

Modem 工作原理

调制解调器由发送、接收、控制、接口、操纵面板及电源等部分组成。数据终端设备以二进制串行信号形式提供发送的数据,经接口转换为内部逻辑电平送入发送部分,经调制电路调制成线路要求的信号向线路发送。接收部分接收来自线路的信号,经滤波、反调制、电平转换后还原成数字信号送入数字终端设备。

电话线可以使通信的双方在相距几千公里的地方相互通话,是由于在每隔一定距离都设有中继放大设备,保证话音清晰。在这些设备上若再配置 Modem,则能通电话的地方就可传输数据。一般电话线路的话音带宽在 300~3400Hz 范围,用它传送数字信号,其信号频率也必须在该范围。常用的调制方法有三种:频移键控(FSK)、相移键控(PSK)、相位幅度调制(PAM)。

数模转换的调制方法也有三种:(1)频移键控(FSK)。用特殊的音频范围来区别发送数据和接收数据。如调频 ModemBell-103 型发送和接收数据的二进制逻辑被指定的专用频率是:发送,信号逻辑 0、频率 1070Hz,信号逻辑 1、频率 1270Hz;接收,信号逻辑 0、频率 2025Hz,信号逻辑 1、频率 2225Hz。(2)相移键控(PSK),高速的 Modem 常用四相制,八相制,而四相制是用四个不同的相位表示 00、01、10、11 四个二进制数,如调相 ModemBell-212A 型。该技术可以使 300bps 的 Modem 传送 600bps 的信息,因此在不提高线路调制速率仅提高信号传输速率时很有意义,但控制复杂,成本较高,八相制更复杂。(3)相位幅度调制(PAM),为了提高传输速率,不提高调制速率,采用相位调制和幅度调制结合的方法。它可用 16 个不同的相位和幅度电平,使 1200bps 的 Modem 传送 19200bps 的数据信号。

调制解调器通电后,通常先进入挂机方式,通过电话拨号拨通线路后进入通话方式,最后通过 Modem 的“握手”过程进入联机方式。

调制解调器与计算机连接是数据电路通信设备 DCE (Data Circuit-terminating Equipment) 与数据终端设备 DTE (Data Terminal Equipment) 之间的接口问题。DCE 与 DTE 之间的接口是计算机网络使用上的一个重要问题。任何一个通信站总要包括 DCE 与 DTE,因此确定一个统一的标准接口,特别是对公用数据网有重要的意义。数据终端设备 DTE 是产生数字信号的数据源或接收数字信号的数据宿,或者是两者的结合,像计算机终端、打印机、传真机等就是 DTE。将数据终端设备 DTE 与模拟信道连接起来的设备就叫数据电路通信设备 DCE,像 Modem 就是 DCE。DTE 与 DCE 之间的连接标准有 CCITT V.10/X.26,与 EIA RS-423-A 兼容,是一种半平衡电气特性接口。

普通的 Modem 通常都是通过 RS-232C 串行口信号线与计算机连接。(RS 本是 Recommend Standard 的缩写),它于 1969 年被国际组织认可。RS-232 的定义包括电气特性(如电压值)、机械特性(如接头形状)及功能特性(如脚位信号)等。它允许一个发送设备连接到一个接收设备以传送资料;其原始规范的最大传输速度为 20Kbps,但事实上,现在的应用早已远超过这个速度范围。RS-232 可说是相当简单的一种通信标准,若不

使用硬件流控，则最少只需利用三根信号线，便可做到全双工的传输作业。RS-232 的电气特性是属于非平衡传输方式，抗干扰能力较弱，故传输距离较短，约为 15 米左右而已。

RS-232C 串行口信号分为三类：传送信号、联络信号和地线。

(1)传送信号：指 TXD(发送数据信号线)和 RXD(接收数据信号线)。经由 TXD 传送和 RXD 接收的信息格式为一个传送单位(字节)由起始位、数据位、奇偶校验位和停止位组成。

(2)联络信号：指 RTS、CTS、DTR、DSR、DCD 和 RI 六个信号，各自功能为：RTS(请求传送)，是 PC 向 MODEM 发出的联络信号。高电平表示 PC 机请求向 MODEM 传送数据 CTS(清除发送)，是 MODEM 向 PC 机发出的联络信号。高电平表示 MODEM 响应 PC 发出的 RTS 信号，且准备向远程 MODEM 发送数据。

DTR(数据终端就绪)，是 PC 向 MODEM 发出的联络信号。高电平表示 PC 机处于就绪状态，本地 MODEM 和远程 MODEM 之间可以建立通信信道。若为低电平，则强迫 MODEM 终止通信 DSR(数据装置就绪)，是 MODEM 向 PC 机发出的联络信号。它指出本地 MODEM 的工作状态，高电平表示 MODEM 没有处于测试通话状态，可以和远程 MODEM 建立通道。DCD(传送检测)，是 MODEM 向 PC 发出的状态信号。高电平表示本地 DCE 接收到远程 MODEM 发来的载波信号。

RI(振铃指示)，是 MODEM 向 PC 发出的状态信号，高电平表示本地 MODEM 收到远程 MODEM 发来的振铃信号。

(3)地线信号(GND)，为相连的 PC 和 MODEM 提供同一电势参考点。56K 高速 Modem 是 1997 年才开始上市的拨号高速调制解调器，它的传输速率之所以能有高于传统电话线路上 33.6Kbps 的极限速率，是因为它采用了完全不同于 33.6K 的调制解调技术，其工作原理和使用要求与 33.6 K 高速 Modem 相比也有一定的区别。