

# 《数字电子技术基础实验》课程

## 实验报告

实验项目：组合逻辑电路

姓 名：	白文强	学 号：	20191060064
学 院：	信息学院	专 业：	计算机科学与技术
指导教师：	聂仁灿	日 期：	2020 年 10 月 10 日

## 一、实验目的

- 1、掌握组合逻辑电路的功能测试。
- 2、验证半加器与全加器的逻辑功能。
- 3、学习二进制数的运算规律。

## 二、实验仪器

- 1、仪器设备：

具有 USB 接口的微型计算机一台

Altera\_FPGA 实验板

USB-Blaster 下载器一台。

- 2、软件：Quartus II 13.1

- 3、集成芯片：

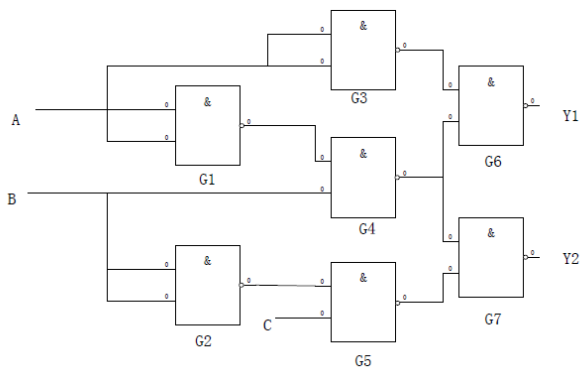
74LS00 二输入端四“与非”门

74LS54 3-2-2-3 输入“与或非”门

74LS86 二输入端四“异或”门

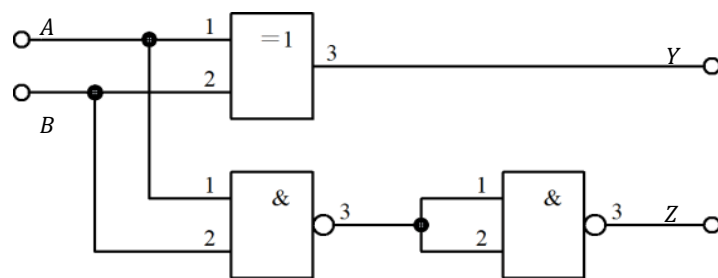
## 三、实验内容的基本理论

### 3.1 组合逻辑电路功能测试



- (1)、用74LS00 组成图2.1 所示逻辑电路。
- (2)、图中A、B、C接电平开关，Y1、Y2接电平显示发光二极管。
- (3)、按表2.1 要求，改变A、B、C的状态填表并写出Y1、Y2逻辑表达式。
- (4)、将运算结果与实验比较。

