

文章编号 :1009 - 038X(2000)05 - 0518 - 04

# MCS51 单片机远程通讯接口的设计

王 宪 , 朱建鸿 , 葛洪伟

(无锡轻工大学信息与控制工程学院,江苏无锡 214036)

**摘 要 :**论述了 MCS51 单片计算机系统通过串行口与上位计算机进行通讯的方法.该方法使用大规模集成电路,设计简单灵活,能满足各种工控系统的需要,实践证明切实可行.

**关键词 :**单片计算机;调制解调器;串行通讯口;波特率

中图分类号:TP393.03

文献标识码:A

## Design of Long-Communication Interface for MCS51-Microcontroller

WANG Xian , ZHU Jian-hong , GE Hong-wei

(School of Information and Control Engineering , Wuxi University of Light Industry , Wuxi 214036)

**Abstract :** A way of communication has been introduced through serial port for microcontroller . This way uses large scale integrated circuit . It is simple and nimble for design , and can be sufficient needed for industry - controll - system .

**Key words :** microcontroller ; MODEM ; series communication interface ; Baud rate

在通用单片计算机系统中,一般都具有 1~2 个串行口.根据地址识别的原理,若干个单片机控制系统能组成一个完整的工业控制系统网络.其中,可分成一主机、多从机的形式.但是,该设计方法由于受单片机生产厂家的不同和硬件驱动能力的影响,无法组成标准的通讯控制网络.并且各单片机与计算机之间的距离一般都不能超过 100 m,只能解决近距离的通讯.而工业控制现场与主控机房之间距离往往很远,一般可达几百米、几千米.因此,就需要采用计算机远距离通讯技术来解决.当前,我国的电话通讯网络得到广泛的使用.因此采用电话网络作为工业控制系统的通讯介质(亦可采用单位内部的电话程控交换机网).在主控计算机上通过数字调制解调器(MODEM)拨号沟通各单片

机控制系统,分别与各单片机控制系统交换控制参数和数据.各单片机系统也可以通过拨号建立通讯链路互换数据.

### 1 工作原理

通讯双方都能通过拨号主动与对方建立点到点的通讯通道.系统结构单片机侧见图 1. MCS51 系列单片机(下位机)通过串行接口集成电路(INS8250)和电平转换电路与 MODEM 联接,MODEM 再联接至电话网.在 PC 计算机(上位机)上通过串行口接 MODEM 再接电话网.一般来说,PC 计算机串口的核心部件都采用 INS8250 作异步通讯接口,因此单片机和 PC 计算机对通讯口的操作方式相同.

收稿日期:1999-09-06;修订日期:2000-05-28.

作者简介:王宪(1954-),男,江苏无锡人,工学学士,高级工程师.

