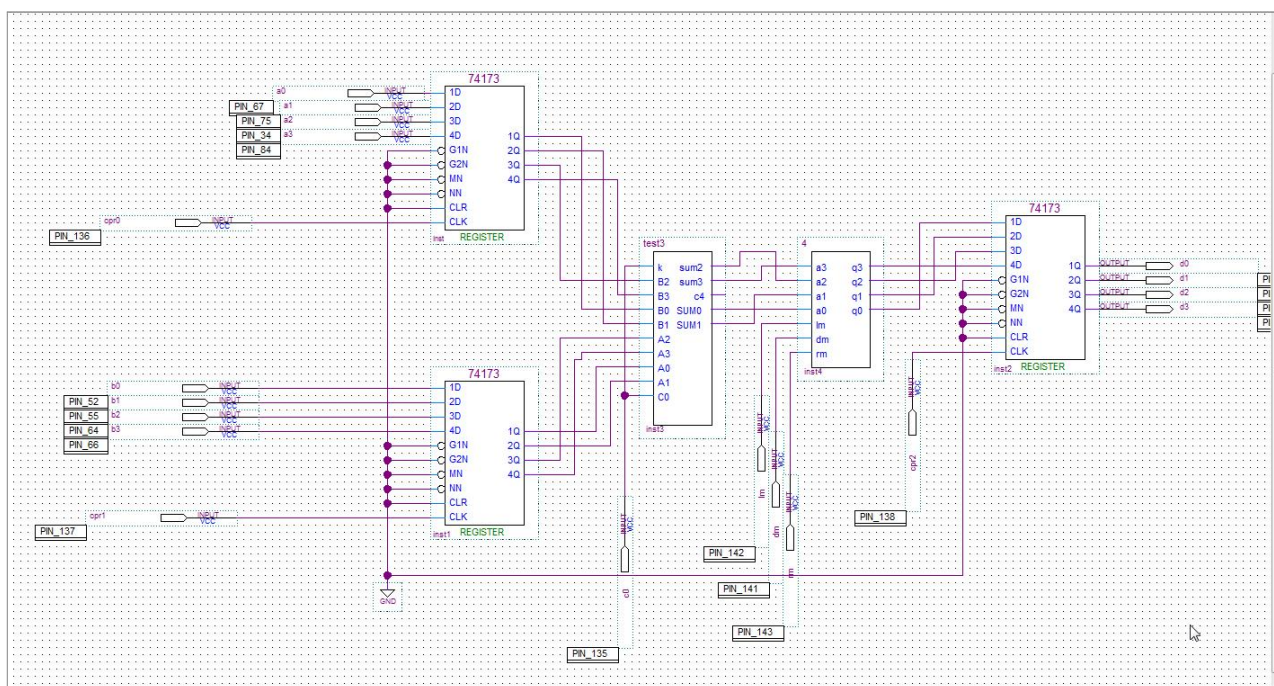


学号： 202200130048	姓名： 陈静雯	班级： 6
实验题目： 四位补码运算器		
实验学时： 2	实验日期： 4.9	
实验目的： 设计一个能够实现补码加法、减法、左移、右移、直接传送等功能的四位补码运算器		
硬件环境：康芯 KX-CDS EP4CE6/10 器件		
软件环境：quartus II 环境		
<p>实验内容与设计：</p> <p>1、实验内容</p> <p>设计一个能够实现补码加法、减法、左移、右移、直接传送等功能的四位补码运算器，下图为四位补码运算器的电路框图。图中的移位器具有左移、右移和直接传送功能。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>其中 R0、R1、R2 四位寄存器可直接调用元件库中的 4D 寄存器 74173（设计原理图时 74173 的 G1N、G2N、MN、NN 和 CLR 管脚接地），移位器可调用本章实验 4 中设计的移位器元件，四位加法器可调用本章实验 3 中设计的补码加法器元件。</p>		
2、实验原理图		



