

前 言

网桥/路由器是局域网与分组交换公用数据网相连的关键设备。为了保证我国分组交换公用数据网的通信质量,对网桥/路由器设备必须有统一的入网标准和检测方法。本标准给出网桥/路由器设备入分组交换公用数据网的技术要求及其检测方法,是网桥/路由器设备入网的检测技术依据。

本标准的附录均为标准的附录。

本标准由邮电部电信科学研究规划院提出并归口。

本标准由邮电部数据通信技术研究所有负责起草。

本标准主要起草人:李瑾。

用于局域网与分组交换公用数据网互连的
网桥/路由器入分组交换公用数据网
技术要求和检测方法

YD/T 869—1996

1 范围

本标准规定了网桥/路由器设备接入分组交换公用数据网(以下简称分组网)的技术要求及检测方法。它适用于网桥/路由器设备的入网检测。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 3454—82 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(CCITT V. 24;1982)
- GB 3455—82 非平衡双流接口电路的电特性(CCITT V. 28;1982)
- GB 4943—90 信息技术设备(包括电气事务设备)的安全
- GB 6587.7—86 电子测量仪器 基本安全试验
- GB 7618—87 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气特性(CCITT V. 10;1982)
- GB 7619—87 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气特性(CCITT V. 11;1982)
- GB 9412—88 用于 60~108 kHz 基群电路的 48 kbit/s 数据传输的调制解调器(CCITT V. 35; 1988)
- GB 9413—88 用于 60~108 kHz 基群电路的宽带调制解调器测量方法
- GB 9813—88 微型数字电子计算机通用技术条件
- GB 11595—89 用专用电路连接到公用数据网上的分组式数据终端设备(DTE)与数据电路终接设备(DCE)之间的接口(CCITT X. 25;1988)
- GB 12057—89 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的通用 37 插针和 9 插针接口
- ISO 2110 25 针 DTE/DCE 接口连接器和针脚分配
- ISO 2593 34 针 DTE/DCE 接口连接器和针脚分配
- ISO 4902 37 针 DTE/DCE 接口连接器和针脚分配
- ISO 8802.3 载波侦听多址存取与碰撞检测(CSMA/CD)多址访问方法和物理层规范 CCITT X. 121;1992 公用数据网国际编号方案
- RFC 877 在公用数据网上传输 IP 数据

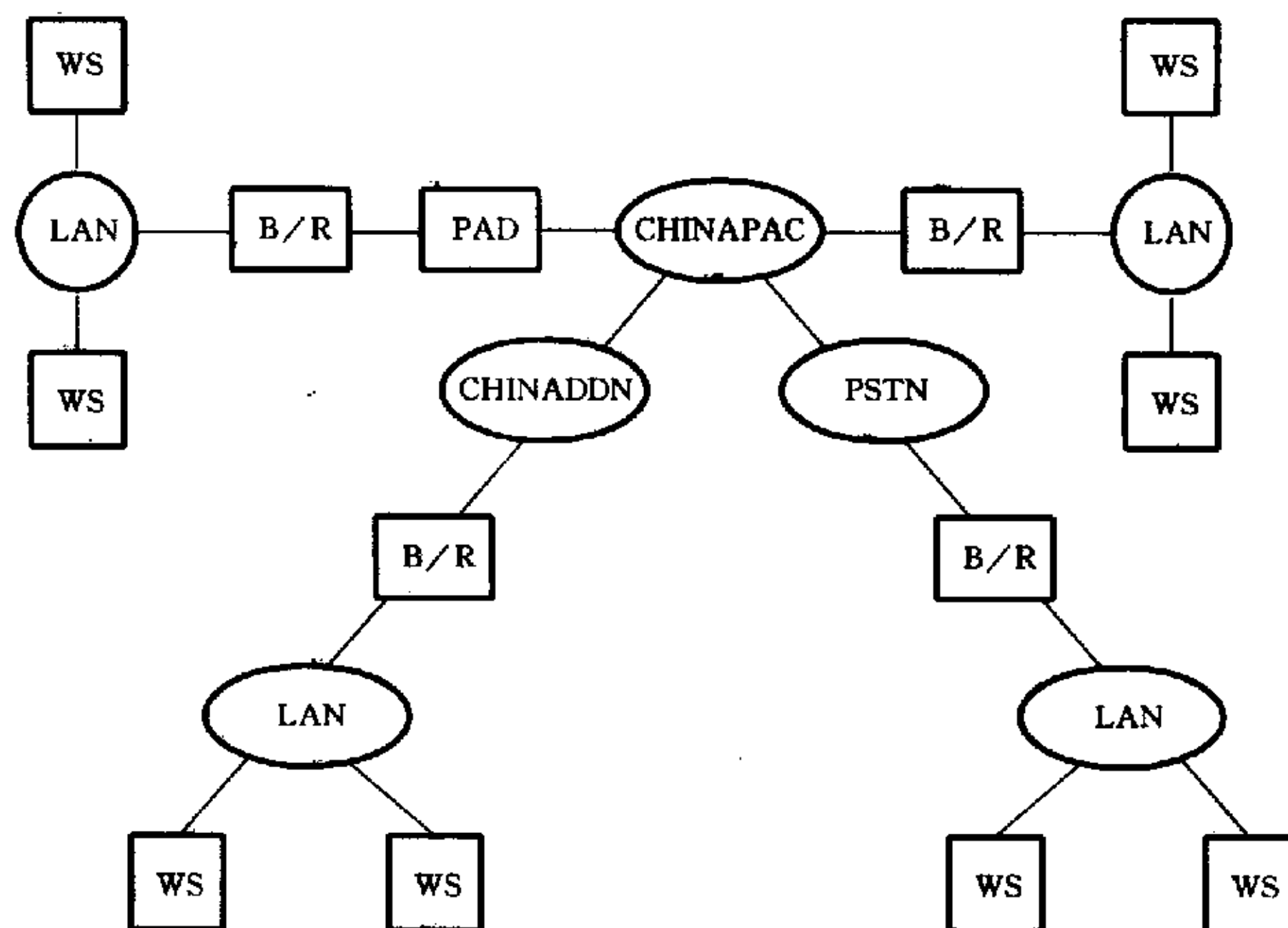
3 入网技术要求

3.1 入网基本连接方式

网桥/路由器设备接入分组网基本方式可以有：

- a) 通过 X.25 专线接入；
- b) 通过 DDN 网接入；
- c) 通过 PSTN 网接入；
- d) 通过 PAD 接入。

其连接图如图 1 所示。



B/R: 网桥/路由器设备
PAD: 分组装拆设备
PSTN: 公用交换电话网

WS: 局域网工作站
CHINAPAC: 中国分组交换公用数据网
CHINADDN: 中国数字数据网

图 1 网桥/路由器入网的连接方式

3.2 接口规程

网桥/路由器设备接入分组的接口规程应符合 GB 11595 的规定, 其中包含: 物理级接口规程、链路级接口规程和分组级接口规程。

3.2.1 物理级接口规程

3.2.1.1 数据信号速率

网桥/路由器设备入网的数据信号速率为 2 400 bit/s、4 800 bit/s、9 600 bit/s、19.2 kbit/s、48 kbit/s 和 64 kbit/s 等。

3.2.1.2 电气特性、功能特性和机械特性

接口电路的电气特性、功能特性和机械特性如表 1 所示。

表 1

数据信号速率,kbit/s	电气特性	功能特性	机械特性
2.4,4.8,9.6,19.2	符合 GB 3455	符合 GB 3454 见附录 A	符合 ISO 2110 建议见附录 D
48,64	符合 GB 7618/ GB 7619	符合 GB 9412 见附录 B 符合 GB 12057—89 见附录 C	符合 ISO 2593 见附录 D 符合 ISO 4902 见附录 D

若接口一侧采用符合 GB 3455 的设备,而接口的另一侧采用符合 GB 7618 的设备,则它们之间的互通应由符合 GB 7618 设备提供者提供与符合 GB 3455 设备互通所需的适配器。

3.2.2 链路级接口规程

链路级接口规程应符合 GB 11595—89 2.4 条中的规定,见附录 E。

3.2.3 分组级接口规程

3.2.3.1 分组级接口规程

分组级接口规程应符合 GB 11595—89 第 3 章的规定,见附录 F。

3.2.3.2 分组格式

分组格式应符合 GB 11595—89 第 5 章中的有关规定,见附录 G。

注:呼叫分组和数据分组格式也要符合 RFC 877 的规定。

3.2.3.3 虚电路业务规程

虚电路业务规程应符合 GB 11595—89 第 4 章中的规定,见附录 H。

3.2.3.4 任选的用户设施

流量控制协商应符合 GB 11595—89 6.12 条中的规定,见附录 J。

其他任选的用户设施待研究。

3.2.3.5 网络编号能力

网络编号能力应满足以下要求:

a) 国内编号能力

用户号码采用统一的八位等位编号。无论本地呼叫或长途呼叫,用户号码均由八位的十进制数字组成,其格式为:

$$X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8$$

其中: X_1X_2 表示公用分组网的编号区;

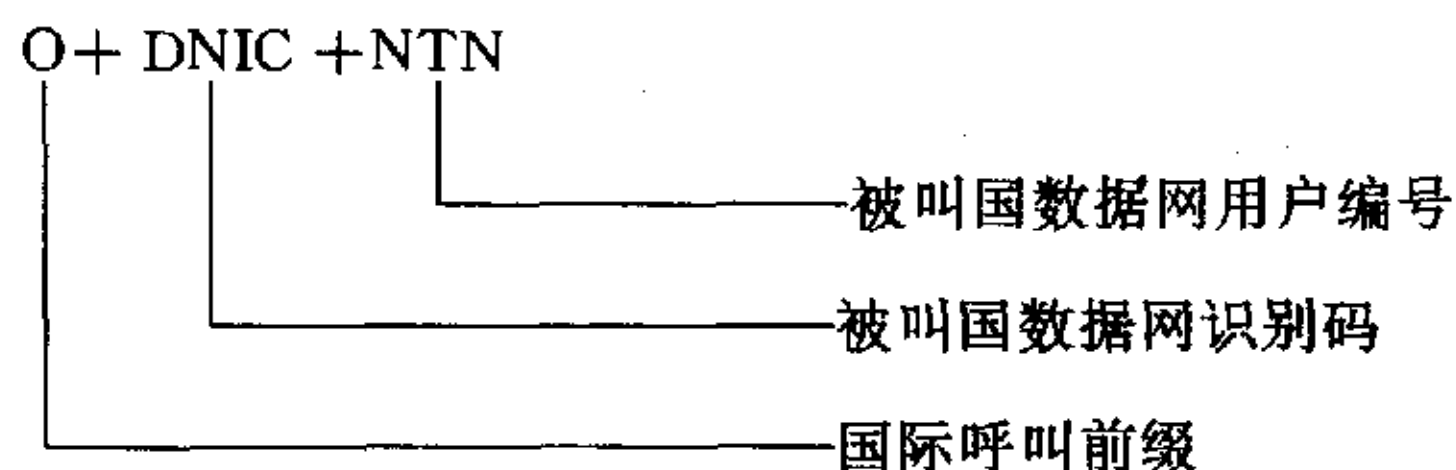
$X_3X_4/X_3X_4X_5$ 表示同一编号区所属的节点交换机号;

$X_5X_6X_7X_8/X_6X_7X_8$ 表示每个节点交换机的端口号。

X_1 的取值为 1~9, $X_2 \sim X_8$ 的取值为 0~9。

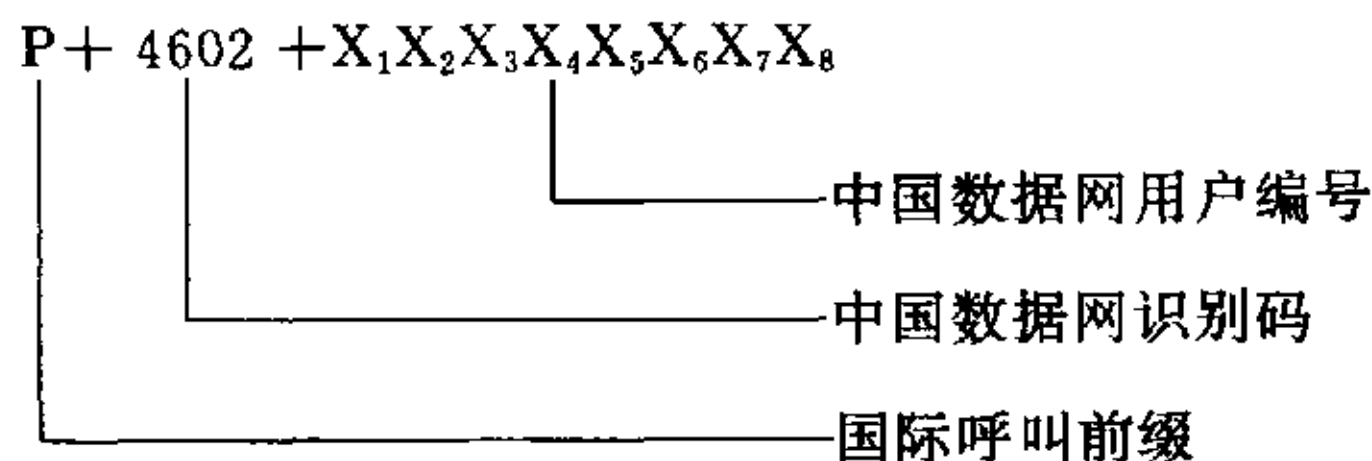
b) 国际呼出格式

我国公用分组网呼叫国际分组网的格式为:



c) 国际呼入格式

国际分组网呼叫我国公用分组网的格式为:



3.3 电源适应能力

应符合 GB 9813—88 4.5 条电源适应能力中的相关规定。

交流电源在电压为 187 V~242 V, 频率 48 Hz~52 Hz 的条件下能正常工作。

3.4 绝缘、耐压规定

网桥/路由器设备的绝缘和耐压应分别符合 GB 4943—90 中的 2.2 和 5.3 条的规定。

4 检测方法

测试所用仪表均应通过计量检定。

4.1 物理接口测试

4.1.1 GB 3455 接口测试(适用于 19.2 kbit/s 及以下工作速率)

4.1.1.1 接口机械特性

符合 ISO 2110 的规定, 见附录 D。

4.1.1.2 接口电路设置

符合 GB 3455 的规定, 见附录 A。

4.1.1.3 接口电气性能测试

a) 负载端总直流电阻(R_L)的测量

被测接口电路: 103、105、108。

测量原理图如图 2 所示。

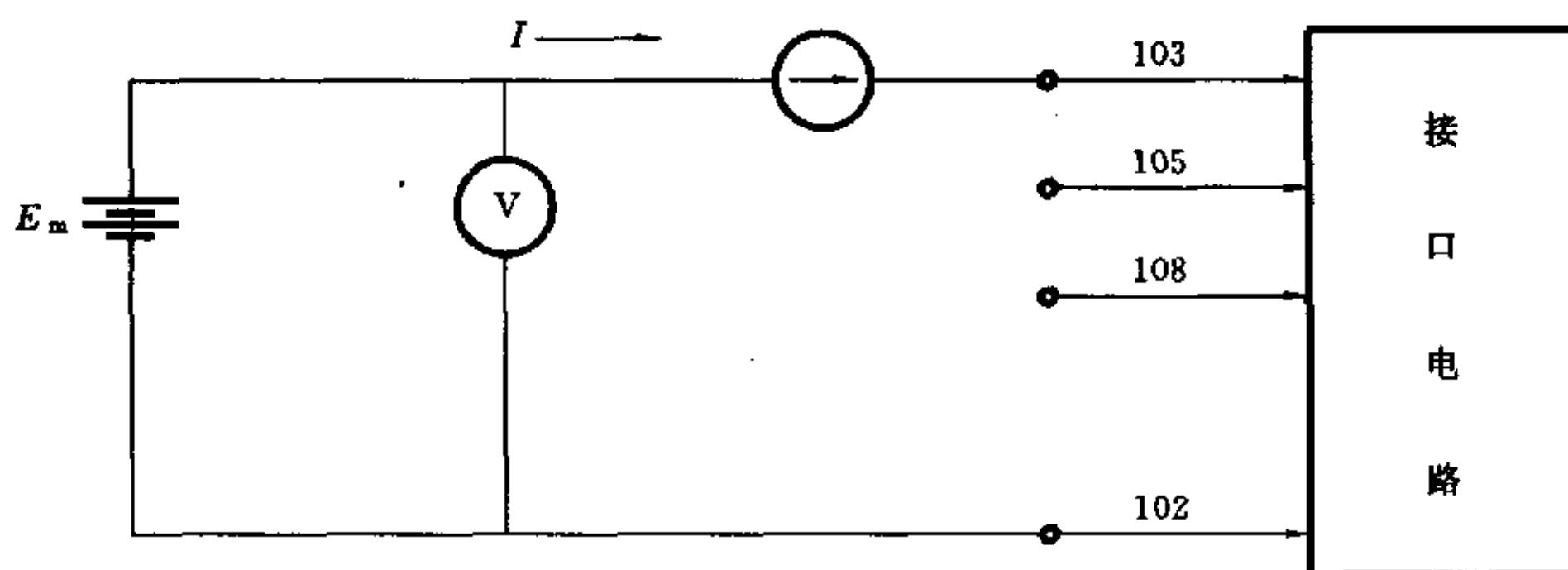


图 2 负载端总直流电阻(R_L)的测量

测量方法:

在外加电压 E_m 为 3V~5V 下, 通过图 2 电路测量 V 、 I , 负载总直流电阻 $R = V/I$, 其范围在 3 k Ω ~7 k Ω , 所测得输入电流 I 在下列范围内:

$$I_{\min, \max} = \left| \frac{E_m \pm E_{L\max}}{R_{L\max, \min}} \right|$$

式中: I_{\min} ——最小输入电流;

I_{\max} ——最大输入电流;

$R_{L\max}$ ——最大总直流电阻;

$R_{L\min}$ ——最小总直流电阻;

$E_{L\max}$ ——最大负载端开路电压, 该值不超过 2V。

b) 负载端开路电压(E_L)的测量。

被测接口电路:103、105、108。

测量原理图如图 3 所示。

测量方法:

被测电路负载一侧开路,用电压表测量该电路与电路 102 之间的电压 E_L 。所测得的电压值不大于 2V。

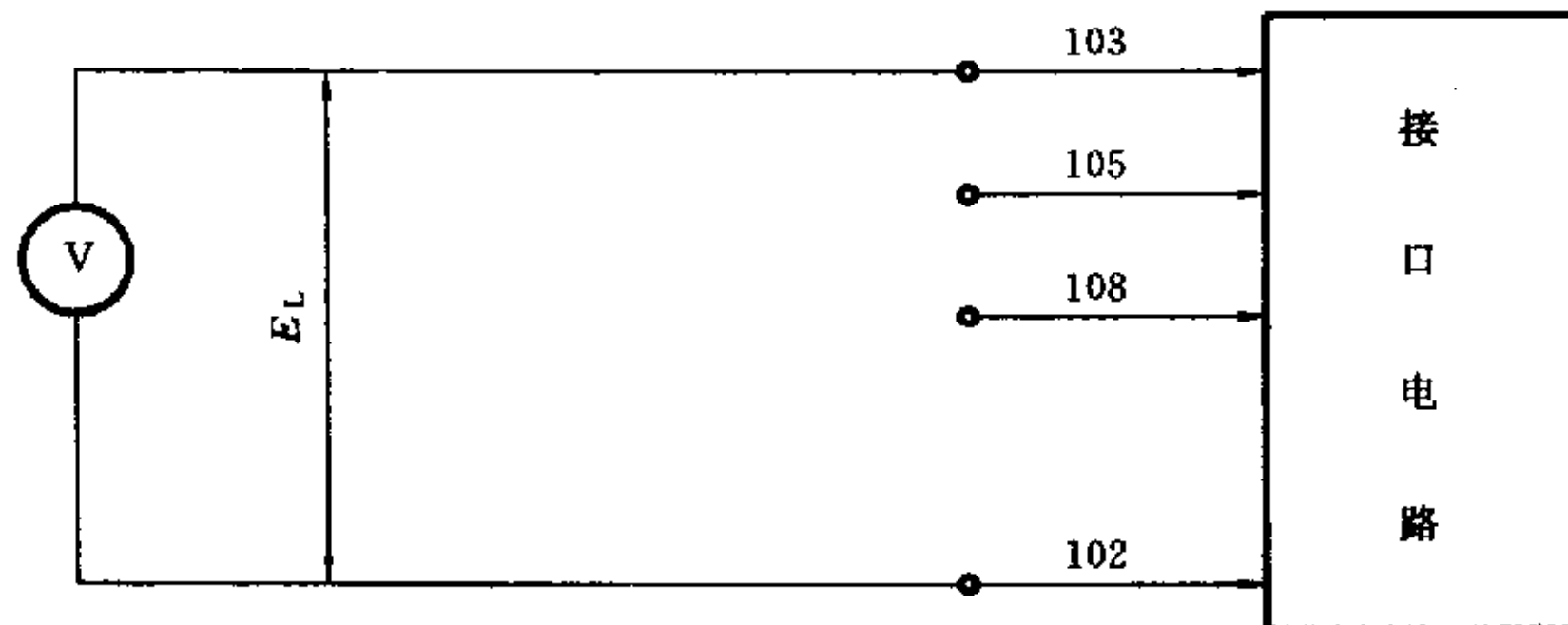


图 3 负载端开路电压(E_L)的测量

c) 发生器开路电压(V_0)和负载特性的测量。

被测接口电路:104、106、107、109。

测量原理图如图 4 所示。

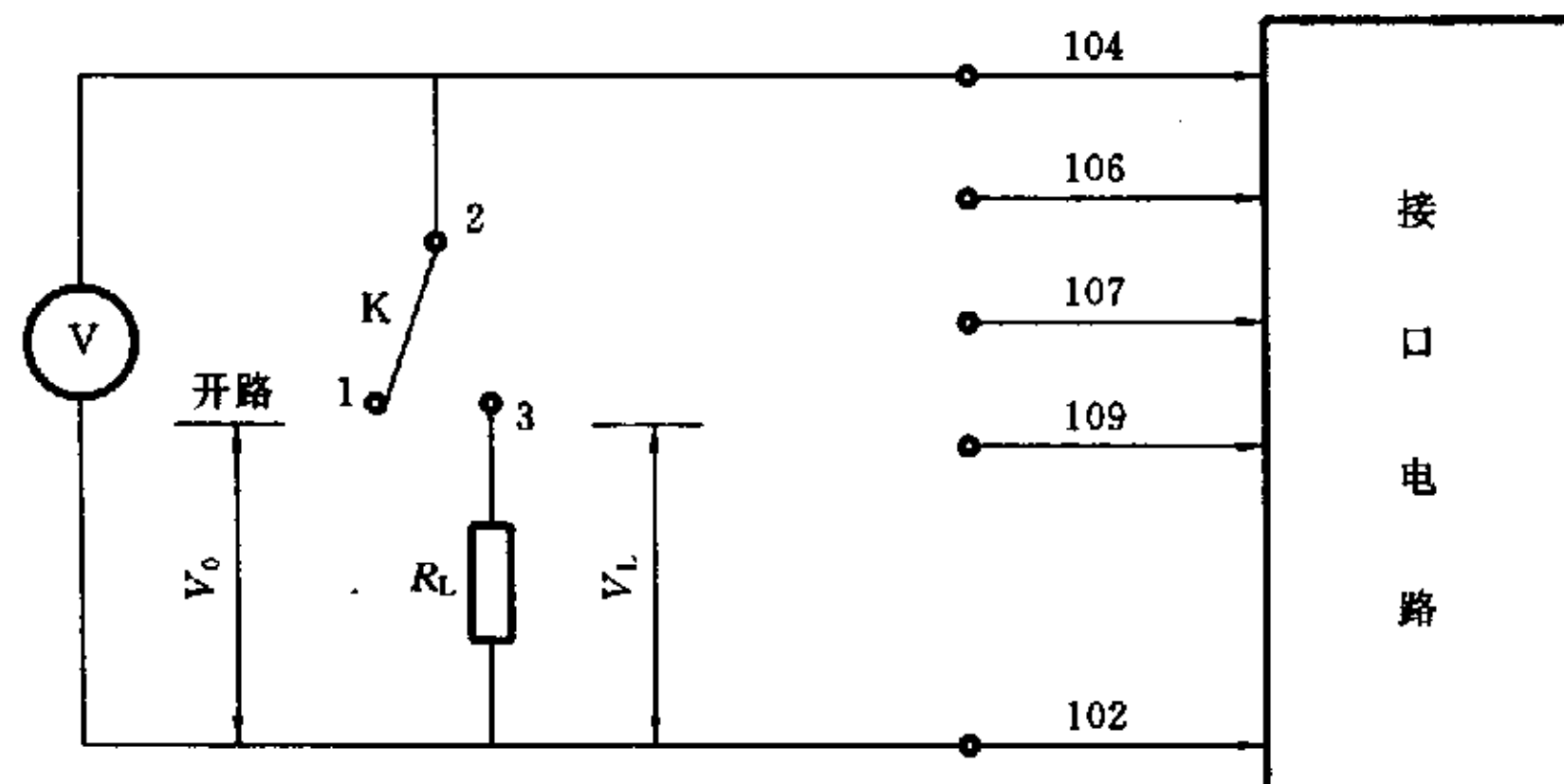


图 4 发生器开路电压(V_0)和负载特性的测量

测量方法:

操作开关 K,使被测电路开路。在电路 105“通”(或“断”)状态时,用电压表测量出被测电路和 102 之间的电压 V_0 ,所测的绝对值应不大于 25V。

再次操作开关 K,使被测电路输出端与电路 102 之间接入负载电阻 R_L ($3\text{ k}\Omega \sim 7\text{ k}\Omega$)。在电路 105 为“通”(或“断”)状态时,用电压表测量电阻 R_L 两端的电压 V_L ,所测得的值满足 $5\text{V} \leq |V_L| \leq 15\text{V}$ 。

d) 发、收定时时钟不确定度。

被测接口电路:114、115 或 113。

测量原理图如图 5 所示。

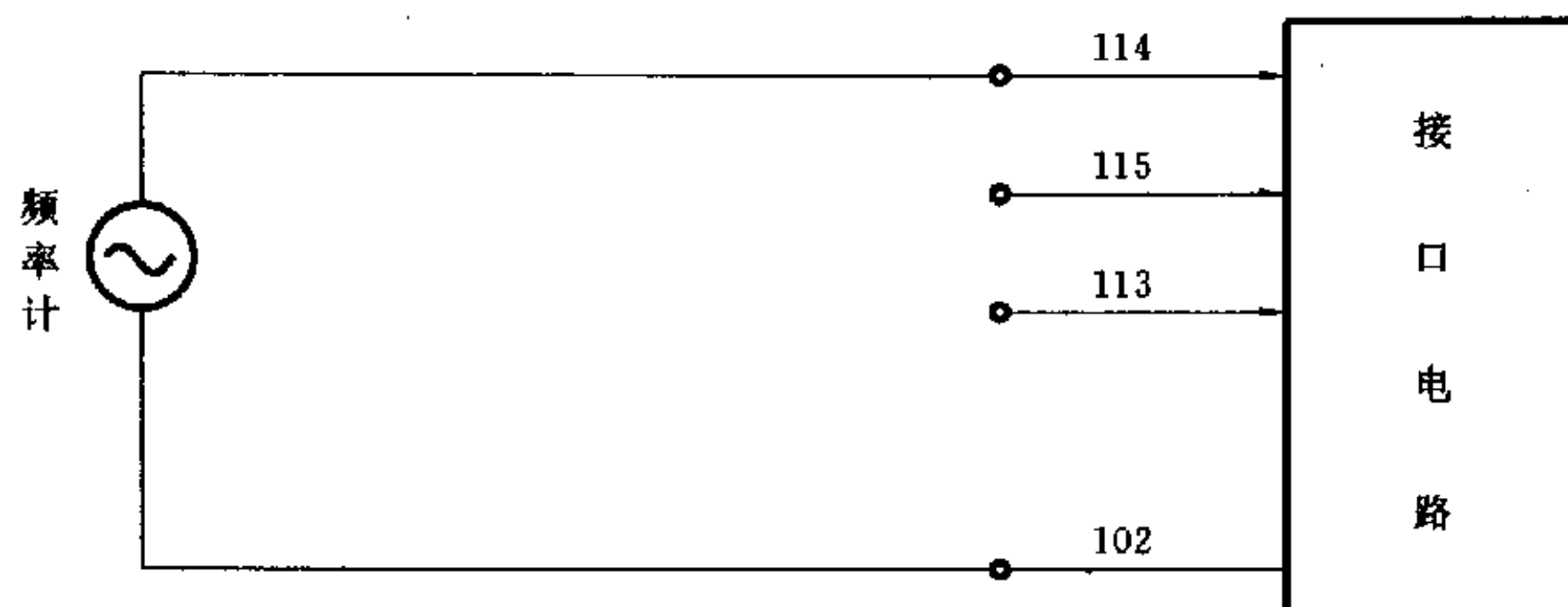


图 5 发、收定时时钟不确定度的测量

其测量结果为 1×10^{-4} 。

4.1.2 GB 9412 接口测试

4.1.2.1 接口机械特性

符合 ISO 2593 的规定,见附录 D。

4.1.2.2 接口功能特性

符合 GB 9412 建议,见附录 B。

4.1.2.3 接口电气性能测试

a) 电路 105、106、107、108、109 的测试方法按 4.1.1.3 进行。

b) 发生器短路端子(A、B)和电路 102 之间的电阻的测量如下所述。

被测接口电路:104φ、114φ、115φ 或 113φ。

测量原理图如图 6 所示。

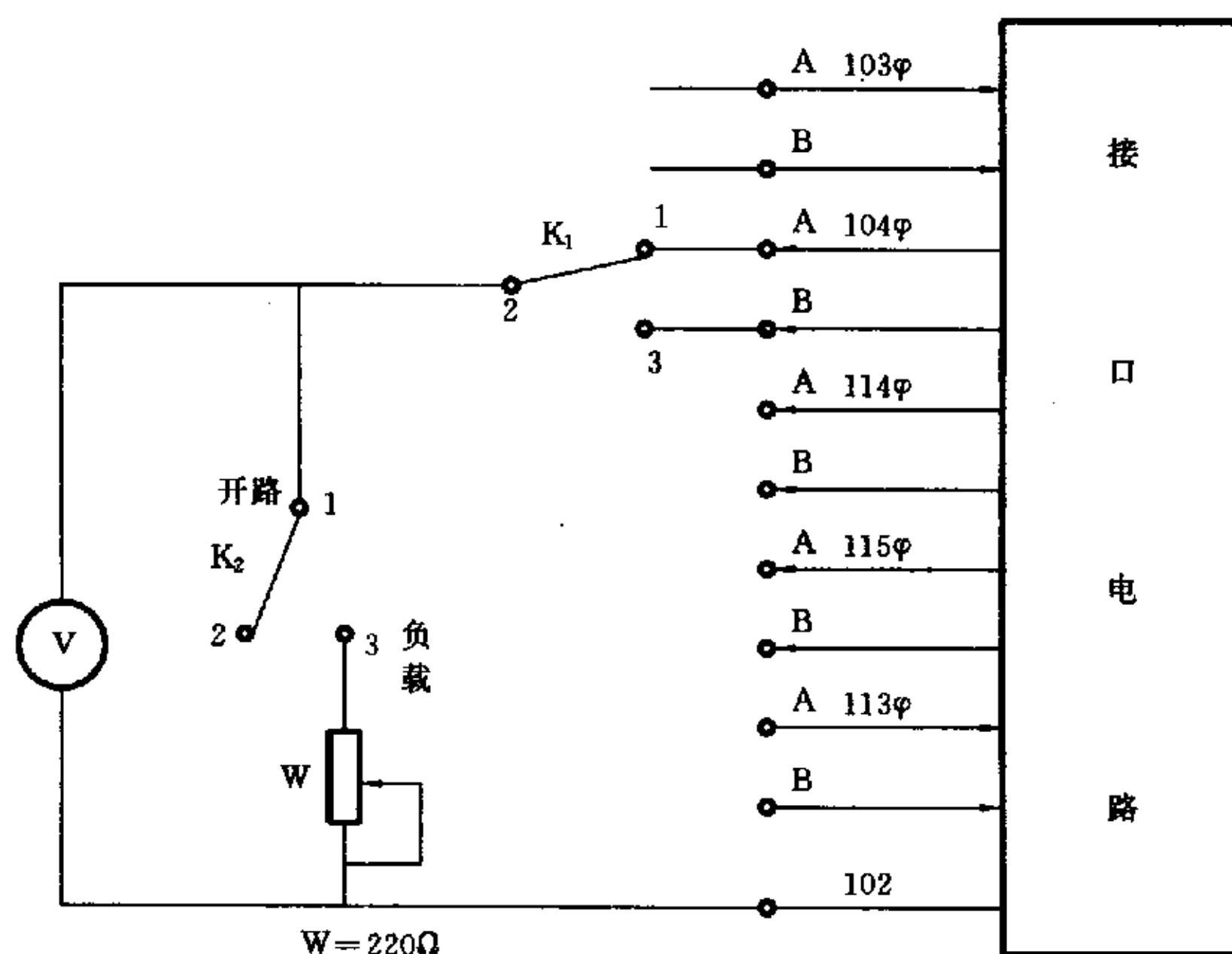


图 6 GB 9412 接口电气性能的测试

测量方法:

将电路 105 置“通”状态,适当操作 K_2 、 K_1 ,从电路 103φ 上输入稳态“0”(或“1”)信号,并在电路 104φ 短路端子 A(或 B)与电路 102 之间开路时,由电压表测量出开路电压 V_{OA} (或 V_{OB})。再次操作开关 K_2 、 K_1 ,使端子 A(或端子 B)与电路 102 之间接入电位器 W。当按上述测试信号时,调节电位器 W 直到电压表的指示数为开路电压 V_{OA} (或 V_{OB})值的二分之一,此时电位器 W 的电阻值为所测电路 104φ 的短路端子 A(或 B)和电路 102 之间的电阻值。该值应满足 $150\Omega \pm 15\Omega$ 。

