

# 1 制作指导：

注意，iDKMeter02C（下称新表）为收费注册，费用为 15 元每个，为之前基于 ESP32 的 USB 电压电流表（下称旧表）的迭代升级，旧表免费使用，停止维护，无重大 BUG 不再更新。目前新表较旧表有如下改动与升级，请参考需求选择制作：

新增功能：

1. Emarker 模拟，可单表诱骗或伪装私有线缆
2. 纹波，最高 5M 采样
3. 伪四线开尔文测线阻，需搭配开尔文测线板
4. 独立供电，需搭配 HID 底板
5. PD3.1 EPR/AVS 诱骗
6. C 口充电器的 QC 协议诱骗
7. 充电全程大致曲线

优化方面：

1. 屏幕居中，长度变短，宽度不变
2. 启动速度加快，PD 协议识别与抓包更准确
3. 重写诱骗逻辑，兼容性更好
4. PD 监听抓包数量提升，显示更直观
5. Emarker 读取新增厂商
6. 取消独立诱骗按键，与三个主按键复用
7. 优化电流路径，发热略有降低
8. 更换阴间封装，制作难度降低

9. 成本约降低 7 元（以淘宝物料价格计，立创物料只会更多）。实际物料成本在淘宝比较靠谱的商家买的话大概 24，在立创商城买估计要 50

若您确认需要制作 iDKMeter02C，可继续阅读以下制作注意事项。

## 2 制作教程：

本表制作所需的元件与注意事项已在 BOM 表中详细标注，这里不再列举。

### 2.1 建议焊接工具：

1.小头烙铁（例如 PD210 等），本表元件密度较大，大头烙铁很难进行操作。

2.钢网，元件密度较大，焊盘较小，手动点锡难以控制用量，有钢网可以省非常多的时间。

3.加热台/风枪，用于一次性焊接摆好的元件，**建议**在用加热台焊接时，模仿 SMT 焊接温度曲线，先以较低温度让锡膏里的助焊剂挥发后，再逐渐升温熔锡，可以有效减小立碑连锡元件移位等问题。

