

1 实验 3 实验环境说明

1.1 概述

在我们提供的 SoC 上成功运行，随后通过网口装载一个 linux 内核并成功启动。

需要的软件有串口软件、tftp 服务器软件。

串口软件，用于 SoC 下载到开发板上后通过串口与电脑进行交互，可以显示和输入。

tftp 服务器软件用于在电脑上搭建 tftp 服务器。开发板上 SoC 在运行 PMON 成功后，可以通过网口从电脑上搭建的 tftp 服务器上下载 linux 内核并启动该内核。

本文档除了介绍这两个软件的使用外，还附带介绍了将 bit 文件固化到开发板上的方法。一般我们下载 bit 流文件到开发板上，每次断电后需要重新下载。在本次实验中由于 bit 文件是固定的，每次重新下载比较麻烦，如果将 bit 文件固化到开发板上，则断电不丢失，上电后开发板会自动装置 bit 文件到 FPGA 芯片上，这样在本次实验中就很方便了。具体固化方法见 1.4 节。

1.2 串口软件

1.2.1 Linux 下

(1) 配置

在终端下运行：

```
[abc@www ~]$ minicom -s
```

选择 Serial port setup:

```
ne sample memory test
+-----[configuration]-----+
| Filenames and paths          |
| File transfer protocols      |
| Serial port setup            |
| Modem and dialing            |
| Screen and keyboard          |
| Save setup as dfl             |
| Save setup as..              |
| Exit                          |
+-----+-----+-----+-----+
```

进入配置界面：

```
+-----+
| A -   Serial Device       : /dev/ttyUSB0
| B - Lockfile Location    : /var/lock
| C -   Callin Program      :
| D -   Callout Program     :
| E -   Bps/Par/Bits        : 57600 5N1
| F - Hardware Flow Control : No
| G - Software Flow Control : No
|
| Change which setting? █
+-----+
```

其中 E 行依据开发板上串口控制器的初始化代码中设置的波特率进行选择，F 和 G 行选择 NO。
配置完成后按 Enter 返回，选择 Save setup as df1 保存为默认设置。

(2) 运行

将 USB 转串口一端连到电脑上，一端连到串口线上，串口线另一端连接到开发板上串口接口上。在 Linux 终端运行如下命令，开启电脑上的串口界面，开发板即可与电脑进行交换了。

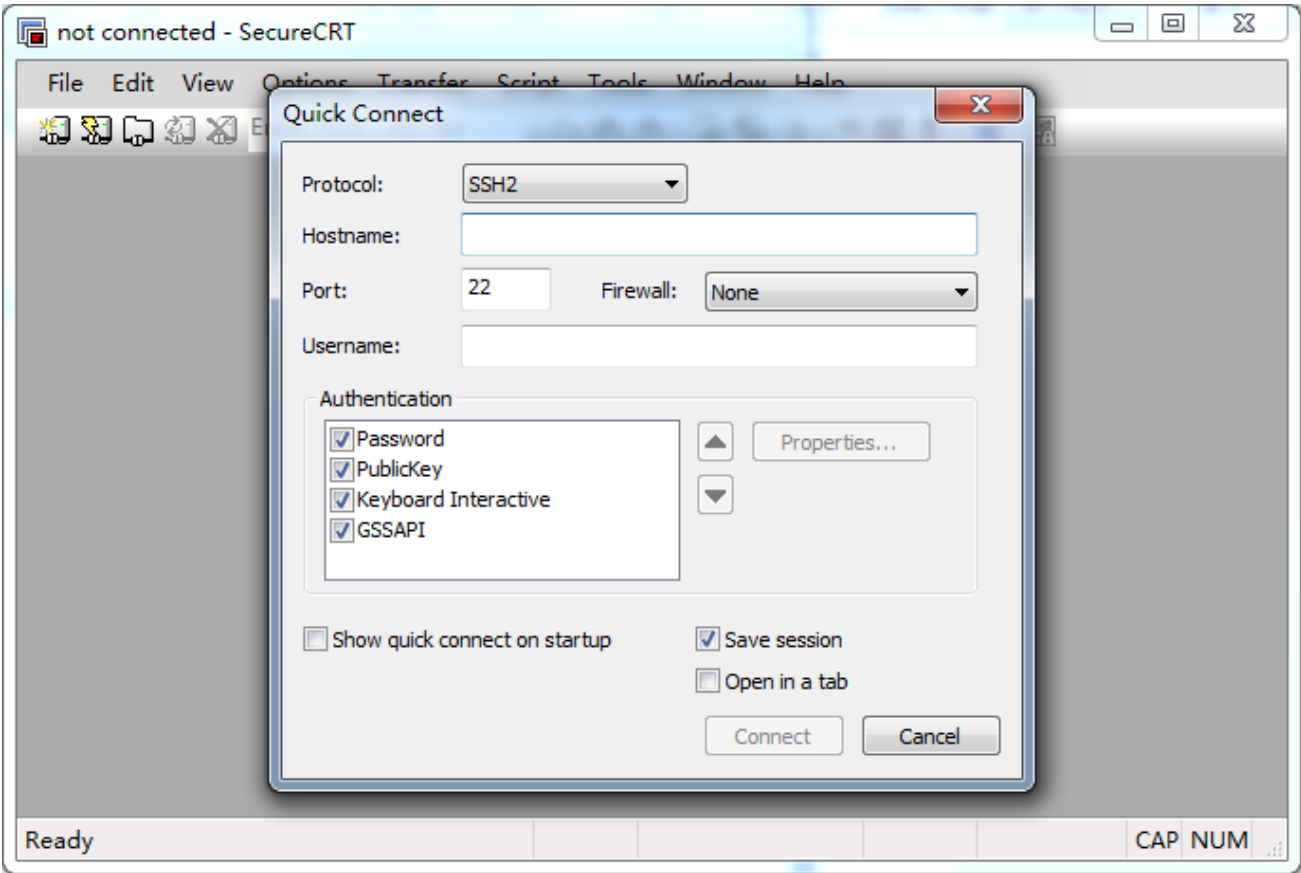
```
[abc@www ~]$ sudo minicom
```

1.2.2 Windows 下

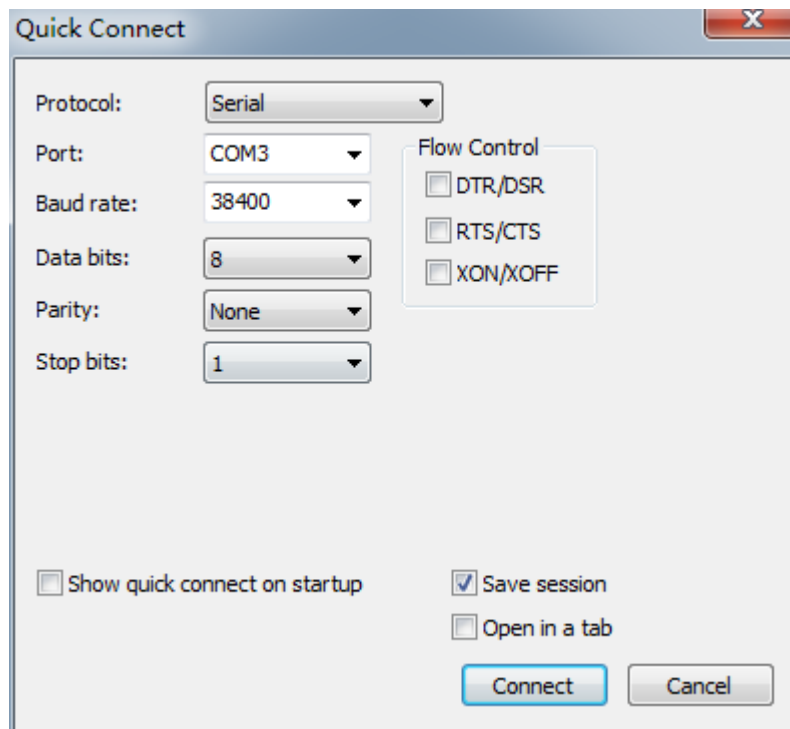
Windows 下可以使用免安装的 SecureCRTPortable 串口软件(实验室台式机桌面上已有，lab3 实验包里也有该软件)。

