

# ZYNQ 开发板系统固化流程

Release Table

Version	Date	Changes
V0.0	Oct 06, 2018	初始版本;
V1.0	Oct 22, 2018	正式版本;

# 1 文档说明

## 1.1 文档功能

本手册旨在指导工程师完成 SpacechainOS 在初样/正样 Zynq 板卡上的系统固化工作。

## 1.2 Zynq 板卡启动流程

本次任务 Zynq 板卡的启动方式为 QFlash 启动，即当板卡上电后，先启动 Qflash 中的 BootLoader (BOOT.bin)。BootLoader 会在对板卡进行前期初始化后，执行预先存储的命令，即在引导启动固定位置的 BSP 可执行文件 (bspzc7z030.bin)。BSP 可执行文件运行后，操作系统启动完成。

## 1.3 需要的硬件

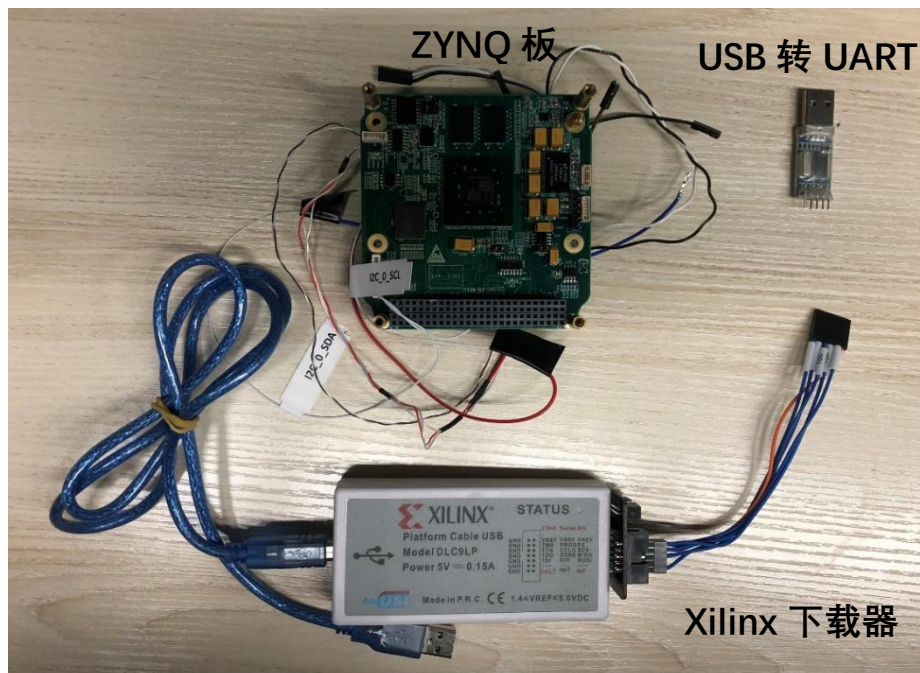
Zynq 板卡

Xilinx 下载器

USB 转串口模块

**两根网线**

交换机或路由器





网线\*2



交换机或路由器

## 1.4 需要的软件

Xilinx SDK 2017.2

Real-Evo IDE

secureCRT（其他串口软件也可以）

## 1.5 需要的文件

Bit 工程（区分正样和初样）

BOOT.bin（区分正样和初样）

bspxc7z030.bin（区分正样和初样）

File20.bin（大小为 20M 的空文件）

**注意：所要用到的文件全部都在文档同一目录下的系统固化文件包中。**

## 2 操作步骤

### 2.1 硬件准备

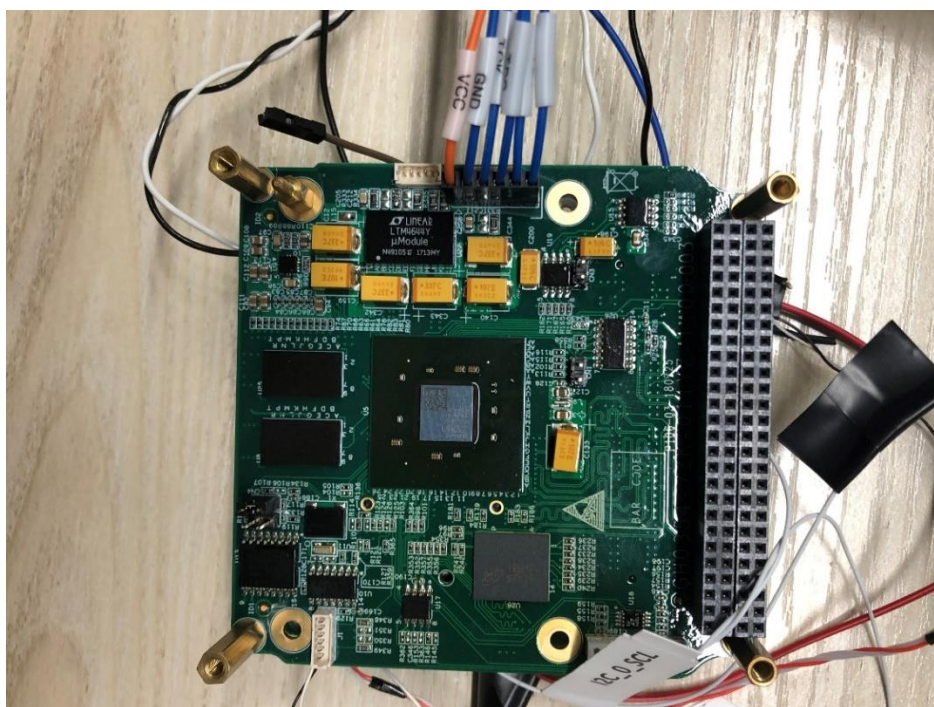
