

LTM 系列

MPPT 太阳能充电控制器

用户手册



型号	LTM2430	LTM2440	LTM4820	LTM4830	LTM4840
系统电压	12V/24V/36V		12V/24V/36V/48V		
光伏最高电压	80V		120V		
最大充电电流	30A	40A	20A	30A	40A
负载最大电流	30A		20A	30A	

目录

1	关于本手册	2
1.1	目的	2
1.2	适用范围	2
2	安全说明	2
3	产品简介	3
3.1	概述	3
3.2	特性	3
3.3	产品外观	4
3.3.1	示意图	4
3.4	指示灯状态	5
3.5	电池参数表	5
3.6	负载模式表	5
3.7	RS485 接口	6
3.8	规格参数	6
4	技术特点	7
4.1	MPPT 技术	7
4.2	数字控制技术	7
4.3	多重保护功能	7
4.4	三阶段充电模式	7
4.5	蓝牙/WiFi 通信	7
4.6	灵活的负载控制	8
5	产品安装	8
5.1	安装尺寸	8
5.2	安装环境	8
5.3	安装步骤	9
5.4	接线规格	9
6	保护功能及系统维护	10
6.1	保护功能	10
6.2	系统维护	10
7	APP 介绍	11
7.1	APP 下载	11
7.2	用户注册与登录	11
7.3	添加设备	11
7.4	设备云服务	13
7.5	设备状态	15

7.6	电池参数设置	16
7.6.1	铅酸电池	17
7.6.2	锂电池	18
7.7	负载参数设置	18
7.8	时间设置	19
7.9	蓝牙设置	20
7.10	设备信息与固件升级	21

1 关于本手册




1.1 目的

感谢您选择 LTM 系列 MPPT 太阳能充电控制器。本手册介绍了本设备的组装、安装、操作和故障排除方法。请在安装和操作前仔细阅读本手册。请妥善保管本手册以备将来参考。

1.2 适用范围

本手册提供了产品简介、使用方法以及安全和安装指南，同时也介绍了与控制器配套的网优智电 APP。

2 安全说明

符号	说明
 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。

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. 请勿自行拆卸和维修控制器。如需维修或保养，请交由专业中心处理，以防触电或火灾风险。
3. 控制器不防水，请在室内安装使用控制器。
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可能会很高。
5. 根据最大电流选择适当的电缆尺寸，以保证充电控制器的最佳运行。
6. 安装或断开接线时，请仔细遵循安装程序，参见手册中的安装部分。
7. 严格按照正负极指示接线，切勿反接或短路。

3 产品简介

3.1 概述

本产品可实时检测太阳能光伏板发电功率，并追踪其最大功率点，使其以最大输出功率对蓄电池充电。本产品应用于太阳能离网光伏系统中，协调太阳能板、蓄电池、负载的工作，是离网光伏系统的核心控制部件。

本产品采用 LED 灯显示运行状态。可使用手机 APP/PC 软件通过蓝牙、WiFi 或 RS485 实时监看其详细运行状态、日志以及控制参数等。用户可根据需要修改各项控制参数以适应不同的应用需求。

控制器采用标准 Modbus 通信协议，可通过手机 APP 轻松实现远程监控。控制器内置全面的故障自检和过压过流等电子保护功能，可最大程度避免各种原因导致产品损坏。

