 其他

4.1 保护功能

序号	保护功能	说明
1	PV 过流保护	当光伏阵列充电电流或功率大于 PV 额定电流或功率时，将会以额定电流或功率进行充电。
2	PV 短路保护	当PV不充电时，光伏阵列发生短路，不会损坏控制器。  警告： PV在充电过程中禁止短路，否则损坏控制器。
3	PV 反接保护	光伏阵列极性反接时，设备不会损坏，修正后会继续正常工作。  警告： 当光伏阵列反接，光伏阵列实际运行功率大于控制器额定充电功率的 1.5 倍时，将损坏控制器。
4	夜间防反充保护	夜间由于蓄电池的电压大于 PV 组件的电压，避免蓄电池通过 PV 组件放电。
5	蓄电池反接保护	未连接光伏阵列或光伏阵列反接时，控制器不会损坏，修正接线错误后会继续正常工作。  警告： 当光伏阵列正接，蓄（锂）电池反接时，会损坏控制器！
6	蓄电池超压保护	当蓄电池电压大于超压断开电压点，控制器将自动停止对蓄电池充电，避免蓄电池因过度充电而损坏。
7	蓄电池过放保护	当蓄电池电压小于低压断开电压点，控制器将自动停止蓄电池放电，避免蓄电池因过度放电而损坏。
8	蓄电池过热保护	控制器通过外接温度传感器检测蓄电池温度。当蓄电池的温度大于65°C将停止工作，低于55°C恢复工作。
9	锂电池充放电低温保护	温度传感器检测温度低于低温保护阈值，将自动停止充放电；温度传感器检测温度高于低温保护阈值，将自动开始充放电；（低温充放电保护阈值默认为0°C，设置范围为10~-40°C）。
10	负载短路保护	当负载端发生短路（≥4倍额定负载电流）时，控制器会自动保护切断输出，在五次（延时5S，10S，15S，20S，25S）自动恢复输出之后，如果想要控制器重新开始自动恢复过程，需要按一下按键或重启控制器或经历一个由夜到昼的变化（夜间时长>3小时）。
11	负载过载保护	如果负载的电流大于控制器的额定电流的1.05倍，控制器延时会断开负载。发生过载时，在第五次（延时5S，10S，15S，20S，25S）自动恢复输出无效之后，减少负载端的用电设备，按一下按键或重启控制器或经历一个由夜到昼的变化（夜间时长>3小时）来消除保护动作。
12	设备过热保护*	控制器通过内部传感器检测控制器内部温度。当内部温度大于85°C将停止工作，小于75°C恢复工作。

13	TVS高压浪涌	本控制器内部电路设计有瞬态抑制二极管TVS元器件,但只能对能量较小的高压浪涌脉冲进行保护,如果控制器应用于雷电频繁区域,建议安装外部的避雷器。
----	---------	---

- ★ 当机内温度等于 81°C时,开启充电降功率模式,每升高 1°C,分别降低充电功率的 5%, 10%, 20%, 40%,当温度大于 85°C,停止充电。当机内温度不大于 75°C恢复额定充电功率充电。

4.2 故障排除

故障	故障现象	解决方法
光伏阵列连线开路	当有充足阳光直射光伏阵列时, LCD显示 	请检查光伏阵列两端接线是否正确,接触是否牢靠。
蓄电池电压小于8V	正常接线,控制器不能正常工作	测量蓄电池两端的电压,至少8V才能启动控制器。
蓄电池超压	  电池图标外框与警示符号同时闪烁	测量蓄电池电压是否过高并断开光伏阵列的连线
蓄电池过放	  电池图标外框与警示符号同时闪烁	① 充足电后自动恢复负载输出; ② 其他方式补充电能。
蓄电池超温	  电池图标外框与警示符号同时闪烁	待蓄电池冷却到55°C以下时,恢复正常充、放电控制
负载过载 ^①	1.负载无输出   警示符合和负载同时闪烁	① 减少用电设备; ② 重启控制器或按一下按键,清除故障负载恢复输出。
负载短路		① 仔细检查负载连接情况,清除短路故障点; ② 重启控制器或按一下按键,清除故障负载恢复输出。