当向电路 114φ、115φ 或 113φ 送入稳态“0”或稳态“1”的测试信号后,采用相同的方法对电路 114φ、115φ 或 113φ 进行测量,其结果应与电路 104φ 相同。

c) 发生器输出端终接 $R_L=100\Omega$ 负载电阻时的直流偏移电压和输出电压的测量。

被测接口电路:104φ。

测量原理图如图 7 所示。

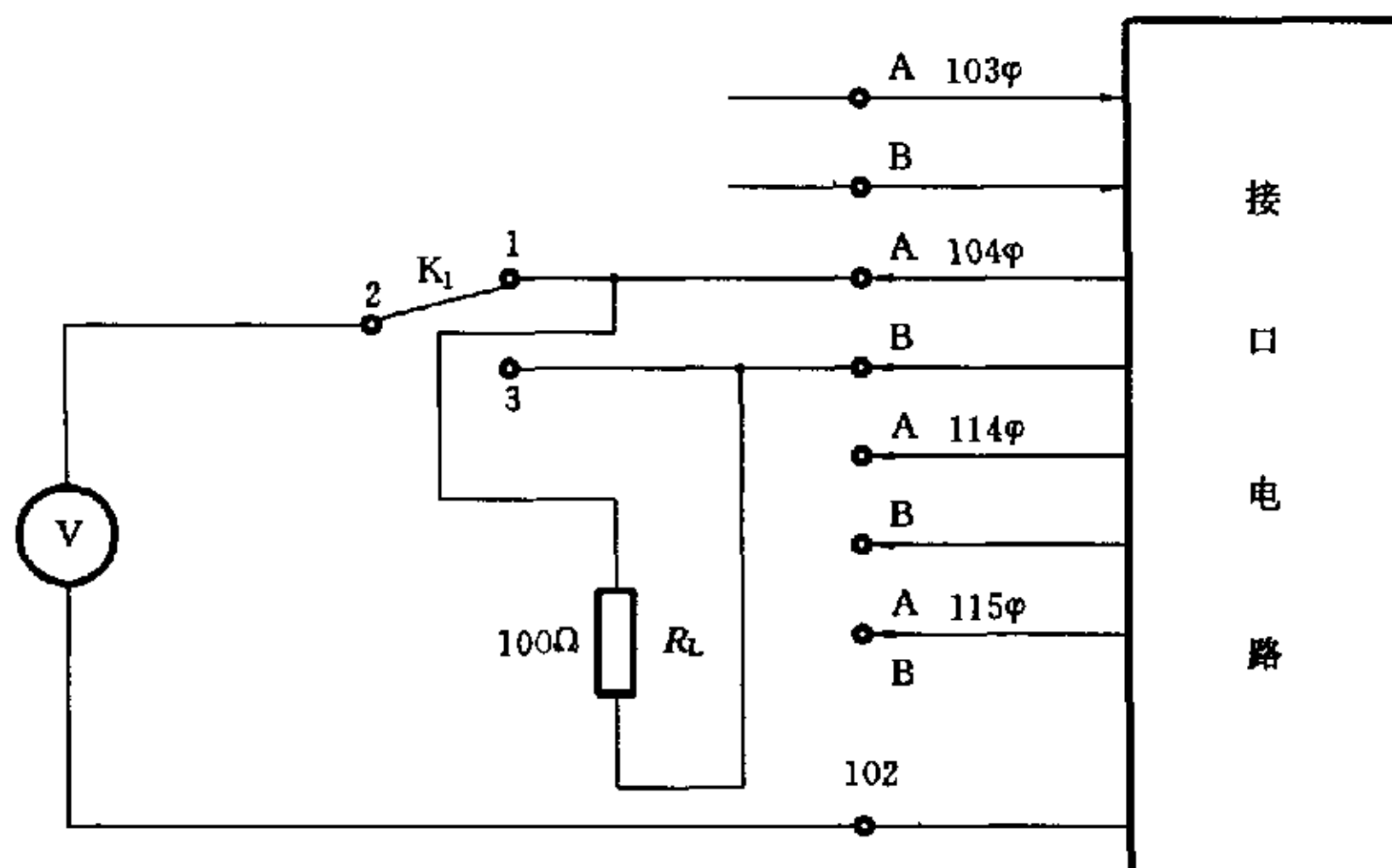


图 7 直流偏移电压和输出电压的测量

测量方法:

1) 直流偏移电压的测量

将电路 105 置于“通”状态。在电路 104φ 的两短路端子 A、B 之间终接电阻 R_L 。适当操作开关 K_1 , 从电路 103φ 输入稳态“0”(或“1”)信号,并用电压表测量出端子 A(或 B)和电路 102 之间的电压。所测得的端子 A 及端子 B 和电路 102 之间的电压的算术平均值应不大于 0.6V。

2) 输出电压的测量

在电路 104φ 的两短路端子 A、B 之间终接负载电阻 R_L 。从电路 103φ 输入稳态“0”(或“1”)信号,并由电压表测量出两种测试信号下端子 A 和端子 B 之间的平均输出电压 V_{AB} 。 $|V_{AB}|$ 值应为 $0.55V \pm 0.11V$ 。

d) 收发码元定时时钟不确定度的测量

被测接口电路:114φ、115φ 或 113φ。

测量原理图如图 8 所示。

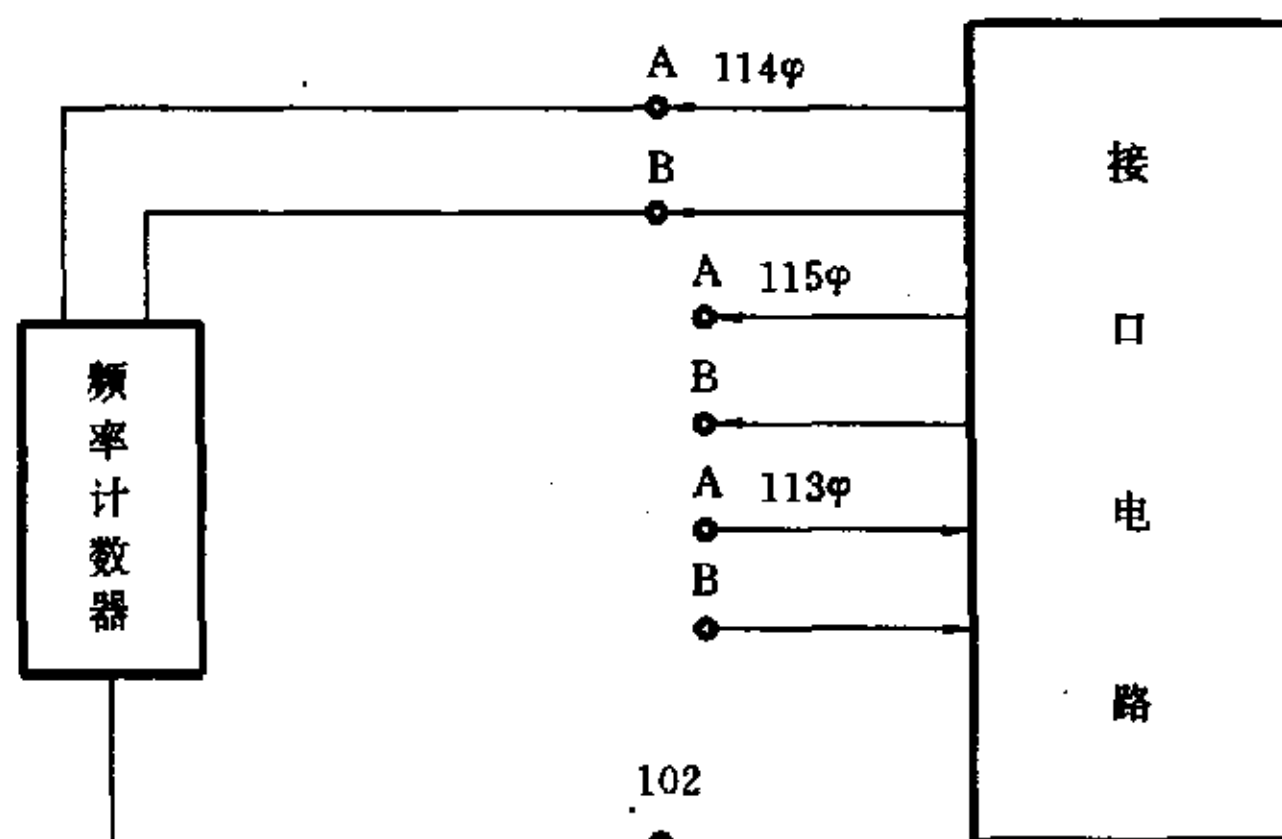


图 8 码元定时周期不确定度的测量

测量方法:

将电路 105 置于“通”状态。由计数器测量出电路 114φ、115φ 或 113φ 的发送器信号码元定时周期。发、收定时周期不确定度应不超过 1×10^{-4} 。

4.1.3 RS 449 接口测试

4.1.3.1 接口机械特性

符合 ISO 4902 的规定,见附录 D。

4.1.3.2 接口功能特性

接口电路设置见附录 C。

4.1.3.3 接口电气性能测试

待研究。

4.2 GB 11595 规程测试

测试方法连接框图如图 9 所示。

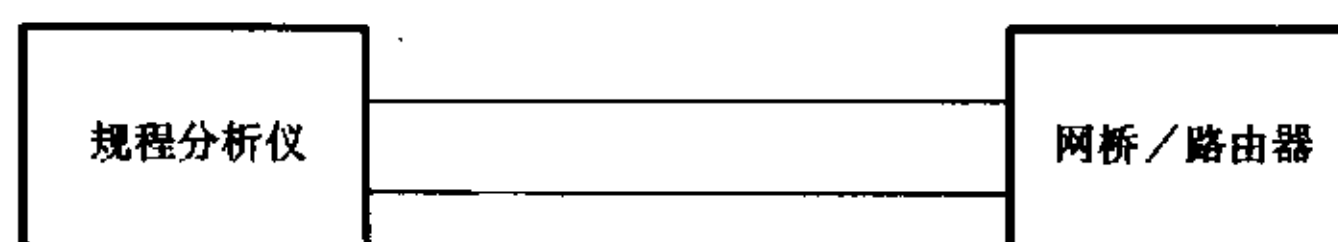


图 9 GB 11595 规程测试

链路级和分组级规程测试,使用符合 GB 11595 标准的测试软件在规程测试仪上进行。

4.2.1 链路级规程测试

- a) 链路的建立测试;
- b) 序号 N(S),N(R)和信息传送的测试;
- c) 链路拆除的测试;
- d) 信息传送 REJ 的响应。

4.2.2 分组级规程测试

- a) 重启过程测试;
- b) 清除过程测试;
- c) 呼叫建立和拆除测试;
- d) 数据传输测试。

4.3 全程传输测试

4.3.1 通过 X.25 专线接入方式的全程测试

测试环境如图 10 所示。

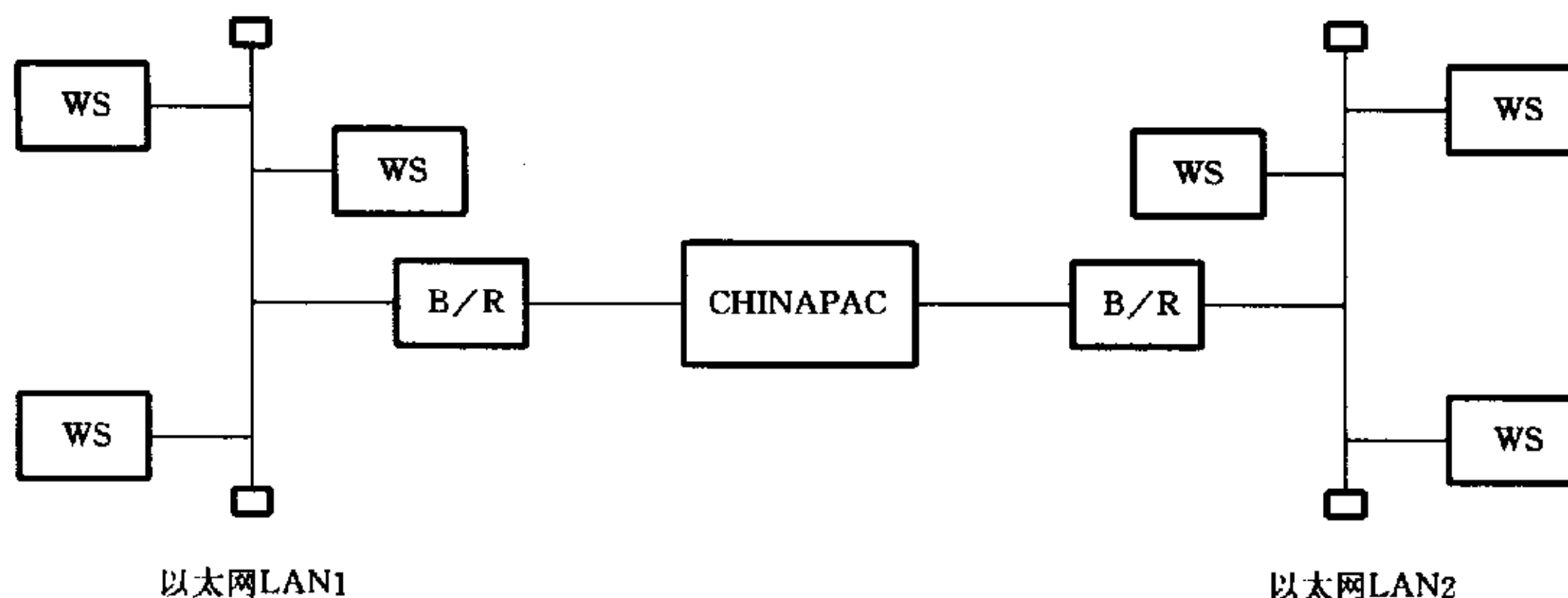


图 10 全程传输测试

测试内容:

- 1) 建立连接:LAN1 连接 LAN2。

2) 文件传送:LAN1 工作站向 LAN2 工作站发送长度不小于 1 MB 的文件。

3) 拆除连接:LAN1 拆除连接。

4.3.2 其他接入方式的全程测试

待研究。

4.4 电源适应能力试验

在利用调压器拉偏交流工作电压 187 V~242 V 的条件下,设备工作正常。

4.5 电气安全

该项测试是为了保证可能与设备接触操作人员的人身安全以及与其相连设备的安全。

a) 绝缘电阻测量

按 GB 6587.7—86 3.1 条的规定在设备电源插头火线与地线之间加 500VDC,测得的绝缘电阻应不小于 5 M Ω 。

b) 耐强电测试

按 GB 4943—90 2.2 和 5.3 条的规定,在设备金属机壳(即机壳地线)与电源火线之间电压逐步增至额定值 1 500V(AC)后,停留 60 s。这时,设备应无火花发生,漏电流值均匀增加最高不超过 10 mA (如果设备电源存在滤波电容又不便拆开时,则使用直流耐压测试仪,所施加的直流电压值为交流峰值电压 2 000V(DC))。

附录 A

(标准的附录)

物理级接口功能特性

(数据信号速率为 19.2 kbit/s 及其以下时)

A1 物理级接口功能特性(数据信号速率为 19.2 kbit/s 及其以下时)

符合 GB 3454—82 接口电路定义表。

表 A1 GB 3454 接口电路定义表

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
102	信号地线或公共回线	×						
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	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				×			
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)						×	

A2 接口电路的定义

A2.1 电路 102——信号地线或公共回线

此导线为电特性符合建议 GB 3455 规定的非平衡接口电路建立信号公共回线,并为符合建议 GB 7618、GB 7619 和 GB 9412 规定的接口电路建立直流基准电平。

A2.2 电路 103——发送数据

方向:至 DCE

由 DTE 始发的数据信号

- 1) 需经数据信道发送至一个或多个远地数据站;
- 2) 需送往 DCE 以便在 DTE 控制下进行维护测试,或
- 3) 用于串行自动呼叫的 DCE 的编程控制,都经过这条电路送往 DCE。

A2.3 电路 104——接收数据

方向:来自 DCE

由 DCE 发生的数据信号

- 1) 为了对于从远地数据站接收的数据信道线路信号进行响应;
- 2) 为 DTE 维护测试信号进行响应,或
- 3) 为了对 DTE 的编程或控制信号进行响应(或者只是个回声,而串行自动呼叫设备在 DCE 中实现),均经这条电路发往 DTE。

A2.4 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 上传送的全部数据发送完毕时,“断开”使 DCE 采用数据信道非发送方式。

A2.5 电路 106——准备发送

方向:来自 DCE

这电路上的信号,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 不准备接受发来的数据信号。

A2.6 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。

“接通”状态表示信号变换器或类似设备被接主线路,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。

“断开”状态与电路 106“接通”状态一起说明 DTE 准备交换与串行自动呼叫的 DCE 的编程或控制有关的数据信号。

在电路 106 处于“断开”状态时,“断开”状态表示:

- 1) DCE 不准备在数据传送阶段工作。
- 2) DCE 已检测到(可能取决于网络或 DCE 的)故障状态,这故障状态已超过某个规定时间,这规定的时间视网络情况而定,或
- 3) 在交换网工作的情况下,DCE 已检测到来自远地数据站或网络的拆线指示。

A2.7 电路 108——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 上呈现“接通”状态。

当以前通过电路 103 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。

这电路的断开状态还可用来使 DCE 中止或清除串行自动呼叫的操作(见建议 V.25(乙))

A2.8 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 的建议规定的适当的限定范围之内。

在 DCE 和 DTE 之间交换数据信号期间,电路 109 还可以处于“接通”状态,这与串行自动呼叫的 DCE 的编程和控制有关联。

“断开”状态表示接收的信号不在合适的限定范围内。

A2.9 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。

A2.10 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。

A2.11 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。

A2.12 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。

附 录 B

(标准的附录)

物理接口的功能特性

(数据信号速率为 48 kbit/s 和 64 kbit/s 时)

物理接口的功能特性(数据信号速率为 48 kbit/s 和 64 kbit/s 时)应符合 GB 9412—88 接口电路定义表,见表 B1。

表 B1 GB 9412 接口电路定义表

电 路	名 称	功 能	方 向	
			去 DTE	去 DCE
A	FG	机架地		
B(102)	SG	信号地或公共回线		
C(105)	RTS	请求发送		→
D(106)	CTS	允许发送	←	
E(107)	DSR	数据设备准备好	←	

表 B1(完)

电 路	名 称	功 能	方 向	
			去 DTE	去 DCE
F(109)	RLSD	接收线路信号检测	←	
H(108)	DTR	数据终端准备好		→
J(125)	RI	振铃指示器	←	
K(141)	LT	本地环测		→
R (104)φ T	RD	接收数据	←	
V (115)φ X	SCR	接收信号码元定时		
P (103)φ S	SD	发送数据		→
U (113)φ W	SCTE	终端发送信号码元定时		→
Y (114)φ a	SCT	发送信号码元定时	←	

附 录 C

(标准的附录)

物理接口的功能特性

物理接口的功能特性应符合 GB 12057—89 接口电路定义表,见表 C1。

表 C1 EIA RS-449 接口电路定义表

针号	接 口 电 路	针 号	接 口 电 路
1	屏蔽	37	发送公共参考点
19	信号地线	20	接收公共参考点
4	发送数据 A	22	发送数据 B
6	接收数据 A	24	接收数据 B
7	请求发送 A	25	请求发送 B
9	允许发送 A	27	允许发送 B
11	数据设备准备好 A	29	数据设备准备好 B
13	载波检测 A	31	载波检测 B
5	发送定时 A(DCE)	23	发送定时 B(DCE)
8	接收定时 A	26	接收定时 B
12	终端准备好 A	30	终端准备好 B
17	终端定时(外定时)A	35	终端定时 B
10	本地模拟环	21	—
14	远端模拟环	32	选择备用
3	—	34	新信号
18	测试指示器	36	备用指示器
2	信号速率指示器		
16	信号速率选择器		