4.尖头镊子，用于摆件，元件较小密度较大尖头镊子比较方便

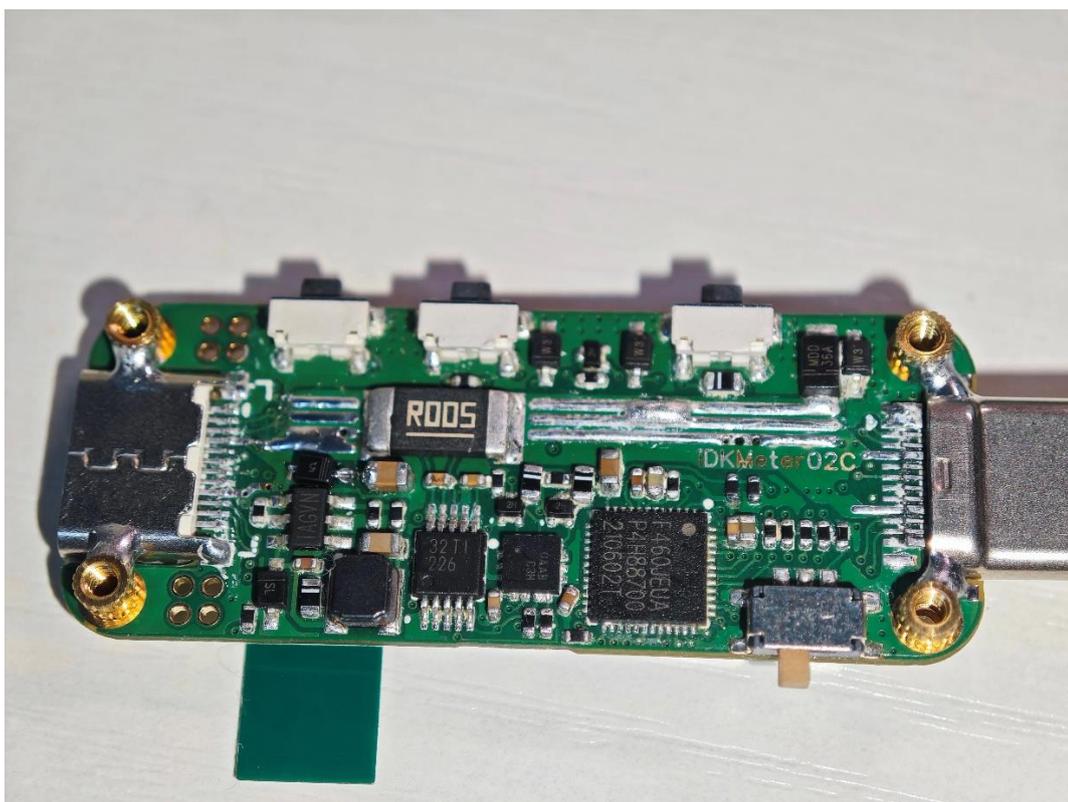
5.其他焊接必备工具如焊锡丝，焊锡膏，助焊剂，洗板水等

### 2.2 正面焊接

相比于旧表，本表制作难度降低，主要难度在于焊盘较小和元件密度较大，对于焊接顺序要求不高，按照 iBOM 表一次性将除了两个 C 口、屏幕、排母之外的其他正面元件放上并焊接好即可，控制好锡的用量并按 SMT 温度曲线加热就可以有效减小立碑连锡元件移位等问题，注意将移位立碑的元件拨正即可。对于两个 QFN 元件，可以轻压挤出多余的锡，然后用镊子轻轻推动一下，能自动回位大概率焊接没问题，具体可以参考 QFN 焊接教程，QFN 的连锡可以暂时先不处理。

在正面元件焊好后，对连锡的地方涂上一小点助焊剂，再用烙铁即可很容易的拖开连锡，将连锡的地方处理干净，此时也可以顺带将主控四周拖一遍，以避免微小连锡没有注意到和避免锡膏没给足导致的虚焊。

焊接参考图如下。



## 2.3 程序烧录

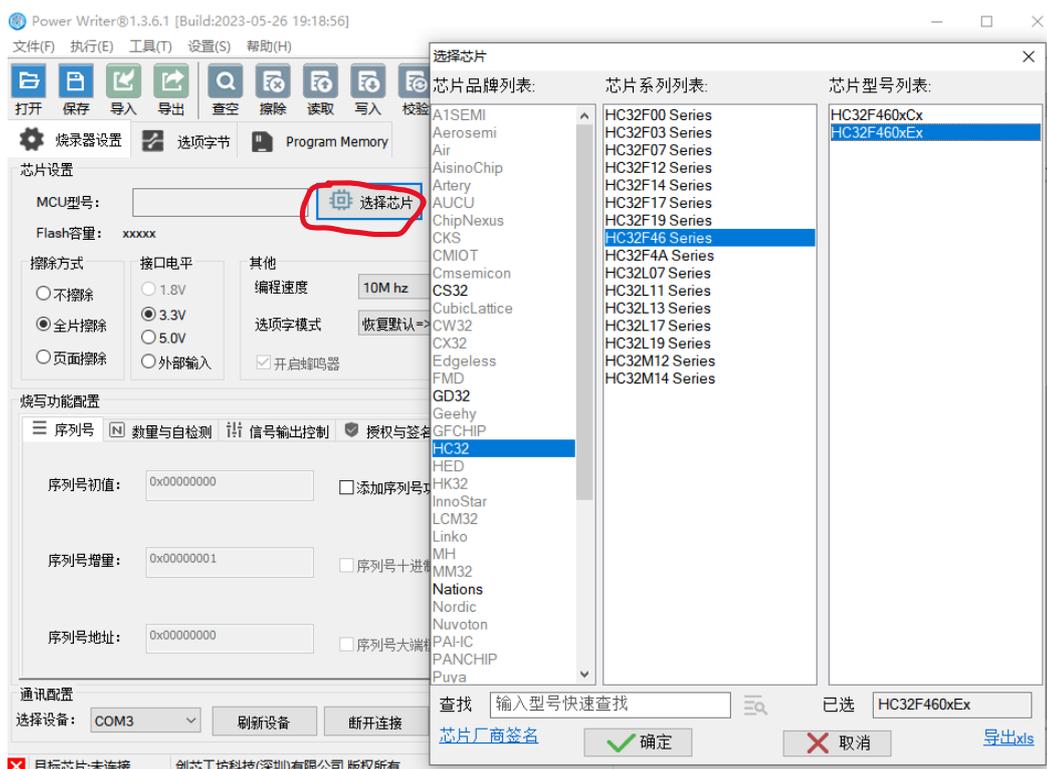
确认焊接没问题后即可进行烧录，本教程烧录采用 Pwlink，由于华大并没有提供 SWD 烧录软件，故使用 Pwlink 自带的烧录软件进行烧录，是否有其他烧录方法可自行寻找。如果需要的话 Pwlink 买 9.9 这款即可。

