

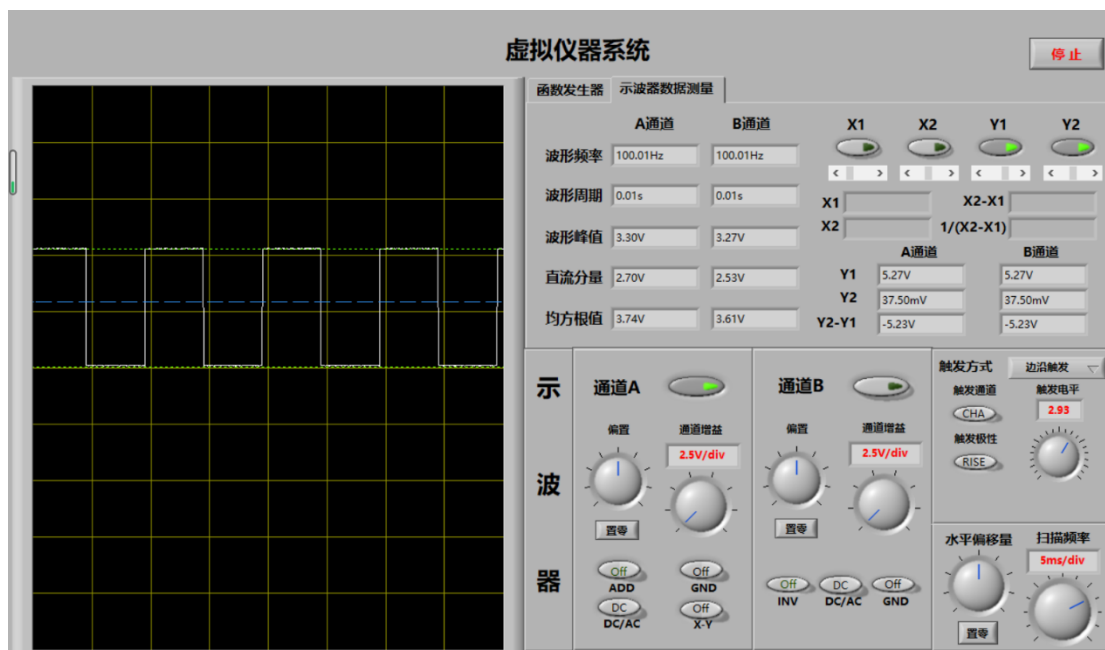
班级：软件 91 姓名：李金鹏 学号：2019013254

(1)实验内容：

- a. 频率为 100 Hz 的 TTL 波形。请使用“示波器数据测量”中的水平游标线 Y1 和 Y2 测量幅度；

实验步骤：

连接好 FPGA，打开函数发生器开关，选择 TTL 波形，调节频率为 100Hz，打开通道 A，调节触发电平和扫描频率使得图像显现；转到示波器数据测量，打开 Y1 和 Y2，调节 Y1，Y2 位置使得其分别与波峰与波谷重合，读出 $|Y2-Y1|$ 即为幅度。