### 3.2 测量半加器的逻辑功能

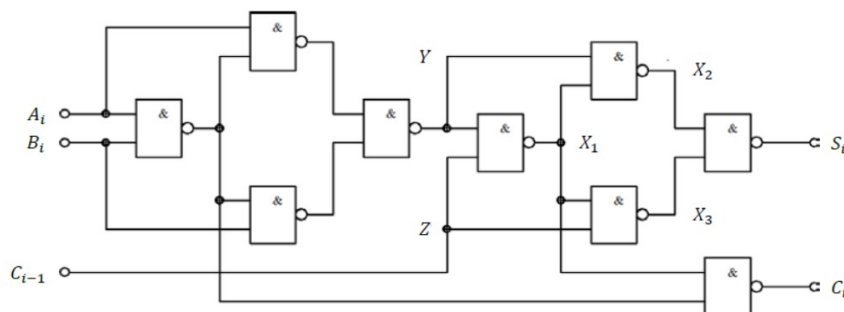


根据半加器的逻辑表达式可知，半加器相加的和Y是A、B的异或，而进位Z是A、B相与。故半加器可用一个集成“异或”门和二“与非”门组成

(1)、在实验中用“异或”门和“与非”门接成以上电路。A、B接电平开关，Y、Z接电平显示发光二极管。

(2)、按表2.2 要求改变A、B状态，将结果填入表中。

### 3.3 测试全加器的逻辑功能



(1)、写出图2.3 所示电路的逻辑表达式。

(2)、根据逻辑表达式列真值表。

(3)、根据真值表画逻辑函数 $S_i$ 、 $C_i$ 的卡诺图。

(4)、填写表2.3 各点状态。

(5)、按原理图选择“与非”门并接线进行测试，将测试结果记入表2.4，并与上表进行比较，检查逻辑功能是否一致。

### 3.4 测试全加器的逻辑功能

全加器可以用两个半加器和两个“与”门、一个“或”门组成，在实验中，常用一块双“异或”门、一个“与或非”门和一个“与非”门实现。

(1)、画出用“异或”门、“与或非”门和“与非”门实现全加器的逻辑电路图，写出逻辑表达式。

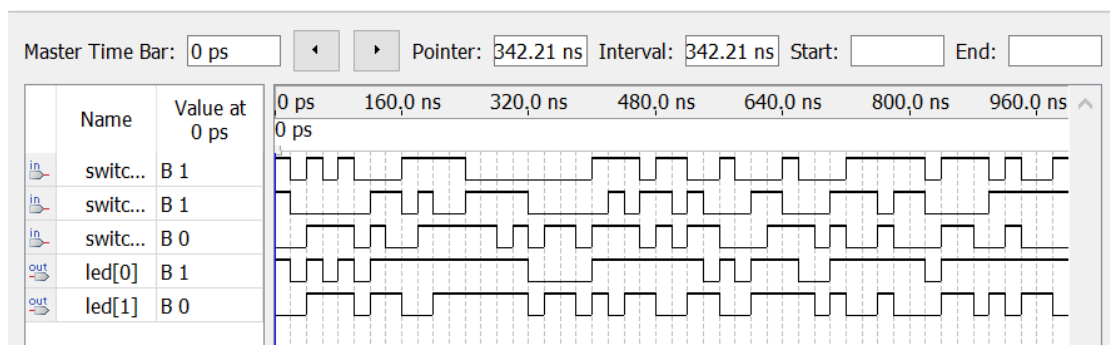
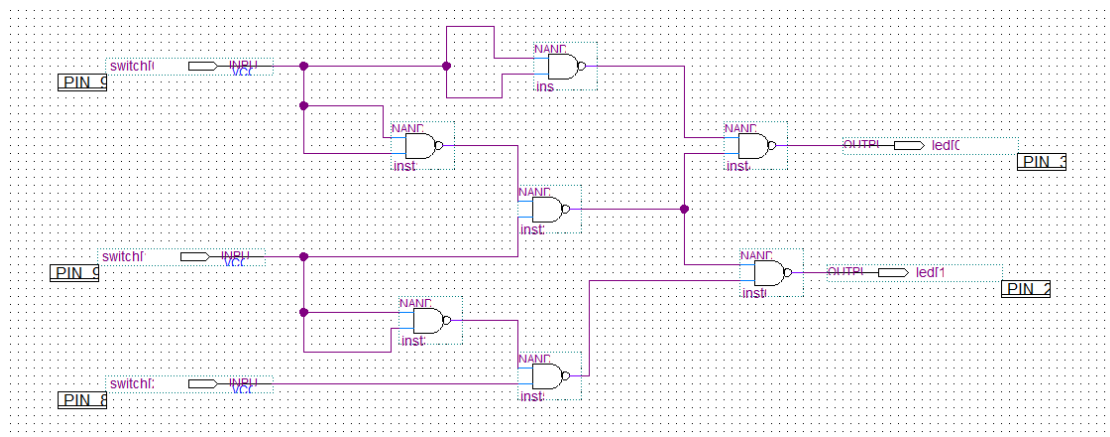
$$\begin{aligned}
 S &= \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC \\
 &= C(\overline{A}B + A\overline{B}) + \overline{C}(\overline{A}B + A\overline{B}) \\
 &= C(\overline{A}B + A\overline{B}) + \overline{C}(\overline{A}B + A\overline{B}) \\
 &= C(\overline{A} \oplus B) + \overline{C}(A \oplus B) = A \oplus B \oplus C.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_{out} &= \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC \\
 &= (\overline{A}B + A\overline{B})C + AB(\overline{C} + C) \\
 &= (A \oplus B) \cdot C + AB.
 \end{aligned}$$