烧录焊盘为背面四个圆形焊盘，按照丝印标识与 Pwlink 连接(若新版这里的两个 VDD 改为了 VREF 和 5V，就连接在 VREF 上)，烧录焊

盘的间距为 2mm，接线方式如下。



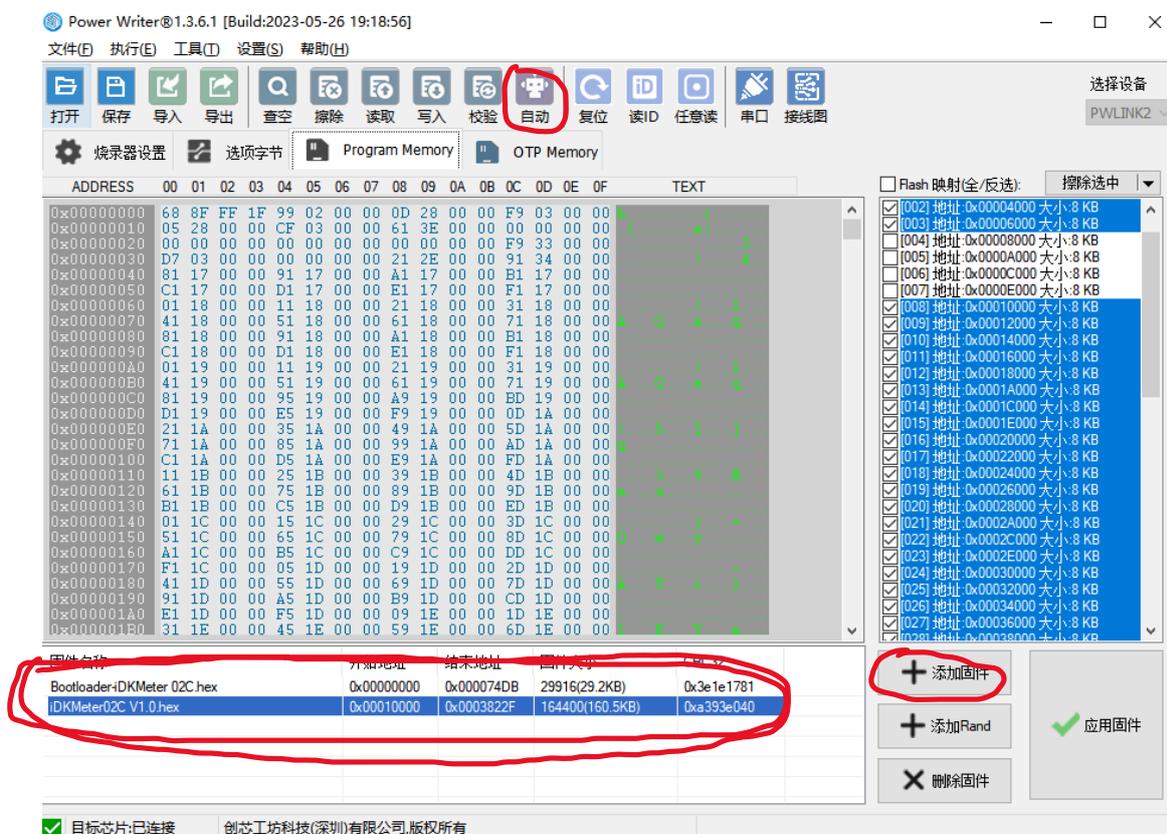
将 Pwlink 连接电脑，下载 Pwlink 提供的烧录软件，按下图选择对应的芯片。注意，如果您是新购买的 9.9 款的 Pwlink，HC32 这里的选项可能是灰色，需要按照 Pwlink 的教程将 HC32 芯片签名添加到你的 Pwlink 中。



