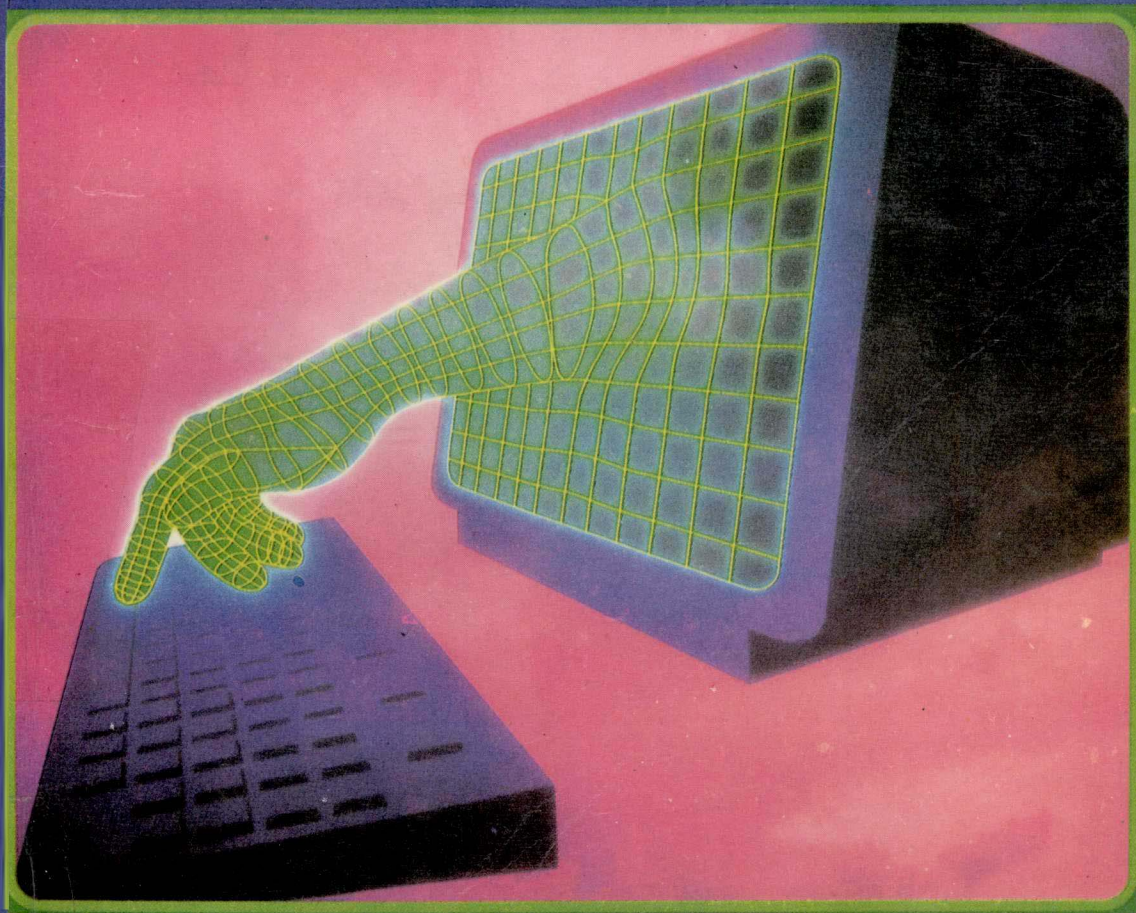


北京希望电脑公司计算机通讯技术丛书

RS—232—C 应用技巧与实例

秦 青 编
赵黎方 审校



海洋出版社

北京希望电脑公司计算机通讯技术丛书

RS-232-C 应用技巧与实例

秦 青 编

赵黎方 审校

海 洋 出 版 社

1992 年 · 北京

内 容 摘 要

随着计算机硬件技术的不断完善,计算机的通讯功能也进一步得到了强化。本书从计算机的 RS-232-C 着手,讨论了计算机利用 RS-232-C 进行远、近程通讯的技术,并给出了众多有价值的例子。本书适用于计算机通讯领域中的开发和应用人员,对计算机专业和自动控制专业的学生也有很好的参考价值。

需要本书请与北京 8721 信箱联系,电话: 2562329, 邮政编码: 100080

(京)新登字 087 号

责任编辑: 阎世尊

RS-232-C 应用技巧与实例

秦 青 编译
赵黎方 审校

*

海洋出版社出版发行(北京市复兴门外大街 1 号)

海洋出版社发行 兰空印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18.81₂₅ 字数:407 千字

