



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجزاء الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلأً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



国 际 电 信 联 盟

**CCITT**

国际电报电话咨询委员会

黄 皮 书

---

卷 V III . I

# 电 话 网 上 的 数 据 通 信

V 系 列 建 议

---



第 七 次 全 体 会 议

1980年11月10—21日 日内瓦

1984年 北京



国 际 电 信 联 盟

**CCITT**

国际电报电话咨询委员会

黄 皮 书

---

卷V III . I

# 电 话 网 上 的 数 据 通 信

V 系 列 建 议

---



第 七 次 全 体 会 议

1980年11月10—21日 日内瓦

1984年 北京



# CCITT图 书 目 录

适用于第七次全体会议(1980年)以后

## 黄 皮 书

### 第 I 卷

全会的记录和报告

意见和决议

建议: CCITT 的组织机构和工作程序 (A 系列); 措词的含义 (B 系列); 综合电信统计 (C 系列)。

研究组的名单和要研究的课题

### 第 II 卷

II·1分册 一般收费原则——国际电信业务的收费和计算, D 系列建议 (第 III 研究组)

II·2分册 国际电话业务——操作, 建议 E.100—E.232 (第 II 研究组)

II·3分册 国际电话业务——网路管理——话务工程建议 E.101—E.543 (第 II 研究组)

II·4分册 电报和信息通信业务操作, F 系列建议 (第 I 研究组)

### 第 III 卷

III·1分册 国际电话接续和电路的一般特性, 建议 G.101-G.171 (第 X V、X VI 研究组, CMBD)

III·2分册 国际模拟载波系统, 传输媒介——特性, 建议 G.211-G.651 (第 X V 研究组, CMBD)

III·3分册 数字网路——传输系统和复接设备, 建议 G.701-G.941 (第 X VII 研究组)

III·4分册 非电话信号线路传输, 声音节目和信号传输, H 和 J 系列建议 (第 X V 研究组)

### 第 IV 卷

IV·1分册 维护: 一般原则、国际载波系统、国际电话电路, 建议 M.10-M.761 (第 IV 研究组)

IV·2分册 维护: 国际话频电报和传真、国际出租电路, 建议 M.800-M.1235 (第 IV 研究组)

IV·3分册 维护: 国际声音节目和电视传输电路, N 系列建议 (第 IV 研究组)

IV·4分册 测量设备技术规程, O 系列建议 (第 IV 研究组)

### 第 V 卷

电话传输质量, P 系列建议 (第 XI 研究组)

### 第 VI 卷

VI·1分册 电话交换和信号的一般建议, 海上业务的接口, 建议 Q.1-Q.118 bis (第 XI 研究组)

VI·2分册 四号和五号信号系列技术规程, 建议 Q.120-Q.180 (第 XI 研究组)

VI·3分册 六号信号系统技术规程, 建议 Q.251-Q.300 (第 XI 研究组)

VI·4分册 R1 和 R2 信号系统技术规程, 建议 Q.310-Q.190 (第 XI 研究组)

VI·5分册 国内国际应用的数字转接局, 信号系统的交互工作, 建议 Q.501-Q.685 (第 XI 研究组)

VI·6分册 七号信号系统技术规程, 建议 Q.701-Q.741 (第 XI 研究组)

VI·7分册 功能规格的描述语言 (SDL)、人机语言 (MML), 建议 Z.101-Z.104 和 Z.311-Z.311 (第 XI 研究组)

VI·8分册 CCITT 高级语言 (CHILL), 建议 Z.200 (第 XI 研究组)

### 第 VII 卷

VII·1分册 电报传输和交换, R 和 U 系列建议 (第 IX 研究组)

VII·2分册 电报和信息通信业务终端设备, S 和 T 系列建议 (第 VII 研究组)

### 第 VIII 卷

VIII·1分册 电话网上的数据通信, V 系列建议 (第 X VII 研究组)

VIII·2分册 数据通信网: 服务和设施、终端设备和接口, 建议 X.1-X.29 (第 VII 研究组)

VIII·3分册 数据通信网: 传输、信号和交换; 网路问题; 维护; 管理部门的安排, 建议 X.40-X.180 (第 VII 研究组)

### 第 IX 卷

干扰的防护, K 系列建议 (第 V 研究组); 电缆护套和杆路的防护, L 建议 (第 VI 研究组)

### 第 X 卷

X·1分册 术语和定义

X·2分册 黄皮书索引

# 黄皮书卷 V III.1 目录

## 第一部分 V 系列建议电话网上的数据通信

### 建议号

在数据通信研究中国际电报电话咨询委员会与其它国际组织之间的协作原则 ..... (3)

### 第一节 总 则

V.1	二进制表示法的符号与双态码两个有效状态之间的对等关系	(5)
V.2	电话线路上数据传输的功率电平	(6)
V.3	国际5号电码	(8)
V.4	公用电话网上数据传输用的国际5号电码信号的一般结构	(17)
V.5	公用交换电话网中同步数据传输的数据传信速率的标准化	(18)
V.6	租用电话型电路上同步数据传输的数据传信速率的标准化	(19)
V.7	电话网上数据通信术语的定义说明	(20)

### 第二节 接口和话音频带调制解调器

V.10	在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的非平衡双流接口电路的电特性	(21)
V.11	在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的平衡双流接口电路的电特性	(35)
V.15	使用声耦合进行数据传输	(47)
V.16	医务上模拟数据传输用的调制解调器	(47)
V.19	使用电话信号频率的并行数据传输的调制解调器	(52)
V.20	公用交换电话网中通用的标准化的并行数据传输调制解调器	(55)
V.21	公用交换电话网中使用的标准化300比特每秒的双工调制解调器	(59)
V.22	公用交换电话网和租用电路上使用的标准化1200比特每秒的双工调制解调器	(63)
V.23	公用交换电话网中使用的标准化600/1200波特调制解调器	(76)
V.24	数据终端设备(DTE)和数据电路终接设备(DCE)之间的接口电路定义表	(81)
V.25	公用交换电话网中的自动呼叫和(或)自动应答设备,其中包括在人工建立呼叫时使回波抑制器停止工作的设备	(94)
V.26	四线租用电话型电路上使用的标准化2400比特每秒调制解调器	(99)
V.26(乙)	公用交换电话网中使用的标准化2400/1200比特每秒调制解调器	(103)
V.27	租用电话型电路上使用的标准化4800比特每秒带人工均衡器的调制解调器	(109)
V.27(乙)	租用电话型电路上使用的标准化4800/2400比特每秒带自动均衡器的调制解调器	(114)
V.27(丙)	公用交换电话网中使用的标准化4800/2400比特每秒调制解调器	(124)
V.28	非平衡双流接口电路的电特性	(134)
V.29	点对点四线租用电话型电路上使用的标准化9600比特每秒调制解调器	(137)
V.31	使用接点闭合控制的单流接口电路的电特性	(147)

### 第三节 宽带调制解调器

V.35	使用60—108kHz基群电路以48千比特每秒速率进行的数据传输	(150)
V.36	使用60—108kHz基群电路进行同步数据传输的调制解调器	(154)
V.37	使用60—108kHz基群电路以高于72千比特每秒的数据传信速率进行同步数据传输	(161)

#### 第四节 差错控制

V .40	机电设备的差错指示.....	(171)
V .41	代码独立的差错控制系统.....	(171)

#### 第五节 传输质量和维护

V .50	数据传输传输质量的标准极限.....	(179)
V .51	数据传输用的国际电话型电路维护组织.....	(180)
V .52	数据传输用的失真和差错率测量仪的特性.....	(183)
V .53	数据传输用的电话型电路的维护极限.....	(185)
V .54	调制解调器用的回路测试设备.....	(187)
V .55	· 电话型电路用的脉冲噪声测量仪的技术规格.....	(193)
V .56	在电话型电路上使用的调制解调器的比较测试.....	(193)
V .57	高数据传信速率用的综合数据测试仪.....	(198)

## 第二部分 V 系列建议附件

### 有关电话网上数据通信的建议和问题的附件

附件 1	有关ISO标准的目录.....	(203)
附件 2	1977—1980研究周期内报告 的数据传输测试文稿目录.....	(205)

### 备 注

1. 在1981—1984研究周期内提交各研究小组的问题，可以在提交该研究小组的文稿 1 中找到。
2. V 系列建议的附件和附录的作用说明如下：
  - 建议的附件是建议不可分割的一部分；
  - 建议的附录并不构成建议的一部分，仅提供一些补充的说明和情况。

### CCITT 注 释

在这分册中，用“管理部门”这个词简单地表示通信管理部门和公认的私人经营机构。

第一部分

V 系列 建议

电话网上的数据通信

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

# 在数据通信研究中国际电报电话咨询委员会与 其它国际组织之间的协作原则

为了读者方便将卷I中发表的建议A.20转载如下

## 建议A.20

### 在数据传输方面与其它国际组织的协作

(1964年定于日内瓦，1968年修改于马德普拉塔，1972、1976和1980年修改于日内瓦)

#### 国际电报电话咨询委员会

考虑到

- (a) 根据联合国和国际电信联盟之间协定的第一款规定，联合国承认国际电信联盟是个专门机构，国际电信联盟根据其基本法定文件的规定，负责采取适当的行动，以实现文件规定的宗旨；
- (b) 国际电信公约（马拉加——托伦莫里诺斯）的第四款指出国际电信联盟的宗旨为：
  - “a) 维护和发展国际合作以改善和合理使用各种通信工具；
  - b) 促进技术设备的研制及其最有效的运行，以提高通信设施效率，增加其效益并尽量使人民大众都能使用这些通信设施；
  - c) 协调各国在实现这些宗旨时所采取的行动；”
- (c) 国际电信公约第四十款指出，为了促进在影响通信的问题上取得圆满的国际合作，国际电信联盟应该与在通信方面利害相关和活动着的国际组织合作；
- (d) 在数据传输的研究方面，国际电报电话咨询委员会必须与从事数据处理和办公室设备的组织协作，特别要与国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）协作；
- (e) 组织这种协作要避免违背上述原则，防止工作和决议出现重复的现象；

一致同意发表如下意见

在制定数据传输国际标准时应牢记：

- (1) 显然，CCITT的责任是要制定传输信道的标准，即要求了解通信网或影响这些网络性能的数据传输方面的问题。
- (2) 信号变换终端设备（调制解调器）的标准化是CCITT职权范围之内的事；调制解调器和数据终端设备之间连接处（接口）的标准化是CCITT和ISO或IEC协商解决的事情。
- (3) 设计用于检错和（或）纠错的设备必须要考虑：
  - 用户能容忍的差错率；
  - 线路传输条件；
  - 电码和必要的信令（同步和重复信号等）必须满足数据电码表和差错控制的迫切要求，做到使用户对输出感到满意。

这里的标准化可能不完全是CCITT职权范围之内的事，但是这与CCITT的利害密切相关。

- (4) 电码表（定义见参考文献[1]）是“同意使用的一组字符和表示这些字符的信号之间相对应的表格”。CCITT和ISO对传输数据和电文在通用的（而不是专用的）电码表方面已达成协议，并制定了一个公

用电码表，这就是人们所谓的国际5号电码（见建议V.3[2]）（见参考文献[3]）。

关于补充这个电码表的某些控制字符的研究应由双方合作进行。

(5) 编码（定义见参考文献[4]）是个“由规定和协议组成的系统，构成报文的电报信号或构成码组的数据信号的形成、发送、接收和处理均应按此系统进行”。因此，由于考虑到各种同步方法，它包括电码表信号格式的变换，而且还根据差错控制系统使用冗余位。CCITT不可能单独决定这方面的问题，但是如果把这种问题提交给CCITT，就不能作出决议，因为传输和交换的某些特性可能要对编码提出一些限制。

在使用公用交换网（电话和用户电报）时，而且在差错控制设备受到限制时（交换信号保留的序列），CCITT就要负责与其它机构一起协力解决任何必需的标准化问题。

(6) 遵守传输通路（包括调制解调器在内）传输性能的限值是CCITT权限范围之内的事；发送设备传输性能的限值和数据终端设备的容限（取决于终端设备和传输通路的限值）应由ISO和CCITT协商确定。

(7) 在所有情况下，当使用公用交换网时，CCITT就能单独制定有关数据通信建立呼叫，保持呼叫和拆线的人工和自动操作规程，其中包括在数据终端设备和数据电路终接设备之间接口处要交换的信号类型和方式。

(8) 当涉及公用数据网时，CCITT有责任提供适用的建议。在这些建议对数据处理系统和办公室设备〔通常指数据终端设备（DTE）〕的基本设计和特性有影响时，这些建议应成为CCITT和ISO协商的课题，在某些情况下可能需要取得相互一致的意见。同样，当ISO在发展和改变可能影响与该地公用数据网兼容的某些标准时，也应和CCITT协商。

## 参考文献

- [1] CCITT Definition: *Alphabet (telegraph or data)*, Vol. X, Fascicle X.1, (Terms and Definitions).
- [2] CCITT Recommendation *International Alphabet No. 5*, Vol. VIII, Fascicle VIII.1, Rec. V.3.
- [3] *Seven-bit coded character set for information processing interchange*, ISO Standard No. 646-1973.
- [4] CCITT Definition: *Code telegraph or data*, Vol. X, Fascicle X.1, (Terms and Definitions).

# 第一 节

## 总 则

建议 V.1

### 二进制表示法的符号与双态码两个有效状态之间的对等关系

(1960年定于新德里，1964年、1972年修改于日内瓦)

二进制计数通常用符号 0 和 1 表示的两个数字表示数目。传输信道特别适于使用具有两个有效状态的调制方式（双态调制）的信号传输。这两个有效状态有时称作“空号”和“传号”或“起始”和“终止”，或者把它们叫做状态 A 和状态 Z [1]。

使双态调制的两种状态与二进制数字 0 和 1 相对应，非常有用。这种对等关系将有利于传输由二进制计算产生的数字，有利于二进制数字代码和十进制数字代码的转换，有利于维护操作，也有利于传输工作人员和数据处理设备操作人员之间的关系。

初看起来，在传输中符号 0 是否和状态 A 或状态 Z 相对应，而符号 1 是否和状态 Z 或状态 A 相对应，或反之，似乎没有什么关系。

然而在电报中，当电报通信已经建立而信号的发送已经停止（称为线路空载状态）时，在整个发送中止期间在线路上传输的信号均由状态 Z 组成。

在数据传输中，使用同样的规则是合乎逻辑的（而且对某些音频电报系统，也是必要的）。在传输“空载期间”应把状态 Z 加至电路输入端。

电路上的数据传输常用穿孔纸带控制。在电报用的穿孔纸带上，状态 Z 用穿孔表示。在用穿孔表示二进制数字时，通常用一个穿孔来表示符号 1。因此，使符号 1 与状态 Z 相对应是合乎逻辑的。

由于这些原因，CCITT

一致同意发表下列意见：

1. 在使用双态码（在此双态码中，数字用二进制表示法构成）传输数据时，二进制表示法的符号 1 对等于调制的状态 Z，而二进制表示法的符号 0 对等于调制的状态 A。
2. 在无信号送往电路输入端期间，电路输入端状态为状态 Z。
3. 如果使用穿孔，一个穿孔就相当于 Z 状态下的一个单元的间隔时间。
4. 根据 CCITT 建议 R.31，在使用调幅时，发送符号 1（状态 Z）就相当于在信道上发送单音。
5. 根据 CCITT 建议 R.35，当使用调频时，发送符号 0 相当于发送较高的频率，而发送符号 1 则相当于发送较低的频率。
6. (a) 对于带有参考相位的调相，符号 1 相当于与参考相位同相；符号 0 相当于与参考相位反相。  
(b) 对于交替相位变化为 0 度或 180 度的差动两相调制，  
    符号 1 相当于对前一个码元倒相；  
    符号 0 相当于对前一个码元不倒相。
7. 对等关系简介见表 I/V.1。

表 I/V.1 对等关系简表(见注1)

	数 字 0	数 字 1
	起止式电码中的“起始”信号在用户电报 交换中线路占用状态起止式电码中的“空号” 码元状态 A	起止式电码中的“终止”信号在用户电报 交换中线路空闲状态（注 2）起止式电码中的 “传号”码元状态 Z

续表

	数    字    0	数    字    1
调    幅	单音断开	单音接通
调    频	高    频	低    频
带有参考相位的调相	与参考相位反相	参    考    相    位
交替相位变化为0度或180度的差动两相调制	不    倒    相	倒    相
穿    孔	无    孔	穿    孔

注1：本建议所述为通用标准。不管是通过报路还是通过话路，不管是使用机电设备还是使用电子设备，这标准都适用。

注2：主要适用于不等时传输。

## 参考文献

[1] CCITT Definition: *Position A; position Z*, Vol. X, Fascicle X.1 (Terms and Definitions).

## 建议 V.2<sup>1)</sup>

### 电话线路上数据传输的功率电平

(1960年定于新德里，1964年、1980年修改于日内瓦)

规定数据信号电平的目的如下：

a) 为了保证良好的传输，并允许与诸如信号接收机或回波抑制器等设备协调一致，在国际电路上的数据信号电平应尽量严格地加以控制。

b) 从加载和噪音的角度考虑，为了保证多路载波系统正确运转，数据电路的平均功率不应与信道加载的惯用数值相差太多（每个传输方向为-15dBm0：见下面注释）。这个惯用数值已考虑了在一个多信道系统中留出合理比例P（这取决于传输系统，或许低于50%，此数值将在以后的研究中加以规定）的信道，以大约-13dBm0的固定功率电平在每个传输方向上作非语言传输之用。

如果非语言应用（包括数据）的比例不超过上述数值P，则每个传输方向都为-13dBm0的平均功率就可以用来进行数据传输。

然而，假定在国际载波系统中（由于数据传输的发展），非语言电路占的比例明显高于P，则将此功率减少2dB可能是合理的（这些数值需进一步研究）。

注：在多信道载波电话系统中，各信道间的长期平均功率（惯用的平均值为-15dBm0）的分布大概有4dB左右的标准偏差（见参考文献[2]）。

c) 某些管理部门可能希望为用户线路终端或本地交换局的数据调制器的信号功率电平制定明确的数值。这些数值和国际电路功率电平之间的关系取决于该国家的传输计划，不管在什么情况下都必须预期到，在用户

1) 建议V.2相当于建议H.51[1]。

和国际电路输入端之间可能的连接中，有较大范围的衰耗。

d) a)至c)的考虑说明，仅有最大数据信号电平的规定并不是最有用的形式。另一个建议是要规定在国际电路输入端的标称功率。这标称功率是从对许多数据传输电路的测试中得到的统计估算平均功率。

由于这些原因，CCITT

一致同意发表下列意见：

### 1. 载波系统中租用话路（专线）上的数据传输

1.1 用户设备对线路的最大功率输出在任何频率都不应超过 1 mW。

1.2 对于连续发送单音的系统，如调频系统，相对零电平点的最大功率电平必须为  $-13\text{dBm}0$ 。当数据传输在相当一段时间内中断时，功率电平最好应降到  $-20\text{dBm}0$  或更低的电平。

1.3 对于不连续发送单音的系统，如调幅系统，信号特性应满足下列要求：

i). 一分钟平均功率的最大值不准超过  $-13\text{dBm}0$ 。

ii) 瞬时功率的最大值，暂时规定不准超过相当于  $0\text{dBm}0$  正弦波信号的电平。这限值应在进一步研究之后加以肯定或修改。

iii) 以任一频率为中心的  $10\text{Hz}$  带宽的最大信号功率，暂时规定不准超过  $-10\text{dBm}0$ 。这限值应在进一步研究之后加以肯定或修改。

注 1：据统计，担负数据传输的国际电路的比例约占 20%。如果这个比例达到更高的水平（约为 50%，在利用率高的系统中可更低些），本建议提出的限值将需要重新考虑。

注 2：黄皮书第 III 卷的附件 16 提供有关对租用话路所加信号的带外功率的资料 [3]。

### 2. 电话交换系统中的数据传输

2.1 用户设备对线路的最大功率输出，在任何频率都不应超过 1 mW。

2.2 对于连续发送单音的系统，如调频或调相系统，用户设备的功率电平在设备安装时就应加以确定，确定时要把用户设备和进入国际电路处之间的衰耗考虑在内，以便在国际电路输入端信号的相应标称电平不致超过  $-13\text{dBm}0$ 。

2.3 对于不连续发送单音的系统，如调幅系统，信号特性应当满足下述要求（见 1.3 节的注 1）：

i) 一分钟的平均功率最大值不准超过  $-13\text{dBm}0$ ；

ii) 瞬时功率的最大值，暂时规定不准超过相当于  $0\text{dBm}0$  正弦波信号的瞬时功率最大值的电平，这限值在进一步研究之后应当加以肯定或修改；

iii) 以任一频率为中心的  $10\text{Hz}$  带宽的最大信号功率，暂时规定不准超过  $-10\text{dBm}0$ ，这限值应在进一步研究之后加以肯定或修改。

注 1：实际上用户设备和国际电路之间的衰耗不易估计。因此，应当把 V.2 建议的第 2 节作为总体计划指导看待。

注 2：在交换线路上，各用户的话机之间的衰耗可能很大， $30\text{dB} \sim 40\text{dB}$ 。接收到的信号电平将会很低，而且这些信号可能会受到在其它电路上发送的拨号脉冲的干扰。

如果在交换网络中需要进行大量国际的数据传输接续，某些管理部门就可能要提供特殊的四线用户线路。如果这样，则要使用的电平可能是建议用于租用电路的那些电平。

### 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Power levels for data transmission over telephone lines*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.51.
- [2] *Measurement of the load of telephone circuits*, Green Book, Vol. III-2, Supplement No. 5, ITU, Geneva, 1973.
- [3] *Out-of-band characteristics of signals applied to leased telephone-type circuits*, Vol. III, Fascicle III.4, Supplement No. 16.

## 国 际 5 号 电 码

(1968年定于马德普拉塔，1972年修改于日内瓦)

### 引言

CCITT和国际标准化组织(ISO)共同建立了一种7单位电码，它能满足使用租用线路的用户以及在公用电话网或电报网中通过交换建立接续而进行数据传输的用户的需要。

这种5号电码，不准备用来代替2号电码。它是给那些对于2号电码可能感到有很多限制而不满意的人们作为增补电码使用的。在这情况下，电码被视为可用作数据传输和精密信息系统的共同基本语言。

5号电码并不排除使用可能更适合某些特殊需要的任何其它电码。

### 1. 使用范围与场合

1.1 本建议含有一个128个字符的字符集(控制字符和图形字符，如字母、数字和符号)，以及表示这128个字符的代码。这些字符大部分是硬行规定的，不能改变的，但提供了某些灵活性以适应特殊的国家要求和其他要求。

1.2 在数据处理和数据传输方面所需要的图形字符和控制字符，在决定这个字符组时已加以考虑。

1.3 本建议由一张附有某些选用项的总表、注释、插图说明和解释性注释等部分组成。它还包括一张专用的“国际基准电码表”，这在行使选择以确定专用的国家电码表和适于应用的电码表时起指导作用。

1.4 本字符集拟主要用于电文传输系统之间的信息交换以及数据处理系统和有关设备之间的信息交换。

1.5 本字符集适合于全部拉丁字母。

1.6 对于某些特殊应用，当感到128个字符不够用时，本字符集可以扩展。

1.7 本建议中一些控制字符的定义，是假设与这些控制字符有关的数据均被加工成为串行且正向运行的。如果这些控制字符包括在不按正向进行串行处理的数据串内，或者包括在为进行固定记录处理而编排的数据内，它们的效果可能不符合要求，或可能需作另外的专门处理，以保证这些控制字符产生所期望的效果。

### 2. 具体实施

2.1 本字符集应抽象地看作为一个基本电码表。其实际应用需要在各种媒体中具体规定。举例来说，媒体可能包括穿孔纸带、穿孔卡片、磁带和传输信道，于是就得允许，或者间接地通过实际媒体内的中间记录，或者通过各种设备(如输入、输出设备和计算机)的本地电连接，或者通过数据传输设备来进行数据交换。

2.2 在实际媒体内以及为了进行传输，具体实施编码的字符集时，也考虑了检错的需要，这些都是ISO文件的题目。

### 3. 基本电码表

表 I/V.3 基本电码表

b <sub>7</sub>	0	0	0	0	1	1	1	1
b <sub>6</sub>	0	0	1	1	0	0	1	1
b <sub>5</sub>	0	1	0	1	0	1	0	1
b <sub>4</sub>	0	1	2	3	4	5	6	7
b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>					
0	0	0	0	NUL (DLE)	TC, (SOH)	SP !	0 A	P a
0	0	0	1	TC, (STX)	DC, (ETX)	" £(#)	2 3	B C
0	1	0	2	TC, (EOT)	DC, (ENQ)	\$(\$)	4 5	R D
0	1	1	3	TC, (ETB)	TC, (NAK)	%	E U	b e
0	1	1	5	TC, (ACK)	TC, (SYN)	&	6 F	r t
0	1	1	7	BEL (CAN)	TC, (EM)	' (	7 8	W H
1	0	0	8	FE, (BS)	FE, (HT)	) +	I 9	w X
1	0	0	9	FE, (LF)	SUB (VT)	*	J K	x j
1	0	1	10	FE, (FF)	ESC (FS)	:	Z ;	z k
1	0	1	11	FE, (CR)	IS, (GS)	< -	L M	g o
1	1	0	12	FE, (RS)	IS, (US)	=	M n	o -
1	1	0	13	SI	/	> ?	N 0	^ -
1	1	1	14				- O	DEL
1	1	1	15					

CCITT - 43330

表 I/V.3 的注释

注 1：对于设备，格式控制符分别实现水平和垂直动作。如果设备要求“回车”动作与一垂直动作相结合，则用于该垂直动作的格式控制符可以用来实现此复合动作。举例说，如果需要“回车换行”（符号 NL 等效于 CR+LF），则必须用 FE<sub>2</sub> 来表示它。这种代替要事先取得数据发送者和接收者双方之间的同意。

这些复合功能的应用可限于在公用交换通信网（电报和电话网）上的国际传输。

注 2：符号 \$ 分配于 2/3 位置，而符号 S 则分配于 2/4 位置。如果不需要符号 \$，则符号 #（数码记号）可用于 2/3 位置。凡是不需要符号 \$ 的地方，符号 Ⓛ（货币符号）可用于 2/4 位置。为了国际信息交换把已选的符号分配给这些位置，应取得有关各方的同意。应当注意，除非发送者与接收者之间意见一致，否则符号 \$、S 或 Ⓛ 并不是指某一特定国家的货币。

注 3：国家用的位置。给这些位置分配字符是国家标准机构的责任。这些位置主要是给电码表扩展使用。如果电码表扩展时

不需要这些位置，则这些位置可用于符号。

注 4：5/14、6/0和7/14位置用于符号“上箭头”“浊音符”和“上横线”。然而，当国家必须占用8、9、或10个位置时，这些位置可用于其它图形字符。

注 5：7/14位置用于图形字符——（上横线），可以根据国家的用途改变其图形符号来表示~（鼻音符号）或另一个注音符号，改变的条件是不会和本表中另一图形字符混淆。

注 6：2/2、2/7、2/12和5/14位置的图形字符分别具有“引号”、“撇号”、“逗号”和“上箭头”的意义。然而，当它们位于“退格”字符（08）前后时，这些字符就含有注音符号“分音符”、“尖音符”、“变音符”和“音调符号”的意义。

#### 4. 插图说明

##### 4.1 控制字符

编 写	表1/V.3 注	意 义	电码表中 的位置	缩 写	表1/V.3 注	意 义	电码表中 的位置
ACK		确 认	0/6	GS		群分隔符	1/13
BEL		告 警	0/7	HT		横向制表	0/9
BS		退 格	0/8	IS		信息分隔符	—
CAN		作 废	1/8	LF	1	换 行	0/10
CR	1	回 车	0/13	NAK		否 认	1/5
DC		设备控制	—	NUL		空 白	0/0
DEL		抹 掉	7/15	RS		记录分隔符	1/14
DLE		数据链转义	1/0	SI		移 入	0/15
EM		媒体结束	1/9	SO		移 出	0/14
ENQ		询 问	0/5	SOH		标题开始	0/1
EOT		传输结束	0/4	SP		间隔(见7.2节)	2/0
ESC		转 义	1/11	STX		正文开始	0/2
ETB		码组传输结束	1/7	SUB		取代字符	0/10
ETX		正文结束	0/3	SYN		同步空转	1/6
FE		格式控制符	—	TC		传输控制	—
FF	1	换 页	0/12	US		单元分隔符	1/15
FS		文卷分隔符	1/12	VT	1	纵向制表	0/11

##### 4.2 图形字符

图 形	注	名 称	电码表中 的位置	图 形	注	名 称	电码表中 的位置
(S pace)		间隔(见7.2节)	2/0	,	6	逗号, 变音号	2/12
!		感叹号	2/1	—		连字号, 减号	2/13
"	6	引号, 分音符	2/2	。		句 号	2/14
£	2	镑 英镑标记	2/3	/		斜 线	2/15
#	2	数码标记	2/3	:		冒 号	3/10
\$	2	元 美元标记	2/4	;		分 号	3/11
¤	2	货币符号	2/4	<		小 于	3/12
%		百分符号	2/5	=		等 于	3/13
&		和	2/6	>		大 于	3/14
'	6	撇号, 尖音符号	2/7	?		问 号	3/15
(		左圆括号	2/8	^	4、6	上箭头, 音调符号	5/14
)		右圆括号	2/9	—		下横线	5/15
*		星 号	2/10	—	4	浊音符	6/0
+		加 号	2/11	—	4、5	上横线, 鼻音符号	7/14

## 5. 解释性注释

### 5.1 表1/V.3中位置的编号

在任何一个字符内的比特都用 $b_7$ 、 $b_6$ … $b_1$ 来标识，这里 $b_7$ 是最高阶或最高有效位，而 $b_1$ 是最低阶或最低有效位。如有需要，这些比特都可以有一个二进制系统的有效数值。

比特标识： $b_7 \ b_6 \ b_5 \ b_4 \ b_3 \ b_2 \ b_1$

有效数值：64 32 16 8 4 2 1

表中，列和行是用二进制和十进制计数法编写的数字来标识的。

表中的任何一个位置，都可以用其比特码型来标识，也可以用其列和行的数字来标识。

例如，含数字1的位置可以用下列方法标识：

- 按有效数减少的顺序，用比特码型表示，如0110001；”
- 用其列数和行数表示，如3/1。

纵列数字来自比特 $b_7$ 、 $b_6$ 和 $b_5$ ，分别给它们加权为4、2和1。行数字来自比特 $b_4$ 、 $b_3$ 、 $b_2$ 和 $b_1$ ，分别给它们加权为8、4、2和1。

### 5.2 注音符号

在必须进行通常的信息交换时，在此字符组中，可以设计一些印刷符号，以便用它们构成重读字母。构成重读字母需要使用由三个字符组成的序列，它包括一个字母，“退格”字符和这些印刷符号中的一个符号，该印刷符号被认为是个注音符号。必须注意，这些符号仅仅在它们的前面或后面为“退格”字符时才具有注音的意义。例如，相当于电码组合2/7的符号通常具有“撇号”之意，如在它前面或后面有“退格”字符，则变成“尖音符”。

为了提高效率，可以在表1/V.3中标有注3的位置中加入重读的字母（作为单个字符）。根据国家需要，这些位置可含有特殊的注音符号。

### 5.3 图形字符的名称、意义和字体

本建议至少指定一个名称来表示1/V.3和表2/V.3中所列的每个图形字符。表示图形字符所选用的名称要反映它们的习惯含义。然而，本建议并不规定和限定图形字符的含义，也不专门规定图形字符的字型和字体。

根据表1/V.3注3的规定，与国际基准电码表的字符不同的图形字符，可以分配给国家使用位置。当这样的分配完成之后，这些图形字符应当具有不同的形状并给予不同的名称，这些形状和名称与国际基准电码表中图形字符的任何形状和名称不应发生冲突。

### 5.4 字符分配的独特性

分配给表1/V.3中某一位置的字符，不可以放到表中的另一处。例如，在2/3位置上未被使用的那个字符不能放在别的位置上。特别是英镑标记（£）永远不能用2/4位置的比特组合来代表。

## 6. 表1/V.3电码表的各种形式

### 6.1 概述

6.1.1 为了将表1用于信息交换，必须使用那些选用字符，即注释2—5涉及的那些字符。对于可自由选用的每一个位置必须分配一个字符，或明确宣布这个位置不用。按此方式完成的电码表称为一种电码表。

6.1.2 表1/V.3的注释、解释性注释和图形说明，全部适用于任何形式的电码表。

### 6.2 国际基准电码表

当无需使用国家的或适于应用的电码表时，此表随时可用。在国际信息处理交换中，除非数据的发送者和接收者双方之间订有特殊的协定，否则都要采用国际基准电码表（表2/V.3）。

注1)：发送比特的次序不必与此处显示的比特次序相同。比特的发送次序，见建议V.4或X.4[1]。

把下列字符分配给表1的各个选用位置：

#	数码标记	2/3
¤	货币符号	2/4
@	单 价	4/0
[	左方括号	5/11
/	反 斜 线	5/12
]	右方括号	5/13
{	左花括号	7/11
	垂 直 线	7/12
}	右花括号	7/13

CCITT-43340

表 2/V.3 国际基准电码表

b <sub>7</sub>	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
b <sub>6</sub>	0	0	1	1	0	0	1	1				
b <sub>5</sub>	0	1	0	1	0	1	0	1				
b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	0	1	2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	NUL	TC <sub>7</sub> (OLE)	SP	0	¤	P	'	p	
0	0	0	1	1	TC <sub>1</sub> (SOH)	DC <sub>1</sub>	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC <sub>2</sub> (STX)	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC <sub>3</sub> (ETX)	DC <sub>3</sub>	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC <sub>4</sub> (EOT)	DC <sub>4</sub>	¤	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC <sub>5</sub> (ENQ)	TC <sub>8</sub> (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC <sub>6</sub> (ACK)	TC <sub>9</sub> (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC <sub>10</sub> (ETB)	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE <sub>0</sub> (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE <sub>1</sub> (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE <sub>2</sub> (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE <sub>3</sub> (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE <sub>4</sub> (FF)	IS <sub>4</sub> (FS)	,	<	L	\	l	-
1	1	0	1	13	FE <sub>5</sub> (CR)	IS <sub>3</sub> (GS)	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS <sub>2</sub> (RS)	.	>	N	^	n	-
1	1	1	1	15	SI	IS <sub>1</sub> (US)	/	?	0	-	o	DEL

CCITT-11540

应当注意：当使用国际基准电码表时，不允许替换字符。

### 6.3 国家电码表

6.3.1 规定国家电码表的责任属于国家标准化机构。这些机构必须行使已有的选择权并进行所需的选择。

6.3.2 如有需要，在一个国家内可以规定一张以上的国家电码表。不同的电码表应分别加以鉴定。特别是对某一个国家使用的字符位置来说，比如5/12或6/0，需要更换字符时，两种不同的电码表均须经过鉴定，即使这两张电码表只有一个字符不相同，也必须这样。

6.3.3 如果一个国家并不特别需要专用的那些字符，则强烈建议把国际基准电码表的字符分配给使用那些位置相同的国家。

### 6.4 适于应用的电码表

适于应用的电码表，可在国家或国际的工业机构或职业团体内使用。使用这种电码表需在有关各方之间制定明确的协议，有关各方将行使已有的选择权并进行所需的选择。

## 7. 与控制字符有关的功能特性

下述的某些定义是用一般的术语阐述的，而在记录媒体或传输信道上专门实施此电码表时，则可能需要使用更明确的定义。这些更明确的定义以及这些字符的使用是ISO文件的课题。

### 7.1 通用标志和控制字符

控制字符的通用标志系一种特殊类别的名称，其下角注以数字。

它们的定义如下：

TC——传输控制字符

在通信网中用于控制或有助于信息传输的控制字符。这些TC字符在公用通信网上的应用是ISO文件的课题。

传输控制字符是：

ACK、DLE、ENQ、EOT、ETB、ETX、NAK、SOH、STX和SYN。

FE——格式控制符

主要用以在打印设备和（或）显示设备上控制信息的打印格式与定位。在特定的格式控制符的定义中，对打印设备的任何说明都应解释为包括显示设备。格式控制符的定义使用下列概念：

- a) 一页由若干字符行组成。
- b) 字符形成一行占据若干位置，称作字符位置。
- c) 打印位置是指这样的字符位置：如果要把即将进行处理的字符打印出来，则在此位置中就会出现这个字符。打印位置通常每次向前推进一个字符位。

格式控制符是：

BS、CR、FF、HT、LF和VT（见表1/V.3的注1）。

DC——设备控制字符

这控制字符用以控制与数据处理和（或）通信系统相连的本地或远地的辅助设备（或一些设备）。这些控制字符并不用于控制通信系统，对通信系统的控制应当由TC来进行。

各个DC的优先使用在7.2节中给出。

IS——信息分隔符

有四个这种控制字符，用以在逻辑上分隔和限定数据。它们的使用可以按等级顺序，也可以不按等级顺序。在不按等级顺序使用时，它们的特定意义取决于它们的应用。

当按等级顺序使用时，由低到高的次序是：

US RS GS FS。

在这情况下，通常用某个分隔符限定的数据不能用更高级的分隔符将它分开，但可以把该数据看作被更高级的分隔符所限定。

## 7.2 特定的控制字符

各类控制的各别组成部分有时引用缩写的类别名称及其下标数字（如TC<sub>5</sub>），有时使用表示它们用途的特定名称（如ENQ）。

某些控制字符可能含义不同，但其含义相互有关联。在数据交换时，这点通常需经收、发双方同意。

ACK——确认

接收机作为对发送机的肯定应答而发出的传输控制字符。

BEL——告警

当需要提醒人们引起注意时使用的控制字符，它可以控制报警器或使人们注意的装置。

BS——退格

使打印位置在同一行上向后退一个字符位的格式控制符。

CAN——作废

这是一个字符或一个序列开端的字符，表示在它前面的数据有错。因此，其结果这个数据将被忽略。对每种应用和（或）在收、发双方之间必须规定这个字符的特定意义。

CR——回车

用以控制打印位置退回到同一行的第一个字符位置的格式控制符。

设备控制

DC<sub>1</sub>——主要用于接通或启动辅助设备的设备控制字符。如果不需要用于这一目的，则此字符可用来把一台设备恢复至其基本操作方式（参看DC<sub>2</sub>和DC<sub>3</sub>），或实现别的设备控制字符没有提供的其它设备控制功能。

DC<sub>2</sub>——主要用来接通或启动辅助设备的设备控制字符。如果不要求用于这一目的，则此字符可用来使一台设备处于特殊操作方式（此种情况下，DC<sub>1</sub>用以使设备恢复至其基本操作方式），或实现别的设备控制字符没有提供的任何其它设备控制功能。

DC<sub>3</sub>——主要用来使辅助设备断开或停止的设备控制字符。这个功能可以是二级停机，例如等待、暂停、备用或停止（在这情况下，DC<sub>1</sub>被用来恢复正常操作）。如果不需要用于此目的，则此字符可用于别的设备控制字符没有提供的任何其它设备控制功能。

DC<sub>4</sub>——主要用来使辅助设备断开、停止或中断的设备控制字符。如果不需要用于此目的，则此字符可用于别的设备控制字符没有提供的任何其它设备控制功能。

设备控制字符的用法示例。

1) 一个开关

接通—DC<sub>2</sub> 断开—DC<sub>4</sub>

2) 两个独立开关

第一 接通—DC<sub>2</sub> 断开—DC<sub>4</sub>

第二 接通—DC<sub>1</sub> 断开—DC<sub>3</sub>

3) 两个从属开关

一般的 接通—DC<sub>2</sub> 断开—DC<sub>4</sub>

特殊的 接通—DC<sub>1</sub> 断开—DC<sub>3</sub>

4) 输出和输入开关

输出 接通—DC<sub>2</sub> 断开—DC<sub>4</sub>

输入 接通—DC<sub>1</sub> 断开—DC<sub>3</sub>

DEL——抹掉

这字符用来从根本上删去或抹掉穿孔纸带中错误或不要的字符。DEL字符也可用来完成媒体填充或时间填充。DEL字符可以插入数据流或从数据流中除去而不影响该数据流的信息内容，但那时这些字符的增加或除去可能会影响信息的安排和（或）设备的控制。

DLE——数据链转义

这是个传输控制字符，它改变紧随其后的有限数目的字符的意义。它专门用以提供辅助的数据传输控制功能。在DLE序列中只能使用图形字符和传输控制字符。

EM——媒体结束

这控制字符可用来识别媒体的实际末端，或媒体已使用部分的末端，或记录在媒体上的数据所需占用部分的末端。这个字符的位置不必以媒体的实际末端为依据。

ENQ——询问

用以请求远地站应答的传输控制字符。应答可以包括站的识别和（或）站的状况。在公用交换传输网上需要询问“你是谁？”时，在建立连接后ENQ的首次使用将具有“你是谁？”（站识别）的意义。在这以后所用的ENQ可以包括，也可以不包括“你是谁？”的功能，这由所订的双边协定决定。

EOT——传输结束

用以指示一份或多份正文传输完毕的传输控制字符。

ESC——转义

用以提供附加控制功能的控制字符。它改变随后构成转义序列有限数目比特组合的含义。转义序列用以取得附加的控制功能，这些功能可以在其它情况下，提供标准字符组以外的图形字符组。这样的控制功能不能用作附加的传输控制。

字符ESC及其转义序列与电码扩展技术一起使用的问题是ISO标准的课题。

ETB——码组传输结束

当数据分成码组传输时，用它表示数据码组传输结束的传输控制字符。

ETX——正文结束

用于结束正文的传输控制字符。

FF——换页

将字符实际位置进至下一个表格或下一页的预定行的相同字符位置的格式控制符。

HT——横向制表

把打印位置进至同一行下一个预定字符位置的格式控制符。

信息分隔符

IS<sub>1</sub>(US)——用于从逻辑上分隔和限定数据的控制字符。对于它的各种用法必须规定其特定的含义。如果这个字符象IS一般定义规定的那样按等级使用，它所限定的数据项称为“单元”。

IS<sub>2</sub>(RS)——用于从逻辑上分隔和限定数据的控制字符。对于它的各种用法必须规定其特定的含义。如果这个字符象IS一般定义规定的那样按等级使用，它所限定的数据项称为“记录”。

IS<sub>3</sub>(GS)——用于从逻辑上分隔和限定数据的控制字符。对于它的各种用法必须规定其特定的含义。如果这个字符象IS一般定义规定的那样按等级使用，它所限定的数据项称为“群”。

IS<sub>4</sub>(FS)——用于从逻辑上分隔和限定数据的控制字符。对于它的各种用法必须规定其特定的含义。如果

这个字符象IS一般定义规定的那样按等级使用，它所限定的数据项称为“文卷”。

L F——换行

把打印位置进至下一行的同一字符位置的格式控制符号。

NAK——否认

接收机作为否定应答，而发给发送机的传输控制字符。

NUL——空白

用来完成媒体填充或时间填充的控制字符。NUL字符可以插入数据流或从数据流中除去而不影响该数据流的信息内容，但那时这些字符的增加或除去可能会影响信息的格式和（或）设备的控制。

S I——移入

这控制字符与“移出”和“转义”一起用来扩展电码的图形字符集。它可以恢复跟在它后边的比特组合的标准含义。在使用电码扩展技术时，这个字符的作用在某个ISO标准中有所规定。

S O——移出

这控制字符与“移入”和“转义”一起用以改变跟在它后边并在出现“移入”字符之前的第2—7列比特组合的含义。但是，字符“间隔”(2/0)和“抹掉”(7/15)不受“移出”的影响。在使用电码扩展技术时，这个字符的作用在某个ISO标准里有所规定。

S OH——标题开始

此传输控制字符用作信息电文标题的第一个字符。

S P——间隔

此字符使打印位置在同一行上向前推进一个字符位置。这个字符也被看作是一个不打印的图形符号。

S TX——正文开始

用于引出正文并终止电文标题的传输控制字符。

S UB——取代字符

这控制字符用于取代被认为无效或差错的字符。打算用自动装置引入S UB。

S YN——同步空转

一个同步传输系统在不传输其它字符的情况下（空转情况）使用的传输控制字符，用以提供在数据终端设备之间能够取得或保持同步的信号。

VT——纵向制表

使打印位置进至下一个预定行同一字符位置的格式控制符。

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *General structure of signals of International Alphabet No. 5 code for data transmission over public data networks*, Vol. VIII, Fascicle VIII.2, Rec. X.4.

公用电话网上数据传输用的国际  
5号电码信号的一般结构<sup>1)</sup>

(1968年定于马德普拉塔，1976年、1980年修改于日内瓦)

I . 由于首先考虑到

在国际标准化组织(ISO)和CCITT之间，就现有5单位国际2号电码不能满足数据传输和通信的要求，而采用的7单位电码(国际5号电码)的主要特性方面所达成的协议；

关于在串行工作时，按时间顺序传输比特的协议，对用户和通信业务机构的利害关系；

CCITT发表下列意见

取得一致同意的电码表组合中的单位排列序号，应与通信电路上按串行工作方式传输的时间顺序相对应；当组合中这个排列表示二进制计数的比特顺序时，比特应按串行工作方式发送，先发送低位比特；与孤立地考虑每个信息单位相对应的数字含义如下：

“0”代表相当于状态A的码元(工作=空号)；

“1”代表相当于状态Z的码元(不工作=传号)；

这些状态的定义对两态传输系统是一致的。

II . 由于还考虑到

在数据传输中常常希望加上一位额外的“奇偶校验”位，以便对接收信号进行检错；

用这种附加的“奇偶校验”位，为数据终端设备的差错检测提供了可能性；

在7个信息单位发送出去之后，在传输期间需要保留附加奇偶校验位的可能性；

CCITT发表下列意见

使用国际5号电码的信号进行数据传输时，一般应包括一个额外的“奇偶校验”位；这个奇偶校验位的排列顺序应按串行工作方式构成字符组合的第八位；

III . 由于考虑到

在使用机电设备的起止式系统中，使用相当于调制的两个码元间隔时间的终止码元，就可明显地扩大这种设备的允许畸变的限值，并大大地提高接续的可靠性；

为了通过用户安装的调制解调器在电话电路上进行传输，用户一定可以按可能的最高实际速率(以每秒字符计)使用电路，而且在此情况下，单个终止码元可以使这个实际速率提高10%左右；

然而，生产具有等于一个或两个码元间隔时间终止码元的起止信号进行工作的电子设备，不应导致价格昂贵的麻烦，而且这种安排可能有这样的优点：它可以明显地限制差错率，而不会较大地降低接续的实际效率；

CCITT发表下列意见

在使用后边跟着一个奇偶校验位的7单位电码组合的起止式系统中，在发送的组合的第一个信息单位之前，应加上一个相当于状态A(空号)的起始码元；

在发送机输出端，此起始码元的持续时间必须是所考虑的调制速率的一个码元的间隔时间；

通常用奇偶校验位结尾的7个信息单位的组合，后边应跟有一个相当于Z状态的终止码元(传号)；

对于交换电话网中使用7单位电码的起止式系统，如果使用调制速率高至200波特(包括200波特)的机电

注1) 关于公用数据网上的数据传输，见建议X.4[1]。

数据终端设备，则应采用 2 个单位的终止码元。在其它情况下，宁可使用 1 个单位的终止码元。然而，这需要有关管理部门之间相互达成协议；

对于租用电路，也可类似地使用 1 个单位的终止码元；

起止式接收机应能正确地接收包含 1 个单位终止码元的起止式信号，而且还将考虑到终止码元的持续时间将会缩短，被缩短的这段时间等于接收机输入端所允许总的起止失真度偏差。然而，对于必须使用 2 个单位终止码元（11 单位电码信号）而且调制速率等于或小于 200 波特的机电设备，接收机应能正确地接收其终止码元已减至 1 个单位的信号；

#### IV. 最后考虑到

奇偶校验位在穿孔纸带上只能是偶数校验，特别是由于可能出现抹掉字符（电码表的组合 7/15），该字符使所有的道上都出现一个孔；

另一方面，在依靠信号中的跃变维持同步的设备中，[在使用电码表的组合 1/6 (SYNC) 不能得到经济的解决办法时]，奇数校验被认为是必要的；

CCITT 发表下列意见

在根据起止式系统原理操作的链路或电路中，信号的奇偶校验位应相当于偶数校验；

在使用端对端同步操作的链路或电路上这奇偶校验位应当是奇数校验；

在同步设备与按起止原理工作的设备或与在穿孔纸带上接收字符的设备相接的情况下，需要在同步设备的输入端和输出端倒置奇偶校验位时，应当作出安排；

字符经奇偶校验检测有错，可用以下方式表示：

a) 使用反问号 (?) 图形符号或大写字母 SB 表示（见 ISO 2047）[2]，条件是字母 SB 在屏幕或打印机上只占一个字符位置，而且按一下按键就可以输入这两个字母，但是人们认为，要从打印字符的某些矩阵打印机或显示器取得字迹清楚的“SB”可能有困难；或

b) 如果备有纸带或其它存储媒体，把 1/10 (SUB) 字符记录在纸带或其它存储媒体上；

在接收的传输信息中出现 SUB 字符时，或通过一存储媒体（如纸带）将 SUB 字符送往一 DTE 时，必须按以上 a) 和 b) 的规定进行反应。

#### 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *General structure of signals of International Alphabet No. 5 code for data transmission over public data networks*, Vol. VIII, Fascicle VIII.2, Rec. X.4.
- [2] *Information processing – Graphical representations for the control characters of the 7-bit coded character set*, ISO Standard 2047, 1975.

#### 建议 V.5

#### 公用交换电话网中同步数据 传输的数据传信速率的标准化

（以前的 V.22 建议，1964 年定于日内瓦，  
1968 年修改于马德普拉塔，1972 年和 1976 年修改于日内瓦）

1. 由国际通信机构在公用交换电话网上使用同步传输规程进行的数据传输，将使用特定的两态或多态调制方式和串行传输（见注 1）。关于租用电话型电路上的同步数据传输见建议 V.6。

2. 关于公用交换电话网中同步传输的数据传信速率将为：

600、1200、2400 或 4800 比特每秒（见注 2）。用户将根据他们的要求以及线路所提供的设备在这些速率中加以选择。

3. 数据传信速率的偏差不得超过标称数值的±0.01%。

注 1：并行数据传输的应用属于其它建议的课题。

注 2：在公用交换电话网中，以这些数据传信速率工作的调制解调器，分别参看建议 V.22、V.23、V.26(乙)和 V.27(丙)。

注 3：关于以300比特每秒速率进行的数据传输，见建议 V.21。

#### 建议 V.6

### 租用电话型电路上同步数据 传输的数据传信速率的标准化

(以前的建议 V.22(乙)，1972年定于日内瓦，1976年修改于日内瓦)

1. 由国际通信机构在租用电话型电路上（一般质量的电路或优质电路）使用同步传输规程进行的数据传输，将使用专门的两态或多态调制方式和串行传输（见注 1）。关于在公用交换电话网中的同步数据传输，参看建议 V.5。

2. 我们建议，应该把用于同步传输的数据传信速率分为“优先选用的”和“补充的”两种不同的类别。这两类均被规定为“允许”的数据传信速率。

#### a) 优先选用的数据传信速率（比特每秒）的范围

600(见注 2)	4800(见注 2)
1200(见注 2)	7200
2400(见注 2)	9600(见注 2)
3600	

#### b) 补充的数据传信速率（比特每秒）范围

1800	6600
3000	7800
4200	8400
5400	9000
6000	10200
	10800

#### c) 容许的数据传信速率（比特每秒）范围

该范围被规定为600乘“N”倍比特每秒， $1 \leq N \leq 18$ ，N为正整数。

这种算法（另外还加上2000比特每秒的速率，见注 3）产生了数据传信速率的总范围，即优先选用范围和补充范围两者之和。

在决定所允许的速率范围时，CCITT已经考虑到需要限制数据传信速率的数目（这也是调制解调器设计所要求的），而且还允许能较好地采用在调制解调器的研制和电话设备的改进中的技术。我们考虑，标准速率的几何等比级数将提供最令人满意的发展基础。

3. 数据传信速率的偏差不得超过标称数值的±0.01%。

注 1：并行数据传输的应用属其它建议的课题。

注 2：在租用电话型电路上以这些数据传信速率工作的调制解调器，分别参看建议 V.22、V.23、V.26、V.27、V.27(乙)和 V.29。

注 3：大家认为在某些国家中大量使用2000比特每秒的数据传信速率，而且这种用法还将继续。

## 电话网上数据通信术语的定义说明

(日内瓦 1980)

注：本建议只包括第十七研究小组在1977—1980年研究周期内进行详细讨论并在CCITT第七次全会上通过的关于在电话网上数据通信的术语的一些新的和修改的定义说明。

必须注意，过去曾在绿皮书卷Ⅷ和桔红皮书卷Ⅷ.2的“基本通信术语定义说明”一览表中发表的大量有关定义仍然有效。

### 1. 有效数据传送速率

effective data transfer rate

在单位时间内从一数据源传送到另一数据宿，并且被有效接收的平均比特数、字符数或码组数。它以每秒、每分或每小时多少比特、字符或码组的方式表示。

### 2. 差错控制

error control

协议中控制传输差错的检错和可能纠错的那个部分。

### 3. 数据集中器

data concentrator

此设备使共用传输媒体能够为比该传输媒体内可利用的数据信道更多的数据源服务。

### 4. 简单的多点电路

simple multipoint circuit

至多含有两个串联的DCE，并提供集中多点操作的多点电路。

### 5. 带内信令

inband signalling

使用传输正向信道数据的DCE线路信号频带在互连的DCE之间交换控制信号。如有DTE的数据要传输，则要遭到破坏。

### 6. 带外信令

out-of-band signalling

使用与前向信道传输数据不同的信号在互连的DCE之间交换控制信号。DTE数据的传输不会受到破坏。

### 7. 编码的带内信令

coded inband signalling

通过正向信道的数据交换控制信号的带内信令。

### 8. 半双工操作

half-duplex operation

在两个方向中的任一方向上交换数据，每次只能在一个方向上交换数据。

## 第二节

### 接口和话音频带调制解调器

建议 V.10

在数据通信领域中通常同集成电路设备一起  
使用的非平衡双流接口电路的电特性<sup>1)</sup>

(1976年定于日内瓦, 1980年修改于日内瓦)

#### I. 引言

本建议论述使用差动接收器的非平衡接口电路的发生器、接收器和互连线的电特性。

在本建议中, 非平衡接口电路由一个非平衡发生器, 通过一条互连线和一条公共回线连接到一接收器而构成。

为了在一些应用方面给予指导, 提供附件及附录如下:

附件 A——与其它接口的兼容性;

附件 B——同轴电缆应用的考虑—V.10同轴电缆。

附录 I——波形整形;

附录 II——电缆指标。

注: 满足本建议电特性的发生器和各种负载设备, 不需要在规定的整个传信速率范围内进行工作。可以把这些设备设计得能够在较窄的速率范围内进行工作, 以便更经济地满足某些特殊要求, 在较低的传信速率时尤其是这样。

互连电缆通常不予以端接, 但在本建议的附件 B 中, 讨论端接互连同轴电缆的问题。在接口电路包含有关电缆端接的同轴电缆应用的特殊规定的场合下, 必须把这种情况视为“是遵照建议 V.10 (同轴电缆) 的规定的”。

本建议介绍一些参考测量方法可用来证明本建议的某些参数正确无误, 但为了保证与本建议的规定一致而需要进行什么样的测试, 则要由各个制造厂家自己去决定。

#### 2. 应用场合

本建议中规定的电特性, 适用于数据传信速率高达100千比特每秒的接口电路<sup>2)</sup>, 并打算主要用于用集成电路技术实现的数据终端设备 (DTE) 和数据电路终接设备 (DCE) 中。

本建议不打算用于用分立元件技术实现的设备, 建议 V.28 所包括的电特性, 对于用分立元件技术实现的设备更适用。

图1/V.10说明典型的应用场合。

非平衡接口电路主要打算用于较低的数据传信速率, 但在下列情况下应避免使用此接口电路:

- 1) 对于适当的非平衡电路操作互连电缆太长;
- 2) 外来的噪声源使非平衡电缆电路不能工作;
- 3) 必须把对其它信号的干扰减至最小。

虽然还未规定最大电缆长度的限制, 但本建议给出了有关保守的操作距离与数据传信速率的函数关系的指标 (见附录 II)。

1) 本建议在 X 系列建议中为 X.26。

2) 可以使用高于这建议的100千比特每秒速率, 但应相应地减短最大工作距离 (见图 II-1/V.10)。

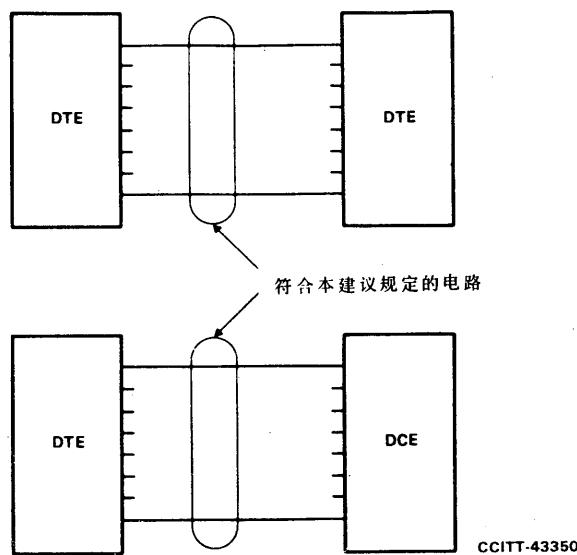
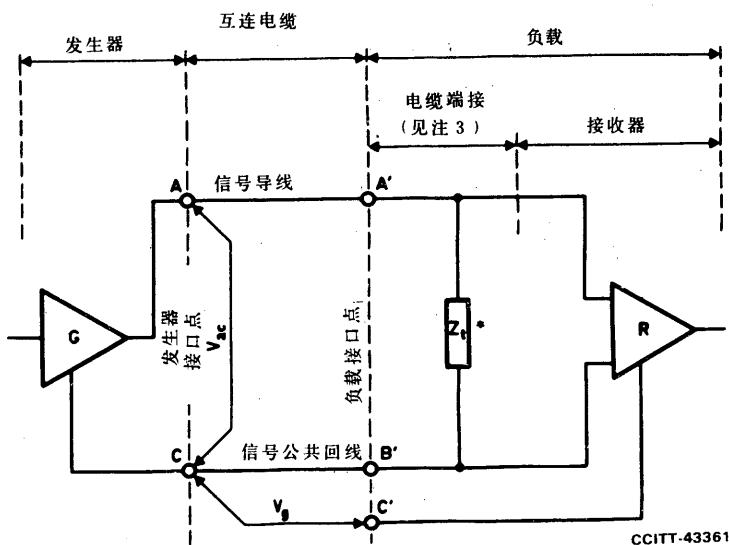


图 1/V.10  
非平衡接口电路的典型应用

### 3. 接口电路的符号表示 (图2/V.10)



\* 此端接电阻只与“V.10同轴电缆”一起使用，见附件B。

$V_{ac}$  = 发生器输出电压

$A'$  = 负载有效接口点

$V_g$  = 接地电位差

$B'$  = 负载公共回线点

$A$  = 发生器有效接口点

$C'$  = 接收器零参考点

$C$  = 发生器公共回线点

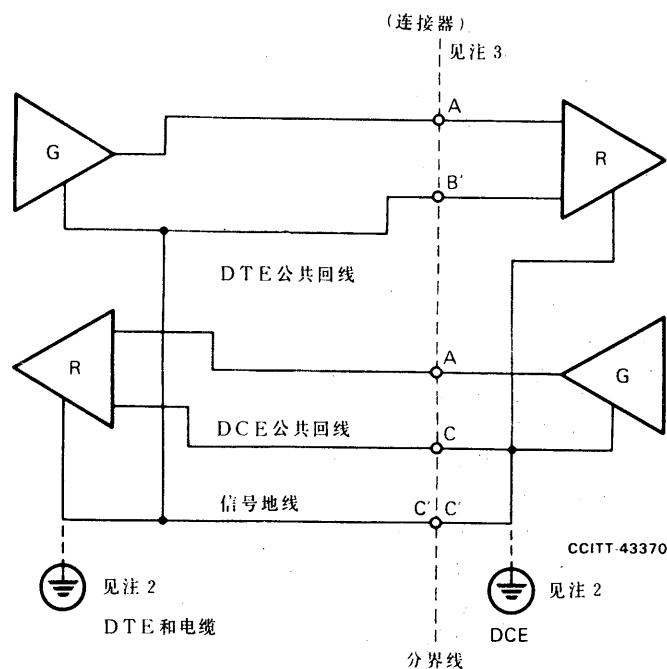
注 1：上图示出两个接口点。发生器（不包含任何互连电缆）的输出特性，规定在“发生器接口点”。接收器必须响应的电特性规定在“负载接口点”。

注 2：在下面第10节中讨论信号公共回线的连接。如果国家规定有要求，可以把C点和C'点接到保护地线。

注 3：互连电缆通常不予以端接。互连同轴电缆的端接问题在附件B中讨论。

图 2/V.10  
非平衡接口电路的符号表示

对于数据传输的应用，一般认为接口电缆由DTE提供。这样在DTE加电缆和DCE之间就产生一条分界线，这条线也称为接口点，而且实际以连接器的形式来实现。这种应用还要求在两个方向上都有接口电路。这就是图3/V.10所示的内容。



注 1：零伏参考接口点C'可通过信号地线连接器进行互连。

注 2：如果国家规定有要求，信号地线可进一步与外部保护地线相连接。

注 3：符合这种电特性规格的连接器的类型视应用而定。ISO规定在电话型设备上进行数据传输时要用ISO 4902中规定的37线连接器[1]。

图 3/V.10

接口的实际表示

#### 4. 发生器极性和接收器有效电平

##### 4.1 发生器

发生器的信号状态规定用图2/V.10所示的输出点A和C之间的电压来表示。

当数据电路的信号状态0(空号)，或控制和定时电路的“接通”状态被发送时，输出点A对C点为正。当数据电路的信号状态1(传号)或控制和定时电路的“断开”状态被发送时，输出点A对C点为负。

##### 4.2 接收器

接收器的有效电平如表1/V.10所示。表中的 $V_A'$ 和 $V_B'$ 分别为以C'点为基准的A'和B'点上的电压。

表 I/V.10  
接收器有效电平

	$V_A' - V_B' \leq -0.3 \text{ V}$	$V_A' - V_B' \geq +0.3 \text{ V}$
数 据 电 路	1	0
控制和定时电路	“断开”	“接通”

## 5. 发生器

### 5.1 输出阻抗

发生器的动态输出阻抗应等于或小于  $50 \Omega$ 。

### 5.2 静态标准测量

发生器各特性是根据图4/V.10所示和下面5.2.1—5.2.4节中所述的测量确定的。

#### 5.2.1 开路测量 [图4 a)/V.10]

在A和C点之间接一个  $3900 \Omega$  的电阻，进行开路电压测量。在任一二进制状态下，信号电压 ( $V_0$ ) 的数值应等于或大于  $4.0 \text{ V}$ ，但不超过  $6.0 \text{ V}$ 。

#### 5.2.2 测试端接测量 [图4b)/V.10]

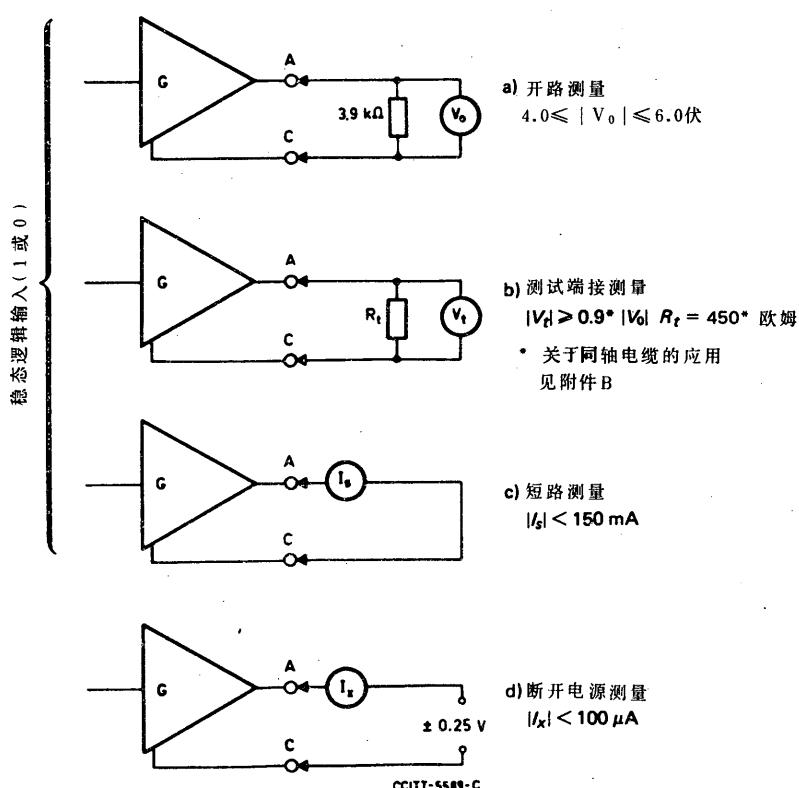


图 4/V.10  
发生器参数标准测量

在输出点A和C之间接有 $450\Omega$ 的测试负载，在任一二进制状态下输出电压( $V_t$ )的值应等于或大于 $0.9V_{ss}$ 。

### 5.2.3 短路测量 [图4c)/V.10]

使输出点A和C短路，在任一二进制状态下流经A点的电流( $I_s$ )不应超过 $150mA$ 。

### 5.2.4 断开电源测量 [图4d)/V.10]

在断开电源的情况下，在输出点A和C之间加上在 $+0.25V$ 和 $-0.25V$ 之间的电压，输出漏电流( $I_x$ )的数值不应超过 $100\mu A$ 。

## 5.3 发生器输出上升时间的测量 (图5/V.10)

### 5.3.1 波形

在输出点A和C之间接入一个 $450\Omega$ 的电阻进行波形测量。在输入端应加上一个标称信号码元，持续时间为 $t_b$ ，而且由交替的1和0组成的测试信号。在从一种二进制状态跃变到另一种二进制状态期间，输出信号幅度的变化应在 $0.1V_{ss}$ 和 $0.9V_{ss}$ 之间。

### 5.3.2 波形整形

为了控制在互连时可能会耦合到邻近电路上去的干扰(近端串话)电平，应对发生器的输出信号进行整形。输出信号的上升时间( $t_r$ )应加以控制，以保证在传信速率大于 $1000$ 比特每秒时，信号在码元间隔持续时间( $t_b$ )的 $0.1$ 和 $0.3$ 之间的范围内达到 $0.9V_{ss}$ ，而在传信速率等于或小于 $1000$ 比特每秒时，信号在 $100$ 和 $300\mu s$ 范围内达到 $0.9V_{ss}$ 。波形整形的方法未加规定，但在附录I中给出实例。

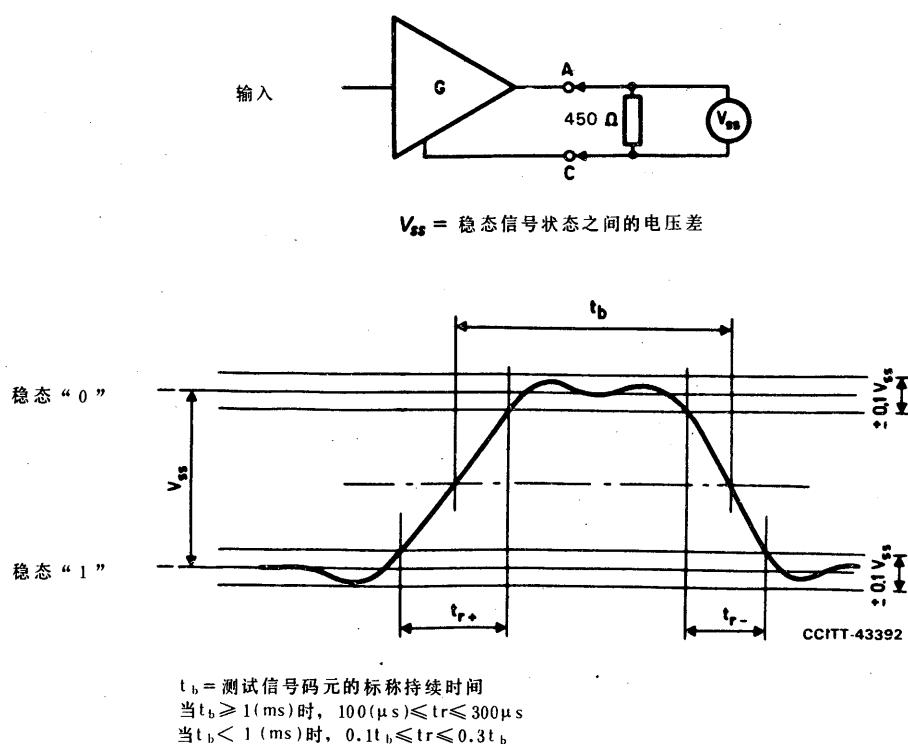


图 5/V.10  
发生器输出上升时间的测量

## 6. 负载

### 6.1 特性

如图2/V.10所示，负载由接收器（R）组成。接收器的电特性按图6/V.10、7/V.10和8/V.10中所示的测量，以及6.2、6.3和6.4各节中所述内容加以规定。差动接收器能满足这些要求。该接收器输入阻抗高，差动输入限跃变范围小，在 $-0.3\text{ V}$ 和 $+0.3\text{ V}$ 之间，并保证内部偏压幅度不超过 $3\text{ V}$ 。

在电特性方面，该接收器与V.11建议平衡接收器的规定相同。

### 6.2 接收器输入电压——电流的测量（图6/V.10）

当电压 $V_{ia}$ （或 $V_{ib}$ ）在 $-10\text{ V}$ 和 $+10\text{ V}$ 之间，而电压 $V_{ib}$ （或 $V_{ia}$ ）保持在 $0\text{ 伏}$ 时，所产生的输入电流 $I_{ia}$ （或 $I_{ib}$ ）应保持在图6/V.10所示的阴影范围之内。这些测量可在接收器电源接通或断开的条件下完成。

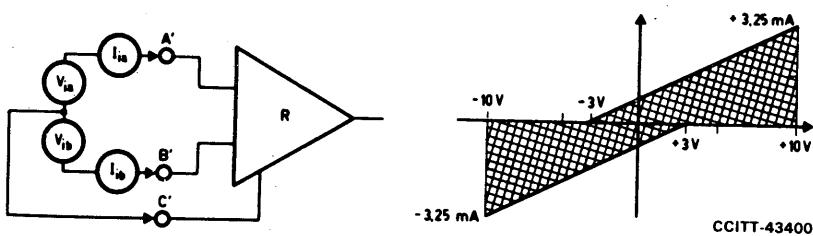
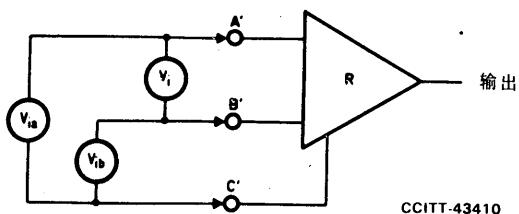


图 6/V.10  
接收器输入电压-电流的测量

### 6.3 直流输入灵敏度测量（图7/V.10）

在 $+7\text{ V}$ 到 $-7\text{ V}$ 的整个共态电压（ $V_{cm}$ ）范围内，接收器差动输入电压（ $V_i$ ），不要大于 $300\text{ 毫伏}$ 就可正确地呈现预定的二进制状态。将 $V_i$ 的极性倒转，应能使接收器呈现出相反的二进制状态。



外加电压		产生的输入电压 $V_i$	输出二进制状态	测 量 目 的
$V_{ia}$	$V_{ib}$			
$-12\text{ V}$	$0\text{ V}$	$-12\text{ V}$	(未作规定)	保证不损害接收器的输入
$0\text{ V}$	$-12\text{ V}$	$+12\text{ V}$		
$+12\text{ V}$	$0\text{ V}$	$+12\text{ V}$		
$0\text{ V}$	$+12\text{ V}$	$-12\text{ V}$		
$+10\text{ V}$	$+4\text{ V}$	$+6\text{ V}$	0	保证在 $V_i = 6\text{ V}$ 时正确地工作
$+4\text{ V}$	$+10\text{ V}$	$-6\text{ V}$	1	
$-10\text{ V}$	$-4\text{ V}$	$-6\text{ V}$	1	(保持正确的逻辑状态)
$-4\text{ V}$	$-10\text{ V}$	$+6\text{ V}$	0	

续表

外加电压		产生的输入电压 $V_i$	输出二进制状态	测量目的
$V_{ia}$	$V_{ib}$			
+ 0.30 V	0 V	+ 0.3 V	0	300 mV 门限测量
0 V	+ 0.30 V	- 0.3 V	1	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} V_{cm} = 0 V$
+ 7.15 V	+ 6.85 V	+ 0.3 V	0	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} V_{cm} = + 7 V$
+ 6.85 V	+ 7.15 V	- 0.3 V	1	
- 7.15 V	- 6.85 V	- 0.3 V	1	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} V_{cm} = - 7 V$
- 6.85 V	- 7.15 V	+ 0.3 V	0	

图 7/V.10  
接收器输入灵敏度测试

在接收器任一输入端和接收器接地之间出现的最大电压（信号加共态电压）不应超过 10 V，也不应使接收器错误动作。接收器应容许把最高为 12 V 的差动电压跨接在其输入端上而不致引起损坏。

在存在图 7/V.10 中规定的输入电压  $V_{ia}$  和  $V_{ib}$  的合成电压的情况下，接收器应保持规定的输出二进制状态，而不应有所损坏。

注：设备的设计者应当知道，在噪声存在时，缓慢的信号跃变可能在接收设备中产生不稳定性或振荡状态，所以应当采取适当的技术，防止这种状态发生。例如，可以把适当的滞后作用引入接收器来防止这种状态出现。