- ① 负载电流等于额定值的 1.02-1.05 倍、1.05-1.25 倍、1.25-1.35 倍、1.35-1.5 倍以上时,控制器分别在 50 秒、30 秒、10 秒、2 秒后自动关闭负载。

4.3 系统维护

为了保持长久的工作性能，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住，清除散热器上的任何污垢或碎屑。
- 检查暴露的导线是不是因日晒，与周围其他物体摩擦、干朽、昆虫或鼠类破坏等导致绝缘受到损坏。视实际情况进行维修或更换导线。
- 验证指示灯指示与设备实际运行情况是否一致。请注意不一致或错误的情况需采取纠正措施。
- 检查接线端子是否有腐蚀、绝缘损坏、高温或燃烧/变色迹象，拧紧端子螺丝。
- 检查是否有污垢、筑巢昆虫和腐蚀现象，按要求清理。
- 若避雷器已失效，及时换掉失效的避雷器，避免造成控制器甚至用户其他设备的雷击损坏。



电击危险！进行上述操作时确认控制器电源已断开，再进行相应检查或操作！

5 技术参数

参数	Tracer1206AN G3	Tracer2206AN G3	Tracer1210AN G3	Tracer2210AN G3	Tracer3210AN G3	Tracer4210AN G3
电气参数						
蓄电池额定电压	12/24VDC ^① 自动识别					
额定充电电流	10A	20A	10A	20A	30A	40A
额定放电电流	10A	20A	10A	20A	30A	40A
控制器工作电压范围	8~31V					
PV最大开路电压	60V（最低环境温度） 46V（25℃环境温度）		100V（最低环境温度） 92V（25℃环境温度）			
MPPT电压范围	（蓄电池电压+2V）~36V		（蓄电池电压+2V）~72V			
额定充电功率	130W/12V 260W/24V	260W/12V 520W/24V	130W/12V 260W/24V	260W/12V 520W/24V	390W/12V 780W/24V	520W/12V 1040W/24V
静态损耗	≤8mA（12V） ≤5mA（24V）					
放电回路压降	≤0.23V					
温度补偿系数 ^②	-3mV/°C/2V（默认）					
接地类型	负极接地					
RS485通讯接口	5VDC/200mA（RJ45）					
液晶背光时间	默认 60S，设置范围 0~999S（0S 代表常亮）					
环境参数						
工作温度范围 ^①	-25°C~+45°C（满载运行）					
存储温度范围	-20°C~+70°C					
相对湿度范围	≤95%，无凝露					
防护等级	IP30					

① 当蓄电池类型为“锂离子蓄电池”时，不能自动识别系统电压，使用前请确认系统电压。

② 当蓄电池类型为“锂离子蓄电池”时，温度补偿系数为 0，不可更改。

③ 在工作温度范围内可满载运行，当机内温度超过 81°C时，开启充电降功率模式。详见 4.1 保护功能。

机械参数

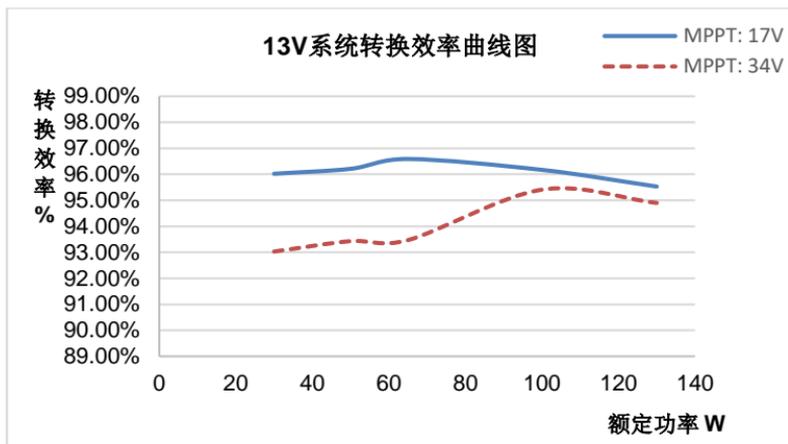
型号	Tracer1206/1210AN G3	Tracer2206/2210AN G3	Tracer3210AN G3	Tracer4210AN G3
外形尺寸（长x宽x高）	172x139 x 44mm	220x154x 52mm	228x164x55mm	252x180x63mm
安装尺寸（长x宽）	124x130mm	170x145mm	170x155mm	204x171mm
安装孔大小	Φ5mm			
接线端子	12AWG (4mm ²)	6AWG (16mm ²)	6AWG (16mm ²)	6AWG (16mm ²)
推荐接线线径	12AWG (4mm ²)	10AWG (6mm ²)	8AWG (10mm ²)	6AWG (16mm ²)
净重	0.57kg	0.94kg	1.26kg	1.65kg