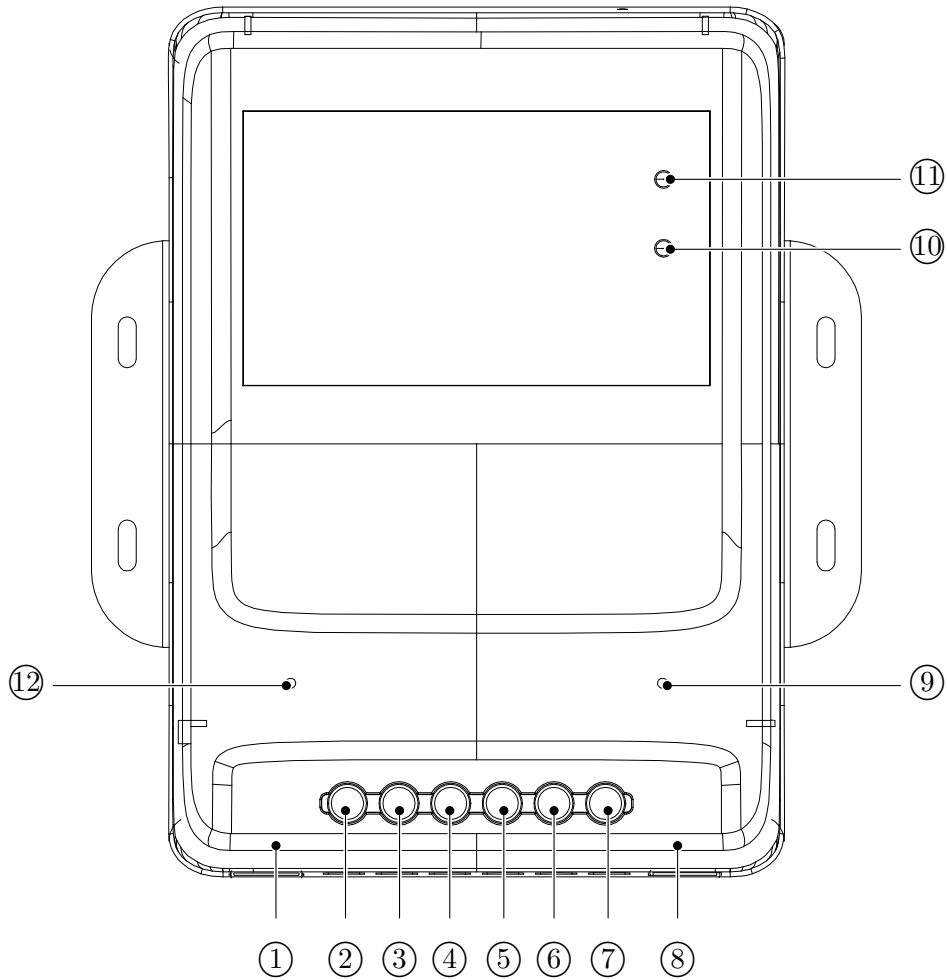
3.2 特性

- 控制器采用动态电导增量法，实时监测太阳能光伏板功率变化，以动态可变的步进快速追踪太阳能板最大功率点，在提高充电功率及效率的同时输出稳定、低纹波的直流电压给到电池端，大幅提升电池的使用寿命。
- MPPT 追踪效率最高可达 99%。
- 采用先进的数字电源同步降压电路，电路能量转换效率可高达 99%。
- 内置的太阳能板最大功率算法，相比传统 PWM 控制器，效率最高可提高 20%左右。
- 控制器支持光伏板自动激活锂电池，可实现电池 0V 启动。
- 电池支持 12V/24V/36V/48V 自动识别，支持铅酸与锂电池充电。
- 提供 USB 5V/2A 充电接口。
- 支持负载容性感性大电流启动。
- 支持故障 LED 指示。用户可连接手机 APP 查看详细的故障显示日志，以及故障诊断功能。控制器同时支持无线蓝牙&WiFi 与手机 APP 连接，可通过本地或远程配置电池类型和负载模式参数以及实时监测设备运行状态。
- 控制器内置充电和放电限流功能，用户可通过手机 APP 设置最大充电和最大放电电流。
- 提供全方位保护功能：充电过压、过流保护、过热保护；负载短路、过流保护；电池低压、过压保护；光伏板防反接、防雷保护。
- 提供一组 RS485 总线，采用标准 Modbus 协议，满足用户不同场合需求。

3.3 产品外观

该控制器外壳采用阻燃材料，散热器为铝合金材质，具有良好的散热性能和机械强度。控制器前面板设有 LED 指示灯，用于显示工作状态和故障信息。安装孔位于两边的突出结构，便于安装固定。

3.3.1 示意图



- | | |
|--------------|----------|
| ① RS485 通信接口 | ⑦ 负载- |
| ② 光伏板+ | ⑧ USB 接口 |
| ③ 光伏板- | ⑨ 负载指示灯 |
| ④ 蓄电池+ | ⑩ 电池指示灯 |
| ⑤ 蓄电池- | ⑪ 通信指示灯 |
| ⑥ 负载+ | ⑫ 充电指示灯 |

3.4 指示灯状态

蓝牙&WiFi 指示灯 (蓝色)	慢闪	未连接	电池指示灯 (黄色)	常亮	电池正常
	常亮	已连接		慢闪	电池低电
	快闪	通讯中		快闪	电池过压
负载指示灯 (红色)	熄灭	负载关闭	充电指示灯 (绿色)	熄灭	充电关闭
	常亮	负载开启		快闪	快充状态
	慢闪	负载过流		常亮	均充状态
	快闪	负载短路		慢闪	浮充状态

3.5 电池参数表

电池类型	密封铅酸 Sealed	胶体铅酸 Gel	开口铅酸 Flooded	磷酸铁锂 LiFePO4	三元锂 Lithium	自定义 Custom
电池电压	12V	12V	12V	12V(4串)	12V(3串)	12V
均衡充电电压	0V	0V	14.8V	0V	0V	14.6V
均衡充周期	0	0	30天	0	0	0
均衡充时间	0	0	120分钟	0	0	0
快充电压	14.4V	14.2V	14.6V	14.4V	12.6V	14.4V
快充返回电压	13.0V	13.0V	13.0V	13.8V	12.5V	13.0V
浮充电压	13.7V	13.7V	13.7V	-	-	13.7V
低电保护电压	11.2V	11.2V	11.2V	11.2V	9.0V	11.2V
低电返回电压	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	9.6V	12.6V

*上表以 12V 电池为例，24V/36V/48V 电池对应的参数分别乘以 2/3/4。

⚠ 注意 自定义参数，请严格按照电池说明书填写相应的参数值。不正确的参数可能导致电池损坏。

⚠ 警告 锂电池必须要有保护板，否则有起火爆炸的风险。

3.6 负载模式表

常开	负载一直打开	手动	通过 APP 手动开关负载
电池压控	根据电池电压开关负载 例如： 电池电压 $\geq 13V$ 打开负载 电池电压 $< 12V$ 关闭负载	光控	根据光照 (白天/晚上) 开关负载 例如： 光伏板电压 $\leq 4V$ 打开负载 光伏板电压 $> 5V$ 关闭负载
光控定时	光控模式 增加开负载持续时间	光控循环	光控模式 增加循环控制
循环	负载循环开启和关闭	分段	根据设定的时间开关负载

