

华东师范大学软件学院实验报告

实验课程：数字逻辑实践

年级：2023 级

实验成绩：

实验名称：计数、译码和显示

姓名：张梓卫

实验编号：No. 5

学号：10235101526

实验日期：23-12-18

指导教师：蔡海滨

组号：

实验时间：2 学时

一、实验目的

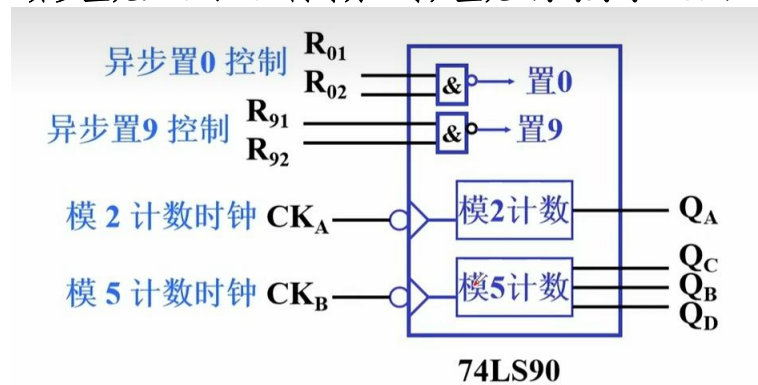
- (1) 掌握计数、译码和显示电路的工作原理,熟悉其电路结构。
- (2) 测试计数器 74LS90 的逻辑功能。
- (3) 用 74LS90、74LS248 和共阴极 LED 显示器(2ES102)组成数字计数显示单元。

需要掌握的基础知识

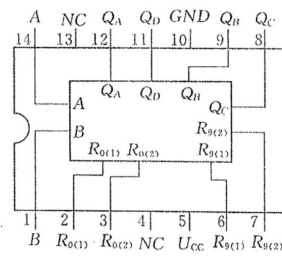
1、计数部分：74LS90 是异步计数器电路，QD 是高位，QA 是低位。

异步置零：R01、R02 同时为 1 时，置零 (QDQCQBQA=0000)

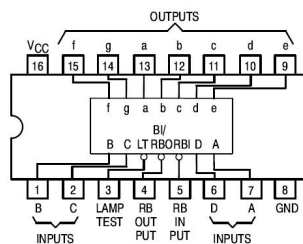
异步置九：R91、R92 同时为 1 时，置九 (QDQCQBQA=1001)



74LS90 二分频和五分频							
输 入				输 出			
R ₀₍₁₎	R ₀₍₂₎	R ₉₍₁₎	R ₉₍₂₎	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
1	1	0	φ	0	0	0	0
1	1	φ	0	0	0	0	0
φ	φ	1	1	1	0	0	1
φ	0	φ	0	计 数			
0	φ	0	φ	计 数			
0	φ	φ	0	计 数			
φ	0	0	φ	计 数			

