

山外调试工具使用教程

简介

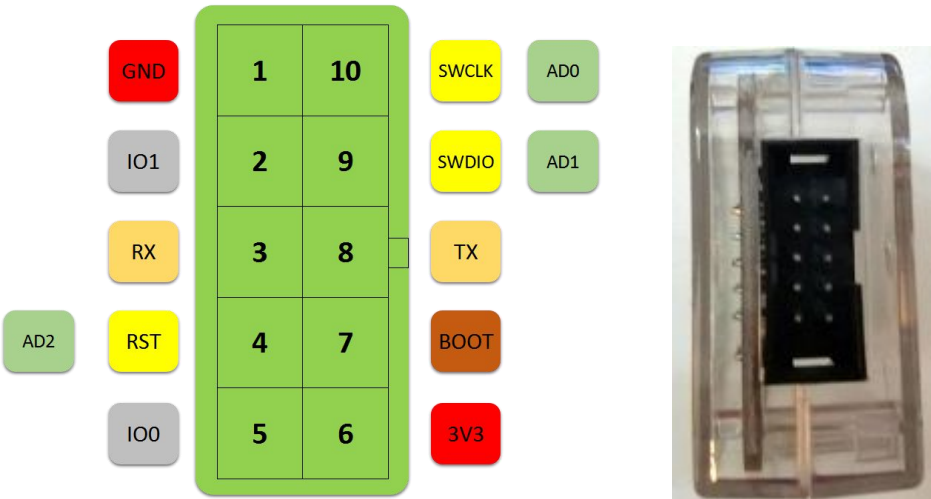
嵌入式开发，最常用的就是仿真下载器、串口助手、示波器等相关的工具。

山外调试工具，是一套轻量级嵌入式开发工具，通过烧录不同固件，即可实现 **DAP 仿真器**、**串口 USB 转 TTL**、**USB 示波器**等多种功能切换。一套硬件在手，嵌入式开发无忧！

USB 线选用 Micro USB 线，即主流最常用的安卓手机线。

引脚分布

山外调试工具，外部接口为 10 个引脚，引脚分布如下图：



使用山外 K60，可直接 10pin 下载线接入到山外 K60 的下载口上。

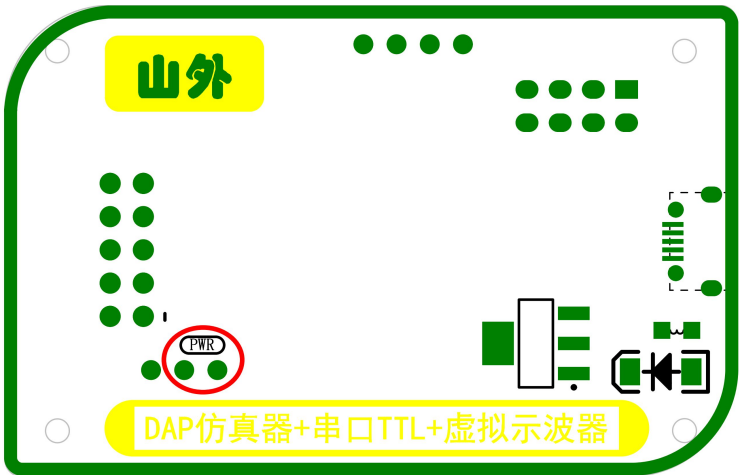
引脚号	电源	DAP	USB 转 TTL	USB 示波器	其他
1	GND				
2					IO1
3			TX		
4		RST		AD2	
5					IO0
6	3V3				
7					BOOT
8			RX		
9		SWDIO		AD1	
10		SWCLK		AD0	

10		SWCLK		AD0	
----	--	-------	--	-----	--

3V3 管脚说明

3V3 管脚，是**可选**的对外供电引脚。若需要对外供电，可用跳线帽短接下图红色圈住的两个引脚。

3V3 引脚，输出的是**弱电流**。若需要强电流，需要额外外部供电。



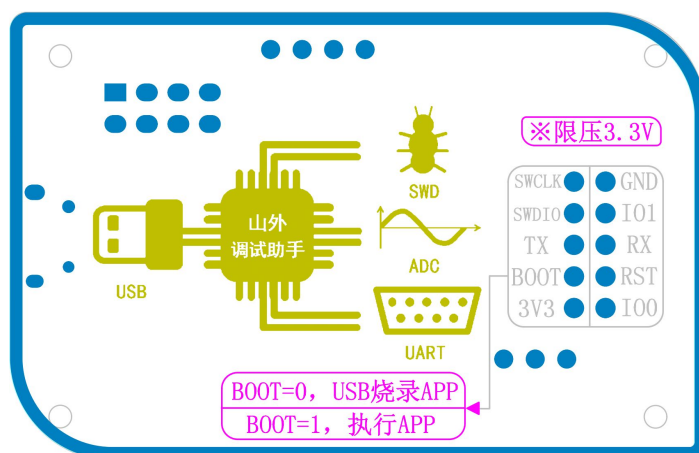
山外调试工具的正面示意图

BOOT 引脚说明

BOOT 引脚为启动控制管脚，上电复位时，判断 BOOT 引脚的电平来决定是执行固件，还是更新固件。

BOOT 上电电平	低电平（刷固件）	进入 VT 虚拟 U 盘模式，复制 APP 进入 U 盘完成烧录过程。
	高电平（常态）	系统进入 APP，执行对应的固件功能，例如 DAP、USB 转 TTL、USB 示波器。

