

szfpga
简单、快速、永存

SZFPGA HW-USBN-2B 使用产品说明书



文档版本号	更新内容
V1.0	2021 年 6 月 5 日创建
V1.1	2023 年 4 月 16 日改, 无需选择 1 通道
V2.0	合并部分资料

技术支持与反馈

深圳市飞录科技有限公司提供全方位技术支持, 在使用过程中如有任何疑问或建议, 可直接与公司联系:

网址: www.szfpga.com

E-mail: support@szfpga.com

目录

1.概述	4
2.特性	4
3.编程引脚定义	5
4.飞线和芯片连接参考.....	6
5.编程软件.....	8
6.设计参考.....	9
7.申请 license.....	10
8.下载器驱动	11
9.测试设备.....	12
10.SRAM 编程设计	13
11.FLASH 编程.....	16
12.I2C 编程.....	18
13.回读数据.....	25
14.常见问题解答.....	26
15.包装信息	29
16.订货信息.....	30

1. 概述

HW-USBN-2B 是用于 Lattice 的在线芯片编程烧录设备。通过 Diamond 和 Radiant 完成设计，产生编程文件，再使用 Diamond Programmer 或者 Radiant Programmer 软件来编程板载芯片。Diamond Programmer 或者 Radiant Programmer 软件通过生成的编程文件自动产生编程指令、编程地址、编程数据。电脑的 USB 连接 HW-USBN-2B 编程器设备产生编程信号 JTAG、SPI、I2C、GPIO 来烧录芯片。

Diamond Programmer 或者 Radiant Programmer 软件下载地址在 www.latticesemi.com/programmer

2. 特性

- 支持所有 Lattice 的芯片。
- I2C 编程，电压范围从 1.5V-3.3V
- JTAG 和 SPI 编程，电压范围是从 1.0V - 4.0V
- 用于协议调试和 Debug 测试，在线仿真速度快。
- USB TYPE B 接口连接，结实耐用
- 易于使用，2*7 (2.54mm) 连接接口
- USB 线缆长达 1.5m，能支持 2A 电流。
- 高速 JTAG 模式，比 HW-USB-2A,快 10 倍以上速度。
- 高阻态保护，支持热插拔保护。

3. 编程引脚定义

引脚功能定义，具体使用在于特定芯片型号。需要注意输入输出方向。VCC 是输入给烧录器的参考电压，来匹配目标板的 BANK 区电压。5V OUT 是输出电压，用于模块化烧录供电。

表格 1.1 指示功能。

编程引脚	名称	方向	颜色	描述
VCC	编程电压	输入	深红	VCCIO 或者 VCCJ 连接到 VCC。典型的 ICC = 20 mA.目标板提供 VCC 供电参考给编程设备
TDO/SO	测试数据输出	输入	棕色	(JTAG/SPI)编程移位数据输出
TDI/SI	测试数据输入	输出	灰色	(JTAG/SPI)编程移位数据输入
ISPEN/SN	使能	输出	黄色	SPI 的 SS 选择功能
TRST	测试复位	输出	绿色	复位功能
DONE	完成信号	输出	蓝色	完成信号指示
TMS	测试模式输入	输出	紫色	控制 JTAG 的状态
GND	低	输入	黑色	目标设备的地
TCK/SCLK	测试时钟	输出	白色	(JTAG/SPI)的时钟
I2C:SCL	I2C SCL	输出	黄色	提供 I2C 的 SCL 时钟
I2C:SDA	I2C SDA	双向	绿色	提供 I2C 的 SDA 的数据
5V OUT	5V 输出	输出	粉红	提供外部设备电源。

表 1 引脚说明

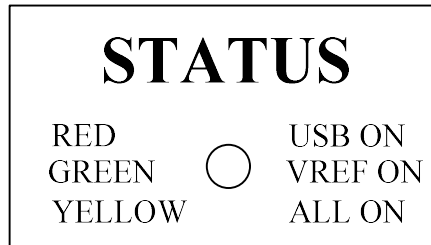
注意：第二排，最后一个引脚是没有线缆

图 1 SZFPGA HW-USBN-2B 烧录器



Lattice PAC-Designer 软件不支持 HW-USB-2B 编程器。所以用 HW-USB-2B 编程 ispPAC 的芯片，所以 Diamond Programmer 或者 Radiant 软件烧录。对于新版本的 Radiant，需要安装在 Windows10 系统才能支持该 HW-USB-2B 编程器。

侧面测试指示灯，指示电源供电，目标板供电情况。



当红色灯亮是， USB 连接到电脑上。

当黄色灯亮时， 目标板 VREF 电源和 USB 电源已经连接好。

4. 飞线和芯片连接参考

表格中，是用于鉴别 Lattice 的芯片，怎么去连接 HW-USB-2B 的设备信号。JTAG, SPI, I2C 是分开表示。

JTAG 端口连接：表 2 必须是芯片连接到 HW-USB-2B 设备引脚要求，请参考芯片管脚表，找相关 IO 管脚。烧录过程必须确保引脚对应连接，否则无法烧录工作。

芯片类型\编程设备名称	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ECP5	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ECP3/ECP2M	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ECP2/ECP	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
XP2/XP	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
SC/SCM	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
MACHXO2/XO3/XO3D	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
MACHXO	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ORCA/FPSC	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ispXPGA/ispXPLD	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ispMACH400/ispMACH/ispLSI 5000	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
MACH 4A	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ispGDX2	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
ispPAC/ispClock	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND
Platform Manager /Power Manager /Power Manager II	TDI	TDO	TMS	TCK	VCC	GND

/Platform Manager II						
----------------------	--	--	--	--	--	--

表 2 JTAG 设备说明

Slave SPI 的设备

芯片类型\引脚名称	TDI	TDO	TMS	TCK	ISPEN	VCC	GND	
ECP5	MOSI	MISO	-	CCLK	SN	VCC	GND	
ECP3	MOSI	MISO	-	CCLK	SN	VCC	GND	
MACHXO2/XO3/XO3D	SI	SO	-	CCLK	SN	VCC	GND	
Crosslink LIF-MD6000	MOSI	MISO	-	SPI_SCK	SPI_SS	VCC		
iCE40/iCE40LM/iCE40 Ultra/iCE40 UltraLite	SPI_SI	SPI_SO	-	SPI_SCK	SPI_SS_B	VCC		

表 3 slave SPI 设备说明

I2C 模式的设备

芯片类型 编程设备名称	VCC	GND	TRST	I2C:SCL	I2C:SDA
MACHXO2/XO3/XO3D	VCC	GND	-	SCL	SDA
Crosslink LIF-MD6000	VCC	GND	CRESET_B	SCL	SDA
Platform Manager II	VCC	GND	-	SCL_M+SCL_S	SDA_M+SDA_S
L-ASC10	VCC	GND	-	SCL	SCL

芯片资料在 www.latticesemi.com 找到封装资料，找到对应引脚烧录，或者咨询电路设计者，相关 FAE。本下载器只能支持在线烧录。

5. 编程软件

Diamond Programmer 和 Radiant System 是可以用于编程管理的软件，适用于所有的芯片和下载器。最后的软件请在 lattice 官方网站 www.latticesemi.com/programmer 网站下载软件。

注意对于 diamond Programmer stand-alone 版本要支持停产的芯片，需要在 www.latticesemi.com 申请注册 license。该 license 是免费，但是需要绑定网卡。

如果用的芯片不是停产老旧芯片，diamond programmer 是不需要 license 绑定支持的。但是有些需要编程老旧的芯片。需要安装 diamond programmer stand-alone 版本。另外需要单独的免费 license，这样才能启用老旧芯片烧录功能。

如果没有网站账户，请在 <https://www.latticesemi.com/Accounts/AccountRegister> 注册自己账户。

然后登陆账户，在 <https://www.latticesemi.com/Support/Licensing/DiamondAndiCEcube2SoftwareLicensing/DiamondFree> 申请免费 license。

Please follow these steps to request your Lattice Diamond Free Software license:

1. Review your Web Account information below. [[Edit](#)]

Name: _____
Email: _____

2. Fill in the Software License Request Form and Submit.

Finding the Host NIC:

For Windows, from an MS-DOS window, use the ipconfig /all command

For Linux, from the command prompt, use the ifconfig -a command

The Physical Address is a 12-digit hexadecimal value split into pairs with dashes, like this: **00-01-02-66-1D-E0** depending on

After you successfully complete and submit this form, a new license file with instructions on how to install it will be emailed to

For more information about Licensing, please go to <http://www.latticesemi.com/en/Support/Licensing> and raise a Support Case for technical issues

Software License Request Form

Note: The license file will be sent to the web account email address: lichenlin@szfpfga.com

Host NIC (physical address) *

I verify that I am not an employee of Cadence Design Systems, Mentor Graphics Corporation, or Synopsys, Inc.