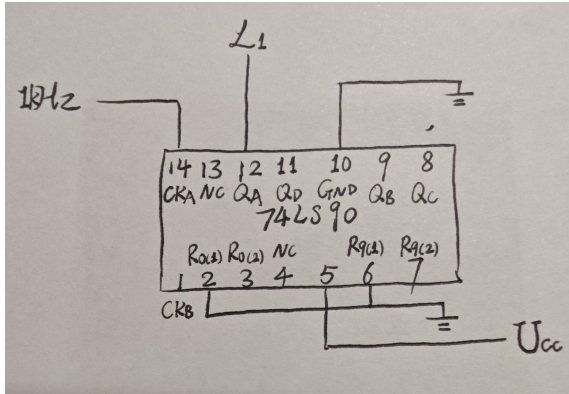


【74LS248 显示译码器，驱动共阴极接法的 LED 管，输出为高电平有效】



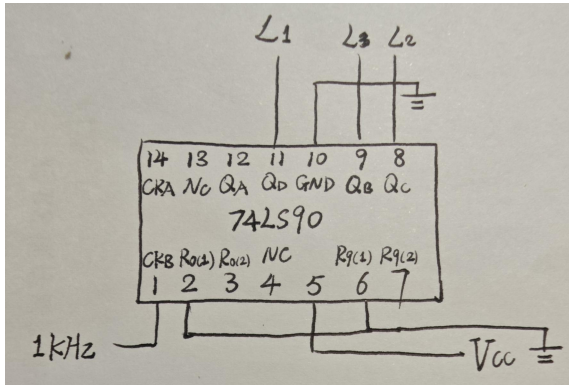
二、实验内容与实验步骤

(1) 把 74LS90 接成二进制计数器，用指示灯的亮、暗情况，观察并记录时钟脉冲和输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)



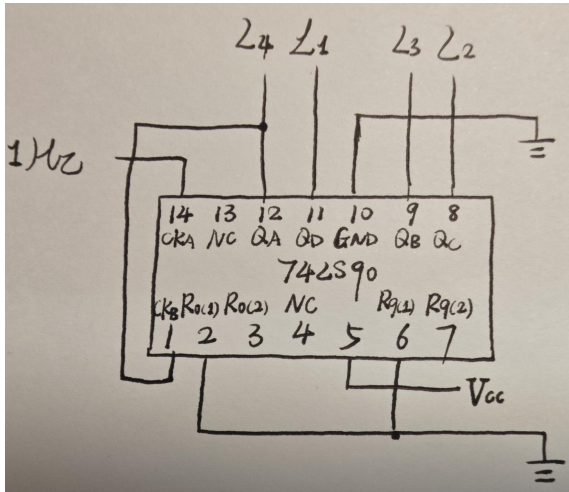
根据题意，将 CKA 接入 1kHz，QA 作为输出端，检测是否为模 2 计数器，2，6 接地，此时 74LS90 具有计数功能，注意 10 引脚为 GND，5 引脚为 Vcc。

(2) 把 74LS90 接成五进制计数器，用指示灯的亮、暗情况，记录时钟脉冲及 QB、QC、QD 的输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)



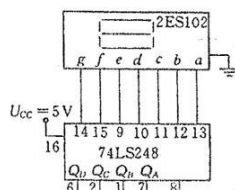
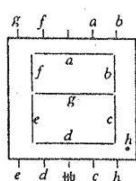
与 (1) 同理，将 CKB 接入 1kHz，此时为模 5 计数器，2，6 接地，此时 74LS90 具有计数功能，由于 QD 为高位，QC、QB 为次位，故将 QD 接在 L1 的位置，方便从左往右读数。注意 10 引脚为 GND，5 引脚为 Vcc。

(3) 把 74LS90 接成 8421 码十进制计数器，用指示灯的亮、暗情况，记录时钟及 QD、QC、QB、QA 各点亮、暗情况。



将 1Hz 时钟接入 CkA，先进行模 2 计数，当计数一次后，将一个时钟信号传递给 CkB，当五个时钟信号传输到 CkB 时，模 5 计数为 1，达成了十进制计数器。QD 作为高位，QA 作为地位，故接线引脚图如左图所示。与上同理，2，6 接地时，74LS90 处于计数状态，理论分析，可以正常运行。

(4) 按图 5.8 所示，将译码器 74LS248 和显示器 2ES102 连接起来，分别输入表 5.4 所示 33 的数据，把 74LS248 的 (a、b、c、d、e、f、g) 输出状况和显示结果填入表 5.4 中，验证其逻辑功能。



如左图所示，引脚图已经给好，只需按照给出的图示进行接线即可，之后按照 QD、QC、QB、QA 的表 5.8 依次输入，记录七段数显屏的输出。

(5) 按实验图 5.9 所示, 把实验箱上的 Q1、Q2、Q3、Q4 和 74LS90 的 Q1、Q2、Q3、Q4 联接起来, 输入 1Hz 脉冲, 观察显示器显示结果。若把各位的 RBI 接地, BI/RBO 接个位的 RBI, 重复上述过程, 观察显示结果。