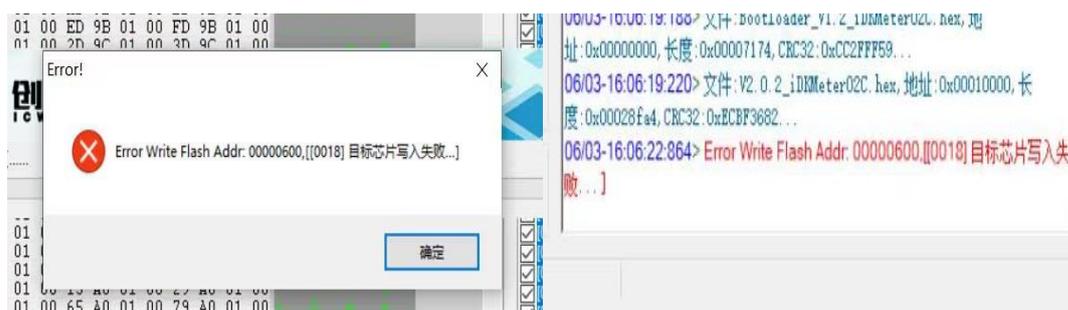
选择并成功连接上芯片后，Pwlink 的输出窗口会显示芯片已经连接，如下图所示。

- > HC32F460xEx Flash 大小: 511.97KB
- > HC32F460xEx OTP Memory size: 0.94 KB
- > Change bank: Single bank
- > 更新烧录器设置完成...
- > 更新芯片信息成功...
- > 已更新所有固件数据到数据编辑器缓冲区...
- > 目标芯片已连接...

选择 Program Memory 选项，选择添加 Bootloader 固件与主体固件（注意两个文件都要加进去一起烧录），点击自动，等待进度条走完即可完成烧录。



注意：若出现以下报错，可以尝试先点击擦除之后再点击自动，若仍不行尝试降低编程速率到 1M 以下。



## 2.4 短接焊盘与排母

程序烧录完成后，将 C 口与屏幕焊接上进行测试，功能正常则表的本体制作大体已经完成。接下来根据需要进行短接测试焊盘和焊接排母。

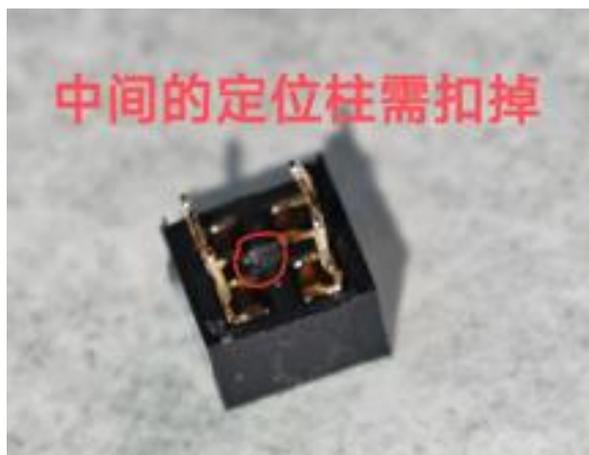
### 2.4.1 短接焊盘

短接焊盘的作用为选择芯片的 USB 接口是否与表的 C 口连接，若您不连接 HID 底板，则需要将三个短接焊盘全部连接上，以便后续可以通过表主体的 C 口与电脑连接进行 HID 升级，如果需要连接 HID 底板，则不可以短接这三个焊盘，以避免 USB 的 5V 电压灌入 MCU 中。下图为短接实例。



