

# PC 机与 PIC16 系列单片机串行通信软硬件的设计与实现

匡建新

(湖南大学衡阳分校机械系, 421101)

摘要: 介绍一种高可靠性的 PC 机与 PIC16F84 单片机之间异步串行通信方法, 详细讨论了实现这一通信方法的硬件接口电路、软件的设计。

关键词: 串行数据通信; 握手通约定; 接口; 单片机

## 0 引言

在我们基于 PIC16F84 单片机的全数字交流伺服驱动系统中, 用 PC 机驱动交流伺服驱动器来达到控制伺服电动机的转速及转向的目的, 为实现 PC 机的控制和显示, 需将单片机的信息传送到 PC 机, 这就需要解决单片机构成的下位机和 PC 构成的上位机之间的数据通讯问题。必须通过通信电路实现 PIC 单片机与微机间的可靠数据传输。有的 PIC16 单片机内并没有提供串行口, 所以串行通信必须通过自己设计的硬件电路和通信软件来实现。下面介绍用查询法实现异步串行通讯的方法。

## 1 通讯接口电路的设计

PIC16F84 单片机是美国 Microchip 公司推出的一种高性能价格比的单片机, 其程序存储器由  $1K \times 14$  的闪存 (flash) 存储器构成, 它只有 13 条 I/O 口, 1 个定时器, 为了尽量节省单片机的软硬件资源, 采用下述异步串行通信的实现方法。

如图 1 所示, PIC16F84 在 4MHz 时钟下, 采用半双工方式, 可实现 9600 波特率的异步串行数据通信, 1 位停止位, 8 位数据位, 无校验位。接收和发送以低位在先 (一般模式), 采用软件延时。串行接口 RS-232C 的接口信号采用零 MODEM 方式的最简单连接。在这种情况下, 当发生各种干扰或通讯双方传输速率不同时, PC 机与单片机间串行通讯通常采用的查询或中断方式就会造成数据误传送。为避免上述通讯错误的发生, 我们采用握手通讯约定法来实现 PC 与单片机间的串行通讯。这种握手通讯法能有效地克服各种干扰所造成的数据误传送, 使信息交换具有很高的可靠性。由于 PIC16F84 本身没有专门的串行口, 这里用其 I/O 口来模拟串行口的功能。

由于 PC 机的串行接口配置为 EIA RS-232-C 标准接口。RS-232-C 采用的是负逻辑, 即逻辑“1”:-5V 至 -15V; 逻辑“0”:+5V 至 +15V。而单片机输入输出采用 CMOS 或 TTL 电平, CMOS 电平为: 逻辑“1”: 4.99V, 逻辑“0”: 0.01V; TTL 电平的逻辑“1”和“0”则分别为 2.4V 和 0.4V。要想实现两者之间的通信, 必须先解决电平转换的问题。因此在用 RS-232C 总线进行串行通信时需外接电路实现电平转换。在发送端用驱动器将 TTL 或 CMOS 电平转换为 RS-232C 电平, 在接收端用接收器将 RS-232C 电平再转

换为 TTL 或 CMOS 电平。这里选用了 MAXIM 公司的 MAX220 来作电平转换。MAX220 属于 MAXIM 公司的通用串行接收/发送驱动器芯片。如图 1 所示。

