

上海大学 计算机学院

《计算机组成原理实验》报告一

姓名 刘彦辰 学号 21121319
时间 Dec/20/2022 机位 指导教师 周时强

一、实验目的

了解实验仪数据总线的控制方式，数据传送的基本原理。掌握各寄存器结构、工作原理及其控制方法。

	CLK	Q7...Q0	注释
1	X	ZZZZZZZZ	OC 为 1 时触发器的输出被关闭
0	0	Q7...Q0	当 OC=0 时触发器的数据输出
0	1	Q7...Q0	当时钟为高时，触发器保持数据不变
X	↑	D7...D0	在 CLK 的上升沿将输入端的数据打入到触发器中

二、实验电路及原理

寄存器的作用是用于保存数据的，由于我们的模型机是 8 位的，因此在本模型机中大部分寄存器是 8 位的，标志位寄存器(Cy, Z)是二位的。

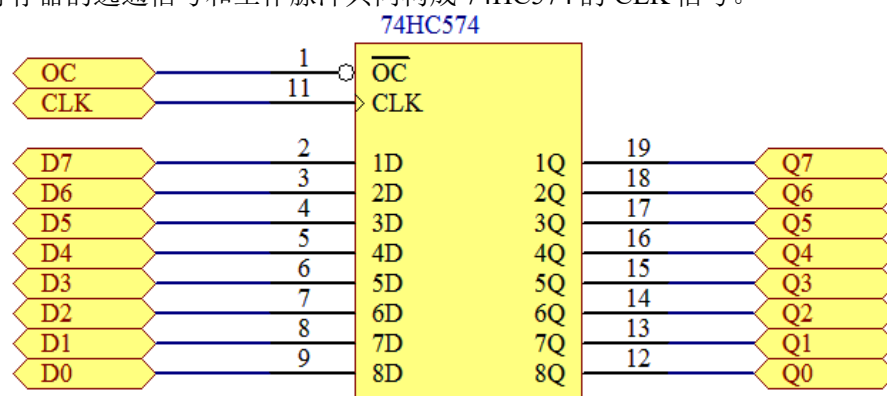
CP226 实验仪用 74HC574（8D 型上升沿触发器）构成各种寄存器。

数据输入：CLK 产生向上跳变时数据总线中的数据打入到触发器中。

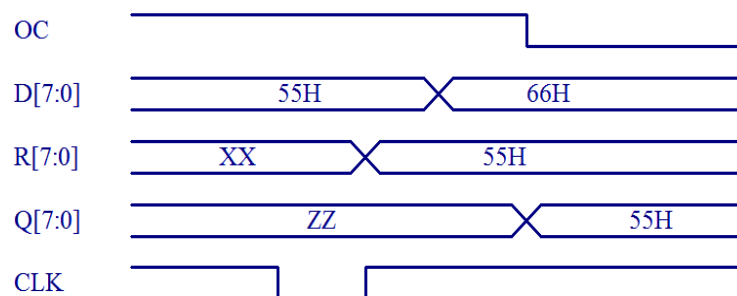
数据输出：片选 OC 信号为高时，触发器输出端关闭。OC 信号为低，触发器数据输出到数据总线。

CP226 实验仪的标志位进 RCy、Rz，是两位的。

每个寄存器的选通信号和工作脉冲共同构成 74HC574 的 CLK 信号。



1. 在 CLK 的上升沿将输入端的数据打入到 8 个触发器中
 2. 当 OC = 1 时触发器的输出被关闭；当 OC=0 时触发器的 Q7...Q0 输出数据。
- 74HC574 的功能如下：



