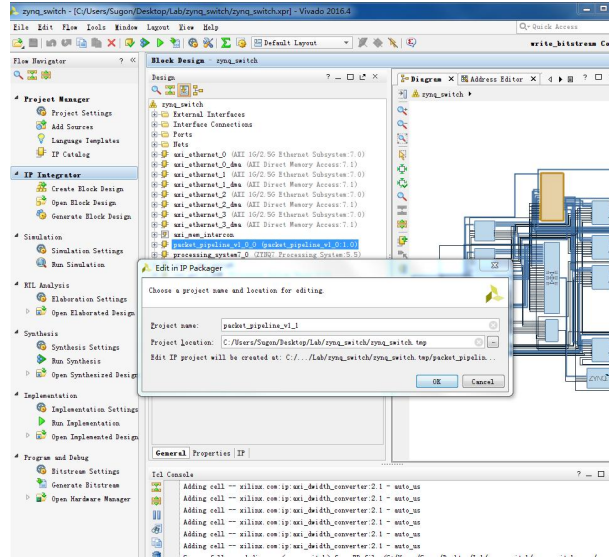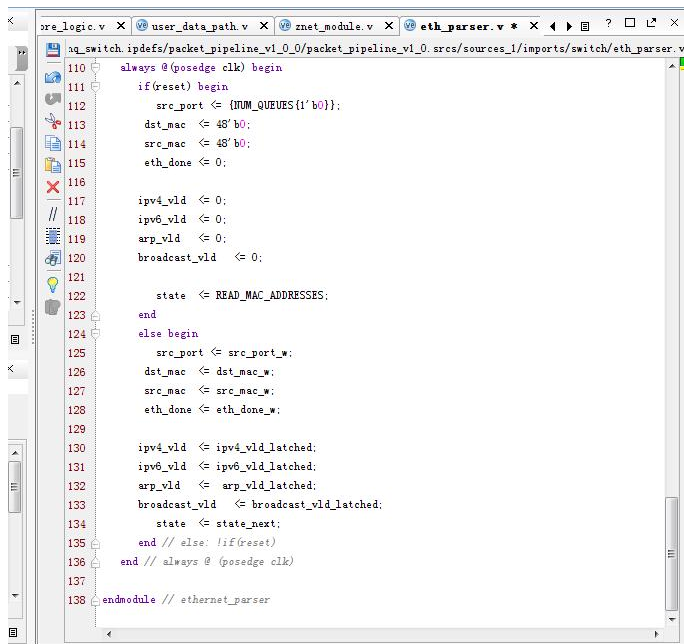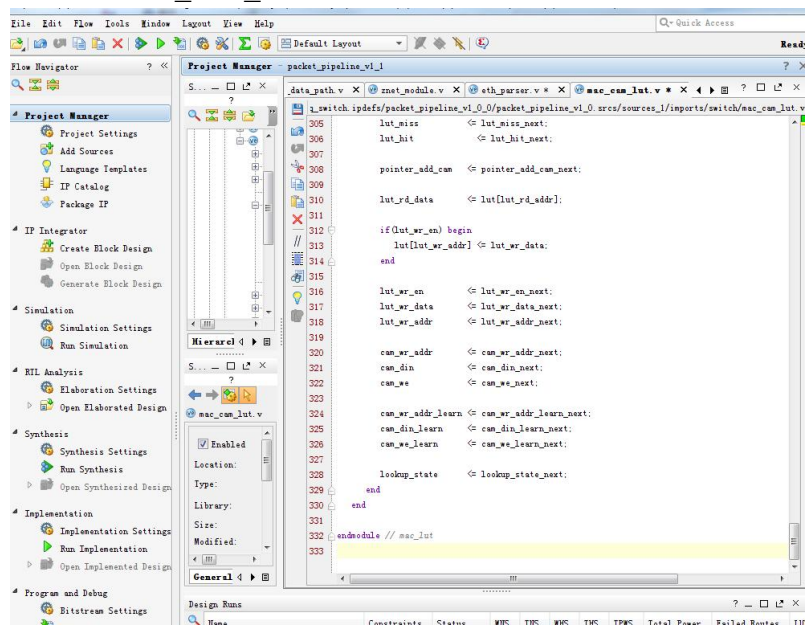# 三、实验过程或算法（源程序）

