



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

蓝皮书

---

卷 VI.10

# 一号数字用户信令系统(DSS1) 数据链路层

建议 Q.920-Q.921

---



第九次全体会议

1988年11月14—25日 墨尔本

1990年 北京



国际电信联盟

**CCITT**

国际电报电话咨询委员会

蓝皮书

---

卷 VI.10

# 一号数字用户信令系统(DSS1) 数据链路层

建议 Q.920-Q.921

---



第九次全体会议

1988年11月14—25日 墨尔本

1990年 北京

ISBN 92-61-03545-0



© ITU

中国印刷

**CCITT 图书目录**  
**第九次全体会议（1988年）**

**蓝皮书**

**卷 I**

- 卷 I . 1      — 全会会议记录和报告  
                  研究组及研究课题一览表
- 卷 I . 2      — 意见和决议  
                  关于 CCITT 的组织和工作程序的建议 (A 系列)
- 卷 I . 3      — 术语和定义 缩略语和首字母缩写词 关于措词含义的建议 (B 系列) 和综合电信统计的建议 (C 系列)
- 卷 I . 4      — 蓝皮书索引

**卷 II**

- 卷 II . 1     — 一般资费原则 — 国际电信业务的资费和帐务 D 系列建议 (第 III 研究组)
- 卷 II . 2     — 电话网和 ISDN — 运营、编号、选路和移动业务 建议 E. 100-E. 333 (第 II 研究组)
- 卷 II . 3     — 电话网和 ISDN — 服务质量、网络管理和话务工程 建议 E. 401-E. 880 (第 II 研究组)
- 卷 II . 4     — 电报业务和移动业务 — 运营和服务质量 建议 F. 1-F. 140 (第 I 研究组)
- 卷 II . 5     — 远程信息处理业务、数据传输业务和会议电信业务 — 运营和服务质量 建议 F. 160-F. 353、F. 600、F. 601、F. 710-F. 730 (第 I 研究组)
- 卷 II . 6     — 报文处理和查号业务 — 运营和服务的限定 建议 F. 400-F. 422、F. 500 (第 I 研究组)

**卷 III**

- 卷 III . 1    — 国际电话接续和电路的一般特性 建议 G. 100-G. 181 (第 XII 和 XV 研究组)

- 卷 III. 2 — 国际模拟载波系统 建议 G. 211-G. 544 (第 XV 研究组)
- 卷 III. 3 — 传输媒质 — 特性 建议 G. 601-G. 654 (第 XV 研究组)
- 卷 III. 4 — 数字传输系统的概况; 终端设备 建议 G. 700-G. 795 (第 XV 和第 XVIII 研究组)
- 卷 III. 5 — 数字网、数字段和数字线路系统 建议 G. 801-G. 961 (第 XV 和第 XVIII 研究组)
- 卷 III. 6 — 非话信号的线路传输 声音节目和电视信号的传输 H 和 J 系列建议 (第 XV 研究组)
- 卷 III. 7 — 综合业务数字网 (ISDN) — 一般结构和服务能力 建议 I. 110-I. 257 (第 XVIII 研究组)
- 卷 III. 8 — 综合业务数字网 (ISDN) — 全网概貌和功能、ISDN 用户-网络接口 建议 I. 310-I. 470 (第 XVIII 研究组)
- 卷 III. 9 — 综合业务数字网 (ISDN) — 网间接口和维护原则 建议 I. 500-I. 605 (第 XVIII 研究组)

## 卷 IV

- 卷 IV. 1 — 一般维护原则: 国际传输系统和电话电路的维护 建议 M. 10-M. 782 (第 IV 研究组)
- 卷 IV. 2 — 国际电报、相片传真和租用电路的维护 国际公用电话网的维护 海事卫星和数据传输系统的维护 建议 M. 800-M. 1375 (第 IV 研究组)
- 卷 IV. 3 — 国际声音节目和电视传输电路的维护 N 系列建议 (第 IV 研究组)
- 卷 IV. 4 — 测量设备技术规程 O 系列建议 (第 IV 研究组)

- 卷 V — 电话传输质量 P 系列建议 (第 XII 研究组)

## 卷 VI

- 卷 VI. 1 — 电话交换和信令的一般建议 ISDN 中服务的功能和信息流 增补 建议 Q. 1-Q. 118 (乙).(第 XI 研究组)
- 卷 VI. 2 — 四号和五号信令系统技术规程 建议 Q. 120-Q. 180 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 3 — 六号信令系统技术规程 建议 Q. 251-Q. 300 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 4 — R1 和 R2 信令系统技术规程 建议 Q. 310-Q. 490 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 5 — 综合数字网及模拟-数字混合网中的数字市内局、转接局、综合局及国际交换局 增补 建议 Q. 500-Q. 554 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 6 — 各信令系统之间的配合 建议 Q. 601-Q. 699 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 7 — 七号信令系统技术规程 建议 Q. 700-Q. 716 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 8 — 七号信令系统技术规程 建议 Q. 721-Q. 766 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 9 — 七号信令系统技术规程 建议 Q. 771-Q. 795 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 10 — 一号数字用户信令系统 (DSS 1), 数据链路层 建议 Q. 920-Q. 921 (第 XI 研究组)
- 卷 VI. 11 — 一号数字用户信令系统 (DSS 1), 网络层, 用户-网路管理 建议 Q. 930-Q. 940 (第 XI 研究组)

- 卷 VI. 12 — 公用陆地移动网 与 ISDN 和 PSTN 的互通 建议 Q. 1000-Q. 1032 (第 XI 研究组)  
卷 VI. 13 — 公用陆地移动网 移动应用部分和接口 建议 Q. 1051-Q. 1063 (第 XI 研究组)  
卷 VI. 14 — 其它系统与卫星移动通信系统的互通 建议 Q. 1100-Q. 1152 (第 XI 研究组)

## 卷 VII

- 卷 VII. 1 — 电报传输 R 系列建议 电报业务终端设备 S 系列建议 (第 IX 研究组)  
卷 VII. 2 — 电报交换 U 系列建议 (第 IX 研究组)  
卷 VII. 3 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T. 0-T. 63 (第 VIII 研究组)  
卷 VII. 4 — 智能用户电报各建议中的一致性测试规程 建议 T. 64 (第 VIII 研究组)  
卷 VII. 5 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T. 65-T. 101, T. 150-T. 390 (第 VIII 研究组)  
卷 VII. 6 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T. 400-T. 418 (第 VIII 研究组)  
卷 VII. 7 — 远程信息处理业务的终端设备和协议 建议 T. 431-T. 564 (第 VIII 研究组)

## 卷 VIII

- 卷 VIII. 1 — 电话网上的数据通信 V 系列建议 (第 XVII 研究组)  
卷 VIII. 2 — 数据通信网：业务和设施，接口 建议 X. 1-X. 32 (第 VII 研究组)  
卷 VIII. 3 — 数据通信网：传输，信令和交换，网络概貌，维护和管理安排 建议 X. 40-X. 181 (第 VII 研究组)  
卷 VIII. 4 — 数据通信网：开放系统互连 (OSI) — 模型和记法表示，服务限定 建议 X. 200-X. 219 (第 VII 研究组)  
卷 VIII. 5 — 数据通信网：开放系统互连 (OSI) — 协议技术规程，一致性测试 建议 X. 220-X. 290 (第 VII 研究组)  
卷 VIII. 6 — 数据通信网：网间互通，移动数据传输系统，网际管理 建议 X. 300-X. 370 (第 VII 研究组)  
卷 VIII. 7 — 数据通信网：报文处理系统 建议 X. 400-X. 420 (第 VII 研究组)  
卷 VIII. 8 — 数据通信网：查号 建议 X. 500-X. 521 (第 VII 研究组)
- 卷 IX — 干扰的防护 K 系列建议 (第 V 研究组) 电缆及外线设备的其它部件的结构、安装和防护 L 系列建议 (第 VI 研究组)

## 卷 X

- 卷 X. 1 — 功能规格和描述语言 (SDL) 使用形式描述方法 (FDT) 的标准 建议 Z. 100 和附件 A、B、C 和 E, 建议 Z. 110 (第 X 研究组)  
卷 X. 2 — 建议 Z. 100 的附件 D: SDL 用户指南 (第 X 研究组)

- 卷 X.3      — 建议 Z.100 的附件 F1: SDL 形式定义 介绍 (第 X 研究组)
  - 卷 X.4      — 建议 Z.100 的附件 F2: SDL 形式定义 静态语义学 (第 X 研究组)
  - 卷 X.5      — 建议 Z.100 的附件 F3: SDL 形式定义 动态语义学 (第 X 研究组)
  - 卷 X.6      — CCITT 高级语言 (CHILL)    建议 Z.200 (第 X 研究组)
  - 卷 X.7      — 人机语言 (MML)    建议 Z.301-Z.341 (第 X 研究组)
-

# 蓝皮书卷 VI. 10 目录

## 建议 Q. 920 和 Q. 921

### 一号数字用户信令系统(DSS 1) 数据链路层

建议号	页
Q. 920 <sup>①</sup> ISDN 用户-网络接口数据链路层 — 概况 .....	3
1 概述 .....	3
2 概念和术语 .....	3
3 LAPD 功能和规程的概括描述 .....	6
3.1 概述 .....	6
3.2 未确认的操作 .....	7
3.3 确认的操作 .....	7
3.4 信息传送方式的建立 .....	9
4 服务特性 .....	11
4.1 概述 .....	11
4.2 向第 3 层提供的服务 .....	12
4.3 向层管理提供的服务 .....	13
4.4 管理服务 .....	13
4.5 数据链路服务模型 .....	13
4.6 物理层的服务请求 .....	15
5 数据链路层 — 管理结构 .....	15
5.1 数据链路规程 .....	15
5.2 复用规程 .....	17
5.3 数据链路层规程的结构 .....	17
参考文献 .....	18

① CCITT 蓝皮书 (1988) I 系列建议中的部分建议 (I. 440 号以下) 包含了本建议。

<b>Q. 921<sup>②</sup></b>	<b>ISDN 用户-网络接口 — 数据链路层规范</b>	<b>19</b>
<b>1</b>	<b>概述</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>同类对同类通信的帧结构</b>	<b>19</b>
2.1	概述	19
2.2	标志序列	19
2.3	地址字段	19
2.4	控制字段	20
2.5	信息字段	20
2.6	透明度	20
2.7	帧检验序列 (FCS) 字段	21
2.8	格式规约	21
2.9	无效帧	22
2.10	帧舍弃	23
<b>3</b>	<b>数据链路层同类对同类通信的规程单元和字段格式</b>	<b>23</b>
3.1	概述	23
3.2	地址字段格式	23
3.3	地址字段变量	23
3.4	控制字段格式	25
3.5	控制字段参数和相关状态变量	26
3.6	帧的类型	27
<b>4</b>	<b>层对层通信单元</b>	<b>31</b>
4.1	概述	31
4.2	原语规程	35
<b>5</b>	<b>数据链路层同类对同类规程的规定</b>	<b>37</b>
5.1	使用 P/F 比特的规程	37
5.2	未确认信息传递的规程	37
5.3	终端端点标识符 (TEI) 的管理规程	38
5.4	自动协商数据链路层参数	46
5.5	多帧操作的建立和释放规程	46
5.6	多帧操作中信息传递的规程	49
5.7	多帧操作的重新建立	53
5.8	异常状态的报告和恢复	53
5.9	系统参数表	55
5.10	数据链路层监控功能	56
<b>附件 A</b>	<b>— 点对点信令连接的规定</b>	<b>57</b>
<b>附件 B</b>	<b>— 点对点规程的 SDL</b>	<b>58</b>

<sup>②</sup> CCITT 蓝皮书 (1988) I 系列建议中的部分建议 (I.441 以下) 包含了本建议。

附件 C — 广播规程的 SDL 描述 .....	88
附件 D — 数据链路层点对点规程的状态转换表 .....	89
附录 I — REJ 响应帧的重发 .....	126
附录 II — 在基本状态及管理实体所要采取的动作范围内 MDL-ERROR-INDICATION 的产生 .....	127
附录 III — 任选的基本接入去激活过程 .....	129
附录 IV — 数据链路层参数的自动协商 .....	133
建议 Q.921 中使用的缩写词和首字母缩略词 .....	135
参考文献 .....	136

## 卷 首 说 明

1 在制造及使用设备过程中，严格遵循标准化国际信令和交换设备的规范是至关重要的。今后，除明显的特别情况之外，都应履行这些规范。

卷 VI.1 到 VI.14 中给出的值是带有强制性的，在正常服务的情况下，这些值必须被满足。

2 委托给 1989-1992 研究期每一研究组的研究课题可参见相应研究组的第 1 号文稿。

3 本卷中，以“主管部门”一词作为电信主管部门和经认可的私营机构两者之简称。

**卷 VI. 10**

**建议 Q. 920 和 Q. 921**

**数字用户信令  
系统 No. 1 (DSS1)，数据链路层**

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

# 数 据 链 路 层

建 议 Q. 920

## ISDN 用户-网络接口数据链路层 — 概 况

### 1 概述

本建议用一般的术语描述了 D 信道上的链路接入规程 LAPD。本协议对其它信道类型的应用有待进一步研究。详细内容在建议 Q. 921 (I. 441) 中提供 [1]。

LAPD 的目的是使用 D 信道通过 ISDN 用户-网络接口在第 3 层实体间传送信息。

LAPD 的规定考虑到如下原则和术语：

- 建议 X. 200 [2] 和 X. 210 [3] — 开放系统互连 (OSI) 的参考模型和层服务规约；
- 建议 X. 25 [4] — 分组方式终端的 LAPB 用户-网络接口；和
- ISO 3309 [5] 和 ISO 4335 [6] — 帧结构和规程单元的高级数据链路控制 (HDLC)。

LAPD 是一个在 OSI 体系结构的数据链路层上工作的协议。数据链路层和其它协议层之间的关系在建议 I. 320 [7] 中规定。

注 1 — 物理层目前在建议 I. 430 [8] 和 I. 431 [9] 中规定，而第 3 层则在建议 Q. 930 (I. 450) [10]、Q. 931 (I. 451) 和 X. 25 [4] 中规定。为了全面地规定通过 ISDN 用户-网络接口的协议和规程，应参看这些建议。

注 2 — 在本建议的正文中采用术语“数据链路层”。然而，术语“第 2 层”和“L2”则作为缩略语主要是用在图和表中，此外，根据建议 Q. 930 (I. 450) [10] 和 Q. 931 (I. 451) [11]，术语“第 3 层”是指数据链路层之上的那一层。

LAPD 和传输比特率无关。它要求双工的、比特透明的 D 信道。

D 信道的特性在建议 I. 412 [12] 中规定。

下文 § 2 描述了本建议和建议 Q. 921 中使用的基本概念。

§ 3 给出了对 LAPD 功能和规程的描述及示意图。

§ 4 归纳了数据链路层向第 3 层提供的服务和数据链路层从物理层要求的服务。

§ 5 提供数据链路层结构的示意图。

### 2 概念和术语

在 OSI 参考模型中的基本结构技术就是分层的技术。按照这个方法，在应用中，可把通信看成是在逻辑上可分成如图 1/Q. 920 中所示的那种用垂直顺序表示的一组有次序的层。

一个数据链路层服务接入点 (SAP) 就是该数据链路层向第 3 层提供服务的那个点。和每个数据链路层

SAP 相联系的是一个或多个数据链路连接端点。见图 2/Q. 920。一个数据链路连接端点，当从第 3 层来看时就由一个数据链路连接端点标识符来识别，而当从数据链路层来看时，则由一个数据链路连接标识符 (DLCI) 来识别。

在每一层中存在若干实体。位于同一层、不同系统中的实体必须通过交换信息才能达到共同目标，称这些实体为“同类实体”。在相邻层中的各实体是通过它们的共同边界来相互联系。由数据链路层提供的服务是由数据链路层和物理层两者所提供的服务和功能的组合。

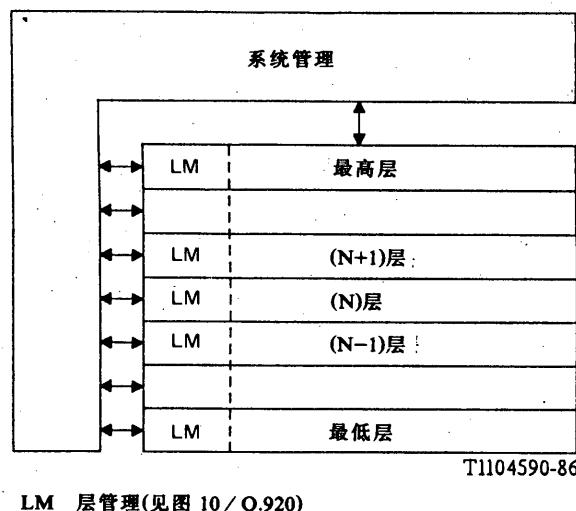


图 1/Q. 920

分层方法

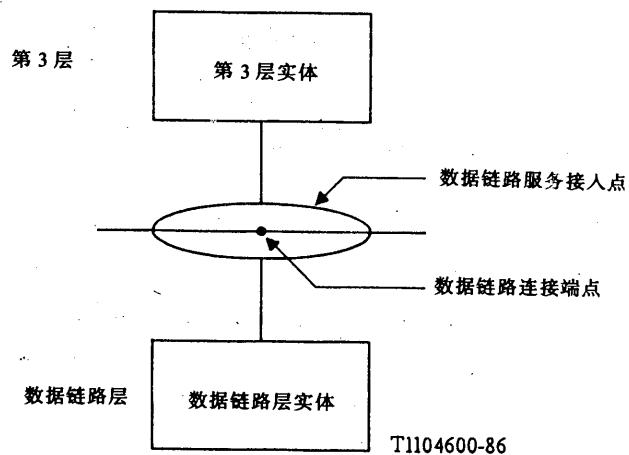


图 2/Q. 920  
实体、业务接入点和端点

在数据链路层各实体间的合作是由一个该层所特有的同类对同类协议来控制的。为了使两个或多个第3层实体之间实现信息交换，必须在数据链路层中用一个数据链路层协议来在第3层各实体间建立联系。称这种联系为数据链路连接。数据链路连接是由数据链路层在两个或多个SAP之间提供的（见图3/Q.920）。

在数据链路层各实体之间数据链路层各消息单元是依靠物理连接来传送的。

第3层通过服务原语向数据链路层请求服务。这对于数据链路层和物理层间的交互同样适用。原语以一种抽象的方法来表示数据链路层和各相邻层之间信息的逻辑交换和控制。它们并不规定或强制其实现。

在数据链路层和各相邻层间所交换的原语有以下四种类型（见图4/Q.920）：

- a) REQUEST (请求);
- b) INDICATION (指示);
- c) RESPONSE (响应); 和
- d) CONFIRM (证实)。

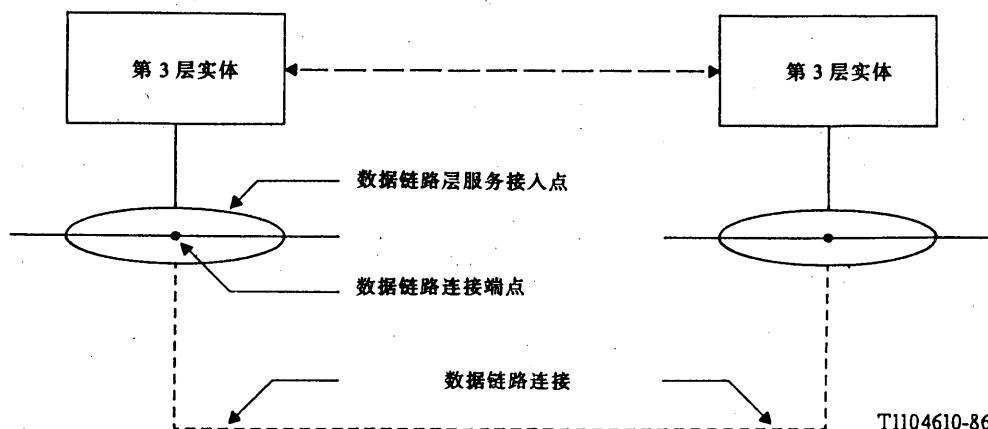


图 3/Q.920  
同类对同类的关系

当一高层向相邻低层请求服务时，用 REQUEST 型原语。

一提供服务的层使用 INDICATION 型原语来通知与服务有关的任何特定活动的相邻高层。该 INDICATION 原语也可以是在同类实体上对同 REQUEST 型原语有关的低层活动的结果。

一高层为了确认从一低层收到的原语 INDICATION，就使用 RESPONSE 型原语。

提供所请求服务的层，为了证实活动已经完成，就要使用 CONFIRM 型原语。

层对层的交互在建议 Q.921 中规定。

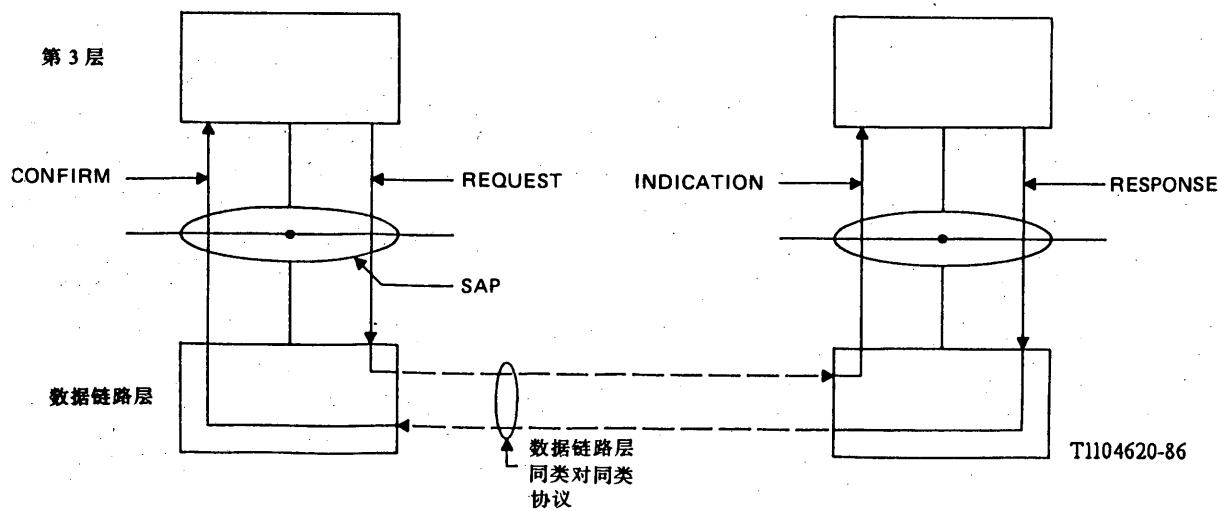
信息以各种类型的消息单元在同类实体之间，以及接在特定的 SAP 的相邻层实体之间传送。消息单元有两种类型：

- 一个同类对同类协议的消息单元；和
- 包含涉及状态和特定服务请求的同类对同类信息的消息单元。

第3层同类对同类协议的消息单元由数据链路连接来载送。包含涉及状态和特定服务请求的同类对同类信息的消息单元从不通过数据链路连接或物理连接来传送。

本建议规定（见图5/Q.920）：

- a) 在任何一对数据链路层服务接入点之间传递信息和控制的同类对同类协议；和
- b) 在数据链路层和第3层之间及数据链路层和物理层之间的交互。



注一 同样的原理适用于数据链路层-物理层间的相互作用。

图 4/Q. 920  
原语作用序列

### 3 LAPD 功能和规程的概括描述

#### 3.1 概述

LAPD 的目的是使用 D 信道通过用户-网络接口在第 3 层各实体间传送信息。具体来说，LAPD 将支持：

- 在用户-网络接口处的多个终端装置；
- 多个第 3 层实体。

所有的数据链路层消息都是在由标记符分界的帧中发送的。（一个标记符是一种独特比特码型。）帧的结构在建议 Q. 921 (I. 441) 中规定。

LAPD 包括下列功能：

- a) 在 D 信道上提供一个或多个数据链路连接。数据链路连接之间是利用包含在各帧中的数据链路连接标识符 (DLCI) 来加以区别。
- b) 帧的分界、定位和透明性，从而允许识别在 D 信道上以帧形式发送的一串比特；
- c) 顺序控制，以保持通过数据链路连接的各帧的次序；
- d) 检测一数据链路连接上的传输差错、格式差错和操作差错；
- e) 根据检测到的传输差错、格式差错和操作差错进行恢复；
- f) 把不能修复的差错通知管理实体；和
- g) 流量控制。

数据链路层的功能是在数据链路连接端点的多种组合之间提供信息传送的手段。该信息传送可以是由点对点的数据链路连接，或经由广播式的数据链连接。在点对点的信息传送情况下，一帧是直接对单个端点传送，而在广播式信息传送情况下，则是把一帧直接向一个或多个端点传送。

图 6/Q. 920 表示出点对点信息传送的三个例子，图 7/Q. 920 则表示出广播式信息传送的一个例子。

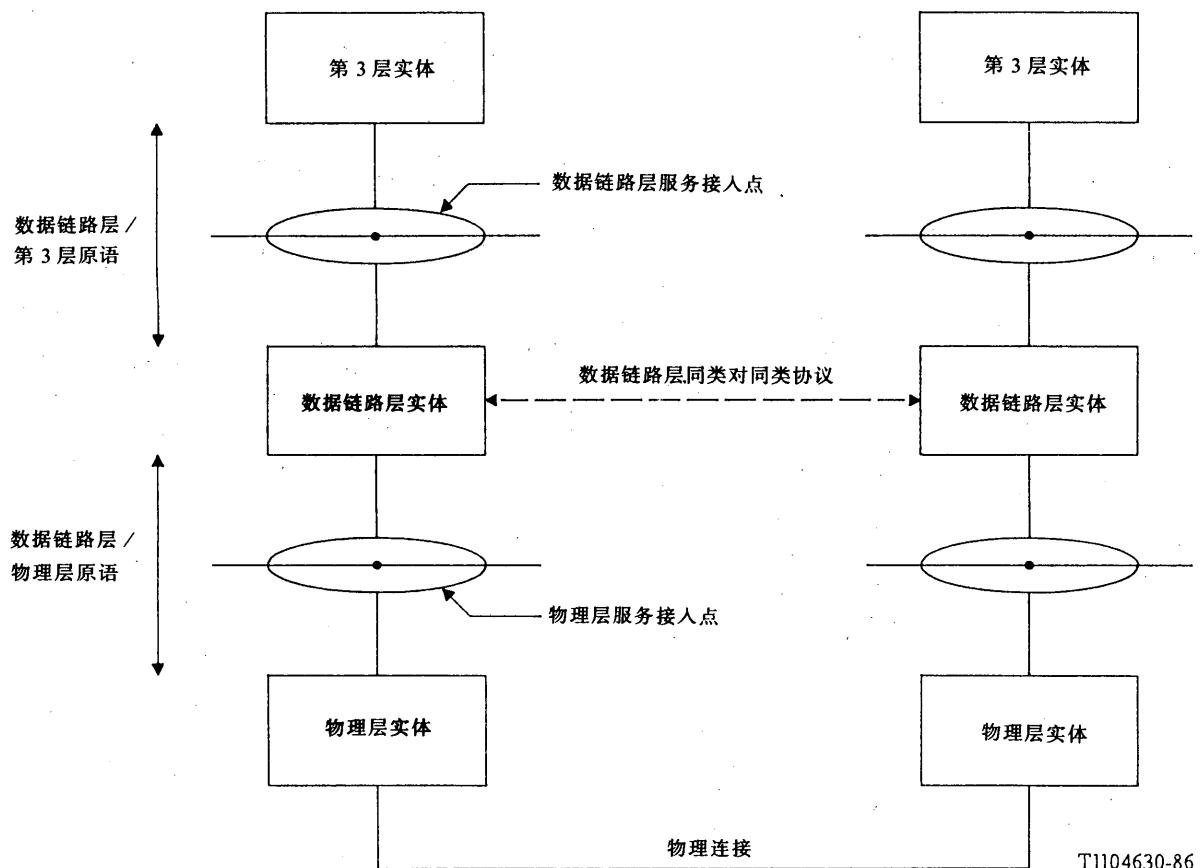


图 5/Q.920  
数据链路层参考模型

对于第3层信息传递，规定了数据链路层的两种操作类型：未确认和确认，它们可在同一条D信道中同时存在。

### 3.2 未确认的操作

对于这种操作类型，第3层信息是在无编号信息（UI）帧中发送的。

在数据链路层中，UI帧是不确认的。甚至当检测出传输差错和格式差错时，也未规定差错复原的机理。同时也未规定流量控制机理。

未确认操作对于点对点和广播式信息传送都适用；那就是说，可把一UI帧发送给一个特定的端点或播送给与一个特定的服务接入点标识符（SAPI）相关的多个端点。

### 3.3 确认的操作

对于这种工作类型，第3层信息是要在数据链路层确认的各帧中发送。

根据未确认帧的重发规定了改正差错规程。在差错不能由数据链路层改正的情况下，要向管理实体作报告。同时还规定了流量控制规程。

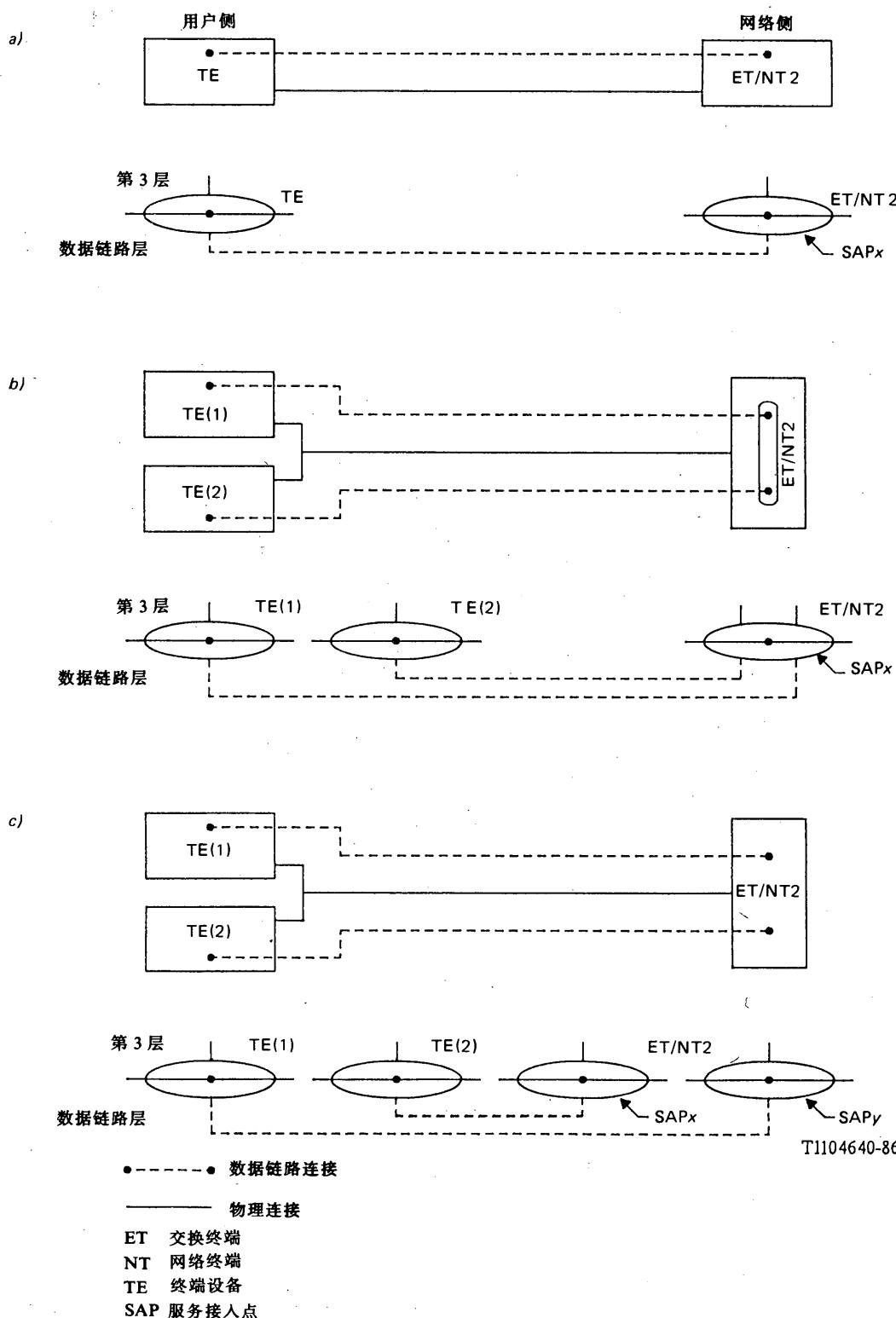


图 6/Q.920  
点对点数据链路连接

确认操作适用于点对点信息传送。

规定了确认的信息传送的一种形式，即多帧操作。

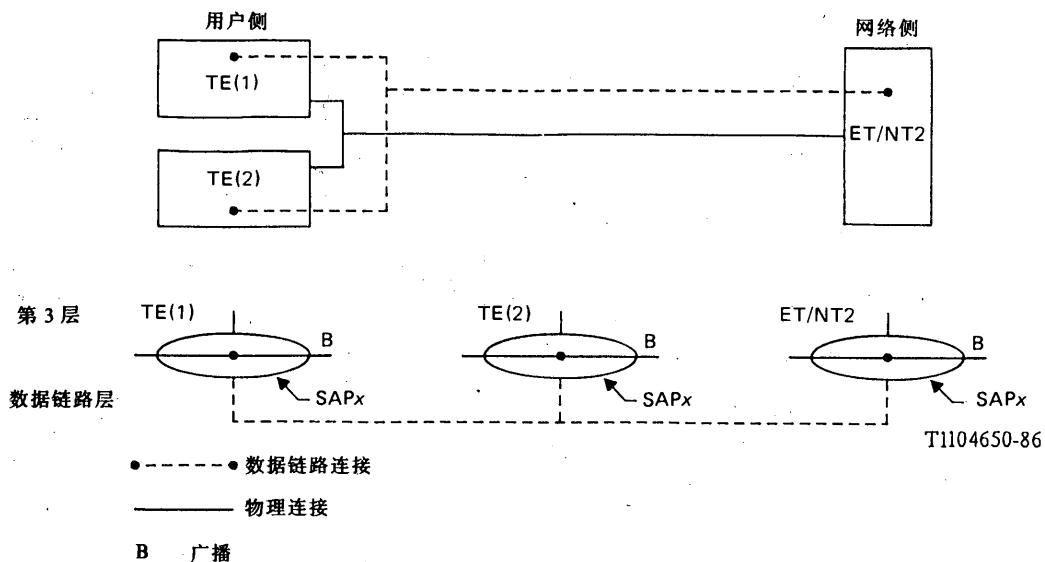


图 7/Q.920  
广播式数据链路连接

第 3 层信息是在已编号的信息 (I) 帧中发送。一定数量的 I 帧可能在同一时间内是待确认的。多帧操作可由采用一个置扩展的异步平衡方式 (SABME) 的命令的多帧建立规程来开始。

### 3.4 信息传送方式的建立

#### 3.4.1 数据链路连接的识别

一个数据链路连接由每帧的地址字段中的数据链路连接标识符 (DLCI) 来识别。

数据链路连接标识符是和数据链路连接两端处的连接端点标识符相关的 (见图 8/Q.920)。

连接端点标识符是用来识别在数据链路层和第 3 层之间通过的各消息单元的。它是 SAPI 和连接端点后缀 (CES) 组成的。

DLCI 由两部分组成：SAPI 和终端端点标识符 (TEI)

SAPI 用来识别用户-网络接口的网络侧或用户侧的服务接入点。

TEI 用来识别在一个服务接入点内的一个特定连接端点。

如果用户设备是自动 TEI 分配一类的，则 TEI 由网络来分配，或者，如果用户设备是非自动 TEI 分配一类的，则由如用户或制造厂家把安装进该用户设备中 (见 § 3.4.3)。

DLCI 是一个纯粹的数据链路层概念。它用于数据链路层实体内部，且不为第 3 层实体或管理实体所知悉。在后面这些实体中，将代之而用连接端点标识符 (CEI) 的概念。