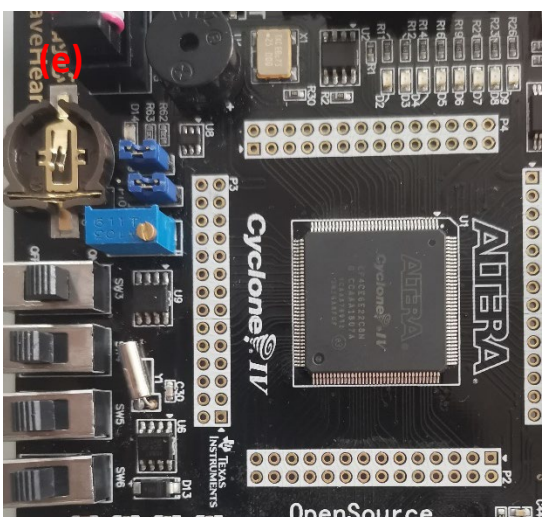
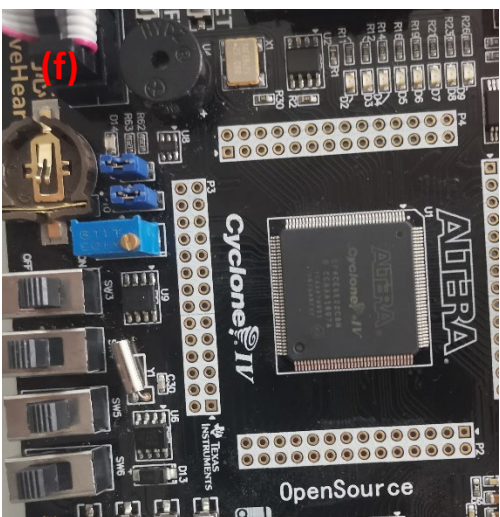
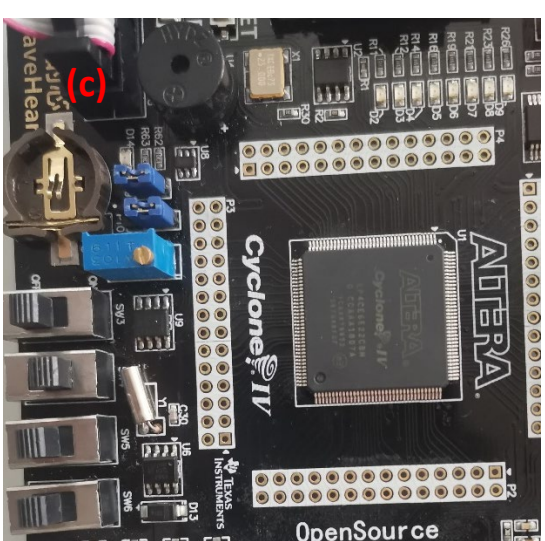
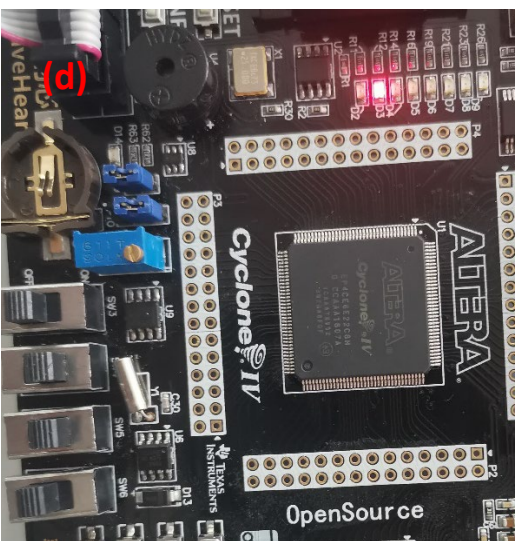
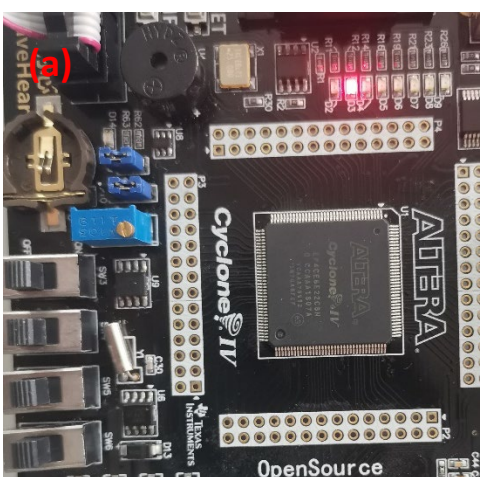
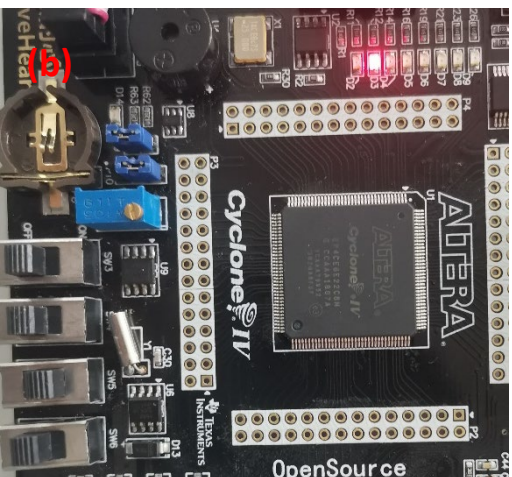
(2)、找出“异或”门、“与或非”门和“与非”门器件，按自己画出的图接线，测试结果。