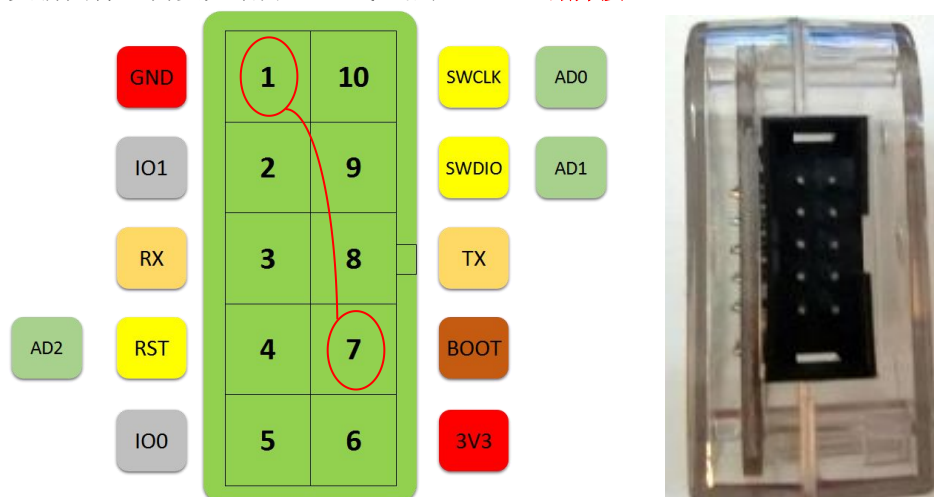
关于这部分的说明，山外调试工具的实物背面，也有相关的文字说明，方便接线。



山外调试工具的背面示意图

更新固件说明

更新固件，需要先断开 USB 线，然后 **BOOT 引脚接 GND**。



接着 **USB 线插入电脑**，等待电脑识别到 VT 下载盘：



接着把固件文件复制进去即可。固件由山外提供，固件文件名必须是 8.3 格式，即文件名最长 8 个字节，后缀名 3 个字节，例如：12345678.bin。

烧录的固件，后缀名需要是 **bin**，否则会识别为错误操作，而断开 USB 线。

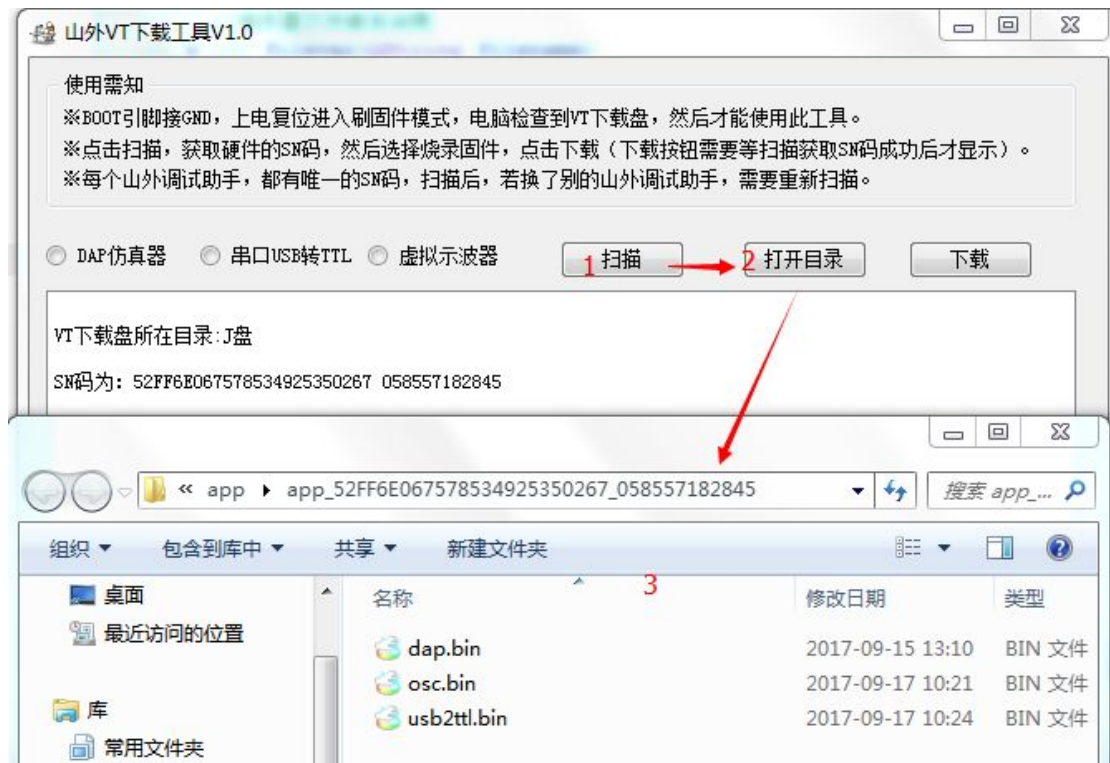
固件烧录完成后，也会自动断开 USB 线，并闪烁蓝色 LED 灯。

固件获取

山外提供的固件文件，一般都带版本控制信息，需要根据 SN 号来烧录对应的固件。SN 号，可用文本打开说明文档（在 VT 下载盘里）查看：



为了便于下载固件，山外提供了专门的下载工具。进入 VT 下载盘后，扫描，打开目录，即可找到对应的固件。



烧录固件的方法：

方法一：直接打开目录，把对应的 bin 文件复制到 VT 下载盘。

方法二：上位机选择对应的功能，并点击下载。

山外 VT 下载工具的下载地址，请进入在线教程，固件烧录，这链接里获取。

在线教程

随着时代的发展，山外调试工具也会不停完善，新增教程和功能。而 PDF 教程发出去后，有什么新的补充，没法从 PDF 教程里看到，因此我们在 VT 下载盘里增加了网页版的说明文档。

用浏览器打开说明文档，即可看到多个分类的图标，再点击进去，即可有相应教程等说明。

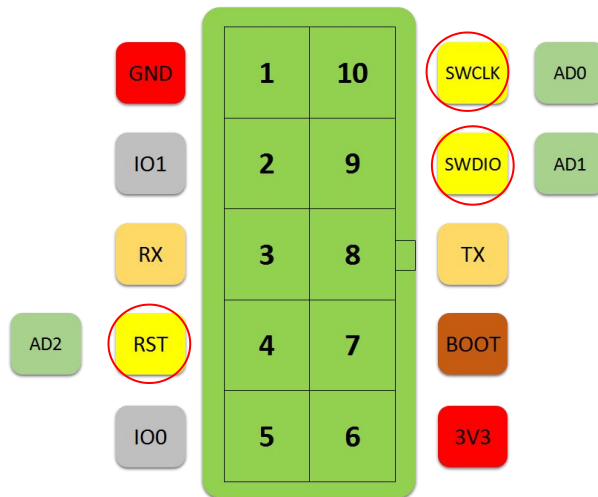


山外 DAP 仿真器

山外 DAP 仿真器是基于 ARM 开放的 CMSIS-DAP (Debug Access Port) 标准而二次开发的工具，支持普通 DAP 的全部功能，同时新增山外 DAP 助手工具，方便摆脱编译器来对单片机进行操作。

通用 DAP 功能	在线仿真调试和下载功能 调试下载操作上，和 jlink、ulink、stlink 操作相同。 无缝配合 MDK，IAR，GCC、CoIDE 等环境。
	无需驱动 USB-HID 接口，系统自带驱动，无需额外安装驱动
	无版权问题 不少开发者使用盗版的仿真器，除了法律风险外，还容易锁住单片机。DAP 仿真器，无法律风险，驱动由系统自带，单片机操作由编译器控制，避免盗版下载器的驱动对单片机进行破坏。
	芯片支持类别 支持 Cortex-M 系列单片机，如：STM32、GD32、NXP、kinetis、LPC 等系列单片机。
山外 DAP 助手	摆脱编译器，直接软件识别是否插入 DAP，可对单片机进行复位、全速、暂停等操作。