💡 提示 光控模式有 **输出反向** 功能，可实现白天开负载，晚上关负载。

⚠️ **注意** 电池处于低电保护过程中，负载会强制关闭。

3.7 RS485 接口

RS485 接口采用 RJ45 连接器，该接口可连接其他设备，如：数据采集模块、网关模块等。波特率默认为 115200，可以在 APP 上进行调整。

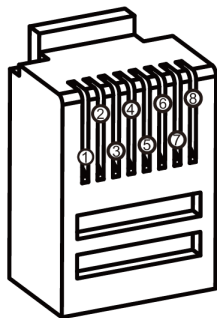


图 1: RS485 接口

序号	定义	序号	定义
①	NC	⑤	电源正
②	电源地	⑥	电源地
③	NC	⑦	D+
④	电源正	⑧	D-

3.8 规格参数

型号	LTM2430	LTM2440	LTM4820	LTM4830	LTM4840
系统电压	12V/24V/36V		12V/24V/36V/48V		
待机功耗	0.7W~1.2W				
蓄电池电压	10V~43.2V		10V~57.6V		
光伏最高电压	80V		120V		
最大充电电流	30A	40A	20A	30A	40A
负载最大电流	30A		20A	30A	
光伏最大功率	390W/12V 780W/24V 1100W/36V	520W/12V 1040W/24V 1440W/36V	260W/12V 520W/24V 780W/36V 1040W/48V	390W/12V 780W/24V 1100W/36V 1440W/48V	520W/12V 1040W/24V 1440W/36V 1920W/48V
转换效率	90%~99%				
MPPT 追踪效率	≥99%				
USB 接口	5V2A				
无线通信	蓝牙 BLE5.0/WiFi2.4G				
RS485 通信	RS485 接口，默认波特率 115200				
接线柱	最大 6AWG/13mm ²				
工作温度	-25°C~+50°C				
外壳材质	阻燃 ABS + 铝合金散热后盖				
重量	750g	800g	730g	750g	800g
尺寸	168mm×120mm×50mm				

4 技术特点

4.1 MPPT 技术

最大功率点跟踪 (Maximum Power Point Tracking, 简称 MPPT) 技术是一种通过调整光伏板工作电压, 使其在不同光照条件下始终工作在最大功率点, 从而提高光伏系统整体效率的技术。LTM 系列 MPPT 控制器采用先进的 MPPT 算法, 能够快速响应光照变化, 实现高效充电。

4.2 数字控制技术

LTM 系列 MPPT 控制器采用数字控制技术, 通过高速微处理器实时监测和调整充电参数, 提高系统的稳定性和可靠性。同时, 数字控制技术使得控制器具备更强的功能扩展能力, 支持多种通信接口和远程监控功能。

4.3 多重保护功能

LTM 系列 MPPT 控制器内置多重保护功能, 包括过压保护、过流保护、短路保护、反接保护、过热保护等, 确保系统在各种异常情况下的安全运行, 延长设备使用寿命。

4.4 三阶段充电模式

LTM 系列 MPPT 控制器对于铅酸蓄电池采用三阶段充电模式, 包括快速 (Bulk) 充电、均充 (Abs) 充电和浮充 (Float) 充电, 有效保护蓄电池, 延长其使用寿命。通过智能调节充电参数, 确保蓄电池在不同状态下获得最佳充电效果。

快速充电 (Bulk): 在蓄电池电压较低时, 控制器以最大充电电流对蓄电池进行快速充电, 迅速提升蓄电池电压。

均充充电 (Abs): 电池电压达到最大充电电压, 转入稳压充电, 让电池更多的存储能量, 此阶段也称为吸收阶段。

浮充充电 (Float): 当均充充电结束, 进入浮充阶段, 此阶段降低充电电压, 采用小电流进行充电, 保证蓄电池维持在充满状态。浮充可以防止蓄电池自然掉电, 同时避免过充损坏蓄电池。

均衡充电

均衡充电用于维护铅酸电池, 一般应用于富液式 (开口) 铅酸电池, 以平衡电池电压、分解硫酸盐沉积并防止电解液分层。此维护步骤可确保所有电池达到均匀的充电状态, 从而增强电池性能、恢复容量并延长电池寿命。均衡充电时间不宜过长 (默认 120 分钟), 也不宜太频繁 (默认间隔 30 天)。

4.5 蓝牙/WiFi 通信

LTM 系列 MPPT 控制器支持蓝牙和 WiFi 同时通信, 本地和远程可以同时使用。本地蓝牙稳定高效, 特别是在配网和没有 WiFi 环境的情况下, 简单实用。WiFi 用于实现物联网远