#### 四、实验内容及数据

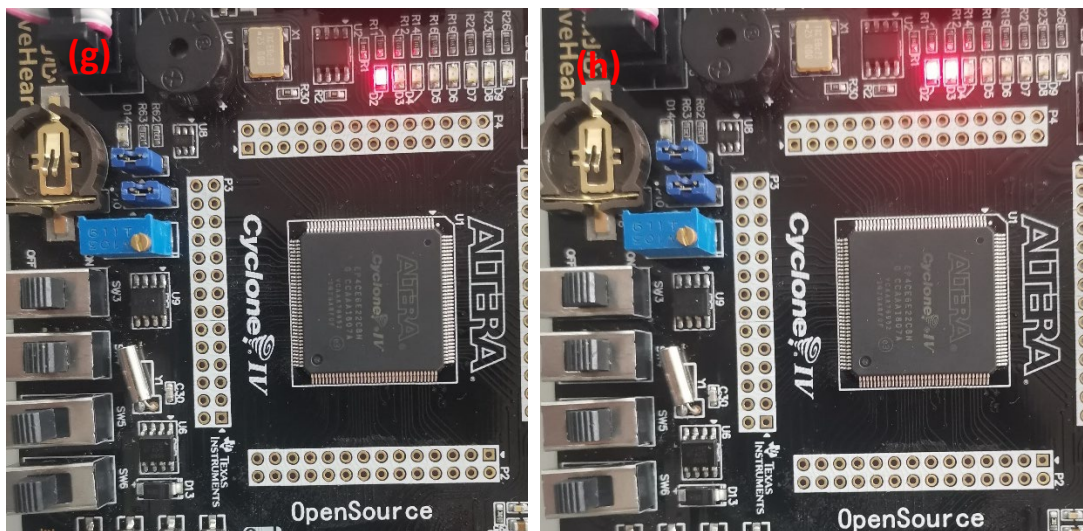
##### 4.1 组合逻辑电路功能测试



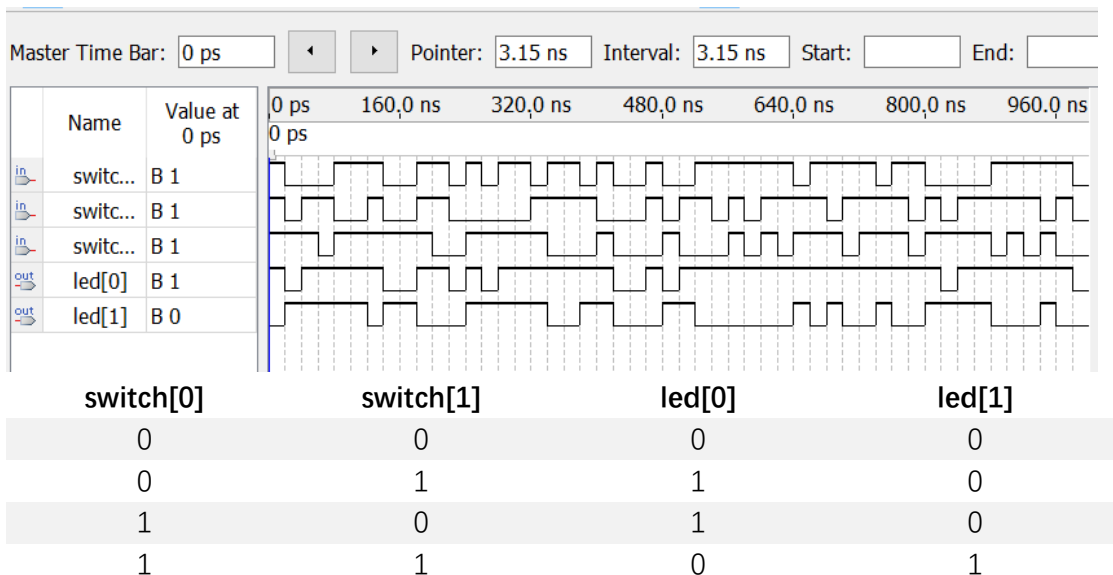
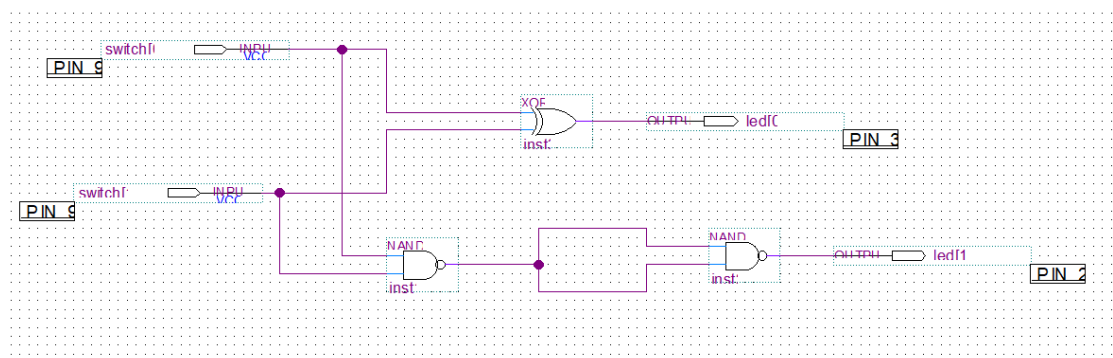
switch[0]	switch[1]	switch[2]	led[0]	led[1]
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	1	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0
1	0	1	1	1
1	0	0	1	0