山外 DAP 接口上，由于 SWD 接口完全实现 JTAG 接口功能，而且信号线更少，因此并没引出 JTAG 引脚。



表：SWD 接口说明

SWCLK	串行时钟线
SWDIO	串行调试数据输入/输出线
RST	对目标单片机进行复位输出（可选）

注：通信，需要共地，即接 GND。

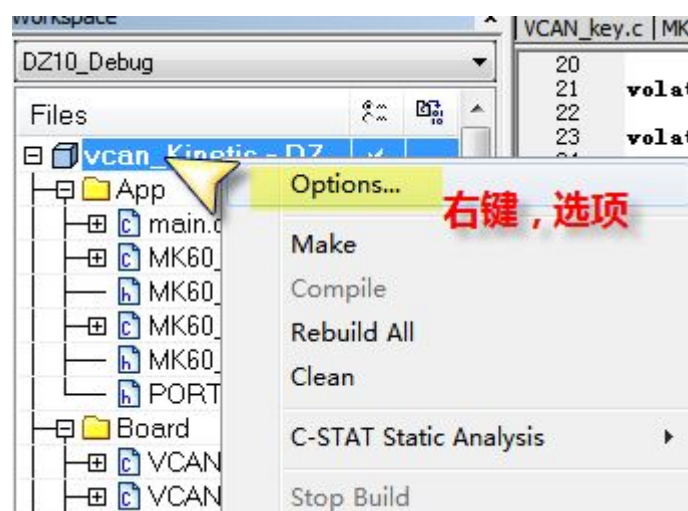
DAP 上，有 2 个 LED 灯，红灯表示电源灯，蓝灯表示 RUN 灯。

IAR 配置

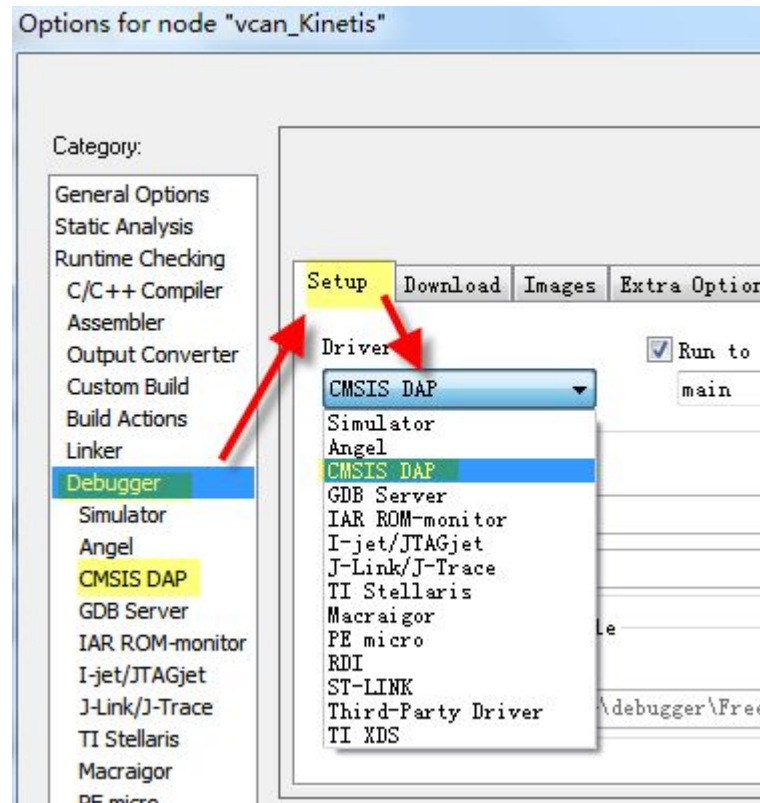
IAR，推荐用 7.4 或以上版本，低版本的 IAR 使用 DAP，Bug 较多，速度也比较慢。