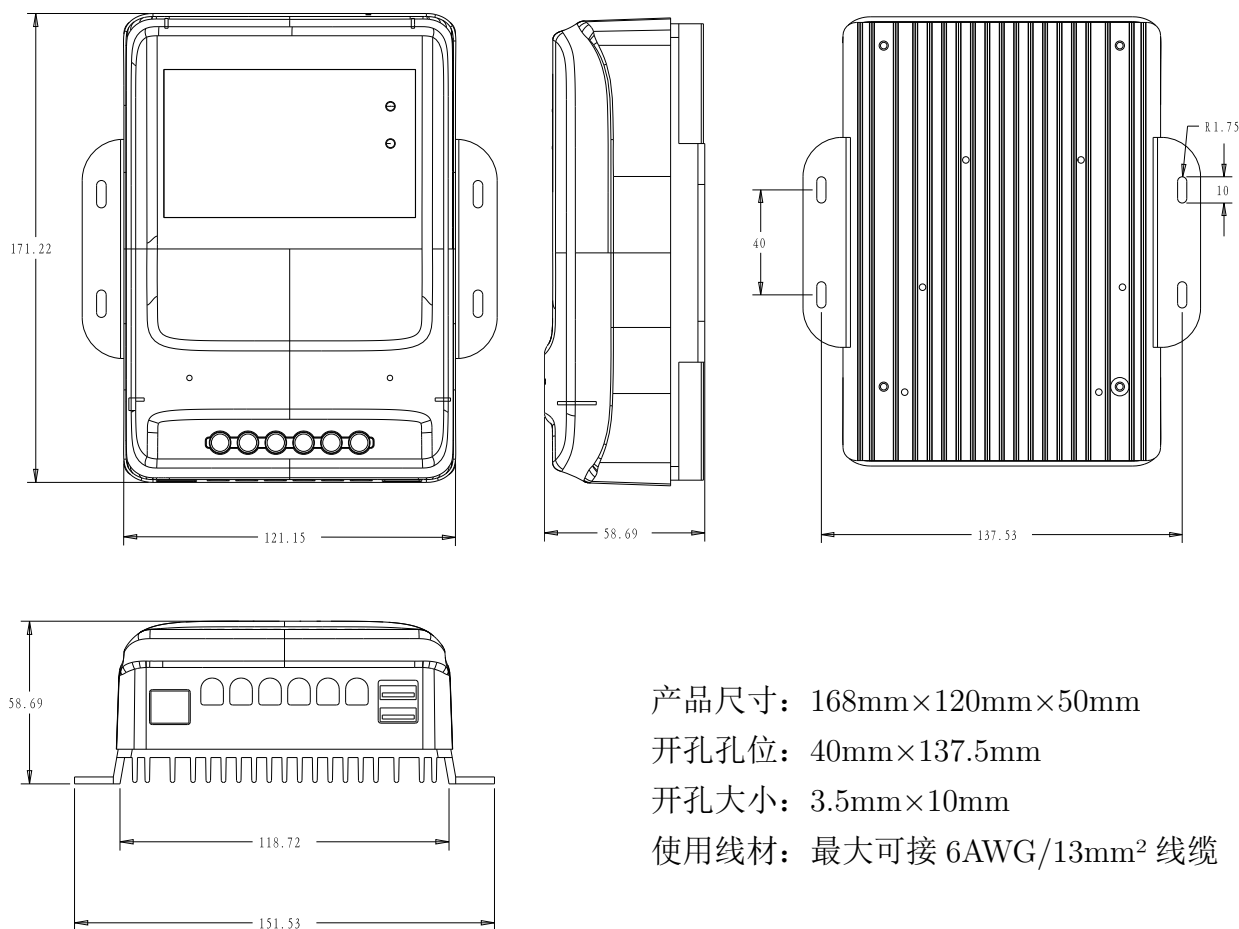
程访问。同时支持本地和远程，优势互补，双剑合璧，用户可以更方便地查看系统状态、调整参数和获取故障信息，提高系统的可操作性和便利性。

4.6 灵活的负载控制

LTM 系列 MPPT 控制器支持多种负载控制模式，包括常开、手动、光控、光控定时、循环、分段等。用户可以根据需要选择适合的负载控制模式，实现灵活的负载控制。

5 产品安装

5.1 安装尺寸



5.2 安装环境

- 安装地点应通风良好，避免阳光直射和雨淋。
- 安装地点应远离易燃易爆物品。
- 安装地点应避免灰尘和腐蚀性气体。
- 安装地点应便于散热，确保控制器散热片有足够的空间散热。