在 NIC 输入 MAC 地址。并且选择 “I Verify” 确认。
就会在注册的邮箱得到 license 文件。

6. 下载口设计参考

TCK 建议用 4.7 下拉电阻在设计的板上。下拉电阻可以避免毛刺时钟。下拉建议用在所有的芯片上。

I2C 的 SCL 和 SCL 是开漏输出。2.2K Ω 上拉到 VCC，在目标板上的电源 VCCIO 需要连接到 HW-USBN-2B 的 VCC 上面。电压范围可以在 1.5-5V 范围。

对于 Lattice 低功耗芯片，建议 VCCJ 到 GND 使用 500 欧姆电阻。

JTAG 编程端口速度需要调整，尤其是长距离的 PCB 或者多个级联芯片，以及老旧的芯片。调整 TCK，在 lattice Programmer 软件，设定 TCK 分频系数。

烧录 Power ManagerPower (POWR604, POWR1208, POWR1208P1)和 ispClock 芯片，TCK 必须速度设定分频系数 2 及以下。

对于的 lattice 的老芯片，要用 ISPEN，请在芯片的 ISPEN 引脚增加 0.1 μ F 的电容要求。

7. 申请 license

如果用的芯片不是停产老旧芯片，Diamond programmer 是不需要 license 绑定支持的。但是有些需要编程老旧的芯片。需要安装 Diamond programmer stand-alone 版本。另外需要单独的免费 license，这样才能启用老旧芯片烧录功能。

如果没有网站账户，请在 <https://www.latticesemi.com/Accounts/AccountRegister> 注册自己账户。

然后登陆账户，在 <https://www.latticesemi.com/Support/Licensing/DiamondAndiCEcube2SoftwareLicensing/DiamondFree> 申请免费 license。

Please follow these steps to request your Lattice Diamond Free Software license:

1. Review your Web Account information below. [[Edit](#)]

Name: _____

Email: _____

2. Fill in the Software License Request Form and Submit.

Finding the Host NIC:

For Windows, from an MS-DOS window, use the ipconfig /all command

For Linux, from the command prompt, use the ifconfig -a command

The Physical Address is a 12-digit hexadecimal value split into pairs with dashes, like this: **00-01-02-66-1D-E0** depending on

After you successfully complete and submit this form, a new license file with instructions on how to install it will be emailed to

For more information about Licensing, please go to <http://www.latticesemi.com/en/Support/Licensing> and raise a Support Case technical issues

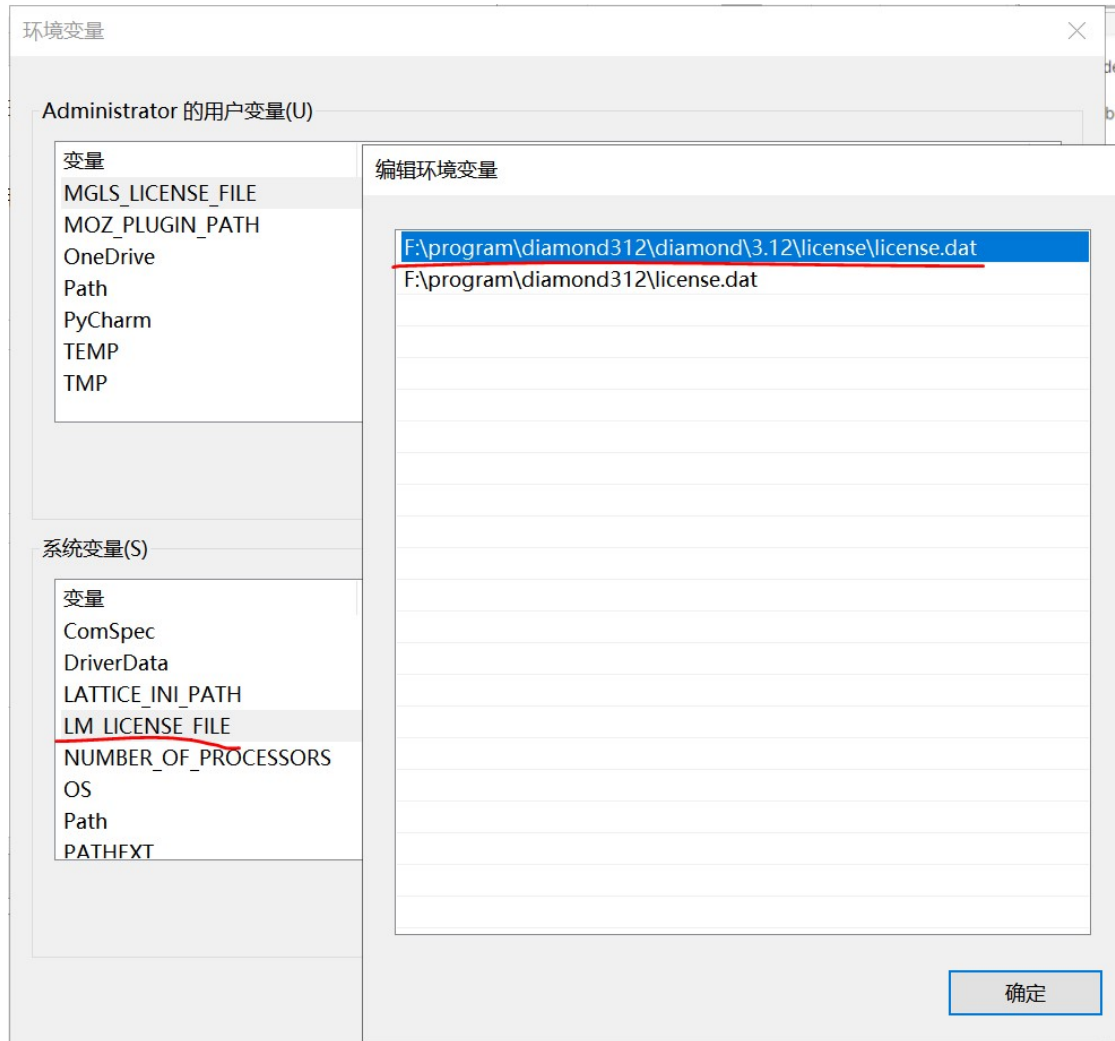
Software License Request Form

Note: The license file will be sent to the web account email address: lichenlin@szfpga.com

Host NIC (physical address) *

I verify that I am not an employee of Cadence Design Systems, Mentor Graphics Corporation, or Synopsys, Inc.

在 NIC 输入 MAC 地址。并且选择 “I Verify” 确认。
就会在注册的邮箱得到 license 文件。



在电脑的系统变量，设定 license 位置。

如果之前有 diamond 的 license，可以将新的 license 内容复制到旧的 license 内容后面，即可。

8. 下载器驱动

连接 HW-USBN-2B 设备和断开 HW-USBN-2B 设备，目标板必须断电模式。而且需要先连接好 GND 引脚，再连上其他的线缆。如果不按照该顺序，有可能损坏芯片。

当 HW-USBN-2B 设备连接到电脑的时候，正常工作模式，在电脑上“设备管理”会显示两个 USB Serial Converter A 和 USB Serial Converter B。

默认安装 diamond 或者 Radiant System 软件，系统会自动安装驱动。

如果显示“未知设备”，根据步骤安装好驱动。

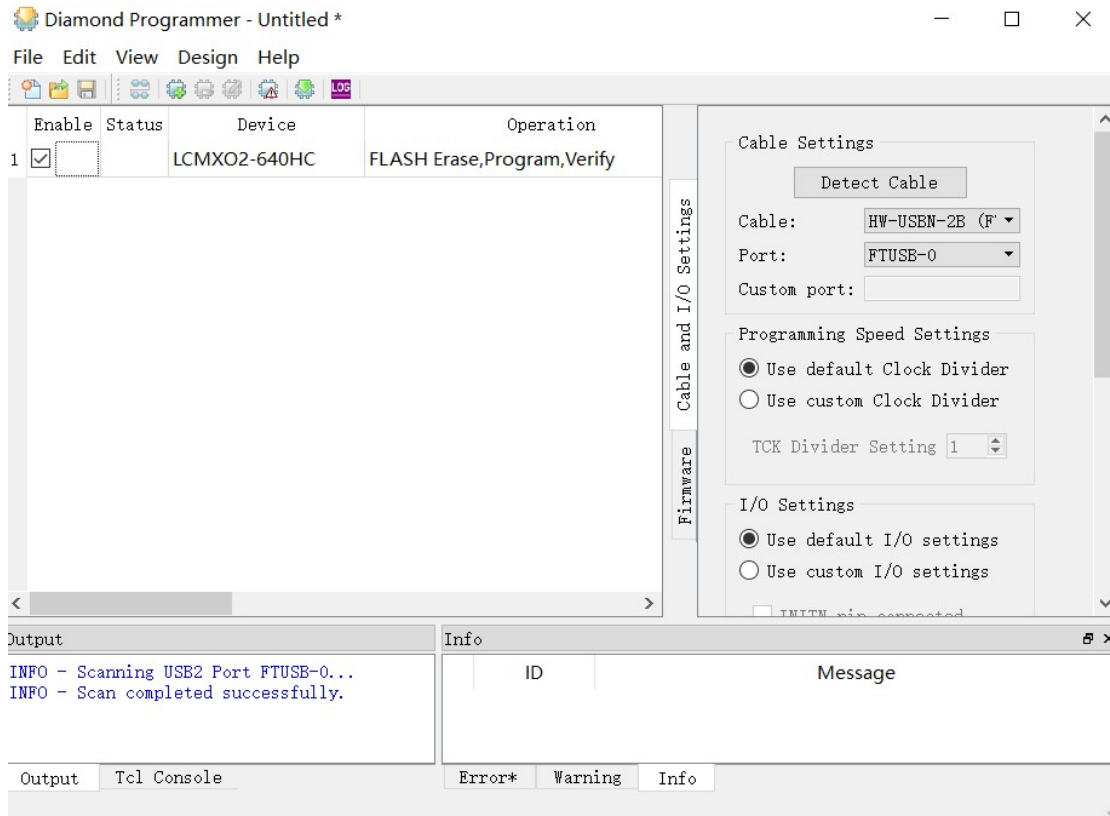
- 1) 在“未知设备属性”对话框，选择“重新安装驱动”。
- 2) 选择“浏览我的电脑安装驱动”。
- 3) 选择“浏览我的电脑安装驱动”
- 4) 对于 Radiant System 选择 “ Radiant system\Drivers\FTDIUSBDriver ” 安装驱动
- 5) 对于 Diamond Programmer 选择 “ diamond\data/vmdata/drivers ” 安装驱动

