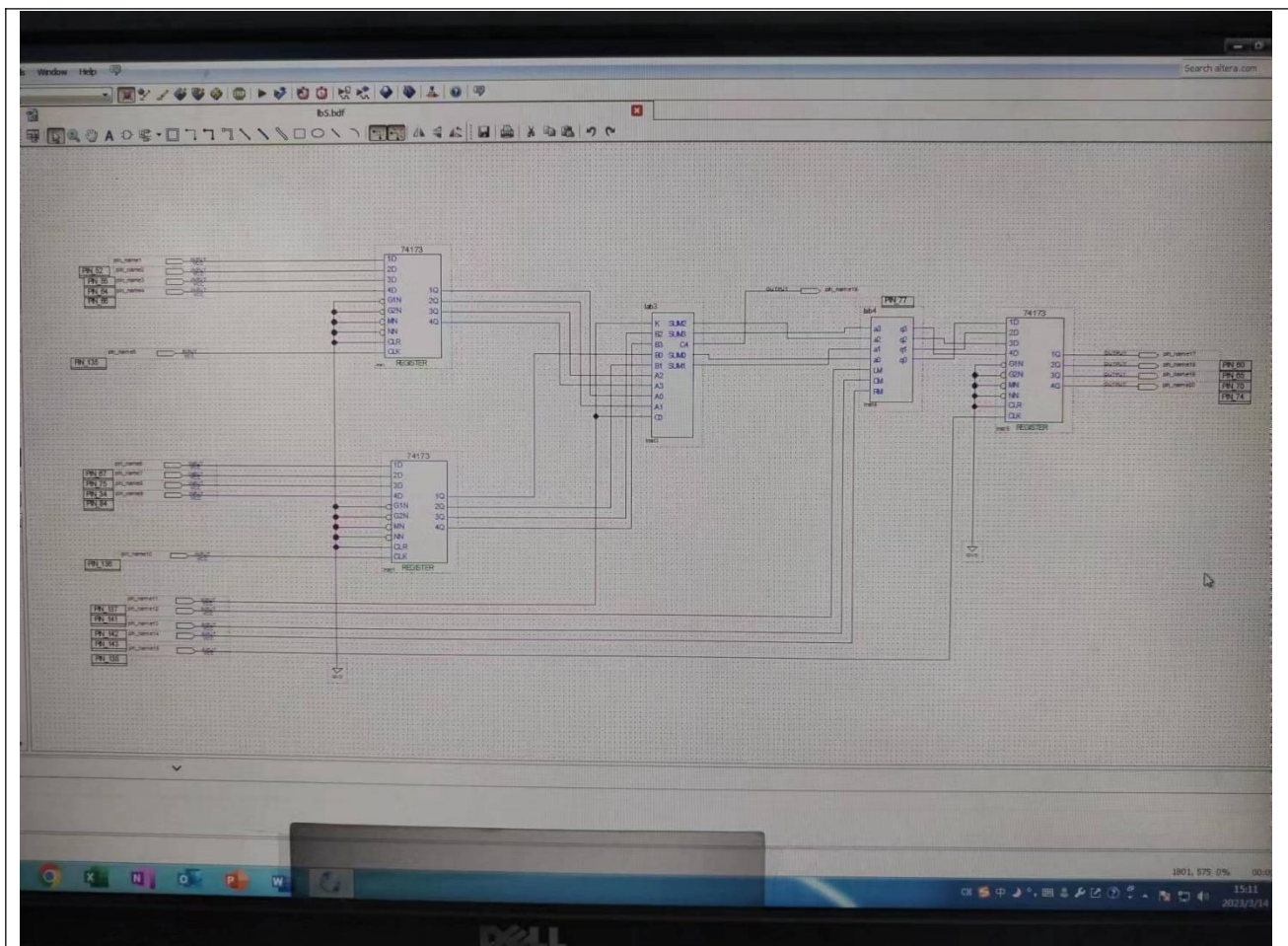


学号：	姓名：	班级：
实验题目： 四位补码运算器		
实验学时： 2	实验日期： 2023. 03. 14	
<p>实验目的：</p> <p>本实验要求设计一个能够实现补码加法、减法、左移、右移、直接传送等功能的四位补码运算器。</p>		
<p>硬件环境：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实验室台式机</li> <li>2. 计算机组成与设计实验箱</li> </ol>		
<p>软件环境：</p> <p>QuartusII 13.0</p>		
<p>实验内容与设计：</p> <p>1、实验内容</p> <p>由于该实验需要使用到直接做过的补码加法器和移位器，同时需要采用 74173 四位寄存器存储，所以我们需要有 15 个输入，前十个输入表示两个四位二进制数和两个 74173 四位寄存器的 CLK 端。剩下五个分别表示进行的是加法或减法运算，移位的三种操作和一个输出的 74173 四位寄存器的 CLK 端。在输出端有五个输出，其中一个表示在进行补码加减法时的进位情况，而剩下四位则表示进行加减法和移位操作以后的输出。</p> <p>2、实验原理图</p>		



