

串口通讯—RS-232-C 详解（二）

文档信息

公司名称

北京春笛网络信息技术服务有限公司

电子邮件

shenzy@mailier.com.cn

电话

010-82355864,82358387,82356956,82356576,82356577

常规信息

说明：

串行通信接口标准经过使用和发展，目前已经有几种。但都是在 RS-232 标准的基础上经过改进而形成的。所以，以 RS-232C 为主来讨论。RS-232C 标准是美国 EIA(电子工业联合会) 与 BELL 等公司一起开发的 1969 年公布的通信协议。它适合于数据传输速率在 0~20000b/s 范围内的通信。这个标准对串行通信接口的有关问题，如信号线功能、电器特性都作了明确规定。由于通行设备厂商都生产与 RS-232C 制式兼容的通信设备，因此，它作为一种标准，目前已在微机通信接口中广泛采用。

正文：

远距离通信

第 1 和第 2 中情况是属于远距离通信（传输距离大于 15m 的通信）的例子，故一般要加调制解调器 MODEM，因此使用的信号线较多。注意：在以下各图中，DTE 信号为 RS-232-C 信号，DTE 与计算机间的电平转换电路未画出。

1、采用 Modem(DCE)和电话网通信时的信号连接：

若在双方 MODEM 之间采用普通电话交换线进行通信，除了需要 2~8 号信号线外还要增加 RI(22 号)和 DTR(20 号)两个信号线进行联络，如图 1 所示：

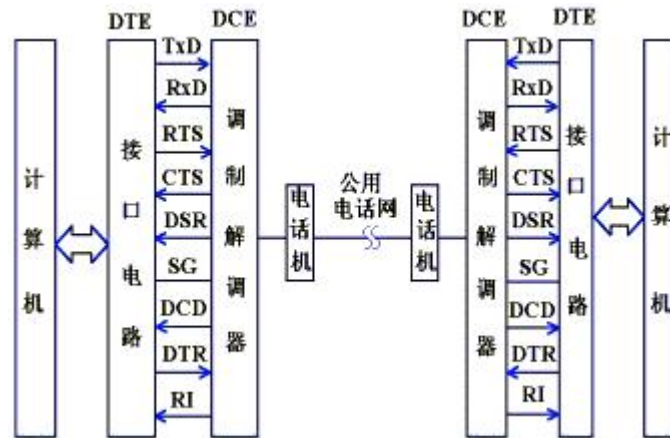


图 1

DSR、DTR：数传机 (DCE) 准备好、数据终端 (DTE) 准备好，只表示设备本身可用。

首先，通过电话机拨号呼叫对方，电话交换台向对方发出拨号呼叫信号，当对方 DCE 收到该信号后，使 RI (振铃信号) 有效，通知 DTE，已被呼叫。当对方“摘机”后，两方建立了通信链路。

若计算机要发送数据至对方，首先通过接口电路 (DTE) 发出 RTS (请求发送) 信号。此时，若 DCE (Modem) 允许传送，则向 DTE 回答 CTS (允许发送) 信号。一般可直接将 RTS/CTS 接高电平，即只要通信链路已建立，就可传送信号。(RTS/CTS 可只用于半双工系统中作发送方式和接收方式的切换。

当 DTE 获得 CTS 信号后，通过 TXD 线向 DCE 发出串行信号，DCE (Modem) 将这些数字信号调制成模拟信号 (又称载波信号)，传向对方。

计算机向 DTE “数据输出寄存器” 传送新的数据前，应检查 Modem 状态和数据输出寄存器为空。当对方的 DCE 收到载波信号后，向对方的 DTE 发出 DCD 信号 (数据载波检出)，通知其 DTE 准备接收，同时，将载波信号解调为数据信号，从 RXD 线上送给 DTE，DTE 通过串行接收移位寄存器对接收到的位流进行移位，当收到 1 个字符的全部位流后，将该字符的数据位送到数据输入寄存器，CPU 可以从数据输入寄存器读取字符。

2、采用专用电话线通信：在通信双方的 MODEM 之间采用电话线进行通信，则只要使用 2~8 号信号线进行联络与控制。不需要电话机、振铃信号 RI 和 DTR 信号，其信号线的连接如图 2 那样。

