

# FT4232HL Board

## 用作 openOCD 简明手册

V0.1

2018.08.26

向天使赞颂这个世界吧，而不是那个不可言说的世界。  
你不可能让他叹服你高贵的感情；在宇宙里，  
在他感知自己伟大力量的地方，你只是一个生手。所以，  
还是向他展示某种简单的东西吧，某种在许多世代里成形、  
为我们所有、为我们所触摸、在我们视野之内的东西。  
向他讲述事物。他会惊讶地站在那里；就像你  
惊讶地看着罗马的制绳工人或者尼罗河岸边的陶匠。

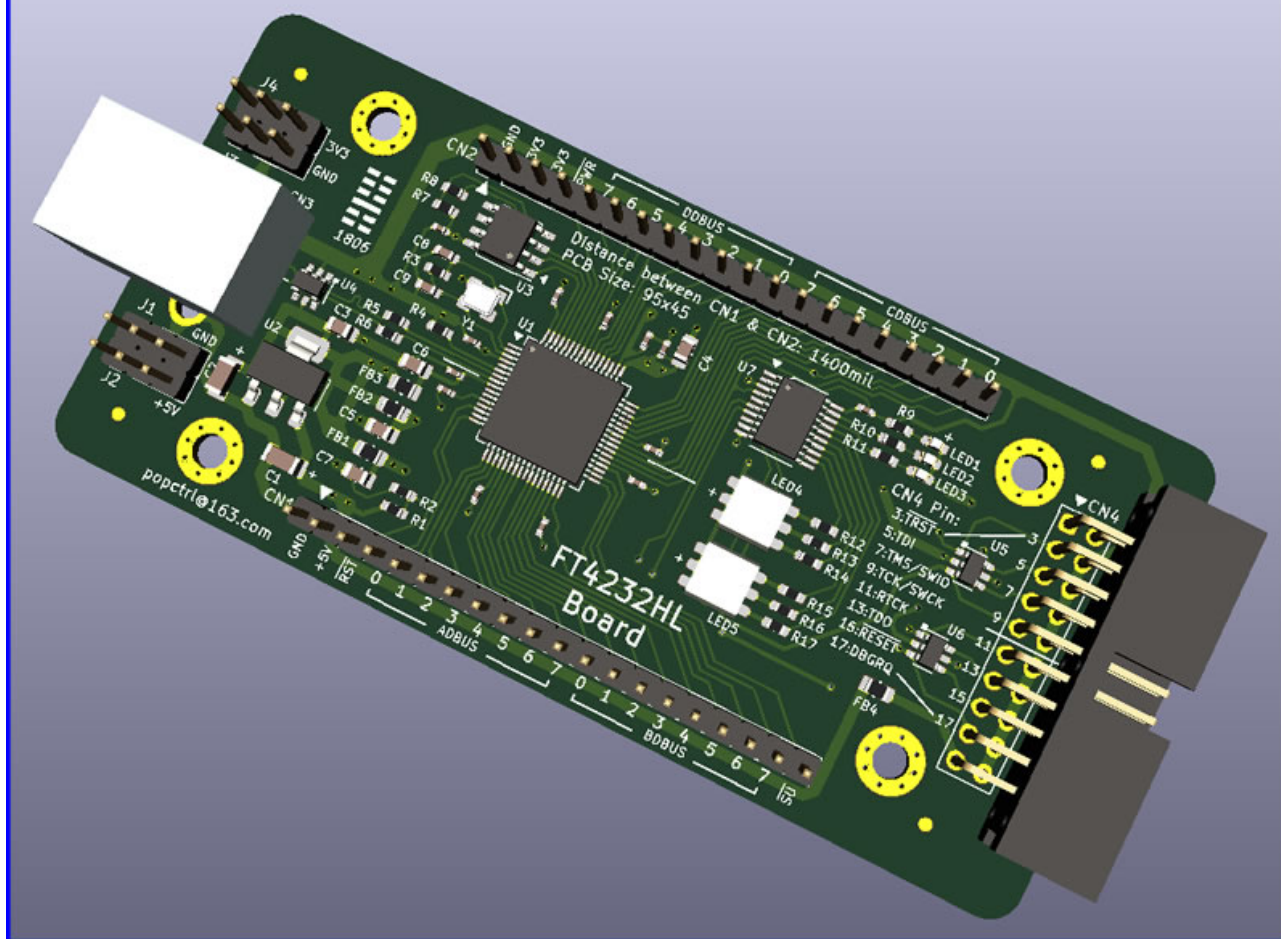
——里尔克《杜伊诺哀歌》第9首 节选

# FT4232HL 应用板

—即简—即易—

…岁月声响…

[shop273307141.taobao.com](http://shop273307141.taobao.com)



在该板中，FT4232HL 芯片的所有可用管脚全部引出，方便使用杜邦线连接外围模块，详情请参看原理图文件 FT4232HL Board sch.pdf。

请注意：以下的驱动安装与软件使用只在 WIN7 系统 32 位 SP1 下验证过，其余系统可能会出现一些问题。

请注意：在下文中出现的链接地址，可能会失效，可通过相关内容自行搜索。