#### 6.4 输入平衡测试（图 8/V.10）

接收器输入电阻和内部偏压的平衡，应能使得接收器在图 8/V.10 所示，及如下所述的情况下，处于预期的二进制状态：

- a)  $V_i = + 720 \text{ mV}$ , 而  $V_{cm}$  则在  $- 7 \text{ V}$  和  $+ 7 \text{ V}$  之间;
- b)  $V_i = - 720 \text{ mV}$ , 而  $V_{cm}$  则在  $- 7 \text{ V}$  和  $+ 7 \text{ V}$  之间;
- c)  $V_i = + 300 \text{ mV}$ , 而  $V_{cm}$  则在可利用的最高传信速率条件下为  $1.5 \text{ V}$  峰-峰方波（这条件是暂定的，有待进一步研究）;
- d)  $V_i = - 300 \text{ mV}$ , 而  $V_{cm}$  则在可用的最高传信速率条件下为  $1.5 \text{ V}$  峰-峰方波（这条件是暂定的，有待进一步研究）。

注： $V_i$  的值是暂定的，有待进一步研究。

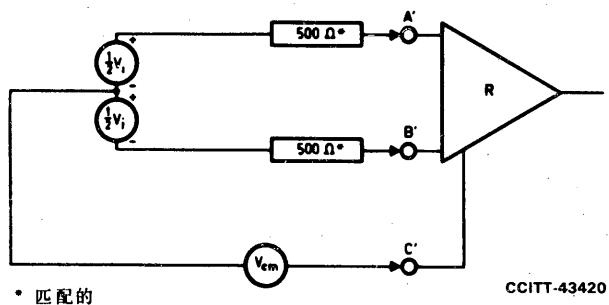


图 8/V.10  
接收器输入平衡测试

#### 7. 环境限制

为了使非平衡接口电路能在 0 到 100 千比特每秒的数据传信速率范围内进行工作，应使用下述条件：

1) 在 A' 和 B' 之间的负载接口点上测得的总峰值差动噪声（发生器的接口点与取代发生器的一个 $50\Omega$  的电阻器相接）不应超过接收信号预期幅度值减去 $0.3V$  的数值（暂定值）；

2) 把发生器端的电缆 A 和 C 接在一起，发生器和接收器的接地电位差(图2/V.10的 $V_g$ ) 和在接收器的 A' 或 B' 和 C' 点之间测得的纵向感应的峰值随机噪声电压的最坏组合，不应超过 4 伏。

## 8. 电路保护

符合本建议规定的非平衡发生器和负载设备在下述情况下不应损坏：

- 1) 发生器开路；
- 2) 互连电缆的导线之间短路；
- 3) 导线与 C 点或 C' 点之间短路。

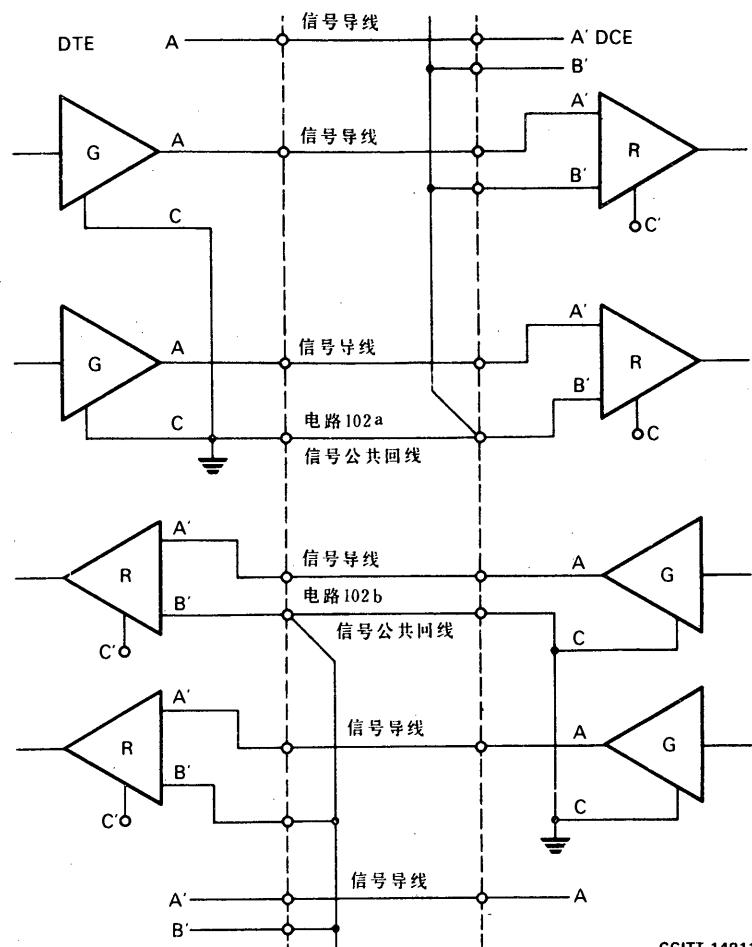
上述2)和3)两项故障，可能使接口电路设备中的功率损耗，接近于典型的集成电路(IC) 组件可以容许的最大功率损耗。所以提醒用户注意，在一个 IC 组件中实现多个发生器和接收器的地方，为了避免产生损坏现象，在任何一段时间，只容许每个组件出现一次这样的故障。

还应提醒用户注意，符合本建议规定的发生器和接收器设备，可能受加在它们的输入或输出点与 C 点或 C' 点之间的寄生电压的影响而损坏(图2/V.10)。在可能无意地把互连电缆接到别的电路或可能把它暴露在严重电磁干扰环境中的那些应用场合，应该采取保护措施。

## 9. 第一类和第二类接收器

为了提供选择发生器(V.10或V.11)的灵活性，规定使用下列两类接收器：

第一类——如图9/V.10所示及附件A的图A-1/V.10中所用，接收器应把输入端子 A' 和 B' 接至负载接口



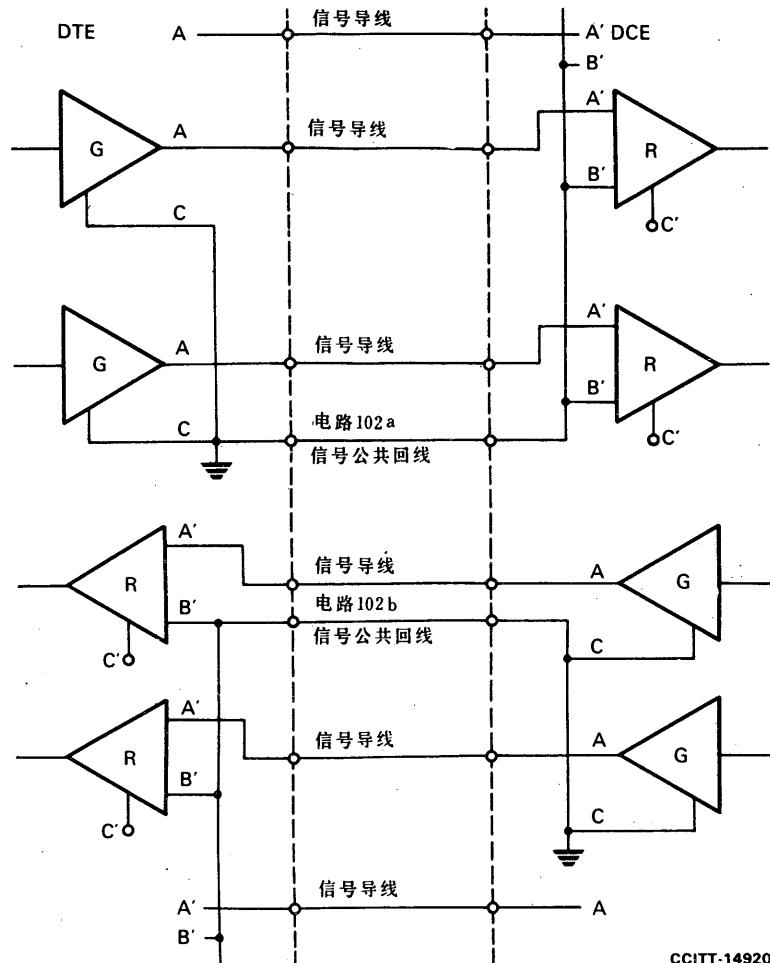
CCITT-14911

图 9/V.10 第一类接收器信号公共回线的互连

点的各个端子，而与所有其它接收器无关。

第二类——接收器应该使得在负载接口点的各个 A' 输入端子都有一个端子连接，而且应该在 DCE 或 DTE 内将全部 B' 输入端子连接在一起，并如图10/V.10所示，把它们接至一个公共的 B' 输入端。

在任何应用场合中，使用这类接收器的规定是与使用这类接口电特性的有关 DCE 建议的部分内容。



CCITT-14920

图 10/V.10  
第二类接收器信号公共回线的互连

## 10. 信号公共回线

在图2/V.10中的发生器和负载接口点之间的互连，应当是每条电路都有一条信号导线，每个方向都有一条信号公共回线，见图9/V.10和图10/V.10。如A.2节所述和图A-1/V.10所示，信号公共回线在需要完成相互工作时，可以用多条导线来实现。

为了在负载接口点处把接地电位差  $V_g$  和纵向耦合噪声对信号的影响降低到最小，应该只能在发生器接口点的 C 端将信号公共回线接地。例如，同 DCE 中的非平衡发生器互连的 DTE 中的全部接收器的 B' 端应接至信号公共回线电路102b，该电路只能在 DCE 中接地。信号公共回线电路102a用以将 DCE 中的全部接收器的 B' 端与 DTE 中非平衡发生器的接地端 C 进行互连，见图9/V.10和图10/V.10。

## 11. 发生器断电或电路故障的检测

某些应用需要检测接口电路中的各种故障状态，例如：

- 1) 发生器断电状态；
- 2) 接收器未与发生器互连；

- 3) 互连电缆开路;
- 4) 互连电缆短路;
- 5) 输入到负载的信号在一段不正常的时间里，仍停留在跃变范围（ $\pm 300\text{mV}$ ）之内。

当某些特殊的应用要求检测一种或多种故障状态时，对负载还需增加一些规定，而且必须确定下述项目

- a) 哪些接口电路需要故障检测;
- b) 必须检测什么样的故障;
- c) 当检测到某一故障时，必须采取什么行动？例如，接收器必须呈现哪一种二进制状态？

接收器（或负载）对故障状态的解释是根据应用而定的。每种应用都可使用下列分类的一种组合：

第0类——无解释。接收器或负载无故障检测能力。

第1类——数据电路呈现二进制“1”状态。控制和定时电路呈现“断开”状态。

第2类——数据电路呈现二进制“0”状态。控制和定时电路呈现“接通”状态。

第3类——特殊解释。接收器或负载为解释故障状态而提供一种特殊指示。这特殊指示需进一步研究。

根据上述类型联系到特殊接口电路的电路故障检测，是个涉及接口功能和规程特性的规定问题。

在公用电话网接口中，监控电路故障状态的接口电路，示于建议V. 24。

在数据网接口中，监控电路故障状态的接口电路，在建议X. 24中示出[2]。

所需的接收器故障检测类型在有关的DCE建议中规定。

## 12. 在具体接口点上的测量

当维护人员对接口进行检查以便在接口点上进行合适的操作时，下列资料可作为测量指南。

### 12.1 基本测量目录

- 开路测量
- 测试端接测量
- 短路测量
- 发生器输出信号上升时间
- 直流输入灵敏度测量

### 12.2 选用测量目录

- A点和C点之间总的发生器阻抗应等于或小于50欧姆
- 断电测量
- 接收器输入电压漏泄与漏电流测量
- 输入平衡测试
- 所需电路故障检测的检验（第11节）

不必在具体的接口点上测量本建议所规定的参数。这还有待进一步研究。

## 附 件 A

(建议V. 10)

### 与其它接口的兼容性

#### A.1 在同一接口中V. 10和V. 11建议的接口电路的兼容性

V. 10建议的电特性设计允许在同一接口中使用平衡电路(V. 11)和非平衡电路。例如，平衡电路可用于数据和定时，而非平衡电路可用于有关的控制电路功能。

#### A.2 V. 10建议与V. 11建议的互通

V. 10和V. 11建议的差动接收器的技术规格，在电特性方面是相同的。因此，有可能把在接口一侧使用V. 10建议的接收器和发生器的设备，同在接口另一侧使用V. 11建议的发生器和接收器的另一设备连接起来。这

样的互连将导致在一个方向采用符合建议V.11的接口电路，而在另一个方向上采用符合建议V.10的接口电路。在打算采用这种互通方式的地方，必须考虑下述各种技术问题。

A.2.1 互连电缆的长度受接口一侧按V.10建议工作的电路性能的限制。

A.2.2 在使用V.11建议的设备中，如备有供选用的电缆端接电阻( $Z_1$ )，则必须去掉。

A.2.3 V.10型接收器应属于第一类接收器（见图A-1/V.10）

### A.3 V.10与V.28建议的互通

V.10建议的非平衡电性的设计也允许在某些条件下同V.28建议的发生器和接收器能有限地互通。在打算进行这种互通的地方，必须考虑下述各种技术限制。

A.3.1 在接口的V.28建议一侧，将不使用分开的DTE和DCE信号回路。

A.3.2 应使用符合V.28建议的数据传信速率限制。

A.3.3 互连电缆的长度受V.28建议性能限制的约束。

A.3.4 在符合V.10建议规定的各种限制范围内，接口的V.10建议一侧，尽可能提供最大的发生器电压，这将增加取得令人满意的操作的可能性。

A.3.5 虽然V.28类型的发生器可以使用超过12V的电位，许多现有设备的设计仍用12V或12V以下的电源进行工作。在出现这种情况的地方，不要求对建议V.10的接收器再加保护措施；然而，在通常的情况下，必须为建议V.10的接收器提供防止建议V.28的发生器的电压过高的保护措施。

A.3.6 在建议V.28的接收器中各断电检测器可不必与建议V.10的各发生器一起工作。

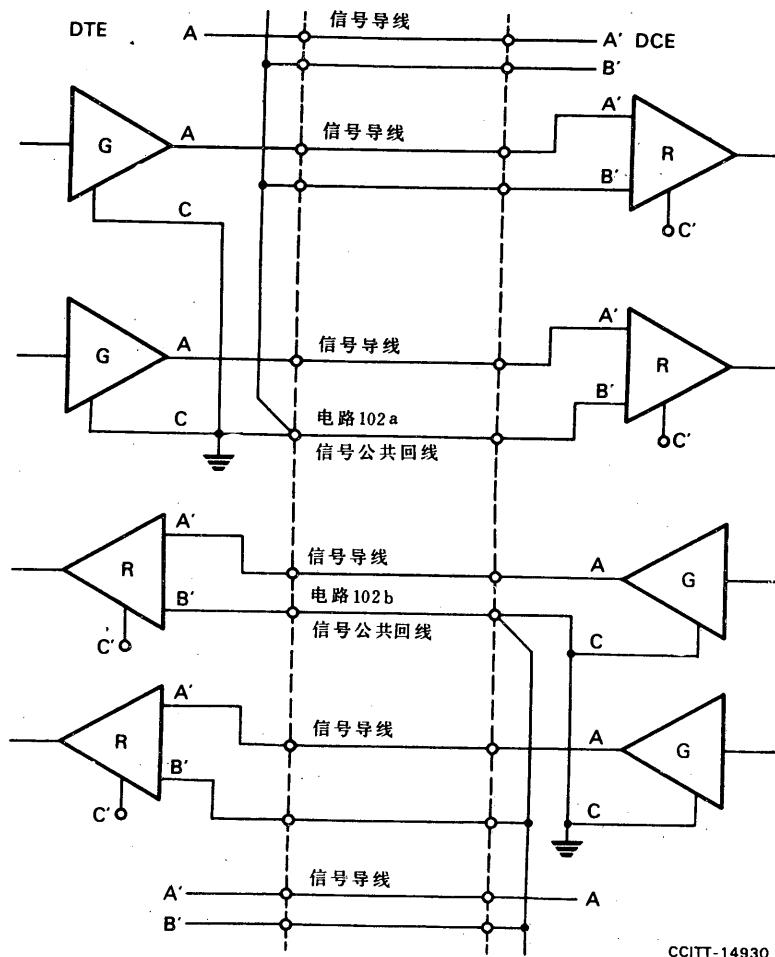


图 A-1/V.10  
多条导线与信号公共回线互连以完成V.10发生器和第一类接收器的相互操作

## 附 件 B

(建议 V. 10)

### 同轴电缆应用的考虑——V.10同轴电缆<sup>3)</sup>

人们承认，在使用同轴电缆进行互连的地方，在电缆的接收器端接入一端接电阻是合乎需要的。这被认为是要求发生器具有特殊特性的一种特殊情况。在任何情况下端接电阻不应小于 $50\Omega$ ，而在 5.2.2 和 5.3 两节中所述的标准测量都应有 $50\Omega$  的测试端接。这特殊应用将要求同有关当局进行恰商取得一致意见。在应用同轴电缆的情况下，可选用的另一组电特性如下：

#### 5.2.2(乙) 测试端接测量[图4b]/V.10]

在输出点 A 和 C 之间接有 $50\Omega$  的测试负载( $R_t$ )时，输出电压值( $V_t$ )应等于或大于 $V_0$ 值的二分之一。

#### 5.3.1(乙) 波形 (图5/V.10)

将在输出点 A 和 C 之间接上一个 $50\Omega$  的电阻来进行测量。

应把标称信号码元持续时间为 $t_b$ 并且由交替的 1 和 0 组成的测试信号加到输入端。在从一个二进制状态跃变至另一个状态时，输出信号幅度的变化应在 $0.1V_{ss}$ — $0.9V_{ss}$ 之间。

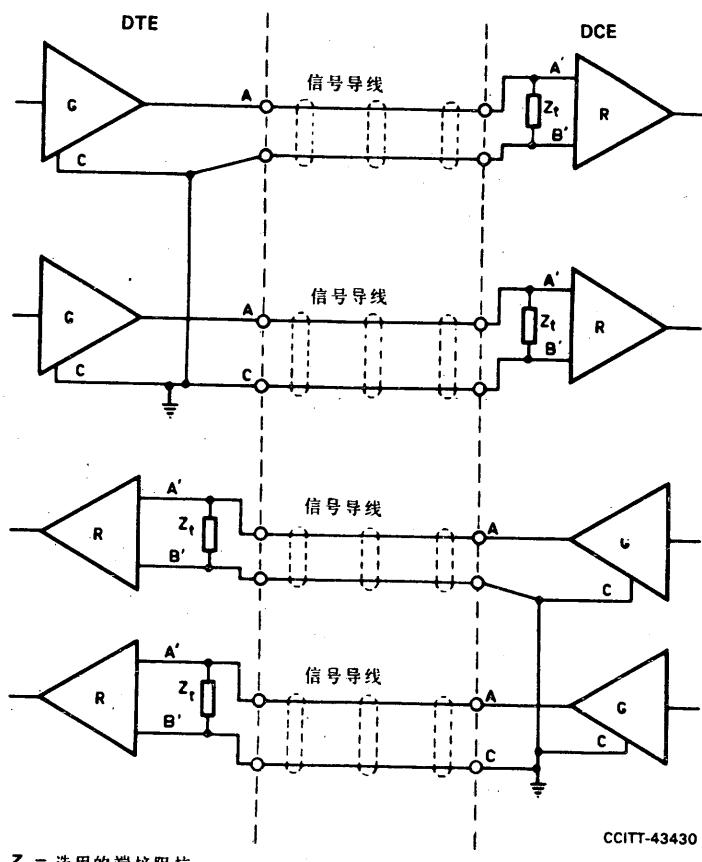


图 B -1/V.10  
与同轴电缆互连

3) 除本附件中规定的那些电特性以外的所有V.10建议规定的电特性都可用于进行电缆端接的同轴电缆。

### 5.3.2(乙) 波形整形

对于同轴电缆的应用，通常不需要波形整形。

#### 10(乙) 信号公共回线

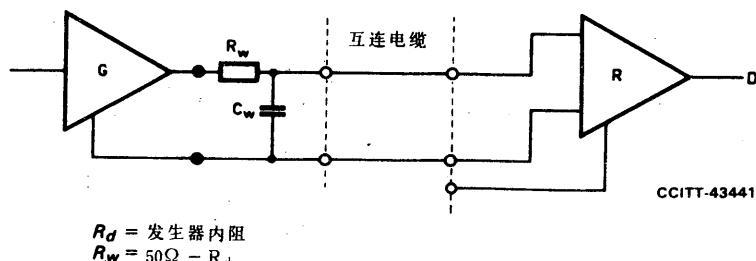
在同轴电缆的应用中，同轴电缆的屏蔽物应只能在发生器端的C点处接地，见图B-1/V.10。

## 附录 I

(建议V.10)

### 波形整形

可以在发生器中装一个变速控制器，或在发生器的接口点接入一RC滤波器，来完成所要求的波形整形。这两种方法也可以结合使用。图I-1/V.10所示为RC滤波器的实例。本附录对于导线间分路电容约为 $0.05 \mu F/km$ 的典型电缆给出了 $C_w$ 的典型电容数值，而 $R_w$ 值的选择要使得 $R_w + R_d$ 约为 $50\Omega$ 。



$C_w$ ( $\mu F$ )	数据传信速率范围 (千比特每秒)
1.0	0—2.5
0.47	2.5—5.0
0.22	5.0—10
0.1	10—25
0.047	25—50
0.022	50—100

图 I-1/V.10  
波形整形法实例

## 附录 II

(建议V.10)

### 电 缆 指 标

在本建议中，未规定互连电缆的电特性。但是，本附录就电缆长度和近端串音所造成的工作上的限制给以指导。

在设备互连中，非平衡接口电路的最大工作距离主要是被耦合到毗邻电路的干扰（近端串音）量的函数。另外，非平衡电路容易遭受在负载接口点上由于信号导线和信号公共回线之间任何不平衡所引起的差动噪声的影响。增加发生器和负载接口点之间实际的分隔和互连电缆的长度，会增加共态噪声和近端串音的影响。因

此，建议用户把电缆长度限制在与发生器和负载之间的实际距离要求相一致的最短距离。

在图 II-1/V. 10 中给出的电缆长度与数据传信速率的关系曲线可以作为谨慎的指标。这条曲线是根据使用双绞线电话电缆进行的计算和实验数据得出的。该电话电缆具有  $0.052 \mu\text{F}/\text{km}$  的分路电容、 $50\Omega$  源阻抗、 $6\text{V}$  源信号以及  $1\text{V}$ （峰值）最大近端串音。源信号的上升时间 ( $t_r$ ) 在数据传信速率低于  $1000$  比特每秒时为  $100\mu\text{s}$ ，而当数据传信速率高于  $1000$  比特每秒时为  $0.1t_b$ （见图 5/V. 10）。

提醒用户注意：在图 II-1/V. 10 中给出的曲线没有把超过规定限制范围的共态噪声或近端串音电平考虑在内，这种共态噪声或近端串音电平可能由于过长的电缆在发生器和负载之间引入的。另一方面，在图 II-1/V. 10 的数据传信速率和距离范围内的操作，通常将保证在接收器输入端出现的信号失真是可以接受的。然而，很多应用可能容许更高电平的信号失真，而相应地可以使用更长的电缆。增加所用波形整形的次数，可以减少近端串音。

经验表明，在大多数实际事例中，可以把采用较低的数据传信速率的工作距离扩展至数公里。

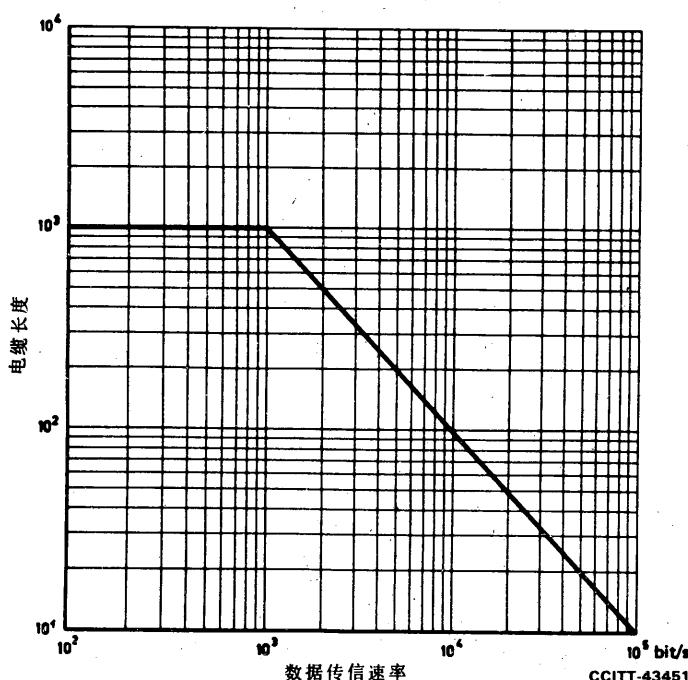


图 II-1/V. 10  
非平衡接口电路的数据传信速率与电缆长度的关系

## 参考文献

- [1] Data communication – 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments, ISO Standard 4902-1980.
- [2] CCITT Recommendation List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) on public data networks, Vol. VIII, Fascicle VIII.2, Rec. X.24

在数据通信领域中通常同集成电路设备一起  
使用的平衡双流接口电路的电特性<sup>1)</sup>

(1976年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

## 1. 引言

本建议讨论具有可选用的直流偏移电压的差动信号（平衡）接口电路发生器、接收器以及互连导线的电特性。

如果在非平衡电路上采用波形整形，则就要把平衡发生器和负载部件设计得对邻近的平衡或非平衡接口电路（见建议V . 10）产生最小的相互干扰。

在本建议中，平衡接口电路由一个平衡发生器通过一对平衡导线连接到一个平衡接收器而构成。对于平衡发生器，这两条导线对地电位的代数和，对全部发送信号均应保持恒定不变；两条导线对地的阻抗应相等。这对互连电缆的平衡程度和其它参数有待进一步研究。

为了在某些应用方面给予指导，提供一个附件和两个附录如下：

附件A——与其它接口的兼容性。

附录I——电缆与端接；

附录II——多点操作。

注：符合本建议电特性的发生器和各种负载设备，不需要在规定的整个传信速率范围内进行工作，可以把这些设备设计得在较窄的速率范围内进行工作。以便更经济地满足某些要求，在较低的传信速率时尤其是这样。

本建议介绍一些标准测量方法可用来证明本建议的某些参数正确无误，但为了保证与本建议的规定一致而需要进行什么样的测试，则要由各生产厂家自己去决定。

## 2. 应用场合

在本建议中规定的电特性适用于数据传信速率高达10兆比特每秒的接口电路，而且这些特性打算主要用于用集成电路技术实现的数据终端设备（DTE）和数据电路终接设备（DCE）。

本建议并不打算用于用分立元件技术实现的设备。建议V . 28所包括的电特性对于用分立元件实现的设备更适用。

图1/V . 11说明典型的应用场合。

平衡接口电路主要用于较高的数据传信速率，但在下述情况下，可能有必要用于较低的数据传信速率：

- 1) 对于适当的非平衡电路操作的互连电缆太长；
- 2) 外来的噪声源使非平衡电路不能工作；
- 3) 必须把对其它信号的干扰减至最小。

## 3. 接口电路的符号表示（图2/V . 11）

接口两侧的设备可以实现任一组合的发生器及接收器。因此，图2/V . 11所示的接口电路的符号表示规定了一个发生器接口点和一个负载接口点。

对于数据传输的应用，一般认为接口电缆要由DTE提供。这样，在DTE加电缆和DCE之间就产生一条分界线。这条线也称为接口点，而且实际以连接器的形式来实现。这种应用还要求在两个方向上都有接口电路。这就是图3/V . 11所示的内容。

1) 本建议在X系列建议中为X . 27。

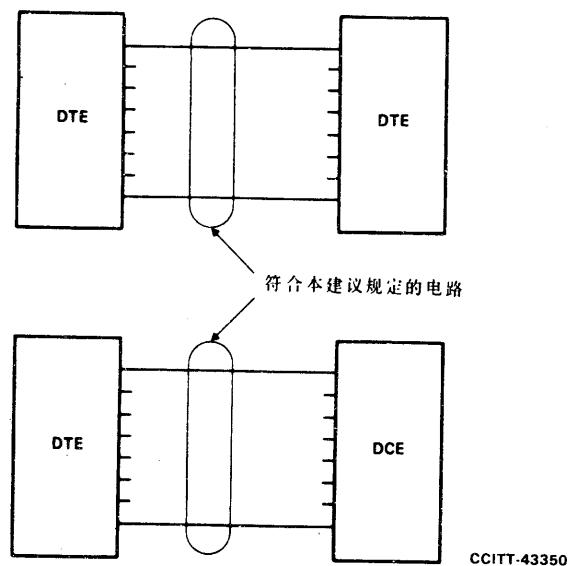
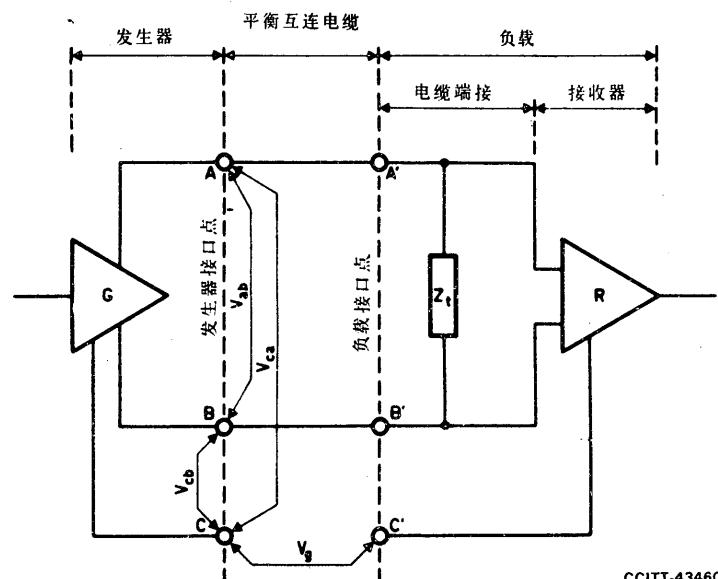


图 1/V.11  
平衡接口电路的典型应用



$V_{ab}$  = 发生器在 A 和 B 点间的输出电压

$V_{ca}$  = 发生器在 C 和 A 点间的电压

$V_{cb}$  = 发生器在 C 和 B 点间的电压

$Z_L$  = 电缆端接阻抗

$V_g$  = 接地电位差

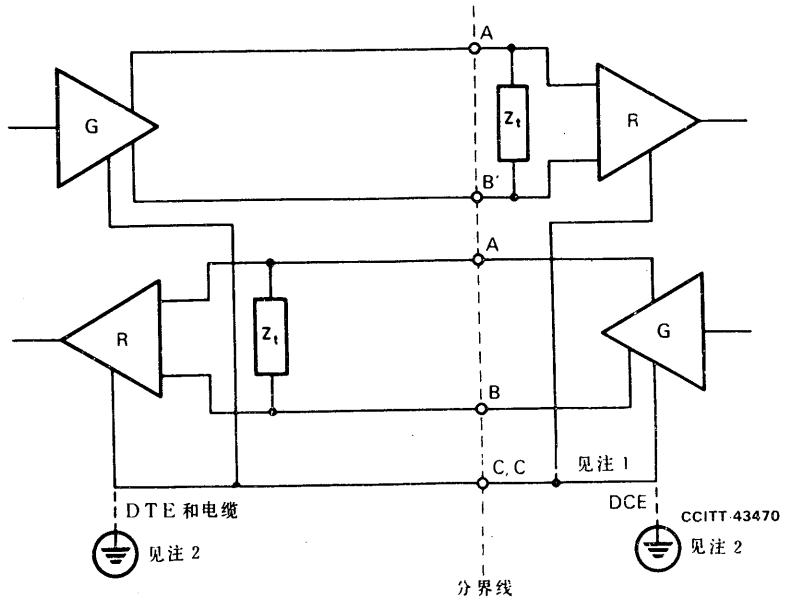
A, B 和 A', B' = 接口点

C, C' = 零伏参考接口点

注 1：上图示出两个接口点。发生器（不包括任何互连电缆）的输出特性规定 在“发生器接口点”。接收器必须响应的电特性规定在“负载接口点”。

注 2：C 和 C' 点可以互连，如果国家规定有所要求，C 和 C' 点可进一步接至保护地线。

图 2/V.11  
平衡接口电路的符号表示



注 1：零伏参考接口点C、C'可通过信号地线连接器互连。

注 2：如果国家规定有要求，信号地线可进一步与外部保护地线相接。

注 3：符合这种电特性规定的连接器类型视应用而定。ISO 规定，在电话型设备上进行的数据传输时，要用 ISO 4902 中规定的37线连接器，而在数据网设备上进行的数据传输则要用 ISO 4903 中规定的15线连接器。

图 3/V.11

接口的实际表示

#### 4. 发生器极性和接收器有效电平

##### 4.1 发生器

发生器的信号状态规定用图 2/V.11 所示的输出点 A 和 B 之间的电压来表示。

当数据电路的信号状态 0 (空号) 或控制和定时电路的“接通”状态被发送时，输出点 A 对 B 点为正。当数据电路的信号状态 1 (传号) 或控制和定时电路的“断开”状态被发送时，输出点 A 对 B 点为负。

##### 4.2 接收器

接收器的差动有效电平如下面的表 1/V.11 所示，表中的  $V_A'$  和  $V_B'$  分别为以 C' 点为基准的 A' 和 B' 上的电压。

表 1/V.11  
接收器的差动有效电平

	$V_A' - V_B' \leq -0.3V$	$V_A' - V_B' \geq +0.3V$
数 据 电 路	1	0
控制和定时电路	断 开	接 通

## 5. 发生器

### 5.1 电阻和直流偏移电压

5.1.1 在 A 和 B 点之间发生器的总电阻应等于或小于  $100\Omega$ ，而且对 C 点应足够地平衡。（在静态和动态两种情况下所要求的平衡程度有待进一步研究）

5.1.2 发生器直流偏移电压的数值（见下面 5.2.2 节）在所有工作状态下都不应超过 3 伏。

### 5.2 静态标准测量

发生器的特性是根据下面的图 4/V . 11 所示及 5.2.1—5.2.4 节所述的测量来确定的。

#### 5.2.1 开路测量 [图 4a)/V . 11]

用一个  $3000\Omega$  的电阻，接在 A 点和 B 点之间来进行开路电压的测量。对于两种二进制状态，差动电压 ( $V_t$ ) 的数值不应大于  $6.0\text{ V}$ ， $V_{ta}$  和  $V_{tb}$  的数值也不应大于  $6.0\text{ V}$ 。

#### 5.2.2 测试端接测量 [图 4b)/V . 11]

如果在输出点 A 和 B 之间串接两个  $50\Omega$  的电阻作为测试负载，则差动电压 ( $V_t$ ) 不应小于  $2.0\text{ V}$  或  $V_0$  数值的 50%，取较大的数值。对于相反的二进制状态， $V_t$  的极性应当相反 ( $-V_t$ )。 $V_t$  和  $-V_t$  的数值差不应小于  $0.4\text{ V}$ 。在测试负载的中心和 C 点之间，测得的发生器偏移电压  $V_{os}$  的数值，不应大于  $3.0\text{ V}$ 。一种二进制状态的  $V_{os}$  值和相反的二进制状态的  $V_{os}$  值之差应小于  $0.4\text{ V}$ 。

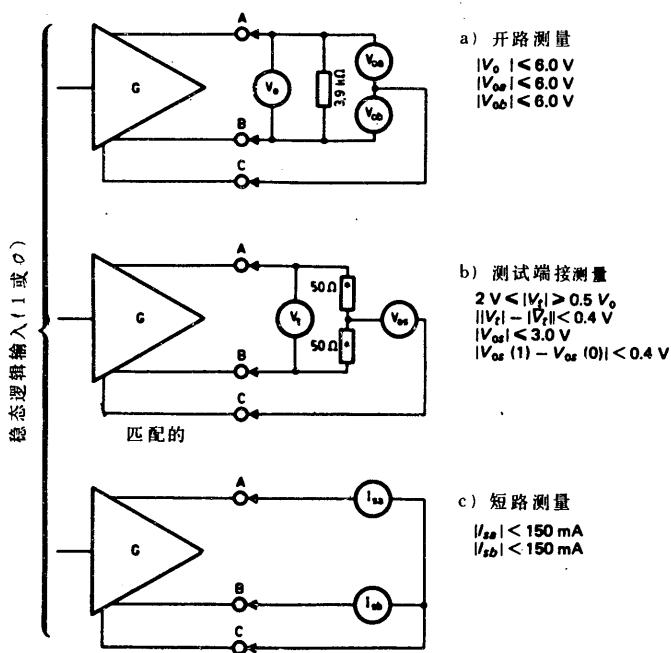
注：在某些情况下，这种测量并未确定发生器内部阻抗对 C 点的平衡程度。为保证发生器的输出阻抗中有足够的平衡，是否有必要再作进一步测量，这还有待进一步研究。

#### 5.2.3 短路测量 [图 4c)/V . 11]

使输出点 A 和 B 对 C 点短路，则在两种二进制状态下，流经输出点 A 或 B 的电流不应超过  $150\text{ mA}$ 。

#### 5.2.4 断电测量 [图 4d)/V . 11]

如图 4d)/V . 11 所示，在断电情况下  $+0.25\text{ V}$  至  $-0.25\text{ V}$  范围内的电压加到每个输出点和 C 点之间时，输出漏电流的数值 ( $I_{xa}$  和  $I_{xb}$ ) 不应超过  $100\mu\text{A}$ 。



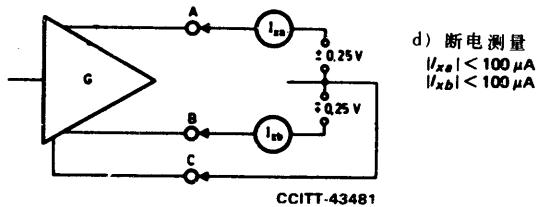


图 4/V.11  
发生器参数标准测量

### 5.3 动态电压平衡和上升时间测量 [图5/V.11]

在使用图5/V.11所示的测量设置时，应把标称信号码元持续时间为 $t_b$ 而且由交替的1和0组成的测试信号加到输入端。在从一个二进制状态跃变到另一个二进制状态时，在 $0.1t_b$ 或 $20 \text{ ns}$ 内（取较长的时间），输出信号的幅度应在 $0.1 V_{ss}$ 和 $0.9 V_{ss}$ 之间。在此以后，信号电压变化不应超过稳态值 $V_{ss}$ 的10%。

由于不平衡而产生的电压( $V_E$ )不应超过 $0.4 \text{ V}$ 峰—峰值( $V_E$ 的数值是暂定的，还有待进一步研究，以便确定是否应把持续时间极短的电压峰值包括在内)。

## 6. 负载

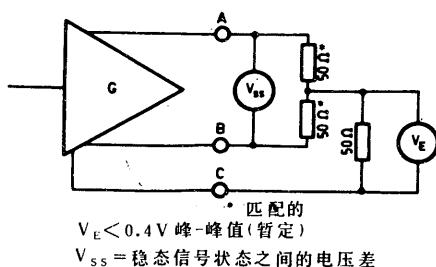
### 6.1 特性

负载由一接收器( $R$ )和一选用的电缆终接电阻( $Z_t$ )组成，如图2/V.11所示。接收器的电特性是根据图6/V.11、7/V.11和8/V.11所示以及下面6.2、6.3和6.4节中所述的测量加以确定的。满足这些要求的电路是一种差动接收器，该接收器的输入阻抗高，差动输入门限跃变范围小，在 $-0.3 \text{ V}$ 和 $+0.3 \text{ V}$ 之间，所容许的内偏压不超过 $3 \text{ V}$ 。

在电特性方面，该接收器与建议V.10中非平衡接收器的规定相同。

### 6.2 接收器输入电压—电流的测量 [图6/V.11]

当电压 $V_{ia}$ (或 $V_{ib}$ )在 $-10 \text{ V}$ 和 $+10 \text{ V}$ 之间，而电压 $V_{ib}$ (或 $V_{ia}$ )保持为零伏时，所产生的输入电流 $I_{ia}$ (或 $I_{ib}$ )应保持在图6/V.11所示的阴影范围内。在接收器电源接通或断开的条件下都可进行这些测量。



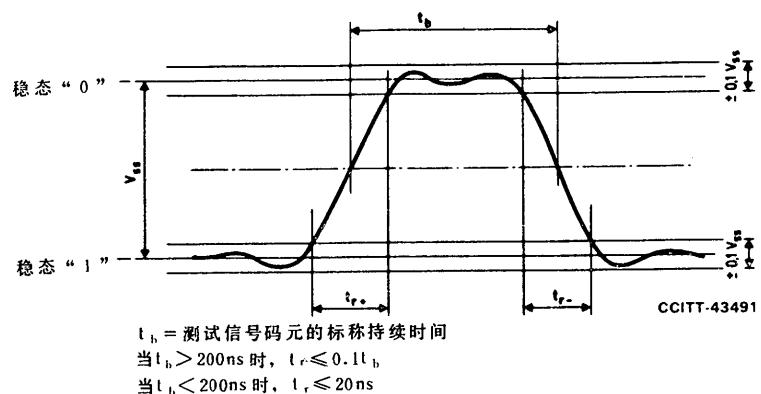


图 5/V .11  
发生器动态平衡和上升时间的测量

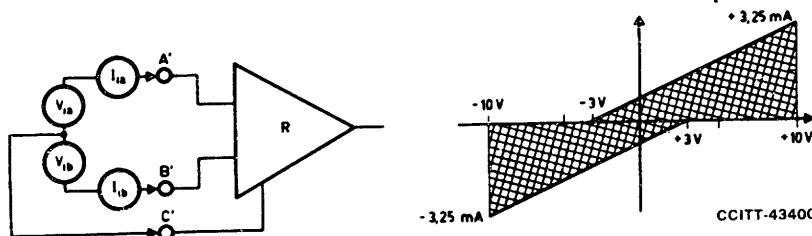
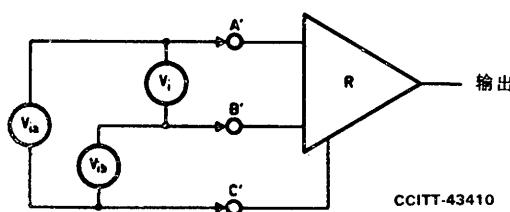


图 6/V .11  
接收器输入电压一电流的测量

### 6.3 直流输入灵敏度的测量 [图7/V .11]

在  $+7\text{ V}$  到  $-7\text{ V}$  的整个共态电压 ( $V_{cm}$ ) 范围内, 接收器应不要求大于  $300\text{ mV}$  的差动输入电压 ( $V_i$ ), 就可以正确地呈现预期的二进制状态。颠倒  $V_i$  的极性, 应能使接收器呈现相反的二进制状态。



外加电压		产生的输入电压 $V_i$	输出二进制状态	测量目的
$V_{ia}$	$V_{ib}$			
$-12\text{ V}$	$0\text{ V}$	$-12\text{ V}$		保证不损坏
$0\text{ V}$	$-12\text{ V}$	$+12\text{ V}$	(未规定)	
$+12\text{ V}$	$0\text{ V}$	$+12\text{ V}$		
$0\text{ V}$	$+12\text{ V}$	$-12\text{ V}$		接收器的输入

续表

外加电压		产生的输入电压 $V_i$	输出二进制状态	测量目的
$V_{ia}$	$V_{ib}$			
+10V	+4V	+6V	0	保证在 $V_i = 6V$ 时能正确地工作 (保持正确的逻辑状态)
+4V	+10V	-6V	1	
-10V	-4V	-6V	1	
-4V	-10V	+6V	0	
		300mV 门限测量		
+0.30V	0V	+0.3V	0	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} V_{cm} = 0V$
0V	+0.30V	-0.3V	1	
+7.15V	+6.85V	+0.3V	0	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} V_{cm} = +7V$
+6.85V	+7.15V	-0.3V	1	
-7.15V	-6.85V	-0.3V	1	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} V_{cm} = -7V$
-6.85V	-7.15V	+0.3V	0	

图 7/V.11  
接收器输入灵敏度的测量

在接收器各输入端和接收器信号接地之间出现的最大电压 (信号加共态电压) 不应超过10V, 也不应使接收器错误动作。接收器应容许把最高为12V的差动电压跨接在其输入端上而不致损坏。

当存在图7/V.11中所规定的输入电压  $V_{ia}$  和  $V_{ib}$  的合成电压时, 接收器应保持规定的输出二进制状态, 而不应有所损坏。

注: 设备的设计者应当知道, 在噪声存在时, 缓慢的信号跃变可能在接收设备中产生不稳定性或振荡状态。因此, 应采取适当的技术来防止这些状态发生。例如, 可以把适当的滞后作用引入接收器来防止这种状态出现。

#### 6.4 输入平衡测量 (图8/V.11)

接收器输入电阻和内部偏压的平衡应能使得接收器在图8/V.11所示和如下所述的情况下处于预期的二进制状态:

- a)  $V_i = +720mV$ , 而  $V_{cm}$  在  $-7V$  和  $+7V$  之间;
- b)  $V_i = -720mV$ , 而  $V_{cm}$  在  $-7V$  和  $+7V$  之间;
- c)  $V_i = +300mV$ , 而  $V_{cm}$  在可利用的最高数据传信速率条件下为1.5V峰—峰方波 (这条件是暂定的, 有待进一步研究);
- d)  $V_i = -300mV$ , 而  $V_{cm}$  在可利用的最高数据传信速率条件下为1.5V峰—峰方波 (这条件是暂定的, 有待进一步研究)。

注:  $V_i$  的值是暂定的, 有待进一步研究。

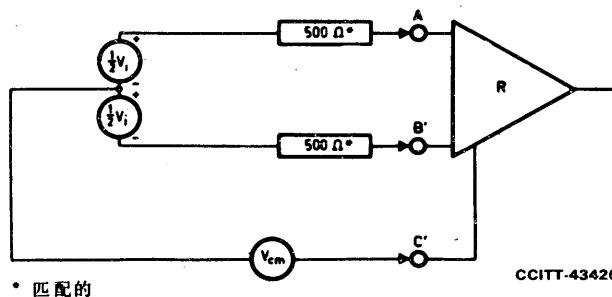


图 8/V.11  
接收器输入平衡测试

## 6.5 端接器

电缆端接阻抗 ( $Z_t$ ) 是选用的, 这取决于使用接口电路的特殊环境 (见附录 I)。在任何情况下, 总的负载电阻都不应低于  $100\Omega$ 。

## 7. 环境限制

为了使平衡接口电路在 0 到 10 兆比特每秒的传信速率范围内进行工作, 应用以下条件:

- 1) 各条接口电路都应有一对平衡互连线。
- 2) 每条接口电路都必须适当地端接 (见附录 I)。
- 3) 接收器总的共态电压必须小于 7 伏峰值。这个值是暂定的, 有待进一步研究。

接收器的共态电压是下述几种情况的最坏组合:

- a) 发生器一接收器接地电位差 ( $V_g$ , 图 2/V.11);
- b) 当电缆在发生器一端的 A、B、C 点连接在一起时, 在接收器的  $A'$  或  $B'$  和  $C'$  之间测得的纵向感应的随机噪声电压; 以及
- c) 发生器的直流偏移电压, 如果有的话。

除非发生器属于不产生直流偏移电压的那种类型, 否则上述 a) 和 b) 两项的和 (它是由接口电路的周围环境引起的共态电压的组成部分) 必须小于 4 V 峰值。

## 8. 电路保护

符合本建议规定的平衡发生器和负载设备在下述情况下不应损坏:

- 1) 发生器开路;
- 2) 互连电缆的导线之间短路;
- 3) 一条或两条导线与点 C 或  $C'$  之间短路。

上述 2) 和 3) 两项故障有能使接口电路设备中的功率损耗接近于典型的集成电路 (IC) 组件可以容许的最大功率损耗。所以提醒用户注意, 在一个 IC 组件中提供多个发生器和接收器的场合, 为了避免产生损坏现象, 在任何一段时间里只容许每个组件出现一次这样的故障。

还应提醒用户注意, 符合本建议规定的发生器和接收器设备, 可能受加在它们输入或输出点与 C 或  $C'$  点之间的寄生电压的影响而损坏 (图 2/V.11)。在可能无意地把互连电缆接到其它电路或可能将互连电缆暴露在严重电磁干扰环境中的那些应用场合, 应当采取保护措施。

## 9. 发生器断电或电路故障的检测

某些应用要求检测接口电路中的各种故障状态, 例如:

- 1) 发生器断电状态;
- 2) 接收器未与发生器互连;
- 3) 互连电缆开路;
- 4) 互连电缆短路;
- 5) 输入负载的信号在一段不正常的时间内, 仍停留在跃变区域 ( $\pm 300\text{mV}$ ) 之内。

当某些特殊的应用要求检测一种或多种故障状态时, 对负载还需增加一些规定, 而且必须确定下列项目:

- a) 哪些接口电路需要故障检测;
- b) 必须检测什么样的故障;
- c) 当检测到某一故障时, 必须采取什么样的行动? 例如, 接收器必须呈现哪一种二进制状态?

接收器 (或负载) 对故障状态的解释是根据应用而定的。每种应用都可以使用下列分类的一个组合:

第 0 类——无解释。接收器或负载无故障检测能力。

第 1 类——数据电路呈现二进制 “1” 状态。控制和定时电路呈现 “断开” 状态。

第 2 类——数据电路呈现二进制 “0” 状态。控制和定时电路呈现 “接通” 状态。

第 3 类——特殊解释。接收器或负载为解释故障状态而提供一种特殊指示。这特殊指示需进一步研究。

把电路故障检测与符合上述类型规定的特定接口电路联系在一起, 是个涉及接口的功能和规程特性规定的问题。

公用电话网接口中，监控电路故障状态的接口电路在建议 V.24 中示出。

公用数据网接口中，监控电路故障状态的接口电路在建议 X.24 中示出 [3]。

所需的接收器故障检测类型在有关的 DCE 建议中规定。

## 10. 在具体接口点上的测量

当维护人员为了在接口点上，进行合适的操作而对接口进行检查时，下列资料可作为测量指南。

### 10.1 基本测量目录

- 在所有工作状态下发生器直流偏移电压的数值
- 开路测量
- 测试端接测量
- 短路测量
- 动态电压平衡和上升时间
- 直流输入灵敏度测量

### 10.2 选用测量目录

- A 点和 B 点之间总的发生器电阻应等于或小于  $100 \Omega$ ，而且对 C 点应有足够的平衡（关于动态或静态时所要求的平衡程度，有待进一步研究）
  - 断电测量
  - 接收器输入电压—电流测量
  - 输入平衡测试
  - 所需电路故障检测的检验（第 9 节）

不必在具体的接口点上测量本建议所规定的参数。这还有待进一步研究。

## 附 件 A

(建议 V.11)

### 与其它接口的兼容性

#### A.1 在同一接口中建议 V.10 和建议 V.11 接口电路的兼容性

建议 V.11 的电特性的设计，允许在同一接口中同时使用非平衡电路（见建议 V.10）及平衡电路。例如，平衡电路可用于数据和定时，而非平衡电路可用于有关的控制电路功能。

#### A.2 建议 V.11 与建议 V.10 的互通

建议 V.10 和 V.11 的差动接收器的技术规格，在电特性方面是相同的。因此，有可能把在接口一侧使用建议 V.10 的接收器和发生器的设备，同在接口另一侧使用建议 V.11 的发生器和接收器的另一设备连接起来。这样的互连将导致在一个方向上采用符合建议 V.11 规定的接口电路，而在另一个方向上采用符合建议 V.10 规定的接口电路。在打算采用这种互通方式的地方，必须考虑下述技术问题。

A.2.1 互连电缆的长度，受接口一侧按建议 V.10 工作的电路性能的限制。

A.2.2 在使用 V.11 建议的设备中，如果配有供选用的电缆端接电阻 ( $Z_t$ )，则必须去掉。

A.2.3 V.10 型接收器应属于第一类接收器。

#### A.3 建议 V.11 与建议 V.35 的互通

带有符合建议 V.11 规定的接口电路的设备不能与带有符合建议 V.35 的电特性的平衡接口电路的设备互通。

## 附录 I

(建议 V.11)

### 电 缆 与 终 接

在本建议中未规定互连电缆的电特性。本附录就电缆的长度、平衡及终接电阻所造成工作上的限制给予指导。

#### I .1 电 缆

在整个电缆长度范围内，两条导线在下述各项内容上应具有基本相同的数值：

- 1) 对地电容；
- 2) 纵向电阻和电感；
- 3) 对邻近电缆和电路的耦合。

#### I .2 电 缆 长 度

在点对点应用中，分隔发生器和负载的电缆最大容许长度是数据传信速率的函数。该长度还进一步受到容许的信号失真，以及诸如接地电位差和纵向噪声等环境限制的影响。增加发生器和负载之间的距离可能会增加接地电位差的影响。

图 I -1/V.11 中的电缆长度与数据传信速率的关系曲线可以作为指南，解释上述各种情况。

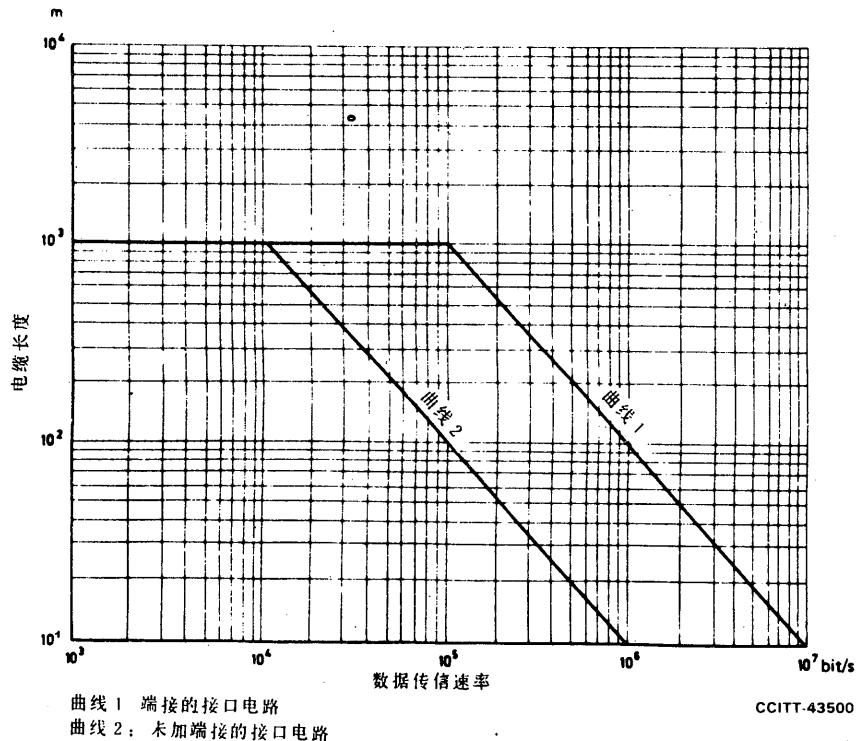


图 I -1/V.11  
平衡接口电路的数据传信速率与电缆长度的关系

这些曲线是根据使用未加端接及端接有一个  $100 \Omega$  电阻负载的双绞线电话电缆（线径为  $0.51 \text{ mm}$ ）的实验数据画出来的。由曲线表示的电缆长度的限制，是根据在负载处假定的下列信号质量要求得出的：

- 1) 信号上升和下降时间，等于（或小于）信号码元持续时间的二分之一；
- 2) 发生器和负载之间的最大电压衰耗为  $6 \text{ dB}$ 。

在数据传信速率较高时（见图 I -1/V .11），曲线的倾斜部分表示由假定的信号上升和下降时间要求而确定的电缆长度极限。由于最大容许衰耗假定为 6 dB，电缆长度就被任意地限制为 1000 m。

这些曲线假定已满足本建议中所规定的环境限制。当数据传信速率较高时，由于电缆的缺陷和共态噪声的缘故，这些条件是难以达到的。在图 I -1/V .11 的数据传信速率和距离极限范围内的操作，通常将保证在接收器输入端出现的信号失真是可以接受的。然而，很多应用都能够容许更高的信号失真电平，因而在这些情况下可以相应地使用更长的电缆。

经验表明，在许多实际情况中，在信号速率较低时的工作距离可延伸到数公里。

对于数据和信号码元定时按反方向传输的同步传输，两者之间的相位关系可能要加以调整，以保证与接口点上信号质量的有关要求相一致。

### I .3 电缆端接

电缆端接电阻 ( $Z_t$ ) 是选用的，而且要根据具体应用而定。在数据传信速率较高（200 千比特每秒以上）时，或在电缆的传播延迟为信号码元持续时间的  $1/2$  的任何数据传信速率时，应当使用端接来保持信号上升时间，并使反射降至最小。在信号频谱内，端接阻抗应尽可能与电缆特性阻抗相匹配。

一般来说，在  $100-150\Omega$  范围内的电阻是合适的，使用较高的电阻会导致较低的功率损耗。

在失真和上升时间均未到临界值的较低数据传信速率时，为了把发生器中的功率损耗减至最小，可以取消端接。

## 附录 II

(建议 V .11)

### 多点操作

已经考虑到多点操作用的各个参数，要经过进一步研究之后才能予以确定。因此，本附录提供暂定数值，可作为研究指导之用，而研究的目的是要制定一个新的建议。

#### II .1 概述

一个发生器和一个负载的点对点接口电路结构，可以沿着互连电缆在各个接口点上增添发生器，接收器或发生器和接收器扩展成一个多点结构。

在某一给定时刻，将只有一个发生器在其接口点上呈现其差动电压。所有别的发生器均应通过适当的控制措施予以隔离，并持有下面规定的高阻抗状态。全部接收器均继续处于工作状态。

在一个点以上的多点互连中，可能需要端接阻抗，但本建议没有包括其技术特性。由其它发生器、接收器、电缆和端接器加到任何一个工作发生器上的合成负载阻抗一定不得小于 100 欧姆。

多点结构的操作一定不能受处于高阻抗状态或处于断电状态的任何组件的影响<sup>2</sup>。发生器和接收器必须在规定限度内能容忍具有最大幅度的发送信号而不致损坏。

为了能正确地进行操作，在同一多点线路上的发生器必须具有相同的标称直流偏移电压。但是，如果具有不同直流偏移电压的发生器的这些差异在公共参考点上能得到补偿，也可以在同一条线路上使用。

控制数据传输的协议，必须保证在任一时刻只有一个发生器在工作，以避免出现争用现象。在发生争用的情况下，如果有三个或更多个发生器同时工作，发生器的设备就可能损坏。

#### II .2 高阻抗状态

##### II .2.1 静态测量

当处于高阻抗状态，而且在每个发生器输出点和 C 点之间接有  $50\Omega$  的测试负载时，不管发生器输入数据引线的逻辑状态如何，在 A 和 B 点之间测得的电压  $V_h$  的数值不应超过  $4 \text{ mV}$ （图 II -1/V .11）。

当发生器处于高阻抗状态时，如图 II -1/V .11 所示，在每个输出点和 C 点之间加上  $-6 \text{ V}$  到  $+6 \text{ V}$  的电压时，

<sup>2</sup> 当任何设备断电时，假定电源下降至零而且由很低的阻抗或短路取而代之。

输出漏电流  $I_{xa}$  和  $I_{xb}$  的数量不应超过  $150 \mu A$ 。

在断电情况下这条件同样适用。

## II .2.2 动态测量

当发生器的输出在低阻抗状态和高阻抗状态之间跃变时，在发生器的 A 点和 B 点之间跨接的  $100 \Omega$  测试负载上测得的差动信号，应在不到  $10 \mu s$  的时间内其幅度从稳态电压的 10% 变到 90%。

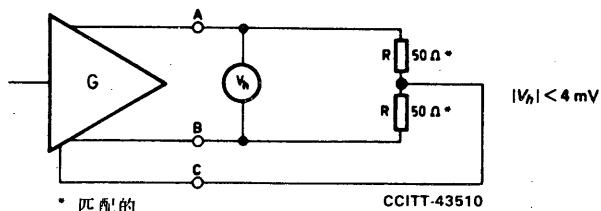


图 II -1/V .11  
高阻抗状态静态测量

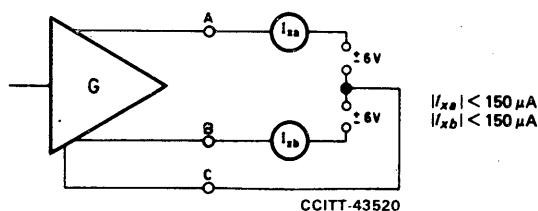


图 II -2/V .11  
发生器输出漏电流测量

## 参考文献

- [1] Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments, ISO Standard 4902-1980.
- [2] Data communication — 15-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments, ISO Standard 4903-1980.
- [3] CCITT Recommendation List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit terminating equipment (DCE) on public data networks, Vol. VIII, Fascicle VIII.2, Rec. X.24.

## 建议 V. 15

### 使用声耦合进行数据传输

(日内瓦, 1972)

CCITT

考虑到

各种不同的电话设备大量存在, 而且不可能在所有情况下对使用任何耦合设备所涉及的声道都精确地加以规定, 因此在所有的情况下都要保证传输令人满意是有困难的。

建议

不应把经由电话设备至电话传输网的声耦合数据传输设备用作永久性装置。

然而人们认为, 在不可能方便地接入用户线路终端的情况下, 可能需要一种手段将便携的数据传输设备临时接至网络。

使用声耦合进行临时通信, 需要取得负责管理电话网的管理部门的同意, 因为设备将与此网相连。

如果管理部门允许声耦合用于临时数据传输站, 则声耦合设备应符合下列要求:

1) 接入线路的用户设备的最大功率输出在任何频率都不应超过 1 mW。

在大约 3 秒钟的任何时间内, 所允许的电话线路平均信号功率在全双工工作时不应超过  $-13 \text{ dBm}_0$ , 而在半双工工作时不应超过  $-10 \text{ dBm}_0$  [见建议 V.2 引言的 b) 和 c) 两节]。

2) 如果 P 为 0—4kHz 频带内的信号功率, 则在大约 3 秒钟的任何时间内, 此频带外的信号功率应不超过下列数值:

在 4—8 kHz 的频带内 p 为  $-20 \text{ dB}$ ,

在 8—12 kHz 的频带内 p 为  $-40 \text{ dB}$ ,

在高于 12 kHz 的各个 4 千赫的频带内 p 为  $-60 \text{ dB}$ 。

3) 换能器所发出的频率将是这样的频率, 它不会干扰国内和国际的电话信令系统和预期的电话接续中所涉及的导频信号。

4) 在换能器中将提供足够的保护设施以避免产生危害电话系统的电位和电流。

5) 在任何正常的情况下, 或者当声耦合器产生任何一种故障时, 不应对电话用户产生声振动。

6) 换能器的机械安排, 不应对电话装置造成机械损坏。

7) 除本建议的内容之外, 还必须遵守国家管理的规定。

## 建议 V. 16

### 医务上模拟数据传输用的调制解调器

(日内瓦, 1976)

CCITT

由于考虑到

- (a) 专门的诊断中心对远地一般医院和医生正在实现计算机辅助的自动的心电图 (ECG) 译码, 为此需要使用适当的传输设备;
- (b) 在使用简单的远地站和高质量中央单元的专用数据收集系统中, 能够很好地实现这种业务;
- (c) 对于这些应用, 特别合适并且能兼容的传输设备, 必须不能干扰其他电话业务。
- (d) 用模拟和数字化的方式传输模拟数据 (如 ECG 记录) 在原则上是可能的;

- (e) 然而在大多数情况下，可以更加容易和经济地实现使用模拟传输方法的在线传输；
- (f) 实际上，模拟传输通常可以有相当好的质量；
- (g) 在紧急和监视插入起搏器的情况下，很简单的声耦合设备可能对有关人员是很有帮助的；

一致同意发表下述意见

i. 在公用电话网中应允许医务模拟数据（如ECG）的模拟传输。不能认为在每次接续或每条路由中，都传输可靠和干扰很小。所以，在明确地引进这种业务之前，有必要对于考虑使用的电路进行测试。

## 2. 这种业务需要两种基本不同的传输设备（调制解调器）

1) 在电话信道上，从远地站到中心站，同时传输三个ECG信号的传输设备，最好把传输设备直接用电流耦合到电话信道；

2) 通过把声音或电流耦合到电话信道的方式，从一个远地站同时只传输一个ECG信号到中心站的传输设备，这种传输设备最宜在紧急和监视插入起搏器的情况下使用。

ECG站通常由ECG记录器构成，它包括隔离放大器、数据输入/输出设备以及本建议规定的调制解调器（见图1/V.16）。

中心站通常包括本建议规定的调制解调器和ECG译码系统（例如，计算机为ECG译码编制程序）。

本建议涉及调制解调器、ECG传输信道所要求的传输特性、必要的接口电路以及发送有关ECG的数字数据的方法（例如，病人的识别电码、在两个传输方向上的控制信号和译码记录）。

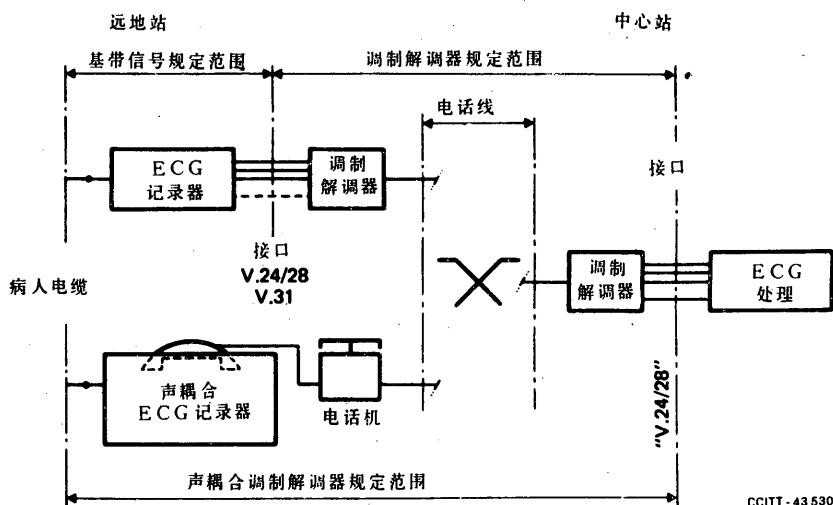


图 1/V.16  
医务模拟数据的模拟传输实例

## 3. 以模拟方式同时传输三个ECG记录的调制解调器

### 3.1 模拟信道的基本特性

下面规定的设备主要打算用于直接用电流耦合到电话线路的操作。

#### 3.1.1 基带信号

在调制解调器输入端对基带信号的要求：

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| — 同时传输的ECG记录数      | 3                          |
| — 隔离放大器的频率响应       | 平坦                         |
| — 10Hz方波信号±1V的信噪比、 | $\geq 50\text{dB}$         |
| — 满刻度极限（见注1）       | (不加权)<br>$\pm 2.5\text{V}$ |

- ECG信道以满刻度和最佳直线为基准的线性偏移
- 在调制器输入端输入信号容许的时延失真(包括基带中的信道滤波器)  $1\%$   
从 3 到 60 Hz,  
 $\Delta \tau \leq 2 \text{ ms}$ ,  
在此范围以外的情况,  
见图2/V. 16
- 频谱: 如果使用交流耦合, 应使用  $\tau = 3.2 \text{ s}$  的时间常数, 这相当于  
0.5 Hz 的下截止频率
- 基带预加重 (见注 2) (在隔离放大器和调制解调器之间) 每倍频程截止频率 (15 Hz) 提高 6 dB

注 1: 现有的仪器 (ECG 记录器等) 均设计成  $\pm 2.5 \text{ V}$  的满刻度。然而, 如果国际电工委员会 (EIA) 规定  $\pm 1 \text{ V}$  或  $\pm 1.25 \text{ V}$  作为满刻度极限, 则应采用这数值。那时必须对调制器特性 (见下面 3.1.2 节) 的斜率作相应调整。

注 2: 如果以后要使用幅度压缩扩展器来改善信噪比, 这数值将需要进一步研究。

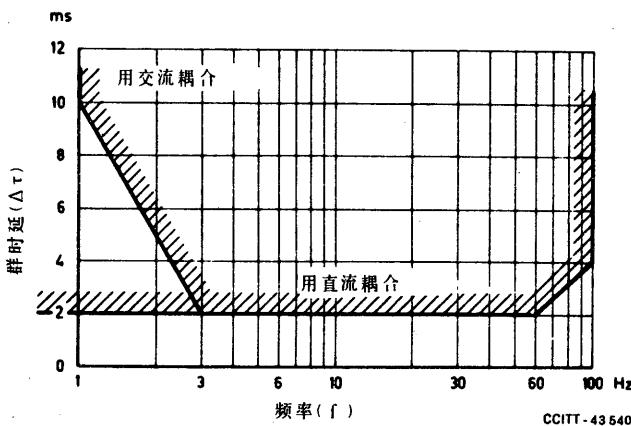


图 2/V. 16  
基带中容许的群时延失真

### 3.1.2 关于传输设备 (调制解调器) 的要求

调制解调器应能够发送带宽大约高达 100 Hz 的基带信号。该传输设备 (调制解调器) 应按上面 3.1.1 节中的规定使基带信号的性能恶化不超过 10%。容许恶化的确切数值需要进一步研究。

因为将来要把传输设备的中心信道用于以数字方式传输有关 ECG 的数据和其它生物学方面的数据, 该设备必须能够发送直流分量。这也应该适用于别的信道。

- 发送 ECG 的线路信号: 按上面 3.1.1 节规定的信号
- 调制方式: 调频
- 副载频  $f_n$  和相关的最大发送电平  $P_n$ :  

$$f_1 = 950 \text{ Hz} \pm 6 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 1400 \text{ Hz} \pm 15 \text{ Hz}$$
 (见注 1)
 
$$f_3 = 2100 \text{ Hz} \pm 15 \text{ Hz}$$
- 合成的最大电平:  $P_1 = 7 \text{ dB}$  } 按建议 V. 2  
 $P_2 = 5 \text{ dB}$  } 规定低于合  
 $P_3 = 3 \text{ dB}$  } 成电平  $P_0$   
 $P_0$ , 按建议 V. 2 规定
- 如果使用副载频  $f_1$  和 (或)  $f_3$ , 则必须同时发送所有三个副载频。
- 在线性操作条件下, 每个信道的最大频偏:  $\Delta f = \pm 100 \text{ Hz}$
- 调制器特性的斜率 (副载频偏移灵敏度):  $40 \text{ Hz/V}$   
(见注 2)
- 正信号应使副载频频率增加
- 调频信道带宽 (3 dB 点):  $\leq 350 \text{ Hz}$

- 接收机接受的合成电平 (上限电平):  $-6 \text{ dBm}$  至  $-43 \text{ dBm}$
- 下限电平:  $-46 \text{ dBm}$

注 1: 这频率选择考虑了下述边界条件:

- a) 尽可能去掉三个 ECG 信道之间的耦合, 非线性失真可能引起轻微程度的串音;
- b) 应尽可能使用 CCITT 标准化的副载频频率 (2100 Hz 和 1400 Hz);
- c) 开关信号的模拟对现有的 CCITT 信令系统无干扰。

某些现有的 ECG 传输系统使用副载频  $f_1 = 1075 \text{ Hz}$ 、 $f_2 = 1935 \text{ Hz}$ 、 $f_3 = 2365 \text{ Hz}$ 。由于 ECG 系统进行比较缓慢的调制, 被调制的副载频  $f_2$  和  $f_3$  可能同 CCITT 的 2 号和 4 号信令系统的信号相仿。这可能会干扰通常的电话业务。在预期不会产生这种干扰的场合, 在包括两个 CCITT 研究周期的过渡时间内, 应允许使用有关的副载频频率。今后为了使得不同厂家生产的 ECG 传输系统能互相兼容, 只能使用上述频率 (950 Hz, 1400 Hz 和 2100 Hz)。

注 2: 如果使用  $\pm 1 \text{ V}$  或  $\pm 1.25 \text{ V}$  的满刻度电压(见上面3.1.1节), 则调制器特性的斜率应改变成  $100 \text{ Hz/V}$  或  $80 \text{ Hz/V}$ 。

### 3.2 从远地站到中心站的正向数字数据传输

应该把具有副载频  $f_2 = 1400 \text{ Hz}$  的模拟中心信道用于传输有关 ECG 的数字数据。信道特性为:

- 中心频率:  $f_2 = 1400 \text{ Hz}$  (见注)
- 符号 1 (传号):  $f_z = f_2 - 80 \text{ Hz}$
- 符号 0 (空号):  $f_a = f_2 + 80 \text{ Hz}$
- 代码: 如建议 V.3 和 V.4 指出的国际 5 号电码, 起/止式传输
- 标称调制速率: 100 波特
- 功率电平:  $P_2 \leq -11 \text{ dBm}$

注: 除前面所述的传信系统以外, 还可使用以下系统进行正向数字数据传输:

- a) 由频率  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  和  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$   $\pm$  约  $100 \text{ Hz}$  取得的三值代码;
- b)  $f_1 = 1075 \text{ Hz} \pm 40 \text{ Hz}$  和移频键控 (FSK) 的串行码;
- c) 如建议 Q.23 规定的采用按钮电话频率的信号。

在两个研究周期的过渡期间, 应允许保留使用这种方式。以后为了取得各仪器在技术上的相互兼容性, 只允许使用上面建议的方案。这也应适应将来的发展。

### 3.3 从中心站到远地站的反向数字传输

为了回送解释结果、控制信号等, 应提供具有下述参数的数字反向信道:

- 用下述频率的移频键控进行调制:
  - 符号 1 (传号):  $f_z = 390 \text{ Hz}$  (见注)
  - 符号 0 (空号):  $f_a = 570 \text{ Hz}$
- 标称调制速率: 200 波特
- 代码: 如建议 V.3 和 V.4 指出的国际 5 号电码, 起/止式传输
- 传输电平: 按照建议 V.2 中的规定符号
- 空闲状态: 1 (传号),  $390 \text{ Hz}$
- 接收机接受的电平:  $-6 \text{ dBm}$  至  $-40 \text{ dBm}$
- 下限电平:  $-46 \text{ dBm}$

注: 根据 V.23 建议,  $f_z = 390 \text{ Hz}$ 。对于单音传信, 在两个研究周期的过渡期间, 应允许使用  $f = 389 \text{ Hz}$  (关于单音传信的 EIA 标准)。以后应使用上面的 CCITT 标准。

### 3.4 校准信号

当开始 ECG 记录时, 可以从 ECG 记录器发送一个标准的校准信号。在必要时, 中心站应向远地站 (ECG 记录器) 发送国际 5 号电码的组合 ENQ (0/5) 进行呼叫, 并重复这一校准信号。

### 3.5 质量控制

为了监视传输质量和消除含有干扰脉冲的那些发送的 ECG 部分, 在中心调制解调器中应提供适当的监视措施。如果发送的 ECG 一部分受到干扰, 中心单元应向远地站发送 DEL 信号。

我们暂时把基带 ECG 信道中的 40dB 信噪比建议为门限电平。其精确值需进一步研究。

### 3.6 接口电路

下面的接口电路是选用的。如果需要接口电路, 则应提供下列电路:

#### 3.6.1 在记录系统和远地站的调制解调器之间的接口电路

如果在记录器和调制解调器之间需要接口电路, 则除了传送模拟信号的电路之外, 这些电路的功能应与建议 V. 24 一致, 而它们的电特性的数值应与建议 V. 28 或 V. 31 一致。

#### 3.6.2 中心调制解调器和解释系统之间的接口电路

如果需要这些接口电路, 它们也应当符合建议 V. 24 和 V. 28。所需接口电路的选择要进一步研究。

### 3.7 规程

关于相互兼容性、回波抑制器失效、应答单音等要求的规程也需进一步研究。

注: 图 3/V. 16 给出副载频和有关数字信道的频率分配方案。

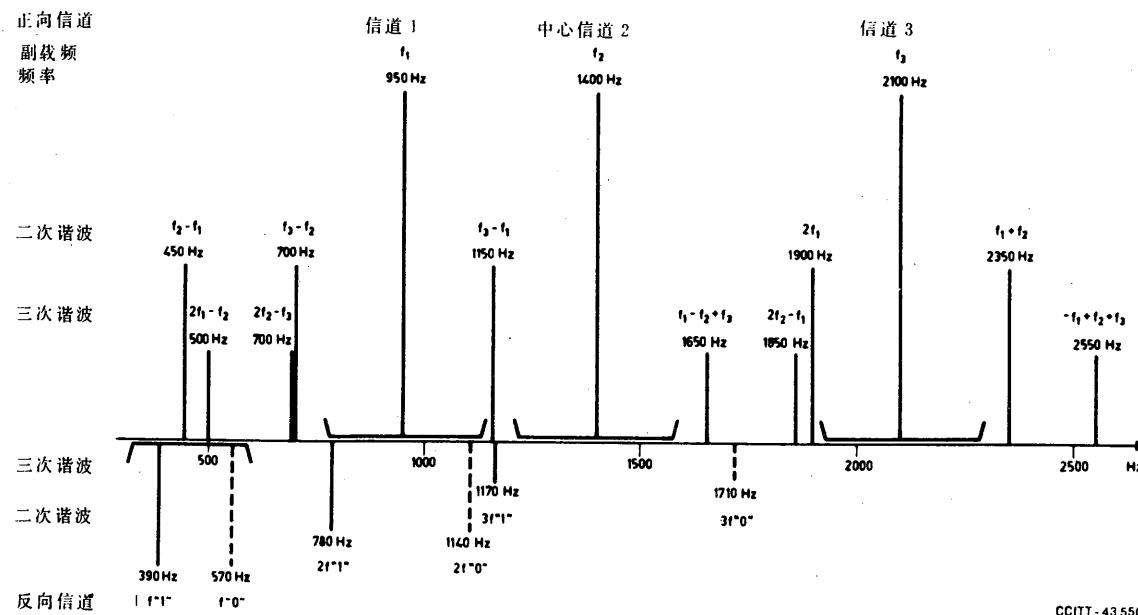


图 3/V. 16  
副载频和有关数字信道的频率分配方案

### 4. 同时模拟传输一个 ECG 记录的调制解调器

#### 4.1 概述

根据这种技术条件能够设计出直接用电流耦合或声耦合的单信道设备, 这设备同上面第 3 节中叙述的三个

信道传输设备的中心信道是兼容的。

4.2 在从远地站向中央单元发送时，使用上面3.1.1节中规定的基带信号。但是对线路信号的参数要作下述修改：

— 频率：

$$f_2 = 1400 \text{ Hz}$$

— 功率电平：

$$P_2 \leq -6 \text{ dB m}$$

在声耦合情况下，电话机的输出不应超过上面的功率电平。可以把满刻度的极限扩展到 $\pm 5 \text{ mV}$ 。在这种情况下，要求线性操作到 $\pm 2.5 \text{ mV}$ 。对于线性操作，调制器特性的斜率应是 $40 \text{ Hz/mV}$ 。这些是有关病人电缆的参数。

#### 4.3 正向数字传输

由于可能的用途有限，数字正向传输信道应是选用的。如果提供这种数字正向传输信道，它应当根据上面3.2节中所述的数字传输方式。

#### 4.4 反向数字传输

数字反向信道应是选用的。如果提供这种反向信道，它应当符合上面3.3节的传输方式。如果不提供数字反向信道，则应发送应答单音（389Hz）。

#### 4.5 单信道中心调制解调器

如果有需要，也能够设计出具有中心信道参数的直接用电流耦合到电话线路的单信道中心调制解调器。可以把最大偏移扩展到200赫。这里有关ECG数字数据传输的全部手段都是选用的。如果提供这些手段，它们应符合上面3.2和3.3节所述的数字传输方式。

### 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Technical features of push-button telephone sets*, Vol. VI, Fascicle VI.1, Rec. Q.23.