附 录 D

(标准的附录)

物理接口的机械特性

物理接口的机械特性如下图所述(见图 D1~图 D3)。

ISO 2110 连接器如图 D1。

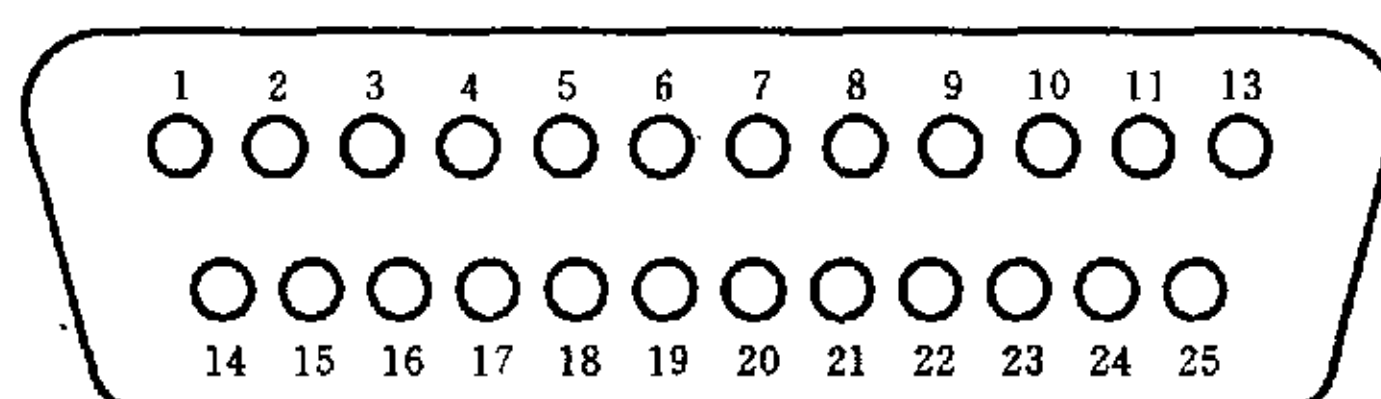


图 D1 V. 24/ISO 2110 连接器

ISO 2593 连接器如图 D2。

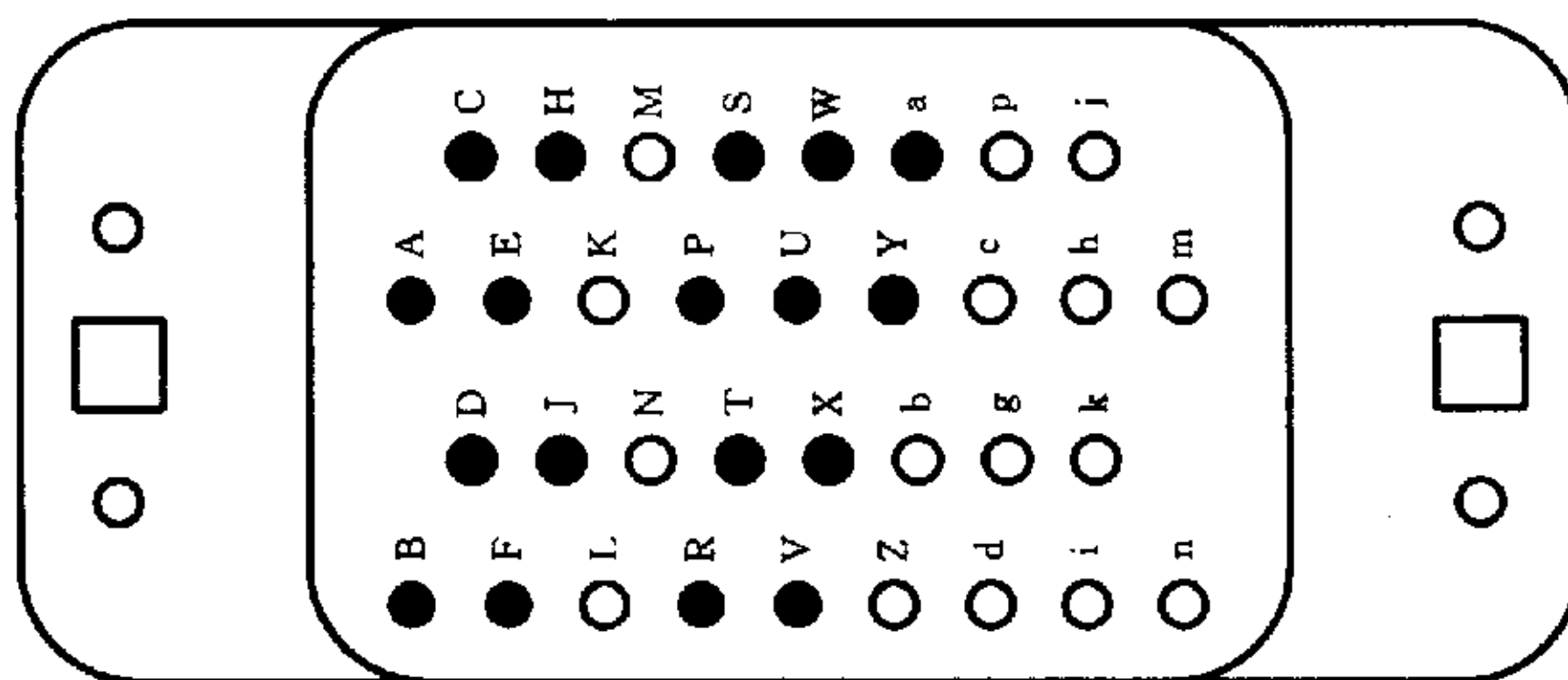


图 D2 ISO 2593 34 芯连接器

ISO 4902 连接器如图 D3。

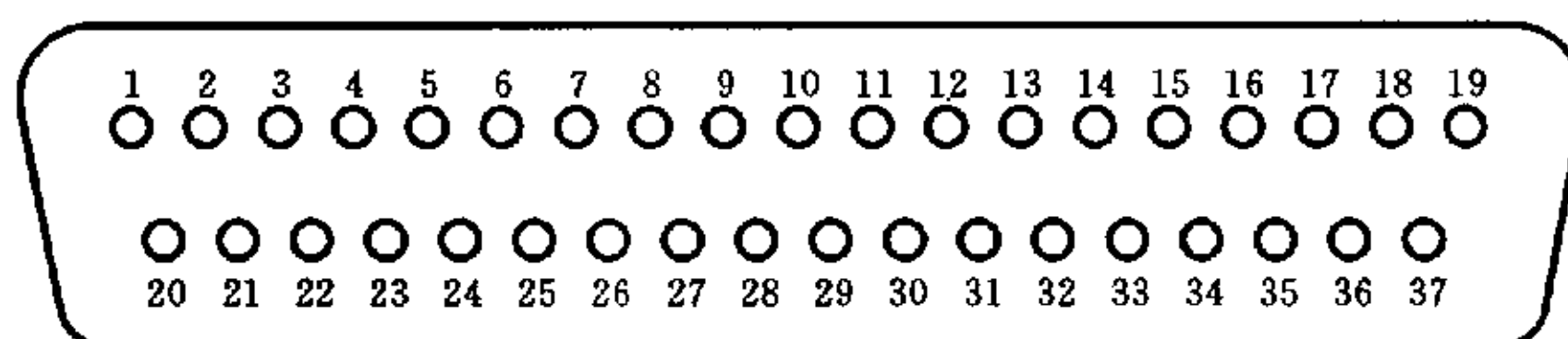


图 D3 ISO 4902 37 芯连接器

附 录 E

(标准的附录)

链路级接口规程

E1 本附录摘自 GB 11595—89 的第 2 章

E2 LAPB 规程的描述

E2.1 LAPB 基本和扩展的操作方式

根据 DTE 在预约时间做出的系统选择, DCE 将支持模 8(基本)操作, 或模 128(扩展)操作。如果在 DCE 中要从基本操作改变成扩展操作, 或者反之, 则要求 DTE 重新预约所需的业务, 这种改变不能自动支持。

表 E1 示出与基本(模 8)业务一起使用的命令和响应控制字段的格式。用于起始(建立)或恢复基本方式的确定方式命令是 SABM 命令。表 E2 示出与扩展(模 128)业务一起使用的命令和响应控制字段格式。用于起始(建立)或恢复扩展方式的确定方式命令是 SABME 命令。

E2.2 LAPB 寻址规程

地址字段可标识作为命令或响应的帧。命令帧含有命令送往 DCE 或 DTE 的地址。响应帧含有发送该帧的 DCE 或 DTE 的地址。

为了在诊断和/或维护时能够区别单链路操作和任选的多链路操作, 对于使用多链路规程操作的数据链路和使用单链路规程操作的数据链路规定不同的地址对编码。

含有 DCE 向 DTE 发送命令的帧将含有单链路操作作用的地址 A 和多链路操作作用的地址 C。

含有 DCE 和 DTE 发送响应的帧将含有单链路操作作用的地址 B 和多链路操作作用的地址 D。

含有 DTE 向 DCE 发送命令的帧将含有单链路操作作用的地址 B 和多链路操作作用的地址 D。

含有 DTE 向 DCE 发送响应的帧将含有单链路操作作用的地址 A 和多链路操作作用的地址 C。

这些编好码的地址如下:

	地址	1	2	3	4	5	6	7	8
单链路操作	A	1	1	0	0	0	0	0	0
	B	1	0	0	0	0	0	0	0
多链路操作	C	1	1	1	1	0	0	0	0
	D	1	1	1	0	0	0	0	0

注: DCE 将舍弃地址不同于 A 或 B(单链路操作)或 C 或 D(多链路操作)的所有接收帧。

表 E1 LAPB 的命令和响应——基本操作(模 8)

		1 2 3 4 5 6 7 8							
格 式	命 令	响 应	编 码						
信息传递	I(信息)		0	N(S)		P	N(R)		
监督	RR(接收准备就绪)	RR(接收准备就绪)	1	0	0 0	P/F	N(R)		
	RNR(接收未就绪)	RNR(接收未就绪)	1	0	1 0	P/F	N(R)		
	REJ(拒绝)	REJ(拒绝)	1	0	0 1	P/F	N(R)		
无编号	SABM(置异步平衡方式)		1	1	1 1	P	1 0 0		
	DISC(拆线)		1	1	0 0	P	0 1 0		
		DM(拆线方式)	1	1	1 1	F	0 0 0		
		UA(无编号确认)	1	1	0 0	F	1 1 0		
		FRMR(帧拒绝)	1	1	1 0	F	0 0 1		

表 E2 LAPB 的命令和响应——扩展操作(模 128)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10to16															
格 式	命 令	响 应	编 码												
信息传递	I(信息)		0				N(S)				P		N(R)		
监督	RR(接收准备就绪)	RR(接收准备就绪)	1 0 0 0 0 0 0 0								P/F		N(R)		
	RNR(接收未就绪)	RNR(接收未就绪)	1 0 1 0 0 0 0 0								P/F		N(R)		
	REJ(拒绝)	REJ(拒绝)	1 0 0 1 0 0 0 0								P/F		N(R)		
无编号	SABME(置扩展的异步平衡方式)		1 1 1 1				P		1 1 0						
	DISC(拆线)		1 1 0 0				P		0 1 0						
		DM(拆线方式)	1 1 1 1				F		0 0 0						
		UA(无编号确认)	1 1 0 0				F		1 1 0						
		FRMR(帧拒绝)	1 1 1 0				F		0 0 1						

E2.3 LAPB 使用 P/F 比特的规程

接收 P 比特置 1 的 SABM/SAME、DISC、监督命令或 I 帧的 DCE 或 DTE 将把它下一个发送的响应帧的 F 比特置 1。

对于 P 比特置 1 的 SABM/SABME 或 DISC 命令, DCE 回送的响应帧将是 F 比特置 1 的 UA 或 DM 响应。对于在信息传送阶段接收的 P 比特置 1 的 I 帧, DCE 回送的响应帧将是 F 比特置 1 的 RR、REJ、RNR 或 FRMR 响应。对于在信息传送阶段接收的 P 比特置 1 的监督命令, DCE 回送的响应帧将是 F 比特置 1 的 RR、RST、RNR 或 FRMR 响应。对于在拆线阶段接收的 P 比特置 1 的 I 帧或监督帧, DCE 回送的响应帧将是 F 比特置 1 的 DM 响应。

DCE 可以将 P 比特和定时器恢复状态一起使用(见下面 E2.5.9)。

注: DCE 使用 P 比特的其他用途是有待进一步研究的课题。

E2.4 LAPB 数据链路建立和拆除规程

E2.4.1 数据链路建立

DCE 通过发送连续的标志(工作信道状态)来表示它能够建立数据链路。

DTE 或 DCE 都能够开始数据链路的建立。在开始数据链路建立之前, DCE 或 DTE 都能开始数据链路拆除(见 E2.4.3), 以确保 DCE 或 DTE 处于同一阶段。DCE 还能发送未请求的 DM 响应, 请求 DTE 开始数据链路的建立。

DTE 通过向 DCE 发送 SABM/SABME 命令开始数据链路建立。如果 DCE 正确地接收到 SABM/SABME 命令之后认为它能够进入信息传送阶段, 它将向 DTE 回送一个 UA 响应, 把它的发送状态变量 $V(S)$ 和接收状态变量 $V(R)$ 置 0, 并认为数据链路已经建立。如果 DCE 正确地接收到 SABM/SABME 命令之后认为它不能进入信息传送阶段。它将向 DTE 回送一个 DM 响应, 以示拒绝开始数据链路建立, 并认为数据链路没有建立。为了避免对接收的 DM 响应产生错误的解释, 建议 DTE 始终发送 P 比特置 1 的 SABM/SABME 命令, 否则, 对于用以拒绝数据链路建立的 DM 响应和为请求确定方式的命令而主动发送的 DM 响应(如 E2.4.4.2 所述)就不能予以区别。

DCE 将通过向 DTE 发送 SABM/SABME 命令和启动定时器 T_1 (用以测定等待响应的时间是否过长)(见下面 E2.8.1)的方式, 开始数据链路的建立。DCE 从 DTE 接收到 UA 响应之后, 它将其发送状态变量 $V(S)$ 和接收状态变量 $V(R)$ 都置 0, 停止其定时器 T_1 的工作, 并认为数据链路已经建立。在 DCE 从 DTE 接收到拒绝开始数据链建立的 DM 响应之后, 它停止其定时器 T_1 的工作, 并认为数据链路没有建立。

在 DCE 发送 SABM/SABME 命令之后, 除 DTE 发送的 SABM/SABME 或 DISC 命令, 或 UA 或 DM 响应之外, 它将忽视和舍弃所有其他的帧。接收 DTE 发送的 SABM/SABME 或 DISC 命令将会产生碰撞情况, 解决方法见下面 E2.4.5。对于接收的 SABM/SABME 或 DISC 命令进行响应而回送的帧(UA 和 DM 响应除外), 只能在数据链路建立后而又没有待确认的 SABM/SABME 命令时才能发送。

DCE 发送 SABM/SABME 命令后, 如果没有正确地接收到 UA 或 DM 响应, 则 DCE 中的定时器 T_1 将停止工作。DCE 将重新发送 SABM/SABME 命令, 并重新启动定时器 T_1 。在 DCE 发送 N_2 次 SABM/SABME 命令之后, 上一层将开始适当的恢复行动。 N_2 的值在下面 E2.8.4 规定。

E2.4.2 信息传送阶段

在对 SABM/SABME 命令发送 UA 响应之后, 或在接收到对 SABM/SABME 命令的 UA 响应之后, DCE 将按照下面 E2.5 所述的规程接受和发送 I 帧及监督帧。

当 DCE 接收 SABM/SABME 命令并处于信息传送阶段时, DCE 将遵照下面 E2.7 中规定的链路重建规程。

E2.4.3 数据链路拆除

DTE 应对 DCE 发送 DISC 命令开始数据链路的拆除。当 DCE 在信息传送阶段中正确地接收到 DISC 命令时, 它将发送 UA 响应并进入拆线阶段。当 DCE 在拆线阶段正确地接收到 DISC 命令时, 它将发送 DM 响应, 并继续处于拆线阶段。为了避免对接收的 DM 响应产生错误的解释, 建议 DTE 要始

终发送 P 比特置 1 的 DISC 命令。否则,对于用以表示 DCE 已处于拆线阶段的 DM 响应和为请求确定方式的命令而主动地发送的 DM 响应(如 E2.4.2 所述)就不可能予以区别。

DCE 将对 DTE 发送 DISC 命令并启动定时器 T_1 (见上面 E2.8.1)以开始数据链路的拆除。在 DCE 接收 DTE 的 UA 响应之后,它将停止定时器 T_1 的工作并进入拆线阶段。在 DCE 从 DTE 接收到表示 DTE 已处于拆线阶段的 DM 响应之后,它将停止定时器 T_1 的工作并进入拆线阶段。

在 DCE 发送 DISC 命令之后,除 DTE 发送的 SABM/SABME 或 DISC 命令,或 UA 或 DM 响应之外,它将忽视和舍弃所有其他的帧。接收 DTE 发送的 SABM/SABME 或 DISC 命令将会产生碰撞情况,解决方法见下面 E2.4.5。

DCE 发送 DISC 命令之后,如果没有正确地接收到 UA 或 DM 响应,则 DCE 中的定时器 T_1 到时间。DCE 将重新发送 DISC 命令,并重新启动定时器 T_1 。在 DCE 发送 N_2 次 DISC 命令之后,上一层将开始适当的恢复行动。 N_2 的值在下面 E2.8.4 中规定。

E2.4.4 拆线阶段

E2.4.4.1 在 DCE 接收 DTE 的 DISC 命令并向 DTE 回送 UA 响应之后,或在接收到对发送的 DISC 命令的 UA 响应之后,DCE 将进入拆线阶段。

在拆线阶段,DCE 可以开始建立数据链路。在拆线阶段过程中,DCE 对于接收的 SABM/SABME 命令的反应如上面 E2.4.1 所述,而对于接收的 DISC 命令,发送 DM 响应。当 DCE 接收到 P 比特置 1 的任何其他命令帧(规定的、没有规定的或没有实现的)时,它将发送一个 F 比特置 1 的 DM 响应。在拆线阶段接收到的其他帧均被 DCE 置之不理。