实验数据：

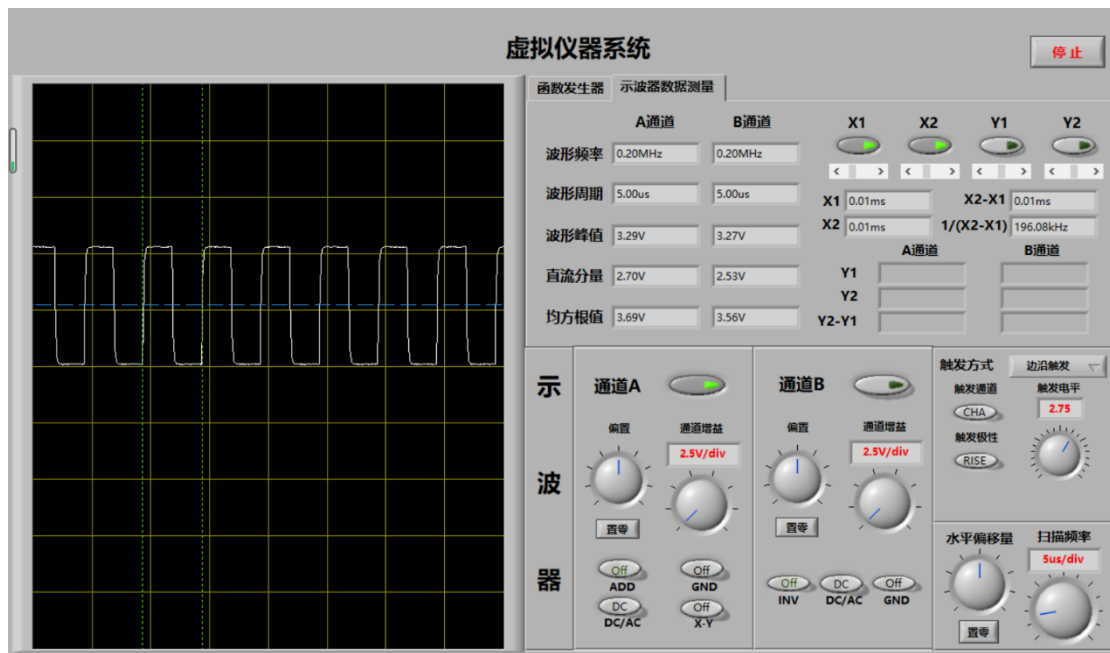
幅度 = $|Y2-Y1|$ = 5.23V

(2)实验内容：

- b. 频率为 200 kHz 的 TTL 波形。请使用示波器测量中的垂直游标线 X1 和 X2 测量周期；

实验步骤：

连接好 FPGA，打开函数发生器开关，选择 TTL 波形，调节频率为 200kHz，打开通道 A，调节触发电平和扫描频率使得图像显现；转到示波器数据测量，打开 X1 和 X2，调节 X1，X2 位置使得其分别在一个周期两端，读出 $|X2-X1|$ 即为周期。



实验数据：

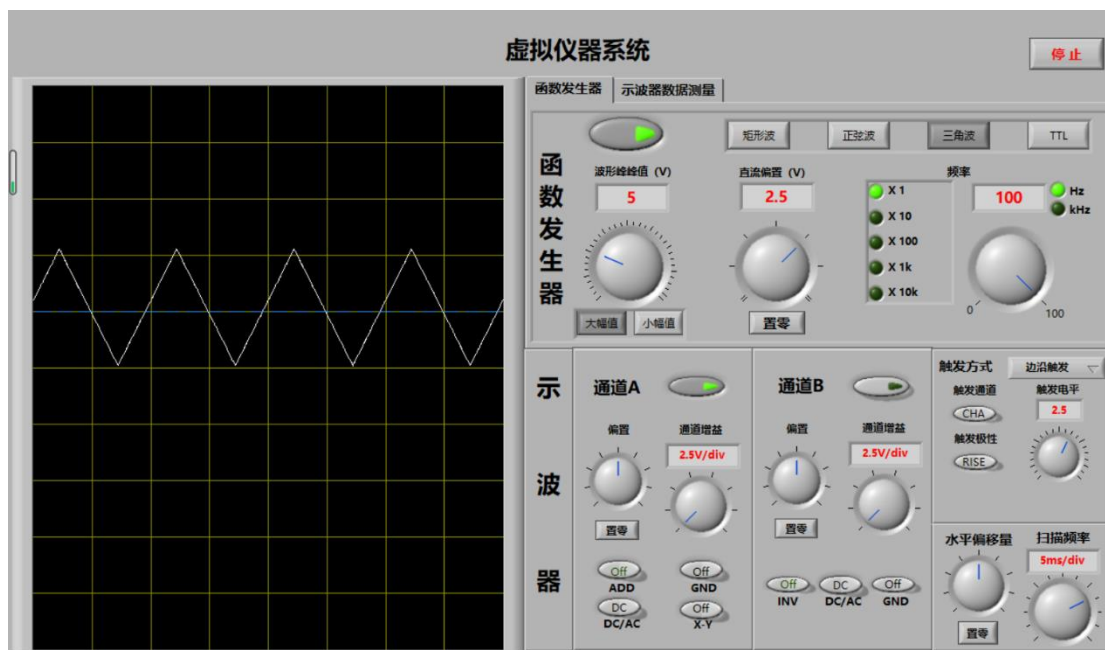
周期 = $|X2 - X1| = 0.01\text{ms}$ (根据 $1 / (X2 - X1) = 196.08\text{kHz}$ 可知实际周期应该约为 0.005ms 但是受精度限制只能显示为 0.01ms)

