

Premium 电流电压表

用户使用指南

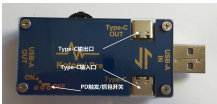
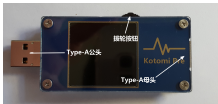
欢迎使用由 光辰电气 提供的 Kotomi Premium 电流电压表，本文档将介绍本产品的使用方法和注意事项，请在仔细阅读本文档后将此文档妥善保存，以备日后查阅。

警告

1. 在快充触发后，禁止在任何接口接入不能承受高压的设备。
2. 当仪表正在监控两个接口（一个输入，一个输出）间的电压和电流时，禁止再在其他接口接入任何设备。

作者不承担由于误操作造成的一切后果。

结构



电流方向

仪表能够检测从 USB-A 公头到母头，母头到公头的**双向电流**。

仪表能够检测从 USB-Type-C 输入口到输出口，输出口到输入口的**双向电流**，故使用时无须区别 Type-C 输入口和输出口。

仪表可检测从 Type-C 输入口到 USB-A 母口的电流，这种情况一般用于 PD 触发后。

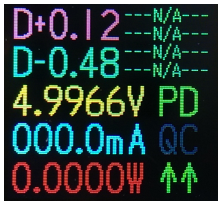
但仪表不可检测到从 Type-C 输出口到 USB-A 母口的电流。

主界面

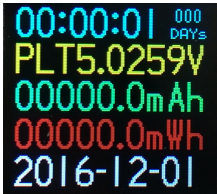
主界面分为五屏，其作用如下：



第一屏显示电流电压，能量容量，时间，数据组及环境温度。左上角为电流电压，下方为能量容量及测试时间，右上角为环境温度，略下方为当前数据组。由于充电头的热量，环境温度仅在空载 30 分钟以上后方能准确，请知悉。



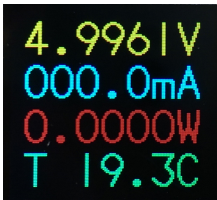
第二屏显示 D+D- 电压及可能的协议，电压电流和功率。左上角为 D+ D- 电压，左下角为电压电流和功率，右上角为可能的协议。若检测到 PD 协议连接，PD 指示灯将亮起，若检测到 QC 亦然。右下角的箭头将指示电流（能量）传输方向，一般用于 CC 设备充电检测。



第三屏显示时间，平台电压，容量能量及日期。

第一行为时间，第二行为平台电压，第三行为容量，第四行为能量，最后一行为日期。

平台电压指在整个检测过程中，用电设备所使用的平均电压值。

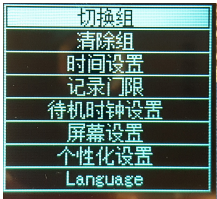


第四屏为大字体显示的电压电流功率及温度。

第五屏为黑屏，该屏下屏幕背光关闭，仅进行容量能量统计工作，用于降低功耗以提高统计精度，该模式下典型功耗为 5V@1.0mA 12V@0.5mA(备份电池满)。

主菜单

在主界面长按中键可进入主菜单，用户可进行设置等操作。



• 切换组

仪表支持 5 个统计组之间的切换，通常用于多个测试交替进行时。该选项可在数据组间切换。

• 清除组

清除当前统计组。

• 时间设置

仪表在闲置时可作为时钟使用，该选项可以设置时间。

• 记录门限

该选项用于定义仪表统计数据的门限电流，当电流值大于该电流时，统计持续进行，当小于该电流时，统计停止，统计定时器也停止。设置范围为 0mA-200mA，设置为 0mA 即视为永远进行统计，可将微弱电流也纳入统计范围。

该选项用于进行待机时钟相关设置。

在用户无操作，且后端电流小于记录门限时，系统将进入待机时钟模式。

可设置待机时间 15 秒 -300 秒，也可关闭此功能。

在待机时钟模式下，若检测到后端接入负载，则会自动回到主界面。

• 屏幕设置

该选项用于进行屏幕相关设置。

禁用 / 启用屏幕待机：屏幕在长期无操作一定时间后，屏幕将变暗，也可关闭该功能。

屏幕待机时间：可设置屏幕待机的时间。

亮度设置：可设置屏幕在非待机状态下的亮度。

待机亮度设置：待机亮度分为三档：低，更低，非常低。一般情况下，使用“更低”挡位，若在夜间使用，可设置为“非常低”，在这个档位下，待机后屏幕亮度几乎不可见，在夜间不刺眼。