1992 年 2 月第一版 1992 年 2 月第一次印刷

印数:1-3000 册

*

ISBN:7-5027-2548 / TP · 80 定价:11.00 元

目 录

第一章 RS-232C 入门	1
1.1 RS-232C 的连线	1
1.2 RS-232C 的规格	4
1.3 数据传递的方法	9
第二章 程序设计技巧	27
2.1 程序的功能与动作条件	27
2.2 目录 (Directive) 的转移	29
2.3 数据文件的转移	34
2.4 数据写入	38
2.5 程序一体化	44
2.6 程序列表	50
第三章 RS-232C 的实际应用	62
3.1 新型电话	62
3.2 OKI System Phone Modle (冲电气)	63
3.3 控制方法	74
3.4 多功能电话机的应用	85
3.5 (冲电气)OKI-SYSTEM PHONE MODEL3	98
3.6 (日本电气)DATA X MEPLA STAR10	109
3.7 多功能电话机(Hybrid Phone)	118
3.8 TOSNET-MP2400N 调制解调器(东芝)	136
3.9 (岩崎通讯机)SYSTEM TELE PHONE ST 1230	141
3.10 (明星电气)VENUS MENTOR 300/AP.10	146
3.11 PATA GATE II (中洋通信机)	148
3.12 田村电机 ACTAM MP1200 MOPEM PHONE	150
附录 A 个人计算机通讯的基础知识	159
A.1 数据环层 (Data Link Lager)与传递控制顺序	159
A.2 BSC(Bisyne) 协议(二进制同步顺序)	159
A.3 HDLC 高附层数据连结控制程序	161
A.4 非顺序	164
A.5 物理层(Physical Layer) 与 RS-232C 规格	164

A.6	非同步式	167
A.7	全双工及半双工	167
A.8	Modem 与音响耦合器	171
附录 B	个人计算机通讯技巧	174
B.1	网络构成	174
B.2	无线计算机通讯的实际应用概要	178
B.3	小结	182
附录 C	调制解调器电路设计与 Modem 专用 IC	184
C.1	调制解调器的市场动向	184
C.2	Modem 用 LSI 的开发动向	186
C.3	Modem LSI 的技术动向	186
C.4	Filter 的构成	188
C.5	Modem LSI 的机能检验	191
C.6	Modem 特性的评价	193
附录 D	调制解调器的设计重点	195
D.1	线路特性与数据传递品质	195
D.2	数据传递时的劣化原因	195
附录 E	Modem 应用电路的设计实例	204
E.1	多功能电路的应用	204
E.2	Modem LSI 的概要	204
E.3	线路界面	212
E.4	终端界面	212

第一章 RS-232C 入门

第一章是针对初学者而编写的，其目的是希望读者能对 RS-232C 界面卡的规格及控制方法能有更确实的理解，此章并非抽象化的规格概论，而是有各种具体实例的详细说明。譬如 RS-232C 是否可连线等等。对最起码的必要知识均有详细的讨论。

1.1 RS-232C 的连线

此处我们假设有两部同机型的 IBM PC/XT，或与其兼容的个人计算机，并以 RS-232C 进行数据通讯试验，首先我们先由一方的计算机键入一个实验性的程序，通过 RS-232C 电缆，在另一方接收送来的数据，并使它显示在屏幕上。如图 1-4 所示，此程序是由 BASIC 语言编写的。

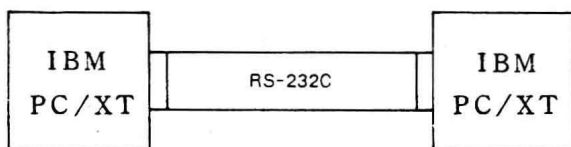


图 1-1 两台计算机的连线

1.1.1 硬件的连线

为了确实执行数据通讯，在键入程序之前必须确认二个问题，第一点是两台计算机之间的连线是否正确，第二点是两台计算机的软件连接条件设定是否一致。

此处我们先确认两台计算机间的硬件连线是否正确。IBM PC/XT 的 RS-232C 连接器 (connector) 如图 1-2 所示。通常是成倒梯形状，它共有 25 根脚，且从 1 号到 25 号，各脚之间完全独立，连接器连接于本机内部的通讯用 LSI 端口上 (详细内容后述)。通讯时各接脚所传递的信号有所不同，但基本上不是 25 根脚全部使用，而是只用 10 根左右。

IBM PC/XT 上所使用的接脚号码及记号线的意义如图 1-2 所示。

详细内容于后面再说明，首先请注意第 2 与第 3 根脚。第 2 根脚的信号为发送数据，第 3 根脚为接收数据。换言之，数据的传递与接收，实际上只用这两根脚。

有关 IBM PC/XT 连线，会涉及到各插脚的连接问题。亦即插脚彼此之间的信号传递接收必须一致。若同编号插脚相连接在一起时，则两方的发送数据便会在 2 号插脚上发生正面冲突，即使等多久都无法接收信号，即 2 号插脚必须连接于 3 号插脚上。其它信号线亦须按照这个原理，连接方法如图 1-3 所示。这并非仅局限于 IBM PC/XT 机，所有