### 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 Dout1 上、将打入脉冲 CPR1 锁定在拨码开关 Dout2 上、将打入脉冲 CPR2 锁定在拨码开关 Dout3 上、将 LM 锁定在拨码开关 Dout4 上、将 DM 锁定在拨码开关 Dout5 上、将 RM 锁定在拨码开关 Dout6 上、将 C0 (低位的进位) 锁定在拨码开关 Dout7 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。

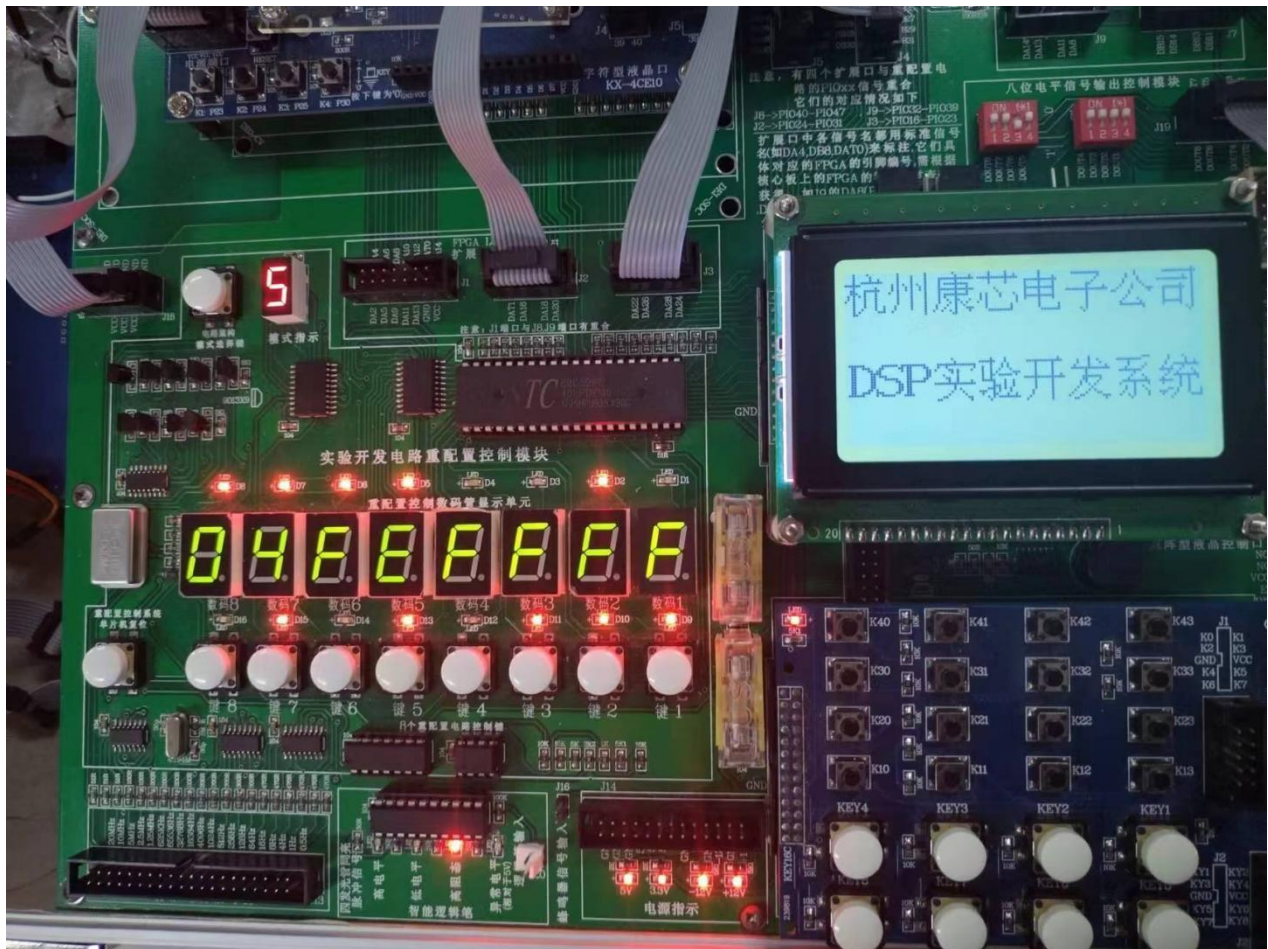
将存放结果的寄存器 R2 的输出端 D (d3d2d1d0) 分别锁定在 D4-D1 上。