### 建议V.19

#### 使用电话信号频率的并行数据传输的调制解调器

（日内瓦，1976）

当发送设备（外站）使用按钮电话机的信号频率经由交换电话网向中心接收设备（中心站）发送数据时，可以经济地使用并行数据传输系统。

#### I. 范围

在许多网络中，使用键盘电话机允许经由公用交换电话网以每秒大约高达10个字符的速率从大量用作外站的按钮电话机向一公共中心站进行简单的单向数据传输。通常把中心站到外站的传输限于简单的声信号和话音应答。

所以CCITT

#### 一致建议

作为在公用交换电话网中工作的各站使用的调制解调器应该满足下述技术规定。

## 2. 一般特性

### 2.1 数据信道

传输系统使用符合建议Q. 23的两组频率。每个字符均按两个同时发送频率的形式发送。这两个频率属于两个各别的子集合。这两个子集合的每一个均包括四个频率 [“2(1/4)”代码]。于是这种编码可以用来发送16个不同的字符组合，也许可以发送更多的组合（见注）。

实际的传输是在大于30ms的时间内发送一对频率，随后是一段不小于25ms的无信号期间。

注：为了扩展字符集，有若干对频率可在无信号期间之前发送。应该注意，在这种情况下，字符的编码和译码将不由DCE来实现，而由DTE来实现。

### 2.2 反向信道

可以考虑下述几种可能性：

- a) 电话信道不能同时进行正向数据传输；
- b) 反向信道用于可听信号；
- c) 反向信道用于电信号。

根据反向信道与正向工作的数据传输信道非同时工作或者在选用时与数据信道同时工作的情况，提供可能性b)和c)。

应把扬声器装在外站的调制解调器中。可在选用时提供连续的信号输出。如果国家规定允许，也能以选用的方式提供对信道进行响应的输出。

## 3. 频率分配

### 3.1 数据传输信道

在建议Q. 23[1]规定的两组四个频率如下：

- 低频率组：697、770、852、941Hz；
- 高频率组：1209、1336、1477、1633Hz。

对各对频率分配不同的数字，见表I/V. 19。

表 I/V. 19

	B <sub>1</sub> = 1209Hz	B <sub>2</sub> = 1336Hz	B <sub>3</sub> = 1477Hz	B <sub>4</sub> = 1633Hz
A <sub>1</sub> = 697Hz	1	2	3	A
A <sub>2</sub> = 770Hz	4	5	6	B
A <sub>3</sub> = 852Hz	7	8	9	C
A <sub>4</sub> = 941Hz	*	0	*	D

### 3.2 反向信道

用于可听信号和电信号的反向信道的频率将是420Hz。这种频率可用高达5波特的速率进行调幅。

也可以使用类似于建议V. 23的调制解调器的调频反向信道，或者使用建议V. 21的调制解调器的第二传输信道（如果不使用1633Hz的频率）。这两种类型的反向信道可以同时作为正向的数据频率使用，这两种反向信道是选用的。

## 4. 容限

### 4.1 数据频率容限

数据频率的容限在建设Q. 23中予以规定，各频率与其标称频率之间的差异不应超过标称频率的±1.8%。

除了在传输时 $\pm 1.8\%$ 的容限以外，中心站接收机应能接受由载波系统引起的 $\pm 6\text{ Hz}$ 的容差。

#### 4.2 反向信道上的频率容限

反向信道上 $420\text{ Hz}$ 的容限是 $\pm 4\text{ Hz}$ ；外站接收机也应能接受由载波系统引起的 $\pm 6\text{ Hz}$ 的容差。

### 5. 线路功率电平

根据建议 V.2，对各发送频率建议使用以下（在相对零电平点测得的）最大功率电平：

- 没有同时工作的反向信道的数据传输信道为 $-13\text{ dBm} 0$ ；
- 带有同时工作的反向信道的数据传输信道为 $-16\text{ dBm} 0$ ；
- 非同时工作的反向信道为 $-10\text{ dBm} 0$ ；
- 同时工作的反向信道为 $-16\text{ dBm} 0$ 。

### 6. 接收功率电平

鉴于建议 V.2 的规定以及用户间最大传输衰耗的统计值，建议中心站接收机应能检测在 $-45\text{ dBm}$ 接收的频率对。

注：应继续研究，其目的是允许接收低于 $-45\text{ dBm}$ 的电平。

### 7. 字符接收

只有在检测到相当于一个字符的两个频率，而且这两个频率至少持续稳定 $10\text{ ms}$ 时，该字符才被检测，并传输到 DTE 接口。

如果在至少为 $10\text{ ms}$ 的时间内没有出现属于这种代码的频率，“无信号期间”将被检测，并传递到 DTE 接口。

注：在无信号期间，电话机的话筒被接至电话线，因此有可能接收到干扰信号（环境噪声、言语）。接收机必须装备有能够区别这些干扰信号和数据信号的设备（言语保护）。进一步研究估计接收机对干扰信号模拟的数据信号进行响应的方法是适宜的。应该规定能够再生的测试信号，以便进行比较测量。

### 8. 在数据信道上接收的线路信号的检测

当接收到某一个字符时，电路 109 必须处于“接通”状态；该电路在下述情况下可以从“接通”转变到“断开”状态：

- 1) 在检测到无信号期间；
- 2) 在检测到无信号期间后超时 $60 \pm 10$ 毫秒之后。

### 9. 接收字符的定时

根据本系统的原理本系统是异步的。然而，根据选用的原则，对 DTE 提供指示数据导线取样时间的信号可能是有益的。在这种情况下，使用电路 131 是合适的，该电路在字符到达接口时将从“断开”转变到“接通”状态，然后它经过一段时间 T 之后回到“断开”状态。这段时间要选得使数据在 DTE 接口处稳定不变。

通过实例可建议使用的 T 值 =  $15\text{ ms}$ 。

在接收到“无信号期间”之后可以按选用的方式使这时钟失效。

### 10. 中心站调制解调器的接口

有关接口电路的功能特性按建议 V.24 的规定（见注 1）。

有关接口电路一览表：

#### 102 信号地线或公共回线

104 接收数据 [8 条电路。这些电路按照与表 1/V.19 中有关频率的对应性被定名为 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>……B<sub>4</sub>（见下面注 2）]

105 请求发送（见下面注 3）

107 数据设备作好准备

108/1 把数据设备接至线路（见下面注 4）

108/2 数据终端作好准备（见下面注 4）

109 数据信道接收线路信号检测器

125 呼叫指示器

130 发送反向单音

191 发送话音应答（见下面注 3）

下面的两种接口电路是选用的：

110 数据信号质量检测器

131 接收的字符定时

注 1：在本建议发表之前，销售这种型式调制解调器的厂家可以把本节中规定的接口视为是选用的。

注 2：为了使得这接口与建议 V. 30 的有关规定相兼容，倘若电路 107 处于“接通”状态而电路 105 处于“断开”状态，可以在电路 104 上发送组合 A<sub>4</sub>、B<sub>4</sub> 而不间断（在所有电路上均发送“1”）。这种模拟的空闲组合是选用的。

注 3：如果在调制解调器中提供“电话信道”设备，则需要这些电路。接口电路 191 的电特性仍在研究之中。

注 4：电路 108 必须用作电路 108/1（把数据设备接至线路）或者用作电路 108/2（数据终端作好准备）。进行自动呼叫时，这种电路只能用作电路 108/2。

这些接口电路的电特性按建议 V. 28 的规定，使用参考文献 [2] 中规定的 25 线连接器和插针安排。数据电路：当发送对应于某一电路的频率时，相应的接口电路将是负的。当这频率中断时，相应的接口电路将是正的。

## II. 外站调制解调器的接口

鉴于考虑到这些调制解调器（这些调制解调器在不同的程度上包含在经济的始端中）的用途，接口的技术条件容易带来很高的设备费用。因此本建议不推荐接口。

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Technical features of push-button telephone sets*, Vol. VI, Fascicle VI.1, Rec. Q.23.
- [2] *Data communication – 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980, column D.

## 建议 V. 20

### 公用交换电话网中通用的标准化的并行数据传输调制解调器

（以前的建议 V. 30，1968 年定于马德普拉塔，1972 年和 1980 年修改于日内瓦）

人们需要单向的数据传输系统，在此系统中，由大量成本低廉的发送站（外站）通过交换电话网向中心接收站（内站）进行发送。

所需的系统如下：

- a) 发送 16 个字符组合的系统；
- b) 发送 64 个字符组合的系统；
- c) 发送 256 个字符组合的系统。

在大多数情况下，20 个字符每秒的字符传信速率就足够了；而对于 16 个字符组合系统的某些应用，则可能要求 40 个字符每秒的速率。

从内站到外站的传输只限于简单的确认信号（数据收集系统），或只限于模拟信号（话音应答系统）。

对于某些这样的应用，在外站中采用一般的按钮电话机可能对用户有好处。但是人们承认，目前在某些电路系统上，在600—900Hz的频带内，暂时还存在着某些限制。这是由于通信线路的特性，如信号频率和测量脉冲造成的。因此，对于通用系统，数据信道的频带为900—2000Hz，这就排除了一般按钮电话机的使用。

使用所谓四个频率中取一乘以2或3倍的并行数据传输系统能够满足上述要求。

因此，CCITT

发表下列意见：

1. 在大量成本低廉的发送站（外站）希望通过交换电话网（或通过租用话路）对中心接收站（内站）进行传输时，可以经济地采用并行数据传输系统。

除了在限制的范围内可以使用与多频率按钮电话信号设备相适应的某种系统以外，建议把下列系统作为交换电话电路的通用系统。

## 2. 设备

### 2.1 数据信道

基本系统最多具有16个字符组合并具有高达40波特的调制速率。当使用字符之间的静止状态时，这就允许字符传信速率高达20字符每秒，在使用二进制定时信道时，这允许字符传信速率高达40字符每秒。此基本系统由两组频率组成，每组有四个频率，各组都有一个频率被同时发送出去（二乘四个频率中取一）。

这个基本系统准备通过增加第三组四个频率（三乘四个频率中取一）的办法，把字符组合扩展成64个字符的组合。这类成本低廉的并行传输设备中，人们预期具有64个字符组合而字符传信速率超过20字符每秒的系统是没有什么用途的。

使用两组进行数据传输，每个字符分成两个按序排列的部分发送出去，可以把这基本系统扩展到256个字符（高达20字符每秒）。这两个一半的字符由二进制信道的两个不同状态加以确切地识别。为达此目的，建议采用上述定时信道。

在要求字符间静止状态的地方，用户不能把调制解调器中的全部频率组合都用作字符组合：

- a) 对于有16个频率组合的系统，只有15个字符可用，除非从B组频率中使用一条定时信道；
- b) 对于64个字符组合的系统，只有63个字符可用。

这些建议采用的系统本身就具有传输差错检测的能力。

### 2.2 反向信道

要提供下列设备：

- a) 与正向数据不同时工作的一条语言信道；
- b) 用于传送可听信号的一条反向信道；
- c) 用于传送电信号的一条反向信道。

所提供的设备b)和c)，可不与正向信道同时工作，也可以与正向信道同时工作。

在外站调制解调器中，将提供一个扬声器。在选用的基础上将提供直流信号输出。如果国家规定允许，也将在选用的基础上提供语音应答输出。

## 3. 频率分配

### 3.1 数据信道

建议采用表I/V.20所示的频率分配和名称。

表 I/V.20

信道编号 组 别	1	2	3	4
A	920Hz	1000Hz	1080Hz	1160Hz
B	1320Hz	1400Hz	1480Hz	1560Hz
C	1720Hz	1800Hz	1880Hz	1960Hz

对于基本的16字符的系统，只使用A组和C组。

如果使用字符间的静止状态，则在数据输入电路不工作期间，静止频率被送至线路。建议把各组中的最高频率作为静止频率。

### 3.2 定时信道

如果在16字符的系统中提供一条定时信道，这应当由B组频率中选出的一对频率组成。建议采用的频率为 $F_{B2} = 1400\text{ Hz}$ 及 $F_{B3} = 1480\text{ Hz}$ 。

在256字符的系统中使用这个定时信道来识别这两个一半的字符时，较高的频率与前一半字符同时发送。在64个字符组合的系统中不提供定时信道。

### 3.3 反向信道

可听信号和电信号使用的反向信道的频率应为420 Hz。此单音可以用高达（比如说）5波特的速率进行调幅。

与V.23调制解调器反向信道相似的调频反向信道也可以与正向数据频率同时使用。此信道是选用的。

### 3.4 容限

数据和反向频率的容限应为±4 Hz。

除了发送机的容限为±4 Hz之外，接收机还应考虑由载波系统引起的±6 Hz的偏差。

## 4. 功率电平

根据建议V.2，建议把在零相对电平点上测得的下列最大功率电平用于每个发送频率。

### 4.1 数据和定时信道

4.1.1 不带定时信道而带有一个不同时工作的反向信道的16字符的系统：−13 dBm 0。

4.1.2 所有的其它情况：−16 dBm 0。

### 4.2 反向信道

4.2.1 不同时工作的反向信道：−10 dBm 0。

4.2.2 同时工作的反向信道：−16 dBm 0。

在使用同时工作的或不同时工作的反向信道的系统中，所有的功率电平应为−16 dBm 0。

在发送机端子上任何数据单音之间的最大差异应为1 dB。

## 5. 数据信道接收信号检测器的门限电平

当被接收的C组信号的电平超过−49 dBm时，电路109应处于接通状态。这个被接收信号电平小于−54 dBm时，电路109应处于断开状态。使电路109接通或断开的检测器电路应显示出滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的电平至少比从“接通”跃变至“断开”时的电平大2分贝。

为达此目的而选用C组，因为从接收电平的角度考虑，C组最为合适。

## 6. 在反向信道上接收信号的最小电平

对于420 Hz的单音，所期望的最小电平为−45 dBm。本建议提供这一情况是为了帮助设备制造厂商。

## 7. 中心站调制解调器接口

接口电路的功能特性符合建议V.24的规定。

### 7.1 主要接口电路一览表

#### 102 信号地线或公共回线

104 接收数据[12条或8条电路，取决于是否提供B组频率。这些接收数据电路定名为 $A_1$ 、 $A_2$ … $C_4$ ，每条电路均与其相关的频率相对应（见表1/V.20）]

- 105 请求发送（见注 2）
  - 107 数据设备作好准备
  - 108/1 把数据设备接至线路（见注 1）
  - 108/2 数据终端作好准备（见注 1）
  - 109 数据信道接收线路信号检测器
  - 125 呼叫指示器
  - 130 发送反向单音
  - 191 发送的话音应答（见注 2）
- 可以提供下述选用接口电路：
- 110 数据信号质量检测器
  - 124 选择频率群
  - 131 接收的字符定时

注 1：此电路应能根据其用途用作电路108/1“把数据设备接至线路”和电路108/2“数据终端作好准备”。在自动呼叫时，此电路将只被作为108/2使用。

注 2：如果在调制解调器中提供话音信道设备，则需要这些电路。接口电路191和192的电特性有待进一步研究。

## 7.2 接口电路的电特性符合建议 V.28 的规定。

**数据电路：**当与此电路相对应的频率为“接通”状态时，相应的接口电路为负。当此信道中的频率为“断开”时，接口电路为正。

为了在256字符的系统中实现定时，从B组中选出一条接口电路，使得正极性表示前一半字符的周期，而负极性表示后一半字符的周期。

## 8. 外站调制解调器接口

接口电路的功能特性符合 V.24 建议的规定。

### 8.1 主要接口电路一览表

- 102 信号地线或公共回线（见注 2）
- 103 发送数据（9条或6条电路，取决于是否提供B组频率）  
这些电路定名为A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>……C<sub>3</sub>，每条电路均与其相关的频率相对应（见表1/V.20）。
- 105 请求发送
- 129 请求接收

### 8.2 可以提供下列选用的接口电路

- 107 数据设备作好准备
- 108/1 把数据设备接至线路
- 108/2 数据终端作好准备
- 119 反向信道接收数据
- 125 呼叫指示器
- 192 接收的话音应答（见注 1）

当使用选用的定时信道时，适宜的数据电路便工作。

注 1：见7.1节注 2。

注 2：发送数据电路（103）将都使用这条公共回线（102）。控制电路可以在其自己的回线上各自进行工作。

### 8.3 电特性

外站的数据和控制接口电路将通过只携带直流电流的接点的断开或闭合来进行工作。接口电路的电特性符合 V.31 建议的规定。

## 9. 各组的相应情况 (表2/V.20)

表 2/V.20

外站电路的闭合	线路上的信道号码	内站电路上的负极性
1	1	1
2	2	2
3	3	3
无	4	4

每一组一次至多闭合一条电路。

## 10. 字符集

本建议包括对接口电路的传输频率分配。

接口电路对于要发送的电码组合的分配，即对字符集的规定，必须符合本建议的规定，而且必须考虑应用的要求以及输入媒体的类型（纸带、穿孔卡片、键盘等等）。

因此，这个关于字符集的建议主要是为了促进ISO(国际标准化组织)与CCITT的合作。

注：有关电码表和编码方法的实例，可参阅参考文献[1]、[2]、[3]和[4]。

## 参考文献

- [1] *Coding methods for parallel transmission*, White Book, Vol. VIII, Supplement 20, ITU, Geneva, 1969.
- [2] *Proposals of coding for parallel transmission*, White Book, Vol. VIII, Supplement 21, ITU, Geneva, 1969.
- [3] *Parallel transmission on switched telephone circuits*, Blue Book, Vol. VIII, Supplement 56, ITU, Geneva, 1964.
- [4] *Low-speed parallel data sets*, Blue Book, Vol. VIII, Supplement 57, ITU, Geneva, 1964.

## 建议V.21

### 公用交换电话网中使用的标准化 300比特每秒的双工调制解调器<sup>1)</sup>

(1964年定于日内瓦，1968年修改于马德普拉塔，  
1972、1976和1980年修改于日内瓦)

注：为在公用电话网中通过交换建立的接续中使用而设计的调制解调器，显然也可以用在租用线路上。

如果有一种采用低数据传信速率的数据传输系统，在该系统中可以使用简单的输入/输出设备和容易的操作规程，通过一条交替用于通话和数据传输的话路把数据发送出去，则这样的系统是经济的。

这数据传信速率必须允许使用通用的数据源和数据宿，特别是机电式的设备。

此数据传输系统将是全双工的，可用于同时双向数据传输，或传输在反向信道上发送的差错控制信号。传

注1): 见本建议第二节注释。

输必须能够使用标准的话路，这既适用于可使用的带宽，也适用于电话网信令所加的限制。

通话双方通过电话呼叫建立连接，而且通过以下两种方式将电路置于数据传输的位置：

- a) 操作者双方一致同意采取的人工方式；
- b) 自动方式。

因此，CCITT

一致同意发表下列意见：

1. 在交换电话电路上（或者在租用电话电路上）建立电话呼叫之后，就可以开始以低数据传信速率的数据传输。

2. 数据传输的通信电路为全双工电路。因此，可以在正反两个方向上同时以300比特每秒或低于300比特每秒的速率进行数据传输。

调制是通过移频获得的一种二进制调制方式，所产生的调制速率等于数据传信速率。

注：注意最大数据传信速率为200比特每秒的一些老式V.21调制解调器可能仍在使用。

3. 信道1的标称平均频率为1080 Hz。

信道2的标称平均频率为1750 Hz。

频偏为±100 Hz。在每条信道中，较高的特征频率( $F_A$ )相当于二进制0。

在调制器输出端测得的特征频率<sup>2)</sup>与标称值的差异不准超过±6 Hz。

线路的最大频漂假定为±6 Hz。因此，解调设备必须能容忍在接收的频率和它们的标称值之间有±12 Hz的频漂。

4. 数据可以通过同步或异步的方式发送出去。同步传输时，调制解调器将不必提供在传输停止时维持同步所需的信号。

5. 用户将根据他与此系统所建立的接续情况来决定是否必须要求数据电路端接设备配备有使回波抑制器停止工作的设施。使回波抑制器停止工作的单音设备在国际范围内的特性已由CCITT标准化(G.164建议[1])。使回波抑制器停止工作的单音应具有下述特性：

— 发送“停止工作”的单音：电平为 $-12 \pm 6 \text{ dBm}$ 的 $2100 \pm 15 \text{ Hz}$ 。

— “停止工作”的单音至少持续400 ms。

注1：使回波抑制器停止工作的单音设备，对于在390—700 Hz带内，电平等于或大于 $-27 \text{ dBm}$ ，以及在700—3000 Hz频带内，电平等于或大于 $-31 \text{ dBm}$ 的任何单频正弦波都应保持“停止工作方式”。对于在200—3400 Hz频带内，电平等于或小于 $-36 \text{ dBm}$ 的任何信号，将使回波抑制器停止工作的单音设备释放。

注2：如果数据信号中断时间不到100 ms，则使回波抑制器停止工作的单音设备将不释放。

6. 调制解调器至线路的最大功率输出不应超过1 mW。

此调制解调器的功率电平应加以调整，把此设备和国际电路入口点之间的衰耗考虑在内，在国际电路输入端信号的相应标称电平不得超过 $-13 \text{ dBm}$ 。(见建议V.2第2节)。

7. a) 当两条信道都用于同时双向数据传输时，信道1被用以把主呼者(即通话者)的数据传输至被呼站，而信道2则用于另一方向的传输。

b) 当一条信道用来传输数据而另一条信道只用来传输校验信号、业务信号时，信道1用于从主呼站到被呼站的传输，而不必考虑数据的传输方向。

c) 在数据传输的一般业务中，使用上面a)和b)所介绍的分配信道的方法，就可以使任何两个用户之间，都能互相发送数据、校验信号或业务信号等等。在规定以外的特殊情况下，信道分配的方法由通信双方事先协商确定，协商时要考虑各种业务特有的要求。

## 8. 接口电路

### 8.1 在公用交换电话网上或非交换的租用话路上使用调制解调器所需的接口电路一览表（见表1/V.21）

接口电路的配置是本建议所特定的交换网或租用电路要求所需的那些结构。当在某个调制解调器内提供一个或多个这样的需求时，则应当提供全部适宜的接口电路设施。

注2)：标称特征频率：

信道1 ( $F_A = 1180 \text{ Hz}$ ,  $F_z = 980 \text{ Hz}$ )；

信道2 ( $F_A = 1850 \text{ Hz}$ ,  $F_z = 1650 \text{ Hz}$ )。

表 I/V.21

接 口 电 路		包括人工呼叫、人工应答、自动呼叫、自动应答的终端设备的公用交换电话网(注 1)	非交换的租用话路(注 1)	
编 号	名 称		点 对 点	多 点
102	信号地线或公共回线	×	×	×
102a (注 5)	DTE 公共回线	×	×	×
102b (注 5)	DCE 公共回线	×	×	×
103	发送数据	×	×	×
104	接收数据	×	×	×
105	请求发送	-	×(注 2)	×
106	准备发送	×	×	×
107	数据设备作好准备	×	×	×
108/1	把数据设备接至线路	×(注 3)	×	×
108/2	数据终端作好准备	×(注 3)	×(注 4)	-
109	数据信道接收线路信号检测器	×	×	×
125	呼叫指示器	×	-	-
126	选择发送频率	-	-	×

注 1：所需的全部接口电路及提供的任何其它电路都应符合建议 V.24 的功能和操作的要求。用 × 表示的全部接口电路，都应根据相应建议的电特性规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中适当地加以端接（见第 9 节）。

注 2：当在非交换的点对点租用电路上使用交替的话音/数据业务时，不需要电路 105。

注 3：根据其用途，本电路应当可以作为电路 108/1 “把数据设备接至线路” 或作为电路 108/2 “数据终端作好准备” 进行操作。对于自动呼叫，这电路只应作为 108/2 使用。

注 4：在提供交替的话音/数据业务的点对点租用电路上使用时，可以选用电路 108/2。

注 5：在使用建议 V.10 规定的电特性的地方，需要接口电路 102a 和 102b。

## 8.2 电路 106 和 109 的响应时间

### 8.2.1 定义

8.2.1.1 电路 109 的响应时间，是指把一单音接至调制解调器接收线路端子或从这端子除去单音和在电路 109 上出现相应的“接通”或“断开”状态之间，所经过的那段时间。

测试单音的频率应相当于二进制 1 的特征频率，而且这个测试单音，应在测试条件下，从阻抗等于调制解调器的标称输入阻抗的信号源中取得。

测试单音的电平应当在高于接收线路信号检测器的实际门限 1 分贝的电平和被接收信号的最大允许电平之间的电平范围内。在此范围内的所有电平测得的响应时间都应在规定的限制范围之内。

### 8.2.1.2 电路 106 的响应时间是

— 从电路 105（提供时）的“接通”或“断开”状态起，到电路 106 上出现相应的“断开”或“接通”状态这一段时间；

— 从电路 109（在不提供电路 105 时）的“接通”或“断开”起，到电路 106 上出现相应的“接通”或“断开”状态这一段时间。

### 8.2.2 响应时间

表 2/V.21

电路106 断开→接通 接通→断开	20—50 ms (见注 1) 400—1000 ms (见注 2) $\leq 2\text{ ms}$
电路109 断开→接通 接通→断开	$\leq 20\text{ ms}$ (见注 1) 300—700 ms (见注 2) 20—80 ms

注 1：这些时间用于没有交替的话音/数据设备的租用点对点网络和租用的多点设备。

注 2：这些时间用于公用交换网业务和带有交替的话音/数据设备的租用点对点电路。

### 8.3 数据信道接收线路信号检测器的门限

在公用交换电话网或非交换的租用话路上，适用于各类接续的调制解调器，其接收线路信号端子上的接收线路信号电平：

大于  $-43\text{ dBm}$  时，电路109处于“接通”状态；

小于  $-48\text{ dBm}$  时，电路109处于“断开”状态。

电平介于  $-43\text{ dBm}$  和  $-48\text{ dBm}$  之间的电路109的状态未加规定，但是信号检测器应显示出滞后作用使得从“断开”跃变至“接通”时的电平至少比“接通”跃变至“断开”时的电平大 2 分贝。

在交换电路或租用电路的传输条件已知的场合，应当允许管理部门在安装调制解调器时把接收线路信号检测器的这些响应电平，改变到不太灵敏的数值（例如分别为  $-33\text{ dBm}$  和  $-38\text{ dBm}$ ）。

### 8.4 接口电路的故障状态

(见建议 V.10 的第 11 节、建议 V.11 的第 9 节和建议 V.28 的第 7 节中，有关接收器故障检测类型的叙述。)

8.4.1 DTE 应使用故障检测方式 1，把电路107上的故障状态视为“断开”状态。

8.4.2 DCE 应使用故障检测方式 1，把电路105和108上的故障状态视为“断开”状态。

8.4.3 上面未提到的所有其它电路可以使用故障检测方式 0 或 1。

## 9. 接口电路的电特性

9.1 符合建议 V.28 规定的电特性可与 ISO 2110 规定的连接器及插针分配方案一起使用。

9.2 本建议认为符合建议 V.10 和 V.11 规定的电特性可以与 ISO 4902 规定的连接器及插针分配方案一起选用。

i) 关于电路103、104、105（使用时）、106、107、108和109，接收器应符合建议 V.11 或建议 V.10 的第一类接收器的规定。可以使用 V.10 或 V.11 的发生器。

ii) 在使用电路125和/或电路126的地方，建议 V.10 适用，接收器的结构按建议 V.10 第二类接收器的规定。

iii) 在无干扰的情况下，允许使用建议 V.10 和（或）建议 V.11 的设备与使用建议 V.28 的设备之间互通。适应 V.28 设备的义务只能由 V.10 或 V.11 的设备来承担。

注：各厂商可能希望说明这个事实，即长期的目标是要取代建议 V.28 规定的那些电特性，而且第十七研究组已经同意这工作应继续进行下去，为了能研制出适于 V 系列应用的更有效的全平衡的接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面 9.2 节给出的、使用 V.11 电特性的选用方式为基础。

### 10. 为有助于设备制造厂商，提供下列资料

a) 在用户与用户的接续中，在参考频率（800 或 1000 Hz）处测得的标称衰减范围为 5—30 dB，而在 1750 Hz 频率处衰减可达 35 dB。

b) 在操作人员控制下，数据调制解调器的发送电平或接收灵敏度应无需调整。

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Echo suppressors*, Vol. III, Fascicle III.1, Rec. G.164.
- [2] *Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [3] *Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.

## 建议 V.22

### 公用交换电话网和租用电路上使用的标准化

#### 1200比特每秒的双工调制解调器

(日内瓦, 1980)

## I. 引言

1.1 本调制解调器打算在公用交换电话网 (GSTN) 的线路上使用, 而经适当调整后, 可在点对点电路上使用。

本调制解调器的主要特性如下:

- a) 在二线GSTN和点对点租用电路上双工工作;
- b) 采用频分法分隔信道;
- c) 每条信道都采用差动移相调制, 以600波特(标称值)的速率进行同步线路传输;
- d) 含有一扰频器;
- e) 含有测试设施。

1.2 由于认识到应用范围广泛, 本建议提供三种选用结构。选用哪一种结构是有关管理部门的事情。这些选用结构提供设施如下:

选择 A:

1200比特每秒 同步

600比特每秒 同步 (选用)

选择 B:

1200比特每秒 同步  
600比特每秒 同步 (选用) } 同选择 A

1200比特每秒 起/止式

600比特每秒 起/止式 (选用)

选择 C:

1200比特每秒 同步  
600比特每秒 同步 (选用)  
1200比特每秒 起/止式  
600比特每秒 起/止式 (选用) } 同选择 B

异步方式具有处理1200比特每秒起止式和速率高达300比特每秒的不等时数据的能力。

异步方式的选择在交换联络信号的过程中完成(见第6节)。这就使得选择B和选择C之间可以兼容。

注: 选择A和选择B发送低速不等时数据的可能性有待进一步研究。

## 2. 线路信号

### 2.1 载频和保护单音频率

低频端信道的载频频率应为  $1200 \pm 0.5\text{ Hz}$ ，而高频端信道的载频频率应为  $2400 \pm 1\text{ Hz}$ 。每当调制解调器在高频端信道中进行发送时，应发送  $1800 \pm 20\text{ Hz}$  的保护单音。当调制解调器在低频端信道中进行发送时，则不应发送此保护单音。供国家选用的另一个保护单音的频率为  $550\text{ Hz}$ （标称值）。有关此  $550\text{ Hz}$  保护单音频率的容限有待进一步研究。

### 2.2 数据和保护单音线路信号电平

在高频端信道中， $1800\text{ Hz}$  保护单音的电平应低于数据功率电平  $6 \pm 1\text{ dB}$ 。选用的  $550\text{ Hz}$  单音的电平有待进一步研究。发送至线路的总功率应符合建议 V.2 的规定，而且不管在高频端还是在低频端信道中传输，总的功率都要相同。由于  $1800\text{ Hz}$  保护单音，高频端信道中的数据信号功率电平大约比低频端信道中的数据信号功率电平低  $1\text{ dB}$ 。

### 2.3 固定折衷均衡器

此调制解调器应具有固定折衷均衡的能力。这种均衡应由发送机和接收机平均分担。此均衡器的特性应由各国管理部门负责建议。在国际上如何产生出此折衷均衡器的特性有待进一步研究。

### 2.4 频谱和群时延特性

在把标称的、规定的折衷均衡器特性考虑进去之后，发送线路信号的频谱应相当于  $75\%$  滚降的升余弦波形的平方根，并在图 1/V.22 的限制范围之内。同样，在  $800$ — $1600\text{ Hz}$ （低频端信道）和  $2000$ — $2800\text{ Hz}$ （高频端信道）的频率范围内，此发送机输出的群时延应在  $\pm 100\mu\text{s}$  范围之内。这些数字都是暂时规定。

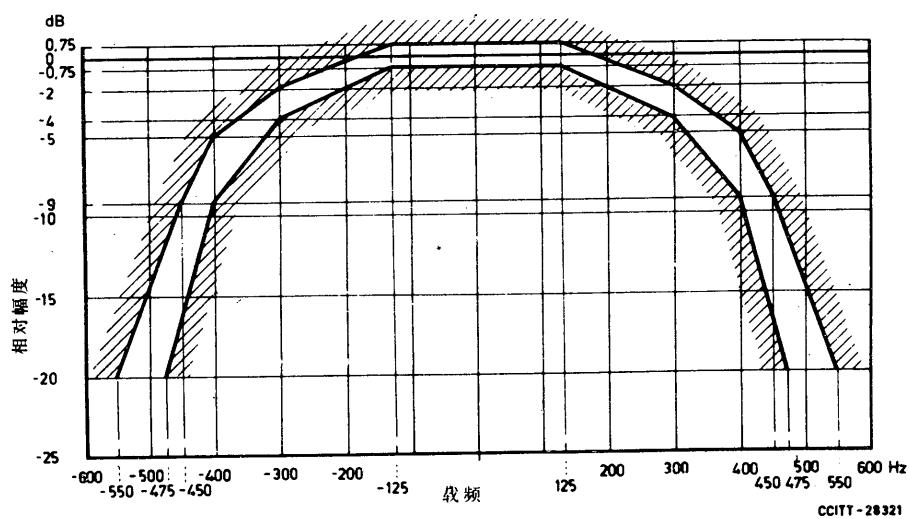


图 1/V.22  
发送线路信号（未均衡）的幅度限制

### 2.5 调制

#### 2.5.1 数据传信速率

选择 A 和选择 B：当调制速率为  $600$  波特  $\pm 0.01\%$  时，发送至线路的数据传信速率应为  $1200$  比特每秒或  $600$  比特每秒  $\pm 0.01\%$ 。

选择 C：在使用工作方式 i, ii, iii 和 iv 时（第 4 节），数据传信速率与选择 A 和选择 B 的数据传信速率相

同。在使用工作方式Ⅴ时，发送至线路的数据传信速率在调制速率为 $602.5 \pm 0.5$ 波特时应为 $1205 \pm 1$ 比特每秒。在使用工作方式Ⅵ时，还有一种数据传信速率供选用，调制速率为 $611.5 \pm 1$ 波特时，线路速率应为 $1223 \pm 2$ 比特每秒。

### 2.5.2 数据比特的编码

#### 2.5.2.1 1200比特每秒

要发送的数据流应分成由两个连续比特组成的组(双比特)。每个双比特相对于前一个信号码元的相位进行相位变化编码(见表1/V.22)。在接收端，应对此双比特进行译码，各个比特按正确的次序重新组合。当双比特进入在扰频器后边的调制解调器的调制器部分时，双比特左边那位数字是在数据流中首先出现的数字。

#### 2.5.2.2 600比特每秒

每个比特相对于前一个信号码元的相位进行相位变化编码(见表1/V.22)。

表 1/V.22

双 比 特 值 (1200比特每秒)	比 特 值 (600 比特每秒)	相 位 变 化 (方式 i, ii, iii, iv)	相 位 变 化 (方式 v)
0 0	0	+ 90°	+ 270°
0 1	—	0°	+ 180°
1 1	1	+ 270°	+ 90°
1 0	—	+ 180°	0°

注：此相位变化是从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区域内的实际在线相移。

### 2.6 接收信号的频率容限

由于发送机载频的频率容限为 $\pm 1\text{ Hz}$ 或小于 $\pm 1\text{ Hz}$ ，而且在接续中最大的频漂假定为 $\pm 6\text{ Hz}$ ，所以接收机应能接受接收频率中至少为 $\pm 7\text{ Hz}$ 的误差。

## 3. 接口电路

### 3.1 接口电路表(见表2/V.22的注1)

基本的和选用的接口电路列于表2/V.22。

表 2/V.22

编 号	接 口 电 路	注
	说 明	
102	信号地线或公共回线	
102a	DTE 公共回线	注 2
102b	DCE 公共回线	注 2
103	发送数据	
104	接收数据	
105	请求发送	注 3
106	准备发送	
107	数据设备作好准备	
108/1	把数据设备接至线路	注 4
108/2	数据终端作好准备	注 4
109	数据信道接收线路信号检测器	

续表

编 号	接 口 电 路	注
	说 明	
111	数据传信速率选择器（源于DTE）	注 5
113	发送机信号码元定时（源于DTE）	注 6
114	发送机信号码元定时（源于DCE）	注 7
115	接收机信号码元定时（源于DCE）	注 7
125	呼叫指示器	注 8
140	环回/维护测试	
141	本地环回	
142	测试指示器	

注 1：所有基本接口电路和提供的任何其它电路都应遵照建议V.24的功能和操作要求。提供的全部接口电路都应根据建议有关电性的规定，恰当地在数据终端设备和数据电路终接设备中加以端接（见3.5节）。

注 2：在使用建议V.10规定的电特性的场合，需要使用接口电路102 a 和102 b。

注 3：某些自动呼叫设备被设计得能够通过把通往主叫调制解调器的电路 105 接通的办法，把呼叫单音发往线路。公用交换电话网（G S T N）固定载频的信号联络是这样安排的，即当 V.22 调制解调器与这些设备一起使用时，该调制解调器将不发送呼叫单音。

注 4：这条电路根据其用途应能用作电路108/1或电路108/2。对于自动呼叫，这条电路只能用作为108/2。

注 5：这条电路是选用的。

注 6：当此调制解调器不以同步方式工作时，这条电路上的任何信号都可置之不理，而且数据终端设备可以不与发生器连接。

注 7：当此调制解调器不以同步方式工作时，这条电路应被置位至“断开”状态，而数据终端设备可以不端接这条电路。

注 8：这条电路只能与公用交换电话网一起使用。

### 3.2 电路106和109的响应时间（见表3/V.22）

电路106的响应时间起始于电路105施加的“接通”或“断开”状态。关于操作顺序参看第6节。

表 3/V.22

	固 定 载 频	受 控 载 频
电路 106		
断开→接通	≤2 ms	210—275 ms
接通→断开	≤2 ms	≤2 ms
电路 109		
断开→接通	105—205 ms	105—205 ms
接通→断开	10—24 ms	10—24 ms

### 3.3 电路109的门限

高频端信道门限：

大于-43 dBm时，电路109“接通”；

小于-48 dBm时，电路109“断开”。

低频端信道门限：

大于-43 dBm时，电路109“接通”；

小于-48 dBm时，电路109“断开”。

电路109在“接通”和“断开”电平之间的状态未加规定，但是信号检测器应显示滞后作用，使得产生“断开”至“接通”跃变时的电平比产生“接通”至“断开”跃变时的电平至少大2 dB。

在调制解调器的输入端确定电路109的门限，其中不包括折衷均衡器的影响。

在交换联络信号过程中，电路 109 不应对 1800 Hz 或 550 Hz 保护单音或 2100 Hz (标称值) 应答单音作出响应。

在传输状态已知的场合允许管理部门改变这些门限。

### 3.4 电路 111 和数据速率控制

可以使用开关(或类似设备)，使用电路 111，或结合使用开关和电路 111 来选择数据速率。

如果提供电路 111，则电路 111 上的“接通”状态应选择 1200 比特每秒的工作速率，而其“断开”状态则应选择 600 比特每秒的工作速率。

### 3.5 接口电路的电特性

3.5.1 建议将符合建议 V.28 规定的电特性和 ISO 2110 规定的连接器及插针分配方案一起使用 [1]。

3.5.2 本建议认为符合建议 V.10 和 V.11 的电特性可以与 ISO 4902 规定的连接器及插针分配方案一起选用 [2]。

a) 对于电路 103、104、105、106、107、108、109、113、114 和 115，接收器应遵照 V.11 或 V.12 第一类接收器的规定。V.10 或 V.11 的发生器均可使用。

b) 对于所有其他电路，建议 V.10 适用，接收器的结构按建议 V.10 第二类接收器的规定。

c) 在没有干扰的条件下允许使用建议 V.10 和 (或) V.11 的设备与使用建议 V.28 的设备之间互通。适应 V.28 设备的义务只能由 V.10 或 V.11 设备来承担。

注：生产厂家可能希望说明这个事实，即长期的目标是要取代建议 V.28 规定的电特性，而且第十七研究组已经同意这工作应继续进行下去，为了能研制出适于 V 系列应用的更有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最少。预期这项工作将以上面给出的、使用 V.11 电特性的选用方式为基础。

### 3.6 接口电路的故障状态

(参看建议 V.10 的第 11 节、建议 V.11 的第 9 节和建议 V.28 的第 7 节中有关接收器故障检测类型的叙述。)

3.6.1 DTE 应使用故障检测类型 1 把电路 107 上的故障状态视为“断开”状态

3.6.2 DCE 应使用故障检测类型 1 把电路 105 和 108 上的故障状态视为“断开”状态

3.6.3 上面没有提到的全部其他电路可以使用故障检测类型 0 或 1

## 4. DTE—DCE 接口的工作方式

### 4.1 选择 A

此类调制解调器可按下列工作方式构成：

方式 i) 1200 比特每秒 ± 0.01% 同步

方式 iii) 600 比特每秒 ± 0.01% 同步 (选用)

在使用这些工作方式时，调制解调器应在电路 113 或 114 的控制下，通过电路 103 接受 DTE 发来的同步数据。然后应根据第 5 节的规定将这些数据进行扰频，再送到调制器按 2.5.2 节的规定进行编码。

除标准的 V.24 发送机定时安排之外，该调制解调器应具有从接收机信号码元定时中提取发送信号码元定时的能力。

### 4.2 选择 B

此类调制解调器可按上述工作方式构成：

方式 i) 1200 比特每秒 ± 0.01% 同步

方式 ii) 1200 比特每秒 起止式，每字符 8、9、10 或 11 个比特

方式 iii) 600 比特每秒 ± 0.01% 同步

方式 iv) 600 比特每秒 起止式，每字符 8、9、10 或 11 个比特

同步方式于选择 A 中给出。

#### 4.2.1 发送机

使用起/止方式时，调制解调器应以1200或600比特每秒的标称速率接受DTE发来的起/止字符的数据流。这些数据应转换成适于1200或600比特每秒±0.01%的速率进行同步传输的形式，然后按第5节的规定将这些数据进行扰频，再送至调制器按2.5.2节的规定进行编码。调制解调器应从内部时钟电路中提取其线路信号时钟，或作为设备的选用部分，从接收机信号码元定时中提取线路信号时钟。

应当可以对变换器进行调节以便接受下列字符格式，即：

- a) 一个单位的起始码元，后跟七个单位的数据和一个单位的终止码元（9比特字符）。
- b) 一个单位的起始码元，后跟八个单位的数据和一个单位的终止码元（10比特字符）。
- c) 一个单位的起始码元，后跟九个单位的数据和一个单位的终止码元（11比特字符）。

此变换器也可接受由下列码元组成的字符：

- d) 一个单位的起始码元，后跟六个单位的数据和一个单位的终止码元（8比特字符）。

注意：字符格式c)和d)与国际5号电码不一致。

发送机和接收机都应选用相同的字符格式。这些字符应符合建议V.4的规定。应当能够连续地发送字符，或者在字符之间填入任意长度的连续的终止码元进行发送。

注：在使用这四种格式中的任何一种格式时，数据位可以用另外附加的终止码元取代。例如，格式C)将允许11比特的字符含一个单位的起始码元，后跟八个单位的数据和要加以处理的二个单位的终止码元。

##### 4.2.1.1 基本传信速率范围

DTE在电路103上提供的字符内部的传信速率（每个字符内含起始比特和信息比特的传信速率）必须为1200或600比特每秒+1%，-2.5%。在使用方式ii时，DTE在电路103上提供的字符速率（连续的起始比特之间的间隔时间的倒数）不准超过：

151.5字符每秒（8比特字符）  
134.7字符每秒（9比特字符）  
121.2字符每秒（10比特字符）  
110.2字符每秒（11比特字符）。

当字符速率为下列数值时：

150—151.5字符每秒（8比特字符）  
133.3—134.7字符每秒（9比特字符）  
120.0—121.2字符每秒（10比特字符）  
109.1—110.2字符每秒（11比特字符）

调制解调器发送机内起/止-同步变换器往往有必要把输入字符的终止比特去掉。对于任何八个连续的字符，至多只能去掉一个终止比特。

当DTE在电路103上提供的字符速率小于下列各数值时：

150字符每秒（8比特字符）  
133.3字符每秒（9比特字符）  
120.0字符每秒（10比特字符）  
109.1字符每秒（11比特字符）

调制解调器内的起/止-同步变换器每秒发送的比特数要多于DTE所提供的比特数。因此，此变换器应在所发送的字符间插入附加的终止比特。

在使用方式iv时，字符速率为方式ii字符速率的一半。

##### 4.2.1.2 扩展的传信速率范围（选用）

某些DTE和多路复用器不在+1%的超速限值范围之内。因此可以提供一些设施使这调制解调器能够接受那些DTE发来的数据，在每个字符为8、9、10、11比特时，DTE所提供的字符内部传信速率为1200或600比特每秒+2.3%，-2.5%，对于任何四个连续的字符，最多可去掉一个终止比特。按2.3%最大超速进行工作的调制解调器的发送机，能够根据4.2.1.1节规定，处理从DTE接收的数据。

#### 4.2.1.3 信号中断

如果变换器检测M到 $2M+3$ 比特的长度，全部为“起始”极性，这里M为所选格式中每个字符的比特数，这时变换器就应发送长度为 $2M+3$ 比特的“起始”极性。如果变换器检测到长度超过 $2M+3$ 比特全部为“起始”极性，则此变换器应把所有这些比特作为“起始”极性发送。

注：DTE在发送“起始”极性之后信号中断必须在电路103上接着发送长度至少为 $2M$ 比特的“终止”极性，然后才能进一步发送数据字符。这就保证接收的调制解调器能重新获得字符同步。

#### 4.2.2 接收机

通过电路104提供给DTE的字符内部传信速率，应在1200—1221比特每秒的范围之内。所有字符的起始码元和数据码元的标称长度都应一样。终止码元长度的减量对于基本传信速率范围不应超过12.5%，或对于选用的扩展传信速率范围不应超过25%，其目的是要将发送终端的超速考虑在内。

优先使用基本传信速率范围，其原因是使用基本传信速率时失真较小。在设备安装时就应选择速率范围，而且发送机和接收机的速率范围都应一致。不打算使这种选择在用户控制之下。

#### 4.2.2.1 信号中断

从发送的调制解调器接收的长度为 $2M+3$ 比特或更长的“起始”极性，应通过电路104输出。随后，调制解调器应从随后发生的“终止”至“起始”的跃变中重新获得字符同步。

#### 4.3 选择C

此类调制解调器可按下列工作方式构成：

方式 i) 1200比特每秒±0.01% 同步

方式 ii) 1200比特每秒 起/止式，每个字符8、9、10或11个比特

方式 iii) 600比特每秒±0.01% 同步

方式 iv) 600比特每秒 起/止式，每个  
字符8、9、10或11个比特

方式 v) 具有处理1200比特每秒起/止式和高达300比特的不等时数据能力的一种异步方式。

方式 i) 到 iv) 如选择B给出。

#### 4.3.1 基本方式

在使用选择C时，调制解调器应把选择B中给出的方式i)、ii)、iii)和iv)包括进去，再加上方式v)。在使用方式v)时，调制解调器发送机总是以高于输入数据速率的一种速率发送数据，而使接收机缓冲器不起作用。GSTN交换联络信号的过程允许自动选择方式ii)或方式v)。方式i)、iii)和iv)必须在设备安装时选择。在租用电路上没有自动的工作方式选择。关于特定的双比特值的线路编码见表1/V.22。

#### 4.3.2 发送机

在使用方式V时，调制解调器应从0—300比特每秒或1200比特每秒的标称速率自动接受DTE发来的起/止式字符的数据流。以1205比特每秒或1223比特每秒的速率将输入数据变成同步数据流的发送机缓冲器应当完成下列工作：

- a) 在任何一个数据跃变时启动其异步比特计数器；
- b) 在这比特计数器到时之后，应把在电路103上收到的最后一个比特发送出去；
- c) 在比特计数器计数期间，根据线路速率以1205Hz或1223Hz的频率对输入数据取样。

这将保证速率为0—300比特每秒的输入数据能通过这发送机缓冲器，所产生的最大失真在300比特每秒速率时为25%（而在150比特每秒速率时为12.5%），而且还将保证中断信号通过这缓冲器时不会发生任何变化。

输入字符的长度和结构应与选择B中给出的相同。在采用1200比特每秒速率异步的方式(V)时，可以自动地处理两种相邻的字符格式，如9比特和10比特字符格式。如同选择B那样，调制解调器应从内部时钟电路提取其线路信号时钟，或作为设备的选用部分，从接收机信号码元定时提取线路信号时钟。

### 4.3.3 基本传信速率范围

在使用方式v)时，DTE在电路103上提供的字符内部传信速率必须是：

1205比特每秒的线路速率 0—301比特每秒及1170—1204比特每秒

1223比特每秒的线路速率 0—305比特每秒及1190—1221比特每秒

安装者可在发送机中选择线路速率，而在接收中对此进行自动检测。

## 5. 扰频器和解扰器

### 5.1 扰频器

调制解调器发送机中应包括一个具有生成多项式  $1 + x^{-14} + x^{-17}$  的自同步扰频器。加到扰频器上的信息数据序列，应有效地除以此生成多项式。按下降的幂次顺序取得的商的系数构成数据序列，数据序列应在扰频器的输出端出现。扰频器输出数据序列

$$D_s = D_i \oplus D_s \cdot x^{-14} \oplus D_s \cdot x^{-17}$$

式中：  $D_s$  为在扰频器输出端的数据序列

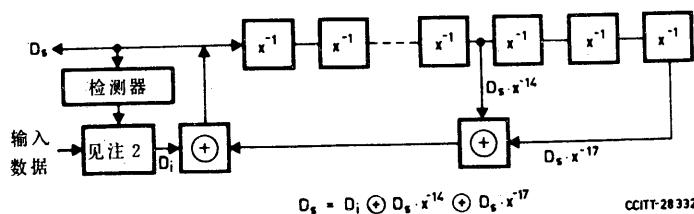
$D_i$  为加于扰频器的数据序列

$\oplus$  表示模2加

$\cdot$  表示二进制乘

与此式相适应的具体实现方式见图2/V.22。

为了防止因偶然疏忽而扰频器的锁定造成远端环路2的启动，应当备有电路来检测扰频器输出 ( $D_s$ ) 是否有连续64个1的序列。当检测到这个序列时，就将送往扰频器的下一个输入  $D_i$  倒相。这个电路在交换联络信号过程中或在远端环路2启动过程中不工作。



注1：在这逻辑图中，在V.24接口处的传号（二进制1）和空号（二进制0）分别与1和0相对应。

注2：应备有电路来检测扰频器输出 ( $D_s$ ) 是否有连续64个二进制1的序列。如果检测到这个序列，则将送往扰频器的下一个输入  $D_i$  倒相。

图 2/V.22

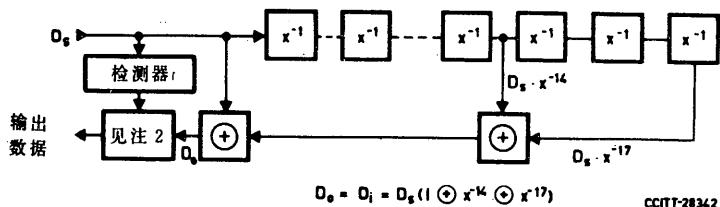
扰频器

### 5.2 解扰器

调制解调器接收机中应提供一个具有生成多项式  $1 + x^{-14} + x^{-17}$  的自同步解扰器。在解调后产生的信息数据序列应有效地乘以生成多项式  $1 + x^{-14} + x^{-17}$  以组成被解扰的信息。按下降的幂次顺序取得恢复信息序列的系数而形成输出数据序列  $D_o$ ，这  $D_o$  由下式给出：

$$D_o = D_s (1 \oplus x^{-14} \oplus x^{-17})$$

与此式相适应的具体实现方式见图3/V.22。



注 1：在这逻辑图中，在 V.24 接口处的传号（二进制 1）和空号（二进制 0）分别与 1 和 0 相对应。

注 2：可以备有电路来检测解扰器的输入 ( $D_s$ ) 是否有连续的 64 个二进制 1 的序列。如果检测到这个序列，则将解扰器送来的下一个输入  $D_o$  倒相。这检测器应在交换联络信号过程完结之后才开始工作。如果包括这个电路，则在 7.1.1 节中所述的起始信号（未扰频的二进制 1）的检测应在  $D_o$  处进行。

图 3/V.22

解扰器

## 6. 工作程序

### 6.1 信道和工作方式的选择

在公用电话交换网上，主呼数据站的调制解调器，应在低频端信道上发送，而在高频端信道上接收（呼叫方式）。应答数据站的调制解调器应在低频端信道上接收而在高频端信道上发送（应答方式）。

如果在公用交换电话网上要通过操作人员建立呼叫，则用户之间将需要就信道分配问题达成双边协议。在点对点的租用电路上，信道分配问题将根据管理部门之间或用户之间的双边协议来解决。在这些情况下，选择呼叫或应答方式的方法由各国自己解决。

在点对点租用电路上，方式 i) 至 v) 的选择将根据管理部门之间或用户之间的双边协议来进行。选择的方法各国自己确定。

### 6.2 V.25 自动应答序列

V.25 自动应答序列应通过国际 GSTN 线路由应答方式的调制解调器发送出去。但在点对点租用电路上或在 GSTN 的国内线路上，如果管理部门允许，可不必发送这个序列。

### 6.3 选择 A 和选择 B 的工作顺序

#### 6.3.1 GSTN—固定载频

在国际 GSTN 接续中在呼叫方式调制解调器和应答方式调制解调器之间取得初始同步的办法如图 4/V.22 所示。另一种不带 V.25 自动应答的交换联络信号的方式示于图 5/V.22。

##### 6.3.1.1 呼叫方式调制解调器

一旦呼叫方式调制解调器接至线路，它就应当加以调节，以便在高频端信道中接收信号，而且应根据建议 V.25 的规定，使电路 107 处于“接通”状态。此调制解调器应保持无声以便在  $155 \pm 50$  ms 时间内检测未扰频的二进制 1，而且在又等待  $456 \pm 10$  ms 之后，此调制解调器应在低频端信道上发送扰频的二进制 1。在  $270 \pm 40$  ms 内，在高频端信道上检测到扰频的二进制 1 之后，调制解调器应使电路 109 处于接通状态，然后再等待  $765 \pm 10$  ms。此时电路 106 应根据表 3/V.22 固定载频的方式对电路 105 的状态进行响应。当电路 106 处于“断开”状态时，电路 103 被置位至二进制 1 状态。

注：生产厂家可能希望说明，在某些国家内，为了符合国家的要求，投入使用的调制解调器往往发送 2225 Hz 的应答单音，而不发送未扰频的二进制 1。

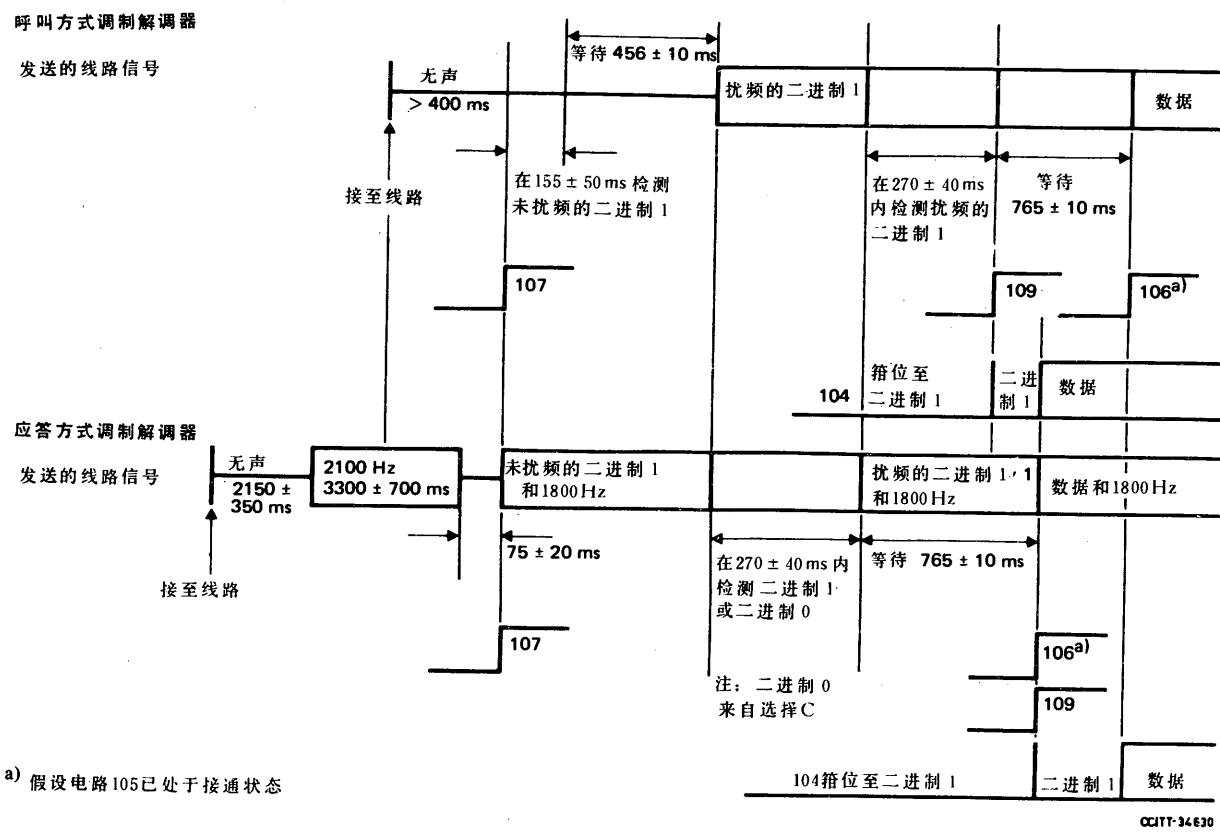


图 4/V.22

选择 A 和选择 B 交换联络信号的过程 (带有 V.25 的自动应答)

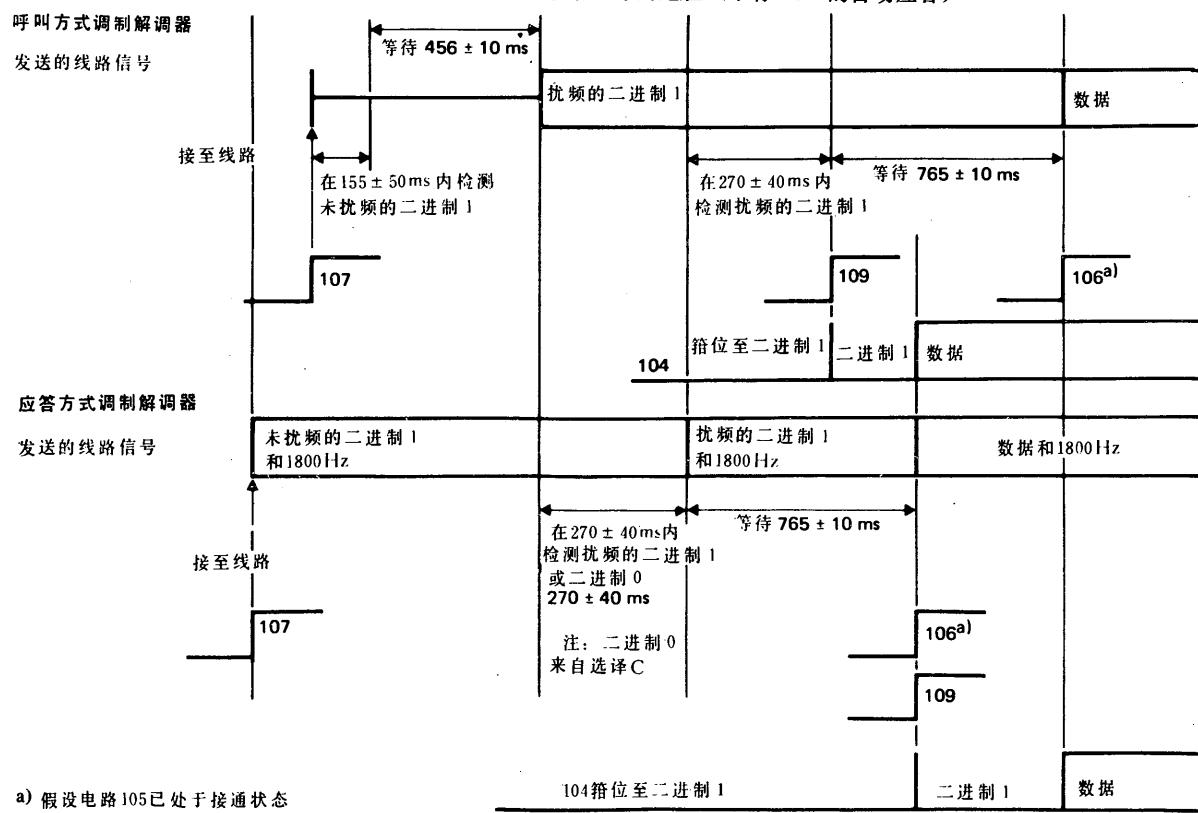


图 5/V.22

选择 A 和选择 B 交换联络信号的过程 (没有 V.25 的自动应答序列)

### 6.3.1.2 应答方式调制解调器

一旦应答方式调制解调器连接至线路，在V.25的应答序列之后，这调制解调器就应立即加以调节，以便在低频端信道中接收信号。然后，它应使电路107处于“接通”状态，并发送未扰频的二进制1。在 $270 \pm 40$  ms内，在低频端信道上检测到扰频的二进制1或0之后，调制解调器就应在高频端信道上发送扰频的二进制1，而且在等待 $765 \pm 10$  ms之后，使电路109处于接通状态。此时，电路106应根据表3/V.22的固定载频方式对电路105的状态进行响应。当电路106处于“断开”状态时，电路103应被箝位至二进制1状态。

在两个调制解调器均由人工接至线路时，不管是呼叫方式还是应答方式的调制解调器先被接至线路，这个顺序都适用。

在交换联络信号的过程结束之后，接收线路信号的任何不注意的丢失或重新出现，都不应产生另一个交换联络信号的过程。电路109应按表3/V.22中给出的响应时间进行响应。

### 6.3.2 GSTN 和点对点租用电路——受控载频

DTE一旦使电路105处于接通状态，调制解调器就应发送一个与加到电路103上的二进制1相对应的同步信号。在开始发送此同步信号之后 $210\text{--}275$  ms时间内，应使电路106处于接通状态。接收的调制解调器应建立定时和解扰器同步，然后在 $105\text{--}205$  ms内使电路109处于接通状态。

每个传输方向都应单独加以控制。

注：GSTN上的受控载频操作是选用的。尚未建议把受控载频操作用于带有回波抑制器的电路。

## 6.4 选择C的工作顺序

见图6/V.22。

### 6.4.1 GSTN——固定载频

#### 6.4.1.1 呼叫方式调制解调器

如果调制解调器按工作方式i)、iii)或iv)构成，则交换联络信号的过程与选择B相同。如果调制解调器按工作方式v)构成，则交换联络信号的过程应自动地选择方式ii)或方式v)。这个过程应是：

呼叫方式调制解调器一旦接至线路，便适应于在高频端信道中接收信号，而且应根据建议V.25使电路107处于接通状态。调制解调器应保持无声 $155 \pm 50$  ms，以便在这时间内检测未扰频的二进制1(方式ii))，而且再等待 $456 \pm 10$  ms之后，此调制解调器应当在低频端信道上发送扰频的二进制0(方式ii))。当在 $270 \pm 40$  ms时间内，在高频端信道上检测到扰频的二进制1(方式ii))时，调制解调器应使电路109处于接通状态，进入方式ii)，然后再等待 $765 \pm 10$  ms。当在 $270 \pm 40$  ms时间内，在高频端信道上检测到扰频的二进制1(方式v))时，调制解调器应使电路109处于接通状态，进入方式v)，然后再等待 $765 \pm 10$  ms。接着电路106应根据表3/V.22固定载频方式的规定对电路105的状态进行响应。当电路106处于断开状态时，电路103应被箝位至二进制1状态。

参看6.3.1.1中的注解。

#### 6.4.1.2 应答方式调制解调器，方式v

一旦应答方式调制解调器接至线路，在V.25的应答序列之后，此调制解调器应立即加以调节，以便能够在低频端信道上接收信号。然后它应使电路107处于接通状态，并发送未扰频的二进制1(方式ii))。

如果在 $270 \pm 40$  ms时间内在低频端信道上检测到二进制0(方式ii))，调制解调器应进入方式v)，在高频端信道上发送扰频的二进制1(方式v))，并在等待 $765 \pm 10$  ms之后使电路109处于接通状态。

如果在 $270 \pm 40$  ms时间内在低频端信道上检测到扰频的二进制1(方式ii))，调制解调器应进入方式ii)，在高频端信道上发送扰频的二进制1，并在等待 $765 \pm 10$  ms之后使电路109处于接通状态。

电路106应根据表3/V.22固定载频方式的规定对电路105的状态进行响应。当电路106处于断开状态时，电路103应被箝位至二进制1状态。

### 6.4.2 GSTN 和点对点租用电路

受控载频操作如6.3.2节所述。

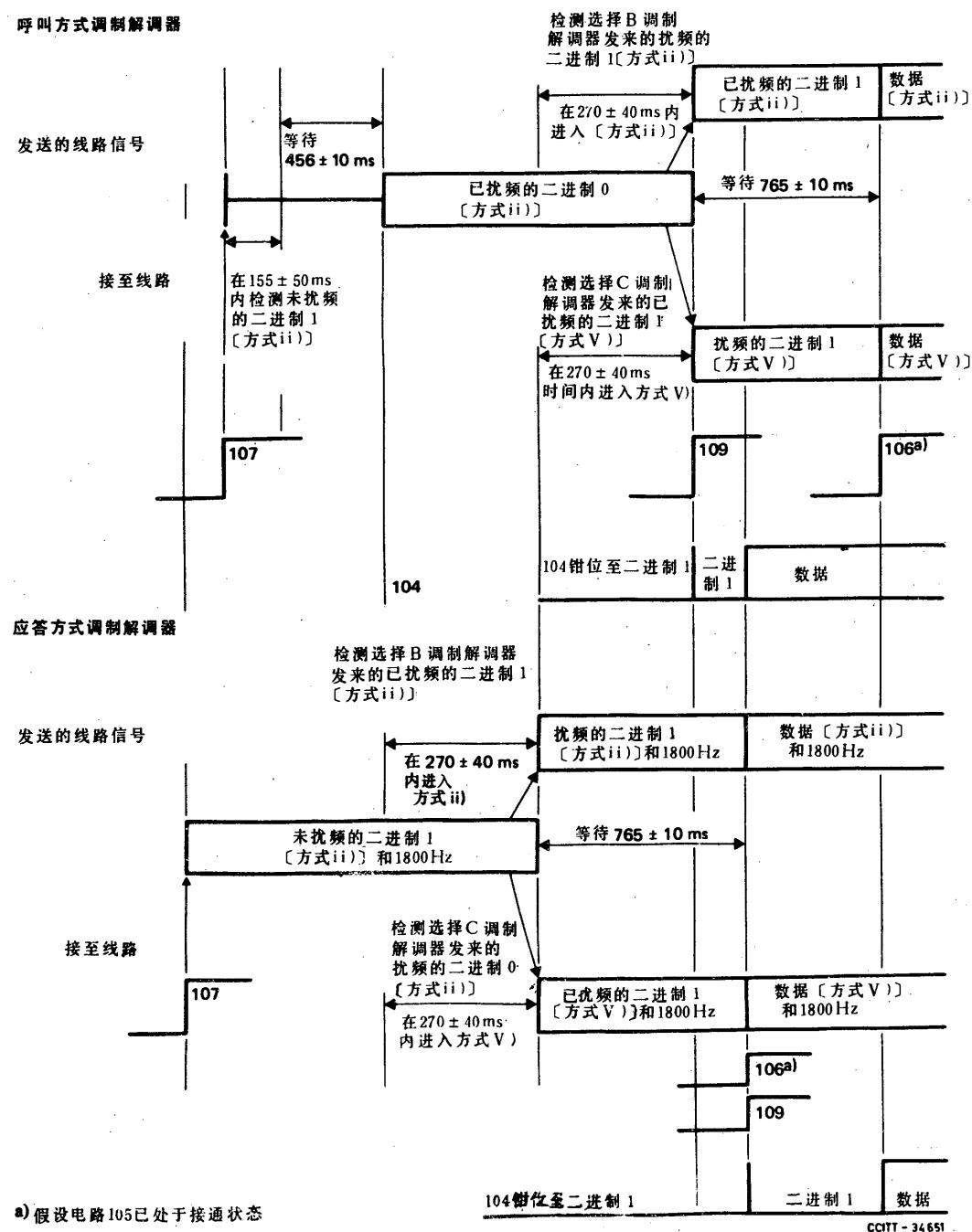


图 6/V.22  
选择C的交换联络信号过程 (没有V.25的自动应答序列)

## 7. 测试设施

### 7.1 测试环路

应当提供符合建议 V.54 规定的第 2 测试环路 (本地和远端) 和第 3 测试环路。接口操作应按建议 V.54 的

规定。但启动和终止程序与建议 V.54 不兼容。

### 7.1.1 远端第 2 环路的启动

只有在同步的信号联络过程完成之后，才能发送启用远端第 2 环路的控制信号。

如建议 V.54 所述，调制解调器系指调制解调器 A 和调制解调器 B。

当调制解调器 A 接受指令去启动远端第 2 环路时，该调制解调器应发送一个未扰频的二进制 1 做为起始信号。

调制解调器 B 将要检测持续时间为 154—231 ms 的起始信号，然后以 1200 比特每秒（或 600 比特/秒）的速率，向调制解调器 A 交替地发送扰频的二进制 1 和 0（交替重复信号）。

调制解调器 A 将要检测持续时间为 231—308 ms 的扰频的交替重复信号，停止发送起始信号，然后以 1200 比特每秒（或 600 比特每秒）的速率发送扰频的二进制 1。

调制解调器 B 将要检测起始信号的消失，并在调制解调器 B 的范围内启动第 2 环路。

调制解调器 A 在接收持续时间为 231—308 ms 的扰频的二进制 1 之后，指示 DTE 可以开始发送测试信息。

### 7.1.2 远端第 2 环路的终止

当调制解调器 A 受命终止远端第 2 环路时，线路信号应被抑制 77 ± 10 ms，然后恢复发送。

调制解调器 B 检测 17 ± 7 ms 线路信号的消失，并检测在 155 ± 50 ms 之内此信号的再次出现，此后，即恢复正常操作。

## 7.2 自测

### 7.2.1 端对端自测

当启动自测开关时，一个内部产生的交替的二进制 1 和 0（交替重复信号）的数据码型，按所选择的比特速率施加给扰频器。应把一个能识别出交替重复信号流中差错的差错检测器，接至解扰器的输出端。用一台可视指示器来指示存在的差错。所有的接口电路都应被置位至二进制 1 或“断开”状态，但电路 114（如果使用这电路）、115 和 112 除外。如果使用电路 113，DCE 就应对这条接口电路置之不理，而使用其内部时钟。

### 7.2.2 使用第 3 环路自测

应按照建议 V.54 的规定第 3 环路将用于调制解调器。启动自测开关后，DCE 的操作应与 7.2.1 节所述相同。

### 7.2.3 使用第 2 环路自测

如 7.1 节所述，调制解调器应适于启动远端调制解调器的第 2 环路；启动自测开关后，DCE 的操作应与 7.2.1 节所述相同。

不管 DTE 是否与调制解调器相连接，都应能够进行上述测试（见 7.2.1、7.2.2 和 7.2.3 等节）。这些测试使用一个受 DCE 某个开关控制的内部发生的数据码型。

7.2.4 在进行任何一种自测时，应不考虑接口电路 103、105 和 108。注意：不管在发送端还是在接收端，自测都不测试异步一同步变换器。

## 参考文献

- [1] Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments, ISO Standard 2110-1980.
- [2] Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments, ISO Standard 4902-1980.