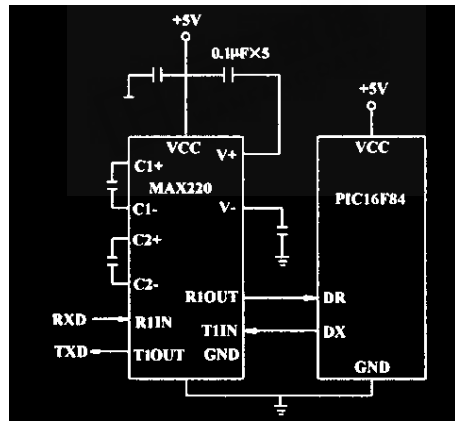


图 1 接口原理图

## 2 PIC16F84 单片机内通信程序的设计

### (1) 发送接收程序

图 2 和图 3 分别是串行发送和接收的子程序流程图。发送时, 通过使数据发送端 DX 为低电平并保持 S 秒 (9600 波特率时为  $104\mu s$ ) 来发送起始位。随后每 S 秒钟通过置位或清零 DX 端把数据发送出去。这里的 S 是指一位所持续的时间 ( $S = 1/\text{波特率}$ )。接收时, 数据接收端 DR 大约要每 S/2 秒 (9600 波特率时为  $52\mu s$ ) 查询一次以检测起始位, 如果检测到起始位, 则在大约 1.5 S 秒 (9600 波特率时为  $156\mu s$ ) 后检测第一位数据位, 随后每 S 秒钟检测一次其它的数据位。

### (2) 握手通讯约定

为提高 PC 机与单片机之间所传输数据的可靠性, 采用握手通讯来检测通讯是否正常。首先由 PC 机发送一个特征字符 (55H), 在规定的时间内收到单片机的回送信息以后, 与原特征字符进行比较, 若两者相同, 则置标志位为 1 表示握手成功; 否则, 置标志位为 0 表示握手通讯失败, 再重新发送, 若重复发送规定的次数后仍有错, 则退出。程序框图如图 4 所示。

## 3 Win98 的串行通信机制及串口查询法的原理

常用的 DOS 系统主要是工作在响应中断方式。PC 机串行通信程序大多利用其 BIOS 块的 INT14H 中断, 以查询串口的方式完成异步串行通信。

Windows 系统函数即包含了通信支持中断功能。

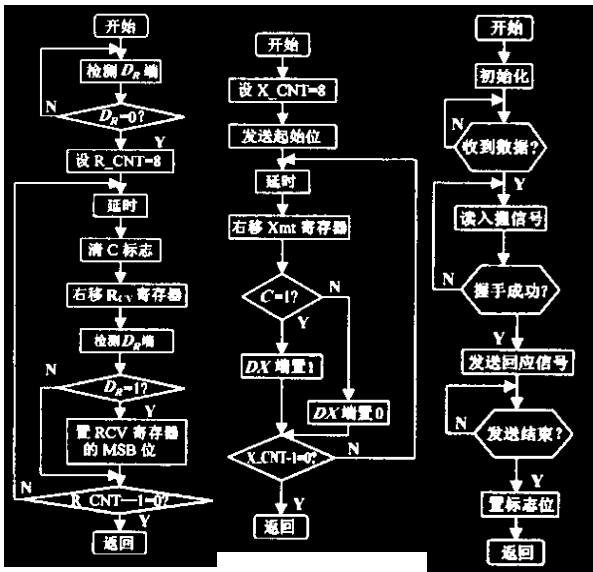


图2 接收子程序框图      图3 发送子程序框图      图4 握手子程序框图

Win95 系统为每个通信设备开辟了用户定义的输入输出缓冲区（即读/写缓冲区），数据进出通信口均由系统后台来完成。应用程序只需完成对输入输出缓冲区操作就可以了。实际过程是每接收一个字符就产生一个低级硬件中断，Win95 系统中的串行驱动程序就取得了控制权，并将接收到的字符放入输入数据缓冲区。然后将控制权返还正在运行的应用程序。如果输入缓冲区数据已满，串行驱动程序用当前定义的流控制机制通知发送方停止发送数据。队列中的数据按“先进先出”的次序处理。

(1) 按协议的设置初始化并打开串口，这样做就是通知 Windows 本应用程序需要这个串口，并封锁其他应用程序使它们不能使用此串口。

(2) 配置这个串口。

(3) 在串口上往返地传输数据，并在传输过程中进行校验。

(4) 不需要此串口时，关闭串口。即释放串口以供其它应用程序使用。

在这四个步骤中，主要的程序代码在第（3）步。

串口查询法是一种主要工作在查询方式下的实现方法。当通信程序工作在“查询”方式时，可以不考虑 Win98 的进程和线程的问题。仅在串口有数据时，去读串口缓冲区就可以了，如图 5 所示。这种方法下确定串口读取的时机、握手协议及软件纠错的实现是程序员应考虑的主要问题。

