

# 浙江大学实验报告

专业：材料科学与工程  
姓名：\_\_\_\_\_  
学号：\_\_\_\_\_  
日期：2024.11.12  
地点：东 3-309

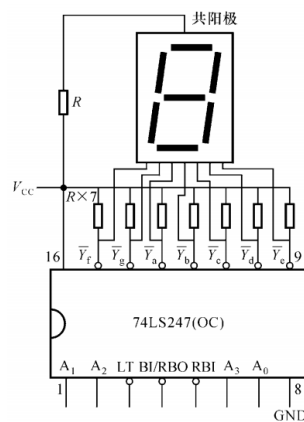
课程名称：电路与电子技术实验 I 指导老师：王旂 实验类型：数电实验  
实验名称：数字式时钟 成绩：\_\_\_\_ 签名：无

## 一、实验目的

1. 了解数字电路的基本组成，认识数字信号、逻辑电平和逻辑关系；
2. 学习数字电子电路的常用调试方法；
3. 掌握数制、码制及相互间的转换方法；
4. 熟悉集成计数器的逻辑功能、时序分析方法和测试方法。
5. 掌握用示波器测量多个波形时序关系的方法。

## 二、实验原理

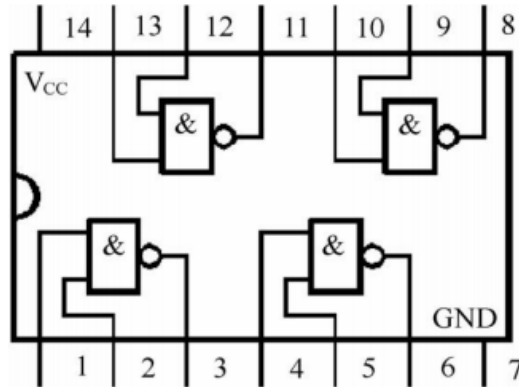
### 1. 数码管



译码显示电路

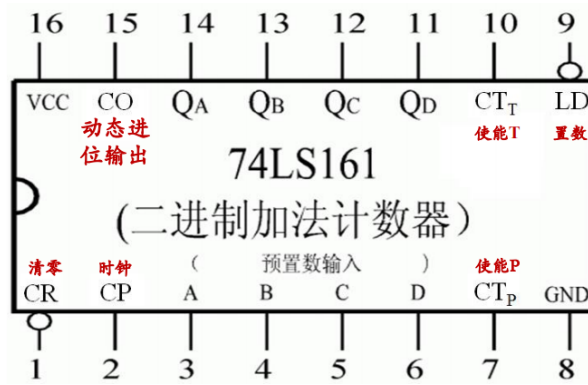
二极管应串接电阻以防电流过大而烧坏。  
实验箱上已将译码器和数码管连接好。  
实验箱上的数码管为共阴极，但原理与之相同

### 2. 74LS00 芯片



### 3. 74LS161 芯片

74LS161 是常用的四位二进制可预置的同步加法计数器，它可以灵活地运用在各种数字电路以及单片机系统中，实现分频器等很多重要的功能。



74LS161计数器封装引脚排列图 (P584)

异步清零，  
功能最优先

74LS161计数器功能表

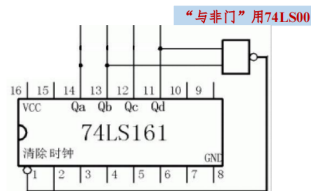
输 入									触 发 器 状 态			
CP	CR	LD	CT <sub>p</sub>	CT <sub>T</sub>	D	C	B	A	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
×	0	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
↑	1	0	×	×	D	C	B	A	D	C	B	A
↑	1	1	1	1	×	×	×	×	4位二进制加法计数			
×	1	1	0	×	×	×	×	×	保持功能			
×	1	1	×	0	×	×	×	×	保持功能			

$$CO = Q_D \cdot Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A \cdot CT_T$$