公用交换电话网中使用的标准化

600/1200波特调制解调器

(1964年定于日内瓦, 1968年修改于马德普拉塔,  
1972、1976、1980年修改于日内瓦)

注: 设计在公用交换电话网中, 通过交换建立的接续中使用的调制解调器, 显然也可用在租用线路上。

1. 建议在公用交换电话网中以中速传输数据的调制解调器, 应具有如下主要特性:

- 在通信信道上使用高达600/1200波特的调制速率(见建议V.5);
- 采用同步或异步方式工作的频率调制;
- 包括一个调制速率高达75波特的供差错控制使用的反向信道, 此信道是选用的。

2. 正向数据传输信道的调制速率和特征频率

	$F_o$ (符号1, 传号)	$F_z$ (符号0, 空号)	$F_A$ (符号0, 空号)
方式1: 高达600波特	1500Hz	1300Hz	1700Hz
方式2: 高达1200波特	1700Hz	1300Hz	2100Hz

大家都知道, 由于存在长的加感电缆和(或)在某些接续中存在着靠近2000Hz频率工作的信号接收机而妨碍以第2种方式进行令人满意的传输时, 将按第1种方式使用调制解调器。在合适的电路上, 可以按第2种方式使用调制解调器。

3. 正向信道特征频率的容限

对于所有的调制速率, 在发送机侧应允许 $F_A$ 和 $F_z$ 频率有 $\pm 10\text{Hz}$ 的容限。这个容限应作为极限看待。

接受这些容限后所得出的平均频率 $F_o = (F_A + F_z)/2$ 的容限将为 $\pm 10\text{Hz}$ 。

根据这标称值, 频差 $F_A - F_z$ 的容限将为 $\pm 20\text{Hz}$ 。

在调制解调器之间可能由若干条串接的载波电路组成的接续中, 最大频漂假定为 $\pm 6\text{Hz}$ 。这就使接收的调制解调器的传号和空号频率的容限为 $\pm 16\text{Hz}$ 。

4. 反向信道的调制速率和特征频率

反向信道的调制速率和特征频率如下:

	$F_z$ (符号1, 传号)	$F_A$ (符号0, 空号)
高达75波特的调制速率	390Hz	450Hz

在反向信道接口上没有任何信号时, 要发送状态Z信号。

5. 反向信道特征频率的容限

因为反向信道是音频电报型信道, 频率容限应按建议R.35[1]中有关移音频电报的规定。

在上述第3节中, 假定在调制解调器之间的接续中有 $\pm 6\text{Hz}$ 的频漂, 这在反向信道上会产生额外的失真。这点在设计时应加考虑。

6. 正向和反向信道之间的功率分配

下表假定总功率保持为1mW的功率电平:

正向信道电平 (dBm)	反向信道电平 (dBm)
0	$-\infty$

— 1 —  
— 2 —  
— 3 —  
— 7 —  
— 4 —  
— 3 —

可暂时建议正向信道和反向信道均分功率。

#### 7. 为有助于设备制造厂商，提供下列资料：

- a ) 在正向信道建议的平均频率 ( $F_0$ ) 处，假定衰耗达35 dB，而在用户至用户的接续中在基准频率(800或1000赫)处，标称衰耗范围为5—30dB。
- b ) 对用户终端的正向信道，数据接收机在平均频率  $F_0$  处，合适的灵敏度范围为—40—0 dB m
- c ) 在操作者的控制下，不必对数据调制解调器的发送电平或接收灵敏度进行调整。

#### 8. 接口电路

表1/V .23和表2/V .23所示为满足本建议特定的交换网或租用电路要求所必需配置的接口电路。如果在调制解调器中提供一个或多个这样的需求，则应提供全部合适的接口电路。

8.1 在公用交换电话网上（包括装备有人工呼叫或应答，或自动呼叫或应答的终端）使用时调制解调器所需的接口电路表（见表1/V . 23）。

表 1/V .23

接 口 电 路		正向（数据）信道 单工系统(注 1)				正向（数据）信道 半双工系统 (注 1)	
编 号	名 称	无反向信道		有反向信道		无反向 信 道	有反向 信 道
		发 端	收 端	发 端	收 端		
102	信号地线或公共回线	×	×	×	×	×	×
102a (注4)	DTE 公共回线	×	×	×	×	×	×
102b (注4)	DCE 公共回线	×	×	×	×	×	×
103	发送数据	×	—	×	—	×	×
104	接收数据	—	×	—	×	×	×
105	请求发送	—	—	—	—	×	×
106	准备发送	×	—	×	—	×	×
107	数据设备作好准备	×	×	×	×	×	×
108/1 或	把数据设备接至线路	—	—	—	—	—	—
108/2	数据终端作好准备	—	—	—	—	—	—
(注 2)							
109	数据信道接收线路信号检测器	—	×	—	×	×	×
111	数据传信速率选择器 (DTE)	×	×	×	×	×	×
114(注3)	发送机信号码元定时 (DCE)	×	—	×	—	×	×
115(注3)	接收机信号码元定时 (DCE)	—	×	—	×	×	×
118	反向信道发送数据	—	—	—	×	—	×
119	反向信道接收数据	—	—	—	—	—	—
120	发送反向信道线路信号	—	—	—	—	—	—
121	反向信道作好准备	—	—	—	×	—	—
122	反向信道接收线路信号检测器	—	—	—	—	—	—
125	呼叫指示器	×	×	×	×	×	—

注1：所有基本接口电路和所提供的任何其它电路，都应符合建议V .24的功能和操作要求。标有×的所有接口电路，都应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中，恰当地予以终接（见第9节）。

注2：这条电路根据其用途，应能用作电路108/1(把数据设备接至线路) 或电路108/2 (数据终端作好准备)。在自动呼叫时，此电路只能用作108/2。

注3：当在调制解调器内装有选用时钟时需要这些电路。

注4：在使用建议V .10规定的电特性的地方，需要使用接口电路102a和102b。

8.2 在非交换的租用电话电路上使用时调制解调器所需的接口电路表 (见表2/V.23)

8.3 电路 106 和 109、121 和 122 的响应时间

### 8.3.1 定义

8.3.1.1 电路 109 和 122 的响应时间, 是在调制解调器接收线路端子接上或除去单音, 与电路 109 和 122 上出现相应的“接通”或“断开”状态之间所经过的时间。

测试单音具有的频率相当于二进制 1 的特征频率, 而且它应由阻抗等于调制解调器标称输入阻抗的信号源产生。

测试单音的电平, 应当高于接收线路信号检测器实际门限 3 dB 低于接收信号可接受的最大电平之间的电平范围之内。在此范围内的所有电平处测得的响应时间, 应当在规定的极限之内。

表 2/V.23

接 口 电 路		正向 (数据) 信道 单工系统 (注1)				正向 (数据) 信道 半双工或双工 系统(注1)	
编 号	名 称	无反向信道		有反向信道		无反向 信 道	有反向 信 道
		发送端	接收端	发送端	接收端		
102	信号地线或公共回线	×	×	×	×	×	×
102a (注4)	DTE 公共回线	×	×	×	×	×	×
102b (注4)	DCE 公共回线	×	×	×	×	×	×
103	发送数据	×	—	×	—	×	×
104	接收数据	—	×	—	×	×	×
105	请求发送	×	—	×	—	×	×
106	准备发送	×	—	×	—	×	×
107	数据设备做好准备	×	×	×	×	×	×
108/1	把数据设备接至线路	×	×	×	×	×	×
109	数据信道接收线路信号检测器	—	×	—	×	×	×
111	数据传信速率选择器 (DTE)	×	×	×	×	×	×
114(注3)	发送机信号码元定时 (DCE)	×	—	×	—	×	×
115(注5)	接收机信号码元定时 (DCE)	—	×	—	×	×	×
118	反向信道发送数据	—	—	—	×	—	×
119	反向信道接收数据	—	—	×	—	—	×
120	发送反向信道线路信号	—	—	—	×	—	×
121	反向信道作好准备	—	—	—	×	—	×
122	反向信道接收线路信号检测器	—	—	×	—	—	×

注1: 所有基本接口电路和所提供的任何其它电路, 都应符合建议 V.24 的功能和操作要求。标有×的所有接口电路都应根据有关建议电特性的规定, 在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地予以终接 (见第 9 节)。

注2: 这条电路根据其用途应能作为电路 108/1 (把数据设备接至线路) 或电路 108/2 (数据终端作好准备)。在自动呼叫时, 此电路只能用作 108/2。

注3: 当在调制解调器内装有选用时钟时, 需要这些电路。

注4: 在使用建议 V.10 规定的电特性 [3] 的地方, 需要有接口电路 102a 和 102b。

### 8.3.1.2 电路 106 的响应时间是:

- 从电路 105 (提供时) 的“接通”状态或“断开”状态开始, 到电路 106 上出现相应的“接通”状态或“断开”状态这段时间;
- 在只有一条数据信道和一条反向信道的配置中, 从电路 122 (在不提供电路 105 时) 的“接通”状态或“断开”状态开始, 到电路 106 上出现相应的“接通”或“断开”状态这段时间;
- 从电路 107 (在不提供电路 105 和 122 时) 的“接通”状态或“断开”状态开始, 到电路 106 上出现相应的“接通”状态或“断开”状态这段时间。

### 8.3.1.3 电路 121 的响应时间是：

- 从电路 120 (提供时) 上的“接通”状态或“断开”状态开始, 到电路 121 上出现相应的“接通”状态或“断开”状态这段时间;
- 从电路 109 (在不提供电路 120 时) 上的“接通”状态或“断开”状态开始, 到电路 121 上出现相应的“接通”或“断开”状态这段时间。

### 8.3.2 响应时间

表 3/V.23

电路 106 断开→接通 接通→断开	750—1400 ms (见注 1)	a) 20—40 ms (见注 2) b) 200—275 ms (见注 2) $\leq 2$ ms
	$\leq 2$ ms	
电路 109 断开→接通 接通→断开	300—700 ms (见注 1)	10—20 ms (见注 1) 5—15 ms
	5—15 ms	
电路 121 断开→接通 接通→断开	80—160 ms	
	$\leq 2$ ms	
电路 122 断开→接通 接通→断开	$< 80$ ms	
	15—80 ms	

注 1：进行自动呼叫和应答时，电路 106 和 109 较长的响应时间只在呼叫建立时使用。

注 2：响应时间的选择取决于系统的应用。

- a) 未给出防止线路回波的措施；
- b) 给出防止线路回波的措施。

注 3：上述参数是暂时的，有待进一步研究。

### 8.4 数据信道和反向信道接收线路信号检测器的门限

在调制解调器的接收线路端子处，关于各类接续（即公用交换电话网或非交换的租用电话电路）的接收线路信号电平：

大于  $-43$  dBm，电路 109/122 “接通”状态；

小于  $-48$  dBm，电路 109/122 “断开”状态。

电平介于  $-43$  dBm 和  $-48$  dBm 之间，电路 109 和 122 的状态未加规定，但是信号检测器应显示滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的电平至少比从“接通”跃变至“断开”时的电平大  $2$  dB。

在交换或租用电路上传输状态已知的场合，应允许管理部门在安装调制解调器时，把接收线路信号检测器的这些响应电平改成灵敏度稍差的数值（如分别改为  $-33$  dBm 和  $-38$  dBm）。

### 8.5 半双工方式工作时的箝位

在二线线路上以半双工方式工作时，

i) DCE 应在电路 105 呈“接通”状态时，把电路 104 保持在二进制 1 状态，并使电路 109 保持在“断开”状态，而在需要防止电路 104 上出现假信号时，在电路 105 上出现由“接通”至“断开”的跃变之后，DCE 应把上述两电路的状态保持  $150 \pm 25$  ms。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用。

ii) DCE 应在电路 120 呈“接通”状态时，把电路 119 保持在二进制 1 状态，并使电路 112 保持在“断开”状态，而在需要防止电路 119 上出现假信号时，在电路 120 上出现由“接通”至“断开”的跃变之后，DCE 应把上述两电路的状态保持一段间隔时间。这间隔的具体持续时间有待进一步研究。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用。

## 8.6 接口电路的故障状态

(见建议V.10的第11节、建议V.11的第9节和建议V.28的第7节中有关接收器故障检测类型的叙述。)

8.6.1 DTE 应使用第1类故障检测，把电路107上的故障状态视为“断开”状态；

8.6.2 DCE 应使用第1类故障检测，把电路105和108上的故障状态视为“断开”状态；

8.6.3 上面未提到的全部其它电路可以使用第0类或第1类故障检测。

## 9. 接口电路的电特性

9.1 建议把符合建议V.28的电特性与ZSO 2110规定的连接器及插针分配方案一起使用[2]。

9.2 本建议认为符合建议V.10和V.11的电特性可以与ZSO 4902规定的连接器及插针分配方案一起选用[3]。

i) 关于电路103、104、105(使用时)、106、107、108、109 以及在调制解调器中提供选用时钟时使用的电路114和115，接收器应符合建议V.11或建议V.10第一类接收器的规定。V.10或V.11的发生器均可使用。

ii) 关于电路111、118、119、120、121、122和125，建议V.10适用，接收器的结构按建议V.10第二类接收器的规定。

iii) 反向信道诸电路最好在一个单独的连接器上出现，并包括电路118、119、120、121、122(第二类接收器)和102、102a及102b。

iv) 在无干扰的基础上允许使用建议V.10和(或)建议V.11的设备和使用建议V.28的设备之间互通。适应V.28设备的义务只能由V.10或V.11的设备来承担。

注：生产厂商可能希望说明，长期的目标是取代建议V.28规定的电特性，而且，第十七研究组已经同意这个工作应继续进行下去，为了能研制出适于V系列应用的更有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面9.2节中给出的、使用V.11电特性的选用方式为基础。

## 10. 使回波抑制器停止工作的设备

(见建议V.21的第5节)

## 11. 在调制解调器中安装时钟

在标准化的调制解调器中，时钟并不是一个必不可少的项目。然而，当主要用来作同步传输时，调制解调器可以方便地包含一个时钟。

如果在调制解调器里装上这样一个时钟，则在接口电路105和106从“断开”跃变至“接通”状态之间的整个间隔时间内，应当以时钟速率发送由二进制0和二进制1交替组成的同步码型。用户应当注意，在电路109从“断开”跃变到“接通”状态之后，在远地接收机的电路104上可能出现此同步码型的一部分。数据设备应作好准备，把假信号和真实数据区分开来。

## 参考文献

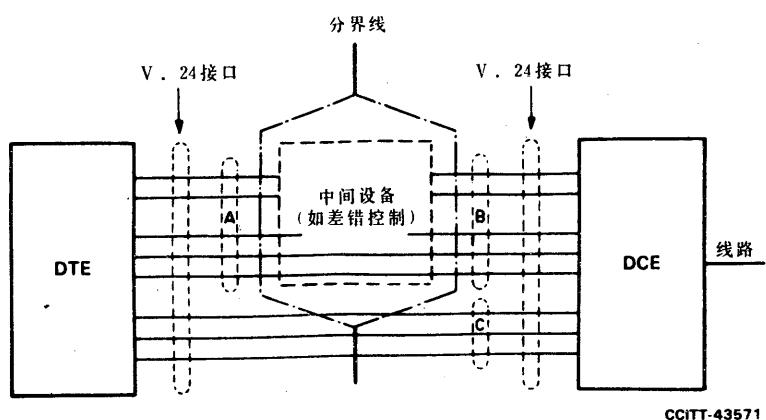
- [1] CCITT Recommendation *Standardization of FMVFT systems for a modulation rate of 50 bauds*, Vol. VII, Fascicle VII.1, Rec. R.35.
- [2] *Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [3] *Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.

数据终端设备 (DTE) 和数据电路终接设备 (DCE) 之间的接口电路定义表<sup>1)</sup>

(1964年定于日内瓦，1968年修改于马德普拉塔，1972、1976和1980年修改于日内瓦)

## I. 范围

1.1 本建议适用于在 DTE 和 DCE 之间接口处称之为接口电路的互连电路。这些电路用于传送二进制数据、控制信号和定时信号以及合适的模拟信号。本建议也适用于独立的中间设备的两边，而这个中间设备可以插在这两类设备之间（见图 1/V.24）。



如果没有中间设备，A 和 B 的选择是相同的。

C 是自动呼叫的专用选择。

图 1/V. 24

设备布置说明

接口电路的电特性在适当的电特性建议中，或者在某些特殊情况下，在 DCE 的建议中加以详细介绍。

任何一类实际设备，都将从本建议规定的接口电路范围中，恰当地加以选择。

在某个特定的 DCE 中，使用的实际接口电路是适当的建议中所示的那些电路。

接口电路的使用和操作要求以及接口电路之间的相互作用，在本建议的第 4 节中介绍。为了使 DCE 能够恰当地进行操作，遵循本建议第 4 节所介绍的原则甚为重要。

1.2 DCE 可以包括信号变换器、定时发生器、脉冲再生器、控制电路以及提供诸如差错控制、自动呼叫和自动应答等其它功能的设备。这类设备中，有些设备可能是独立的中间设备，或者是安装在 DTE 中的设备。

1.3 本建议规定的接口电路范围可用于：

- a) 同步和异步的数据通信；
- b) 两线或四线、点对点或多点操作的租用线路业务的数据通信；
- c) 两线或四线的交换网业务的数据通信；
- d) 在 DTE 和 DCE 之间使用短的互连电缆的地方。有关短电缆的说明见下面第 2 节。

1.4 符合本建议规定的 DTE 接口也可用来与公用数据网相连接。关于这些情况的接口电路的实现和操作要求的补充资料可记载在 X 系列各建议中。

## 2. 分界线

DTE 和 DCE 之间的接口位于连接器处，这是这两类设备之间的接口点。对于与信号变换或类似设备有关的接口电路，与自动呼叫设备 (ACE) 有关的接口电路，都可以提供单独的连接器。关于接口的机械特

注1)：在本建议中术语“数据终端设备”和“数据电路终接设备”分别用DTE和DCE表示

性，可参看 ISO 2110 [1] 或 ISO 4902 [2]。

连接器不必具体地装在 DCE 上，而可安装在 DTE 附近的一个固定位置上。

通常与 DTE 一起提供一条或多条互连电缆。建议使用短电缆。电缆的长度应只受负载电容和有关电特性建议规定的其它电特性的限制。

### 3. 接口电路的定义

#### 3.1 100 系列——一般应用

这些接口电路的名称以表格形式列于表 1/V.24 之中。

电路 102——信号地线或公共回线

此导线为电特性符合建议 V.28 规定的非平衡接口电路，建立信号公共回线，并为符合建议 V.10、V.11 和 V.35 规定的接口电路，建立直流基准电位。

在 DCE 内，此电路应接至一个点，而且应当有可能在此设备内用一金属带把这个点接至保护地线或大地。如果有要求满足可用的安全条例或使引入电子电路的噪声减至最小，这个金属带可在安装时接上或除去。应当小心谨慎，不要建立带有大电流的地线环路。

电路 102a——DTE 公共回线

此导线与 DTE 电路的公共回线相接，并用作 DCE 内建议 V.10 的非平衡型接口电路接收器的基准电位。

电路 102b——DCE 公共回线

此导线与 DCE 电路的公共回线相接，并用作 DTE 内建议 V.10 的不平衡型接口电路接收器的基准电位。

注：在同一接口中混合使用建议 V.10 和 V.11 电路的场合，必须对建议 V.10 的公共回线电路 120a 和 120b 以及直流基准电位导线的电路 102，或保护接地，制定单独的条款。

电路 102c——公共回线

在使用公共回线的场合，本导线为电特性符合建议 V.31 规定的受接点闭合控制的单流接口电路，建立信号公共回线。

在含有接口电路信号源的设备内，不管这导线是在 DCE 之内还是在 DTE 之内，它都必须与信号地线和保护地线隔离。

电路 103——发送数据

方向：至 DCE

由 DTE 始发而通过数据信道发往一个或多个远地数据站的数据信号，或在 DTE 控制下为了维护测试目的而送往 DCE 的数据信号，都要在这条电路上送往 DCE。

电路 104——接收数据

方向：来自 DCE

DCE 对于从远地数据站接收的数据信道的线路信号进行响应而产生的数据信号，或对 DTE 的维护测试信号进行响应而产生的数据信号，都经这条电路发往 DTE。

注：维护测试信号的接收状态按电路 107 规定。

电路 105——请求发送

方向：至 DCE

此电路上的信号控制 DCE 的数据信道发送功能。

“接通”状态使 DCE 采取数据信道发送方式。

当电路 103 上传送的全部数据都发送完毕时，“断开”状态使 DCE 采取数据信道非发送方式。

表 I/V.24 100 系列接口电路一览表

接 口 电 路 编 号	接 口 电 路 名 称	地 线	数 据		控 制		定 时	
			来 自 DCE	至 DCE	来 自 DCE	至 DCE	来 自 DCE	至 DCE
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	信号地线或公共回线	×						
102a	DTE 公共回线	×						
102b	DCE 公共回线	×						
102c	公共回线							
103	发送数据			×				
104	接收数据		×					
105	请求发送					×		
106	准备发送				×			
107	数据设备作好准备				×			
108/1	把数据设备接至线路					×		
108/2	数据终端作好准备					×		
109	数据信道接收线路信号检测器				×			
110	数据信号质量检测器				×			
111	数据传信速率选择器 (DTE)					×		
112	数据传信速率选择器 (DCE)				×			
113	发送器信号码元定时 (DTE)							×
114	发送器信号码元定时 (DCE)						×	
115	接收器信号码元定时 (DCE)						×	
116	选择备用设备					×		
117	备用设备指示器				×			
118	反向信道发送数据			×				
119	反向信道接收数据							
120	发送反向信道线路信号					×		
121	反向信道作好准备				×			
122	反向信道接收线路信号检测器				×			
123	反向信道信号质量检测器				×			
124	选择频率群					×		
125	呼叫指示器				×			
126	选择发送频率					×		
127	选择接收频率					×		
128	接收器信号码元定时 (DTE)					×		
129	请求接收					×		
130	发送反向单音					×		
131	接收的字符定时							×
132	返回至非数据方式					×		
133	准备接收					×		
134	接收数据存在				×		×	
136	新信号					×		
140	环回/维护测试					×	×	
141	本地环回					×		
142	测试指示器				×		×	
191	发送的话音应答					×		
192	接收的话音应答				×			

### 电路 106 ——准备发送

方向：来自DCE

此电路上的信号，表示DCE是否准备接受在数据信道上传送的数据信号，或在DTE控制下的维护测试用的数据信号。

“接通”状态表示DCE准备接受DTE发来的数据信号。

“断开”状态表示DCE不准备接受DTE发来的数据信号。

### 电路 107 ——数据设备作好准备

方向：来自DCE

此电路上的信号表示DCE是否准备工作。

在电路 142 处于“断开”状态或没有提供电路 142 的情况下，“接通”状态表示信号变换器或类似设备被接至线路，并且DCE已准备与DTE进一步交换控制信号以便开始传送数据。

“接通”状态与电路 142 的“接通”状态一起表示DCE为了维护测试目的已准备与DTE交换数据信号。

“断开”状态表示DCE不准备工作。

### 电路 108 /1——把数据设备接至线路

方向：至DCE

此电路上的信号控制信号变换设备或类似设备接至线路或与线路断开的转换。

“接通”状态使DCE把信号变换设备或类似设备接至线路。

当以前通过电路 103 和(或)电路 118 传送至线路的全部数据都传送完毕时，“断开”状态使DCE拆除信号变换设备或类似设备与线路的连接。

### 电路 108 /2——数据终端作好准备

方向：至DCE

此电路上的信号控制信号变换设备或类似设备接至线路或与线路断开的转换。

表示DTE准备工作的“接通”状态，使DCE准备把信号变换设备或类似设备接至线路，而且在使用辅助手段建立连接之后并保持这种连接。

每当DTE作好准备发送或接收数据时，允许DTE在电路108/2上呈现“接通”状态。

当以前通过电路 103 和(或)电路 118 发送的全部数据都传送完毕时，“断开”状态使DCE拆除信号变换设备或类似设备与线路的连接。

### 电路 109 ——数据信道接收线路信号检测器

方向：来自DCE

此电路上的信号表示接收的数据信道的线路信号是否在有关DCE的建议中规定的适当的限定范围之内。

“接通”状态表示接收的信号在合适的限定范围内。

“断开”状态表示接收的信号不在合适的限定范围内。

### 电路 110 ——数据信号质量检测器

方向：来自DCE

此电路上的信号表示在数据信道上收到的数据是否有一个合理的差错概率。所示的信号质量符合有关DCE建议的规定。

“接通”状态表示没有理由相信已经发生一次差错。

“断开”状态表示存在合理的差错概率。

### 电路 111 ——数据传信速率选择器 (源于DTE)

方向：至DCE

此电路上的信号用于从具有双速率的同步DCE的两个数据传信速率中，选择一个速率，或从具有双速率

范围的异步DCE的两个数据传信速率范围中，选择一个速率范围。

“接通”状态选择较高的速率或速率范围。

“断开”状态选择较低的速率或速率范围。

#### 电路 112 —— 数据传信速率选择器（源于 DCE）

方向：来自 DCE

此电路上的信号用于从 DTE 内的两个数据传信速率或速率范围中，选择一个速率或速率范围，以便与具有双速率的同步DCE 或具有双速率范围的异步DCE 使用的数据传信速率或速率范围相一致。

“接通”状态选择较高的速率或速率范围。

“断开”状态选择较低的速率或速率范围。

#### 电路 113 —— 发送器信号码元定时（源于 DTE）

方向：至 DCE

此电路上的信号给 DCE 提供信号码元定时信息。

此电路上的状态按标准应是等周期时间的“接通”状态和“断开”状态，而从“接通”状态至“断开”状态的跃变按标准应对准电路 103 上每个信号码元的中心。

#### 电路 114 —— 发送器信号码元定时（源于 DCE）

方向：来自 DCE

此电路上的信号给 DTE 提供信号码元定时信息。

此电路上的状态按标准应是等周期时间的“接通”状态和“断开”状态。DTE 应在电路 103 上送一个数据信号，此信号码元之间的跃变按标准应在电路 114 从“断开”跃变至“接通”时发生。

#### 电路 115 —— 接收器信号码元定时（源于 DCE）

方向：来自 DCE

此电路上的信号给 DTE 提供信号码元定时信息。

此电路上的状态按标准应是等周期时间的“接通”状态和“断开”状态，而从“接通”状态至“断开”状态的跃变按标准应对准电路 104 上每个信号码元的中心。

#### 电路 116 —— 选择备用设备

方向：至 DCE

此电路上的信号用来选择正常或备用的设备，如信号变换器和数据信道。

“接通”状态选择备用的工作方式，使 DCE 以其备用设备代替预定设备。

“断开”状态使 DCE 以正常设备代替备用设备。

每当不要求使用备用设备时，此电路上的“断开”状态应加以保持。

#### 电路 117 —— 备用设备指示器

方向：来自 DCE

此电路上的信号表示 DCE 是否已调节到以其备用方式进行工作，并以其备用设备代替预定设备。

“接通”状态表示 DCE 已调节到以其备用方式工作。

“断开”状态表示 DCE 已调节到以其正常工作方式。

#### 电路 118 —— 反向信道发送数据

方向：至 DCE

此电路与电路 103 等效，但是它只用于通过反向信道发送数据。

#### 电路 119 —— 反向信道接收数据

方向：来自 DCE

此电路与电路 104 等效，但是它只用于通过反向信道接收数据。

电路 120——发送反向信道线路信号

方向：至 DCE

此电路与电路 105 等效，但是它只用于控制 DCE 的反向信道发送功能。

“接通”状态使 DCE 采取反向信道发送方式。

“断开”状态在通过电路 118 传送的全部数据均已发送至线路时，使 DCE 采取反向信道非发送方式。

电路 121——反向信道作好准备

方向：来自 DCE

此电路与电路 106 等效，但是它用于表示 DCE 是否已调节到可在反向信道上发送数据。

“接通”状态表示 DCE 已调节到可在反向信道上发送数据。

“断开”状态表示 DCE 尚未调节到可在反向信道上发送数据。

电路 122——反向信道接收线路信号检测器

方向：来自 DCE

此电路与电路 109 等效，但是它用于表示接收的反向信道线路信号是否在有关 DCE 建议所规定的适当的限定范围之内。

电路 123——反向信道信号质量检测器

方向：来自 DCE

此电路与电路 110 等效，但是它用于表示接收的反向信道线路信号的信号质量。

电路 124——选择频率群

方向：至 DCE

此电路上的信号用于从 DCE 已有的频率群中选择所需要的频率群。

“接通”状态使 DCE 使用所有的频率群来代表数据信号。

“断开”状态使 DCE 使用按规定压缩的频率群来代表数据信号。

电路 125——呼叫指示器

方向：来自 DCE

此电路上的信号表示 DCE 是否正在接收呼叫信号。

“接通”状态表示正在接收呼叫信号。

“断开”状态表示没有接收呼叫信号，而这个状态也可以在脉冲调制的呼叫信号中断时出现。

电路 126——选择发送频率

方向：至 DCE

此电路上的信号用来选择 DCE 所需的发送频率。

“接通”状态选择较高的发送频率。

“断开”状态选择较低的发送频率。

电路 127——选择接收频率

方向：至 DCE

此电路上的信号用来选择 DCE 所需的接收频率。

“接通”状态选择较低的接收频率。

“断开”状态选择较高的接收频率。

电路 128——接收器信号码元定时（源于 DTE）

方向：至 DCE

此电路上的信号给 DCE 提供信号码元定时信息。

此电路上的状态按标准应是等周期时间的“接通”状态和“断开”状态。DCE 应在电路 104 上呈现一个数据信号，此信号码元之间的跃变按标准应在电路 128 上的信号从“断开”状态跃变到“接通”状态时发生。

#### 电路 129——请求接收

方向：至 DCE

此电路上的信号用来控制 DCE 的接收功能。

“接通”状态使 DCE 采取接收方式。

“断开”状态使 DCE 采取非接收方式。

#### 电路 130——发送反向信道单音

方向：至 DCE

此电路上的信号控制反向信道单音的发送。

“接通”状态使 DCE 发送反向信道单音。

“断开”状态使 DCE 停止发送反向信道单音。

#### 电路 131——接收的字符定时

方向：来自 DCE

此电路上的信号给 DTE 提供有关 DCE 建议所规定的字符定时信息。

#### 电路 132——返回至非数据方式

方向：至 DCE

此电路上的信号用来恢复 DCE 提供的非数据方式，而不必释放与远地站的线路连接。

“接通”状态使 DCE 恢复非数据方式。在非数据方式建立后，这电路必须转变为“断开”状态。

#### 电路 133——准备接收

方向：至 DCE

此电路上的信号控制电路 104 上的数据传输，表示 DTE 是否能够接受在合适的中间设备（如差错控制设备）的建议中所规定的给定数量的数据（如一组数据）。

每当 DTE 能够接受数据时，必须保持“接通”状态，并使中间设备把接收的数据发往 DTE。

“断开”状态表示 DTE 不能接受数据，并使中间设备把这些数据保留下来。

#### 电路 134——接收数据存在

方向：来自 DCE

正如在适当的中间设备（如差错控制设备）建议中所规定的，此电路上的信号用于把电路 104 传送的电文信息同监控信息分开。

“接通”状态表示数据为电文信息。

在所有其它时间都应保持“断开”状态。

#### 电路 136——新信号

方向：至 DCE

此电路上的信号用来控制 DCE 接收器的响应时间。

电路 136 的“接通”状态指示 DCE 接收器对线路信号的消失进行快速检测作好准备（例如使与电路 109 相关的响应时间电路停止工作）。在接收的线路信号下降到低于接收线路信号检测器的门限之后，DCE 将：

1) 使电路 109 转变为“断开”状态；

2) 作好准备对新的线路信号的出现进行快速检测（例如，重置接收器定时恢复电路）。

一旦接通电路 136，在经过一个码元的间隔时间之后可以把电路 136 转变为“断开”状态。而在电路 109 转变为“断开”状态之后，必须把电路 136 变成“断开”状态。在所有其它时间，电路 136 都应呈“断开”状态。

#### 电路140——环回/维护测试

方向：至DCE

此电路上的信号用来启动及释放DCE中的环回或其它维护测试状态。

“接通”状态是启动维护测试状态。

“断开”状态是释放维护测试状态。

#### 电路141——本地环回

方向：至DCE

此电路上的信号用来控制本地DCE中回路3的测试状态。

电路141的“接通”状态是在本地DCE中建立第3回路的测试状态。

电路141的“断开”状态是在本地DCE中释放第3回路的测试状态。

#### 电路142——测试指示器

方向：来自DCE

此电路上的信号表示是否处于维护状态。

“接通”状态表示DCE处于维护状态，不能接收远端DTE发来的数据信号或不能把数据信号发往远端DTE。

“断开”状态表示DCE不处于维护测试状态。

#### 电路191——发送话音应答

方向：至DCE

DTE内话音应答单元所产生的信号通过此电路发往DCE。

此模拟接口电路的电特性是适当的DCE建议中的一部分。

#### 电路192——接收话音应答

方向：来自DCE

远地数据终端设备的话音应答单元产生的话音信号，在接收后，由此电路送往DTE。

此模拟接口电路的电特性是适当的DCE建议中的一部分。

#### 3.2 200系列——自动呼叫专用

这些接口电路以表格的形式列于表2/V·24。

表 2/V·24 自动呼叫专用的  
200系列接口电路

接口电 路编号	接 口 电 路 名 称	来 自 D C E	至 D C E
201	信号地线或公共回线	×	×
202	呼叫请求		×
203	数据线路占线	×	
204	远端站接通	×	
205	放弃呼叫	×	
206	数字信号( $2^0$ )		×
207	数字信号( $2^1$ )		×
208	数字信号( $2^2$ )		×
209	数字信号( $2^3$ )		×
210	呈现下一个数字	×	
211	数字呈现		×
213	电源指示	×	

关于自动呼叫过程，可参看对公用交换电话网的建议V·25以及对用户电报网的建议S·16<sup>[3]</sup>

#### 电路201——信号地线或公共回线

此导线为全部200系列接口电路建立信号公共基准电位。在自动呼叫设备中，此电路必须接至一个点，而且应有可能在此设备中用一金属带把这个点接至保护地线或大地。如果有要求要满足可用的安全条例或使引入电子电路的噪声减至最小，这金属带可在安装时接上或除去。应当小心谨慎，不要建立带有大电流的地线回路。

#### 电路202——呼叫请求

##### 方向：至DCE

此电路上的信号用来调节自动呼叫设备发出呼叫，以及能够把自动呼叫设备接至线路或把自动呼叫设备与线路断开。

“接通”状态使DCE调节自动呼叫设备发出呼叫，并把设备接到线路。

“断开”状态使自动呼叫设备与线路断开，并表示DTE已经释放自动呼叫设备。

#### 电路203——数据线路占线

##### 方向：来自DCE

此电路上的信号表示有关线路是否在使用（例如，用于自动呼叫、数据传输或语音通信、测试等过程）。

“接通”状态表示线路正在使用。

“断开”状态表示线路未被使用，因而DTE可以发出呼叫。

#### 电路204——远端站接通

##### 方向：来自DCE

此电路上的信号表示是否与远端数据站（或用户电报站）建立连接。

“接通”状态表示收到远端DCE发来的信号，说明与该设备已建立连接。

在所有其它时间应保持“断开”状态。

#### 电路205——放弃呼叫

##### 方向：来自DCE

此电路上的信号表示呼叫过程中相继发生的事件之间的预定时间是否已经过去。

“接通”状态表示此呼叫应当放弃。

“断开”状态表示可以继续进行呼叫。

#### 数字信号电路

#### 电路206——数字信号(2°)

#### 电路207——数字信号(2¹)

#### 电路208——数字信号(2²)

#### 电路209——数字信号(2³)

##### 方向：至DCE

在这些电路上DTE提供表3/V·24所示的编码组合。这些编码组合是被呼数据站（或用户电报站）的数字号码和划分界限的控制字符。

控制字符EON（号码结束）使DCE采取适当行动来等待被叫数据站发来的应答。

控制字符SEP（分隔）表示在连续的数字之间或在数字串之前需要有一个停顿，而且SEP还使自动呼叫设备插入适当的时间间隔。

上述编码组合打算只用于使用建议V·25和S·16[3]的设备。

#### 电路210——呈现下一个数字

##### 方向：来自DCE

表 3/V·24

信 息	二 进 制 状 态			
	209	208	207	206
数字1	0	0	0	1
数字2	0	0	1	0
数字3	0	0	1	1
数字4	0	1	0	0
数字5	0	1	0	1
数字6	0	1	1	0
数字7	0	1	1	1
数字8	1	0	0	0
数字9	1	0	0	1
数字0	0	0	0	0
控制字符E O N	1	1	0	0
控制字符S E P	1	1	0	1

此电路上的信号表示自动呼叫设备是否作好准备接收下一个编码组合。

“接通”状态表示自动呼叫设备已经作好准备接收下一个编码组合。

“断开”状态表示自动呼叫设备还未作好在数字信号电路上接收信号的准备。

电路211——数字呈现

方向：至D C E

此电路上的信号控制在数字信号电路上呈现的编码组合的读取。

“接通”状态表示使自动呼叫设备读取在数字信号电路上呈现的编码组合。

此电路上的“断开”状态表示阻止自动呼叫设备读取在数字信号电路上的编码组合。

电路213——电源指示

方向：来自D C E

此电路上的信号表示自动呼叫设备内是否备有电源。

“接通”状态表示自动呼叫设备内，备有适用电源。

“断开”状态表示自动呼叫设备内，没有可用的电源。

### 3.3 电路故障（电故障）

在装设下列接口电路的地方，应使用这些电路来检测通过接口连接的设备中的断电状态或互连电缆的断开状态：

电路105——请求发送

电路107——数据设备作好准备

电路108/1——把数据设备接至线路

108/2——数据终端作好准备

电路120——发送反向信道线路信号

电路202——呼叫请求

电路213——电源指示

在适当的电特性建议中，应规定确定故障状态的标准。

这些电路的接收器应把断电状态或互连电缆的断开看作是这些电路上的“断开”状态。

### 3.4 接口电路的端接

由于对新的接口电路作了定义说明，而且除了有关D C E的V系列建议中的基本电路以外，还列出了非基本的（即选用的）电路，接收器电路可在D T E或D C E中提供，但其辅助设备中不提供发生器。因此，在接

收器与发生器不相连接的情况下，在有接收器的设备中，应提供能禁止或不理睬任何可能使接收器假启动的手段。

#### 4. 操作要求

下面给出使用接口电路的操作要求，并更加详细地说明在装有接口电路时，它们之间所要求的关系。

##### 4.1 数据电路

很明显，当装设的控制接口电路上未出现所需的状态时，可能会损害正常的数据传输。因此，除非在电路 105、106、107、108/1 或 108/2（如提供这些电路）上都出现“接通”状态，否则 DTE 不应在电路 103 上传送数据。

在装设的上述 4 条电路上都出现“接通”状态时，传至电路 103 的全部数据都应由 DCE 发送出去。

更详细的说明见 4.4 和 4.5 两节。

除非在电路 120、121、107 和 108/1 或 108/2 上都出现“接通”状态，否则 DTE 不应在电路 118 上传送数据。

在装设的上述 4 条电路上都出现“接通”状态时，传至电路 118 的全部数据都应由 DCE 发送出去。

##### 4.2 空转期间

在电路 105 和 106 处于“接通”状态而又无数据可发送的间隔时间内，DTE 可以发送二进制 1 的状态、0 和 1 交替的重复信号或保持定时同步的其它序列，如 S Y N 编码字符，按照所用数据链路控制规程规定的空转字符等等。

在可使用特殊要求时，这些特殊要求在适当的 DCE 建议中加以说明。

##### 4.3 簿位

4.3.1 在所有的应用中，如果 DCE 装设下列电路，则：

- a) 在电路 109 处于“断开”状态时，应使电路 104 保持二进制 1 状态；
- b) 在电路 122 处于“断开”状态时，应使电路 119 保持二进制 1 状态。

4.3.2 如果装设下列电路，DCE 限于在二线线上进行半双工操作时：

a) 在电路 105 处于“接通”状态时，应使电路 104 保持二进制 1 状态并使电路 109 保持“断开”状态，而且在电路 105 上发生由“接通”至“断开”的跃变之后，还应把上述两电路的状态保持一短暂停时间（将在有关 DCE 的建议中加以规定）；

b) 在电路 120 处于“接通”状态时，应使电路 119 保持二进制 1 状态，并使电路 122 保持“断开”状态，而且在电路 120 上发生由“接通”至“断开”的跃变之后，还应把上述两电路的状态保持一短暂停时间（将在有关 DCE 的建议中加以规定）；

##### 4.4 电路 107、108/1 和 108/2 的操作

电路 107 上的信号可看作对启动线路连接信号（如电路 108/1）的响应。然而在电路 107 转变到“接通”状态之前，不能指望对数据信道的调节，如均衡和去掉簿位。

当电路 108/1 或 108/2 转变为“断开”状态时，在 DCE 使电路 107 转变为“断开”状态之前，不应再次使电路 108/1 或 108/2 转变为“接通”状态。

在 DCE 中应提供跳线选择，以便选择电路 108/1 或 108/2 的操作。

当调节 DCE 对呼叫进行自动应答时，只有在对呼叫信号与电路 108/2 上的“接通”状态这两者一并响应时，才能与线路连接。

在某些使用租用电路的场合，可能没有提供电路 108。在这种情况下，此电路上的状态可假设为永久处于“接通”状态。

在某些测试条件下，DTE 和 DCE 都可以使用某些接口电路。应该知道，当电路 107 处于“断开”状态时，除了电路 125 和定时电路上的那些状态而外，DTE 应不理睬来自 DCE 的任何接口电路上的状态。另外，当电路 108/1 或 108/2 处于“断开”状态时，DCE 将不理睬来自 DTE 的任何接口电路上的状态。因此，电路 107 和 108/1 或 108/2 上的“接通”状态是把分别来自 DCE 或 DTE 的接口电路（而不是电路 125）上的

信号作为有效信号加以接收的先决条件。电路108/1或108/2上的“断开”状态应不能中断电路125的操作。

在建议V·54规定的环路测试条件下，当DTE未参与维护测试时，电路107应处于“断开”状态，而且不应对电路108/1或108/2进行响应。当DTE参加与本地或远地DCE一起进行的维护测试时，电路142应处于“接通”状态，而电路107应对电路108/1或108/2作出响应。

#### 4.5 电路103、105和106的相互关系

DTE通过把电路105转变到“接通”状态的方式表明它要发送数据。然后，DCE的责任是进入发送方式，即作好准备发送数据，而且还提醒远地的DCE并把它调节到可以接收数据的状态。DCE进入发送方式并提醒和调节远地的DCE所用的方法，在适当的DCE建议中予以介绍。

当发送的DCE把电路106转变为“接通”状态时，允许DTE通过电路103的接口传送数据。把电路106转变为“接通”状态，这意味着在4条电路105、106、107和108/1或108/2中的任何一条电路再次转变成“断开”状态之前通过接口传送的全部数据将被传送至线路。然而，电路106的“接通”状态不一定需要保证远端DCE处于接收方式。（通过接口传送一个比特的时间，与发送一个代表这个比特的信号码元至线路的时间之间，可能有一个延迟，其范围从小于1毫秒至几秒。这要视发送信号变换器的复杂和完善的程度而定。）

通过电路103的接口传送完毕最后一个比特（数据比特或终止码元）之前，DTE不应使电路105转变为“断开”状态。同样，在不提供电路105的某些全双工交换网的应用中（见专门的DCE建议），当电路108/1或108/2转变为“断开”状态以结束一次交换网的呼叫时，这个要求同样适用。

在提供电路105的地方，电路106上的“接通”和“断开”状态应该是对电路105的“接通”和“断开”状态的响应。关于电路106适宜的响应时间以及在不提供电路105时电路106的操作，见有关DCE的建议。

当电路105和106都处于“断开”状态时，DTE在电路103上应保持二进制1状态。当电路105转变为“断开”状态时，在DCE使电路106转变为“断开”状态之前，不应把电路105再次转变为“接通”状态。

注：这些情况也适用于电路120、121和118之间的关系。

#### 4.6 定时电路

定时信息通过接口的传送，希望不要局限于实际进行数据传输的期间；然而，在定时信息未通过接口传送时，有关电路应保持处于“断开”状态。下列条件适用：

##### 4.6.1 电路113——发送器信号码元定时（源于DTE）

在使用电路113的场合，DTE内的定时源能够产生定时信息的全部时间内，例如当DTE处于电源接通状态时，DTE应通过此电路的接口传送这定时信息。

##### 4.6.2 电路114——发送器信号码元定时（源于DCE）

在使用电路114的场合，DCE内的定时源能够产生定时信息的全部时间内，例如当DCE处于电源接通状态时，DCE应通过此电路的接口传送这个定时信息。要认识到，通过本地电话环路，从中心局的电池取得电源的DCE，在环路断开（即挂机）时，处于电源断开的状态。

##### 4.6.3 电路115——接收器信号码元定时（源于DCE）

在使用电路115的场合，在定时源能够产生定时信息的全部时间内，DCE应通过接口在这电路上传送这定时信息。

要认识到，当DCE与线路的连接断开时，通过本地电话环路从服务的中心局获得电源的DCE，处于电源断开状态，定时源即停止工作。还应看到，如果没有驱动（外部同步）信号，则某些定时源将不会继续无限期地运转下去。

只有当电路109处于“接通”状态时，才要求这个信号如DCE建议中所规定的精确性和稳定性。在电路109处于“断开”状态期间的漂移是可以接受的；然而，如有关DCE建议中所指出的，在电路109转变为“接通”状态后，必须尽快地完成电路115上信号的重新同步，以便进行下一次传输。

#### 4.7 电路125——呼叫指示器

电路125的操作不应由于任何其它接口电路上出现的任何状态，而受损害或停止运转。

#### 4.8 电路126和127的用途

这些电路原先规定用于两线、频分、双工DCE（如V·21型调制解调器）的操作控制。发送器和接收器的控制是分开的，以便可以按国家管理部门的要求对两个数据信道进行本地测试。

按建议V·21制造的调制解调器并不要求DTE对电路126和127进行分别的操作控制，因为它在交换网中工作时，是根据电路125的状态来选择发送和接收频率的。

然而，在某些非集中的多点操作中，可能有必要使用电路126和127。

#### 4.9 电路140——环回/维护测试

##### 4.9.1 电路140的用途

按建议V·54条文规定，电路140可以与电路103上的编码命令一起使用。

在不使用电路103（即无编码命令）的系统中，电路140只控制远地环路（第2环路）。

在使用电路103的系统中，电路140可能有附加的维护用途。这些附加的应用有待于进一步研究。

##### 4.9.2 电路105、106、和140之间的相互关系

在对第2环路进行自动控制测试时，电路106受电路140的控制，而DCE却不管电路105。

#### 4.10 电路202—211的相互关系

##### 电路202

在呼叫或呼叫尝试之间，必须将电路202转变为“断开”状态，而且在电路203转变为“断开”状态之前，不应把电路202转变为“接通”状态。

##### 电路204

在DTE释放自动呼叫设备之前，即在电路202转变为“断开”状态之前，必须保持此电路的“接通”状态。

##### 电路205

在电路204转变为“接通”状态之后，此电路应保持“断开”状态。

当电路202转变为“接通”状态时，便开始起始的时间间隔。每当电路210转变为“断开”状态时，便开始随后的时间间隔。

##### 电路206、207、208和209

在电路211处于“接通”状态时，这4条电路上的状态不应改变。

##### 电路210

当电路210转变为“断开”状态时，在电路211转变为“断开”状态之前不应再把电路210转变为“接通”状态。

##### 电路211

当电路210处于“断开”状态时，不应把电路211转变为“接通”状态，在DTE在数字信号电路上送出所需的编码组合之前，也不应将电路211转变为“接通”状态。

在电路210转变为“断开”状态之前，不应将电路211转变为“断开”状态。

## 参考文献

- [1] *Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [2] *Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.
- [3] CCITT Recommendation *Connection to the telex network of an automatic terminal using a V.24 DCE/DTE interface*, Vol. VII, Fascicle VII.2, Rec. S.16.

## 建议V. 25

公用交换电话网中的自动呼叫和（或）自动应答设备，  
其中包括在人工建立呼叫时使回波抑制器停止工作的设备

（1968年定于马德普拉塔，1972年和1976年修改于日内瓦）

### 1. 范围

1.1 本建议涉及在国际线路上使用自动呼叫和（或）自动应答设备时建立数据接续的问题。

在任何一个管理部门的区域内或根据双边协定在两个管理部门之间使用的自动呼叫和应答系统，不必受这些建议的约束。特别是在未装有回波抑制器的线路上使用这设备时，2100 Hz应答回音的使用，如本建议所述，可以用另一个单音来代替。同样，呼叫单音可以根据双边协议去掉，但应注意以下7、8两节。

1.2 本建议介绍规定用于公用交换网操作的V系列建议调制解调器的自动呼叫数据站<sup>1)</sup>和自动应答数据站之间建立接续时，所经历的一系列事件。提出的系统结构如图1/V·25所示。

本建议只考虑：

- a) 影响数据终端设备和数据电路终接设备之间接口所经历的事件；
- b) 在数据呼叫建立过程中线路上出现的事件。

数据电路终接设备内部的相互作用未加考虑，因为这考虑对国际标准化的目的没有必要。

1.3 所提出的程序打算用于四种类型的呼叫，即：

- a) 自动呼叫数据站对自动应答数据站的呼叫；
- b) 人工数据站对自动数据站的呼叫；
- c) 自动呼叫数据站对人工数据站的呼叫；
- d) 在使用人工数据站时使回波抑制器停止工作的呼叫。

1.4 数据终端设备的职责：

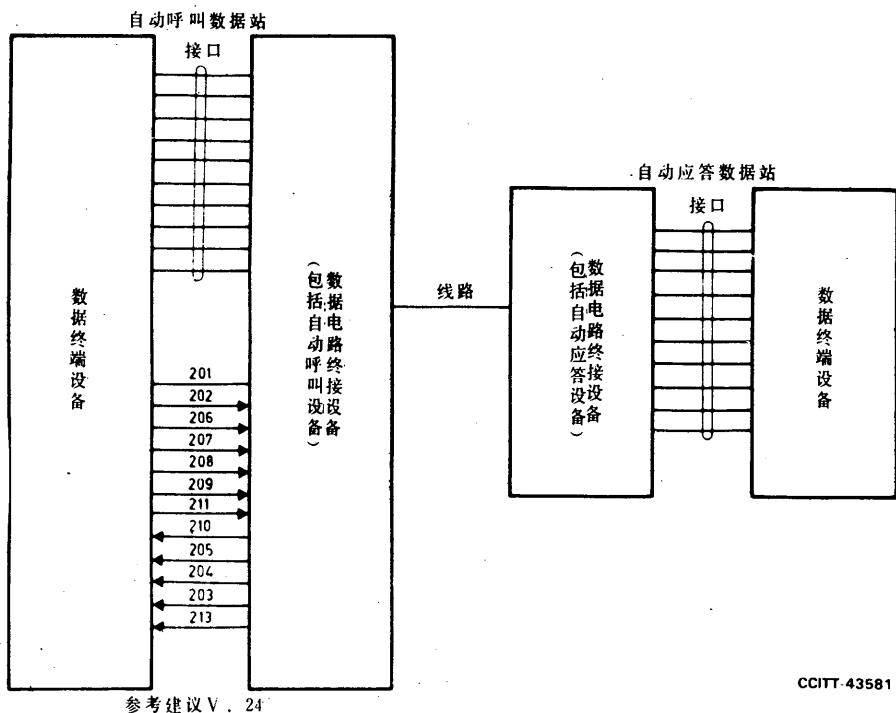
- a) 在呼叫建立期间
  - i) 保证数据电路终接设备随时可以工作；
  - ii) 提供电话号码；
  - iii) 如果呼叫失败，就决定将此呼叫放弃。
- b) 在建立呼叫之后
  - i) 建立识别；
  - ii) 交换适当的业务量；
  - iii) 在呼叫与应答数据站之间开始拆线。

### 2. 缩写与定义

在本建议中使用下列缩写：

C T 104 = 电路104 —— “接收数据”

1) 在本建议中，术语“数据站”作为“数据传输终端设备”这一术语的同义语。[1]



CCITT-43581

图 1/V·25

系统结构

- C T 105 = 电路105 —— “请求发送”
- C T 106 = 电路106——“准备发送”
- C T 107 = 电路107——“数据设备作好准备”
- C T 108/1 = 电路108/1——“把数据设备接至线路”
- C T 108/2 = 电路108/2——“数据终端作好准备”
- C T 109 = 电话109——“数据信道接收线路信号检测器”
- C T 119 = 电话119——“反向信道接收数据”
- C T 120 = 电路120——“发送反向信道线路信号”
- C T 121 = 电路121——“反向信道作好准备”
- C T 122 = 电路122——“反向信道接收线路信号检测器”
- C T 125 = 电路125——“呼叫指示器”
- C T 201 = 电路201——“信号地线或公共回线”
- C T 202 = 电路202——“呼叫请求”
- C T 203 = 电路203——“数据线路占线”
- C T 204 = 电路204——“远端站接通”
- C T 205 = 电路205——“放弃呼叫”
- C T 206 = 电路206——“数字信号 (2°)”
- C T 207 = 电路207——“数字信号 (2¹)”
- C T 208 = 电路208——“数字信号 (2²)”
- C T 209 = 电路209——“数字信号 (2³)”
- C T 210 = 电路210——“呈现下一个数字”
- C T 211 = 电路211——“数字呈现”
- C T 213 = 电路213——“电源指示”
- D C E = 数据电路终接设备
- D T E = 数据终端设备

EON = “号码结束”控制字符

SEP = “分隔”控制字符

下列定义适用于本建议：

呼叫单音：从呼叫端发出的单音。它可以是1300赫，或相当于DCE所使用的二进制1的任何单音。

应答单音：从被叫端发出的单音。

起始信号：二进制1、同步信号或均衡器训练信号（视哪个信号合适而定）。

### 3. 主叫数据站的接口程序

所经历的事件

3.1 DTE 检查CT 213是否处于接通状态，并检查下列电路是否处于断开状态：CT 202、CT 210、CT 205、CT 204、CT 203。

3.2 DTE 使CT 202处于接通状态。

3.3 DTE 使CT 108/2处于接通状态（CT 108/2在事件3.16发生之前和在发生过程中的任何时间都可处于“接通”状态）。

3.4 对于半双工的调制解调器，如果呼叫端希望首先发送，则DTE使CT 105处于接通状态。在事件3.20发生之前和在发生过程中的任何时间CT 105均处于“接通”状态。

3.5 线路接通。

3.6 DCE 使CT 203处于接通状态。

3.7 电话系统把拨号单音送至线路<sup>2)</sup>。

3.8 DCE 使CT 210处于接通状态。

3.9 DTE 在CT 206、207、208和209上呈现第一个或合适的数字。

3.10 在呈现数字信号之后，DTE使CT 211处于接通状态。

3.11 DCE 拨第一个数字，然后使CT 210处于断开状态。

3.12 DTE 使CT 211处于断开状态。

3.13 重复事件3.8—3.12（但此过程可能被SEP中断）直至最后一个数字出现并传递出去为止。然后重复事件3.8，但紧跟而来的是事件3.14。

3.14 DTE 在CT 206、207、208和209上呈现EON，然后DTE使CT 211处于接通状态。

3.15 DCE 使CT 210处于断开状态。

3.16 DTE 使CT 211处于断开状态，如果CT 108/2事前未接通，则使CT 108/2处于接通状态。

3.17 从主叫的DCE 把图2/V.25中所示的断续的单音送至线路。

3.18 a) 如果数据站对此呼叫作出应答，则2100Hz单音由主叫DCE接收。在断续呼叫单音（事件3.17）的无声期与2100Hz应答单音重合时，回波抑制器不起作用。这2100Hz应答单音不准激励电路104和109。

b) 如果呼叫未获得应答，或者应答是由非数据站作出的，则主叫数据站就收不到2100Hz单音。如果经过一段时间仍收不到应答单音，则CT 205就处于接通状态。这段时间从事件3.15算起，而且可在10—40秒范围内选取。DTE 必须使CT 202转变成断开状态进行响应。

3.19 当DCE对2100Hz的识别达450—600ms时，DCE就停止发送断续的呼叫单音，如图2/V.25所示。DCE对电话线路连接的控制由CT 202转移至CT 108/2。

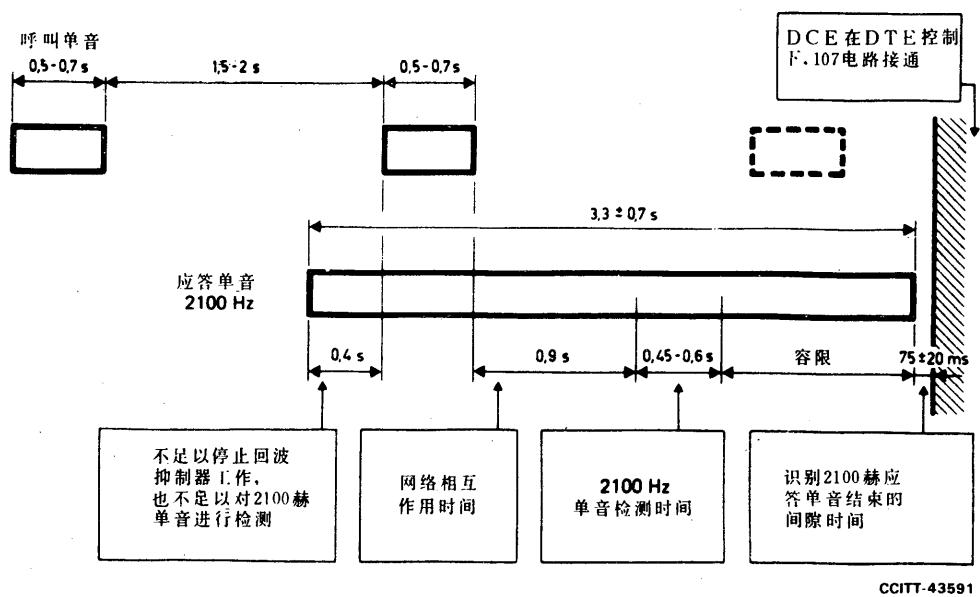
3.20 DCE 检查线路以确定2100赫应答单音是否结束。DCE 在75±20ms的时间内检测不到2100Hz单音，则使CT 107处于接通状态。

i) 如果CT 105处于“接通”状态，就把起始信号送至线路。在经过相应的V系列建议所规定的一段延迟时间以后，CT 106就处于接通状态，然后DTE可以发送数据。

ii) 如果CT 105处于断开状态，则对输入的起始信号进行识别，并且在经过相应的V系列建议所规定的一段延迟之后，DCE使CT 109处于接通状态，以便让DTE检验CT 104。

iii) 在不使用CT 105的双工调制解调器的情况下，在CT 107处于接通状态以后，将起始信号送至线路。然后，在经过相应的V系列建议所规定的一段延迟之后，DCE使CT 109和CT 106处于接通状态。

<sup>2)</sup> 有些国家在传送开始第一个数字之后，把第二个拨号单音送至线路



CCITT-43591

图 2/V.25

线路信号的定时

注：在某一段间歇时间内，现有的某些V.21调制解调器，在应答单音结束和应用起始信号之间，或许不能提供无声期。在这种情况下，将有必要使用选择的应答单音检测器（见下面第11节）。

3.21 DCE使CT204处于接通状态。然后，DT-E可以使CT202处于断开状态，而不拆线。

注1：在事件3.19之后，必须使CT202和CT108/2处于断开状态，以便拆线。CT205的“接通”状态说明DT-E拆线。

注2：当不设CT105或CT120时，CT106或CT121的定时，应分别与CT107和CT109有关。

#### 4. 被叫数据站的接口程序

所经历的事件

4.1 在线路上收到振铃信号，DCE使CT125处于接通状态。

4.2 a) 如果CT108/2呈“接通”状态，则DCE接通。

b) 如果CT108/1或CT108/2呈“断开”状态，则DCE等待CT108/1或CT108/2转变成接通状态，然后接通。如果CT108/1或CT108/2没有转变为接通状态，则该呼叫不予应答。

4.3 DCE接通，在1.8和2.5秒之间的一段时间内，在线路上保持无声，然后在图2/V.25所示的一段时间内发送2100Hz单音<sup>3)</sup>。

4.4 在2100Hz的单音发送完毕时，在75±20ms的一段无声期间之后，DCE使CT107处于接通状态（见图2/V.25）。

i) 如果CT105呈“接通”状态，则DCE发送起始信号。在经过适当的V系列建议规定的延迟之后，DCE使CT106处于接通状态。然后DT-E可以发送数据。

ii) 如果CT105呈“断开”状态，DCE便接收起始信号，并且在经过适当的V系列建议规定的延迟之后，DCE使CT109处于接通状态，等待接收数据。

iii) 与3.20的iii)相同。

<sup>3)</sup> 根据建议G.164, 2100Hz单音的容差应是±15Hz。

## 5. 建议采用的线路程序

所叙述的线路程序考虑了V系列建议的调制解调器的半双工情况。为了简便起见，把同样的线路信号定时，用于双工调制解调器（包括带有反向信道的调制解调器）。

以半双工方式工作并使用自动呼叫设备的系统应根据预先的安排，确定在建立数据接续时，两个数据站（呼叫或应答）中哪一个站，应首先向另一个站发送。如上面第3节所述，打算首先发送的数据站的DCE必须在呼叫建立顺序中的适当时刻，使CT105处于接通状态。为了正确地进行工作，有必要在呼叫建立期间使用如在适当的V系列建议中规定的CT106和CT109较长的响应时间。

图2/V.25示出使用自动呼叫和自动应答时线路信号的定时。操作顺序如下：

在DCE拨送自动应答数据站的号码数字和随后的EON字符之后，DCE向应答数据站发送呼叫单音。呼叫单音由一串断续的二进制1信号或1300Hz单音组成，其接通持续时间为不小于0.5秒而不大于0.7秒，其断开时间为不小于1.5秒而不大于2.0秒。

在被呼数据站接至线路（即CT125和CT108呈“接通”状态）后的1.8秒到2.5秒时间内，被呼数据站便发送持续时间不小于2.6秒而不大于4.0秒的2100Hz连续应答单音。

应答单音向主呼数据站传播，并在呼叫单音脉冲串之间，间断一次或两次的过程中，使电路中的全部回波抑制器停止工作。在应答单音达到主呼数据站之后，主呼站在0.45秒到0.6秒的时间内将它识别出来。在应答单音达到主呼数据站之后，主呼数据站便停止呼叫单音的脉冲串序列，并用 $75 \pm 20\text{ ms}$ 的时间来识别应答单音的结束。在这段延迟时间结束时，DCE使CT107处于接通状态。同样，在停止应答单音之后，应答数据站还要再延迟 $75 \pm 20\text{ ms}$ ，才能使CT107处于接通状态。

为了使回波抑制器失效，就需要保证在传送被呼数据站发出的2100Hz应答单音后的 $75 \pm 20\text{ ms}$ 无声期之后，按照建议G164的规定保持能量，这2100Hz应答单音在呼叫单音中的无声期间使回波抑制器停止工作。

在电路105已处于接通状态（根据预先安排）的那个数据站的DCE开始发送起始信号。在那个数据站的CT106处于接通状态之后，便可以开始数据通信。

在自动呼叫和自动应答过程中，将使回波抑制器停止工作。如果在任何时候信号间隙（如在调制解调器换向期间）超过了100ms，这些回波抑制器就可重新工作。

## 6. 人工数据站呼叫自动应答数据站

人工数据站对自动应答数据站建立呼叫的过程，（除了在被叫数据站应答之后主叫数据站才发送单音外）与自动呼叫数据站对自动应答数据站建立呼叫的过程相同。人工操作人员拨出所需要的号码，收听由自动应答数据站返回的2100Hz信号，然后在接收2100Hz单音期间按下他的数据按钮，把数据电路终接设备接至线路。在事件3.20中所规定的时间使CT107处于接通状态。

然而，如果要通过应答单音使回波抑制器令人满意地停止工作，则将要求在接收应答单音期间，至少在400ms时间内，主叫数据站话筒的话音信号不准进入该通信电路。这可用一个话机开关或其它合适手段来完成。

## 7. 自动呼叫数据站呼叫人工数据站

对自动呼叫设备发来的呼叫进行应答的操作人员听到接通持续时间为0.5—0.7秒、断开时间为1.5—2秒的断续单音，必须按下数据按钮把调制解调器接至线路。将约为2.6—4秒时间的2100Hz单音发给主叫数据站，使回波抑制器停止工作，并通知主叫站，接续正在建立。根据要求，在这程序之后就进行数据传输。

## 8. 在使用人工数据站时使回波抑制器不起作用

上面第6、7节中介绍的关于人工操作的数据站的程序，在需要用人工的方式从话音对话转变成数据时（这是优先选用的操作原则），明显地可用来使回波抑制器停止工作。由于该类DCE的设计打算与人工接续装置一起使用，有必要给DCE装上一台2100Hz应答单音发生器。为了避免改变数据站接收应答单音的现有设备，以下程序可以取代第6节的操作原则。人工操作人员在2100Hz应答单音结束之后操作其数据键。当仍处于通话方式时，在操作人员之间必须就哪个数据站发送应答单音的问题取得一致意见。

在由发送应答单音的数据站开始发送数据的半双工调制解调器的情况下，必须注意防止起始数据残缺不全。

注：在半双工调制解调器的情况下，当不需要使回波抑制器停止工作时，就无需发送2100 Hz应答单音。然而，由于考虑到回波抑制器的抑制残留，从C T 105接通状态到C T 106接通状态之间的延迟必须大于100 ms。

### 9. 普通电话用户的保护

因为在呼叫建立期间自动呼叫和自动应答数据站都往线路上发送单音，所以偶而与某一数据站建立接续的普通电话用户将会收到持续时间足够长的单音信号，这清楚地说明他的线接错了。

### 10. 人工选择自动应答、数据方式和话音方式

大家认为，在数据站应提供各种手段，以允许操作人员对呼叫进行自动或人工应答的选择。如果对呼叫采用人工应答，则必须建立话音方式。其后，如果要转变至数据方式，则必须按上述第7节规定的程序进行。

在进入数据方式之后，应能对后来的呼叫选择人工或自动应答的方式。作为一种选用方式，对全部后来的入呼都可安排自动应答。在这种情况下，使C T 108/2处于“断开”状态而在电话设备处出现一个可听的信号，以此方式仍然可以取得人工应答。

在建立这接续时不管使用什么手段，只要C T 108/1或C T 108/2处于断开状态，就必须使D C E与线路断开。

在同一呼叫中，在数据传输之间转换至话音方式的程序应保证，在处于话音方式期间必须使C T 107处于断开状态。

### 11. 2100 Hz单音识别

为了使2100 Hz单音检测器免受断续的呼叫单音所产生的干扰影响，而发生错误动作，在呼叫单音接通期间，必须抑制检测器。

另外，在使用自动呼叫设备建立呼叫的情况下，在呼叫建立期间，2100 Hz检测器对于可能由语音或业务信号引起的假单音一定不能响应。我们建议，当2100 Hz单音伴有350—1800 Hz和2500—3400 Hz的类似电平的任何其它信号时，应阻止应答单音的检测。

注：建议G.164[2]为“使回波抑制器停止工作的单音检测器”推荐的有关抑制信号电平，是2100 Hz单音检测器抑制电平有用的指导材料。

### 参考文献

- [1] CCITT Definition: *Terminal installation for data transmission*, Vol. X, Fascicle X.1 (Terms and Definitions).
- [2] CCITT Recommendation *Echo suppressors*, Vol. III, Fascicle III.1, Rec. G.164.

