

2.3 数据通路实验

2.3.1 数据通路实验：微程序控制器方式

一、实验目的

- (1)进一步熟悉 TEC-8 模型计算机的数据通路的结构;
- (2)进一步掌握数据通路中各个控制信号的作用和用法;
- (3)掌握数据通路中数据流动的路径。

二、实验内容

1. 将数 75H 写到寄存器 R0, 数 28H 写道寄存器 R1, 数 89H 写到寄存器 R2, 数 32H 写到寄存器 R3。
2. 将寄存器 R0 中的数写入存储器 20H 单元, 将寄存器 R1 中的数写入存储器 21H 单元, 将寄存器 R2 中的数写入存储器 22H 单元, 将寄存器 R3 中的数写入存储器 23H 单元。
3. 从存储器 20H 单元读出数到存储器 R3, 从存储器 21H 单元读出数到存储器 R2, 从存储器 21H 单元读出数到存储器 R1, 从存储器 23H 单元读出数到存储器 R0。
4. 显示 4 个寄存器 R0、R1、R2、R3 的值, 检查数据传送是否正确。

三、实验过程

1. 实验准备 将控制器转换开关拨到微程序位置, 将编程开关设置为正常位置。打开电源。

2. 进行数据通路实验

(1)设置数据通路实验模式

首先将“控制转换”开关拨到最下方位置既“微程序”灯亮。按复位按钮 CLR, 使 TEC-8 实验系统复位。指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 00H。将操作模式开关设置为 SWC=1、SWB=1、SWA=1, 准备进入数据通路实验。

按一次 QD 按钮, 进入数据通路实验。

(2)将数 75H 写到寄存器 R0、数 28H 写到 R1、数 89H 写到 R2、数 32H 写到 R3。

指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 0FH。在数据开关 SD7~SD0 上设置数 75H。在数据总线 DBUS 指示灯 D7~D0 上可以看到数设置得正确不正确，发现错误需及时改正。数设置正确后，按一次 QD 按钮，将 SD7~SD0 上的数写入寄存器 R0，进入下一步。

依照写 R0 的方式，在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 32H 时，在指示灯 B7~B0 观测寄存器 R0 的值，将数 28H 写入 R1；在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 33H 时，在指示灯 B7~B0 上观测 R1 的值，将数 89H 写入 R2；在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 34H 时，在指示灯 B7~B0 上观测 R2 的值，将数 32H 写入 R3。



(3) 设置存储器地址 AR 和程序计数器 PC

指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 35H。此时指示灯 B7~B0 显示寄存器 R3 的值。在数据开关 SD7~SD0 上设置地址 20H。在数据总线 DBUS 指示灯 D7~D0 上可以看到地址设置得正确不正确。地址设置正确后，按一次 QD 按钮，将 SD7~SD0 上的地址写入地址寄存器 AR 和程序计数器 PC，进入下一步。



(4)将寄存器 R0、R1、R2、R3 中的数依次写入存储器 20H、21H、22H 和 23H 单元。

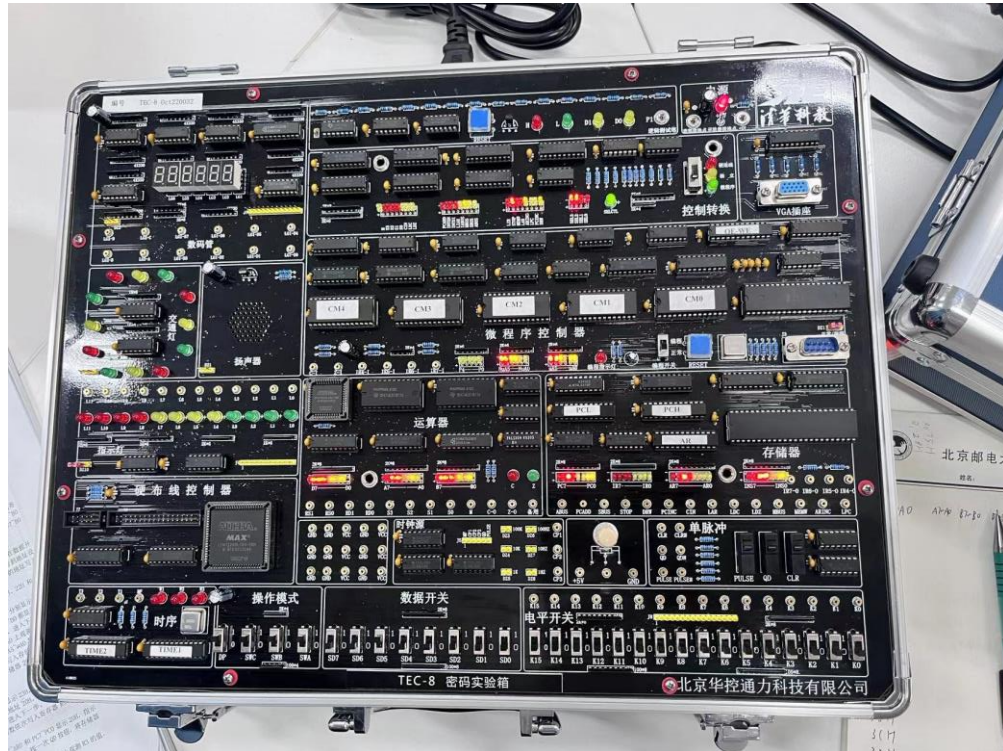
指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 36H。此时指示灯 AR7~AR0 和 PC7~PC0 分别显示出存储器左、右两个端口的存储器地址。指示灯 A7~A0、B7~B0 和 D7~D0 都显示寄存器 R0 的值。按一次 QD 按钮，将 R0 中的数写入存储器 20H 单元，进入下一步。

