

# 兰州大学信息科学与工程学院实验报告

实验成绩：\_\_\_\_\_

学生姓名：\_\_\_\_\_杨添宝\_\_\_\_\_

学    号：\_\_\_\_\_320170941671\_\_\_\_\_

年级专业：\_\_\_\_\_2017 级计算机基地班\_\_\_\_\_

指导老师：\_\_\_\_\_赵继平\_\_\_\_\_

实验课程：\_\_\_\_\_计算机组成原理实验\_\_\_\_\_

实验题目：\_\_\_\_\_指令部件模块实验\_\_\_\_\_

## 一、实验目的

- (1) 掌握指令部件的组成方式。
- (2) 熟悉指令寄存器的打入操作，PC 计数器的设置和加 1 操作，理解跳转指令的实现过程。

## 二、实验要求

按照实验步骤完成实验项目，掌握数据打入指令寄存器 IR1、PC 计数器的重置，PC 计数器自动加 1 和实现跳转指令的方法。

## 三、实验说明

### 1. 指令部件模块实验的构成：

(1) 1 片 74LS374 作为指令模块的指令寄存器 IR1，另 1 片 74LS374 作为地址锁存器 IR2。8 芯插座 PC-IN 作为数据输入端，可通过短 8 芯扁平电缆把数据输入端连接到数据总线上。

(2) 2 片 74LS161 作为 PC 计数器。

(3) 2 片 74LS245（同时只有 1 片输出）作为当前地址的输出。8 芯插座 PC-OUT 作为地址输出端，可通过短 8 芯扁平电缆把地址输出端连接到地址总线上。

(4) 1 片 74LS153 来实现多种条件跳转指令（JZ，JC，JMP 等跳转指令）。

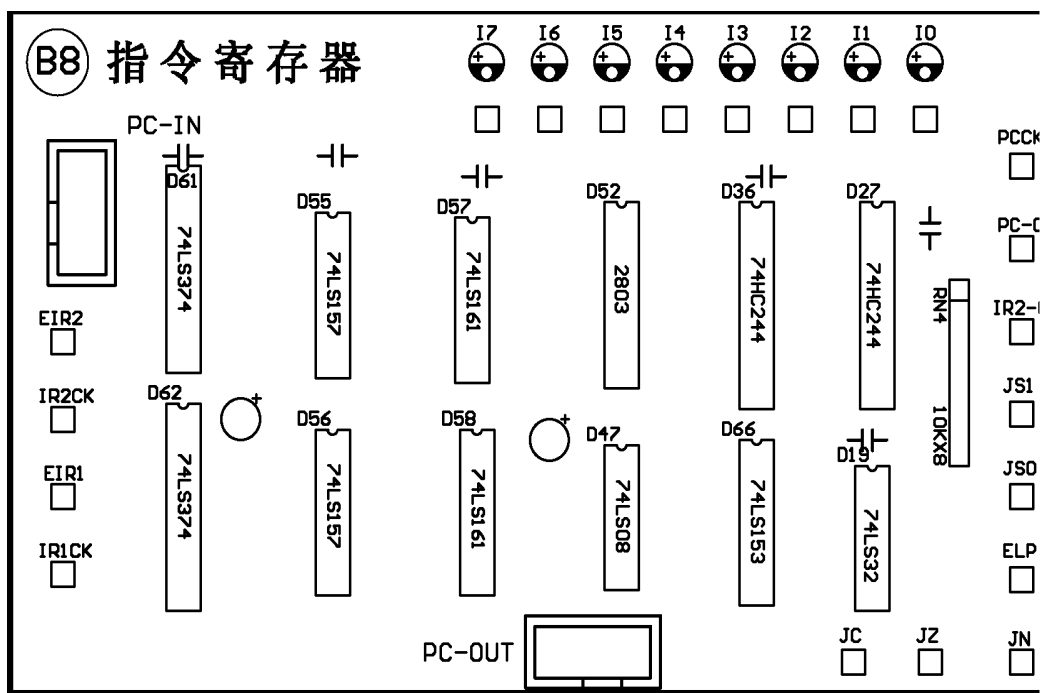


图 1

## 2. 指令部件模块原理：（如图 2）

（1）指令寄存器 IR1（74LS374）的 EIR1 为低电平并且 IR1CK 有上升沿时，把来自数据总线的数据打入 IR1，IR1 的输出就作为本系统内的 8 位指令 I0~I7。在本系统内由这 8 位指令可最多译码 256 条不同的指令，通过编码可对应出这些指令在微程序存储器中入口地址，并且输出相应的微指令。

（2）2 片 74LS161 组成了 PC 计数器，它由信号 ELP、信号 PC-O、脉冲 PCCk 来控制 PC 计数器+1 和 PC 计数器置数操作。在停机状态下，由控制台置起始地址，给出打入脉冲并置入 74LS161。当 ELP=0，PCCk 有上升沿时可重新置 PC 值。当 PCO=0、ELP=1，PCCk 是上升沿时把当前 PC 计数器加 1，并且把 PC 计数器的值作为地址输出到地址总线上。

（3）置 EIR2 为低电平，并且 IR2CK 有上升沿时，数据总线的数据打入 IR2 锁存器后，置 IR2-O=0，PC-O=1 时，把 IR2 的值作为地址输出到地址总线上。