### 建议V.26

### 四线租用电话型电路上使用的标准化2400比特每秒调制解调器

(1968年定于马德普拉塔，1972、1976、1980年修改于日内瓦)

由于考虑到目前已有的和即将问世的各种特性的调制解调器，能够满足管理部门和用户要求，本建议决不限制在租用电路上使用任何其它调制解调器。

1. 建议在符合建议M.1020的四线租用点对点电路和多点电路上，以2400比特每秒的速率传输数据的调制解调器的主要特性如下：

- a) 它能以全双工方式工作；
- b) 四相调制，同步工作方式；
- c) 在每个传输方向上都有一个反向（监控）信道，其调制速率可高达75波特，这些信道供选用。

## 2. 线路信号

2.1 载频为1800±1 Hz。不另外提供导频。所用的功率电平将符合建议V.2的规定。

### 2.2 正向和反向信道之间的功率分配

如果在同一方向上出现正向和反向信道同时传输的情况，则反向信道的功率电平必须比数据信道的功率电平低6 dB。

2.3 要传输的数据流被分成成对的连续比特(双比特)。每个双比特相对于前一个信号码元的相位进行相位变化编码。在接收端，这些双比特被译码，所有的比特按正确的次序重新加以组合。表1/V.26列出两种编码安排供选用。双比特左边的数字是在数据流中首先出现的数字。

表 1/V.26

双 比 特	相 位 变 化 (见注)	
	选 择 A	选 择 B
0 0	0°	+ 45°
0 1	90°	+ 135°
1 1	+ 180°	+ 225°
1 0	+ 270°	+ 315°

注：相位变化是指从一个信号码元中心到下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

2.4 同步信号 选择A和选择B的相位变化的含义，由图1/V.26中给出的线路信号图加以说明。

在电路105从“断开”至“接通”的跃变和电路106从“断开”至“接通”的跃变之间整个间隔持续时间内，线路信号应是与连续传输的双比特11相对应的那个信号。这就是通常所说的同步信号。

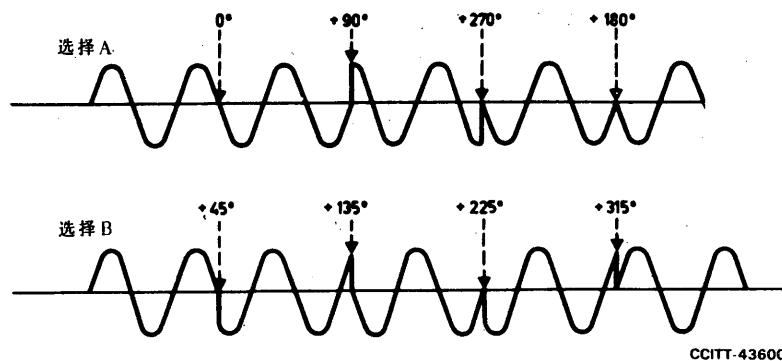


图 1/V.26

注：由于某些原因，接收端定时恢复的稳定性容易对数据码型敏感。尽管存在着缺乏稳定性的理由，双比特11的出现就提供了一种稳定的作用。我们建议用户在数据中要有足够的二进制1，这将保证双比特11能经常出现。在某些情况下，使用扰频方法也可能有助于解决定时恢复问题。然而，需要在使用一条电路的两个用户之间事先达成协议。

## 3. 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为2400比特每秒±0.01%，即调制速率为1200波特±0.01%。

#### 4. 接收信号的频率容限

由于注意到在发送端允许的载频容限是 $\pm 1\text{Hz}$ ，而且假定在调制解调器间的接续中最大的频率漂移为 $\pm 6\text{Hz}$ ，接收机必须能够接受接收频率至少为 $\pm 7\text{Hz}$ 的误差。

#### 5. 反向信道

调制速率、特征频率、容限等等与建议V.23中有关反向信道的内容相同。

#### 6. 接口电路

##### 6.1 有关的接口电路表（见表2/V.26）

##### 6.2 电路109的门限和响应时间

当输入线路信号的电平下降至 $-31\text{dBm}$ 或者更低一些而其持续时间超过 $10 \pm 5\text{ms}$ 时，将使电路109处于“断开”状态。当电平增加到 $-26\text{dBm}$ 或者更高一些时，将在 $10 \pm 5\text{ms}$ 的时间范围内使这个电路处于“接通”状态。电平在 $-26\text{dBm}$ 和 $-31\text{dBm}$ 之间时电路109的状态未加规定，但是信号电平检测器应显示滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的电平比从“接通”跃变至“断开”时的电平至少大 $2\text{dB}$ 。当发送第2.4节中规定的同步信号时，定要测量这些数值。要注意前面所提到的时间只与电路109规定的功能有关，而不必包括调制解调器取得位同步的时间。

注：应当使用上面规定的信号电平，除非最后完成的M.1020建议[1]另有规定。

表 2/V.26

接 口 电 路		正向(数据)信道 半双工或全双工 (注1)	
编 号	名 称	不带反向信道	带反向信道
102	信号地线或公共回线	×	×
102a(注2)	DTE公共回线	×	×
102b(注2)	DCE公共回线	×	×
103	发送数据	×	×
104	接收数据	×	×
105	请求发送	×	×
106	准备发送	×	×
107	数据设备作好准备	×	×
108/1	把数据设备接至线路	×	×
109	数据信道接收线路信号检测器	×	×
113	发送机信号码元定时（源于DTE）	×	×
114	发送机信号码元定时（源于DCE）	×	×
115	接收机信号码元定时（源于DCE）	×	×
118	反向信道发送数据	—	×
119	反向信道接收数据	—	×
120	发送反向信道线路信号	—	×
121	反向信道作好准备	—	×
122	反向信道接收线路信号检测器	—	×

注1：全部基本接口电路和所提供的任何其它接口电路都应符合建议V.24的功能和操作要求。标有×的所有接口电路都应根据有关建议电特性的规定（见第8节）在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地予以终接。

注2：在使用建议V.10规定的电特性的场合，需要使用接口电路102a和102b。

### 6.3 电路106、121和122的响应时间

电路 106 断开→接通	65—100 ms (见注 1) (暂时的)	25—45 ms (见注 2) (暂时的)
	$\leq 2 \text{ ms}$	
电路 121 断开→接通	80—160 ms	
	$\leq 2 \text{ ms}$	
电路 122 断开→接通	$< 80 \text{ ms}$	
	15—80 ms	

注 1：当不需要经常操作电路105时，如在点对点应用的许多场合，应使用这些时间。要进一步研究证实所列范围。

注 2：当需要经常操作电路 105 时，如在多点应用的许多场合，应使用这些时间。要进一步研究来减少这些时间。

### 6.4 电路122的门限

大于  $-34 \text{ dBm}$ ，电路122接通；

小于  $-39 \text{ dBm}$ ，电路122断开。

电平介于  $-34 \text{ dBm}$  和  $-39 \text{ dBm}$  之间的电路 122 的状态未予以规定。但是信号检测器应显示滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的电平比从“接通”跃变至“断开”时的电平至少大  $2 \text{ dB}$ 。

### 6.5 接口电路的故障状态

(见建议 V.10 第 11 节、建议 V.11 第 9 节和建议 V.28 第 7 节的有关接收器故障检测类型。)

6.5.1 DTE 应使用故障检测类型 1，把电路107的故障状态视为“断开”状态。

6.5.2 DCE 应使用故障检测类型 1，把电路105和108上的故障状态视为“断开”状态。

6.5.3 上面未提到的所有其它电路可以使用故障检测类型 0 或 1。

## 7. 定时安排

在调制解调器中应装有时钟，以便给数据终端设备提供发送机信号码元定时（电路114）和接收机信号码元定时（电路115）。发送机信号码元定时也可在数据终端设备中而不在数据电路终接设备中始发，并通过电路113传送至调制解调器。

## 8. 接口电路的电特性

8.1 建议把符合建议 V.28 的电特性与 ISO 2110 规定的连接器及插针分配方案一起使用 [2]。

8.2 本建议认为符合建议 V.10 和 V.11 的电特性可以与 ISO 4902 [3] 所规定的连接器及插针分配方案一起选用。

i) 关于电路103、104、105(使用时)、106、107、108、109、113、114和115，接收器应符合建议 V.11 或建议 V.10 的第一类接收器的规定。可以使用 V.10 或 V.11 的发生器。

ii) 在电路118、119、120、121和122的情况下，建议 V.10 适用，接收器的结构按建议 V.10 第二类接收器的规定。

iii) 反向信道诸电路最好在一个单独的连接器上出现，并包含电路118、119、120、121、122(第二类)及102、102a和102b。

iv) 在无干扰的基础上允许使用建议 V.10 和(或)建议 V.11 的设备与使用建议 V.28 的设备之间的互通。

适应建议V. 28的设备的义务只能由建议V. 10或V. 11的设备来承担。

注：制造厂家可能希望说明，长期的目标是要取代建议V. 28规定的电特性，而第十七研究组已经同意此项工作应继续进行下去。为了能研制出适于V系列建议应用的更有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面8.2节中给出的、使用V. 11电特性的选用方式为基础。

### 9. 为帮助设备制造厂家提供下述资料

在操作人员的控制下，数据调制解调器对发送电平或接收灵敏度不应有任何调整。

### 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits, with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.
- [2] *Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [3] *Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.

### 建议V. 26（乙）

#### 公用交换电话网中使用的标准化2400/1200比特每秒调制解调器

（1972年定于日内瓦，1976、1980年修改于日内瓦）

CCITT

考虑到

- (a) 需要在公用交换电话网上以2400比特每秒的速率进行数据传输；
- (b) 在某些国家内公用交换电话网上的大部分电路都能进行速率为2400比特每秒的数据传输；
- (c) 在公用交换电话业务中，只有很少一部分国际电路能进行速率为2400比特每秒的数据传输。

发表下列意见

(1) 应当允许在公用交换电话网上进行速率为2400比特每秒的数据传输。由于不可能保证在每次接续或每个路由中的传输都可靠，因此在提供业务之前应在最有可能的终端点之间进行测试。

CCITT预期，在今后几年中现代技术的发展将会产生设计更先进的调制解调器，使得可靠的传输能在更大比例的接续上进行。

注：本建议的条款应视为暂时的规定，其目的是给急需这种业务的地方以及在预期开设令人满意的业务的两地之间提供业务。在公用交换电话网上以2400比特每秒或更高速率传输的方法改进急需继续进行研究，其目的是要提出一种传输方法，它可以在正常业务中的大部分接续中提供更加可靠的业务。

(2) 此种业务使用的调制解调器特性暂时规定如下：

#### I. 主要特性

- a) 在通信信道上使用载频、调制和编码都符合建议V. 26选择B规定（见下面的注解）的2400比特每秒数据传信速率。管理部门和用户应当注意，在国际接续中，这种调制解调器的性能，如果不预先进行测试并在必要时加以调整，就可能不总是那么适合于这种业务；
- b) 1200比特每秒的减速能力；
- c) 包含一条调制速率可达75波特的反向信道，此信道可以选用。

注：要注意到目前有一些老式的调制解调器在工作，这些调制解调器使用符合建议 V . 26 选择 A 规定的编码方法。

## 2. 速率2400和1200比特每秒的线路信号

2.1 载频应为  $1800 \pm 1$  Hz。不另外提供导频。所用的功率电平将符合建议 V . 2 的规定。

### 2.2 相位失真极限

发送线路信号的频谱应具有（通过滤波器、均衡器或数字手段获得的）线性相位特性。相位失真特性的偏差不应超过图 1/V . 26 (乙) 中规定的极限。

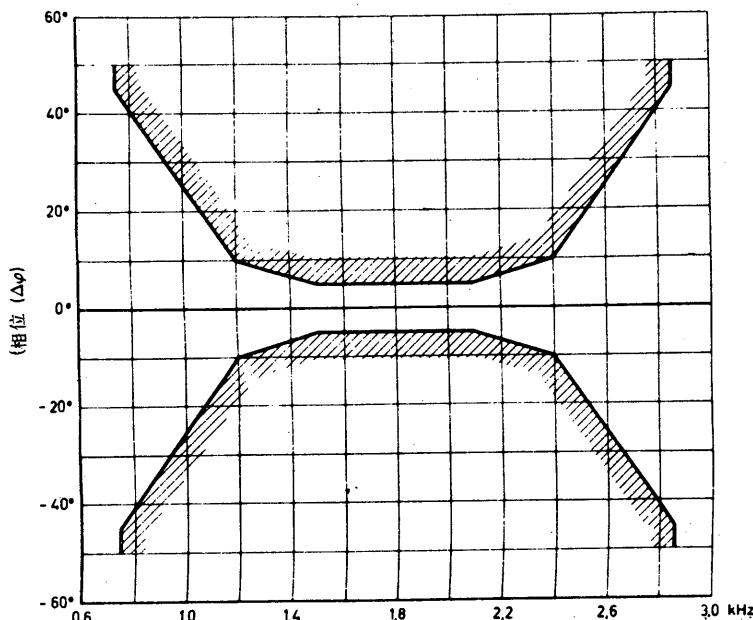


图 1/V . 26(乙)  
发送至线路的信号的相位失真容限

### 2.3 正向信道和反向信道间的功率分配

暂时建议正向信道和反向信道之间的功率平均分配。

### 2.4 以2400比特每秒进行操作

2.4.1 要发送的数据流被分成成对的连续比特(双比特)。每个双比特相对于前一个信号码元的相位进行相位变化编码(见表1/V . 26(乙))。在接收端这些双比特被译码，并按正确的次序把这些比特重新加以组合。双比特左边的数字是在数据流中首先出现的数字。

相位变化的含义由图 2/V . 26(乙) 中给出的线路信号图加以说明。

#### 2.4.2 同步信号

在电路 105 或 107 从“断开”跃变至“接通”和电路 106 从“断开”跃变至“接通”之间的整个间隔持续时间内，线路信号应是与连续传输的双比特 1 1 相对应的那个信号。这就是通常所说的同步信号（见下面的 5.2.2 节）。

注：由于某些原因，接收端定时恢复的稳定性容易对数据码型敏感。尽管存在着缺乏稳定性的理由，双比特 1 1 的出现就提供了一种稳定的作用。我们建议用户在数据中要有足够的二进制 1，这将保证双比特 1 1 能经

常出现。

#### 2.4.3 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为2400比特每秒±0.01%，即调制速率为1200波特±0.01%。

表 1/V.26(乙)

双 比 特	相位变化 (见注)
0 0	+ 45°
0 1	+ 135°
1 1	+ 225°
1 0	+ 315°

注：相位变化是指从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

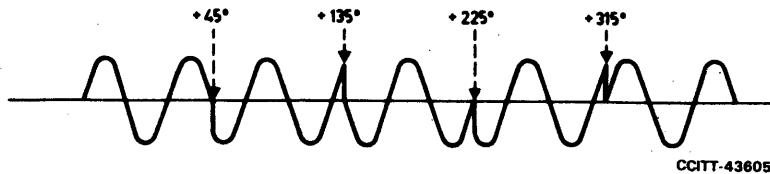


图 2/V.26(乙)

#### 2.5 速率1200比特每秒的操作

2.5.1 所用的编码和调制是二相差动调制，二进制0代表+90°，二进制1代表+270°。

2.5.2 数据传信速率应为1200比特每秒±0.01%，调制速率仍为1200波特±0.01%。

### 3. 接收信号的频率容限

由于注意到在发送端允许的载频容限是±1 Hz，而且假定调制解调器之间的接续中最大的频漂为±6 Hz，所以接收机必须能够接受接收频率中至少为±7 Hz的误差。

### 4. 反向信道

#### 4.1 反向信道的调制速率和特征频率

反向信道的调制速率和特征频率如下：

$F_z$                        $F_A$

(符号1, 传号)              (符号0, 空号)

调制速率高达75波特    390Hz    450Hz

在反向信道接口上没有任何信号时，将发送状态Z信号。

#### 4.2 反向信道特征频率的容限

因为反向信道是个音频电报式的信道，频率容限应当与建议R.35[1]中移频音频电报的频率容限一样。

上面第3节中所要求的在调制解调器之间的接续中±6 Hz的频漂会在反向信道中产生额外的失真。在设计时这点应当考虑进去。

## 5. 接口电路

### 5.1 基本的接口电路表

表2/V.26(乙)列出在公用交换电话网上使用的调制解调器，包括为人工呼叫或应答，或是自动呼叫或应答的终端设备所用的基本接口电路表。

### 5.2 电路106、109、121和122的响应时间(见表3/V.26(乙))

5.2.1 电路109的响应时间，是指把测试同步信号接至调制解调器接收线路端子，或把该信号从调制解调器接收线路端子去掉，和在电路109上出现相应的“接通”和“断开”状态之间所经过的时间。

测试同步信号的电平应当在比接收线路信号检测器从“断开”至“接通”的实际门限高3dB的电平和接收信号的最大允许电平之间的电平范围之内。在这范围内的所有电平测得的响应时间，应在规定的极限之内。

#### 5.2.2 电路106的响应时间是：

— 电路105上从“接通”或“断开”状态开始，到电路106上出现相应的“接通”或“断开”状态这一段时间；或者

— 电路107(在不需要使用电路105来始发同步信号的场合)上从“接通”或“断开”状态开始到电路106上出现相应的“接通”或“断开”状态这一段时间。

### 5.3 数据信道和反向信道接收线路信号检测器的门限

对于各种类型的接续(即公用交换电话网或非交换的租用电话电路)，在调制解调器接收线路端子的接收线路信号的电平：

大于-43dBm，电路109/122接通；

小于-48dBm，电路109/122断开。

电平介于-43dBm和-48dBm之间，电路109和122的状态未加规定。但是信号检测器应显示滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的电平至少比从“接通”跃变至“断开”时的信号电平大2dB。

在传输状态已知和允许的地方，可以在调制解调器安装时，把接收线路信号检测器的这些响应电平改变为灵敏度较小的数值(即分别为-33dBm和-38dBm)。

### 5.4 使用半双工方式时的箝位

在二线上以半双工方式工作时，

a) 在电路105处于“接通”状态时，DCE应使电路104保持二进制1状态，并使电路109保持“断开”状态。而在需要防止电路104上出现假信号时，DCE应在电路105从“接通”跃变至“断开”之后，使上述电路104的二进制1状态以及电路109的“断开”状态持续保持 $150 \pm 25\text{ ms}$ 。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用；

b) 当电路120处于“接通”状态时，DCE应使电路119保持二进制1状态，并使电路122处于“断开”状态。而在需要防止电路119上出现假信号时，DCE应在电路120从“接通”跃变至“断开”之后，使上述电路119的二进制1状态及电路122的“断开”状态保持一段间隔时间。这间隔具体的持续时间有待进一步研究。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用。

### 5.5 接口电路的故障状态

(见建议V.10第11节、建议V.11第9节以及建议V.28第7节的有关接收机故障检测类型。)

5.5.1 DTE在使用故障检测类型1时，应把电路107上的故障状态看作为“断开”状态。

5.5.2 DCE在使用故障检测类型1时，应把电路105和108上的故障状态看作为“断开”状态。

5.5.3 上面未提到的所有其它电路，可以使用故障检测类型0或1。

## 6. 定时安排

在调制解调器内应装有时钟，以便给数据终端设备提供发送机信号码元定时(电路114)和接收机信号码元定时(电路115)。发送机信号码元定时也可以在数据终端设备中，而不在数据电路终接设备中始发，并通过电路

表 2/V. 26 (乙)

接 口 电 路		正向(数据)信道 单工系统(见注 1)				正向(数据)信道 半双工系统(见注 1)	
编 号	名 称	无反向信道		有反向信道		无反向信道	有反向信道
		发送端	接收端	发送端	接收端		
102 102a (注 2)	信号地线或公共回线	×	×	×	×	×	×
102b (注 2)	DTE 公共回线	×	×	×	×	×	×
103	DCE 公共回线	×	×	×	×	×	×
	发送数据	×		×		×	×
104	接收数据	×	×		×	×	×
105	请求发送	×		×		×	×
106	准备发送	×		×		×	×
107 108/1 或 108/2 (见注 3)	数据设备作好准备 把数据设备接至线路	×	×	×	×	×	×
109	数据终端作好准备	×	×	×	×	×	×
	数据信道接收线路信号检测器		×		×	×	×
111 113 114 115 118 119	数据传信速率选择器(源于 DTE) 发送机信号码元定时(源于 DTE) 发送机信号码元定时(源于 DCE) 接收机信号码元定时(源于 DCE) 反向信道发送数据 反向信道接收数据	×	×	×	• ×	• ×	• ×
120 121 122	发送反向信道线路信号 反向信道作好准备 反向信道接收线路信号检测器			• ×	• •		• • •
125	呼叫指示器	×	×	×	• •	• •	• •

注 1：全部基本接口电路和所提供的任何其它电路都应符合建议 V. 24 的功能和操作要求。标有×的全部接口电路均应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地予以终接（见第 7 节）。

注 2：在使用建议 V. 10 规定的电特性的场合，需要使用接口电路 102a 和 102b。

注 3：此电路根据其用途应能用作电路 108/1 或电路 108/2。在自动呼叫时，此电路只能用作 108/2。

表 3/V. 26 (乙) 响 应 时 间

电路 106 断开→接通 接通→断开	750—1400ms (见注 1)	a) 65—100ms b) 200—275ms (见注 2)
	≤ 2 ms	
电路 109 断开→接通 接通→断开	300—700ms (见注 1)	5—15ms (见注 2)
	5—15ms (见注 1)	5—15ms (见注 1)
电路 121 断开→接通 接通→断开	80—160ms	
	≤ 2 ms	
电路 122 断开→接通 接通→断开	< 80ms	
	15—80ms	

注 1：对于自动呼叫和应答，电路 106 和 109 较长的响应时间只应在呼叫建立期间使用。

注 2：响应时间的选择取决于系统的应用：a) 为防止线路回波而提供有限的保护，b) 为防止线路回波而提供保护。

注 3：上述参数和程序，尤其在进行自动呼叫和应答时，是临时性的，有待进一步研究。特别是电路 109 较短的响应时间可能需要修改，以防同步信号的残余部分在电路 104 上出现。

113传送至调制解调器。

## 7. 接口电路的电气特性

7.1 建议把符合建议 V. 28 规定的电特性与 ISO 2110 规定的连接器及插针分配方案一起选用 [2]

7.2 本建议认为,符合建议 V. 10 和 V. 11 规定的电特性可以与 ISO 4902 [3] 规定的连接器及插针分配方案一起选用。

i) 关于电路 103、104、105、106、107、108、109、113、114 和 115, 接收器应符合建议 V. 11 或 建议 V. 10 第一类接收器的规定。可以使用 V. 10 或 V. 11 的发生器。

ii) 在电路 111、118、119、120、121、122 和 125 的情况下, 建议 V. 10 适用, 接收器的结构按建议 V. 10 第二类接收器的规定。

iii) 反向信道诸电路最好在一个单独的连接器上出现, 并包括电路 118、119、120、121、122(第二类)及 102、102a 和 102b。

iv) 在无干扰的基础上允许使用建议 V. 10 和(或)V. 11 的设备和使用建议 V. 28 的设备之间进行互通。适应 V. 28 设备的义务由 V. 10 或 V. 11 的设备来承担。

注: 制造厂家可能希望说明, 长期目标是要取代建议 V. 28 中规定的那些电特性, 而第十七研究组已经同意此项工作应继续进行下去, 为了能研制出适于 V 系列应用的更有效的全平衡型接口, 这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面 7.2 节中给出的、使用 V. 11 电特性的选用方式为基础。

## 8. 为帮助设备制造厂家而提供下述资料:

在操作人员的控制下, 数据调制解调器对发送电平和接收灵敏度不应有任何调整。

9. 鉴于用户用此系统建立连接, 用户是否必须要求数据电路终接设备装有使回波抑制器停止工作的设备, 这点将由用户自己决定。使回波抑制器停止工作的单音设备的特性在国际范围内已由 CCITT 标准化(建议 R. 164 [4]), 而且使回波抑制器停止工作的单音应具有如下特性:

—— 发送的“使回波抑制器停止工作”单音: 电平为  $-12 \pm 6 \text{ dBm}$  的  $2100 \pm 15 \text{ ms}$ 。

—— “使回波抑制器停止工作”单音至少持续  $400 \text{ ms}$ , 对于电平等于或大于  $-27 \text{ dBm}$  的  $390\text{--}700 \text{ Hz}$  频带内的任何单一频率的正弦波, 以及电平等于或大于  $-31 \text{ dBm}$  的  $700\text{--}3000 \text{ Hz}$  频带内的任何单一频率的正弦波, “使回波抑制器停止工作”单音设备应保持处于“使回波抑制器停止工作”状态。对于电平等于或小于  $-36 \text{ dBm}$  的  $200\text{--}3400 \text{ Hz}$  频带内的任何信号, “使回波抑制器停止工作”单音设备应当释放。

—— 由数据信号引起的容许中断的持续时间不超过  $100 \text{ ms}$ 。

## 10. 固定的折衷均衡器

固定的折衷均衡器应装在接收机内。这均衡器的特性可由管理部门选择, 但这点还有待进一步研究。

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation Standardization of FMVFT systems for a modulation rate of 50 bauds, Vol. VII, Fascicle VII.1, Rec. R.35.
- [2] Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments, ISO Standard 2110-1980.
- [3] Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments, ISO Standard 4902-1980.
- [4] CCITT Recommendation Echo suppressors, Vol. III, Fascicle III.1, Rec. G.164.

租用电话型电路上使用的标准化  
4800比特每秒带人工均衡器的调制解调器

(1972年定于日内瓦, 1976、1980年修改于日内瓦)

### 1. 引言

此调制解调器打算主要在建议M. 1020的电路上使用, 但这并不妨碍根据有关管理部门的决定, 把此调制解调器用在质量较低的电路上。

由于考虑到现有的以及将要问世的许多调制解调器特性, 能够满足各管理部门和用户的要求, 本建议决不限制在租用电路上使用任何其它调制解调器。

建议在租用电路上以4800比特每秒传送数据的调制解调器的主要特性如下:

- a) 能以全双工或半双工方式工作;
- b) 差动八相调制同步工作方式;
- c) 在每个传输方向上都有一个反向(监控)信道, 其调制速率可达75波特, 这些信道供选用;
- d) 包括一个人工调节的均衡器。

### 2. 线路信号

2.1 载频应为 $1800 \pm 1\text{ Hz}$ 。不另外提供导频。所用的功率电平将符合建议V.2的规定。

2.2 正向信道和反向信道之间的功率分配

如果正向信道和反向信道在同一方向上同时进行传输, 则反向信道的功率电平应比正向(数据)信道的功率电平低6 dB。

2.3 要发送的数据流被分成三个连续比特(3比特)为一组的比特组。每个比特组相对于前一个3比特信号码元的相位进行相位变化编码(见表I/V. 27)。在接收端, 对3比特码组进行译码, 并按正确的次序重新组合。当该3比特码组经过扰频后进入调制解调器的调制器部分时, 3比特码组左边那个数字是数据流中首先出现的数字。

表I/V. 27

3比特的值			相位变化(见注)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

注: 相位变化是指从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

### 3. 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应当是4800比特每秒 $\pm 0.01\%$ , 即调制速率为1600波特 $\pm 0.01\%$ 。

### 4. 接收信号的频率容限

发送端允许的载频容限为 $\pm 1\text{ Hz}$ 。如果在调制解调器之间的接续中最大频漂假定为 $\pm 6$ 赫, 则接收机就必

须能够接受接收频率至少为 $\pm 7 \text{ Hz}$ 的误差。

## 5. 反向信道

调制速率、特征频率、容限等等都与建议 V. 23 中有关反向信道的内容相同。这并不排除使用操作能力等于或高于 75 波特的、特征频率与 V. 23 规定相同的更高速率的反向信道。

## 6. 接口电路

### 6.1 基本的接口电路一览表（见表 2/V. 27）

表 2/V. 27

接 口 电 路		正向（数据）信道 半双工或全双工 (注 1)	
编 号	名 称	不带反向信道	带反向信道
102	信号地线或公共回线	×	×
102a (注 2)	DTE 公共回线	×	×
102b (注 2)	DCE 公共回线	×	×
103	发送数据	×	×
104	接收数据	×	×
105 (注 3)	请求发送	×	×
106	准备发送	×	×
107	数据设备作好准备	×	×
108/1	把数据设备接至线路	×	×
109	数据信道接收线路信号检测器	×	×
113	发送机信号码元定时（源于 DTE）	×	×
114	发送机信号码元定时（源于 DCE）	×	×
115	接收机信号码元定时（源于 DCE）	×	×
118	反向信道发送数据		×
119	反向信道接收数据		×
120	发送反向信道线路信号		×
121	反向信道作好准备		×
122	反向信道接收线路信号检测器		×

注 1：全部基本接口电路和所提供的任何其它电路都应符合建议 V. 24 的功能和操作要求。标有×的所有接口电路都应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地予以终接。（见第 6.6 节）

注 2：在使用建议 V. 10 规定的电特性的地方，需要使用接口电路 102a 和 102b。

注 3：对于四线全双工连续载频的操作不需使用此电路。

### 6.2 电路 109 的门限和响应时间

输入线路信号的电平下降至  $-31 \text{ dBm}$  或低于  $-31 \text{ dBm}$  的时间超过  $10 \pm 5 \text{ ms}$ ，将使电路 109 处于“断开”状态。当电平增至  $-26 \pm 1 \text{ dBm}$  或高于  $-26 \pm 1 \text{ dBm}$  时，

- 在延迟  $13 \pm 3 \text{ ms}$  之后（快速操作），
- 在延迟  $100 \sim 1200 \text{ ms}$  之后（慢速操作），将使电路 109 处于“接通”状态。在进行慢速操作时延迟的选择取决于应用。对于四线全双工连续载频操作可以提供  $100 \sim 1200 \text{ ms}$  范围内的延迟。

### 6.3 电路 106 的响应时间

电路 105 从“断开”跃变至“接通”和电路 106 从“断开”跃变至“接通”之间的时间应为  $20 \pm 3 \text{ ms}$  或  $50 \pm 20 \text{ ms}$ 。

#### 6.4 采用半双工方式时的箝位

在二线线路上以半双工方式操作时：

a) 在电路 105 处于“接通”状态时，DCE 应使电路 104 保持二进制 1 状态，并使电路 109 保持“断开”状态，而在需要保护电路 104 免受假信号干扰的场合，DCE 应在电路 105 从“接通”跃变至“断开”之后，使上述电路 104 的二进制 1 状态以及电路 109 的“断开”状态持续保持  $150 \pm 25 \text{ ms}$ 。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用；

b) 在电路 120 处于“接通”状态时，DCE 应使电路 119 保持二进制 1 状态，并使电路 122 保持“断开”状态，而在需要保护电路 119 免受假信号干扰的场合，DCE 应在电路 120 从“接通”跃变至“断开”之后，使上述电路 119 的二进制 1 状态及电路 122 的“断开”状态保持一段间隔时间。这间隔具体的持续时间有待进一步研究。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用。

#### 6.5 接口电路的故障状态

(见建议 V.10 第 11 节、建议 V.11 第 9 节及建议 V.28 第 7 节的有关接收机故障检测类型。)

6.5.1 DTE 在使用故障检测类型 1 时应把电路 107 上的故障状态视为“断开”状态。

6.5.2 DCE 在使用故障检测类型 1 时应把电路 105 和 108 上的故障状态视为“断开”状态。

6.5.3 上面未提到的全部其它电路可以使用故障检测类型 0 或 1。

#### 6.6 接口电路的电特性

6.6.1 建议把符合建议 V.28 规定的电特性与 ISO 2110 规定的连接器及插针分配方案一起使用 [2]。

6.6.2 本建议认为，符合建议 V.10 和 V.11 规定的电特性，可以与 ISO 4902 规定的连接器及插针分配方案一起选用 [3]：

i) 关于电路 103、104、105(提供时)、106、107、108、109、113、114 和 115，接收器应符合建议 V.11 或建议 V.10 第一类接收器的规定。可以使用 V.10 或 V.11 的发生器。

ii) 在电路 118、119、120、121 和 122 的情况下，建议 V.10 适用，接收器的结构按 V.10 第二类接收器的规定。

iii) 反向信道的诸电路最好在一个单独的连接器上出现，并包括电路 118、119、120、121、122(第二类)和 102、102a 及 102b。

iv) 在无干扰的基础上，允许使用建议 V.10 和(或) V.11 的设备和使用建议 V.28 的设备之间进行互通。适应设备 V.28 的义务由 V.10 或 V.11 设备来承担。

注：制造厂家可能希望说明，长期目标是要取代建议 V.28 中规定的那些电特性，而第十七研究组已经同意此项工作应继续进行下去，为了能研制出适于 V 系列应用的更有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面 6.6.2 节中给出的、使用 V.11 电特性的选用方式为基础。

#### 7. 定时安排

在调制解调器内应装有时钟，以便给数据终端设备提供发送机信号码元定时(电路 114)和接收机信号码元定时(电路 115)。发送机信号码元定时也可以由数据终端设备始发，并经由电路 113 传送至调制解调器。

#### 8. 同步信号

在电路 105 从“断开”跃变至“接通”和电路 106 从“断开”跃变至“接通”之间的间隔时间内，必须由发送调制解调器产生同步信号对接收调制解调器进行恰当的调节。这些信号被规定为：

- a) 建立基本的解调器要求的信号；
- b) 建立扰频器同步的信号。

同步信号的实际组成是在线路上出现  $9 \pm 1$  毫秒时间的连续的  $180^\circ$  倒相，接着是在发送扰频器的输入端出现连续的 1，作为建立扰频器同步的信号。在电路 106 从“断开”跃变至“接通”之前，应保持状态 b)。

#### 9. 线路信号特性

50% 升余弦能量谱的成形在接收机与发送机之间进行平均分配。

## 10. 扰频器

调制解调器应包括具有生成多项式  $1 + x^{-6} + x^{-7}$  并带有额外保护设施，以防 1, 2, 3, 4, 6, 9 和 12 比特的码型重复的自同步扰频器/解扰器。恰当的逻辑安排见附录 I。

在发送端，扰频器应使用扰频器生成多项式有效地去除信息多项式（在此信息多项式中，输入数据序列代表按递降次序排列的系数），以产生发送的序列。在接收端接收的多项式（在此多项式中，接收的数据序列代表按递降次序排列的系数），应由扰频器生成多项式相乘，以恢复信息序列。

扰频和解扰的具体过程见本建议的附录 I。

## 11. 均衡器

在接收机内应提供一个人工调节的均衡器，它能补偿在建议 M. 1020 的极限范围内的幅度和群时延失真。发送机应能发送一种均衡码型，而接收机应装有能指示均衡器控制进行正确调节的装置。把连续的 1 加到按上面规定的发送机扰频器的输入端，以产生均衡器的码型。

## 12. 可选用的均衡和扰频器技术

本建议并不妨碍采取其他可选用的均衡技术，例如用于多点轮询网络和具有无人值守站的点对点网络的人工调节的发送均衡器。

这些技术及其在调制解调器中的具体使用，以及新的扰频器都有待进一步研究。

注：关于带有自适应均衡器的调制解调器，见 V. 27 (乙)。

13. 为帮助设备制造厂家，提供下述资料：

在操作人员的控制下，数据调制解调器对发送电平或接收灵敏度不应有任何调节；

不规定减速速率，因为 3200 比特每秒是个合适的速率，但不是允许使用的速率。

在接口电路表中不包括电路 108/2，因为我们认为在建议使用自动均衡器之前，此调制解调器对于交换网并不适用。

## 附 录 I

(建议 V. 27)

### 扰频和解扰的具体过程

#### I.1 扰频

用生成多项式  $1 + x^{-6} + x^{-7}$  去除信息多项式（见图 I-1/V. 27）。除得商数的系数按递降次序排列组成要发送的数据序列。

在 45 个比特的间距内，连续地对发送的比特序列进行搜索，以获得下述形式的序列：

$$p(x) = \sum_{i=0}^{32} a_i x^i$$

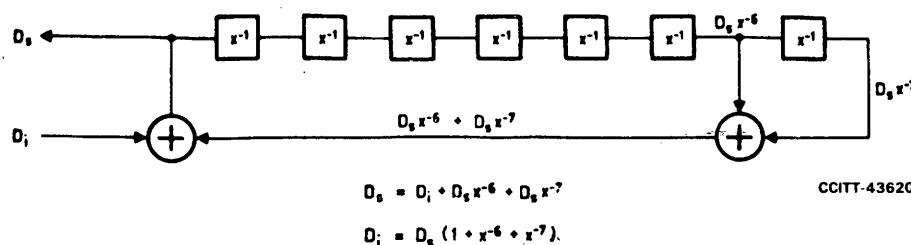


图 I-1/V. 27

式中  $a_i = 1$  或  $0$ , 而且  $a_i = a_{i+9}$  或  $a_{i+12}$  如果出现这样的序列, 则紧跟在这个序列后边的那个比特在传输之前就被倒置。

## I.2 解扰

在接收端, 在45个比特的间距内连续对输入的比特序列进行搜索, 以获得  $p(x)$  形式的序列。如果出现这样的序列, 则紧跟在此序列后的那个比特被倒置。然后, 由所得序列代表的多项式与生成多项式  $1 + x^{-6} + x^{-7}$  相乘, 形成复原的信息多项式。以递降次序排列的复原的多项式的系数组成输出数据序列。

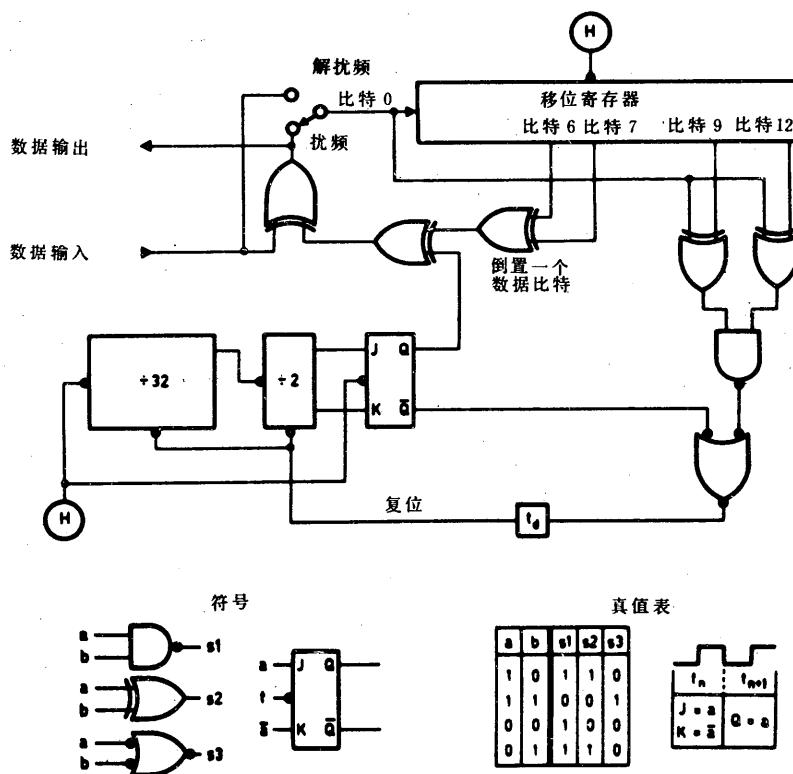
## I.3 扰频过程的要素

因式  $1 + x^{-6} + x^{-7}$  使发送的数据在127个比特的序列长度范围内随机化。

在保护多项式  $P(x)$  中的等式  $a_i = a_{i+9}$  防止在多于42个连续比特的范围内出现1, 3和9比特的重复码型。

$P(x)$  中的等式  $a_i = a_{i+12}$  防止在多于45个连续比特的范围内出现2, 4, 6和12比特的重复码型。

I.4 图 I-2 V.27 只是个示意图。如果采用另一种技术, 这种逻辑安排可能要采取另外一种形式。



注 1:  $\Theta$  代表时钟信号。负的跃变是有效跃变。

注 2: 由于实际电路之故, 在  $\Theta$  的负跃变和非复位 (non-RESET) 线上由  $t_d$  代表的 “0” 状态结束之间有一段延迟时间, 计数器没有考虑在比特 0 和比特 9 或比特 12 之间的第一次重合。

注 3: 图中的数据信号和逻辑电路使用相同的电压规定。

图 I-2/V.27  
扰频器和解扰器举例

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits, with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.
- [2] *Data communication – 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [3] *Data communication – 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.

租用电话型电路上使用的标准化  
4800/2400比特每秒带自动均衡器的调制解调器

(1976年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

## 引言

这种调制解调器打算用于不必遵循建议M. 1020[1]规定的任何普通的租用电路。如果所用的电路符合M. 1020的规定，则提供一个快速启动序列就能把这种调制解调器用于对DTE多点轮询。

由于考虑现有的以及将要问世的许多调制解调器的特性能够满足各管理部门和用户的要求，本建议决不限制在租用电路上使用任何其它调制解调器。本建议不排除符合建议V. 27规定的人工均衡的调制解调器的需要，或其它自动均衡的4800比特每秒调制解调器的应用。

本建议的条款应视为暂时使用的条款，其目的是给急需的地方以及在期望能提供令人满意的业务的两地之间提供业务。

### 1. 主要特性

本建议的调制解调器的主要特性，除所用的均衡器以外，都非常类似于建议V. 27规定的调制解调器的特性。这些特性如下：

- a) 在四线租用电路上以全双工或半双工方式工作，或者在二线租用电路上以半工双方式工作；
- b) 如建议V. 27所述，工作速率为4800比特每秒，调制为八相差动编码调制；
- c) 如V. 26的选择A所述，采用四相差动编码调制方式后，速率能降到2400比特/秒；
- d) 在每个传输方向上都有一个反向(监控)信道，其调制速率可达75波特，这些信道供选用；
- e) 包括有一个自适应均衡器，该均衡器有一个适用于建议M. 1020线路的特殊启动序列，而且还有一个适用于较低等级线路的选用启动序列。

### 2. 以4800和2400比特每秒的速率工作的线路信号

#### 2.1 载频

载频为 $1800 \pm 1$ 赫。不另外提供导频单音。所用的功率电平将符合建议V. 2的规定。

##### 2.2.1 速率4800比特每秒时的频谱

50%升余弦能量谱的成形在接收机和发送机之间作平均分配。在1000Hz和2600Hz的能量密度，相对于1000Hz和2600Hz之间的最大能量密度应衰减 $3.0 \text{ dB} \pm 2.0 \text{ dB}$ 。

##### 2.2.2 速率2400比特每秒的频谱

50%升余弦能量谱成形的最小值在接收机和发送机之间作平均分配。在1200Hz和2400Hz处的能量密度，相对于1200Hz和2400Hz之间的最大能量密度，应衰减 $3.0 \text{ dB} \pm 2.0 \text{ dB}$ 。

#### 2.2 正向信道和反向信道之间的功率分配

如果在同一方向上正向信道和反向信道同时进行传输，则反向信道的功率电平应比正向(数据)信道的功率电平低6dB。

## 2.3 速率 为 4800 比特每秒时的操作

### 2.3.1 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为 4800 比特每秒  $\pm 0.01\%$ ，即调制速率为 1600 波特  $\pm 0.01\%$ 。

### 2.3.2 数据比特的编码

要发送的数据流被分成三个连续比特（3 比特）为一组的比特组。每一个比特组相对于前一个 3 比特信号码元的相位进行相位变化编码（见表 1/V.27(乙)）。在接收端，对 3 比特码组进行译码，并按正确的次序重新组合。当这 3 比特码组经过扰频器后进入调制解调器的调制器部分时，3 比特组左边那个数字是数据流中首先出现的数字。

表 1/V.27(乙)

3 比 特 值			相位变化(见注)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

注：相位变化是指从一个信号码元中心到下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

## 2.4 速率 为 2400 比特每秒时的操作

### 2.4.1 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为 2400 比特每秒  $\pm 0.01\%$ ，即调制速率为 1200 波特  $\pm 0.01\%$ 。

### 2.4.2 数据比特的编码

速率为 2400 比特每秒时，数据流被分成两个比特（双比特）为一组的比特组。每个双比特相对于前一个信号码元的相位进行相位变化编码（见表 2/V.27(乙)）。在接收端，对这些双比特进行译码，并按正确次序重新组合。当这双比特经过扰频器之后进入调制解调器的调制器部分时，该双比特左边的数字是数据流中首先出现的数据。

表 2/V.27(乙)

双 比 特 值	相位变化(见注)
0 0	0°
0 1	90°
1 1	180°
1 0	270°

注：相位变化是指从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移。

## 2.5 操作序列

### 2.5.1 “接通”序列

在电路 105 从“断开”跃变至“接通”和电路 106 从“断开”跃变至“接通”之间的间隔期间，必须由发送调制解调器产生同步信号，以便对接收调制解调器进行恰当的调节。这些同步信号是建立载频检测、自动增益控制（如有需要）、定时同步、均衡器收敛及解扰器同步的信号。

规定了两个序列，即

- a) 短序列，它适用于符合建议M.1020[1]操作的四线电路；
- b) 长序列，它适用于比M.1020[1]规定差得多的四线电路，并适用于二线电路。

这些可用于两种数据速率的序列如表3/V.27(乙)所示被分成三个部分。

表 3/V.27 (乙)

	第 1 部分	第 2 部分	第 3 部分	整个 1、2、3 部分	
线路信号类型	连续180°倒相	0°—180°二相均衡器调节码型	连续扰频的 1	总的“接通”序列时间	
				4800比特每秒	2400比特每秒
符号间隔数 (SI) <sup>a)</sup>	a) 14SI b) 50SI	a) 58SI b) 1074SI	8SI	a) 50ms b) 708ms	a) 67ms b) 943ms

a) SI = 符号间隔。第1、2、3部分的持续时间用符号间隔来表示。这些数字在减速操作时保持不变。

2.5.1.1 第1部分的组成是在线的连续180°倒相，其持续时间在序列a)时为14个符号间隔，在序列b)时为50个符号间隔。

2.5.1.2 第2部分由均衡器的调节码型组成，该码型是从多项式 $1+x^{-6}+x^{-7}$ 产生的伪随机序列获得的。

2.5.1.2.1 对于速率为4800比特/秒的操作，均衡器的调节码型是使用2.5.1.2节规定的伪随机序列每第三个比特而取得的。当这样获得的码型含有0时，发送0°相位变化；当这样获得的码型含有1时，发送180°相位变化。根据这样获得的码型，第2部分以0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, ……开始，在序列a)的情况下持续58个符号间隔。在序列b)的情况下，持续1074个符号间隔。此序列的具体产生过程在本建议附录的实例中予以介绍。

2.5.1.2.2 在租用电路上，由于考虑到存在着这样的调制解调器，它们在4800比特每秒速率时符合第2.5.1.2.1节的规定，而在2400比特每秒速率时，它们的“接通”序列却不相同，因此，规定下述均衡器调节码型：

i) 第一种选择是：均衡器调节码型与2.5.1.2.1节中规定的码型一样。

ii) 第二种选择是：均衡器调节码型通过使用2.5.1.2节中规定的伪随机码型每第二个比特获得。当获得的序列含0时，发送0°相位变化；当获得的序列含1时，发送180°的相位变化。根据这个获得的码型，第2部分以0°, 180°, 0°, 180°, 180°, 0°, 180°, ……开始，在序列a)的情况下持续58个符号间隔，而在序列b)的情况下，持续1074个符号间隔。

2.5.1.3 第3部分根据上面2.3和2.4节介绍的编码开始传输，把连续的数据1加到数据扰频器的输入端。第3部分为8个符号间隔。在第3部分结束时，电路106处于接通状态，而用户数据被加到数据扰频器的输入端。

2.5.1.4 4800比特每秒及2400比特每秒时第2和第3部分的相位变化序列示于表4/V.27(乙)。

### 2.5.2 “断开”序列

在电路105从“接通”跃变至“断开”之后所发送的线路信号分成两个部分，如表5/V.27(乙)所示。

如果在“断开”序列期间发生电路105由“断开”至“接通”的跃变，则在“断开”序列结束之前将不考虑这种状态变化。

另外，在两条线路上进行半双工操作时，如果在接收“断开”序列的A部分期间电路105转变为接通状态，则以选用的形式在A部分接收结束后不到20ms的时间内，开始发送“接通”序列。

表 4/V.27(乙)<sup>a)</sup>

数据速度		第 2 部 分	第 3 部 分
4800 比特每秒	相位变化 PRS <sup>b)</sup>	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° ... 180° 180° 0° 0° <u>011</u> <u>101</u> <u>101</u> <u>100</u> <u>100</u> <u>101</u> <u>001</u> ... <u>110</u> <u>100</u> <u>010</u> <u>001</u>	270° 225° 315° 90° 45° 45° 180° 180° 100 110 101 010 000 000 111 111
2400 比特每秒 选择 i)	相位变化 PRS <sup>b)</sup>	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° ... 180° 180° 0° 0° <u>011</u> <u>101</u> <u>101</u> <u>100</u> <u>100</u> <u>101</u> <u>001</u> ... <u>110</u> <u>100</u> <u>010</u> <u>001</u>	270° 90° 270° 270° 270° 270° 0° 0° 10 01 10 10 10 10 00 00
2400 比特每秒 选择 ii)	相位变化 PRS <sup>b)</sup>	0° 180° 0° 180° 180° 0° 180° ... 180° 0° 180° 180° 0° <u>01</u> <u>11</u> <u>01</u> <u>10</u> <u>11</u> <u>00</u> <u>10</u> ... <u>10</u> <u>00</u> <u>10</u> <u>11</u> <u>00</u>	0° 90° 90° 180° 270° 0° 180° 270° 00 01 01 11 10 00 11 10
持续时间		← 58或1074个符号间隔 (起始和结束的 PRS 和符号序列对两种持续时间都一样)	→ 8个符号间隔

a) 要了解产生第 2 部分和第 3 部分选用序列的具体介绍，参看本建议附录结束时的注解。

b) PRS 为 2.5.1.2 节规定的伪随机序列。在下面划线的那些比特决定相位变化。

表 5/V. 27(乙)

	A 部 分	B 部 分	整个 A 和 B 部 分
线路信号类型	剩余数据，后跟有连续的已扰频的 1	无发送能量	整个“断开”时间
持续时间	5—10 ms	20 ms	25—30 ms

### 3. 接收信号的频率容限

由于注意到发送机允许的载频容限是  $\pm 1$  赫，并假定在调制解调器之间的接续中最大频漂为  $\pm 6$  Hz，接收机必须能够接受接收频率至少为  $\pm 7$  Hz 的误差。

### 4. 反向信道

反向信道的调制速率、特征频率、容限等等均按建议 V. 23 中反向信道的规定，这并不排除使用操作能力等于或大于 75 波特的、特征频率与 V. 23 规定相同的更高速的反向信道。

### 5. 接口电路

#### 5.1 基本接口电路一览表(表6/V. 27(乙))

#### 5.2 电路106、109、121和122的响应时间(表7/V. 27(乙))

##### 5.2.1 电路109

在完成同步之后并在电路 104 上出现用户数据之前，电路 109 必须处于接通状态。

##### 5.2.2 电路 106

电路 106 的响应时间是从电路 105 的“接通”或“断开”状态开始到电路 106 上出现相应的“接通”或“断开”状态所经过的时间。

#### 5.3 数据信道和反向信道接收线路信号检测器的门限

接收机线路端子上的接收线路信号的电平：

— 在一般质量的租用电路上使用时 (参考建议 M. 1040[2])

电路109/122的门限：

大于  $-43$  dBm：从“断开”至“接通”

小于  $-49$  dBm：从“接通”至“断开”

表 6/V.27 (乙)

接 口 电 路		正向(数据)信道 半双工或全双工 (注 1)	
编 号	名 称	不带反向信道	带反向信道
102	信号地线或公共回线	×	×
102a (注2)	D T E 公共回线	×	×
102b (注2)	D C E 公共回线	×	×
103	发送数据	×	×
104	接收数据	×	×
105	请求发送	×	×
106	准备发送	×	×
107	数据设备作好准备	×	×
108/1	把数据设备接至线路	×	×
109	数据信道接收线路信号检测器	×	×
111	数据传信速率选择器 (源于D T E)	×	×
113	发送机信号码元定时 (源于D T E)	×	×
114	发送机信号码元定时 (源于D C E)	×	×
115	接收机信号码元定时 (源于D C E)	×	×
118	反向信道发送数据		×
119	反向信道接收数据		×
120	发送反向信道线路信号		×
121	反向信道作好准备		×
122	反向信道接收线路信号选择器		×

注 1：全部基本接口电路及所提供的任何其它电路都应当符合建议 V. 24 的功能和操作要求。标有×的所有接口电路都应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地予以终接（见第 6 节）。

注 2：在使用建议 V.10 规定的电特性的地方需要使用电路 102a 和 102b。

表 7/V.27 (乙) 响应时间

电 路 106	4800 比特每秒		2400 比特每秒
	a) 50 m s	b) 708 m s	a) 67 m s b) 944 m s
接通→断开	$\leq 2$ 毫秒		
电 路 109 断开→接通	见 5.2.1 节		
	$5 - 15$ m s		
电 路 121 断开→接通	$80 - 160$ m s		
	$\leq 2$ m s		
电 路 122 断开→接通	$< 80$ m s		
	$15 - 80$ m s		
接通→断开			

注：a) 和 b) 是指 2.5.1 节中规定的序列 a) 和序列 b)。

— 在优质租用电路上使用时（参考建议M.1020[1]）

电路122的门限：

大于-34dBm：从“断开”至“接通”

小于-39dBm：从“接通”至“断开”

电平介于上述电平之间的电路109和122的状态未作规定，但是信号检测器应呈现滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的信号电平至少比从“接通”跃变至“断开”时的信号电平大2dB。

#### 5.4 使用半双工方式时的箱位

在二线电路上以半双工方式操作时，

a) 在电路105处于“接通”状态时，DCE 应使电路104保持二进制1状态，并使电路109保持“断开”状态，而在需要防止电路104上出现假信号时，DCE 应在电路105从“接通”跃变至“断开”之后，使上述电路104的二进制1状态以及电路109的“断开”状态持续保持 $150 \pm 25\text{ ms}$ 。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用。

b) 当电路120处于“接通”状态时，DCE 应使电路119保持二进制1状态，并使电路122保持“断开”状态，而在需要防止电路119上出现假信号时，DCE 应在电路120从“接通”跃变至“断开”之后，使上述电路119的二进制1状态及电路122的“断开”状态保持一段间隔时间。这间隔具体的持续时间有待进一步研究。这附加的延迟可根据系统的考虑加以选用。

#### 5.5 接口电路的故障状态

（见建议V.10第11节、建议V.11第9节以及建议V.28第7节所述的有关接收机故障检测类型。）

5.5.1 在使用故障检测类型1时，DTE 应把电路107的故障状态视为“断开”状态。

5.5.2 在使用故障检测类型1时，DCE 应把电路105和108的故障状态视为“断开”状态。

5.5.3 上面未提到的全部其它电路可以使用故障检测类型0或1。

### 6. 接口电路的电气特性

6.1 建议把符合建议V.28规定的电特性与ISO 2110[3]规定的连接器及插针分配方案一起使用。

6.2 本建议认为符合建议V.10和V.11规定的电特性可以与ISO 4902[4]规定的连接器及插针分配方案一起选用。

i) 关于电路103、104、105、106、107、108、109、113、114和115，接收器应符合建议V.11或建议V.10第一类接收器的规定。可以使用V.10或V.11的发生器。

ii) 在电路111、118、119、120、121和122的情况下，建议V.10适用，接收器的结构按V.10第二类接收器的规定。

iii) 反向信道诸电路最好在一个单独的连接器上出现，并包括电路118、119、120、121、122（第二类）及102、102a和102b。

iv) 在无干扰的基础上允许使用V.10和(或)V.11的设备和使用V.28的设备之间进行互通。适应V.28设备的义务由V.10或V.11设备来承担。

注：制造厂家可能希望说明，长期目标是要取代V.28建议中规定的那些电特性，而第十七研究组已经同意此项工作应继续进行下去，为了能研制出适于V系列应用的更有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面6.2节中给出的、使用V.11电特性的选用方式为基础。

#### 7. 定时安排

在调制解调器内应装有时钟，以便给数据终端设备提供发送机信号码元定时（电路114）和接收机信号码元定时（电路115）。发送机的信号码元定时可以由数据终端设备始发，并经由电路113传送至调制解调器。

#### 8. 扰频器

调制解调器应包括具有生成多项式 $1 + x^{-6} + x^{-7}$ 并带有额外保护设施以防1, 2, 3, 4, 6, 8, 9和12比特的码型重复的自同步扰频器/解扰器。恰当的逻辑安排见附录中的图I-2/V.27(乙)。扰频器/解扰器与建议V.27的扰频器/解扰器相同，但增加了电路，以防止8比特的码型重复。

注：附录中的图 I-1/V.27(乙)和 I-2/V.27(乙)只是个示意图。如果使用另一种技术，这些逻辑安排就可能要采取另一种形式。

在发送端，扰频器应使用扰频器生成多项式有效地去除信息多项式，以产生发送的序列。在此信息多项式中，输入数据序列按递降次序排列的多项式系数。在接收端所接收的多项式应由扰频器生成多项式相乘，以恢复信息序列。在此多项式中，接收的数据序列按递降次序排列的多项式系数。

## 9. 均衡器

在接收机内应提供自适应均衡器。接收机应具有检测均衡丢失的手段，而且应当能够从正常的、经过数据调制的接收线路信号中恢复均衡，而不必从远端发送机起始一个新的同步信号。

## 10. 选用方式

由于这调制解调器配备有一个自动均衡器，而且能够在二线线路上工作，因此可以在公用交换网中使用。这样，在租用电路出故障时，公用交换网就可用作备用设施。

可以给这调制解调器增加选用方式，为了在租用线路出故障时可以使用公用交换网。还可以增加在要求有回波保护的二线租用线路上使用的选用方式。

关于这些选用方式更加详细的情况，参看建议 V.27 (丙)。

## 11. 为帮助设备制造厂家，提供下述资料

在操作人员的控制下，数据调制解调器对发送电平或接收灵敏度不应有任何调节。

在以 4800 比特每秒速率操作时，发送机能量谱应当以这样一种方式成形，即把连续的数据 1 加到扰频器的输入端时，所产生的发送频谱在 1100—2500Hz 的频带范围内，应具有基本上是线性的相位特性。

## 附录 I

(建议 V.27(乙))

### 4800 比特每秒速率的二相均衡器训练序列发生器

在训练期间，只需要发送一个同相或反相的载频，便可较快地完成具有最少数量电路的均衡器的快速收敛。这意味着，向调制器发送的 3 比特码组，将只是 011(0° 相位) 或 111(180° 相位)。参看图 I-1/V.27(乙) 有关发生此序列的电路以及图 I-3/V.27(乙) 有关此序列的定时。

设 T1 是等于 1600Hz (符号时钟) 的定时信号，它具有一个 4800Hz 周期的高电位，而有二个 4800 赫周期的低电位。T2 是 T1 的反相。

在 T1 期间，选择对扰频器的输入，在 T2 期间，选择扰频器的第一级。在 T2 为高电位的周期内，C 就强迫输出为高电位。这可以由图 I-2/V.27(乙) 所示的电路来完成。

如果连续地迫使 T1 保持高电位，并连续地迫使 T2 保持低电位，则恢复正常操作。

为了保证训练一致，应当始终发送同样的码型。为达此目的，在训练期间输入到扰频器的数据应保持处于传号状态，并且在 T1 第一次重合时，扰频器的头七级应为 0011110 (最右边的数字先发)，而且应当把会引起无声的信号从发送机的输出端去掉 [一般说来，这信号将是“请求发送” (RTS) 信号]。

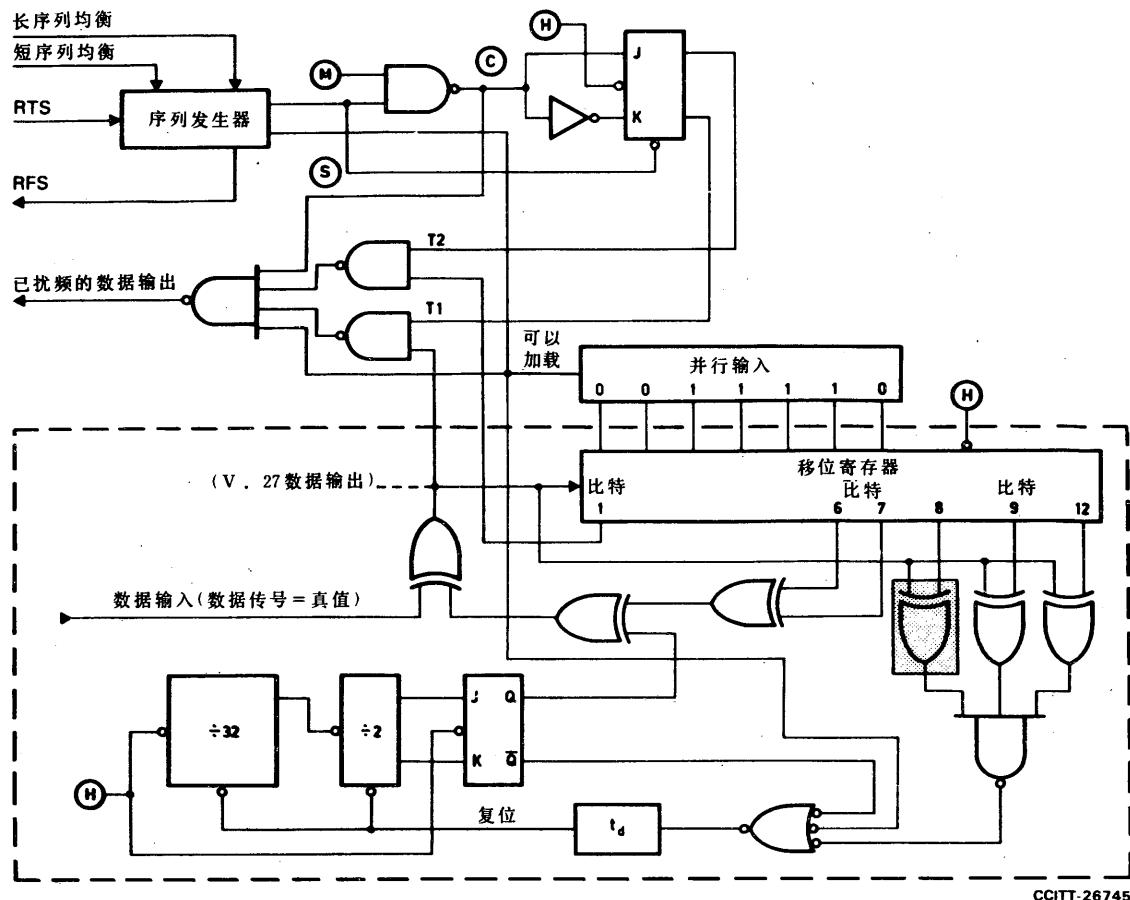
选择这特殊的出发点是为了保证取得一种码型，该码型在开始时便具有连续的 180° 倒相，以保证快速取得时钟，随后跟着的码型将保证均衡器快速收敛。

在“准备发送” (RFS) “接通” 状态之前的 8 个符号间隔时间内，应把扰频器变换到正常操作状态，使扰频器处于传号状态直到“准备发送”为止，以达到使解扰器同步的目的。

注：在 2400 比特每秒速率时，可以使用类似的技术，仅对时钟作些适当的改变，如表 I-1/V.27(乙) 所示。

表 I-1/V.27(乙)

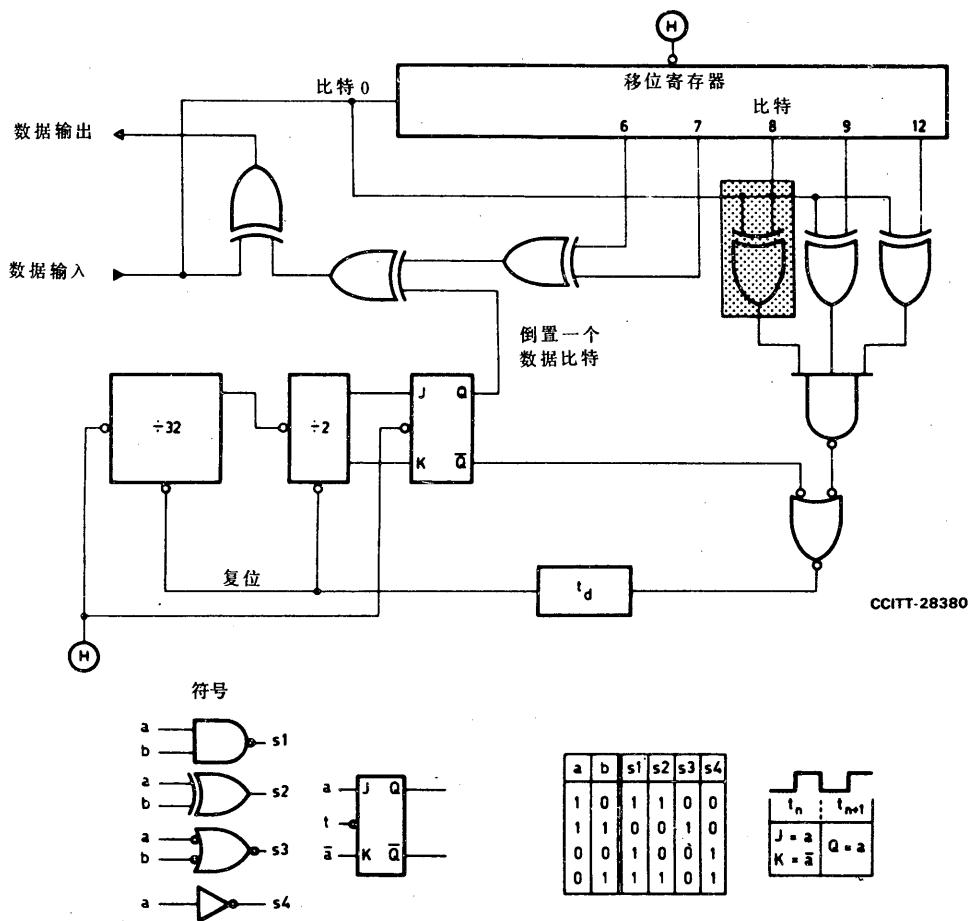
		第 2 部分	第 3 部分
时 钟	i )	3600Hz	2400Hz
⊕	ii )	2400Hz	2400Hz
时 钟	i )	1200Hz	1200Hz
⊕	ii )	1200Hz	1200Hz



CCITT-26745

- 注 1：虚线框内为 V. 27 扰频器
- 注 2：“阴影矩形”用于防止 8 比特码型重复出现
- 注 3：④是三倍波特速率的时钟
- 注 4：⑤是波特速率时钟 (1600Hz)
- 注 5：各图均用正逻辑表示
- 注 6：信号②与⑤只与图 I-3/V. 27 (乙) 有关

图 I-1/V. 27 (乙)  
4800 比特每秒速率的序列发生器和扰频器电路实例



注 1：阴影矩形用于防止 8 比特码型重复出现。

注 2：(④) 代表时钟信号。负跃变是有效的跃变。

注 3：由于实际电路之故，在(④)的负跃变和非复位线上由 $t_d$ 代表的“0”状态结束之间有一段延迟时间，计数器没有考虑比特 0 和比特 8，比特 9 或比特 12 之间的第一次重合。

图 I-2/V.27 (乙)

解扰器电路实例

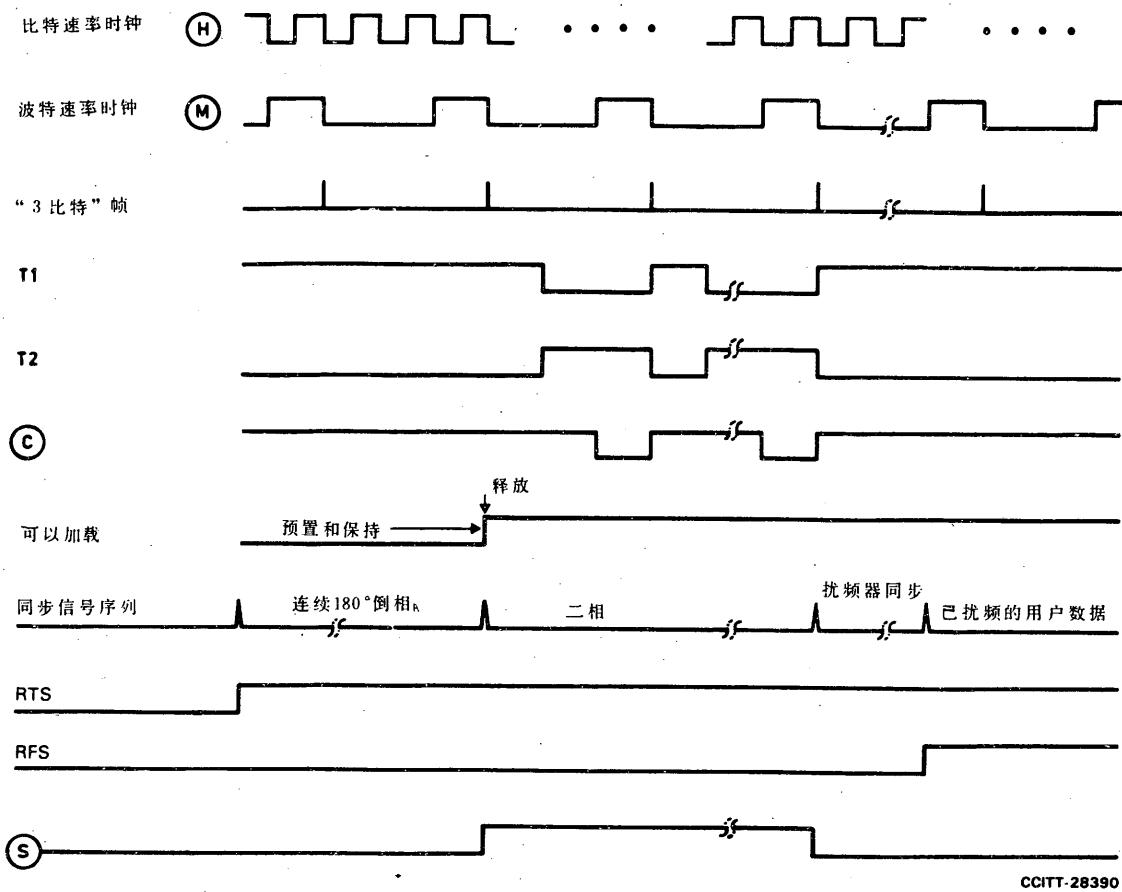


图 I-3/V.27(乙)  
4800比特每秒速率时的同步信号序列  
(见图 I-1/V.27(乙))

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.
- [2] CCITT Recommendation *Characteristics of ordinary quality international leased circuits*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1040.
- [3] *Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [4] *Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.