(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。

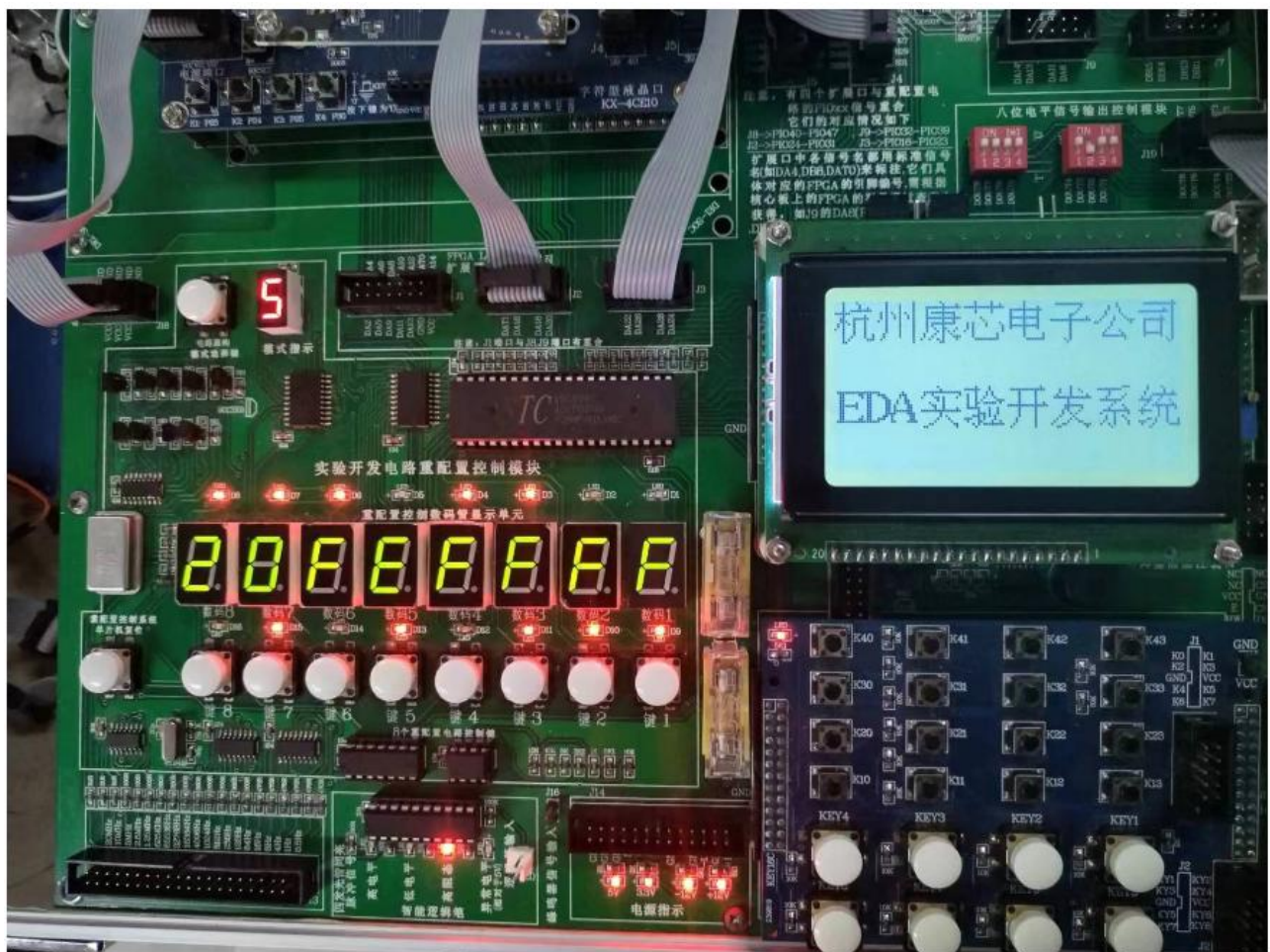
### 4、实验结果

当输入  $a3a2a1a0=0111$  (7)，输入  $b3b2b1b0=0101$  (5) 时，先选择做减法运算，后选择直接传送，得到输出  $0010$  (2)，经测试符合结果。