（4）74LS153 是 4 选 1 的芯片，可通过 JS0、JS1 来选择用 JC 还是 JZ 来实现条件跳转的指令

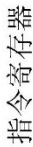
JS1	JS0	功 能
0	0	选择 JZ 当通用寄存器为 0 时跳转

0	1	选择 JC 当进位寄存器为 0 时跳转
1	0	选择 JN 提供给用户自定义, JN=0 跳转
1	1	重新设置当前 PC 指针, 实现 JMP 指令

#### 四、实验步骤

- 在启停单元中按“运行”按钮, 使实验平台处于运行状态。
- 把 EIR1, EIR2, PC-O, IR2-O, ELP, JS0, JS1 接入二进制拨位开关中。  
把 IR1CK 和 IR2CK 接入脉冲单元 PLS1, PCCK 接入 PLS2 中。用长 8 位扁平电缆把 PC-IN 与 CPT-B 板上的二进制开关单元中 J03 相连 (对应二进制开关 H0~H7), PC-OUT 用短 8 位扁平电缆连接地址总线 AJ1, 其他控制信号请按下表接线。

信号定义		接入开关位号
<b>IR1CK</b>		<b>PLS1 孔</b>
<b>IR2CK</b>		<b>PLS1 孔</b>
<b>PCCK</b>		<b>PLS2 孔</b>
<b>EIR1</b>		<b>H20 孔</b>
<b>EIR2</b>		<b>H19 孔</b>
<b>IR2-0</b>		<b>H18 孔</b>
<b>PC-O</b>		<b>H17 孔</b>
<b>ELP</b>		<b>H16 孔</b>
<b>JS0</b>		<b>H15 孔</b>
<b>JS1</b>		<b>H14 孔</b>
<b>JZ</b>		<b>H13 孔</b>



### 实验 1、PC 计数器置数

- 二进制开关 H0~H7 作为数据输入，置 05H(对应开关如下表)。

H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	数据总线值
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	8 位数据
0	0	0	0	0	1	0	1	05H

- 置控制信号如下：

H20	H19	H18	H17	H16	H15	H14
EIR1	EIR2	IR2-O	PC-O	ELP	JS0	JS1
1	0	1	1	0	1	1

- 按启停单元中的运行按键，使实验平台处于运行状态。
- 按脉冲单元中的 PLS1 脉冲按键，在 IR2CK 上产生一个上升沿，把当前数据总线数据打入 IR2 锁存器，按脉冲单元中的 PLS2 脉冲按键，在 PCCK 上产生一个上升沿，将 IR2 锁存器中的地址打入 PC 计数器（2 片 74LS161）中，这样的操作过程可实现无条件跳转指令。若要观测输出结果，再置信号 PC-O=0，此时 PC 计数器把其内容作为地址输出到地址总线上，地址总线上的指示灯 IAB0~IAB7 应显示 05H。

### 实验 2、PC 计数器加 1

- 完成实验 1 后，重置各控制信号如下：

H20	H19	H18	H17	H16	H15	H14
EIR1	EIR2	IR2-O	PC-O	ELP	JS0	JS1
1	1	1	0	1	1	1

- 按脉冲单元中的 PLS2 脉冲按键，在 PCCK 上产生一个上升沿，因 PC-O=0，PC 计数器将加 1，PC 计数器为 06H，并且输出至地址总线。此时地址总线上的指示灯 IAB0~IAB7 应显示 06H。

### 实验 3、置当前指令寄存器

- 二进制开关 H0~H7 作为数据输入，置 5FH(对应开关如下表)。

H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	数据总线值
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	8 位数据

0	1	0	1	1	1	1	1	5FH
---	---	---	---	---	---	---	---	-----

- 置控制信号如下：

H20	H19	H18	H17	H16	H15	H14
EIR1	EIR2	IR2-O	PC-O	ELP	JS0	JS1
0	1	1	1	1	0	0

- 按启停单元中的运行按键，使实验平台处于运行状态。
- 按脉冲单元中的 PLS1 脉冲按键，在 IR1CK 上产生一个上升沿，把当前数据总线数据 5FH 打入 IR1 锁存器，表示当前运行的指令码为 5FH。此时指令寄存器的指示灯 I0~I7 应显示 5FH。

## 五、实验思考

### 1. 描述数据通路

1 片 74LS374 作为指令寄存器 IR1，另 1 片作为地址锁存器 IR2。8 芯插座 PC-IN 作为数据输入端，可通过短 8 芯扁平电缆把数据输入端连接到数据总线上。2 片 74LS161 作为 PC 计数器。2 片 74LS245（同时只有 1 片输出）作为当前地址的输出。8 芯插座 PC-OUT 作为地址输出端，可通过短 8 芯扁平电缆把地址输出端连接到地址总线上。1 片 74LS153 来实现多种条件跳转指令。

### 2. 分析 PC+1 和 LDPC 的工作方式和功能。

PC+1 与 CEP、CET 引脚相连，LDPC 与 PE 端相连。当 LDPC=1，PC+1 为 1 时实现计数功能，为 0 时实现保持给你；当 LDPC=0，PE=1 实现置数功能。

### 3. 跳转指令如何实现？对应哪些引脚？

1 片 74LS153 来实现多种条件跳转指令（JZ、JC、JMP 等跳转指令），JS0、JS1 对应 74LS153 芯片的 JZ、JC 引脚，74LS153 与 74LS161 芯片通过 LDPC 引脚相连，通过改变 74LS161 的 P0~P3 的值来实现指令的跳转。

### 4. 分析 IR1 和 IR2 的功能。

IR1 是 74LS374 芯片，作为指令寄存器，存放当前正在执行的指令；IR2 也是 74LS374 芯片，作为地址锁存器，根据控制信号暂存地址总线上的地址数据。

### 5. D66 中 JZ、JC 的值由哪些引脚控制？

D66 中 JZ、JC 的值由 ELP、JS0、JS1 三个引脚控制。