## 建议V. 27 (丙)

### 公用交换电话网中使用的标准化4800/2400比特每秒调制解调器

(1976年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

CCITT

考虑到

- (a) 需要在公用交换电话网上以4800比特每秒的速率进行数据传输；
- (b) 在某些国家内，公用交换电话网的大部分电路能够以4800比特每秒的速率传送数据；
- (c) 在公用交换电话网内有一小部分国际接续能够以4800比特每秒的速率传输数据；
- (d) 在公用交换电话网内的其它国际接续，仍然可以利用调制解调器内的减速能力以2400比特每秒的速率进行操作。

一致同意发表下列意见

应该允许在公用交换电话网上以4800比特每秒的速率传输数据，不可能保证在每次接续或每个路由中的传输都可靠，因此在提供业务之前，应当在最有可能的终端点之间进行测试。CCITT预期在今后几年中，现代技术的发展将会产生设计更先进的调制解调器，使得可靠的传输能在更大比例的电路上进行。本建议的条款可以视为暂时的规定，其目的是在迫切需要这种业务的地方，以及在预期能开设能令人满意的业务的两地之间提供业务。

公用交换电话网上传输速率为4800比特每秒的调制解调器的特性应暂时规定如下：

#### 1. 主要特性

- a) 如建议 V.27 所述，使用八相差动编码调制，4800比特每秒的数据传输速率。
- b) 如建议 V.26 选择 A 所述，使用四相差动编码调制，速率能减至2400比特每秒。
- c) 提供一个调制速率可达75波特的反向信道，此信道供选用。
- d) 包括一个自适应均衡器。

#### 2. 以4800和2400比特每秒速率进行操作的线路信号

##### 2.1 载频

载频为 $1800 \pm 1$ 赫。不另外提供导频单音。

所用的功率电平符合建议 V.2 的规定。

###### 2.1.1 4800比特每秒速率的频谱

50%升余弦能量谱的成形在接收机和发送机之间作平均分配。在1000Hz 和2600Hz 处的能量密度，相对于1000Hz 和2600Hz 之间的最大能量密度应衰减 $3.0 \text{ dB} \pm 2.0 \text{ dB}$ 。

###### 2.1.2 2400比特每秒速率的频谱

50%升余弦能量谱成形的最小值在接收机和发送机之间作平均分配。在1200Hz 和2400Hz 处的能量密度，相当于1200Hz 和2400Hz 之间的最大能量密度应衰减 $3.0 \text{ dB} \pm 2.0 \text{ dB}$ 。

##### 2.2 正向信道和反向信道之间的功率分配

建议在正向信道和反向信道之间平均分配功率（如提供这些信道）。

## 2.3 速率为4800比特每秒时的操作

### 2.3.1 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为4800比特每秒±0.01%，即调制速率为1600波特±0.01%。

### 2.3.2 数据比特的编码

要发送的数据流被分成三个连续比特（3比特）为一组的比特组。每一个比特组相对于前一个3比特信号码元的相位进行相位变化编码（见表1/V.27(丙)）。在接收端，对3比特码组进行译码，并按正确的次序重新组合。当这3比特码组经过扰频器后，进入调制解调器的调制器部分时，3比特码组左边那个数字是数据流中首先出现的数字。

表 1/V.27 (丙)

3 比 特 值			相位变化（见注）
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

注：相位变化是指从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

## 2.4 速率为2400比特每秒时的操作

### 2.4.1 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为2400比特每秒±0.01%，即调制速率为1200波特±0.01%。

### 2.4.2 数据比特的编码

在速率为2400比特每秒时，数据流被分成两个比特（双比特）为一组的比特组。每个双比特相对于前一个信号码元的相位进行相位变化编码（见表2/V.27(丙)）。在接收端，对这些双比特进行译码，并按正确的次序重新组合。当这个双比特经过扰频器之后，进入调制解调器的调制器部分时，该双比特左边的数字是数据流中首先出现的数字。

表 2/V.27 (丙)

双 比 特 值	相位变化（见注）
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

注：相位变化是指从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

## 2.5 操作序列

### 2.5.1 “接通”序列

在电路 105 从“断开”跃变至“接通”和电路 106 从“断开”跃变至“接通”之间的间隔期内，必须由发送调制解调器产生同步信号，以便对接收调制解调器进行恰当的调节。这些同步信号是建立载频检测、自动增益控制（如有需要）、定时同步、均衡器收敛及解扰器同步的信号。

同步信号规定为两个独立的序列，长序列在建立接续的开始使用一次，而短序列则用于其后的换向，在换向中，训练码型用来调节和改善均衡器的收敛。

规定的两个序列如下：

- a) 短序列，用于换向操作；
- b) 长序列，用于开始建立接续。

序列b)只在电路107从“断开”跃变至“接通”之后，电路105第一次从“断开”跃变至“接通”时使用，或者如果电路105已处于“接通”状态，在电路107从“断开”跃变至“接通”时使用。以后每当电路105从“断开”跃变至“接通”时，使用序列a)。

两种数据速率用的“接通”序列被分成五个部分，如表3/V.27(丙)所示。

2.5.1.1 第3部分的组成是在线的连续 $180^{\circ}$ 倒相，在序列a)的情况下持续时间为14个符号间隔，而在序列b)的情况下持续时间为50个符号间隔。

2.5.1.2 第4部分由均衡器的调节码型组成，该码型从多项式  $1 + X^{-6} + X^{-7}$  产生的伪随机序列获得。

对于速率为4800比特每秒和2400比特每秒的操作，均衡器的调节码型是使用上述多项式规定的伪随机序列每第三个比特而取得的：当获得的码型含有0时，发送 $0^{\circ}$ 相位变化；当获得的码型含有1时，发送 $180^{\circ}$ 相位变化。根据这样获得的码型，第4部分以 $0^{\circ}, 180^{\circ}, 180^{\circ}, 180^{\circ}, 180^{\circ}, 180^{\circ}, 0^{\circ}, \dots$ 开始，而且在序列a)的情况下持续58个符号间隔。在序列b)的情况下持续1074个符号间隔。此序列具体产生过程在本建议附录的实例中予以介绍。

2.5.1.3 第5部分，根据上面2.3和2.4节介绍的编码开始传输，把连续的数据1加到数据扰频器的输入端。第5部分为8个符号间隔。在第5部分结束时，电路106转变为接通状态，而用户数据被加到数据扰频器的输入端。

2.5.1.4 表4/V.27(丙)所示为4800比特每秒和2400比特每秒时第4部分和第5部分的相位变化序列。

表 3/V.27(丙)

	第1部分	第2部分	第3部分	第4部分	第5部分	整个1、2、3、4、5部分	
线路信号类型	未调制的载波	无发送能量	连续 $180^{\circ}$ 倒相	0°— $180^{\circ}$ 二相	连续的已 均衡器调节码型	标称的总的“接通”序列时间	4800比特每秒
				均衡器调节码型			2400比特每秒
防止讲话人的回声	185—200ms	20—25ms	a) 14SI b) 50SI	a) 58 SI b) 1074SI	8SI	a) 265ms b) 923ms	a) 281 ms b) 1158ms
无任何保护措施	0ms	0ms	a) 14SI b) 50SI	a) 58 SI b) 1074SI	8SI	a) 50 ms b) 708ms	a) 66 ms b) 943 ms

SI = 符号间隔。第3、4、5部分的持续时间用符号间隔数表示，这些数字在减速操作时保持不变。

### 2.5.2 “断开”序列

在电路105从“接通”跃变至“断开”之后所发送的线路信号被分成两个部分，如表5/V.27(丙)所示。

如果在“断开”序列期间发生电路105从“断开”至“接通”的跃变，则在“断开”序列结束之前将不考虑这种状态变化。

另外，如果在接收“断开”序列的A部分期间电话105转变为接通状态，则以选用的形式在A部分接收结束之后，在不到20ms的时间内开始发送“接通”序列。

表 4/V. 27(丙)<sup>a)</sup>

数 据 率		第 4 部 分	第 5 部 分
4800比 特每秒	相位 变化 PRS <sup>b)</sup>	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0°…180° 180° 0° 0° 011 101 101 100 100 101 001 …110 100 010 001	270° 225° 315° 90° 45° 45° 180° 180° 100 110 101 010 000 000 111 111
2400比 特每秒	相位 变化 PRS <sup>b)</sup>	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0°…180° 180° 0° 0° 011 101 101 100 100 101 001 …110 100 010 001	270° 90° 270° 270° 270° 270° 0° 0° 10 01 10 10 10 10 00 00
持 续 时 间		←—————58或1074个符号间隔—————→ (起始和结束的PRS和符号序列对两种长度都一样)	←—————8个符号间隔—————→

a) 要了解产生第4部分和第5部分选用序列的具体介绍，参看本建议附录结束时的注解。

b) PRS为2.5.1.2节中规定的伪随机序列。在下面划线的那些比特决定相位变化。

表 5/V. 27(丙)

	A 部 分	B 部 分	总“断开”时间
线路信号的类型	剩余数据，后跟有连续的已扰频的1	无发送能量	整个A和B部分
有或没有防止讲话人回声的措施	5—10ms	20ms	25—30ms

### 3. 接收信号的频率容限

由于注意到发送机允许的载频容限是±1赫，并假定在调制解调器之间的接续中最大频漂为±6赫，接收机必须能够接受接收频率至少为±7Hz的误差。

### 4. 反向信道

反向信道的调制速率、特征频率、容限等等均按建议V.23中反向信道的规定。这并不排除使用操作能力等于或大于75波特的、特征频率与V.23规定相同的更高速的反向信道。

### 5. 接口电路

#### 5.1 接口电路表

在公用交换电话网上使用时，调制解调器（包括为人工呼叫或自动呼叫或应答而装备的终端）所用的基本接口电路如表6/V.27(丙)所示。

#### 5.2 电路106、109、121和122的响应时间（见表7/V.27(丙)和表8/V.27(丙)）

##### 5.2.1 电路109

在完成同步之后以及在电路104上出现用户数据之前，电路109必须处于接通状态。当使用选用的防止讲话人回声的措施时，在接收未调制的载波期间，阻止电路109转变为接通状态。

##### 5.2.2 电路106

##### 电路106的响应时间是

— 从电路105上的“接通”或“断开”状态开始到电路106上出现相应的“接通”或“断开”状态所经过的时间；或

— 从电路107（电路105已处于接通状态）上的“接通”或“断开”状态开始到电路106上出现相应的“接通”或“断开”状态所经过的时间。

### 5.3 数据信道和反向信道接收线路信号检测器的门限

用于各类接续（即公用交换电话网或非交换的二线租用话路）的调制解调器的接收线路端子上的接收线路信号电平为：

大于 -43 dB m：电路 109/122 处于接通状态

小于 -48 dB m：电路 109/122 处于断开状态

电平介于 -43 dB m 和 -48 dB m 之间的电路 109 和 122 的状态未作规定，但是信号检测器必须呈现滞后作用，使得从“断开”跃变至“接通”时的电平至少比从“接通”跃变至“断开”时的电平大 2 dB。

在传输情况已知并允许的场合，可以期望在安装调制解调器时，把接收线路信号检测器的这些响应电平改变为灵敏度较小的数值（即分别为 -33 dB m 和 -38 dB m）。

表 6/V.27(丙)

接 口 电 路		正向（数据）信道单向系统 (见注 1)				反向（数据）信道 双 向 系 统 (见注 1)	
编 号	名 称	不带反向信道		带反向信道		不带反 向信道	带反向 信 道
		发送端	接收端	发送端	接收端		
102	信号地线或公共回线	×	×	×	×	×	×
102a (注 2)	DTE 公共回线	×	×	×	×	×	×
102b (注 2)	DCE 公共回线	×	×	×	×	×	×
103	发送数据	×		×		×	×
104	接收数据		×		×	×	×
105	请求发送	×		×		×	×
106	准备发送	×		×		×	×
107	数据设备作好准备	×	×	×	×	×	×
108/1 或 (见注 3)	把数据设备接至线路	×	×	×	×	×	×
108/2	数据终端作好准备			×	×	×	×
109	数据信道接收线路信号检测器		×		×	×	×
111	数据传信速率选择器（源于 DTE）	×	×	×	×	×	×
113	发送机信号码元定时（源于 DTE）	×		×		×	×
114	发送机信号码元定时（源于 DCE）	×		×		×	×
115	接收机信号码元定时（源于 DCE）		×		×	×	×
118	反向信道发送数据				×		×
119	反向信道接收数据			×			×
120	发送反向信道线路信号						×
121	反向信道作好准备					×	×
122	反向信道接收线路信号检测器			×			×
125	呼叫指示器	×	×	×	×	×	×

注 1：全部基本接口电路和所提供的任何其它电路都应符合建议 V.24 的功能和操作要求。标有 × 的所有接口电路都应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地加以终接（见第 6 节）。

注 2：在使用建议 V.10 规定的电特性的地方，需要使用接口电路 102a 和 102b。

注 3：这电路根据其用途应能用作电路 108/1（把数据设备接至线路）或电路 108/2（数据终端作好准备）。在自动呼叫时，这条电路只能作为 108/2 使用。

### 5.4 使用半双工方式时的箝位

在二线上以半双工方式操作时，

a) 在电路 105 处于“接通”状态时，DCE 应使电路 104 保持二进制 1 状态，并使电路 109 保持“断开”状态，而在需要防止电路 104 上出现假信号时，DCE 应在电路 105 从“接通”跃变至“断开”之后使上述电路

表 7/V. 27(丙)

以4800比特/秒速率操作时的响应时间		
电路 106 断开→接通 接通→断开	有防止讲话人回声的措施	没有防止讲话人回声的措施
	a) $215 \pm 10 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$ b) $215 \pm 10 \text{ ms} + 708 \text{ ms}$	a) 50 ms b) 708 ms
	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
电路 109 断开→接通 接通→断开	见5.2.1节	见5.2.1节
	5—15 ms	5—15 ms
电路 121 断开→接通 接通→断开	80—160 ms	80—160 ms
	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
电路 122 断开→接通 接通→断开	<80 ms	<80 ms
	15—80 ms	15—80 ms

表 8/V. 27(丙)

以2400比特/秒速率操作的响应时间		
电路 106 断开→接通 接通→断开	有防止讲话人回声的措施	没有防止讲话人回声的措施
	a) $215 \pm 10 \text{ ms} + 67 \text{ ms}$ b) $215 \pm 10 \text{ ms} + 944 \text{ ms}$	a) 67 ms b) 944 ms
	$\leq 2 \text{ ms}$	$\leq 2 \text{ ms}$
电路 109 断开→接通 接通→断开	见5.2.1节	见5.2.1节
	5—15 ms	5—15 ms

注 1: a) 和 b) 指2.5.1节中规定的序列a) 和序列b)。

注 2: 这些参数和程序 (特别是在自动呼叫和应答的情况下) 是暂定的, 有待进一步研究。

104的二进制1状态以及电路109的“断开”状态持续保持 $150 \pm 25$ 毫秒。这附加的延迟根据系统的考虑加以选用;

b) 当电路120处于“接通”状态时, DCE 应使电路119保持二进制1状态, 并使电路122保持“断开”状态, 而在需要防止电路119上出现假信号时, DCE 应在电路120从“接通”跃变至“断开”之后, 使上述电路119的二进制1状态及电路122的“断开”状态保持一段间隔时间。这间隔具体的持续时间有待进一步研究。这附加的延迟根据系统的考虑加以选用。

### 5.5 接口电路的故障状态

(见建议 V.10 第11节、建议 V.11 第9节及建议 V.28 第7节的有关接收机故障检测类型。)

5.5.1 在使用故障检测类型1时, DTE 应把电路107的故障状态视为“断开”状态。

5.5.2 在使用故障检测类型1时, DCE 应把电路105的故障状态视为“断开”状态。

5.5.3 上面未提到的全部其它电路可以使用故障检测类型0或1。

## 6. 接口电路的电气特性

6.1 建议把符合 V.28 规定的电特性与 ISO 2110 [1] 规定的连接器及插针分配方案一起使用。

6.2 本建议认为，符合 V.10 和 V.11 规定的电特性可以与 ISO 4902 [2] 规定的连接器及插针分配方案一起选用。

i) 关于电路 103、104、105、106、107、108、109、113、114 和 115，接收器应符合 V.11 或 V.10 第一类接收器的规定。可以使用 V.10 或 V.11 的发生器。

ii) 在电路 111、118、119、120、121、122 和 125 的情况下，建议 V.10 适用，接收器的结构按建议 V.10 第二类接收器的规定。

iii) 反向信道诸电路最好在一个单独的连接器上出现，并包括电路 118、119、120、121、122（第二类）和 102、102a 及 102b。

iv) 在无干扰的基础上，允许使用 V.10 和（或）V.11 的设备和使用 V.28 的设备之间进行互通。适应 V.28 设备的义务由 V.10 或 V.11 设备来承担。

注：制造厂家可能希望说明，长期目标是需要取代 V.28 规定的电特性，而第十七研究组已经同意此项工作应继续进行下去，为了能研制出适于 V 系列应用的有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面 6.2 节中给出的、使用 V.11 电特性的选用方式为基础。

## 7. 定时安排

在调制解调器内应装有时钟，以便给数据终端设备提供发送机信号码元定时（电路 114）和接收机信号码元定时（电路 115）。发送机的码元定时也可以由数据终端设备始发，并经由电路 113 传送至调制解调器。

## 8. 均衡器

接收机内应当提供自适应均衡器。

## 9. 扰频器

调制解调器应包括具有生成多项式  $1 + X^{-6} + X^{-7}$  并带有额外保护设施以防 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 和 12 比特的码型重复的自同步扰频器/解扰器。恰当的逻辑安排见图 I-2/V.27(丙)（见注）。扰频器/解扰器与建议 V.27 的扰频器/解扰器相同，但增加了电路，以防止 8 比特的码型重复。

注：图 I-1/V.27(丙) 和 图 I-2/V.27(丙) 只是个示意图。如果使用另一种技术，这些逻辑安排就可能采取另一种形式。

在发送端，扰频器应使用扰频器生成多项式有效地去除信息多项式，以产生发送的序列。在此信息多项式中，输入数据序列代表按递降次序排列的多项式系数。而在接收端，所接收的多项式应与扰频器生成多项式相乘，以恢复信息序列。在此多项式中，已接收的数据序列代表按递降次序排列的多项式系数。

10. 鉴于用户使用这系统建立接续，用户是否必须要求数据电路终接设备装备有使回波抑制器停止工作的设施，这将由用户自己决定。使回波抑制器停止工作的单音设备在国际上的特性已由 CCITT 标准化（建议 G.164 [3]），而且使回波抑制器停止工作的单音应具有下述特性

— 发送的“使回波抑制器停止工作”单音是电平为  $-12 \pm 6 \text{ dBm}$  的  $2100 \pm 15 \text{ Hz}$ 。

— “使回波抑制器停止工作”单音至少持续 400 毫秒；对于电平等于或大于  $-27 \text{ dBm}$  的  $390-700 \text{ Hz}$  频带内的任何单一频率的正弦波以及电平等于或大于  $-31 \text{ dBm}$  的  $700-3000 \text{ Hz}$  频带内的任何单一频率的正弦波，“使回波抑制器停止工作”单音设备应保持处于“使回波抑制器停止工作”状态。对于电平等于或小于  $-36 \text{ dBm}$  的  $200-3400 \text{ Hz}$  频带内的任何信号，“使回波抑制器停止工作”单音设备均应释放。

— 由数据信号引起的允许中断的持续时间不超过 100 毫秒。

## 11. 为帮助设备制造厂家而提供下述资料

在操作人员的控制下，数据调制解调器发送电平和接收灵敏度不应有任何调节。

在以 4800 比特每秒速率操作时，发送机的能量谱应当以这样一种方式成形，即把连续的数据 1 加到扰频器的输入端时，所产生的发送频谱在  $1100-2500 \text{ Hz}$  频带范围内应具有基本上是线性的相位特性。

在以 2400 比特每秒速率操作时，发送机的能量谱应当以这样一种方式成形，即把连续的数据 1 加到扰频器

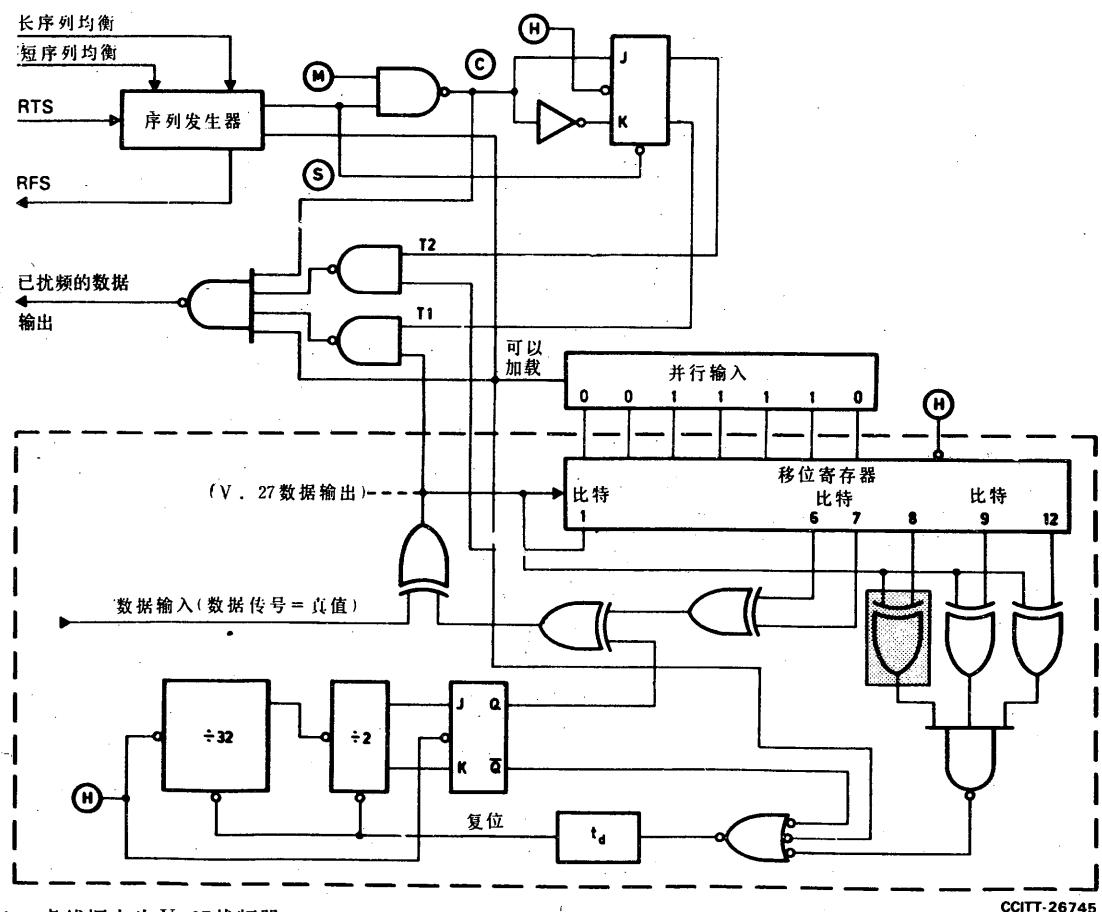
的输入端时，所产生的发送频谱在1300—2300Hz频带范围内应具有基本上是线性的相位特性。

## 附录 I

(建议V.27(丙))

### 4800比特每秒速率的二相均衡器训练序列发生器

在训练期间，只需要发送一个同相或反相的载频，便可较快地完成具有最少数量电路的均衡器的快速收敛。这意味着，向调制器发送的3比特码组将只是001(0°相位)或111(180°相位)。参看图I-1/V.27(丙)有关发生这个序列的电路以及图I-3/V.27(丙)有关此序列的定时。



注1：虚线框内为V.27扰频器

CCITT-26745

注2：阴影矩形用于防止8比特码型重复出现

注3：④是三倍波特速率时钟

注4：⑤是波特速率时钟(1600赫)

注5：各图均用正逻辑表示

注6：信号⑥和⑦只与图I-3/V.27(丙)有关

图I-1/V.27(丙)

### 4800比特每秒速率的序列发生器和扰频器电路实例

假定T1是等于1600Hz(符号时钟)的定时信号，它具有一个4800Hz周期的高电位，而有两个4800Hz周期的低电位。T2是T1的反相。

在T1期间，选择对扰频器的输入，在T2期间，选择扰频器的第一级。在T2为高电位的周期内，C就强迫输出为高电位。这可以由图I-2/V.27(丙)的电路来完成。

如果连续地迫使T1保持高电位，并连续地迫使T2保持低电位，则恢复正常的操作。

为了保证训练一致，应当始终发送同样的码型。为达此目的，在训练期间输入到扰频器的数据应保持处于传号状态，并且在T1第一次重合时，扰频器的头七级应为0011110(最右边的数字先发)，而且应当把会引起无声的信号从发送机的输出端去掉[一般说来，这信号将是“请求发送”(RTS)信号]。

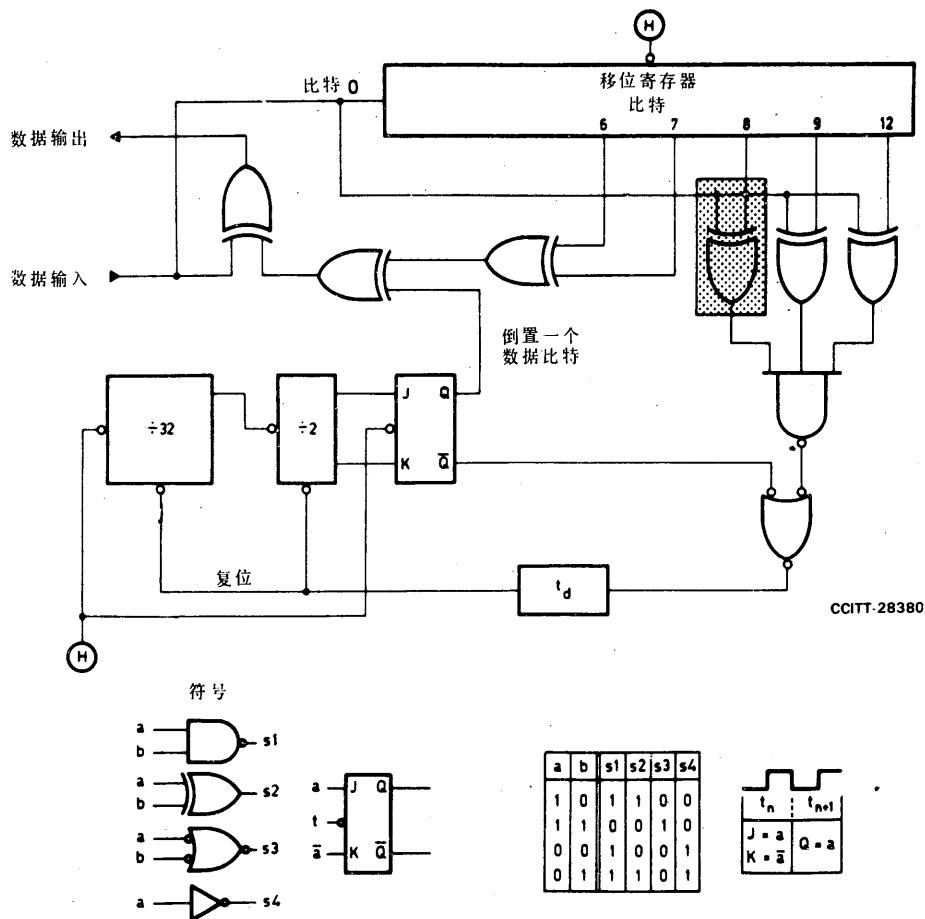
选择这特殊的出发点是为了取得一种码型，该码型在开始时便具有连续 $180^\circ$ 倒相，以保证快速取得时钟，随后跟着的码型将保证均衡器快速收敛。

在“准备发送”(RFS)“接通”状态之前的8个符号间隔时间内，应把扰频器变换到正常的操作状态；使扰频器处于传号状态直到“准备发送”为止，以达到使解扰器同步的目的。

注：在2400比特每秒速率时，可以使用类似的技术，仅对时钟作些适当的改变，如表 I-1/V.27(丙)所示。

表 I-1/V.27(丙)

	第4部分	第5部分
时钟 $\oplus$	3600Hz	2400Hz
时钟 $\ominus$	1200Hz	1200Hz



注1：阴影矩形用于防止8比特码型重复出现。

注2：①代表时钟信号。负跃变是有效的跃变。

注3：由于实际电路在①的负跃变和非复位线上由 $t_d$ 代表的“0”状态结束之间，有一段延迟时间，所以计数器没有考虑比特0和比特8，比特9或比特12之间的第一次重合。

图 I-2/V.27(丙)

解扰器电路实例

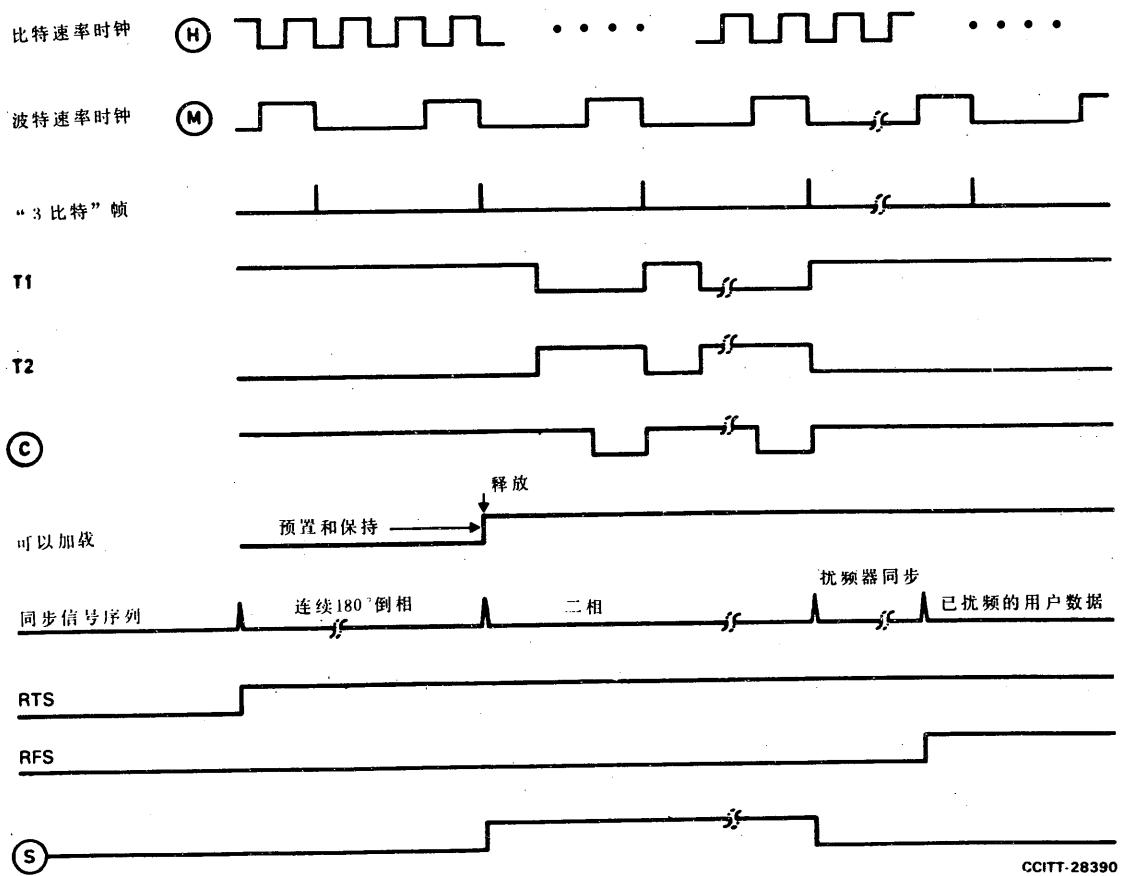


图 I -3/V.27(丙)  
4800比特每秒速率时的同步信号序列  
(见图 I -1/V.27(丙))

### 参考文献

- [1] *Data communication — 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110—1980.
- [2] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.
- [3] CCITT Recommendation *Echo suppressors*, Vol. III, Fascicle III.1, Rec. G.164.

## 非平衡双流接口电路的电特性

(1972年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

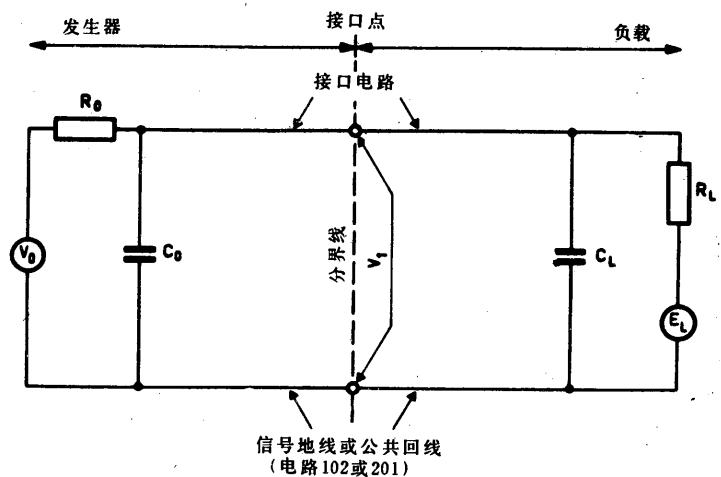
### I. 范围

本建议规定的电特性一般适用于以低于20000比特每秒极限的数据传信速率操作的接口电路。

### 2. 接口等效电路

图1/V.28所示为带有各电参数的接口等效电路，这些电参数规定如下。

不管发生器在数据电路终接设备内、负载在数据终端设备内，还是发生器在数据终端设备内、负载在数据电路终接设备内，均与本等效电路无关。



CCITT-43641

V<sub>0</sub>——发生器开路电压

R<sub>0</sub>——在接口点测得的与发生器有关的总有效直流电阻

C<sub>0</sub>——在接口点测得的与发生器有关的总有效电容

V<sub>1</sub>——在接口点对信号地线或公共回线的电压

C<sub>L</sub>——在接口点测得的与负载有关的总有效电容

R<sub>L</sub>——在接口点测得的与负载有关的总有效直流电阻

E<sub>L</sub>——开路负载电压（偏压）

图 1/V.28

接口等效电路

与发生器（负载）有关的阻抗包括接口点发生器（负载）侧的任何电缆阻抗。

在接口两侧的设备可以实现任何组合形式的发生器和接收器。

用于数传时，一般认为接口电缆应由DTE提供。这样DTE加电缆与DCE之间就有了一条分界线。这条线也称之为接口点，而且以连接器的形式具体实现。这类应用也要求在两个方向上都有接口电路。这就导致图2/V.28中所示的情况。

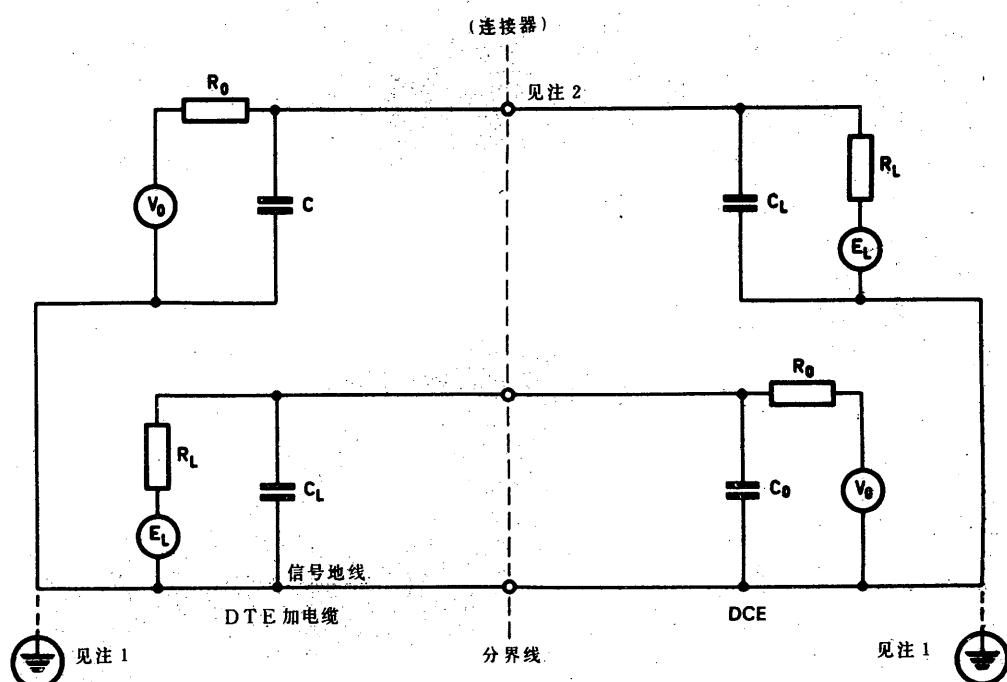
### 3. 负载

测量负载阻抗的测试条件如图3/V.28所示。

接口电路负载一侧的阻抗应具有既不小于3000Ω也不大于7000Ω的直流电阻( $R_L$ )。在外加3—15伏的电压( $E_m$ )时,所测得的输入电流(I)应在下列范围内:

$$I_{\min, \max.} = \left| \frac{E_m \pm E_{L \max.}}{R_{L \max., \min.}} \right|$$

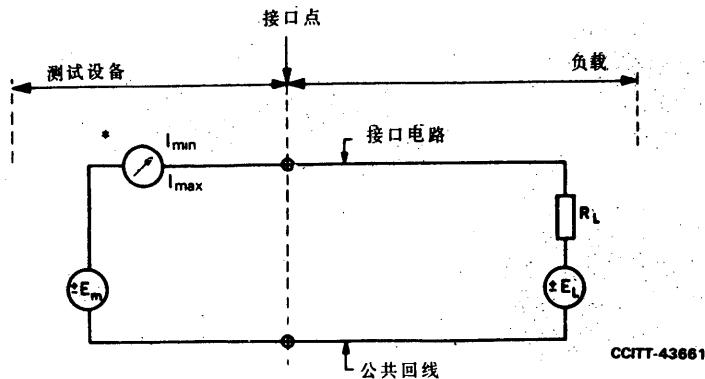
开路负载电压( $E_L$ )不应超过2伏。



注 1: 如果国家规定有要求, 可进一步把信号地线接至外部保护地线。

注 2: 对于在电话型设备上的数据传输, ISO已根据ISO2110[1]标准规定了25线连接器和插针的分配。

图 2/V.28  
接口的实际体现



\*注: 电流计的内阻应比负载电阻( $R_L$ )小得多

图 3/V.28  
等效测试电路

在接口点测得的负载的有效分路电容不应超过 $2500\text{ pF}$ 。

为了避免在接口电路上感应电压波动，负载阻抗的电抗分量不应是电感的。

注：这点需进一步研究。

接口电路上的负载不应影响下面第4节中规定的电压极限范围内任何输入信号的连续操作。

#### 4. 发生器

接口电路上的发生器应能承受开路和其本身与任何其它接口电路（包括发生器和负载在内）之间发生的短路，而不致损坏发生器本身或与它有关的设备。

在任一接口电路上发生器开路电压( $V_0$ )不应超过 $25\text{ V}$ 。接口电路发生器侧的阻抗( $R_0$ 和 $C_0$ )未作规定，然而在选择 $V_0$ 和 $R_0$ 的组合时，必须使得任何两条接口电路之间的短路，在任何情况下都不会产生超过 $0.5\text{ A}$ 的电流。

另外，对于在 $3000\text{--}7000\Omega$ 范围内的任何负载电阻( $R_L$ )，当开路负载电压( $E_L$ )为零时，接口点的电压( $V_1$ )不应小于 $5\text{ V}$ ，也不应大于 $15\text{ V}$ （不管是正极性还是负极性）。

接口电路发生器侧的有效分路电容( $C_0$ )未作规定。然而，除了任何负载电阻( $R_L$ )以外，发生器还应能驱动发生器侧的全部电容( $C_0$ )加上 $2500\text{ pF}$ 的负载电容( $C_L$ )。

注：可以使用继电器或开关接点来产生接口电路上的信号，并采取适当的措施来保证这样产生的信号符号下面第6节中可用的条文规定。

#### 5. 有效电平( $V_1$ )

对于数据接口电路，当在接口点测得的接口电路的电压( $V_1$ )比 $-3\text{ V}$ 还要低时，就应认为这个信号为二进制1状态。当电压( $V_1$ )比 $+3\text{ V}$ 还要高时，应认为这个信号为二进制0状态。

对于控制和定时接口电路，当接口电路的电压( $V_1$ )高于 $+3\text{ V}$ 时，就应认为此电路处于“接通”状态。而当接口电路的电压( $V_1$ )低于 $-3\text{ V}$ 时，则应认为此电路处于“断开”状态。（参见表1/V.28）

$+3\text{ V}$ 和 $-3\text{ V}$ 之间的区域定义为跃变区。情况与此不同时，见下面第7节。

表 1/V.28  
相互关系表

$V_1 < -3\text{ V}$	$V_1 > +3\text{ V}$
1	0
断开	接通

注：在某些国家中，只有直接与直流电报式电路连接时，表1/V.28中的电压极性可以相反。

#### 6. 信号特性

当接口电路负载有符合上述第3节规定特性的任何接收电路时，通过接口点的发送信号特性的下列限制，应在接口点上得到满足，但外界干扰不包括在内。

除非另有规定，否则这些限制对所有的（数据、控制和定时）接口信号都适用。

1) 进入跃变区的所有接口信号应继续穿越这个区域到达相反的信号状态，而且在下一个有效的信号状态

变化之前，不应重新进入这个区域，但下边6)中所示的情况例外。

- 2) 当信号处于跃变区内时，电压变化的方向不应改变，但下边6)中所示的情况例外。
- 3) 对于控制接口电路，在状态改变时，信号通过跃变区所需的时间不应超过 $1\text{ms}$ 。
- 4) 对于数据和定时接口电路，在状态改变时，信号通过跃变区所需的时间不应超过 $1\text{ms}$ 或接口电路上的标称码元周期的3%，取其中较小的数值。
- 5) 为了减少接口电路之间发生的串扰，要限制电压的最大瞬时变化率。临时的限制将规定为 $30\text{V}/\mu\text{s}$ 。
- 6) 在接口电路上使用机电设备时，上面1)和2)两点对数据接口电路不适用。

## 7. 发生器断电或电路故障的检测

某些应用需要检测接口电路中的各种故障状态，如：

- 1) 发生器断电状态；
- 2) 接收器未与发生器互连；
- 3) 互连电缆开路；
- 4) 互连电缆短路。

当使用一个以信号地线或公共回线为基准的、不大于 $2\text{V}$ 的外加电压（正极性或负极性）进行测量时，在这些电路的发生器侧的断电阻抗不应小于 $300\Omega$ 。

接收器（或负载）对一故障状态的解释取决于应用。每种应用都可以使用下列类别中的一个组合：

类型0——无解释。接收器或负载无检测能力。

类型1——数据电路取二进制1状态。控制和定时电路取断开状态。

将电路故障检测与符合上述类型规定的特定接口电路联系在一起，是规定接口的功能特性的规程性的问题。

在公用电话网接口中监控电路故障状态的接口电路见建议V.24。

## 参考文献

- [1] Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments, ISO Standard 2110-1980.

## 建议V.29

### 点对点四线租用电话型电路上使用的标准化9600比特每秒调制解调器

(1976年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

## I. 引言

这种调制解调器打算主要在优质租用电路（如建议M. 1020[1]或M. 1025[2]的电路）上使用，但这并不妨碍按有关管理部门的决定把这种调制解调器用于质量较差的电路（见注1和注2）。

由于考虑到现有的和即将问世的许多调制解调器的特性能满足各管理部门和用户的要求，本建议决不限制在租用电路上使用任何其它调制解调器。

建议在租用电路上以9600比特每秒速率传送数据的调制解调器的主要特性如下：

- a) 减速速率为7200和4800比特每秒；

- b) 能够用连续或受控的载频以双工或半双工的方式进行工作;
- c) 幅度和相位结合的调制同步工作方式;
- d) 包括一个自适应均衡器;
- e) 可以选用一个兼容7200、4800和2400比特每秒数据速率的多路复用器(见注3)。

注1：建议的调制解调器主要在四线租用电路上使用。例如在交换网上备用等其它应用有待进一步研究。  
优质电路的类型，如M. 1020[1]或M. 1025[2]，都应加以研究。

注2：某些电路特性的数值，如噪声和非线性失真，有待进一步研究。

注3：当安装选用的多路复用器时，第12节中的条款可以代替其它节的规定。

## 2. 线路信号

2.1 载频为 $1700 \pm 1$  Hz。不另外提供导频。所用的功率电平将符合建议V.2的规定。

### 2.2 信号空间编码

2.2.1 在9600比特每秒速率时，要发送的经扰频的数据流，被分成四个连续数据比特(4比特)为一组的比特组。每个4比特组的第一个比特(Q1)用来确定要发送的信号码元的幅度，第二个(Q2)、第三个(Q3)和第四个(Q4)比特相对于前一个码元的相位进行相位变化编码(见表1/V.29)。相位编码与建议V.27的规定相同。

被发送信号码元的相对幅度由4比特组的第一个比特(Q1)及该信号码元的绝对相位来确定(见表2/V.29)。绝对相位由下面第8节中所述的同步信号开始建立。

表 1/V.29

Q2	Q3	Q4	相位变化(见注)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

注：相位变化是指从一个信号码元中心至下一个信号码元中心的跃变区内的实际在线相移

表 2/V.29

绝对相位	Q1	相对信号码元幅度
$0^\circ 90^\circ 180^\circ 270^\circ$	0	3
	1	5
$45^\circ 135^\circ 225^\circ 315^\circ$	0	$\sqrt{2}$
	1	$3\sqrt{2}$

图1/V.29为以9600比特每秒速率发送的信号码元的绝对相位图。

在接收端，对4比特组进行译码，然后数据比特按正确次序重新组合。

2.2.2 当使用7200比特每秒的减速率时，要发送的经扰频的数据流被分成三个连续数据比特为一组的比特组。比特组的第一个数据比特决定调制器4比特组的Q2。第二和第三个数据比特分别决定调制器4比特组的Q3和Q4。调制器4比特组的Q1对每个信号码元均是数据零。根据上面2.2.1节的规定确定信号码元。图2/V.29为以7200比特每秒速率工作时发送信号码元的绝对相位图。

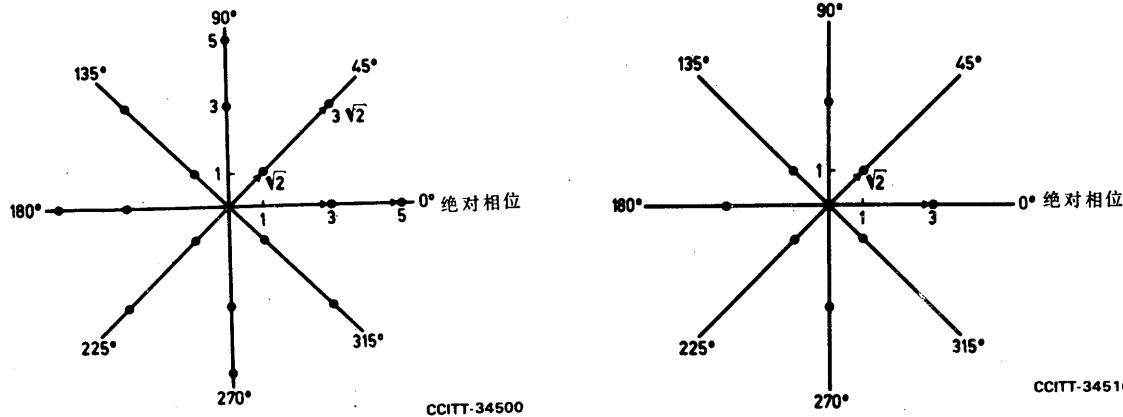


图 1/V.29

9600比特每秒时的信号空间图

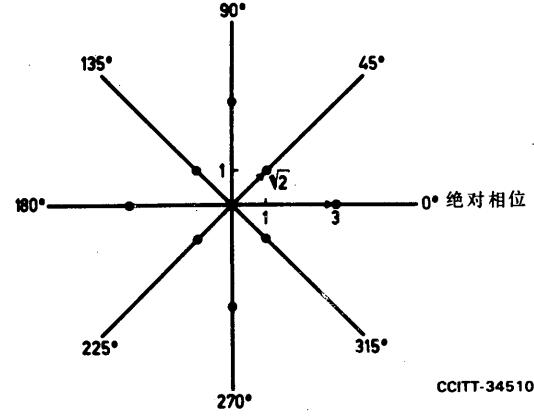


图 2/V.29

7200比特每秒时的信号空间图

2.2.3 当以4800比特每秒减速速率工作时（见表3/V.29），要发送的经扰频的数据流被分成两个连续数据比特为一组的比特组。这比特组的第一个数据比特决定调制器4比特组的Q<sub>2</sub>，而第二个数据比特决定调制器4比特组的Q<sub>3</sub>。对每个信号码元，调制器4比特组的Q<sub>1</sub>均是数据零。Q<sub>4</sub>由Q<sub>2</sub>+Q<sub>3</sub>的模2和的倒相来确定。信号码元则根据上面2.2.1节的规定来确定。图3/V.29为以4800比特每秒的速率工作时发送信号码元的绝对相位图。

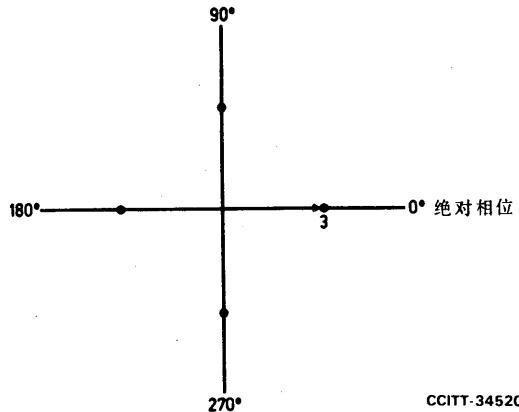


图 3/V.29

4800比特每秒时的信号空间图

表 3/V.29

数据比特	4 比特				相位变化
	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	
0 0	0	0	0	1	0°
0 1	0	0	1	0	90°
1 1	0	1	1	1	180°
1 0	0	1	0	0	270°

相位变化与建议V.26(选择A)的规定相同，而幅度却与相对数值3一致。

### 3. 数据传信速率和调制速率

数据传信速率应为9600、7200和4800比特每秒±0.01%。调制速率为2400波特±0.01%。

### 4. 接收信号的频率容限

发送端允许的载频容限为±1Hz。假设在调制解调器之间的接续中最大频漂为±6Hz，则接收机必须能够接受接收信号频率至少为±7Hz的误差。

### 5. 接口电路

#### 5.1 接口电路表(表4/V.29)

表 4/V.29

接 口 电 路 (见注1)	
编 号	名 称
102	信号地线或公共回线
102a (注2)	DTE公共回线
102b (注2)	DCE公共回线
103	发送数据
104	接收数据
105 (注3)	请求发送
106	准备发送
107	数据设备作好准备
109	数据信道接收线路信号检测器
111 (注4)	数据传信速率选择器(源于DTE)
113	发送机信号码元定时(源于DTE)
114	发送机信号码元定时(源于DCE)
115	接收机信号码元定时(源于DCE)
140	环回/维护测试
141 (注5)	本地环回
142 (注5)	测试指示器

注1：全部基本接口电路以及所提供的任何其它电路都应符合建议V.24的功能和操作要求。所提供的全部接口电路都应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备及数据电路终接设备中恰当地予以终接(见第6节)。

注2：在使用建议V.10规定的电特性的地方，需要使用接口电路102a和102b。

注3：对连续载频操作不必使用。

注4：应当备有人工选择器，它确定由电路111选择的两种数据传信速率。在人工选择器上应标明9600/7200、9600/4800和7200/4800三个位置。电路111的“接通”状态选择较高的数据传信速率，而电路111的“断开”状态则选择较低的数据传信速率。

注5：接口电路140和141供选用。

## 5.2 电路109的门限和响应时间

### 5.2.1 门限

大于 $-26\text{ dBm}$ : 电路109处于“接通”状态

大于 $-31\text{ dBm}$ : 电路109处于“断开”状态

电平介于 $-26\text{ dBm}$ 和 $-31\text{ dBm}$ 之间的电路109的状态未加规定, 但是信号检测器应显示滞后作用, 使得从“断开”跃变至“接通”时的电平比从“接通”跃变至“断开”时的电平至少大 $2\text{ dB}$ 。

### 5.2.2 响应时间

— 接通 $\rightarrow$ 断开:  $30 \pm 9\text{ ms}$ ;

— 断开 $\rightarrow$ 接通:

1) 对于起始均衡, 在电路104上出现用户数据之前, 电路109必须处于“接通”状态;

2) 对于数据传送期间的再次均衡, 电路109将保持“接通”状态。在此期间, 可以把电路104箝位至二进制1状态;

3) 在线路信号中断的持续时间超过从“接通”至“断开”的响应时间之后:

a) 当不需进行新的均衡时, 为 $15 \pm 10\text{ ms}$ ,

b) 当需要新的均衡时, 在电路104上出现用户数据之前, 电路109必须处于“接通”状态。

电路109的响应时间, 是指把线路信号接至调制解调器接收线路端子或从这些端子去掉线路信号, 和在电路109上出现相应的“接通”或“断开”状态之间所经过的时间。

注: 电路109从“接通”至“断开”的响应时间, 应当在规定的范围内适当地加以选择, 所保证全部有效数据比特都已经在电路104上出现。

## 5.3 电路106的响应时间

电路105从“断开”跃变至“接通”和电路106从“断开”跃变至“接通”之间的时间应当为 $15 \pm 5\text{ ms}$ 或 $253.5 \pm 0.5\text{ ms}$ 。

当电路105不控制发送机载频时, 使用短的延迟。当电路105控制发送机载频时, 则使用长的延迟, 而且由电路105从“断开”至“接通”的跃变起始同步信号。

电路105从“接通”跃变至“断开”和电路106从“接通”跃变至“断开”之间的时间应当适当地加以选择, 以保证全部有效信号码元均已发出。

## 5.4 接口电路的故障状态

(见建议V.10第11节、建议V.11第9节和建议V.28第7节的有关接收机故障检测类型。)

5.4.1 在使用故障检测类型1时, DTE应当把电路107的故障状态视为“断开”状态。

5.4.2 在使用故障检测类型1时, DCE应当把电路105和108的故障状态视为“断开”状态。

5.4.3 上面未提到的全部其它电路, 可以使用故障检测类型0或1。

## 6. 接口电路的电气特性

6.1 建议把符合建议V.28规定的电特性与ISO2110规定的连接器及引线分配方案一起使用。

6.2 本建议认为, 符合建议V.10和V.11规定的电特性, 可以与ISO4902规定的连接器及引线分配方案一起选用。

i) 关于电路103、104、105(使用时)、106、107、109、113、114和115, 接收器应当符合建议V.11或建议V.10第一类接收器的规定。可以使用V.10或V.11发生器。

ii) 在电路111、140、141和142的情况下, 建议V.10适用, 接收器的结构按建议V.10第二类接收器的规定。

iii) 在无干扰的基础上, 允许使用建议V.10的设备和使用建议V.28的设备之间互通。适应V.28设备的义务由V.10设备来承担。

注: 制造厂家可能希望说明, 长期目标是要取代建议V.28规定的电特性, 而第十七研究组已经同意此工

作应继续进行下去，为了能研制出适于V系列应用的更有效的全平衡型接口，这将使接口电路数减至最小。预期这工作将以上面6.2节中给出的、使用V.11电特性的选用方式为基础。

## 7. 定时安排

在调制解调器内应装有时钟，以便给数据终端设备提供信号码元定时(电路114)和接收机信号码元定时(电路115)。在这种安排中，发送机可以作为一个独立的定时源运行，或者以环回定时的方式运行(发送定时受接收定时的控制)。在某些网络应用中，可能希望使用环回的定时。发送机信号码元定时也可以由数据终端设备始发，并经由电路113传送至调制解调器。

## 8. 同步信号

同步信号的传送可以由调制解调器起始，或者由有关的数据终端设备起始。当电路105用来控制发送机载频时，同步信号在电路105从“断开”状态跃变至“接通”状态和电路106从“断开”状态跃变至“接通”状态之间的间隔时间内产生。当接收的调制解调器检测到一个需要再次同步的电路状态时，它应使电路106处于“断开”状态，并产生一个同步信号。

供全部数据传信速率使用的同步信号被分成四个部分，如表5/V.29所示。

表 5/V.29

	第1部分	第2部分	第3部分	第4部分	整个1、2、3、4部分
线路信号类型	无发送能量	交替信号	均衡器调节码型	已扰频的二进制全1	总的同步信号
符号间隔数	48	128	384	48	608
近似时间(ms) <sup>a)</sup>	20	53	160	20	253

a) 近似时间仅供参考。这部分的持续时间由具体的符号间隔数来确定。

8.1 同步信号的第2部分由交替的两种信号码元组成。发送的第一个信号码元(A)的相对幅度为3，而且该信号码元规定180°的绝对参数相位。发送的第二个信号码元(B)取决于数据传信速率。图4/V.29示出以各种数据传信速率工作时的B信号码元。第2部分交替出现AB AB……AB AB，持续128个符号间隔时间。

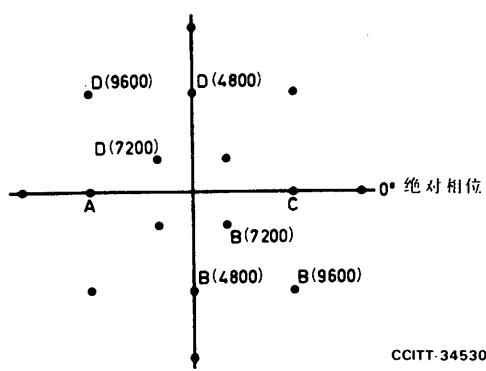


图 4/V.29  
说明同步信号点的信号空间图

8.2 同步信号的第3部分，根据均衡器调节码型发送两种信号码元。第一个信号码元(C)的相对幅度为3，而绝对相位为0°。发送的第二个信号码元(D)取决于数据传信速率。图4/V.29示出以各种数据传信速率工作时的D信号码元。均衡器调节码型是个由多项式 $1 + X^{-6} + X^{-7}$ 产生的伪随机序列。

每当此伪随机序列含0时，就发送C点信号。每当此伪随机序列含1时，就发送D点信号。根据这个伪随机序列，第3部分以序列CDCDCDC……开始，并持续384个符号的间隔时间。伪随机序列的具体产生过程

在附录 1 中叙述。

8.3 第 4 部分根据上面 2.2 节中叙述的编码方式开始传输，把连续的二进制 1 加到数据扰频器的输入端。第 4 部分的持续时间为 48 个符号间隔。在第 4 部分结束时，电路 106 转变为“接通”状态，而用户数据被加到数据扰频器的输入端。

## 9. 扰频器

在调制解调器内应包括含有生成多项式  $1 + X^{-18} + X^{-23}$  的自同步扰频器/解扰器。

在发送端，扰频器应使用扰频器生成多项式有效地去除信息多项式，以产生发送的序列。信息多项式中，输入数据序列代表按递降次序排列的多项式系数。在接收端，应当用扰频器多项式来乘接收的多项式，以恢复信息序列。在此多项式中，已接收的数据序列代表按递降次序排列的多项式系数。

详细的扰频和解扰过程在附录 II 中介绍。

## 10. 均衡器

接收机内应提供自适应均衡器。

接收机应具有检测均衡丢失并在其相关的本地发送机中起始同步信号序列的手段。

接收机应装有检测远地发送机送来的同步信号序列，并在其相关的本地发送机内起始同步信号序列的手段。可以在接收此同步信号序列期间的任何时间起始同步信号序列，电路 105 的状态可不加考虑。

两个调制解调器中任何一个都可以起始这个同步信号序列。当接收机已检测到均衡丢失，或如上面 5.3 节所述，在载频受控方式下电路 105 从“断开”状态转变至“接通”状态时，起始这个同步信号。在起始这个同步信号之后，调制解调器就期待远端发送机的同步信号。

如果调制解调器在相当于所预期的最大双向传播延迟的时间间隔内，未收到远端发送机发来的同步信号，它便发送另一个同步信号。时间间隔建议为 1.2 秒。

如果调制解调器未能对接收的信号序列同步，它便发送另一个同步信号。

如果调制解调器在还未起始同步信号时就收到了同步信号，而且接收机正确地取得了同步，则调制解调器就只发回一个同步序列。

## 11. 为了帮助设备制造厂家提供下列资料

- 在操作人员的控制下，数据调制解调器对发送电平或接收机灵敏度不应有任何调整。
- 发送机的能量谱应以这样一种方式成形，即当把连续的二进制 1 加到扰频器的输入端时，所产生的发送频谱在 700—2700 Hz 的频带范围内，应具有基本上是线性的相位特性，而在 500 Hz 和 2900 Hz 处的能量密度，相对于 500 Hz 和 2900 Hz 之间的最大能量密度，应分别衰减  $4.5 \text{ dB} \pm 2.5 \text{ dB}$ 。

## 12. 多路复用（表 6/V.29）

可以包含一个多路复用部分供选用，把 7200、4800 和 2400 比特每秒的数据子信道组合成一路集合的比特数据流进行传输。使用上面 2.2 节规定的对调制解调器 4 比特组的分配方式来完成各个数据子信道的识别。

表 6/V.29

集合的数据速率	多路复用结构	子信道数据速率	多路复用信道	调制器比特			
				Q1	Q2	Q3	Q4
9600 比特每秒	1	9600	A	×	×	×	×
	2	7200 2400	A B	×	×	×	×
	3	4800 4800	A B	×	×	×	×
	4	4800 2400 2400	A B C	×	×	×	×
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	×	×	×	×

续表

集合的数据速率	多路复用结构	子信道数据速率	多路复用信道	调制器比特			
				Q1	Q2	Q3	Q4
7200 比特每秒	6	7200	A		×	×	×
	7	4800 2400	A B		×	×	×
	8	2400 2400 2400	A B C		×	×	×
4800 比特每秒	9	4800	A		×	×	
	10	2400 2400	A B		×	×	

注：当把一个以上的调制器比特分配给某个子信道时，该子信道的第一个比特被分配给调制器的第一个比特(Q1)。

### 12.1 与多路复用器通道有关的接口电路表 (见表7/V.29)

表 7/V.29

编 号	接 口 电 路 (注 1)	通 路	通 路
		A	B、C、D
102	信号地线或公共回线	×	×
102a	DTE公共回线	×	（见注 2）
102b	DCE公共回线	（见注 2）	（见注 2）
103	发送数据	×	×
104	接收数据	×	×
105	请求发送	×	×
106	准备发送	（见注 3）	（见注 3）
107	数据设备作好准备	（见注 4）	（见注 4）
109	数据信道接收线路信号检测器	×	×
111	数据传信速率选择器(源于DTE)	（见注 5）	
113	发送机信号码元定时(源于DTE)	×	×
114	发送机信号码元定时(源于DCE)	×	×
115	接收机信号码元定时(源于DCE)	×	×
140	环回/维护测试	（见注 6）	（见注 6）
141	本地环回	（见注 6 和 7）	
142	测试指示器	（见注 8）	（见注 8）

注 1：全部基本的接口电路和所提供的任何其它电路都应符合建议V. 24 的功能和操作要求。标有×的所有接口电路都应根据有关建议电特性的规定，在数据终端设备和数据电路终接设备中恰当地予以终接（见第6节）。

注 2：在使用建议V. 10 规定的电特性的地方，需要使用接口电路102a和102b。

注 3：对于连续的载频传输，不需要使用电路105。发送的线路信号将不受这接口电路的控制。如有需要，电路105(当存在多路复用器时)被用来控制远地DCE的电路109。见下面12.4节。

注 4：在主要的DCE的同步过程中，在各条通路接口处，都发出电路106处于“断开”状态的信号。

注 5：在通路A上可以选用电路111。如果存在电路111时，电路 111 在多路复用器结构 1， 6， 9 中的启动方式，同它在没有多路复用器时的启动方式一样。

注 6：电路140和141供选用。

注 7：电路141只在端口A上出现。当在除结构 1， 6， 9 以外的多路复用器结构中使用时，所有端口上都出现环路。

注 8：在多路复用器的所有端口上都存在电路 142。但如果进行个别端口的测试，电路 142 可按端口分别启动。如果进行整个DCE的测试，则所有的142电路同时启动。

### 12.2 发送缓冲器

在每个多路复用器通路的发送端，应有一个容量合适的数据缓冲器。这样，相位变化和频偏（在某些极限值范围内）都被吸收。当电路 105 从“断开”状态跃变至“接通”状态，应启动此缓冲器，如果缓冲器发生溢出情况，可以使缓冲器重新正常工作。

注：当DCE发送同步信号时，可以启动此缓冲器。

### 12.3 发送通路定时安排

表8/V.29所示为所有可能的端口组合和主要DCE发送定时时钟装置。

表 8/V.29

端口信号源: 发送机信 号码元定时 (用于电路 103中的定时)	DCE信号源: 内部发送机码元定时 (内部发送时钟)	端口发送缓冲器
114 (源于DCE)	内部的 (独立定时)	不需要
	外部的 <sup>a)</sup> (所选端口的电路113)	不需要
	接收机定时 (环回定时)	不需要
113 (源于DTE <sup>a)</sup> )	内部的 (独立定时)	需要
	外部的 <sup>a)</sup> (所选端口的电路113)	除了对DCE提供电路113 的端口之外, 所有端口都需要
	发送机定时 (环回定时)	需要

a) 在这些应用中, 信号源也可以是另一个DCE。

### 12.4 端口模拟电路105对电路109的操作 (选用)

在实施时, 模拟的电路105对电路109的操作应在个别的端口上提供, 这对其它端口不会起阻碍作用。如在某些应用中可能要求的那样, 这操作应使发送端的电路105状态与接收端电路109状态进行联系。在这种情况下, 整个DCE应以连续载频方式进行操作。这种操作应使用包含在数据内的信号联络技术来完成, 其详情有待进一步研究。

### 12.5 电路106的响应时间

在多路复用器各端口上电路105至电路106的延迟不必按5.3节的规定。可能需要其它合适的延迟来处理模拟电路105对电路109的操作。在这些情况下所需的延迟有待进一步研究。

## 附录 I

(建议V.29)

### 伪随机序列发生器的细节

均衡器调节码型由多项式 $1 + X^{-6} + X^{-7}$ 产生的伪随机序列来确定。图I-1/V.29所示为一种合适的实现方法。

发生器的初始状态是0101010。发生器的时钟按符号速率(2400符号每秒)进行工作。发生器的头四个状态是:

- 初始状态: 0101010
- 第一次移位后: 1010101
- 第二次移位后: 1101010
- 第三次移位后: 1110101

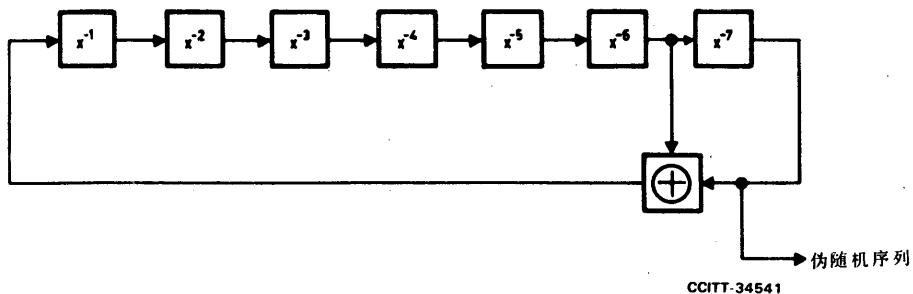


图 I-1/V.29

## 附录 II

(建议 V.29)

### 扰频和解扰的详细过程

#### II.1 扰频

信息多项式除以生成多项式 $1 + X^{-18} + X^{-23}$  (见图 II-1/V.29)。按递降次序相除所得商数的系数组成要发送的序列。为了保证产生合适的起始序列，在1、2、3部分期间给移位寄存器输送“0”。在第4部分及正常的数据传送期间，给移位寄存器输送已扰频的数据 $D_s$  (在第4部分期间输入数据 $D_i$ 为“1”)。

$$D_s = D_i + D_s X^{-18} + D_s X^{-23}$$

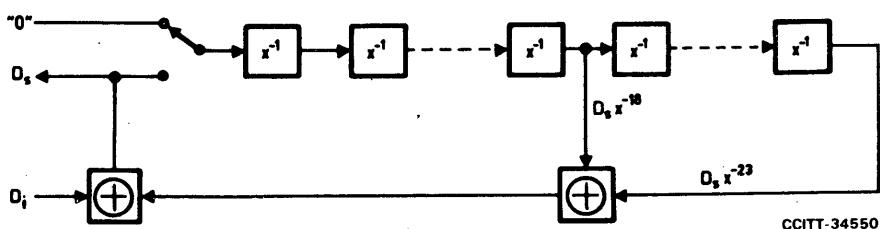


图 II-1/V.29

#### II.2 解扰

由接收的序列代表的多项式乘以生成多项式 (图 II-2/V.29) 来形成复原的信息序列。按递降次序取得的复原多项式的系数组成输出数据序列 $D_o$ 。

$$D_o = D_i = D_s (1 + X^{-18} + X^{-23})$$

#### II.3 扰频过程的要素

多项式 $1 + X^{-18} + X^{-23}$ 产生长度为 $2^{23} - 1 = 8,388,607$ 的伪随机序列。这个长序列不需要使用保护多项式来防止重复码型的出现，而且可以非常简单地用集成电路来实现。

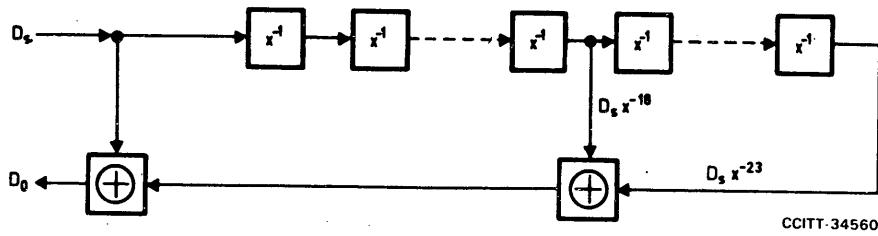


图 II-2/V.29

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.
- [2] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with basic bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1025.
- [3] *Data communication - 25-pin DTE/DCE interface connector and pin assignments*, ISO Standard 2110-1980.
- [4] *Data communication - 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard 4902-1980.

## 建议 V.31

### 使用接点闭合控制的单流接口电路的电特性

(日内瓦, 1972)

#### 1. 概述

一般说来, 本建议规定的电特性适合于以高达75比特每秒的数据传信速率操作的接口电路。

每条接口电路都由两条彼此绝缘并与所有其它接口电路绝缘导线(去线和回线)组成。可以分配一组中的几条接口电路共用一条公共回线。

#### 2. 接口等效回路

图1/V.31所示为等效接口电路和本建议书规定的电特性。某些电特性根据信号接收侧位于数据电路终接设备还是位于数据终端设备的情况而变化。这个事实特叙述如下:

#### 3. 信号源

不管信号源位于数据电路终接设备还是位于数据终端设备, 信号源必须与地线或大地隔开。

如果信号接收侧在数据电路终接设备中, 则从接至地线或接至任何其它接口电路的引线测到的接点断开的绝缘电阻, 不应低于 $5\text{M}\Omega$ 。而在相同点之间测到的电容, 不应超过 $1000\text{pF}$ 。

不管上述情况如何, 下列规定适用于信号源。

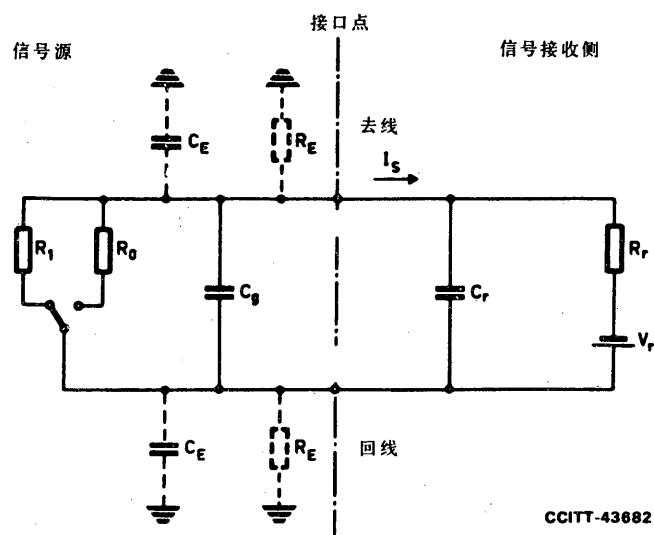
##### 3.1 信号源的内阻 $R_1$ 、 $R_0$

在接口处测量的接点闭合的直流电阻  $R_1$  (其中包括接口电缆的电阻, 见图1/V.31), 在信号接收侧的电流和电压范围内不应超过 $10\Omega$ 。

在接口处进行测量时, 接点断开的直流电阻  $R_0$  (其中包括接口电缆的绝缘电阻, 见图1/V.31), 在信号接

$R_1$  = 接点闭合状态时信号源的内阻  
 $R_0$  = 接点断开状态时信号源的内阻  
 $C_E$  = 信号源的电容  
 $C_r$  = 信号接收侧的电容  
 $V_r$  = 信号接收侧的开路电压  
 $I_s$  = 接口电路中的电流  
 $R_r$  = 信号接收侧的内阻  
 $R_E$  = 信号源位于数据终端设备时信号源的绝缘电阻  
 $C_{E\cdot}$  = 信号源位于数据终端设备时信号源的对地电容

图 1/V.31  
接口等效电路



收侧的电压范围内不应低于  $250\text{ k}\Omega$ 。

### 3.2 信号源电容 $C_E$

在接口处测量的信号源的电容（其中包括接口电缆的电容，见图1/V.31）不应超过  $2500\text{ pF}$ 。

## 4. 信号接收侧

### 4.1 数据电路终接设备内的信号接收侧

数据电路终接设备内的信号接收侧，可以不接地或在任何一点接地。

#### 4.1.1 信号接收侧的开路电压 $V_r$

在接口处测量的数据电路终接设备信号接收侧的开路电压  $V_r$ （见图1/V.31）不应低于  $3\text{ V}$ ，也不应超过  $12\text{ V}$ 。

#### 4.1.2 接口处的电流 $I_s$

在接点处于闭合状态时，即在信号源内阻  $R_1 \leq 10\Omega$  时，在接口处测量的由数据电路终接设备中的信号接收侧供给的电流  $I_s$  不应低于  $0.1\text{ mA}$ ，也不应超过  $15\text{ mA}$ （见图1/V.31）。

注：在接点处于闭合状态时，即在信号源的内阻  $R_1 \leq 10\Omega$  时，不管电流  $I_s$  的情况如何，在去线和回线之间进行测量时，接口处的电压不应超过  $150\text{ mV}$ 。

#### 4.1.3 信号接收侧的内阻 $R_r$

数据电路终接设备信号接收侧的内阻  $R_r$  是由上面 4.1.1 和 4.1.2 两节中规定的信号接收侧的开路电压  $V_r$  和接口处的  $I_s$  的限值获得的。

即使  $R_r$  有电感分量，在接口处的电压也不应超过 4.1.1 节规定的 12 V 的最大数值。

注：这一项有待进一步研究。

#### 4.1.4 信号接收侧的电容 $C_r$

在数据电路终接设备中信号接收侧的电容  $C_r$ （其中包括接至接口的电缆的电容，见图 1/V.31）未作规定。把信号源的电容  $C_g$  考虑在内，只需保证信号接收侧工作令人满意就行了。

### 4.2 数据终端设备内的信号接收侧

数据终端设备中的信号接收侧可以在任何一点接地。

#### 4.2.1 信号接收侧的开路电压 $V_r$

在接口处测量的数据终端设备信号接收侧的开路电压  $V_r$ （见图 1/V.31）不应低于 3 V，也不应超过 52.8 V。

#### 4.2.2 接口处的电流 $I_s$

当接点处于闭合状态时，即在信号源的内阻  $R_1 \leq 10 \Omega$  时，在接口处测量的由数据终端设备的信号接收侧供给的电流  $I_s$  不应低于 10 mA，也不应超过 50 mA（见图 1/V.31）。

#### 4.2.3 信号接收侧的内阻 $R_r$

在数据终端设备中信号接收侧的内阻  $R_r$  是由上述 4.2.1 和 4.2.2 两节规定的信号接收侧的开路电压  $V_r$  和接口处的电流  $I_s$  的限值获得的。

即使  $R_r$  有电感分量，在接口处的电压也不应超过 4.2.1 节规定的 52.8 V 的最大值。

注：这一项有待进一步研究。

#### 4.2.4 信号接收侧的电容 $C_r$

在数据终端设备中信号接收侧的电容  $C_r$ （其中包括电缆的电容）未作规定。把信号源的电容  $C_g$  考虑在内，只需保证信号接收侧工作令人满意就行了。

### 5. 信号分配

表 1/V.31 示出数据、控制和定时电路的数字信号的分配方式。

表 1/V.31

	闭合的接点 $R_1 \leq 10 \Omega$	断开的接点 $R_0 \geq 250 \text{ k}\Omega$
数 据 电 路	“1”状态	“0”状态
控 制 和 定 时 电 路	“接通”状态	“断开”状态

## 第三节 宽带调制解调器

建议 V . 35

**使用 60-108kHz 基群电路以 48 千比特每秒速率进行的数据传输**

(1968 年定于马德普拉塔, 1972 年和 1976 年修改于日内瓦)

由于考虑到现有的和即将问世的其它调制解调器的特性能够满足各管理部门和用户的要求, 本建议决不限制在租用电路上使用任何其它调制解调器。

这是一个使用 104.08kHz 的基群参考导频的特殊系统。

建议用于双向同时工作的主要特性如下:

### 1. 输入/输出

矩形、有极性的、串行二进制数据。

### 2. 传输速率

优先采用的方式是使用  $48,000 \pm 1$  比特每秒的速率进行同步传输, 允许有下列例外情况:

- a) 在工作需要时可用  $40,800 \pm 1$  比特每秒速率进行同步传输;
- b) 以非同步的方式传输完全随机的二进制传真信号, 码元持续时间为  $21 \mu s - 200ms$ 。

注: 在线路特性不允许使用上述数据传信速率时, 应能以  $\frac{1}{2}$  的数据传信速率进行操作。

### 3. 扰频器/解扰器

同步数据应当加以扰频, 以避免对数据输入格式的各种限制。如果在线路信号中没有会导致高电平离散频率分量的短而重复的数据信号序列, 则为了取得接收机时钟的稳定性而需要足够的跃迁, 就要加上这些限制。应当采用附录 I 所述的那种逻辑安排对同步信号进行扰频和解扰。

### 4. 调制技术

基带信号 (见下面第 5 节) 应当作为带有 100kHz 载频的不对称边带、抑制载频的调幅信号搬到 60—104 kHz 的频带上去。为了进行同步解调, 需要一个导频。为了简化解调用的导频恢复问题, 串行的二进制数据信号应当如第 5 节所述加以改变。发送的信号应符合下列各条内容:

- a) 数据载频应当是  $100,000 \pm 2 Hz$ 。
- b) 在 60—104kHz 频带内经过频率搬移、抑制载频、48 千比特每秒编码数据的基带信号的标称电平应等于  $-5 dBm 0$ 。
- c) 必须加上以上述条款 b) 中信号的标称电平为基准的  $-9 \pm 0.5 dB$  的导频, 而使导频与连续二进制 1 输入到调制器的搬移频率同相, 误差在  $\pm 0.04$  弧度范围之内。
- d) 调制器必须是线性的, 而发送带通滤波器的特性应当达到这样的要求: 在 64—101.5kHz 范围内的相对衰减失真和相对包络延迟失真分别小于  $0.2 dB$  和  $4 \mu s$ 。

## 5. 基带信号

5.1 经过扰频的同步或随机非同步的串行二进制数据信号应该通过  $\frac{pT_1}{1+pT_1}$  变换加以改变，以除去低频分量，式中

$p$  为复频运算子，而

$T_1$  为  $\frac{25}{2\pi}$  乘最小的二进制码元持续时间，即 83 微秒。

$T_1$  值必须具有  $\pm 2\%$  的精度。

这种形式的信号就是基带信号。

5.2 通过变换产生的基带信号，其所承受的失真，分别不应大于由 1.5 dB 的相对衰减失真或 4 微秒的相对包络延迟失真所产生的失真，以及

i) 由于使用  $\frac{pT_2}{1+pT_2}$  变换对基带信号进行改变而产生的失真（式中  $T_2$  为 3.18 毫秒）；或

ii) 由于使用  $\left[ \frac{pT_3}{1+pT_3} \right]^2$  变换对基带信号进行改变而产生的失真（式中  $T_3$  为 6.36 ms）。

5.3 5.1 和 5.2 节的频率范围为 0—36 kHz。

## 6. 话音信道

作为此系统不可分割的一部分而提供的一条业务话音信道应相当于 12 路系统的信道 1，即作为在 104—108 kHz 频带内，下边带的单边带信号。

- a) 这信道的特性可以比建议 G.232 [1] 规定的话路特性稍差一些
- b) 此话音信道供选用。

## 7. 基群参考导频

7.1 应该采取措施以利于插入由调制解调器外部信号源发生的 104.08 kHz 的基群参考导频。

7.2 对基群参考导频的保护应符合建议 H.52 [2] 的规定。

## 8. 邻路干扰

8.1 当在数据信道上以 48 千比特每秒的速率发送扰频的同步串行二进制数据时，在 1.5—58.5 kHz 或 105.5—178.5 kHz 范围内以任何频率为中心的 3 kHz 频带中的带外能量不应超过  $-60 \text{ dBm}_0$ 。

8.2 当把 0—60 或 104—180 kHz 范围内任何频率（其电平为  $0 \text{ dBm}_0$ ）的信号加于载波机输入端时，在解调的数据基带中测量的串音不应超过相当于  $-40 \text{ dBm}_0$  的电平。

## 9. 线路特性

预期这设备能良好地进行工作的信道特性应按参考文献 [3] 的规定。

## 10. 接口

10.1 接口电路如表 I/V.35 所示。

表 I/V.35

编 号	功 能
102	信号地线或公共回线
103 $\phi$	发送数据
104 $\phi$	接收数据
105	请求发送
106	准备发送
107	数据设备作好准备
109	数据信道接收线路信号检测器
114 $\phi$	发送机信号码元定时
115 $\phi$	接收机信号码元定时

10.2 标有 $\phi$ 的接口电路的电特性应按附录II的规定;未作标记的电路应符合建议V.28的规定。

## 附录 I

(建议V.35)

### 扰频程序

#### I.1 定义

##### I.1.1 施加的数据比特

在某时刻已施加于扰频器但尚未影响发送的数据比特。

##### I.1.2 下一个发送比特

对施加的数据比特进行扰频而将要发送的比特。

##### I.1.3 较早发送的一些比特

比下一个发送比特更早发送的那些比特。这些比特按相反的时间次序编号，即第一个较早发送的比特是位于下一个发送的比特前面的那个比特。

##### I.1.4 不利状态

在较早发送的一些比特中，出现某些重复码型中的任何一个码型。

#### I.2 扰频程序

下一个发送比特的二进制数值应是这样的数值，即当它与第20个和第3个较早发送的比特以及施加的数据比特一起考虑时能产生奇数校检，但出现不利状态时例外。在出现不利状态时，下一个发送比特的二进制数值应产生偶数校验，而不是奇数校验。

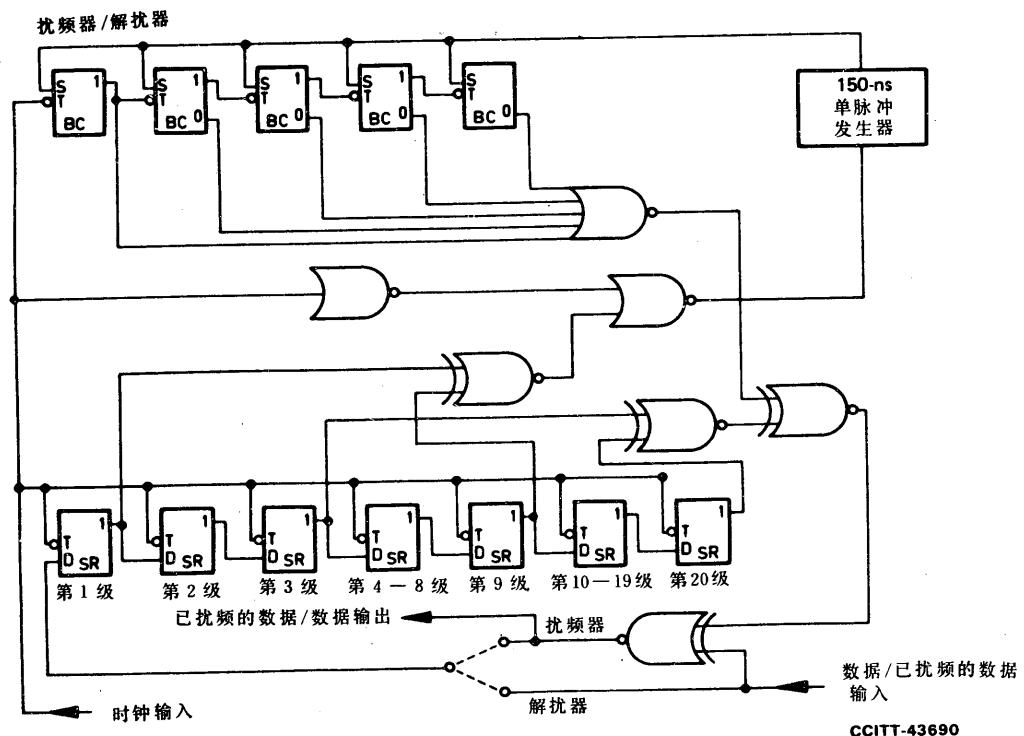
当P代表从1至q的全部整数时，只有在第P个和第(P+8)个较早发送的比特彼此相同时，才会出现不利状态。q应该是这样的数值，即当P=(q+1)时，第P个和第(P+8)个较早发送的比特具有相反的二进制数值，而q=(31+32r)，r为0或任何一个正的整数。

在开始时，即在尚未发送较早的比特时，可以使用一个任意的20比特的码型来代表那些较早发送的比特。此时，也可以假设，当P代表高至任一任意数值的全部整数时，第P个和第(P+8)个较早发送的比特已具有相同的二进制数值。在开始时，对解扰程序也可以作类似的假设。

注1：由此可以看出，在至少正确地接收到20个比特之后，而且在这些比特中被另外7个比特分隔的任何一对比特的二进制数值均不相同，才能正确地对接收到的数据进行解扰。

注2：由于在测试开始时，20级移位寄存器可能处于的状态很多，所以不可能设计出一种令人满意的测试码型来检验不利状态检测器(ASD)的操作。对于有可能对扰频器和解扰器进行旁路并使扰频器连接成解扰器的那些调制解调器，可以使用下列方法。发出1:1的测试码型，并使扰频器的ASD旁路。如果解扰器的ASD正确地工作，则解扰的测试码型每32个比特就会有一个码元的差错，即对于以48千比特每秒速率操作的调制解调器，每分钟有九万个差错，这表明解扰器在正确地工作。扰频器ASD的操作可以通过将扰频器连接成解扰器而且解扰器被旁路的类似方式进行检验。

I.3 图1/V.35只是个示意图，如果使用另一种技术，则逻辑安排可能要采取另一种形式。



符号真值表

或 或-非



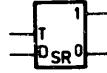
“同”门



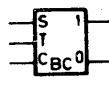
倒相器



移位寄存器



二进制计数器



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

A	C
0	1
0	0
1	1
1	0

T	D	1 输出	0 输出
1	Q	-	-
0	-	Q	Q

Q 为 0 或 1

T	1 输出	0 输出
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

(复位)

注：时钟的负跃变（即 1—0 的跃变）与数据的跃变相一致。这是自同步。

图 I-1/V.35

扰频器和解扰器的电路实例

## 附录 II

(建议 V.35)

## 平衡双流接口电路的电特性

## II.1 范围

这里规定的电特性只适用于建议 V.35 的接口电路。

## II.2 电缆

接口电缆应当是平衡扭绞多线对类型的电缆，其特性阻抗在有关终接器的定时波形的基频处为 $80\text{--}120\Omega$ 。

## II.3 发生器

这电路应符合下列要求：

- a) 信号源阻抗在 $50\text{--}150\Omega$ 的范围之内；
- b) 短路端子和电路102之间的电阻为 $150\Omega \pm 15\Omega$ （容限有待进一步研究）；
- c) 当以 $100\Omega$ 欧姆电阻负载终接时，端子至端子的电压应当为 $0.55\text{V} \pm 20\%$ ，所以在发送二进制0时，端子A对端子B为正，而在发送二进制1时，端子A对端子B为负；
- d) 在如条款c)那样终接时，任何状态变化的10%和90%两点之间的上升时间应当小于一个信号码元的标称持续时间的1%或40ns，取较大的数值；
- e) 在如条款c)那样终接时，端子A对电路102的电压和端子B对电压102的电压的算术平均值（直流偏移）不应超过 $0.6\text{V}$ 。

## II.4 负载

负载必须符合下列要求：

- a) 输入阻抗在 $100\pm 10\Omega$ 的范围之内，这在操作的频率范围内基本上是电阻性的；
- b) 从短路端子测得的对电路102的电阻为 $150\pm 15\Omega$ （关于这电阻的容限有待进一步研究）。

## II.5 电气安全

发生器或负载在与地电位连接、发生短路或与其它接口电路交叉连接时，都不应受到损害。

## II.6 存在噪声时的性能

如上面II.3节所述的发生器，通过第II.2节所述的电缆接至前述第II.4节的负载时，若存在以下纵向噪声电压或直流公共回线电位差（电路102偏移电压），应能无误地进行操作：

- a) 纵向存在 $\pm 2\text{V}$ （峰值）的噪声电压，即对公共回线的两个负载输入端的代数和，或
- b) 电路102偏移电压为 $\pm 4\text{V}$ ；
- c) 如果电路102的偏移电压和纵向噪声电压同时存在，则当 $\frac{\text{电路102偏移电压}}{2} + \text{纵向噪声(峰值)} \leqslant 2\text{V}$ 时，

应当能获得令人满意的操作。

注：已经建议在相当于实际操作的电缆长度的条件下进行测试。这有待进一步研究。

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *12-channel terminal equipments*, Vol. III, Fascicle III.2, Rec. G.232.
- [2] CCITT Recommendation *Transmission of wide-spectrum signals (data, facsimile, etc.) on wideband group links*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.52.
- [3] CCITT Recommendation *Characteristics of group links for the transmission of wide-spectrum signals*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.14, § 2.