由于这种方法主要工作在查询方式。程序员必须完成相当一部分通信状态的检测工作，许多细节（甚至包括通信过程中的字符属性的转换）也必须通过程序代码完成。这种查询方法对通信双方协议的依赖性尤其大，双方通信协议的约定对程序实现的难易程度

影响很大。

串口查询法中，一般串口初始化的流程如图 6。

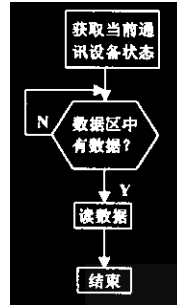


图5 读取接收缓冲区数据流程图

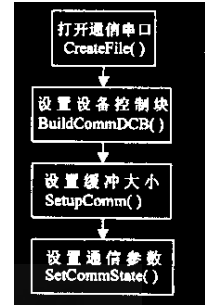


图6 串口初始化流程图

值得注意的一点是，此方法下协议的约定必须满足以下条件：即甲方发送时，乙方必须在甲方发送动作之前进入循环接收状态，直到接收到字符后通过对串口读取函数 ReadFile 返回值的判断跳出循环状态。同时，一般为了不使系统因循环等待接收而进入“死循环”状态，可以人为设置读取串口的循环次数，一般 1000 ~ 10000 次即可。

#### 4 结论

本文所介绍的 PC 机与 PIC16F84 单片机之间高可靠性的异步串行通信方法，系统的硬件电路简单，软件编程可靠，在全数字交流伺服驱动系统中得到了很好的应用。同时，握手通讯约定适合于 PC 机与 PC 机之间，PC 机与大多数单片机之间的串行通讯，具有很高的推广价值。

#### 参考文献

[1] 潘新民、王燕芳编著. 单片微型计算机实用系统设计, 人民邮电出版社, 1992.7  
 [2] 何立民, 单片机应用技术选编. 北京航空航天大学出版社, 1997  
 [3] MAXIM New Releases Data Book. Volume, 1996, 1997, 1998

收稿时间：2002 - 05 - 20

### 精密硬质材料专用自动出料印刷机问世

北京美浓丝印有限公司推出了精密材料专用自动出料印刷机。它适用于硬质材料，如玻璃、陶瓷板、金属板、塑料板材、PCB 等的印刷。

该印刷机的型号为 MSP - 8060GNPC，由气动机构控制刮刀动作，印刷压力大且均匀，适合于高粘度油墨印刷，同时备有皮带式自动出料输出，可连接 UV 及 IR 输送干燥机。最大网框尺寸为 1100mm × 1000mm，最小网框尺寸 600mm × 550mm，印刷台尺寸 900mm × 800mm，最大印刷速度 110PCS/h，印件厚度 0 ~ 50mm，即时离网高度 0 ~ 25mm，刮刀速度 0 ~ 800mm/s，刮刀倾斜度 0 ~ 30°，工作台纵横向调节量 ± 10mm。

胡正隆

作者: [匡建新](#)  
作者单位: [湖南大学衡阳分校机械系, 421101](#)  
刊名: [机床与液压](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [MACHINE TOOL & HYDRAULICS](#)  
年, 卷(期): 2002, (6)  
引用次数: 0次

## 参考文献(3条)

1. [潘新民, 王燕芳](#) [单片微型计算机实用系统设计](#) 1992
2. [何立民](#) [单片机应用技术选编](#) 1997
3. [MAXIM New Releases Data Book](#) 1996

## 相似文献(0条)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jcyy200206057.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jcyy200206057.aspx)

下载时间: 2010年1月10日