CEI 是由 SAPI 信息和一个标名 CES 的参考值所组成。CES 是由第 3 层或管理实体为给数据链路层实体编址所选的一个值。当这个实体得知有关的 TEI 时，它将在内部把 DLCI 和该 CEI 联系起来。第 3 层和各管理实体将使用这个 CEI 来为其同类实体编址。

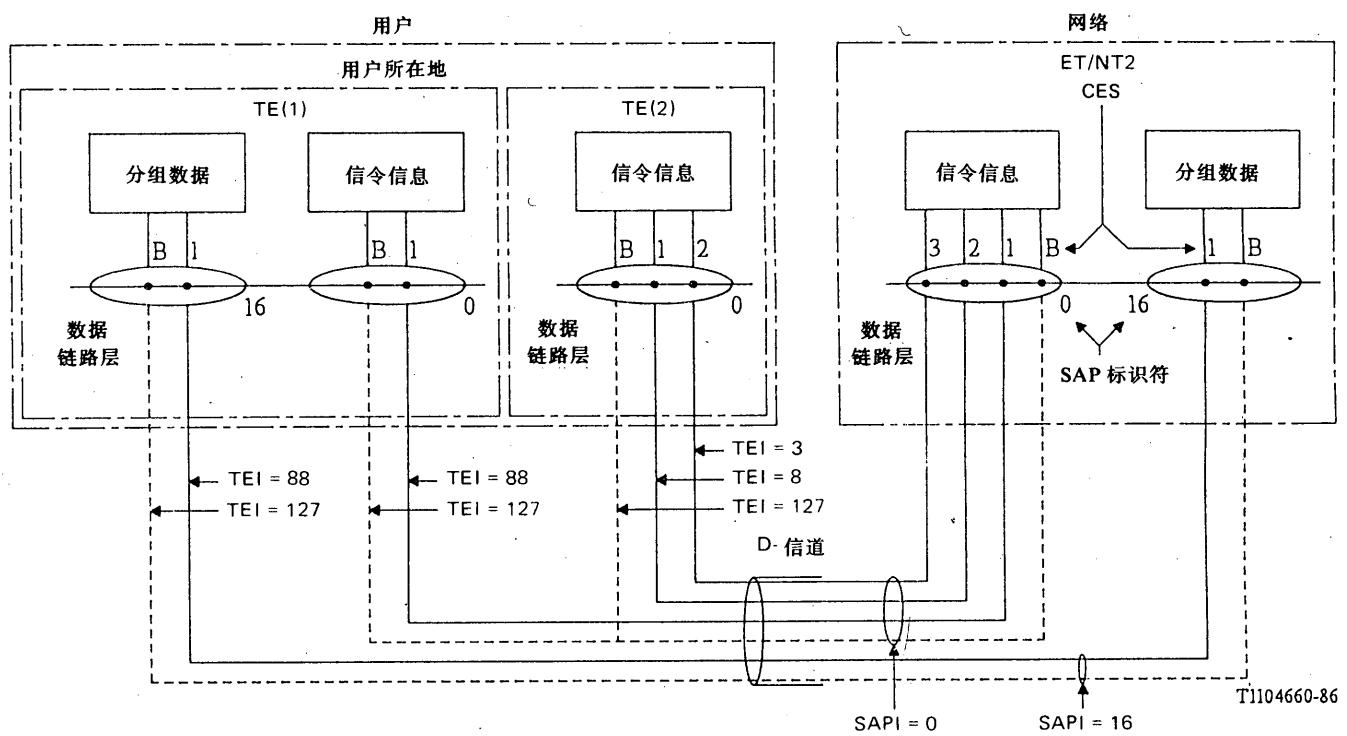


图 8/Q.920  
SAPI, TEI 和 DLCI 之间关系的概括描述

### 3.4.2 数据链路状态

一个点对点数据链路实体可能处于以下三种基本状态中的一种状态：

- a) TEI 未分配状态。在这种状态下，尚未分配 TEI。第 3 层信息传送是不可能的；或
- b) TEI 已分配状态。在这种状态下，依靠 TEI 分配规程，已分配了 TEI。未确认信息传送是可能的；或
- c) 多帧建立状态。依靠多帧建立规程来建立的这种状态。确认的和未确认的信息传送都是可能的。

注 — 为了在建议 Q.921 (I.441) 中详细叙述各个规程，需要对上列三种基本组合状态组的内容加以扩充。

一个广播式数据链路实体总是处于仅能传送未确认的信息的信息传递状态（即，TEI 分配状态）。

### 3.4.3 TEI 的实施

TEI 分配规程的目的在于让用户设备获得 TEI 值，以便在该用户设备中的数据链路层实体用在随后通过该数据链路连接的通信中。

分配的 TEI 值一般来说对一个用户设备中的所有 SAP（如果是一个以上的话）是公用的。该规程在概念上是位于该管理实体之中。

当已分配了一个 TEI 时，该用户设备就在 TEI 和每个 SAP 中的一个 CES 之间建立联系（也就是说，把 DLCI 和一个 CEI 联系起来）。在网络中，当收到第一个包含分配的 TEI 的帧时，或在 TEI 分配时，才建立相应的联系。

这种情况下就建立了数据链路层同类对同类的联系。

当确认 TEI 值不再有效时，应管理实体的请求，由 TEI 取消规程来取消 DLCI 和 CEI 之间的联系。

当在 TEI 已分配状态或多帧已建立的状态下，网路可使用 TEI 检验规程来检验 TEI 的状态（例如，确定一个用户设备是否已和设施断开）。一个可任选的情况是，用户设备可请求网络启动 TEI 检验规程。

在建议 Q.921 (I.441) 中将叙述启动 TEI 分配规程的判据、TEI 检测规程和 TEI 取消规程的例子。

注 — 本小节不打算提供 DLCI 和 CEI 建立和取消联系的可能存在的判据的完整技术说明。

### 3.4.4 多帧工作的建立

在点对点确认的信息传递开始之前，必须建立 SABME 帧和无编号确认 (UA) 帧的交换。

多个帧建立规程的细节将在建议 Q.921 中说明。

## 4 服务特性

### 4.1 概述

数据链路层向第 3 层和向第 2 层管理实体提供服务，并利用由物理层和层管理所提供的服务。数据链路层向第 3 层和层管理提供的服务的正式说明分别在 § 4.2 和 § 4.3 中给出。向数据链路层提供的层管理服务则在 § 4.4 中给出。

注 — 在 OSI 参考模型中不同层间的通信要使用通过各层边界的原语，在本建议中所规定的数据链路层原语用抽象的方式表示数据链路层和各相邻层间信息的逻辑交换和控制。它们既不规定也不强制具体的实现。

## 4.2 向第3层提供的服务

和第3层交互的技术规格（原语）提供数据链路层加上物理层向第3层供给的服务的描述，正如从第3层来看的一样。

信息传送服务的两种形式和第3层相关联。第一种是基于数据链路层的未确认的信息的传送，而第二种服务则是基于数据链路层的确认的信息的传送。

第3层消息单元是按照它们各自的第2层优先权来处理的（见§5.2）。

### 4.2.1 未确认的信息的传送服务

注—在这一情况下，信息传送在数据链路层不是确认的。在各高层处则可提供确认规程。

信息的传送是经由广播式或点对点数据链路连接的。

未确认的信息传送服务的特性概括如下：

- a) 在第3层各实体间为第3层消息单元的未确认信息传送提供数据链路连接。
- b) 识别数据链路连接端点；和
- c) 在同类数据链路层实体内部不检验消息的到达。

与未确认信息传送服务相关的原语是：

#### DL-UNIT DATA-REQUEST/INDICATION

DL-UNIT DATA-REQUEST/INDICATION 原语是用来请求使用未确认信息传送服务规程来发送消息单元。DL-UNIT DATA-INDICATION 原语指明依靠未确认信息传送服务收到的一个消息单元的到达。

### 4.2.2 确认信息传送服务

规定了一种操作方式，多帧。

确认信息传送服务的特性概括如下：

- a) 为第3层消息单元的确认信息传送在第3层各实体之间提供数据链路连接；
- b) 识别数据链路连接端点；
- c) 在正常工作情况下，数据链路层消息单元的次序完整性；
- d) 在有差错的情况下，例如，次序破坏时，通知同类实体；
- e) 通知管理实体有数据链路层所检测到的未恢复的差错；和
- f) 流量控制

与确认的信息传送服务相关的各原语是：

- i) 数据传送

#### DL-DATA-REQUEST/INDICATION

把 DL-DATA-REQUEST 原语用来请求采用确认的信息传送服务的规程来发送消息单元。DL-DATA-INDICATION 原语指明借助于确认的信息传送服务接收的一个消息单元的到达。

- ii) 多帧工作的建立

#### DL-ESTABLISH-REQUEST/INDICATION/CONFIRM

把这些原语分别用来指明和确认在两个服务接入点间多帧工作的建立。

- iii) 多帧工作的终止

DL-RELEASE-REQUEST/INDICATION/CONFIRM 把这些原语分别用来请求、指明和证实两个服务接入点间终止多帧工作的意图。

#### 4.3 向层管理提供的服务

为了使数据链路层管理能和其同类层管理通信，仅向层管理提供未确认的信息传送服务。

注 — 在这一情况下该信息传送在数据链路层是未经确认的。可由层管理提供确认规程。

信息传送是经由广播式连接的，但是，原则上信息传送也可经由点对点连接 [在建议 Q. 921 (I. 441) 中没有给出（或未包括）经由点对点连接的数据传送的应用]。

未确认信息传送服务的特性概括如下：

- a) 为数据单元的未确认信息传送在层管理实体间提供数据链路连接；
- b) 识别数据链路连接端点；和
- c) 不确认在同一数据链路层实体内消息的到达。

对层管理与提供未确认信息传送服务有关的原语是：

**MDL-UNIT DATA-REQUEST/INDICATION**

**MDL-UNIT DATA-REQUEST** 原语是用来请求用层管理的未确认信息传送服务规程来发送消息单元。

**MDL-UNIT DATA-INDICATION** 表示对层管理使用未确认信息传送服务所接收的消息单元的到达。

#### 4.4 管理服务

普遍认为管理服务的特性可概括如下：

- a) TEI 值的分配、检验和取消；和
- b) 传送数据链路连接参数（在每一连接基础上完成一种任选服务）。

从概念上说，认为层管理在用户侧或网路侧，提供这些服务。描述这些管理功能的方法是使用服务原语。与这些服务有关的原语是：

- i) 分配 TEI 值

**MDL-ASSIGN-REQUEST/INDICATION**

**MDL-ASSIGN-INDICATION** 原语是用来表示层管理需要 TEI 值。为了用户链路层实体能开始和网路链路层实体通信，使用 **MDL-ASSIGN-REQUEST** 原语将 TEI 值从层管理传送给数据链路层。

- ii) 取消 TEI 值

**MDL-REMOVE-REQUEST**

这个原语用来传送为取消前面借助 **MDL-ASSIGN** 原语分配的 TEI 值的层管理功能请求。

- iii) 差错通知

**MDL-ERROR-INDICATION/RESPONSE**

这些原语用来报告层管理和数据链路层实体间的差错情况。

#### 4.5 数据链路服务模型

##### 4.5.1 概述

数据链路层执行第3层服务请求的能力取决于数据链路层的内部状态。对第3层实体，数据链路层的内部状态由数据链路服务接入点（该接入点被此第3层实体用来调用某项服务）内的数据链路连接端点的状态来表示。

因此，数据链路服务可以用数据链路连接端点的状态来确定。根据这一点，数据链路层提供服务的能力和服务原语可能与这些状态有关。

为了允许数据链路服务的用户使用原语调用某项服务。在建议 Q. 921 (I. 441) 规定的 DL 原语必涉及到：

点对点数据链路连接（确认或未确认信息传送）和/或广播式数据链路连接（未确认信息传送）（见表1/Q. 920）。

规定未证实的服务作为一种服务，它不能产生一确定的证实。规定证实服务作为一种服务，它能从服务提供处产生一确定的证实，且与来自同类服务用户的响应没有必然的关系。

表 1/Q. 920  
对信息传递方式 DL 原语的应用性

DL 原语通用名称	POINT-TO-POINT INFORMATION TRANSFER MODE		BROADCAST INFORMATION TRANSFER MODE
	ACKNOWLEDGED	UNACKNOWLEDGED	
ESTABLISH	CONFIRMED SERVICE		
RELEASE	CONFIRMED SERVICE		
DATA	UNCONFIRMED SERVICE		
UNIT DATA		UNCONFIRMED SERVICE	UNCONFIRMED SERVICE

#### 4.5.2 从第3层看数据链路层描述

##### 4.5.2.1 数据链路连接端点状态

数据链路连接端点的状态可以由支持这种类型数据链路连接的数据链路层实体的内部状态获得。

##### 4.5.2.2 广播式数据链路层连接服务

广播式数据链路连接提供未确认信息传送服务。

广播式数据链路连接端点总是处于信息传送状态。

##### 4.5.2.3 点对点数据链路连接端点服务

点对点数据链路连接提供未确认信息传送和确认信息传送两种服务。每个数据链路服务接入点内部，可能出现一个或一个以上的数据链路连接端点，由 CES 各自识别。

此外，确认信息传送服务还意味着有链路建立、链路再建立和链路释放服务。

点对点数据链路连接端点的状态是：

- 链路连接释放状态；
- 等待建立状态；
- 等待释放状态；
- 链路连接建立状态。

#### 4.5.2.4 一个点对点数据链路连接端点处的原语顺序

原语在概念上是为数据链路服务用户怎样调用服务的过程提供手段。

本节规定了限制原语可能出现的顺序。顺序与一个点对点数据链路连接端点的状态有关。

在图9/Q.920状态转移图中规定了一个点对点数据链路连接端点上可能出现的全部原语的顺序。链路连接释放和链路连接建立状态是稳定状态，而等待建立和等待释放状态是转移状态。

### 4.6 物理层的服务请求

物理层提供的服务在建议 I.430 [8] 或 I.431 [9] 中做了详细说明，现概括如下：

- a) 以提交物理层的同样顺序透明传输比特的物理层连接；
- b) 指示 D 信道的物理状态； 和
- c) 按照它们各自的数据链路层优先级传输链路层的消息单元。

上述某些服务可以在用户侧或网路侧的管理实体中实施。描述这些服务的方法是用服务原语。数据链路层和物理层之间的原语是：

i) PH-DATA-REQUEST/INDICATION

这些原语是用来请求发送消息单元和指示消息单元的到达。

ii) 激活

PH-ACTIVATE-REQUEST/INDICATION

这些原语用于请求激活物理层连接，和指示物理层连接已经激活。

iii) 去激活

PH-DEACTIVATE-REQUEST/INDICATION

这个原语是用来指示已去激活物理层连接。

## 5 数据链路层 — 管理结构

图10/Q.920给出了数据链路层 — 管理结构。这个图只是一个图示直观模型并不强制执行。

层管理实体 (LME) 提供具有广泛层影响的资源管理。通过专用的 SAPI 接入 LME。LME 提供的功能是：

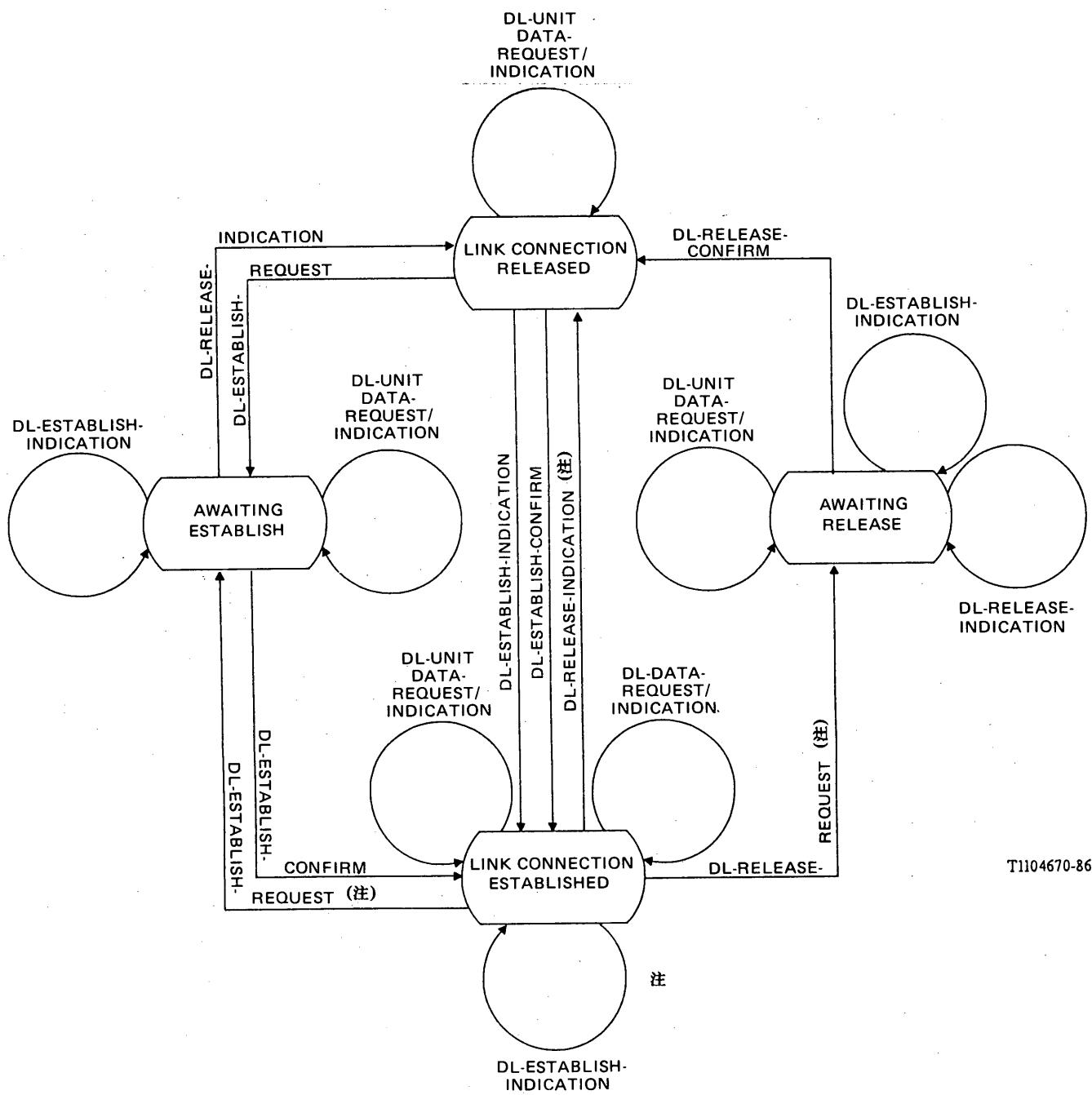
- TEI 分配；
- TEI 检验；
- TEI 取消。

连接管理实体 (CME) 提供对个别连接有影响的资源管理。根据某种特定的数据链路层帧的类型（该类型帧在确认或未确认信息传送服务中未采用）来选择 CME。CME 提供的功能是：

- 参数初始化（任选的）；
- 差错处理；
- 连接流量控制的调用。

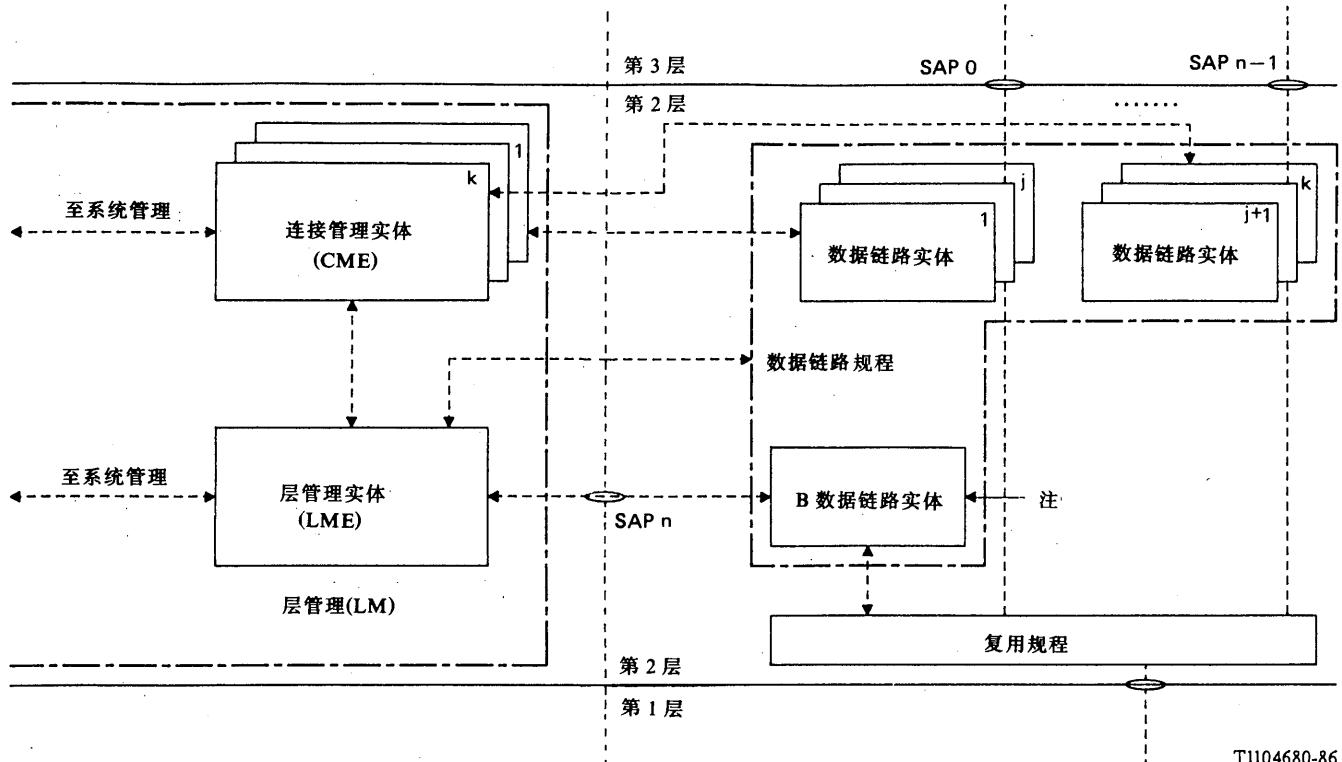
### 5.1 数据链路规程

本规程分析所接收帧的控制字段 [见建议 Q.921 (I.441)] 并提供适当的同类对同类响应和层对层指示。另外，它也分析数据链路层服务原语并发送适当的同类对同类命令和响应。



注 — 可能丢失的信息。

图 9/Q. 920  
从第3层看到的在点对点数据链路连接过程中原语顺序的状态转移图



T1104680-86

#### B 广播

注 — 此处仅示出 SAP 63 的广播式链路。

图 10/Q.920  
数据链路层的功能模型 — 管理

#### 5.2 复用规程

本规程分析所接收帧的标志、帧检验序列 (FCS) 和地址八比特组。如果该帧正确，它就根据 DLCI 把该帧分配给相应的数据链路规程块 [见建议 Q.921 (I.441)]。

根据传输的帧，本规程可以在各个数据链路规程块之间提供数据链路层冲突的解决方法。冲突解决的根据是 SAPI 值，其中给 SAPI=0 的信息以优先权。

#### 5.3 数据链路层规程的结构

图11/Q.920给出了数据链路规程的功能模型。该模型由点对点和广播式连接的若干功能块组成。

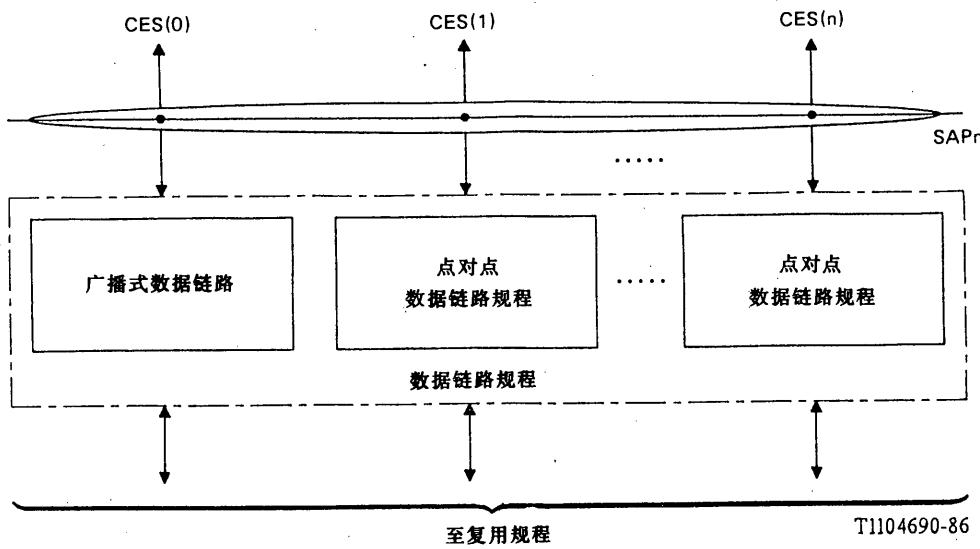


图 11/Q. 920  
数据链路规程结构

### 参 考 文 献

- [1] CCITT Recommendation Q.921(I.441) *ISDN user-network interface data link layer specification*.
- [2] CCITT Recommendation X.200 *Reference model of open systems interconnection for CCITT applications*.
- [3] CCITT Recommendation X.210 *OSI layer service conventions*.
- [4] CCITT Recommendation X.25 *Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit*.
- [5] ISO 3309 *Data communication – High-level data link control procedures – Frame structure*.
- [6] ISO 4335 *Data communication – High-level data link control procedures – Consolidation of elements of procedures*.
- [7] CCITT Recommendation I.320 *ISDN protocol reference model*.
- [8] CCITT Recommendation I.430 *Basic user-network interface layer 1 specification*.
- [9] CCITT Recommendation I.431 *Primary rate user-network interface layer 1 specification*.
- [10] CCITT Recommendation Q.930(I.450) *ISDN user-network interface layer 3 – general aspects*.
- [11] CCITT Recommendation Q.931(I.451) *ISDN user-network interface layer 3 specification*.
- [12] CCITT Recommendation I.412 *ISDN user-network interfaces interface structure and access capabilities*.

## ISDN 用户-网络接口 — 数据链路层规范

### 1 概述

本建议规定 D 信道链路接入规程 (LAPD) 良好运行的帧结构、规程单元、字段格式和规程。

LAPD 功能和规程的概念、术语和综述以及与其它建议的关系已在建议 Q. 920 (I. 440) [1] 的概述中说明。

注1 — 如建议 Q. 920 (I. 440) 所述，术语“数据链路层”主要用于本建议的正文部分。然而，图表中主要用它的缩写形式“第2层”和“L2”。此外，根据建议 Q. 930 (I. 450) [2] 和 Q. 931 (I. 451) [3]，数据链路层上面的层用术语第3层表示。

注2 — 本文献中关于“层管理实体”和/或“连接管理实体”指的是数据链路层中的实体。

### 2 同类对同类通信的帧结构

#### 2.1 概述

所有数据链路层同类对同类交换的帧结构同图1/Q. 921所示的帧的格式之一相一致。该图中表示了两种帧的格式：格式 A 用于无信息字段的帧；格式 B 用于有信息字段的帧。

#### 2.2 标志序列

所有帧的开始和结束的标志序列都是由一个“0”后随六个“1”和一个“0”所组成。地址字段前面的标志规定为开始标志。帧检验序列 (FCS) 字段后面的标志规定为结束标志。在某些应用中，这个结束标志也可作为下一帧的开始标志。然而，所有的接收器必须能够适应接收一个或多个连贯的标志。至于适用范围见 ISDN 用户 - 网络接口：第1层，建议 I. 430 [4] 和 I. 431 [5]。

#### 2.3 地址字段

地址字段由图1/Q. 921中所示的两个八比特组所组成。地址字段识别命令帧的指定接收器和响应帧的发送器。在 § 3.2 中规定了地址字段的格式。

为了使单个 LAPB [6] 数据链路连接与 LAPD 数据链路连接复接，对 LAPB 的工作备用了一个单独的八比特地址字段。

注 — 无论在网络侧还是用户侧，D 信道内支持的 LAPB 数据链路连接是任选的。

## 2.4 控制字段

控制字段应该由一个或两个八比特组组成。图1/Q.921表示两种帧的格式（A和B），每种帧的格式具有一个或两个八比特组的控制字段取决于帧的类型。

在§3.4中规定了控制字段的格式。



<sup>a)</sup> 未证实操作 —— 1个八比特组

多帧操作 —— 对有序号帧的 2个八比特组;  
一对无序号帧的 1个八比特组。

图 1/Q.921

帧格式

## 2.5 信息字段

一个帧的信息字段（如存在的话）紧挨在控制字段（见上面§2.4）的后面，并在帧检验序列（见下面§2.7）的前面。信息字段的内容应由整数个八比特组组成。

信息字段中最多的八比特组数在§5.9.3中规定。

## 2.6 透明度

发送的数据链路层实体应检查开始标志序列和结束标志序列之间帧的内容（地址、控制、信息和FCS字段），并在所有五个连续“1”比特序列（包括FCS的最后五个比特）之后插入一个“0”比特，以保证帧内

的标志序列和故障序列不被混淆。接收的数据链路层实体应检查开始标志序列和结束标志序列之间帧的内容，并且应除去在连续五个“1”比特后面的“0”比特。

## 2.7 帧检验序列 (FCS) 字段

FCS 字段应是一个16比特序列。它是下面两项和 (模2) 的二进制反码：

- a)  $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$  被生成多项式  $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  除 (模2) 的余数，其中 k 为帧开始标志的最后一个比特 (但不包括它) 和 FCS 的第一个比特 (但不包括它) 之间在帧内包含的比特数，也不包括为透明度而插入的比特，和
- b) 帧开始标志的最后一个比特 (但不包括它) 和 FCS 第一个比特 (但不包括它) 之间帧的内容 (也不包括为透明度而插入的比特) 乘以  $x^{16}$  之后，再除 (模2) 以生成多项式  $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  所得的余数。

在发送端作为典型的实现方法是计算余数的设备寄存器的初始内容应全部预置“1”，然后，再用生成多项式 (上面介绍的) 在地址字段、控制字段、信息字段内去除，以修改寄存器的内容，最后得出的余数的反码作为16比特的 FCS 序列来发送。

在接收端作为典型的实现方法是计算余数的设备寄存器初始内容置全预置“1”。乘以  $x^{16}$  后，再用串行输入的保护比特和 FCS 的生成多项式  $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$  去除 (模2)，在传输无误码的情况下，最后的余数为 0001 1101 0000 1111 (分别为  $x^{15}$  至  $x^0$ )。

## 2.8 格式规约

### 2.8.1 编号规约

本建议中所采用的基本规约由图2/Q. 921说明。各比特被编为八比特组。一个八比特组的比特沿横向由1至8编号。各八比特组的组号沿纵向从1至 n 编号。

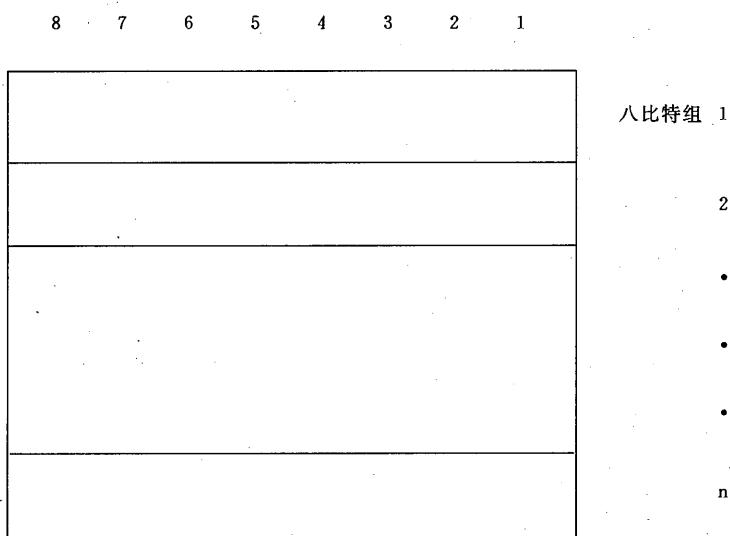


图 2/Q. 921  
格式规约

## 2.8.2 比特传输的顺序

八比特组按编号从低到高的顺序传送；八比特组的比特“1”是要发送的第一个比特。

## 2.8.3 字段映射规约

当字段包括在单个八比特组内时，字段内最低的比特号码表示最低的位号。

当字段跨越一个以上的八比特组时，每个八比特组内比特位号随八比特组号码的增加而减小。与该字段有关的最低的比特号码表示最低的位号。

例如，一个比特号码可以标识为一对数（o, b）来识别，其中o是八比特组号码，b是八比特组内相对比特编号。图3/Q.921表示从比特（1, 3）跨越到比特（2, 7）的一个字段。该字段的高序比特映射为比特（1, 3）上，低序比特映射为比特（2, 7）上。

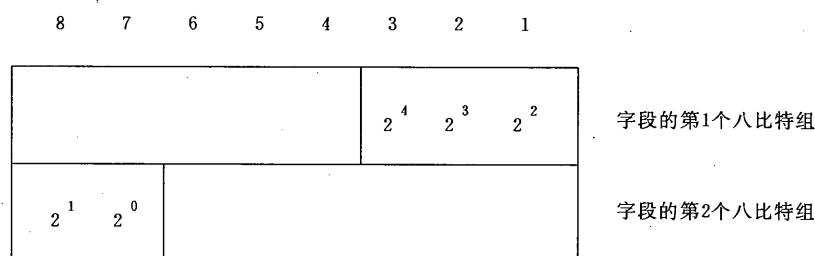


图 3/Q.921

字段映射规约

上述字段映射规约的一个例外就是数据链路层 FCS 字段。该字段跨越为两个八比特组。在这种情况下，第1个八比特组的比特“1”为高位比特，第2个八比特组的比特“8”为低位比特（见图4/Q.921）。

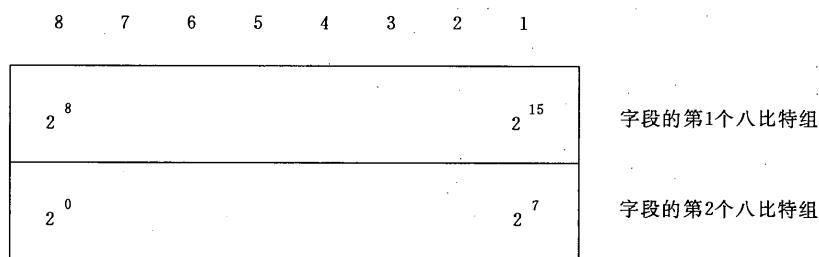


图 4/Q.921

FCS 映射规约

## 2.9 无效帧

下列帧是无效帧：

- a) 没有用两个标志恰当地分界的帧，或
- b) 包括序号在内帧的标志之间不足6个八比特组的帧；不包括序号在内帧的标志之间不足5个八比特组的帧，或
- c) 0比特插入前或0比特取出后不是整数个八比特组的帧，或
- d) 含有帧检验序列差错的帧，或
- e) 含有单个八比特组地址字段的帧，或

f) 含有接收机不支持的服务接入点标识符（见 § 3.3.3）的帧。  
不需要通知发送方就应将无效帧丢弃。因为该帧不起任何作用。

## 2.10 帧舍弃

连续收到7个或7个以上的“1”比特应被看作是异常现象，而数据链路层应不理采正在接收的这一帧。

# 3 数据链路层同类对同类通信的规程单元和字段格式

## 3.1 概述

规程单元规定在 D 信道传送数据链路连接上使用的命令和响应。

在 § 5 中将介绍从这些规程单元中产生的规程。

## 3.2 地址字段格式

图 5/Q.921 显示的地址字段格式，包括地址字段扩展比特、命令/响应指示比特、数据链路层服务接入点标识符 (SAPI) 子字段和终端端点标识符 (TEI) 子字段。