E2.4.4.2 当 DCE 在检测到如 E2.4.6 所述的差错情况之后,或在内部发生错误动作之后进入拆线阶段时,它可以通过发送一个 DM 响应而不是 DISC 命令来表示这一情况。在这些情况下,DCE 将发送 DM 响应并启动定时器 T_1 (见下面 E2.8.1)。

如果在 DCE 接收 DTE 的 SABM/SABME 或 DISC 命令之前定时器 T_1 到时间,DCE 将重发 DM 响应并重新启动定时器 T_1 。在发送 N_2 次 DM 响应之后,DCE 将继续处于拆线阶段,并开始适当的恢复行动。 N_2 的值在下面 E2.4.8 中规定。

在内部发生错误动作之后,DTE 也可以开始数据链路重建规程(见下面 E2.7),或者在开始数据链路建立规程(见上面 E2.4.1)之前拆除数据链路(见上面 E2.4.3)。

E2.4.5 无编号命令碰撞

碰撞情况的解决方法如下:

E2.4.5.1 如果发送和接收的无编号命令是相同的,则 DCE 和 DTE 都应尽快地发送 UA 帧。

- 1) 在接收到 UA 响应之后。
- 2) 在发送 UA 响应之后,或
- 3) 在发送一个 UA 响应后等待 UA 响应的超时之后 DCE 应进入指定的阶段。

在上述第 2 种情况下,如果 DCE 在超时的时间范围内收到该 UA 响应,DCE 将接收对它发送的确定方式命令随后进行的 UA 响应而不致引起异常状态。

E2.4.5.2 如果发送和接收的无编号命令是不同的,则 DCE 和 DTE 都应进入拆线阶段,并尽快地发送 DM 响应。

E2.4.6 DM 响应与 SABM/SABME 或 DISC 命令碰撞

当 DCE 或 DTE 向 DTE 或 DCE 发出一个 DM 响应作为未请求的响应,用以请求 DTE 或 DCE 发送一个如 E2.4 所述的确定方式命令时,则在 SABM/SABME 或 DISC 命令与未请求的 DM 响应之间可能发生碰撞。为了避免对接收的 DM 响应产生错误的解释,DTE 应始终发送 P 比特置 1 的 SABM/SABME 或 DISC 命令。

E2.4.7 DM 响应的碰撞

当 DCE 和 DTE 都发送 DM 响应以请求确定方式命令时,有可能发生竞争的情况。在这种情况下,

DTE 将发送 SABM/SABME 命令来解决这竞争的情况。

E2.5 LAPB 信息传送规程

在信息传送阶段在各方向上传输 I 帧的规程在下面叙述。

在下面各节中,连续重复的序号采用“加 1”的方式,即在模 8 系列中,7 比 6 大 1,0 比 7 大 1,在模 128 系列中,127 比 126 大 1,0 比 127 大 1。

E2.5.1 发送 I 帧

当 DCE 有一个 I 帧要发送时(不是已发送的 I 帧或像下面 E2.5.6 中规定的需要重发的 I 帧),它将该 I 帧与等于当前发送状态变量 $V(S)$ 的 $N(S)$ 和等于当前接收状态变量 $V(R)$ 的 $N(R)$ 一起发送出去。在这 I 帧发送结束时,DCE 应将其发送状态变量 $V(S)$ 加 1。

如果在发送一个 I 帧定时器 T_1 没有工作,则将启动它工作。

如果发送状态变量 $V(S)$ 等于最后接收的 $N(R)$ 值加上 K (K 是待确认的 I 帧的最大数,见下面 E2.8.6),则 DCE 不能再发送任何新的 I 帧,但可以像下面 E2.5.6 或 E2.5.9 叙述的那样重发一个 I 帧。

当 DCE 处于占线状态时,只要 DTE 没有处于占线状态,它仍然可以发送 I 帧。当 DCE 处于帧拒绝状态时,它将停止发送 I 帧。

E2.5.2 接收 I 帧

E2.5.2.1 当 DCE 未处于占线状态,并且接收到发送序号 $N(S)$ 等于 DCE 的接收状态变量 $V(R)$ 的一个有效 I 帧时,DCE 将接受该帧的信息字段,将它的接收状态变量 $V(R)$ 加 1,并进行如下动作:

a) 如果 DCE 未处于占线状态:

- 1) 如果 DCE 有一个 I 帧要发送,它可按上面 E2.5.1 的规定行动,并将下一个发送的 I 帧的控制字段中的 $N(R)$ 置成 DCE 接收状态变量 $V(R)$ 的数值,对接收的 I 帧进行确认。DCE 也可以通过发送 $N(R)$ 等于 DCE 接收状态变量 $V(R)$ 值的 RR 帧的方法对接收的 I 帧进行确认。
- 2) 如果 DCE 没有 I 帧要发送,它可以发送 $N(R)$ 等于 DCE 接收状态变量 $V(R)$ 值的 RR 帧。

b) 如果 DCE 现在处于占线状态,它将发送 $N(R)$ 等于 DCE 的接收状态变量 $V(R)$ 值的 RNR 帧(见 E2.5.8)。

E2.5.2.2 当 DCE 处于占线状态时,它可以对接收的任何 I 帧中所含的信息字段置之不理。

E2.5.3 接收无效帧

当 DCE 接收到一个无效帧时,该帧将被舍弃。

E2.5.4 接收序号不对的 I 帧

当 DCE 接收到一个发送序列到号 $N(S)$ 不正确的有效 I 帧时,即 $N(S)$ 不等于 DCE 当前的接收状态变量 $V(R)$ 值,DCE 将舍弃该 I 帧的信息字段,并发送一个 REJ 帧,REJ 帧的 $N(R)$ 比最后接收的一个正确的 I 帧的 $N(S)$ 大 1。如果要求对重发请求的传送进行确认,REJ 帧将是一个 P 比特置 1 的命令帧;否则 REJ 帧可以是个命令帧,也可以是个响应帧。在 DCE 正确地接收它期望的 I 帧之前它将舍弃它接收的所有 I 帧的信息字段。当 DCE 接收到它期望的 I 帧时,DCE 将像上面 E2.5.2 叙述的那样对这个 I 帧进行确认,DCE 使用被舍弃的 I 帧中的 $N(R)$ 和 P 比特的信息。

E2.5.5 接收确认

当 DCE 即使在占线状态正确地接收到一个 I 帧或监督帧(RR、RNR 或 REJ)时,DCE 将把这个帧中含有的 $N(R)$ 看成是对它发送的 $N(S)$ 小于和等于接收的 $N(R)-1$ 的所有 I 帧的确认。当 DCE 正确地接收到 $N(R)$ 大于最后接收的 $N(R)$ 的 I 帧或监督帧(实际上是对几个 I 帧确认)或者接收到一个 $N(R)$ 等于最后接收的 $N(R)$ 的 REJ 帧时,它将停止定时器 T_1 。

如果 DCE 接收到一个 I 帧,RR 帧或 RNR 帧而使定时器 T_1 停止工作,同时如果还有一些待确认的 I 帧尚未确认,DCE 将重新启动定时器 T_1 。如果定时器 T_1 到时间停止工作,DCE 将遵照有关未确认 I 帧的恢复规程(见下面 E2.5.9)。如果 DCE 接收到一个 REJ 帧而使定时器 T_1 停止工作,则它将遵照

下面 E2.5.6 中规定的重发规程。

E2.5.6 接收 REJ 帧

当 DCE 接收到 REJ 帧时,它将把它的发送状态变量 $V(S)$ 置于在 REJ 控制字段中接收到的 $N(R)$ 值。在 DCE 取得相应的 I 帧时,它将立即把该 I 帧发送出去,或按照上面 E2.5.1 规定的规程重发该 I 帧。此 I 帧的(重新)发送将遵照以下规定进行:

- 1) 如果在 DCE 接收 REJ 帧时它正在发送一个监督命令或响应,则它将先发完这个命令或响应,然后再开始发送请求的 I 帧;
- 2) 如果在 DCE 接收 REJ 帧时它正在发送一个无编号的命令或响应,则它将忽视重发的要求;
- 3) 如果在 DCE 接收 REJ 帧时它正在发送一个 I 帧,则它可以舍弃该 I 帧,并立即开始发送请求的 I 帧;
- 4) 如果在 DCE 接收 REJ 帧时它没有发送任何帧,则它将立即开始发送所要求的 I 帧。

在各种情况下,如果还没有得到确认的其他 I 帧已在 REJ 帧所指的 I 帧之后发送出去,则 DCE 将在重发的 I 帧之后重发这些 I 帧。其他尚未发送的 I 帧可在重发的 I 帧之后发送。

如果 DCE 从 DTE 接收的 REJ 为 P 比特置 1 的命令,则 DCE 在发送或重发相应的 I 帧之前将发送 F 比特置 1 的 RR、RNR 或 REJ 响应。

E2.5.7 接收 RNR 帧

在 DCE 接收到一个其 $N(R)$ 对以前发送的所有帧进行确认的 RNR 帧后,DCE 将停止定时器 T_1 , 发送一个 P 比特置 0, 序列号等于 RNR 帧中所示 $N(R)$ 的 I 帧,并重新启动定时器 T_1 工作。在 DCE 接收到一个其 $N(R)$ 表示前面发送的一个帧的 RNR 帧后,DCE 将不发送或重发任何 I 帧,而定时器 T_1 早已在工作。在上述任何一种情况下,如果在接收到占线消除指示之前定时器 T_1 已到时间,则 DCE 将遵照下面 E2.5.9 的规程。在任何情况下,在接收 RR 或 REJ 帧之前,或在完成链路重建规程之前,DCE 将不发送任何其他 I 帧。

或者在 DCE 接收 RNR 帧以后,DCE 可等待一段时间(例如定时器 T_1 的时间),然后发送一个 P 比特置 1 的监督命令帧(RR、RNR 或 REJ),并启动定时器 T_1 以确定 DTE 的接收状态是否有变化。DTE 用 F 比特置 1 的监督响应帧(RR、RNR 或 REJ)对置 1 的 P 比特进行响应,表示占线状态继续存在(RNR)或占线状态已消除(RR 或 REJ)。在接收到 DTE 响应之后,定时器 T_1 停止工作。

- 1) 如果响应为 RR 或 REJ 响应,则占线状态被消除,DCE 可以发送 I 帧,这些 I 帧由接收的响应帧中 $N(R)$ 标识的 I 帧开始。
- 2) 如果响应为 RNR 响应,则占线状态可继续存在,经过一定时间(例如定时器 T_1 的时间)之后,DCE 重复询问 DTE 的接收状态。

如果在接收某一状态的响应之前定时器 T_1 到时不工作,则重复上述询问过程。如果为取得状态的响应而作出的 N_2 次尝试均告失败(也就是说定时器 T_1 到时 N_2 次),DCE 将按下面 E2.7.2 的规定开始数据链路重建规程或者 DCE 发送一个 DM 响应,请求 DTE 遵照上面 E2.4.1 的规定开始数据链路重建规程,并进入拆线阶段, N_2 的值在下面 E2.8.4 中规定。

如果在询问过程中的任何时候从 DTE 接收到一个未请求的 RR 或 REJ 帧,该帧则被认为是消除占线状态的指示。如果未请求的 RR 或 REJ 帧为 P 比特置 1 的命令帧,则在 DCE 恢复发送 I 帧之前必须发送 F 比特置 1 的相应的响应帧。如果定时器 T_1 正在工作,则 DCE 将等待 F 比特置 1 的非占线响应,或等待定时器 T_1 到时,重新开始询问过程以便成功地进行 P/F 比特的交换,或恢复发送 I 帧,这些 I 帧将由接收的 RR 或 REJ 帧中 $N(R)$ 标识的 I 帧开始。

E2.5.8 DCE 占线状态

当 DCE 进入占线状态时,它将尽快地发送一个 RNR 帧。如果要求对占线状态指示的传送进行确认,RNR 帧将是一个 P 比特置 1 的命令帧,否则 RNR 帧可以是一个命令帧,也可以是一个响应帧。当 DCE 处于占线状态时,DCE 将接受和处理监督帧,接受和处理 I 帧 $N(R)$ 字段的内容,如果 DCE 接收到

P 比特置 1 的监督命令帧或 I 命令帧,它将回送一个 F 比特置 1 的 RNR 响应。为了消除占线状态,DCE 将发送一个 N(R)置于当前接收状态变量 V(R)的 REJ 或 RR 帧,这要视它是否已放弃正确接收的 I 帧的信息字段而定。如果要求对于由占线状态转变成非占线状态的传送进行确认,则 REJ 或 RR 帧为 P 比特置 1 的命令帧,否则 REJ 或 RR 帧可以是个响应帧,也可以是个命令帧。

E2.5.9 等待确认

DCE 有一个内部的发送尝试变量,当 DCE 发送 UA 响应,接收 UA 响应或 RNR 命令或响应,或正确接收到 N(R)大于最后接收的 N(R)的监督帧或 I 帧时,这个内部的发送尝试变量置 0(实际上是对某些待确认的 I 帧进行确认)。

如果等待 DTE 对已发送的 I 帧进行确认的定时器 T_1 到时,DCE 将进入定时器恢复状态,将其发送尝试变量加 1 并将内部变量 X 置于当前的发送状态变量 V(S)值。DCE 将重新启动定时器 T_1 ,将其发送状态变量 V(S)置于从 DTE 接收的最后一个 N(R)值,并重发 P 比特置 1 的相应的 I 帧,或发送一个 P 比特置 1 的适当的监督命令帧(RR、RNR 或 REJ)。

当 DCE 接收到一个 F 比特置 1 的有效监督帧时,定时器的恢复状态被消除。

如果在定时器恢复状态期间 DCE 正确地接收到 F 比特置 1 的监督帧,而且该帧的 N(R)在其当前发送状态变量 V(S)值和 X 值的范围之内(X 值也包括在内),则 DCE 将消除定时器恢复状态(包括停止定时器 T_1),并将其发送状态变量 V(S)置于接收的 N(R)值,然后 DCE 就可以适当地恢复 I 帧的发送或重发。

如果在定时器恢复状态期间 DCE 正确地接收到 P/F 比特置 0 和 N(R)有效的。

I 帧或监督帧,DCE 将不消除定时器的恢复状态。接收的 N(R)值可用以修改发送状态变量 V(S)。然而,DCE 可以决定将最后发送的一个 I 帧保存下来(甚至该帧已被确认),以便定时器 T_1 在以后到时间之后重发这个 P 比特置 1 的 I 帧。

如果被接收的 P/F 比特置 0 的监督帧是一个 N(R)有效的 REJ 帧,DCE 可立即从发送状态变量 V(S)值开始(重新)发送,或者 DCE 可以忽视重发的请求,并且在等待到接收 F 比特为 1 的监督帧之后,从 F=1 的监督帧的 N(R)字段中标识的值开始(重新)发送 I 帧。在立即重发的情况下,为避免在定时器恢复状态消除之后重复地进行重发,如果 DCE 在接收 P/F 比特置 0 的 REJ 帧之后重发某一特定的 I 帧,则 DCE 应禁止重发该 I 帧(在同一编号周期中相同的 N(R))。

如果在定时器恢复状态期间 DCE 接收到一个 P 比特置 1 的 REJ 命令,它应立即发送一个 F 比特置 1 的适当的监督响应进行响应。然后,DCE 可以使用 REJ 命令中的 N(R)值修改发送状态变量 V(S),或者可以立即从 REJ 帧中的 N(R)值开始(重新)发送,或者忽视重发的请求,并且在等待到接收 F 比特置 1 的监督帧之后,从 F=1 的监督帧的 N(R)字段中标识的值开始(重新)发送 I 帧。在立即重发的情况下,为了避免定时器恢复状态消除之后重复地进行重发,如果 DCE 在接收 P 比特置 1 的 REJ 命令之后重发某一特定的 I 帧,则 DCE 应禁止重发该 I 帧(同一编号周期中相同的 N(R))。

如果在定时器恢复状态期间定时器 T_1 到时,并且没有接收到 P/F 比特置 0 和 N(R)有效的 I 帧或监督帧,或者没有接收到 P 比特置 1 和 N(R)有效的 REJ 命令,DCE 将把它的发送尝试变量加 1,重新启动定时器,并重发 P 比特置 1 的 I 帧,或者发送 P 比特置 1 的适当的监督命令。

如果发送尝试的变量等于 N_2 ,则 DCE 将开始如下面 E2.7.2 规定的链路重建规程,或发送 DM 响应以请求 DTE 开始如上面 E2.4.1 规定的链路建立规程,并进入拆线阶段。 N_2 为系统参数(见下面 E2.8.4)。

注:虽然 DCE 可以实现内部变量 X,但还存在着完成相同功能的其他机理。

E2.6 LAPB 数据链路重建或数据链路重新开始(数据链路建立)的条件

E2.6.1 当 DCE 在信息传送阶段期间接收到无效帧时,DCE 将像 E2.7.3 所述那样对 DTE 发送一个 FRMR 响应请求 DTE 开始数据链路重建规程。

E2.6.2 当 DCE 在信息传送阶段接收到 DTE 的 FRMR 响应时,DCE 自己将开始如 E2.7.2 规定的数

据链路重新建立规程,或者发送一个 DM 响应请求 DTE 开始如 E2.4.1 规定的链路建立(起始)规程。在发送 DM 响应之后,DCE 将像 E2.4.4 所规定的那样进入拆线阶段。

E2.6.3 当 DCE 的信息传送阶段接收到 UA 响应或 F 比特置 1 的未请求的响应时,DCE 自己将开始如 E2.7.2 规定的链路重新建立规程,或者发送一个 DM 响应请求 DTE 开始如 E2.4.1 规定的链路建立(起始)规程。在发送 DM 响应之后,DCE 将像 E2.4.2 规定的那样进入拆线阶段。

E2.6.4 当 DCE 在信息传送阶段接收到 DTE 的 DM 响应时,DCE 将开始如 E2.4.1 规定的链路建立(起始)规程,或者回送一个 DM 响应请求 DTE 开始如 E2.4.1 规定的链路建立(起始)规程。在发送 DM 响应之后,DCE 将像 E2.4.4.2 规定的那样进入拆线阶段。