Node Name	Direction	Location	I/O Bank	VREF Group	Fitter Location	I/O Standard
in a0	Input	PIN_67	4	B4_N0	PIN_67	2.5 V (default)
in a1	Input	PIN_75	5	B5_N0	PIN_75	2.5 V (default)
in a2	Input	PIN_34	2	B2_N0	PIN_34	2.5 V (default)
in a3	Input	PIN_84	5	B5_N0	PIN_84	2.5 V (default)
in b0	Input	PIN_52	3	B3_N0	PIN_52	2.5 V (default)
in b1	Input	PIN_55	4	B4_N0	PIN_55	2.5 V (default)
in b2	Input	PIN_64	4	B4_N0	PIN_64	2.5 V (default)
in b3	Input	PIN_66	4	B4_N0	PIN_66	2.5 V (default)
in c0	Input	PIN_135	8	B8_N0	PIN_135	2.5 V (default)
in cpr0	Input	PIN_136	8	B8_N0	PIN_136	2.5 V (default)
in cpr1	Input	PIN_137	8	B8_N0	PIN_137	2.5 V (default)
in cpr2	Input	PIN_138	8	B8_N0	PIN_138	2.5 V (default)
out d0	Output	PIN_60	4	B4_N0	PIN_60	2.5 V (default)
out d1	Output	PIN_65	4	B4_N0	PIN_65	2.5 V (default)
out d2	Output	PIN_70	4	B4_N0	PIN_70	2.5 V (default)
out d3	Output	PIN_74	5	B5_N0	PIN_74	2.5 V (default)
in dm	Input	PIN_141	8	B8_N0	PIN_141	2.5 V (default)
in lm	Input	PIN_142	8	B8_N0	PIN_142	2.5 V (default)
in rm	Input	PIN_143	8	B8_N0	PIN_143	2.5 V (default)
pin_name1	Unknown					2.5 V (default)
k	Unknown					2.5 V (default)

### 3、实验步骤

(1) 原理图输入：调用寄存器、移位器、补码加法器等元件根据图 5 完成四位补码运算器电路设计、调试并生成元件符号。

(2) 管脚锁定：平台工作于模式 5，将 4 位操作数 A (a3a2a1a0) 锁定在键 8—键 5 上、将 4 位操作数 B (b3b2b1b0) 锁定在键 4—键 1 上、将打入脉冲 CPR0 锁定在拨码开关 Dout7 上、将打入脉冲 CPR1 锁定在拨码开关 Dout6 上、将打入脉冲 CPR2 锁定在拨码开关 Dout5 上、将 LM 锁定在拨码开关 Dout3 上、将 DM 锁定在拨码开关 Dout4 上、将 RM 锁定在拨码开关 Dout1 上、将 C0 (低位的进位) 锁定在拨码开关 Dout8 上。

拨码开关 Dout 由低电平拨向高电平再拨向低电平，相当于一个脉冲。

将存放结果的寄存器 R2 的输出端 D (d3d2d1d0) 分别锁定在 D4—D1 上。

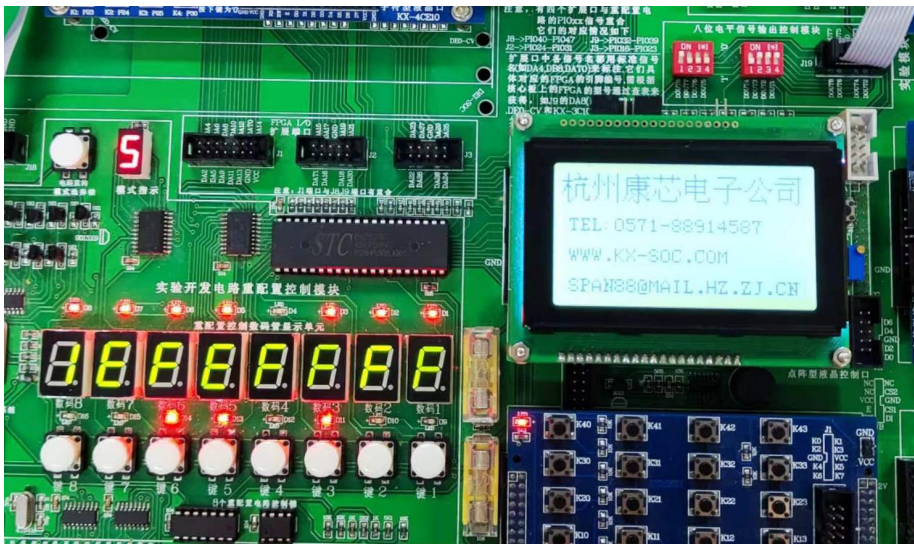
(3) 管脚锁定完毕后在 Quartus II 中选择 EP4CE6/10E 器件，进行原理图的编译和适配，无误后完成下载。