类似机种的连线都是一样的。

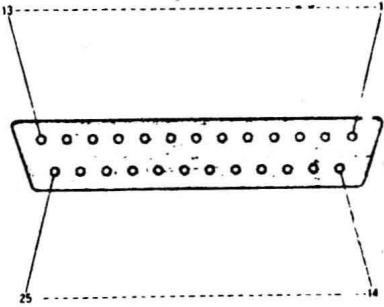
PIN 号码	意 义	
1	GROUND (Protective Ground)	
2	发送 (DATA) 数据 (Transmitted Data)	
3	接收数据 (DATA) (Received Data)	
4	要求发送 (Request to send)	
5	可发送 (Clear to send)	
6	(DATA. EST. READS) 数据设定完成	
7	GROUND (Signal Ground)	
8	侦测接收载波用 (Received Line Signal Detector)	
9	未使用	
10	未使用	
11	(Select Standby)	
12	未使用	
13	(Ground)	
14	(Ground)	
15	传输信号元时间 (Transmit Signal Element Timing)	
16	未使用	
17	接收信号元时间 (Receive Signal Element Time)	
18	未使用	
19	未使用	
20	数据终端机准备好 (Connect Data Set to Line)	
21	未使用	
22	未使用 (Ring Indicator)	
23	未使用 (Speed Select)	
24	未使用	
25	未使用	

图 1-2 RS-232C 连接器

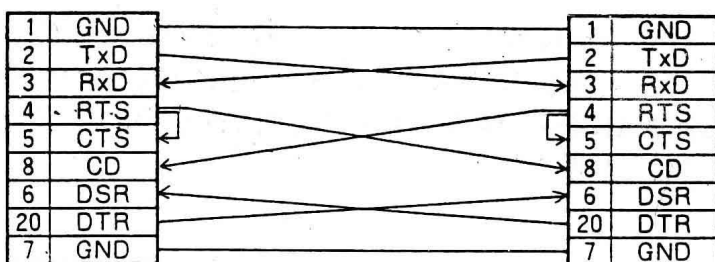


图 1-3 信号线的连线 (交叉式)

市面上的 RS-232C 电缆 (CABLE) 有“直线式”与“交叉式”两种。

IBM PC / XT 连线时是使用“交叉式”电缆。此外，若稍加留意，我们可发现也有反向并行配置的机型，此时我们必须改用“直线式”电缆。

1.1.2 连线条件的设定

即使两台计算机硬件的连线完全正确，仍无法断言数据通讯绝对不会发生问题。主要是因为数据已被转换成信号来收发，在传递过程中不仅会发生杂波，同时谁都无法保证它不会变形走样，因为收发信号两端必须依照数据的传递特性才可完成传递操作。也就是说发送端按照所定的条件将数据送出，接收端依照所定条件边核对边接收数据。

IBM PC / XT 的连线条件使用 BASIC 程序来进行测试指导 (TEST GUIDE) 与记忆。IBM PC / XT 的连续，可利用 BASIC 来完成，首先我们键入 BASICA，而执行该 BASIC INTERPRETER 的程序，又可执行我们所需的 BASIC 程序 (图 1-4)。

在标准的 BASIC 程序内，有条指令是 OPEN，这个语句不仅可以打开文件，也可以启动通讯设备，换言之，我们可将通讯设备视为文件的一种，下面我们先介绍该语句：

```
OPEN "COM1: 9600N, 7, 2" AS # 1
PRINT # 1, DATA $
```

在第一条语句中，COM1 为通讯设备的标准名称，在 XT 上准许有 2 个通讯频道，它分别为 1 与 2，则表示传送速度，亦即每秒 9600 个位，约等于 960 个位，E 则表示偶数同位校验 (EVEN PARITY)，在计算机的通讯操作上，为了防止数据传输过程中产生错误，因此在我们送出每一位字节的数据后，另外再添加一字节，称之为同位校验位 (PARITY BIT)，该字节的作用是使发送出来的所有数据位，与该位 1 的数目加起来等于偶数，等数据发送到对方时，可查验所收到的数据，其 1 的数目是否为偶数，若不是则表示数据在传送过程中发生错误，文中的 7 表示数据的长度为 7 个字节，2 则表示终止位 (STOP BIT) 的数目为 2。

换言之，这个 OPEN 语句可打开第一个通讯管道 (COM 1)，并将其通讯速度定为每秒传输 9600 位，再利用偶数校验来检查，每次传送七个位，而最后再传送 2 个终止