(3)实验内容

- c. 频率为 100Hz 、最低电平和最高电平分别为 0V 和 5V 的三角波。请正确调节“波形峰-峰值”和“直流偏置”；

实验步骤：

连接好 FPGA，打开函数发生器开关，选择三角波形，调节频率为 100kHz ，调节波峰-峰值为 5V ，调节直流偏置为 2.5V ，打开通道 A，调节触发电平和扫描频率使得图像合理的显现。

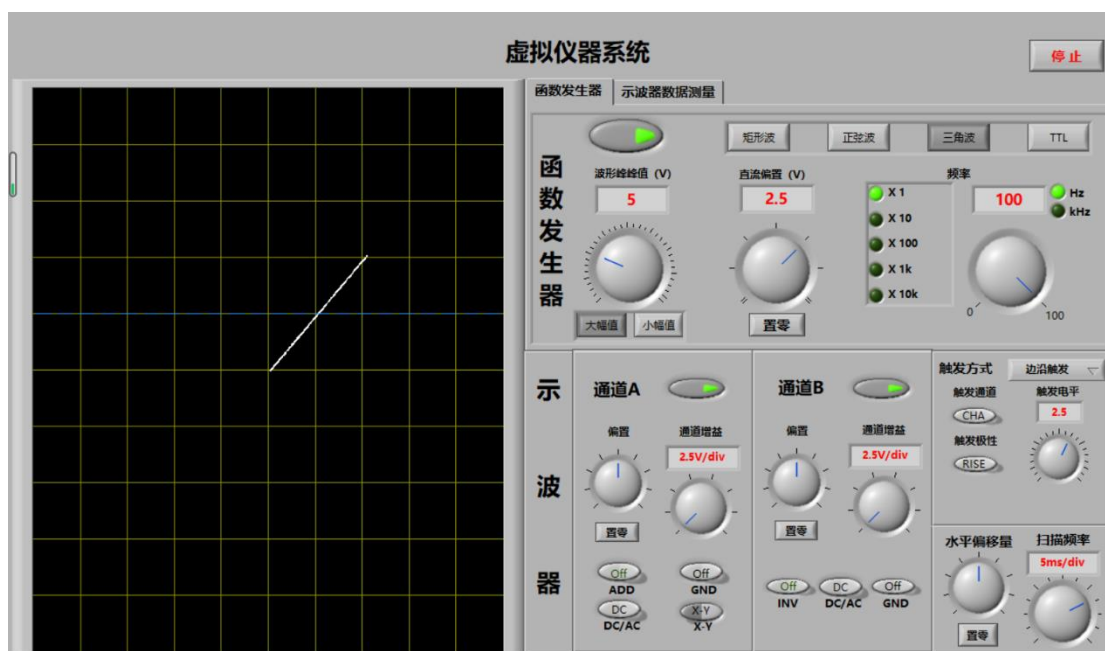


此时最低电平和最高点平分别为 0V 和 5V。

(4) 实验内容

- d. 把示波器的 CH1 和 CH2 都接 c 中的三角波, 试着用 X-Y 方式观测 CH2 对 CH1 的函数关系曲线。

实验步骤： 在 c 的基础上，打开通道 B，然后点击 X-Y 键观测 CH2 对 CH1 的函数关系