## 【步骤 1】

安装 FT4232HL 芯片的驱动，安装文件为 CDM21228\_Setup.exe。该文件来自链接：[http://www.ftdichip.com/Drivers/CDM/CDM21228\\_Setup.zip](http://www.ftdichip.com/Drivers/CDM/CDM21228_Setup.zip)。在安装驱动时，板子不需要连接到电脑。

用户还可以到 FTDI 公司的官网下载更新的驱动安装文件。链接如下：

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>。建议下载可执行的安装包。网页上的提示：“WHQL Certified. Includes VCP and D2XX. Available as a [setup executable](#).”

在安装好驱动后，使用 USB 线连接 FT4232HL 板，在设备管理器可看到：



这时系统已经多了 4 个串口。串口号不一定为 COM55 - 58。另外：

USB Serial Converter A 对应着 FT4232HL 芯片的 ADBUS。

USB Serial Converter B 对应着 FT4232HL 芯片的 BDBUS。

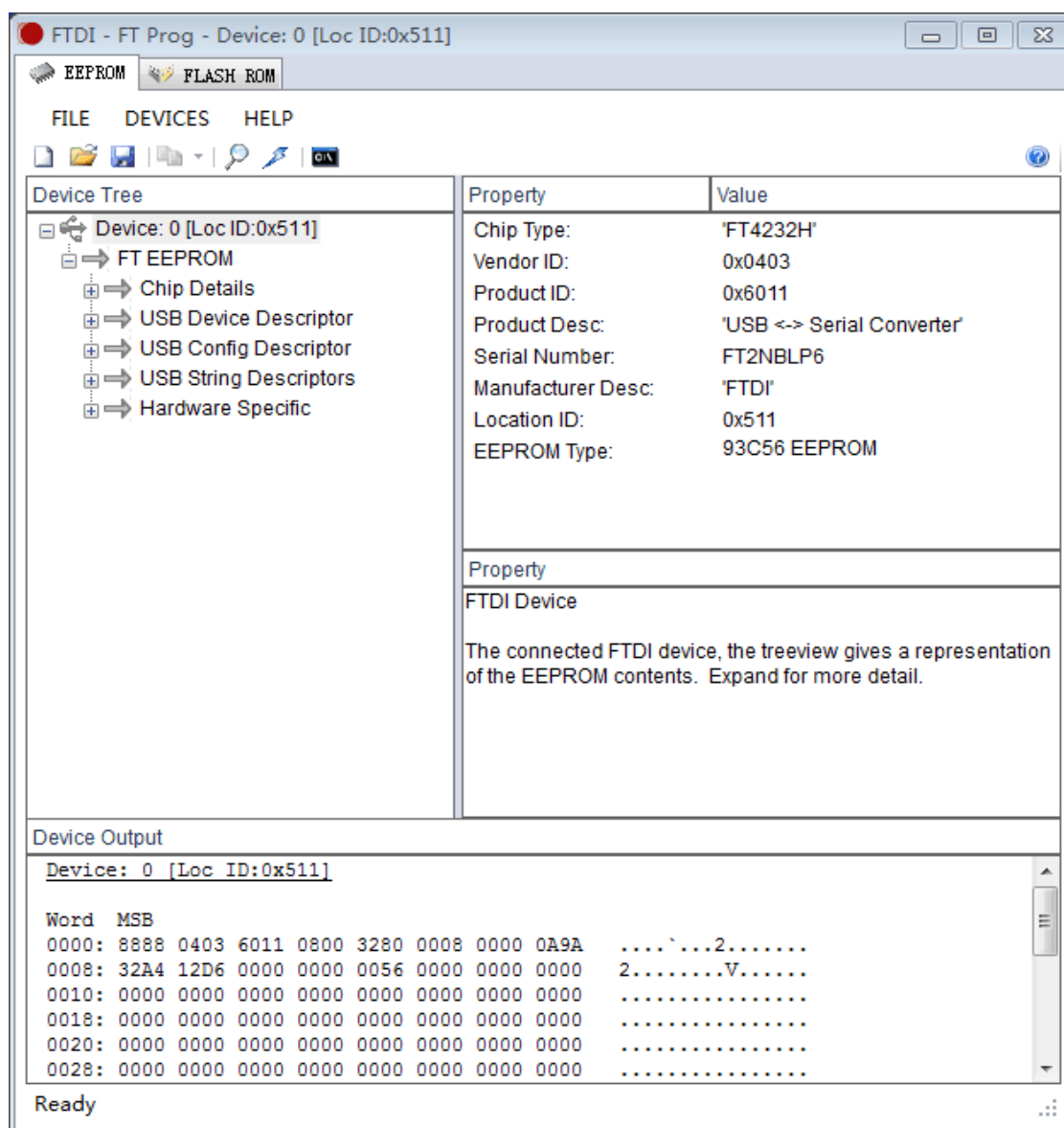
USB Serial Converter C 对应着 FT4232HL 芯片的 CDBUS。