1. 创建 BOOT 镜像文件

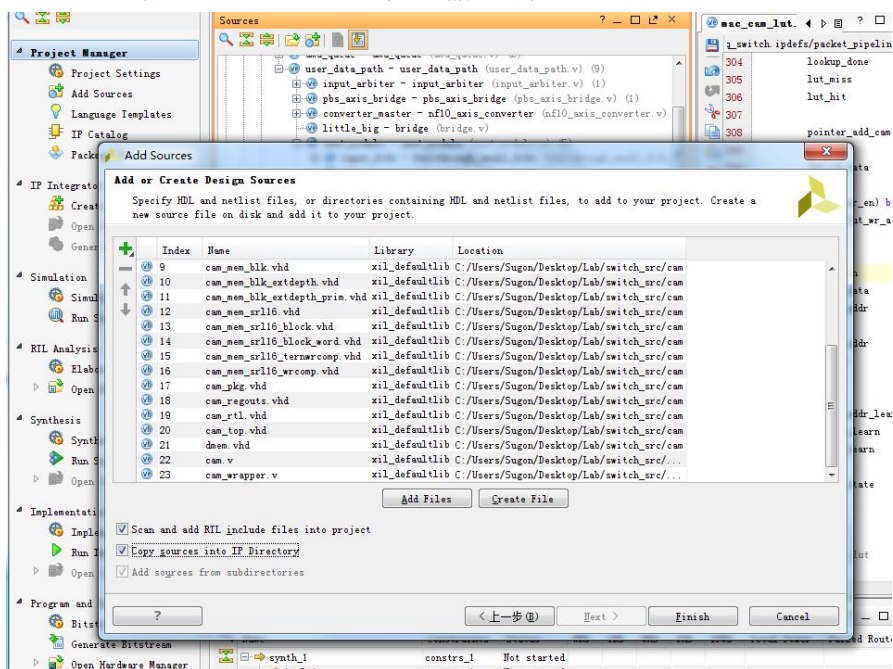## 1.1 Edit in IP Packager 选项，保存 pipeline 文件于 zynq_switch.tmp 文件夹
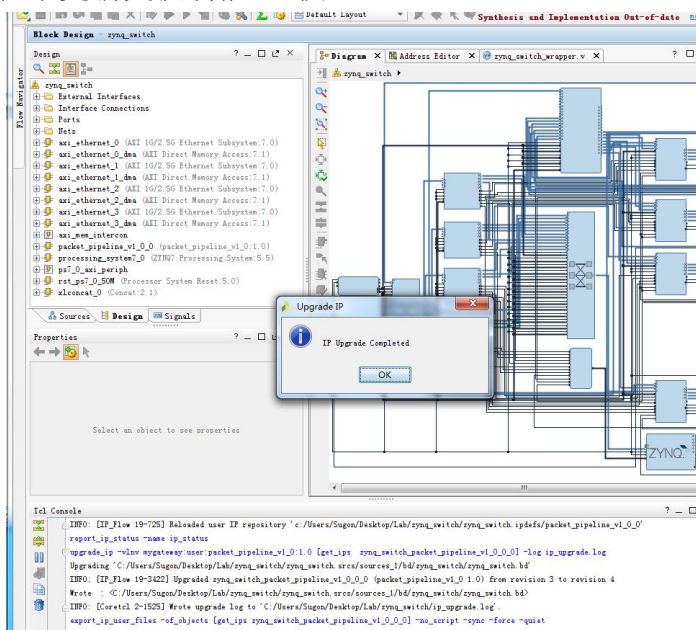