• 个性化设置

本设备支持一定的个性化功能。

在主菜单进入个性化设置，第一项是主题色，第二项是启用 / 禁用自定义主题。

主题色是在主界面以外的界面所显示的颜色，用户可以更改该颜色。

自定义主题：可以启用 / 禁用自定义主题。若未刷入自定义主题，则会显示“启用失败”。

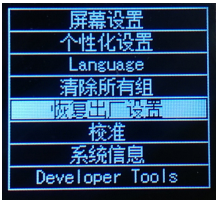
主题定制功能的使用方法将在本文末介绍。

• 语言

可设置语言。

• 清除所有组

可一键清除 5 组数据。



- 恢复出厂设置

可恢复出厂设置。

- 校准

用户不得进入该选项。

- **系统信息**

查看显示软件版本，作者和供应商。

- **Developer Tools**

用户不得进入该选项。

快充触发

本仪表支持 QC2.0/QC3.0, Apple 2.4A, PD, HuaWei FCP, Samsung AFC 触发。并支持上述协议的自动测试 (用于检测充电头 / 移动电源所支持的协议内容)。亦提供一个苹果 MFI 真伪检测的程序，该功能结果仅供参考，且不保证永久有效。

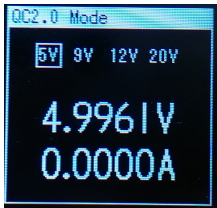
• 警告

一旦进入了快充触发界面，所有的操作都需谨慎进行，禁止接入不能承受高压的设备，在使用该功能的过程中，由于误操作作者不予承担。

在主界面短按左键并确认，可进入快充触发选单。

QC2.0
QC3.0
Auto Detect
Apple 2.4A
Apple MFI Test
Power Delivery
HUAWEI FCP
Samsung AFC

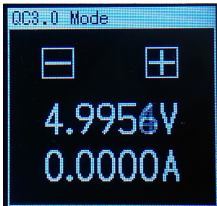
- QC2.0



QC2.0 模式下，用户通过左右键选定想要触发的电压，并按中键确定，下方的电压用于确认电压是否到达约定值。

双击中键可回到主界面，所触发的电压保持。

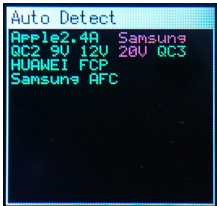
- QC3.0



QC3.0 模式下，用户通过左右键增减电压（200mV 一阶）。

双击中键可回到主界面，所触发的电压保持。

- Auto Detect



自动检测模式下，仪表会依次尝试各种协议，将测试结果显示在屏幕上，红色为不支持，绿色为支持，在测试过程中，禁止在后端接入任何设备。

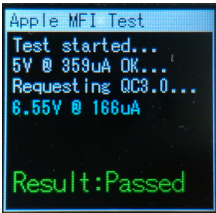
• Apple 2.4A

该选项为辅助功能，用于应用苹果识别电压在 D+D- 上，加速苹果设备充电速度。

• Apple MFI Test

该选项为辅助功能，用于检测 MFI 线缆的真伪，但是该检测方法的结果仅供参考，且不保证永远有效。尽管具有过流保护功能，该选项仍有烧毁线缆的风险，作者不承担该风险。

用户应接入一个支持 QC3.0 的充电器，并在后端接入待测试的线缆。



等待几秒钟将会有结果。

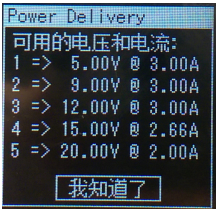
• Power Delivery

本设备支持 PD 触发，但为避免触发功能干扰充电头和手机之间的正常通讯，该功能默认应关闭。

用户可将屏幕右下侧的拨动开关拨到“ON”位置以启用该功能。在使用完后，应将其拨回“OFF”位置。

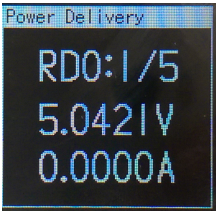
使用 Type-C to Type-C 线缆连接仪器和充电器，若操作无误，仪表将启动，用户进入快充触发界面，选择 Power Delivery，此时仪表会向充电头发送复位消息，仪表将重启，重启后，仪表将报告充电头所支持的电压及该电压等级下的最大电流。

您也可以在上电时按住中键快速进入 PD 触发模式，此快捷键可方便应用于批量测试中。



上图 为 ZMI 10 移动电源的报文。

单击 “我知道了 ” 进入触发界面。



用户可通过左右键请求相应的电压。

双击可退出该界面，申请的电压保持。

- **HuaWei FCP**

操作方法同 QC2.0。

- **Samsung AFC**

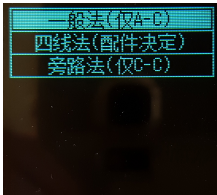
操作方法同 QC2.0。

- **释放快充**

在 QC2.0/3.0, FCP, AFC, PD 触发后，若想要放弃所触发的电压，应在主界面再次短按左键并确认。

线缆内阻测试

本设备支持,Type-A to Type-C 口的一般法内阻测试, 四线法线缆内阻测试(可测类型取决于配件,作者目前不提供),旁路法 Type-C to Type-C 线缆内阻估测。