位。此通道被设定为第一个文件，亦即以后凡是使用一号文件，便是指这个 RS-232C 通道。

第二个语句 PRINT # 1, "HELLO", 由于一号文件已经被打开过，因此，我们可以将其视为一般的文件，利用 PRINT 指令，便可以将 "HELLO" 这个数据送至该文件（亦即通讯设备），而通讯设备便会自动将其经过缆线送到另一端去。彼端的 PC 也以类似的动作，从通讯设备输入数据。

传送端	接收端
C>BASICA 2	C>BASICA ↓
OK	OK
10 close : clear ↓	10 close : clear
20 open "COM 1 : 9600, E, 7, 2" AS # 1, ↓	20 open "COM 1 : 9600, E, 7, 2" AS # 1
30 PRINT # 1, "HELLO" ↓	30 INPUT # 1, RCVE \$
40 END ↓	40 PRINT RCVE \$
RUN ↓	50 END ↓
OK	RON ↓
	HELLO
	OK

图 1-4 所需的 BASIC 程序

1.2 RS-232C 的规格

前节为了介绍计算机的连线方法及 RS-232C 界面的使用常识，因此将硬件与软件的连线方法分开，以便说明有关 RS-232C 的配置与接线条件。

本节将更进一步说明信号线的意义、功能及 RS-232C 界面规格。

1.2.1 连线方法

RS-232C 相互连线时，第 2 根脚必需接于第 3 根脚。实际上 RS-232C 界面的原先用途并非是针对计算机连线而设计的，而是用于一种称为数据线路终端设备（Data Circuit Terminating Equipment: DCE）的 Modem 以及音响耦合设备。个人计算机亦属于数据终端设备（Data Terminal Equipment: DTE）的一种，因此 RS-232C 亦可视为 DTE 与 DCE 的界面（图 1-5）。

DTE 与 DCE 两者信号线配置刚好相反，各插脚只需相互直线连接即可。个人计算机的连线属于交叉式，与 DTE 的连线方式相同。但随着机种不同，亦有些机型可把信号线的配置切换至 DTE 或 DCE。此外尚有两通道的（RS-232C）连接器，一方为 DTE，

另一方为 DCE，两者成并行状态。

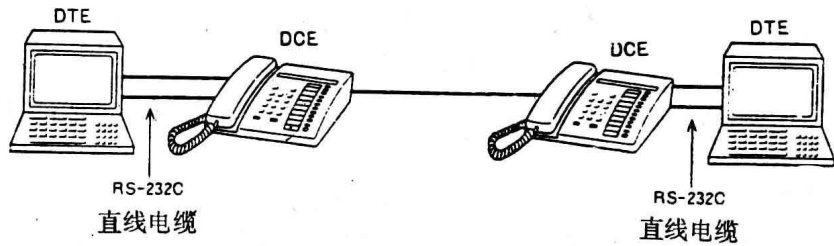


图 1-5 DTE 与 DCE

1.2.2 传递方式与电气特性

本节将讨论各信号线的意义及其功能，有关第 2 与第 3 根脚的介绍上节虽已提过，但此处再稍加补充。

通常数据是以 8 位 (bit) 亦即 1 个字节 (Byte) 来表达，例如“A”字在美国标准代码 (ASCII) 中为 41H，若要传递此类数据，可使用下列两种方法 (图 1-6) 来完成。

- (1) 并行传递方式 (Parallel 界面)。
- (2) 串行传递方式 (Serial) 界面)。

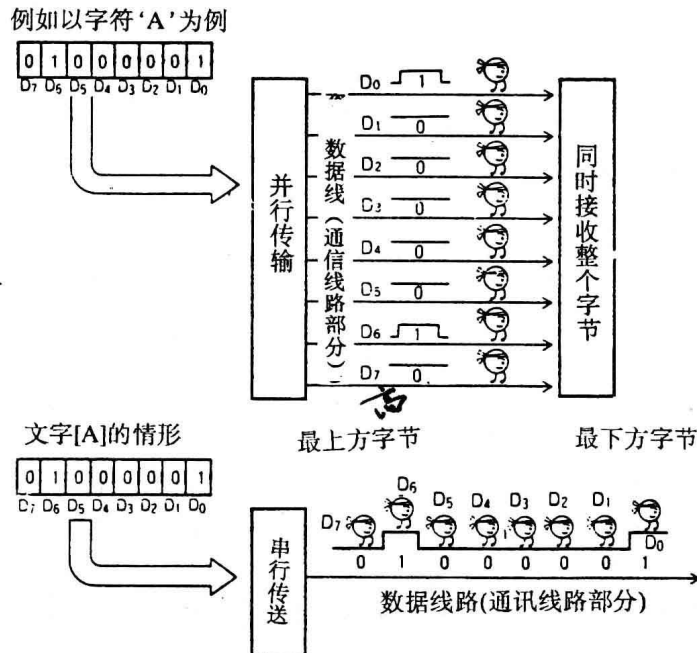


图 1-6 并行传递方式与串行传递方式

并行传递方式指的是数据线路的数目与表达一个文字所需的数据位数相等，换句话说，使用 8 条线，一次便可把一个位的数据送出。串行传递方式则依照顺序，由最下方开始将数据位逐一送出。两种方式各有优缺点，并行传递方式可在短时间内将大量数据送