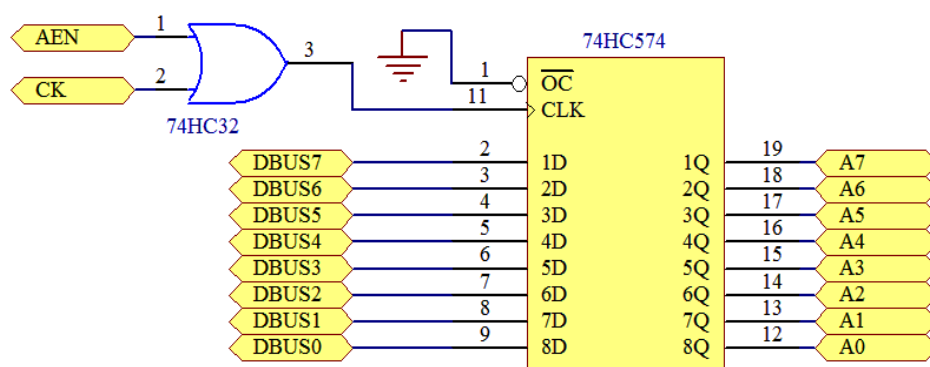
74HC574 工作波形图

三、实验内容

(一) 将数据总线的数据写到入寄存器 A 和 W

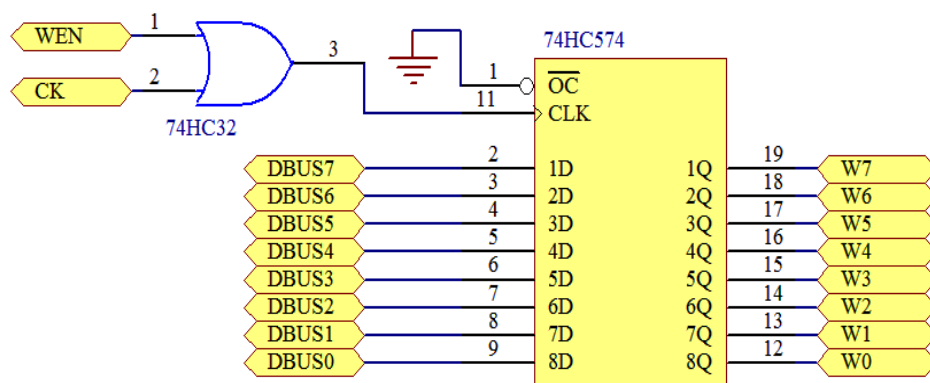
累加器 A 和暂存器 W 是用来存放要进行操作的数据的寄存器，分别由选通信号 AEN 和 WEN 控制，低电平有效。

如下图所示，选通信号 AEN 和时钟 CK 通过或门 74HC32 连接到 74HC574（8D 型上升沿触发器）的 CLK 端。当 AEN 低电平有效时，配合时钟 CK 的上升沿跳变的到来，数据总线的数据被写入寄存器 A。其工作波形见下面寄存器 A、W 写波形图。



寄存器 A 原理图

如下图所示，选通信号 WEN 和时钟 CK 通过或门 74HC32 连接到 74HC574（8D 型上升沿触发器）的 CLK 端。当 WEN 低电平有效时，配合时钟 CK 的上升沿跳变的到来，数据总线的数据被写入寄存器 W。



寄存器 W 原理图

(1) 按以下接线表接线

本实验箱上的接线采用自锁紧插头、插孔。接线时首先把插头插进插孔，然后按顺时针方向轻轻一拨就则锁紧了。拔出插头时，首先按逆时针方向轻轻拧一下插头，使插头和插座松开，然后将插头从插孔中拔出。不要使劲拔插头，以免损坏插头和连线。

线接好后经实验指导教师检查无误方可通电实验。实验中改动接线须先断开电源，接好线后再通电实验。

必须注意，插、拔器件必须在关闭+5V 电源的情况下进行，不要带电插、拔器件。

连接	信号孔	接入孔	作用	有效电平
1	J1 座	J3 座	将 K23-K16 接入 DBUS[7:0]	
2	AEN	K3	选通 A	低电平有效
3	WEN	K4	选通 W	低电平有效
4	CK	已连	ALU 工作脉冲	上升沿打入