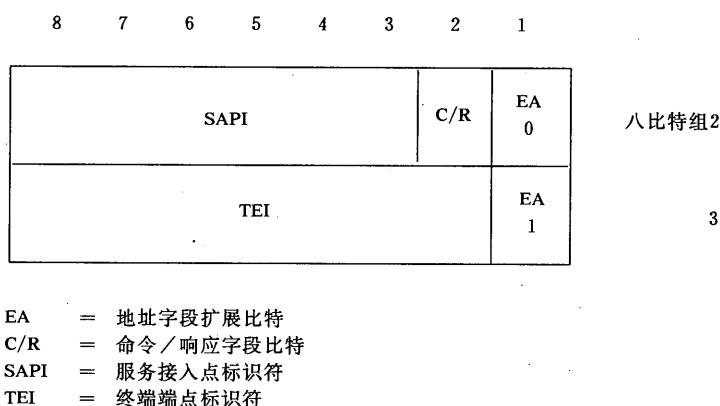


图 5/Q.921  
地址字段格式

## 3.3 地址字段变量

### 3.3.1 地址字段扩展比特 (EA)

由保留地址字段各八比特组第1个发送的比特来扩展地址字段范围，以表示地址字段的最后八比特组。一个地址字段八比特组信号的第一个比特为“1”时，则表示它是地址字段的最后八比特组。LAPD 操作的双八比特组地址字段应使第一个八比特组的比特1置“0”，而第二个八比特组的比特1置“1”。

### 3.3.2 命令/响应字段比特 (C/R)

C/R 比特识别帧是命令或是响应。用户侧应发送 C/R 比特置“0”的命令及 C/R 比特置“1”的响应。网络侧则与此相反，即应用置“1”的 C/R 比特来发送命令，用置“0”的 C/R 比特来发送响应。表 1/Q.921 表示网络侧和用户侧的组合。

表 1/Q.921  
C/R 字段比特的用法

命令/响应	方 向	C/R 值
命 令	网络侧→用户侧	1
	用户侧→网络侧	0
响 应	网络侧→用户侧	0
	用户侧→网络侧	1

为了同 HDLC 规则一致,命令使用同类数据链路层实体的地址,而响应则使用自身数据链路层实体的地址。根据这些规则,点对点数据链路连接中的同类实体使用由 SAPI-TEI (其符合 § 3.3.3 和 § 3.3.4 中的规定) 组成的同一数据链路连接标识符 (DLCI), 而且还确定使用建议 Q.920, § 3.4.1 中描述的数据链路连接的类型。

### 3.3.3 服务接入点标识符 (SAPI)

服务接入点标识符 (SAPI) 识别数据链路层实体给第3层或管理实体提供数据链路层服务的点。因此, SAPI 规定必须处理数据链路层帧的数据链路层实体, 并且还规定接收数据链路层帧载送的信息的第3层或管理实体。SAPI 允许有规定的64个服务接入点, 其中含有 SAPI 的地址字段八比特组的比特3是最低二进制位, 比特8是最高位。SAPI 值的配置如表2/Q.921所示。

表 2/Q.921

SAPI 值	有关第3层或管理实体
0	呼叫控制规程
1	保留供采用 Q.931 呼叫管理规程进行分组方式通信时使用
16	符合 X.25 第3级规程的分组通信
63	第2层管理规程
所有其他	保留供将来标准化用

注 — 供实验用保留的 SAPI 值还有待进一步研究。

### 3.3.4 终端端点标识符 (TEI)

点对点数据链路连接的 TEI 可以只和单个的 TE (终端设备) 有关。一个 TE 可以包含一个或多个用于点对点数据传送的 TEI。广播式数据链路连接的 TEI 与含有同样 SAPI 的所有用户侧数据链路层实体有关。TEI 子字段允许有128个值, 其中含有 TEI 地址字段八比特组的比特2是最低有效位, 比特8是最有效位。下列各规约将在分配这些数值时使用。

#### 3.3.4.1 广播式数据链路连接的 TEI

TEI 子字段比特码型 111 1111 (=127) 被规定为 TEI 群。TEI 群是分配给与寻址服务接入点 (SAP) 有关的广播式数据链路连接的。

### 3.3.4.2 点对点数据链路连接的 TEI

余下的 TEI 值供与寻址 SAP 有关的点对点数据链路连接使用。各 TEI 值的使用范围应按表 3/Q.921 分配。

表 3/Q.921

TEI 值	用 户 类 型
0-63	非自动分配 TEI 用户设备
64-126	自动分配 TEI 用户设备

非自动 TEI 值由用户选定，且这些值的分配也由用户来完成。

自动 TEI 值由网络选定，且这些值的分配是网络来完成。

有关点对点情况的详情，见附件 A。

### 3.4 控制字段格式

控制字段用于识别帧的类型，它或是命令，或是响应。控制字段将包括所有可以用的序号。

控制字段的格式规定为以下三种：编号信息的传送（I 格式）、监视功能（S 格式），以及无编号信息的传送和控制功能（U 格式）。控制字段的格式如表 4/Q.921 所示。

表 4/Q.921  
控制字段格式

控制字段比特(模128)	8      7      6      5      4      3      2      1
I 格式	N(S)    0
	N(R)    P
S 格式	X      X      X      X   S      S   0      1
	N(R)   P/F
U 格式	M      M      M   P/F   M      M   1      1

N(S) 发送器发送序号

M 修改功能比特

N(R) 发送器接收序号

P/F 询问比特（作为命令发送时）

结束比特（作为响应发送时）

S 监视功能比特

X 保留的比特，置“0”

### 3.4.1 信息传送格式 — I 格式

I 格式用来完成第3层各实体间的信息传送。N(S)、N(R) 和 P 的功能（在 § 3.5 中规定）是各自独立的；这意味着每个 I 帧都有一个 N(S) 序号、一个可能确认也可能不确认由数据链路层实体接收的附加 I 帧的 N

(R) 序号，以及一个可能置“0”也可能置“1”的P比特。

N(S)、N(R) 和 P 的使用在 § 3.5 中规定。

### 3.4.2 监视格式 — S 格式

S 格式用来完成数据链路监视控制功能。如对 I 帧进行确认、请求重发 I 帧以及请求暂停发送 I 帧。N(R) 和 P/F 的功能是各自独立的，即每个监视帧有一 N(R) 序号（它可能确认也可能不确认数据链路层实体收到的附加 I 帧），和一个可能置“0”也可能置“1”的 P/F 比特。

### 3.4.3 无编号格式 — U 格式

U 格式用来为未确认的信息传送提供附加的数据链路控制功能和无编号信息的传送。这种格式不包括序号，但它却包括一个可能置“0”也可能置“1”的 P/F 比特。

## 3.5 控制字段参数和相关状态变量

本节描述与控制字段格式有关的各种参数。这些参数中的比特编码方法是参数字段内编号最小的比特作为最低有效位。

### 3.5.1 询问/结束比特

所有的帧都包含 P/F 比特。P/F 比特对命令帧和响应帧都起作用。在命令帧中，它表示 P 比特；在响应帧中，它表示 F 比特。数据链路层实体用置“1”的 P 比特要求（询问）一个来自同类实体的响应帧；用置“1”的 F 比特表示由于要求（询问）命令而发送的响应帧。

P/F 比特的使用在 § 5 中描述。

### 3.5.2 多帧操作 — 变量和序号

#### 3.5.2.1 模数

每个 I 帧都是按顺序编号的，其编号可由 0 到  $n-1$  ( $n$  是序号的模数)。模数等于 128，序号可在 0 到 127 的整个取值范围内循环变化。

注 — 本建议中所有关于状态变量和序号的算术运算都受到模数运算的影响。

#### 3.5.2.2 发送状态变量 V(S)

当使用 I 帧命令时，每个点对点数据链路连接端点都应有一个相关的 V(S)。V(S) 表示下一个要发送的 I 帧的序号。V(S) 可以取 0 到  $n-1$  范围内的任意值。每发送一个连续的 I 帧，V(S) 值就加 1，但它最多只能比 V(A) 值大  $k$ 。 $k$  为待确认 I 帧的最大数目， $1 \leq k \leq 127$ 。

#### 3.5.2.3 确认状态变量 V(A)

当使用 I 帧命令和监视帧命令/响应时，每个点对点数据链路连接端点都应有一个相关的 V(A)。V(A) 用于识别已由它的同类确认的最末帧 [ $V(A)-1$  等于最后确认的 I 帧的 N(S)]。V(A) 可以取 0 到  $n-1$  范围内的任意值。V(A) 的值应根据从它的同类收到的有效 N(R) 值来更新（见 § 3.5.2.6）。有效 N(R) 值指的是 V

$(A) \leq N(R) \leq V(S)$  范围内的值。

### 3.5.2.4 发送序号 $N(S)$

只有 I 帧具有  $N(S)$ ，即所发送 I 帧的发送序号。当按序排队的 I 帧指定用于发送时，要使  $N(S)$  值等于  $V(S)$  值。

### 3.5.2.5 接收状态变量 $V(R)$

当使用 I 帧命令和监视帧命令/响应时，每个点对点数据链路连接端点都应有一个相关的  $V(R)$ 。 $V(R)$  表示希望接收的下一个按序排队的 I 帧的序号。 $V(R)$  可以取 0 到  $n-1$  范围内的值。每收到一个  $N(S)$  等于  $V(R)$  的无差错按序排队的 I 帧时， $V(R)$  值就加 1。

### 3.5.2.6 接收序号 $N(R)$

所有的 I 帧和监视帧都具有  $N(R)$ ，即所希望的下一接收 I 帧的发送序号。在指定发送上述类型的帧时，要使  $N(R)$  值等于  $V(R)$  值。 $N(R)$  表示发送这个  $N(R)$  的数据链路层实体已正确地接收了序号小于或等于  $N(R)-1$  的全部 I 帧。

## 3.5.3 未确认操作 — 变量和参数

没有规定任何变量，只规定了一个参数 N201（见 § 5.9.3）。

## 3.6 帧的类型

### 3.6.1 命令和响应

下列的命令和响应既可由用户使用，也可由网络数据链路层实体使用，如表5/Q.921所示。为完成各种应用，每一数据链路连接都将支持一整套命令和响应。与上述两种应用的每一种有关的帧的类型，在表5/Q.921中规定。

凡涉及未实行应用的各类型的帧都应舍弃，而这样的帧也不会起任何作用。

在各种应用中 LAPD 规程的用途是使那些在表5/Q.921中未标出的帧类型作为未规定的命令和（或）响应控制字段来识别的。将发生动作在 § 5.8.5 中描述。

§ 3.6.2 到 § 3.6.12 对表5/Q.921中的命令和响应做了规定。

### 3.6.2 信息 (I) 命令

信息(I)命令的功能是通过数据链路连接有序地传送包含信息字段（由第3层提供）的编号帧。这个命令在点对点数据链路连接的多帧操作中使用。

表 5/Q.921  
命令和响应(模128)

应用	格式	命令	响应	编码								八比特组
				8	7	6	5	4	3	2	1	
未证实 和 多帧证实 信息传递	信息传递	I(信息)				N(S)		0				4
						N(R)		P				5
	监视	RR(接收准备好)	RR(接收准备好)			0 0 0 0 0 0 0 0 1						4
						N(R)		P/F				5
		RNR(接收未准备好)	RNR(接收未准备好)			0 0 0 0 0 0 0 0 1						4
						N(R)		P/F				5
		REJ(拒绝)	REJ(拒绝)			0 0 0 0 0 0 0 0 1						4
						N(R)		P/F				5
	无编号	SABME(置扩 展异步平衡方式)		0	1	1	P	1	1	1	1	4
			DM(切断方式)	0	0	0	F	1	1	1	1	4
		UI(无编号信息)		0	0	0	P	0	0	1	1	4
		DISC(切断)		0	1	0	P	0	0	1	1	4
			UA(无编号证实)	0	1	1	F	0	0	1	1	4
			FRMR(帧拒绝)	1	0	0	F	0	1	1	1	4
连接管理		XID(交换识别) 见注	XID(交换识别) 见注	1	0	1	P/F	1	1	1	1	4

注 — XID 帧的使用除了参数协商规程 (见 § 5.4) 以外, 均有待进一步研究。

### 3.6.3 置扩展异步平衡方式 (SABME) 命令

无编号的 SABME 命令是把寻址的用户侧或网路侧接入模128确认的多帧操作。

在 SABME 命令的情况下, 不允许插入信息字段。一旦有可能数据链路层实体就发送 UA 响应来证实它已接受 SABME 命令。当收到该命令时, 数据链路层实体的 V(S)、V(A) 和 V(R) 均置“0”。发送 SABME 命令表示清除了所有的异常状态。

在执行该命令时, 先前发送而未得到确认的 I 帧仍处于未确认状态并被舍弃。恢复这种 I 帧可以丢失的内容, 是由较高层 (如第3层) 或管理实体来完成的。

### 3.6.4 切断 (DISC) 命令

要结束多帧操作时，就使用无编号的 DISC 命令。

在 DISC 命令的情况，不允许插入信息字段。接收 DISC 命令的数据链路层实体发送 UA 响应来证实收到了 DISC 命令。发送 DISC 命令的数据链路层实体在收到确认响应 UA 或 DM 响应后，即结束多帧操作。

在执行该命令时，先前发送的未得到确认的 I 帧仍处于未确认状态并被舍弃。恢复这种 I 帧可能丢失的内容，是由较高层（如第3层）或管理实体来完成的。

### 3.6.5 无编号信息 (UI) 命令

当第3层实体或管理实体请求传送未确认的信息时，UI 命令将在不影响数据链路层变量的情况下把信息发送给它的同类。由于 UI 命令帧不带序号，因而可能在未通知的情况下丢失。

### 3.6.6 接收准备好 (RR) 命令/响应

RR 监视帧由数据链路层实体用于：

- a) 表示已准备好接收 I 帧；
- b) 确认先前已经收到的编号小于或等于  $N(R)-1$  的 I 帧（在 § 5 中规定）；和
- c) 清除由同一数据链路层实体早先发送的 RNR 帧所表示的忙状态。

除了表示数据链路层实体的状态以外，P 比特置“1”的 RR 命令还可由该实体用来询问它的同类实体的状态。

### 3.6.7 拒绝 (REJ) 命令/响应

REJ 监视帧由数据链路层实体用来请求重发帧编号从  $N(R)$  开始的 I 帧。REJ 帧中的  $N(R)$  值对编号小于或等于  $N(R)-1$  的 I 帧进行确认。等待发送的新的 I 帧应在重新发送的 I 帧之后发送。

在给定的信息传送方向上，每次只能建立一种 REJ 异常状态。当接收的 I 帧的  $N(S)$  等于 REJ 帧的  $N(R)$  时，这种状态就被清除（复位）。附录 I 描述了一种用于重发 REJ 响应帧的任选程序。

发送 REJ 帧还表示已清除了发送数据链路层实体中的任何忙状态，这种忙状态是通过该实体早先发送的 REJ 帧而报告的。

除了表示一个数据链路层实体的状态以外，P 比特置“1”的 REJ 命令还可由该实体用来询问它的同类实体的状态。

### 3.6.8 接收未准备好 (RNR) 命令/响应

RNR 监视帧由数据链路层实体用来表示忙状态，即暂时不能接收下一输入的 I 帧。RNR 帧中的  $N(R)$  值对编号小于或等于  $N(R)-1$  的 I 帧进行确认。

除了表示一个数据链路层实体的状态以外，P 比特置“1”的 RNR 命令还可由该实体用来询问它的同类实体的状态。

### 3.6.9 无编号确认 (UA) 响应

无编号 UA 响应由数据链路层实体用来确认接收和接受方式建立命令（SABME 或 DISC）。UA 响应发送以后，才能执行已收到的方式建立命令。在 UA 响应中，不允许插入信息字段。发送 UA 响应还表示已清除了发送数据链路层实体中的任何忙状态，这种忙状态是通过该实体早先发送的 RNR 帧而报告的。

### 3.6.10 切断方式 (DM) 响应

无编号 DM 响应由数据链路层实体用来报告其同类数据链路层是处于不能实现多帧操作的状态。在 DM 响应中，不允许插入信息字段。

### 3.6.11 帧拒绝 (FRMR) 响应

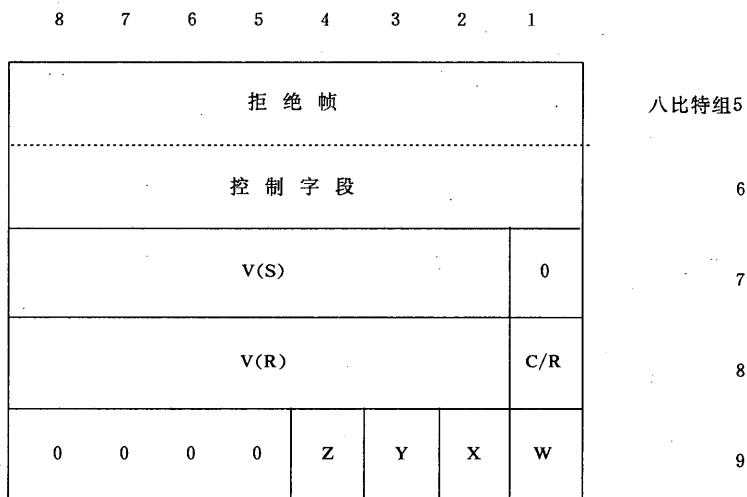
无编号 FRMR 响应可由数据链路层实体用来报告差错状态，这种差错状态不可能采用重发同一帧的方法来纠正，即它至少是由接收一个有效帧引起的下列差错状态之一：

- a) 接收一个未规定的或未执行的命令或响应的控制字段；
- b) 接收一个长度不符合规定的监视帧或无编号帧；
- c) 接收一个无效的 N(R)；或
- d) 接收一个 I 帧，该 I 帧的信息字段超过规定的最大长度。

未规定的控制字段可以是表5/Q. 921中未标出的任一种控制字段的编码。

有效的 N(R)值指的是一个在  $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$  范围内的值。

紧随控制字段后面的、由五个八比特组（模128操作）构成的信息字段，由 FRMR 响应来回答，而发送 FRMR 响应的原因也由该信息字段来提供。该信息字段的格式由图6/Q. 921给出。



- 拒绝帧控制字段是引起帧拒绝的接收帧的控制字段。当拒绝帧无编号时，拒绝帧控制字段安排在八比特组5的位置，而八比特组6置“0000 0000”。
- V (S) 是报告拒绝状态的用户侧或网路侧的发送状态变量现行值。
- 如果拒绝帧是一响应，则 C/R 置“1”；如果拒绝帧是一命令，则 C/R 置“0”。
- V (R) 是报告拒绝状态的用户侧或网路侧的接收状态变量现行值。
- W 置“1”表示在八比特组5和6中，接收与回送的控制字段是未规定的或未执行的。
- X 置“1”表示在八比特组5和6中，接收与回送的控制字段被认为是无效的，因为该帧含有这种帧不允许插入的信息字段，或者该帧是一个长度不合规定的监视帧或无编号帧。X 置“1”时，W 也必须置“1”。
- Y 置“1”表示接收的信息字段超过了报告拒绝状态的用户侧或网络侧所规定的最大信息字段长度 (N201)。
- Z 置“1”表示在八比特组5和6中，接收与回送的控制字段含有无效的 N(R)。
- 八比特组7的比特1和八比特组9的比特5到8应置“0”。

图 6/Q. 921  
FRMR 信息字段格式 — 扩展（模128）操作

### 3.6.12 交换标识 (XID) 命令/响应

XID 帧可以包含一个传送带有标识信息的信息字段。XID 帧的交换是一种用来连接管理的强制性安排(即当一个同类实体收到 XID 命令时, 就应尽快用 XID 响应来回答)。控制字段不包括序号。

信息字段是非强制性的, 但是, 如果一个有效的 XID 命令含有一个信息字段且接收器能够明白它的含义, 那么接收器就应该用含有一个信息字段的 XID 响应来回答。如果接收实体不能明白信息字段的含义或接收的是零长度信息字段, 那么就应发送带有零长度信息字段的 XID 响应帧。信息字段的最大长度一定要和 N201 的值一致。

发送和接收 XID 帧应不会对与数据链路层实体有关的操作方式或状态变量产生影响。

## 4 层对层通信单元

### 4.1 概述

本建议各层间以及数据链路层与层管理之间的通信都是采用原语来实现的。

在理论上, 原语表示数据链路层和相邻层之间信息的逻辑交换和控制。原语不规定也不强制实现过程。

原语由与低层请求的服务有关的命令和相应的响应组成。原语的基本句法是:

XX — 属性 — 类型: 参数

其中 XX 指明了原语所要通过的接口。在本建议中, XX 分别表示:

- DL, 用于第3层和数据链路层之间的通信;
- PH, 用于数据链路层和物理层之间的通信;
- MDL, 用于层管理和数据链路层之间的通信; 或
- MPH, 用于管理实体和物理层之间的通信。

#### 4.1.1 属性

属性规定应完成的动作。表6/Q.921表示在本建议中规定的原语。请注意并非所有原语都包括相关的参数。

本建议中规定的原语的属性是:

##### 4.1.1.1 DL-ESTABLISH

DL-ESTABLISH 原语用于请求、指示和证实建立多帧操作规程的结果。

##### 4.1.1.2 DL-RELEASE

DL-RELEASE 原语用于请求、指示和证实结束先前已建立的多帧操作规程的结果, 或用于请求、指示和证实报告一个试图建立规程失败的结果。

##### 4.1.1.3 DL-DATA

采用确认信息传送服务时, DL-DATA 原语应用来请求数据链路层发送第3层消息, 或由数据链路层用来指示已收到第3层消息。

表 6/Q.921  
与建议 Q.921有关的原语

类属名称	类型				参数		消息单元的内容
	请求	指示	响应	证实	优先权 指示符	消息单元	
$L_3 \leftrightarrow L_2$							
DL-ESTABLISH	X	X	-	X	-	-	
DL-RELEASE	X	X	-	X	-	-	
DL-DATA	X	X	-	-	-	X	第 3 层 同类对同类消息
DL-UNIT DATA	X	X	-	-	-	X	第 3 层 同类对同类消息
$M \leftrightarrow L_2$							
MDL-ASSIGN	X	X	-	-	-	X	TEI 值,CES
MDL-REMOVE	X	-	-	-	-	X	TEI 值,CES
MDL-ERROR	-	X	X	-	-	X	差错消息的原因
MDL-UNIT DATA	X	X	-	-	-	X	管理功能 同类对同类消息
MDL-XID	X	X	X	X	-	X	连接管理信息
$L_2 \leftrightarrow L_1$							
PH-DATA	X	X	-	-	X	X	数据链路层 同类对同类消息
PH-ACTIVATE	X	X	-	-	-	-	
PH-DEACTIVATE	-	X	-	-	-	-	
$M \leftrightarrow L_1$							
MPH-ACTIVATE	-	X	-	-	-	-	
MPH-DEACTIVATE	X	X	-	-	-	-	
MPH-INFORMATION	-	X	-	-	-	X	连接 / 切断

$L_3 \leftrightarrow L_2$ : 第3层/数据链路层边界

$L_2 \leftrightarrow L_1$ : 数据链路层/物理层边界

$M \leftrightarrow L_2$ : 管理实体/数据链路层边界

$M \leftrightarrow L_1$ : 管理实体/物理层边界

#### 4.1.1.4 DL-UNIT DATA

采用未确认信息传送服务时, DL-UNIT DATA 原语应用来请求数据链路层发送第3层消息, 或由数据链路层用来指示已收到第3层消息。

#### 4.1.1.5 MDL-ASSIGN

层管理实体用 MDL-ASSIGN 原语请求数据链路层建立 TEI 值（包含在原语的消息单元中）与在所有 SAPI 另一侧的规定的 CES（连接端点后缀）之间的联系。数据链路层用 MDL-ASSIGN 原语向层管理实体表示需要一个和在原语消息单元中规定的 CES 发生联系的 TEI 值。

#### 4.1.1.6 MDL-REMOVE

层管理实体用 MDL-REMOVE 原语请求数据链路层跨过所有的 SAPI 取消规定的 TEI 值与规定的 CES 之间的联系。TEI 和 CES 是由 MDL-REMOVE 原语的消息单元来规定的。

#### 4.1.1.7 MDL-ERROR

MDL-ERROR 原语用于向连接管理实体指示已经出现差错，该差错与先前管理功能的请求有关，或是在与数据链路层同类实体的通信中检出的。如果层管理实体不能得到 TEI 值，就可用这个原语来响应。

#### 4.1.1.8 MDL-UNIT DATA

采用未确认信息传送服务时，DL-UNIT DATA 原语用来请求数据链路层发送层管理实体消息，或由数据链路层用来指示已收到层管理实体消息。

#### 4.1.1.9 MDL-XID

连接管理实体用 MDL-XID 原语请求、指示、响应和证实使用 XID 规程的动作结果。

#### 4.1.1.10 PH-DATA

PH-DATA 原语用来请求和指示把包含数据链路层同类对同类通信中使用的帧的消息单元发送给物理层，或从物理层接收这种消息单元。

#### 4.1.1.11 PH-ACTIVATE

PH-ACTIVATE 原语用来请求激活物理层连接，或指示物理层连接已经激活。

#### 4.1.1.12 PH-DEACTIVATE

PH-DEACTIVATE 原语用来指示物理层连接已经去激活。

#### 4.1.1.13 MPH-ACTIVATE（见附录Ⅲ）

MPH-ACTIVATE 原语用来指示物理层连接已经激活。

#### 4.1.1.14 MPH-DEACTIVATE（见附录Ⅲ）

MPH-DEACTIVATE 原语用来请求去激活物理层连接，或指示物理层连接已经去激活。REQUEST 原语

由网络侧系统管理实体来使用。

#### 4.1.1.15 MPH-INFORMATION

MPH-INFORMATION 原语由用户侧管理实体来使用，它用于指示终端是否：

- 已连接；或
- 已切断，或不能提供足够的能力来支持 TEI 管理程序。

#### 4.1.2 原语类型

本建议中规定的原语类型是：

##### 4.1.2.1 REQUEST

当高层或层管理向低层请求服务时使用 REQUEST 型原语。

##### 4.1.2.2 INDICATION

INDICATION 型原语由提供服务的层用来通知高层或层管理。

##### 4.1.2.3 RESPONSE

层管理用 RESPONSE 型原语作为对 INDICATION 型原语的响应。

##### 4.1.2.4 CONFIRM

提供被请求服务的层用 CONFIRM 型原语来证实这项服务已经完成。

图7/Q.921表示原语类型和第3层及数据链路层之间的相互关系。

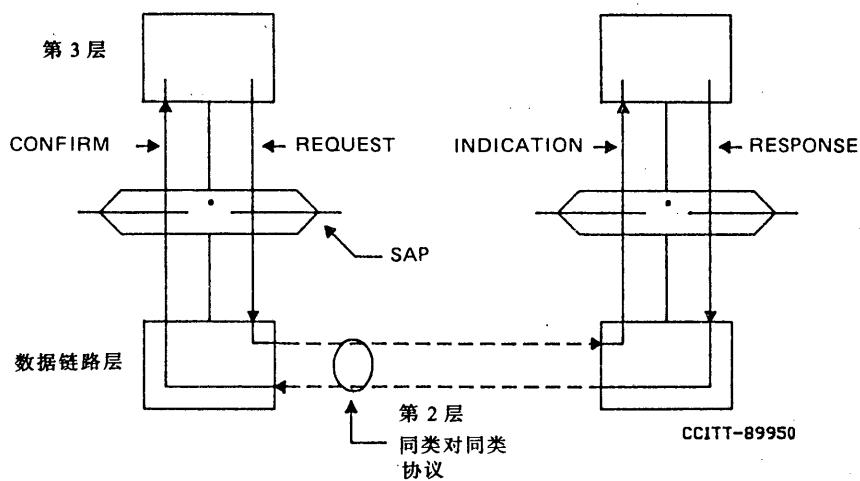


图 7/Q.921  
原语类型和第3层及数据链路层之间的关系

#### 4.1.3 参数定义

##### 4.1.3.1 优先权指示符

对可用于消息传送的物理资源来说，由于在网路侧或用户侧可能存在好几个 SAP，所以由一个 SAP 发送的协议消息单元可能与其它 SAP 发送的协议消息单元发生冲突。当发生冲突时，优先权指示符用来确定哪个消息单元具有较大的优先权。只有用户侧才需要用优先权指示符从所有消息单元中区分出 SAPI 值为零的 SAP 所发送的消息单元。

##### 4.1.3.2 消息单元

消息单元包含附加的层对层信息，这种信息涉及到与请求有关的动作和结果。对于 DATA 原语，消息单元包含请求层的同类对同类消息。例如，DL-DATA 消息单元包含第3层信息；PH-DATA 消息单元包含数据链路层帧。

注 — 通过数据链路层/第3层共同边界的操作，应当使发送 DL-DATA 或 DL-UNIT DATA 原语的层能够在消息单元内假设一个暂时的比特次序，并且使接收该原语的层能够根据这个暂时的假设次序重新组合消息。

#### 4.2 原语规程

##### 4.2.1 概述

原语规程规定调用和提供服务的两个相邻层之间的相互作用。各服务原语表示该规程的单元。

本建议规定了第3层和数据链路层之间的相互作用。

##### 4.2.2 第3层 — 数据链路层的相互作用

数据链路连接端点的状态可以由数据链路层实体的固有状态导出，该实体支持了这种数据链路连接。

数据链路连接端点的状态规定如下：

a) 广播式数据链路连接端点：

— 信息传送 (information transfer) 状态。

b) 点对点数据链路连接端点：

— 链路连接释放 (link connection released) 状态；

— 等待建立 (awaiting establish) 状态；

— 等待释放 (awaiting release) 状态；

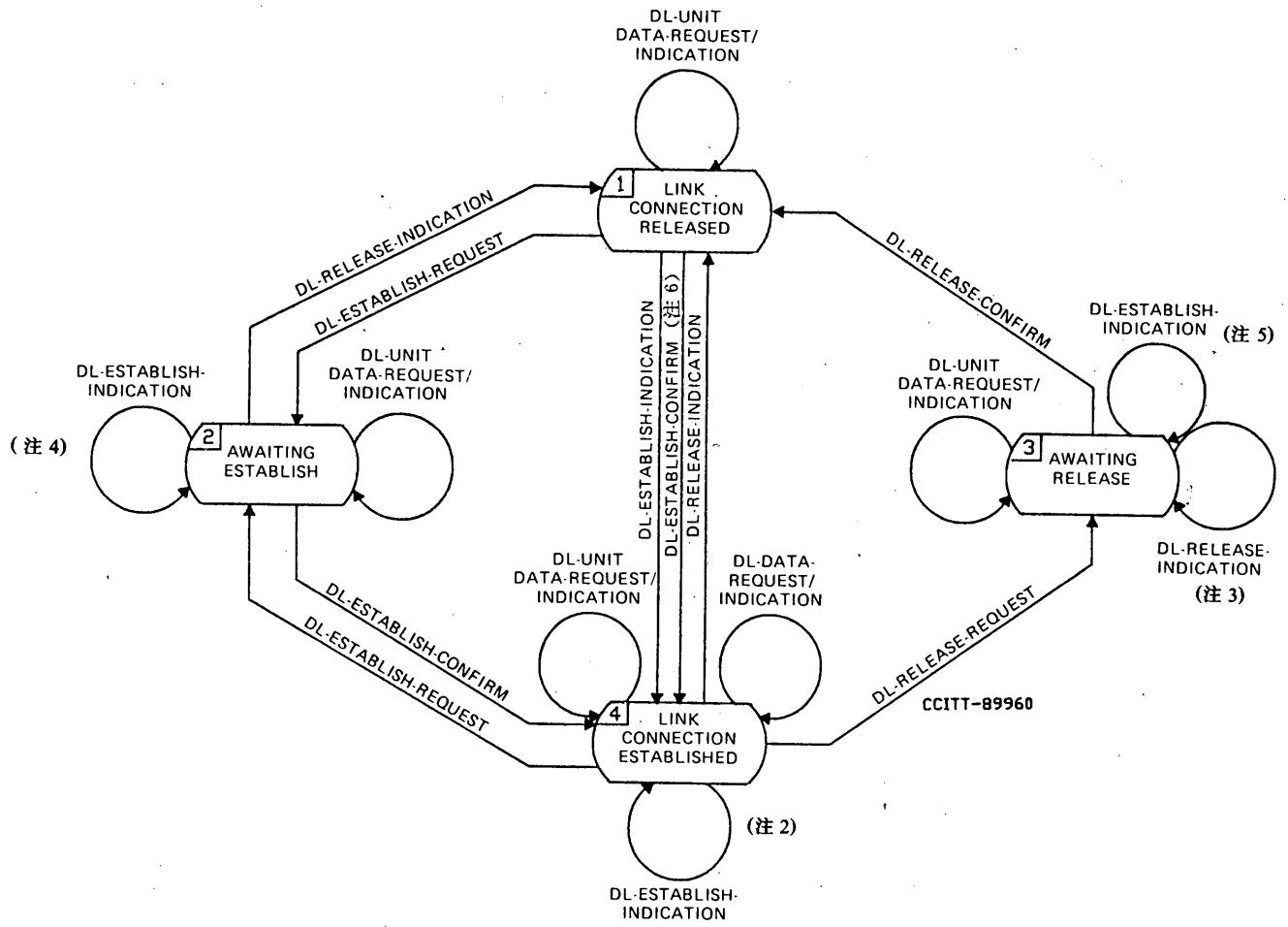
— 链路连接建立 (link connection established) 状态。

原语提供的是规程性的方法，即从概念上规定一个数据链路服务的用户怎样才能调用一项服务。

本节对原语可能生成的顺序规定了限制。这个顺序与点对点数据链路连接端点的状态有关。

在点对点数据链路连接端点处，原语可能的全部顺序都在状态转换图（图8/Q. 921）中规定。链路连接释放和链路连接建立状态是稳定状态，而等待建立和等待释放状态则是过渡状态。

图8/Q. 921说明了从第3层所看到的第2层的性能。该模型认为在这两层之间通过的原语是由一个先入先出的排列完成的。在此模型中，REQUEST 和 INDICATION 原语可能会发生“冲突”，因而看起来模型中的动作和实际第2层协议描述是相抵触的。在某些执行过程中，这种冲突有可能发生。



注 1 — 如果数据链路层实体发出 DL-ESTABLISH-INDICATION (这也适用于启动数据链路层或启动重新建立同类系统的情况)、DL-RELEASE-CONFIRM 或 DL-RELEASE-INDICATION，则表明应舍弃表示 DL-DATA-REQUEST 的所有数据链路服务数据单元。

注 2 — 这一原语通知重新建立第3层链路。

注 3 — 这一原语将出现在 DL-RELEASE-REQUEST 与 DL-RELEASE-INDICATION 相抵触时。

注 4 — 这一原语将出现在 DL-ESTABLISH-REQUEST 与 DL-ESTABLISH-INDICATION 相抵触时。

注 5 — 这一原语将出现在 DL-RELEASE-REQUEST 与 DL-ESTABLISH-INDICATION 相抵触时。

注 6 — 这一原语将出现在 DL-ESTABLISH-REQUEST (适用于启动重新建立第3层的情况) 与 DL-RELEASE-INDICATION 相抵触时。因为 DL-RELEASE-INDICATION 与 DL-ESTABLISH-REQUEST 无关，数据链路层将建立并发出 DL-ESTABLISH-CONFIRM。

图 8/Q. 921  
从第3层看到的在点对点数据链路连接过程中原语顺序的状态转换图 (注1)

## 5 数据链路层同类对同类规程的规定

数据链路层使用的规程在下列各小节中规定。

其使用的规程单元（帧类型）是：

a) 对未确认信息的传送（§ 5.2）：

UI-命令；

b) 对多帧确认信息的传送（§ 5.5到5.8）：

SABME-命令，

UA-响应，

DM-响应，

DISC-命令，

RR-命令/响应，

RNR-命令/响应，

REJ-命令/响应，

I-命令，

FRMR-响应；

c) 对连接管理实体信息的传送：

XID-命令/响应。

### 5.1 使用 P/F 比特的规程

#### 5.1.1 未确认信息传送

对于未确认信息的传送，不采用 P/F 比特并应置“0”。

#### 5.1.2 确认多帧信息的传送

接收 P 比特置“1”的 SABME, DISC, RR, RNR, REJ 或 I 帧的数据链路层实体，在随后的下一响应帧中将把 F 比特置为“1”。如表7/Q. 921中所规定。