5.3 安装步骤

⚠警告 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。

1. 选择合适的安装位置，确保控制器安装牢固。
2. 使用螺丝将控制器固定在墙壁或支架上。
3. 按照接线图连接蓄电池、负载和光伏板，确保接线正确牢固。

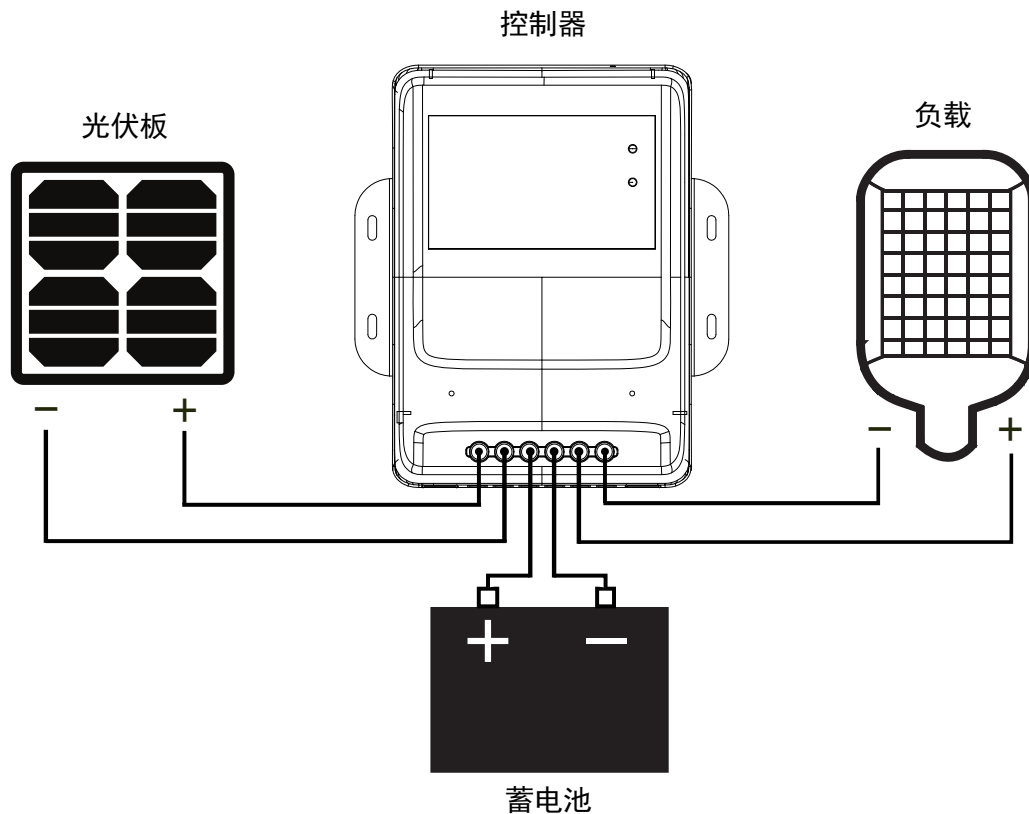


图 2: 连接示意图

💡提示 先接蓄电池，再接负载，最后接光伏板。

⚠警告 接线时要小心，避免极性接反或短路。

4. 检查所有连接是否牢固，确保无松动或接触不良。
5. 通电测试，检查控制器工作状态是否正常。

5.4 接线规格

接线和安装方式必须遵守国家和当地的电气规范要求。建议使用铜质线缆，30A 电流最小应采用 8AWG/8mm² 线缆，40A 电流最小应采用 7AWG/10mm² 线缆。本控制器最大可接 6AWG/13mm² 线缆。

⚠警告 线缆过细会导致过热和火灾风险。

6 保护功能及系统维护

6.1 保护功能

- 光伏端保护

反接保护，过压保护，过流保护，防雷保护，防倒灌功能。

- 电池端保护

反接保护，短路保护，过压保护，过放保护。

- 负载端保护

短路保护，过压保护，过流保护。

- 过热保护

控制器检测到温度过高时，会降低充电电流。如温度继续升高，会关闭充电和负载输出。

6.2 系统维护

- 定期检查控制器的接线端子是否牢固，防止因接触不良引起发热。

- 定期检查控制器散热片是否有灰尘堆积，保持散热片清洁，确保良好散热。

- 定期检查控制器工作状态，确保各项参数正常。

- 如长时间不使用控制器，请断开光伏板和蓄电池连接，防止电池过放损坏。

7 APP 介绍

本控制器使用 网优智电 APP 进行本地和远程监控与参数设置。网优智电 APP 支持安卓和 iOS 系统，可以对本控制器进行全面的设置和管理，包括状态查看、参数设置、数据统计、固件升级等功能。

7.1 APP 下载

有三种方法获取 APP：

1. 在应用商店搜索 网优智电。
2. 访问 [公司网站](#) 下载 APP。
3. 扫描二维码 (图 4) 下载 APP。



图 3: 网优智电



图 4: APP 下载二维码

7.2 用户注册与登录

打开 APP(图 5)，选择远程标签页中“登录”或 APP 左上角菜单栏中“登录”，进入登陆界面(图 6)，点击右上角“注册»”进入用户注册界面(图 7)。可选择用邮箱或手机方式注册，注册完成并登录后，可在左上角菜单栏的用户中心看到登录的用户信息。

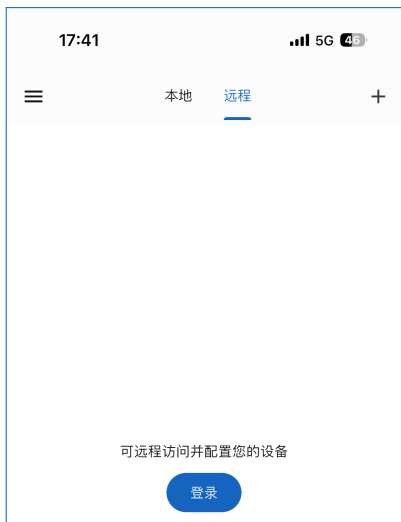


图 5: 打开 APP



图 6: 登录界面



图 7: 邮箱注册

7.3 添加设备

进入 APP，在本地标签页(图 8)，点击标题栏右上角中的“+”号，或者界面正中的“添加设备”按钮，进入搜索蓝牙设备界面(图 9)。

注意：请确保手机上的蓝牙功能已启用。首次运行 APP，点击“添加设备”按钮，会弹出请求权限的对话框，一定要点击允许，否则搜索不到设备。



图 8: 本地标签页



图 9: 搜索设备

搜索到设备后，点击设备名称，会弹出输入密码对话框 (图 10)。输入初始密码“666666”，点击连接。设备连接成功以后，会显示在本地列表中 (图 11)。



图 10: 密码对话框

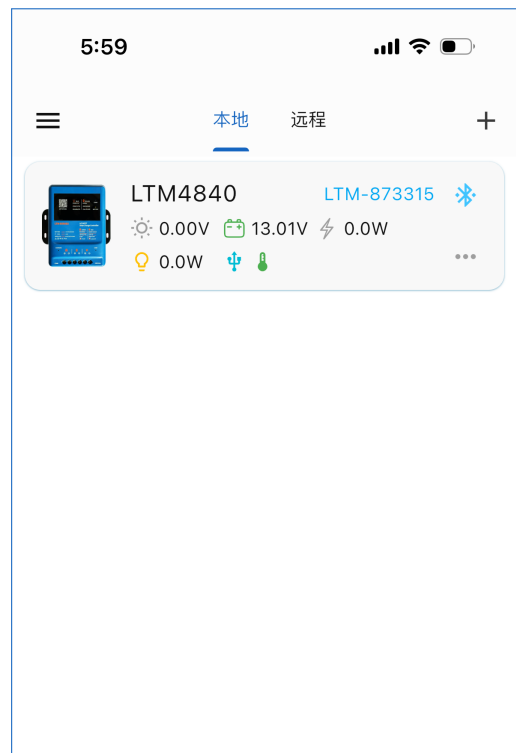


图 11: 列表

7.4 设备云服务

蓝牙设备连接成功后，给设备配网，并且将设备绑定到当前登录的用户账号，可以实现远程监控功能。点击本地列表中的设备名称，进入设备界面(图 12)，通过右下角“设置”导航到设置界面，找到“网优智慧云”。



