

# Application and Development of PC General Interface for Control System

## 微机通用接口在人机系统控制中的开发与应用

陈雷 (北京西电职高实训处信息开发部 100011)

**摘要:** 在人机系统中操纵人员被看作是系统中的一个元件。人通过控制器官(手、脚等)去操纵机器的操纵器,如开关、按钮、操纵杆、操纵盘、光笔等,来改变机器的运转情况。基于计算机的通用接口作为自控系统操作的一种方法,可以达到灵活、方便地利用PC进行控制的目的。

**关键词:** 微机接口 游戏接口 并行接口

### 1 引言

国内有多项政府研究计划中将“人机交互研究”作为主要的研究内容之一,其中国家自然科学基金、973计划和863计划等都强调了“人机交互研究”在各项技术研究中占有重要地位,目的都是力求研究实现自然的人机交互界面,使得更多的人能够操作和使用计算机设备,这就是我们常说的人机接口(Human Machine Interface)。人机接口就字面上来说,就是人跟机器的沟通媒介。在设计人机接口系统时,如何将人机工程学用于自动控制系统,并使得“人机接口”操作界面便利友好,并达到规定的性能和指标,同时保证操作人员操作简便,安全舒适和提高系统工效,这不仅是学术界讨论的话题,也是工程界需要认真考虑和不断探索的课题。

### 2 Joystick接口简介

微机(PC)的Joystick接口又称游戏控制器接口,是PC常用的输

入接口之一,也是PC厂商设计的一个专门用于游戏的装置。而事实上,游戏操纵杆从外观和造型上正是仿照了实际的飞行操纵杆而设计的。其目的是使用户在玩游戏时有栩栩如生的真实感(如全3D的‘F-15战机’游戏)。实际上,Joystick接口就是人和计算机之间相互作用的范例。因此Joystick接口除于GAME外,毫无疑问也能用于工程中的人机接口。在设计一个控制或仿真系统时,若将其加以合理利用,定会使系统锦上添花。游戏控制器是由底部为一个小盒,上部为一根可以移动的手柄杆构成,其内部由四个0-100千欧姆电位器及四个按钮组成。当操纵杆随着操纵者上、下、左、右活动并击发按钮时,四个电位器的输出电阻值也随之改变,这个变化的电阻值送到游戏控制器后,改变单稳电路输出脉冲信号的宽度,控制软件正是通过测量单稳电路输出脉冲的宽度,计算出单稳上所连接的电阻值的大小,由此判别出操纵杆的所在位置。当把游戏控制器操纵杆与Joystick接口对接后,当按下板机钮时,相应位为‘0’,否则为‘1’。操纵杆的坐标由0-100千欧姆电位器之值来决定,阻值不通时发出的时间参数不同,击发动作由CPU执行输出指令来触发“电阻-脉冲转换器”(其端口地址为201H),转换器的击发输出在触发脉冲到达后保持一段时间的高电平。此时间由电位器中心抽头位置来决定:延迟时间(脉冲宽度) $=24.2\mu s + (0.01 \times \text{电位器值}) \mu s$ 。手柄击发的输出送至数据总线缓冲/驱动器,可以通过输入指令(端口地址为201H)来读入。当CPU执行输入指令时,可读其内容:

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
按钮 B4	按钮 B3	按钮 B2	按钮 B1	坐标 Y2	坐标 X2	坐标 Y1	坐标 X1
数字输入位				阻性输入位			

### 3 LPT 接口简介

微机 (PC) 的并行接口(LPT) 又称打印机接口, 是 PC 常用的输出接口之一。不管是台式的还是便携式的, 也不论是 PC 机还是 PC/AT 机乃至当前最流行的 P4 机, 无一例外的都有这种接口。其主要用法是联接打印机, 然而它还有着多种用途。因此, 可以把并行接口用于其他目的, 而不仅仅局限于打印机了。由于 PC 机的 I/O 是统一编址的, 因此个人计算机通常提供了两个以上的并行接口。就 DOS 系统而言, 它可以支持多达 4 个并行接口。该接口(LPT)是一个 D 型 25 针的孔形端子, 其内部又由数据口、控

表 1 数据地址口(读/写, port-address=&h278 or &h378 or &h3BC)

位	管脚 (Pin)	功能	信号流方向
0	2	数据, bit0	out
1	3	数据, bit1	out
3	4	数据, bit2	out
4	5	数据, bit3	out
5	6	数据, bit4	out
6	7	数据, bit5	out
7	8	数据, bit6	out

表 2 并行控制口(读/写, port-address=&h279 or &h379 or &h37A)