先使用 USB 转串口和串口连接线将电脑和开发板相连。

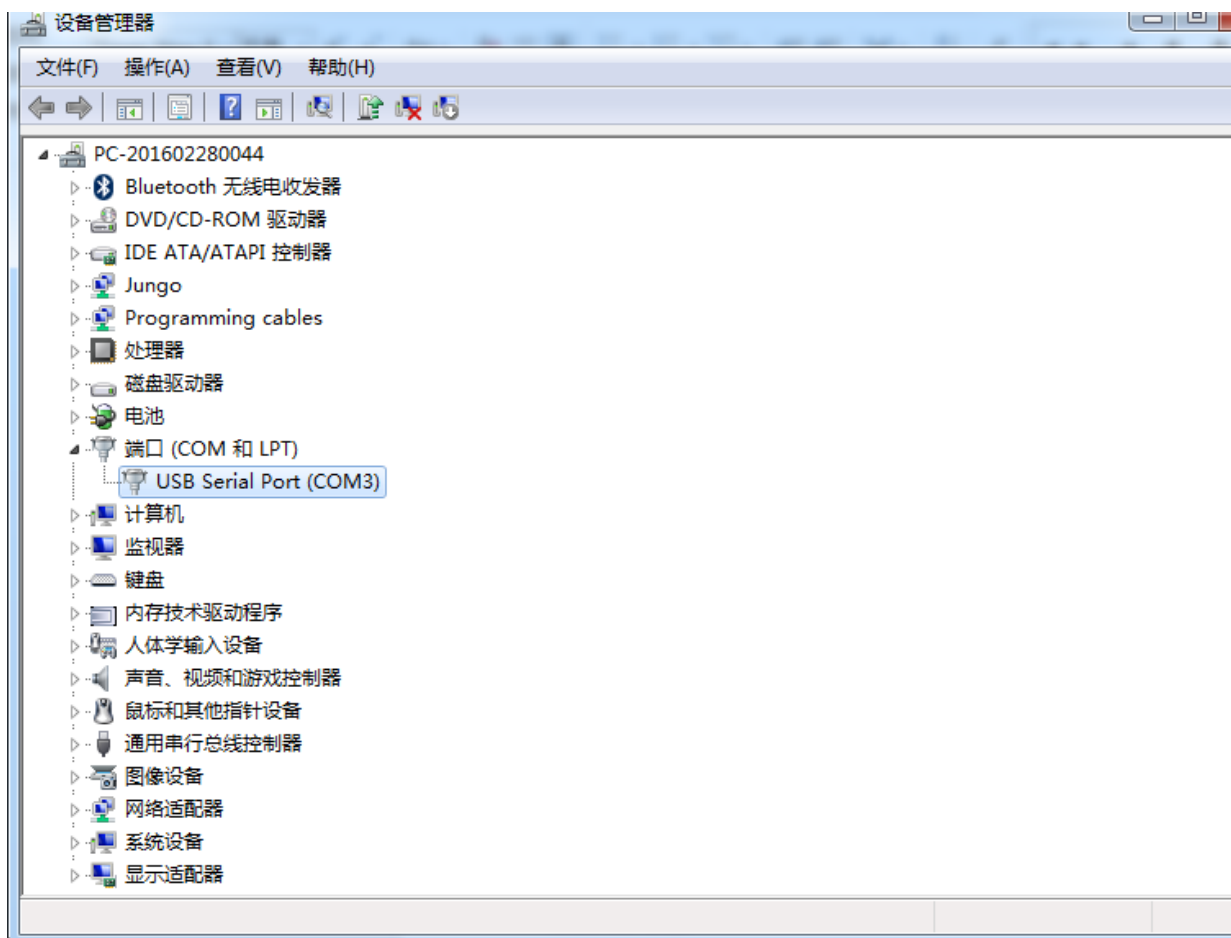
双击程序打开，第一次启动界面如下：



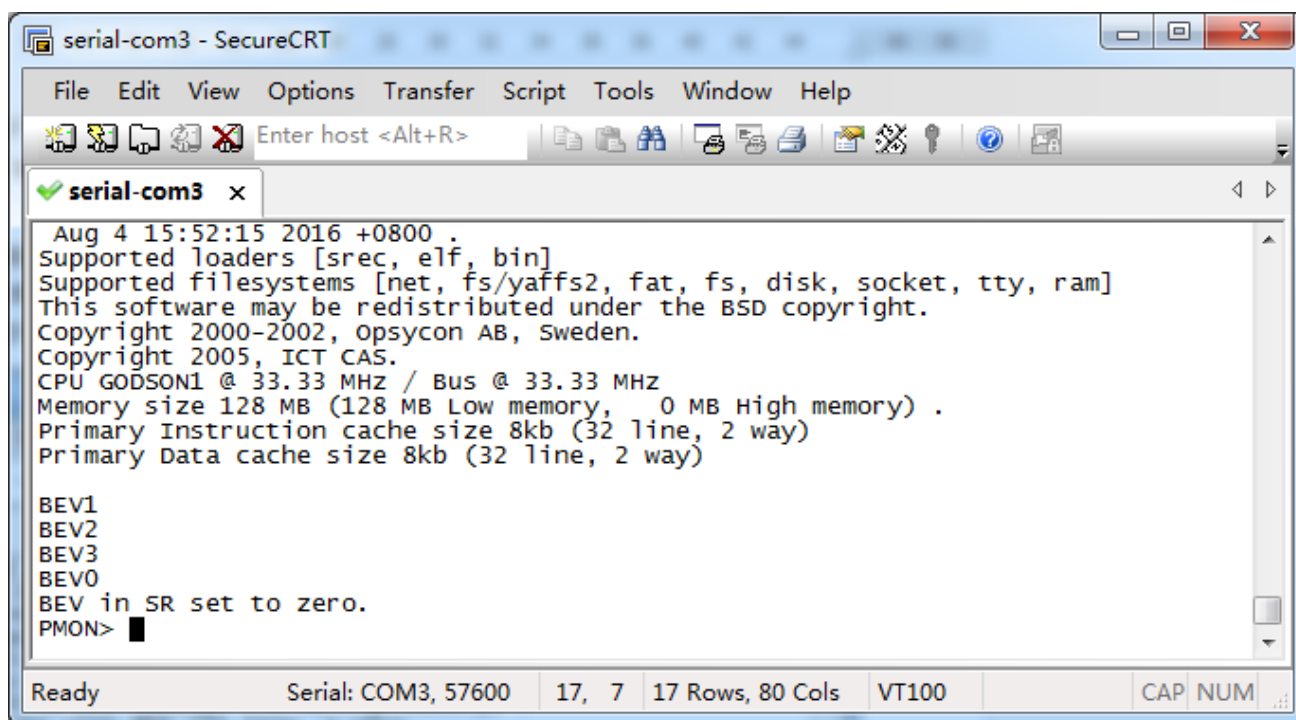
第一行 Protocol 下拉选择 Serial，如下：



其中 Baud rate 为选择波特率，需根据开发板上串口控制器的初始化代码中设置的波特率进行选择。右侧 **Flow Control** 全不选。Port 的选择需根据 Windows 电脑上的端口进行选择，可以右键电脑选择设备管理器进入设备管理器查看：