图 12: 设备界面



图 13: 设置



图 14: 网优智慧云

在网优智慧云界面(图 14)，点击“WiFi”，进行配网(图 15)。输入 WiFi 名称和密码，点击“下一步”按钮，进入正在配网界面(图 16)。需要等待设备连接 WiFi 和服务器，此过程可能需要数十秒到几分钟时间。配网成功以后，会有配网成功的提示(图 17)。



图 15: 设置 WiFi



图 16: 正在配网



图 17: 配网成功

注意：只支持 2.4G 的 WiFi 网络，不支持 5G WiFi 网络。如果您的无线路由器配置为双频模式，请确保 2.4G 和 5G 使用不同的 SSID 名称，以免配网失败。

配网成功以后，会自动进行绑定，然后网优智慧云界面会显示设备已绑定 (图 18)。此时，退出设备界面，进入远程标签页 (图 19)，设备会出现在列表中。



图 18: 网优智慧云

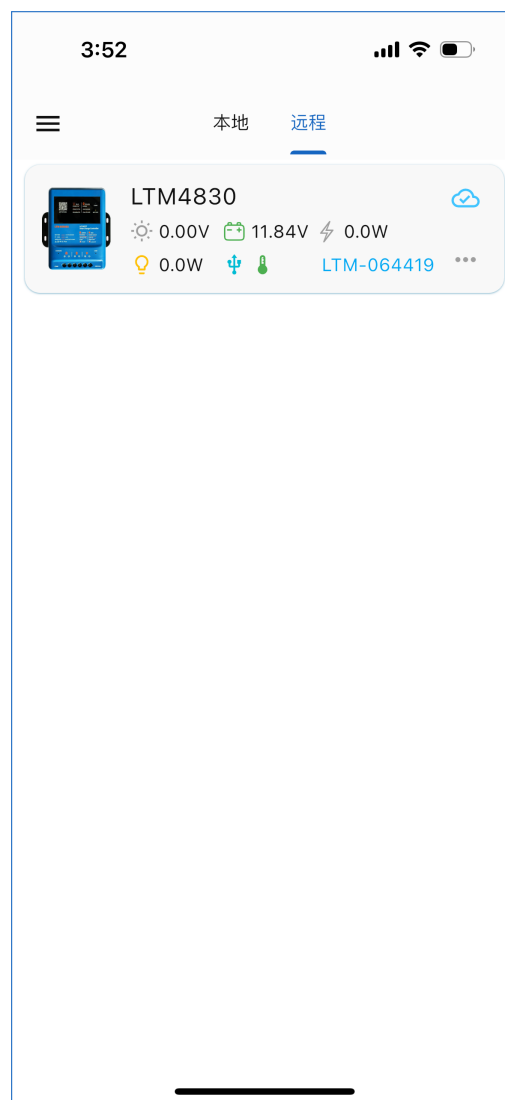


图 19: 远程列表

在网优智慧云界面，您也可以解绑设备 (图 18)。注意：解绑后，设备在服务器上存储的电池配置等信息将会被删除且不可找回。

提示：如果您不需要远程监控功能，请清空 WiFi 配置。

7.5 设备状态

点击列表中的设备名称，进入设备界面 (图 20)。在该界面中，可以查看设备的实时运行状态，包括光伏板电压、电流、功率，蓄电池电压、电流、充电阶段，负载电压、电流等参数。切换底部导航，可以查看设备运行日志 (图 21)、数据统计 (图 22) 等。



图 20: 设备首页



图 21: 设备日志

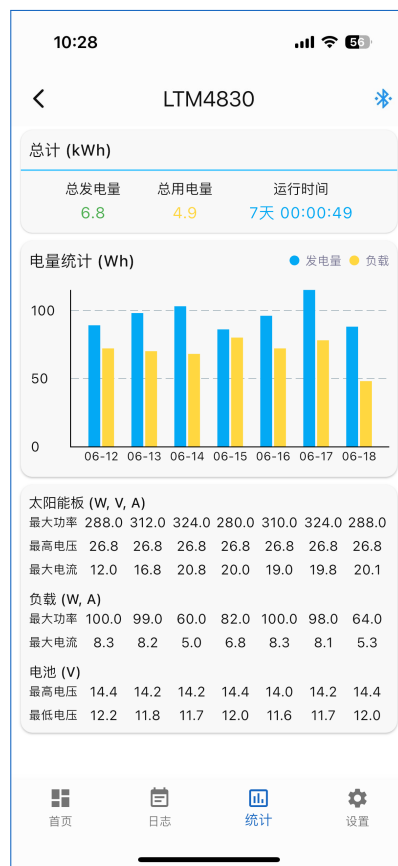


图 22: 数据统计

在设备首页中，光伏卡片上的开关用于打开和关闭充电，USB 卡片上的开关用于打开和关闭 USB 输出。当负载模式选择为手动模式时，负载卡片上也会出现快捷开关，用于打开和关闭负载输出。如果有出现异常，卡片上也会显示相应的异常提示，完整的异常告警信息请查看设备日志界面 (图 21)。

提示：设置中“显示设置”，可以配置设备首页的显示界面。

7.6 电池参数设置

进入设备界面后，点击右下角的设置图标，进入设备设置界面(图 23)。点击“电池参数”，进入电池参数界面(图 24)。在该界面中，可以查看当前控制器的电池参数。如需修改电池参数，点击右下角的“设置电池”按钮，进入选择电池类型界面(图 25)。根据实际使用的电池，选择相应的电池类型。