#### 2.1.1 连接下载器

将 Xilinx 下载器 6 根母头杜邦线一端，按图方向插在 Zynq 板卡的连接器上。

**注意：**橙色的 **vcc** 线一侧对着板卡上连接器的三角符号一侧。

Xilinx 下载器的 USB 一端接在 PC 上。





## 2.1.2 连接板卡 UART 与 PC

将 USB 转 UART 模块与 PC 相连；

**注意：**这里使用 **UART1** 作为调试信息打印输出串口。

## 2.1.3 连接板卡网卡与 PC

将第一根网线一端连接板卡的网口转接板，另一端连接在交换机的一个网口上。

将第二根网线一端连接 PC 的网口，另一端连接在交换机的一个网口上。

## 2.1.4 板卡上电

将白色电源线与稳压电源的正极相连，黑色电源线与稳压电源的负极相连。

设置稳压电源 5V 供电，限流 1A。

启动稳压电源。

硬件准备完成。

## 2.2 烧写 BootLoader

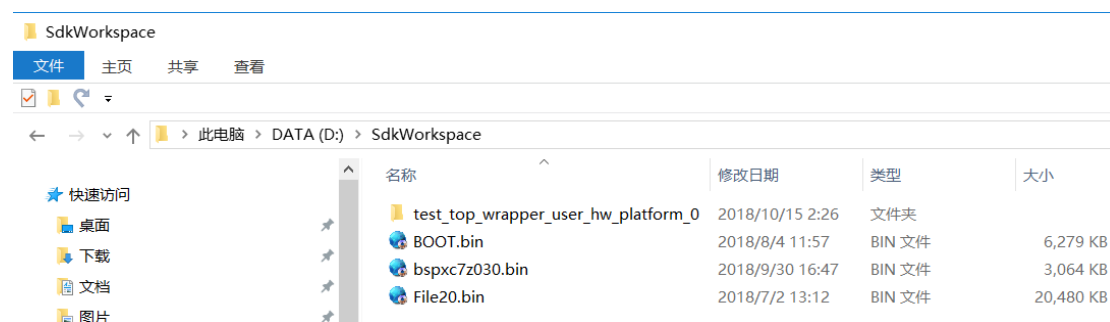
### 2.2.1 新建 workspace

在 D 盘新建文件夹，取名为“**SdkWorkspace**”作为存放 bit 工程的工作空间。

将 bit 工程复制到“**SdkWorkspace**”目录下，这里以正样为例，初样正样步骤相同，工程文件不同。

**注意：**区分正样和初样板卡，在对应目录的系统包下找到 BIT 工程。

将“**File20.bin**”、“**BOOT.bin**”以及“**bspxc7z030.bin**”三个文件也复制到“**SdkWorkspace**”目录下。



