

《微型计算机原理与接口技术》

第5版

第9章

串行通信和可编程 接口芯片8251A



本章主要内容：

§9.1 串行通信的基本概念

§ 9.2 可编程串行通信接口芯片8251A



§9.1 串行通信的基本概念



并行通信

- ❖ 计算机与外部的信息交换称为通信，基本的通信方式有两种：并行通信，串行通信。
- ❖ 并行通信时，数据各位同时传送。例如，CPU通过8255A与外设交换数据时，就采用并行通信方式。这种方式传输数据的速度快，但使用的通信线多，如果要并行传送8位数据，需要用8根数据线，另外还要加上一些控制信号线。
- ❖ 随着传输距离的增加，通信线成本增加将成为突出的问题，而且传输的可靠性随着距离的增加而下降。因此并行通信适用于近距离传送数据的场合。



串行通信

- ❖ 串行通信具通信线少和传送距离远等优点。
- ❖ 串行通信时，要传送的数据或信息必须按一定的格式编码，然后在单根线上，按位顺序传送。发送数据时，逐位发送完一个字符后再发第二个。接收数据时，逐位接收信息，再把它们拼成一个字符，送给CPU作进一步处理。
- ❖ 微机与远程终端或远距离处理机交换数据时，都采用串行通信方式。有些外设，如MODEM、鼠标等，本身需用串行方式通信；有些外设，如打印机、绘图仪等，既可采用并行方式，也可用串行方式。



9.1.1 串行通信基本概念



9.1.1 串行通信的基本概念

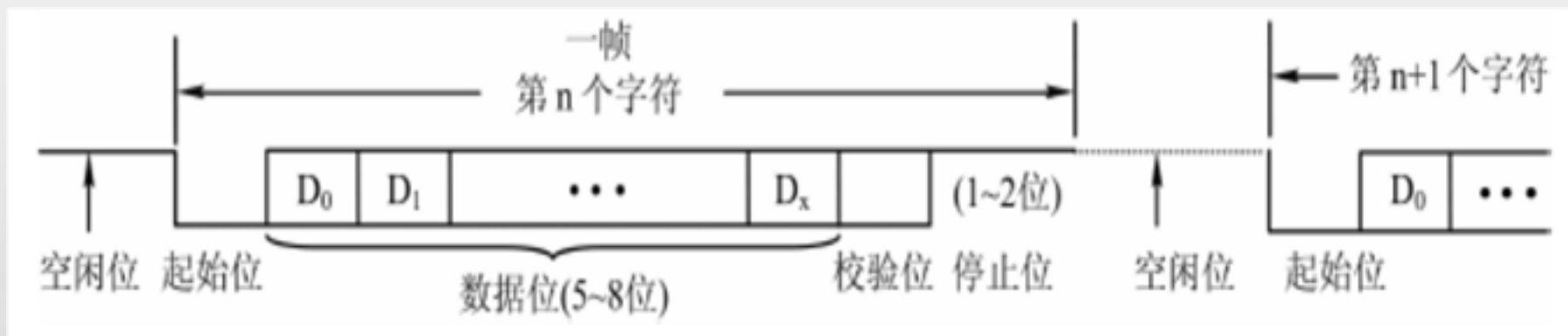
1. 串行通信的数据传送方向

- 1) 单工 (Simplex) : 单向通信, A只能发送数据, B只能接收数据。与广播方式类似。
- 2) 半双工 (Half Duplex) : 双向传输, 但只有一根传输线, 在同一时间只能 $A \rightarrow B$, 或 $A \leftarrow B$ 。例如无线电对讲机。
- 3) 全双工 (Full Duplex) : 有两个通路, 双方可同时发送和接收数据。例如电话。