配置好串口后，点击 **connect**，即可进入串口界面，在波特率设置正确的情况下，可以通过串口与开发板进行交互，如下：

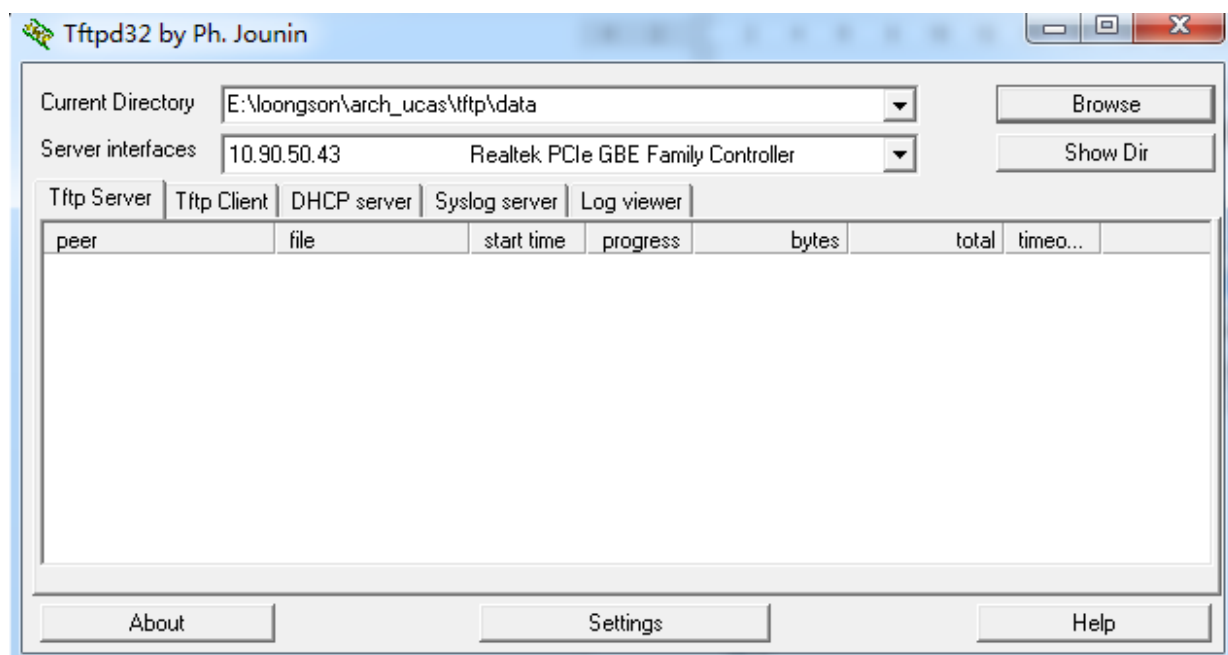


1.3 搭建 tftp 服务器

此处只给出 Windows 搭建 tftp 服务器的方法，Linux 下的搭建方法也很简单，请自行学习。

Windows 下可以使用 tftpd32 软件(lab3 实验包里有该软件)。

双击打开应用程序 tftpd32:



其中 **Current Directory** 为 tftp 服务器的根目录，可以点击 **Browse** 进行更改。点击 **Show Dir** 可以查看该根目录下的文件。

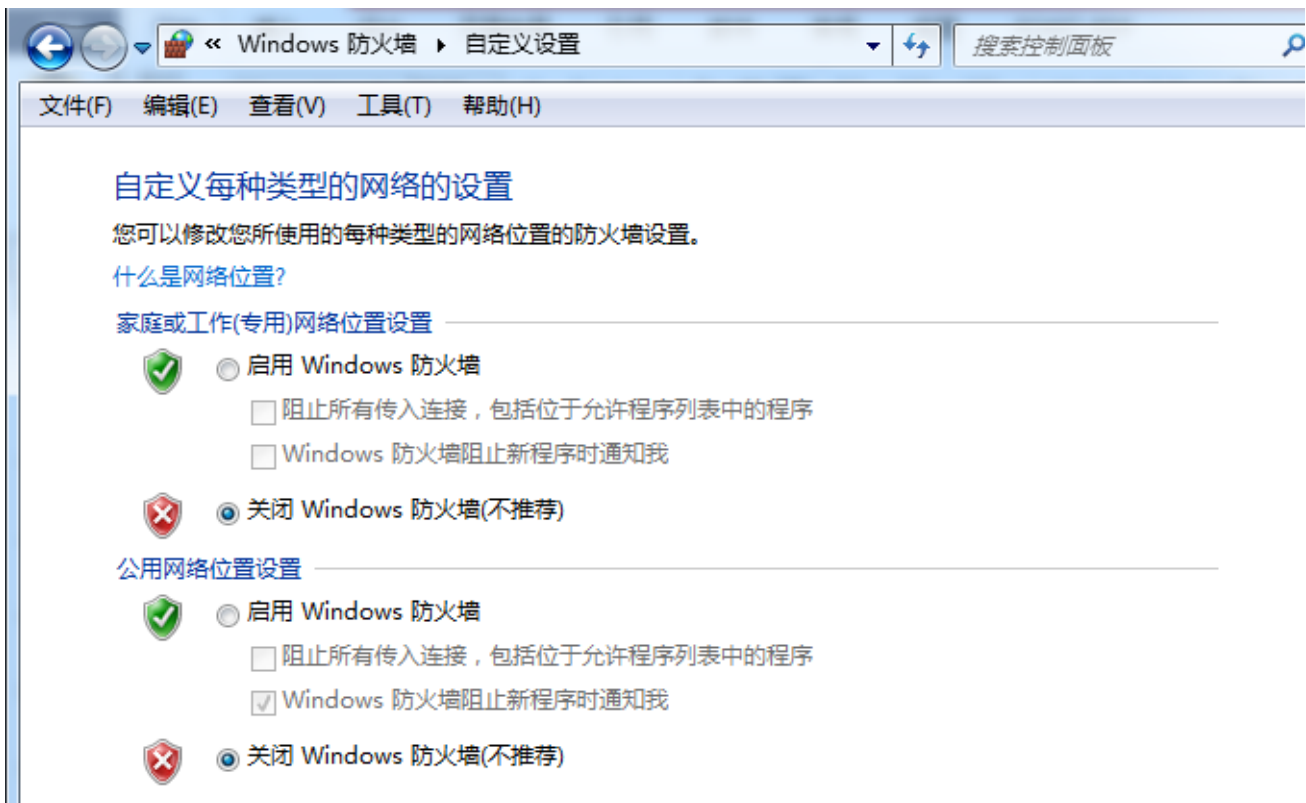
Server interfaces 为选择网卡作为 tftp 服务器的网络入口，可以下拉进行选择，示例中选择了有线网卡接入的 IP: **10.90.50.43**。

至此，Windows 上的 tftp 服务器已正常开启了，虚拟机里的 ubuntu 可以正常访问，但局域网里的其他设备还无法访问，需要关闭电脑上的防火墙。

在控制面板中找到 Windows 防火墙，选择“**打开或关闭 Windows 防火墙**”：



选择关闭 Windows 防火墙即可。



这样同一局域网上的设备就可通过 `tftp://10.90.50.43` 访问电脑上搭建的 `tftp` 服务器了，可以从根目录下下载文件，或上传文件到根目录下。