(2) 打开电源。

(3) 系统清零和手动状态设定：

K23…K16 开关置零；按小键盘的[RST]钮复位；再按[TV/ME]键三次，显示屏进入 **Hand.....** 手动状态。

注：

模型机模块实验是手动操作的实验，设置 J1 座连接到 J3 座，使数据总线与通用寄存器等连接，在每个实验前都需要把系统清零并设定手动操作状态。

1. 将 58H 写入 A 寄存器

① 二进制开关 K23-K16 用于 DBUS[7:0]的数据输入，置数据 **58H**（向上为 1）。填写在下面表中。

K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
0	1	0	1	1	0	0	0

置控制信号为选通寄存器 A。填写在下面表中。

(WEN)	K0(AEN)
1	0

② 按下小键盘 STEP 脉冲键，CK 由高变低（CK 信号呈亮→灭），这时寄存器 A 的黄色选择指示灯亮，表明选择 A 寄存器。

③ 放开小键盘的 STEP 键 CK 脉冲由低变高（即产生上升沿，CK 信号呈灭→亮），数据打入选通的寄存器 A。

④ 将 K0 拨回高电平，避免对后续实验产生影响。

2. 将 6bH 写入 W 寄存器

① 二进制开关 K23-K16 用于 DBUS[7:0]的数据输入，置数据 **6bH**（向上为 1）。填写在下面表中。

K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
0	1	1	0	1	0	1	1

置控制信号为为选通寄存器 W。填写在下面表中。

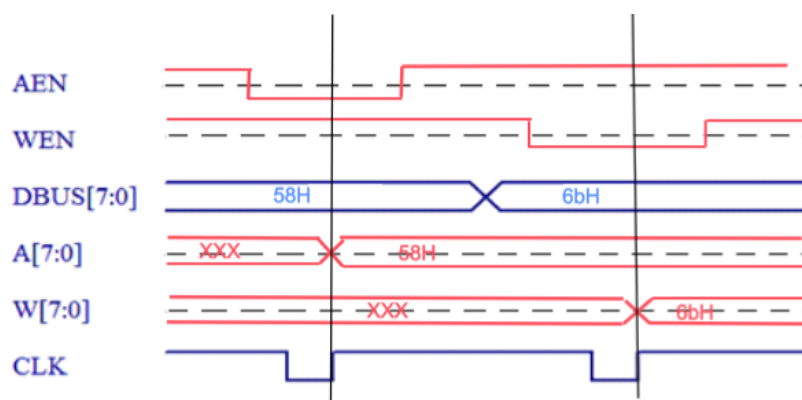
K2(WEN)	(AEN)
0	1

② 按下小键盘 STEP 脉冲键，CK 由高变低（CK 信号呈亮→灭），这时寄存器 W 的黄色选择指示灯亮，表明选择 W 寄存器。

③ 放开小键盘的 STEP 键 CK 脉冲由低变高（即产生上升沿，CK 信号呈灭→亮），数据打入选通的寄存器 A。放开 STEP 键，CK 由低变高，产生一个上升沿，数据 66H 被写入 W 寄存器。

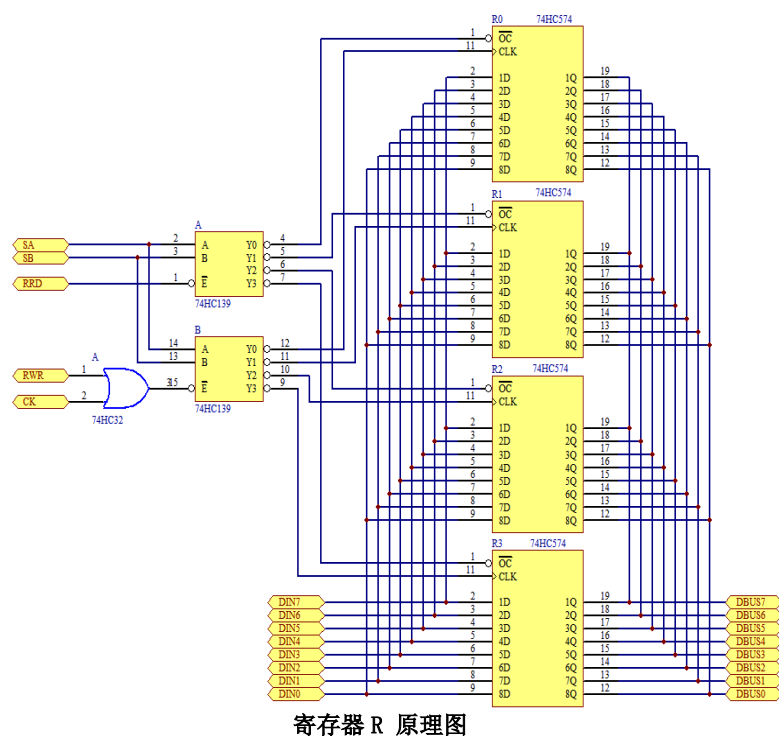
- ④ 将 K2 拨回高电平，避免对后续实验产生影响。
- ⑤ 注意观察并画出波形图：（将波形画在虚线上为信号 1、虚线下为信号 0）
 - i) 数据是在放开 STEP 键后改变的，也就是 CK 的上升沿数据被打入。
 - ii) WEN, AEN 为高时，即使 CK 有上升沿，寄存器的数据也不会改变。

数据总线传送到寄存器 A, W 的工作波形图



（二） 数据总线的信息写到 R1 寄存器

寄存器 R0, R1, R2, R3 也是 74HC574（8D 型上升沿触发器）构成的，它们的片选信号通过 74HC139（2 线-4 线译码器）的输入端信号 SB、SA 设置产生。R0, R1, R2, R3 的读操作由 RRD 产生，低电平有效时，被选中的寄存器的数据输出到数据总线。R0, R1, R2, R3 的写操作由 RWR 产生，低电平有效时，配合时钟 CK 的上升沿跳变的到来，数据总线的数据写入被选中的寄存器。下面是寄存器 R 原理图。