2. 串行通信的两种基本工作方式

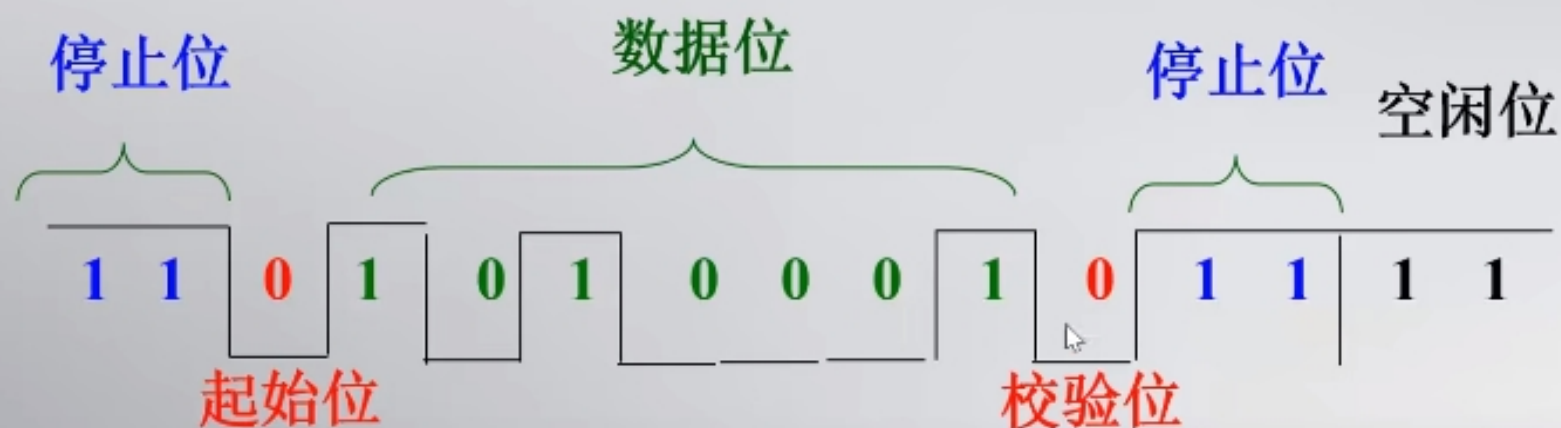
1) 异步方式 (Asynchronous)



- 数据格式：起始位1位；数据位5~8位， D_0 在先；奇偶校验位1位；停止位1位、1.5位或2位。
- 发送1个包含7个数据位的ASCII符，加上起、停、校验位，共要发送10位，会浪费30%的传输时间。
- 为提高串行数据传送速率，可采用同步方式。

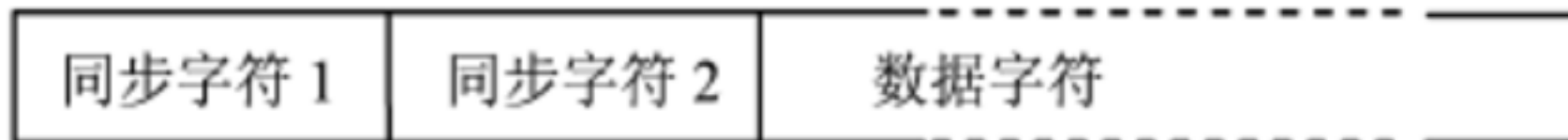


传送一个字符“E”，7个数据位，奇校验，2个停止位。
E的ASCII码为：45H，7个数据位，即1000101B



2) 同步方式 (Synchronous)

同步串行数据发送格式:



- 传输开始, 先发送1或2个同步字符。
- 收发双方须用同一个时钟协调, 确定传输的每bit位置。
- 双方达到同步后, 就可逐个字符连续发送一大块数据, 不再需要起始位和停止位。
- 接收方利用同步字符, 使其内部时钟与发送方同步, 将其后的数据逐位移入, 转换成并行格式。