### 2.2.2 打开“Xilinx SDK 2017.2”

Xilinx SDK 是 Xilinx 工具包中的其中一个，在安装 **Vivado** 时一同安装。

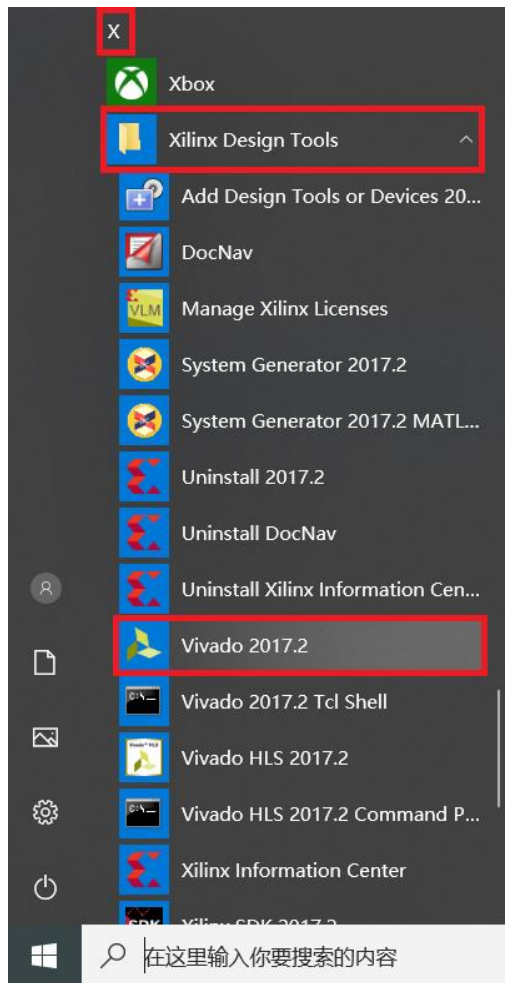
**Win10 环境下**，点击桌面左下角的“Win”图标。



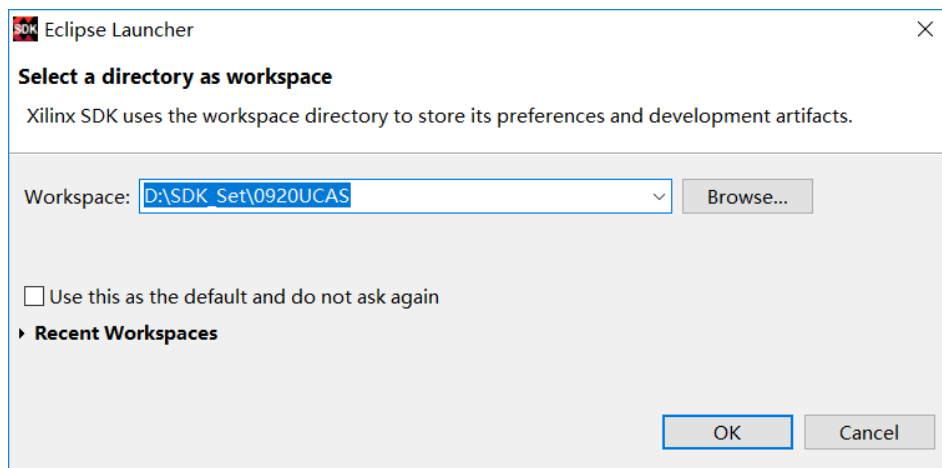
在首字母为“X”的目录下找到“**Xilinx Design Tools**”

在“**Xilinx Design Tools**”中找到“**Xilinx SDK 2017.2**”图标。

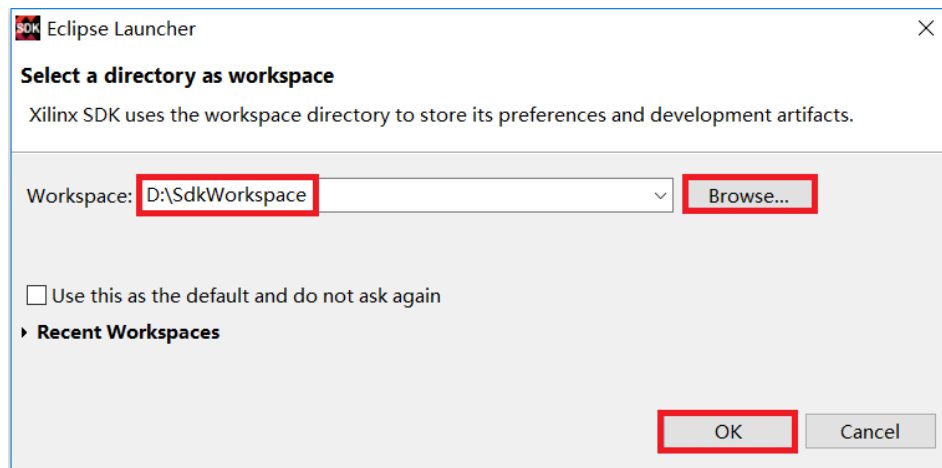
点击“Xilinx SDK 2017.2”图标打开软件。



点击“Browse....”选择刚刚新建的工作空间“SdkWorkSpace”。

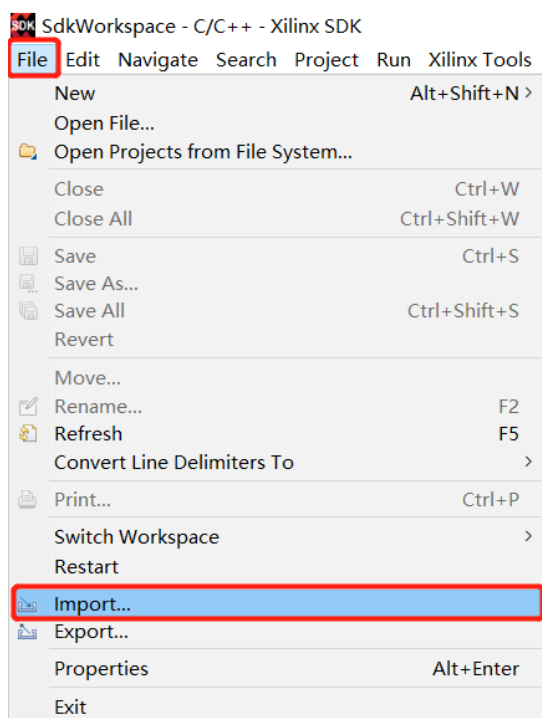


点击“OK”进入 SDK



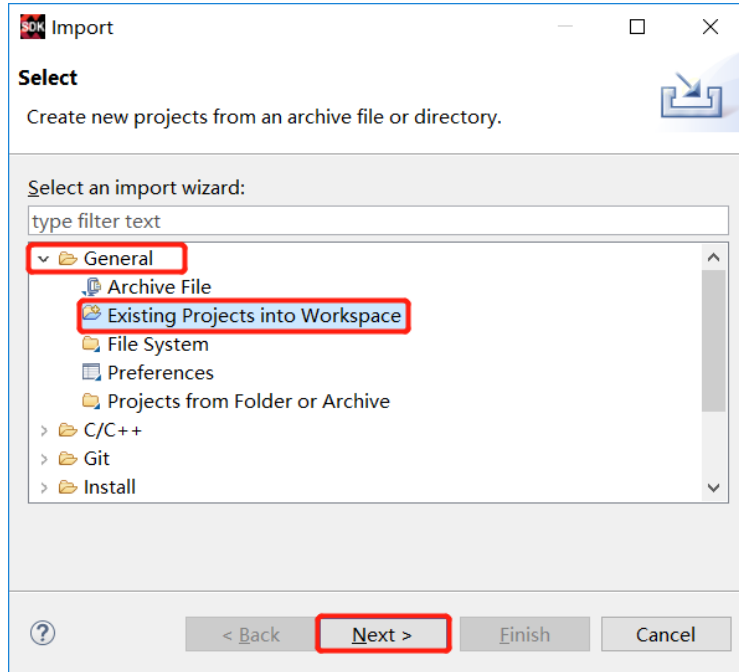
## 2.2.3 导入 BIT 工程

点击左上角“File”标签，找到并点击“Import...”