表 7/Q. 921  
P/F 比特操作的立即响应

收到的 P 比特=1的命令	发送的 F 比特=1的响应
SABME, DISC	UA, DM
I, RR, RNR, REJ	RR, RNR, REJ (注)

注 — 对应于 P 比特置“1”的 I 帧或监视命令，LAPB 数据链路层实体可能会发送 F 比特置“1”的 FRMR 或 DM 响应。

### 5.2 未确认信息传送的规程

#### 5.2.1 概述

下面规定了适用于未确认操作中发送信息的规程。

对未确认操作没有规定数据链路层差错恢复规程。

### 5.2.2 未确认信息的发送

注 — 术语“UI 帧的发送”是指由数据链路层把 UI 帧传送给物理层。

第3层或管理实体分别利用原语 DL-UNIT DATA-REQUEST 或 MDL-UNIT DATA-REQUEST 把未确认信息传送到数据链路层。第3层或管理消息单元应在 UI 命令帧中发送。

对于广播式操作，在 UI 命令的地址字段内的 TEI 值应置为 127（二进制“1111111”，群值）。

对于点对点操作，应使用一适当的 TEI 值。

P 比特应置为“0”。

在第1层持续去激活的情况下，将有一特定的指示通知数据链路层。在收到这一指示时，就应舍弃所有的 UI 发送队列。

注 — 在完成传送所有的 UI 数据之前，网络侧系统管理去激活规程应保证第1层去激活。

### 5.2.3 未确认信息的接收

在收到由接收机支持的带有 SAPI 和 UI 的 UI 命令帧时，分别采用数据链路层对第3层的原语 DL-UNIT DATA-INDICATION 或数据链路层对管理实体的原语 MDL-UNIT DATA-INDICATION 把信息字段的内容传送给第3层或管理实体。否则，应舍弃 UI 命令帧。

## 5.3 终端端点标识符 (TEI) 的管理规程

### 5.3.1 概述

管理 TEI 要使用下述规程：

- TEI 分配规程（见 § 5.3.2）；
- TEI 检测规程（见 § 5.3.3）；
- TEI 取消规程（见 § 5.3.4）；
- 任选用户设备启动的 TEI 识别检验规程（见 § 5.3.5）。

TEI 未分配状态下的用户设备应使用 TEI 分配规程以进入 TEI 分配状态。从概念上说，这些规程存在于层管理实体中。本建议中的网络侧层管理实体被称为分配源点 (ASP)。

上述规程的用途是：

- a) 允许自动 TEI 设备请求网络分配 TEI 值，在请求的用户设备中的数据链路层实体将在它们随后的通信中使用这一 TEI 值；
- b) 允许网络从指定的或全部的用户设备中取消前已分配的 TEI；
- c) 允许网络检测：
  - 不论 TEI 值是不是在使用，或
  - 是否已出现多个 TEI 分配；
- d) 允许用户设备拥有任意请求网络调用 TEI 检测规程的权力。

当用户侧层管理得知终端在接口处被切断时，它应命令数据链路层取消所有的 TEI 值（如建议 I.430 中所规定的）。

另外，由于自身内部的原因（例如，失去与网络通信的能力），用户层管理实体应命令数据链路层实体取消 TEI 值。为此，层管理实体应采用 MDL-REMOVE-REQUEST。

§ 5.3.4.1 中介绍了接收 MDL-REMOVE-REQUEST 的数据链路层实体应采取的措施。

典型情况下，用户设备应使用一个 TEI 值（例如，数据链路层实体已分配有一个 TEI 值时，它就能在它支持的所有 SAP 中使用该值）。如果需要，可多次使用 § 5.3.2 中所规定的一些规程请求多个 TEI 值。保持 TEI 和 SAPI 值之间的对应关系是用户的责任。

在 TEI 未分配状态下，收到请求建立或未确认信息传送时，就可以开始启动 TEI 分配规程。数据链路层实体采用 MDL-ASSIGN-INDICATION 原语通知层管理实体。另外，管理实体也可因自身原因启动 TEI 分配规程。

注 — 在未加电源状态启动时，直至第2层服务需要 TEI 值之前，用户设备不应启动 TEI 分配规程。

用于这些 TEI 管理规程的所有层管理实体消息通过分别采用 MDL-UNIT DATA-REQUEST 或 MDL-UNIT DATA-INDICATION 原语被发送到数据链路层实体，或从数据链路层实体接收这些管理实体消息。数据链路层实体将在 UI 命令帧中发送管理实体消息。SAPI 值为 63，TEI 值为 127。

### 5.3.2 TEI 分配规程

如果用户设备属于非自动 TEI 分配范畴，用户侧层管理实体将利用 MDL-ASSIGN-REQUEST 原语把其使用的 TEI 值传送给数据链路层实体。

如果用户设备属于自动 TEI 分配范畴，则当启动自动 TEI 分配规程时，用户侧层管理实体应向它的同类发送包括下列内容的消息：

- a) 消息类型=身份请求；
- b) 参考号码 (R<sub>i</sub>)；和
- c) 动作指示语 (A<sub>i</sub>)。

参考号码 R<sub>i</sub>，用来区分许多可能同时请求分配 TEI 值的用户设备。R<sub>i</sub> 应为两个八比特组长，对每一请求消息，R<sub>i</sub> 可以由用户设备随机产生。

随机数发生器可产生 0 到 65535 范围内的任意值。

注 — 设计的随机数发生器应使同时启动它们的 TEI 分配规程的终端产生相同参考号码的概率最小。

单个八比特组动作指示语 A<sub>i</sub>，用于向 ASP 表示一种请求，目的是为了分配任一可用的 TEI 值。

A<sub>i</sub> 的编码应是 A<sub>i</sub>=群地址 TEI=127。该 A<sub>i</sub> 值请求 ASP 分配任一 TEI 值。

定时器 T202 应启动计时。

收到身份请求消息时，ASP 应该：

- 选择一 TEI 值；
- 拒绝 A<sub>i</sub> 值为 64-126 范围内的身份请求，并不理睬 A<sub>i</sub> 值为 0-63 范围内的身份请求；或
- 如果收到前一包含同样 R<sub>i</sub> 值的身份请求消息而没有发出响应，则应不理睬这个身份请求消息。在这种情况下，不论对哪种请求，ASP 都不分配 TEI 值。

TEI 值的选择应基于贮存在 ASP 中的信息，可以包括：

- 全部范围内自动 TEI 值的图；或
- 供分配应用的所有自动 TEI 值的最新一览表，或一子集。

在选择了 TEI 值后，ASP 应通过 MDL-ASSIGN-REQUEST 原语通告网络数据链路实体，然后向它的同类发送包括下列单元内容的消息：

- a) 消息类型=身份分配；
- b) 参考号码 (R<sub>i</sub>)；和
- c) 在 A<sub>i</sub> 字段内已分配的 TEI 值。

如果可利用的 TEI 信息/资源用尽，则应启动 TEI 检测规程。

收到这一身份分配消息的用户侧层管理实体将把 A<sub>i</sub> 字段中的 TEI 值比作它本身具有的 TEI 值（如果有

的话), 以确认身份请求消息待确认时是否已对它进行了分配。另外, 在收到全部身份分配消息时, 也可以把 Ai 字段中的 TEI 值比作它本身具有的 TEI 值。

如果匹配, 管理实体将:

- 启动 TEI 取消; 或
- 启动 TEI 身份检测规程。

如果不匹配, 用户层管理实体将:

- 将 Ri 值与任一待确认的身份请求消息比较, 如果匹配, 应考虑分配给用户设备的 TEI 值, 丢弃 Ri 值, 通过 MDL-ASSIGN-REQUEST 原语通知用户侧数据链路层实体并停止定时器 T202;
- 将 Ri 值与任一待确认的身份请求消息比较, 如不匹配, 则无变化;
- 如果无待确认的身份请求消息, 则无变化。

当数据链路层从层管理实体收到 MDL-ASSIGN-REQUEST 原语时, 数据链路层实体将:

- 进入 TEI 分配状态; 和
- 如果 DL-ESTABLISH-REQUEST 原语是待确认的, 则从数据链路建立规程开始; 如果 DL-UNIT DATA-REQUEST 原语是待确认的, 则从 UI 命令帧的发送开始。

为拒绝身份请求消息, ASP 应发送给它的同类包括下列单元的消息。

- a) 消息类型=身份拒绝;
- b) 参考号码 (Ri); 和
- c) Ai 字段内被拒绝的 TEI 值 (数值127表示无可用的 TEI)。

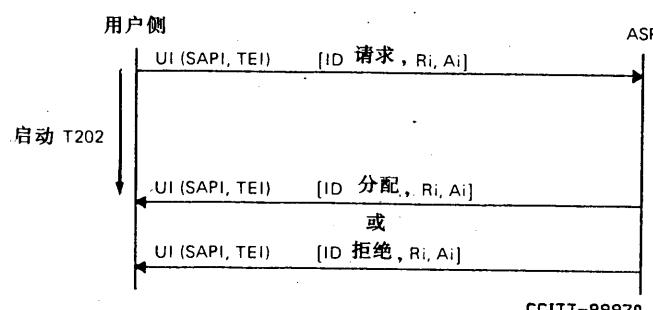
### 5.3.2.1 定时器 T202计时终了

如果用户未收到对它身份请求消息的响应或收到对它身份请求消息的身份拒绝消息, 则在定时器计时终了时, 定时器应重新启动计时, 并且应重发带有新 Ri 值的身份请求消息。

在 N202尝试请求 TEI 值失败后, 层管理实体应采用 MDL-ERROR-RESPONSE 原语通知数据链路层实体。在以前曾出现建立请求的情况下, 收到 MDL-ERROR-RESPONSE 原语的数据链路层实体将以 DL-RELEASE-INDICATION 原语作为响应, 同时它也将丢弃所有的非服务 DL-UNIT DATA-REQUEST 原语。

§ 5.9 中规定了 T202 和 N202 的值。

TEI 分配规程如图 9/Q. 921 所示。



SAPI:	服务接入点标识符 = 63
TEI:	TEI 群 = 127
ID 请求:	身份请求
ID 分配:	身份分配
ID 拒绝:	身份拒绝
Ai:	动作指示语, 见表 8/Q. 921
Ri:	参考号码
( ):	数据链路层命令地址字段的内容
[ ]:	数据链路层命令信息字段的内容

图 9/Q. 921  
TEI 分配规程

### 5.3.3 TEI 检测规程

#### 5.3.3.1 TEI 检测规程的应用

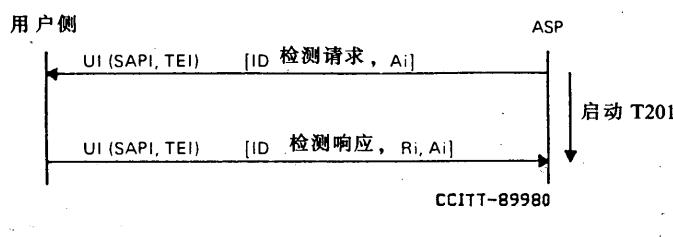
TEI 检测规程应用于 TEI 查审和恢复过程。TEI 检测规程允许网络层管理实体：

- 建立使用的 TEI 值；或
- 检验多个 TEI 分配。

用来检验多个 TEI 分配的 TEI 检测规程也可被任意调用，作为对从用户设备来的身份检验请求消息的响应。

#### 5.3.3.2 TEI 检测规程的操作

TEI 检测规程如图 10/Q. 921 中所示。



注 — 图中符号解释，见图 9/Q. 921。

图 10/Q. 921

TEI 检测规程

ASP 应发送包含下列单元的消息：

- a) 消息类型=身份检测请求；和
  - b) 包含待检测的 TEI 值的 Ai 字段或当计划检测全部 TEI 值时包含值 127 的 Ai 字段。
- 定时器 T201 应启动计时。

如果任一用户设备已被分配了身份检测请求消息中规定的 TEI 值，则它应通过发送包含以下各单元的消息作为响应。

- a) 消息类型=身份检测响应；
- b) Ai 字段内的 TEI 值；和
- c) 参考号码 (Ri)。

注 — 在多个用户设备同时开始传送身份检测响应时（即开始标志的第一个“0”比特是重合的），由于身份检测响应中有随机产生的 Ri，Ri 值的不同可在第一层造成冲突（见 ISDN 用户网络接口，第一层建议 (I. 43x 系列)）。解决这个冲突可导致产生多个身份检测响应。

当 TEI 检测规程用于检验多个 TEI 分配时：

- 如果在 T201 内收到一个以上的身份检测响应，则认为多个 TEI 分配存在；否则应重复一次请求，同时应重新启动 T201；
- 如果在第二个 T201 期间内收到一个以上的身份检测响应，则认为多个 TEI 分配存在；
- 如果在两个 T201 周期后仍未收到身份检测响应，则可认为 TEI 值未被使用，可用于（重新）分配。
- 如果在一个或两个 T201 间隔内收到一个身份检测响应，则可认为 TEI 值在使用中。

当 TEI 检测规程用来测试 TEI 值是否在使用中时，在收到第一个 TEI 身份检测响应消息后，即可认为 TEI 值在使用中。否则：

- 如果在 T201 内没收到任何身份检测响应，应再次重复身份检测请求，同进定时器 T201 应重新启动计时；
- 如果在第二次身份检测请求后仍没收到任何身份检测响应，则可认为 TEI 值未被使用，可用于重新分配。

如果在身份检测请求中 Ai 值等于 127，则优先收到带有一单独身份检测响应消息的用户侧层管理实体响应，且该消息包含用户设备内使用的全部 TEI 值（见 § 5.3.5.5）。如果利用扩展设施发送 Ai 值为 127 的身份检测请求并接收身份检测响应，则应处理 Ai 字段内的每一 Ai 变量，好象这些变量是在对并行身份检测请求的各个身份检测响应中收到的一样。

#### 5.3.4 TEI 取消规程

当网络管理实体确定需要取消 TEI 值时（见 § 5.3.4.2），ASP 应发送包含以下各单元的消息并发出 MDL-REMOVE-REQUEST 原语：

- 消息类型=身份取消；和
- 如 Ai 字段内所指出的要取消的 TEI 值（数值 127 表示全部用户设备要取消它们的 TEI 值；否则，应取消某特定的 TEI 值）。

为尽可能避免丢失消息，应连续两次发送身份取消消息。

当用户侧层管理实体确定需要取消 TEI 值时（见 § 5.3.4.2），它将利用 MDL-REMOVE-REQUEST 原语命令数据链路层实体进入 TEI 未分配状态。当 Ai 字段包含数值 127 时，这一动作也可对所有的 TEI 值发生。

下一步应采取的动作是对新的 TEI 值启动自动 TEI 分配或通知需要校准动作的设备用户（即当设备使用非自动 TEI 值并且不支持自动 TEI 分配规程时）。

##### 5.3.4.1 接收 MDL-REMOVE-REQUEST 原语的数据链路层实体所采取的动作

接收 MDL-REMOVE-REQUEST 原语的数据链路层实体应：

- 如果无 DL-RELEASE-REQUEST 原语待确认，同时用户设备也不呈 TEI 分配状态，则发出 DL-RELEASE-INDICATION 原语；或
- 如果 DL-RELEASE-REQUEST 原语待确认，则发出 DL-RELEASE-CONFIRM 原语。

数据链路层实体在丢弃了 UI 和 I 队列的内容后进入 TEI 分配状态。

##### 5.3.4.2 取消 TEI 的条件

在用户设备内，应取消自动 TEI 值。而就非自动 TEI 值来说，在下列条件下应给予用户一合适的指示。

- 据身份取消消息向 ASP 请求时；
- 收到 MPH-INFORMATION-INDICATION（切断）原语时；
- 收到 MDL-ERROR-INDICATION 原语时，其中该原语表明数据链路层实体已为可能的多个 TEI 值分配，而非通过发送身份检验请求消息请求 TEI 检测规程；
- 随意收到字段 Ai 内包含 TEI 值的身份分配消息时，其中该 Ai 字段已在用户设备（见 § 5.3.2）内使用。

在网络一侧，应取消 TEI 值：

- 当下述的检验规程用表明 TEI 值已不再使用或已出现多个 TEI 分配时；或
- 当收到 MDL-ERROR-INDICATION 原语时，其中该原语表示了一种可能的多个 TEI 分配，通过调用 TEI 检测规程可确认这种分配。

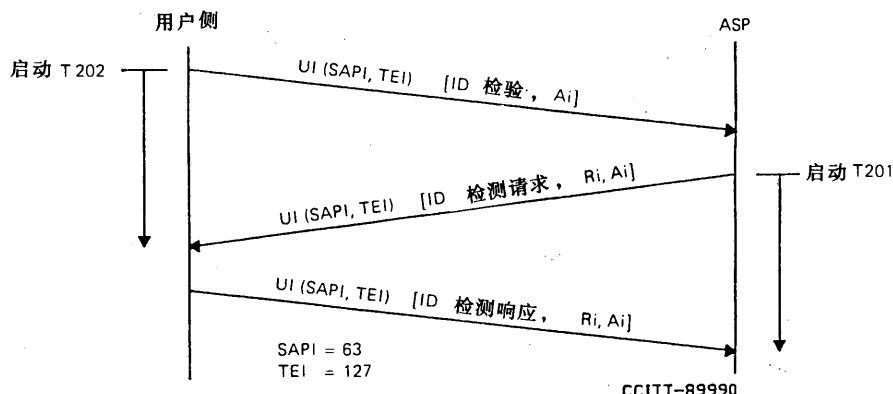
### 5.3.5 TEI 身份检验规程

#### 5.3.5.1 概述

TEI 身份检验规程允许用户层管理实体具有请求网络调用身份检测规程的能力，以验证多个 TEI 分配。网络及用户设备都可任意选用 TEI 身份检验规程。

#### 5.3.5.2 TEI 身份检验规程的操作

TEI 身份检验规程如图 11/Q.921 所示。



注1 — 图中符号解释，见图9/Q.921。

注2 — ID 检验中 Ai 的范围为0到126，不允许 Ai=127。

图 11/Q.921  
TEI 身份检验规程

用户设备应发送包含下列各单元的身份检验消息：

- a) 消息类型=身份检验请求；
- b) 在 Ai 字段中待检测的 TEI 值；和
- c) RI 字段，其未经网络处理，编码为“0”。定时器 T202 应启动计时。

如果实现，则当收到 TEI 身份检验消息时，ASP 应调用 § 5.3.3 中规定的 TEI 检测规程。这将导致 ASP 向用户设备发送身份检测请求消息。

### 5.3.5.3 定时器 T202计时终了

如果用户设备在定时器 T202计时终了之前仍未收到带有 Ai 等于其 TEI 或 Ai 等于127的身份检测请求消息，则用户侧层管理实体应重新启动定时器，同时也应重新发送身份检验消息。如果在第二次身份检验请求后仍未从 ASP 中收到身份检测请求消息，则应取消 TEI。

### 5.3.6 格式和编码

#### 5.3.6.1 概述

用于 TEI 管理规程的所有消息是在 SAPI 值置63（二进制“11 1111”）和 TEI 值置127（二进制“111 1111”）的 UI 命令帧的信息字段中载送的。

所有的消息都具有图12/Q. 921中所示的结构。

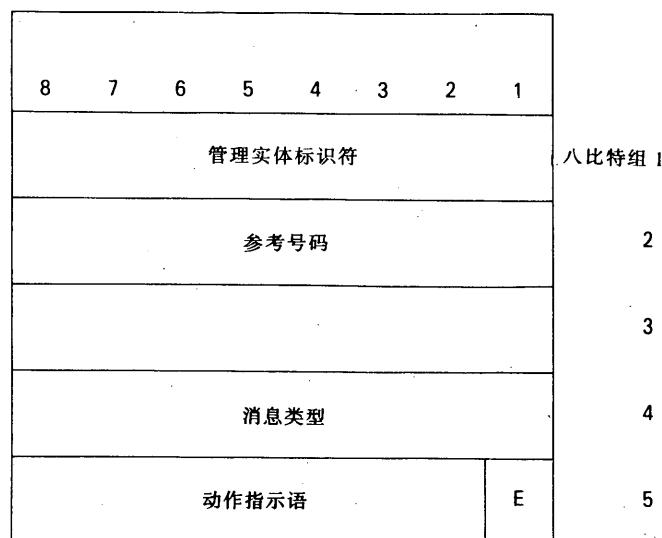


图12/Q. 921  
用于 TEI 管理规程的消息

在特定消息中未采用的字段均编码为全“0”，不由任一侧处理。

各种消息中每个字段的编码在表8/Q. 921中规定。

E 是动作指示语字段的扩展比特（见 § 5.3.6.5）。

#### 5.3.6.2 层管理实体标识符

对 TEI 管理规程而言，层管理实体标识符的八比特组是“0000 1111”。其它值应保留供进一步规格化。

表 8/Q.921  
有关 TEI 管理规程消息的编码

消息名称	管理实体 标识符	参考号码 Ri	消息类型	动作指示语 Ai
身份请求 (用户对网络)	0000 1111	0-65535	0000 0001	Ai = 127, 任何可接受的 TEI 值
身份分配 (网络对用户)	0000 1111	0-65535	0000 0010	Ai = 64-126, 分配的 TEI 值
身份拒绝 (网络对用户)	0000 1111	0-65535	0000 0011	Ai = 64-126, 拒绝的 TEI 值 Ai = 127, 无可可用的 TEI 值
身份检测请求 (网络对用户)	0000 1111	未采用 (编码为 0)	0000 0100	Ai = 127, 检测所有的 TEI 值 Ai = 0-126, 待检测的 TEI 值
身份检测响应 (用户对网络)	0000 1111	0-65535	0000 0101	Ai = 0-126, 采用的 TEI 值
身份取消 (网络对用户)	0000 1111	未采用 (编码为 0)	0000 0110	Ai = 127, 请求取消所有的 TEI 值 Ai = 0-126, 待取消的 TEI 值
身份检验 (网络对用户)	0000 1111	未采用 (编码为 0)	0000 0111	Ai = 0-126, 待检测的 TEI 值

#### 5.3.6.3 参考号码 (Ri)

八比特组2和3包含 Ri, 使用时能够取0到65535间的任意值。

#### 5.3.6.4 消息类型

八比特组4包含消息类型, 其用途是识别正被发送的消息的功能。

#### 5.3.6.5 动作指示语 (Ai)

通过保留 Ai 字段八比特组的第一个发送比特扩展 Ai 字段, 该比特位可指示出最后一个八比特组。

Ai 字段内变量 Ai 的编码如下:

- a) 比特“1”是扩展比特, 编码如下:
  - “0”表示扩展, 和
  - “1”表示是最后一个八比特组;
- b) 比特“2”到“8”包含动作指示语。

动作指示语的用途是识别有关的 TEI 值。

#### 5.4 自动协商数据链路层参数

附录 IV 中规定这一规程。

#### 5.5 多帧操作的建立和释放规程

##### 5.5.1 多帧操作的建立

建议提出了扩展多帧操作（模128序列）的条款。

###### 5.5.1.1 概述

这些规程用于在网络和指定的用户实体之间建立多帧操作。

第3层通过使用 DL-ESTABLISH-REQUEST 原语请求建立多帧操作。执行 § 5.7 中所规定的数据链路层的规程，可能启动重新建立多帧操作。在建立规程期间，对收到的除无编号帧格式以外的所有帧都应不理睬。

###### 5.5.1.2 建立规程

数据链路层实体应为多帧操作建立一个请求，该多帧操作是由传送置异步平衡扩展方式（SABME）命令而建立起来的。全部存在的异常状态应被清除掉，使重发计数器复原，然后启动定时器 T200（§ 5.9.1 中规定了定时器 T200）。所有方式设置的命令应与置为“1”的 P 比特一起发送。

第3层启动建立规程意味着丢弃所有待确认的 DL-DATA-REQUEST 原语和所有排队中的 I 帧。

接收 SABME 命令的数据链路层实体，如果能进入多帧建立状态，则应：

- 用含 F 比特的 UA 响应来回答，该 F 比特的二进制值与收到的 SABME 命令中的 P 比特相同；
- 置 V(S), V(R) 和 V(A) 为 0；
- 进入多帧建立状态并利用 DL-ESTABLISH-INDICATION 原语通知第3层；
- 清除所有存在的异常状态；
- 清除任一存在的同类接收机忙状态；和
- 如果实现，则启动定时器 T203（§ 5.9.8 中规定了定时器 T203）。

如果数据链路层实体不能进入多帧建立状态，它应以含 F 比特的 DM 响应来回答 SABME 命令，该 F 比特二进制值与收到的 SABME 命令中的 P 比特相同。

在收到 F 比特置为“1”的 UA 响应时，SABME 命令的发起者应：

- 使定时器 T200 复原；
- 如果实现，则启动定时器 T203；
- 置 V(S), V(R) 和 V(A) 为 0；和
- 进入多帧建立状态并利用 DL-ESTABLISH-CONFIRM 原语通知第3层。

收到 F 比特置“1”的响应时，SABME 命令的发起者将采用 DL-RELEASE-INDICATION 原语把这种情况向第3层指出，同时使定时器 T200 复原，然后进入 TEI 分配状态。在这种情况下，对 F 比特置“0”的 DM 响应应不予理睬。

在数据链路层实体启动重新建立期间收到的 DL-RELEASE-REQUEST 原语应在建立方式设置操作完成时提供服务。

### 5.5.1.3 定时器 T200 计时终了规程

如果在接收到 F 比特置 “1” 的 UA 或 DM 响应之前定时器 T200 计时终了，则数据链路层实体将：

- 重发如前所述的 SABME 命令；
- 重新启动定时器 T200；并且
- 使重发计数器增值。

在重发 SABME 命令 N200 次以后，数据链路层实体将分别采用原语 DL-RELEASE-INDICATION 和 MDL-ERROR-INDICATION 把这种情况向第三层和连接管理实体指出，并进入 TEI 分配状态，在此之前还应舍弃所有的未确认 DL-DATA-REQUEST 原语和所有的排队中的 I 帧。

N200 值在 § 5.9.2 中规定。

### 5.5.2 信息传输

在对所收到的 SABME 命令发出 UA 响应，或者收到了对所发送的 SABME 命令的 UA 响应后，应按 § 5.6 中介绍的规程，发送和接收 I 帧和监视帧。

在多帧建立状态下，如果收到 SABME 命令，数据链路层实体将符合 § 5.7 中所说明的重建规程。

接收到 UI 命令时，应后随 § 5.2 中所规定的规程。

### 5.5.3 多帧操作的结束

#### 5.5.3.1 概述

这些规程将被用于结束网络和指定用户实体之间的多帧操作。

第 3 层将采用 DL-RELEASE-REQUEST 原语请求结束多帧操作。

不应理睬释放过程中收到的除无编号帧以外的所有帧。

所有待确认的 DL-DATA-REQUEST 原语和所有的排队中的 I 帧将被舍弃。

在第 1 层持续去激活的情况下，如果 DL-RELEASE-REQUEST 原语是待确认的，则数据链路层实体将舍弃所有 I 队列并向第 3 层发送一个 DL-RELEASE-CONFIRM 原语，反之则发送 DL-RELEASE-INDICATION 原语。

#### 5.5.3.2 释放规程

一个数据链路层实体通过发送 P 比特置 “1” 的切断 (DISC) 命令将启动请示释放多帧操作，而后定时器 T200 被启动，并且重发计数器复位。

当处于多帧建立状态或定时器恢复状态时，接收 DISC 命令的数据链路层实体将发送一个 F 比特置于与接收到的 DISC 命令中的 P 比特相同的二进制数值的 UA 响应信号，DL-RELEASE-INDICATION 原语将被传送到第 3 层，并且进入 TEI 分配状态。

如果 DISC 命令的发起者接收到：

- 一个将 F 比特置 “1” 的 UA 响应，或者
- 一个表示同类数据链路层实体已经处于 TEI 分配状态的、将 F 比特置 “1” 的 DM 响应时，它将进入 TEI 分配状态并使定时器 T200 复位。

发出 DISC 命令的数据链路层实体此时处于 TEI 分配状态，并且采用 DL-RELEASE-CONFIRM 原语通知第 3 层，在 § 5.5.4 中规定了与这种状态相关的条件。

### 5.5.3.3 定时器 T200计时终了的规程

如果在 F 比特置“1”的 UA 或 DM 响应被收到之前，定时器 T200计时终了，则 DISC 命令发起者将：

- 重发如 § 5.5.3.2 中规定的 DISC 命令；
- 重新启动定时器 T200；和
- 使重发计数器增值。

在试图恢复 N200 次后，如果数据链路层实体没有收到如 § 5.5.3.2 中规定的正确响应，数据链路层实体将采用原语 MDL-ERROR-INDICATION 把此情况向连接管理实体指出，并进入 TEI 分配状态和采用 DL-RELEASE-CONFIRM 原语通知第3层。

### 5.5.4 TEI 分配状态

当处于 TEI 分配状态时：

- DISC 命令的接收将导致 F 比特置于和接收到的 P 比特值相等的 DM 响应的发送。
- 收到 SABME 命令，在 § 5.5.1 中规定的规程将后随；
- 收到一个 F 比特置“0”的未经请求的 DM 响应，数据链路层实体在可能的情况下将通过 SABME（见 § 5.5.1.2）的发送启动建立规程，否则 DM 将不理睬。
- 接收到 UI 命令，§ 5.2 中规定的规程将后随；并且；
- 收到任何未经请求的 UA 响应，指示一个可能的 TEI 值双分配的 MDL-ERROR-INDICATION 原语将被发出；和
- 所有其它类型的帧都应舍弃。

### 5.5.5 无编号命令和响应的冲突

#### 5.5.5.1 发送和接收命令相同

如果发送的和接收的无编号命令（SABME 或 DISC）相同，数据链路层实体将尽可能早地发布 UA 响应，接收到 UA 响应后应进入所指定的状态，每个数据链路层实体应采用适当的确认原语通知第3层。

#### 5.5.5.2 发送和接收命令不同

如果发送和接收的无编号命令（SABME 或 DISC）不同，数据链路层实体将尽可能早地发出 DM 响应，收到 F 比特置“1”的 DM 响应时，数据链路层将进入 TEI 分配状态并通过采用适当的原语通知第3层，接收到 DISC 命令的实体将发出一个 DL-RELEASE-INDICATION 原语，此时，其它实体将发出一个 DL-RELEASE-CONFIRM 原语。

### 5.5.6 未经请求的 DM 响应和 SABME 或 DISC 命令

当数据链路层实体接收到一个 F 比特置“0”的 DM 响应时，可能在发送 SABME 或 DISC 命令和未经请求的 DM 响应之间发生冲突。当采用按照 X.25 LAPB[9] 协议规程的用户设备请求模式建立命令时，一般会引起这种冲突。

为了避免对所接收到的 DM 响应作出错误的解释，数据链路层实体会经常发送 P 比特置“1”的 SABME 或 DISC 命令。

对 F 比特置“0”的、并与 SABME 或 DISC 命令冲突的 DM 响应应不予理睬。

## 5.6 多帧操作中信息传递的规程

I 帧传输所采用的规程规定于下文。

注 — “I 帧传输”这一术语指数据链路层把 I 帧传输到物理层。

### 5.6.1 发送 I 帧

通过采用 DL-DATA-REQUEST 原语数据链路层实体从第3层接收到的信息将在一个 I 帧中被发送。控制字段参数 N(S) 和 N(R) 被分别分配给 V(S) 值和 V(R) 值。V(S) 在 I 帧发送终了时增值1。

如果发送 I 帧的时候，定时器 T200 还没有计时，应启动它工作。若定时器计时终了，将执行 § 5.6.7 中所规定的规程。

如果 V(S) 等于 V(A) 加上 k (此处 k 是待确认 I 帧的最大数值—见 § 5.9.5)，数据链路层实体将不发送任何新的 I 帧，但通过在 § 5.6.4 和 § 5.6.7 中描述的差错恢复规程，也可以重发一个 I 帧。

当网络侧或用户侧的自身接收机处于“忙”状态，而如果它的同类接收机不“忙”时，则它仍可以发送 I 帧。

注 — 凡是接收到的 DL-DATA-REQUEST 原语在定时器恢复状态下将被排队。

### 5.6.2 接收 I 帧

和定时器恢复状态无关，当数据链路层实体未处于其接收机忙状态并接收到一个 N(S) 等于当前值 V(R) 的有效 I 帧时，数据链路层实体将：

- 采用 DL-DATA-INDICATION 原语把该帧的信息字段传递给第3层。
- 其 V(R) 加1并且采取如下动作。

#### 5.6.2.1 P 比特置“1”

如果接收到的 I 帧的 P 比特置“1”，数据链路层实体将采取以下方式之一响应其同类：

- 如果收到 I 帧的数据链路层实体仍然没有处于其自身接收机“忙”状态，它将发出 F 比特置“1”的 RR 响应。
- 如果接收 I 帧的数据链路层实体在接收 I 帧的时候进入了自身接收机忙状态，它将发送 F 比特置“1”的 RNR 响应。

#### 5.6.2.2 P 比特置“0”

如果接收到的 I 帧的 P 比特置“0”并且：

- a) 如果数据链路层实体仍然不在其接收机忙状态：
  - 如果无适当的 I 帧发送，或有合适的 I 帧发送，但其同类接收机处于忙状态，数据链路层实体将发送 F 比特置“0”的 RR 响应；或
  - 如果有合适的 I 帧可以发送，并且没有同类接收机忙状态存在，数据链路层实体将发送 I 帧，其 N(R) 值置于 § 5.6.1 中规定的 V(R) 的当前值；或者
- b) 如果在接收此 I 帧时，数据链路层实体正处于其自身接收机忙状态，它将发送 F 比特置“0”的 RNR 响应。

当数据链路层实体正处于其自身接收机忙状态，它将按 § 5.6.6 的规定处理任一接收到的 I 帧。

### 5.6.3 发送和接收确认

#### 5.6.3.1 发送确认

只要数据链路层实体发送一个 I 帧或监视帧, N(R) 就将被置于和 V(R) 相等的值。

#### 5.6.3.2 接收确认

当接收到一个有效 I 帧或监视帧 (RR, RNR, 或 REJ), 甚至在其接收机处于忙状态时, 或定时器恢复状态, 数据链路层实体将把该帧中包含的 N(R) 作为所有的 I 帧的确认, 这些帧发送的 N(S) 小于等于接收到的 N(R) - 1。V(A) 将置于 N(R)。当接收到有效 I 帧或其 N(R) 高于 V(A) 的监视帧 (实际上是对一些 I 帧的确认), 或其 N(R) 值等于 V(A) 的 REJ 帧时, 数据链路层实体将定时器 T200 复位。

注1 — 如果 P 比特置“1”的监视帧已被发送并没有被确认, 则定时器 T200 将不复位。

注2 — 接收到有效的 I 帧时, 如果数据链路层实体在其同类接收机忙状态时, 定时器 T200 将不被复位。

如果在接收到 I、RR 或 RNR 帧时定时器 T200 已经复位, 并且待确认 I 帧仍然未被确认的情况下, 数据链路层实体将重新启动定时器 T200。如果定时器 T200 计时终了, 数据链路层实体将执行 § 5.6.7 中规定的关于未确认的 I 帧的恢复规程。

如果定时器 T200 接收到 REJ 帧时已经复位, 数据链路层实体将执行 § 5.6.4 中规定的重新发送规程。

### 5.6.4 接收 REJ 帧

接收到有效的 REJ 帧时, 数据链路层实体将动作如下:

- a) 如果它不在定时器恢复状态:
  - 清除现存同类接收机忙状态;
  - 置其 V(S) 和 V(A) 的值等于 REJ 帧控制段中的 N(R) 的值;
  - 停止定时器 T200;
  - 如果实现, 则启动定时器 T203;
  - 如果它是 P 比特置“1”的 REJ 命令帧, 发送一个 F 比特置“1”的适当的监视响应帧(见 § 5.6.5 注2);
  - 尽快地发送相应的 (见 § 5.6.1 中规定) I 帧, 考虑下面的1) 到3) 条和1) 到3) 条后面的段落。并且,
  - 如果它是 F 比特置“1”的 REJ 响应的帧, 通过采用 MDL-ERROR-INDICATION 原语通知连接管理实体一个违反草案。
- b) 如果它在定时器恢复状态并且它是 F 比特置“1”的 REJ 响应帧:
  - 清除现存同类接收机忙状态;
  - 置它的 V(S) 和 V(A) 值等于 REJ 帧控制段中包含的 N(R) 的值;
  - 停止定时器 T200;
  - 如果实现, 启动定时器 T203;
  - 进入多帧建立状态; 并且
  - 尽可能快地发送相应的 I 帧 (见 § 5.6.1 中规定), 考虑下面的1) 到3) 条及1) 到3) 条以后的段落。
- c) 如果它在定时器恢复状态, 并且它是 REJ 帧而不是 F 比特置“1”的 REJ 响应帧:

- 清除现存的同类接收机忙状态；
- 置它的 V(A) 值等于 REJ 帧控制段中包含的 N(R) 值；并且
- 如果它是一个 P 比特置“1”的 REJ 命令帧，发送一个适当的 F 比特置“1”的监视响应帧（见 § 5.6.5 中注2）。

I 帧的发送应考虑：

- 1) 如果当数据链路层接收 REJ 帧时它正发送一个监视帧，它将在请求的 I 帧开始发送之前完成发送；
- 2) 当接收 REJ 帧时，如果数据链路层实体正在发送 SABME 命令，DISC 命令，UA 响应或 DM 响应，它将不理采重发请求；并且
- 3) 当 REJ 被接收时，如果数据链路层实体没有正在发送帧，它将立即开始对请求的 I 帧的发送。

随着正在接收到的 REJ 中的 I 帧的被识别的开始，所有的待确认未证实 I 帧将被发送，其他的没有发送的 I 帧将后随重发 I 帧开始发送。

#### 5.6.5 接收 RNR 帧

在接收到有效 RNR 命令或响应之后，如果数据链路层实体未进行模式建立操作，它将置同类接收机忙状态，然后：

- 如果它是 P 比特置“1”的 RNR 命令，数据链路层实体不处于它自身接收机忙状态，它将用 F 比特置“1”的 RR 响应来回答；如果数据链路层实体处于其自身接收机忙状态时，它将以 F 比特置“1”的 RNR 响应来回答；并且
- 如果它是 F 比特置“1”的 RNR 响应，现在的定时器恢复状态将被清除，并且 RNR 响应中包含的 N(R) 将用来更新 V(S)。

数据链路层实体将记录到同类接收机忙状态，并且不向已指示忙的同类发送 I 帧。

注1 — 在所有 RR 或 RNR 命令帧中的 N(R)（不论 P 比特置于何值）将不可用来更新 V(S)。

然后，数据链路层实体将：

- 把所有接收的 RNR 帧中包含的 N(R) 看作它所发送（重发）的 N(S) 小于等于 N(R) - 1 的所有 I 帧的确认。并且应置它的 V(A) 值为 RNR 帧中所包含的 N(R) 的值；或
- 如果不期望 F 比特置“1”的监视响应帧，重新启动定时器 T200。

如果定时器 T200 计时终了，数据链路层实体将：

- 如果它还不在定时器恢复状态，则进入定时器恢复状态并使重发计数变量复位，或
- 如果它已经在定时器复位状态，将其重发计数变量加1。

然后，数据链路层实体将：

- a) 如果重发计数变量小于 N200：
  - 发送一个 P 比特置“1”的适当的监视命令（见注2）；
  - 重新启动定时器 T200；且
- b) 如果重发计数变量的值等于 N200，启动重新建立规程（如 § 5.7 中规定），并且通过采用 MDL-ER-ROR-INDICATION 原语将其指示给连接管理实体。

接收 P 比特置“1”监视帧的数据链路层实体要尽可能早地用 F 比特置“1”的监视响应帧（见注2）回答，以表示其自身接收忙状态是否依然存在。

在收到 F 比特置“1”的监视响应时，数据链路层实体将定时器 T200 复位，且：

- 如果是 RR 或 REJ 响应，则同类接收机忙状态被清除，并且数据链路层实体可以分别发送新的 I 帧或重发 § 5.6.1 或 5.6.4 中规定的 I 帧；或
- 如果是 RNR 响应，接收响应的数据链路层实体应按本 § 5.6.5 的第一段的规定处理。

如果在询问处理期间接收到一个 P 比特置“1”或“0”的监视命令（RR、RNR 或 REJ），或一个 F 比特置“0”的监视帧（RR、RNR 或 REJ），数据链路层实体将：



- 如果监视帧是 RR 或 REJ 命令帧或 F 比特置“0”的 RR 或 REJ 响应帧，清除同类接收机忙状态，如果接收到的监视帧是 P 比特置“1”的命令，发送 F 比特置“1”的适当的监视响应帧（见注示2）。然而，直到接收到适当的 F 比特置“1”的监视响应帧或定时器 T200 计时终了，才能发送或重发 I 帧；或
  - 如果监视帧是 RNR 命令帧或 F 比特置“0”的 RNR 响应帧，保留同类接收机忙状态，且如果接收到的监视帧为 P 比特置“1”的 RNR 命令，则发送 F 比特置“1”的适当的监视帧。
- 接收到 SABME 命令时，数据链路层实体将清除同类接收机忙状态。

注2 — 如果数据链路层实体不在自身接收机忙状态，而在拒绝异常状态（即已接收到 N(S) 次序差错，且 REJ 帧已被发送，但是没有接收到请求的 I 帧），则 RR 帧是适当的监视帧。

如果数据链路层实体在其自身接收机“忙”状态，但在 N(S) 次序差错接收状态 [即已接收到 N(S) 次序差错但还未发送 REJ 帧]，则 REJ 帧是适当的监视帧。

如果数据链路层实体在其自身接收机忙状态，则 RNR 帧是适当的监视帧。

其他情况下，RR 帧是适当的监视帧。

#### 5.6.6 数据链路层自身接收机忙状态

当数据链路层实体进入其自身接收机忙状态，它将尽早地发送 RNR 帧。

RNR 帧可能是

- F 比特置“0”的 RNR 响应；或
- 如果在收到 P 比特置“1”的命令帧时，进入这一状态，则该 RNR 帧可能是 P 比特置“1”的 RNR 响应；或
- 如果在定时器 T200 计时终了时，进入这一状态，则该 RNR 帧可能是 P 比特置“1”的 RNR 命令。在更新 V(A) 后，所有接收到的 P 比特置“0”的 I 帧被舍弃。

所有接收到的包括更新 V(A) 在内的 P/F 比特置“0”的监视帧应被处理。

所有接收到的 P 比特置“1”的 I 帧可在更新 V(A) 之后舍弃。然而，F 比特置“1”的 RNR 响应帧将被发送。

所有接收到的 P 比特置“1”的监视帧，包括更新 V(A) 将被处理，但要发送一个 F 比特置“1”的 RNR 响应。

为了向同类数据链路层实体表示清除了自身接收机忙状态，数据链路层实体将发送 RR 帧，或如果还未报告前面检测出 N(S) 顺序差错，则发送 N(R) 置为 V(R) 当前值的 REJ 帧。

SABM 命令或 UA 响应（回答 SABM 命令）的传输也向同类数据链路层实体指出清除了自身接收机忙状态。

#### 5.6.7 等待确认

数据链路层实体应保持一个内部重发计数变量：

如果定时器 T200 计时终了，数据链路层将：

- 如果它未处于定时器恢复状态，则进入定时器恢复状态和使重发计数变量复位，或
- 如果它已经在定时器恢复状态，应使重发计数器变量加1。

然后，数据链路层应：

- 如果重发计数变量的数值小于 N200；
  - 重新启动定时器 T200；并且
  - 发送一个适当的 P 比特置“1”的监视命令（见 § 5.6.5 注2）；或
  - 重复发送 P 比特置“1”的上一次发送的 I 帧 [V(S) - 1]；或

- b) 如果重发计数变量等于 N200, 启动重新建立规程(见 § 5.7 中的规定)并采用 MDL-ERROR-INDICATION 原语将其指示给连接管理实体。

当数据链路层实体接收到 F 比特置“1”的有效监视帧响应时, 要清除定时器的恢复状态。如果收到的监视帧 N(R) 是在它当前状态变量 V(A) 到当前 V(S) (包括 V(S)) 的范围内, 它将置其 V(S) 值等于接收的 N(R) 的值。如果接收的监视帧响应是 RR 或 REJ 响应, 定时器 T200 应复位, 然后数据链路层实体按要求重新开始 I 帧的发送和重发。如果接收的监视帧响应是 RNR 响应, 定时器 T200 应复位并重新启动, 以便开始按 § 5.6.5 中规定进行询问处理。

## 5.7 多帧操作的重新建立

### 5.7.1 重新建立的准则

重新建立多帧模式操作的准则在本节下列条件规定:

- 当处于多帧操作模式时, SABME 的接收;
- 从第3层接收 DL-ESTABLISH-REQUEST 原语 (见 § 5.5.1.1 中规定);
- 当定时器处于恢复状态, 出现 N200 重发故障 (见 § 5.8.6);
- 出现 § 5.8.5 中指出的帧拒绝状态;
- 在多帧模式操作情况下, FRMR 响应帧的接收 (见 § 5.8.6);
- 在多帧模式操作情况下, F 比特置“0”的未请求 DM 响应的接收 (见 § 5.8.7)。
- 在定时器恢复状态下, F 比特置“1”的 DM 响应的接收。

### 5.7.2 规程

对于所有的重新建立状况, 数据链路层实体将履行 § 5.5.1 中规定的规程。所有重新建立局部发生条件将导致 SABME 的发送。

在数据链路层和其同类启动重新建立情况下, 数据链路层实体也将:

- 向连接管理实体发出 MDL-ERROR-INDICATION 原语, 并
- 如果  $V(S) > V(A)$  优先重新建立, 向第三层发出 DL-ESTABLISH-INDICATION 原语, 并舍弃所有 I 队列。

在第三层启动重新建立的情况下或在重新建立期间出现 DL-ESTABLISH-REQUEST 原语, DL-ESTABLISH-CONFIRM 原语将被应用。

## 5.8 异常状态的报告和恢复

物理层差错或数据链路层规程差错能够导致发生异常状态。

本节规定了数据链路层在检测出异常状态下为有效恢复差错所采用的差错恢复规程。

连接管理实体在接收到附录 I 中规定的 MDL-ERROR-INDICATION 原语时将采取动作。

### 5.8.1 N(S) 顺序差错

当接收机收到其 N(S) 不等于 V(S) 值的有效 I 帧时, 会出现 N(S) 顺序差错而引起异常状态。所有 N(S) 不等于 V(R) 的 I 帧的信息字段都要舍弃掉。

在接收到 N(S) 正确的 I 帧以前, 接收机将既不确认 [不增加其 V(R)] 引起差错的 I 帧, 也不确认随其后的任一 I 帧。

接收一个或多个有顺序差错但没有其他差错的 I 帧或随后的监视帧 (RR、RNR 和 REJ) 的数据链路层实体, 应利用 N(R) 字段内控制字段信息和 P 或 F 比特, 完成数据链路控制功能。例如, 接收已以送的 I 帧

的确认和在 P 比特置“1”时引起数据链路层实体响应。因此，重发 I 帧可包含已被更新的、从而是不同于原发送 I 帧中的 N(R) 字段值和 P 比特值。

接收数据链路层实体使用 REJ 帧在检测 N(S) 顺序差错之后启动异常状态恢复（重发）。

对给定的信息传输方向，一次只有一个 REJ 异常状态出现。

接收 REJ 命令或响应的数据链路层实体将从 REJ 帧的 N(R) 所指出的 I 帧开始启动连续发送（重发）I 帧。

当收到所要求的 I 帧或 SABME 或 DISC 命令时，清除 REJ 异常状态。

REJ 响应帧的重新发送的任选规程在附录 I 中描述。

#### 5.8.2 N(R) 顺序差错

当有效监视帧或 I 帧（包括一个无效 N(R) 值）被接收时，发送器将出现 N(R) 顺序差错异常状态。一个有效 N(R) 是在  $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$  范围内的。

在顺序上和格式上都正确的 I 帧中的信息段，可以通过采用 DL-DATA-INDICATION 原语传输到第3层。

数据链路层实体将采用 MDL-ERROR-INDICATION 原语将这种异常状态通知连接管理实体。并按照 § 5.7.2 启动重新建立。

#### 5.8.3 定时器恢复状态

如果由于发送差错，数据链路层实体不能接收到单个 I 帧或 I 帧序列的最后一个，它将不能检测出差错顺序异常状态并因此不能发送 REJ 帧。

当定时器 T200 计时终了时，发送未确认 I 帧的数据链路层实体将按 § 5.6.7 的规定执行适当的恢复措施，以决定必须从哪一 I 帧开始 I 帧的重发。

#### 5.8.4 无效帧状态

接收到的任一无效帧都应被舍弃，由该无效帧引起的任何其他动作也都不被采取。

#### 5.8.5 帧拒绝状态

§ 3.6.1 第三段或 § 3.6.11 第 b、c 和 d 条描述的各状态之一将导致帧拒绝状态。

当在多帧操作下出现帧拒绝状态时，数据链路层实体将：

- 发出 MDL-ERROR-INDICATION 原语；并
- 启动重新建立（见 § 5.7.2）。

当数据链路还未建立，或当多帧操作建立（或释放）时发生帧拒绝状态，数据链路层实体将：

- 发出一个 MDL-ERROR-INDICATION 原语；并且
- 舍弃该帧。

注 — 对于满意操作来说，很有必要的是接收机能够辨别出无效帧（如 § 2.9 中规定）和其 I 字段超过规定的最大长度的帧（见 § 3.6.11 中 d 条）之间的区别。设想收到一个无束缚帧，如果没有标志检测，且二倍于最长的允许帧，再加上两个八比特组，则它将被舍弃。

#### 5.8.6 FRMR 响应帧的接收

在收到多帧模式操作中的 FRMR 响应时，数据链路层中实体应：

- 发出一个 MDL-ERROR-INDICATION 原语；并启动重新建立（见 § 5.7.2）。

### 5.8.7 未请求响应帧

表9/Q.921中规定了接收到未请求响应帧后应采取的措施：

数据链路层实体在接收到未请求的 UA 响应时会假设可能的多个 TEI 分配，并且通知层管理。

表 9/Q.921  
接收到未请求响应帧时应采取的措施

未请求响应帧	TEI 分配	等待重新建立	等待释放	操作的多帧模式	
				建立模式	时间恢复状态
UA 响应 F=1	MDL 差错指示	请求	请求	MDL 差错指示	MDL 差错指示
UA 响应 F=0	MDL 差错指示	MDL 差错指示	MDL 差错指示	MDL 差错指示	MDL 差错指示
DM 响应 F=1	忽略	请求	请求	MDL 差错指示	重新建立 MDL 差错指示
DM 响应 F=0	建立	忽略	忽略	重新建立 MDL 差错指示	重新建立 MDL 差错指示
监视响应 F=1	忽略	忽略	忽略	MDL 差错指示	请求
监视响应 F=0	忽略	忽略	忽略	请求	请求

### 5.8.8 TEI 值的多分配

数据链路层实体将假定 TEI 值的多个分配，并按如下规定启动恢复：

- a) 在多帧建立状态下 UA 响应帧的接收。
- b) 在定时器恢复状态下 UA 响应帧的接收。
- c) 在 TEI 分配状态下 UA 响应帧的接收。

在假定 TEI 值的多个分配以后，数据链路层实体将通过采用 MDL-ERROR-INDICATION 原语通知连接管理实体。

## 5.9 系统参数表

下面的系统参数表与每个单独的 SAP 有关。

分配这些参数的方法在 § 5.4 中规定。

术语“缺省”表示规定的值，应用在任一分配缺乏或选择值的协商时。

### 5.9.1 定时器 T200

在按照 § 5.6 所述规程启动发送帧的 T200 计时器计时终点，T200 的缺省值应为 1 秒。

注 1 — 该规程的正确操作要求定时器 T200 的定时时间要大于发送命令帧和接收它们相应的响应，或确认帧之间的最大时间间隔。

注 2 — 当执行过程包括用户侧的多路终端以及与其相联接的卫星传输通路时，则可能需要 T200 值大于 1 秒，建议使用 2.5 秒。

### 5.9.2 重发的最多次数 (N200)

重发一帧 (N200) 的最多次数是一系统参数。N200的缺省值为3。

#### 5.9.3 信息段 (N201) 内八比特组的最大数目

信息段 (N201) 中八比特组的最大数目是一个系统参数 (也见 § 2.5)。

- 对于支持信令 SAP, 缺省值为260个八比特组。
- 对于支持分组信息的 SAP, 缺省值为260个八比特组。

#### 5.9.4 发送 TEI 身份请求的最大次数

当用户请求 TEI 时, 发送 TEI 身份请求信息 (N202) 的最大次数是系统参数, N202缺省值是3。

#### 5.9.5 待确认 I 帧 ( $k$ ) 的最大数量

对于扩展 (模128) 操作, 在任一给定时间内, 待确认的 (即确认的)。按序编号 I 帧的最大数量 ( $k$ ) 是一系统参数。该参数不能超过127。

- 对于 SAP 支持基本接入 (16kbit/s) 信令, 缺省值为1。
- 对于 SAP 支持初级速率信令 (64kbit/s), 缺省值为7。
- 对于 SAP 支持基本接入分组信息 (16kbit/s), 缺省值为3。
- 对于 SAP 支持初级速率分组信息 (64kbit/s), 缺省值为7。

#### 5.9.6 定时器 T201

TEI 身份检测消息 (T201) 的重发之间的最短时间是系统参数, 其值为 T200秒。

#### 5.9.7 定时器 T202

发送 TEI 身份请求消息间的最长时间间隔 (T202) 是一系统参数, 该值为2秒。

#### 5.9.8 定时器 T203

定时器 T203表明了无帧交换时的最大允许时间, 其缺省值为10秒。

### 5.10 数据链路层监控功能

#### 5.10.1 概述

在 § 5中规定的规程单元可用来监视数据链路层资源。本节描述提供这种监视功能的规程, 这种功能的应用是无条件的。

#### 5.10.2 多帧建立状态中的数据链路层监视

这里规定的规程提出一种已在 HDLC 级规程中验明了的使用方法。连接确认是数据链路层提供给第3层的一种业务。这意味着仅在出故障的情况下才通知第3层。而且, 该规程可以合并到“正常”的信息交换中, 并且可以比以包含第三层为基础的规程更为有效。

本规程是根据监视命令帧 (RR 命令, RNR 命令) 和定时器 T203 编制的, 它在多帧建立状态下的操作状况如下:

如果数据链路连接中无帧交换 (即无新的或待确认的 I 帧, 也无 P 比特置 “1” 的监视帧), 则无法检测数据链路连接的故障状态, 或用户设备已解除闭塞。定时器 T203 表示允许无帧交换的最长时间。

如果 T203 计时终了, 则发送一个 P 比特置 “1” 的监视命令。这种规程是防止在采用包括重发计数和 N200 尝试的正常定时器 T200 规程时引起的传输差错。

### 5.10.3 连接确认规程

#### 5.10.3.1 启动定时器 T203

定时器 T203 被启动:

- 当进入多帧建立状态时; 并且
- 在多帧建立状态下不论 T200 是否停止时 (见 § 5.10.3.2 注)。

#### 5.10.3.2 停止定时器 T203

定时器 T203 停止:

- 当在多帧建立状态时, 定时器 T200 被启动 (见注); 并且
- 在脱离多帧建立状态时。

注 — 这两种状态表示定时器 T203 仅仅在不论 T200 停止还是不再启动时启动。

#### 5.10.3.3 定时器 T203 计时终了

如果定时器 T203 计时终了, 数据链路层实体将采取如下措施 (应注意定时器 T200 既不计时也不计时终了):

- a) 置重发计数变量为 0;
- b) 进入定时器恢复状态;
- c) 发送一个 P 比特置 “1” 的监视命令如下:
  - 如果不在接收机忙状态 (自身接收机不忙), 发送 RR 命令; 或
  - 如果在接收机忙状态 (自身接收机忙), 发送一个 RNR 命令; 并且
- d) 启动定时器 T200; 并且
- e) 在 N200 次重发之后, 向连接管理发送 MDL-ERROR-INDICATION 原语。

## 附 件 A

(附于建议 Q. 921)

### 点对点信令连接的规定

在某些应用中, 第3层采用一个单点对点信令连接可能很有利, 为此目的, 分派 0 值作为优先 TEI 是一个网络选择方案。在此应用中, 0 值的使用不妨碍其在其它网路和其它场合应用。

## 附 件 B

(附于建议 Q. 921)

### 点对点规程的 SDL

#### B. 1 概述

为了有助于理解该建议，本附件提供了一个有关数据链路层点对点规程 SDL 描述的例子。这一描述并不能完全描述数据链路层实体的所有可能动作，因为要使其复杂性最小还需选用一种非划分的描述。SDL 描述并不因此而限定执行该建议文本中提出的规程的全部范围。文本中对规程的描述是限定的。

SDL 描述了数据链路层点对点规程的一种同类对同类模型，对所有系列的 TEI 值而言，它既适用于用户侧，也适用于网络侧数据链路层。见图 B-1/Q. 921。

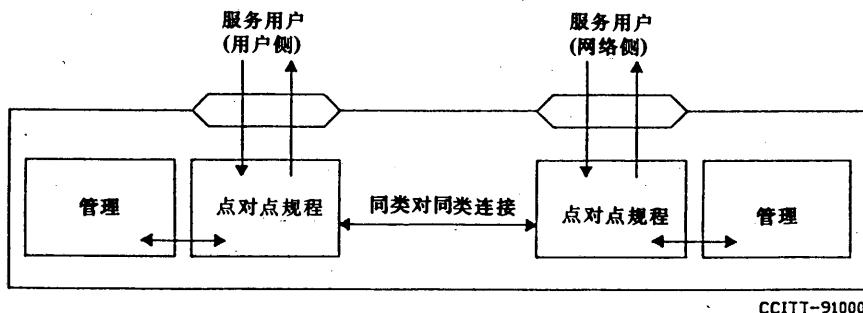


图 B-1/Q. 921  
点对点规程的同类对同类模型

#### B. 2 点对点数据链路层实体状态一览

点对点规程 SDL 描述的状态包括以下 8 种。这些状态由 § 3.4.2/Q. 920 (I. 440) 中标识的三种基本状态扩展而来：

- |     |          |
|-----|----------|
| 状态1 | TEI 未分配  |
| 状态2 | 分配等待 TEI |
| 状态3 | 建立等待 TEI |
| 状态4 | TEI 已分配  |
| 状态5 | 等待建立     |
| 状态6 | 等待恢复     |
| 状态7 | 建立多帧     |
| 状态8 | 定时器恢复    |

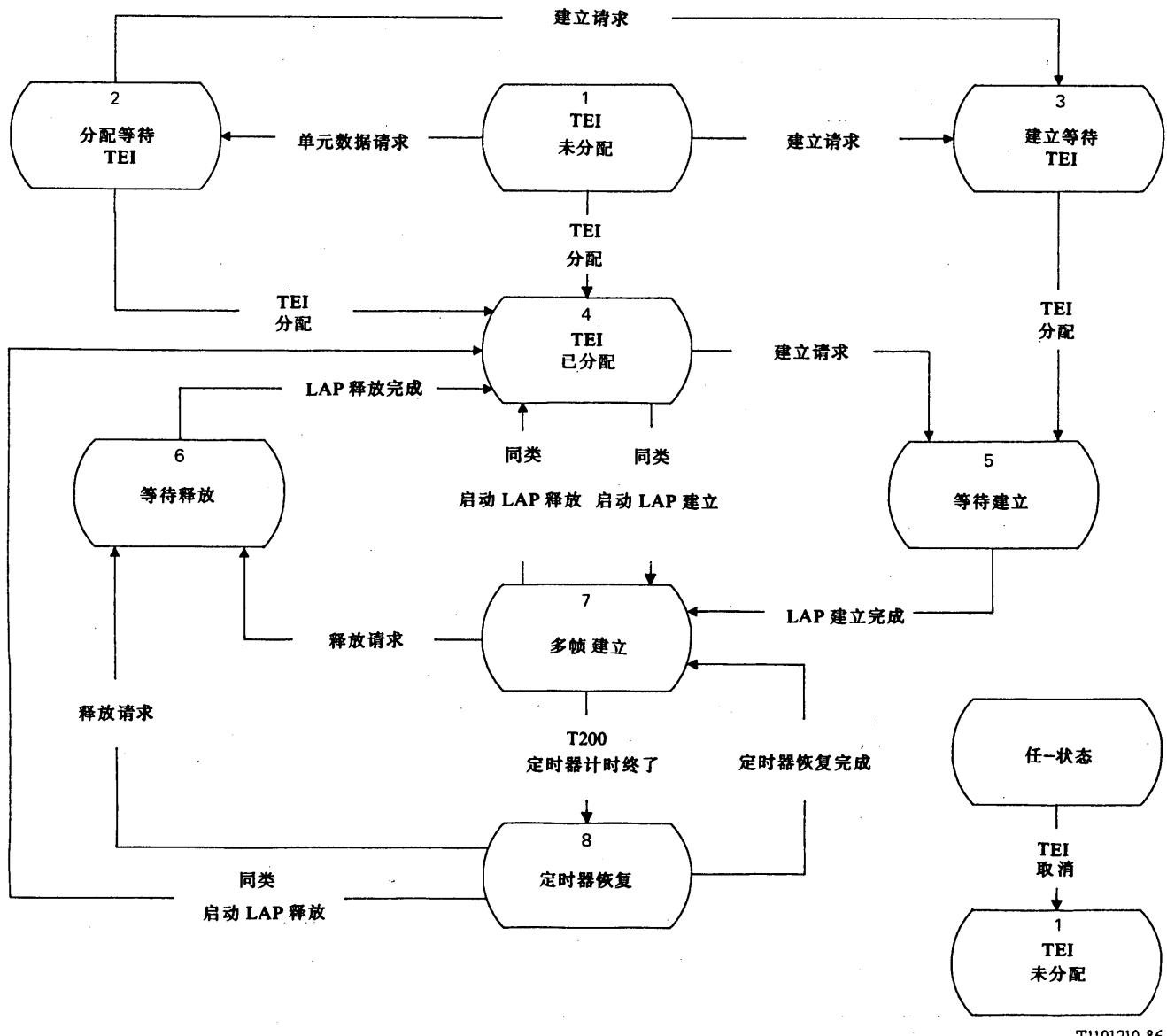
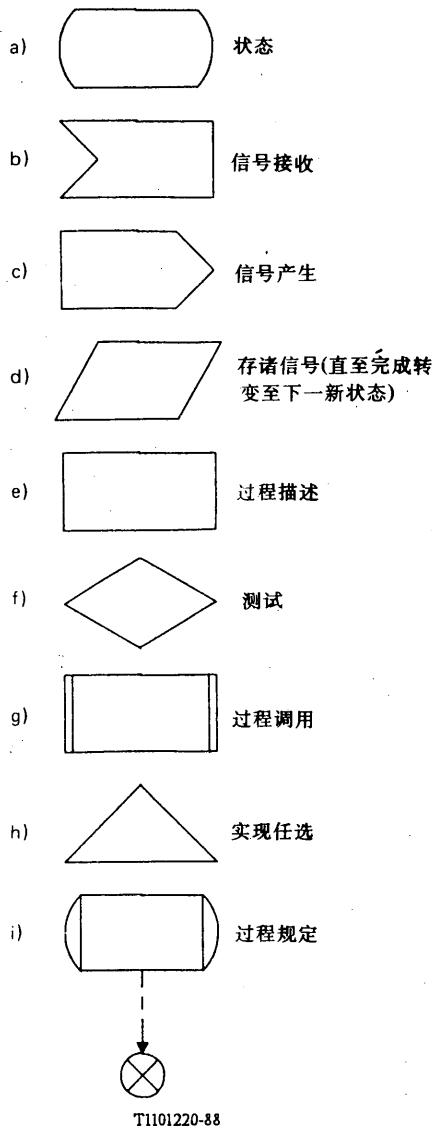


图 B-2/Q.921  
点对点规程状态的概观



j) \*\*\* 标明了由于采用这一描述方法所需的事件或信号,该事件或信号局限于数据链路层实体。

k) RC 重发计数器。

l) (A-0) 附录II表II-1/Q.921中规定了MDL-ERROR-INDICATION信号使用的编码。当列出多个码时,只采用一个。

图B-2/Q.921中给出了这些状态之间相互关系的概观。这一概述并不完善,仅仅可作为对SDL描述的一种介绍。从概念上讲,所有数据链路层实体应在TEI未分配状态(状态1)下启动,同时为请求TEI值,这些数据链路层实体将会与层管理实体交互作用。若TEI分配由单元数据请求启动,则数据链路层实体会经由分配等待TEI状态(状态2)进入TEI分配状态(状态4);若TEI分配由建立请求启动,则数据链路层实体会经由建立等待TEI状态(状态3)变化至等待建立状态(状态5);直接TEI分配则会使数据链路层实体迅速变至TEI分配状态(状态4)。在状态4-8下,单元数据请求可直接服务于数据链路层实体。若在TEI分配状态下收到建立请求,则会启动建立规程,并由此变至等待建立状态(状态5)。执行LAP建立规程可使数据链路层实体进入多帧建立状态(状态7)。同类启动建立会导致TEI分配状态(状态4)直接变至多帧建立状态(状态7)。在多帧建立状态下(状态7),确认数据传送请求在规程的限定下可直接应用。定时器T200计时终了会启动转变至定时器恢复状态(状态8)。该定时器T200不仅可用于数据链路层实体规程的流量控制,也可用于数据链路层实体规程的数据传送。执行定时器恢复规程会使数据链路层实体返回至多帧建立状态(状态7)。在状态7和8下,SDL描述应注意本建议中指明的下述状态:

- a) 同类接收器忙；
- b) 拒绝异常；
- c) 自身接收器忙。

除此之外，为避免识别附加的状态还应采用其它状态。SDL 描述的8种状态与上述状态的有机结合形成数据链路层实体状态转换表描述的基础。当释放请求通过等待释放状态（状态6）时，同类启动的 LAP 释放会使数据链路层实体直接进入 TEI 已分配状态（状态4）。TEI 取消会使数据链路层实体进入 TEI 未分配状态（状态1）。

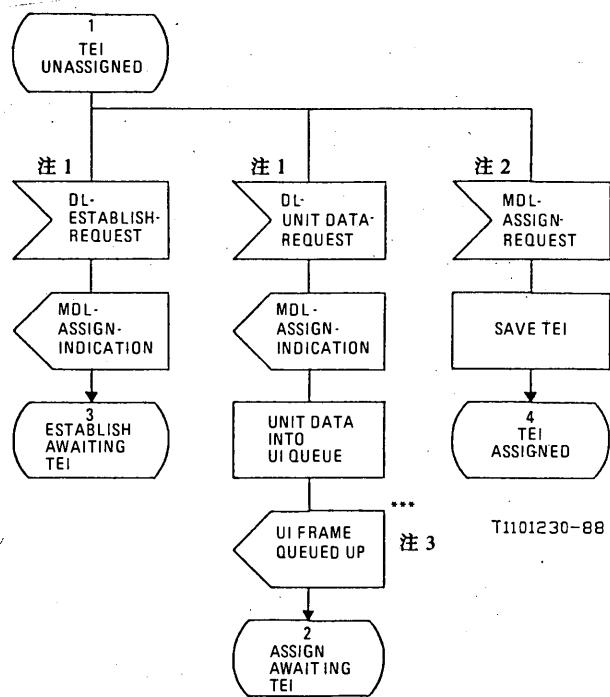
#### B. 3 文中符号注释

本描述中使用了下列符号及缩写。有关该符号及其含义的详细叙述和应用可参见 E 系列建议（卷 X. 1 到 X. 5）。

#### B. 4 队列的应用

为使数据链路层实体描述令人满意，已明确地表示了 UI 帧和 I 帧传送的概念上的队列。这些概念上的队列是有限的、无边界的，同时它们不以任何方式限制执行点对点规程。已提供了两种附加的信号，目的在于使待启动的这些队列服务 — 完成排队的 UI 帧和 I 帧。

#### B. 5 SDL 描述



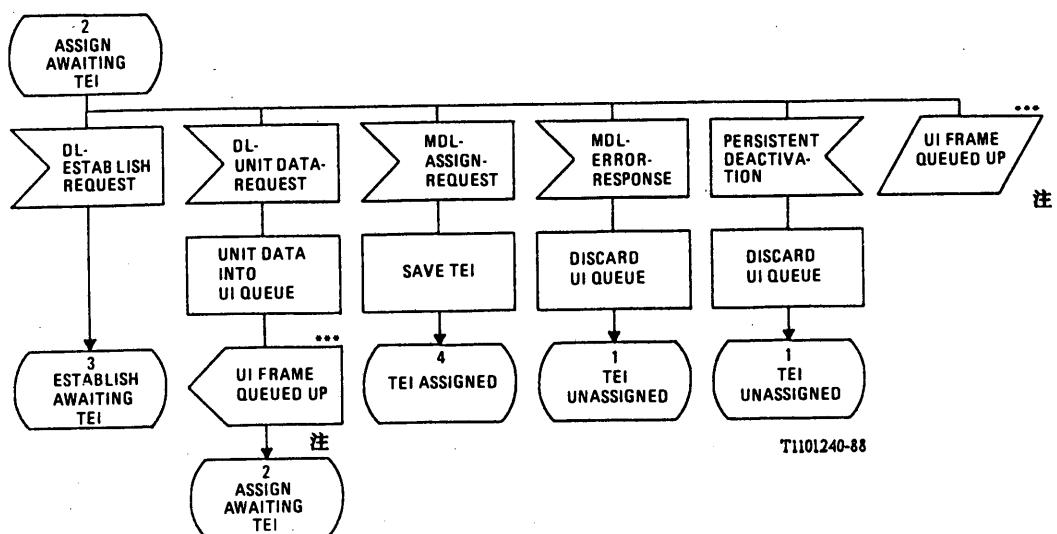
注1 — 于网络侧这些事件的应用有待进一步研究。

注2 — 在地区分布的体系结构中可实现这一功能。

— 在网络侧初始化固定的 TEI 时，这一原语可能出现，或在有利于正确处理载送固定的 TEI 帧时也可能出现。

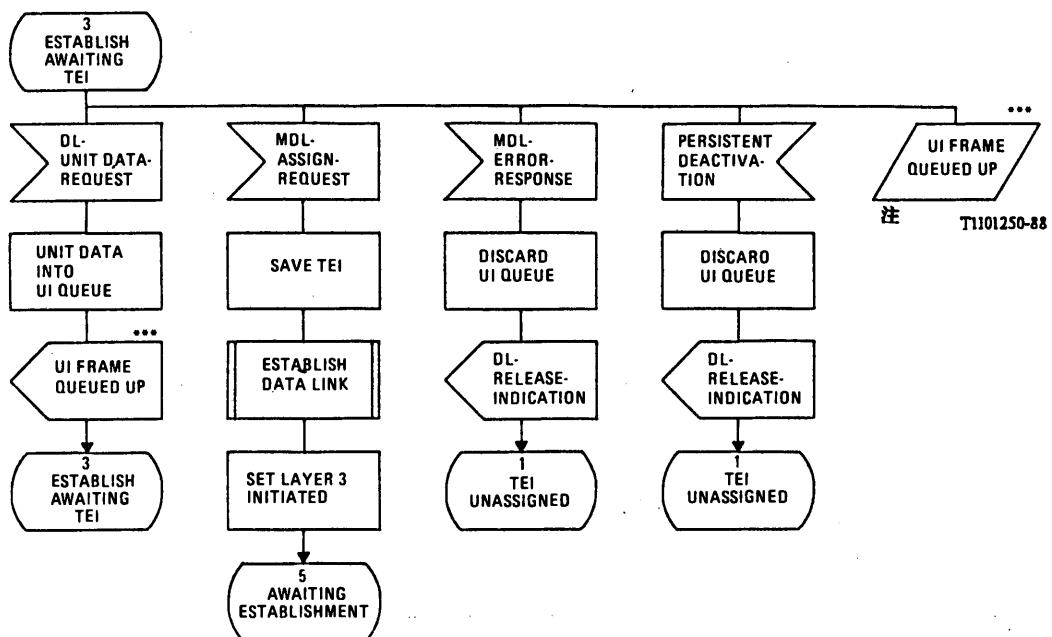
注3 — 排队完成 UI 帧的处理于图 B-9/Q. 921 中描述。

图 B-3/Q. 921 (3张之1)