万方数据

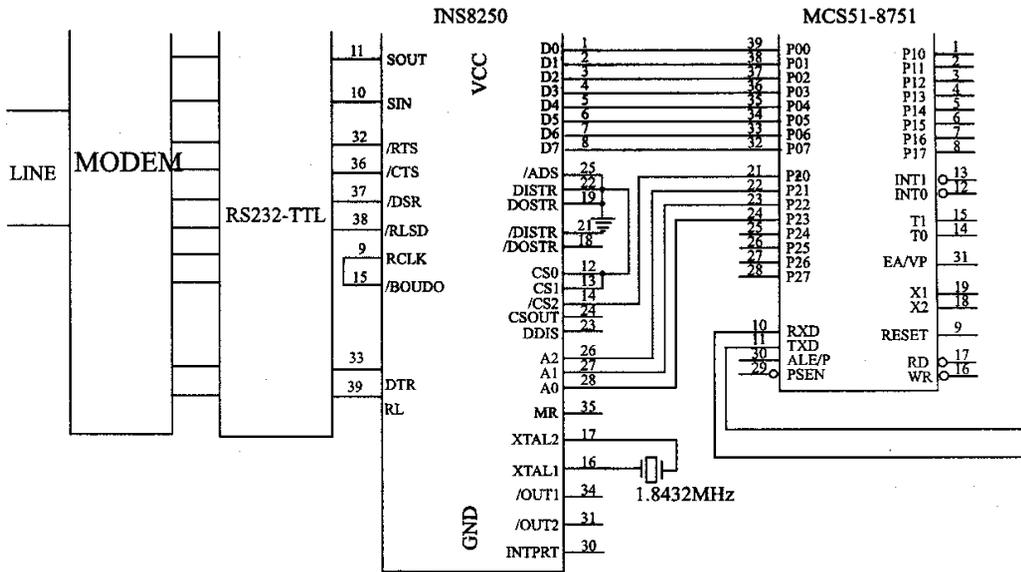


图 1 有拨号功能通讯系统(单片机侧)结构图

Fig.1 Dial-in communication system diagram( for micro-controller )

## 2 硬件设计

### 2.1 技术指标

INS8250 是一块具有异步串行通讯接口功能的大规模集成电路.它的优点是可编程能力非常强,内部有 9 个寄存器可被访问.它的主要技术指标为:

- 1) 传输速率可在 50 ~ 115 200 波特率范围内编程选择.
- 2) 传输的数据格式可通过编程选择:5 6 7 或 8 位字符,奇校验、校验、无校验位;1, 1 1/2 2 停止位.
- 3) 具有控制 MODEM 功能和完整的状态报告功能.
- 4) 具有线路隔离、故障模拟等内部诊断功能.
- 5) 具有独立的中断优先权控制功能.

对 INS8250 的控制通过对其内部的 9 个寄存器读、写而完成.在本系统中寄存器选择信号为 A<sub>2</sub>、A<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>.具体定义见表 1.

表 2 线路控制寄存器

Tab.2 Line control register

	b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
LCR	DLAB	SB	SP	EPS	PEN	STB	WLS1	WLS0
	除数寄存器	中止设定	校验有效	偶校验	奇校验	停止位选择	字符长度	

线路状态寄存器( LSR )也是可读、可写的.它为单片机提供了 INS8250 内部的工作状态(见表 3).

表 1 控制寄存器的功能表

Tab.1 Controll register function list

DLAB	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	被访问的寄存器	地 址
0	0	0	0	数据发送(写)、接收(读)寄存器	00XXH
0	0	0	1	中断允许寄存器( IER )	02XXH
X	0	1	0	中断识别寄存器( IIR )(只读)	04XXH
X	0	1	1	线路控制寄存器( LCR )	06XXH
X	1	0	0	MODEM 控制寄存器( MCR )	08XXH
X	1	0	1	线路状态寄存器( LSR )	0AXXH
X	1	1	0	MODEM 状态寄存器( MSR )	0CXHX
1	0	0	0	除数寄存器(低字节)	00XXH
1	0	0	1	除数寄存器(高字节)	02XXH

注: X 表示可取任意数.

### 2.2 线路控制、状态寄存器

线路是指 INS8250 的串行输入( SIN )、输出线( SOUT ).线路控制寄存器( LCR )的功能是指定串行通讯口的数据格式(表 2).该寄存器是可读、可写的.

单片机根据 LSR 的状态决定发送、接收数据,并判别数据的正确与否.

表 3 线路状态寄存器  
Tab.3 Line statue register

	b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
LSR	0	TSRE	THRE	BI	FE	PE	OE	DR
		发送移位器空	发送保持器空	中止识别	接收格式错	接收奇偶错	接收重叠错	接收数据就绪

### 2.3 MODEM 控制、状态寄存器

这 2 个寄存器主要存放 MODEM 发送、接收数据时与 INS8250 进行握手联络的信号状态。MO-

DEM 控制寄存器( MCR )控制 INS8250 的 4 个引脚输出和 INS8250 的环路检测( 见表 4 )。

表 4 MODEM 控制寄存器  
Tab.4 MODEM control register

	B <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
MCR	0	0	0	LOOP	OUT1	OUT2	RTS	DTR
				环路检测	输出 1	输出 2	请求发送	数据终端就绪