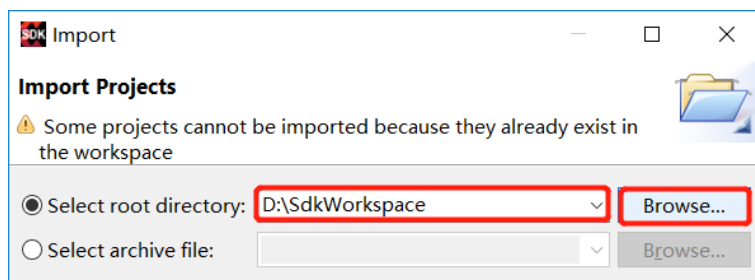


在“General”下选择“Existing Projects Into Workspace”，点击“next”

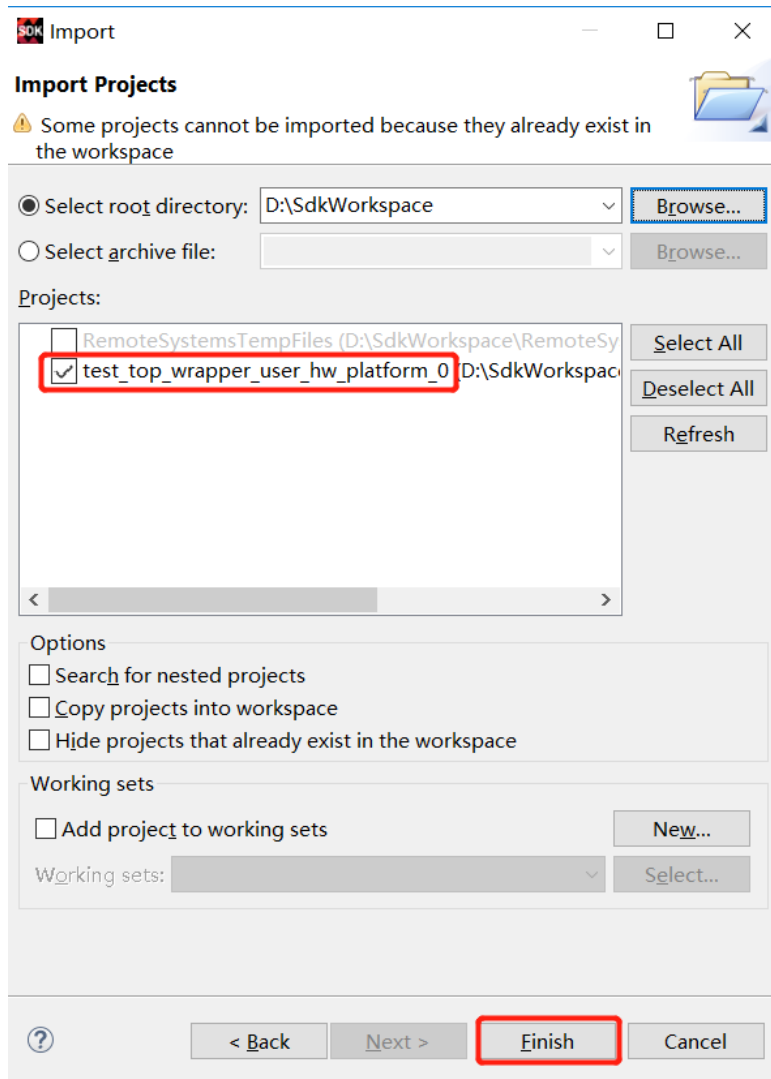




在“Select root directory”栏的右侧点击“Browse...”  
选择“D”盘下的“SdkWorkspace”目录，点击“确定”

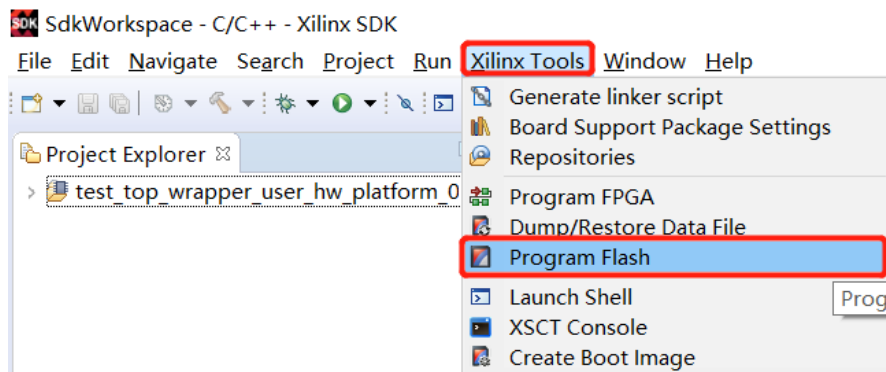


选择“test\_top\_wrapper\_user\_hw\_platform\_0”工程 (使用初样板卡时, 选择初样 BIT 工程),  
点击“Finish”