IAR 配置过程如下：

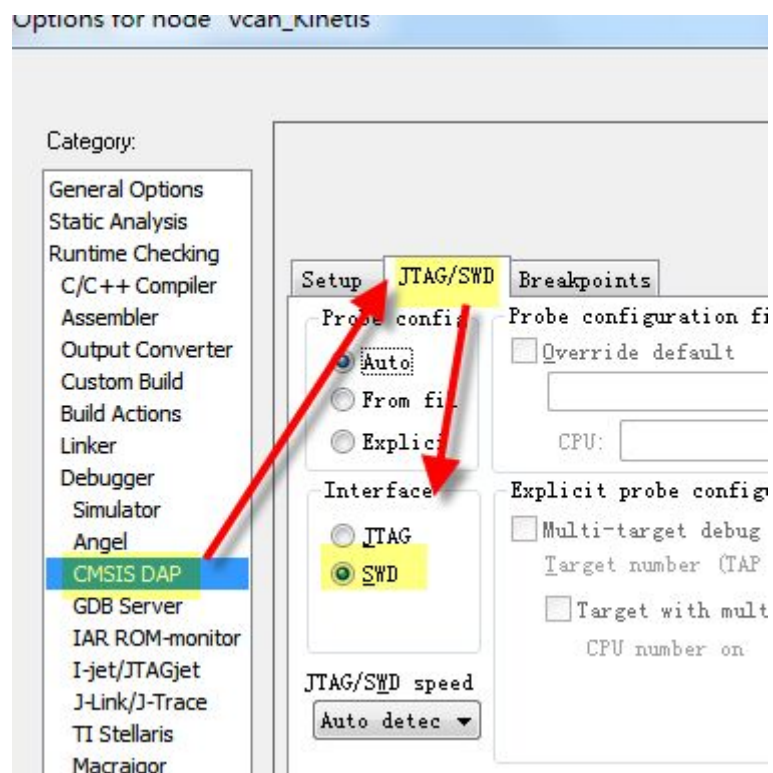
1. 左边工作区，选择对应的工程，右键，选项：



2. 选项 Debugger 仿真器，Setup 设置，Driver 选择 CMSIS DAP：



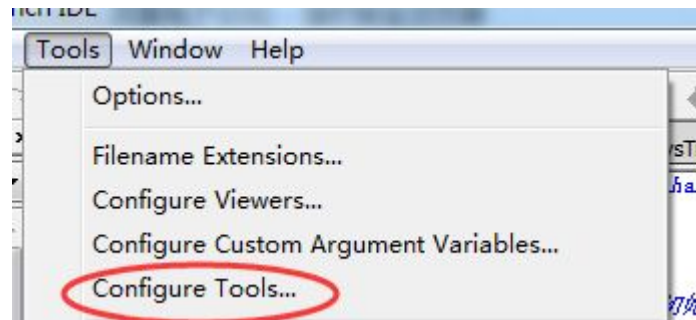
3. CMSIS DAP, JTAG/SWD 选项, 接口选择 SWD。



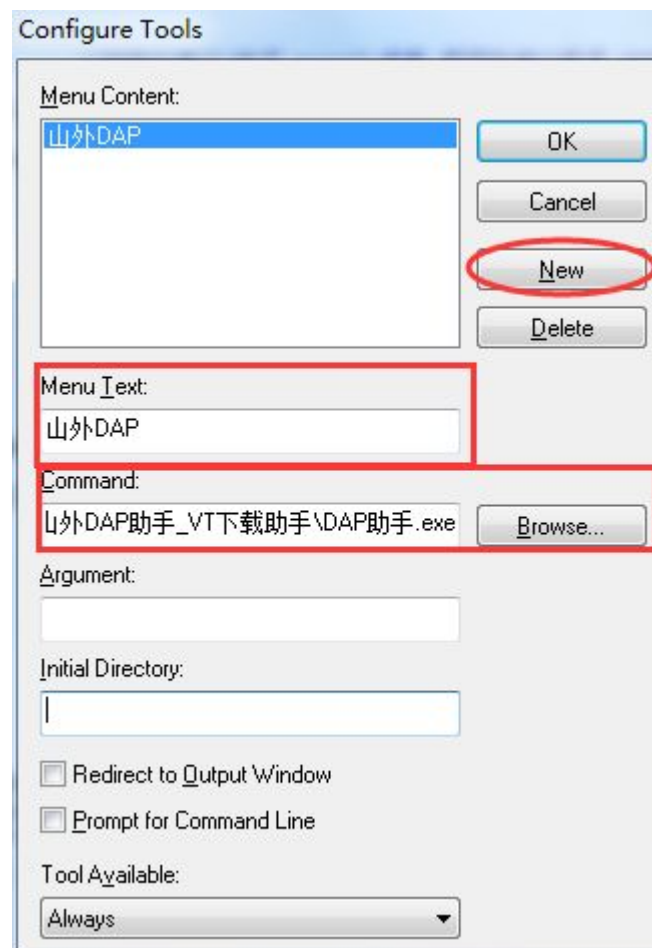
4. 至此, 完成 IAR 配置山外 DAP 仿真器配置。可正常使用 IAR 来下载程序, 操作方式, 和 jlink、ulink、stlink 这些都一样。

此外，IAR 可以添加快捷方式，**快速运行第三方软件**，我们可用把山外 DAP 助手添加进去：

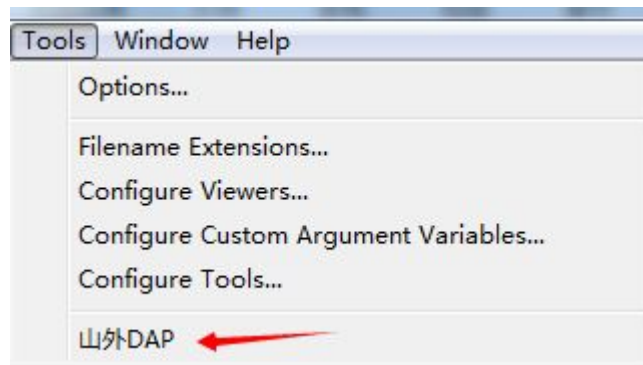
1. 菜单栏 Tools —— Configure Tools...