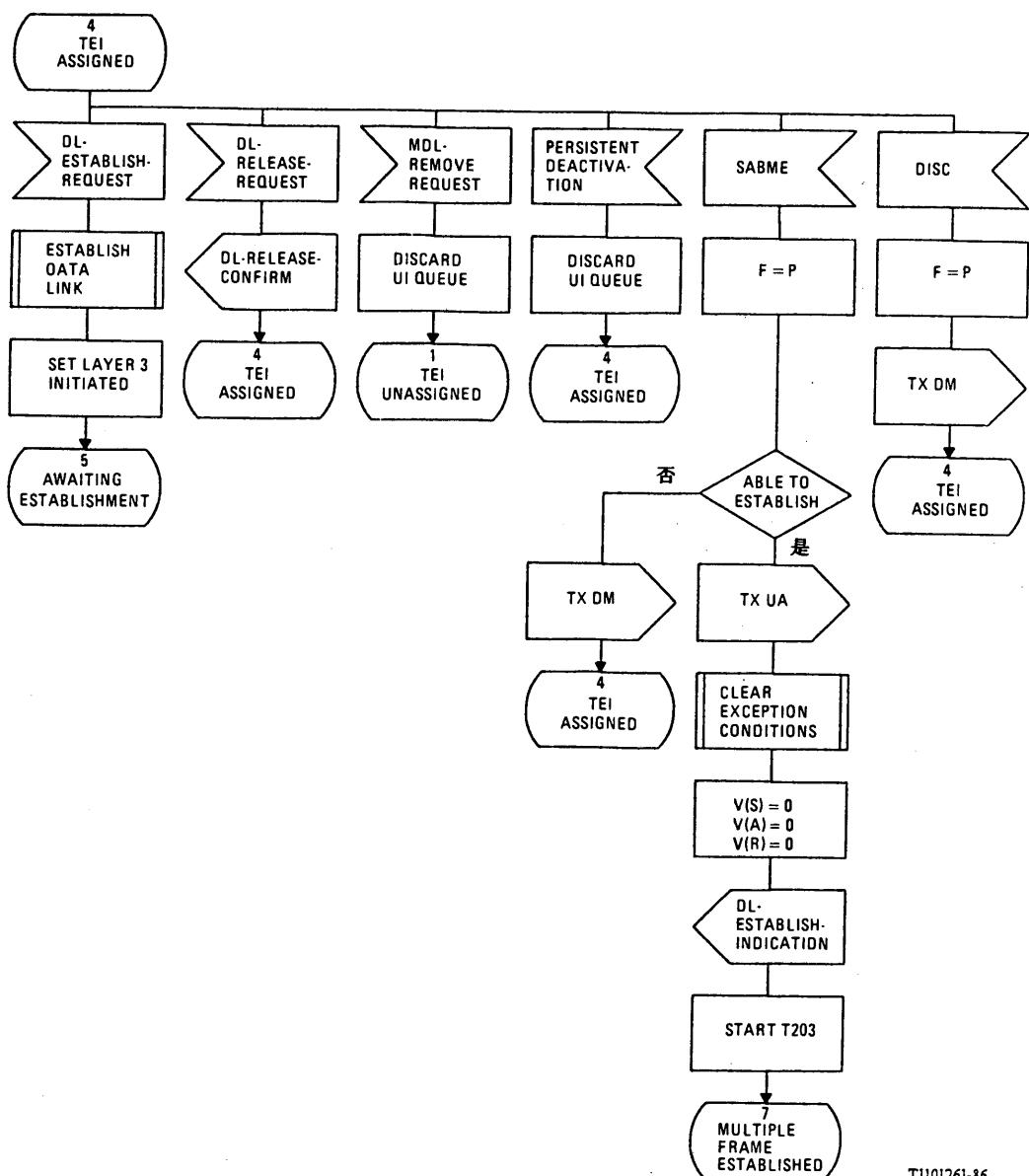
注 — 排队完成 UI 帧的处理于图 B-9/Q. 921 中描述。

图 B-3/Q. 921 (3张之2)



注 — 排队完成 UI 帧的处理于图 B-9/Q. 921 中描述。

图 B-3/Q. 921 (3张之3)



T1101261-86

图 B-1/Q. 921 (2张之1)

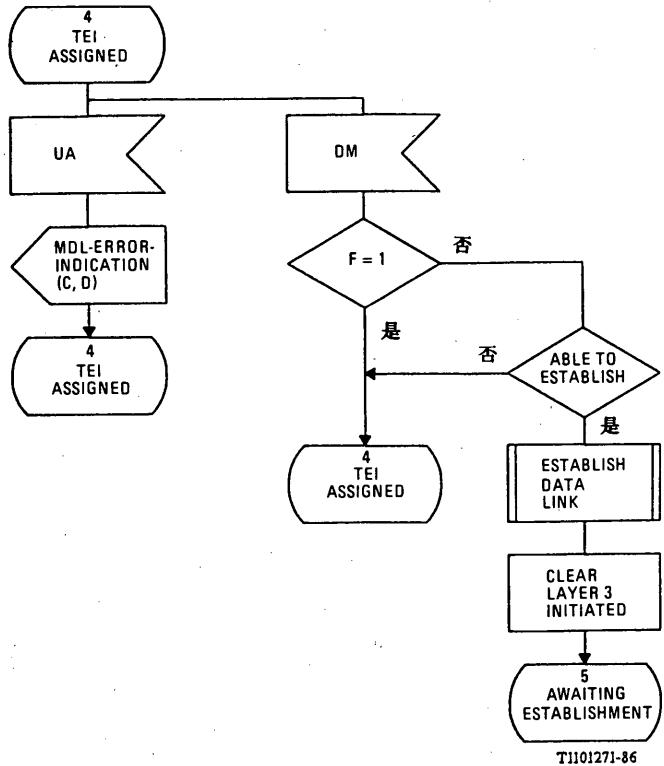
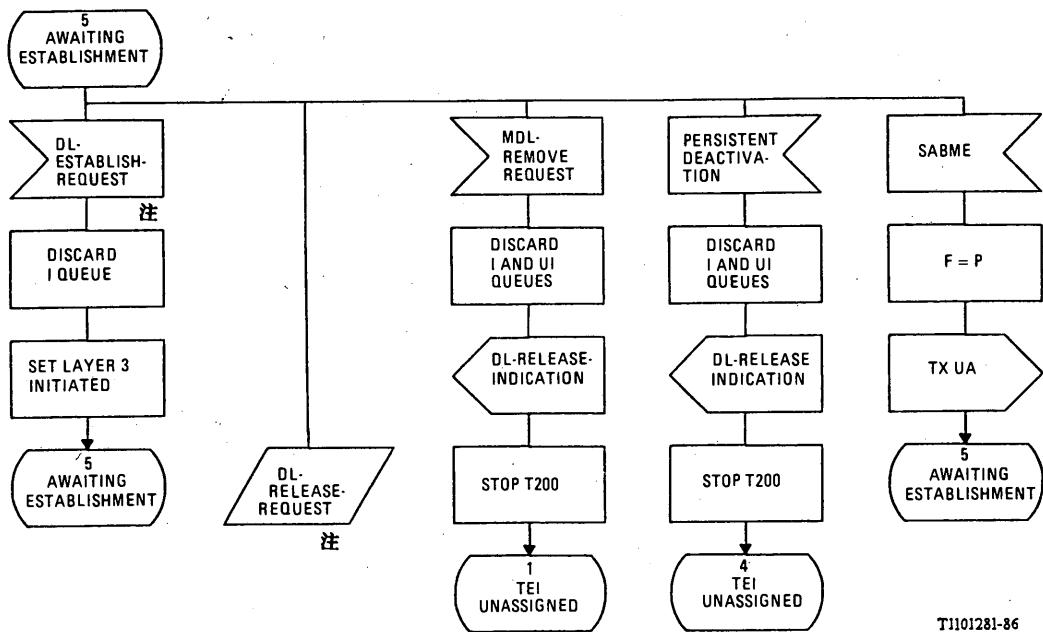
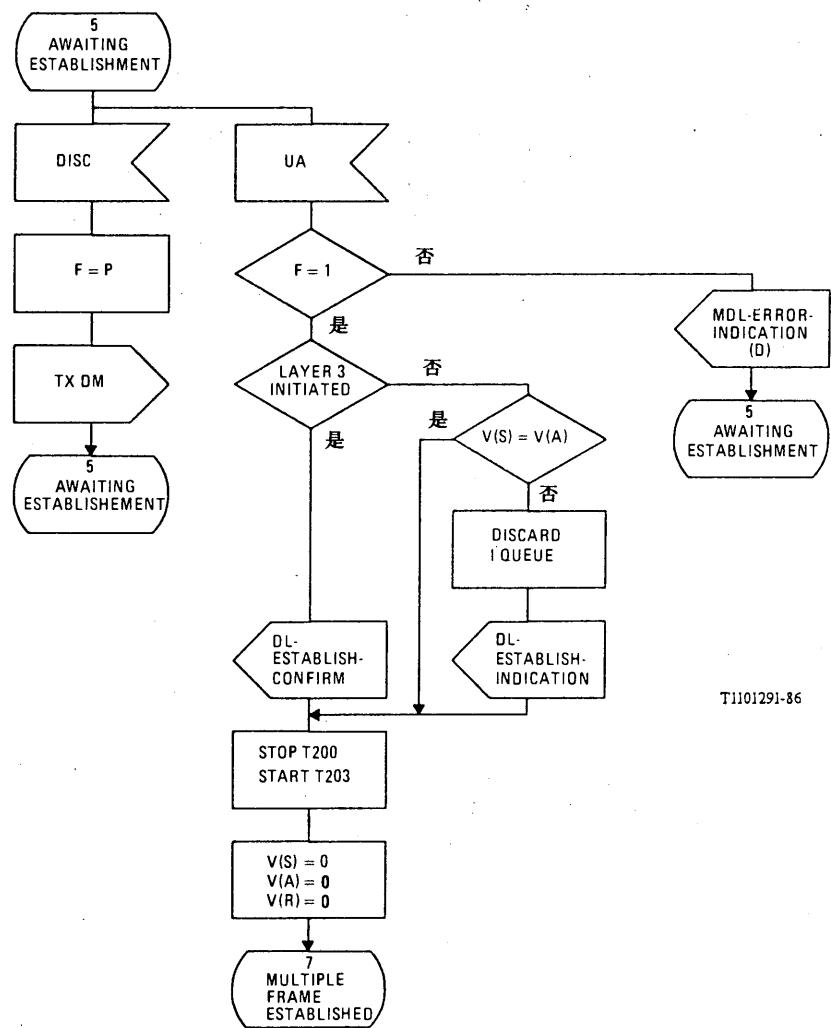


图 B-4/Q.921 (2张之2)



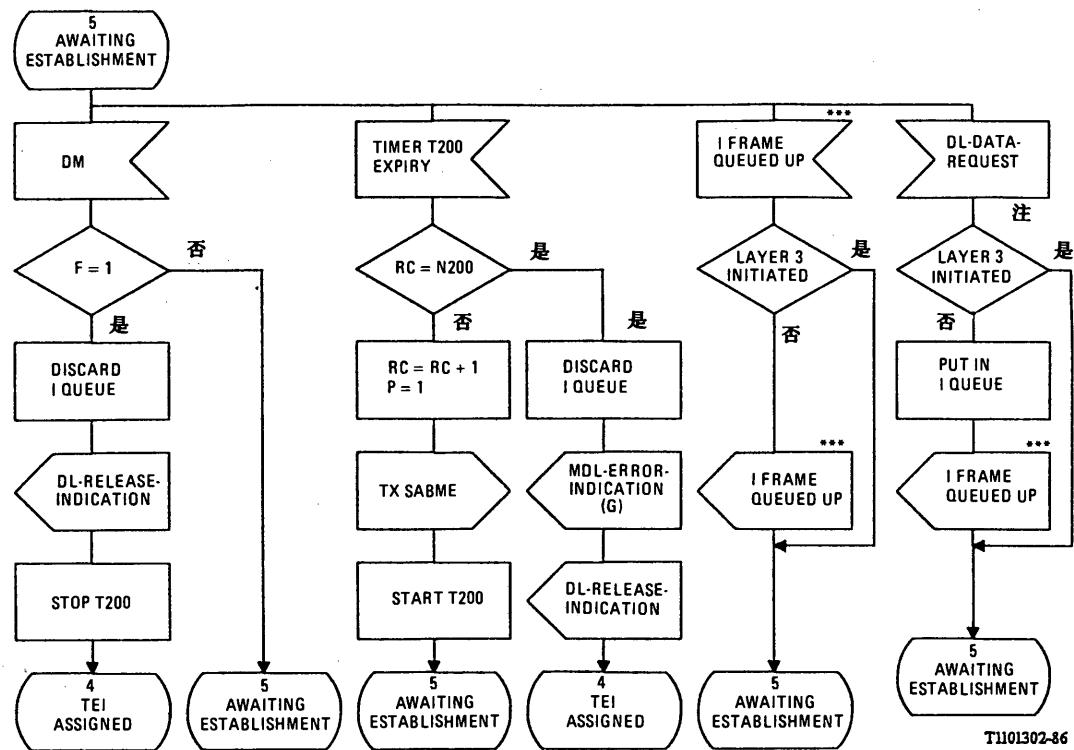
注一 只有在第2层开始重新建立的情况下可能。

图 B-5/Q.921 (3张之1)



T1101291-86

图 B-5/Q. 921 (3张之2)



注 — 只有在第2层开始重新建立的情况下可能。

图 B-5/Q. 921 (3张之3)

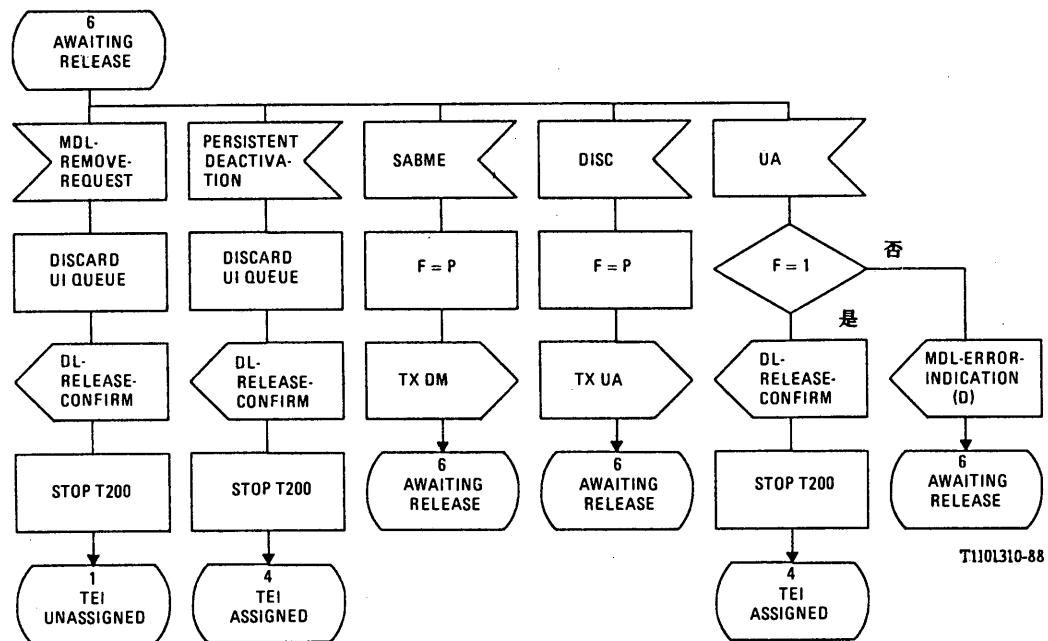
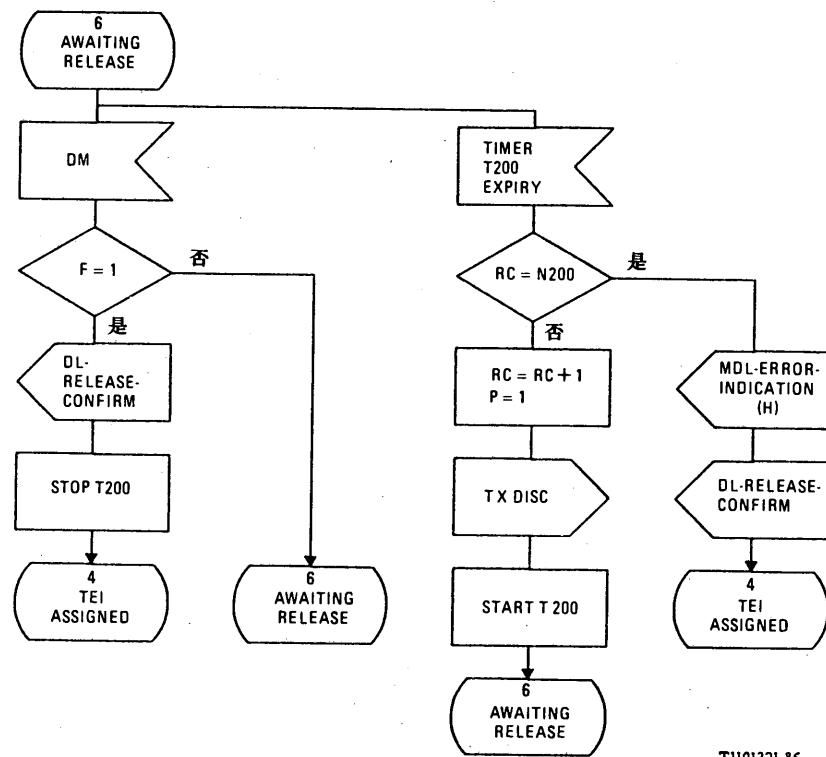
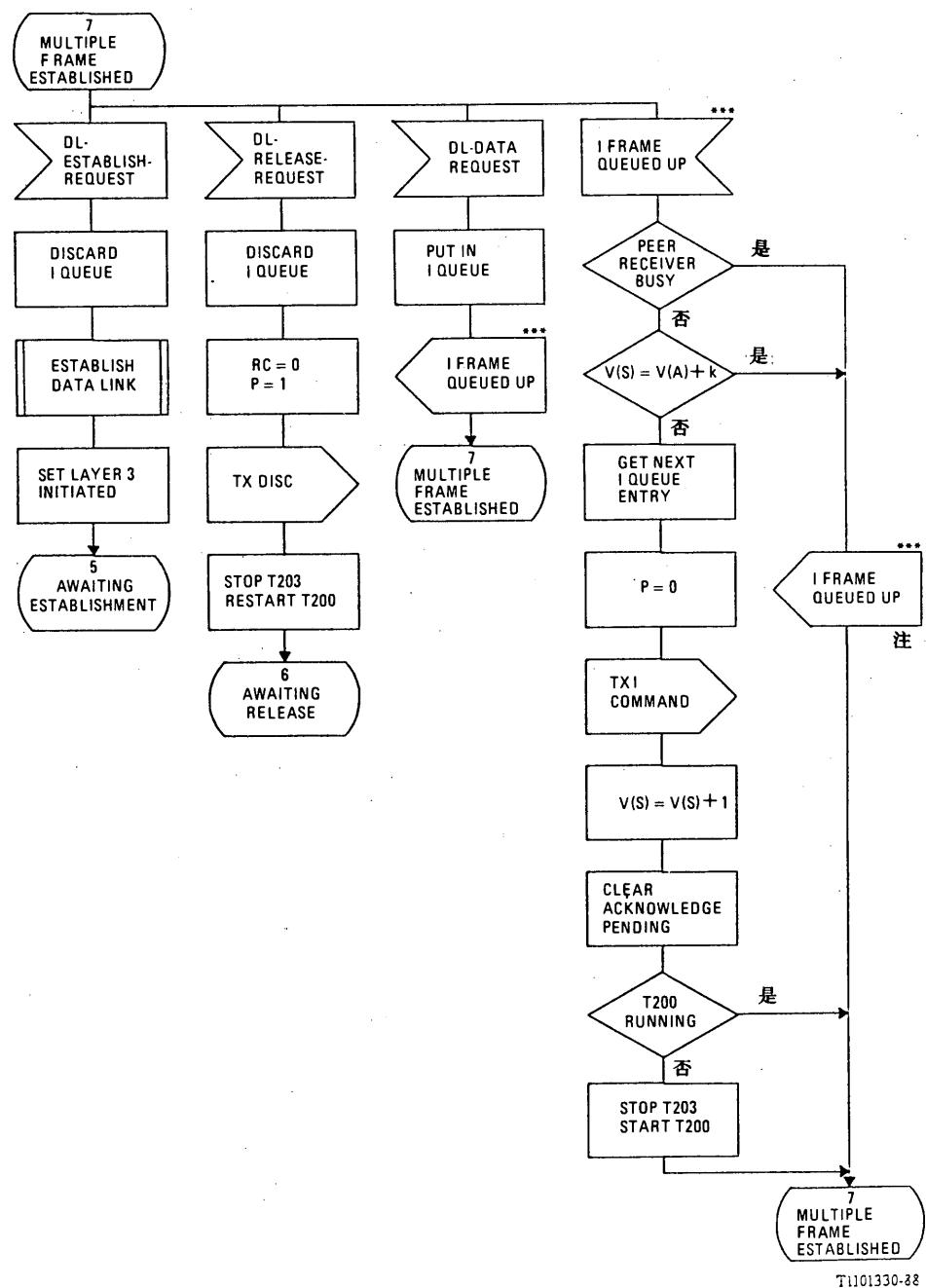


图 B-6/Q. 921 (2张之1)



T1101321-86

图 B-6/Q. 921 (2张之2)



T101330-88

注 — 该信号的重新产生，不影响 I 队列顺序的完整性。

图 B-7/Q. 921 (10张之1)

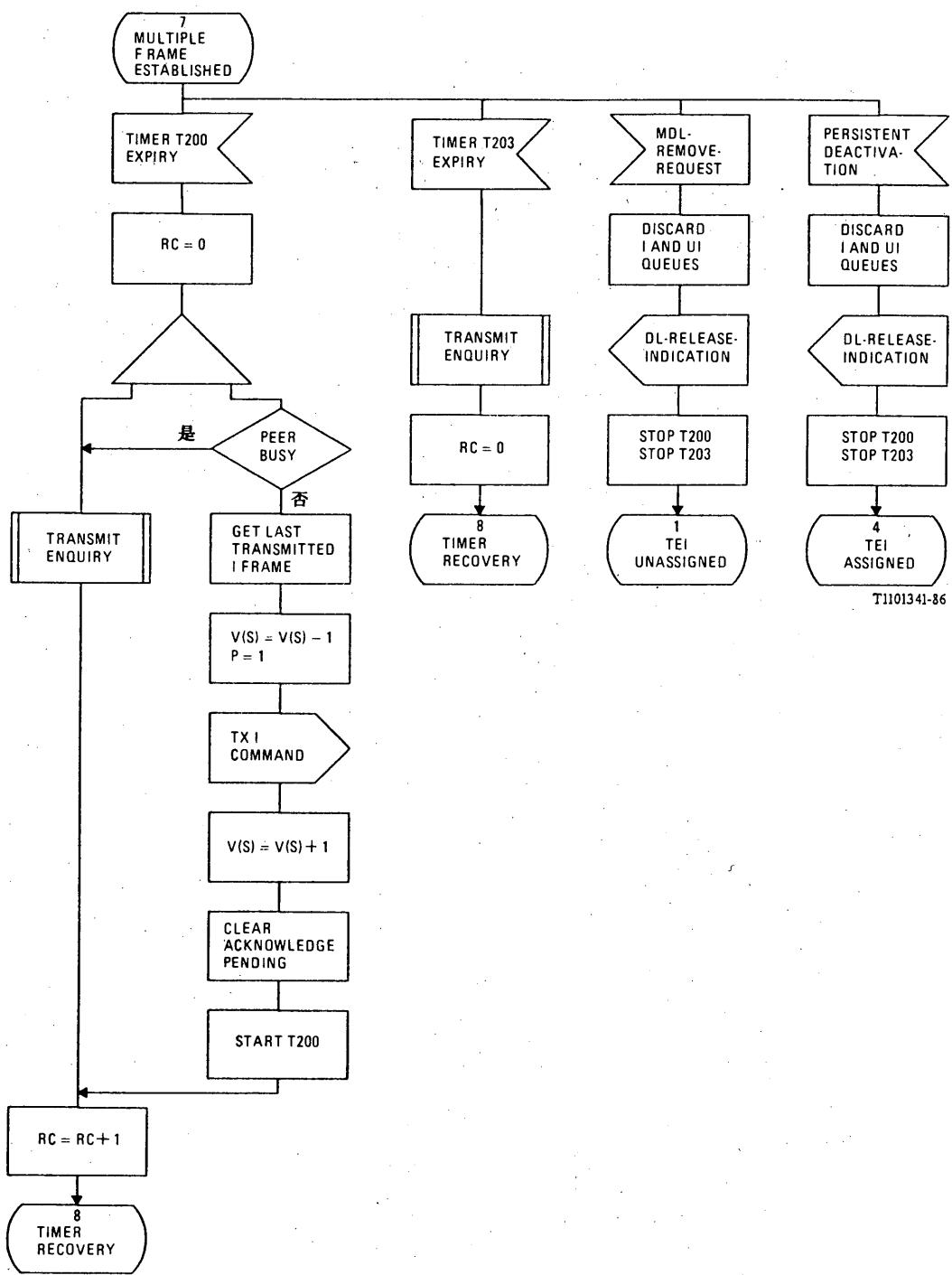


图 B-7/Q. 921 (10张之2)

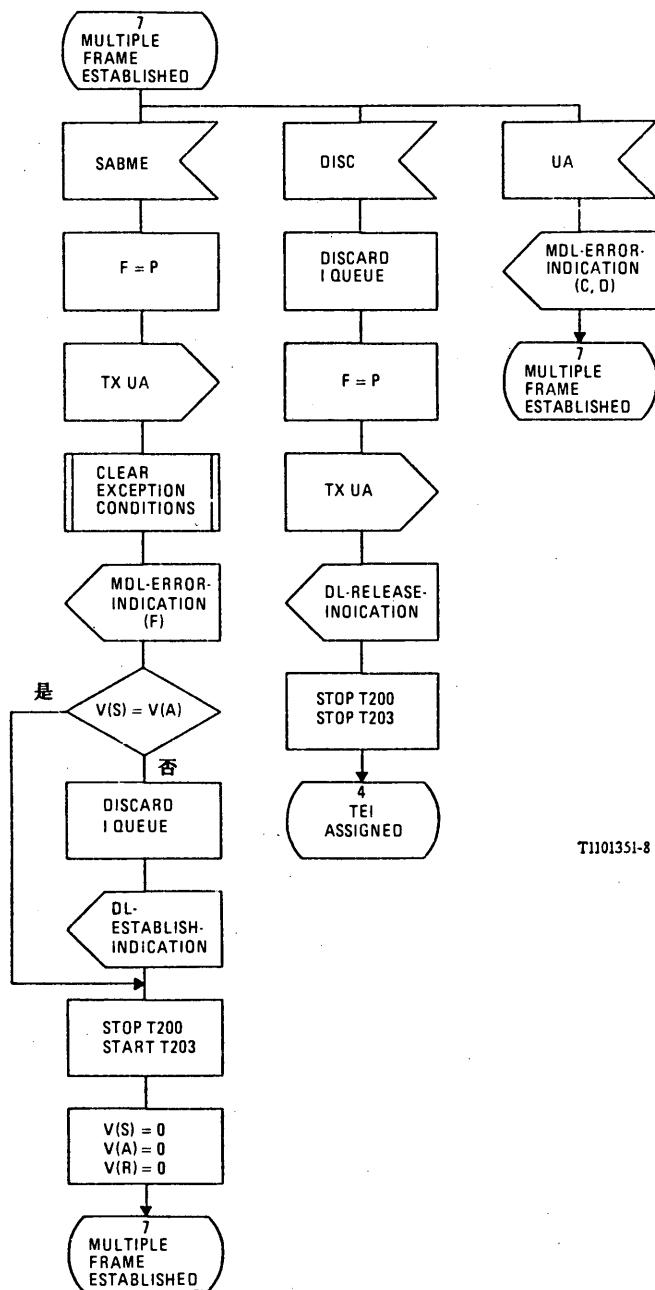
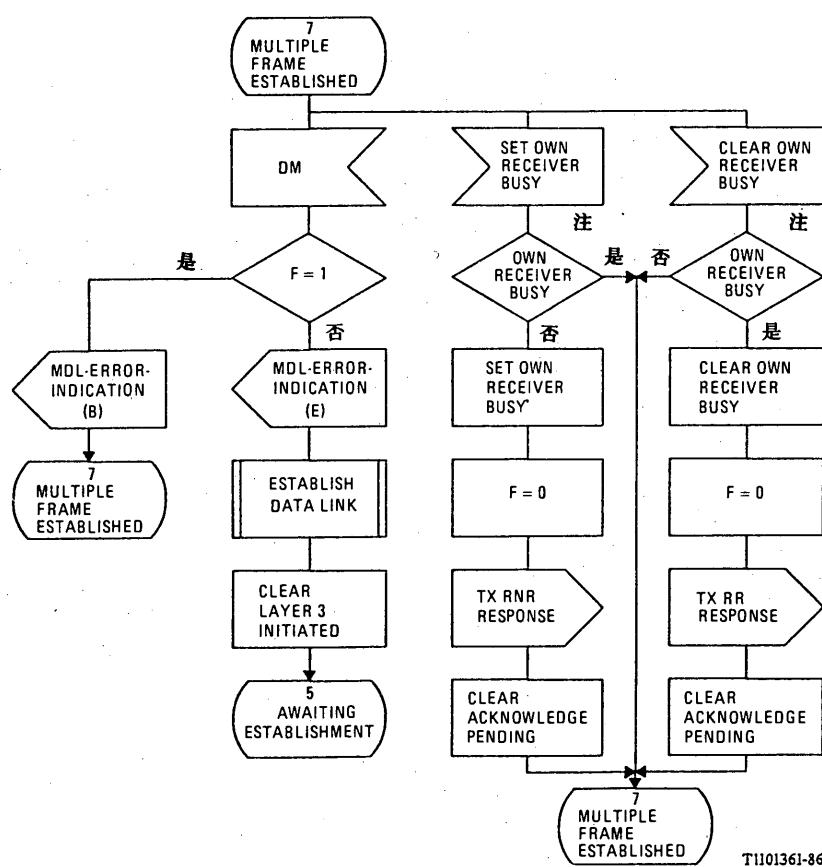


图 B-7/Q. 921 (10张之3)



注 一 这些信号在该 SDL 描述的范围之外产生，可能由连接管理实体产生。

图 B-7/Q.921 (10张之4)

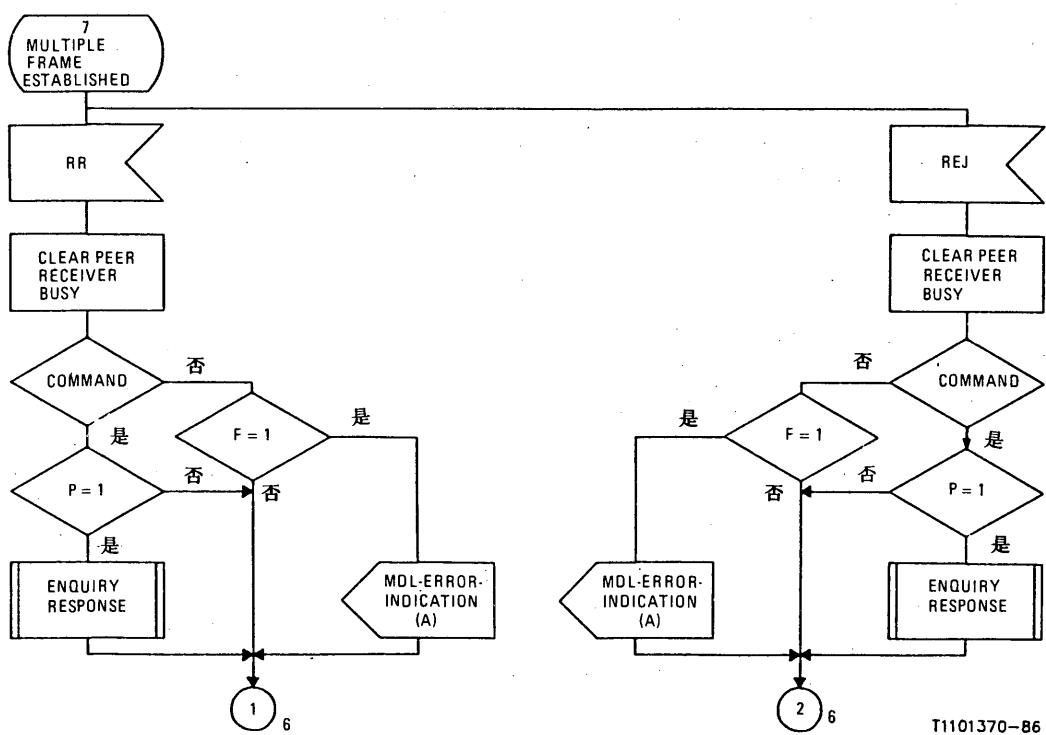


图 B-7/Q.921 (10张之5)