USB Serial Converter D 对应着 FT4232HL 芯片的 DDBUS。

## 【步骤 2】

安装 FT\_Prog\_v3.6.88.402 Installer.exe。该应用程序可将配置参数烧录到板子上的 EEPROM。安装完成后，运行该程序，并将板子连接到 USB 接口，然后使用 F5 快捷键搜索与分析设备。（关于该软件的使用，可参见：AN\_124\_User\_Guide\_For\_FT\_PROG.pdf）。

执行搜索与分析设备后的界面如下图：



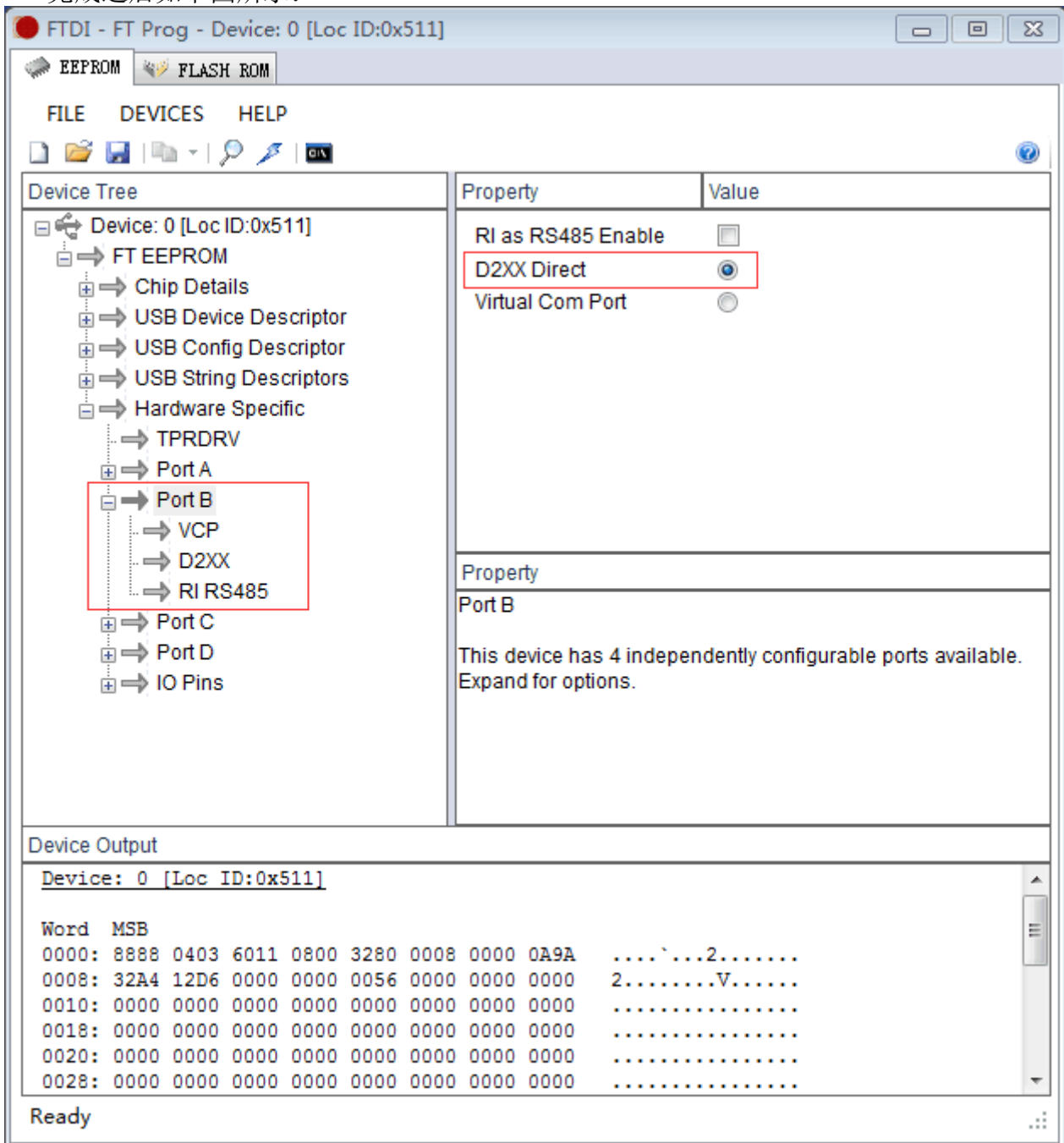
### 【步骤 3】

使用 FT Prog 软件修改 FT4232HL 芯片的 BDBUS 驱动方式，并烧录到板载的 EEPROM。相应地、如需使用 ADBUS 作为 JTAG，那就修改 Port A 的驱动方式。