1.2 打开并修改 eth_parser.v 文件
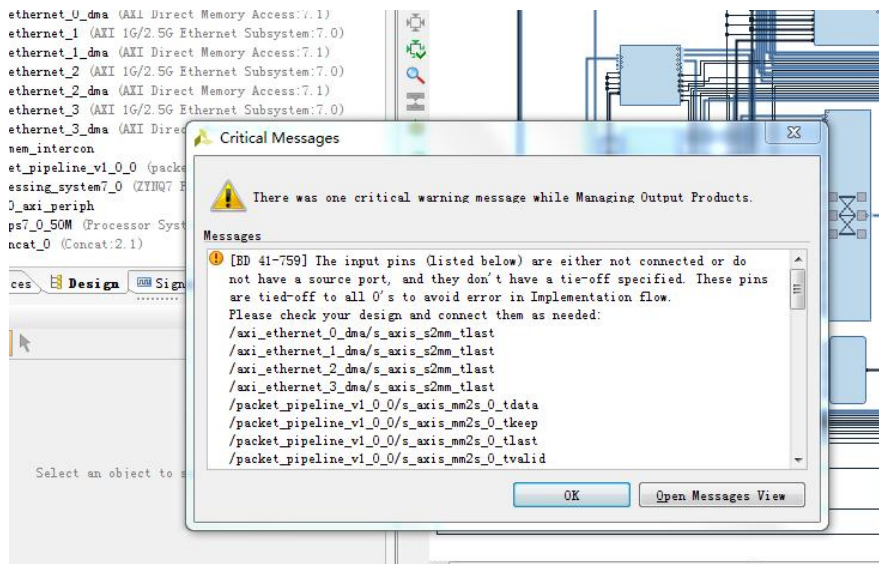
1.3 打开并修改 mac_cam_lut.v 文件.

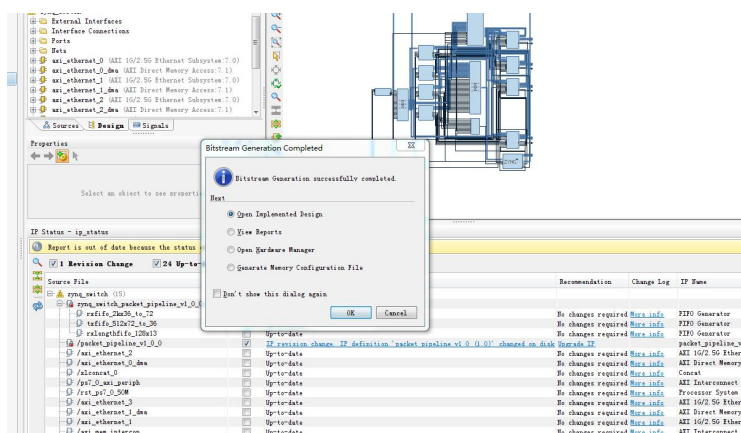1.4 双击 Source 界面中 mac_cam_lut.v，并右击选择 Add Sources..选项，补充完整 cam.v 模块及其子模块，使之实现功能：根据源 MAC 地址实现地址自学习，根据目的 MAC 地址获取输出端口。
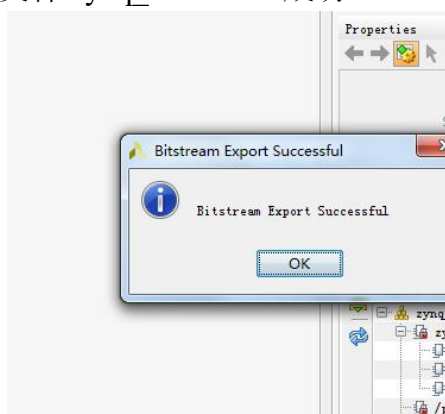
1.5 实验工程中更新交换功能 IP 核：

1.5 实出现警告，暂时忽略。该警告是因为交换功能 IP 中有些接口在本实验中没有被用到。
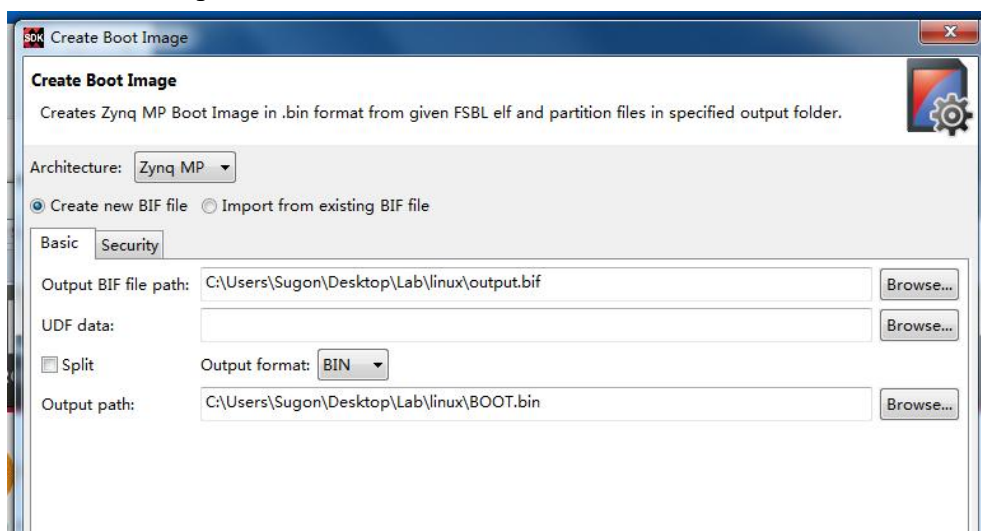

1.6 重新生成顶层文件，综合实现生成 bit 文件，生成成功.