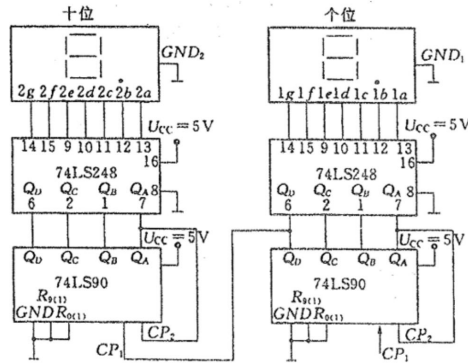
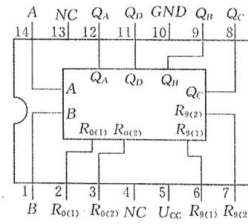


图 5.9 两位二进制计数、译码、显示

与 (4) 不同的是, 这里利用了前面已经组好的十进制计数器+译码器+数显屏, 达成了十进制计数并显示的目的。秩序对照引脚图将线接好即可。



(74LS90)

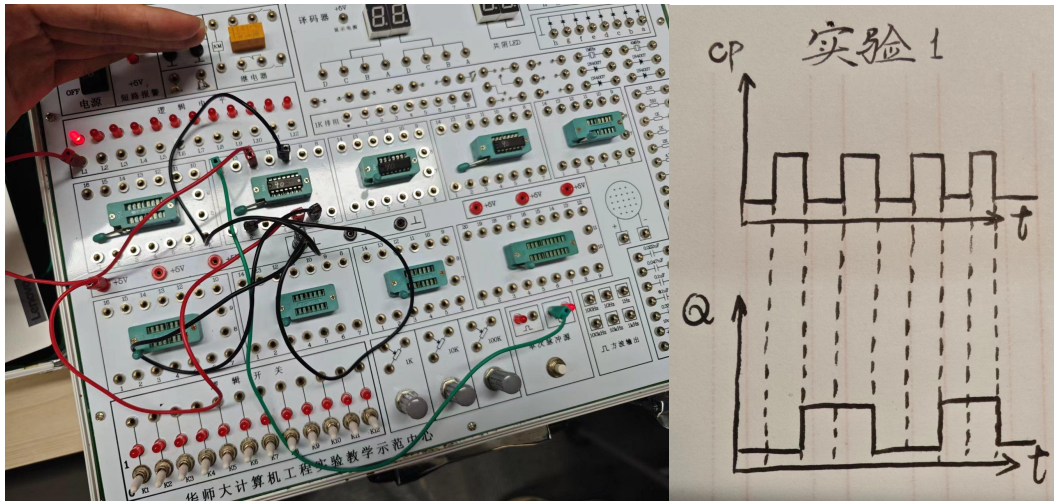
三、实验环境

数字逻辑实验箱、74LS248×1、74LS90×2、74LS04×2、74LS00×2、74LS08×2、若干导线。

四、实验过程与分析

(一) 把 74LS90 接成二进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 观察并记录时钟脉冲和输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)

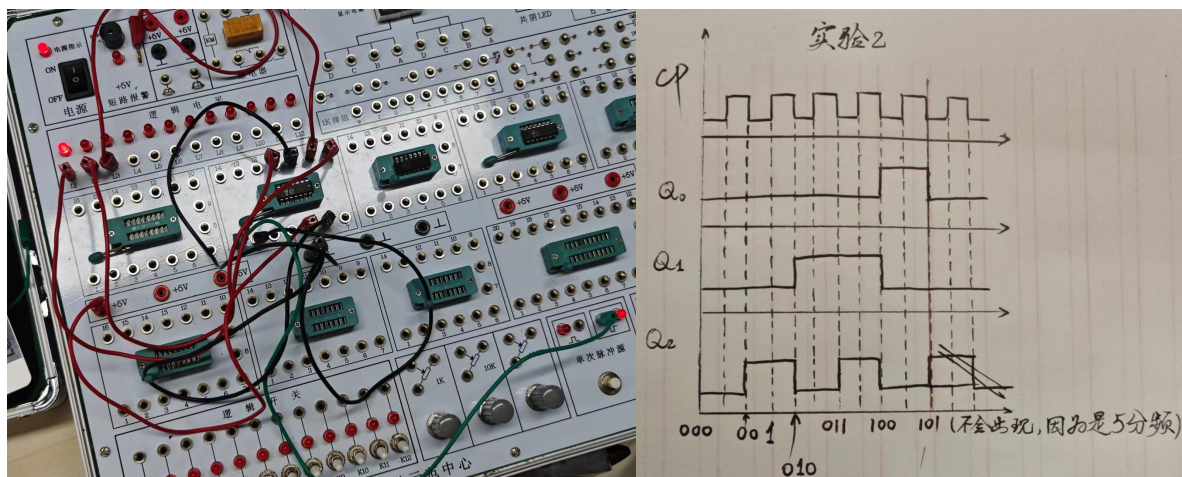
按照设计的电路图进行接线, 接线图以及脉冲图如下所示:



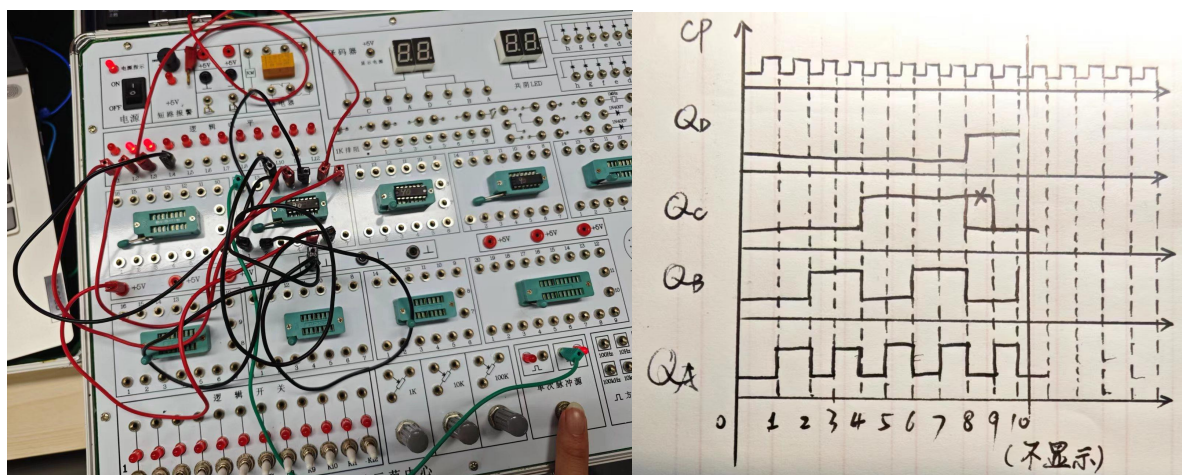
(二) 把 74LS90 接成五进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 记录时钟脉冲及 QD、QC、QB 的输出脉冲。(时钟脉冲频率用 1kHz)

按照设计的电路图进行接线, 接线图以及脉冲图如下所示:

(注意: 左边为高位, 右边为低位), 经过接入单次脉冲源测试, 完美实现了五进制计数。



(三) 把 74LS90 接成 8421 码十进制计数器, 用指示灯的亮、暗情况, 记录时钟及 QD、QC、QB、QA 各点亮、暗情况。与上述实验类似。



(五) 按实验图 5.9 所示, 把实验箱上的 Q1、Q2、Q3、Q4 和 74LS90 的 Q1、Q2、Q3、Q4 联接起来, 输入 1Hz 脉冲, 观察显示器显示结果。若把各位的 RBI 接地, BI/RBO 接个位的 RBI, 重复上述过程, 观察显示结果。

其中, \overline{BI} 与 \overline{RBO} 是复用端, 当用作输入端时为 \overline{BI} , 称为灭灯输入端, 具有最高优先级; 当作为输出端时为 \overline{RBO} , 称为灭零输出端。