依照此法，在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 37H 时，在 INS7~INS0 上观测存储器 20H 单元的值，将 R1 中的数写入存储器 21H 单元；在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 38H 时，在 INS7~INS0 上观测存储器 21H 单元的值，将 R2 中的数写入存储器 22H 单元；在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 39H 时，在 INS7~INS0 上观测存储器 22H 单元的值，将 R3 中的数写入存储器 23H 单元。



(5)重新设置存储器地址 AR 和程序计数器 PC

指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 3AH。此时指示灯 PC7~PC0 显示 23H，INS7~INS0 显示存储器 23H 单元中的数。在数据开关 SD7~SD0 上设置地址 20H。按一次 QD 按钮，将地址 20H 写入地址寄存器 AR 和程序计数器 PC，进入下一步。



(6)将存储器 20H、21H、22H 和 23H 单元中的数依次写入寄存器 R3、R2、R1 和 R0。

指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 3BH。此时指示灯 AR7~AR0 和 PC7~PC0 显示 20H，指示灯 D7~D0 和 INS7~INS0 同时显示存储器 20H 中的数，按一次 QD 按钮，将存储器 20H 单元中的数写入寄存器 R3，进入下一步。

依照此法，在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 3CH 时，在指示灯 B7~B0 上观测 R3 的值，将存储器 21H 单元中的数写入寄存器 R2；在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 3DH 时，在指示灯 B7~B0 上观测 R2 的值，将存储器 22H 单元中的数写入寄存器 R1；在指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 3EH 时，在指示灯 B7~B0 上观测 R1 的值，将存储器 23H 单元中的数写入寄存器 R0。



(7)观测 R0 的值

指示灯 $\mu A5 \sim \mu A0$ 显示 00H。此时指示灯 A7~A0 显示 R0 的值，指示灯 B7~B0 显示 R 的值。



四、实验结果

表 2.3 数据通路实验结果表

$\mu A5 \sim \mu A0$	A7~A0	B7~B0	D7~D0	AR	PC	INS7	R0	R1	R2	R3
0FH	00H	00H	00H	00H	00H	D1H	00H	00H	00H	00H
32H	00H	75H	75H	00H	00H	D1H	75H	00H	00H	00H
33H	00H	28H	28H	00H	00H	D1H	75H	28H	00H	00H
34H	00H	89H	89H	00H	00H	D1H	75H	28H	89H	00H
35H	75H	32H	32H	00H	00H	D1H	75H	28H	89H	32H
36H	75H	75H	75H	20H	20H	75H	75H	28H	89H	32H
37H	75H	28H	28H	21H	20H	75H	75H	28H	89H	32H
38H	75H	89H	89H	22H	21H	28H	75H	28H	89H	32H
39H	75H	32H	32H	23H	22H	89H	75H	28H	89H	32H
3AH	75H	32H	32H	24H	23H	32H	75H	28H	89H	32H
3BH	32H	75H	75H	20H	23H	32H	75H	28H	89H	32H
3CH	89H	75H	75H	21H	23H	32H	75H	28H	89H	75H
3DH	28H	28H	28H	22H	23H	32H	75H	28H	28H	75H
3EH	75H	89H	89H	23H	23H	32H	75H	89H	28H	75H
00H	32H	32H	32H	24H	23H	32H	32H	89H	28H	75H

五、可探索和研究的问题

1. 如果用 I-cache 和 D-cache 来代替双端口存储器，请提出一种数据通路方案。

答：通过 I-cache 来获取地址，D-cache 进行获取数据,随后进行存储。

2.3.2 数据通路实验：独立方式：

首先将“控制转换”开关拨到最中间位置既“独立”灯亮。【操作模式：1111】

名称	K15	K14	K13	K12	K11	K10	K9	K8	备 注
信号名	SBUS	DRW	RD1	RD0	RS1	RS0	MBUS	M	
序列号									
01	1	1							
02	1	1		1					
03	1	1	1						
04	1	1	1	1					
05	1								
06								1	
07						1		1	
08					1			1	
09					1	1		1	
10	1				1	1			
11		1	1	1			1		
12		1	1		1	1	1		
13		1		1	1		1		
14		1				1	1		
15									

[illegible]

[illegible]