9. 测试设备

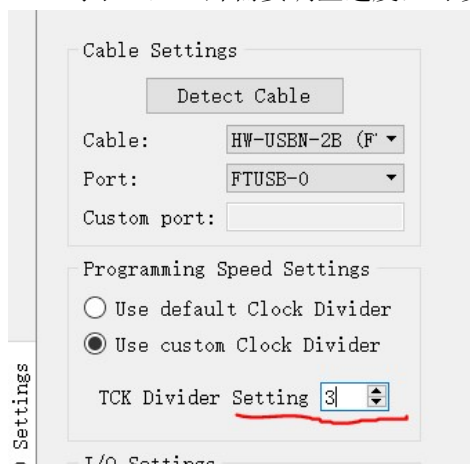
打开 Diamond Programmer 软件，选择 Detect Cable，可以检测到 HW-USBN-2B 设备有两个。

选择通道 FTUSB-0 通道，用于 SPI 和 JTAG，用于 I2C 通道烧录。

新升级的版本，SPI 和 JTAG、I2C 通道都在 0 通道，无需选择。

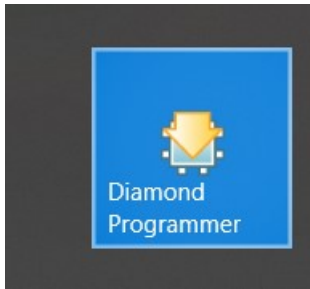


对于一些芯片需要调整速度，可以 TCK 操作。**TCK Divider Setting**，设定分频系数

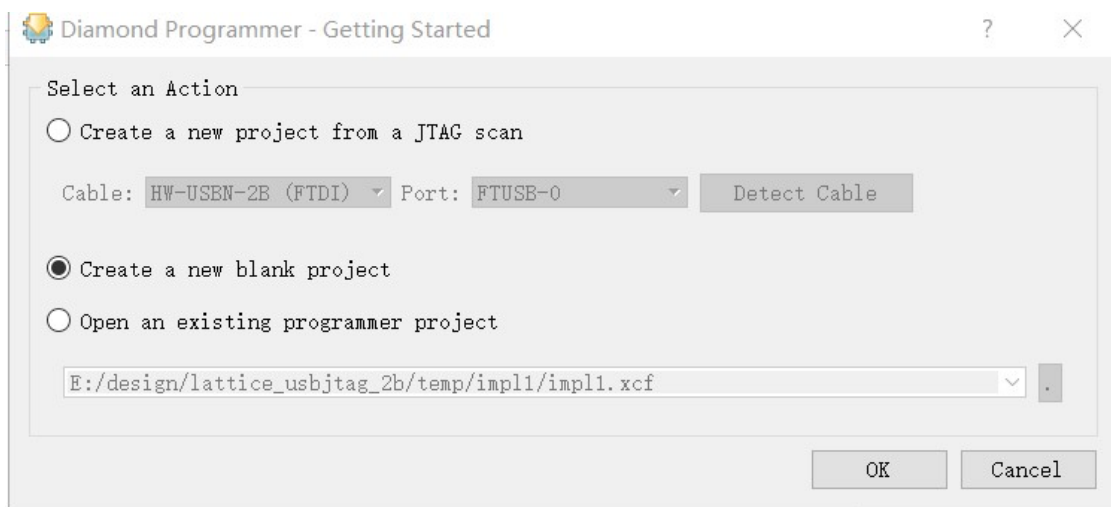


10. SRAM 编程设计

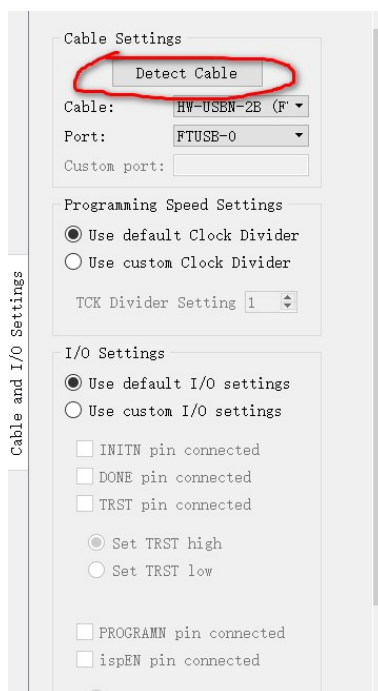
打开 Diamond programmer。



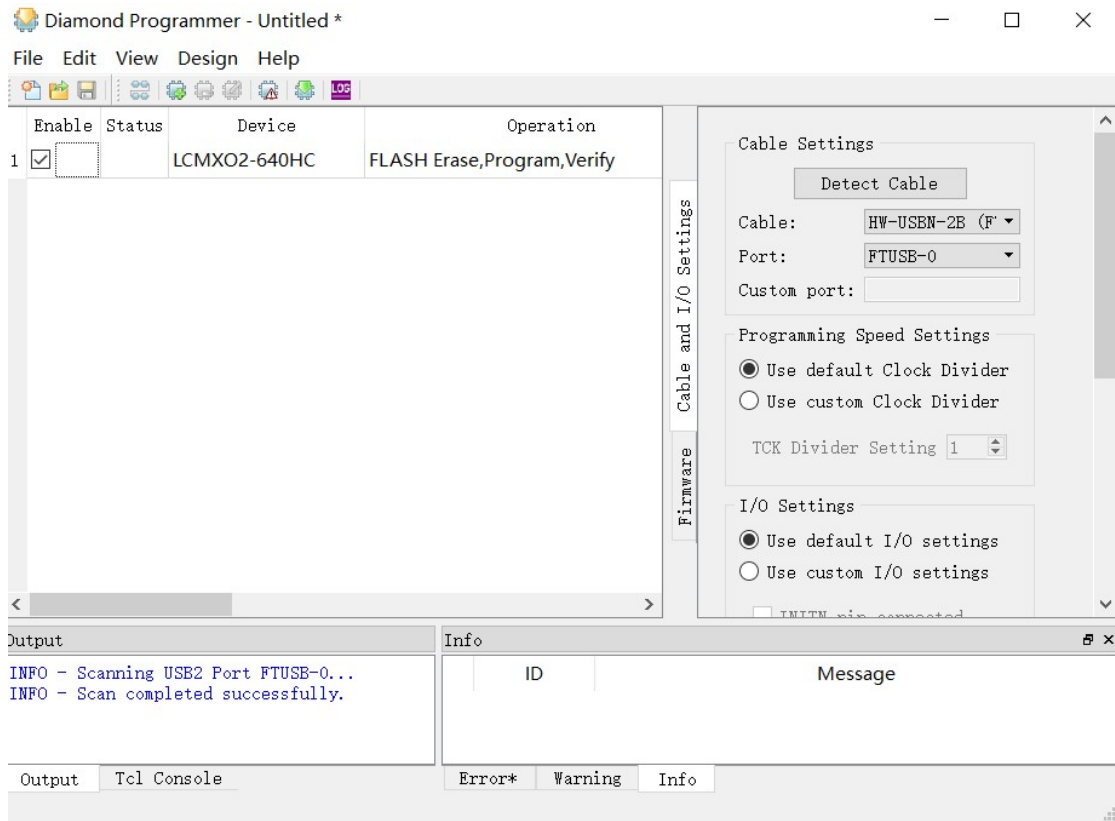
选择 create a new blank project。



选择 detect cable



选择通道 FTUSB-0，新升级只有 0 通道，无需选择 0 和 1。旧版本需要选择 A 通道

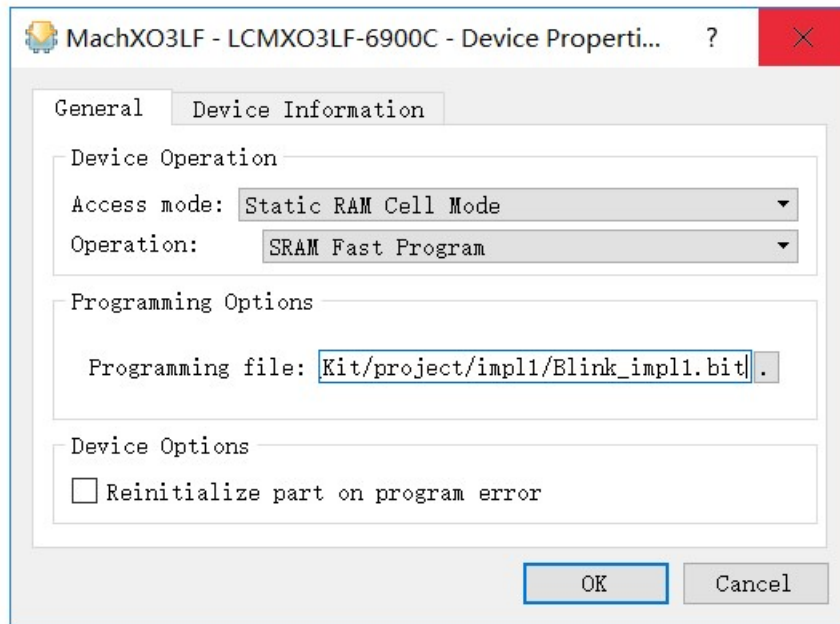



选择 JTAG SCAN 按钮，可以扫描到设备。



在 operation 双击下选择 static ram cell mode。下面 operation 选择 SRAM Fast Program。，选择 Programming file 为 后缀名 bit 的文件。

Operation	File Name
FLASH Erase,Program,Verify	



再次选择, 设备编程。在 output 看到编程完成。