实验结果：

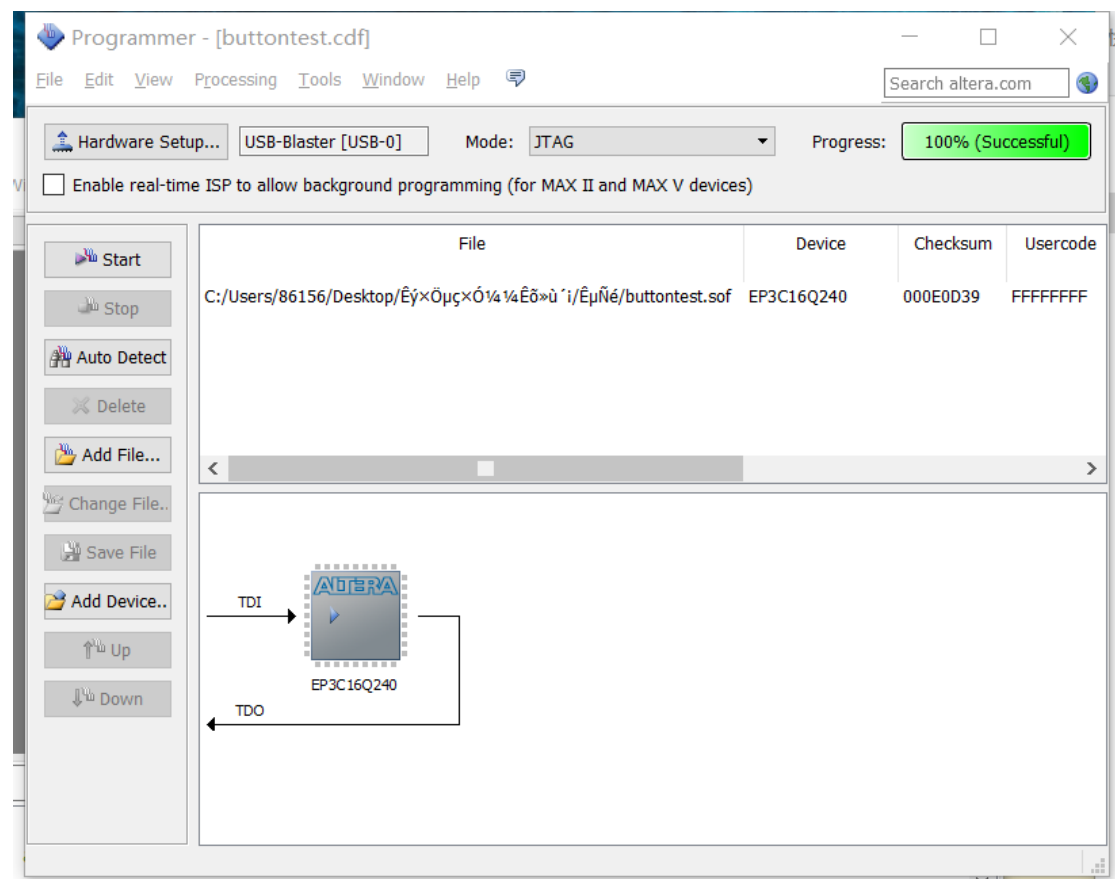
CH2 对 CH1 的函数关系为一次函数关系。

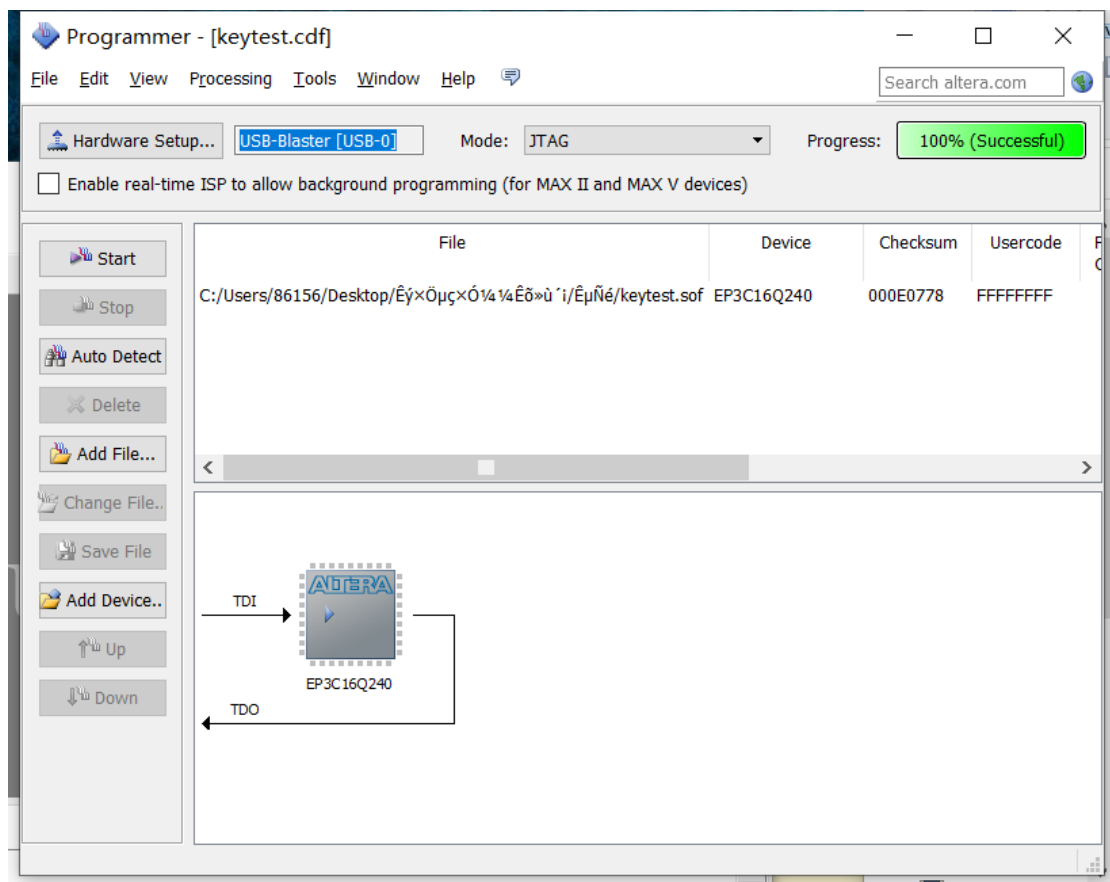
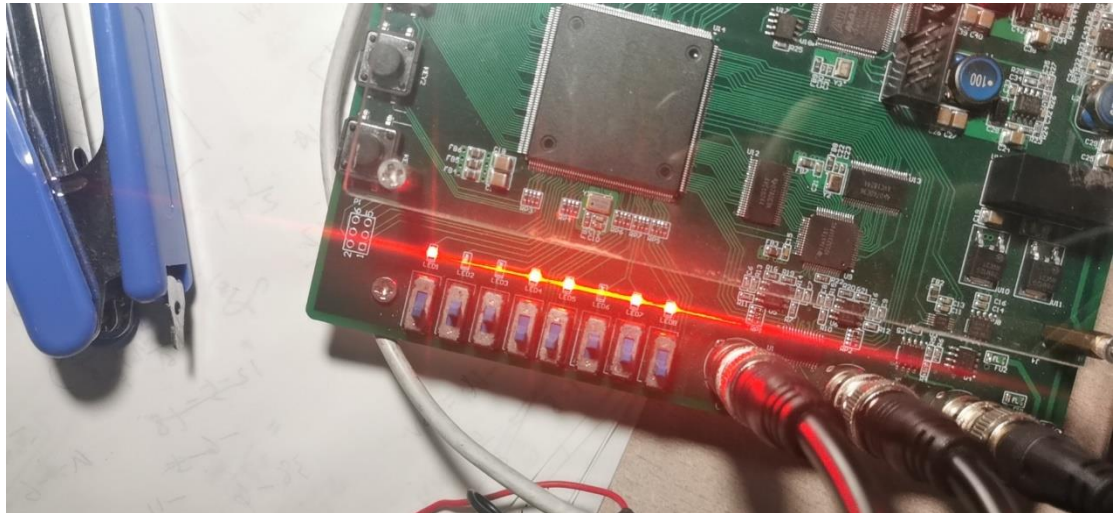
(5) 实验内容：