出, 但需要大量数据线, 所需费用相对提高。串行传递只需一条数据线路即可, 因此杂波影响较少, 但相反地, 其传递时间增长。并行 (Parallal) 界面通常用于不需较长电缆连线的情形, 例如打印机等短距离外围设备。串行 (Serial) 界面则被广泛用于长距离通讯。

RS-232C 属于串行 (Serial) 界面, 因此发送方的第 2 脚与接收方的第 3 根脚之间, 各以 1 位串行传递。

但各以 1 位串行传递时, 却发生下列的问题, 亦即“0”与“1”的位, 如何传递、如何表达, 或应使用什么东西作为信号线 ON/OFF 的判断基准等。诸如此类的问题只需在所定范围内改变电压大小即可达到上述目的。因为流通于电缆内的东西, 若说是“数据”, 倒不如说是电流更恰当。借助电压的变化, 便能表达数据位的“0”与“1”及信号线的 ON/OFF。如表 1-1 所示, 便是利用电压来区分数据位与信号线的状态。传递数据“0”与信号线“ON”, 其发送电压为+5V~+15V, 但在传递过程中必须考虑电压衰减, 因此在接收端只需+3V 便可视为 1, 同理, -3, -5V~-15V 输出及-3V 以下输入时, 便可视为“信号线 OFF”或“数据 1”。而以+12V 最普遍。

表 1-1 RS-232C 的电压大小

解 释	0 / 开	0 / 关
输出时	+5~15V	-5~+15V
输入时	>+3V	<-3V

1.2.3 信号线的意义与功能

本节将介绍个人计算机经常使用的记号线意义及 DTE 与 DCE (或调制解调器) 连线后, 数据通讯的记号线动作原理 (表 1-2)。

1.2.3.1 信号线的意义

- 1: PG (保护接地) (Protective Ground) —— 连接两方主机的接地线。
- 4: RS (请求发送) (Request to Send) —— DTE 传递欲将数据送至 DCE 的“信息”。
- 5: CS (可发送) (Clear to Send) —— DCE 告知 DTE “经过通信线路送来的 RS 数据, 已被 DTE 接收”。
- 6: DR (数据设定完成) (Data Set Ready) —— 告知 DTE, “DEC”已准备好。
- 7: SG (信号接地) —— 为各信号的基准电压, 通常是 0 伏特。
- 8: CD (侦测发送波) (Received Line Signal Detector) —— 对方回答已进入发送状态, 当 DCE 收到 (经过通讯线路) 发送载波信号时, 成 ON 状态并传往 DTE。

20: ER (数据终端准备好) (Data Terminal Ready) ——告知DCE, “DTE”已准备好。

表 1-2 RS-232C 的主要信号线

插脚号码	记号	名 称	方 向 (终端机-数据机)
1	FG	安全用接地	—
2	SD	发送数据 (DATA)	→
3	RD	接收数据 (DATA)	←
4	RS	请求发送	→
5	CS	可发送	←
6	DR	(DATA SET READY) 数据设定完成	←
7	SG	信号接地	—
8	CD	侦测发送载波 (CARRIER)	←
15	ST 2	发送信号元时间 (序) (ELEMENT)	←
17	RT	接收信号元时间 (序)	←
20	ER	数据终端机准备好	→
22	RI	表示被调用	←
24	ST 1	发送信号	→

22: RI (表示被调用) (Ring Indicator) ——电话机的铃声作响时, DCE把“被调用”信息告知 DTE, (在此介绍同步与非同步的概念, 若传输双方是靠同步方式传输的话, 表示双方几乎很长一段时间都是属于传送数据的状态, 而不是传送控制用信号, 因此必须借助一些控制用的线来执行其它控制, 所以需要较多的接脚)。

下节将讨论仅限于同步通讯时才使用的信号线。通常个人计算机都是非同步通讯, 因此有许多根插脚未使用。

15: ST2 (发送信号元时间2) (Transmit Singal Element Timing) ——DTE传送数据时, 是按照 DCE 所产生的“时钟” (Clock) 动作的。

17: RT (接收信号元时间) (Receive Signal Element Timing) ——DTE接收数据时, 会按照 DCE 所产生的 (Clock) “时钟”动作。