附录一 转换效率曲线

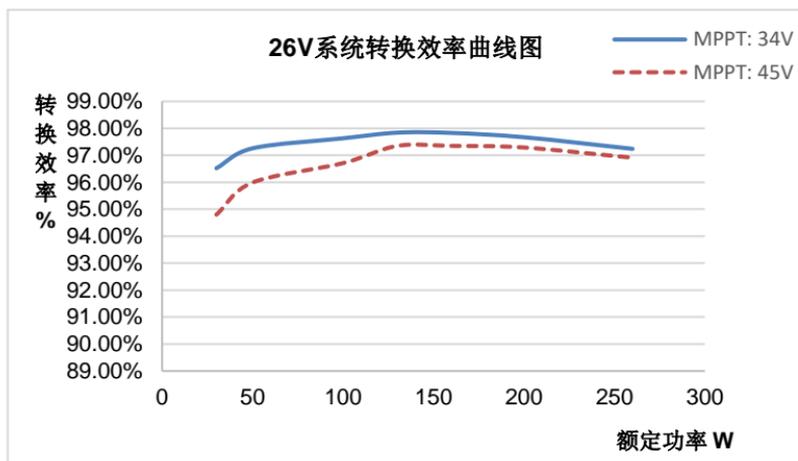
测试条件：光强：1000W/m² 温度：25℃

型号：Tracer1206AN G3

1. 光伏阵列最大功率点电压（17V, 34V）/系统电压（13V）

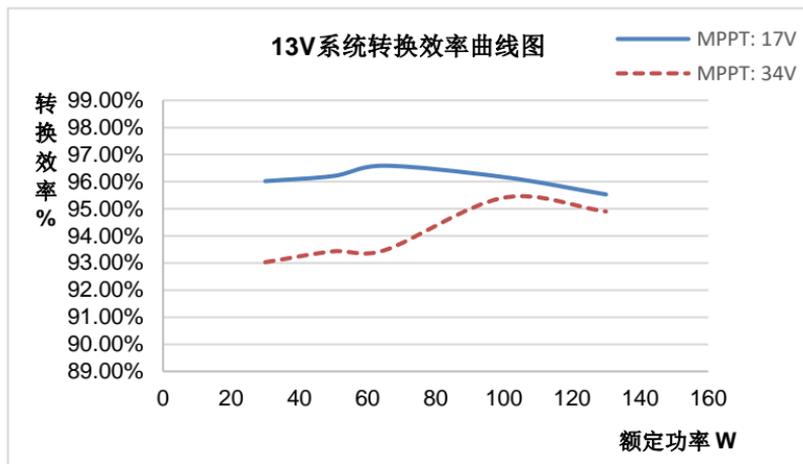


2. 光伏阵列最大功率点电压（34V, 45V）/系统电压（26V）

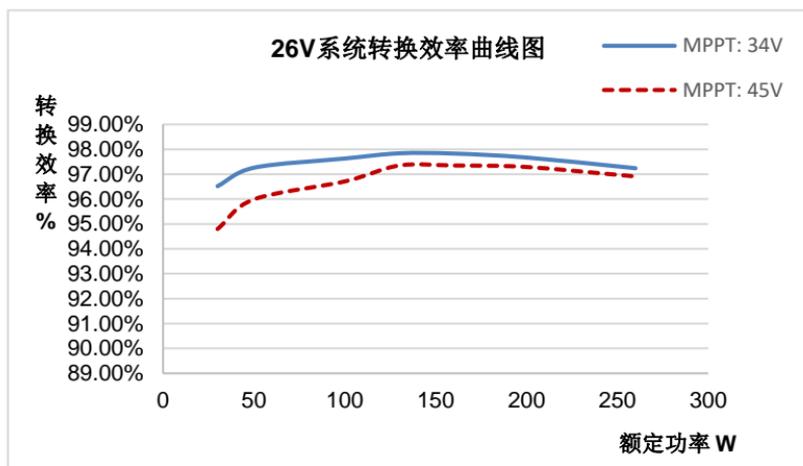