```
Output
INFO - Multiple cables were detected.
INFO - Check configuration setup: Start.

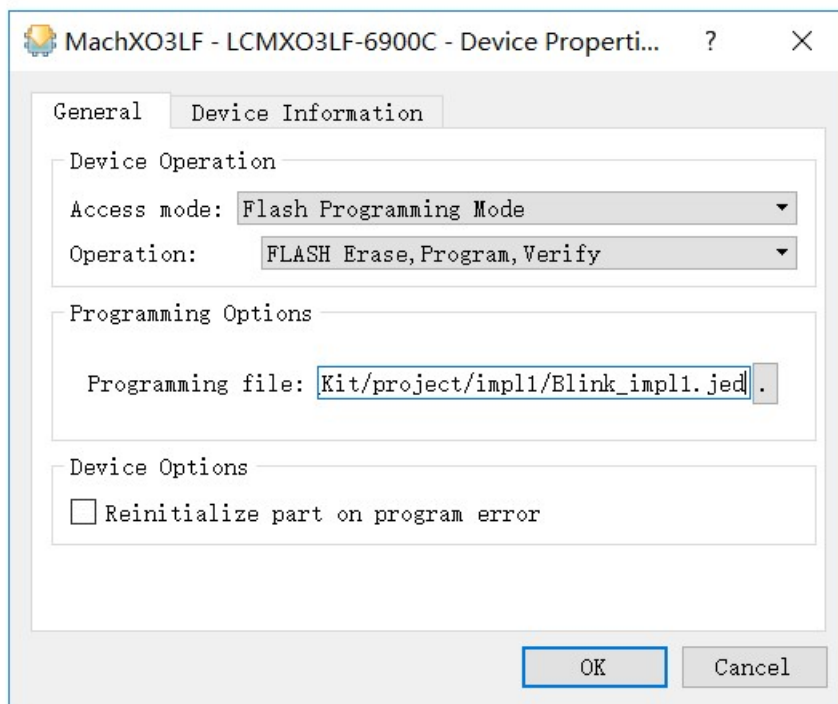
INFO - JTAG Chain Verification. No Errors.
INFO - Check configuration setup: Successful.
INFO - Device1 LCMXO3LF-6900C: SRAM Fast Program
INFO - Operation Done. No errors.
INFO - Elapsed time: 00 min : 02 sec
```


11.FLASH 编程

1) 内部 nvcm 或者 flash 编程。

在 operation 双击，选择 flash programming mode。选择 flash erase。Program。verify。
选择 jed 文件，选择 ok。

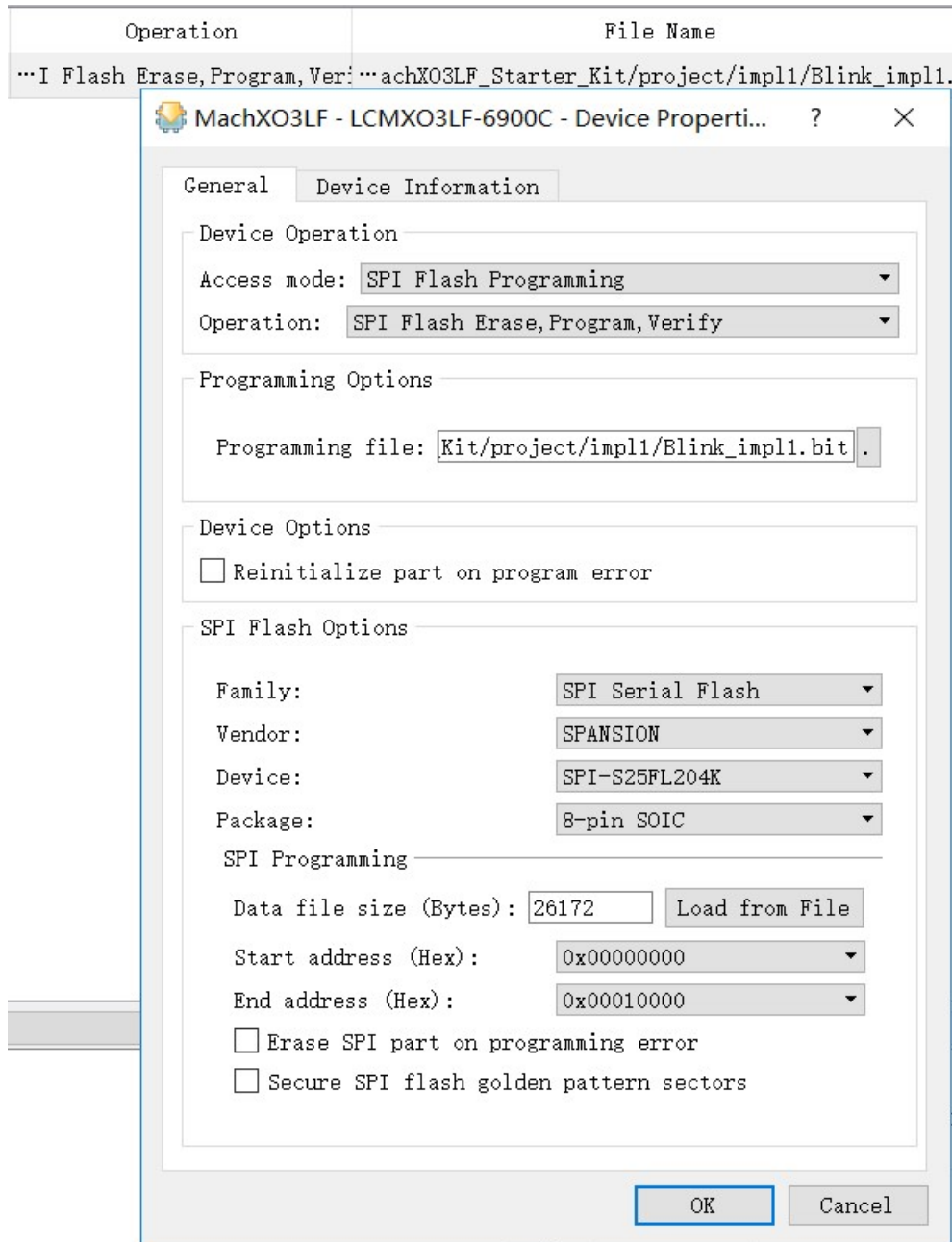
	Operation	File Name
C	SRAM Fast Program	...achXO3LF_Starter_Kit/project/in




选择，设备编程，完成编程。

2) 外部 spi flash 编程。

在 operation 双击选择。SPI FLASH programming。选择 operation 中 spi flash erase , program, verify。 , 在 programming file 可以选择 bit 或者 msc 文件。选择 spi flash 的型号, 看硬件原理图选择厂家, 型号。然后确定。