同样虚拟机里的 `ubuntu` 可以再终端下输入如下命令，可登录到搭建的 `tftp` 服务器上：

```
[abc@www ~]$ tftp 10.90.50.43
tftp>
tftp> binary
tftp> put gzrom.bin
Sent 299024 bytes in 0.7 seconds
tftp> get gzrom.bin
Received 299024 bytes in 0.7 seconds
tftp>
```

使用 `put` 命令可以上传一个文件到 `tftp` 服务器的根目录下，使用 `get` 命令可以下载一个文件到本地。当传输 `bin` 文件时，需要先输入 `binary` 命令更改传输模式为二进制模式，否则 `bin` 文件传输后会出错。

1.4 固化电路设计到开发板

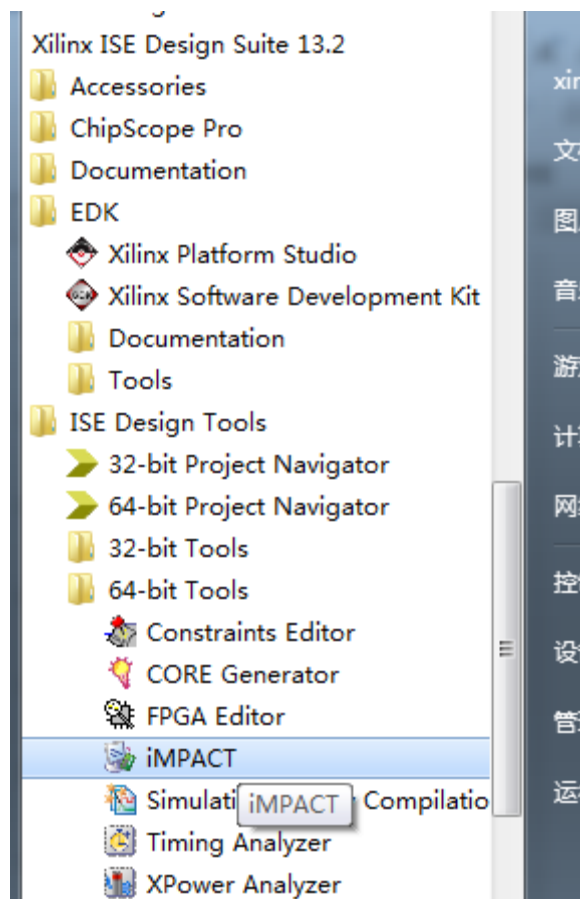
电路设计通过 `ISE` 最终会转换为 `bit` 流文件，该文件是用于在线下载到 `FPGA` 芯片上的，断电会丢失。而如果要固化设计，则需要将 `bit` 流文件转换为 `mcs` 文件，该文件可以烧写到开发板上一个另一个 `flash` 芯片上(非烧写 `PMON` 的 `flash` 芯片)，是非易失的。每次重新上电，开发板会花费一会时间自动装置 `flash` 芯片里的电路设计到 `FPGA` 芯片上，这也就等效于我们手动下载 `bit` 流文件了。

`lab3` 实验包中已包含转换后的 `mcs` 文件，只需要按照以下步骤烧写 `mcs` 文件到开发板上另一个 `flash` 芯片上即可。

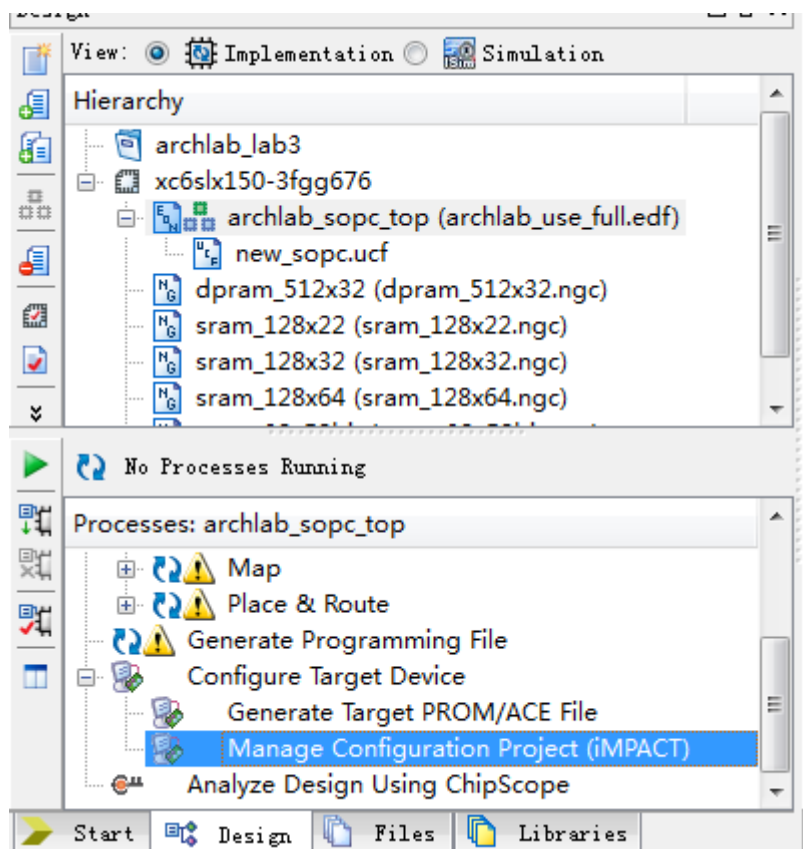
(1) 启动 `iMPACT`

`iMPACT` 为 `ISE` 工具包里的一个子工具，固化电路设计到开发板正是需要使用该软件。

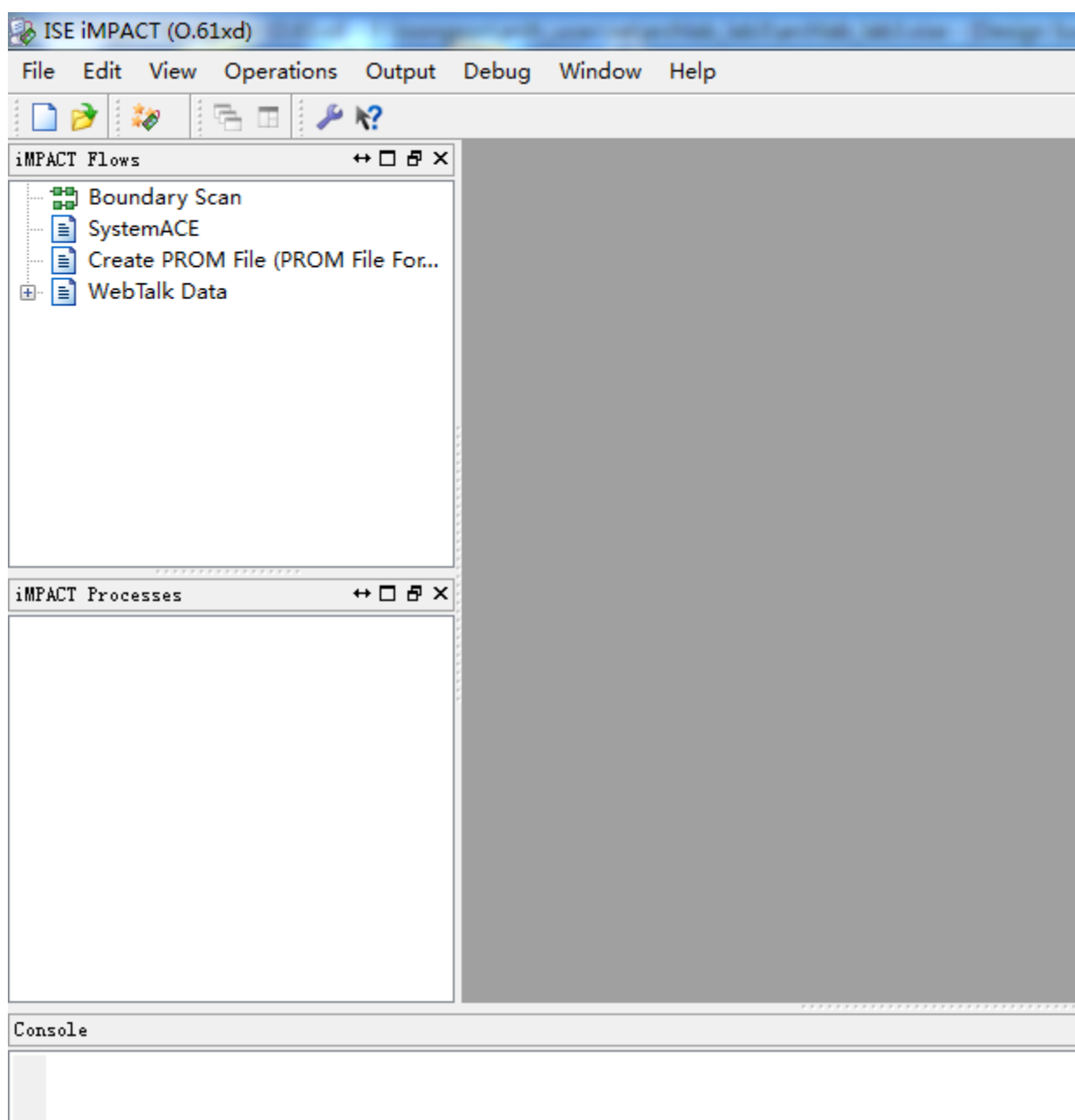
在虚拟机上,由于下载线驱动安装还有问题,故 `iMPACT` 启动后无法连接下载线,实验室台式机 `Windows` 下也装有 `ISE`,可在 `Windows` 下直接单独打开 `iMPACT`,如下:



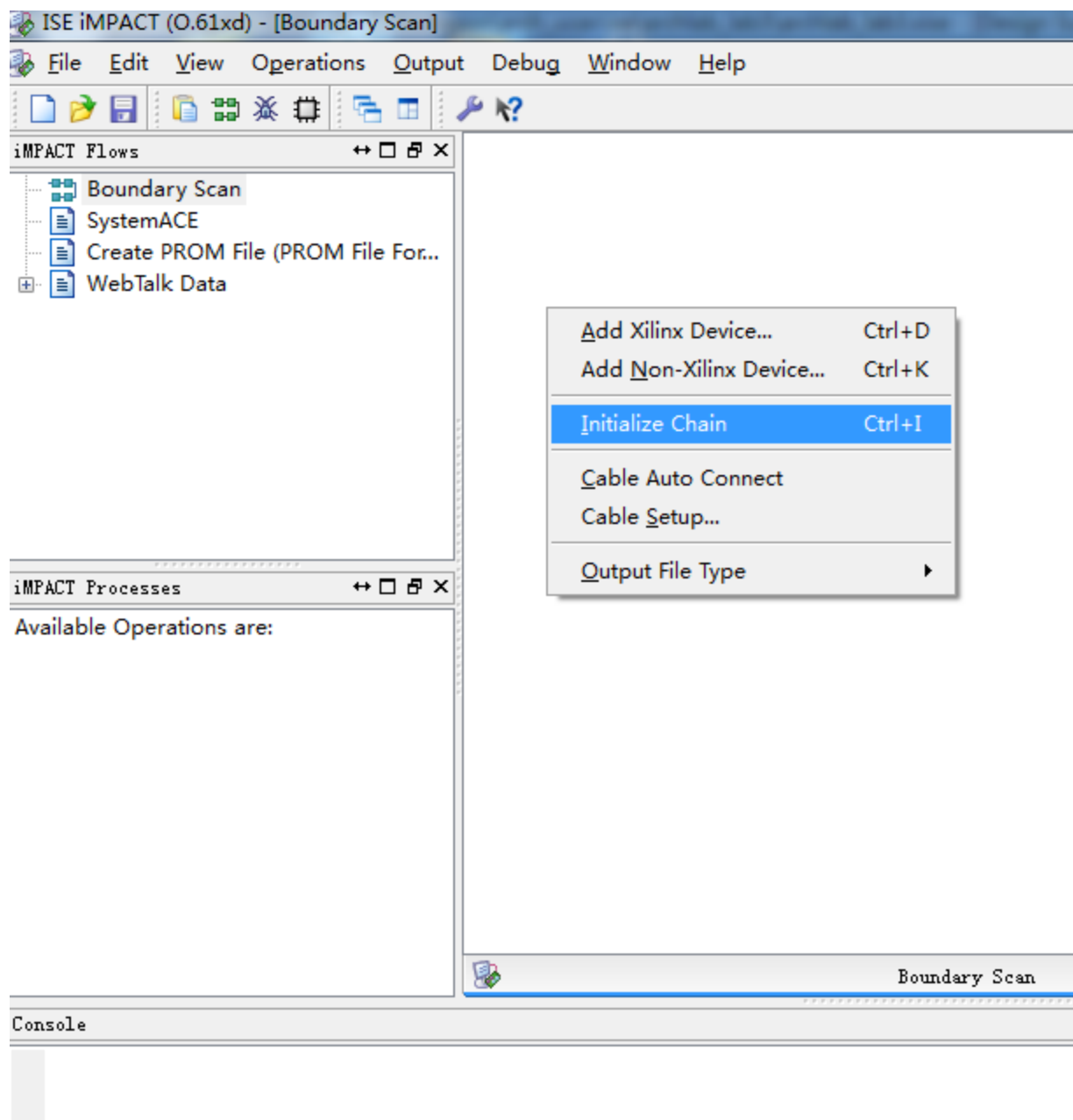
或者在 ISE 界面下双击”**Manage Configuration Project(iMPACT)**”打开，如下：