型号: Tracer1210AN G3

1. 光伏阵列最大功率点电压 (17V, 34V) /系统电压 (13V)

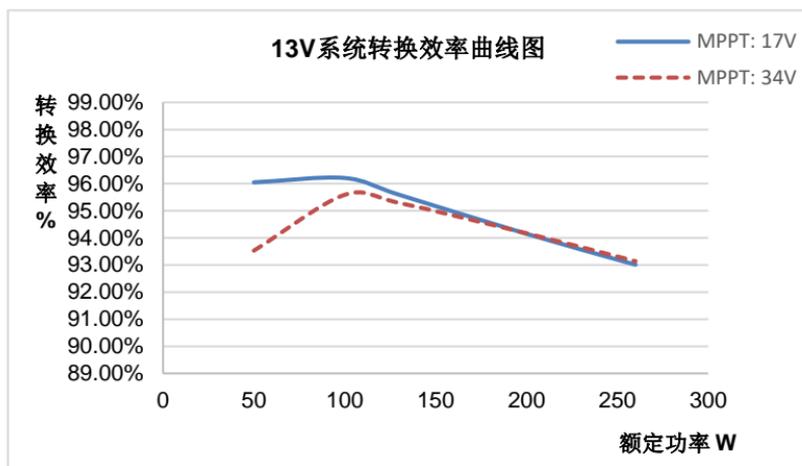


2. 光伏阵列最大功率点电压 (34V, 45V) /系统电压 (26V)

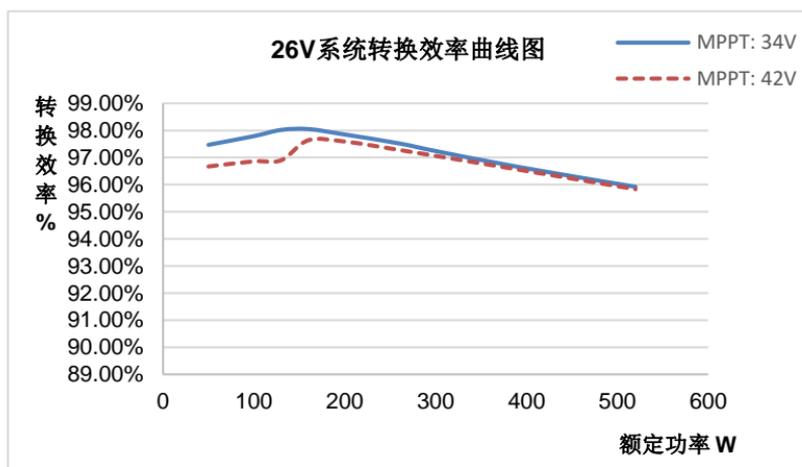


型号: Tracer2206AN G3

1. 光伏阵列最大功率点电压 (17V, 34V) /系统电压 (13V)