24: ST1 (发送信号元时间1) ——DTE传递数据时会按照DCE所产生的“时钟”动作。

1.2.3.2 信号线的动作

如上所述, 数据通讯时, DTE 与 DCE 借助信号线, 边确认相互的通讯状态边进行通讯操作。我们称它为“同步交换”, 其操作顺序如图 1-7 所示。

进行数据通讯之前, DTE 先将第 20 根脚的 ER 信号置为 ON, DCE 收到此信号时, 若成可动作状态, 便将第 6 根接脚的 DSR 信号置为 ON, 以表示此时的 DCE 工作正常。利用这种方法相互确认后, 两台计算机便完成数据通讯准备, 并了解相互之间已被连线。当 DTE 欲将数据传给对方时, DTE 先将第 4 根连接脚的 RS 信号置为 ON, 以告知 DCE, 它要求发送, DCE 一旦收到 DTE 送来的 RS 信号, 立即将载波信号传至远方的 DCE, 接收端的 DCE 侦测出载波信号后, 便把第 8 根脚的 CD 信号置为 ON, (5) 以告知 DTE “数据已收到”。发送端的 DCE 若认为输出载波已“稳定”时, 便把第 5 脚的 CS 信号置为 ON, 并告知 DTE 可开始传送数据。

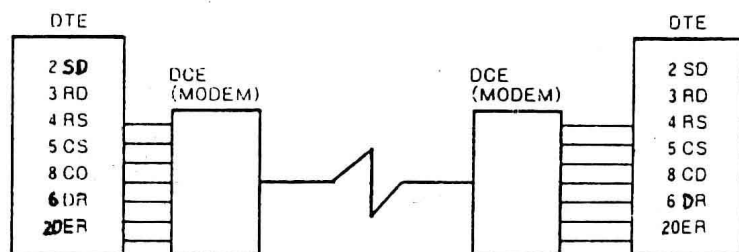


图 1-7 DTE 与 DCE 的连线

数据发送结束后, DTE 将 RS 信号置为 OFF。同时 DCE 也停止输出载波并将 CS 信号置为 OFF 而接收端因无法侦测载波, CD 信号成为 OFF 状态 (参考图 1-7)。

以上是一般数据通讯时, 各信号线的同步交换原理。但若使用 BASIC 程序控制 RS-232C 时, 语句集会因 OPEN “COM:” 语句或该语句之后的“解释程序”而将所有信号线纳入控制。若使用 OPEN “COM” 语句时, ER 信号会变成 ON 状态。此时 RS 信号立即变成 “ON”, 或在 (传递 PRINT # 语句等待数据时) 语句集的前端变成 ON。因此设计程序时, 不必很在意 “握手” 细节 (Hand Sheak)。需注意的是 “解释器” (Interpreter) 中的自动控制, 常因处理或设备等因素发生反常现象。

1.2.4 RS-232C 的规格

有些人将 “RS-232C” 当作电线或界面导线的专用名词, 实际上, 它是 EIA (Electronic Industries Assosiation) 所颁布的规格名称。日本称它为 “JISC6361”。本节所讨论的信号线配置、意义及表达数据位 “0” 与 “1” 与信号线的 ON / OFF (包含电气特性、接头形状), 都是以此为准则。

市面上的个人计算机所使用的 RS-232C 界面, 也都以此为准则, 但各机种均有其特征, 无法一视同仁, 只有理解基本规格, 才能活用它们的特性。

1.3 数据传递的方法

单靠两台个人计算机间的硬件连线，仍无法从事数据通讯，如第一节所述，流通于线路内的东西，并非所谓的数据，而只是单纯的电压变化而已。换言之，必须将“内容”加于电压变化上，并先设定相互之间的通讯条件才能达到数据传递与接收的目的。

本节将讨论有关数据传递时发送端应确认的条件项目及“数据构成”细节。

1.3.1 通讯方式

相信读者已注意到两台计算机进行数据通讯时，可因数据所传递的方向分为三种。第一种为固定式，亦即一方发送，另一方只能接收，单向传递数据。第二种是一方发送，另一方接收，之后可以进行切换。另一种方式是双方可同时进行发送与接收。一般称为单工式 (Simplex)、半双工式 (Half Duplex) 和全双工式 (Full Duplex)。