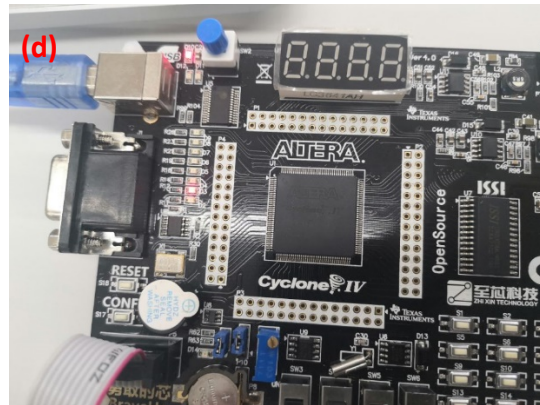
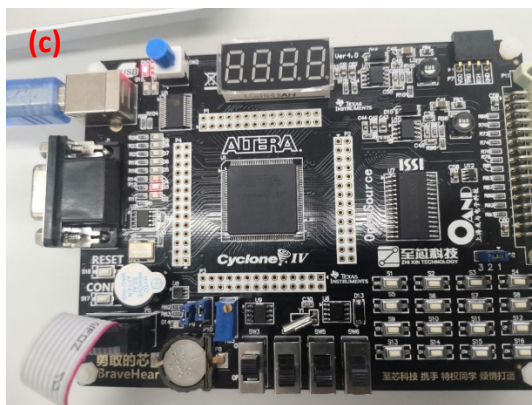
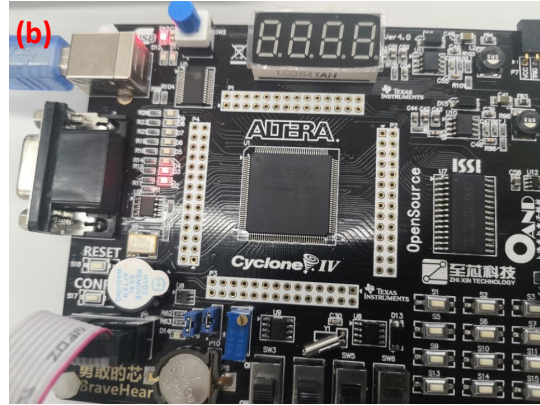
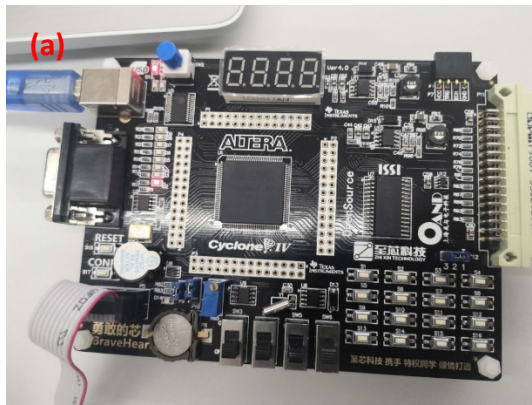




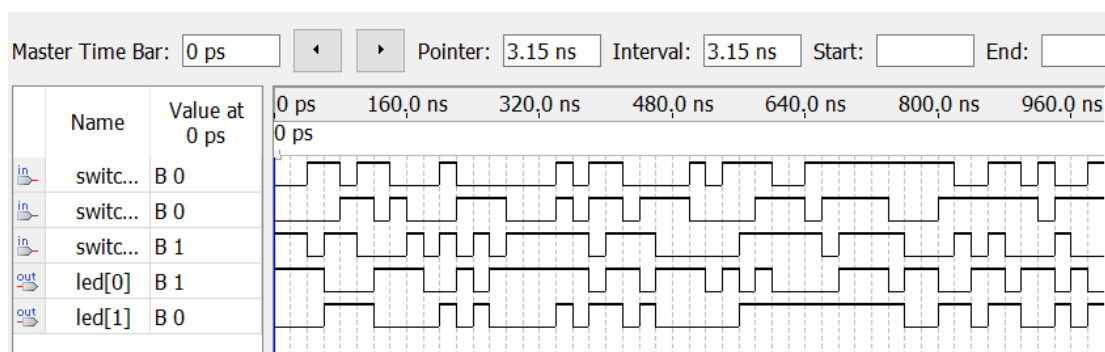
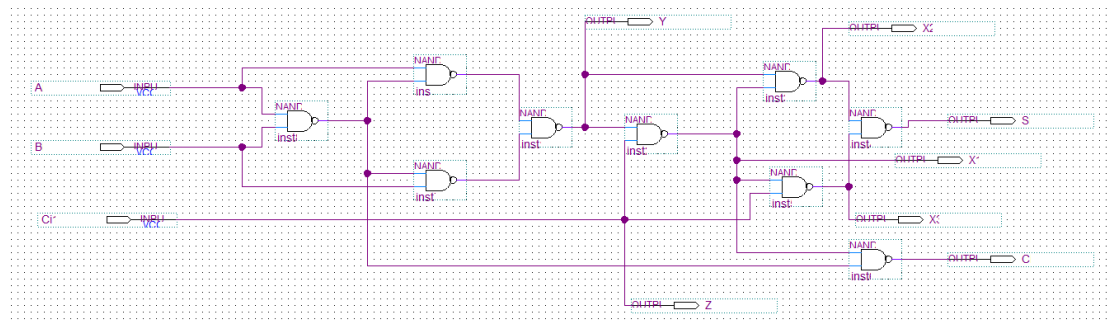