E2.7 LAPB 数据链路重建程序

E2.7.1 根据下面叙述的规程,数据链路重建规程用于开始两个方向的信息传送。数据链路重建规程只适用于信息传送阶段。

E2.7.2 DTE 或 DCE 都可以开始数据链路重建规程。这链路重建规程表示消除 DCE 和/或 DTE 的占线状态(如果存在这一状态)。

DTE 应该通过对 DCE 发送 SABM/SABME 命令的方式开始数据链路重建规程。如果在 DCE 正确地接收到这 SABM/SABME 命令时认为它可以继续处于信息传送阶段,则它将向 DTE 发送一个 UA 响应,将它的发送和接收状态变量 $V(S)$ 和 $V(R)$ 重新置于 0,并继续处于信息传送阶段。如果在 DCE 正确地接收到 SABM/SABME 命令时决定它不能继续处于信息传送阶段,则它将发送一个 DM 响应以拒绝重新建立的要求,并进入拆线阶段。

DCE 将通过对 DTE 发送一个 SABM/SABME 命令和启动其定时器 T_1 (见下面 E2.8.1)的方式,开始数据链路重建规程。在 DCE 接收到 DTE 的 UA 响应之后,它将把它的发送和接收状态变量 $V(S)$ 和 $V(R)$ 重新置于 0,停止定时器 T_1 工作,并继续处于信息传送阶段。在 DCE 接收到表示拒绝重新建立数据链路要求的 DTE 的 DM 响应之后,它将停止定时器 T_1 的工作并进入拆线阶段。

在 DCE 发送 SABM/SABME 命令之后,它将忽视和舍弃 DTE 的 SABM/SABME 或 DISC 命令,或 UA 或 DM 响应之外所有的帧。接收 DTE 的 SABM/SABME 或 DISC 命令会导致发生碰撞情况,其解决方法按 E2.4.5 的规定。只有在数据链路被重新建立而又没有待确认的 SABM/SABME 命令时,才能发送除 UA 或 DM 响应之外的其他帧,对接收的 SABM/SABME 或 DISC 命令进行响应。

在 DCE 发送 SABM/SABME 命令之后,如果 DCE 没有正确地接收到 UA 或 DM 响应,DCE 中的定时器 T_1 到时。然后,DCE 将重发 SABM/SABME 命令,并重新启动定时器 T_1 。当重建数据链路经过 N_2 次尝试之后,DCE 将起始适当的更高层的恢复行动并进入拆线阶段。 N_2 的值在下面 E2.8.4 中规定。

E2.7.3 DCE 可以通过发送 FRMR 响应(见上面 E2.6.1)的方式请求 DTE 重新建立数据链路。在 DCE 发送 FRMR 响应之后,它将进入帧拒绝状态。

当 DCE 接收到一个 SABM/SABME 命令、DISC 命令、FRMR 响应或 DM 响应时,或者如果 DCE 发送一个 SABM/SABME 命令、DISC 命令或 DM 响应,将消除该帧拒绝状态。如果在帧拒绝状态期间接收到其他命令,将使 DCE 重发带有与原先发送相同的信号字段的 FRMR 响应。

DCE 在发送 FRMR 时可启动定时器 T_1 。如果在消除帧拒绝状态之前定时器 T_1 到时,DCE 重发 FRMR 响应,并重新启动定时器 T_1 。为使 DTE 重建数据链路而经过 N_2 次尝试(超时)之后,DCE 可以像上面 E2.7.2 叙述的那样自己重新建立数据链路。 N_2 的值在下面 E2.8.4 中规定。

在帧拒绝状态期间,DCE 将不发送 I 帧和监督帧。同样,除了观察置 1 的 P 比特面外,DCE 将舍弃接收的 I 帧和监督帧。在定时器 T_1 正在运行时接收到置 1 的 P 比特而 DCE 必须另发一个 FRMR 响应时,定时器 T_1 将继续运行。在 DCE 接收到一个 FRMR 响应(甚至在帧拒绝状态期间)时,DCE 将按上面 E2.7.2 的规定发送一个 SABM/SABME 命令,开始重建规程,或者发送一个 DM 响应,请求 DTE 开始如 E2.4.1 叙述的数据链路建立规程,并进入拆线阶段。

E2.8 LAPB 系统参数

DCE 和 DTE 的系统参数如下:

E2.8.1 定时器 T_1

DTE 定时器 T_1 系统参数值可以与 DCE 定时器 T_1 系统参数值不同。这些值应该让 DTE 和 DCE 都知道,并由 DTE 的 DCE 协商同意在一段时间内使用。

定时器 T_1 的时限应考虑到 T_1 是在帧发送开始时还是在帧发送结束时启动的,在定时器 T_1 时限到时可重发一个帧(有关 DCE 的规定见上面 E2.4 和 E2.5)。

程序的正确工作要求发送机(DCE 或 DTE)的定时器 T_1 大于一个帧(SABM/SABME、DISC、I 或监督帧命令,或 DM 或 FRMR 响应)的发送和对该帧进行响应而回送的相应帧(UA、DM 或确认帧)的接收之间的最大时间。所以,接收机(DCE 或 DTE)对上述帧进行响应而回送的响应或确认帧的延迟时间不得大于 T_2 , T_2 是个系统参数(见 E2.8.2)。

DCE 对上述 DTE 帧进行响应而回送的响应或确认帧的延迟时间不应大于 T_2 。

E2.8.2 参数 T_2

DTE 的 T_2 参数值可以与 DCE 的 T_2 参数值不同。这些值应该让 DTE 和 DCE 都知道,并由 DTE 和 DCE 协商同意在一段时间内使用。

参数 T_2 的时限应该表示在必须发送确认帧之前在 DCE 或 DTE 处可以使用的时间,确保在 DTE 或 DCE 的定时器 T_1 不工作之前 DTE 或 DCE 能够接收到该确认帧(参数 $T_2 < \text{定时器 } T_1$)。

注:参数 T_2 的时限应考虑以下时间因素:确认帧的传输时间,在接入数据链路上的传播时间,DCE 和 DTE 的状态处理时间,完成 DCE 或 DTE 发送队列中帧的发送必需的时间,这些时间的次序是有规定的,既不能调换,也不能改变。

如果对 DTE 或 DCE 的定时器 T_1 给定一个数值,则 DCE 或 DTE 参数 T_2 的值则不应大于 T_1 减去 2 倍的接入数据链路的传播时间,减去 DCE 的帧处理时间,减去 DTE 的帧处理时间,再减去 DCE 或 DTE 确认帧的传输时间。

E2.8.3 定时器 T_3

DCE 应支持定时器 T_3 的系统参数,应使 DTE 了解该系统参数的数值。

定时器 T_3 的时限应该比 DTE 定时器 T_1 的时限大得多(即 $T_3 > T_1$),这样定时器 T_3 的时限足以保证数据链路信道处于不工作的非操作状态,并在恢复正常的链路操作之前需要重建数据链路,在定时器 T_3 的时限终止时应把观察到的过长的空闲信道状态的指示传送给分组层。

E2.8.4 为完成发送而尝试的最大次数 N_2

DTE N_2 系统参数值可以与 DCE N_2 系统参数值不同。这些参数值应该让 DTE 和 DCE 都知道,并由 DTE 和 DCE 协商同意在一段时间内使用。

N_2 值应表示 DCE 或 DTE 为成功地向 DTE 或 DCE 发送一个帧而作出的最大尝试次数。

E2.8.5 I 帧中的最大比特数 N_1

DTE N_1 系统参数值可以与 DCE N_1 系统参数值不同。这些值应该让 DTE 和 DCE 都知道,并由 DTE 和 DCE 协商同意在一段时间内使用。

N_1 值应表示 DCE 或 DTE 希望从 DTE 或 DCE 接受的 I 帧的最大比特数(为透明性而插入的 0 比特和标志除外)。

为了进行广泛的操作,DTE 应支持不小于 1 080 比特(135 个八比特组)的 DTE N_1 值。DTE 应知道,网络可能会传输较长的分组,这可能会产生数据链路层的问题。

所有网络都应向需要的 DTE 提供一个 DCE N_1 值,该值大于或等于 2 072 比特(259 个八比特组)加上 DTE/DCE 接口的地址字段、控制字段和 FCS 字段的长度,该值还要大于或等于可能会经过 DTE/DCE 接口的最大数据分组长度加上 DTE/DCE 接口的地址字段、控制字段和 FCS 字段的长度。

E2.8.6 待确认的 I 帧的最大数 K

DTE 的 K 系统参数值应该与 DCE 的 K 系统参数值相同。这个值应由 DTE 和 DCE 协商同意在一段时间内使用。

K 值应表示在任何规定时间 DTE 或 DCE 待确认的(即未确认的)按序编号的最大 I 帧数。对于模 8 操作, K 值不得超过 7; 对于模 128 操作, K 值不得超过 127。所有网络(DCE)都应支持 7 的数值。网络(DCE)也可以支持其他 K 值(小于或大于 7)。

附 录 F

(标准的附录)

分组级接口规程

F1 本附录摘自 GB 11595—89 第 3 章

F2 分组级 DTE/DCE 接口的描述

通过 DTE/DCE 接口传递的每个分组都应位于限定分组长度的数据链路层信息字段之内, 信息字段应只含有一个分组。

注: 有些网络要求分组的数据字段含有整数个八比特组。DTE 向网络发送不包含整数个八比特组的数据字段将会引起数据完整性的损失。希望在所有网络中进行一般操作的 DTE, 必须发送只含有整数个八比特组的数据字段的分组。在两个传输方向上进行面向八比特组的数据字段的交换可保证整个数据的完整性。

本节包括虚呼叫和永久性虚电路业务用的分组层接口的叙述。

F2.1 逻辑信道

为了能同时实现虚呼叫和(或)永久性虚电路, 便使用了逻辑信道。每个虚呼叫或永久性虚电路都分配一个逻辑信道群号(小于或等于 15)和一个逻辑信道号(小于或等于 255)。对于虚呼叫, 在呼叫建立阶段分配逻辑信道群号和逻辑信道号。虚呼叫用的逻辑信道范围应在签订业务时与主管部门商定。对于永久性虚电路, 逻辑信道群号和逻辑信道号应在签订业务时与主管部门协商分配。

F2.2 分组的基本结构

通过 DTE/DCE 接口传送的每个分组至少含有 3 个八比特组。这 3 个八比特组含有一个一般格式识别符, 一个逻辑信道识别符和一个分组类型识别符。根据要求还可以增加其他分组字段。

分组类型及其在各种业务中的使用在表 F1 中给出。

F2.3 重新开始规程

重新开始规程用于开始或重新开始分组级的 DTE/DCE 接口。它用于在 DTE/DCE 接口上同时拆除所有的虚呼叫并重新建立所有的永久性虚电路。

F2.3.1 由 DTE 重新开始

在任何时候, DTE 可以通过 DTE/DCE 接口传送一个重新开始请求分组以请求重新开始。此时, 每一个逻辑信道的接口都处于 DTE 重新开始请求的状态(r2)。

DCE 将传送一个 DCE 重新开始证实分组来证实重新开始, 并使虚呼叫用的逻辑信道处于准备就绪状态(P1), 使永久性虚电路用的逻辑信道处于流量控制准备就绪状态(d1)。

DCE 重新开始证实分组一般只能理解为“具有本地意义”。DTE 重新开始请求状态(r2)所化的时间不应超过时限 T20。

表 F1 分组类型及其在各种业务中的使用

分 组 类 型		业 务	
从 DCE 到 DTE	从 DTE 到 DCE	VC	PVC
呼叫建立和拆线			
呼入	呼叫请求	×	
呼叫连接	呼叫接受	×	
拆线指示	拆线请求	×	
DCE 拆线证实	DTE 拆线证实	×	
数据和中断			
DCE 数据	DTE 数据	×	×
DCE 中断	DTE 中断	×	×
DCE 中断证实	DTE 中断证实	×	×
流量控制和重新建立			
DCE RR	DTE RR	×	×
DCE RNR	DTE RNR	×	×
	DTE REJ ¹⁾	×	×
重建指示	重建请求	×	×
DCE 重建证实	DTE 重建证实	×	×
重建开始			
重新开始指示	重新开始请求	×	×
DCE 重新开始证实	DTE 重新开始证实	×	×
诊 断			
诊断 ¹⁾		×	×
登记 ¹⁾			
登记证实		×	×
	登记请求	×	×
注：VC——虚呼叫； PVC——永久性虚电路。 1) 不必在所有的网络中都使用。			

F2.3.2 由 DCE 重新开始

DCE 将通过 DTE/DCE 接口传送一个重新开始指示分组，表示重新开始。此时，每个逻辑信道的接口都处于 DCE 重新开始指示状态(r3)。在 DTE/DCE 接口的这种状态时，除了重新开始请求和 DTE 重新开始证实的分组之外，DCE 将对所有的分组置之不理。

DTE 将传送一个 DTE 重新开始证实分组，来证实重新开始。并使虚呼叫用的逻辑信道处于准备就绪状态(P1)；使永久性虚电路用的逻辑信道处于流量控制准备就绪状态(d1)。

F2.3.3 重新开始碰撞

当 DTE 和 DCE 同时传送重新开始请求分组和重新开始指示分组时，便产生重新开始碰撞。在这种情况下，DCE 认为重新开始已经完成。它将不期待 DTE 重新开始证实分组，也不传送 DCE 重新开始证

实分组。这就使得虚呼叫用的逻辑信道处于准备就绪状态(p1),永久性虚电路用的逻辑信道处于流量控制准备就绪状态(d1)。

F2.4 差错处理

F2.4.1 诊断分组

在一般的指示方法(即带原因和诊断的重新建立、拆线和重新开始)不适用时,某些网络使用诊断分组来指示差错状况。DCE 的诊断分组提供有关那些认为在建议 X.25 的分组层不可克服的差错状况的信息;所提供的信息可对差错进行分析,并在希望或可能的情况下在 DTE 由更高的层进行恢复。

每出现一次特殊的差错状态,只能发送一次诊断分组。DTE 在收到诊断分组时不需发送证实。

附 录 G

(标准的附录)

分 组 格 式

G1 本附录摘自 GB 11595—89 的第 5 章。

G2 分组格式如下所述:

G2.1 分组类型识别符,见表 G1。

表 G1 分组类型识别符

分 组 类 型		八 比 特 组 3							
		比 特							
从 DCE 到 DTE	从 DTE 到 DCE	8	7	6	5	4	3	2	1
呼叫建立和拆线									
呼入	呼叫请求	0	0	0	0	1	0	1	1
呼叫连接	接受呼叫	0	0	0	0	1	1	1	1
拆线指示	拆线请求	0	0	0	1	0	0	1	1
DCE 拆线证实	DTE 拆线证实	0	0	0	1	0	1	1	1
数据和中断									
DCE 数据	DTE 数据	×	×	×	×	×	×	×	0
DCE 中断	DTE 中断	0	0	1	0	0	0	1	1
DCE 中断证实	DTE 中断证实	0	0	1	0	0	1	1	1
流量控制和重新建立									
DCE RR(模 8)	DTE RR(模 8)	×	×	×	0	0	0	0	1
DCE RR(模 128) ¹⁾	DTE RR(模 128) ¹⁾	0	0	0	0	0	0	0	1
DCE RNR(模 8)	DTE RNR(模 8)	×	×	×	0	0	1	0	1
DCE RNR(模 128) ¹⁾	DTE RNR(模 128) ¹⁾	0	0	0	0	1	1	0	1
	DTE REJ(模 128) ¹⁾	×	×	×	0	1	0	0	1
	DTE REJ(模 128) ¹⁾	0	0	0	0	1	0	0	1
重新建立指示	重新建立请求	0	0	0	1	1	0	1	1
DCE 重新建立证实	DTE 重新建立证实	0	0	0	1	1	1	1	1

表 G1(完)

分 组 类 型		八比特组 3							
从 DCE 到 DTE	从 DTE 到 DCE	比特							
		8	7	6	5	4	3	2	1
重新开始									
重新开始指示	重新开始请求	1	1	1	1	1	0	1	1
DCE 重新开始证实	DTE 重新开始证实	1	1	1	1	1	1	1	1
诊 断									
诊断 ¹⁾		1	1	1	1	0	0	0	1
登 记									
	登记请求	1	1	1	1	0	0	1	1
登记证实		1	1	1	1	0	1	1	1
注：标有“×”的比特可置 0 或 1。									
1) 不是每个网络都必须用的。									

G2.2 地址码组格式(见表 G2)。

表 G2 地址码组格式

8	7	6	5	4	3	2	1
主叫 DTE 地址长度				被叫 DTE 地址长度			
被叫 DTE 地址 ¹⁾							
主叫 DTE 地址 ¹⁾				0 0 0 0			
1) 假设在被叫 DTE 地址字段中出现的地址数字为奇数,在主叫 DTE 地址字段中出现的地址数字为偶数。							

G2.2.1 呼叫建立(见表 G3)。

表 G3 呼叫建立和拆线分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符				逻辑信道群号			
逻辑信道							
分组类型识别符							
地址码组							
设施长度							
设施							
呼叫用户数据 ¹⁾							
1) 呼叫用户数据要符合 RFC 877 的规定。							

G2.2.2 数据分组(见表 G4)。

表 G4(1) 模 8 数据分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
P(R)		M		P(S)		0	
用户数据							

(模 8)

表 G4(2) 模 128 数据分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
P(S)						0	
P(R)						M	
用户数据							

(模 128)

八比特组 3 的比特 5 或扩展时八比特组 4 的比特 1 用作更多数据标志符(M 比特);0 表示没有更多的数据,1 表示有更多的数据。

G2.2.3 中断分组(见表 G5)。

表 G5 中断分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符 ¹⁾				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
分组类型识别符							
1) 编码为 0001(模 8)或 0010(模 128)。							

G2.2.4 中断证实分组(见表 G6)。

表 G6 中断证实分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符 ¹⁾				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
分组类型识别符							
中断用户数据							
1) 编码为 0001(模 8)或 0010(模 128)。							