2. 点击 New，填入菜单文字，以及软件路径。其他的参数，初始化目录，可根据软件的需要来配置，因为山外 DAP 助手不需要配置这些，这里留空即可。

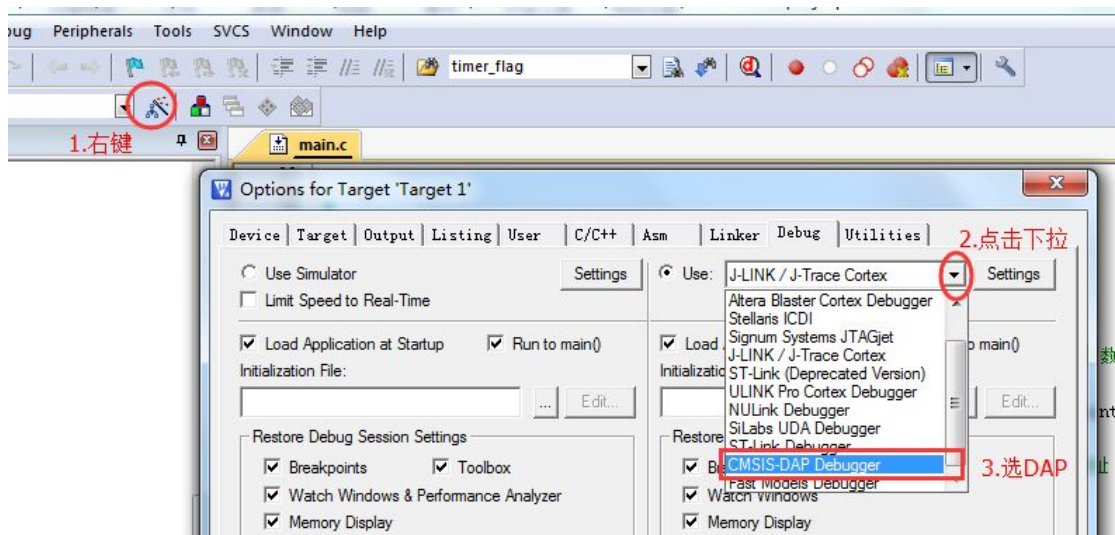


3. 接着，菜单栏 Tools——选择山外 DAP，即可运行软件。



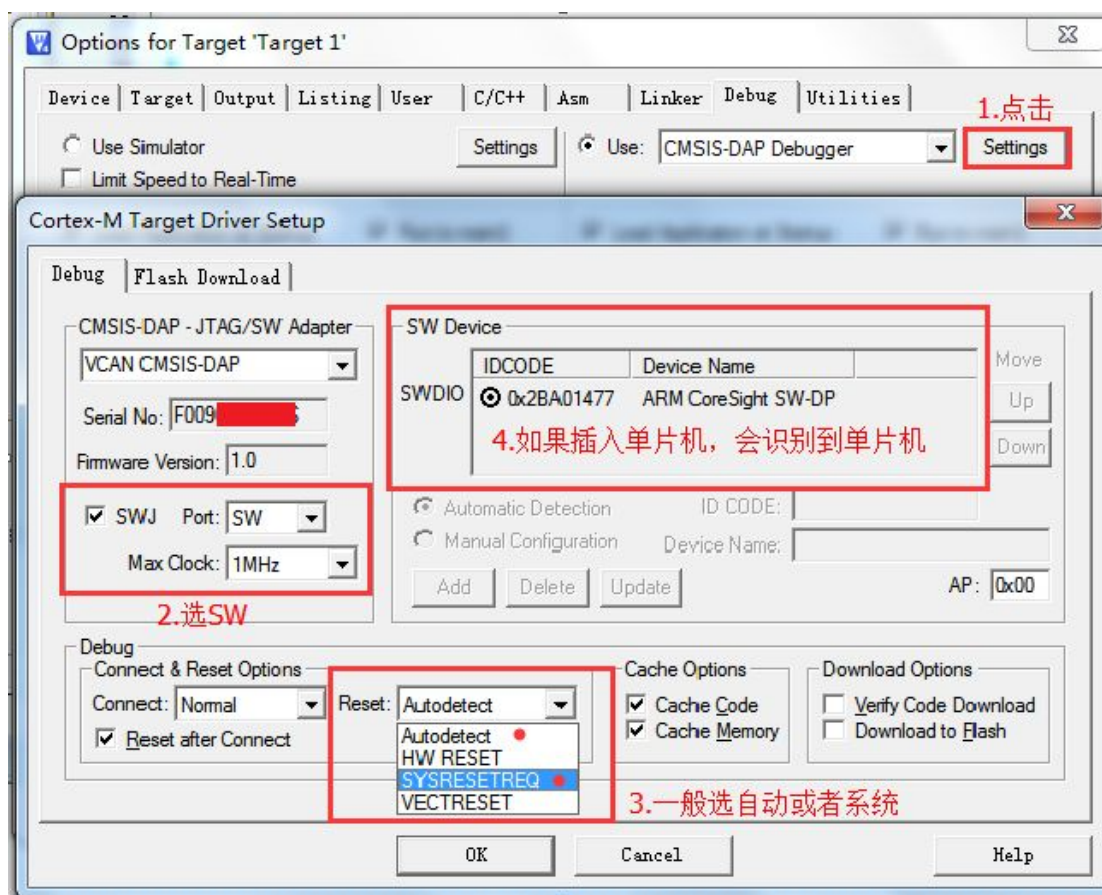
Keil/MDK 配置

进入工程选项，Debug 选项，选择 CMSIS-DAP Debugger。



接着，点击设置，选 SW。复位方式，一般是自动检测、或者系统复位。

如果插入了单片机，会在 SW 设备里，识别到单片机。



其他的 Flash Download 配置, 需要根据单片机来配置, 和 jlink 方法也一样的。这部分单片机的知识, 自行咨询自家开发板的卖家。

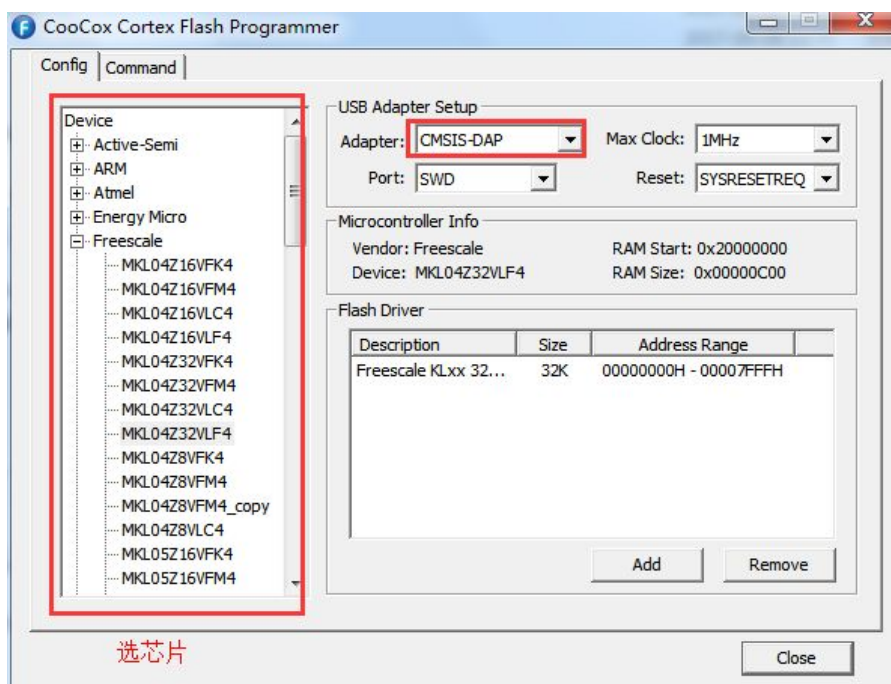
CoFLASH 下载配置

CoFlash 是一款独立的 Flash 编程软件, 下载地址:

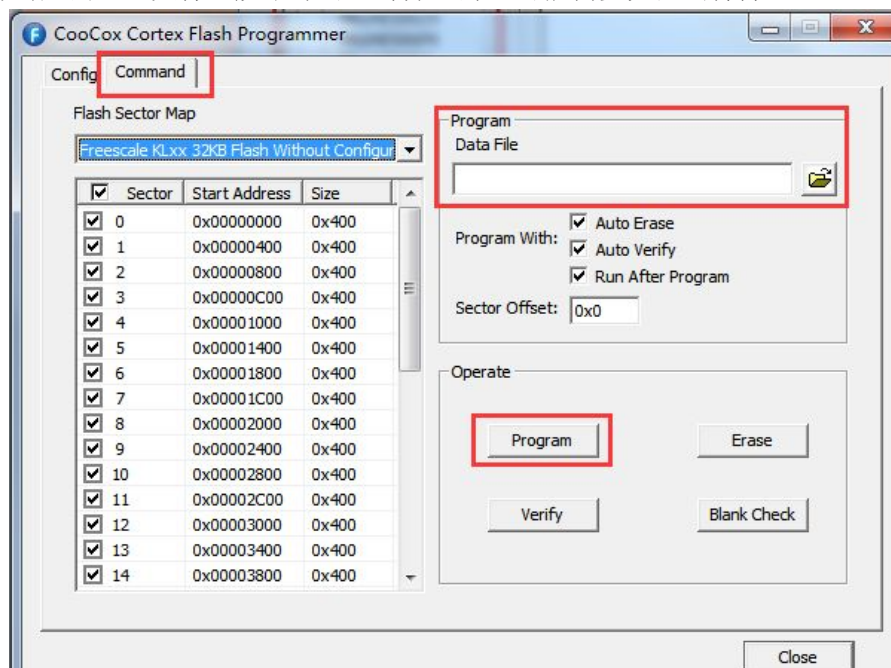
<http://coocox.org/download.php?downIndex=CoFlash&id=6>