### 2.4.2 排母

排母的作用为连接 HID 底板使用，如果不连接 HID 底板，则建议不焊接此排母。买来的排母为弯针，底下带有定位柱，需要用镊子将弯针掰直并将定位柱挑断后焊接。注意，焊接排母时请尽量给少量的锡，以避免锡过多流入排母的插孔中。掰直后的排母如下图。

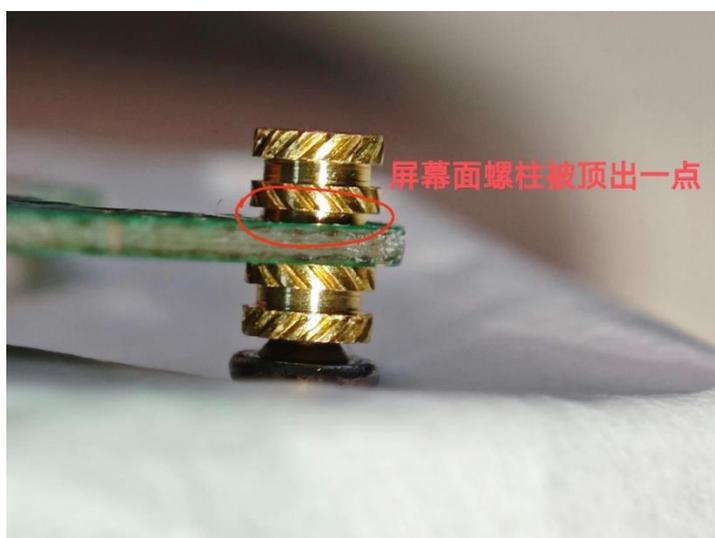


## 2.5 螺柱

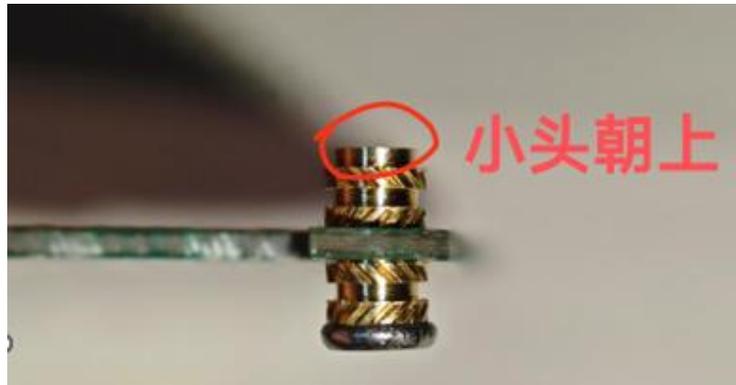
本表的螺柱选用 m1.6\*2 的土字镶嵌螺母，通过组合排列获得 1.7mm、2mm、3.5mm 的高度。

### 2.5.1 板厚 0.8 推荐方式

如果您打了 0.8 的板厚, 则推荐按以下焊接方式以获得最小厚度。  
首先, 在板子正反两面上将土字螺母的小头对向放入板子的螺丝孔中, 从元件面方向拧上螺丝固定, 四个螺丝孔均按此方法固定好。将屏幕面朝上, 板子平稳的放在桌上, 此时屏幕面的螺母会较元件面的螺母略微突起, 此时屏幕面螺母的凸起高度刚好为 1.7mm, 用焊锡将屏幕面的螺母与 c 口固定住。