位	管脚 (Pin)	功能	信号流方向
0	1	数据选通	out
1	14	自动输纸	out
2	16	打印机初始化	out
3	17	选择输入	out

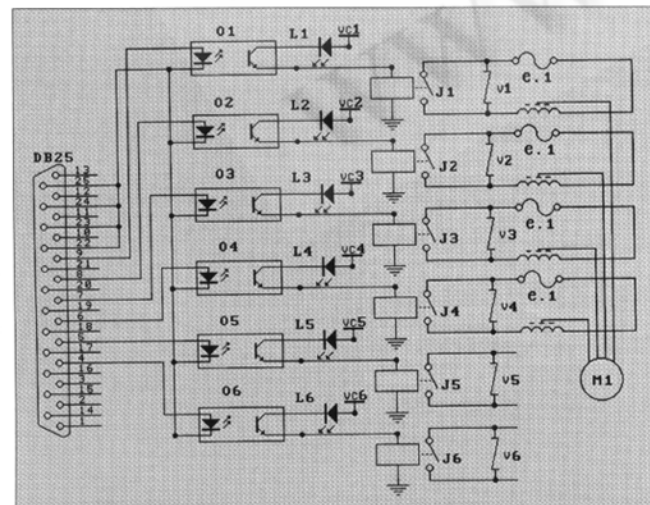


图 1 四相步进电机控制的电路原理图

制口、状态口三部分组成: 一个 8 位数据输出口, 一个 4 位集电极开路门控制口和一个 5 位输入状态口。使用三个 8 位输出锁存/输入缓冲器, 它们分别占用了三个 I/O 端口, 通过对它们进行读写操作并送入触发器, 实现数据输出和控制信号的输入输出。LPT 接口电平是与 TTL 兼容的, 输出信号的扇出电流为 20mA。LPT 的具体管脚分配情况如表 1、表 2 所示。

### 4 实例介绍

四相步进电机控制器电路原理如图 1 所示。图中的光电耦合器可以用于电机控制、A.C 电源控制等工业控制逻辑等。基本参数: 最小冲击隔离电压 7500V; LED 最小触发电流 5 mA; 最小峰值阻断电压 250V。L1-L6 为状态指示的 LED 兼有保护作用, V1~V6 为压敏电阻, 是防止瞬态电压过高、保护继电器的一种方法。LPT 口的基本配置可同时控制三台四相步进电机, 若加以扩展还可控制更多的设备。

### 5 Joystick 与 LPT 的接口编程方法

了解了 Joystick 和 LPT 接口的特点后, 就可以对其进行编程, 实现从输入到输出的控制目的。例如, 此时可以按工艺要求, 设定的 Joystick 接口上的手柄输入输出状态, 由 LPT 接口设定输出, 实现控制系统操作的功能。

#### 5.1 Joystick 接口从控制杆取位置的汇编语言程序示例

```

mov dx,1          ; 取控制杆位置
mov ah,84h       ; Joystick 中断调用
int 15h
delay 0ffffh     ; 延时去抖动的宏
mov di,[bp] + 0ch ; 存放控制杆 X1 位置
mov [di],ax
mov di,[bp] + 0ah ; 存放控制杆 Y1 位置
mov [di],bx
mov di,[bp] + 8   ; 存放控制杆 X2 位置
mov [di],cx
mov di,[bp] + 6   ; 存放控制杆 Y2 位置
mov [di],dx

读当前开关位置程序示例:
mov dx,0         ; 取开关当前位置情况, 结果返回到 AL 寄存器
mov ah,84h      ; Joystick 中断调用
int 15h
delay 0ffffh    ; 延时去抖动的宏
and al,0f0h     ; AL 4-7 位, 存放开关位置
    
```

mov di,[bp] + 0eh ; 存放“击发”开关当前位置情况

mov [di],al

## 5.2 LPT 接口的汇编语言程序示例

mov,37ah ; 设置控制端口

mov al,data1 ; 设置复位数据 DATA1

out dx,al ; 初始化控制口

mov dx,379h ; 设置状态端口

mov al,data2 ; 设置复位数据 DATA2

out dx,al ; 初始化状态口

mov dx,378h ; 设置数据端口

mov al,data3 ; 设置输出数据 DATA3

out dx,al ; 数据端口输出

## 5.3 VB 语言

.....

A = &H201 ; Joystick 基地址

R=INPORT(A) ; 读操作杆状态

For k = 1 To 10000 ; 延时

Next

B = &H378 ; LPT 基地址

C = DATA ; 控制位

OUTPORT(B,C) ; 执行机构动作控制

Beep ; 声音提示

For k = 1 To 10000 ; 延时

Next

.....

需要说明的是由于 VB 不具备访问机器硬件的功能, 因此, 在这里通过调用动态库 (Dynamic Linking Library) 的方法来加以解决。这样 VB 就可以像调用内部函数一样, 方便地对底层硬件来进行操作了。

## 6 结束语

由于 Joystick 和 LPT 这两个微机常用的输入输出接口资源丰富, 透明度好, 通用性强。因此, 根据编程读出游戏操纵杆和按钮的位置并通过 LPT 加装一些外围驱动电路, 便可实现对控制系统的操作。例如在工业部门的应用中, 对工厂车间行车的控制时, 操纵杆上、下、左、右的活动, 可以对应行车行走的前、后、左、右的移动, 按钮的“点击”可以对应升降电机的上、下的定位, 操作员会有“开飞机”的感觉。因此, 该法无论是从方便性, 还是从实用性角度来说, 都有可取之处。其他应用领域:

(1) 工厂基础设备的智能控制: 例如温湿度、空调设备、除尘设备。

(2) 生产机器的智能控制: 各种生产机台, 如注塑机、包装机、反应槽, 甚至生产线上的机器。

(3) 无人环境下的机械手控制等。这在解决自控系统“人机”友好操作方面有着参考价值和应用前景。 ■

## 参考文献

1 刘乐善等编著,《微型计算机接口技术及应用》,华中理工大学出版社,1993。