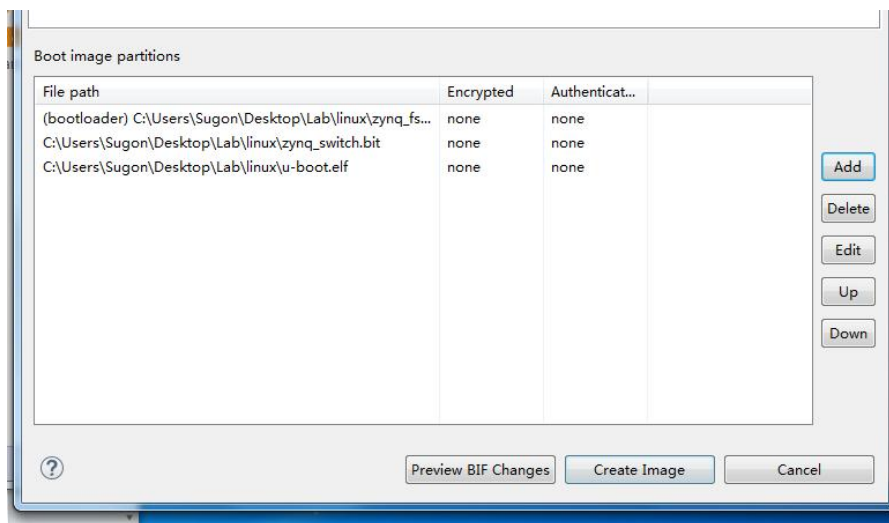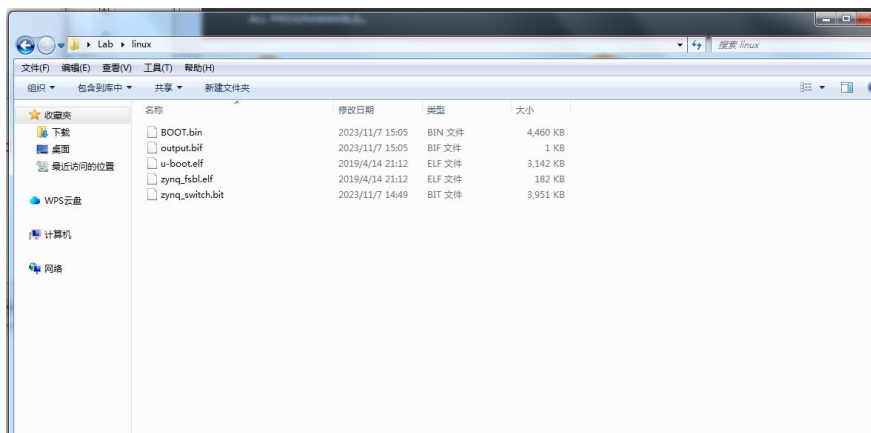## 1.7 导出 FPGA 配置文件 zynq_switch.bit 成功

1.8 创建 Boot.bin 启动文件
• 定义输出 output.bif 和 BOOT.bin 目录

• 导入以上生成的文件，文件顺序保持不变：

• 生成的五个文件保存在 linux 目录下：

2. 交换机配置软件开发(linux 环境下)