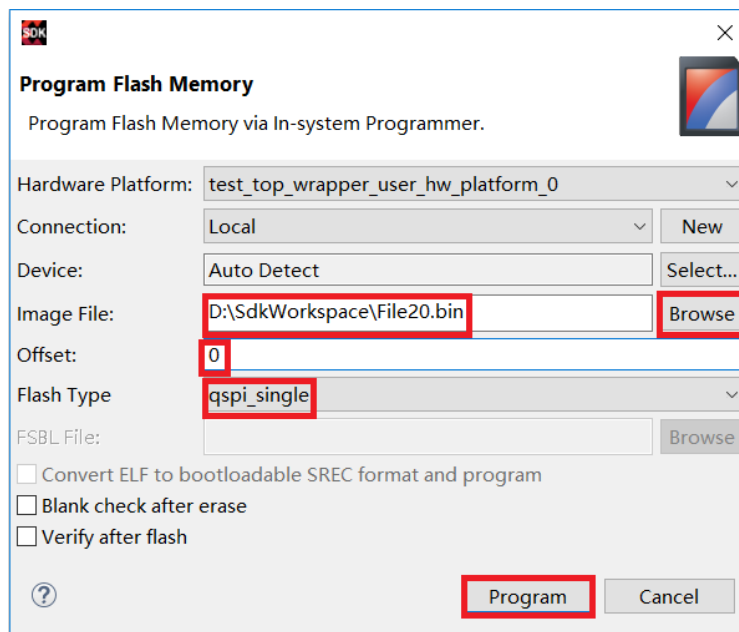
## 2.2.4 烧写空文件

点击窗口上方的“Xilinx Tools”，在下拉菜单中选择“Program Flash”



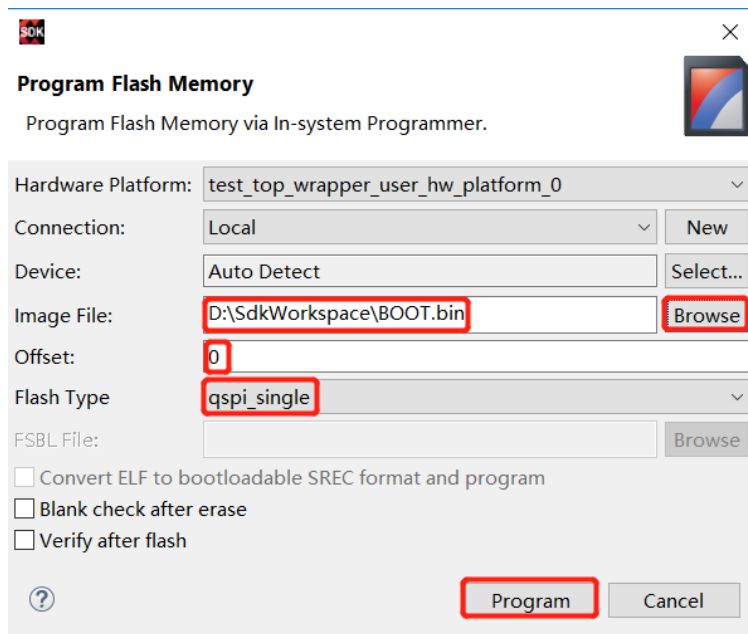
点击“Image File”栏右侧的“Browse”按钮，选择“SdkWorkspace”目录下的“File20.bin”，“Offset”一栏填“0”，其余项默认即可。

点击“Program”开始烧写空文件，清空 flash。

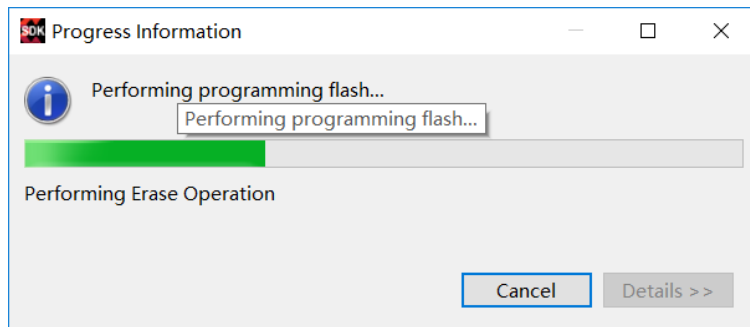


## 2.2.5 烧写 Bootloader 可执行文件

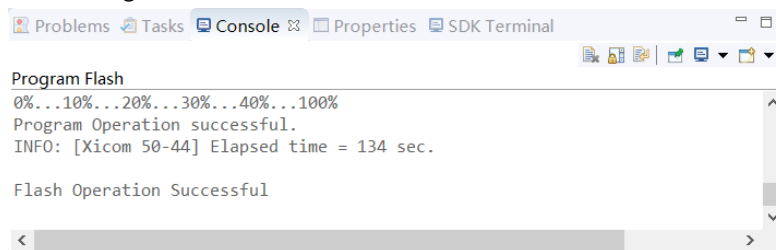
点击窗口上方的“Xilinx Tools”，在下拉菜单中选择“Program Flash”  
点击“Image File”栏右侧的“Browse”按钮，选择“SdkWorkspace”目录下的“BOOT.bin”，  
“Offset”一栏填“0”，其余项默认即可。