<http://coocox.org/download/Tools/CoFlash-1.5.1.exe>

CoFlash 操作简易, 不过缺点是并非所有芯片都支持。按如下图, 选择好芯片型号、选择 Adapter 为 CMSIS-DAP, SWD 接口:



然后选择对应的 BIN 文件，烧录即可（部分芯片，可能需要先点击擦除）：



山外 DAP 助手软件

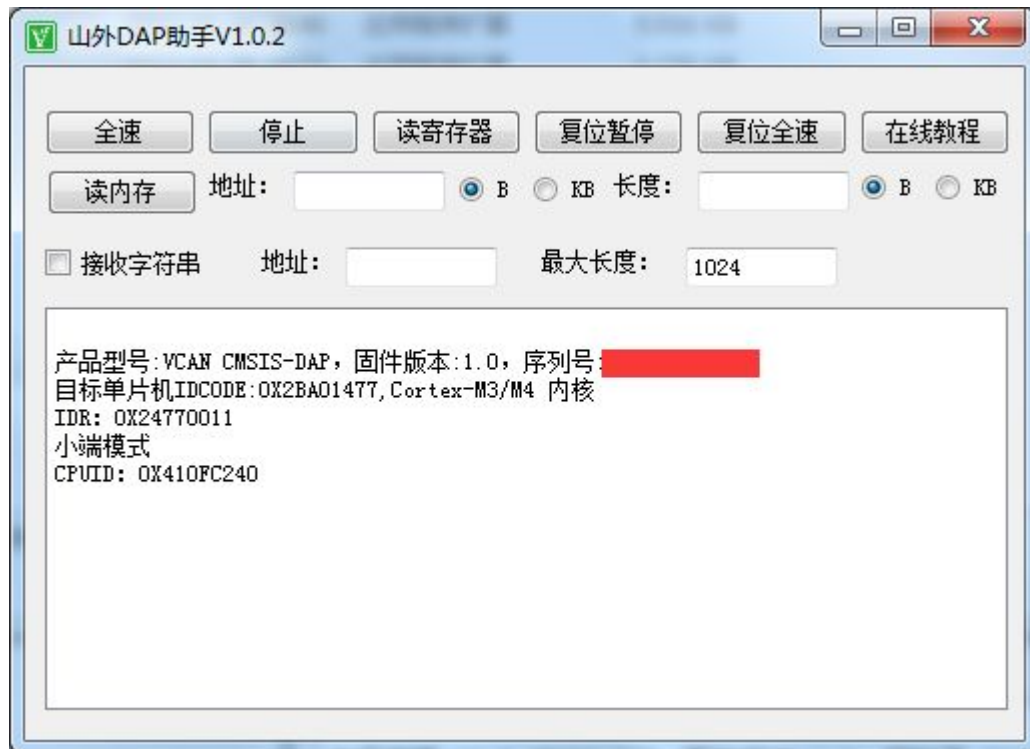
扫描识别 DAP

由于 IAR 在关闭调试后，会发送停止命令给单片机，导致要不就手动复位、要不就在线仿真调试，才可以继续运行单片机程序。操作上比较麻烦，因此山外编写专门的 DAP 助手，

可摆脱编译器的限制，直接对单片机进行全速、暂停、复位等操作。

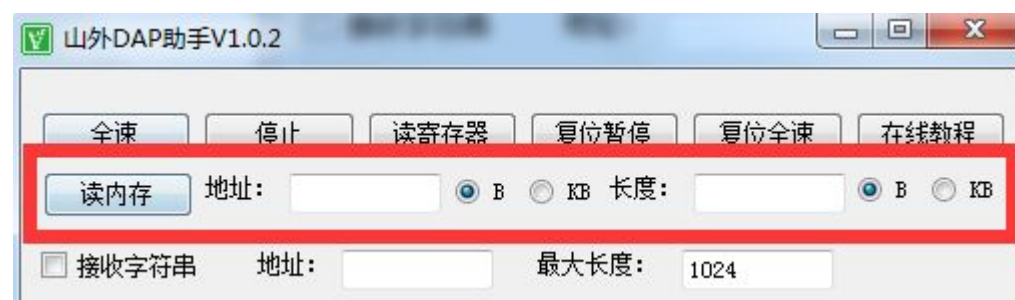
同时，MDK、IAR 经常由于工程配置，或者驱动出问题，导致各种异常，出问题的时候比较难判断问题，山外 DAP 助手软件，操作简单，就容易排除法找出问题。

运行软件后，点击打开，就可以进入主界面，可以看到有全速运行、停止、复位等操作。这样可以摆脱编译器。



读取目标单片机的数据

直接填入地址，长度即可，支持浮点、十六进制、十进制，可选单位。例如写 10，单位为 KB，即 10KB。



配置好后，直接点击按钮“读内存”即可。例如可以用于提取单片机 ROM 固件（前提是单片机没开读保护）。

RTT 通信

RTT (Real Time Terminal) 是山外 DAP 仿真器利用 SWD 协议来获取单片机信息的一种技术。CPU 只需要把数据存放到指定位置, DAP 主动获取信息并传输到山外 DAP 助手上显示。

传输过程并不需要 CPU 的介入, 如同 DMA 操作, 所以不影响 MCU 的实时性。而 RTT 的用法又非常简单, 不像 DMA 那样需要复杂而又不通用的配置, 因此 RTT 是一种很好代替串口来显示调试信息的技术。

RTT 的用法上, 可以说简单到没朋友: (串口也得需要寄存器配置, RTT 无需配置寄存器, 只需要复制数据到指定的地址即可)



单片机在指定地址上开辟一个数组: 前 2 个字节为数据长度, 随后的数据为发送数据, 长度是前 2 个字节标识的。

地址是根据单片机的 RAM 来决定的, 确定了地址后, 把该地址配置到上位机上。

DAP 发送完成后, 会把前 2 个字节清零。单片机可以检查到长度改为 0 就继续发送。

具体代码, 请看帖子:

<http://www.vcan123.com/forum.php?mod=viewthread&tid=15662>

DAP 常见报错

由于教程不容易变动，最新的思路会更新到论坛帖子上：

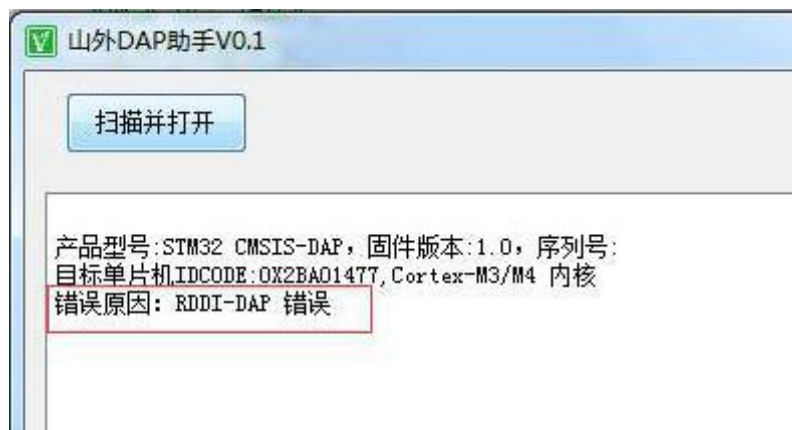
[山外 DAP 仿真器常见错误信息解读](#)

1.RDDI-DAP 错误 【RDDI_DAP Error】

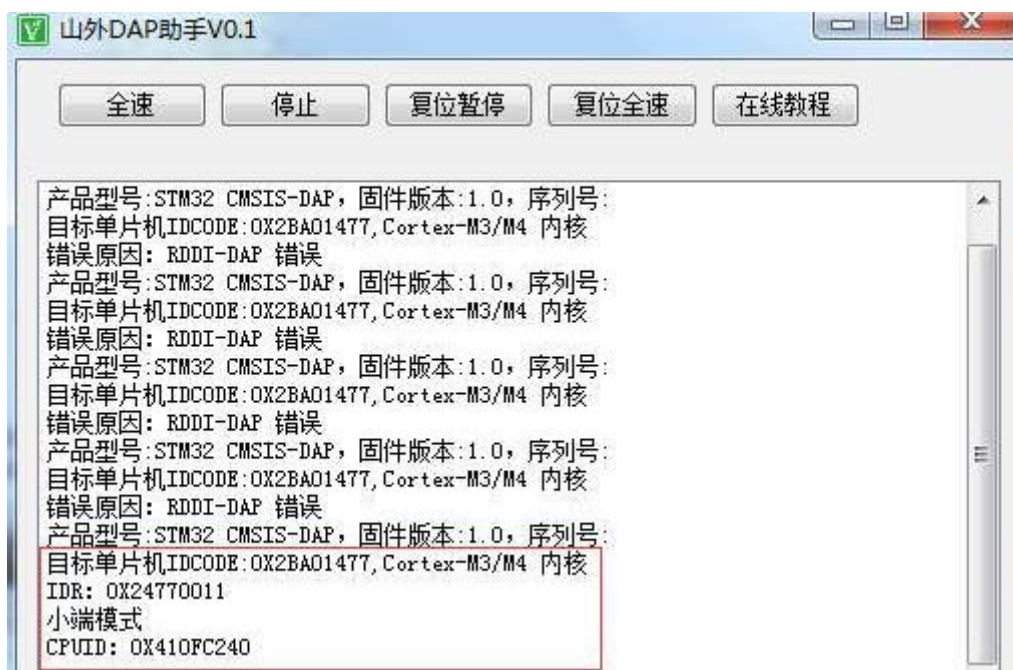
这个一般是驱动出错导致。原因比较多，例如：

- 1.没插好 DAP 仿真器。
- 2.先 DAP 上电，再把 DAP 插入电脑。
- 3.电脑插入一个 DAP 仿真器，但多个电脑软件对 DAP 进行操作，就会导致时序错乱，驱动出错。

解决思路：接好 DAP，并安装好驱动的情况下，解决方法：使用山外 DAP 助手（仅适用于山外的 DAP 仿真器），点击“扫描并打开”按钮（有时不行，就多点几次）



这图是多点几次后，成功读取到单片机的信息，并且获得了单片机的调试控制权，可以对单片机进行全速、停止、复位等功能：



2.SWD/JTAG 通信失败 【SWD/JTAG Communication Failure】

表示 DAP 仿真器和单片机之间没法通信。可能的原因:

1.下载线接线有问题，接错线，或者接触不良。

2.单片机复用了下载口。

(这个情况，按着复位键，然后重新下载试试)

3. DAP 的时钟配置太高，超过单片机的承受范围。或者信号线太长，干扰太大，导致没法通信。
(调低时钟频率)

4. SWD/JTAG 接口配置有误。
(改成正确的即可)

5.下载口的 IO 被烧坏，或者单片机被烧坏，导致无法通信。
(这情况，只能换单片机)

6.DAP 驱动出错
(参考 RDDI-DAP 错误的解决方法)

7.已经有 DAP 助手软件占用了 DAP 驱动，导致后续运行的 DAP 助手软件没法获得控制器。
(关闭之前的 DAP 助手)

这图是 K60 单片机跑死锁住，然后长按复位键的情况下，获得单片机的调试控制权(然后，把单片机复位暂停，接着切换到 IAR 界面，用 IAR DAP 擦除 flash 即可完成解锁)：