因为在加上塑料外壳之后，该板的 BDBUS 作为输出接口，所以在此只示例 Port B 这种方式。以此类推过去就可以了，后面还有些设置也是类似的。

至于为什么要使用 D2XX Direct 驱动，而不是使用 Virtual COM Port 驱动，请用户自行找寻答案，我也搞不清楚。

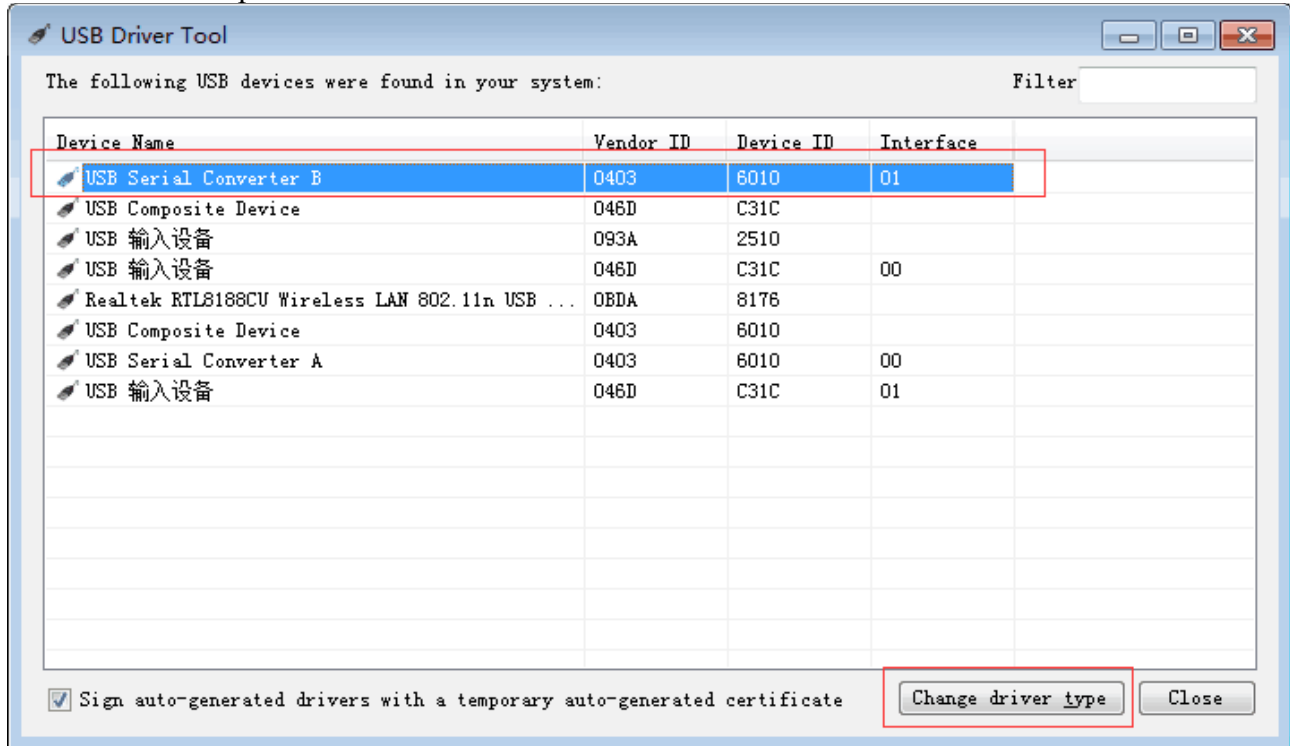
完成之后如下图所示：



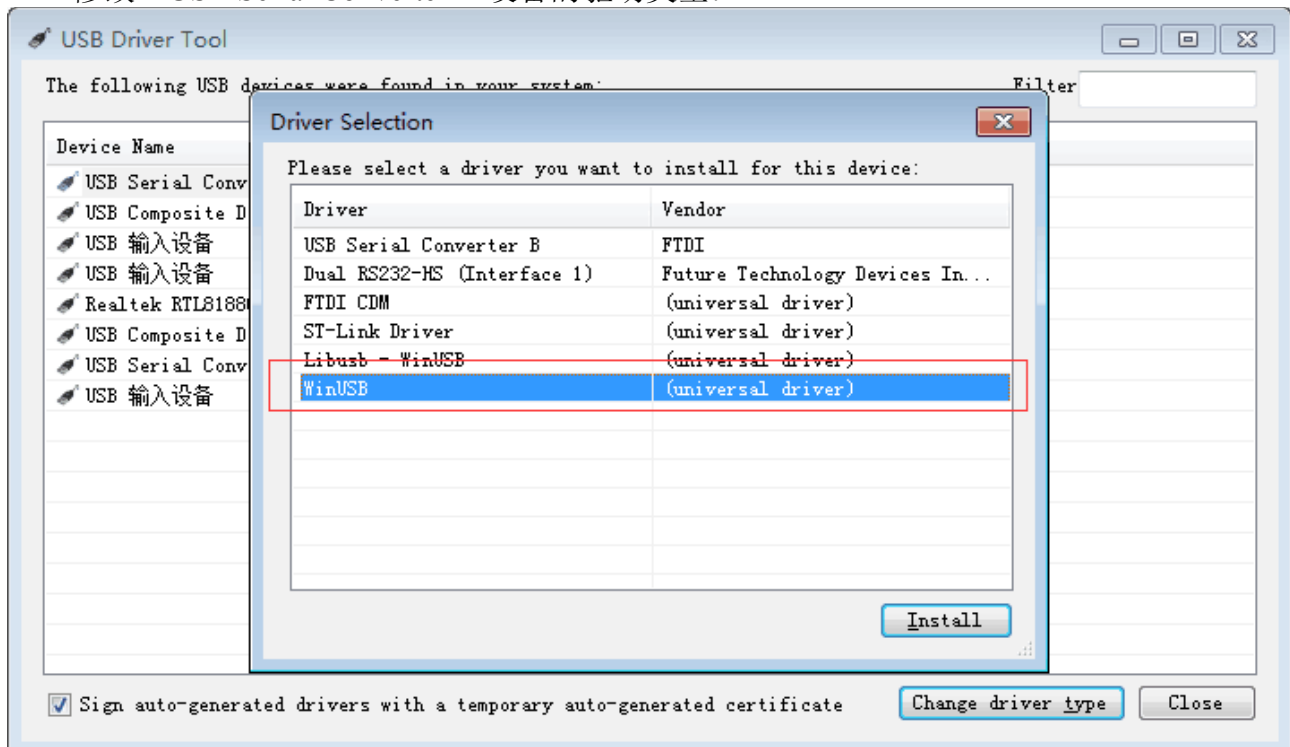
**【步骤 4】**

解压 OpenOCD-20170821.7z 压缩文件。里面是已经编译后的可以在 WIN7 下使用的 openOCD 程序，以及其他相关的程序与文件。