(4) 功能测试：利用开关与指示灯测试：加法、减法、左移、右移、直传等功能，并分析结果正确性。

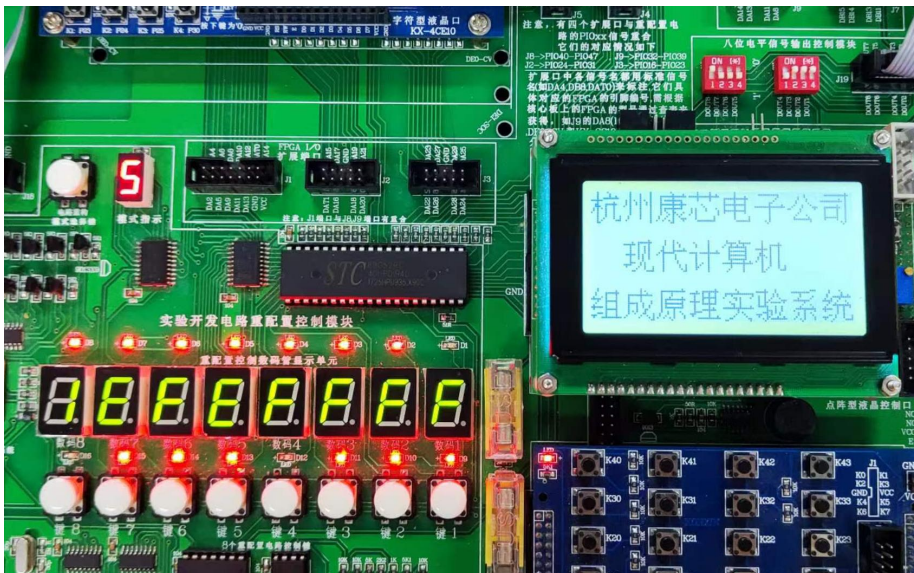
#### 4、实验结果

A=键 8-键 5, B=键 4-键 1,  $c_0=k=dout_8$ ,  $cpr_0=dout_7$ ,  $cpr_1=dout_6$ ,  $cpr_2=dout_5$ ,  $dm=dout_4$ ,  $lm=dout_3$ ,  $rm=dout_1$ , 输出 led4-1