点击“Program”开始烧写 BootLoader。



在下方 log 窗口信息可以看到烧写完成的打印信息。



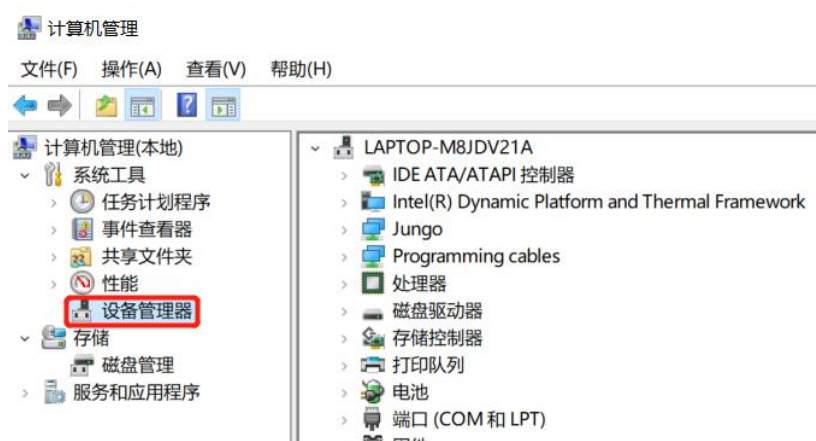
## 2.3 BSP 文件烧写与固化

### 2.3.1 打开输出串口（UART1）

在桌面上右键单击“我的电脑”，在下拉菜单中点击“管理”。



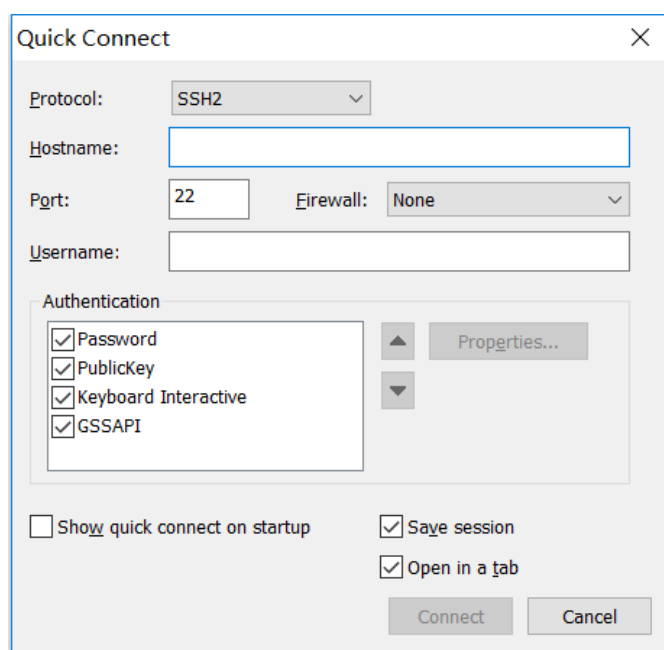
在计算机管理窗口中的“计算机管理（本地）”中选择“系统工具”标签下的“设备管理器”。



在窗口中间的菜单中点开“**端口 (COM 和 LPT)**”，可以看到当前 PC 上连接的所有的端口。找到 USB 转 UART 模块的**端口号**（根据自己的 USB 转 UART 模块的型号选择）。

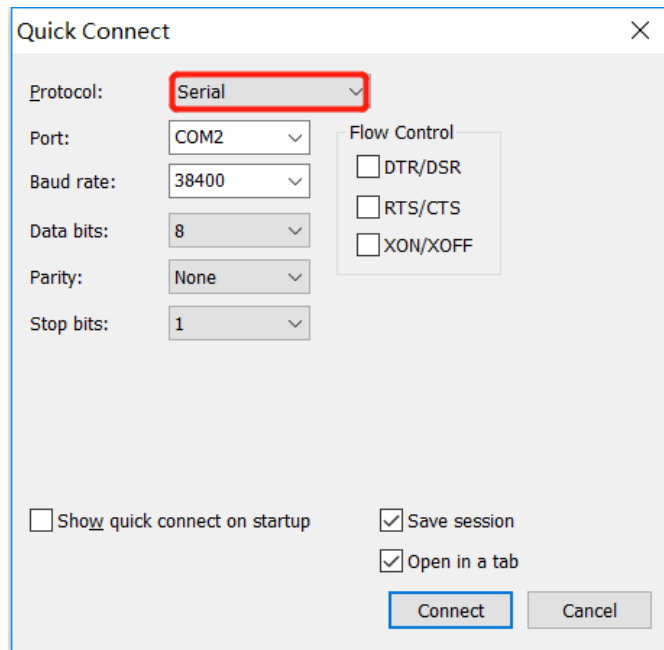


双击“**secureCRT**”软件的图标，打开“**secureCRT**”串口软件。在左上角单击“**File**”，在下拉菜单中选择“**Quick Connect...**”，软件会弹出配置窗口。





