

# MCS-51 单片机多机系统的应用研究\*

许 珉 姜和恭 秦前程 王克文

(郑州工学院计自系)

**摘要:** 本文研究并实现了一种由MCS-51单片机构成的分布式多机系统,着重介绍了串行接口的选择,RS-422A接口,系统的结构和通信软件设计。具有推广使用价值。

**关键词:** 单片机, 串行接口, RS-422A 接口。

**中图分类号:** TP39

随着单片机的普及,用单片机构成多机系统是单片机应用中的一个重要方面。本文分析了各种串行总线接口的特点及适用场合,研究并实现了具有RS-422A接口的单片机分布式系统。

## 1 各种串行接口的电气特性及选择

MCS-51 单片机有一个异步通信工作方式的全双工串行接口,并具有多机通信功能,因此用串行总线结构组成多机系统是很方便的。正确地选择串行接口标准是十分重要的,它直接影响到串行通信的距离和传送速率,从而影响到多机系统的功能。

### 1.1 各种串行接口的电气特性

#### 1.1.1 TTL 接口

采用TTL接口的单片机串行通信传送距离近,约1米。但传送速率较快,传送速率由单片机本身晶振和编程决定。

#### 1.1.2 RS-232C 接口

RS-232C 传送信号是利用信号线和接地线路之间的电压差,因此容易受到附加电平的影响,电气性能不佳,抗干扰能力差。其传送距离15米;传送速率为20kbit/sec;连接台数为1台驱动器和1台接收器。如实现多点通信,需要将1488发送驱动电路经二极管隔离,然后“或”在一起。

#### 1.1.3 RS-422A 接口

RS-422A 接口使用两条线来传送数据信号,传送是利用双线之间的电压差,即平衡发送和差分接收。从而大大提高了信号传送距离和抗干扰能力。其传送距离与传送速率有关,当传送速率为100kbit/sec时,传送距离为1200米;当传送速率为1kbit/sec时,传送距离为120米。RS-422A 接口可以用普通双绞线作为传送介质。其另一个优点是允许传送线上接多个接收器,最大数量可达十余台。

#### 1.1.4 RS-423A 接口

---

\* 收稿日期: 1991-11-05.

RS-423A 接口与 RS-232C 接口兼容, 采用非平衡发送器和差分接收器, 改善了 RS-232C 接口的电气性能, 提高了传送距离, 但其传送速率低于 RS-422A 接口。其传送距离也与传送速率有关, 当传送速率为  $3\text{kbit/sec}$  时, 传送距离为 1200 米; 当传送速率为  $10\text{kbit/sec}$  时, 传送距离为 90 米。RS-423A 接口也允许传送线上连接多个接收器, 最大数量十余台。

#### 1.1.5 RS-485 接口

RS-485 扩展了 RS-422A 的性能, 允许一对导线一个发送器驱动 32 个接收器, 即只用一对信号, 所有的发送器和接收器都接在一对信号线上。因此 RS-485 的工作方式为半双工, 一次只能由一个发送器发送数据。其优点主要是节省了一对信号线和可以接 32 个接收器, 其它特性与 RS-422A 相同。

### 1.2 通信接口标准的选择

选择单片机多机串行通信接口时, 主要应根据主从机距离的远近, 从机的数量, 传送速率和接口的兼容性以及简单方便等因素来考虑。

#### 1.2.1 主从机集中放置

主从机距离很近, 采用 TTL 电平通信较好, 为了提高可靠性, 可以增加三态驱动电路, 和 100P 电容滤波。

#### 1.2.2 与 RS-232C 兼容

如果要求与 RS-232C 兼容采用 RS-423A 接口, 这适合于与 IBM-PC 机通信的单片机。对于由单片机组成的多机系统采用此接口不方便, 因该接口一般要用  $\pm 12\text{V}$  电源。

#### 1.2.3 主从机相距较远

RS-422A 接口只使用单+5V 电源, 全双工, 传送距离远, 传送速率快, 抗干扰能力强, 特别适合于由单片机构成的分布式测控系统。RS-485 只使用一对信号线, 从机数量可达 32 台, 也是一种较好的方案。

## 2 使用 RS-422A 接口的 MCS-51 单片机多机 分布式系统

### 2.1 系统结构

系统结构如图 1 所示。

#### 2.2.1 通信接口

该系统采用串行总线方式, 通信接口采用 RS-422A 标准, 接口电路简单, 使用了两个芯片, MC3486 和 MC3487。MC3486 是具有三态输出的四 RS-422A / 423A 传输线接收器, 输出与 74LS 兼容, 采用单+5V 电源工作。MC3487 是有三态输出的四 RS-422A 传输线驱动器, 采用单+5V 电源工作。采用两对信号线。