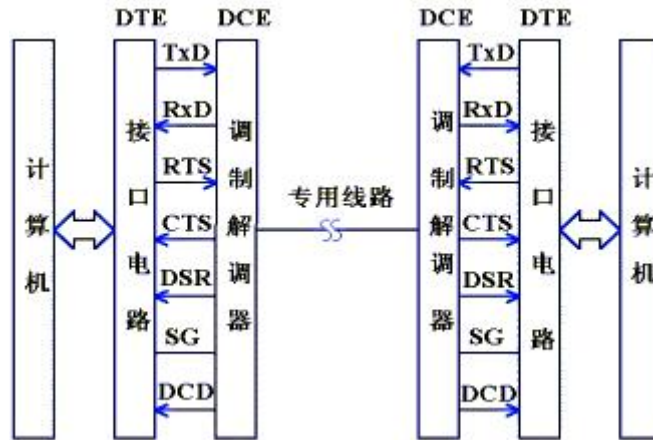


图 2

二、近距离通信：

当通信距离较近时，可不需要 Modem，通信双方可以直接连接，这种情况下，只需使用少数几根信号线。最简单的情况，在通信中根本不需要 RS-232C 的控制联络信号，只需三根线（发送线、接收线、信号地线）便可实现全双工异步串行通信，即是这里要讨论的第一种情况。

无 Modem 时，最大通信距离按如下方式计算：

RS-232C 标准规定：当误码率小于 4% 时，要求导线的电容值应小于 2500PF。对于普通导线，其电容值约为 170PF/M。则允许距离 $L = 2500PF / (170PF/M) = 15M$

这一距离的计算，是偏于保守的，实际应用中，当使用 9600bps，普通双绞屏蔽线时，距离可达 30~35 米。

1、零 Modem 的最简连线（3 线制）

图 3 是零 MODEM 方式的最简单连接（即三线连接），图中的 2 号线与 3 号线交叉连接是因为在直连方式时，把通信双方都当作数据终端设备看待，双方都可发也可收。在这种方式下，通信双方的任何一方，只要请求发送 RTS 有效和数据终端准备好 DTR 有效就能开始发送和接收。

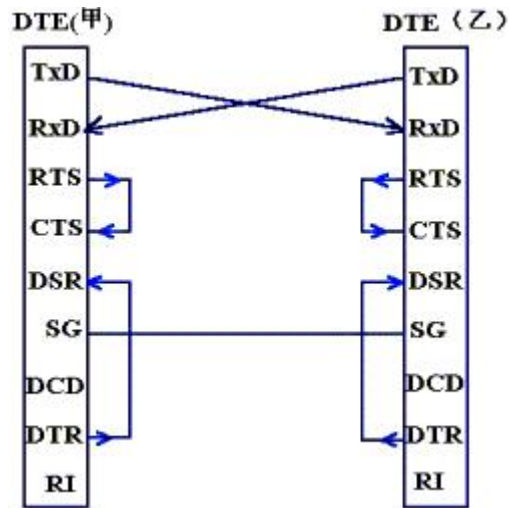


图 3

(1) RTS 与 CTS 互联：只要请求发送，立即得到允许

(2) DTR 与 DSR 互联：只要本端准备好，认为本端立即可以接收（DSR、数传机准备好）。

2、零 Modem 标准连接：

如果想在直接连接时，而又考虑到 RS-232C 的联络控制信号，则采用零 MODEM 方式的标准连接方法，其通信双方信号线安排如下 1-2-3-4-5 顺序所演示的那样。

无 Modem 的标准连线（7 线制）如图所示：

从中可以看出，RS-232C 接口标准定义的所有信号线都用到了，并且是按照 DTE 和 DCE 之间信息交换协议的要求进行连接的，只不过是把 DTE 自己发出的信号线送过来，当作对方 DCE 发来的信号，因此，又把这种连接称为双叉环回接口。

双方的握手信号关系如下（注：甲方乙方并未在图中标出）：

(1) 当甲方的 DTE 准备好，发出 DTR 信号，该信号直接联至乙方的 RI (振铃信号) 和 DSR (数传机准备好)。即只要甲方准备好，乙方立即产生呼叫 (RI) 有效，并同时准备好 (DSR)。尽管此时乙方并不存在 DCE (数传机)。

(2) 甲方的 RTS 和 CTS 相连，并与乙方的 DCD 互连。即：一旦甲方请求发送 (RTS)，便立即得到允许 (CTS)，同时，使乙方的 DCD 有效，即检测到载波信号。

(3) 甲方的 TXD 与乙方的 RXD 相连，一发一收。