运行程序 OpenOCD-20170821\drivers\UsbDriverTool.exe :



修改 USB Serial Converter B 设备的驱动类型:





为什么要修改成这个类型，我还是搞不清楚，请用户自行找寻答案。  
更改驱动类型之后，openOCD 就可以识别到 FT4232HL 了。

## 【步骤 5】

使用 openOCD.exe 命令行方式进行测试。

首先需要编写一个脚本文件，命名为 ftdi.cfg，并将其复制到 ..\OpenOCD-20170821\bin 目录下。文件内容如下所示，各行含义请参看文档 openocd.pdf。为什么要这样写才能够使用，还是参看文档 openocd.pdf 吧。

```
#
# FT4232HL for openOCD Device
#
# According to the sch file, it uses BDBUS.
#

interface ftdi
ftdi_vid_pid 0x0403 0x6011

# ftdi_channel 0 is port ADBUS, ftdi_channel 1 is port BDBUS.
ftdi_channel 1

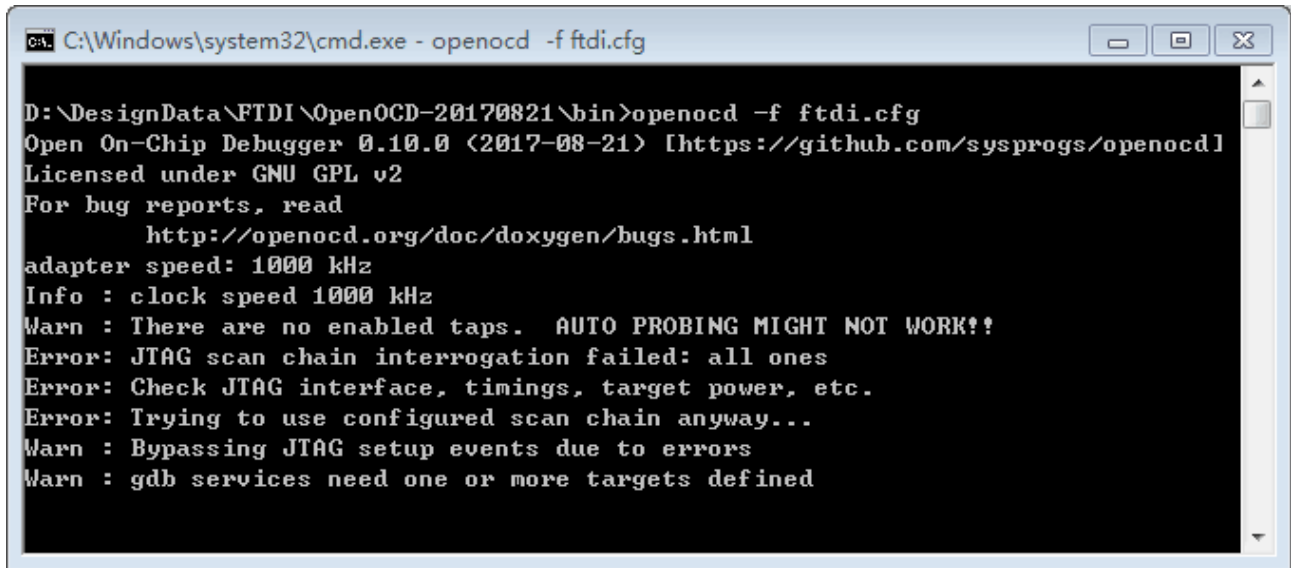
transport select jtag
adapter_khz 1000

ftdi_layout_init 0x00F8 0x00fb
ftdi_layout_signal nSRST -oe 0x0040
ftdi_layout_signal ntRST -oe 0x0010
```