如功能表第三行, $\overline{BI} / \overline{RBO}$ 是作为输入端的, 当 $\overline{BI} = 0$ 时, 无论其他管脚的状态如何, 都不显示, 即灯是灭的。

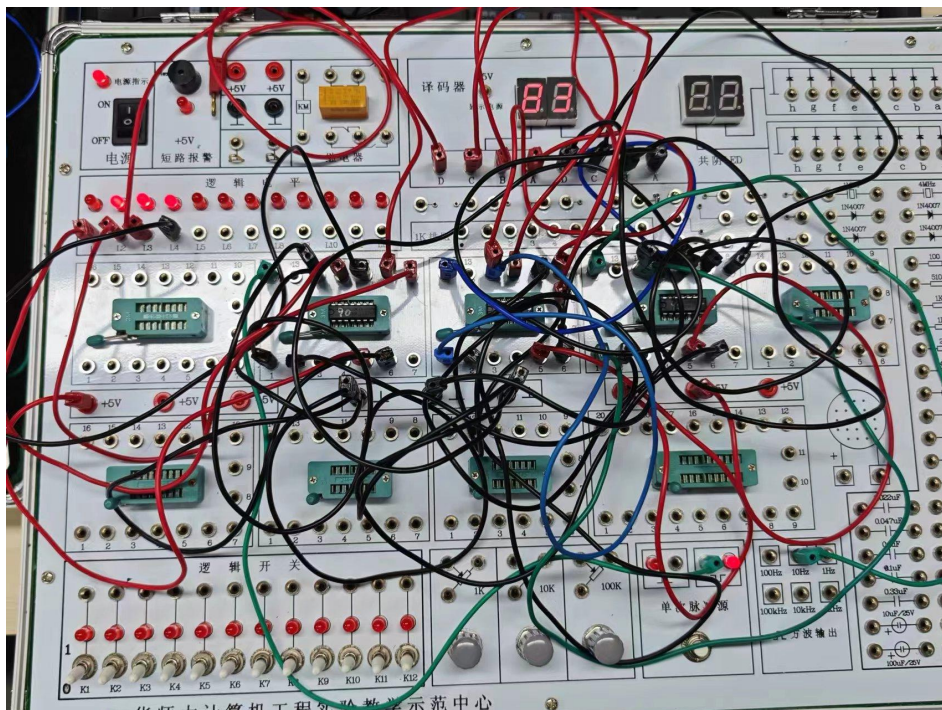
在功能表第一行, \overline{LT} 是试灯数端, 当 $\overline{LT} = 0$ 时, 各笔画都会同时点亮, 用于测试数码管是否能正常显示, 同时, \overline{RBO} 会输出高电平。

在功能表第二行, 当 $\overline{LT} = 1$ 时, 灭零输入端 \overline{RBI} 才能起作用, 用来熄灭不希望显示的零。例如 $A_3 \sim A_0$ 都为 0 时, 本应该显示 0, 但若 $\overline{RBI} = 0$, 则数码管各段全灭, 0 不会被显示。

在功能表第四行中, $\overline{RBI} = 1$, 则 0 会被显示。

另外, 在第二行中, 在灭零的同时也给出 $\overline{RBO} = 0$, 它可以接到其他 74LS248 的 \overline{RBI} 端, 功能表其他部分都较为容易理解。

74LS90 引脚图中的 QA、QB、QC、QD 分别与显示器的 A、B、C、D 对应。



【实验过程中，实现了两位数的显示器，从 00 遍历至 99（十进制显示）】

五、实验结果总结

- 1、经过对 74LS90 的应用，更深刻地了解了二进制、五进制、十进制等各种情况在需要使用时的连接方法，更是对实验七【任意进制分频器】起到了复习效果。
- 2、本次实验的实验一、二、三较为简单，接线难度低。但是实验五稍微复杂。刚开始在看图的时候以为需要一片 74LS248 芯片，从而浪费了许多时间，实际上只需将 74LS90 的输出端 QA、QB、QC、QD 分别与七段数显示屏下方的 A、B、C、D 相连接即可。