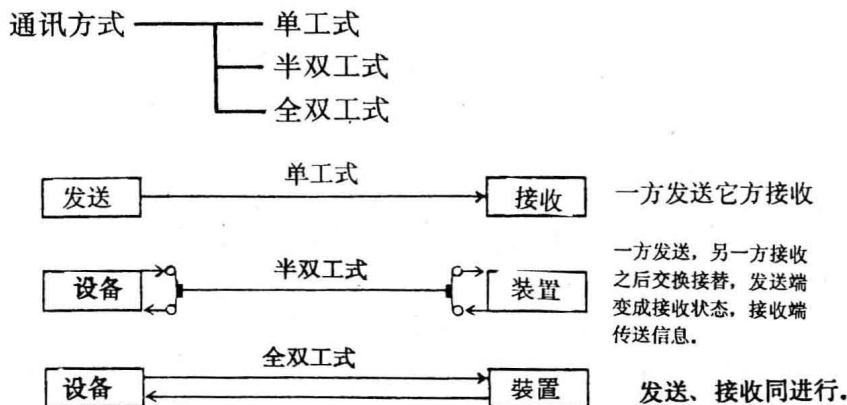


图 1-8 通讯方式

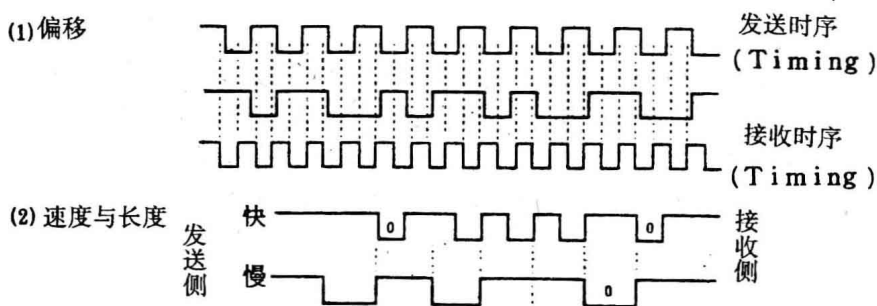
单工方式如图 1-8 所示，一方发送，另一方只能接收，亦即数据是单向传递。

半双工方式与单工式很类似，一方发送时，另一方只能接收。在这段时间，发送端无法接收，接收端亦无法发送。但只要先设定发送与接收的次序，便可切换交替发送与接收操作。这种方式通常只需一条线路即可，但也有人使用两条线路。

全双工方式则不需切换交替操作，便可同时进行发送与接收，即使 RS 未置为 OFF 时也可接收。这种情况通常需要两条“线路”，亦即所谓的四线式传递。

1.3.2 通讯速度

数据传递速度的快慢，意味着表达 1 位时电压单位变换所需的时间。接收端读取数据，我们称它为“采样” (Sampling)。数据传递速度若与采样速度相异时，bit 的时序 (Timing) 会发生偏移，最后成为意义不明的数据 (Data) (图 1-9)。



- (1) 在 (1) 中, 由于发送与接收两端的时序不同, 对数据的解释也不同。
- (2) 列举两种不同的传输速度。

图 1-9 传递时的速度、长度偏移

传递速度共有两种单位, 数据传递速度采用位/秒为单位 (或 bit/s), 调整速度则以波特 (Baud) 表示, 但 bit/s 亦可用 bps (Bit Per Second) 表示。

传递速度是指 1 秒内所传递的数目, 若以每 8 位 1 个字节计算, 1200bps 是指 1 秒可传递 150 字节 (数据发送通常不以 1 字节 8 位表示)。

调整速度是指每秒电压的调整次数, 若以 1 次的调整来表达一个“0”或“1”, 便意味着该速度与数据传递速度相同。但也有人采用 1 次的调整速度代表 2 个位 (bit) “4”信号 (“00”, “01”, “10”, “11”)。因此调整速度与数据传递速度不可混为一谈, 果真如此, 则 1200bps 便等于 2400bps。有些计算机是以“bit/s”, “bps”作为数据信号的速度, 而以波特 (baud) 作为调整速度。但个人计算机是利用“调整方式”表达“0”或“1”, 虽然概念不同, 但如果一个调整只传递 1 位的信号则最后结果却是相同。

虽然目前很多公司正尝试欲将数据传递速度提升至 2 万 bit/s, 但个人计算机的处理速度无法配合, 因此顶多只能“支持”9600 bit/s。

1.3.3 同步方式

RS-232C 界面为“串行传递方式”, 由最低位开始连续各 1 位传递数据, 接收端则依照通讯速度各 1 位“采样” (Sampling)。但这种方式只能读取位信号, 无法区分字与字之间的段落。即使是单纯的连续两进位数, 往往因读取“时间” (Timing) 不同, 而被视为不同的“数据”。同步的方法便是用来区分数据的“段落”的 (图 1-10)。

同步方式又可分为同步式与非同步 (调步) 式两种。BASIC 程序几乎都是非同步式的, 下面我们先说明同步式。

同步式可在 DTE 与 DCE 之间, 边计时间 (Timing) 边传递数据, DTE 发送时的“时序” (Timing), 是根据 DTE 或 DEC 任一方的时钟信号, 之后 DCE 才把数据信号连同时钟信号, 分别传至远方的 DTE, 该 DTE 便按照接收时钟读取数据, 利用上述方法来达到位的同步。但为了能读取“单位文字”, 我们必须使字符 (Character) 亦能同步,