3.找不到 DAP 【Fatal error: Probe not found Session aborted! 】

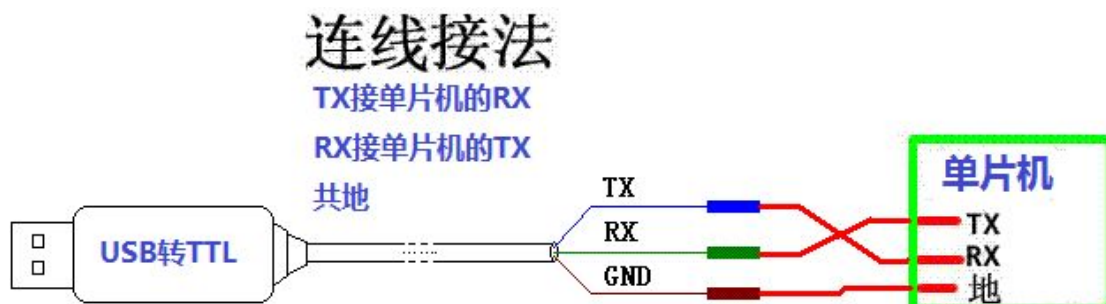
表示软件识别不到 DAP 仿真器，请检查是否插入好 DAP，而且驱动安装成功。

如果用 IAR，推荐用 7.4 或以上版本，不然低版本，bug 较多，容易出错。

山外串口 USB 转 TTL

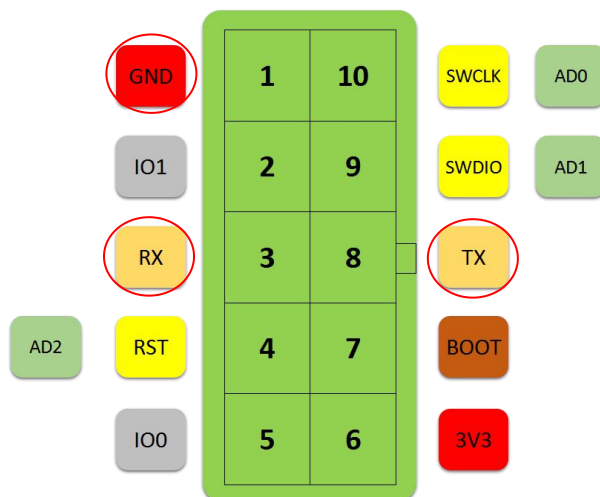
USB 转 TTL 串口的作用是用于单片机和电脑的串口通信，接线方式是：

电脑 USB 口 <--> USB 转 TTL <--> 单片机的 UART 引脚



注意上图：串口需要**交叉**接线：甲方的 TX 接乙方的 RX，甲方的 RX 接乙方的 TX，同时需要**共地**。

山外 USB 转 TTL 串口模块的引脚如下：



关于 USB 转 TTL，同学们可在学习单片机的串口通信时使用到，具体用法，参考单片机的使用教程。

小技巧说明：USB 转 TTL 使用系统自带的虚拟串口驱动，如果打开 COM 口过程中拔掉 USB 线，此时虽然 COM 口卸载了，但系统驱动依然挂载着 COM 口，需要主动关闭 COM 口，并重新插回 USB 线，再打开。

山外 USB 示波器

山外调试工具，可刷入 USB 示波器固件，模块自带 ADC 转 USB 功能，无需额外的单片机即可采集模拟信号的波形，并在上位机上显示。

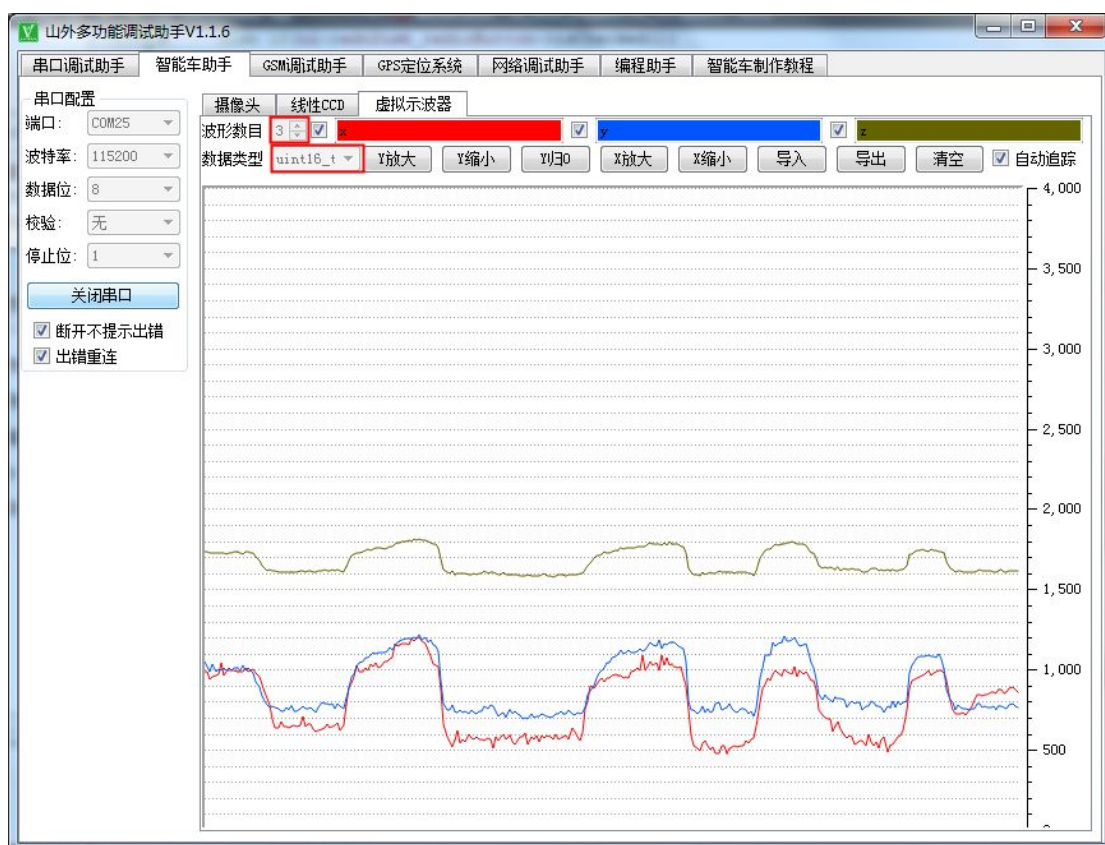
参数如下：

- 1、参考电压为 3.3V。（测量信号限压 3.3V，不能超过此值。）
- 2、3 通道输入，电压分辨率为 12bit，即最大值为 4095。
- 3、最小采集时间约为 20ns（和电脑 USB 宽带、电脑任务处理能力有关）。

虚拟示波器的上位机上，配置波形数为 3，数据类型为 uint16_t 。

上位机下载地址：

<http://www.vcan123.com/forum.php?mod=viewthread&tid=5988&ctid=27>



使用方法：

- 1、把 USB 插入到电脑。如果第一次插入，需要手动安装驱动，驱动在固件的相同目录下。
- 2、打开串口助手，按提示配置采样时间：

接收区：共接收689514字节，速度258字节/秒。共发送5字节。

山外调试助手虚拟示波器固件说明：
参考电压为3.3V,采集分辨率为12bit,最大4095。

请配置采样时间，命令格式：AT=[时间]。AT必须大写,命令必须连续发送。时间单位为ns,最大值为10000000,即10s,最小值为20,即20ns。例如：

1ms, 则命令为：AT=1000
1s, 则命令为：AT=1000000

单项发送 多项发送 发送文件

AT=5000  5000ns=5ms

3、关闭串口助手端口，然后切换到虚拟示波器端口，配置波形数量为3，数据类型为uint16_t，然后打开串口。

把测量信号接入相应的ADC通道接口，即可在上位机上看到波形：