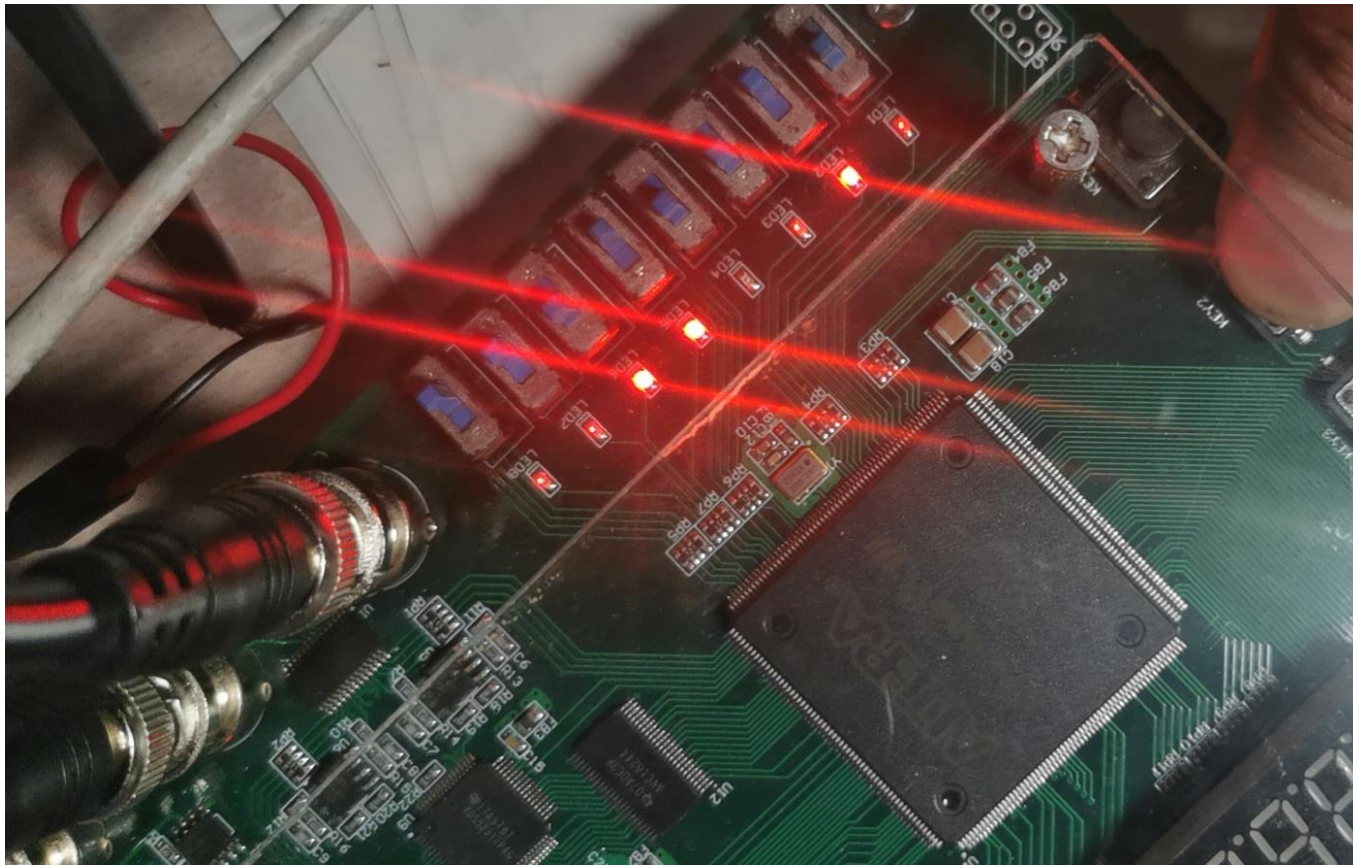
从网络学堂下载“keytest.sof”和“buttontest.sof”文件，按附录二“第九步：下载”中的方法，分别下载这两个二进制文件，并检查 FPGA 开发板左侧的四个按钮和下方的 8 个拨码开关是否能正常控制 LED 的亮灭。

实验步骤：将 FPGA 连接代码接口，连接好其他原件，检查无误，连接 PC 端，打开 Quartus，打开开关，打开 programmer，依次导入两个.sof 文件，依次拨动按钮、开关来控制 LED 灯的亮灭。

实验结果如下：







在实验中遇到的问题和解决方法：

| 问题 | 方法 |
|--------------------|--------------------|
| 程序卡死 | 关掉后重启 |
| 光标过于灵敏，无法调节到一个精确的值 | 点击后将光标尽量向远处移动来提高精度 |
| X、Y 线移动过快无法与图像对齐 | 长按移动按钮可使 X、Y 线缓慢移动 |

实验体会：

这次实验因为操作过急导致将“200kHz”看成了“2kHz”，，所以以后做实验要耐心、细心并且注意检查。