点击“Protocol”右侧的下拉菜单，选择“Serial”，转换到串口配置模式。



点击“Port”右侧的下拉菜单，选择 USB 转 UART 模块对应的端口号。

点击“Baud rate”右侧的下拉菜单，选择“115200”，设置串口的波特率。

点击“Data bits”右侧的下拉菜单，选择“8”，设置数据位为 8。

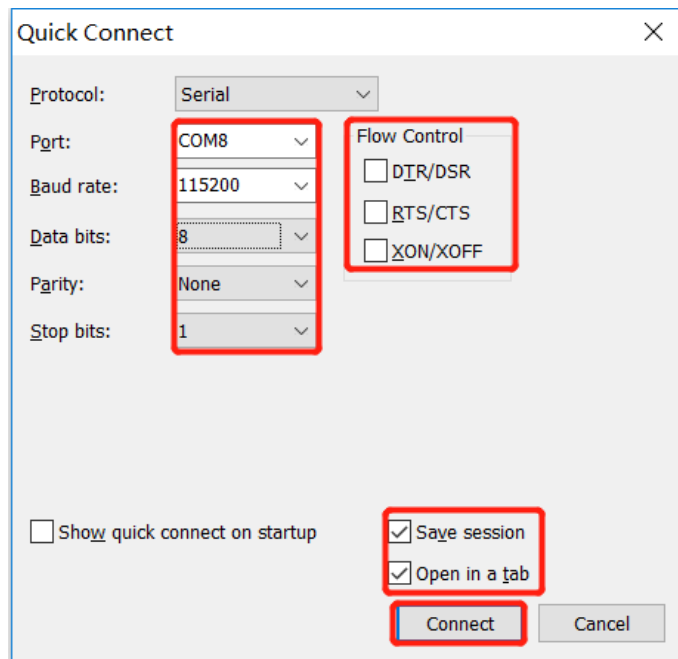
点击“Parity”右侧的下拉菜单，选择“None”，设置为无校验位。

点击“Stop bits”右侧的下拉菜单，选择“1”，设置为 1 位停止位。

右侧的“Flow Control”标签的三个选项都不勾选。

下方勾选“Save session”和“Open in a tab”两个选项。

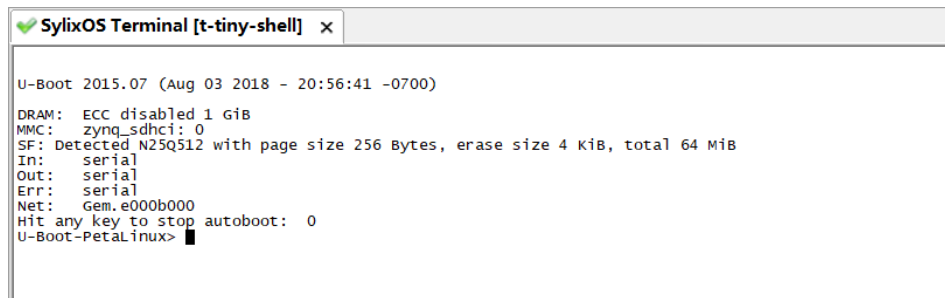
全部设置完成后，窗口如下图所示。



点击“Connect”按钮，可以看到软件自动新建了一个标签页，Zynq 板卡的 UART1 的打印信

息将在其中打印。

将 Zynq 板卡的电源线断开，静置 3s 后再接上，如果 BootLoader 烧写成功，窗口将收到 BootLoader 打印的信息，进入 uboot 终端命令行。



```
SylixOS Terminal [t-tiny-shell] x
U-Boot 2015.07 (Aug 03 2018 - 20:56:41 -0700)
DRAM: ECC disabled 1 GiB
MMC: zynq_sdhci: 0
SF: Detected N25Q512 with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB, total 64 MiB
In: serial
Out: serial
Err: serial
Net: Gem.e000b000
Hit any key to stop autoboot: 0
U-Boot-PetaLinux>
```

### 注意：

如果屏幕没有打印信息：

1. 查看串口的硬件连接是否正确：杜邦线有无连接，GND、RX、TX 三线是否按上文图中正确连接，连接的串口是否为 UART1。
2. 串口软件设置是否正确，“**Flow Control**”标签下的三个选项**一定不要勾选**，端口号、波特率、数据位、校验位、停止位是否按上文配置。
3. 若以上几点都可以确定没问题，则可以尝试重新按照步骤烧写 BootLoader。

## 2.3.2 设置启动命令

进入 uboot 终端命令行后，通过“**setenv**”命令设置启动命令。

### 设置启动延时

在 uboot 终端输入：

```
setenv bootdelay 1
```

敲击“**enter**”键执行命令，将启动延时设置为 1s。

### 设置 Zynq 板卡的 IP 地址

在 uboot 终端输入：

```
setenv ipaddr 10.4.0.81
```

```
setenv gatewayip 10.4.0.1
```

```
setenv serverip 10.4.0.253
```

敲击“**enter**”键执行命令，设置 Zynq 板卡的 IP 地址的相关设置。

**注意：** gatewayip 为网关 IP 地址，serverip 为用户自己 PC 的 IP 地址，与 ipaddr（即板卡的 IP 地址）**必须在同一网段**（如本例，同为 10.4.0.x 网段。），修改时需要三者一同修改。

```
serial-com8 x
U-Boot-PetaLinux> setenv bootdelay 1
U-Boot-PetaLinux> setenv ipaddr 10.4.0.81
U-Boot-PetaLinux> setenv gatewayip 10.4.0.1
U-Boot-PetaLinux> setenv serverip 10.4.0.253
U-Boot-PetaLinux>
```

### 设置 boot 文件和 boot 命令

在 uboot 终端输入：

**setenv bootfile bspxc7z030.bin**

**setenv filesize 0x500000**

**setenv loadaddr 0x00200000**

**setenv boot\_sylixos\_spi "mw 0xE000A204 200 && mw 0xE000A208 200 && mw 0xE000A040 200 && mw 0xE000A040 0 && sf probe && mw 0xE000A040 200 && sf read \${loadaddr} 0xa00000 \${filesize} && mw 0xE000A040 0 && go \${loadaddr}"**  
**setenv bootcmd "run boot\_sylixos\_spi"**

敲击“enter”键执行命令。

```
U-Boot-PetaLinux> setenv boot_sylixos_spi "mw 0xE000A204 200 && mw 0xE000A208 200 && mw 0xE000A040 200 && mw 0xE000A040 0 && sf probe && mw 0xE000A040 200 && sf read ${loadaddr} 0xa00000 ${filesize} && mw 0xE000A040 0 && go ${loadaddr}"
U-Boot-PetaLinux> setenv bootcmd "run boot_sylixos_spi"
U-Boot-PetaLinux>
```