## 建议V.36

使用 $60\text{--}108\text{kHz}$ 基群电路进行

同步数据传输的调制解调器

(1976年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

由于考虑到目前现有的以及即将问世的其它调制解调器的特性能够满足各管理部门和用户的要求，本建议

决不限制在租用电路上使用任何其它的调制解调器。

可以和这种调制解调器一起使用的唯一的基群参考导频是 104.08 kHz。

## 1. 范围

本建议涉及的一类调制解调器应当可用于下列各种用途：

- a) 在租用电路上用户之间进行数据传输；
- b) 传送公用数据网多路复用集合的比特流；
- c) 在模拟设备上扩展一个 64 千比特每秒速率的 PCM 信道；
- d) 用于电话和（或）公用数据网的公共信道信令系统的传输；
- e) 用于卫星地面站扩展每个载波一条话路（SCPC）的电路；
- f) 传送电报和数据信号的多路复用集合比特流。

建议用于同时双向同步操作的主要特性如下：

## 2. 数据传信速率

### 2.1 应用 a)

建议在国际上采用的数据传信速率（等于用户传信速率）为 48 千比特每秒的同步速率。对于某些国家的应用或管理部门之间的双边协定，可以使用下述数据传信速率：56、64 和 72 千比特每秒。

### 2.2 应用 b)、c) 和 d)

对于这些应用，建议采用的数据传信速率为 64 千比特每秒的同步速率。

对于要求端对端传输 8 千赫和 64 kHz 定时信号以及 64 千比特每秒数据的那些同步网，建议在线路上使用 72 千比特每秒的数据传信速率。

应当在 64 千比特每秒数据流的每个 8 比特字节的第一个比特之前，插入一个额外的比特 E 来获得相应数据格式。比特 E 根据图 1/V.36 所示的码型传送同步对准信息和内务管理信息。

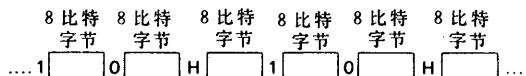


图 1/V.36

内务比特 H 的固定用法有待进一步研究；在不用时，比特 H 的值应当为“1”。固定的帧同步程序有待进一步研究。

当不要求传送 8 kHz 的定时信号时，线路上的数据传信速率可以是 64 千比特每秒。

### 2.3 应用 e)

建议在国际上使用的数据传信速率（等于用户传信速率）为 48 千比特每秒的同步速率。对于某些国家的应用或管理部门之间的双边协定，可以使用 56 千比特每秒的数据传信速率。

### 2.4 应用 f)

建议采用的数据传信速率为 64 千比特每秒的同步速率。

2.5 上述所有数据传信速率的允许容限为  $\pm 5 \times 10^{-5}$ 。

注：有些已在使用的设备，在其数据传信速率的最大容限为  $\pm 1$  比特每秒时，才能顺利地工作。

## 3. 扰频器/解扰器

为了在线路上取得比特序列的独立性，并避免高振幅的频谱分量，应使用附录 I 中所述的逻辑安排，对数据进行扰频和解扰。

#### 4. 基带信号

等效基带信号的成形过程是以二进制编码的部分响应脉冲为基础的，这就是人们通常所说的第4类响应，其时间和频谱函数分别由以下公式规定：

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$
$$G(f) = \begin{cases} 2Tj \sin 2\pi Tf, & |f| \leq \frac{1}{2T} \\ 0, & |f| > \frac{1}{2T} \end{cases}$$

式中  $\frac{1}{T}$  表示数据传信速率。

这种成形过程应以这样一种方式来实现，即对已解调线路信号进行全波整流便能完成译码。

等效基带信号的参考标准认为调制解调器可以这样实现，即在调制解调器的输入和输出端，把二进制信号变换成线路信号以及把线路信号变换成二进制信号，而实际上并不出现基带信号。

#### 5. 在60—108 kHz频带内的线路信号（在调制解调器的线路输出端）

5.1 在60—108 kHz频带范围内，线路信号应相当于载频为 $100 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$ 的单边带信号。

5.2 扰频器的实际或假设输出端的二进制信号与发送的线路信号状态之间的关系，应符合建议V.1调幅的情况，即单音“接通”代表二进制1，而单音“断开”代表二进制0。

在实际情况下这意味着，对解调的线路信号进行全波整流，而引起的“有电压”或“无电压”状态，将分别相当于在扰频器输出端的二进制1及二进制0信号。

5.3 在理论上线路信号频谱的振幅（相当于在扰频器输出端出现的二进制符号“1”）是正弦形的，其零值和最大值的频率列表如下：

数据传信速率 (千比特每秒)	零值的频率 (kHz)	最大值的频率 (kHz)
64	68 和 100	84
48	76 和 100	88
56	72 和 100	86
72	64 和 100	82

5.4 在60—108 kHz的频带范围内，以上面5.3节规定的理论频谱为基准的实际频谱的振幅失真不应超过 $\pm 1 \text{ dB}$ ；群时延失真不应超过8微秒。对于以5.3节中所述的某个最大值为中心而其带宽为所用频带80%的各个频带，这两个要求都要满足。

5.5 线路数据信号的标称电平应当为 $-6 \text{ dBm}$ 。实际电平应当在标称电平 $\pm 1 \text{ dB}$ 的范围之内。

5.6 应当给线路信号加上一个导频，该导频的频率与发送端被调制载频相同，而且以上面5.5节中提到的实际电平为基准，其电平为 $-9 \pm 0.5 \text{ dB}$ 。在发送端，被调制载频和导频之间的相对相位应当不随时间变化。

#### 6. 基群参考导频

6.1 应当采取措施以利于插入由调制解调器外部信号源产生的104.08 kHz的基群参考导频。

6.2 对基群参考导频的保护应符合建议H.52的规定[1]。

#### 7. 话音信道

7.1 业务话音信道是本系统应用a)和e)的组成部分，而且可供选用。该信道相当于12路单边带调幅系统的

信道 1，在104—108 kHz（虚载频在108 kHz）频带之内。它可以根据个别的技术要求，发送最大平均电平为-15 dBm 0 的连续话音信号或脉冲信号单音。

为了避免由峰值信号引起的过载，应该使用截止电平高于+3 dBm 0 的限幅器。

为了避免发生稳定性的问题，此信道只能与四线设备相连接。

操作人员与操作人员之间的信号联络应遵照建议Q.1[2]的规定，但应使用电平为-10 dBm 0 的2280 Hz非中断单音来代替500/20 Hz的单音。

当用于其它信令时[应用e)]，最好选用分别在建议Q.322[3]、Q.323[4]和Q.454[5]、Q.455[6]中介绍的R1或R2带内信令。

发送滤波器应当是这样的情况，即以-15 dBm 0 的电平，加到发送输入端子上的任何频率，都不会产生超过下列数值的电平：

- a) 在相邻基群中为-73 dBm 0 p;
- b) 在导频104.08千赫附近（±25 Hz）为-61 dBm 0 ;
- c) 在64和101 kHz之间的数据频带内为-55 dBm 0 ;
- d) 在建议Q.414[7]中规定的数值，其目的是保护最邻近的低电平信号通路。

如果在信道的接收方向使用同样的滤波器，则话音频带受到充分保护。以800 Hz处的数值为基准，在音频输入端和基群频带输出端之间或在音频输出端和基群频带输入端之间测得的衰耗/频率特性限制如下：

在300—340 Hz频带范围内为-1 dB;

在540和2280 Hz之间为+2 dB。

7.2 话音信道对应用b)、c)、d)和f)不适用。应用a)和e)可以选用话音信道。

注：当调制解调器安装在中继站时，话音信道应延伸到用户宅内。

## 8. 邻路干扰

邻路干扰应符合建议H.52[1]的规定。

注：符合这要求的频带有待进一步研究。

## 9. 线路特性

预期这调制解调器可以在参考文献[8]规定的基群链路上，以48—64千比特每秒的数据传信速率，令人满意地进行工作。

对于包括三个以上基群段的基群链路，或者在需要72千比特每秒的数据传信速率的场合，参考文献[8]中给出的特性不能满足需要。

另外，基群链路与参考文献[8]的规定一致，并不一定保证调制解调器工作无误，而基群链路与参考文献[8]的规定不一致，并不意味着调制解调器工作不行。

在调制解调器内含有自适应均衡器时，就可以在低级的基群链路上正确地进行工作。这样的调制解调器所要求的线路特性在参考文献[9]中予以规定。这有待进一步研究。

注：为了能更确切地说明这线路特性，正在对课题10/XVII[10]进行研究。在课题10/XVII[10]的附件中给出了解决这问题的两种可能办法。

## 10. 接口

### 10.1 第1节应用a)、e)和f)的接口

#### 10.1.1 接口电路表（见表1/V.36）

#### 10.1.2 电特性

建议把符合建议V.10和（或）V.11规定的电特性与ISO 4902 [11]规定的连接器及引线分配方案一起使用。

- i) 关于电路103、104、113、114和115，发生器和接收器都应符合建议V.11的规定。
- ii) 在电路105、106、107和109的情况下，发生器应符合建议V.10或V.11的规定。接收器应符合V.10

表 I/V.36

接 口	电 路	(注 1)	注
102	信号地线或公共回线		注 2
102a	DTE 公共回线		注 3
102b	DCE 公共回线		注 3
103	发送数据		
104	接收数据		
105	请求发送		
106	准备发送		
107	数据设备作好准备		
109	数据信道接收线路信号检测器		
113	发送机信号码元定时 (源于 DTE)		
114	发送机信号码元定时 (源于 DCE)		
115	接收机信号码元定时 (源于 DCE)		
140	环回/维护测试		注 2
141	本地环回		注 2
142	测试指示器		注 2

注 1：当调制解调器安装在中继站时，接口应按装在用户宅内，而对数据传信速率及话音信道的提供都沒有限制。达到这个目的的办法由各国自己规定。

注 2：这电路供选用。

注 3：在使用 V.10建议规定的电特性的地方，需要使用接口电路 102a 和 120b。

#### 第一类接收器或 V.11无端接的规定。

iii) 在所有其它电路的情况下，建议 V.10适用，接收机的结构按建议 V.10第二类接收器的规定。

注：在过渡期内，V.35接口的电特性可以选用。

#### 10.2 第 1 节中应用 b)、c)和d)的接口

对于应用 b)、c)和d)，接口可以遵照参考文献 [12] 给出的有关 64 千比特每秒接口的功能要求。在这些情况下，电特性可以遵照参考文献 [13] 的规定。

如果没有使用 8 kHz 定时信号的端对端传输，则调制解调器将不会通过接口提供和利用 8 千赫的定时信号。另外，符合 10.1 节规定的接口也可使用于这些应用场合。

#### 11. 电路 109 的门限和响应时间

##### 11.1 门限

在数据线路信号电平大于  $-13 \text{ dBm} 0$  时，电路 109 处于接通状态。在数据线路信号电平小于  $-18 \text{ dBm} 0$  时，电路 109 处于断开状态。

注：导频的相应电平分别为  $-22 \text{ dBm} 0$  和  $-27 \text{ dBm} 0$ 。

电平介于上述电平之间的电路 109 的状态未予以规定，但是信号检测器应显示出滞后作用，使得从“断开”状态跃变至“接通”状态时的电平，比从“接通”状态跃变至“断开”状态时的电平至少大 2 分贝。为了测量检测器的门限，应当使用被调制的数据信号，其导频的电平已在 5.6 节中规定。

##### 11.2 响应时间

从“断开”至“接通”：15—150 ms。

从“接通”至“断开”：5—15 ms。

电路 109 的响应时间是指线路信号在调制解调器的接收输入端上出现或消失和电路 109 上出现相应的“接通”或“断开”状态之间的时间间隔。

线路信号电平应介于比接收时线路信号检测器的实际门限高3 dB的数值和接收时信号的最大允许电平之间的范围之内。

## 12. 差错性能

12.1 对于一条长度为2500公里、特性符合建议H.14[14]规定而且具有不超过两个直通基群连接设备的假设参考电路,用差错率表示的性能指标应该是每发送 $10^7$ 比特不能多于一个差错比特。这是根据假设的高斯噪声功率 $4 \text{ pW}/\text{km} / 4 \text{ kHz}$ 频带(经噪声加权)取得的(这数字相当于 $4 \text{ pW} 0 \text{ p/km}$ )。

12.2 背对背的调制解调器测量配置中的测量技术和差错性能标准均需进一步研究。

## 13. 给设计人员提供的附加资料

### 13.1 输入电平变化

在正常情况下,输入电平的阶跃变化小于 $\pm 0.1 \text{ dB}$ 。逐渐的输入电平变化小于 $\pm 6 \text{ dB}$ ,这包括发送机输出电平的容限。

### 13.2 来自相邻基群频带的干扰

在36—60 kHz和108—132 kHz频带范围内,电平为+10 dBm 0的正弦信号可能和数据线路信号一起出现在接收机的输入端。

## 附录 I

(建议 V.36)

### 扰频程序

#### I.1 定义

##### I.1.1 施加的数据比特

在某时刻已施加于扰频器但尚未影响发送的数据比特。

##### I.1.2 下一个发送比特

对施加的数据比特进行扰频而将要发送的比特。

##### I.1.3 较早发送的一些比特

比下一个发送比特更早发送的那些比特。这些比特按相反的时间次序编号,即第一个较早发送的比特是位于下一个发送比特之前的那个比特。

##### I.1.4 不利状态

在较早发送的比特中,出现某些重复码型中的任何一个码型。

#### I.2 扰频程序

下一个发送比特的二进制数值应是这样的数值,即当它与第20个和第3个较早发送的比特以及施加的数据比特一起考虑时能产生奇数校验,但出现不利状态时例外。在出现不利状态时,下一个发送比特的二进制数值应产生偶数校验,而不是奇数校验。

当P代表从1到q(包括q在内)的全部整数时,只有在第P个和第(P+8)个较早发送的一些比特的二进制数值彼此相同时,才会出现不利状态。q应该是这样的数值,即当P=(q+1)时,第P个和第(P+8)个较早发送的比特具有相反的二进制数值,而q=(31+32r),r为0或任何一个正的整数。

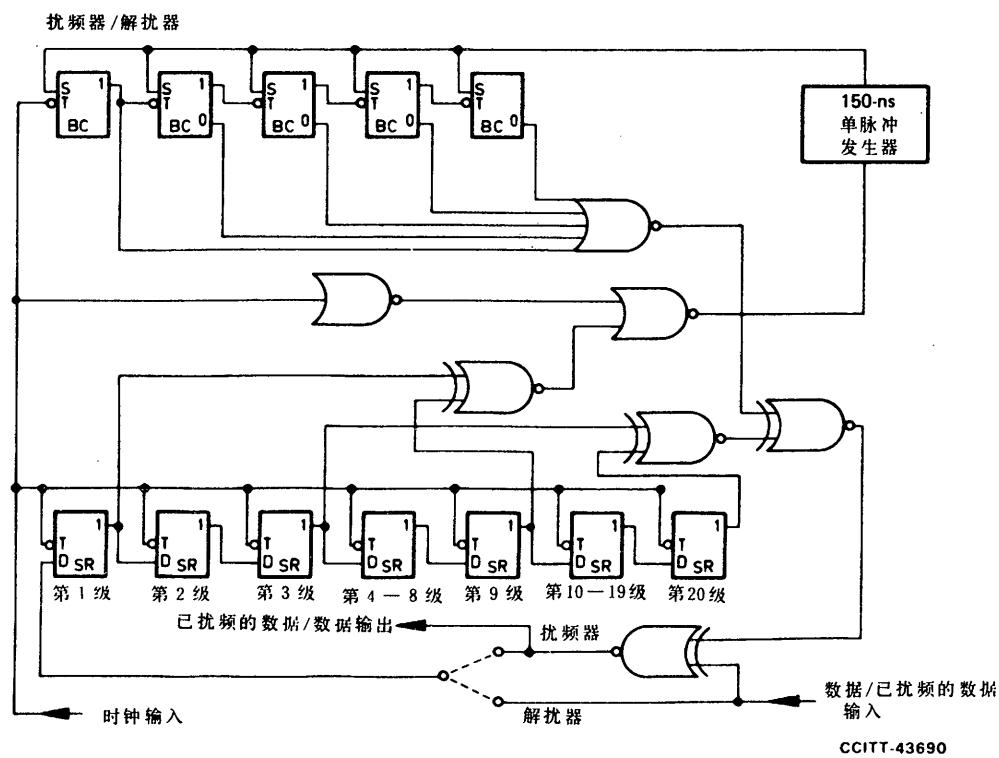
在开始时,即在尚未发送较早的比特时,可以使用一个任意的20比特的码型来代表那些较早发送的比特。

此时，也可以假设，当  $p$  代表高至任一任意数值的全部整数时，第  $p$  个和第  $(p + 8)$  个较早发送的比特已具有相同的二进制数值。在开始时，对解扰程序也可以作类似的假设。

注 1：由此可以看出，在至少正确地接收到 20 个比特之后，而且在这些比特中被另外 7 个比特分隔的任何一对比特的二进制数值均不相同，才能正确地对接收到的数据进行解扰。

注 2：由于在测试开始时 20 级移位寄存器可能处于的状态很多，所以不可能设计出一种令人满意的测试码型来检验不利状态检测器（ASD）的操作。对于有可能对抗频器和解扰器进行旁路并使抗频器连接成解扰器的那些调制解调器，可以使用下述方法。发送 1:1 测试码型，并使抗频器的 ASD 旁路。如果解扰器的 ASD 正确地工作，则解扰的测试码型每 32 个比特将有一个码元的差错，即对于以 48 千比特每秒速率工作的调制解调器，每分钟有九万个差错，这表明解扰器在正确地工作。抗频器 ASD 的操作可以通过将抗频器连接成解扰器而且解扰器被旁路的类似方式进行检验。

I . 3 图 I - 1/V . 36 只是个示意图。如果使用另一种技术，其逻辑安排就可能要采取另一种形式。

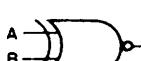


符号真值表

或 或-非



“同”门



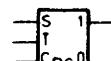
倒相器



移位寄存器



二进制计数器



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

A	C
1	0
0	1

T	D	1 输出	0 输出
1	Q	-	-
0	-	Q	$\bar{Q}$

Q 为 0 或 1

T	1 输出	0 输出
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

S	1 输出	0 输出
0	Q	$\bar{Q}$
1	1	0

(复位)

注：时钟的负跃变（即 1 → 0 的跃变）与数据的跃变相一致。这是自同步。

图 I - 1/V . 36  
扰频器和解扰器电路实例

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Transmission of wide-spectrum signals (data, facsimile, etc.) on wideband group links*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.52.
- [2] CCITT Recommendation *Signal receivers for manual working*, Vol. VI, Fascicle VI.1, Rec. Q.1.
- [3] CCITT Recommendation *Multifrequency signal sender*, Vol. VI, Fascicle VI.4, Rec. Q.322.
- [4] CCITT Recommendation *Multifrequency signal receiving equipment*, Vol. VI, Fascicle VI.4, Rec. Q.323.
- [5] CCITT Recommendation *The sending part of the multifrequency signalling equipment*, Vol. VI, Fascicle VI.4, Rec. Q.454.
- [6] CCITT Recommendation *The receiving part of the multifrequency signalling equipment*, Vol. VI, Fascicle VI.4, Rec. Q.455.
- [7] CCITT Recommendation *Signal sender*, Vol. VI, Fascicle VI.4, Rec. Q.414.
- [8] CCITT Recommendation *Characteristics of group links for the transmission of wide-spectrum signals*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.14, § 2.
- [9] *Ibid.*, § 3.
- [10] CCITT Question 10/XVII, Contribution COM XVII – No. 1, Study Period 1981-1984, ITU, Geneva, 1981.
- [11] *Data communication – 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard No. 4902-1980.
- [12] CCITT Recommendation *General aspects of interfaces*, Vol. III, Fascicle III.3, Rec. G.703, § 9.
- [13] CCITT Recommendation *Characteristics of primary PCM multiplex equipment operating at 2048 kbit/s*, Vol. III, Fascicle III.3, Rec. G.732, § 5.
- [14] CCITT Recommendation *Characteristics of group links for the transmission of wide-spectrum signals*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.14.

## 建议 V .37

### 使用 60—108 kHz 基群电路以高于 72 千比特每秒的 数据传信速率进行同步数据传输

(日内瓦, 1980)

#### 1. 引言

由于考虑到现有的和即将问世的其它调制解调器的特性能够满足各管理部门和用户的要求, 本建议决不限制在租用电路上使用任何其它调制解调器。

可以和这种调制解调器一起使用的唯一的基群参考导频为 104.08 kHz。

本调制解调器打算在不必遵照参考文献[1]规定的基群频带电路上使用。

主要特性如下:

- a) 在四线 (60—108 kHz) 基群频带电路上, 以双工、固定载频方式传送任何类型的高速同步数据;
- b) 基本的数据传信速率可达 144 千比特每秒;
- c) 包含一个自适应均衡器;
- d) 使用第 4 类部分响应脉幅单边带信号和调制;
- e) 按选用方式可包含一个兼有现有各种数据传信速率的无开销的多路复用器;
- f) 话音信道供选用。

## 2. 数据传信速率

2.1 建议使用的同步数据传信速率为96千比特每秒、112千比特每秒、128千比特每秒和144千比特每秒。在取得管理部门同意的某些应用场合，数据传信速率最高可达168千比特每秒（见第7节的注解）。

2.2 所有数据传信速率的允许误差为 $\pm 5 \times 10^{-5}$ 。

## 3. 扰频器/解扰器

为了在线路上取得比特序列的独立性和避免高振幅的频谱分量，以及为了允许自动均衡器保持收敛，应使用附录I中所述的逻辑安排对数据进行扰频和解扰。

## 4. 编码方法

由扰频器发出的待传送的二进制比特流(A)，被分成由两个比特A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>组成的连续的比特组(双比特)，A<sub>1</sub>为扰频器在时间上首先发送的比特。

如表1/V.37所示，每个双比特(A)都分配有一个幅度电平(B)。

表 1/V.37

A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	等效的幅度电平B
0	0	0
0	1	+1
1	1	+2
1	0	+3

预编码器电路把信号流(B)变换为另一个四进制信号流(C)，(C)符合下列关系：

$$C_i = B_i \oplus C_{i-2}$$

式中的 $\oplus$ 代表模4和，

而下标i代表(B)或(C)的第i个码元。

所产生的四进制信号流(C)可加以处理，以形成基带信号。

## 5. 基带信号的成形

等效基带信号成形过程是以二进制编码的部分响应脉冲为基础的，这就是人们通常所说的第4类部分响应，其时间和频谱函数分别由以下公式规定：

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$
$$G(f) = \begin{cases} 2T \sin 2\pi T f, & |f| \leq \frac{1}{2T} \\ 0, & |f| > \frac{1}{2T} \end{cases}$$

式中的 $\frac{1}{T}$ 表示调制速率。

等效基带信号的参考标准认为，调制解调器可以这样实现，即在调制解调器的输入和输出端，把二进制信号转换成线路信号以及把线路信号转换成二进制信号，而不出现实际的基带信号。

由上述过程形成的基带信号将有7个电平(见表2/V.37)。

基带信号的成形在发送机中完成。

表 2/V .37

电平	比 特 值	
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
+ 3	1	0
+ 2	1	1
+ 1	0	1
0	0	0
- 1	1	0
- 2	1	1
- 3	0	1

#### 6. 在60—108kHz频带内的线路信号（在调制解调器的线路输出端）

6.1 在60—108 kHz频带内，线路信号应相当于一个单边带信号，其载频导频和定时导频按表3/V .37的规定。

6.2 与出现在编码器输出端的四进制符号“+ 1”相应的理论线路信号频谱的振幅是正弦形的。此理论线路频谱的零值和最大值如表3/V .37所示。

表 3/V .37

数据速率 (千比特每秒)	零值的频率 (kHz)	最大值的频率 (kHz)	载频导频	定时导频
144	64和100	82	100 kHz	64 kHz
128	68和100	84	100 kHz	68 kHz
112	72和100	86	100 kHz	72 kHz
96	76和100	88	100 kHz	76 kHz
168(选用)	62和104	83	104 kHz	62 kHz

6.3 在60—108千赫的频带内，以上面6.2节规定的理论频谱为基准的，实际频谱的幅度失真和群时延失真，有待进一步研究。

6.4 线路信号的标称电平应为-6 dBm 0。实际电平应当在标称电平±1 dB的范围之内。

6.5 应当对线路信号加上一个载频导频。该导频的频率与发送端被调制的载频相同，而且相对于上面6.4节中提到的实际电平为- 9 ± 0.5 dB。在发送端，被调制的载频和载频导频之间的相对相位应当不随时间变化。

注：如果选用的数据传信速率为168千比特每秒，则导频应当为104 kHz ± 2 Hz。

6.6 应当对线路信号加上一个定时导频。该导频与载频的频差等于发送端调制速率的 $\frac{1}{2}$ ，而且相对于上面3.4节中提到的实际电平为-12 ± 0.5 dB。

定时导频和载频导频之间的关系在发送端应不随时间变化。

#### 7. 基群参考导频

7.1 应当采取措施，以利于插入由外部信号源产生的104.08 kHz的基群参考导频。

7.2 对基群参考导频的保护应符合建议H.52[2]的规定。

注：在以168千比特每秒的速率工作时，必须从信道中除去基群参考导频。

#### 8. 选用的话音信道

业务话音信道是本系统应用的一个组成部分，而且可供选用。此信道相当于12路单边带调幅系统的信道1，在104—108 kHz（虚载频为108 kHz）频带之内。它可以根据个别的技术要求，发送最大平均电平为-15 dBm 0的连续话音信号或脉冲信号单音。

为了避免由峰值信号引起的过载，应该使用截止电平高于+3 dBm 0的限幅器。

为了避免发生稳定性的问题，此信道只能与四线设备相连接。

发送滤波器应当是这样的情况，即以-15 dBm 0电平加到发送输入端子上的任何频率都不会产生超过下列数值的电平：

- a) 在相邻基群中为-73 dBm 0 p；
- b) 在104.08 kHz的导频附近( $\pm 25$  Hz)为-61 dBm 0；
- c) 在64和101 kHz之间的数据频带内为-55 dBm 0。当使用168千比特每秒的数据传信速率时，这个要求在62和104 kHz之间适用。

如果在信道的接收方向使用同样的滤波器，则话音频带就受到充分保护。以800赫处的数值为基准，在音频输入端和基群频带输出端之间、或在基群频带输入端和音频输出端之间、测得的衰耗/频率特性限制如下：

在300—340 Hz频带范围内为-1 dB；

在540和2280 Hz之间为+2 dB。

注：当调制解调器安装在中继站时，此话音信道应延伸到用户宅内。

## 9. 邻路干扰

相邻信道的干扰应符合建议H.52[2]的规定。

注：这要求有效的频带有待进一步研究。

## 10. 线路特性

这调制解调器在比参考文献[1]规定更低级的基群链路上将可正确地操作。

所需的线路特性可以是参考文献[3]中规定的那些特性。这有待进一步研究。

## 11. 同步信号

同步信号的传送由调制解调器起始。当接收的调制解调器检测到需要重新同步的状态时，它应使电路106转变为“断开”状态，并产生同步信号。

所有数据传信速率用的同步信号被分成三部分，如表4/V.37所示。

表 4/V.37

	第1部分	第2部分	第3部分	整个第1、2、3部分	
线路信号类型	只有载频和定时导频	载频和定时导频及交替出现的电平( $\pm 2$ )	载频和定时导频及已扰频的二进制全1	数据传信速率 (千比特每秒)	近似时间 (秒)
符号间隔数	10240	4096	262144	96 112 128 144 168	5.76 4.93 4.32 3.84 3.29

11.1 第1部分发送载频导频、定时导频以及相当于在编码器输入端施加的双比特(0,0)的数据信号。

11.2 第2部分包含载频导频、定时导频以及相当于在编码器输入端施加的双比特(1,1)的交替出现的信号电平(+2)和(-2)。

11.3 第3部分包含载频导频、定时导频和已扰频的二进制全1。

在这一部分开始时：

- 扰频器的移位寄存器必须置全“0”(见附录1)；
- 不利状态检测器的计数器必须置全“1”(见附录1)；
- 预编码器必须置全“0”。

在第3部分开始时，进行处理的等效基带信号含有连续15个0电平，后跟电平(+1), (0), (-1), (+1), (0), (-1), (+1), (0), (-1), (+1), (-1)……

11.4 在第3部分结束时, 电路106转变为“接通”状态, 而用户的数据可在扰频器的输入端出现。

## 12. 选用的多路复用

选用的多路复用设备应能独立地用来把已有的48、56、64或72千比特每秒的标称基群频带数据速率, 组合为如表3/V.37所示的集合比特流进行传输。这些多路复用器应当是同步的、无开销的、比特交织的多路复用器。在使用调制解调器内部处理的信号时, 它应该不需要成帧, 允许每子信道的速率是合成的比特速率的一半。

这具有两个通路的多路复用器使用通路A和B送来的比特, 分别代表第4节中规定的双比特的比特A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>。

是否可能使用具有三个通路的多路复用器, 这有待进一步研究。

### 12.1 发送缓冲器

在每条多路复用通路的发送端, 都应有一个容量适当的数据缓冲器。这样相位变化和频率偏差在某些极限范围内都被吸收。当电路105从“断开”状态转变为“接通”状态时, 应启动这缓冲器, 而在缓冲器溢出时, 可以使缓冲器重新正常工作。

注: 此缓冲器可以根据DCE的重新同步信号重新起始。

### 12.2 发送通路的定时安排

表5/V.37所示为所有可能的通路组合和主要的DCE发送定时时钟的安排。

12.3 在子信道上的远地信令, 有待进一步研究。

## 13. 数字接口要求

### 13.1 接口电路表 (见表6/V.37)

本接口电路表对主信道或子信道接口均有效。

### 13.2 电特性

建议将符合建议V.10和(或)V.11规定的电特性与ISO4902规定的连接器及插针分配方案一起使用。

i) 关于电路103、104、113、114和115, 发生器和接收器应当符合建议V.11的规定。

ii) 在电路105、106、107和109的情况下, 发生器应符合建议V.10或建议V.11的规定。接收器应符合建议V.10的第一类接收器或V.11无端接的规定。

iii) 在所有其它电路的情况下, 建议V.10适用, 接收器的结构按建议V.10第二类接收器的规定。

注: 在过渡期内, V.35的接口电特性可以选用。

表 5/V.37

通路信号源, 发送机信号码元定时 (用于电路103中的定时)	DCE信号源, 内部发送机码元定时 (内部发送时钟)	通路发送缓冲器
114 (源于DCE)	内部的 (独立定时)	不需要
	外部的a) (所选通路的电路113)	不需要
	接收机定时 (环回定时)	不需要
113a) (源于DTE)	内部的 (独立定时)	需要
	外部的a) (所选通路的电路113)	除了给DCE提供电路113的通路之外, 所有通路都需要
	接收机定时 (环回定时)	需要

a) 在这些使用场合, 信号源也可以是另一个DCE。

表 6/V.37

接 口 电 路 (注 1)	说 明
102 信号地线或公共回线	注 2
102a D T E 公共回线	注 3
102b D C E 公共回线	注 3
103 发送数据	
104 接收数据	
105 请求发送	注 4
106 准备发送	注 4、注 5
107 数据设备作好准备	
109 数据信道接收线路信号检测器	
113 发送机信号码元定时 (源于D T E)	注 4
114 发送机信号码元定时 (源于D C E)	
115 接收机信号码元定时 (源于D C E)	
128 接收机信号码元定时 (源于D T E)	注 6
140 环回/维护测试	注 7
141 本地环回	注 4
142 测试指示器	注 8

注 1：当调制解调器安装在中继站时，这接口应当装在用户的宅内，而对数据传信速率和话音信道的提供都限制。达到这目的的方法由各国自己规定。

注 2：这条导线供选用。

注 3：在使用建议 V. 10 规定的电特性的地方需要使用接口电路 102a 和 102b。

注 4：如果使用子信道，需进一步研究。

注 5：在主调制解调器同步过程中，在所有的通路接口处都发出电路 106“断开”状态的信号。

注 6：选用。

注 7：有待进一步研究。

注 8：在多路复用器的全部通路上都有电路 142，但是对于个别通路的测试，电路 142 可按通路分别启动。对于整个调制解调器的测试，所有 142 电路都要同时启动。

#### 14. 可选用的PCM接口

建议使用的数据传信速率为 64 千比特每秒的同步速率。

对于要求端对端传输 8 kHz 和 64 kHz 定时以及 64 千比特每秒的数据的那些同步网，建议使用 72 千比特每秒的内部数据传信速率。

应当在 64 千比特每秒数据流的每个 8 比特字节的第一个比特之前插入一个额外的比特 (E) 来获得相应数据格式。

比特 E 根据图 1/V.37 所示的码型传送校准同步信息和内务管理信息。

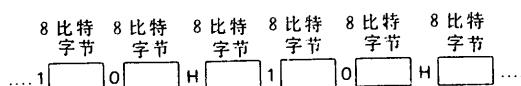


图 1/V.37

内务管理比特 H 的固定用法有待进一步研究；在不用时，比特 H 的值应当为“1”。固定的帧同步程序有待进一步研究。

当不需要传送 8 kHz 的定时信号时，可以使用 64 千比特/秒的数据传信速率。

接口应答合建议G.703[5]中给出的64千比特每秒接口的功能要求。电特性应遵照参考文献[6]的规定。如果不使用8kHz定时信号进行端对端传输，则调制解调器将不会通过接口提供和利用8kHz的定时信号。重新启动的条件以及随后的告警和动作有待进一步研究。

## 15. 电路109的门限和响应时间

### 15.1 门限

当数据线路信号电平大于 $-13\text{ dBm}0$ 时，电路109便处于“接通”状态。当数据线路信号电平小于 $-18\text{ dBm}0$ 时，电路109便处于“断开”状态。

注：载频导频的相应电平分别为： $-22\text{ dBm}0$  和  $-27\text{ dBm}0$ 。

电平介于上述电平值之间的电路109的状态未加规定，但是信号检测器应显示出滞后作用，使得从“断开”状态跃变到“接通”状态时的电平比从“接通”状态跃变到“断开”状态时的电平至少大 $2\text{ dB}$ 。为了测量检测器的门限，应当使用载频和定时导频的电平按上面6.5和6.6两节规定的被调制数据信号。

### 15.2 响应时间

“接通”至“断开”：正在研究。

“断开”至“接通”：

- 1) 对于起始均衡，在电路104上出现用户数据之前，电路109必须处于“接通”状态。
- 2) 对于数据传送期间的再次均衡，电路109将保持“接通”状态。在此期间，可以把电路104箝位至二进制1状态。
- 3) 在线路信号中断之后（中断时间大于从“接通”至“断开”的响应时间）：
  - a) 当不需要进行新的均衡时，具体的数值正在研究之中；
  - b) 当需要进行新的均衡时，在电路104上出现用户数据之前，电路109必须处于“接通”状态。

电路109的响应时间是指在调制解调器的接收输入端出现和消失线路信号和在电路109上出现相应的“接通”或“断开”状态之间的时间间隔。

线路信号电平应当介于比接收时线路信号检测器的实际门限高 $3\text{ dB}$ 的数值和接收时信号的最大允许电平之间的范围之内。

## 16. 电路106的响应时间

“接通”至“断开”的响应时间小于或等于 $2\text{ ms}$ ；

“断开”至“接通”的响应时间小于或等于 $2\text{ ms}$ 。

## 17. 均衡器

接收机内应提供自适应均衡器。

接收机应具有检测均衡丢失，并在其相关的本地发送机内起始同步信号序列的手段。

接收机应具有检测远端发送机送来的同步信号序列，并在其相关的本地发送机内发送同步信号序列的手段。可以在接收远端送来的同步信号序列期间的任何时候，始发同步信号序列。

两个调制解调器中的任何一个，都可以起始这同步信号序列。同步信号是在接收机检测到均衡丢失时起始的。在起始同步信号之后，调制解调器等待远端发送机发回同步信号。

如果调制解调器在预期的最大双向传播延迟加上两倍同步信号检测时间间隔内，没有收到远地发送机送来的同步信号，它便发送另一个同步信号。

如果调制解调器未能根据接收的信号序列同步，它便发送另一个同步信号。

如果某个调制解调器在还未起始同步信号时就收到了同步信号，而且接收机正确地取得了同步，则调制解调器就只发回一个同步序列。

## 18· 给设计人员提供的附加资料

### 18.1 输入电平变化

在正常情况下，输入电平的阶跃变化小于 $\pm 0.1\text{dB}$ 。逐渐的输入电平变化小于 $\pm 6\text{dB}$ ，这包括发送机输出电平的容限。

### 18.2 来自相邻基群频带的干扰

在36—60千赫和108—132kHz的频带范围内，电平为+10dB mO的正弦信号可能与数据线路信号一起出现在接收机的输入端。

## 附录工

(建议V. 37)

## 扰频程序

### I.1 定义

#### I.1.1 施加的数据比特

在某时刻已施加于扰频器但尚未影响发送的数据比特。

#### I.1.2 下一个发送比特

对施加的数据比特进行扰频而将要发送的比特。

#### I.1.3 较早发送的一些比特

比下一个发送比特更早发送的那些比特。这些比特按相反的时间次序编号，即第一个较早发送的比特是位于下一个发送比特之前的那个比特。

#### I.1.4 不利状态

在较早发送的比特中，出现某些重复码型中的任何一个码型。

### I.2 扰频程序

下一个发送比特的二进制数值应是这样的数值，即当它第20个和第3个较早发送的比特以及施加的数据比特一起考虑时，能产生出奇数校验，但出现不利状态时例外。在出现不利状态时，下一个发送比特的二进制数值应产生偶数校验，而不是奇数校验。

当P代表从1到q（包括q在内）的全部整数时，只在第P个和第(P+8)个较早发送的比特的二进制数值彼此相同时，才会出现不利状态。q应该是这样的数值，即当P=(q+1)时，第P个和第(P+8)个较早发送的比特具有相反的二进制数值，而q=(31+32r)，r为0或任何一个正的整数。

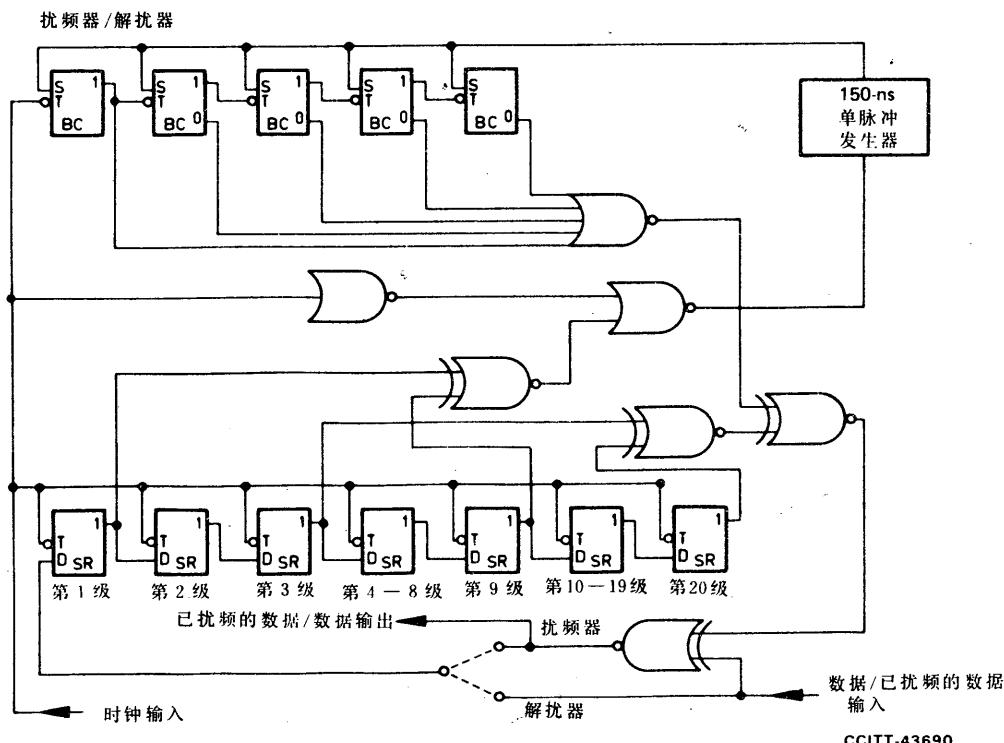
在开始时，即在尚未发送较早的比特时，可以使用一个任意的20比特的码型来代表那些较早发送的比特。此时，也可以假设，当P代表高至任一任意数值的全部整数时，第P个和第(P+8)个较早发送的比特，已具有相同的二进制数值。在开始时，对扰频程序也可以作类似的假设。

注1：由此可以看出，在至少正确地接收到20个比特之后，而且在这些比特中被另外7个比特分隔的任何一对比特的二进制数值均不相同，才能正确地对接收到的数据进行解扰。

注2：由于在测试开始时，20级移位寄存器可能的状态很多，所以不能设计出一种令人满意的测试码型，校验不利状态检测器(ASD)的操作。对于有可能使扰频器和解扰器进行旁路，并使扰频器连接成解扰器的那些调制解调器，可以使用下述方法。发送1:1的测试码型，并使扰频器的ASD旁路。如果解扰器的ASD在正确地工作，则解扰的测试码型每32个比特将有一个码元的差错，即对于以484比特每秒速率工作的调制解调

器，每分钟有九万个差错，这说明解扰器在正确地工作。扰频器 A S D 的操作可以在扰频器连接成解扰器，而且解扰器被旁路的相似状态下进行检验。

I .3图 I -1/V . 37 只是一个示意图。如果采用另一种技术，其逻辑安排可能要采取另外一种形式。



CCITT-43690

符号真值表  
或 或-非



“同”门



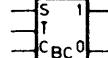
倒相器



移位寄存器



二进制计数器



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

A	C
1	0
0	1

T	D	1 输出	0 输出
1	Q	-	-
0	-	Q	$\bar{Q}$

Q 为 0 或 1

T	1 输出	0 输出
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

S	1 输出	0 输出
0	Q	$\bar{Q}$
1	1	0

(复位)

注：时钟的负跃变（即  $1 \rightarrow 0$  跃变）与数据的跃变相一致。这是自同步。

图 I -1/V . 37

扰频器和解扰器电路实例

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics of group links for the transmission of wide-spectrum signals*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.14, § 2.
- [2] CCITT Recommendation *Transmission of wide-spectrum signals (data, facsimile, etc.) on wideband group links*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.52.
- [3] CCITT Recommendation *Characteristics of group links for the transmission of wide-spectrum signals*, Vol. III, Fascicle III.4, Rec. H.14, § 3.
- [4] *Data communication — 37-pin and 9-pin DTE/DCE interface connectors and pin assignments*, ISO Standard No. 4902-1980.
- [5] CCITT Recommendation *General aspects of interfaces*, Vol. III, Fascicle III.3, Rec. G.703.
- [6] CCITT Recommendation *Characteristics of primary PCM multiplex equipment operating at 2048 kbit/s*, Vol. III, Fascicle III.3, Rec. G.732, § 5.

## 第四节

### 差错控制

**建议 V . 40**

#### 机电设备的差错指示

(马德普拉塔, 1968)

如果使用一种电码, 对每个字符信号另加一个单元进行奇偶校验, 则使用机电设备不仅有可能检测传输信道中的差错, 而且还有可能检测部分机械译码或传输设备中的差错。

因此, 当在一个字符信号中检出一个差错时, 有可能在发现差错的那个位置上安排一个差错指示。

这个指示可以采用在穿孔纸带设备的纸带上额外再穿一孔的形式来表示, 或者用直接打印设备印出特殊的印刷符号来表示。

然而, 这样的设备价格昂贵, 或者只部分有效 (例如, 国际 5 号电码的许多字符信号与任何印刷符号均不对应, 所以对于这些字符, 正常的符号不能用“差错”符号来代替)。

为此, CCITT 一致建议,

如果在某一个字符信号中检出的差错要求在本地指示出来, 则最好的办法是使用告警或差错计数装置。

**建议 V . 41**

#### 代码独立的差错控制系统

(1968年定于马德普拉塔, 1972年修改于日内瓦)

##### I. 概述

本建议主要打算用于差错控制设备, 这差错控制设备是作为可以与数据终端设备或数据电路终接设备一起提供的中间设备实现的。适当的接口如图 1/V . 41 和图 2/V . 41 所示。此系统基本上不打算和多通路计算系统一起使用。本建议并不排除使用任何其它更适于特殊要求的差错控制系统。

所用的调制解调器必须提供同时的正向和反向信道。此系统在正向信道上使用同步传输, 而在反向信道上使用异步传输。当在公用交换电话网上使用数据传信速率为 1200 或 600 比特每秒的建议 V . 23 调制解调器时, 应用建议 V . 5, 差错控制设备按通信设备分类。同步接收机的容限应至少为  $\pm 45\%$ 。

此系统使用码组的信息长度为 240、480、960 或 3840<sup>1)</sup> 比特的固定码组传输, 所以最适于传输中等长度或长的数据电文, 但是加进了快速起始程序, 以改进较短的数据电文的传输效率。

通过由接收机提出的要求自动重发一个码组 (A R Q) 的方法取得差错控制。如果在接收端提供存储器, 则在此系统输出 (纯抄件) 之前, 可以把检测到的差错除去。在发送端必须提供至少能存储两个数据码组的存储器。

正向比特流被分成码组, 每个码组按顺序由 4 个业务比特、信息比特和 16 个检错比特组成。检错比特在循环编码器中产生。这样, 每个发往线路的码组含有 260、500、980 或 3860<sup>1)</sup> 个比特。

本系统将检测:

1) 此码组长度适合于对地固定的轨道卫星所提供的电路。

- a) 一个码组内的全部奇数差错;
- b) 长度不超过16个比特的任何突发差错以及大部分其它差错模式。

假定差错的分布如参考文献[1]所记录的那样，则对于含有260个比特的码组，被计算机模拟所指出的误码率改善因数为50,000的数量级。

所用的这个固定码组系统，将这系统的使用只限于环路传播时间不大于表I/V. 41所给数字的那些线路。整个调制解调器的迟延时间考虑为40毫秒，检测“要求重发信号”的时间为50毫秒。

表I/V. 41 允许的最大线路环路传播时间（毫秒）

码组 大小 (比特)	数据传信速率 (比特/秒)	200	600	1200	2400	3600	4800
260	1210	343	127	18	—	—	—
500	2410	743	327	118	49	14	—
980	4810	1543	727	318	182	114	—
3860	19210	6343	3127	1518	982	714	—

## 2. 编码和检测程序

业务比特加上信息比特，相当于信息多项式的系数，该多项式的项为  $x^{n-1}$  ( $n=$ 一个码组或序列中的比特总数) 到  $x^{16}$ 。此多项式被生成多项式  $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  除 (模 2)，校验比特相当于这次除完后所得的剩余多项式内  $x^{15}$  至  $x^0$  项的系数。由业务比特、信息比特，随后再加上校验比特所组成的整个码组，相当于用此生成多项式以模 2 的方式进行整除的一个多项式的系数。

在发送端，业务比特和信息比特受到一次相当于用生成多项式相除的编码处理。所得的余数以最高位的比特开始，立即跟在信息比特的后面发往线路。

在接收端，输入码组受到一次相当于被生成多项式除的译码处理，当无差错时余数为零，如果除法结果所产生的余数不是零，则说明存在差错。

上述处理可以方便地用一个带有合适的反馈门（见图 I-1/V. 41 和 I-2/V. 41）的 16 级循环移位寄存器来实现。此移位寄存器在开始处理每个码组之前被置于全零的位置；在接收端，在处理一个码组之后，如果移位寄存器处于全零状态，则表明接收无差错。

扰频器的使用：在使用自同步扰频器（这种扰频器在发送端有效地用扰频器多项式来除信息多项式，而在接收端则用扰频器多项式来乘接收的多项式）的地方，为了保证检错系统具有令人满意的性能，扰频器多项式和建议 V. 41 的生成多项式一定不能有公因子。在不可能保持这种状态的地方，扰频处理必须先于检错编码处理，而解扰处理必须在检错译码处理之后。在使用附加的（即非自同步的）扰频器的地方，这种预防措施无需遵守。

## 3. 业务比特

### 3.1 码组序列的指示符号

发至线路的每个码组开始的 4 个业务比特，表示电文信息之外的码组序列和传输控制信息。这些控制功能之一是保证信息码组的次序在重发期间能够受到检验，这就保证不被丢失、增加或次序颠倒。三个码组序列指示符号 A、B、C 按此次序加以循环使用。

一旦一个序列指示符号与一个信息码组连接上，它就一直与那个码组连在一起，直至该码组被正确地接收下来为止。对序列指示符号的检查是检验程序的一个附加部分。

### 3.2 业务比特的分配

4 个业务比特可能产生的 16 个组合的分配情况，列于表 2/V. 41 和表 3/V. 41 之中。表 2/V. 41 所列组合是主要的，因而也是必须遵循的；而表 3 中的组合是供选用的。

表 2/V.4I 主要的组合

组	组合	功能
a	0011	码组 A 序列指示符
b	1001	码组 B 序列指示符
c	1100	码组 C 序列指示符
d	0101	同步序列字头

注：左边的数字首先出现。

表 3/V.4I 选用的组合

组	组合	功能
e	0110	保持码组
f	1000	传输结束（此码组不包含数据）
g	0001	电文开始 1（五单位码）
h	1010	电文开始 2（六单位码）
j	1011	电文开始 3（七单位码）
k	0010	电文开始 4（八单位码）
l	0100	电文结束（此码组不包含数据）
m	0111	数据链转义（通用控制码组）
n	1101	根据双方协定分配
p	1110	根据双方协定分配
q	1111	根据双方协定分配
r	0000	根据双方协定分配

### 3.3 控制功能

同步是在业务比特中提供的唯一必不可少的控制功能。

可选用的数据链转义（通用控制符号）码组，含有在某个方面获得用户同意的特殊数据。

附加的可选用功能是电文开始 1（或用于五单位码）、电文开始 2（或用于六单位码）、电文开始 3（或用于七单位码）、电文开始 4（或用于八单位码）、电文结束和传输结束。

4 个已有的附加业务比特组合可根据双方协定进行分配。

非数据码组的电文信息部分（保持、传输结束和电文结束）没有任何意义，但在接收端仍要对这样的码组进行检验。

在未选用  $g \rightarrow k$  附加组合时，在“准备发送”电路的“断开”状态跃变成“接通”状态之后的第一个数据码组前面，自动地加上 a 组的码组 A 序列指示符，然后按顺序跟上数据码组 B C A B C 等等，但在插入一个（或多个）其它类型的码组时例外。

当选用  $g \rightarrow k$  附加组合时，在第一个数据码组的前面要加上电文开始指示符 1、2、3、4 ( $g \rightarrow k$  组) 其中的一个，要加哪一个电文开始指示符，取决于在传输期间将要使用的每个字符所含的比特数。然后再跟上数据码组 A B C A B 等。如果在传输期间租用型的电路发生中断，或者如果操作人员中断传输而变换至话音方式，则传输将随着在中断之前要接受的最后一个码组的序列指示符之后的那个序列指示符一起恢复。在这样的中断之后，不可使用电文开始指示符。

在交换接续的情况下，需要采取专门的措施来保证，在没有适当指示的情况下，在一份中断的电文之后，不会接着发送一份新的电文。

### 4. 纠错程序

在反向信道（监控信道）上的二进制 1 状态表示信息需要重发 (R Q)。相反，二进制 0 状态则表示已接受

发送的信息。在下面各节和第5、6两节中介绍控制这些状态的发送和接收的规定。

#### 4.1 数据发送机程序

第5节和第6节中介绍起始和再同步的情况，本节只讨论正常的操作。

一个码组一个码组地发送数据，但是每个发送码组的内容及其业务比特一起保存在发送机的存储器中，直到这些码组被正确地接收为止。必须提供至少能存储两个码组的存储器。

在一个码组的发送期间，在发送最后一个校验比特之前，对反向信道（电路119）的状态监控45—50毫秒。如果在此监控时间内有要求重发（RQ）的信号出现，则倒置一下这个最后的比特就使这个码组作废无效。然后，发送机访问存储器，从前一个码组开始重发。在检测此RQ信号之后的码组重发期间，反向信道的状态不予以考虑。

#### 4.2 接收机程序

在正常操作中，只要接收到带有正确的校验比特和允许的业务比特组合的码组时，在反向信道上就保持二进制0的状态。在这些码组中包含的任何数据都被送往接收机的输出端。如果需要“纯复印件”的输出，则应当提供至少能够存储一个码组的数据存储器，因为在一个码组被完全接收下来之前，不可能对此码组进行校验。

当接收到一个不符合差错校验条件的码组时，就在反向信道上发出一个二进制1信号，而在接收机内注视所期望的业务比特组合。

通常，在重复周期内接收到的含有正确的校验比特的第一个数据码组也会有一个可以接受的业务比特组合，这数据码组内的任何数据都要进行处理。偶尔，正确校验的第一个码组可能会有一个由于反向信道的线路传输差错（产生一个残缺的或模拟的二进制0信号）引起的异常的业务比特组合。不管碰到哪一种情况，第一个码组内的数据均被抛弃。如果码组校验正确，但是业务比特组合却表明该码组位于所期望的码组之前，则应当对反向信道施加二进制0信号。

如果下一个码组校验正确，而且带有一个可以接受的业务比特组合，则其数据应当加以处理，而且应当恢复正常的操作。在此业务比特组合表明码组无效的情况下，应当使用二进制1信号；此外，如果此业务比特组合表明该码组是跟在所期望的码组后面，这就意味着在4.1节内所规定的45毫秒的整个时间内已经模拟出一个二进制0的信号，而且必须给出一个告警信号，因为不可能从这（稀有的）状态中自动恢复过来。

### 5. 起始程序

#### 5.1 发送机程序和同步码型

在“请求发送”和“准备发送”之间的延迟时间内，调制解调器发出线路空闲状态信号（二进制1）。在调制解调器作好发送准备之后，第一个数据信号是同步序列字头（0101），其后跟着同步填充符号，然后是同步码型。如果这个填充符号至少包括28个跃变而不包括这同步码型，则该填充符号可以具有任何长度。这同步码型为0101000010100101，从左边的数字开始（要了解可能的推导见附录I）。这28个跃变是为实现位同步提供的。这些同步信号后面跟着码组A或一个电文开始码组（表3/V.41中的g→k组）。在从同步字头开始的整个同步序列期间，发送机不管反向信道的状态如何，均按反向信道处于二进制0状态的条件进行工作。然后，此反向信道的状态才持有其正常的意义（见上面第4节）。如果在第二个码组的校验期间这个状态是二进制1，则在这个码组结束时必须使最后一个比特倒置，而且起始程序必须从同步序列字头重新开始。

#### 5.2 接收机程序

在接收端的反向信道上发出二进制1，直至检测到同步码型（0101000010100101）为止，此时发出二进制0并建立码组定时。跟在此同步码型后面的唯一可以接受的业务比特组合是码组A序列指示符，或电文开始指示符（当使用时）。如果收到其它业务比特组合，则发回二进制1信号并重新搜索同步码型。

### 6. 重新同步程序

#### 6.1 同步恢复

如果在一段合理的时间内接收机未能识别出一个可以接受的码组，则它必须要不断地检查比特流以找出同

步码型。当找到这个码型时，就重新建立码组定时，而且把二进制 0 状态加到反向信道上去，除了所期望的业务比特组合（即跟在已经被接受的最后一个序列指示符后边的那个业务比特组合）之外，这程序与起始程序相同。

## 6.2 同步码型的发送

如果正常的重复周期已经连续地出现了若干次（典型的是四次或八次），则发送机必须假定有必要重新同步。这正常的重复周期被由三个码组组成的一个周期代替，这三个码组中有一个同步码组、两个前已重复的码组。同步码组包括 5.1 节中所述的同步序列字头、填充符号和同步码型。

注：短的填充符号应当产生较快的重新同步，尤其在使用长的码组时更是如此。然而，短的填充符号有其缺点，即如果字头被噪声模拟或干扰，或者同步码型受到干扰，则可能会失去正确的同步。

如果使用较长的填充符号，使这个码组的长度等于数据码组的长度，就克服了这个困难。这两个长度可供选用，两个长度都可兼容。

## 6.3 使用同步码组来延迟传输

可以插入一个同步“码组”使信息流中断。在使用短的填充符号时，重要的是接收终端应当识别出同步字头，并立即把它自己变换至同步搜索方式，否则就将失去同步。在使用产生正常码组长度的填充符号时，最宜改变成搜索方式而不放弃码组定时，如果字头被识别出来而且校验比特与此同步码型相对应，则在此码组结束时发回一个反向二进制 0 信号。

偶尔在接收机变成同步搜索状态之前，发送机恰好发出一个重新同步的周期。在接收端的程序与刚才所述用一同步码组使信息流中断的程序相同。

# 7. 接口

## 7.1 调制解调器接口

在调制解调器并不是数据终端不可缺少的组成部分的正常情况下，调制解调器的接口如图 1/V.41 和 2/V.41 的 A 点—A 点的部分所示。在使用同步调制解调器的地方，在这些接口里还将包括适宜的信号码元定时电路。

## 7.2 数据终端接口

在差错控制设备（包括存储器）并不是数据终端不可缺少的组成部分的地方，差错控制设备被插在数据终端和调制解调器之间。数据终端的接口分别如图 1/V.41 和 2/V.41 的 B 点—B 点和 C 点—C 点的部分所示。每个接口都包括一条信号码元定时电路。

7.2.1 对于发送终端，所有的接口电路都完成其通常的功能，但“准备发送”电路也利用建议 V.24 最后一段规定，并按下列方式执行：

### 准备发送电路（见图 1/V.41）

这条电路将与信号码元定时电路一起通知数据终端设备在什么时候要求数据而对请求发送电路进行响应。当要求数据时，准备发送电路将进入“接通”状态；当不需要数据时，该电路就进入“断开”状态（一般说来，这将是在发送业务比特和校验比特以及进行任何重发时的状态）。这条电路在请求发送电路进入“接通”状态之前不会进入“接通”状态。这条电路所有的跃变将与信号码元定时电路从“接通”到“断开”的跃变重合。这样，从“接通”到“断开”的跃变最宜在一码组的第 240、第 480、第 960 或第 3840 个信息比特期间与信号码元定时电路从“接通”到“断开”的跃变重合。

7.2.2 对于接收终端，引进了两条新的电路。但是，因为有两条（或多条）调制解调器的接口电路没有用于此接口设备，所以电路的数量并未增加，在这接口设备中不能使用电路 118（反向信道发送数据）。

必须提供“准备接收”的功能，以便把数据终端的状态通知给差错控制设备。这功能可由电路 108 来完成。在这情况下，当此电路从“接通”状态转变到“断开”状态时，将释放交换电话网上的一条连接线路，或者可以另外提供一条功能控制电路，以便在数据终端不能接收数据时使线路接续保持一段短的时间。可以使用这条新电路来代替电路 120。这条新电路以下列方式工作：

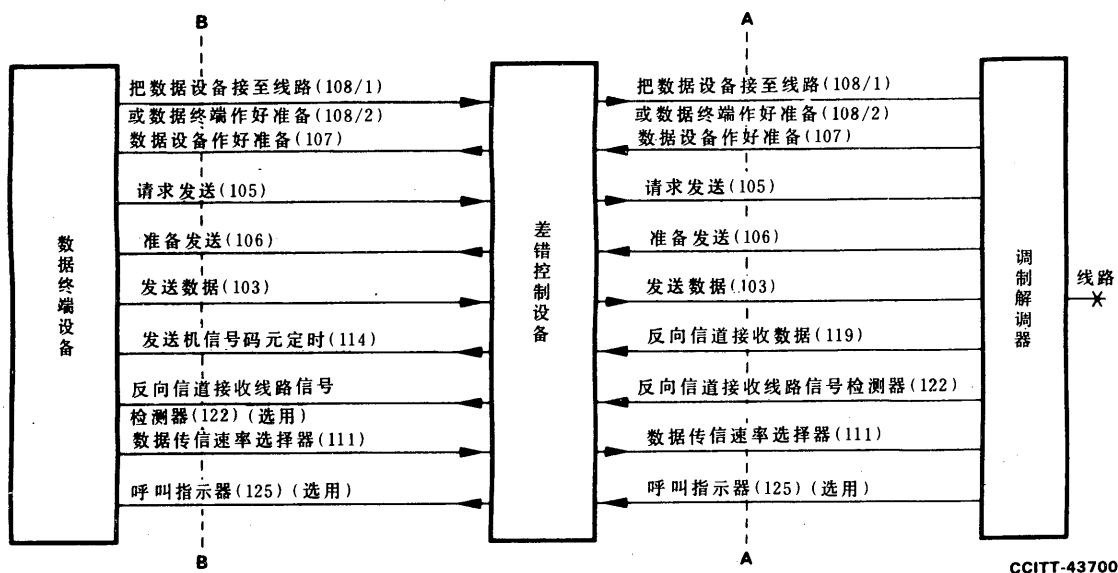


图 1/V.41 发送终端的接口电路

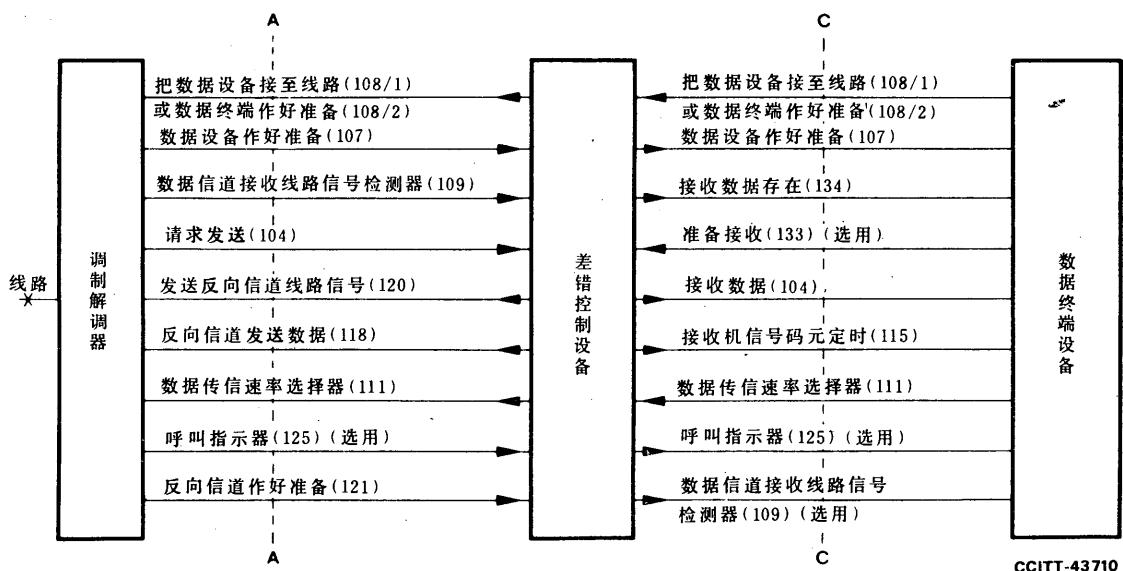


图 2/V.41 接收终端的接口电路

准备接收 (见图2/V.41)

方向: 从数据终端设备至差错控制设备

当数据终端准备接收数据时, 该数据终端设备必须在这条电路上保持“接通”状态。因为差错控制设备将

以码组方式接收数据，所以此数据终端设备也必须能以码组方式接收数据。因此，只有在数据终端设备能够接收一个数据码组（240、480、960或3840个码元）时，该数据终端才把这电路改变为“接通”状态。如果在前一个传送的数据码组结束后的15个码元的间隔时间内，该数据终端设备还不能够接受另一个码组，则必须返回到“断开”状态。

注：如果准备接收电路在这15个码元的时间结束时处于“断开”状态，则将产生一个RQ（要求重发）状态。

另一条新电路完成对准备接收功能进行响应的功能，因而它类似于电路121（反向信道作好准备）。这新电路的功能如下：

接收数据存在（见图2/V.41）

方向：从差错控制设备至数据终端设备

这条电路将与信号码元定时电路一起通知数据终端设备在什么时候输出数据，以响应接收数据终端的“把数据设备接至线路”（和单独提供的“准备接收”电路，在提供此电路时）以及远端送来的输入数据被判断正确无误。当数据准备输出时，“接收数据存在”电路将转变成“接通”状态，而在其它所有的时间将呈“断开”状态。这条电路的全部跃变将与信号码元定时电路从“接通”至“断开”的跃变重合。这样，从“接通”至“断开”的跃变最宜在一个码组的第240、480、960或3840个信息比特的发送期间与信号码元定时电路从“接通”至“断开”的跃变重合。

7.2.3 根据用户双方的协定，在数据终端的接口处可以提供附加的接口电路。这些附加的接口电路可以用来提供基本必需功能以外的业务比特控制功能。这样的电路不应干扰本建议推荐使用的电路的操作。

## 8. 业务功能的使用

数据链转义作为一个选用的指示符，包括在表3/V.41之中，其应用根据操作者双方的协定来决定。例如，发送站可以用来通知接收站，希望通过接续与接收站通话。在这情况下，接收设备将驱动一个电铃或类似的呼叫设备，并把线路从调制解调器转移至电话。或者它可以使一份短的电文在电传打字机上打印出来，以引起操作者的注意。

“传输结束”预期能给接收机以明确指示，表明传输已经结束，接续可以释放。这对数据终端设备是一种选择，对接收数据进行解释，以便知道何时释放接续。

供选用的电文开始指示符与电文结束指示符一起可用来把电文送往不同的目的地或接收端的终端设备，这些指示符可以包括对所用电码适合的设备的选择。

在发送端无需使用保持码组，因为在发送的数据终端设备处数据未准备好时，可以把同步序列作为数据码组之间的填充。但是，如有需要，也可以使用保持码组以达到此目的。

## 附录 I

（建议V.41）

### 循环码系统编码与译码的实现

#### I.1 编码

图I-1/V.41所示为使用移位寄存器的编码安排。为了进行编码，各级存储器被置于0状态，A和B门被打开，C门被关闭，而K个业务和信息比特按定时进入输入端。这些比特将在输出端同时出现。

在这些比特输入之后，A和B门关闭，C门打开，此寄存器按定时再移16位。在这些移位的过程中，所需的校验比特将连续地在输出端出现。

同步码型的产生可以通过使K=4来取得，这4个比特是0101。在同步填充期间，暂停定时。

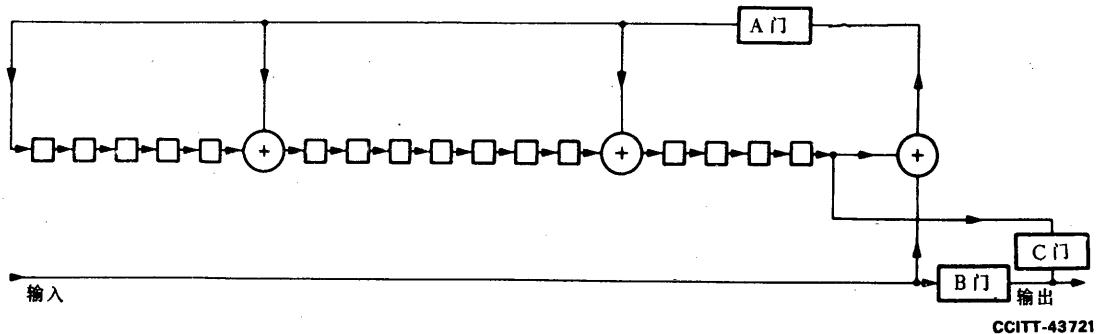


图 I-1/V. 41 编码器

### I.2 译码

图 I-2/V. 41 所示为使用移位寄存器的译码安排。为了进行译码，A、B、E 门被打开，D 门关闭，而各级存储器被置于 0 状态。

接着，K 个信息或字头比特被移入输入端，而在移动 K 位之后，B 门被关闭，然后把 16 个校验比特移入输入端，接着对各级存储器所含的信息进行检查。如果码组没有差错，信息为零。如信息不为零，则说明码组有差错。

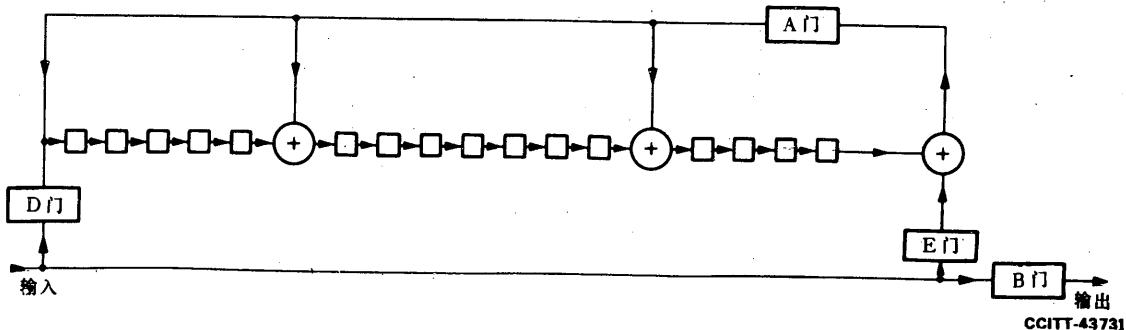


图 I-2/V. 41 译码器

### I.3 接收端的同步

为了码组同步，D 门被打开（图 I-2/V. 41），A、B、E 门关闭，在连续比特的间隔时间内检查寄存器是否存在所需的 16 比特的码型。当识别出此码型时，寄存器和比特计数器被置于零，译码便正常地进行。

### 参考文献

- [1] Measurements on switched and leased telephone lines transmitting data at speeds of 250, 800 and 1000 bauds, Blue Book, Vol. VIII, Supplement No. 22, ITU, Geneva, 1964.