2.1 创建使用 petalinux 工具的环境变量：

2.2 给 petalinux 工程导入硬件工程描述：

2.3 第一次编译 Linux 系统：petalinux-build -v

2.4 在 zbox 工程路径下创建 switch-config 应用：

2.5 在 zbox 工程路径下创建 router-config 应用：

2.6 (第二次编译)在 zbox 工程路径下，编译应用：petalinux-build -v

3. 交换机功能验证

3.1 连接主机，指示灯亮且正常：
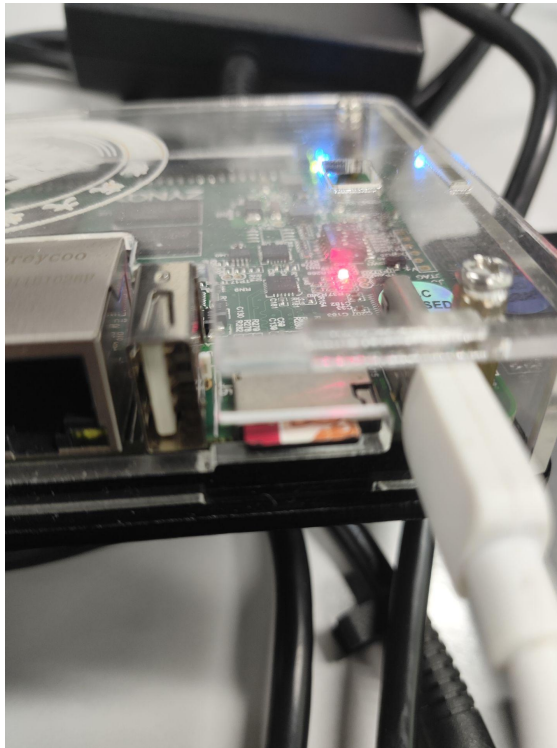
3.2 配置两台主机的 IP：本实验中主机 IP 分别为 192.168.189.103 和 192.168.189.104

3.3 打开 Putty: 经查看验证， 串行口包括 COM3 和 COM4，经测试，只有 COM4 可用

3.4 查看和配置交换机查找表

3.5 启动交换机 eth1 和 eth3 端口

四、实验结果及分析和（或）源程序调试过程
1. 主机 A(192.168.189.103) ping 主机 B (192.168.189.104)

　　由图可知，消息收发成功，可以 ping 通

2. 主机 B(192.168.189.104) ping 主机 A(192.168.189.103)