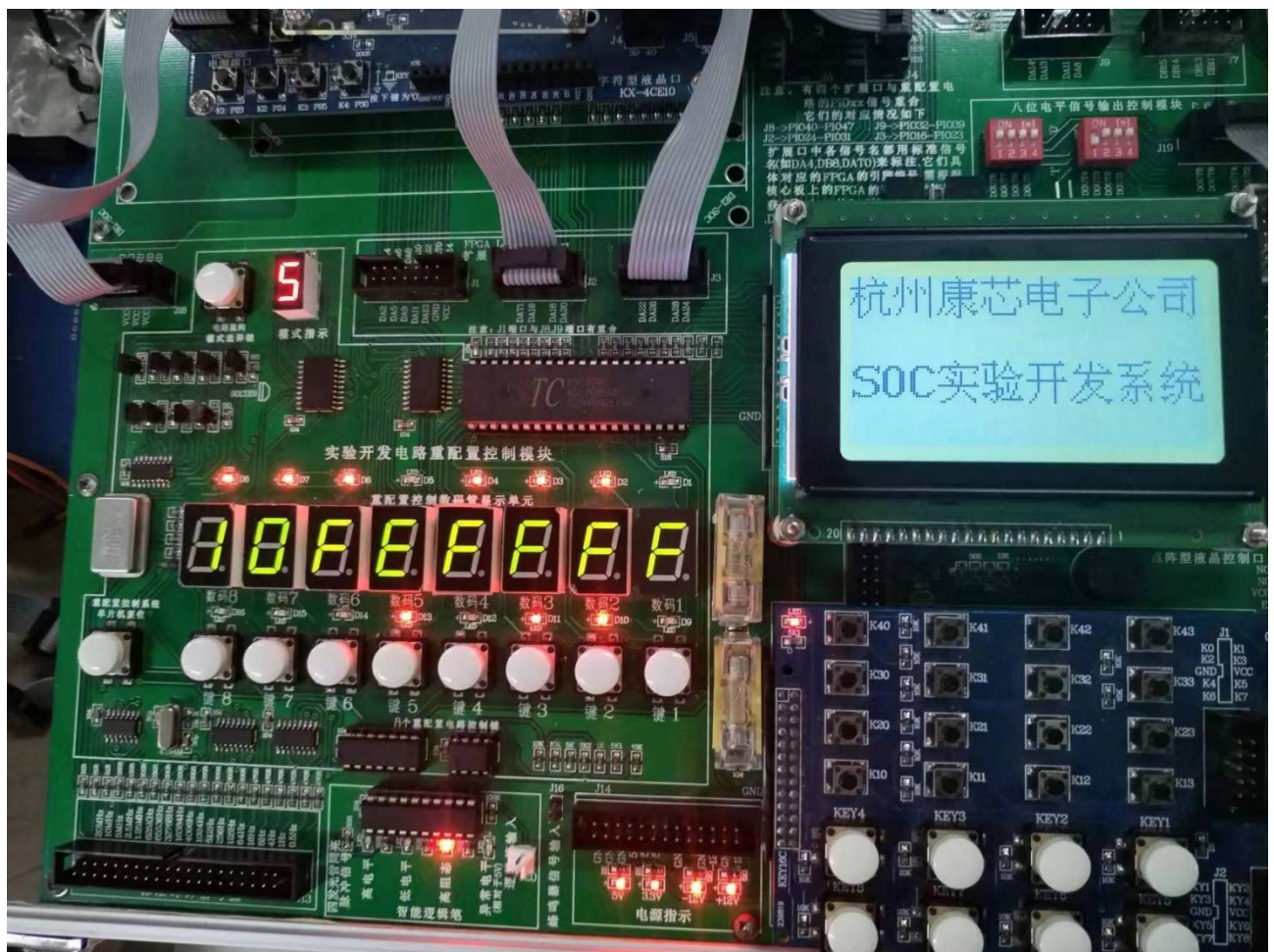


当输入  $a3a2a1a0=0111$  (7)，输入  $b3b2b1b0=0101$  (5) 时，先选择做加法运算后选择直接传送，得到输出  $1100$  (12)，经测试符合结果。