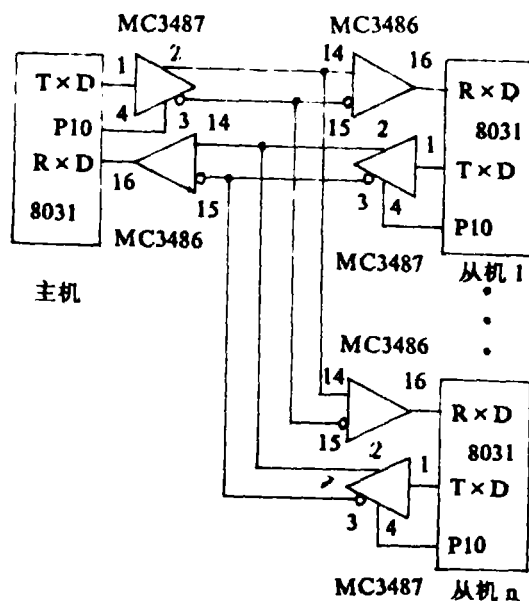


图1 单片机多机系统的 RS-422A 接口电路图

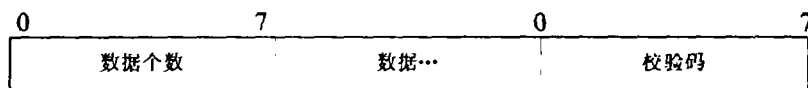
### 2.1.2 通信工作原理

主机与从机间的通信是利用 8031 单片机本身具有的多机通信功能。在开机后，所有从机的  $P_{10}$  都初始化为“0”，使 MC3487 处于高阻状态。所有从机都同时监听主机的命令，被选中的从机置  $P_{10}=1$ ，打开发送器 MC3487，然后与主机进行数据交换，通信完毕后，该从机置  $P_{10}=0$ ，使 MC3487 被禁止。在主机与从机通信期间，其它从机不能与主机通信，直到通信完毕后，所有的从机继续监听主机发出的命令。如果将主机的发送器 MC3487 的使能端也加以控制，将主、从机的发送器和接收器都接在一对信号线上，就构成了 RS-485 互连系统。

## 2.2 通信软件设计及注意事项

### 2.2.1 通信软件设计

主机与从机通信，采用定时问答方式，即在监控程序中定时转向通信子程序，询问从机是否有数据传送。主机首先发送地址帧，各从机接收到该地址帧后产生一个中断，被询问的从机将自身的地址送回到主机，主机校验后如地址相符则发出“发送数据命令”，从机接收到该命令后，将数据帧发给主机。数据帧格式如下：



从机首先发送所要传送的数据字节数，接着发送数据，最后发送校验码。为了简化软件设计，校验码可采用“累加和”。主机接收完毕后，进行校验，如接收正确，发出“接收

正确”命令,从机结束发送。如接收错误,主机发“重发命令”,如重发仍不成功,则转向下一台从机继续通信,同时显示出错从机编号。

### 2.2.2 注意事项

在本系统中,主机通信采用查询方式,从机采用首次中断响应,然后转入查询方式进行通信,直至本次通信完成后,从中断返回。因此有可能由于干扰收不到应答信号造成“等待”死循环现象。对于从机可由硬件自恢复电路(Watchdog)来解除,主机则不能采用此方法,否则会造成与其后的从机通信中断,不能跳过出故障的从机。为此可设置通信“超时”标志,该标志由时钟(定时器)产生,超时后主机中断与该机的通信,转向下一个从机继续通信。另外,为了提高通信可靠性,可以将主从机串行接口定时初始化。

## 3 结束语

理论和实践都表明,本文所使用的串行接口具有结构简单,价格低,抗干扰能力强,传送距离远和传送速率快等特点,较好地解决了工业控制中集中管理与分散数据采集和控制的矛盾,可以广泛应用于化工,石油和电力等各类分散,远距离测控领域,具有推广应用价值。

### 参 考 文 献

- (1) 赵负图. 数据采集与控制系统. 北京科学技术出版社, 1987年
- (2) 娄和恭等. 基于IBM-PC微机和单片机的分散式测控系统. 全国高校电力系统及其自动化专业第六届学术年会论文集, 1990 年
- (3) 周明德. 微型计算机接口电路及应用. 清华大学出版社, 1987年
- (4) 孙育才. MCS-51系列单片微型计算机及其应用. 南京工学院出版社, 1987年

## Application and Investigation of multi-singli-chip Microprocessor system

Xu Min Lou Hcgong Qin Qiancheng Wang Kewen  
(Zhingzhou Institute of Technology)

**Abstract:** This papet develops and realizes a distributed microcompute system consisting of single-chip microprocessor. The selection of serial Interface, RS-422A interface, the system scheme, the design of the communication software are presented. It has the value of usage and popularization.

**Keywords:** Single-chip microprocessor, serial interface, RS-422A interface