## 4.2 测量半加器的逻辑功能





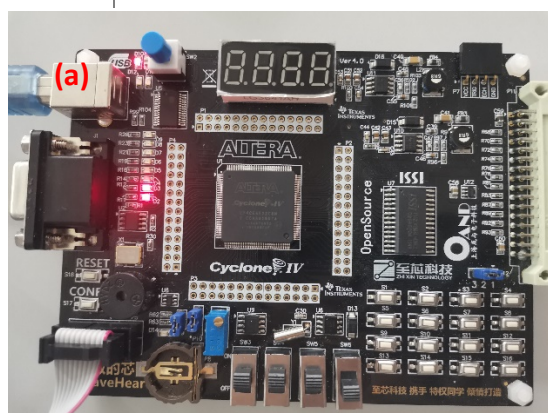
#### 4.3 测试全加器的逻辑功能



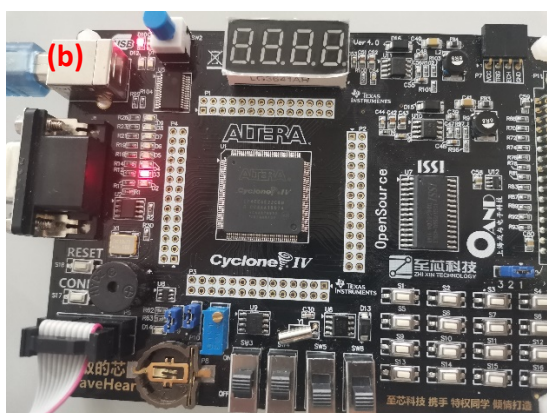
AI	BI	CI-1	Y	Z	X1	X2	X3	SI	CI
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0



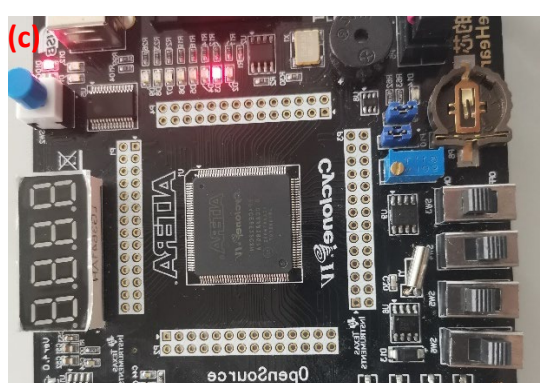
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0