图 23: 设置



图 24: 电池参数

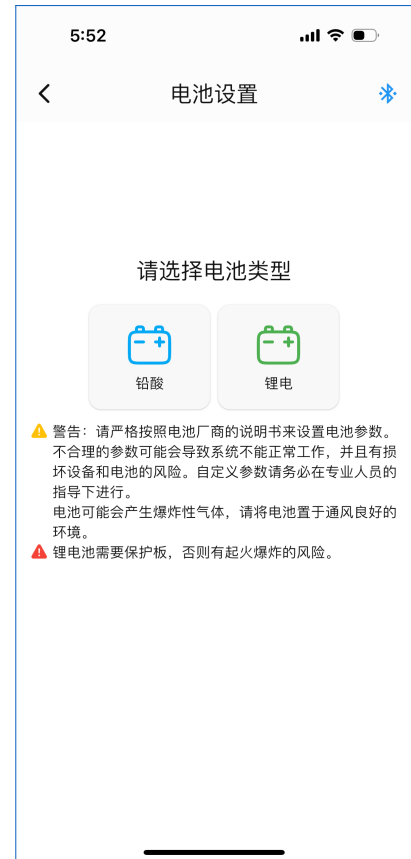


图 25: 选择电池类型

7.6.1 铅酸电池

铅酸电池的参数设置界面 (图 30)。可以选择预定义的三种铅酸电池配置 (图 27)，以及选择相应的电池电压类型 (图 28)。电压类型如果选择“自动检测”，控制器会自动检测电池电压，并计算相应的参数。



图 26: 铅酸电池参数



图 27: 电池配置



图 28: 电压类型

默认的三种配置只允许修改“欠压告警电压”、“低电断开电压”和“低电返回电压”三个参数。如需修改其他参数，请点击左下角“添加配置”按钮，添加新的配置 (图 29)。



图 29: 添加配置



图 30: 铅酸电池参数

可以添加多个配置，添加的配置可以修改所有参数 (图 30)。

点击参数后面的问号，可以查看对于该参数的帮助信息。

注意：请务必严格按照电池说明书填写相应的参数值，不正确的参数可能导致电池损坏。

7.6.2 锂电池

锂电池的参数设置界面(图 31)。可以直接调整参数值,也可以用电池参数助手(图 32)中输入电池串数,自动生成参数。

自动生成的参数是我们的预设值,用户可以根据电池的实际情况进行调整。

注意:请务必严格按照电池说明书填写相应的参数值,不正确的参数可能导致电池损坏。



图 31: 锂电池参数



图 32: 电池参数助手

7.7 负载参数设置

在设备设置界面中,选择“负载模式”,进入负载模式设置界面(图 33)。在该界面中,可以选择不同的负载控制模式,如常开、手动、光控等,根据实际需求进行设置。

警告:关闭短路保护后,如果负载出现短路,可能会损坏控制器,请谨慎操作。



图 33: 负载模式

每种负载模式都有相应的设置界面，用户可以根据需要进行参数调整。

常开： 负载始终开启。

手动： 用户可以手动控制负载的开启和关闭。

电池压控： 根据电池电压进行负载的开启和关闭。

光控： 根据光强进行负载的开启和关闭。

光控+定时： 根据光强进行负载的开启和关闭，同时设置负载开启的持续时间。

光控+循环： 根据光强进行负载的开启和关闭，同时设置负载循环开启和关闭。

循环： 设置负载循环开启和关闭。

分段： 根据时间段设置负载的开启和关闭。

输出反向： 在光控模式下，负载的开启和关闭逻辑反转。可以实现白天开启负载，夜晚关闭负载的功能。

在负载模式设置界面中，对参数有较详细的说明，请按照 APP 中的提示进行设置。

7.8 时间设置

控制器的时间对于定时负载控制模式非常重要，如果时间不准确，设备日志记录的时间也不正确。设备断电后，设备内部的时间会丢失，正确的时间需要手机或者服务器同步给设备。有两种方式同步时间：本地蓝牙同步和远程 WiFi 同步。

本地蓝牙同步

选择设备设置中的“设备时间”，进入设备时间设置界面 (图 34)。点击“同步时间”按钮，会将手机当前时间同步给控制器。打开“连接时自动同步”选项，每次通过蓝牙连接设备时，都会自动同步时间。

远程 WiFi 同步

在“网优智慧云”界面 (图 18)，点击“设备时间”，进入设备时间界面 (图 35)。远程时间同步，需要设置设备所在的时区，如果设备时区设置不正确，会导致时间错误。