其方法是在文字前端加上数个同步 (SYN) 码 (32H)，接收端在确认 SYN 是否送来之后，便将往后的信号视为数据读进，非同步方式则不使用时钟来抓取时序，而是在信号电压一直持有的状态下，在数据的前面加上起始位 (Start Bit)，亦即让该信号成为 1，以便告知对方后面将有数据要送来，之后等数据送完后，再送终止位 (Stop Bit)，以告知对方数据已结束。即使是传递文字串，也只是在各文字前后加上一个起始与终止位，这样一来，每个文字便可获得同步。非同步方式必须在每个字前后添加两个位，因此传递效率较同步式差，但基于构造简易，且不必抓取时序，因此大多数的计算机皆采用非同步式。

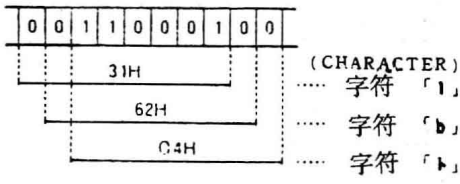


图 1-10 文字段落区分

1.3.4 传递码

上节我们已介绍了通讯方式、速度及同步、非同步传递时的注意事项，下面我们讨论有关表达数据的码及代码体系。

代码体系可分为数种，例如 JIS7, JIS8, 或 ASCII, Extended ASCII 等等，但不论何种，基本上都相同。若使用同一代码却出现相异文字，则此代码 (Code) 便不适用于数据通讯。为了防止此种事件发生，所以才将代码规格化。虽然各国均有其代码体系，但基本上皆以 ISO (国际标准化协会) 及 CCITT (国际电信电话咨询委员会) 为规范。

JIS 罗马字专用 7 单位符号，如表 1-3 所示，第 1 字是由 7 个位 (bit) 构成。表 1-4 为 JIS7 单位字符。利用换位代码 (Shift Code)，将罗马字切换成假名用。表 1-5 为 JIS8 单位字符，每 1 字由 8 位 (bit) 所构成，假名可参照罗马字的代码。

Extended ASCII 使用 8 个位为单位，总共定义了 $2^8 = 256$ 种字符，其中包括控制用符号，英文字 (包括大, 小写)，阿拉伯数字，以及一些符号 (如+, -, ., :, 等)，表 1-3 即为 Extended ASCII。

在表 1-3 中，前几个为控制用字符，以 002 为例，其码为 00000010，在监视器 (monitor) 上所显示的形状为 0，而其代表的意义为 STX，也就是 Start of text。在传输过程中，此码被用来做传送数据的前端，(这也是标准格式)。以后的章节中会详细介绍。

至于中文的传送，各家厂商各自订定其自己的内码，如 IBM 5550 的内码，及零壹的中文码。不同的内码之下同一种码 (code) 所代表的字符便不一样，因此沟通上便比较困难 (注意，不是不可能，可经过转换来达成，而转换的难易程度，视其差异性而异)，因此，统一各厂商的中文内码，也是当务之急。

表 1-3 JIS 罗马字用 7 单位字符

	b7 b6 b5	0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
b4~b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	TC7 (DLE)	SP	0	@	P	,	p
0001	1	TC1 (SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	TC2 (STX)	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	3	TC3 (ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	TC4 (EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	TC5 (ENQ)	TC8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0110	6	TC6 (ACK)	TC9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	TC10 (ETB)	'	7	G	W	g	w
1000	8	FE0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	FE1 (BT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	10	FE2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	11	FE3 (VT)	ESC	+	:	K	[	k	{
1100	12	FE4 (FF)	IS4 (FS)	,	<	L	¥	l	
1101	13	FE5 (CR)	IS3 (GS)	-	=	M	]	m	}
1110	14	SO	IC2 (RS)		>	N	-	n	-
1111	15	SI	IC1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

表 1-4 JIS 片假名用 7 单位字符

	b7 b6 b5	1 0 0	1 0 1	1 0 0	1 0 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
b4~b1		8	9	10	11	12	13	14	15
0000	0	↑	↑	未定义	—	ク	ミ	↑	↑
0001	1				ア	チ	ム		
0010	2			「	イ	フ	メ		
0011	3			」	ウ	テ	セ		
0100	4			.	エ	ト	ヤ		
0101	5			・	オ	ナ	ユ		
0110	6	未 定 义	未 定 义	ヲ	カ	ニ	ヨ	未 定 义	未 定 义
0111	7			ア	キ	ネ	ラ		
1000	8			イ	ク	ネ	リ		
1001	9			ウ	ケ	ノ	ル		
1010	10			エ	コ	ハ	レ		
1011	11			オ	サ	ヒ	ロ		
1100	12			ヤ	シ	フ	ワ		
1101	13			ユ	ス	ヘ	ン		
1110	14			ヨ	セ	ホ	-		↓
1111	15	↓	↓	ツ	ゾ	マ	・	↓	未定义