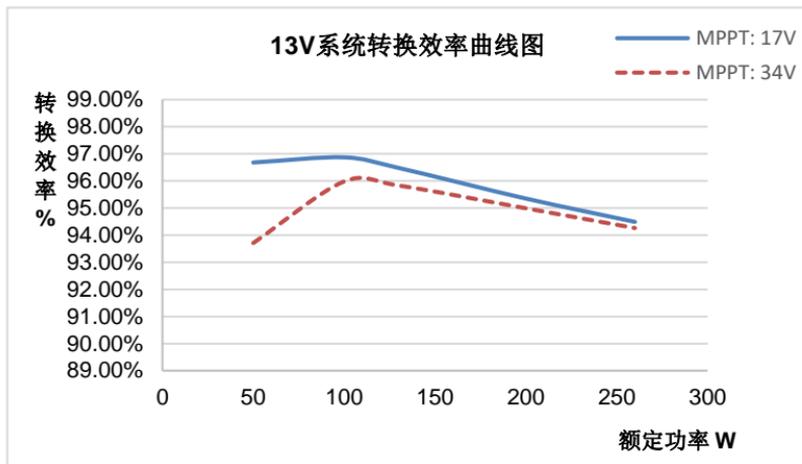


2. 光伏阵列最大功率点电压 (34V, 42V) /系统电压 (26V)

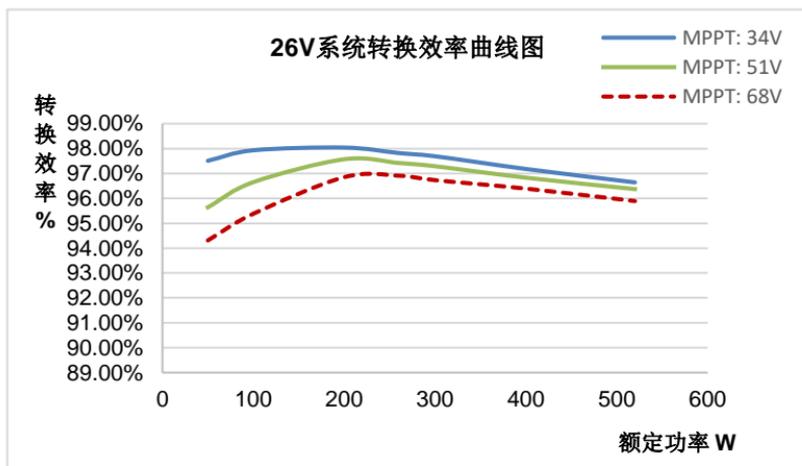


型号: Tracer2210AN G3

1. 光伏阵列最大功率点电压 (17V, 34V) /系统电压 (13V)

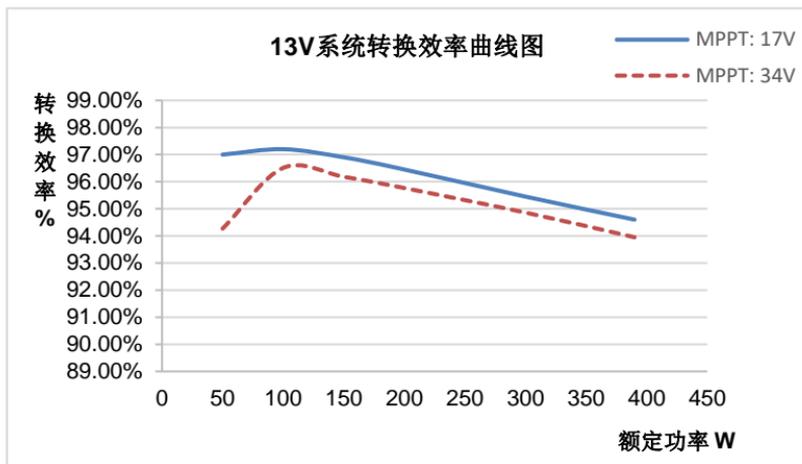


2. 光伏阵列最大功率点电压 (34V, 51V, 68V) /系统电压 (26V)