● 一般法线缆测试

一般法的线缆测试步骤为：

1. 通过 USB-A 公头连接充电头，后端接入一定的恒流负载（大于 500mA）。点击“我已接入”。
2. 拔掉表头。
3. 用 A-C 线缆连接充电头和表头，并在后端接入和第一步中一样的负载。屏幕上将显示内阻值。

● 四线法线缆测试

本设备仅提供该测试方法的软件实现，使用方法请向相应配件提供商索取。

● 旁路法线缆测试

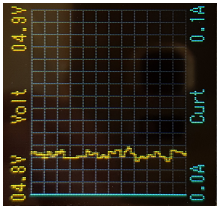
该方法仅能测量 CC 线缆正极连线的内阻，并通过该值推算整体线缆的内阻，一般情况下，线缆的正极和负极具有相同的线径和材料，故结果一般情况下可靠。

旁路法的线缆测试步骤为：

1. 过 USB-A 公头连接充电头，后端接入一定的恒流负载（大于 500mA）。点击“我已接入”。
2. 接入 CC 线缆两头分别到表头两个 CC 母口中。点击“我已接入”。
3. 线缆内阻显示在屏幕上。

动态电流电压绘制

在主界面双击中键,可进入电流电压绘制模式。
该模式用于观察电流电压的波动情况。



进入后单击中键可在电压电流绘制模式和 D+ D- 绘制模式间切换。

双击中键刻回到主界面。

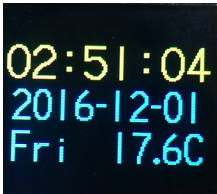
可通过左右键调整曲线绘制的速度，可选速度包括 1fps, 2fps, 4fps, 10fps, 20fps, 30fps, 50fps, 100fps。

长按右键可暂停 / 继续曲线绘制。

待机时钟

本设备集成一个时钟，可在闲置时使用。

待机时钟的进入条件请在主菜单 -> 待机时钟设置相关说明查找。待机时间设置方法请在主菜单 -> 时间设置相关说明查找。除此之外，亦可在主界面长按右键强制进入待机时钟模式。

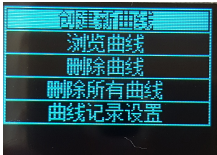


离线数据存储

本设备支持离线数据（曲线）存储功能，可记录一段时间内的电流电压曲线以便日后分析。

需要注意的是，离线数据的数据组和统计组是相互独立，互不干扰的。如果您只想获得容量能量等统计数据，而不需要查看测试期间电流电压的变化情况，则不需要使用离线数据功能。

在主界面单击右键可进入离线数据存储菜单。



- 创建新曲线



点击创建新曲线后，将进入如图所示界面。

左上角显示当前的电压，电流，功率。右上角显示当前的数据点，空间占用情况和采样速度。白色字体显示当前的累计数据。

您可以通过点击“暂停/继续”按钮，手动暂停/继续曲线记录，可以点击“停止”按钮手动停止曲线记录。

事实上，多数时候，在无人值守的情况下，我们希望仪表可以自动停止/开始记录，您可以在“曲线记录设置”一节里找到相关说明。



曲线记录停止后，设备将进入记录摘要界面。

曲江显示记录开始的时间（如图即为 16 年 12 月 1 日 0 时 0 分），记录的长度（470 点），采样率（2 秒 / 点），下方显示在此段记录内的容量能量及记录时长。

您可以在仪表上直接查看其图像，也可以通过上位机查看更大的图像（这江在下一章节介绍）。

• 浏览曲线

您可以浏览已经存在的曲线，同样将进入记录摘要界面，您也可以继续查看其图像。

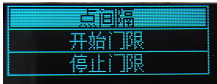
• 删除曲线

删除指定曲线。

• 删除所有曲线

删除所有曲线组。

- 曲线记录设置



本设备具有 4 组独立的曲线组，每组可记录最多 3750 点数据。如果使用 2 秒 / 点的采样率，一组曲线可以最长记录 7500 秒，比 2 小时多一点。

您可以通过降低采样率来延长最大记录时间，例如使用 10 秒 / 点的采样率，则可最大记录 10 小时，当然，这意味着图像将失去部分细节。

您可以粗略估计记录所需时间，设置合适的采样率，最大化利用存储空间。

您可以设定设备在无人值守时的行为。

开始门限定义设备开始记录时的电流值，在电流达到开始门限之前，设备处于待机状态不记录数据。设置开始门限为 0mA 即视为创建曲线时立刻开始记录。

停止门限定义设备自动停止记录时的电流值，当电流低于指定电流时，设备自动停止记录。设置停止门限为 0mA 即视为永不自动停止记录，只有在手动停止或者存储空间满的情况下才停止记录。