## 第五节 传输质量和维护

建议 V.50

### 数据传输传输质量的标准极限

(马德普拉塔, 1968)

与电报传输质量一样, 影响数据传输质量最重要的因素之一, 是有效瞬间的时间失真(即众所周知的“电报失真”[1])。信号失真度必须控制在某些极限范围之内, 最终的目标是接收信号的失真度应当与接收设备的容限相一致。

接收信号的失真由下列原因产生:

- a) 发送失真;
- b) 由传输信道引起的失真。

因此, 必须规定发送失真度和传输信道引起失真度的极限。

打算用于传输信道的极限在建议 V.53 中予以规定。这些极限(还不是最后规定)规定如下:

采用 V.21 调制解调器的信道: 20—25%

采用 V.23 调制解调器的信道:

600 波特——租用电路, 20—30%

1200 波特——租用电路, 25—35%

600 波特——交换电路, 25—30%

1200 波特——交换电路, 30—35%

(当可能采用这种工作方式时)

这些数字暂时以最大的个别失真度表示, 而且适用于包括调制解调器在内的电路。发送失真度的极限必须加以确定, 以便给接收设备留有合理的容限, 同时把电路引起的失真考虑在内。

鉴于上述情况, CCITT 一致同意发表下列建议:

1. 关于传输信号(图1/V.51 中在 A 点的信号)的质量, 如果可能采用的调制速率范围甚广, 最好对每种调制解调器采用一种标准。
2. 当使用 V.21 调制解调器时, 单位码元的持续时间, 应当至少为 200 波特速率的单位码元持续时间的 90% (即  $\frac{1}{200} \times \frac{90}{100}$  秒或 4.5 ms)。
3. 当使用 V.23 调制解调器时, 单位码元的持续时间, 应当至少为 1200 波特速率的单位码元持续时间的 95% (即  $\frac{1}{1200} \times \frac{95}{100}$  秒或 0.791 ms) 或 600 波特速率的单位码元持续时间的 95% (即  $\frac{1}{600} \times \frac{95}{100}$  秒或 1.583 ms)。
4. 如果一个系统发送的信号的发送失真有计划地比上述有关方面规定的极限要低得多, 则该系统接收端所允许的容限还可以降低。
5. 在制定出更加精确的传输质量计划以后, 上述数值还可以修改。

注: 将与国际标准化组织一起研究接收容限的极限。

### 参考文献

[1] CCITT Definition: *Telegraph distortion*, Volume X, Fascicle X.1 (Terms and Definitions).

数据传输用的国际电话型电路维护组织

(马德普拉塔, 1968)

为了保证对数据传输用的国际电话型电路的维护感兴趣的各管理部门之间良好合作, 以及为了保证维持令人满意的数据通信, 需要采取统一的必要行动来建立和维护数据传输用的租用和交换的电话型电路。

数据传输接续的组成如图1/V.51所示。

由于考虑到这些问题, CCITT一致同意发表下列意见:

1. 维护测量应当包括

- a) 电报维护测量;
- b) 电话维护测量。

2. 电报维护测量包括

- a) 测量有效瞬间的时间失真度;
- b) 测量差错率。

2.1 测量有效瞬间的时间失真(众所周知的“电报失真”)的维护方法 [1]

2.1.1 暂时规定应当在不存在任何显著的干扰, 不致产生突发差错的情况下, 通过测量等时失真度来估计有效瞬间失真。

注1: 这测量应当通过对超前和滞后的个别失真度的估计来进行, 等时失真度为超前和滞后的最大个别失真度绝对值的总和。

注2: 人们认为, 等时和个别失真的测量都很重要。但是, 由于缺乏关于理想参考瞬时的确切定义, 而且对个别失真的测量又不统一, 所以使得这两种测量都难以按一致同意的方式进行。

2.1.2 应当使用建议V.52中推荐的仪器, 放在A和A<sub>1</sub>点上进行失真测量(见图1/V.51)。

2.1.3 测量的持续时间应当为20秒。

2.2 测量差错率的维护方法

2.2.1 应当对误码率和误码率(或序列差错率)进行测量; 应当使用建议V.52叙述的仪器, 用适当信号速率的伪随机序列进行测量(见图1/V.51)。

2.2.2 测量的持续时间应为15分钟。每次测量必须是整个测量, 即如果由于什么原因而在很短的一段时间内出现很高的差错率, 不能减去差错, 测量也不停止。然而, 如果出现明显的重大事故(如电路长时间中断或一些伪随机序列失步)而打乱了测量时, 测量必须重新开始。

3. 电话维护方法

3.1 电话维护方法包括:

- a) 测量800Hz处的衰减;
- b) 测量衰减失真与频率的函数关系;
- c) 测量迟延/频率失真;
- d) 使用噪声计测量噪声;
- e) 使用建议O.71叙述的仪器测量脉冲噪声[2]。

3.2 脉冲噪声电平应当用dBm0来表示。因为:

- a) 考虑到各国的传输计划之间存在差异, 和
- b) 此电平值与数据传信电平值密切相关。

### 3.3 记住下列两点:

— 建议 V.2 要求单工传输的最大数据信号电平为  $-10 \text{ dBm} 0$ ，而要求双工传输的最大数据信号电平为  $-13 \text{ dBm} 0$ 。

— 关于使用  $-18 \text{ dBm} 0$  和  $-22 \text{ dBm} 0$  的门限已有相当多的经验，建议 M.1020 [3] 中提到的一般质量和优质的电路的门限应分别调整为  $-18 \text{ dBm} 0$  和  $-21 \text{ dBm} 0$ ，标准测量仪器可调至相距  $3 \text{ dB}$  的门限。

由于缺乏经验，不应使用外部滤波器来进行目前的维护工作。

3.4 在测量时，线路的两端都应终接  $600\Omega$  的阻抗。如果调制解调器符合这阻抗要求，则可用调制解调器达此目的。

### 4. 维护程序

维护程序应按下列步骤进行：

#### 4.1 在租用电路开通业务之前的维护测量

在一条电路开通业务之前，必须进行下列测量：

- 在 B 点和  $B_1$  点之间（见图1/V.51）：  
按第3节的规定进行电话测量；
- 在 A 点和  $A_1$  点之间（见图1/V.51）：  
按第2.1节规定进行电报测量；
- 这些测量尽可能在业务高峰时间进行；
- 对调制解调器，进行调制解调器的测试。

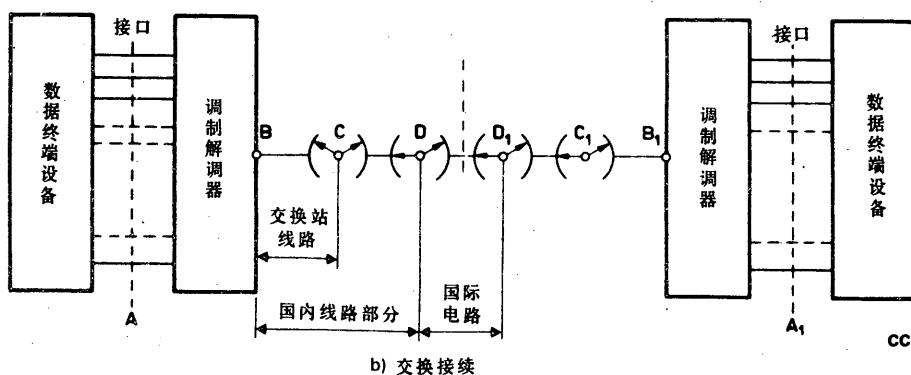
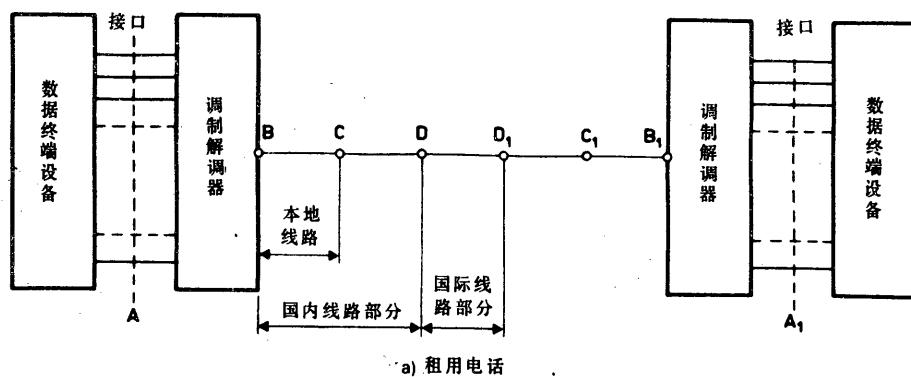


图 1/V.51  
数据传输接续的构成

为此目的，如有可能，必须在接口处或线路两边给调制解调器配备环路设备，以便从数据终端设备或从测试中心进行环路测试。

不可能对这些环路的设计和有关调制解调器检验的条文作出通用的规定，因为进行这些测试的决定因素是调制解调器的类型和接口信号的类型。

#### 4.2 租用电路的常规维护

在点对点租用线路上， $B-B_1$  电路的维护是按与租用电话电路同样的规定组织的，这尽可能与为公用电话业务的电路维护所规定的组织相一致，对于每个国际电路群，在每个国家都有一个国际维护中心( IMC )，而其中之一为控制中心。电路的情况保存在每个 IMC 中。IMC 必须把电路上出现的任何干扰和事故报告给主控的 IMC 。

#### 4.3 只有在接口之间，要求恢复特征瞬间的电报测量才有用。

另一方面，通过在  $B$  和  $C$  之间以及  $B_1$  和  $C_1$  之间使用辅助的电话线对的办法，有可能在图2/V.51 所示的线路上，从各个连接中心进行“电话”测量。

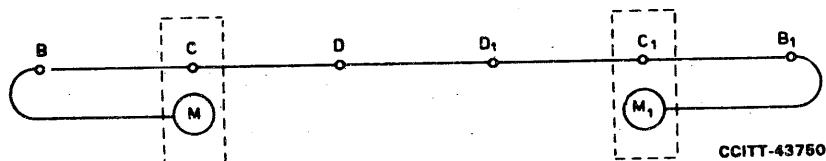


图 2/V.51

我们不建议用  $M$  和  $M_1$  之间的测量来代替  $B$  和  $B_1$  之间的测量；然而，当  $M$  至  $M_1$  的测量被认为可以代表  $B$  至  $B_1$  的测量时，这种测试点的变化是可以接受的。这是局部情况的问题。

#### 4.4 在交换网络上使用的数据传输设备在开通业务之前的维护测量

建议在一个或多个国家中建立数据测试中心，交换数据业务的每个用户都应当从属于这些中心之一。在开通业务之前，应当呼叫这个中心，而一旦建立接续之后，只进行电报型的测量（失真、差错率）。

#### 4.5 交换线路的常规维护测量

按照第IV卷有关建议的规定，在  $C$  和  $C_1$  之间电路应受到话路常规维护。

由于用户已经有了检验数据传输质量的方法，所以：

- 在  $B$  和  $B_1$  之间不必安排常规的电话型维护测量；
- 在  $A$  和  $A_1$  之间不必安排常规的电报型维护测量。

然而，当出现发生故障的迹象时，应当采取预防性的维护测量，但这些并不是常规或系统测量。

管理部门应当能够进行调制解调器的测试。

### 5. 寻找和排除故障

应当按下列规定寻找和排除故障（见图3/V.51）

在每一个国家必须建立国际数据协调中心(IDCC)。

这个中心：

- 必须（通过租用电路或交换电路）对国际数据传输链路进行记录；
- 必须指导国际数据传输链路开通业务的工作；
- 必须作为国家之间寻找故障的联络点。

这个中心不是测试中心，但它命令和协调各测试中心的工作。它与用户没有直接接触。

图3/V.51所示为在国际链路中可能参与寻找和排除故障的各种业务机构之间的联系。

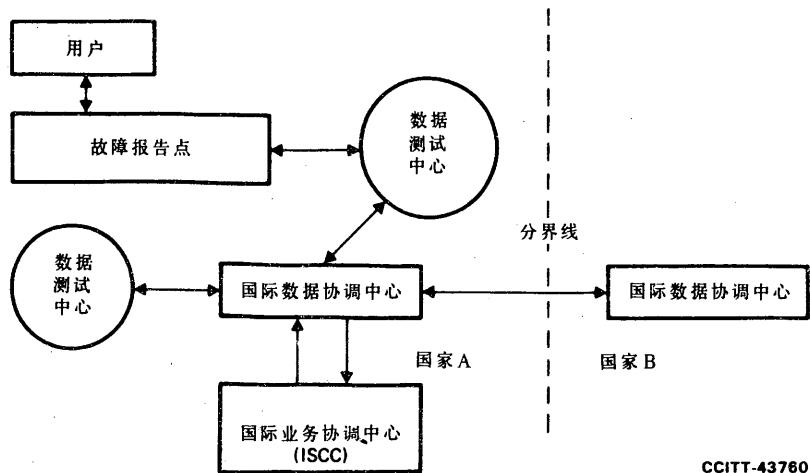


图 3/V.51

报告故障和排除故障的程序如下：

- 如果数据传输系统允许，用户通过电话与另一端用户一起进行线路测试；
- 用户检查他所负责的设备是否处于正常的工作状态；
- 用户按其所属管理部门的指示，向他的故障报告点报告故障；
- 如果需要，可让数据测试中心参与国内网络的测试；
- 如果这些测试失败，国际数据协调中心就得到通知，这个国际数据协调中心便与另一国家的国际数据协调中心进行联系；
- 各国际数据协调中心指导寻找故障，如有必要，要求有关国际电路的维护中心也来参加此工作。

如果某一个国家没有数据测试中心，则只要得到有关管理部门的同意，就可以使用邻国的数据测试中心。

根据有关管理部门之间达成的协定，A国的某一用户可以在B国的数据测试中心的帮助下进行测试，反之亦然。

#### 参考文献

- [1] CCITT Definition: *Telegraph distortion*, Vol. X, Fascicle X.1 (Terms and Definitions).
- [2] CCITT Recommendation *Specification for an impulsive noise measuring instrument for telephone-type circuits*, Vol. IV, Fascicle IV.4, Rec. 0.71.
- [3] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.

#### 建议 V.52

#### 数据传输用的失真和差错率测量仪的特性

(1968年定于马德普拉塔，1972年修改于日内瓦)

CCITT  
考虑到

数据传输中测量失真和差错率的重要性，以及测量设备必须具有在国际上能够相互工作的兼容特性。

一致同意发表下列意见：

### 1. 调制速率

1.1 测试中要使用的测量设备的标称调制速率为：50、75、100、200、600、1200、1800、2000、2400、3000、3600和4800波特。

1.2 这些速率的精确度不应偏离标称值的±0.01%。

1.3 为了获得这些速率，此测量设备可以外接一个时基设备。

### 2. 测试信号的发送

2.1 为了在国际范围内对数据传输电路进行测试，有必要使所用的测试码型标准化。这样的码型应当是具有下列特性的一种伪随机码：

- 它应当包括在传输实际数据时可能遇到的全部或者至少大部分的8比特序列；
- 它应该含有尽量长的0和1的序列，而且信号容易产生；
- 此码型应当有足够的长度，以便在调制速率高于1200波特时，其持续时间与线路噪声干扰相比仍然有效。

因此，建议采用511比特的测试码型。这个码型可以在一个九级移位寄存器中产生，该移位寄存器的第五级和第九级的输出在模2加的那一级中相加，所得结果被反馈至第一级的输入端。该模2加法器应是这样，即在两个输入相同时输出为0，而在两个输入不同时输出为1。

表1/V.52示出在传输前15个比特期间这移位寄存器的每一级所处的状态。在一段较长时间后的码型为：

1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0，等。

表1/V.52 在发生伪随机码时移存器的各级情况

1	2	3	4	5	6	7	8	9	输出
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

从这表可以清楚地看出，这个码型就是该寄存器第九级中的比特序列，但它也代表了及时移位的任何其它级中的序列。因此，选择哪一级连接至输出端的问题是个电路如何连接方便的问题。

2.2 建议采用的其它测试信号是：永久空号、永久传号、1:1、3:1、1:3、7:1和1:7，所有这些信号都可以在线路上进行传输，无时间限制。

2.3 测试信号的发送机失真最大容限为±1%。

2.4 信号形式应附合建议V.28的规定。

### 3. 发送设备与接收设备的同步

接收测量仪表必须与接收到的测试信号的跃变同步；这些信号就是建议的511比特序列。

#### 4. 失真测量

- 4.1 此设备应测量超前和滞后的个别失真度。
- 4.2 接收机应测量交替信号(1:1信号)的偏移失真，测量精度为±2%。
- 4.3 伪随机信号个别失真的测量容限应为±3%。
- 4.4 接收设备的阻抗应符合建议V.28的规定。
- 4.5 暂时规定测量接收机的容限应当用“同步接收机的容限”[1]来进行测量。测量条件如下：进入接收测量仪表的信号应符合上述第2节的规定，这些信号朝一个方向的跃变所受到的延迟，等于有效码元在理论上的持续时间的△%。调制速率可以固定在标称数值，而且可以固定在标称值±0.01%这个范围内的一个数值。在同步周期之后，只要△%小于90%，接收测量仪不应指出任何差错。这点适用于受到延迟△的两个方向的跃变。在这些条件下，测量设备的容限应该说是超过了90%。

#### 5. 差错率的测量

用此设备应可以进行误码率和误组率的测量。

应该使用与误码率相同的形式，给出511比特序列的误组情况，这两种测量是同时进行的。

#### 参考文献

- [1] CCITT Definition: *Margin of a synchronous receiver*, Vol. X, Fascicle X.1 (Terms and Definitions).

#### 建议V.53

### 数据传输用的电话型电路的维护极限

(马德普拉塔, 1968)

为了对数据传输进行维护，对于表示传输信道质量的主要参数，建议采用下列极限。

#### I. 电报失真极限

在接口(即包括调制解调器)之间传输信道上的失真度极限，随数据传输系统而变化。建议采用下列极限数值，这些极限同样适用于反向信道：

使用V.21调制解调器的系统：20—25%

使用V.23调制解调器的系统：

600波特——租用电路：20—30%

1200波特——租用电路：25—35%

600波特——交换电路：25—30%

1200波特——交换电路：30—35%

(当可能采用这种工作方式时)

暂时用这些数字表示最大的个别失真度。一旦确定参考理想瞬间的方法研究完毕，这些数字将更换成等时失真度，并规定测量接收机失真的同步程序。

#### 2. 差错率的极限

##### 2.1 误码率

建议采用表1/V.53中的极限，当超过这些极限时，维护部门应当认为传输信道有缺陷。测量周期约为15分钟(更确切地说，这段时间相当于传输最接近15分钟的总序列数)。

表 I/V.53

调制速率(波特)	线 路	最大误码率
1200	交换(当可能时)	$10^{-3}$
1200	租 用	$5 \times 10^{-5}$
600	交 换	$10^{-3}$
600	租 用	$5 \times 10^{-5}$
200	交 换	$10^{-4}$
200	租 用	$5 \times 10^{-5}$

注：这些数值并不打算用于电路规划设计，只是给维护部门提供情况而已。

## 2.2 误组率

将采用与误码率相同的形式给出511比特序列的误组情况，这两种测量是同时进行的。然而，目前还不可能提出关于误组率极限的建议。

注：为了使管理部门对误组率测量的意义有所了解，在表2/V.53中列出与不同数值的误码率相对应的511比特序列的误组率的最大和最小理论值。

这些理论值并不取决于调制速率。为了列出这表格，我们取1200波特的调制速率作为实例。

调制速率：1200波特

测量时间：15分钟 = 900秒

发送的比特数：1,080,000

序列的长度：511比特

发送的序列数：2113

表 2/V.53

误 码 率	比 特 差 错 个 数	有 差 错 的 序 列			
		最 大 误 组 数 a)	最 大 误 码 率 以 % 计	最 小 误 组 数 b)	最 小 误 码 率，以 % 计
$2 \times 10^{-3}$	2160	2113	100	5	0.24
$10^{-3}$ c)	1080	1080	51.1	3	0.15
$5 \times 10^{-4}$	540	540	25.5	2	0.10
$10^{-4}$	108	108	5.1	1	0.05
$5 \times 10^{-5}$	54	54	2.5	1	0.05

a)：最大误组数相当于均匀分布的比特差错（每个序列有一个比特差错）。

b)：最小误组数相当于比特差错的成组分布（影响序列的511比特组）。

c)：将可看到，对于 $10^{-3}$ 的误码率，误组率可能介于0.15%和51.1%之间。（这表明误组率的测量不仅对用户有意义，而且对管理部门也有意义，这能够得到有关误码和误组原因的有用资料。）

## 3. 均匀频谱随机噪声的极限

见建议G.153[1]。

## 4. 脉冲噪声的极限

4.1 记住以下两点：

— 建议V.2要求单工传输的最大数据信号电平为 $-10 \text{ dBm} 0$ ，而要求双工传输的最大数据信号电平为 $-13 \text{ dBm} 0$ ，

— 关于使用 $-18 \text{ dBm} 0$ 和 $-22 \text{ dBm} 0$ 的门限已有相当多的经验，

建议M.1020中提到的电话型电路的门限应调整为 $-18 \text{ dBm} 0$ ，优质电路的门限应调整为 $-21 \text{ dBm} 0$ ，标准

测量仪器（见建议0.71[3]）可调至相距3分贝的门限（见注1）。

4.2 为了计算脉冲数，必须把仪器用于“平坦”带宽的条件（见注2）。

在租用电路上可采纳的极限应当是70个脉冲计数每小时。但鉴于每15分钟进行一次差错率测量，对租用电路建议采用的维护极限应当是在15分钟内进行18次计数（见注3）。测量必须在业务高峰时进行。

在测量时，在线路的两端必须端接600欧姆的阻抗。如果线路符合这阻抗要求，调制解调器可用于这种测量。

4.3 对于公用交换电话网，不应该有关于脉冲计数建议采用的维护极限，但是这种仪器或许可以用作诊断辅助手段，这由管理部门自行处理。这是因为在任何一次接续中所取得的脉冲计数结果随时间变化相当大，而且在不同的接续之间甚至会出现较大的差别。

4.4 在误码率和这样测定的脉冲计数之间的相互关系尚未确定。

注1：电平必须以dBm 0表示，因为

a) 考虑到各国传输计划之间的差别，以及

b) 该电平值与数据信号电平值密切相关。

注2：由于缺乏经验，对于目前的维护，应该不使用外部滤波器。然而，使用外部滤波器的研究必须继续下去。该仪器借助于附加的滤波器可以提供其它的选用带宽（见参考文献[4]）。

注3：这些数值仅用以说明问题。测量的持续时间和脉冲噪声的最大允许标准是将来研究的课题。

## 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics appropriate to international circuits more than 2500 km in length*, Vol. III, Fascicle III.1, Rec. G.153.
- [2] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.
- [3] CCITT Recommendation *Specification for an impulsive noise measuring instrument for telephone-type circuits*, Vol. IV, Fascicle IV.4, Rec. 0.71.
- [4] *Ibid.*, § 3.5.2.

## 建议V.54

### 调制解调器用的回路测试设备<sup>1)</sup>

（1976年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦）

#### 1. 引言

CCITT

考虑到

数据传输系统的使用日益增长，大量信息在数据传输网上传送，在这样的链路上通过减少中断时间而可节支增收，确定网络维护责任和必须涉及哪几方的重要性，以及在这方面实现标准化的优点。

一致同意发表下列意见：

在许多情况下，调制解调器中构成回路的程序有助于故障位置的测定。这些环路允许有关管理部门和（或）用户以选用方式进行本地或远距离（模拟或数字的）测量。

#### 2. 回路的定义

规定了四个回路（第1—4号），如从DTE A观看，各回路的位置如图1/V.54所示。如从DTE B观看，则

1) 在本建议中，“数据终端设备”和“数据电路终接设备”分别用DTE和DCE表示。

可以有对称的一组四个回路。

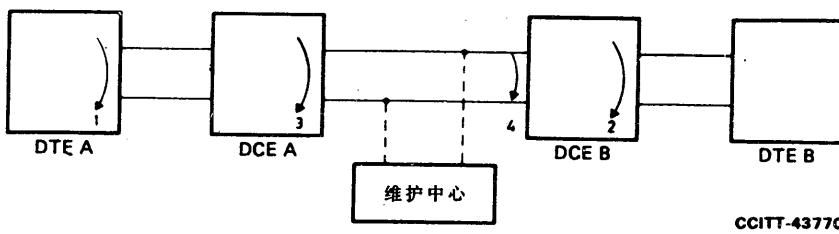


图 1/V.54

### 2.1 第 1 号回路

这回路用作对DTE操作的基本测试，把发送的信号送回到DTE进行检验。此回路应置于DTE内，要尽可能接近接口。

当DTE处于1号回路测试状态时：

- 在DTE内，发送数据电路（电路103）被接至接收数据电路（电路104）；
- 电路108/1或电路108/2必须处于与测试前同样的状态；
- 电路105必须处于“断开”状态；
- 电路125应继续受DTE的监视，以便对入呼叫提供超过例行回路测试的优先等级。

通往DCE的接口电路103，必须处于二进制1状态。

其它接口电路的状态未予以规定，但如有可能，这些电路应当允许正常的工作。特别是当发送机的定时信息来自DCE时，该信息将被继续发送（见建议V.24的4.6.2节）。

注：当DTE不使用电路108和105时（例如，在租用电路上的某些应用），将不把这测试状态通知DCE。假如远地站未受干扰，这点被认为是可以接受的。

### 2.2 第 3 号回路

这是一条以模拟信号方式建立的本地回路，它应尽可能接近线路，以便检验DCE的工作是否令人满意。这个环路应包括在正常工作时使用的最大数量的电路（如有可能，特别要包括信号变换功能），例如，该回路有时需要包括衰减信号的设备。

当使用四线时，此回路的建立没有什么困难，但把线路均衡系统部分去掉不用的某些情况例外。

对于某些二线线路，只要简单地使混合变压器不平衡，就可以获得这个回路。

当DCE处于3号回路测试状态时：

- 发送线路按照国家规定要求予以适当地端接；
- 除了在二线半双工操作的情况下，应使电路105和109强制性的箝位不起作用以外，所有接口电路都应正常地工作（按建议V.24第4.3.2a)节的规定）；
- 电路125应继续受DTE的监视，以便在放弃回路3状态之后，对入呼叫提供超过例行回路测试的优先权；
- 在数据信道上无信号发送到线路。

由于大部分接口电路都正常工作，在此不提供接口电路工作顺序图。

注：在某些交换网中，由于某些国家的规定，回路3可以拆线。但在回路3状态期间，如果DCE未被接通，就不准把DCE接至线路。

### 2.3 第 2 号回路

将回路2设计得要允许A站或网络能检验线路（或部分线路）和DCE B的工作是否令人满意。它只能与双工的DCE一起使用。关于反向信道的应用有待进一步研究。伪回路2可规定用于半双工的DCE，而且将

在有关DCE的建议中予以规定。

当施加控制时，不管与建立回路的DCE有关联的DTE所提供的电路108的状态如何，该回路的建立是有效的。

当DCE B处于回路2测试状态时：

- 在DCE内电路104被接至电路103(见注)；
- 通往DTE的电路104保持在二进制1状态；
- 在DCE内电路109被接至电路105(见注)；
- 通往DTE的电路109保持在“断开”状态；
- 通往DTE的电路106保持在“断开”状态；
- 通往DTE的电路107保持在“断开”状态；
- 在DCE内电路115被接至电路113(如提供此电路)(见注)；
- 通往DTE的电路115和电路114(如提供此电路)继续工作。

注：对于内部的DCE连接，信号电特性可以是接口电路的信号电特性，也可以是DCE内部使用的逻辑电平的信号电特性。

#### 2.4 第4号回路

这回路安排只考虑在四线情况下使用。设计4号回路的目的是提供给使用模拟型测量的管理部门作线路维护之用。当接收和发送线成对串联连接时，这种连接不能作为数据电路(例如遵照线路特性曲线)来测量。

在该回路的位置上，这两对线都与DCE断开，并通过一个用以防止电路发生任何振荡的对称衰减器把它们互相连接起来(因此该回路不包括DCE中使用的任何放大器和(或)失真校正器)。此衰减器的数值将由各管理部门确定。然而为了稳定起见，由虚交换点—用户—虚交换点<sup>2)</sup>组成的环路中的最小衰耗应具有6dB的数量级。

4号回路可以在DCE内建立，也可以在独立的单元中建立。

当4号回路在DCE内部，而且在4号回路正处于测试状态时，DCE给DTE提供的电路107和109处于“断开”状态，而电路142处于“接通”状态。当4号回路位于一独立设备中时，期望能出现上述这些状态，但这并不是强制性的。

#### 3. 回路控制

在DCE上可能有两种(不是专有的)控制形式：

- 通过设备上的开关进行人工控制；
- 通过DCE—DTE接口进行自动控制。

人工控制总是优先于自动控制，而且特别是它应当能够使DCE返回到正常操作状态。

表 I/V.54 人工控制回路用的接口信号

回路	控制开关在 下述设备中	给DTE A的信号		给DTE B的信号		注
		电路107	电路142	电路107	电路142	
2	DCE B	*)	*)	断开	接通	注 1
3	DCE A	接通	接通	*)	*)	注 2
4	DCE B	*)	*)	断开	接通	注 3

\*)不使用

注1：数据站A处于正常工作状态。通过DCE B的一个开关建立回路。

注2：在DCE A内，电路107的状态将由电路108的状态决定。当接口未提供电路108时，电路107处于“接通”状态。在表中考虑了这正常情况。

注3：当回路4在与DCE分开的一个单元中时，希望有发往DTE B的信号，但这并不是强制性的，因为这实现起来有困难。当回路4在DCE中实现时，DCE的开关应能建立这回路。

2) 虚交换点是建议G.111[1]规定的参考点，而且也可以用于租用电路。

接口电路142应当用来向DTE报告本地DCE中的环路状态，甚至在人工控制的情况下也是这样（参看表1/V.54的注3）。为了在解释电路142时避免含混不清，在任何时间里，DCE中只能建立一条回路。

### 3.1 人工控制

由表1/V.54的“接通”表示的状态也可以激励DCE上的指示灯。

### 3.2 通过DTE/DCE接口进行自动控制（见表2/V.54）

通过接口的自动控制是按建议V.24的规定用电路140、141和142取得的。电路140用来控制2号回路，而电路141用来控制3号回路。电路142的“接通”状态说明测试方式已经建立。如果电路107处于“接通”状态，则就涉及到有关的终端，而随后在电路103上发送的数据将通过电路104送回。如果电路107处于“断开”状态，则不涉及到有关终端。

注1：人们认为，不管是在本地还是在远地站，4号回路的自动控制都没有用处。因此，就没有提供。

注2：除了通过电路141激活3号回路之外，还可以通过本节规定的四个阶段的过程来激活3号回路。

表 2/V.54 自动控制回路用的接口信号联络

回路	来自 DTE A 的控制信号		至 DTE A 的信号		至 DTE B 的信号		注
	电路140	电路141	电路107	电路142	电路107	电路142	
2	接通	断开	接通	接通	断开	接通	注 1,2
3	断开	接通	接通	接通	*)	*)	注 2

\*)不使用。

注1：存在着来自两端的控制信号发生冲突的危险。

注2：在DCE A中，电路107的状态将由电路108的状态决定。当接口未提供电路108时，电路107处于“接通”状态。表中考虑了这正常情况。

只要电路106、140、141和142的状态如表3/V.54所示，电路103一般只能用来发送数据或测试序列。

表 3/V.54

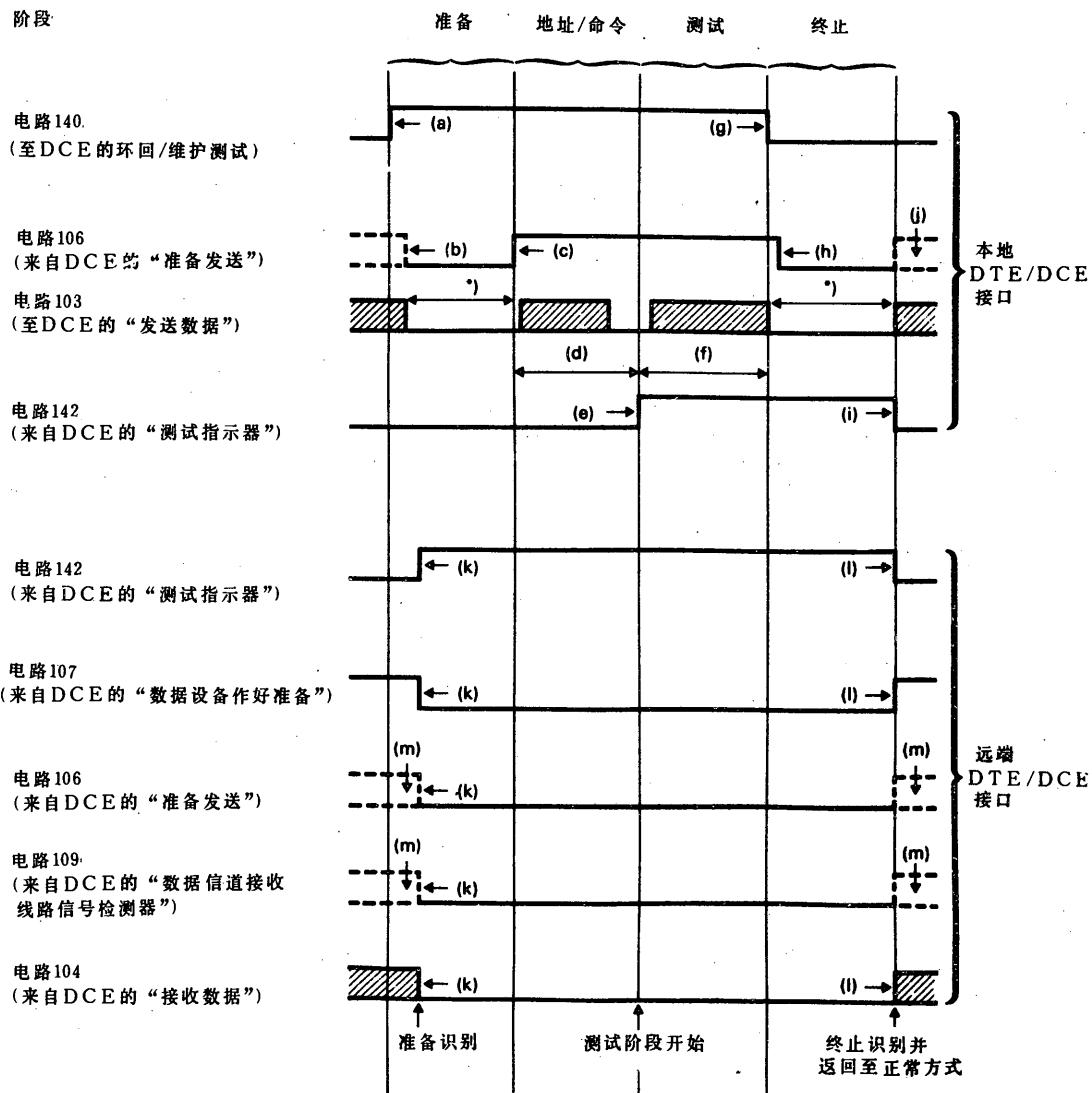
电 路 103	电 路 106	电 路 140	电 路 141	电 路 142
数 据	接 通	断 开	断 开	断 开
回路 2 测试序列	接 通	接 通	断 开	接 通
回路 3 测试序列	接 通	断 开	接 通	接 通

对于点对点双工电路和简单的多点电路，应当使用一个分四个阶段的作用/反应顺序。在这个顺序过程中，主要涉及到的接口电路状态如图2/V.54所示。

中心位置：

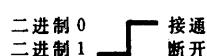
- a) 电路140转变为“接通”状态（至DCE），请求一个维护序列。
- b) 如果电路106还未处于“断开”状态，则在此之后，电路106很快就转变为“断开”状态（来自DCE）。
- c) 在经过延迟之后，电路106转变为“接通”状态（来自DCE），这表示DCE能接受地址/命令信息。
- d) 电路103工作（至DCE），包含地址/命令信息。
- e) 在经过延迟之后，电路142转变为“断开”状态（来自DCE），这表示维护地址/命令已经起作用，如果已经请求建立回路，则电路103现在就可以用于测试电文。
- f) 电路103工作（至DCE），而且如同正在执行的维护程序所要求的那样包含一个测试电文或任何其它数据。

- g) 电路140转变为“断开”状态(至DCE)请求终止维护序列，并要求返回到正常工作状态。  
 h) 在此之后，电路106很快转变为“断开”状态(来自DCE)。  
 i) 在经过延迟之后，电路142转变为“断开”状态，这说明终止阶段已经结束，此系统返回到正常工作状态。  
 j) 在维护序列之后，电路106可以处于“接通”状态或“断开”状态  
 在维护期间，电路105的状态将被置之不理。



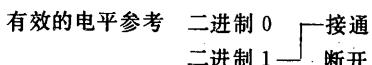
\*) 在准备和终止阶段，DCE 将不管电路 103 的状态如何

有效的电平参考



CCITT-28581

\*) 在准备和终止阶段，DCE 将不管电路 103 的状态如何。



注：这个顺序可用于点对点的双工电路。地址/命令阶段对点对点应用并不重要。

图 2/V.54  
在四个阶段的作用/反应顺序过程中接口电路的状态

图 2/V.54 的说明

远地位置：

k) 电路 142 转变为“接通”状态（来自 DCE），这对远端 DTE 指出测试方式。

电路 107 转变为“断开”状态。如果电路 106 和 109 还未处于“断开”状态，则使这两条电路转变为“断开”状态。

电路 104 被置位至二进制 1 状态，在准备识别之前，电路 104 上可能出现乱真的比特信号。

l) 电路 142 转变为“断开”状态，电路 107 转变为“接通”状态，电路 142“接通”状态对电路 104 的置位被清除，这说明在远端 DCE 已测定终止识别，而且它已经返回到正常方式。

m) 在维护序列的前后，电路 106 和 109 可以处于“接通”状态或“断开”状态。

#### 4. 用于简单多点电路的 DCE 之间的信号联络

注 1：这个程序不包括符合建议 V. 22 的调制解调器。

注 2：由于考虑到已经存在和将要问世的调制解调器使用与本建议规定不同的其它信号联络技术，而且根据管理部门和用户规定的特殊条件对这些信号联络技术进行了设计，本建议不限制使用其它信号联络技术。

##### 4.1 准备阶段

在准备阶段期间，DCE A 将发送 2048 比特的码型。该码型是使用生成多项式  $1 + x^{-4} + x^{-7}$  对二进制 0 进行扰码而产生的。未规定特殊的起始码型。传输将以正常的 DCE 数据传信速率进行。该码型的发送方式就象它经由电路 103 被发往 DCE 的情况一样。在发送这准备信号之前，如果数据信道还未准备就绪，则 DCE A 必须建立一条数据信道。

DCE B 识别这个码型的准则不是本建议讨论的内容。实现的准则应提供非常高的保护能力，防止由于用户数据的模拟而使识别有误，防止由于高误码率而不能识别准备信号。为了给用户的 HDLC 帧提供保护，在这个识别准则中必须包括一条规定：即在准备信号中要有七个连续的二进制 1 的比特序列。

在识别出这个准备阶段之后，DCE B 就将启动定时器 T1（如提供这定时器）。

##### 4.2 地址/命令阶段

###### 4.2.1 地址/命令信号

地址/命令信息用 8 比特字节构成。

地址/命令信息的正确格式有待进一步研究。

最少需要四条命令，而四条命令可能就足够了。命令最多为 32 条。地址数最多可能为 32 个，但预期使用四级地址，每一级有 128 个地址。地址可以扩展。

###### 4.2.2 确认信号

DCE B 在识别出含有其地址的地址/命令信号之后，将发出 2048 比特的码型。这个码型是用多项式  $1 + x^{-4} + x^{-7}$  对二进制 1 进行扰码之后而产生的。未规定特殊的起始码型。传输将以正常的 DCE 数据传信速率进行。该码型的发送方式就象它通过电路 103 发往 DCE 的情形一样。

在发送确认信号之前，DCE B 必须保证可以使用通往 DCE A 的数据信道。在同步的 DCE 中进行 2 号回路测试的情况下，DCE B 将对这个数据信道使用其接收机码元定时。

DCE A 识别这个码型的准则不是本建议规定的内容。所用的准则应能够提供良好的保护能力，防止由于高误码率而识别不出这个确认信号。

在传输这个确认信号之后，DCE B 将进入测试阶段。

在识别出这个确认信号之后，DCE A 将超时一个 2048 比特周期，然后使电路 142 转变为“接通”状态而进入测试阶段。

在识别出这个确认信号之后，DCE A 如果处于正常的数据方式将不采取任何行动。

##### 4.3 测试阶段

在测试阶段期间发送的信号不是本建议规定的内容。

#### 4.4 终止阶段

在终止阶段期间，DCE A 将发送用多项式  $1 + x^{-4} + x^{-7}$  对二进制 1 进行扰码而产生的 8192 比特的码型，随后跟有 64 个二进制 1。

在下述任何一种情况下，DCE B 将终止测试方式：

- 识别出终止信号；
- 载频丢失时间超过 1 秒；
- 选用的定时器 T1 到时。

DCE B 识别这个码型的准则不是本建议规定的内容。所用的准则应能提供良好的保护能力，防止由于测试数据的模拟而识别有误，并防止由于高误码率而识别不出终止信号。

在接受到结束终止信号的二进制 1 的码型期间，DCE B 在正常情况下将脱离终止阶段。

在识别出终止信号之后，DCE B 如果处于正常的数据方式，将不采取任何行动。

注：选用的定时器 T1 的时间间隔长度在本建议中未作规定。

#### 5. 点对点电路中使用的简化的 DCE 之间的信号联络

对于只需要控制 2 号回路的点对点电路，这四个阶段的顺序可以通过取消地址/命令信号的办法加以简化。

程序如下：

- 准备阶段：与 4.1 节一致。
- 地址/命令阶段：在识别出准备信号之后，只要根据 4.2.2 节的规定发送确认信号。
- 测试阶段：在测试阶段期间发送的信号不是本建议规定的内容。
- 终止阶段：与 4.4 节一致。

#### 参考文献

[1] CCITT Recommendation *Reference equivalents in an international connection*, Vol. III, Fascicle III.1, Rec. G.111.

#### 建议 V. 55

#### 电话型电路用的脉冲噪声测量仪的技术规格

(关于此建议的全文，见建议 0.71，卷 IV，4 分册)

#### 建议 V. 56

#### 在电话型电路上使用的调制解调器的比较测试

(1972 年定于日内瓦，1976、1980 年修改于日内瓦)

为了有利于各管理部门对不同厂家提供的在电话型电路上使用的调制解调器进行比较测试的工作，建议这些试验应当根据下列操作条件在实验室中进行：

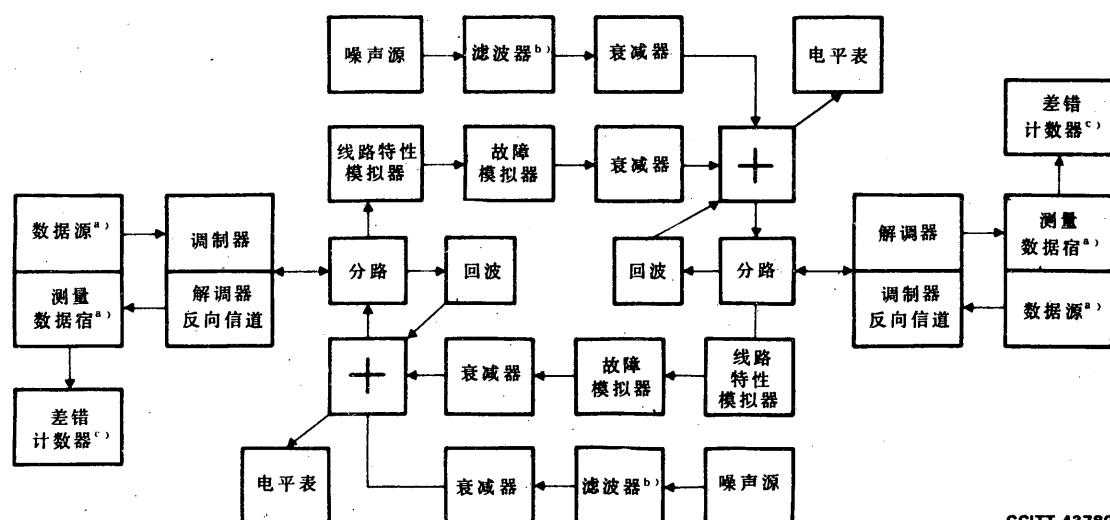
1. 测试参数表（见表 1/V. 56）

2. 标准测试测量设备的方框图

建议使用图 1/V. 56 所示的全部或部分测量设备来进行比较测试

表 I/V. 56  
测 试 参 数

参 考 编 号	参 数	四 线	二 线 交 换 网	
		点 对 点	串 行 调 制解 调 器	并 行 调 制解 调 器
1	总衰耗或接收信号电平	×	×	
2	衰耗失真	×	×	
3	包络或群时延失真	×	×	
4	频移(或频偏)	×	×	
5	衰耗突变	×	×	
6	中 断	×	×	
7	相位突变	×	×	
8	相位抖动	×	×	
9	谐波失真	×	×	
10	受话者回波	×	×	
11	“白”噪声	×	×	
12	脉冲噪声	×	×	
13	单个单音干扰			×



- a) 511比特伪随机电文。
- b) 300—3400Hz带通滤波器。如果使用方波形式的脉冲噪声，则去掉此滤波器。
- c) 关于误码和误组的计数，见建议V. 52。

图 I/V. 56  
调制解调器标准测试用的测量设备

### 3. 测试参数

#### 3.1 线路特性模拟器的参数

##### 3.1.1 对称线路失真

见表2/V. 56和表3/V. 56。所有数值的容限为± 5 %。

表 2/V. 56

频 率 (Hz)	衰 耗 失 真 (dB)	
	方式 1 (见注 1)	方式 2 (见注 2)
300	6	12
500	3	8
800	1	2 <sup>a)</sup>
=1600	0	0
2500	未规定	8
2800	3	未规定
3000	6	12

<sup>a)</sup> 待澄清。

表 3/V. 56

频 率 (Hz)	群 时 延 失 真 (ms)	
	方式 1 (见注 1)	方式 2 (见注 2)
500	3	4.5
600	1.5	3
1000	0.5	1.5
=1800	0	0
2600	0.5	1.5
2800	3	3
2900	未规定	4

### 3.1.2 非对称线路失真

见表4/V. 56和表5/V. 56。所有数值的容限为± 5 %。

表 4/V. 56

频 率 (Hz)	衰 耗 失 真 (dB)	
	方式 1 (见注 1)	方式 2 (见注 2)
800	0	0
2000	0.75	未规定
2500	未规定	8
2800	3	未规定
3000	6	12

表 5/V. 56

频 率 (Hz)	群 时 延 失 真 (ms)	
	方式 1 (见注 1)	方式 2 (见注 2)
500	0	0
2600	0.5	1.5
2800	3	3
2900	未规定	4

### 3.1.3 脉动失真

脉动失真在建议M.1020的容限方案范围之内[1]。见表6/V.56和7/V.56。所有数值的容限为±5%±0.1ms。

表 6/V.56

频 率 (Hz)	群时延失真(ms)
	方 式 1
500	2.0
600	1.3
1000	0 (见注3)
1400	0.5 (见注4)
1800	0 (见注3)
2200	0.5 (见注4)
2600	0.3 (见注3)
2800	2.0

表 7/V.56

频 率 (Hz)	群时延失真(ms)
	方 式 2
500	2.0
600	0.8
800	0.8 (见注4)
1000	0 (见注3)
1200	0.5 (见注4)
1400	0 (见注3)
1600	0.5 (见注4)
1800	0 (见注3)
2000	0.5 (见注4)
2200	0 (见注3)
2400	0.5 (见注4)
2600	0.3 (见注3)
2800	2.0

表2/V.56至表7/V.56的注解

注1：“方式1”与建议M.1020一致。

注2：“方式2”与建议M.1025一致。

注3：脉动谷值（最小值）。

注4：脉动峰值（最大值）。

### 3.2 故障模拟器的参数

- a) 相位突变：使用外部定时控制（如0.25; 1; 100Hz）可连续地或按档调至165度。
- b) 频移：使用信道变换器可得到例如±5Hz、±6Hz或±10Hz的频移。
- c) 峰-峰相位抖动，从0.2度至30度，连续地从50至300Hz，正弦波。
- d) 衰耗突变：使用外部定时控制（比如0.1; 0.25; 1; 100Hz）可连续地或按档调至总衰耗。
- e) 中断：固定持续时间为1ms，而重复周期为1秒和（或）持续时间可变的单个中断。

### 3.3 噪声源（这题目需要进一步研究）

- a) 白噪声。
- b) 脉冲噪声：电平可调，脉冲的持续时间可在100μs和1ms之间进行调节，重复周期为1秒。
- c) 统计分布噪声，用记录或模拟的方式产生。这样的信息有助于“随机噪声模拟器”标准化，随机噪声模

拟器将鼓励使用误组计数。

- d) 单个单音干扰: 附加信号频率的电平可调, 频率在300和3100Hz之间可变。
- e) 谐波失真
  - i) 使用700Hz的校准信号频率, 该校准信号频率具有与数据信号一样的均方根电平, 其可调的谐波电平为:  $a_{H2}$ 、 $a_{H3}$ 和 $a_{H4}$ ,
  - ii) 使用700Hz的校准信号频率, 该校准信号频率具有与数据信号一样的峰-峰电平, 其可调的谐波电平为:  $a_{H2}$ 、 $a_{H3}$ 和 $a_{H4}$ 。

### 3.4 受话者回波

受话者回波: 可变回波衰减介于0和20dB之间, 可变回波延迟 $\tau_E$ 介于0和20ms之间(相应的最坏情况)。

## 4. 测量程序

### 4.1 在白噪声的情况下, 误码率( $P_s$ )和信噪比( $S/N$ )函数关系( $P_s$ )的测量

在总和点的接收电平对于交换线路的比较应为-30dBm, 而对于租用线路的比较应为-20dBm。

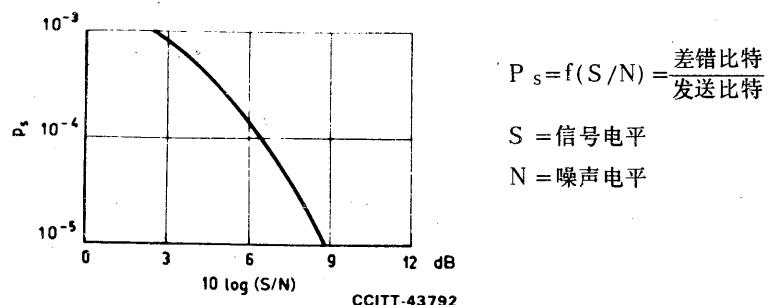


图 2/V .56  
误码率与信噪比函数关系的实例

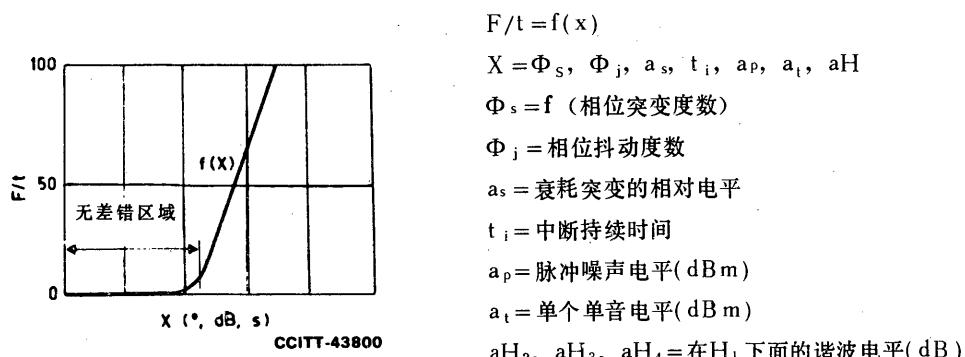


图 3/V .56  
每秒钟的比特差错个数与不同故障和噪声参数的函数关系的实例

在比较时，可以确定按规定的P<sub>s</sub>值的信噪比值（如 $3 \times 10^4$ 或 $10^5$ ）。

#### 4.2 每秒钟的比特差错个数(F/t)与不同故障和噪声参数(X)函数关系的测量

在总和点的接收电平对于交换线路的比较应为-30dBm，而对于租用线路的比较应为-20dBm。

在比较时，可以确定不同的故障和噪声参数或位于无差错区域内不同参数的F/t值。

#### 5. 调制解调器的比较测试（表8/V.56）

表 8/V. 56  
根据本建议1、2、3、4节规定选择的18种测试

测试编号	根据表1/V.56的测试参数	根据下列各节的测试参数	根据下列各节的测量程序
A	11	3.3 a)	4.1
B	2, 3, 11	3.1.1 方式1, 3.3 a)	4.1
C	2, 3, 11	3.1.1 方式2, 3.3 a)	4.1
D	2, 3, 11	3.1.2 方式1, 3.3 a)	4.1
E	2, 3, 11	3.1.2 方式2, 3.3 a)	4.1
F	2, 3, 4, 11	3.1.1 方式1, 3.2 b) ( $\pm 6$ 赫), 3.3 a)	4.1
G	2, 3, 4, 11	3.1.1 方式2, 3.2 b) ( $\pm 10$ 赫), 3.3 a)	4.1
H	2, 3, 7	3.1.1 方式1, 3.2 a)	4.2
J	2, 3, 7	3.1.1 方式2, 3.2 a)	4.2
K	8	3.2 c)	4.2
L	2, 3, 5	3.1.1 方式1, 3.2 d)	4.2
M	2, 3, 5	3.1.1 方式2, 3.2 d)	4.2
N	6	3.2 e)	4.2
P	12	3.3 b)	4.2
R	13	3.3 d)	4.2
S	9	3.3 e) ii)	4.1
T	10, 11	3.4, 3.3 a)	4.1
U	统计噪声	3.3 c)	4.1 (用于误组)

#### 参考文献

- [1] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with special bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1020.
- [2] CCITT Recommendation *Characteristics of special quality international leased circuits with basic bandwidth conditioning*, Vol. IV, Fascicle IV.2, Rec. M.1025.

#### 建议V.57

#### 高数据传信速率用的综合数据测试仪

(1972年定于日内瓦，1980年修改于日内瓦)

CCITT

考虑到

V.52建议的测量设备的特性与符合基群频带调制解调器建议规定的调制解调器一起使用时并不合适，而且在使用这些调制解调器时，误码率的测量以及在某些情况下的失真测量在数据传输中都很重要。

一致同意发表下列意见

对于以高数据传信速率进行的测试应使用下列规定:

### 1. 数据传信速率

1.1 测量设备的标称数据传信速率应当为20400、24000、40800、48000、56000、64000和72000比特每秒。

1.2 如果定时不是取自被测的调制解调器，则这些速率的精确度应为±0.002%；而如果定时取自被测的调制解调器，则这些速率的精确度应为基群频带调制解调器的建议推荐使用的数值。

1.3 为了取得这些速率，可以使用在设备外部的时基。为了适应较高的速率（这些速率将来可以标准化），应当可以使用取自被测系统的定时，以高达2兆比特每秒的速率进行差错测量。

### 2. 测试信号的发送

2.1 为了在国际范围内对数据传输电路进行测试，有必要使所用的测试码型标准化。建议采用的测试信号是V.52推荐使用的那些信号，再另外加上一种具有下列特性的伪随机码型：

— 它应当包括在传输实际数据时很可能遇到的大部分比特序列；

— 它应当包括容易产生的0和1的长序列；

— 它应当能够使用基群频带调制解调器的编码器对其输入端施加稳定状态的二进制1而产生测试码型作为线路信号。

2.2 测试信号发送机失真[1]允许的最大容限为±1%。

2.3 信号的形式应当按基群频带调制解调器建议的规定。

因此，建议使用1048575比特的测试码型。这个码型可以在20级的移位寄存器中产生。该寄存器第20级和第3级的输出进行模2加，并反馈至第一级的输入端。

注：在64千比特每秒数字电路上进行误码率测量时，可以使用另外一种测试码型，其长度为 $2^{11} - 1 = 2047$ 个比特。

### 3. 接收测量设备的同步

应当可以使用两种方式

a) 当调制解调器以同步方式工作时，使用取自调制解调器的定时信号来实现同步。

b) 当调制解调器以非同步方式工作时，从接收到的测试信号的跃变中取得同步。

### 4. 失真测量

4.1 当使用从接收到的测试信号的跃变中取得同步的方式工作时，该设备应当测量超前和滞后的个别失真度。

4.2 伪随机信号个别失真的测量容限应为±3%。

4.3 此设备应当以±2%的精确度测量接收到的交替(1:1)信号的偏移失真。

4.4 此设备的接收电路特性应按基群频带调制解调器建议的规定。

4.5 该设备的容限应当按“同步接收机的容限”[2]来测量。测量条件如下：进入接收测量设备的信号，应当是上述第2节中规定的那些信号，这些信号在一个方向上的跃变所承受的延迟，等于有效间隔在理论上的持续时间的△%。调制速率可以固定在标称值，而且可以固定在标称值±0.002%这个范围内的一个数值。在同步周期之后，只要△%小于90%，接收测量设备就不应指出任何数据差错，这点适用于承受迟延△的两个方向的跃变。在这些条件下，该测量设备的容限应该说是超过了90%。

### 5. 差错率的测量

应当可以使用此设备同时测量误码率和误组率。

进行误组测量时，应当使用32768(即 $2^{15}$ )比特的码组长度。

注：测试设备的设计人员可能认为可以方便地把使用码组长度等于1,048, 575比特的伪随机码型的手段也包括在内。这个较长的码组长度，可能更适于使用比基群频带调制解调器建议推荐的速率更高的数据传信速率进行操作的测试系统。

## 参考文献

- [1] CCITT Definition: *Transmitter distortion*, Vol. X, Fascicle XI (Terms and Definitions).
- [2] CCITT Definitions: *Margin of a synchronous receiver*, Vol. X, Fascicle XI (Terms and Definitions).

## 第二部分

### V 系列建议附件

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## 有关电话网上数据通信的建议 和问题的附件

附件号	来 源	题 目	附 注
1	ISO	有关 ISO 标准的目录	这附件与 X 系列建议也有关
2	第17研究小组成员	1977—1980研究周期内报告的数据传输测试交稿目录	

### 附件 I

#### 有关 ISO 标准的目录

(摘自 ISO 1980 年目录)

#### 1. TC95 办公室机器

参考文献	版	代 码	题 目
ISO 2126—1975		C	办公室机器——双手操作键盘字母数字区的基本排列
ISO 2257—1972		B	信息处理用的办公室机器和打印机器——卷绕在带盘上的纤维打印色带的宽度。
ISO 2530—1975		E	使用 ISO 7位编码字符集的国际信息处理交换用的键盘——字母数字区
ISO 2775—1977	2	B	信息处理用的办公室机器和打印机器——一次性纸打印色带或塑料打印色带的宽度和指示带终的标记
ISO 2784—1974		C	数据处理用的连续格式纸——尺寸和输送导孔
ISO 3243—1975		C	有字母扩充的语言国家的键盘——协调指南
ISO 3244—1974		C	办公室机器和数据处理设备——键盘上控制键定位的原则
ISO 3791—1976		C	办公室机器和数据处理设备——数字应用键盘布局
ISO 3866—1977		B	信息处理用的办公室机器和打印机器——卷绕在大于19mm 卷盘上的纤维打印色带的宽度
ISO 3883—1977		B	办公室机器——地址装置的行和字符容量
ISO 4169—1979		F	办公室机器——键盘——键编号系统和布局图
ISO 4882—1979		B	办公室机器和数据处理设备——行间距和字符间距

#### 2. TC97 计算机和信息处理

UDC 681.3

ISO 646—1973		G	信息处理交换用的 7 位编码字符集
ISO 962—1974		C	信息处理——7 位编码字符集的实现及在 9 磁道、12.7mm (0.5in) 磁带上其 7 位和 8 位的扩展。
ISO 963—1973		E	信息处理——从信息处理交换用的 7 位编码字符集派生出的 4 位字符集的定义指南
ISO 1001—1979		P	信息处理——信息交换用的磁带标号和文卷结构
ISO 1004—1977	2	U	信息处理——磁墨水字符识别——印刷规范
ISO 1028—1973		C	信息处理——流程图符号
ISO 1073/1—1976		N	光识别用的字母数字字符集——第 1 部分：OCR-A 字符组——印刷图形的形状和大小
ISO 1073/2—1976		T	光识别用的字母数字字符集——第 2 部分：OCR-B 字符组——印

		刷图形的形状和大小
IS O 1113—1979	2	B 信息处理——7位编码字符集在穿孔带上的表示法
IS O 1154—1975		B 信息处理——穿孔纸带——导孔和代码孔的尺寸和位置
IS O 1155—1978	2	B 信息处理——使用纵向奇偶校验检测信息电文中的差错
IS O 1177—1973		B 信息处理——起止式和同步传输用的字符结构
IS O 1539—1980		B 程序设计语言——F O R T R A N
IS O/T R 1672—1977		F 信息处理交换用的 ISO 7位编码字符集中A L G O L 基本符号的硬件表示
IS O 1679—1973		C 信息处理——7位编码字符集在12行穿孔卡片上的表示法
IS O 1681—1973		F 信息处理——未穿孔纸卡——技术规范
IS O 1682—1973		D 信息处理——80列穿孔纸卡——尺寸和矩形穿孔的位置
IS O 1729—1973		J 信息处理——未穿孔纸带——技术规范
IS O 1745—1975		L 信息处理——数据通信系统用的基本型控制规程
IS O/R 1831—1971		P 光学字符识别的印刷规范
IS O 1858—1977		C 信息处理——计测设备互换用的、中心孔为76mm (3in)的通用的磁带轮毂和卷盘
IS O 1859—1973		B 信息处理——计测设备互换用的未记录磁带——一般尺寸要求
IS O 1860—1978	2	*C 信息处理——计测设备互换用磁带的精密带盘
IS O 1861—1975		E 信息处理——信息交换用的7磁道、12.7mm (0.5in)宽的按8r p m m (200 rpi)记录磁带
IS O 1862—1975		E 信息处理——信息交换用的9磁道、12.7mm (0.5in)宽的按8r p m m (200 rpi)记录磁带
IS O 1863—1976		E 信息处理——信息交换用的9磁道、12.7mm (0.5in)宽的按32r p m m (800 rpi)记录磁带
IS O 1864—1975		E 信息处理——信息交换用的12.7mm (0.5in)宽未记录磁带——8和32r p m m (200和800 rpi), 不归零制以及63r p m m (1600 rpi), 相位编码
IS O 1989—1978		B 程序设计语言——C O B O L
IS O 2021—1975		C 信息处理——8位码型在12行穿孔卡片上的表示法
IS O 2022—1973		M 与IS O 7位编码字符集一起使用的代码扩展技术
IS O 2033—1972		E 磁墨水字符识别和光学字符识别用的字符集的编码
IS O 2047—1975		D 信息处理——7位编码字符集控制字符的图形表示
IS O 2110—1980	2	F 数据通信——数据终端和数据通信设备——接口电路——连接器插针号的分配
IS O 2111—1972		B 数据通信——基本型控制规程——代码独立的信息传送
IS O 2195—1972		B 卷式穿孔纸带上的数据交换——一般要求
IS O 2375—1980	2	B 数据处理——转义序列的登记程序
IS O 2382/1—1974		M 数据处理——词汇——0 1部分：基本术语
IS O 2382/2—1976		Q 数据处理——词汇——0 2部分：算术和逻辑运算
IS O 2382/3—1976		G 数据处理——词汇——0 3部分：设备技术（选择术语）
IS O 2382/4—1974		N 数据处理——词汇——0 4部分：数据的组织
IS O 2382/5—1974		J 数据处理——词汇——0 5部分：数据的表示
IS O 2382/6—1974		H 数据处理——词汇——0 6部分：数据准备和处理
IS O 2382/7—1977		S 数据处理——词汇——0 7部分：数字计算机程序设计
IS O 2382/10—1979		J 数据处理——词汇——第10部分：操作技术和设施
IS O 2382/11—1976		J 数据处理——词汇——第11部分：控制，输入—输出和运算设备
IS O 2382/12—1978		S 数据处理——词汇——第12部分：数据媒体，存储器和有关设备
IS O 2382/14—1978		F 数据处理——词汇——第14部分：可靠性，维护和可用性
IS O 2382/16—1978		J 数据处理——词汇——第16部分：信息
IS O 2382/19—1980		F 数据处理——词汇——第19部分：模拟计算

IS O 2593—1973	C 与高速数据终端设备一起使用的连接器的插针分配
IS O 2628—1973	E 基本型控制规程——附件
IS O 2629—1973	B 基本型控制规程——对话信息电文的传送
IS O 2636—1973	D 信息处理——流程图中流程图符号连接的约定
IS O 2690—1973	B 计测设备用的未记录磁带——物理特性和测试方式
IS O 2711—1973	B 信息处理交换——顺序日期表示法
IS O 2864—1974	P 6 片可换磁盘组——物理和磁特性
IS O 2955—1974	C 信息处理——有限字符组的系统中使用的国际单位 (SI) 和其它单位的表示
IS O 3275—1974	B 信息处理——7 位编码字符集的实现以及在数据交换用的3.81 mm 盒式磁带上其 7 位和 8 位的扩展
IS O 3307—1975	B 信息处理——日期的表示法
IS O 3309—1979	D 数据通信——高级数据链路控制规程——帧结构
IS O 3407—1976	M 信息处理——信息交换用的3.81 mm (0.150 in) 盒式磁带。32 bpm m (800 bpi), 相位编码
IS O 3413—1975	F 信息处理——计测设备互换用的记录磁带——标准带速和磁道排列
IS O 3561—1976	F 信息处理——6 片可换磁盘组——磁道格式
IS O 3562—1976	N 信息处理——单片可换磁盘 (顶装式) ——物理和磁特性
IS O 3563—1976	F 信息处理——单片可换磁盘 (顶装式) ——磁道格式
IS O 3564—1976	S 信息处理——7 片可换磁盘组——物理和磁特性
IS O 3615—1976	E 计测设备用的磁带——模拟方式记录的标准化
IS O 3692—1976	C 信息处理——信息交换用的25.4 mm (1 in) 穿孔纸带的带盘和盘心——尺寸
IS O 3788—1976	J 信息处理——信息交换用的 9 磁道、12.7 mm (0.5 in) 宽、按63 rpm m (1600 rpi) 记录、相位编码磁带
IS O 3802—1976	C 信息处理——计测设备互换用磁带的 8 mm (5/16 in) 中心孔的通用带盘
IS O 4031—1978	B 信息交换——地方时差的表示法
IS O 4057—1979	Q 信息处理——63 bpm m (1600 bpi) 相位编码的6.30 mm (0.25 in) 盒式磁带上的数据交换
IS O 4335—1979	P 数据通信——高级数据链路控制规程——规程要素
IS O 4337—1977	D 附件 1——1979
IS O 4341—1978	S 信息处理——12 片可换磁盘组 (100 兆字节)
AMD 4873—1980	G 信息处理——信息交换用的盒式磁带的标记和文卷结构
IS O 4903—1980	B 信息处理——信息交换用的 8 位编码字符组——修正稿 1
IS O 5218—1977	J 数据通信——15 线 DTE /DCE 接口连接器和插针分配
IS O 6159—1980	B 信息交换——人类性别表示
IS O 6160—1979	D 数据通信——HDL C 非平衡类规程
	B 程序设计语言——PL / 1

## 附件 2

### 1977—1980研究周期内报告的数据传输测试文稿目录

第17研究小组文件号 (1977—1980研究周期)	来 源	题 目
2	法 国	在法国管理部门的交换电话网上进行的用户至用户的测量
15	美国C O M S A T 公司	在卫星建立的电路上使用自动请求重发技术的差错控制
75	英国K alle Infot ic公司	在欧洲国际公用交换电话网上进行的4800比特每秒和2400比特每秒数据传输测试
110	加拿大	在电话型电路上数据传输用的功率电平
111	加拿大	加拿大公用交换电话网上某些接续的高清晰度测量和分析
117	澳大利亚	在澳大利亚交换电话网上进行的用户至用户的测量
153	R acaí-Milgo公司	遵照建议V .27 (丙) 的调制解调器的测试结果
189	日本K DD 公司	在四线电话型电路上使用的12000/12800比特每秒调制解调器——特性和性能
206	法 国	V . 26(乙), V . 22 (a 和b ), V . 27(丙)调制解调器以及带有回波消除器的调制解调器在法国公用交换电话网上的测试
210	英国P lessy T elecom有限公司	在电话型租用电路上使用的16000比特每秒调制解调器——关于性能测试和影响建议草案有关方面问题的临时性报告
245	加拿大	在加拿大至澳大利亚和英国的交换电话型电路上讲话者回波的特性

北京印刷-中国15045 · 总2964 - 有5390