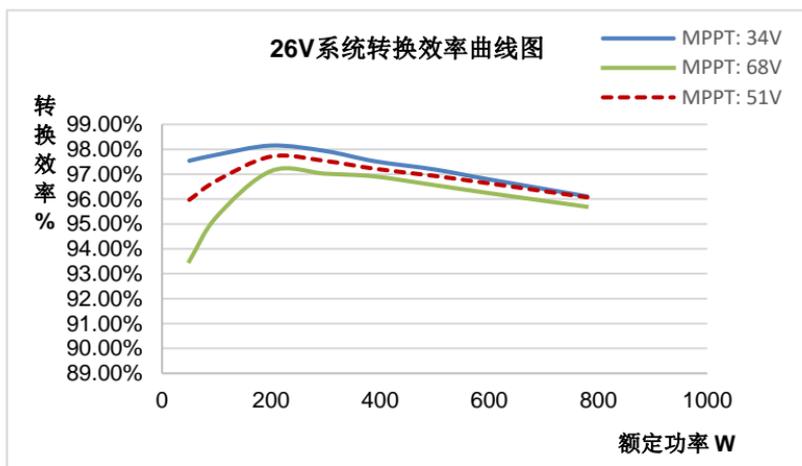


型号: Tracer3210AN G3

1. 光伏阵列最大功率点电压 (17V, 34V) /系统电压 (13V)

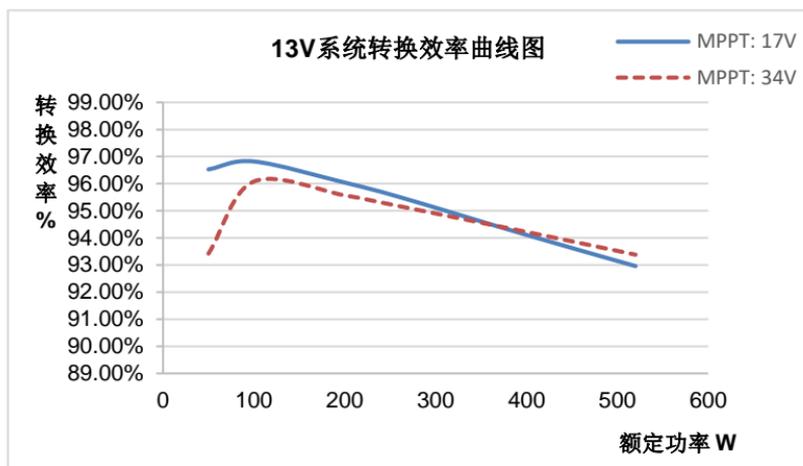


2. 光伏阵列最大功率点电压 (34V, 51V, 68V) /系统电压 (26V)

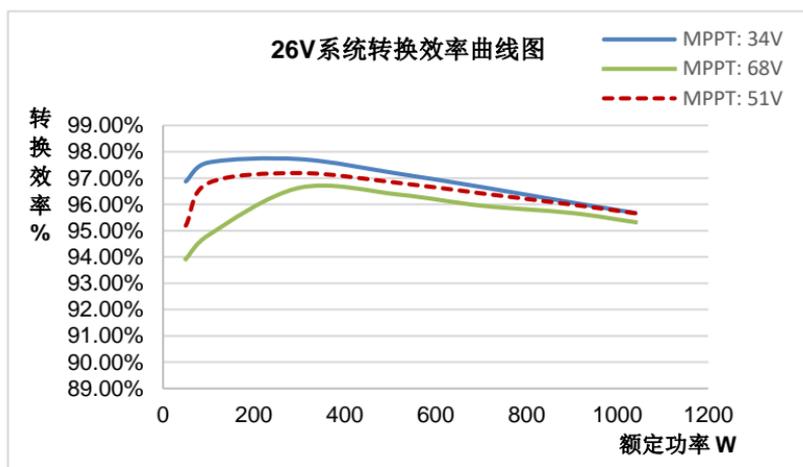


型号: Tracer4210AN G3

1. 光伏阵列最大功率点电压 (17V, 34V) /系统电压 (13V)



2. 光伏阵列最大功率点电压 (34V, 51V, 68V) /系统电压 (26V)



如有变更, 恕不另行通知。版本号: V2.1

惠州汇能精电科技有限公司
北京服务热线：010-82894896/82894112
惠州服务热线：0752-3889706
深圳服务热线：0755-89236770
邮箱：sales@epever.com
网址：www.epever.com.cn