选择 , 设备编程, 完成编程。

12. I2C 编程

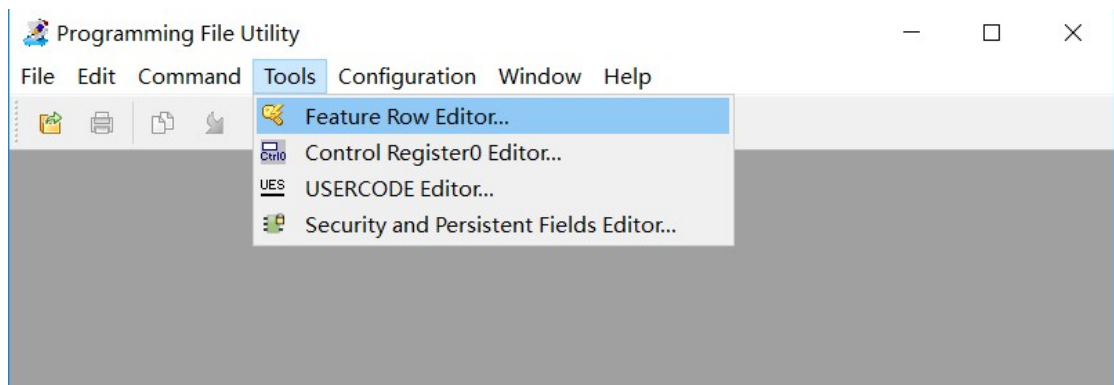
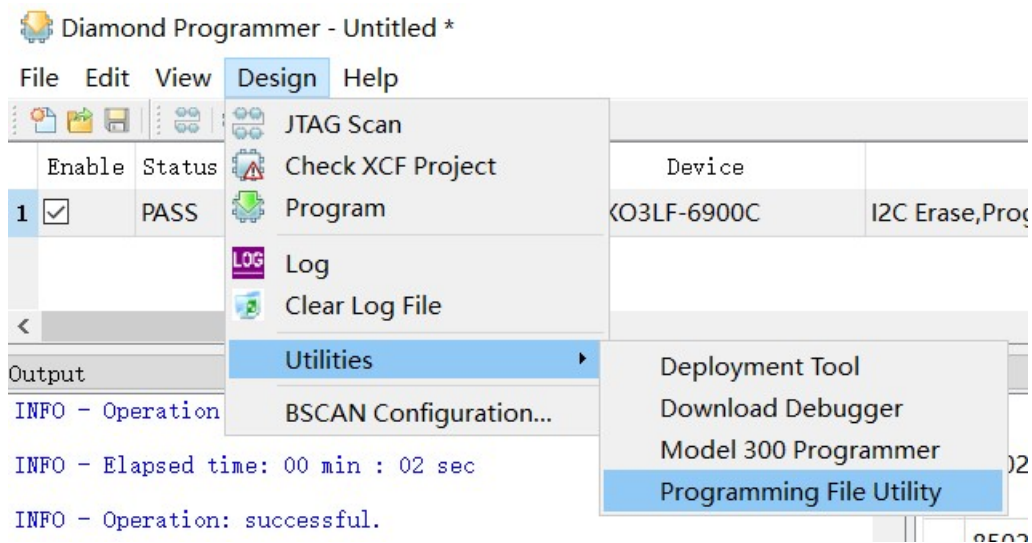
Lattice i2c 想对比较麻烦的。

第一个要确保连接下载器需要 4 根线：VCC，GND，SDA，SCK.

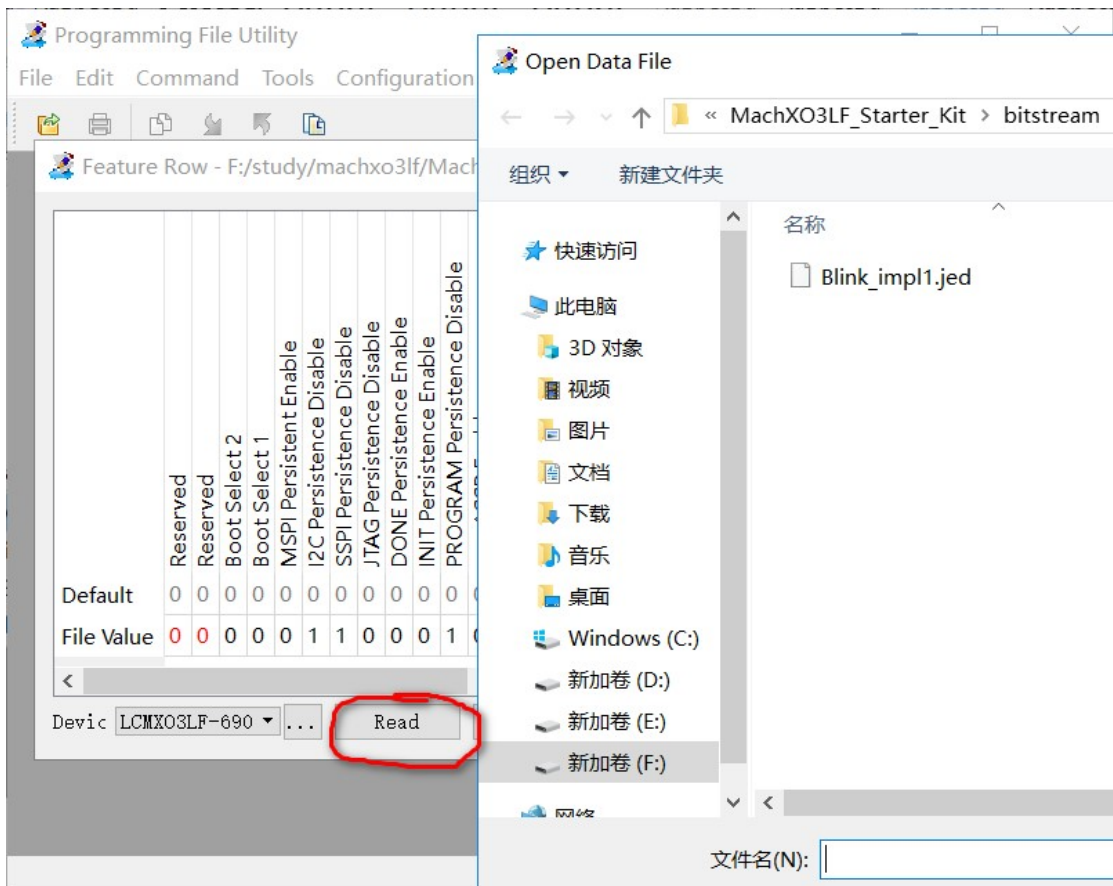
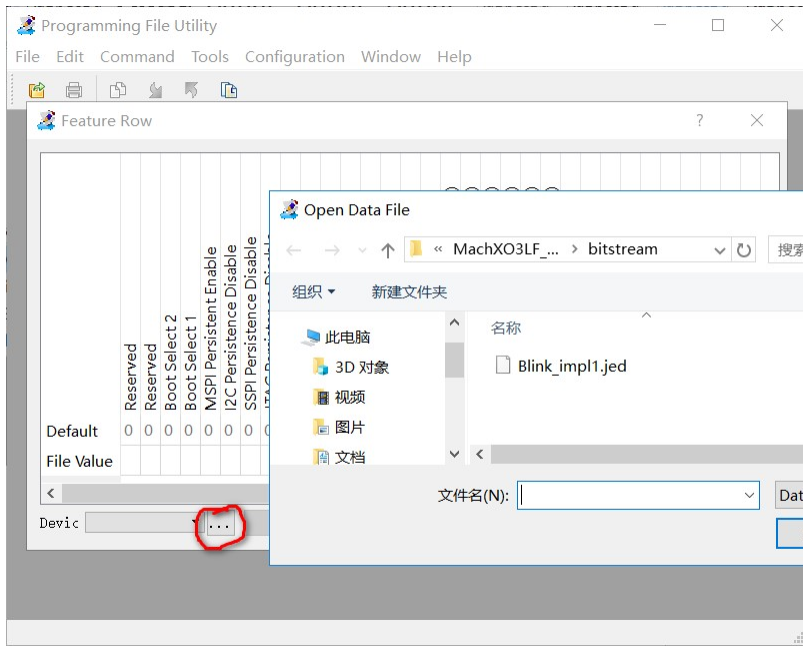
第二个要确保芯片 I2C 默认是开启，也就是必须在已经擦除空白情况下，以及 I2C 没有别用来做其他的功能环境下：