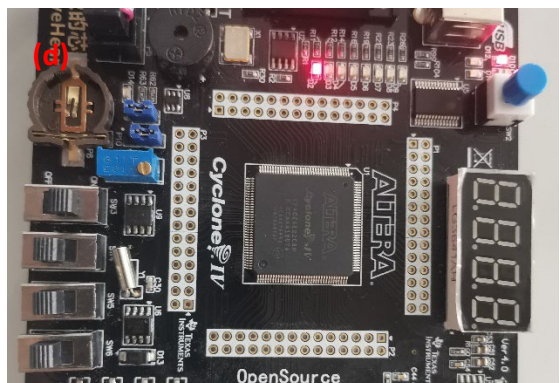
000



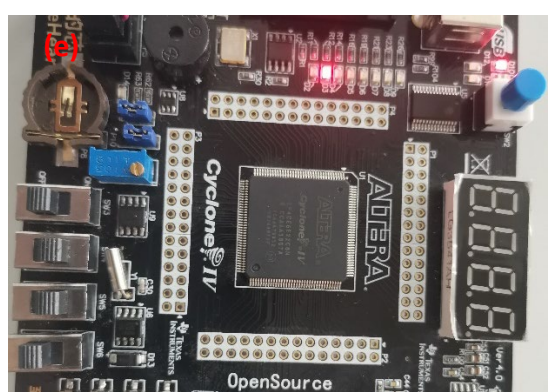
001



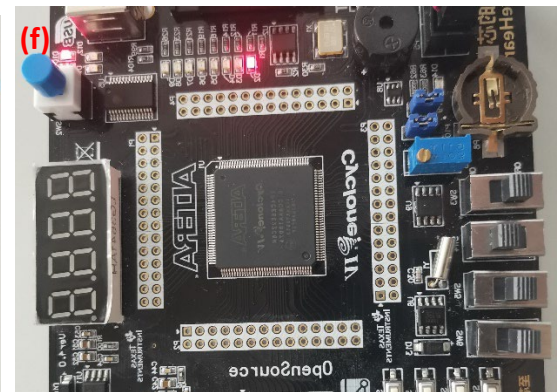
010



011

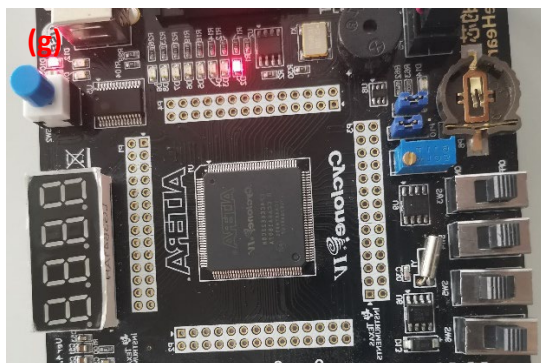


100

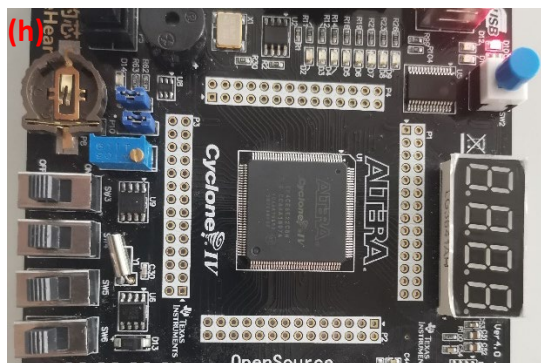


101



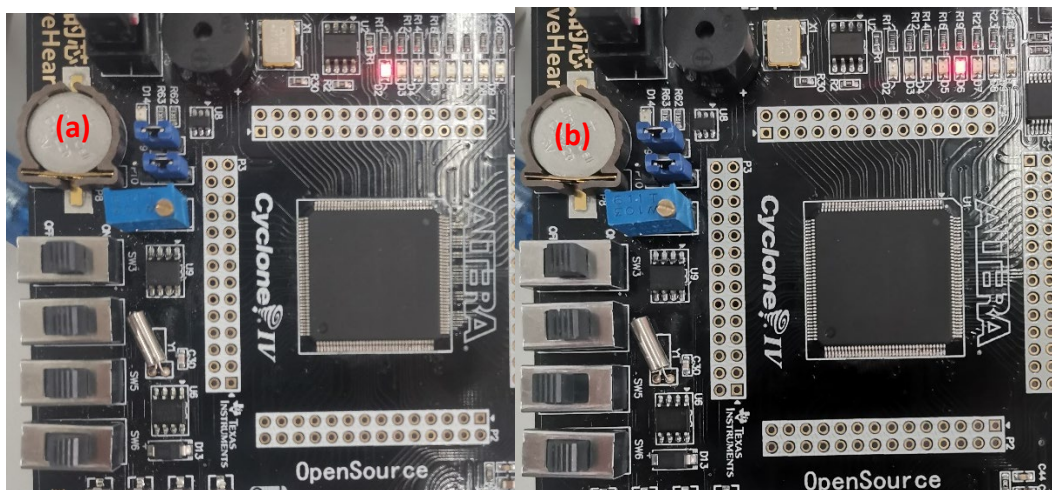
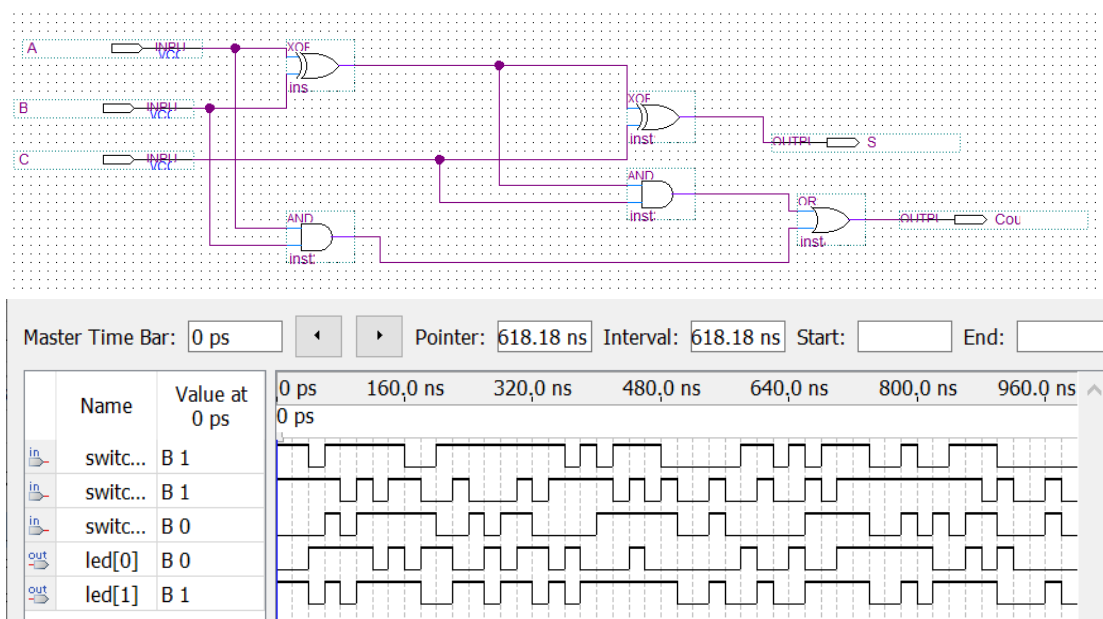