A=0011, B=0100,  $k=c_0=0$ , dm, 输出 A+B=0111

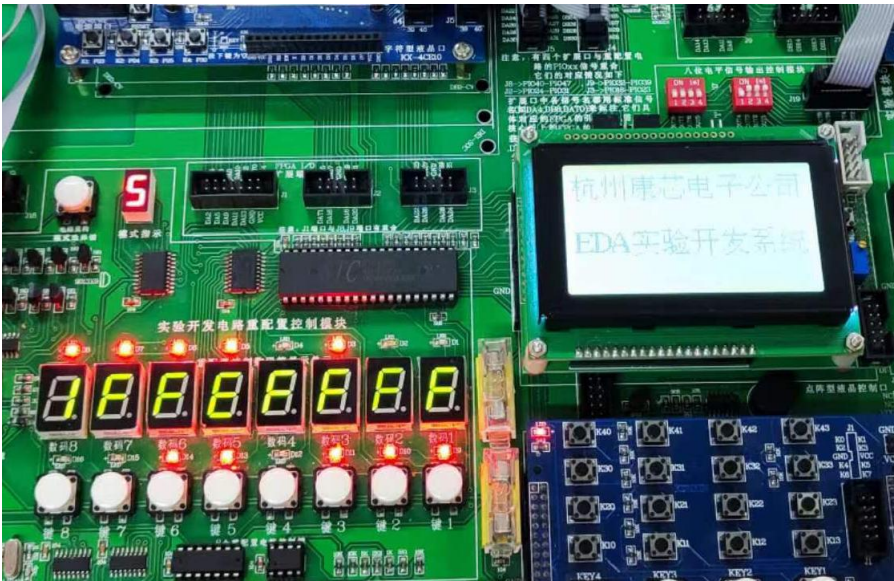


A=0111, B=0111,  $k=c_0=0$ , dm, 输出 A+B=1110

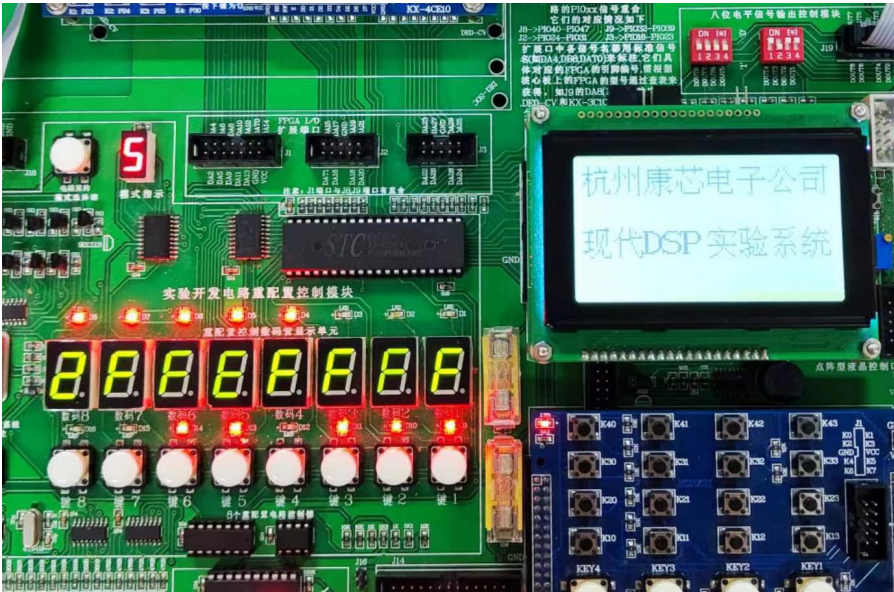




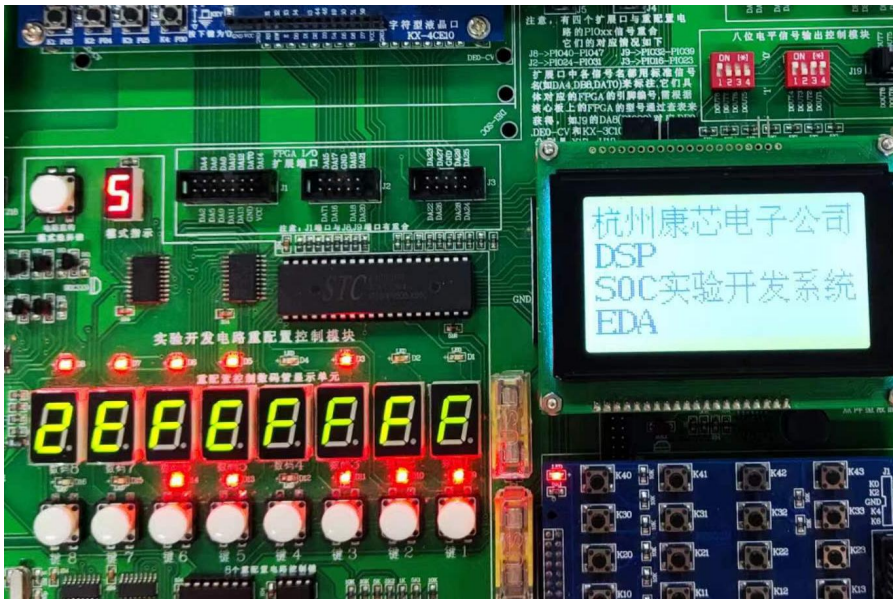
A=0011, B=0111, k=c0=1, dm, 输出 B-A=0100



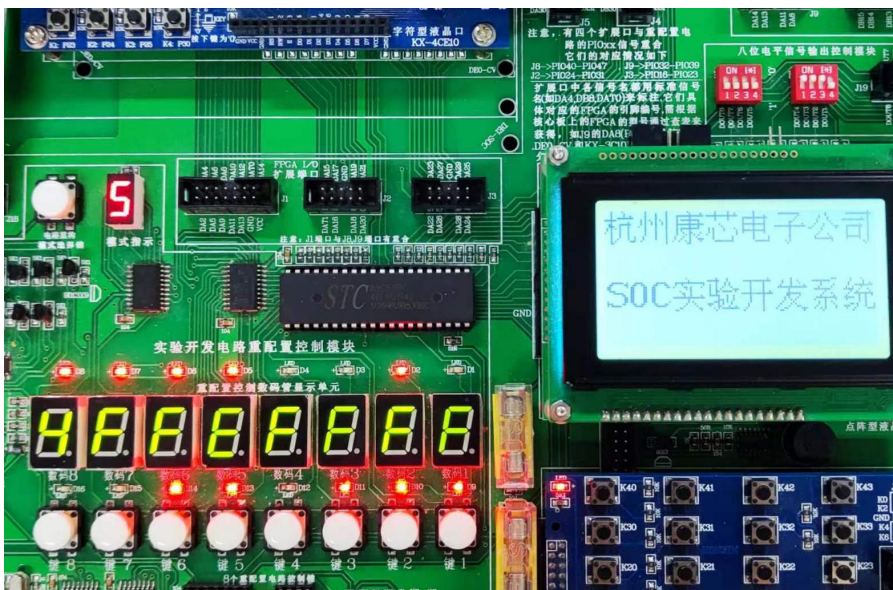
A=0011, B=0111, k=c0=1, lm, B-A=0100, 左移一位输出 1000