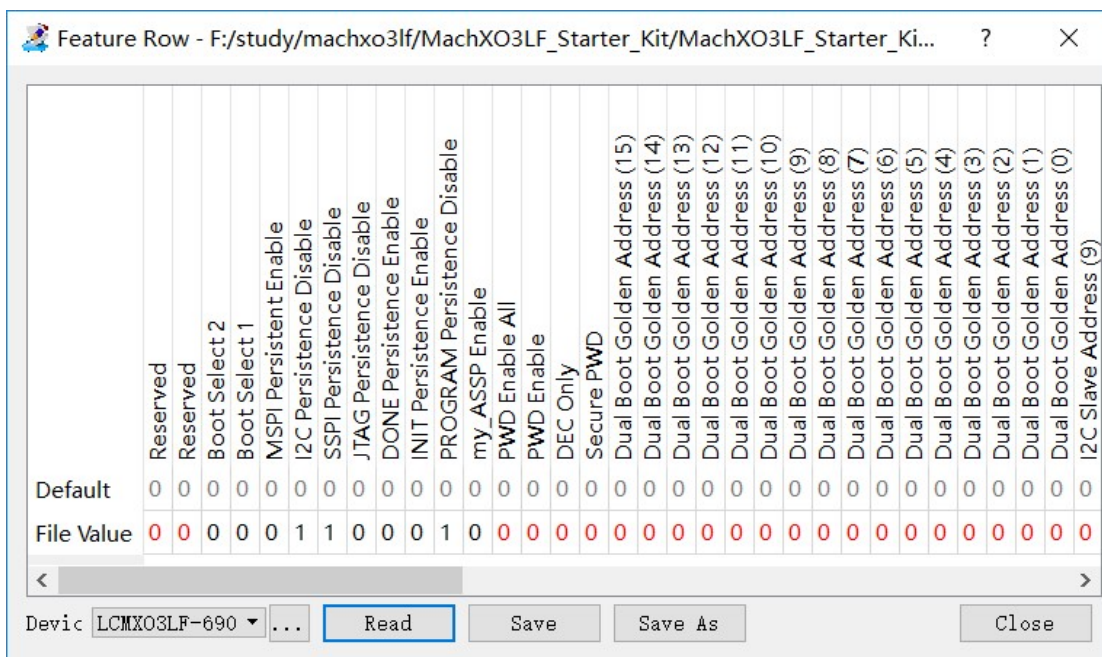
I2C 编程流程，首先是编程 feature row 参数，然后才是正式文件。

所以我们要修改 lattice 的 jed 的文件。在 Programmer 修改 jed 的 feature row 参数。



打开文件，并且执行 read

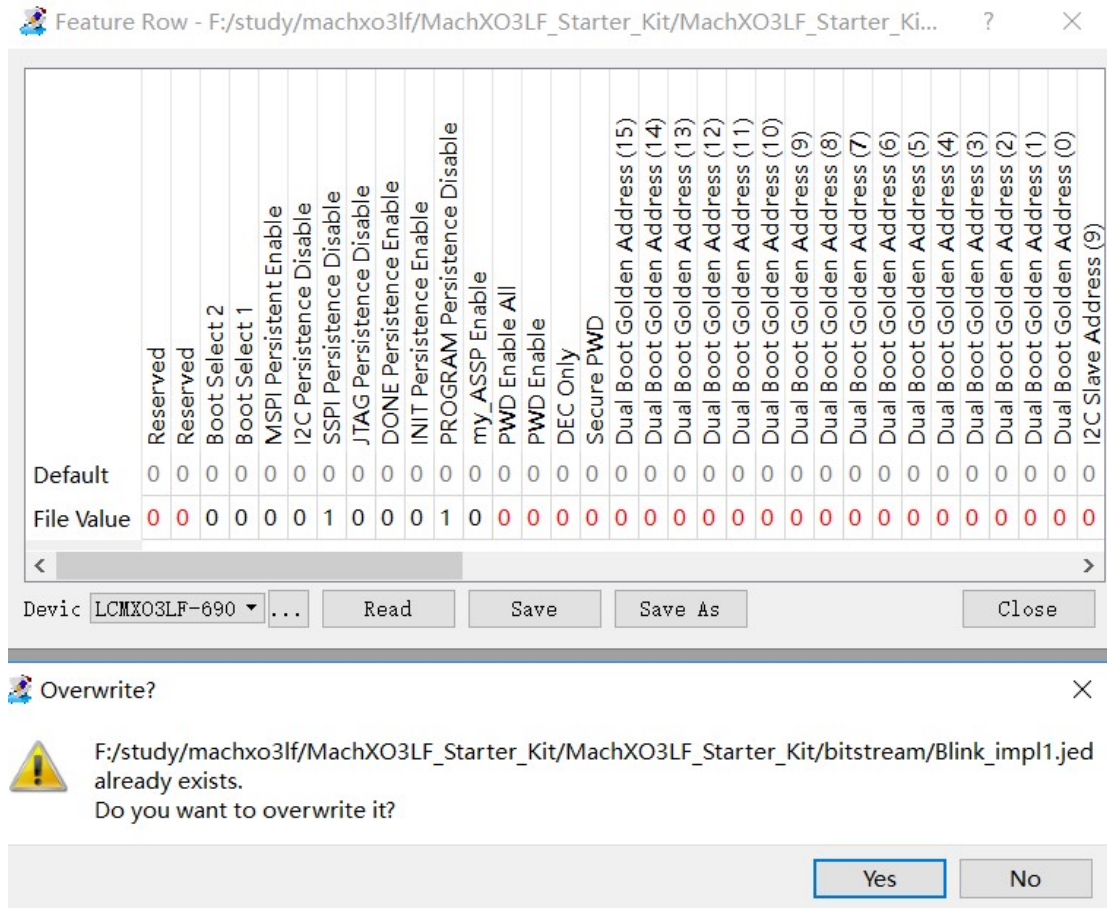




就可以看到 feature row 参数，首先改 I2C Persistence Disable 改成 0。

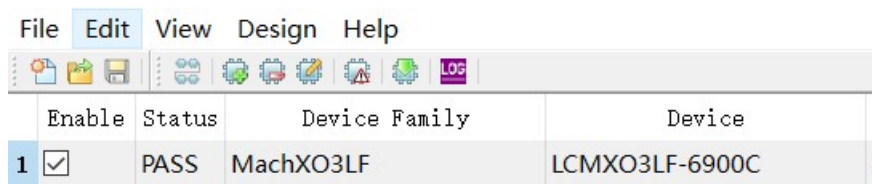
0	0	I2C Persistence Disable
0	0	SSPI Persistence Disable
0	0	JTAG Persistence Disable
0	0	DONE Persistence Enable
0	0	INIT Persistence Enable
0	1	PROGRAM Persistence Disat
0	0	my_ASSP Enable
0	0	PWD Enable All
0	0	PWD Enable
0	0	DEC Only
0	0	Secure PWD