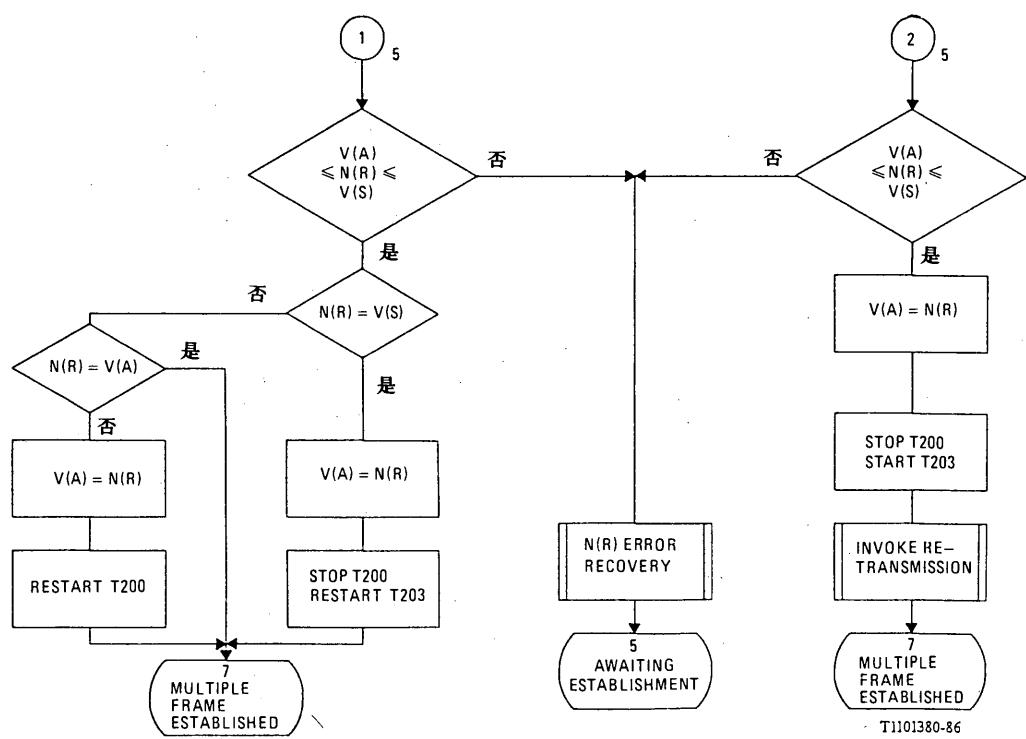
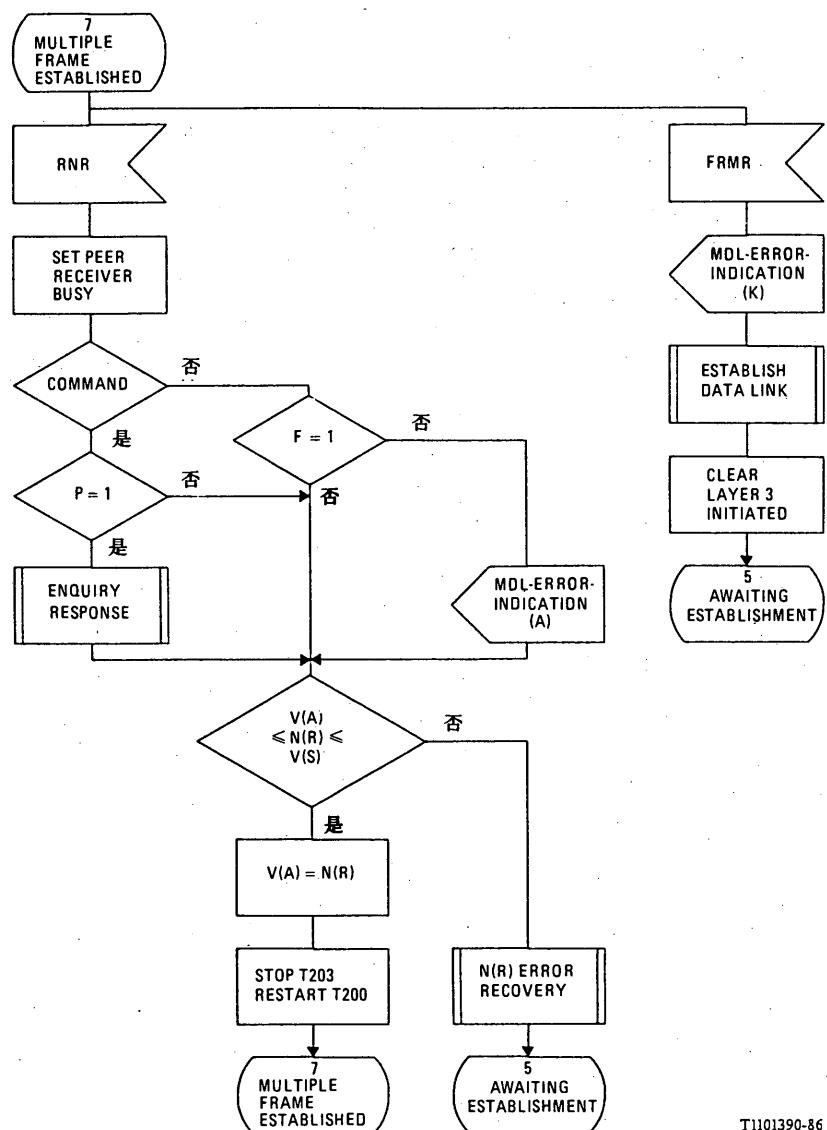
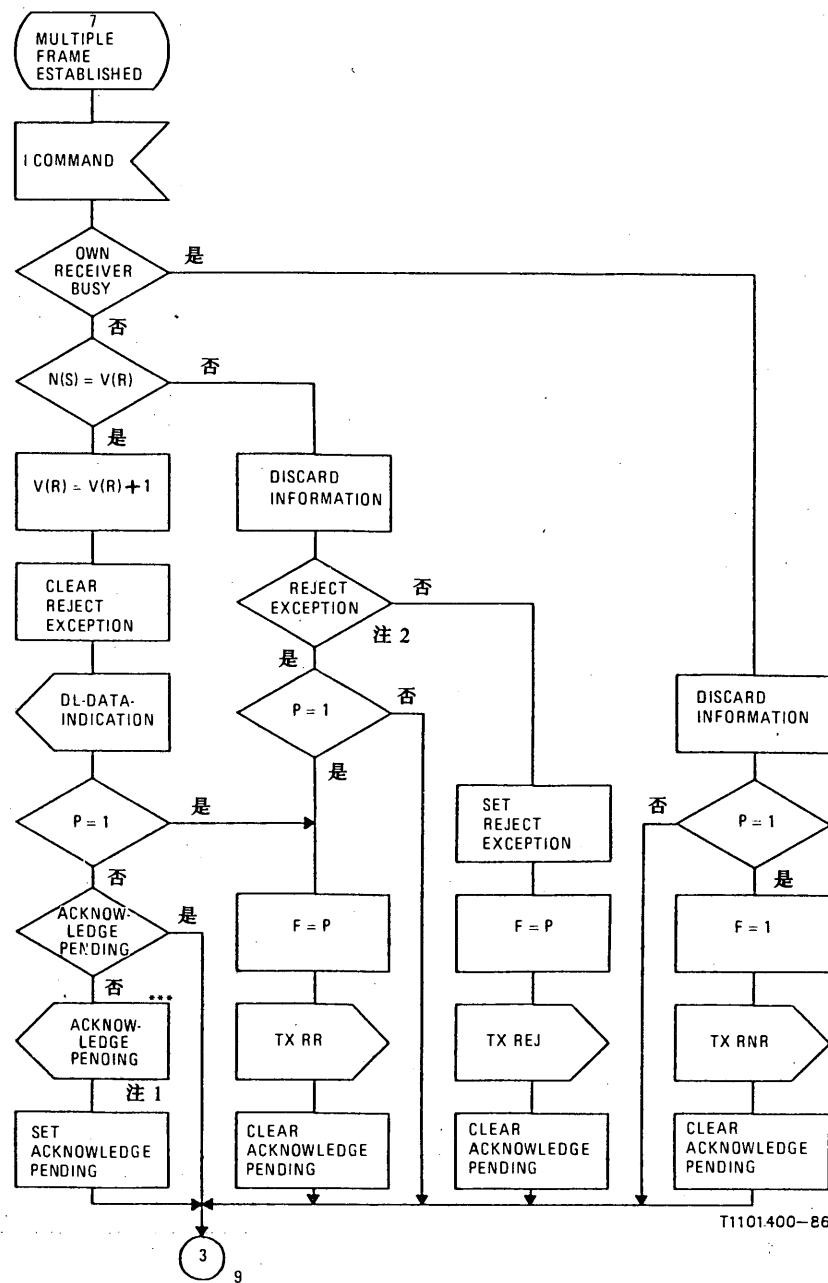


图 B-7/Q. 921 (10张之6)



T1101390-86

图 B-7/Q. 921 (10张之7)



3  
9

注1 — 证实未决的处理于本图 B-7/Q.921第10张中描述。

注2 — 这一SDL描述不包括附录I中任选的规程。

图 B-7/Q.921 (10张之8)

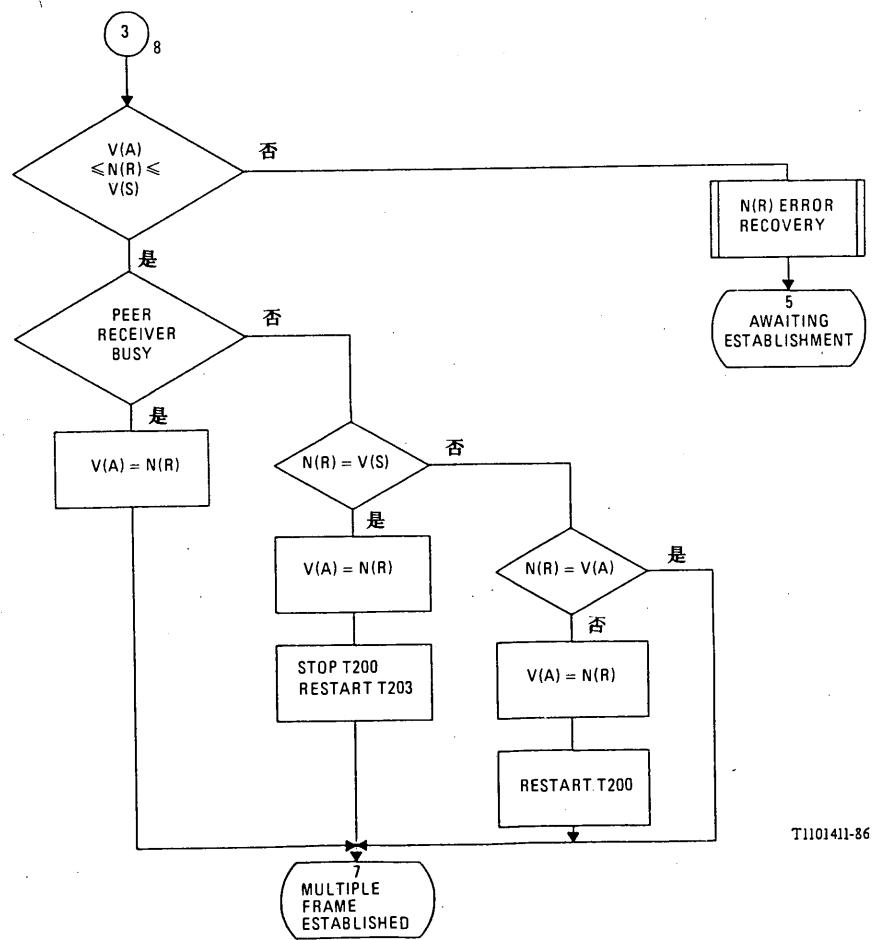


图 B-7/Q. 921 (10张之9)

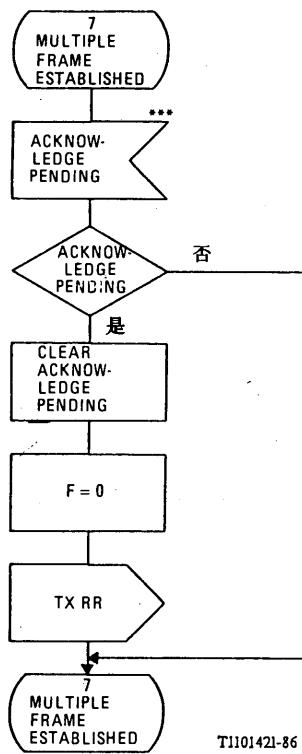


图 B-7/Q.921 (10张之10)

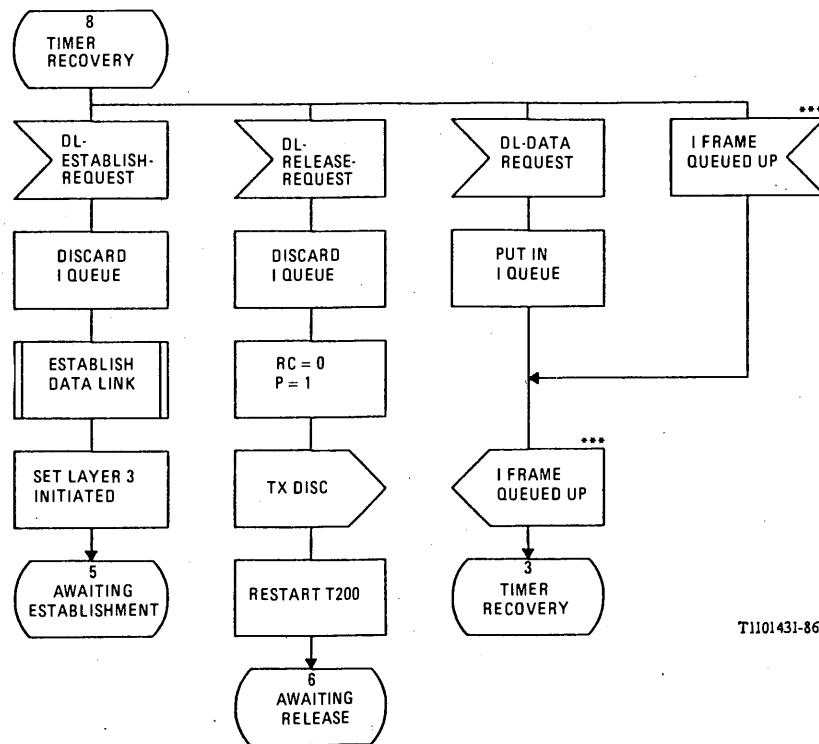


图 B-8/Q.921 (9张之1)

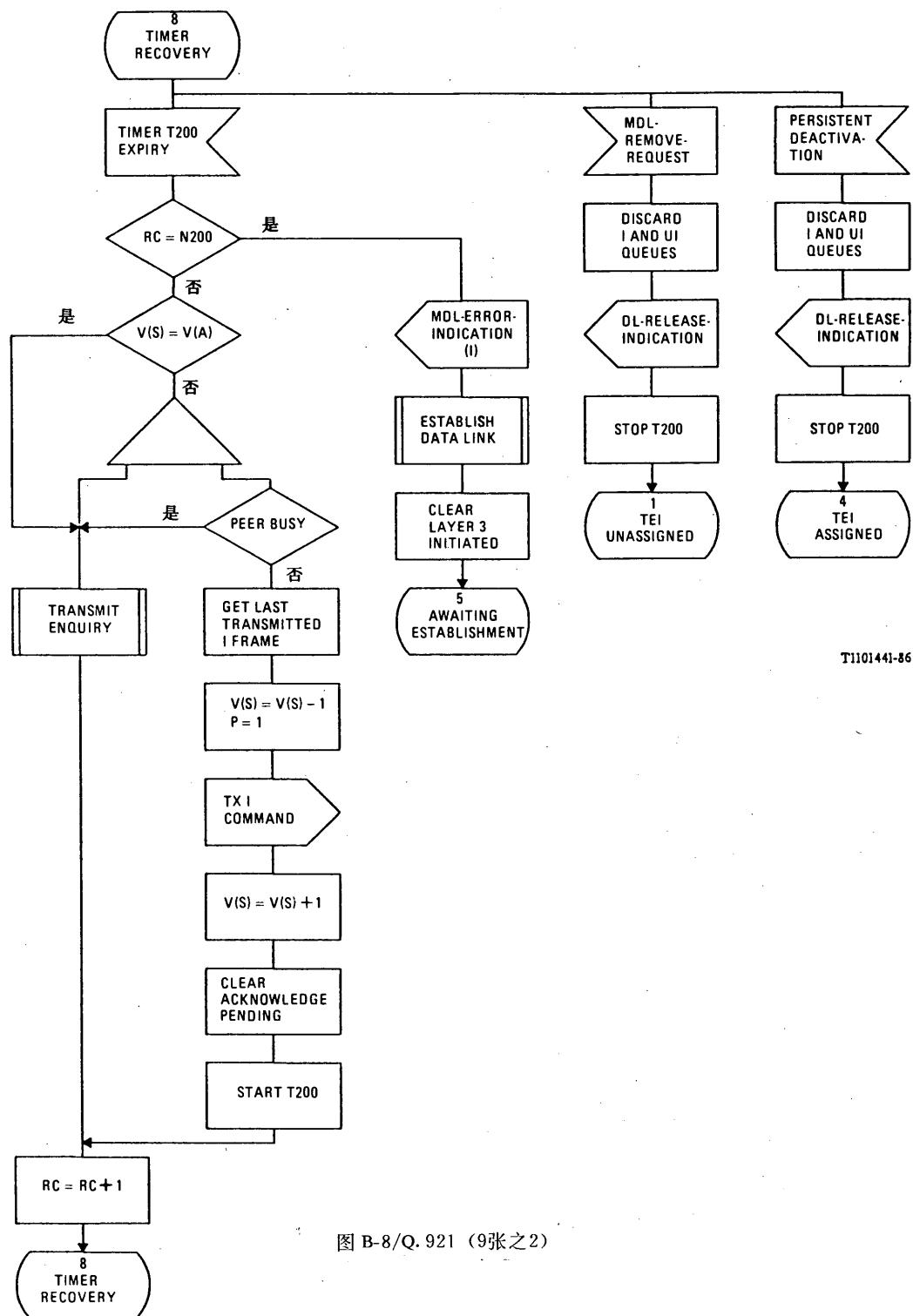


图 B-8/Q. 921 (9张之2)

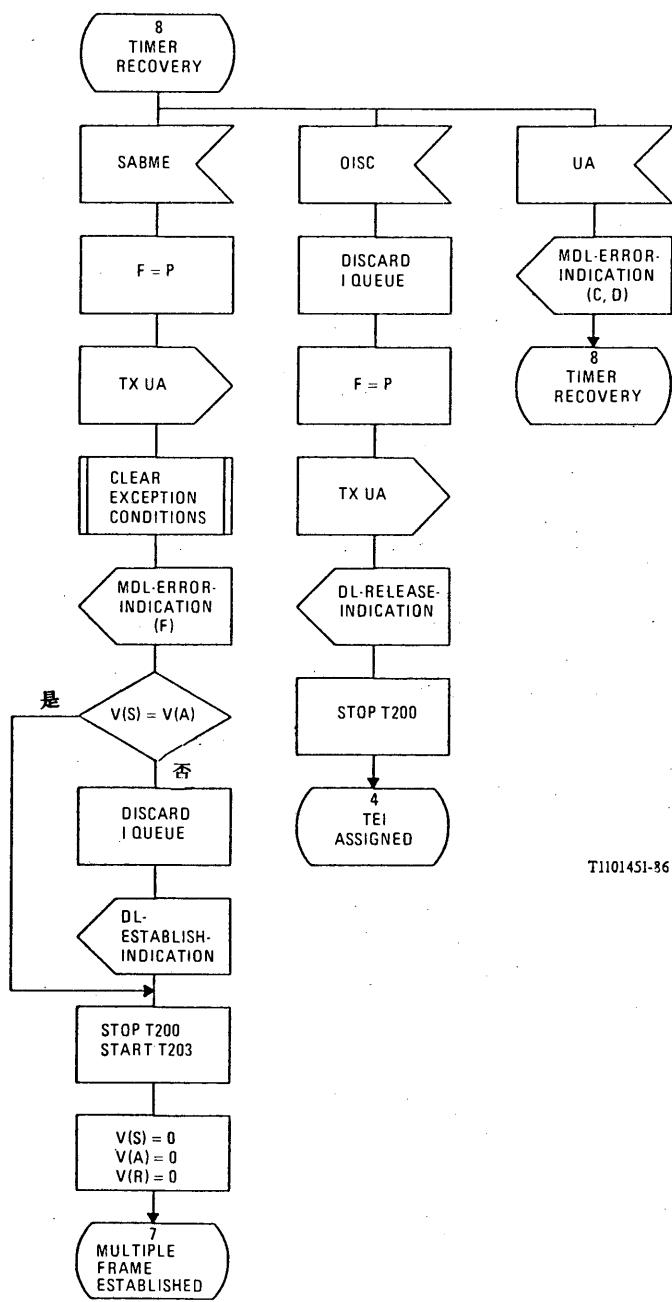
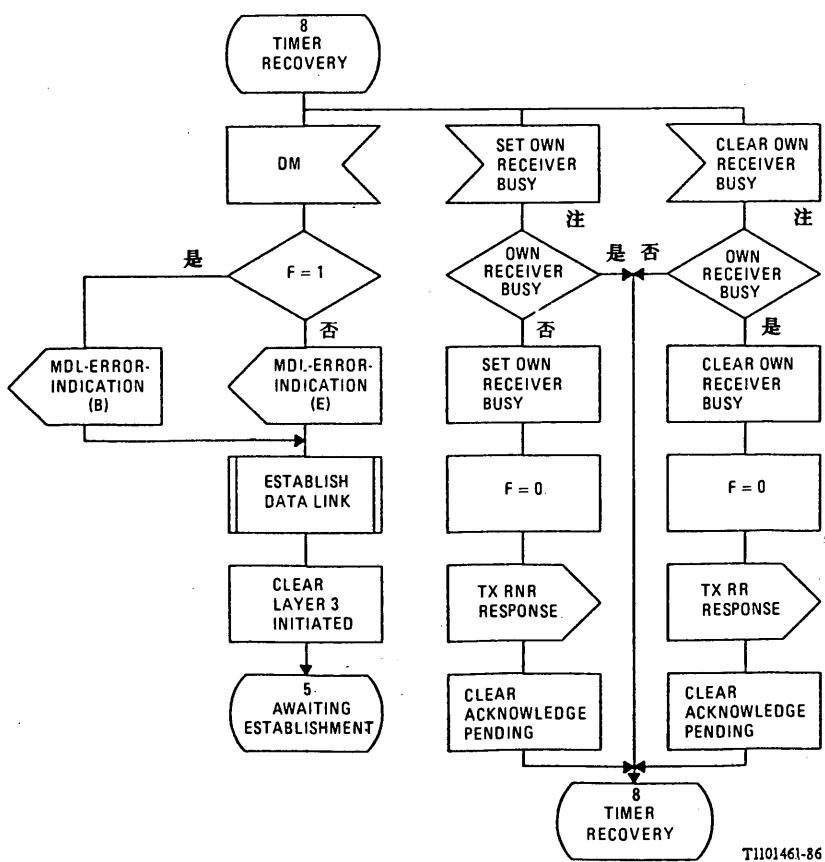


图 B-8/Q. 921 (9张之3)



T1101461-86

注 — 这些信号在该 SDL 描述范围之外产生，可能由连接管理实体产生。

图 B-8/Q. 921 (9张之4)

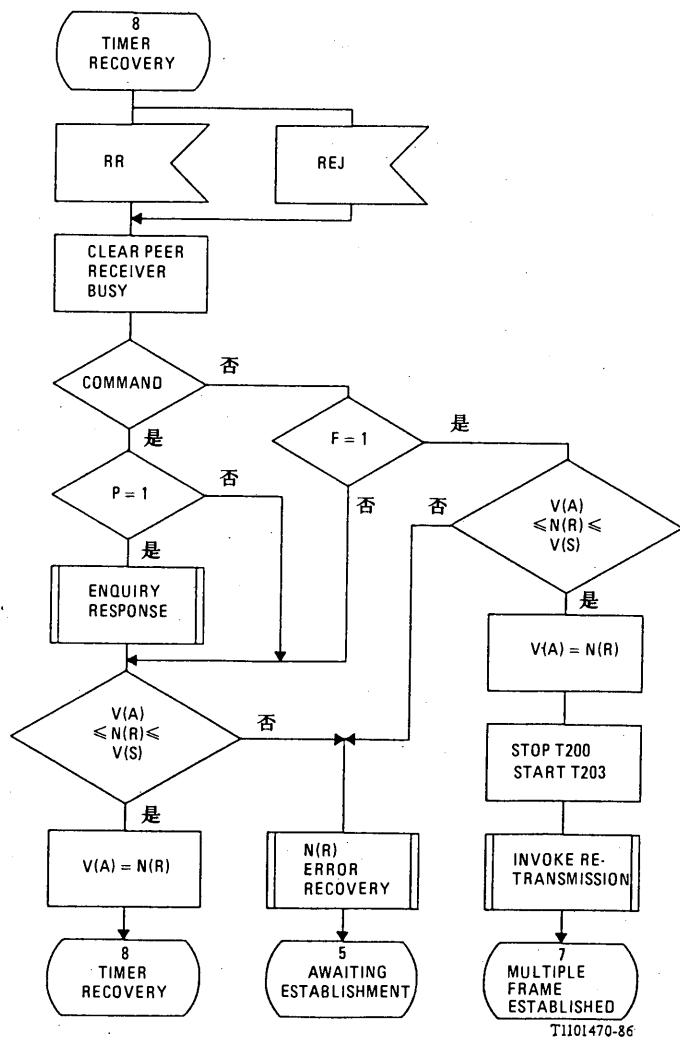
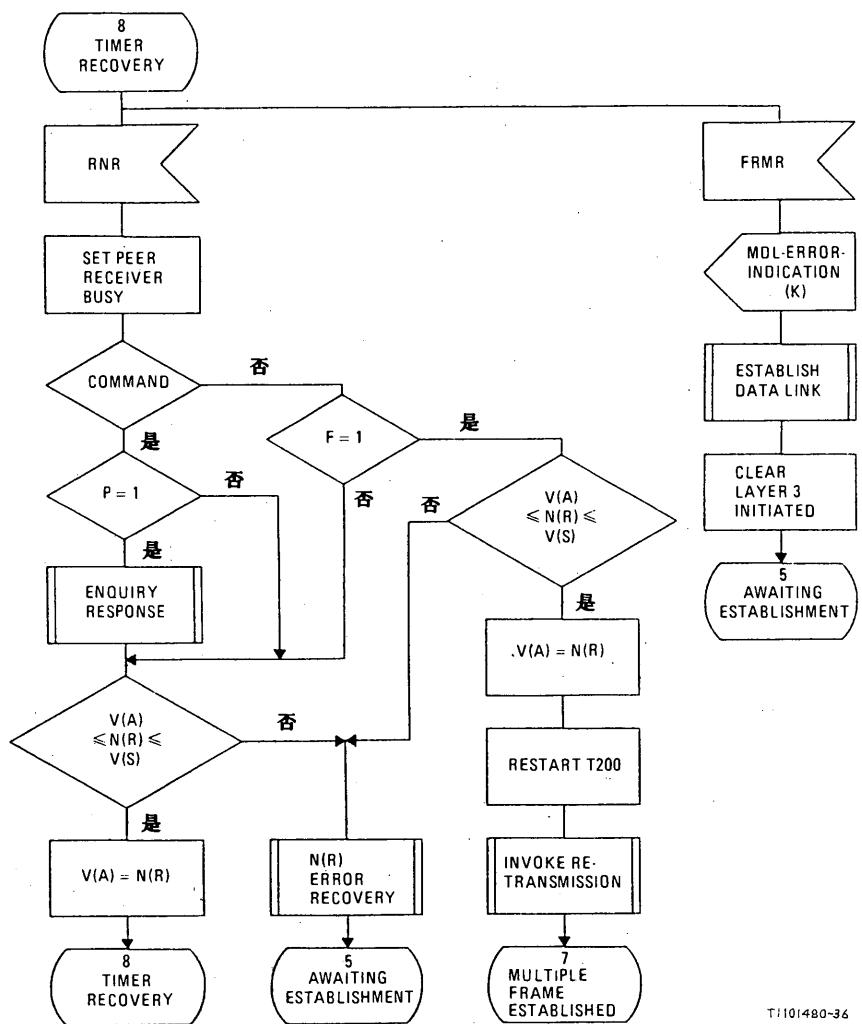
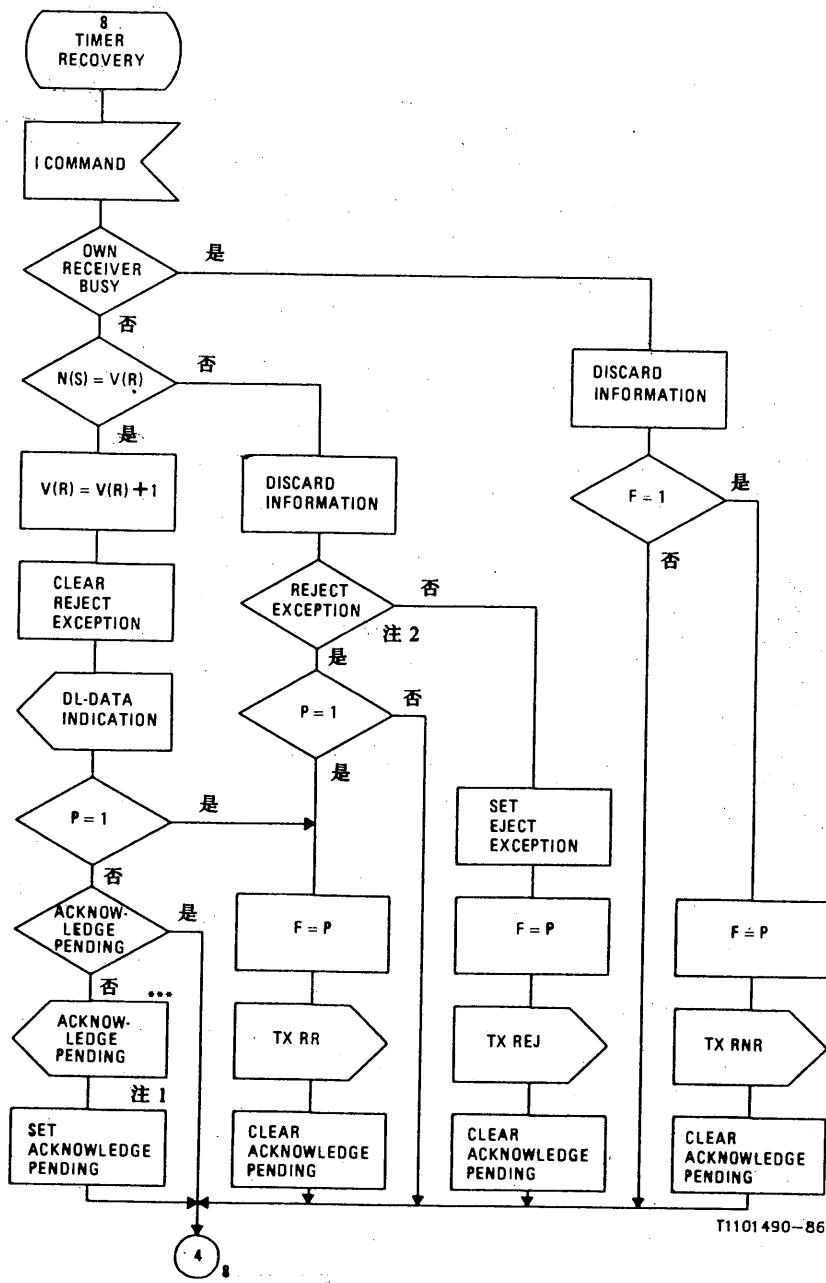


图 B-8/Q. 921 (9张之5)



T1101480-36

图 B-8/Q. 921 (9张之6)



注1 — 证实未决的处理于图 B-8/Q. 921第9张中描述。

注2 — 该 SDL 描述不包括附录 I 中的任选规程。

图 B-8/Q. 921 (9张之7)

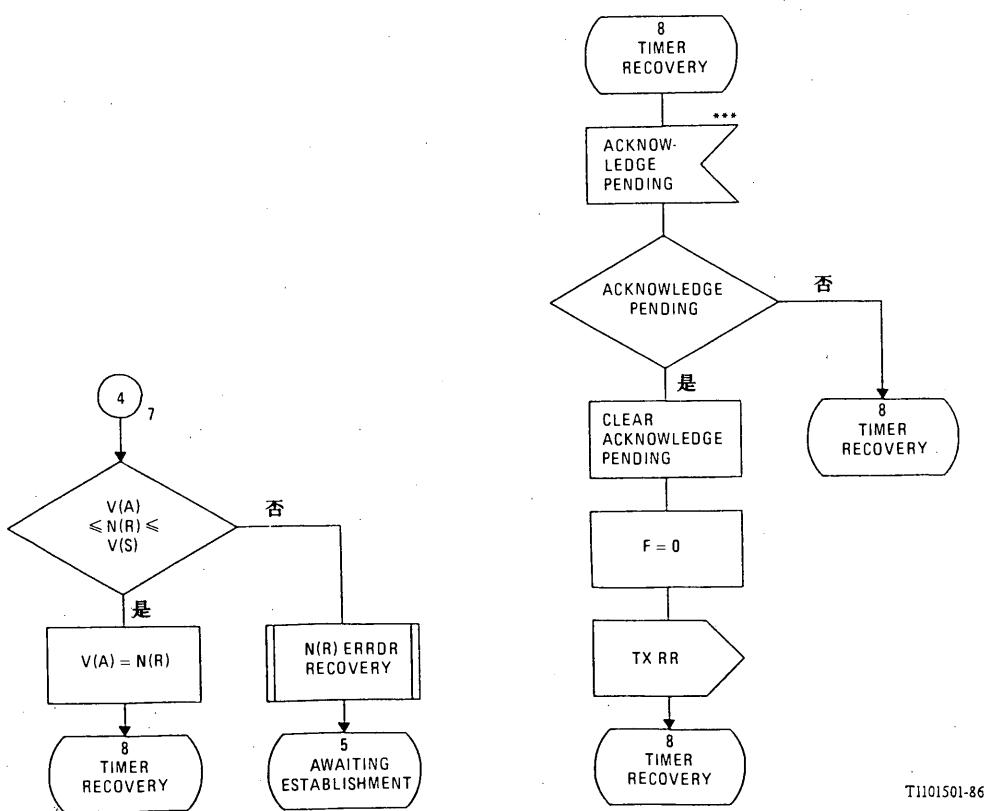
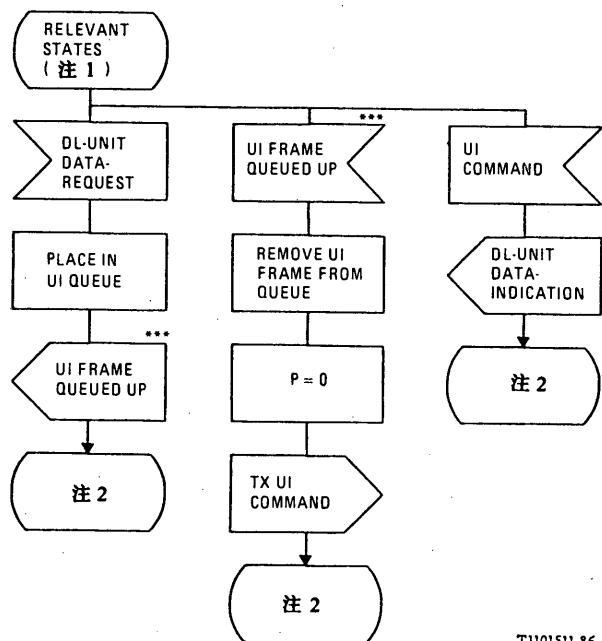


图 B-8/Q. 921 (9张之8)

图 B-8/Q. 921 (9张之9)



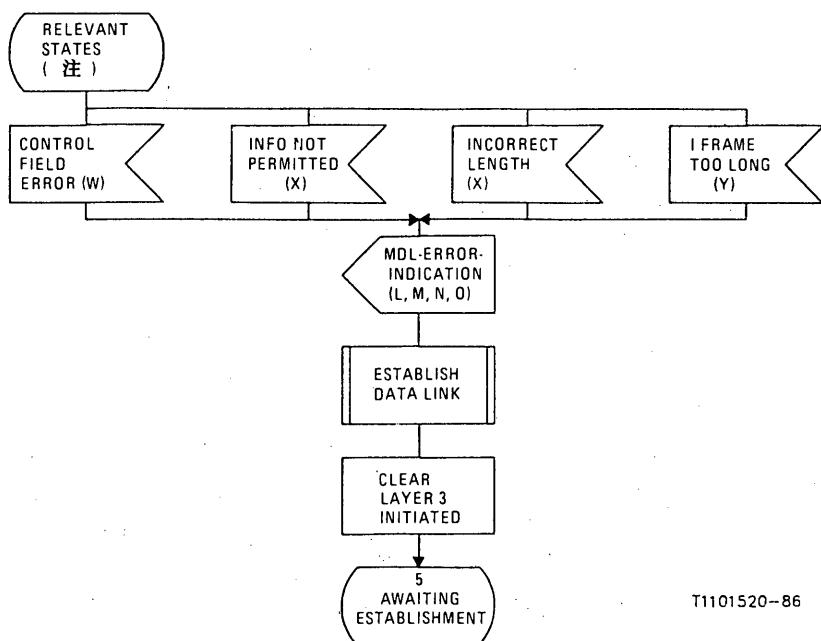
T1101511-86

注1 — 相关的状态如下列出：

- 4 TEI 已分配
- 5 等待建立
- 6 等待释放
- 7 多帧建立
- 8 定时器恢复

注2 — 数据链路层返回至所示事件之前的状态。

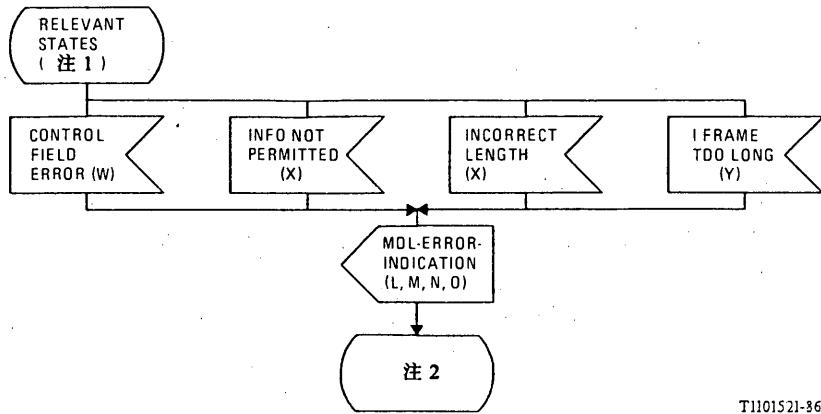
图 B-9/Q. 921 (5张之1)