寄存器 R 原理图

4 个寄存器的选择信号通过 SA、SB 产生。读写操作由控制信号 RRD、RWR 实现，低电平有效。下面两个波形图呈现写和读工作波形。

SB	SA	选择
0	0	R0
0	1	R1
1	0	R2
1	1	R3

向寄存器写数据就是将数据总线的内容送到选通的数据寄存器。在实验中数据总线的数据由小开关 K23-K16 给出。选通信号由 SB、SA 给出。当低电平 RRD 有效时，在时钟信号的上升沿将数据送到选中的寄存器。

(1) 按以下接线表接线。

连接	信号孔	接入孔	作用	有效电平
1	J1 座	J3 座	将 K23-K16 接入 DBUS[7:0]	
2	RRD	K11	寄存器组读使能	低电平有效
3	RWR	K10	寄存器组写使能	低电平有效
4	SB	K1	寄存器选择 B	
5	SA	K0	寄存器选择 A	
6	CK	已连	寄存器工作脉冲	上升沿打入
7	D7..D0	L7..L0	观察寄存器数据输出	

(2) 打开电源。

(3) 系统清零和手动状态设定：

K23…K16 开关置零；按小键盘的[RST]钮复位；再按[TV/ME]键三次，显示屏进入 Hand..... 手动状态。

1. 将 11H 写入 R1 寄存器

① 二进制开关 K23-K16 用于 DBUS[7:0]的数据输入，置数据 11H（向上为 1）。填写下表。

K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
1	1	0	0	0	0	1	1

② 置控制信号为为选通寄存器 R1，写低电平有效。

K11(RRD)	K10(RWR)	K1(SB)	K0(SA)
1	0	0	1

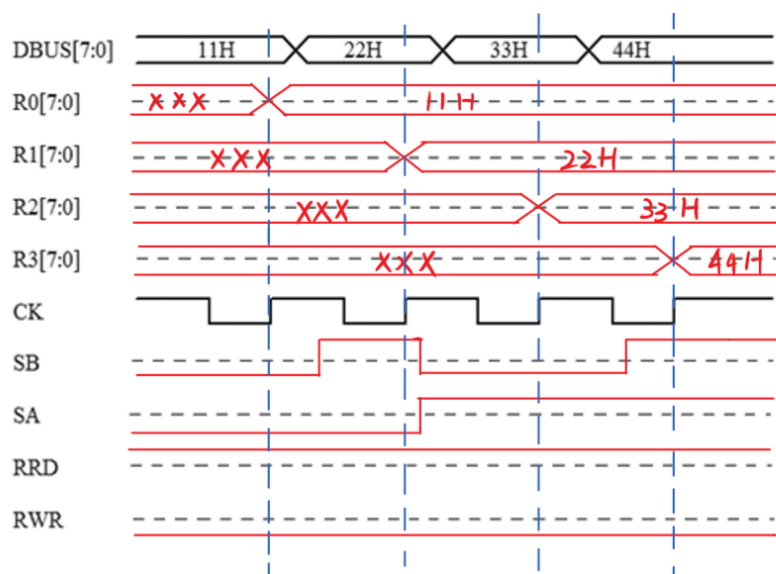
③ 按下小键盘 STEP 脉冲键，CK 由高变低（CK 信号呈亮→灭），这时寄存器 R0 的黄色选择指示灯亮，表明选择 R0 寄存器。

④ 放开小键盘的 STEP 键 CK 脉冲由低变高（即产生上升沿，CK 信号呈灭→亮），数据打入选通的寄存器 R0。放开 STEP 键，CK 由低变高，产生一个上升沿，数据 11H 应被写入 R0 寄存器。

2. 数据写入寄存器小结

注意观察并画出波形图：（将波形画在虚线上为信号 1、虚线下为信号 0）

寄存器 R 写工作波形图



1. 讨论：数据传送到寄存器和寄存器输出到数据总线的时序有什么不同？

讨论

数据传送到寄存器时，
 RWR 输入 0，RRD 输入 1，在时钟信号上升时写入寄存器；
 数据输出到数据总线时，
 RWR 输入 0，RRD 输入 0，在时钟信号上升时读取数据；
 因此区别仅在于 RRD。