在没有外接带 JTAG 接口的 MCU 板子时，执行命令行：

```
openocd -f ftdi.cfg
```

返回错误与警告信息如下图（使用 Ctrl + C 退出）：



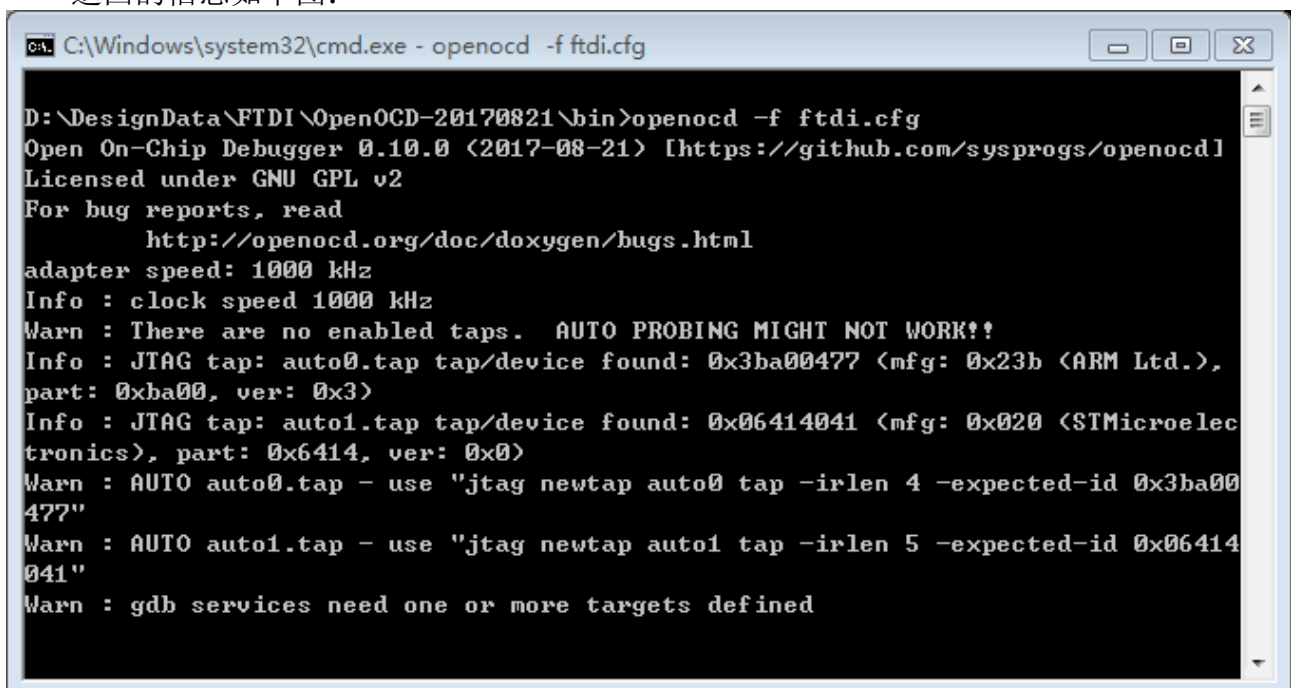
```
C:\Windows\system32\cmd.exe - openocd -f ftdi.cfg

D:\DesignData\FTDI\OpenOCD-20170821\bin>openocd -f ftdi.cfg
Open On-Chip Debugger 0.10.0 (2017-08-21) [https://github.com/sysprogs/openocd]
Licensed under GNU GPL v2
For bug reports, read
    http://openocd.org/doc/doxygen/bugs.html
adapter speed: 1000 kHz
Info : clock speed 1000 kHz
Warn : There are no enabled taps.  AUTO PROBING MIGHT NOT WORK!!
Error: JTAG scan chain interrogation failed: all ones
Error: Check JTAG interface, timings, target power, etc.
Error: Trying to use configured scan chain anyway...
Warn : Bypassing JTAG setup events due to errors
Warn : gdb services need one or more targets defined
```