$A=0011$ ,  $B=0111$ ,  $k=c0=0$ ,  $l_m$ ,  $A+B=1010$ , 左移一位输出 0100

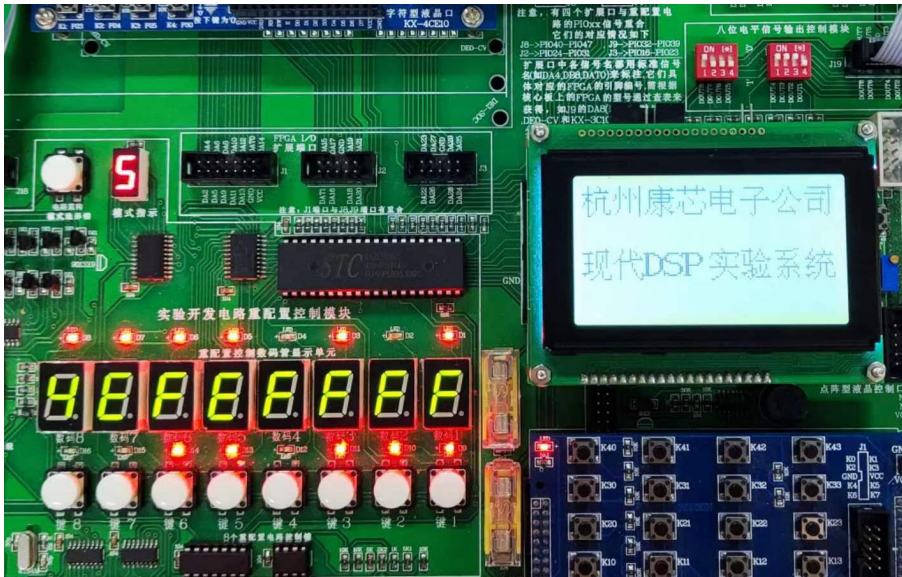


$A=0011$ ,  $B=0111$ ,  $k=c0=1$ ,  $r_m$ ,  $B-A=0100$ , 右移一位输出 0010





A=0011, B=0111, k=c0=0, rm, A+B=1010, 右移一位输出 0101



#### 结论分析与体会：

1. 拨码开关 Dout 由低电平拨向高电平再拨向低电平，相当于一个脉冲。从 cpr0 开始依次输入一个脉冲，输出结果。
2. 利用寄存器、加法器、移位器，实现补码加法、减法、左移、右移、直接传送等功能。

注：实验报告的命名规则：学号\_姓名\_实验 n\_班级