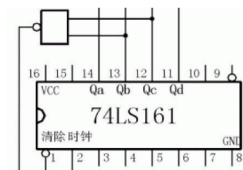
### 4. 10 进制和 6 进制计数器

#### 10 进制、6 进制计数器

74LS161接成10进制计数器



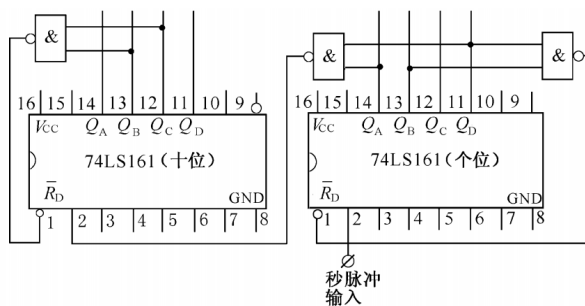
74LS161接成6进制计数器



当达到需要进位的数字时，利用与非门输出 0 传递到清零端，使得计数器清零

### 5. 60 进制计数器

秒、分计数器都是 60 进制计数器，由 10 进制计数器和 6 进制计数器级联而成，个位为 10 进制计数器，十位为 6 进制计数器，如图所示。当个位十进制计数器计到 9 后，下一个计数脉冲到达时计数器状态应该回到 0，同时向十位计数器发出上升沿进位信号。因此，个位计数器向十位计数器发出的进位信号 Z 是在个位计数器从 (1001) 状态变到 (0000) 状态时发出的，所以进位信号的逻辑表达式为  $Z = Q_D Q_A$ 。60 进制秒计数器与 60 进制分计数器之间的进位信号 Z，是在 60 进制秒计数器的 (01011001) 状态转换到 (00000000) 状态，即当秒计数器计到 59 秒后，再来一个计数脉冲，使状态回到 00 时发出的，所以 60 进制分计数器的计数输入脉冲 Z 的逻辑表达式  $Z = Q_A Q_C$ 。



装订线



#### 4. 分别连接 10 进制和 6 进制加法计数器

计数器输出连显示译码电路。

首先用手动的方法，向 CP 端送入计数脉冲，检查功能是否正确。

手动检查无误后，再用实验箱上的秒信号作为输入脉冲

#### 5. 分别连接 60 进制和 24 进制加法计数器

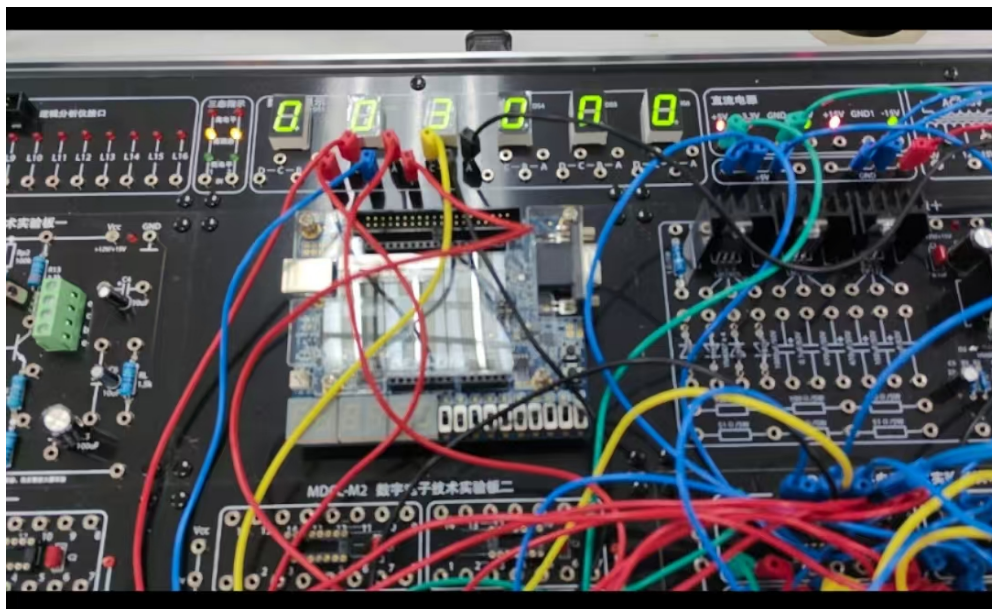
将十进制和六进制进行级联，然后再将十进制的输出和六进制的输出，分别与两个显示电路（D、C、B、A）连接、测试。完成能显示“分”或“时”的电路。

### 五、 实验结果与分析

1. 测试阶段，译码管能正确显示二进制数字，结果如下：芯片与非门和计数功能均正常 2. 计数器都正确完成了

输入	显示	输入	显示
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	灭
0011	3	1011	灭
0100	4	1100	灭
0101	5	1101	灭
0110	6	1110	灭
0111	7	1111	灭

计数功能，交给老师验收。



## 六、心得与讨论

1. 通过本次实验，体会到数字逻辑电路的功能与特点，学习了用数字集成逻辑电路组装数字电路，并学习数字电路的调试方法。比如，在调试时，应分阶段连接调试，一步一步地进行。以本次实验为例，先连接好个位的十进制计数器，电路工作正确后，再接十位的六进制计数器。两者都正常后，再将 60 进制计数器连接起来。采用这种步步为营的接线和调试方法（称为自下而上），能较容易地发现问题并排除故障。

2. 老师还讲了许多 60 进制和 24 进制计数器可能会遇到的问题以及解决方法，如十位清零过快，需要加滤波电容来延时清零。