### 存储启动命令

在 uboot 终端输入：

**saveenv**

敲击“enter”键执行命令，。

```
SylixOS Terminal [t-tiny-shell] x
U-Boot-PetaLinux> saveenv
Saving Environment to SPI Flash...
SF: Detected N25Q512 with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB, total 64 MiB
Erasing SPI flash...writing to SPI flash...done
U-Boot-PetaLinux> █
```

## 2.3.3 预先擦除 flash 中 BSP 文件的烧写位置

在 uboot 终端输入：

**sf probe**

敲击“enter”键执行命令。

```
SylixOS Terminal [t-tiny-shell] x
U-Boot-PetaLinux> sf probe
SF: Detected N25Q512 with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB, total 64 MiB
U-Boot-PetaLinux> █
```

在 uboot 终端输入：

**sf erase 0xa00000 0x500000**

敲击“enter”键执行命令，擦除 flash 中准备烧写 BSP 的位置。

```
SylixOS Terminal [t-tiny-shell] x
U-Boot-PetaLinux> sf erase 0xa00000 0x500000
SF: 5242880 bytes @ 0xa00000 Erased: OK
U-Boot-PetaLinux> █
```

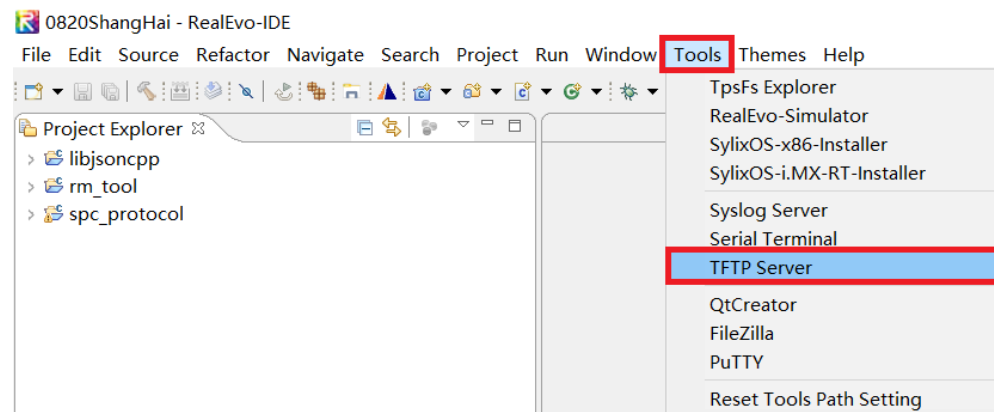
## 2.3.4 传入并烧写 BSP 可执行文件

### 设置 tftp server

点击“RealEvo-IDE”图标打开“RealEvo-IDE”软件

Workspace 可以随意选择。

点击上方标签栏中的“Tools”，在下拉菜单中选择“TFTP Server”，会自动弹出窗口。



点击“Directory: ”右侧的“File System”按钮，选择“D”盘目录下的“SdkWorkspace”目录。

点击“start”。

在 uboot 终端输入“sf write \${loadaddr} 0xa00000 \${filesize} “， 敲击“enter”执行命令， 将 BSP 文件写入 flash 中。



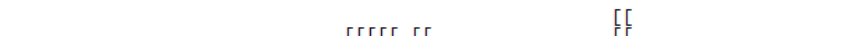
✓ SylixOS Terminal [t-tiny-shell] x

--

```
U-Boot 2015.07 (Aug 03 2018 - 20:56:41 -0700)

DRAM: ECC disabled 1 GiB
MMC: zynq_sdhci: 0
SF: Detected N25Q512 with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB, total 64 MiB
In: serial
Out: serial
Err: serial
Net: Gem.e000b000
Hit any key to stop autoboot: 0
SF: Detected N25Q512 with page size 256 Bytes, erase size 4 KiB, total 64 MiB
device 0 offset 0xa00000, size 0x500000
SF: 5242880 bytes @ 0xa00000 Read: OK
## Starting application at 0x00200000 ...
Block device /dev/blk/sdcard-0 part 0 mount to /media/sdcard0 use vfat file system.
yaffs: 0 blocks to be sorted...
```

```
mount sd memory card successfully.
environment variables load from /etc/profile fail, error: No such file or directory
[ifparam]No network parameter for [zynq0] from /etc/ifparam.ini, default parameters will be used.
Press <n> to NOT execute /etc/startup.sh (timeout: 1 sec(s))
ENET 0: link down
can not open /etc/startup.sh: No such file or directory
sysname : sylixos
nodename : sylixos
release : Octopus
version : 1.7.1
machine : Zynq7000(Cortex-A9 Max@800MHZ Neon)
```



KERNEL: Longwing(C) 1.7.1

```

[[
SylxOS license: Commercial & GPL.
SylxOS kernel version: 1.7.1 Code name: Octopus

```

```
CPU       : Zynq7000(Cortex-A9 Max@800MHZ Neon)
CACHE     : 64kBytes L1-Cache (D-32K/I-32K), 512kBytes L2-Cache
PACKET    : XC7020 MyId Z-turn Packet
ROM SIZE  : 0x00000001 Bytes (0x00000000 - 0x00000000)
RAM SIZE  : 0x3fe00000 Bytes (0x00200000 - 0x3fffffff)
BSP       : BSP version 0.9.0
[root@sylixos:/root]#
```