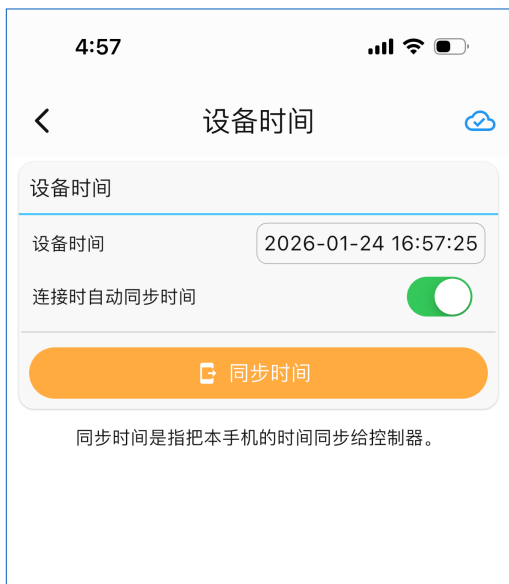


图 34: 本地蓝牙时间设置



图 35: 远程 WiFi 时间设置

注意：设备时间不正确，负载的分段模式将不会按预期工作，如果使用分段模式，请务必确保设备时间准确。

7.9 蓝牙设置

在设备设置界面，选择“蓝牙”，进入蓝牙设置界面(图 36)。可以修改蓝牙名称(图 37)和蓝牙密码(图 38)。

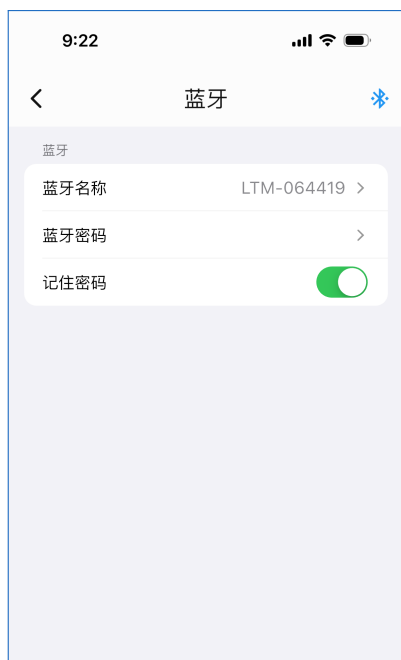


图 36: 蓝牙设置

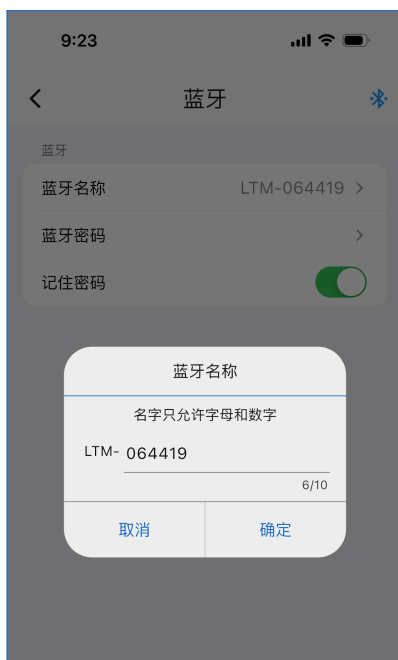


图 37: 修改蓝牙名称



图 38: 修改蓝牙密码

提示：修改蓝牙名称后，下次搜索设备时会显示新的名称。修改蓝牙密码后，务必牢记新密码。

7.10 设备信息与固件升级

在设备设置界面中，选择“设备信息”，进入设备信息界面(图 39)。在该界面中，可以查看设备的型号、序列号、固件版本等信息。同时，可以检查是否有新的固件版本可用，并进行固件升级操作。



图 39: 设备信息

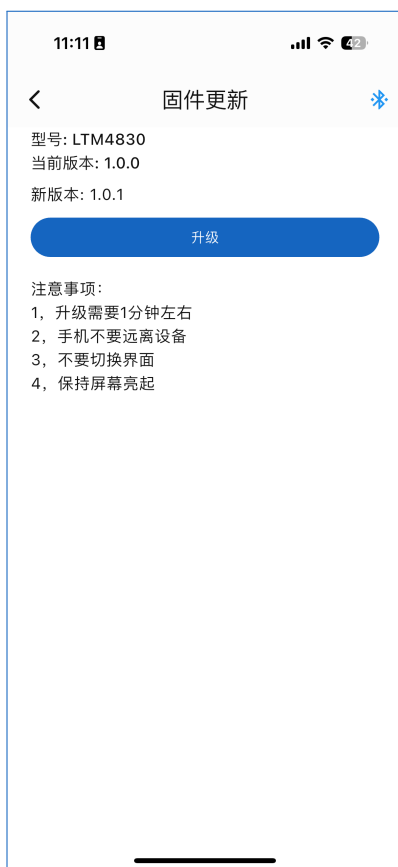


图 40: 检查固件更新

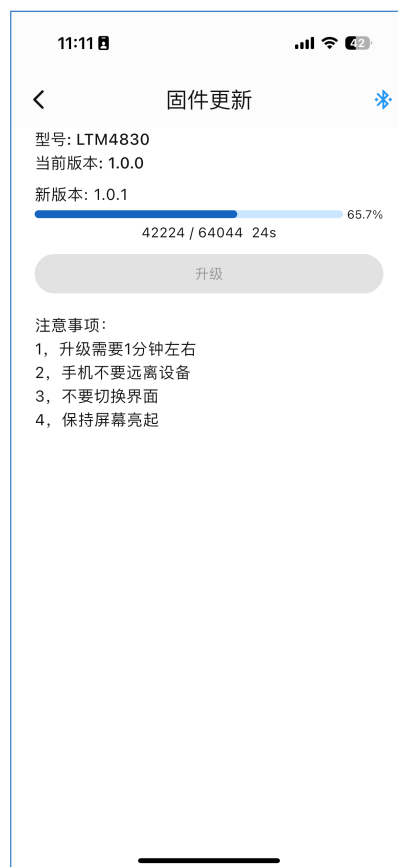


图 41: 固件升级

通过蓝牙升级，请保持手机和设备的距离在 3 米以内，手机不要退出升级页面，禁止进入熄屏休眠状态。

通过远程升级，需要稳定的网络环境，请确保手机和控制器都处在 WiFi 稳定的状态下，如果出现升级失败，也不要退出升级界面，再次点击“升级”按钮重新升级。如果升级失败后设备无法远程连接，请到现场重启设备，并用蓝牙本地连接进行升级。

*APP 会进行版本更新升级，界面和功能有可能发生改变，请以实际产品为准。

声明：本用户手册的内容以及本产品的最终解释权归公司所有，本手册如有更新，恕不另行通知，请以公司最新发布资料为准。