3. 串行传送速率

- ◆ 波特率 (Baud Rate) 每秒传送数据的位数，单位波特 (Bd)，等于传送每bit信息所用时间的倒数。

例如，设1个串行字符包含10位：1个起始位、7个数据位、1个奇偶校验位、1个停止位，如每秒传送120个字符，则波特率为：

$$10\text{位/字符} \times 120\text{字符/秒} = 1200\text{位/秒} = 1200\text{波特}$$

传送每位的时间：

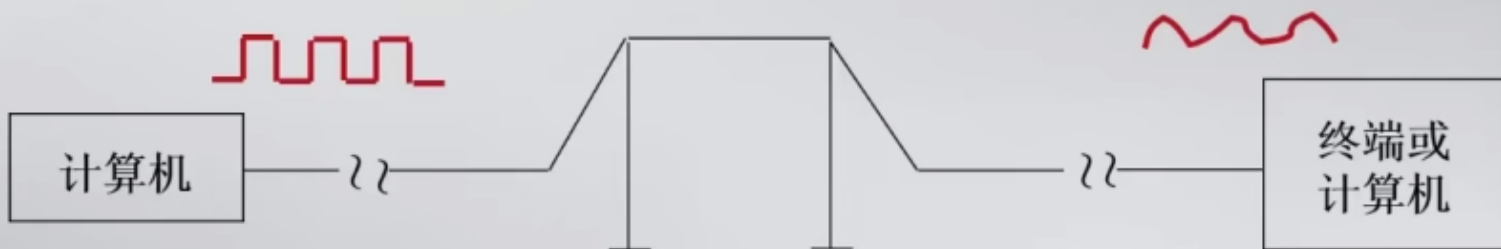
$$1\text{s}/1200 = 0.833\text{ms}$$

- ◆ 异步传送常用波特率：110，300，600，1200，2400，4800，9600，19200，28800，36400，57600波特。
- ◆ 同步传送波特率高于异步传送，可达到上千兆波特。

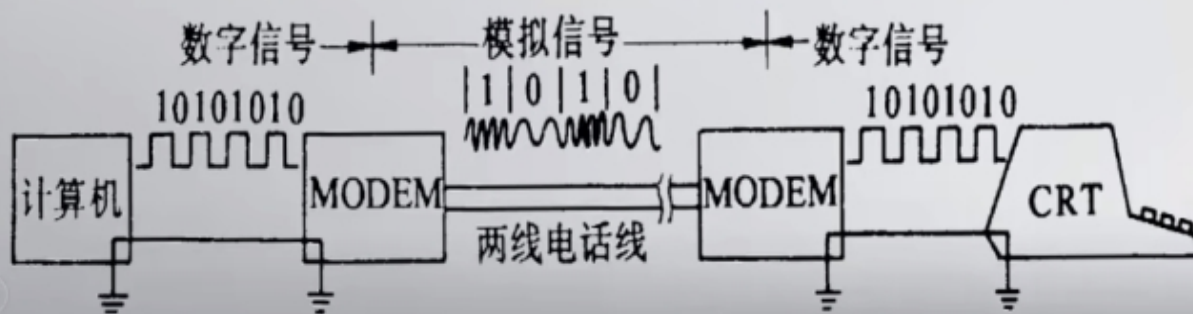


5. 调制解调器

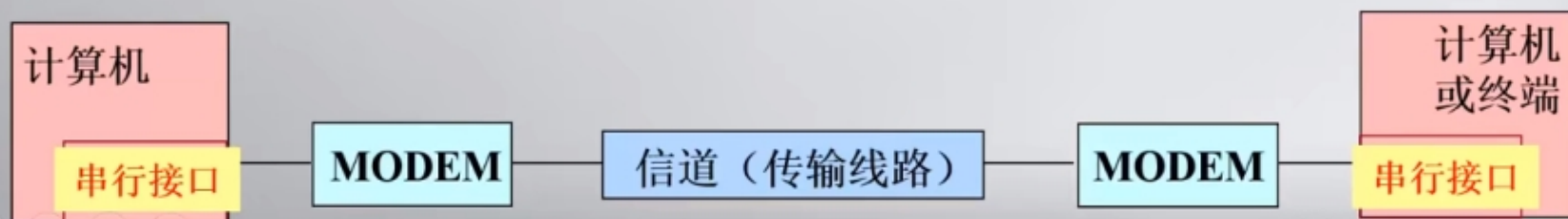
数据通信传输的是数字信号，要求传送线的频带很宽，但长距离通信有时会利用电话线传送，而电话线的带宽为 $300 \sim 3000 \text{ Hz}$ ，因此若直接传输数字信号，信号就要发生畸变。