选择 save 保存到文件上面。选择 yes, overwrite。

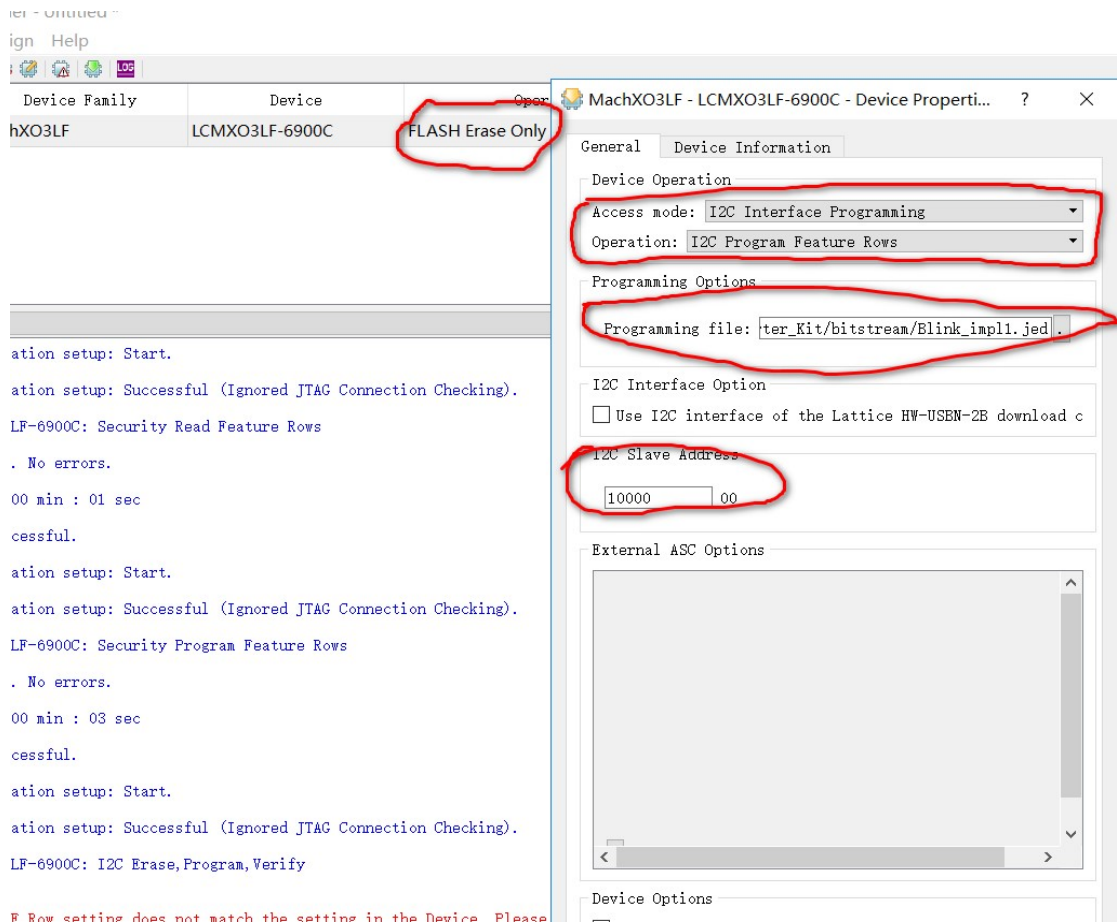



关闭找个软件。

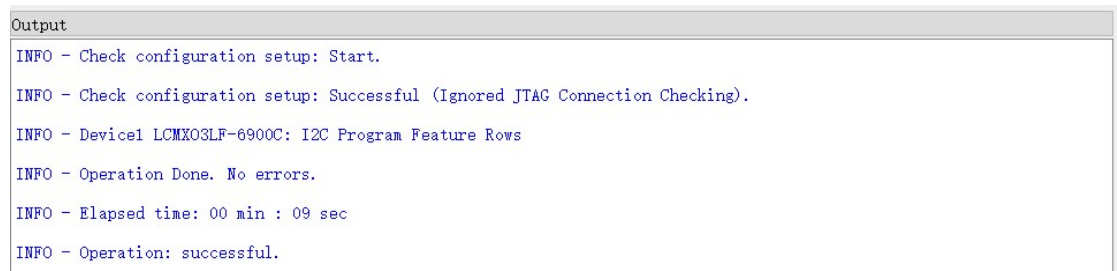
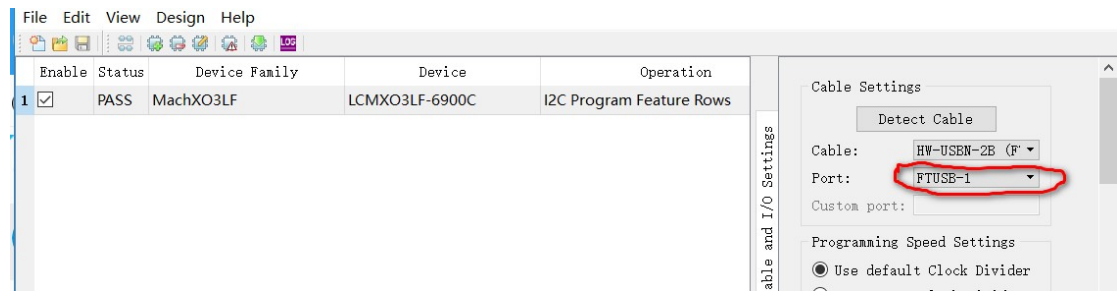
首先在 diamond program 中，选择对应的器件。



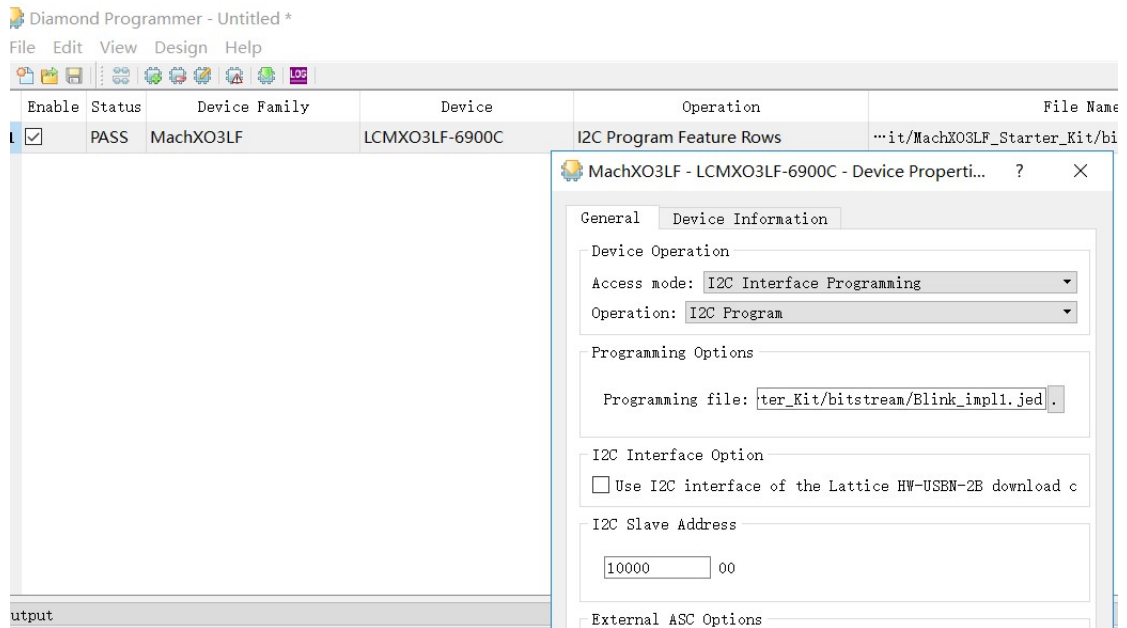
选择 operation 双击打开，i2c interface programming，选择 i2c program feature rows ，设定 programming options 的 files 为对应修改的文件。I2c slave address 选择默认的 10000 地址。



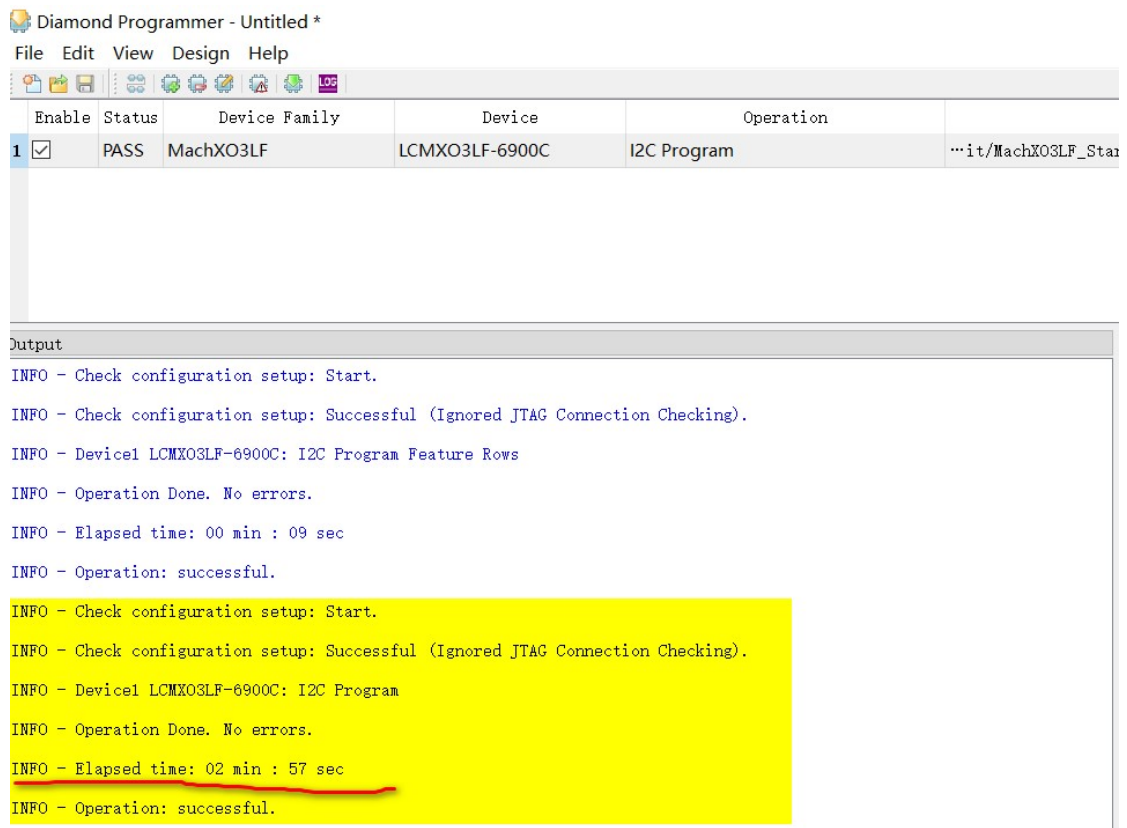
首先 **dectec cable** 刷新下载器通道，新版本无需选择通道，在老版本注意选择 HW-USBN-2B 的 FTUSB-1（注意老版本必须是 B 通道，可能是 0 或者 1），对应 I2C 的功能。选择  编程。弹出成功烧录 feature row 性能参数成功窗口。



在 operation 中双击，在弹出的 operation 中选择 I2C program。选择 OK。因为 I2C 编程很慢，所以需要等很久时间才能完成。



完成后，输出，烧录成功结果。



注意，空白的芯片支持 I2C 编程，如果 flash 编程过一次，必须擦除空白才能用 I2C 编程。

Diamond Programmer - Untitled *

File Edit View Design Help

Enable	Status	Device Family	Device	Operation	File Name
<input checked="" type="checkbox"/>	PASS	ICE40UL	ICE40UL1K	Fast Program	_Implant/sbt/outputs/bitmap/cdpga_bx_bitmap.he