MODEM 状态寄存器( MSR )检测并存放 INS8250 的 4 个引脚的输入状态( 见表 5 )。据此,单

片机决定串行口的工作方式。

表 5 MODEM 状态寄存器  
Tab.5 MODEM statue register

	B <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
MSR	RLSD	RI	DSR	CTS	△RLSD	TERI	△DSR	△CTS
	载波检测	振铃	数传机就绪	清除发送	RLSD 位改变	振铃后沿	DSR 位改变	CTS 位改变

### 2.4 数据接收、发送寄存器和速率控制

欲发送的数据写入数据发送寄存器( THR ),然后通过 SOUT 脚移位输出。在发送过程中,INS8250 除了发送有关的数据,还自动根据 LCR 的内容插入起始位、奇偶校验位、停止位。数据发送移位结束后,LSR 中的 THRE 位自动置“1”,以供计算机判别。

由 SIN 脚输入的串行数据经过串并转换后送入数据接收寄存器( RBR )。在接收转换过程中,INS8250 自动校验起始位、停止位、奇偶校验位,并把这些内容从数据流中剔除。当 RBR 接收一完整数据时,自动置 LSR 的 DR 位为“1”,告诉计算机数据接收寄存器满。当计算机读取 RBR 时,DR 位自动复位成“0”。

串行数据的传输速率是由 INS8250 的内部波特率发生器完成的。这是一个由软件控制的分频器,输出的工作时钟频率为 16 倍的波特率。在基准时钟频率确定后,通过改变除数寄存器的值来选择所需的波特率,即:

$$\text{除数寄存器值} = \text{基准时钟频率} \div (16 \times \text{波特率})$$

由于波特率在使用中,通讯双方应一致并符合规范。在本系统中,采用 1.832 MHz 晶体振荡器,即

基准时钟频率为 1.8432 MHz。这样,当除数寄存器的值为 417H;300H;180H;0C0H;060H;030H;018H;00CH;006H 时,INS8250 的工作波特率可分别为 110;300;1200;2400;4800;9600;19200。

### 2.5 软件设计

在本系统中,设计了 4 个子程序,分别为:

1) 初始化通讯子程序;2) 发送数据子程序;3) 接收数据子程序;4) 拨号子程序。

由于篇幅限制,文中仅给出初始化通讯子程序部分的程序清单。

初始化通讯子程序:

INS8250 初始化参数为 8 数据位,1 位停止位,9600 波特率

```

INI:MOV A,      #80H  令 DLAB=1
    MOV DPTR,   #0600H
    MOVX @DPTR,A
    MOV A,      #0CH  波特率为 9600BPS
    MOV DPTR,   #0000H
    MOVX @DPTR,A
    MOV A,      #00H
    MOV DPTR,   #0200H
    MOVX @DPTR,A
  
```

```
MOV A,          # 00001011B ;写线路控制字
MOV DPTR ,# 0600H
MOVX @DPTR ,A
MOV A , # 00000111B ;写 MODEM 控制字
MOV DPTR ,# 0800H
MOVX @DPTR ,A
MOV A , # 00H ;写中断允许控制字
MOV DPTR ,# 0200H
```

(不允许中断)

```
MOVX @DPTR , A
RET
```

### 3 结 语

MCS51 单片计算机远程数据通讯的实现 ,既要求迅速、正确、可靠 ,又要求简单、价廉 .通过本文介绍的设计方案 ,希望能促进具有通讯功能的单片机系统的发展 .使单片机工控系统能适应当前工业控制系统向网络系统发展的趋势 .

### 参考文献

- [ 1 ] 张昆藏 . IBM PC/XT 微型计算机接口技术 [ M ] .北京 :清华大学出版社 ,1992 .
- [ 2 ] 张友德 ,赵志英 ,涂时亮 . 单片微型机原理应用与实验 (修订版) [ M ] .上海 :复旦大学出版社 ,1996 .

(责任编辑 :秦和平)