在连接上带 JTAG 接口的 MCU（示例使用 STM32F103RET6）板子时，执行命令行：

```
openocd -f ftdi.cfg
```

返回的信息如下图：



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - openocd -f ftdi.cfg

D:\DesignData\FTDI\OpenOCD-20170821\bin>openocd -f ftdi.cfg
Open On-Chip Debugger 0.10.0 (2017-08-21) [https://github.com/sysprogs/openocd]
Licensed under GNU GPL v2
For bug reports, read
    http://openocd.org/doc/doxygen/bugs.html
adapter speed: 1000 kHz
Info : clock speed 1000 kHz
Warn : There are no enabled taps.  AUTO PROBING MIGHT NOT WORK!!
Info : JTAG tap: auto0.tap tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.),
part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: auto1.tap tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroelec
tronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
Warn : AUTO auto0.tap - use "jtag newtap auto0 tap -irlen 4 -expected-id 0x3ba00
477"
Warn : AUTO auto1.tap - use "jtag newtap auto1 tap -irlen 5 -expected-id 0x06414
041"
Warn : gdb services need one or more targets defined
```

这时还是有警告信息，不过已经可以说明能够连接到 MCU。

我在 EmBitz 1.11 编译器下验证了它的烧录功能以及部分调试功能，在其他编译器上尚未知道如何使用。EmBitz 1.11 编译器的下载链接：<https://www.embitz.org>

更多的使用方式需要用户去了解与测试。



在 EmBitz 1.11 中烧录时的返回信息如下所示:

```
C:\Program Files\EmBitz\1.11\share\contrib\OpenOCD-20170821\bin\openocd.exe
Open On-Chip Debugger 0.10.0 (2017-08-21) [https://github.com/sysprogs/openocd]
Licensed under GNU GPL v2
For bug reports, read
    http://openocd.org/doc/doxygen/bugs.html
adapter speed: 1000 kHz
adapter speed: 1000 kHz
adapter_nsrst_delay: 100
jtag_ntrst_delay: 100
none separate
cortex_m reset_config sysresetreq
Info : clock speed 1000 kHz
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.
), part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroel
ectronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
Info : stm32f1x.cpu: hardware has 6 breakpoints, 4 watchpoints
Info : accepting 'gdb' connection on tcp/3333
Info : device id = 0x10036414
Info : flash size = 512kbytes
undefined debug reason 7 - target needs reset
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.
), part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroel
ectronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0x01000000 pc: 0x080004a4 msp: 0x20010000
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.
), part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroel
ectronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0x01000000 pc: 0x080004a4 msp: 0x20010000
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.
), part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroel
ectronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0x01000000 pc: 0x080004a4 msp: 0x20010000
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.
), part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroel
ectronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0x01000000 pc: 0x080004a4 msp: 0x20010000
Info : JTAG tap: stm32f1x.cpu tap/device found: 0x3ba00477 (mfg: 0x23b (ARM Ltd.
), part: 0xba00, ver: 0x3)
Info : JTAG tap: stm32f1x.bs tap/device found: 0x06414041 (mfg: 0x020 (STMicroel
ectronics), part: 0x6414, ver: 0x0)
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0x01000000 pc: 0x080004a4 msp: 0x20010000
```