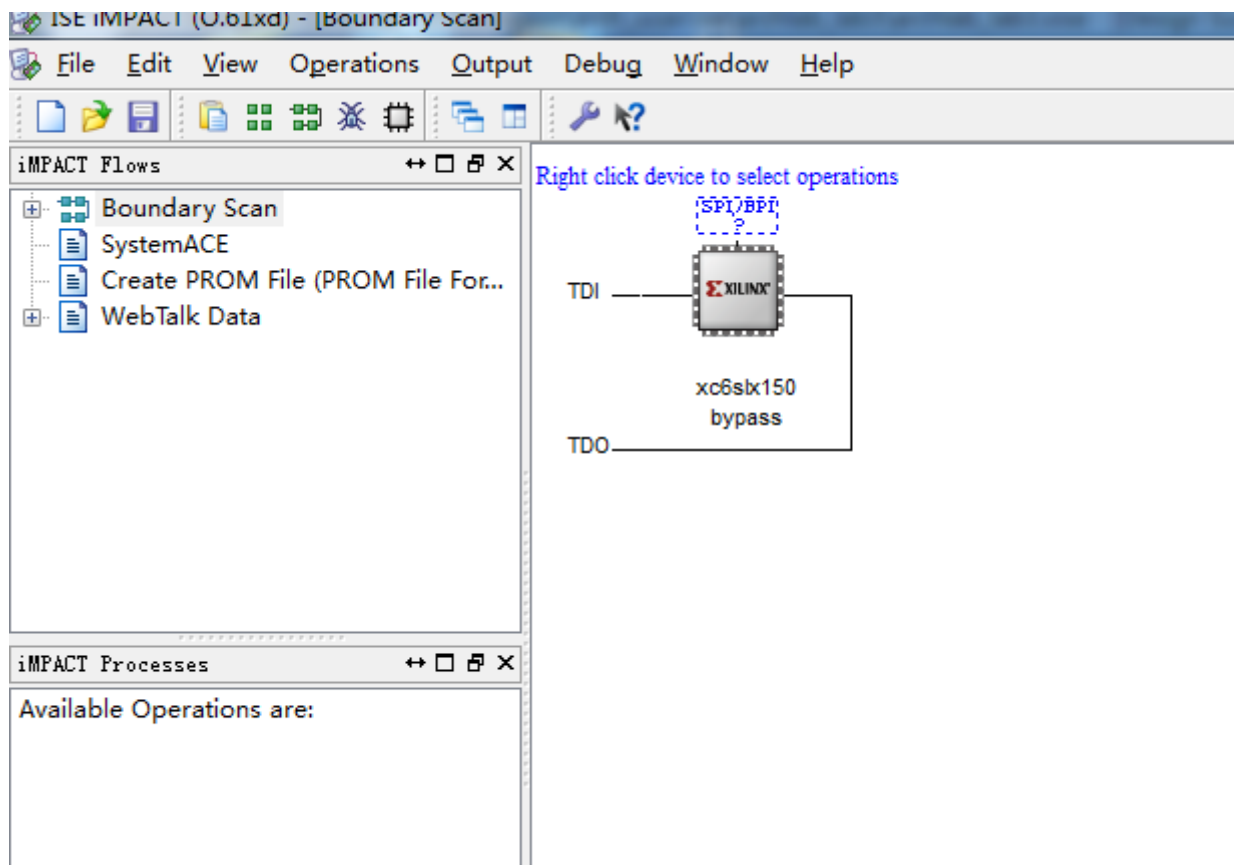
打开界面如下：



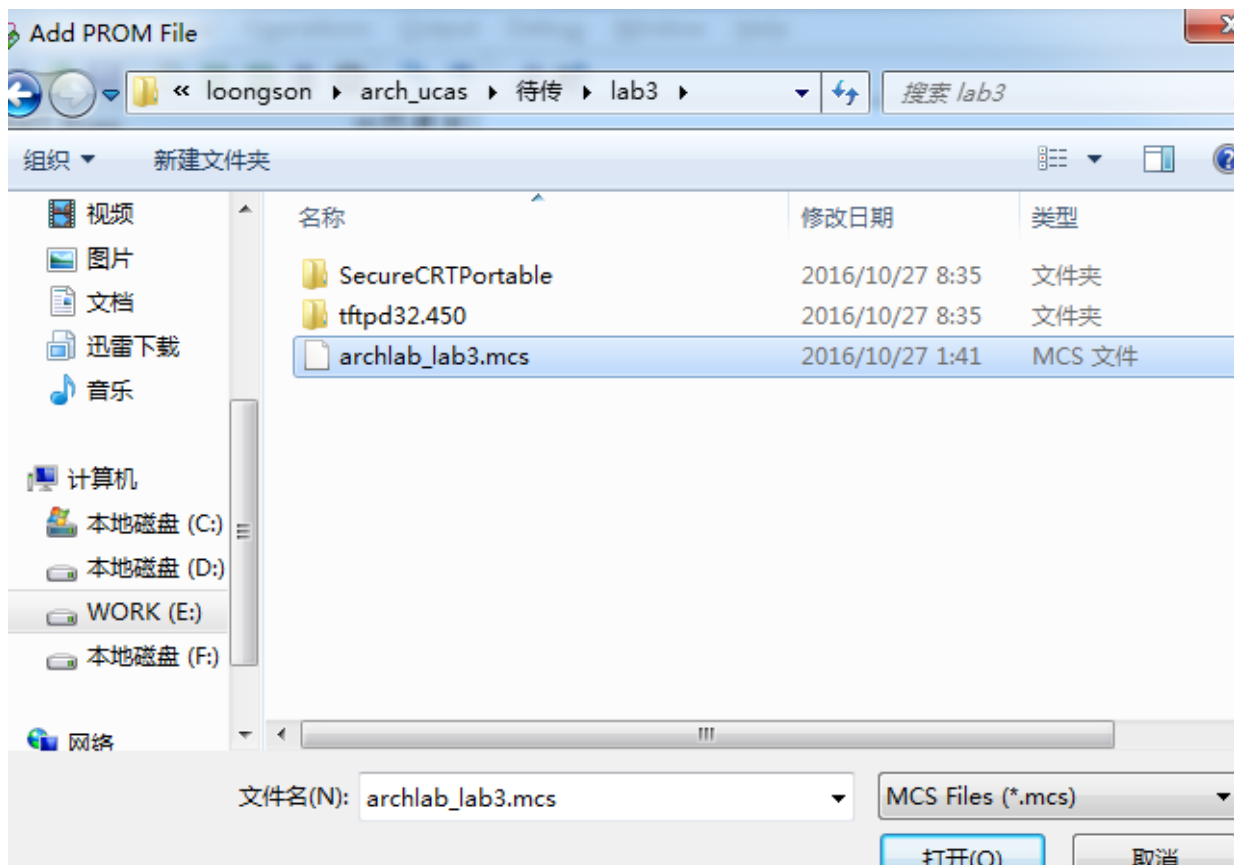
双击“**Boundary Scan**”，随后再右侧空白区右击，选择“**Initialize Chain**”(需连接好下载线)：



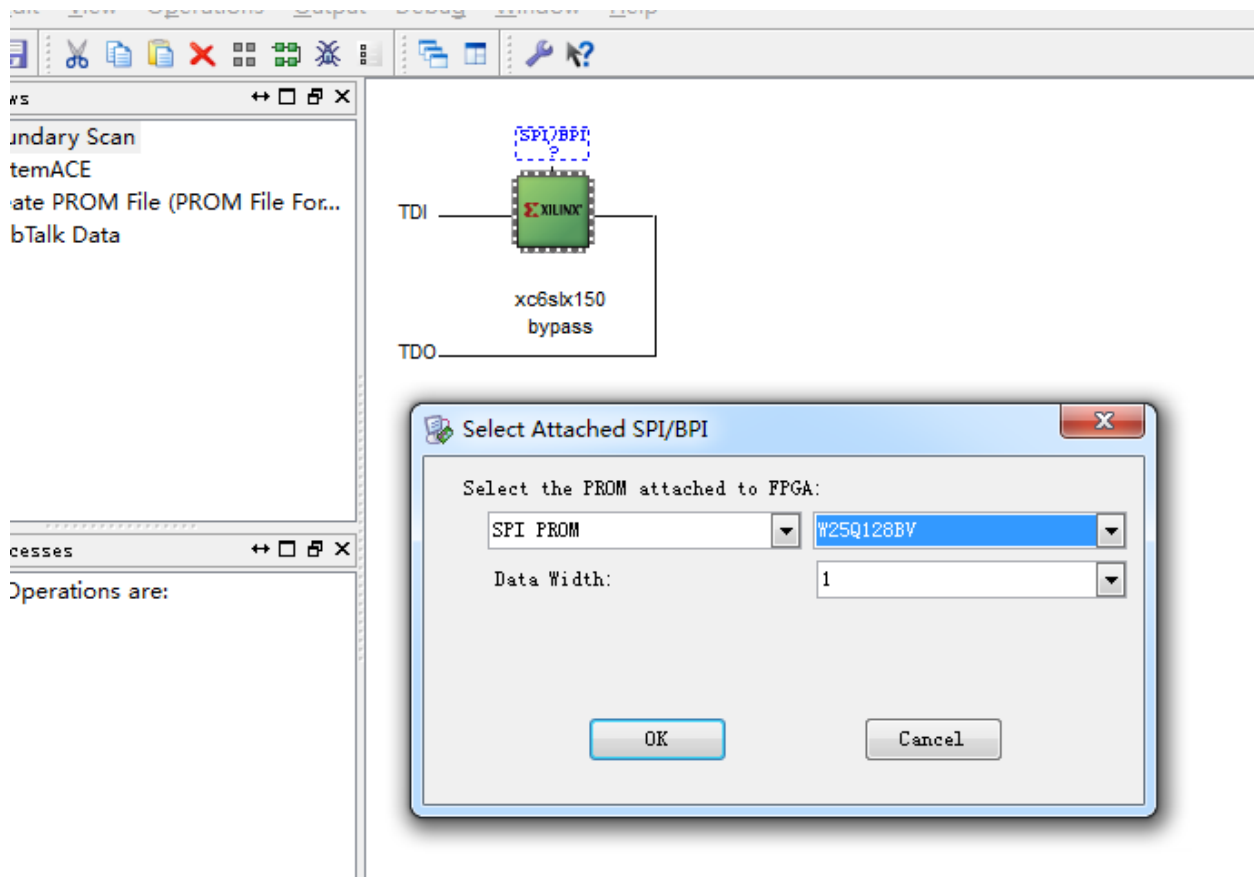
iMPACT 会进行下载线扫描，如果下载线时正确连接到 Windows 下的，则可以看到界面，并跳出好几个窗口，跳出的窗口直接选择“Cancel”即可：