上位机应用

本设备可通过 USB 口连接上位机，获得更强大的应用。



通过一根 MicroUSB 数据线连接设备和计算机。

初次使用，应先安装驱动程序。



点击应用程序左上角驱动程序 -> 安装驱动程序即可启动驱动程序安装程序，然后一路“下一步”即可。



若无错误，连接成功，泽会进入如上界面。

● 离线记录

序号	开始时间
1	16-12-16 20:14:24
2	无数据
3	无数据
4	无数据

双击

在屏幕右下角，双击想要获取的离线曲线（您可以通过开始时间区分不同的曲线），应用将从设备中读取该组数据，并作图，如下所示。



屏幕右上方显示该记录的采样率，长度，容量，能量等信息，中部为该记录的图像。

若您想查看图像上某点的详细信息，您可以将光标落在图像的该点上，右方将显示此点的详细信息：

超时截断 h

控制

开始记录

PD监听

抓取屏幕



A screenshot of a digital display with a black background and multi-colored text. The display shows the following information:

- 9.2430V (Yellow) TEmv (Yellow)
- 33.7C (Yellow)
- 1.1229A (Cyan) Set1 (Cyan)
- 0182.425Wh (Red)
- 28599.1mAh (Green)
- 09:27:14 (White) 001 (White)
- DAYS (White)

您可以点击“抓取屏幕”按钮抓取当前的屏幕内容。

• PD 监听

您可以使用设备来监听 Type-C 口 CC 总线上的消息。

确保仪表正在主界面上，单击“PD 监听”按钮，可进入 PD 监听模式。



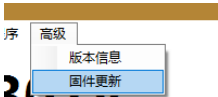
此时先用一根 CC 线缆连接充电器和仪表，然后再连接仪表和被测设备。总线上将出现消息：

[illegible][illegible]

选定您感兴趣的消息，右方将显示该消息的详细信息(消息头，各数据对象及其解析)，右下方以 16 进制显示该消息的裸数据 (小端模式)。

很多时候，GoodCRC 消息会使得消息列表变得非常混乱，逻辑不清，您可以取消勾选左下角的“接收 GoodCRC” 选框以禁止接收 GoodCRC 消息。

• 固件更新



在设备固件需要升级时，点击主界面上的“高级”选单，选定“固件更新”，开始固件升级。

固件升级

状态: 正在刷入...

目标原版本: 1.75

更新到版本: 1.75

稍等几秒钟，更新完成，设备将重新启动。

固件是集成在上位机压缩包内的，并且固件版本和上位机版本一一对应，当上位机软件有更新时，设备固件也会有相应更新，如果上位机版本和设备固件版本不一致，则上位机可能工作不正常。

用户也可以不使用上位机更新固件，详见“杂项 - 独立固件升级”一节。

杂项

• 独立固件升级

拔掉电源 按住左键 插入电脑 (MicroUSB □) 1 秒后 将显示 “Bootloader” 即已进入固件升级模式。

在固件升级模式下，电脑上将弹出一 U 盘。

将固件拖入 U 盘，等待几秒钟仪器将自动复位，显示 “固件升级成功” 并提示版本号。升级完成。

• 个性化设置

本设备支持一定的个性化功能。

在主菜单进入个性化设置，第一项是主题色，第二项是启用 / 禁用自定义主题。

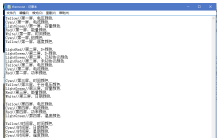
主题色是在主界面以外的界面所显示的颜色，用户可以更改该颜色。

自定义主题：可以启用 / 禁用自定义主题。若未刷入自定义主题，则会显示 “启用失败”。

下面将介绍如何自定义主题：

STEP 1: 下载主题制作压缩包并解压。

STEP2: 编辑 theme.txt 到自己希望的样子：



STEP 3: 运行压缩包内的“点我制作主题.bat”，若无错误提示，则主题制作完成。

STEP4: 将生成的主题 Theme.Theme 像刷机一样刷入设备。

STEP5: 进入个性化设置，启用自定义主题，若无意外，将显示“启用成功”，回到主界面即可看到效果。

用户可以反复调整刷入查看效果，直到满意为止，作为参考，default.txt 为默认主题。

用户制作满意后，可以和其他用户分享主题。

• 高级设置及特殊功能

您可以进入主菜单 -> Developer Tools -> Advanced Settings 设置高级设置，通过 Enable/Disable Logo 可以启用 / 禁止上电时的开机动画，Enable/Disable Warnings 可以启用 / 禁止进入快充触发界面时的警告。

您可以在上电时按住中键不放，快速进入 PD 触发模式，这在批量测试时是很方便的。

Developer Tools->Auto Trigger 可以控制设备在启动后的自动快充触发行为，此功能很危险，但在部分情形下很实用。