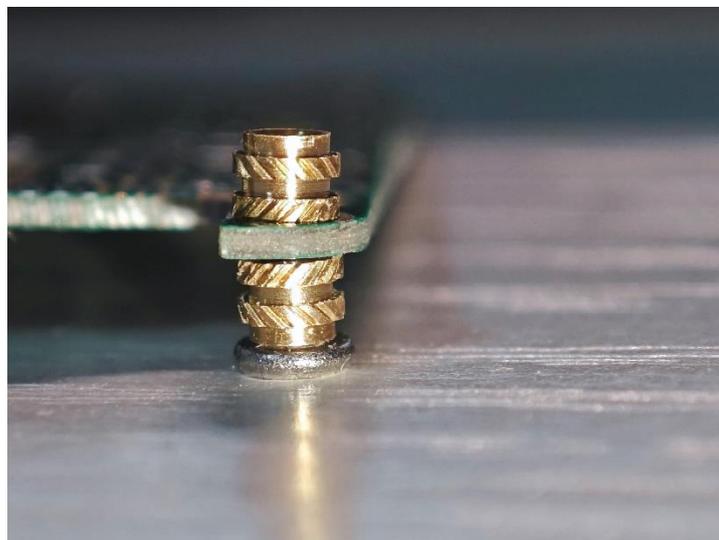


接着将螺丝拧下，将元件面的土字螺母翻转，土字螺母的大头朝着板子，从屏幕面拧螺丝将螺母固定，此时元件面的螺母高度为 2mm，用焊锡将元件面的螺母与 c 口固定。



## 2.5.2 通用方式

没什么好说的，土字螺母的大头端均朝向板子，用螺丝固定好后依次用焊锡与 c 口固定住即可，屏幕面与元件面的螺母高度均为 2mm，0.8 板厚嫌上面方式麻烦的也可以用这种方法。

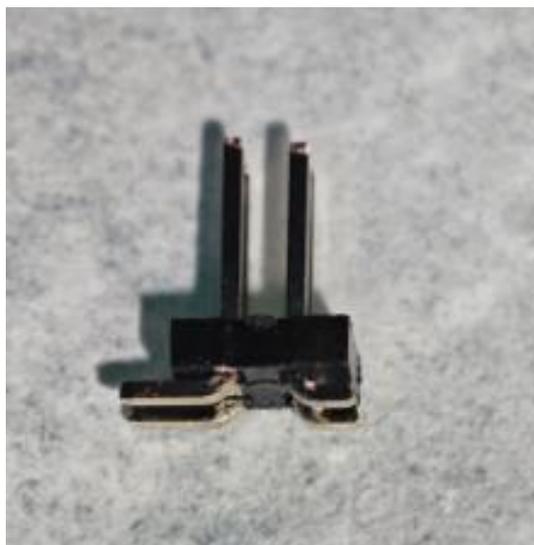


## 2.6 HID 底板

### 2.6.1 HID 底板焊接

底板焊接主要为排针的焊接，排针需要将一边的脚沿着塑料边缘剪断以避免突出。在焊接好后，若您购买的为普通的 1.27 长针，则需

要将针剪断到 2mm 左右，保证在插入排母后针不凸出即可。



## 2.6.2 HID 底板与主板连接

排针插入就不用说了，经测试，使用 HID 底板与主板连接最优解为高度 3.5mm 的螺母，而该高度螺母比较难买，而 4mm 螺母厚度会显著增大，故采用 2mm+1.5mm 螺母的方式实现，同时也无需重新焊接螺母即可切换是否安装 HID 底板。

1.5mm 螺母实现方式为将土字螺母的小头端朝向 HID 底板放置，此时螺母突出底板的高度刚好为 1.5mm，通过螺丝，将底板和 1.5mm 螺母与主板的 2mm 螺母拧在一起即可。