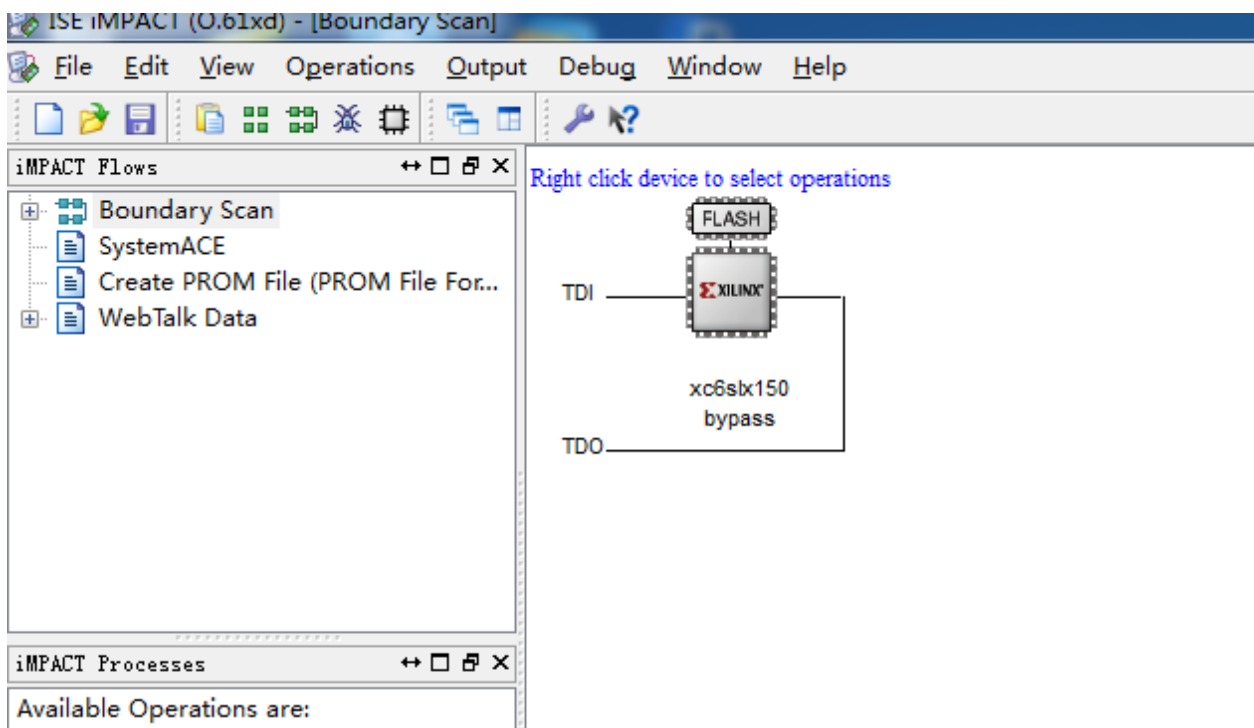
双击右侧绿色“SPI/BPI?”加载要烧写的 mcs 文件：



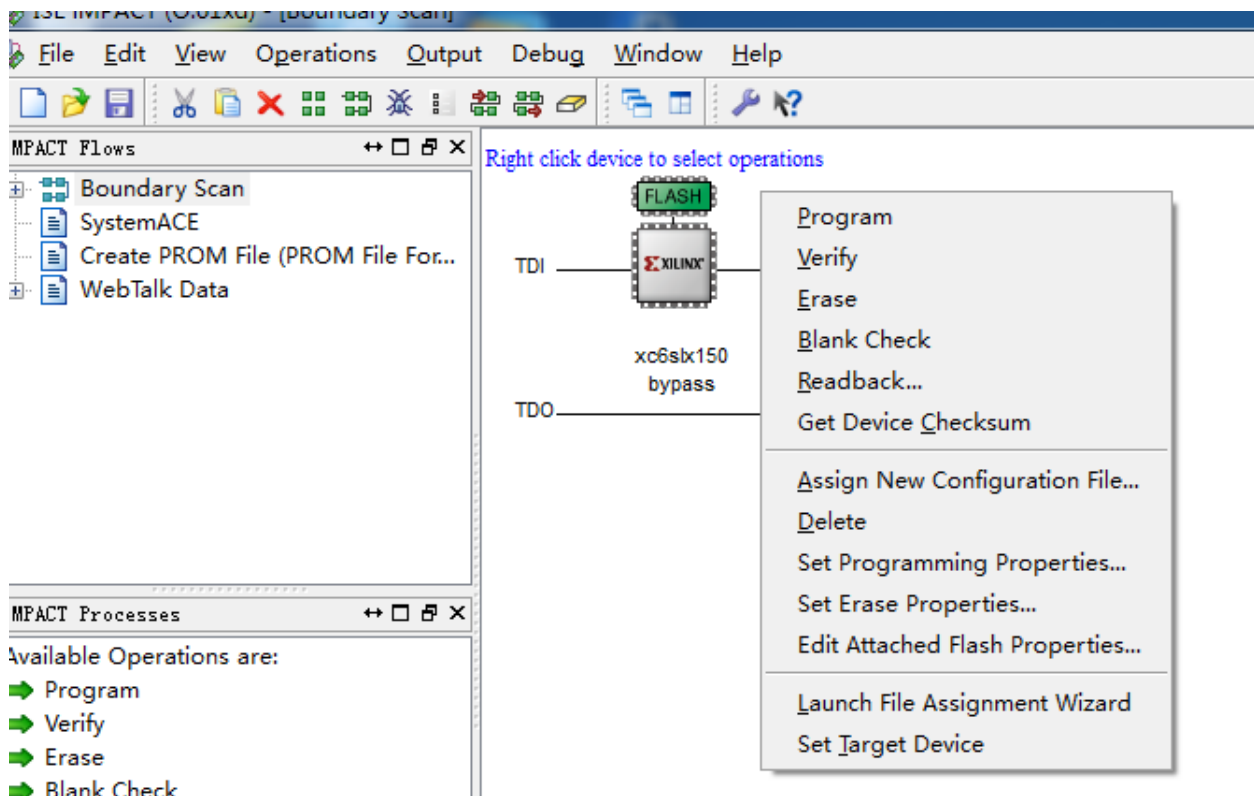
随后会跳出 SPI/BPI 选择界面，按下图选择，芯片型号选择”W25Q128BV”，点击 OK。