G2.2.5 流量控制分组(见表 G7)。

表 G7(1) 模 8 流量控制分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
P(R)			分组类型识别符				

(模 8)

表 G7(2) 模 128 流量控制分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
分组类型识别符							
P(R)							0

(模 128)

G2.2.6 重新建立分组(见表 G8)。

表 G8 重新建立分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符 ¹⁾				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
分组类型识别符							
重新建立原因							
诊断码 ²⁾							
<div>1) 编码 0001(模 8)或 0010(模 128)。</div> <div>2) 这字段在重新建立请求分组中不是必须使用的。</div>							

G2.2.7 重新建立证实分组(见表 G9)。

表 G9 重新建立证实分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符 ¹⁾				逻辑信道群号			
逻辑信道号							
分组类型识别符							
1) 编码为 0001(模 8)或 0010(模 128)。							

G2.2.8 重新开始分组(见表 G10)。

表 G10 重新开始分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符 ¹⁾				0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
分组类型识别符							
重新建立原因							
诊断码 ²⁾							
1) 编码为 0001(模 8)或 0010(模 128)。 2) 这字段在重新开始请求分组中不是必须使用的。							

G2.2.9 重新开始证实分组(见表 G11)。

表 G11 重新开始证实分组

8	7	6	5	4	3	2	1
一般格式识别符 ¹⁾				0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
分组类型识别符							
1) 编码为 0001(模 8)或 0010(模 128)。							

附录 H

(标准的附录)

虚电路业务规程

H1 本附录摘自 GB 11595—89 的第 4 章

H2 虚电路业务规程

H2.1 虚呼叫业务规程

下述各条中叙述的呼叫建立和拆线规程可单独地使用于在 DTE/DCE 接口处分配给虚呼叫业务的每条逻辑信道。

H2.1.1 准备就绪状态

如果没有呼叫,逻辑信道便处于准备就绪状态(P1)。

H2.1.2 呼叫请求分组

主叫 DTE 应通过 DTE/DCE 接口传送呼叫请求分组以示呼叫请求。由 DTE 选择的逻辑信道此时处于 DTE 等待状态(P2)。呼叫请求分组含有被叫 DTE 的地址。也可以使用主叫 DTE 地址字段。

注

1 DTE 地址可以是 DTE 的网络地址,或者是在 DTE 和 DCE 之间在一段时间内商定使用的任何其他 DTE 的识别。

2 呼叫请求分组应该使用具有与主管部门商定的范围中的最大编号并处于准备就绪状态的逻辑信道。这样,就能使呼叫碰撞的危险性减至最小。

H2.1.3 呼入分组

DCE 将通过 DTE/DCE 接口传送呼入分组以表示有输入的呼叫。这就使逻辑信道处于 DCE 等待状态(P3)。

呼入分组将使用具有最小编号并处于准备就绪状态的逻辑信道。呼入分组含有主叫 DTE 的地址。

注：DTE 地址可以是 DTE 的网络地址，或者是在 DTE 和 DCE 之间在一段时间内商定使用的任何其他 DTE 的识别。

H2.1.4 呼叫接受分组

被叫 DTE 应通过 DTE/DCE 接口传送呼叫接受分组以表示它接受呼叫，呼叫接受分组明确指出与呼入分组相同的逻辑信道。这就把指定的逻辑信道置于数据传送状态(P4)。

如果被叫 DTE 在 T11 超时的范围内不用呼叫接受分组接受呼叫，或不用如 H2.1.7 叙述的拆线请求分组拒绝呼叫，DCE 将把这种情况视为被叫 DTE 的规程差错，并按 H2.1.8 叙述的规程拆除虚呼叫。

H2.1.5 呼叫连接分组

主叫 DTE 接收到明确指出与呼叫请求分组相同的逻辑信道的呼叫连接分组，表示被叫 DTE 已经用呼叫接受分组接受了呼叫。这就把指定的逻辑信道置于数据传送状态(P4)。

DTE 等待状态(P2)所化的时间将不超过时限 T21。

H2.1.6 呼叫碰撞

当 DTE 和 DCE 同时传送指定同一逻辑信道的呼叫请求分组和呼入分组时，便发生呼叫碰撞。此时，DCE 将继续进行呼叫请求并取消该呼入分组。

H2.1.7 DTE 拆线

在任何时候，DTE 都可以通过 DTE/DCE 接口传送一个拆线请求分组表示拆线(见 H2.5)。此时，逻辑信道处于 DTE 拆线请求状态(P6)。当 DCE 准备释放该逻辑信道时，DCE 将通过 DTE/DCE 接口传送一个指定该逻辑信道的 DCE 拆线确认分组。此时，该逻辑信道置于准备就绪状态(P1)。

DCE 拆线证实分组一般只能理解为具有本地意义。然而，在某些主管部门的网络中，拆线证实可以具有端对端的意义。在所有情况下，DTE 拆线请求状态(P6)所化的时间不能超过时限 T23。

在传送拆线请求分组之后，DTE 在接收 DCE 拆线证实分组之前，可能会接收到其他类型的分组，这要视逻辑信道的状态而定。

注：主叫 DTE 可以在接收到呼叫连接或拆线指示分组之前用拆除呼叫的方式舍弃呼叫。

被叫 DTE 可像本节叙述的那样，用拆除呼入的方式，而不像 H2.1.4 指出的那样用发送呼叫接受分组的方式，拒绝呼入。

H2.1.8 DCE 拆线

DCE 将通过 DTE/DCE 接口传送拆线指示分组表示拆线(见 H2.5)。此时，逻辑信道处于 DCE 拆线指示状态(P7)。DTE 应通过 DTE/DCE 接口传送拆线证实分组来进行响应。这时，该逻辑信道处于准备就绪状态(P1)。

H2.1.9 拆线碰撞

当 DTE 和 DCE 同时传送指定同一逻辑信道的拆线请求分组和拆线指示分组时便发生拆线碰撞。在这情况下，DCE 将认为拆线已完成。它将不期待 DTE 拆线证实分组，也不传送 DCE 拆线证实分组。这使逻辑信道置于准备就绪状态(P1)。

H2.1.10 呼叫不成功

如果未能建立呼叫，DCE 则将传送拆线指示分组，此分组明确指示在呼叫请求分组中指出的逻辑信道。

H2.1.11 呼叫进行信号

DCE 将能够像建议 X.96 规定的那样向 DTE 传送拆除呼叫进行信号。

拆除呼叫进行信号将在拆线指示分组中传送，这将终止分组所指的呼叫。

H2.1.12 数据传送状态

处于数据传送状态的 DTE 和 DCE 之间的分组控制规程在 H2.3 中介绍。

H2.2 永久性虚电路业务规程

对于永久性虚电路,不存在呼叫建立或拆线。在数据传送状态时 DTE 和 DCE 之间的分组控制规程在 H2.3 中叙述。

如果在网络中发生暂时的故障,DCE 将像 H2.4.3 中叙述的那样因“网络拥挤”而重新建立永久性虚电路,然后继续处理数据业务量。

如果网络暂时不能处理数据业务量,DCE 将因“网络不正常”而重新建立永久性虚电路。当网络又能处理数据业务量时,DCE 应以“网络可工作”为原因而重建永久性虚电路。

H2.3 数据和中断传送规程

本条中叙述的数据和中断传送规程均能单独地用于分组给 DTE/DCE 接口处的虚呼叫或永久性虚电路的每个逻辑信道。

正常的网络操作要求,在分组式 DTE 与分组式 DTE 通信时,数据和中断分组中的用户数据都应透明地和无变化地通过网络。数据和中断分组中的比特次序保持不变。分组序列是作为完整的分组序列传送的。

H2.3.1 数据传送状态

在呼叫建立完成之后和拆线或重新开始规程之前,虚呼叫逻辑信道处于数据传送状态(P4)。除了在重新开始规程期间,永久性虚电路的逻辑信道继续处于数据传送状态(P4)之中。在 DTE/DCE 接口的某个逻辑信道的数据传送状态时,DTE 可以发送和接收数据、中断、流量控制和重建分组。在此状态时,在 H2.4 中叙述的流量控制和重建规程适用于在该逻辑信道上向 DTE 开始的数据传输。

当拆除虚呼叫时,网络可以舍弃的数据和中断分组(见 H2.5)。此外,当逻辑信道处于 DCE 拆组指示状态(P7)时,DCE 对 DTE 传输的数据、中断、流量控制和重建分组将置之不理。因此,应由 DTE 去规定能够应付可能出现的。各种不同情况的 DTE-DTE 协议。

H2.3.2 数据分组的用户数据字段长度

标准的最大用户数据字段长度为 128 个八比特组。

此外主管部门还可提供的其他最大用户数据字段长度为 16、32、64、256、512、1 024、2 048 和 4 096 个八比特组。在一段时间内可以将选择的最大用户数据字段长度用作对 DTE/DCE 接口处所有虚呼叫都能使用的补缺的最大用户数据字段长度。在一段时间内,对每个永久性虚电路可选择与补缺值不同的其他数值。使用流量控制参数协商设施,可以在每次呼叫时协商最大用户数据字段长度。

由 DTE 或 DCE 发送的数据分组的用户数据字段可以含有可高达商定的最大值的任何比特数。

注:某些网络要求用户数据字段含有整数个八比特组。

如果在数据分组中的用户数据字段超过本地允许的最大用户数据字段长度,DCE 则将以“本地规程差错”为重建原因而重新建立虚呼叫或永久性虚电路。

H2.3.3 传送证实比特

传送证实比特(D 比特)的置数用以指出 DTE 是否希望通过分组接收序列号 P(R)来接收对其发送数据的端对端的确认(见 H2.4)。

注:使用这种 D 比特规程不能排除在通信的 DTE 之间需要商定使用较高层的协议,这较高层的协议可与 D 比特规程一起使用,也可以单独使用,用于使用户或网络发生的重新建立和拆线恢复过来。

主叫 DTE 在呼叫建立期间可以通过把呼叫请求分组的一般格式识别符中的比特 7 置 1 的方式来确定 D 比特规程可用于这次呼叫。每个网络或部分国际网络将能透明地传输这一比特。如果远地 DTE 有能力处理 D 比特规程,它就不能把呼入分组置 1 的 D 比特看作是无效的。

同样,被叫 DTE 也可以把呼叫接受分组的一般格式识别符中的比特 7 置 1。每个网络或部分国际网络将能透明地传输这一比特。如果主叫 DTE 能够处理 D 比特规程,它就不能把呼叫连接分组中置 1

的 D 比特看作是无效的。

已经建议 DTE 可在呼叫请求和呼叫接受分组中使用上述机理,但不强行规定在虚呼叫期间使用 D 比特。

H2.3.4 更多数据的标志符

如果 DCE 或 DTE 希望指示含有一个以上分组的序列,它就可以使用如下规定的更多数据的标志符(M 比特)。

在任何数据分组中 M 比特均可置 1。当 M 比特在满载的数据分组中或在 D 比特置 1 的没有完全装满的数据分组中置 1 时,它表示后面还有更多的数据。当 M 比特在 D 比特置 0 的满载的数据分组中置 1 时,与后面的数据分组的重新组合只能在网络中完成。

当 M 比特置 1 的原始分组是满载的(不管 D 比特的置数如何)或没有完全装满但 D 比特为 1 时,则除最后一个数据分组以外每个 M 比特置 1 的一连串分组将可作为 M 比特置 1 的一个数据分组序列传送,但最后一个数据分组除外。

如表 H1 所示,数据分组规定为 A 和 B 两类。表 H1 还说明在虚呼叫或永久性虚电路的两端网络对 M 和 D 比特的处理。

H2.3.5 完整的分组序列

一个完整的分组序列规定由一个 B 类分组和在它前面的所有连续的 A 类分组(如果有 A 类分组)组成。A 类分组具有确切的 maximum 用户数据字段长度,其 M 比特为 1, D 比特为 0。所有其他的数据分组均为 B 类分组。

在源 DTE 发送完整的分组序列时,完整的分组序列总是作为一个单独的完整的分组序列被传送到终点 DTE。

因此,如果接收端的 maximum 用户数据字段长度大于发送端的字段长度,则完整的分组序列中的各个分组将在网络中进行组合。这些分组将以一个完整的分组序列传送,最后一个分组除外,每个分组的用户数据字段都有确切的 maximum 长度, M 比特为 1, D 比特为 0, 该序列最后一个分组的用户数据字段可以小于 maximum 长度, M 比特和 D 比特的置值如表 H1 所示。

表 H1 两类数据分组的规定和网络对 M 与 D 比特的处理

源 DTE 发送的数据分组				在可能时,由网络完成 与后面分组的组合	终点 DTE 接收的数据分组 ¹⁾	
类型	M	D	满载		M	D
B	0 或 1	0	非	非	0 ²⁾	0
B	0	1	非	非	0	1
B	1	1	非	非	1	1
B	0	0	是	非	0	0
B	0	1	是	非	0	1
A	1	0	是	是 ³⁾	1	0
B	1	1	是	非	1	1

注

- 1) 指被传递的数据分组,其用户数据的最后一个比特相当于源 DTE 发送的数据分组中存在的用户数据的最后一个比特。
- 2) 始发网络将迫使 M 比特置 0。
- 3) 如果源 DTE 发送的数据分组与直至 B 类分组(其中包括该 B 类分组在内)的其他分组进行组合,则终点 DTE 接收的数据分组中 M 和 D 比特的置数将遵照源 DTE 发送的最后一个数据分组用的右边两列中所列出的数值,该数据分组是组合的一部分。

如果两端的最大用户数据字段长度相同,则除了下述情况外,数据分组的用户数据字段像网络接收时那样传送到接收的 DTE。如果 M 比特为 1, D 比特为 0 的一个满载的分组后面跟有一个空分组,则可将这两个分组合并而组成一个 B 类满载分组。如果源 DTE 发送的完整分组序列的最后一个分组具有小于最大长度的数据字段,而且 M 比特为 1, D 比特为 0,则传送给接收 DTE 的完整分组序列的最后一个分组的 M 比特为 0。

如果接收端的最大用户数据字段长度小于发送端的数据字段长度,则在网络中要将各分组分割开来,并像上面为保持完整的分组序列所述的那样,将由网络确定 M 比特和 D 比特的数值。

H2.3.6 限定符比特

在某些情况下,用户数据字段可能需要一个指示符,用以区分两种类型的信息。例如,可能需要区分用户数据和控制信息。建议 X.29 给出了这样的实例。

如果需要使用这种机理,则可以在数据分组标题中使用一个叫做限定符比特(Q 比特)的指示符。

Q 比特的使用是任意选择的。如果不需要这样机理,则 Q 比特总是置 0。如果需要使用 Q 比特机理,则发送 DTE 要在同一个完整分组序列的所有数据分组中使 Q 比特都具有相同的数据(即 0 或 1)。DTE 用这种方式向 DCE 传送的完整分组序列将作为一个完整的分组序列传送给远地的 DTE,该完整的分组序列所有分组中的 Q 比特均按发送的 DTE 规定的数值置数。

如果 DTE 在一个完整的分组序列的所有分组中没有将 Q 比特置成同一数值,则网络对于向远地 DTE 传送的相应的分组序列的任何一个数据分组中的 Q 比特值概不保证。

不管 Q 比特的值如何,连续的数据分组均按顺序编号(见 H2.4.1.1)。

H2.3.7 中断规程

中断规程允许 DTE 向远地 DTE 传送数据而不必遵循用于数据分组的流量控制规程(见 H2.4)。中断规程只能在数据传送状态(P4)中的流量控制准备就绪状态(d1)使用。

中断规程对于虚呼叫或永久性虚电路的数据分组用的传送和流量控制规程没有影响。

为了进行一次中断,DTE 通过 DTE/DCE 接口传送一个 DTE 中断分组。在 DCE 中断证实分组对第一个中断分组进行证实之前,该 DTE 不应发送第二个 DTE 中断分组。在中断规程在远端完成之后,DCE 才发送 DCE 中断证实分组证实已收到中断分组。接收到 DCE 中断证实分组,意味着该中断已被远地 DTE 用 DTE 中断证实分组进行了证实。

DCE 通过 DTE/DCE 接口传送一个含有远地 DTE 发送的 DTE 中断分组相同的数据字段的 DCE 中断分组,表示远地 DTE 中断。DCE 中断分组是在数据分组流中产生 DTE 中断分组时或在产生 DTE 中断分组之前传送的。DTE 将传送一个 DTE 中断证实分组来证实已接收到 DCE 中断分组。

H2.3.8 数据分组的转接延迟

转接延迟是在两个传输方向上均存在的虚呼叫和永久性虚电路的固有特性。

H2.4 流量控制规程

本条只适用于数据传送状态(P4),本条还规定数据分组流量控制规程和虚呼叫或永久性虚电路用的每个逻辑信道的重建规程。

H2.4.1 流量控制

在虚呼叫或永久性虚电路用的逻辑信道的 DTE/DCE 接口处,数据分组的传输是分别在每个方向上进行控制的,并要得到接收机的允许。

在虚呼叫或永久性虚电路中,流量控制还允许 DTE 限制它接受通过 DTE/DCE 接口分组的速率,应注意,在虚呼叫或永久性虚电路中对网络中可能出现的数据分组有个限制,这限制由各网络决定。

H2.4.1.1 数据分组的编号

在虚呼叫或永久性虚电路每个方向的 DTE/DCE 接口处发送的每个数据分组均按顺序编号。

分组的序列编号方案是用模 8 方式实现的。分组序列号在 0 至 7 这个范围内循环。某些主管部门将提供扩展的分组序列编号设施,如果选用这种设施,它将提供用模 128 方式实现的分组序列编号方

案。在这种情况下,分组的序列号在 0 至 127 的范围内循环。对于两个传输方向和 DTE/DCE 接口的所有逻辑信道都要使用同样的模 8 或模 128 的分组序列编号方案。

只有数据分组才含有这种序列号,这叫做分组发送序列号 $P(S)$ 。

当逻辑信道刚进入流量控制准备就绪状态(d1)时,在一给定的数据传输方向上通过 DTE/DCE 接口发送的第一个数据分组的分组发送序列号为 0。

H2.4.1.2 窗口描述

在 DTE/DCE 接口处,对虚呼叫或永久性虚电路用的逻辑信道的每个数据传输方向都规定一个窗口。窗口可以定义为按序排列的一组 W 个允许通过接口的数据分组的连续分组发送序列号。