　　由图可知，消息收发成功，可以 ping 通

五、实验心得与体会
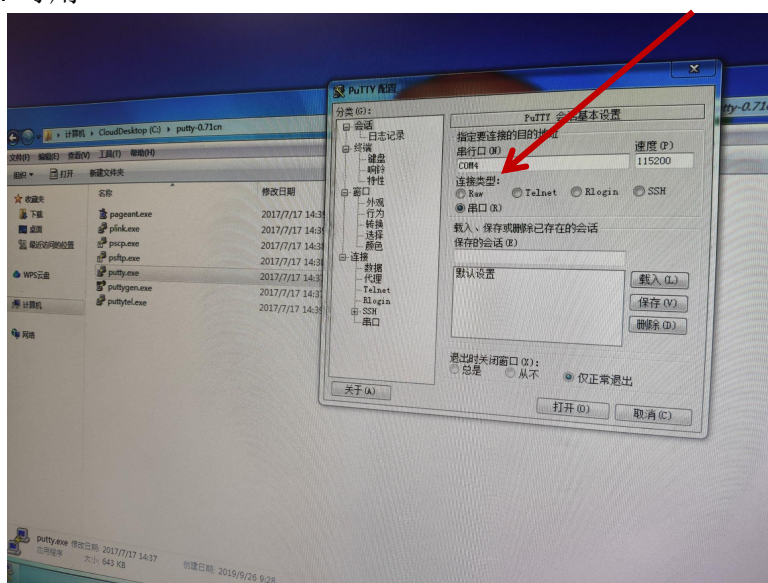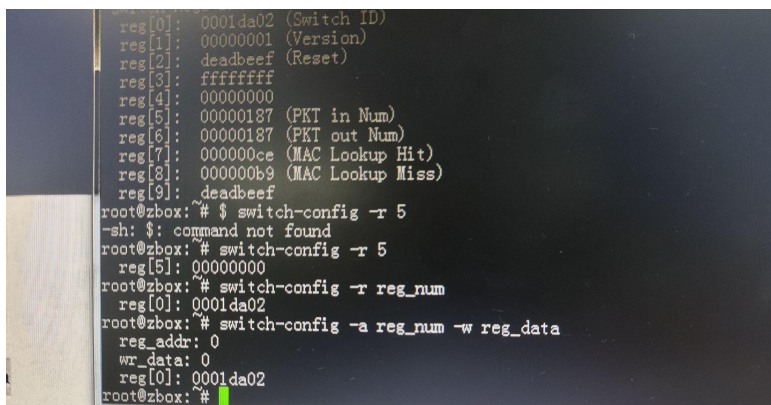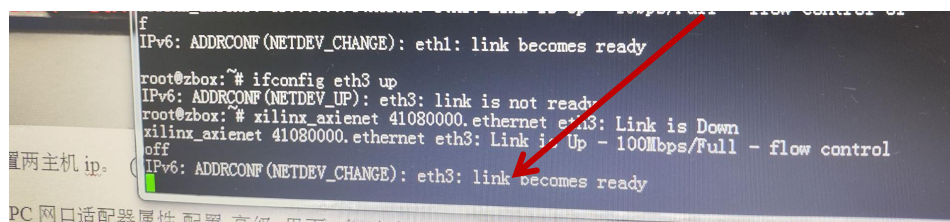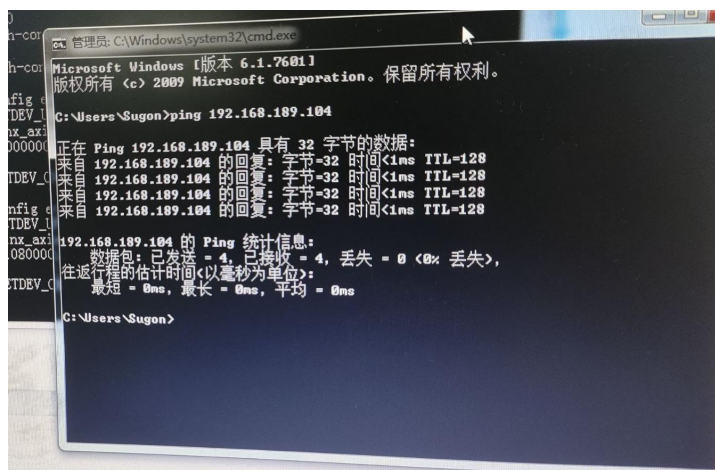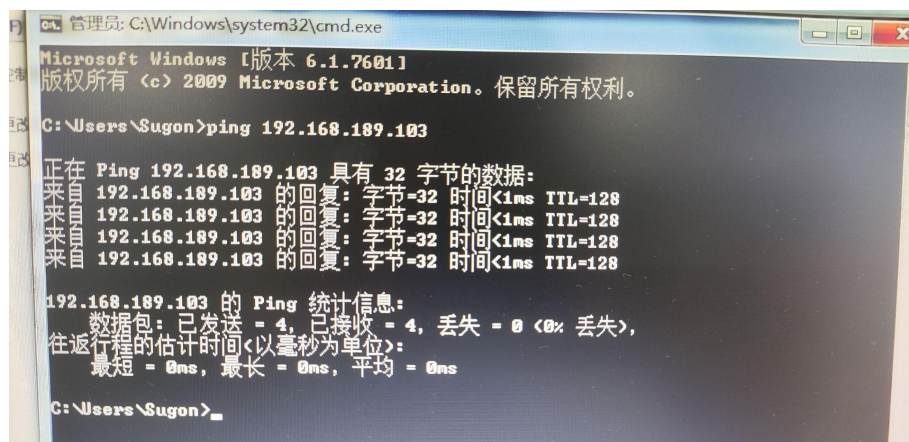
通过这次实验，我对 ARM 处理器模块、MAC 模块、DMA 模块、AXI 互联模块以及交换机功能模块有了更深入的理解，了解了如何将这些模块集成在一起，实现完整的交换机功能。

ARM 处理器模块是整个系统的核心，它负责处理各种指令和数据，协调各个模块的工作。MAC 模块和 DMA 模块是实现网络数据传输的关键，MAC 模块负责数据的接收和发送，而 DMA 模块则负责在 MAC 模块和存储器之间进行数据交换。AXI 互联模块是系统中不同模块之间通信的桥梁。通过它，我们可以实现不同 Ethernet 端口间的通信互联，使整个系统的各个模块能够紧密地连接在一起。

在实验过程中，第一次操作的时候生成 bit 流的时候产生了错误，大概是因为导入 23 个文件模块时没有及时更新，导致后面出现了问题，通过重做得以解决。不得不说，实验过程等待时间确实很长，而且一不注意就容易产生问题。