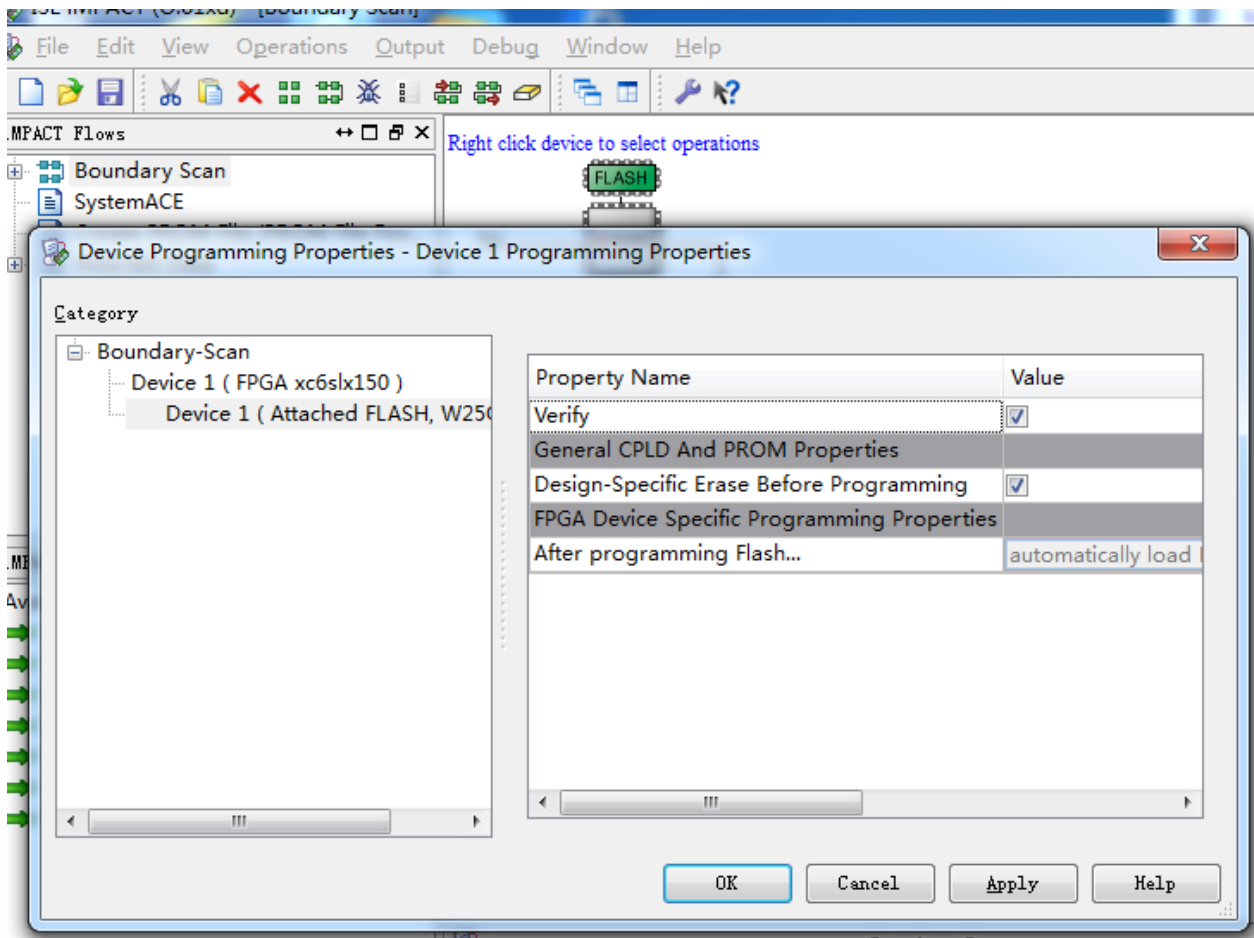
成功加载后的界面如下：



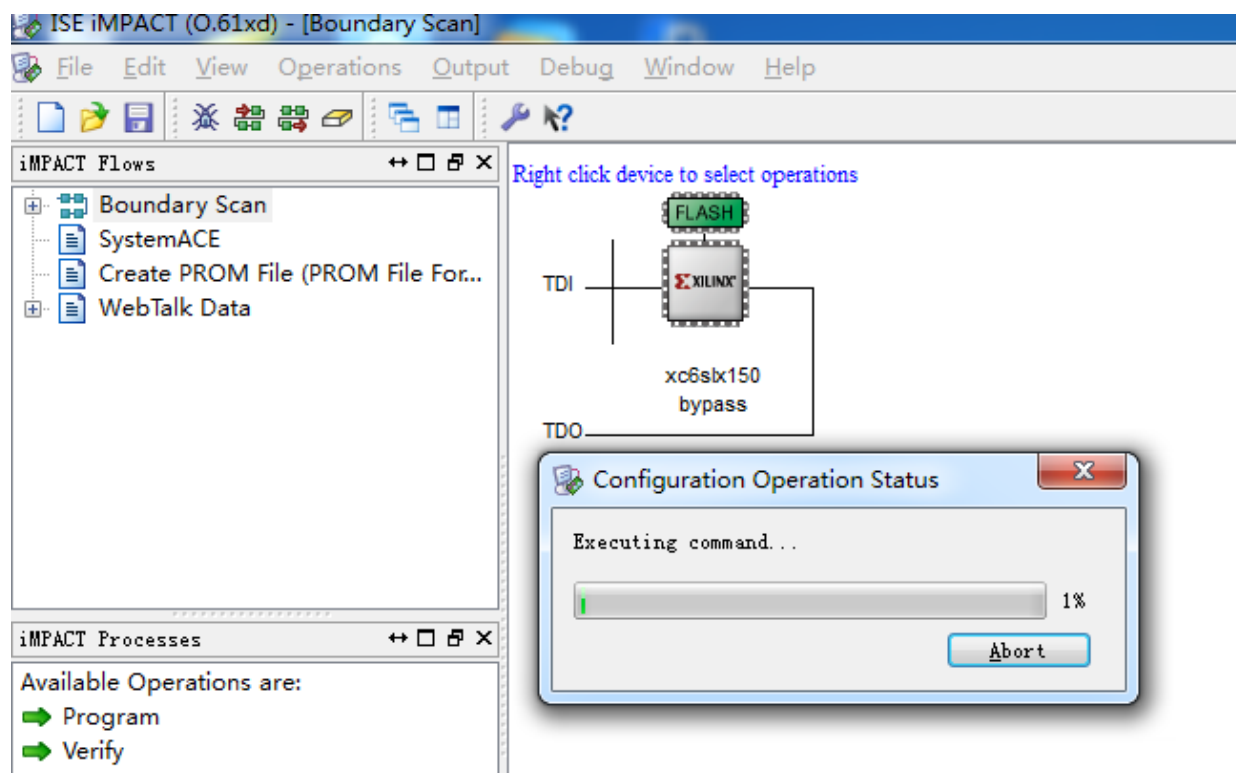
左击图上的“FLASH”选中，该部分会边绿色，然后右击选择“Program”：



随后看到烧写界面 flash 的界面，点击“OK”：



会看到一个烧写进度条，如下：



等待烧写进度到 30% 多时，会跳出红色的“**Program Failed**”，但其实已经烧写成功了，只要将 FPGA 开发板断电再重新上电即可，开发板会自动完成电路设计从 flash 芯片加载到 FPGA 芯片，需等待几秒钟。