窗口的最小序列号称为窗口下限。当在 DTE/DCE 接口处的虚呼叫或永久性虚电路刚进入流量控制准备就绪状态(d1)时,与每一个传输方向相关的窗口下限为 0。

尚未允许通过接口的第一个数据分组的发送序列号为窗口下限值加 W (模 8 或在扩展时模 128)。

对于 DTE/DCE 接口的每一个传输方向,标准窗口大小 W 为 2。此外主管部门也可以提供其他窗口大小。在一段时间内,可以选择选用的窗口大小,作为在 DTE/DCE 接口处所有虚呼叫共用的补缺的窗口大小。在一段时间内,对于每条永久性虚电路可以选用与补缺值不同的数值。可以用流量控制参数协商设施在每次呼叫时协商窗口大小。

H2.4.1.3 流量控制原理

当 DCE 要发送的下一个数据分组的序列号 $P(S)$ 在窗口之中时,则准许 DCE 将此数据分组发送到 DTE。当 DCE 要发送的下一个数据分组的序列号在窗口之外时,DCE 就不能向 DTE 发送此数据分组。DTE 也应遵循同样的规程。

当 DCE 接收的数据分组的序列号 $P(S)$ 是序列中的下一个号并且在窗口之中时,DCE 将接受这个数据分组。如果接受的数据分组的序列号 $P(S)$ 在序列之外(即 $P(S)$ 编号中出现重复或间隙),在窗口之外,或者在进入流量控制准备就绪状态(d1)之后的第一个数据分组的 $P(S)$ 不等于 0,DCE 则认为这是本地规程差错。DCE 将重新建立虚呼叫或永久性虚电路(见 H2.4.3)。DTE 也应遵循同样的规程。

称作分组接收序列号 $P(R)$ 的编号(模 8 或在扩展时模 128),用以通过 DTE/DCE 接口传送接收机关于传输数据分组的信息。当通过 DTE/DCE 接口进行发送时, $P(R)$ 为窗口的下限。这样,接收机就能够准许更多的数据分组通过 DTE/DCE 接口。

分组接收序列号 $P(R)$ 在数据分组、接收准备就绪分组(RR)和接收未就绪分组(RNR)中传送。

DCE 接收的 $P(R)$ 值必须在从 DCE 接收的最后一个 $P(R)$ 开始直至 DCE 要发送的下一个数据分组的分组发送序列号的范围之内(该发送序列号也包括在内)。否则,DCE 将认为接收这 $P(R)$ 是规程差错,并将重新建立虚呼叫或永久性虚电路。DTE 也应遵循同样的规程。

接收序列号 $P(R)$ 小于或等于下一个期待接收的数据分组的序列号,意味着发送 $P(R)$ 的 DTE 或 DCE 至少已接受了编号直至 $P(R)-1$ ($P(R)-1$ 也包括在内)的所有数据分组。

H2.4.1.4 传送证实

当 $P(S)=P$ 的数据分组中 D 比特置 0 时,与该数据分组对应的返回的 $P(R)$ 的含意(即 $P(R) \geq P+1$)是通过分组层接口的窗口进行了本地修改,这样可实现的吞吐量就不受 DTE 到 DTE 通过网络往返路程延迟的限制。

当数据分组中 D 比特置 0 时,与该数据分组对应的返回的 $P(R)$ 并不意味着已从远地 DTE 接收 $P(R)$ 。

当 $P(S)=P$ 的数据分组中 D 比特置 1 时,与该数据分组对应的返回的 $P(R)$ 的含意(即 $P(R) \geq P+1$)表示已从远地 DTE 接收到关于 D 比特原先就置 1 的数据分组中所有数据比特的 $P(R)$ 。

注

1 当 DTE 接收 D 比特置 1 的数据分组时,它应尽快地发送相应的 $P(R)$,以避免出现死锁的可能性(例如不等待另外的数据分组)。数据分组、RR 分组或 RNR 分组可用于携带 $P(R)$ (见 H2.4.1.6 中的注)。同样,在 DCE 从远地

DTE 接收 P(R) 以后,要求它尽快地向 DTE 发送 P(R)。当 DTE 没有使用 D 比特规程进行操作时,DTE 可以把接收 D 比特置 1 的数据分组作为差错状态处理。

- 2 如果 D 比特置 1 的数据分组的 P(R) 还在等待确认,则要推迟对 D 比特置 0 的随后的数据分组进行本地的窗口修改。某些网络也可以推迟对 D 比特置 0 的前面的数据分组(在窗口之内)进行的本地窗口修改,直至与待确认的 D 比特置 1 的分组对应的 P(R) 发送给 DTE。
- 3 在虚呼叫或永久性虚电路每一端的 DTE/DCE 接口处与 D 比特置 1 的数据分组中包含的数据对应的 P(R) 值不必都一样。
- 4 如果 DTE 已发送 D 比特置 0 的数据分组,则 DTE 在开始重新建立或拆线规程之前不需等待 DCE 对窗口进行的本地修改。

H2.4.1.5 DTE 和 DCE 接收准备就绪分组(RR)

RR 分组由 DTE 或 DCE 用以指示它准备接收在窗口之内从 P(R) 开始的 W 个数据分组,P(R) 在 RR 分组中示出。

H2.4.1.6 DTE 和 DCE 接收未就绪分组(RNR)

RNR 分组由 DTE 或 DCE 用以指示暂时不能接受某一给定的虚呼叫或永久性虚电路更多的数据分组。接收 RNR 分组的 DTE 或 DCE 应停止在指定的逻辑信道上发送数据分组,但窗口应按 RNR 分组的 P(R) 值进行修改。以发送 RNR 分组的方式指出的接收未就绪状态,可以通过在同一方向发送一个 RR 分组或起始重建规程的方式来消除。

在分组层在 RNR 分组之后发送 RR 分组,不应看做是要求重发已发送过的分组。

注:在不能接受更多的数据分组的情况下,可以用 RNR 分组通过 DTE/DCE 接口传送与 D 比特置 1 的数据分组对应的 P(R) 值。

H2.4.2 吞吐量特性和吞吐量等级

一个传输方向的吞吐量等级是虚呼叫和永久性虚电路的一个固有特性,它与分配给该虚呼叫或永久性虚电路的资源数量有关。这是在最佳条件下在虚呼叫或永久性虚电路上能提供的稳态吞吐量的量度。但是,由于按统计共享传输和交换设备的资源之故,不能保证在百分之百的时间均能达到这吞吐量等级。

吞吐量等级和在建议 X.135 中介绍的吞吐量参数和指示之间的关系需要进一步研究。关于吞吐量等级的稳态吞吐量量度有意义的最佳条件的完整定义也需要进一步研究。在这些研究取得结果之前,不能保证或证实支持某个给定的吞吐量等级数值(例如 64 kbit/s)的网络对其用户提供的性能优于不支持该吞吐量等级的网络提供的性能。

最佳测量条件包括以下条件:

- 1) 本地和远地 DTE 的接入线路特性对吞吐量等级没有限制;

注:特别是由于帧和分组标题的开销之故,在对虚呼叫或永久性虚电路使用相当于 DTE 用户业务类别的吞吐量等级时,不可能达到等于该吞吐量等级的稳态吞吐量。

- 2) 在本地和远地 DTE/DCE 接口的窗口大小对吞吐量没有限制;
- 3) 在本地和远地 DTE/DCE 接口处的其他逻辑信道对吞吐量没有限制;
- 4) 接收的 DTE 对 DCE 没有流量控制,这样就不可能达到吞吐量等级;
- 5) 发送的 DTE 只发送具有最大数据字段长度的数据分组;
- 6) D 比特不置 1。

吞吐量等级用每秒的比特数表示。在 DTE/DCE 接口处,为虚呼叫或永久性虚电路规定了最大数据字段长度,因此 DTE 可以把吞吐量等级解释为该 DTE 不需要超过的满载数据分组数/秒。

在没有补缺的吞吐量等级分配设施的情况下,两个传输方向的补缺的吞吐量等级与 DTE 的用户业务类别相对应,但不超过网络支持的最大吞吐量等级。使用吞吐量等级协商设施,可以在每次呼叫时协商吞吐量等级。

注:在 DTE/DCE 接口处支持的所有虚呼叫和永久性虚电路的吞吐量等级的总和可能要超过接入线路的数据传输速率。

H2.4.3 重新建立规程

重新建立规程用于重新起始虚呼叫或永久性虚电路,这样该规程就能在每个传输方向上把可能存在于网络中存在的所有数据分组和中断分组去掉(见 H2.5)。当在 DTE/DCE 接口处的虚呼叫或永久性虚电路刚重新建立时,与每个数据传输方向有关的窗口的下限等于 0,以后在每个数据传输方向通过 DTE/DCE 接口的数据分组编号应从 0 开始。

重新建立规程只能在 DTE/DCE 接口的数据传送状态(P4)时使用。在 DTE/DCE 接口的任何其他状态时,重建规程将被舍弃。例如,在开始拆线或重新开始规程时,可以对重建请求和重建指示分组不予证实。

至于流量控制,在数据传送状态(P4)中共有三种状态:d1、d2 和 d3。这三种状态是流量控制准备就绪(d1),DTE 重建请求(d2),DCE 重建指示(d3)。当进入 P4 状态时,逻辑信道处于 d1 状态。

H2.4.3.1 重建请求分组

DTE 应发送一个表明需要重新建立的逻辑信道的重建请求分组来表示重建请求。这将逻辑信道置于 DTE 重建请求状态(d2)。

H2.4.3.2 重建指示分组

DCE 将向 DTE 发送一个表明正在重新建立的逻辑信道和重建原因的重建指示分组以表示重新建立。这将逻辑信道置于 DCE 重建指示状态(d3)。在这状态时,DCE 对数据分组、中断分组、RR 和 RNR 分组置之不理。

H2.4.3.3 重建碰撞

当 DTE 和 DCE 同时发送表明同一逻辑信道的重建请求分组和重建指示分组时,便发生重建碰撞。在这种情况下,DCE 将认为重建已完成。DCE 将不期待 DTE 重建证实分组,而且不发送 DCE 重建证实分组。这把逻辑信道置于流量控制准备就绪状态(d1)。

H2.4.3.4 重建证实分组

当逻辑信道处于 DTE 重建请求状态(d2)时,DCE 将对 DTE 发送重建证实分组以表示对重新建立的证实。这使逻辑信道置于流量控制准备就绪状态(d1)。

DCE 重建确认分组一般只能理解为具有本地意义;然而,在某些主管部门在网络中,重建证实可以具有端对端的意义。在所有情况下,DTE 重建请求状态(d2)所化的时间不能超过时限 T22。

当逻辑信道处于 DCE 重建指示状态(d3)时,DTE 将对 DCE 发送 DTE 重建证实分组以表示对重新建立的证实。这使逻辑信道置于流量控制准备就绪状态(d1)。

H2.5 拆线、重建、重新开始规程对分组传送的影响

在 DTE 或 DCE 在本地接口处开始拆线、重建或重新开始规程之前,由 DTE(或网络)发生的所有数据和中断分组,将在 DCE 向远地接口发送相应的指示之前传送给远地 DTE,或被网络舍弃。

在本地接口处的重建规程(或永久性虚电路的重新开始规程)完成之后,由 DTE(或网络)发送的数据分组或中断分组,在远地接口处完成相应的重建规程之前,不能传送给远地 DTE。

当 DTE 在它的本地接口处开始拆线、重建或重新开始规程时,在相应的指示发送给远地 DTE 之前由远地 DTE(或网络)发生的所有数据分组和中断分组,都将在 DCE 对最初的拆线、重建或重新开始请求进行证实之前传送给始发的 DTE,或被网络舍弃。

注:可以被舍弃的最大分组数是网络端到端延迟和吞吐量特性的函数,一般说来,它与本地窗口大小无关。对于传送 D 比特量 1 的所有数据分组的虚呼叫或永久性虚电路,在一个传输方向上可以被舍弃的最大分组数不能超过这传输方向的窗口大小。

H2.6 物理层和数据链路层对分组层的影响

H2.6.1 总则

一般说来,如果在一个层(物理、数据链路或分组层)中检测到问题,而且根据本建议中提供的 DCE 差错恢复规程该问题在本层中解决而不会丢失或重复数据,则在差错恢复时不涉及邻近的层。

如果 DCE 进行的差错恢复指出有可能要丢失或重复数据,则要将这情况通知上一层。

如果问题在某层中不能解决,则 DCE 要重新起始该层。

DTE/DCE 的物理层和数据链路层的操作状态变化并不隐含地改变分组层各个逻辑信道的状态。如果发生这样的变化,则在分组层使用适当的重新开始、拆线或重新建立规程明确地将这些变化表示出来。

H2.6.2 故障状态的定义

在使用单电路规程的情况下,当发生下列情况时便存在故障状态:

——在物理层和/或数据链路层检测到故障,这样的故障定义为由于例如在 DTE 和 DCE 之间的线路故障引起的异常状态使得 DCE 不能接收或不能发送任何帧的状态;

注:物理层出现短时间的中断(如丢失载频),DCE 并不认为这是物理层的故障,而且它不告诉数据链路层和分组层有关物理层的情况。

——DCE 接收或发送 DISC 命令。

还可能存在一些取决于网络的其他故障状态,例如重新建立数据链路层,T3 定时器到时,接收或发送 DM 响应等。

在使用多链路规程的情况下,在 DTE/DCE 接口的每个单链路规程同时出现故障状态时,才认为是个故障状态。还可能存在一些取决于网络的其他故障状态,例如 DTE 或 DCE 执行多链路重建规程、丢失多链路帧等。

H2.6.3 在检测到故障状态时分组层采取的行动

当检测到故障状态时,DCE 对远端

- 1) 每条永久性虚电路发送一个带有“故障”原因的重新建立分组;
- 2) 每个虚呼叫发送一个带有“故障”原因的拆线分组。

H2.6.4 在故障状态时期分组层采取的行动

在故障状态期间:

- 1) DCE 以“故障”为理由将拆除任何输入的虚呼叫;
- 2) 对于在永久性虚电路上从远地 DTE 接收的任何数据分组或中断分组,DCE 以“故障”为理由将重新建立永久性虚电路;
- 3) 对于在永久性虚电路上从远地 DTE 接收的重新建立分组,将使用重新建立证实分组或重新建立指示分组对远地 DTE 进行确认。

H2.6.5 在故障状态恢复时分组层采取的行动

在故障状态恢复时:

- 1) DCE 对本地 DTE 发送一个以“网络可以工作”为理由的重新开始指示分组;
- 2) 对每条永久性虚电路的远端发送一个以“远地 DTE 可以工作”为理由的重新建立分组。

附 录 J

(标准的附录)

任选的用户设施的规程

J1 本附录摘自 GB 11595—89 第 6 章

J2 流量控制参数协商

流量控制参数协商是在一段时间内商定使用的一种任选的用户设施,DTE 可将该设施用于虚呼叫。如果预定使用这种设施,这设施将允许在每次呼叫时进行流量控制参数的协商。这种流量控制参数

就是在 DTE/DCE 接口每个数据传输方向的分组长度和窗口大小。

注：在本章中，“分组长度”这一术语是指 DCE 数据分组和 DTE 数据分组最大用户数据字段的长度。

在没有流量控制参数协商设施时，在某个 DTE/DCE 接口处使用的流量控制参数就是补缺的分组长度和补缺的窗口大小。

当主叫 DTE 预定使用流量控制参数协商设施时，它可以请求两个传输方向的分组长度和窗口大小，如果在呼叫请求分组中没有明确要求特定的窗口大小，DCE 将假定对两个数据传输方向要求使用补缺的窗口大小。如果没有明确要求特定的分组长度，DCE 将假定对两个数据传输方向要求使用补缺的分组长度。

当被叫 DTE 预定使用流量控制参数协商设施时，每个呼入分组都将指出 DTE 协商可以由此开始的分组长度(P)和窗口大小(W)。在呼叫请求分组中要求的分组长度(P)和窗口大小(W)与呼入分组中指出的分组长度和窗口大小之间不需要保持任何关系。被叫 DTE 可以使用接受呼叫分组中的设施要求分组长度和窗口大小。表 J1 给出在接受呼叫分组中有效的设施请求，这起到呼入分组中的设施指示的作用。如果在接受呼叫分组中没有提出设施要求，该 DTE 就假定已经接受了两个数据传输方向上所指出的数值(不管补缺值如何)。

当主叫 DTE 预定使用流量控制参数协商设施时，每个呼叫连接分组都将指出在 DTE/DCE 接口处这次呼叫所用的分组长度和窗口大小。表 J2 给出在呼叫连接分组中有效的设施指示，这起到呼叫请求分组中的设施请求的作用。

网络可能会有一些限制，要求某次呼叫用的流量控制参数在通过呼入分组或呼叫连接分组向 DTE 表明之前进行修改，例如，在不同网络中可使用的参数范围可能不一样。

在一次虚呼叫的两端，窗口大小和分组长度不必都一样。

DCE 在流量控制参数协商中所起的作用视网络的具体情况而定。

表 J1 对呼入分组中的设施指示进行响应的接受呼叫分组中有效的设施请求

设施指示	有效的设施请求
W(指出的) ≥ 2 W(指出的)=1	W(指出的) \geq W(请求的) ≥ 2 W(请求的)=1 或 2
P(指出的) ≥ 128 P(指出的) < 128	P(指出的) \geq P(请求的) ≥ 128 $128 \geq$ P(请求的) \geq P(指出的)

表 J2 对呼叫请求分组中的设施请求进行响应的
呼叫连接分组中有效的设施指示

设施指示	有效的设施请求
W(请求的) ≥ 2 W(请求的)=1	W(请求的) \geq W(指出的) ≥ 2 W(指出的)=1 或 2
P(请求的) ≥ 128 P(请求的) < 128	P(请求的) \geq P(指出的) ≥ 128 $128 \geq$ P(指出的) \geq P(请求的)