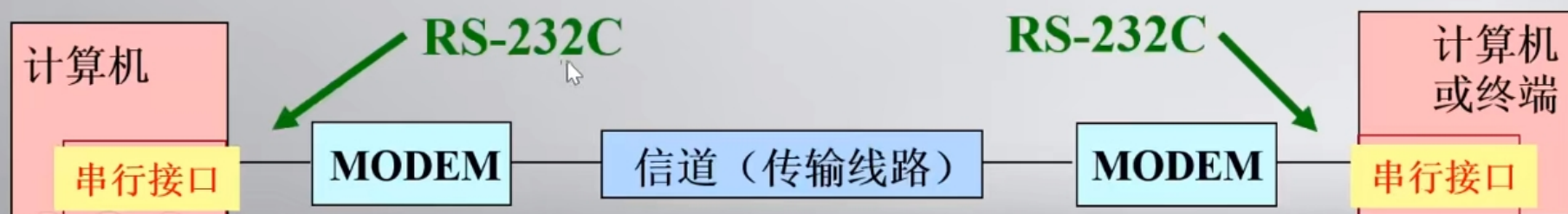
因此，需用调制器将数字信号转换成模拟信号——传输——再用解调器将其转换成数字信号。



要进行串行通信，还要解决一个问题：**计算机与MODEM怎样连接？**——通过接口电路（即**串行接口电路**）连接。



这个接口的**机械特性**、**电气特性**、**功能特性**都要遵循一定的规范，也就是要有一个标准。



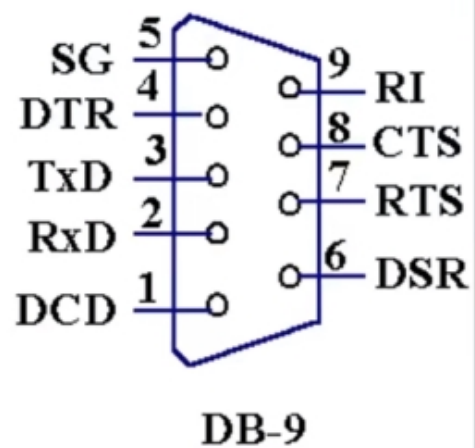
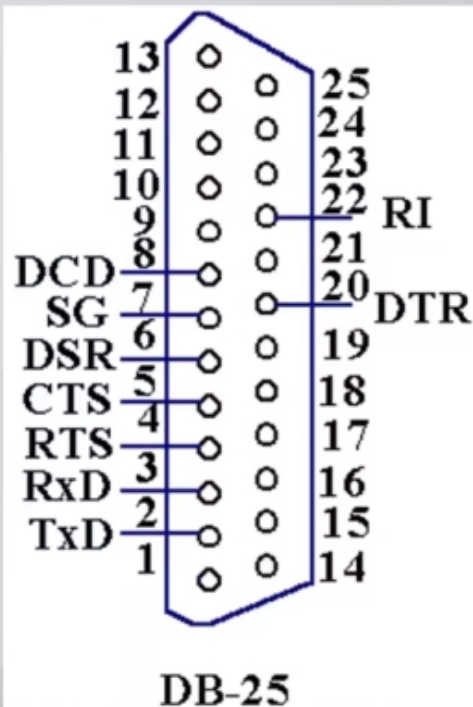
目前计算机通信使用最普遍的是**RS-232C标准**。它对两方面作了规定：**信号的电平标准**和**控制信号的定义**。



接口标准--RS-232

1) 控制信号的定义（机械特性）

PC系列机有两个串行口：即COM1和COM2，使用9针和25针两种连接器，符合RS-232C接口标准。



功能特性：RS-232C
标准定义了25针连接器中的20条连接线，
常用的信号线如下：

DTE
(数据终端
设备)

计算机
或终端



DCE
(数据通信
设备)

调制解调器
或其他通信
设备



2) 信号电平标准（电气特性）

RS-232C采用**负逻辑**，标准规定：

逻辑“1”信号，电平在 $-3V \sim -15V$ 之间；

逻辑“0”信号，电平在 $+3V \sim +15V$ 之间；

因此，使用RS-232C与微机接口时，需要将TTL电平（ $0 \sim 5V$ ）与RS-232C电平进行转换。