## 2.7 注册

**2.7.1** 本表在未注册的情况下具有 80 次免费试用次数, 用于体验、调试设备, 检查焊接情况等, 在未注册且未用完免费次数的情况下, 可选择 菜单-设置-注册 进入注册界面, 该界面里也会显示剩余的试用次数, 当注册成功后, 设置里将不会显示注册选项, 当免费次数用完时, 本表会强制显示注册界面而无法使用, 直到成功注册。



**2.7.2** 本表的注册方式为输入对应的注册码, 注册码的具体获取方式看群内公告。注册码由 8 位 16 进制数组成, 可以在表端直接输入, 也可以通过上位机输入。表端输入方式为从高位到低位一位一位的输入, 按 确认 键切换下一位, “+ -” 键调成光标显示位的数值, 当光标移动到最后一位时, 按 确认 键即可进行检验, 若注册码正确, 则会完成注册并重启, 若错误, 则会提示注册码错误, 请核查输入是否正确。上位机输入为将本表链接到上位机后, 在注册码输入框输入注册码, 点击注册即可完成注册。



**2.7.3** 本表注册码绑定 MCU, 注册成功后该 MCU 即可永久使用, 重新烧录固件, OTA 升级等操作也无需重新输入注册码, 更换除 MCU 外的任何部件均不会影响注册, 若因意外损坏 MCU 而必须更换 MCU, 可联系群管理说明情况发放新的注册码。

## 3 简易问题汇总：

### 3.1 屏幕显示白屏/倾斜



原因：屏幕驱动不正确。按住-键（中间那个键）上电，会进入 ota 模式，在 ota 模式下长按确认键 5s 以上，会自动切换屏幕驱动并重启。注意，在进入 ota 模式切换驱动前，请务必先进入一次正常模式以初始化内置存储，否则会出现问题。

### 3.2 屏幕只有背光不亮屏

原因：主控与屏幕通信的引脚虚焊；屏幕引脚虚焊；坏屏（概率很低）

### 3.3 屏幕背光都不亮

原因：主控与控制屏幕背光的引脚虚焊；屏幕背光引脚虚焊；按键中间的小 mos 与电阻虚焊；坏屏（概率很低）

### 3.4 上电提示 OTP ERROR

原因：主控为翻新片或者问题片，OTP 区域被写过了，只能更换

主控解决。注意，当前批次（2024 年 6 月）的立创广东仓主控全是问题片，几乎必定出现该问题，请勿购买。

### 3.5 上电提示 INA226/FUSB302 ERROR

原因：主控与 226/302 无法通信，单独出现哪一个就去补焊或更换哪一个芯片，若两个一起出现，更大的概率是主控 IIC 引脚连锡或虚焊；FUSB302 下的两个 IIC 电阻连锡或虚焊；FUSB302 或 INA226 的 IIC 引脚连锡。

### 3.6 无法诱骗也无法监测 PD，且无弹窗报错

原因很多，主要检查 FUSB302 的中断脚，检查主控与 302 中断脚相连的引脚，检查 FUSB302 上面的 mos 与电阻、二极管是否虚焊，检查确认按键（单独的那个按键）下的二极管是否虚焊，必要时也可以更换上述说的 mos 和二极管试试

### 3.7 监测华为等低压大电流快充时黑屏

原因：电压过低导致无法支撑表的供电，本表严格参照 BOM 元件时一般不会出现此问题，最低运行电压可以达到 3.8V。若出现此问题，可以尝试使用独立供电进行监测，若不用独立供电功能，可以将 DCDC 上面靠近采样电阻的二极管取掉，并将这个二极管的两个焊盘短接。