110

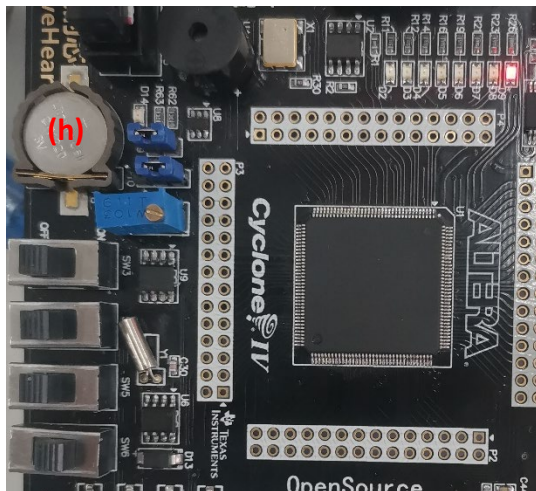
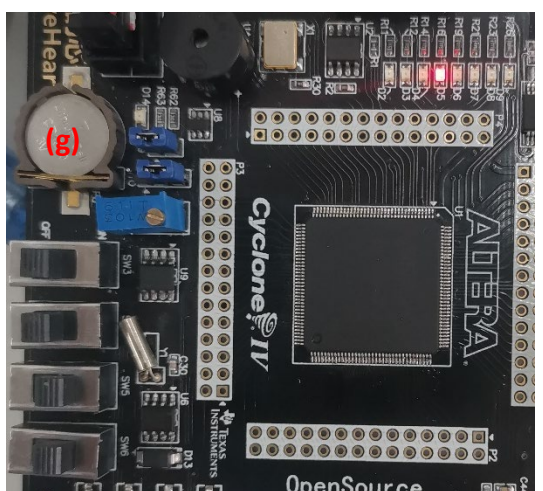
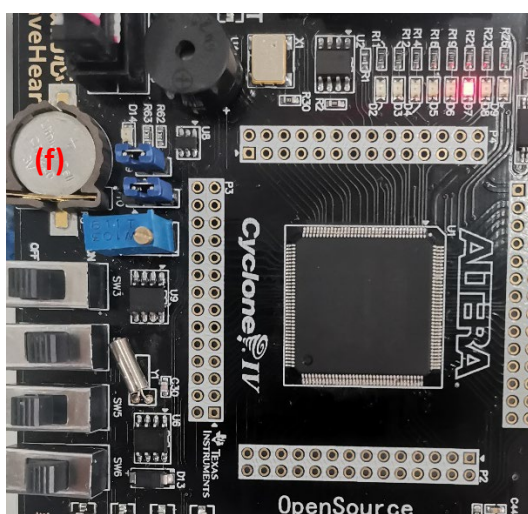
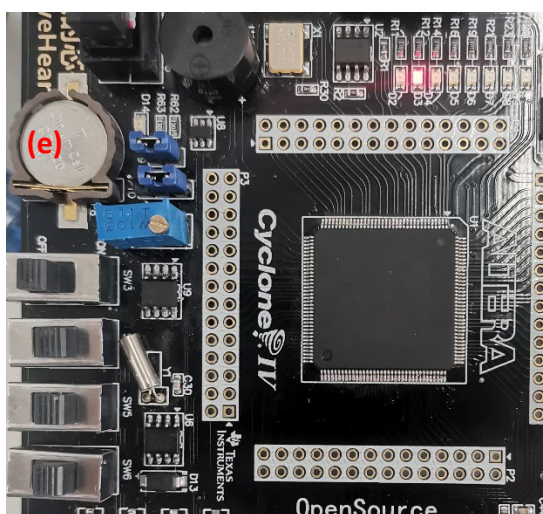
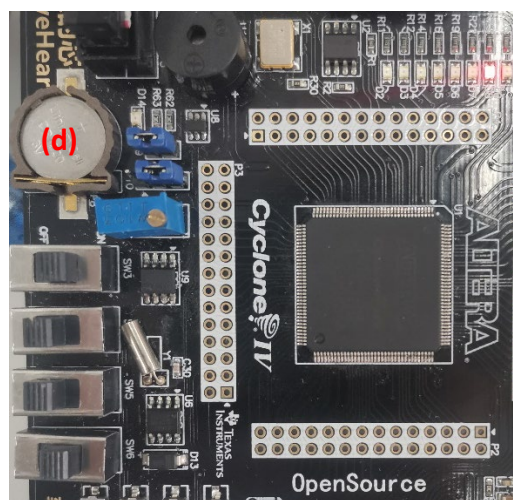
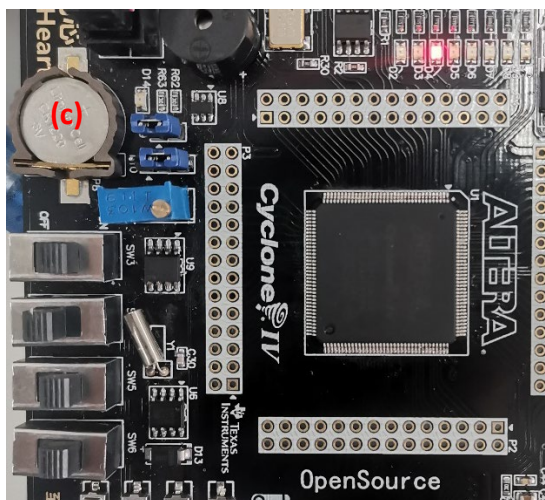


111

#### 4.4 测试全加器的逻辑功能







## 五、实验思考

注：(1) 实验遇到问题及解决方法；

(2) 实验分析及反思；

(3) 其它内容。

1、对仿真软件缺少熟悉，电路接错、元件命名错误等问题时有发生，经历数次纠错，目前已经基本熟悉，对硬件仿真的步骤也驾轻就熟

2、做实验，首先要理解电路图的作用，然后才能画出电路图来进行仿真实验，实验后的结果应该与预期结果一致才能说明实验成功。