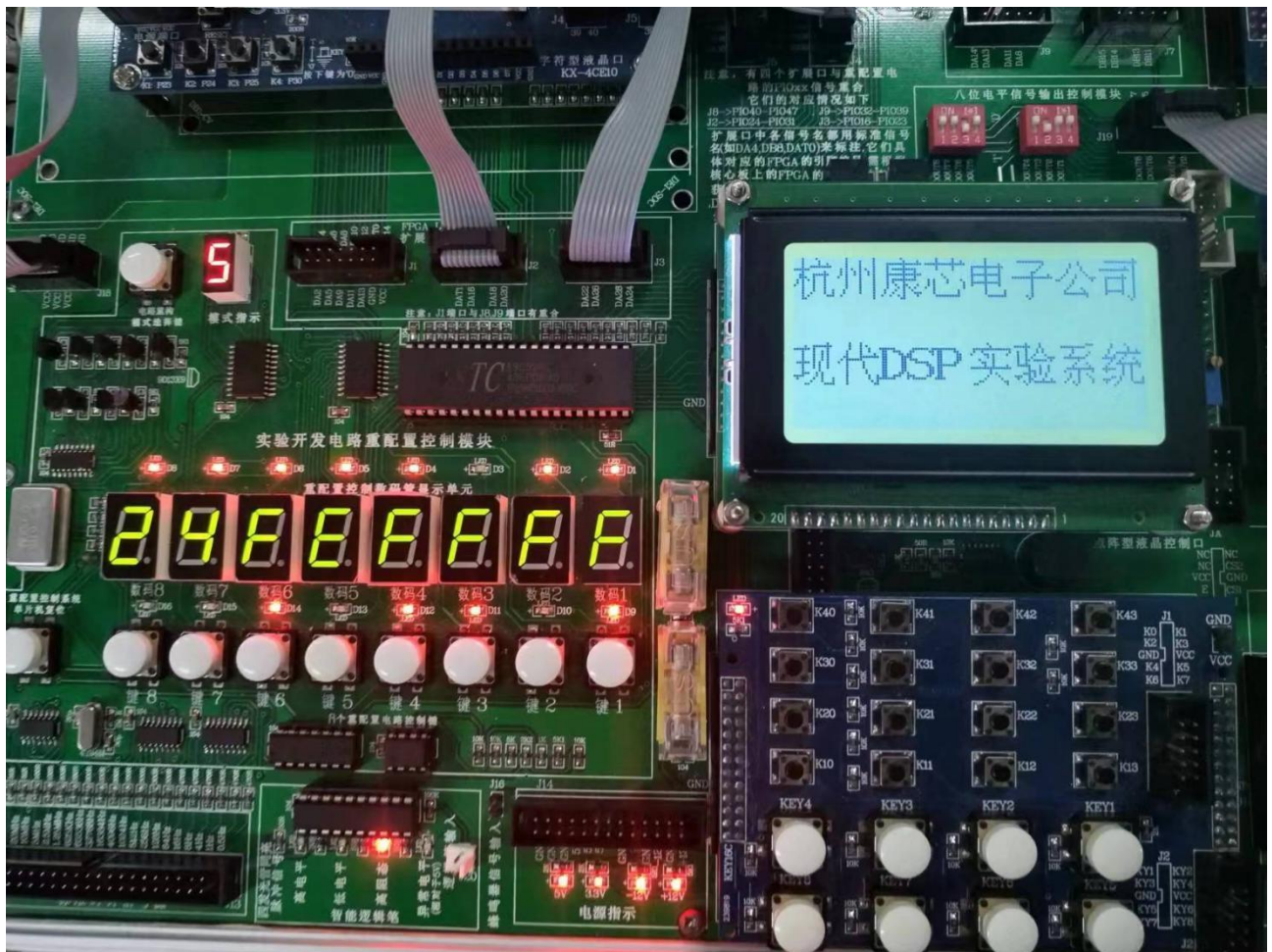


当输入  $a_3a_2a_1a_0=0110$  (6)，输入  $b_3b_2b_1b_0=0001$  (1) 时，先选择做加法运算后左移运算，得到输出 1110 (14)，经测试符合结果。



当输入  $a3a2a1a0=1101$  (13)，输入  $a3a2a1a0=0010$  (2) 时，先选择做减法运算后选择直接传送，得到输出  $1011$  (11)，经测试符合结果。





结论分析与体会：

首先先输入  $a_3a_2a_1a_0$  和  $b_3b_2b_1b_0$ , 然后由于本实验采用了 74173 四位寄存器, 所以需要使用 CLK 端。我们先对输入的  $a_3-a_0$  和  $b_3-b_0$  进行加法或者是减法操作, 然后再对加减法的结果进行左移、右移或者直送即可。