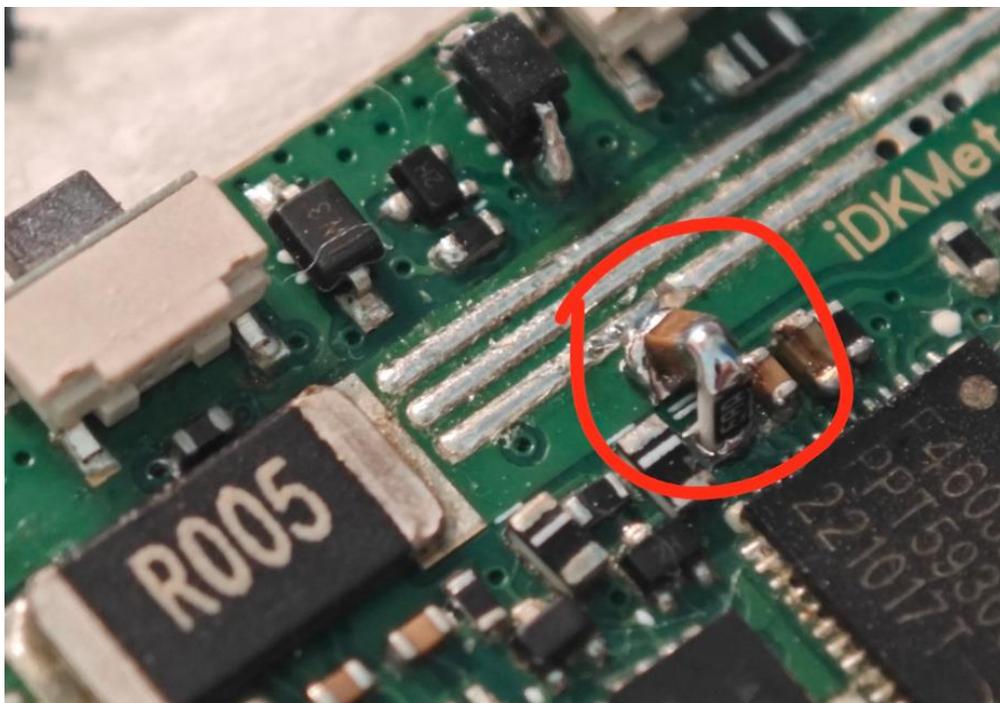
### 3.8 连接不上上位机

原因比较多，主要分为 1.单主板主 c 口连接上位机需分别短接屏幕那一面的三个短接焊盘；2.插上电脑连反应都没有，一般是 d+d- 两个都没连上单片机，或者单主板为 3V3 短接焊盘信号没连接上单

片机，HID 底板由两个电阻分压出的 3V4 没连上单片机；3.电脑有反应但是报无法识别的设备，一般是 D+或 D-有一路没有连上单片机。

### 3.9 V1.0 板子缺陷补偿

V1.0 板子在直接接入 DC 时有概率击穿单片机的 IO 使纹波功能无法正常使用，需要在这里如图所示串联一个 499R 的电阻进行保护，若不串联，请勿将本表直接接入 DC，包括另一个表诱骗好高压后直接插入本表，表本身进行诱骗和监测一般不会出现问题的。



以下为确认表本身功能没问题之后的存在的操作问题

### 3.10 CC 线插上不亮屏

原因：PD 充电器没检测到 Sink 默认无输出，需要按下诱骗键使表成为 Sink，具体使用方式参照使用说明

### 3.11 公头插上按下诱骗键也不亮屏

原因：本表的诱骗同时下拉了两个 CC，将模拟 EM 开关切换到模

拟 EM 模式，或者在表的母口插入一条带 EM 的 CC 线后，再诱骗

### 3.12 小米魔改 A 口按确认键会黑屏

原因：小米魔改 A 口本质上是个带默认输出的 PD 充电器，检测到 Sink 会关闭输出重新打开，而本表将诱骗按键与确认键整合在了一起，在线路上无 Sink 时按下确认键表将作为 Sink 存在，故会导致小米充电器断开输出并重新打开。可以保持按住确认件，等待小米充电器重新打开输出，使表作为 Sink 存在即可。

### 3.13 无法触发 PD 快充

原因：模拟 EM 开关拨到模拟时会断开一根 CC 线，若正好使用到这根 CC 线则无法触发快充，需要将开关拨到直通档位进行监测。