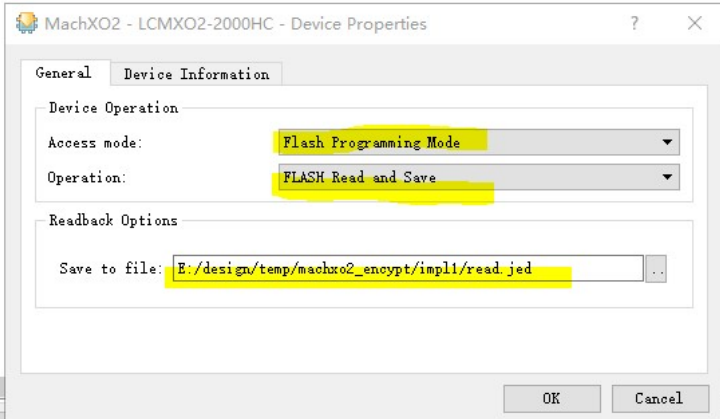
Output	Info
attice VM Drivers detected (HW-DLN-3C (Parallel), HW-USBN-2B (FTDI))	
rogrammer device database loaded	
NFO - Scanning USB2 Port FTUSB-0...	2342002 INFO - Scannin
NFO - Scan completed successfully.	2342003 INFO - Scan co
NFO - Check configuration setup: Start.	85021074 INFO - Check c
NFO - Check configuration setup: Successful (Ignored JTAG Connection Checking).	85021077 INFO - Check c
NFO - Device ICE40UL1K: Fast Program	85021278 INFO - Device1
NFO - Operation Done. No errors.	85021298 INFO - Operati
NFO - Elapsed time: 00 min : 01 sec	85021371 INFO - Elapsed
NFO - Operation: successful.	85021373 INFO - Operati
NFO - Check configuration setup: Start.	85021074 INFO - Check c
NFO - Check configuration setup: Successful (Ignored JTAG Connection Checking).	85021077 INFO - Check c
NFO - Device ICE40UL1K: Fast Program	85021278 INFO - Device1
NFO - Operation Done. No errors.	
NFO - Elapsed time: 00 min : 01 sec	
NFO - Operation: successful.	


13. 回读数据

对于加密的芯片，回读是没有意义的，全是 0 或者 1 的数据内容。
如果不加密的数据，可以回读内容。

选择 operation，选择 flash programming mode，选择 flash read and save，然后选择保存文件 save to file 选择目录。选择回读保存的文件位置。

Enable	Status	Device Family	Device	Operation	File Name
1	<input checked="" type="checkbox"/>	MachXO2	LCMXO2-2000HC	...d and Save	E:/design/temp/machxo2_encrypt/impl1/read.jed



选择 ，回读文件内容。

14. 常见问题解答

A) 找不到设备怎么办?

先确认下载器是否被系统识别，正常情况下在设备管理器是两个 USB Serial 名称。然后 Dectect Cable，确保在 A 通道上操作。再次 Scan 扫描到芯片，如果出现黄色提示，先手动选择点击芯片，选择好下载文件，选择保存工程就可以。

老的芯片或者布线太长的芯片，TCK 降速测试，设定 TCK Divider 为 3 以上，再测试。

注意:请不要在 Lattice 自带 FT2232HL 的开发板烧录芯片，会有冲突。

B) 下载器中的 VCC 是什么，烧录器是否要连接?

下载器是属于在线烧录器，需要目标板支持，不支持脱机单芯片烧录。VCC 是下载器的 JTAG 的端口参考电压，因为芯片 JTAG 端口电压可以从 1.2V 到 5V 电压，所以必须跟目标板子芯片 JTAG 的电路参考电压一致，这样才能保证烧录。在 JTAG、SPI、I2C，三种模式都要确保 VCC，GND 连接正常。下载器状态灯是黄色显示。

C) I2C 烧录怎么链接?

I2C 链接，需要链接 SCL,SDA,VCC,GND。而且要确保烧录芯片是 SCL，SDA 上拉电阻。而且芯片需空白芯片或者擦除干净芯片，否则 I2C 功能不能用。JTAG 擦除干净后，请重新上电一次，确保芯片处于开放 I2C 接口。

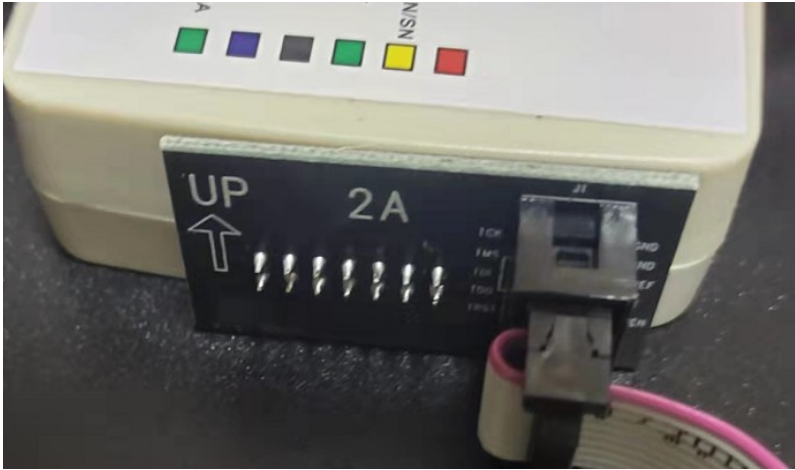
D) Crosslink，Ice40 芯片怎么链接

烧录器名称	芯片引脚名称
VCC	<----->芯片 VCCIO-0 电压
TDO	<----->SPI-MISO
TCK	<----->SPI-SCK
TRST	<----->CRESET-B
ISPEN	<----->SPI-SS
TDI	<----->SPI-MOSI
GND	<----->电源 GND

只支持在板芯片烧录，请确保芯片电路正常供电，SPI-SS 上拉，CRESET-B 上拉。如果线缆插错，请务必断电后更换，再上电检测。因为 Crosslink 上电过程特殊。详见芯片资料。

E) 怎么插 2A 转接板

2A 属于转接板，请确定接口线序是对应操作板上。要注意防呆口。



不要 2A 的时候，直接用 2*7 杜邦线插入。要注意防呆口。



F) Error: failed to set cable port (cable:USBport:EzUSB-0 error:-1).

为什么 program 能检测到 HW-USBN-2B 设备, RVL 检测不到设备。Error: failed to set cable port(cable:USBport:EzUSB-0 error:-1) 。

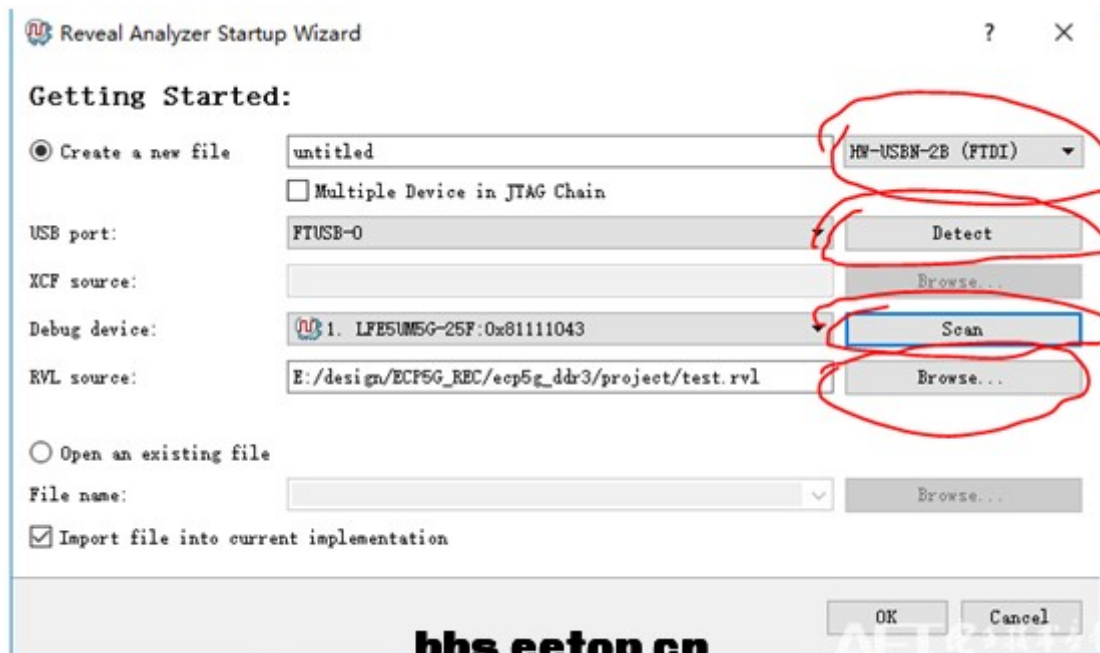


第一个原因 HW-USBN-2A 的仿真速度太慢导致异常, 要换 HW-USBN-2B 更快的设备才解决根源问题。

第二个, 因为之前用 2A 设备检测波形, 波形工程设定文件需要修改。在 project 中, 找到这些文件, 删除。Rva 波形分析工程相关的名字。

untitled.rva	2019/5/7 10:25	RVA 文件	21 KB
untitled.svf	2019/5/7 10:27	SVF 文件	230 KB
untitled.trc	2019/5/7 10:25	TRC 文件	0 KB

重新选择 rvlanalyzer。



在向导里, 生成新的文件, 选择对应 FTDI 的设备, 检测端口, 扫描设备, 选择 RVL 文件。这几个选择正确才有 OK 可以确认。

15. 包装信息

- 1). SZFPGA HW-USBN-2B 仿真器。
- 2). USB 转 TYPE B USB 线缆。
- 3). 2.54mm 2*7P 彩色杜邦线缆。



16. 订货信息

产品型号
SZFPGA HW-USBN-2B