注 — 相关的状态如下列出：

- 7 多帧建立
- 8 定时器恢复

图 B-9/Q.921 (5张之2)



注1 — 相关的状态如下列出：

- 4 TEI 已分配
- 5 等待建立
- 6 等待释放

注2 — 数据链路层返回至所示事件之前的状态。

图 B-9/Q.921 (5张之3)

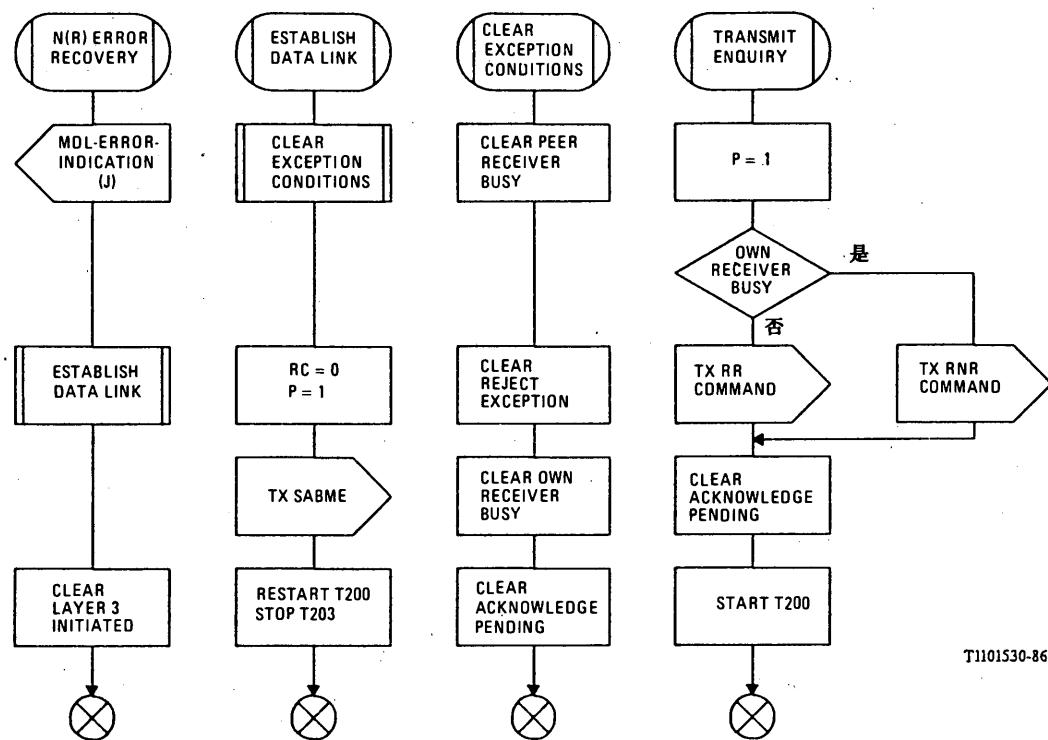
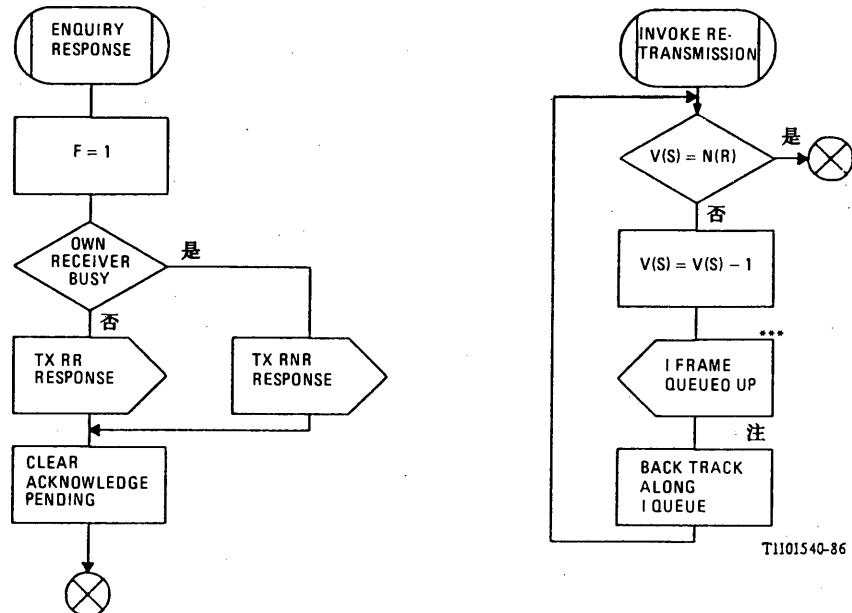


图 B-9/Q. 921 (5张之4)



注 — 为导致所需的I帧重发，信号正确号码的产生不改变它们顺序的完整性。

图 B-9/Q. 921 (5张之5)

## 附 件 C

(附于建议 Q. 921)

### 广播规程的 SDL 描述

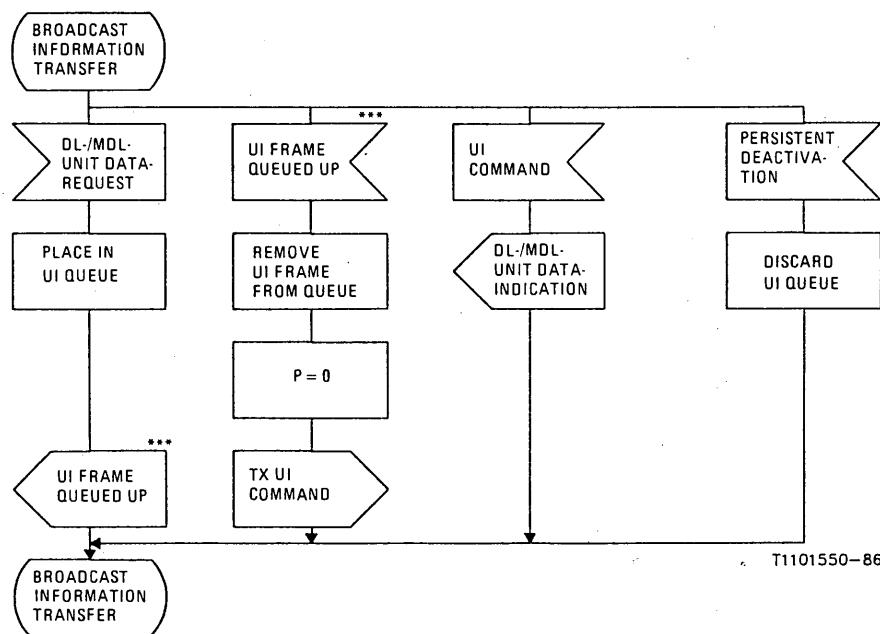


图 C-1/Q. 921

## 附 件 D

(附于建议 Q. 921)

### 数据链路层点对点规程的 状态转换表

D. 1 D-1/Q. 921到D-3/Q. 921中表示的状态转换表是以SDL描述中识别的8种基本状态(见§B.2)和有关的发送器和接收器状态为基础的。

该状态转换表适合于任一规程的划分。这种划分是概念上的，并不妨碍设计者在其实现过程中划分。此外，与原语规程相关的所有过程、队列的管理及相邻层间的信息交换均是概念上的，从系统外侧是不可见的，同时实现过程中没有强加任何限定。

在一个数据链路层实体内，这8个基本状态既适用于发送器也适用于接收器。但是，某些状态对发送器是有所限制的(如“同类接收器忙”)，而某些状态对接收器是有所限制的(如“REJ恢复”)。这意味着，如果采用非划分的概念，那么发送器的每一状态一定要与接收器的每一状态相联合，从而导致产生复合状态。这里的状态转换表包含24个复合状态，这些状态描述了8个基本状态及发送器和接收器状态相关的复合状态。

规定事件如下：

- a) 原语；
- b) 收到的全部帧：
  - 无编号的帧(SABME, DISC, UA, DM, UI, FRMR)
  - 监视帧(RR, REJ, RNR)
  - 信息帧(I)；
- c) 内部事件(队列的服务，定时器计时终了，接收器忙状态)。

规定状态下事件发生时，应采取的动作包括：

- i) 转变到另一个状态
- ii) 待发送的同类对同类帧
- iii) 待发出的原语
- iv) 定时器动作
- v) 重新试用计数器
- vi) 状态变量
- vii) P/F比特设置
- viii) 丢弃队列的内容

D. 2 状态转换表的解释

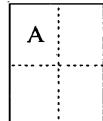
D. 2. 1 状态转换表单元的规定

事件	状态	
		行动 X
		X 规定转变至下一状态 X 空意指“仍处于当前状态”

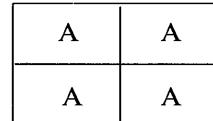
#### D. 2.2 单元内容的解释

	通过数据链路层服务的规定不可能。
/	通过同类对同类数据链路规程的规定不可能。
—	无动作，无状态变化。
$V(S)=V(A)=N(R)$	两种动作 $V(S)=N(R)$ 和 $V(A)=N(R)$ 的共同项。
定时器 T200	如还未运行，启动定时器 T200开始。
TX ACK	对收到的 I 帧的确认可由与信息相关的 I 帧沿相反的方向载送或由一合适的监视响应帧载送。
“DISCARD”	指示丢弃包含于 I 帧信息字段内的信息。
(A-O)	用于 MDL-ERROR-INDICATION 信号的编码于附录 II 表 II-1/Q. 921 中规定。表中列出了多个编码，但只可选用其中之一。

动作



指示



注 — 总之，这一状态转换表并不限制用 N(R) 确认一个以上的 I 帧的实现。

表 D-1/Q.921 (10张之1)

## 状态转换表：接收原语

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放 见注	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
DL-ESTABLISH-REQUEST	MDL-ASS-IDN 3		1	RC=0 TX SABME P=1 START T200 5.0	1	DISC. I QUEUE 5.0	1	1
DL-RELEASE-REQUEST	1	1	1	DL-REL-CONF	1		1	1
DL-DATA-REQUEST	1	1	1	1	1	DATA INTO I QUEUE	1	1
I FRAME IN QUEUE V(S) < V(A)+k	1	1	1	1	1	LEAVE I FRAME IN QUEUE		1
I FRAME IN QUEUE V(S)=V(A)+k	1	1	1	1	1			1
DL-UNIT DATA-REQUEST	MDL-ASS-IND UNIT DATA INTO UI QUEUE 2	UNIT DATA INTO UI QUEUE						
UI FRAME IN QUEUE	1	LEAVE UI FRAME IN QUEUE		TX UI P=0				
MDL-ASSIGN-REQUEST	STORE TEI VALUE 4		STORE TEI VALUE RC=0 TX SABME P=1 START T200 5.0	1	1	1	1	1
MDL-REMOVE-REQUEST	1	1	1	DISC. UI QUEUE 1	DL-REL-IND DISC. UI QUEUE STOP T200 1	DL-REL-IND <b>DISC.I 和 UI</b> QUEUES STOP T200 1	DL-REL-CONF <b>DISC.I 和 UI</b> QUEUES STOP T200 1	DL-REL-CONF DISC. UI QUEUE STOP T200 1
MDL-ERROR-RESPONSE	1	DISC. UI QUEUE 1	DL-REL-IND DISC. UI QUEUE 1	1	1	1	1	1
PERSISTENT DEACTIVATION	-	DISC. UI QUEUE 1	DL-REL-IND DISC. UI QUEUE 1	DISC. UI QUEUE 1	DL-REL-IND DISC. UI QUEUE STOP T200 4	DL-REL-IND <b>DISC.I 和 UI</b> QUEUES STOP T200 4	DL-REL-CONF <b>DISC.I 和 UI</b> QUEUES STOP T200 4	DL-REL-CONF DISC. UI QUEUE STOP T200 4

注 - 发送器状态“未决的释放”可以仅在第 2 层开始重新建立的情况下出现。

表 D-1/Q. 921 (10张之2)

状态转换表：接收正确格式的无编号帧

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立			
接收器状态					重建			
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
SABME P=1 ABLE TO ENTER STATE 7.0	/	/	/	DL-EST-IND V(S,R,A)=0 TX UA F=1 START T203 7.0	TX UA F=1			TX DM F=1
SABME P=1 UNABLE TO ENTER STATE 7.0	/	/	/	TX DM F=1	/	/	/	/
SABME P=0 ABLE TO ENTER STATE 7.0	/	/	/	DL-EST-IND V(S,R,A)=0 TX UA F=0 START T203 7.0	TX UA F=0			TX DM F=0
SABME P=0 UNABLE TO ENTER STATE 7.0	/	/	/	TX DM F=0	/	/	/	/
DISC P=1	/	/	/	TX DM F=1	TX DM F=1			TX UA F=1
DISC P=0	/	/	/	TX DM F=0	TX DM F=0			TX UA F=0
UA F=1 V(S) = V(A)	/	/	/	MDL-ERR-IND(C)	V(S,R,A)=0 DL-EST-CONF STOP T200 START T203 7.0	V(S,R,A)=0 STOP T200 START T203 7.0	DISC I QUEUE RC=0 TX DISC P=1 RESTART T200 6	DL-REF-CONF STOP T200 4
UA F=1 V(S) ≠ V(A)	/	/	/			DISC I QUEUE V(S,R,A)=0 DL-EST-IND STOP T200 START T203 7.0		
UA F=0	/	/	/	MDL-ERR-IND(D)				
DM F=1	/	/	/		DL-REL-IND STOP T200 4	DL-REL-IND DISC I QUEUE STOP T200 4	DL-REL-CONF DISC I QUEUE STOP T200 4	DL-REL-CONF STOP T200 4
DM F=0 ABLE TO ENTER STATE 7.0	/	/	/	RC=0 TX SABME P=1 START T200 5.1	-	-	-	-
DM F=0 UNABLE TO ENTER STATE 7.0	/	/	/	-	/	/	/	/
UI 命令	/	/	/	DL-UNIT DATA-IND				

表 D-1/Q.921 (10张之3)  
状态转换表：接收正确格式的 FRMR 无编号帧

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
拒绝 SABME 的 FRMR 响应	/	/	/	/	-	-	-	/
拒绝 DISC 的 FRMR 响应	/	/	/	/	/	/	/	-
拒绝 UA 的 FRMR 响应	/	/	/	-	-	-	-	-
拒绝 DM 的 FRMR 响应	/	/	/	-	-	-	-	-
拒绝 I 命令的 FRMR 响应	/	/	/	/	-	-	-	-
拒绝 S 帧的 FRMR 响应	/	/	/	/	-	-	-	-
拒绝 FRMR 的 FRMR 响应	/	/	/	/	/	/	/	/

表 D-1/Q. 921 (10张之4)

状态转换表：接收正确格式的 RR 监视帧

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
RR 命令 P=1	/	/	/	-	-	-	-	-
RR 命令 P=0	/	/	/	-	-	-	-	-
RR 响应 F=0	/	/	/	-	-	-	-	-
RR 响应 F=1	/	/	/	-	-	-	-	-

表 D-1/Q. 921 (10张之5)  
状态转换表：接收正确格式的 REJ 监视帧

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
REJ 命令 P=1	/	/	/	-	-	-	-	-
REJ 命令 P=0	/	/	/	-	-	-	-	-
REJ 响应 F=0	/	/	/	-	-	-	-	-
REJ 响应 F=1	/	/	/	-	-	-	-	-

表 D-1/Q.921 (10张之6)

状态转换表：接收正确格式的 RNR 监视帧

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
RNR 命令 P=1	/	/	/	-	-	-	-	-
RNR 命令 P=0	/	/	/	-	-	-	-	-
RNR 响应 F=0	/	/	/	-	-	-	-	-
RNR 响应 F=1	/	/	/	-	-	-	-	-

表 D-1/Q.921 (10张之7)  
状态转换表：接收正确格式的 I 命令帧（该帧确认所有未证实的 I 帧或包含满足  $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$  的  $N(R)$ ）

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $N(R) = V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $N(R) = V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $N(R) = V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $N(R) = V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-

表 D-1/Q.921 (10张之8)

状态转换表：接收正确格式且包含满足  $V(A) = N(R) < V(S)$  的  $N(R)$  或  $N(R)$  差错的 I 命令帧

基本状态	TEI 未分配	分配等 待 TEI	建立等 待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $N(R)$ 差错	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $N(R)$ 差错	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $N(R)$ 差错	/	/	/	-	-	-	-	-
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $N(R)$ 差错	/	/	/	-	-	-	-	-

表 D-1/Q.921 (10张之9)  
状态转换表：内部事件（定时器计时终了，接收器忙状态）

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放				
发送器状态					建立	重建	未决的释放					
接收器状态												
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6				
T200 TIME-OUT RC < N200	/	/	/	/	RC = RC + 1 TX SABME P=1 START T200			RC = RC + 1 TX DISC P=1 START T200				
T200 TIME-OUT RC = N200	/	/	/	/	DL-REL-IND MDL-ERR-IND(G)	4	DISC I QUEUE DL-REL-IND MDL-ERR-IND(G)	4	DISC I QUEUE DL-REL-CONF MDL-ERR-IND(G)	4	DL-REL-CONF MDL-ERR-IND(H)	4
T203 TIME-OUT	/	/	/	/	/	/	/	/				
SET OWN RECEIVER BUSY (注)	/	/	/	/	/	/	/	/				
CLEAR OWN RECEIVER BUSY (注)	/	/	/	/	/	/	/	/				

注 - 这些信号在该状态转换表中规定的规程范围之外产生,可能由连接管理实体产生。

表 D-1/Q.921 (10张之10)

状态转换表：接收正确格式的帧或未实现的帧

基本状态	TEI 未分配	分配等待 TEI	建立等待 TEI	TEI 已分配	等待建立			等待释放
发送器状态					建立	重建	未决的释放	
接收器状态								
状态号	1	2	3	4	5.0	5.1	5.2	6
SABME 不正确长度	/	/	/	MDL-ERR-IND(N)				
DISC 不正确长度	/	/	/					
UA 不正确长度	/	/	/					
DM 不正确长度	/	/	/					
FRMR 不正确长度	/	/	/					
监视帧 RR, REJ, RNR 不正确长度	/	/	/					
N201 差错	/	/	/	MDL-ERR-IND(O)				
未规定的命令和响应帧	/	/	/	MDL-ERR-IND(L)				
不允许的 I 字段	/	/	/	MDL-ERR-IND(M)				

表 D-2/Q. 921 (10张之1)

状态转换表：接收原语

基本状态	多帧建立								
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常								
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	
DL-ESTABLISH-REQUEST	DISC I QUEUE RC = 0 TX SABME P = 1 STOP T203 RESTART T200 5.0								
DL-RELEASE-REQUEST	DISC I QUEUE RC = 0 TX DISC P = 1 STOP T203 RESTART T200 6.0								
DL-DATA-REQUEST	DATA INTO I QUEUE								
I FRAME IN QUEUE V(S) < V(A)+k	TX I P = 0 V(S) = V(S)+1 STOP T203 TIMER T200				LEAVE I FRAME IN QUEUE				
I FRAME IN QUEUE V(S) = V(A)+k	LEAVE I FRAME IN QUEUE								
DL-UNIT DATA-REQUEST	UNIT DATA INTO UI QUEUE								
UI FRAME IN QUEUE	TX UI P = 0								
MDL-ASSIGN-REQUEST	I								
MDL-REMOVE-REQUEST	DL-REL-IND DISC I 和 UI QUEUES STOP T200 STOP T203 1								
MDL-ERROR-RESPONSE	I								
PERSISTENT DEACTIVATION	DL-REL-IND DISC I 和 UI QUEUES STOP T200 STOP T203 4								



表 D-2/Q. 921 (10张之2)

状态转换表：接收正确格式的无编号帧

基本状态		多帧建立							
发送器状态		正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态		正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号		7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
SABME	P=1 V(S) = V(A)	MDL-ERR-IND(F) V(S.R.A)=0 TX UA F=1 STOP T200 START T203	MDL-ERR-IND(F) V(S.R.A)=0 TX UA F=1 STOP T200 START T203	7.0					
SABME	P=1 V(S) ≠ V(A)	DL-EST-IND MDL-ERR-IND(F) DISC I QUEUE V(S.R.A)=0 TX UA F=1 STOP T200 START T203	DL-EST-IND MDL-ERR-IND(F) DISC I QUEUE V(S.R.A)=0 TX UA F=1 STOP T200 START T203	7.0					
SABME	P=0 V(S) = V(A)	MDL-ERR-IND(F) V(S.R.A)=0 TX UA F=0 STOP T200 START T203	MDL-ERR-IND(F) V(S.R.A)=0 TX UA F=0 STOP T200 START T203	7.0					
SABME	P=0 V(S) ≠ V(A)	DL-EST-IND MDL-ERR-IND(F) DISC I QUEUE V(S.R.A)=0 TX UA F=0 STOP T200 START T203	DL-EST-IND MDL-ERR-IND(F) DISC I QUEUE V(S.R.A)=0 TX UA F=0 STOP T200 START T203	7.0					
DISC	P=1	DL-REL-IND DISC I QUEUE TX UA F=1 STOP T200, T203							
DISC	P=0	DL-REL-IND DISC I QUEUE TX UA F=0 STOP T200, T203							

表 D-2/Q.921 (10张之2续)

状态转换表：接收正确格式的无编号帧

基本状态	多帧建立							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
UA F=1	MDL-ERR-IND(C)							
UA F=0	MDL-ERR-IND(D)							
DM F=1	MDL-ERR-IND(B)							
DM F=0	MDL-ERR-IND(E) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200	5.1			MDL-ERR-IND(E) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	5.1		
UI 命令	DL-UNIT DATA-IND							

表 D-2/Q. 921 (10张之3)

表 D-2/Q. 921 (10张之4)  
状态转换表：接收正确格式的 RR 监视帧

基本状态		多帧建立							
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8
<b>RR 命令</b> P=1 N(R)=V(S)	TX RR F=1 STOP T200 RESTART T203 V(A)=N(R)		TX RNR F=1 STOP T200 RESTART T203 V(A)=N(R)		TX RR F=1 STOP T200 START T203 V(A)=N(R)	7.0	TX RNR F=1 STOP T200 START T203 V(A)=N(R)	7.1	TX RNR F=1 STOP T200 START T203 V(A)=N(R)
<b>RR 命令</b> P=0 N(R)=V(S)	STOP T200 RESTART T203 V(A)=N(R)				STOP T200 START T203 V(A)=N(R)	7.0	STOP T200 START T203 V(A)=N(R)	7.1	STOP T200 START T203 V(A)=N(R)
<b>RR 响应</b> F=0 N(R)=V(S)									
<b>RR 响应</b> F=1 N(R)=V(S)	MDL-ERR-IND(A) STOP T200 RESTART T203 V(A)=N(R)				MDL-ERR-IND(A) STOP T200 START T203 V(A)=N(R)	7.0	MDL-ERR-IND(A) STOP T200 START T203 V(A)=N(R)	7.1	MDL-ERR-IND(A) STOP T200 START T203 V(A)=N(R)
<b>RR 命令</b> P=1 V(A) ≤ N(R) < V(S)	TX RR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)		TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)		TX RR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	7.0	TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	7.1	TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)
<b>RR 命令</b> P=0 V(A) ≤ N(R) < V(S)	RESTART T200 V(A)=N(R)				RESTART T200 V(A)=N(R)	7.0	RESTART T200 V(A)=N(R)	7.1	RESTART T200 V(A)=N(R)
<b>RR 响应</b> F=0 V(A) ≤ N(R) < V(S)									
<b>RR 响应</b> F=1 V(A) ≤ N(R) < V(S)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)				MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)	7.0	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)	7.1	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)

表 D-2/Q.921 (10张之4续)

状态转换表：接收正确格式的 RR 监视帧

基本状态		多帧建立						
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
RR 命令 P=1 V(A) = N(R) < V(S)	TX RR F=1		TX RNR F=1		TX RR F=1 7.0	TX RR F=1 7.1	TX RNR F=1 7.2	TX RNR F=1 7.3
RR 命令 P=0 V(A) = N(R) < V(S)	-	-	-	-	7.0	7.1	7.2	7.3
RR 响应 F=0 V(A) = N(R) < V(S)	-	-	-	-				
RR 响应 F=1 V(A) = N(R) < V(S)	MDL-ERR-IND(A)				MDL-ERR-IND(A) 7.0	MDL-ERR-IND(A) 7.1	MDL-ERR-IND(A) 7.2	MDL-ERR-IND(A) 7.3
RR 命令 P=1 N(R)差错	TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
RR 命令 P=0 N(R)差错	MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1			MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1				
RR 响应 F=0 N(R)差错								
RR 响应 F=1 N(R)差错	MDL-ERR-IND(A) MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1			MDL-ERR-IND(A) MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1				

表 D-2/Q. 921 (10张之5)  
状态转换表：接收正确格式的 REJ 监视帧

基本状态	多帧建立							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
REJ 命令 P=1 N(R)=V(S) (注)	TX RR F=1 V(A)=N(R) STOP T200 RESTART T203		TX RNR F=1 V(A)=N(R) STOP T200 RESTART T203		TX RR F=1 V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.0	TX RNR F=1 V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.1	TX RNR F=1 V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.2	TX RNR F=1 V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.3
REJ 命令 P=0 N(R)=V(S) (注)	V(A)=N(R) STOP T200 RESTART T203				V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.0	V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.1	V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.2	V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.3
REJ(响应) F=0 N(R)=V(S) (注)								
REJ 响应 F=1 N(R)=V(S) (注)	MDL-ERR-IND(A) V(A)=N(R) STOP T200 RESTART T203				MDL-ERR-IND(A) V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.0	MDL-ERR-IND(A) V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.1	MDL-ERR-IND(A) V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.2	MDL-ERR-IND(A) V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.3
REJ 命令 P=1 V(A) ≤ N(R) < V(S)	TX RR F=1 V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203		TX RNR F=1 V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203		TX RR F=1 V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.0	TX RR F=1 V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.1	TX RNR F=1 V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.2	TX RNR F=1 V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.3
REJ 命令 P=0 V(A) ≤ N(R) < V(S)	V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203				V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.0	V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.1	V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.2	V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.3
REJ 响应 F=0 V(A) ≤ N(R) < V(S)								
REJ 响应 F=1 V(A) ≤ N(R) < V(S)	MDL-ERR-IND(A) V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203				MDL-ERR-IND(A) V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.0	MDL-ERR-IND(A) V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.1	MDL-ERR-IND(A) V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.2	MDL-ERR-IND(A) V(S)=V(A)=N(R) STOP T200 START T203 7.3

注一通过控制同类对同类数据链路规程这一事件不可能。但是，如果据此表采取动作，则不会危害信息传递。

表 D-2/Q.921 (10张之5续)

状态转换表：接收正确格式的 REJ 监视帧

基本状态		多帧建立						
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
REJ 命令 N(R)差错 P=1	TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
REJ 命令 N(R)差错 P=0	MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1				MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1			
REJ 响应 N(R)差错 F=0								
REJ 响应 N(R)差错 F=1	MDL-ERR-IND(A) MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1				MDL-ERR-IND(A) MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1			

表 D-2/Q. 921 (10张之6)  
状态转换表：接收正确格式的 RNR 监视帧

基本状态		多帧建立						
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
RNR 命令 P=1 N(R)=V(S)	TX RR F=1 STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RR F=1 STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RNR F=1 STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RNR F=1 STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)		TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	
RNR 命令 P=0 N(R)=V(S)	STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	RESTART T200 V(A)=N(R)			
RNR 响应 F=0 N(R)=V(S)								
RNR 响应 F=1 N(R)=V(S)	MDL-ERR-IND(A) STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) STOP T203 RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)			
RNR 命令 P=1 V(A) < N(R) < V(S)	TX RR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	TX RR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)		TX RNR F=1 RESTART T200 V(A)=N(R)	
RNR 命令 P=0 V(A) < N(R) < V(S)	RESTART T200 V(A)=N(R)	RESTART T200 V(A)=N(R)	RESTART T200 V(A)=N(R)	RESTART T200 V(A)=N(R)	RESTART T200 V(A)=N(R)			
RNR 响应 F=0 V(A) < N(R) < V(S)								
RNR 响应 F=1 V(A) < N(R) < V(S)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)	MDL-ERR-IND(A) RESTART T200 V(A)=N(R)			

表 D-2/Q. 921 (10张之6续)

## 状态转换表：接收正确格式的 RNR 监视帧

基本状态		多帧建立						
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
RNR 命令 P=1 N(R)差错	TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200	5.1	TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200	5.1	TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200	5.1	TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200	5.1
RNR 命令 P=0 N(R)差错	MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200	5.1			MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200	5.1		
RNR 响应 F=0 N(R)差错								
RNR 响应 F=1 N(R)差错	MDL-ERR-IND(A) MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200	5.1			MDL-ERR-IND(A) MDL-ERR-IND(J) RC =0 TX SABME P=1 RESTART T200	5.1		

表 D-2/Q. 921 (10张之7)

状态转换表：接收正确格式的 I 命令帧（该帧确认所有未证实的 I 帧或包含满足  $V(A) < N(R) < V(S)$  的 N(R)）

基本状态	多帧建立							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
I 命令 P=1 $N(S) = V(R)$ $N(R) = V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) = V(R)$ $N(R) = V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=1 $N(S) \neq V(R)$ $N(R) = V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$		"DISCARD" TX REJ F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) \neq V(R)$ $N(R) = V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" STOP T200 RESTART T203 $V(A) = N(R)$			"DISCARD" TX REJ F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$		
I 命令 P=1 $N(S) = V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 RESTART T200 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 RESTART T200 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 RESTART T200 $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) = V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK RESTART T200 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK RESTART T200 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" RESTART T200 $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=1 $N(S) \neq V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 RESTART T200 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 RESTART T200 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 RESTART T200 $V(A) = N(R)$		"DISCARD" TX REJ F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) \neq V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=0 RESTART T200 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" RESTART T200 $V(A) = N(R)$			"DISCARD" TX REJ F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$		

表 D-2/Q. 921 (10张之8)

状态转换表：接收正确格式且包含满足  $V(A) < N(R) < V(S)$  的  $N(R)$  或  $N(R)$  差错的 I 命令帧

基本状态	多帧建立							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1 7.0		$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1 7.4	
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX ACK	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX ACK	"DISCARD" 7.0		$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=0	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=0	"DISCARD"	
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 7.1	"DISCARD" TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1		"DISCARD" TX REJ F=1 7.5	"DISCARD" TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1	
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=0 7.1	"DISCARD"			"DISCARD" TX REJ F=0 7.5	"DISCARD"		
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $N(R)$ 差错	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200		"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $N(R)$ 差错	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200		"DISCARD" MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	$V(R)=V(R)+1$ DL-DATA-IND MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	"DISCARD" MDL-ERR-INJ(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $N(R)$ 差错	"DISCARD" TX REJ F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1		"DISCARD" TX REJ F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $N(R)$ 差错	"DISCARD" TX REJ F=0 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1			"DISCARD" TX REJ F=0 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		

表 D-2/Q.921 (10张之9)  
状态转换表: 内部事件 (定时器计时终了, 接收器忙状态)

基本状态	多帧建立								
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	
T200 TIME-OUT RC < N200	RC = 0 或者 V(S) = V(S) - 1 TX I P = 1 V(S) = V(S) + 1 或者 TX RR P = 1 则 RC = RC + 1 START T200	RC = 0 或者 V(S) = V(S) - 1 TX I P = 1 V(S) = V(S) + 1 或者 TX RR P = 1 则 RC = RC + 1 START T200	RC = 0 或者 V(S) = V(S) - 1 TX I P = 1 V(S) = V(S) + 1 或者 TX RNR P = 1 则 RC = RC + 1 START T200	RC = 0 或者 V(S) = V(S) - 1 TX I P = 1 V(S) = V(S) + 1 或者 TX RNR P = 1 则 RC = RC + 1 START T200	RC = 0 TX RR P = 1 RC = RC + 1 START T200	8.4	RC = 0 TX RNR P = 1 RC = RC + 1 START T200	8.5	RC = 0 TX RNR P = 1 RC = RC + 1 START T200
T200 TIME-OUT RC = N200	/	/	/	/	/	/	/	/	/
T203 TIME-OUT	RC = 0 TX RR P = 1 START T200	8.0	RC = 0 TX RR P = 1 START T200	8.1	RC = 0 TX RNR P = 1 START T200	8.2	RC = 0 TX RNR P = 1 START T200	8.3	/
SET OWN RECEIVER BUSY (注)	TX RNR F = 0	7.2	TX RNR F = 0	7.3	-	-	TX RNR F = 0	7.6	TX RNR F = 0
CLEAR OWN RECEIVER BUSY (注)	-	-	TX RR F = 0	7.0	TX RR F = 0	7.1	-	7.4	TX RR F = 0

注 — 这些信号在该状态转换表中规定的规程范围之外产生, 可能由连接管理实体产生。

表 D-2/Q. 921 (10张之10)

状态转换表：接收正确格式的帧或未实现的帧

基本状态	多帧建立							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
SABME 不正确长度	MDL-ERR-IND(N) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1							
DISC 不正确长度								
UA 不正确长度								
DM 不正确长度								
FRMR 不正确长度								
监视帧 RR, REJ, RNR 不正确长度								
N201 差错	MDL-ERR-IND(0) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1							
未规定的命令和响应帧	MDL-ERR-IND(L) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1							
不允许的 I 字段	MDL-ERR-IND(M) RC = 0 TX SABME P=1 STOP T203 RESTART T200 5.1							

表 D-3/Q.921 (10张之1)  
状态转换表：接收原语

基本状态	定时器恢复							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
DL-ESTABLISH-REQUEST	DISC. I QUEUE RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.0							
DL-RELEASE-REQUEST	DISC. I QUEUE RC = 0 TX DISC P=1 RESTART T200 6							
DL-DATA-REQUEST	DATA INTO I QUEUE							
I FRAME IN QUEUE V(S) < V(A)+k	LEAVE I FRAME IN QUEUE							
I FRAME IN QUEUE V(S) = V(A)+k								
DL-UNIT DATA-REQUEST	UNIT DATA INTO UI QUEUE							
UI FRAME IN QUEUE	TX UI P=0							
MDL-ASSIGN-REQUEST	1							
MDL-REMOVE-REQUEST	DL-REL-IND DISC. I 和 UI QUEUES STOP T200 1							
MDL-ERROR-RESPONSE	1							
PERSISTENT DEACTIVATION	DL-REL-IND DISC. I 和 UI QUEUES STOP T200 4							

表 D-3/Q.921 (10张之2)  
状态转换表：接收正确格式的无编号帧

基本状态	定时器恢复							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	N 正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
SABME P=1 V(S) = V(A)	MDL-ERR-IND(F) V(S,R,A)=0 TX UA F=1 STOP T200 START T203 7.0							
SABME P=1 V(S) ≠ V(A)	DL-EST-IND MDL-ERR-IND(F) DISC. I QUEUE V(S,R,A)=0 TX UA F=1 STOP T200 START T203 7.0							
SABME P=0 V(S) = V(A)	MDL-ERR-IND(F) V(S,R,A)=0 TX UA F=0 STOP T200 START T203 7.0							
SABME P=0 V(S) ≠ V(A)	DL-EST-IND MDL-ERR-IND(F) DISC. I QUEUE V(S,R,A)=0 TX UA F=0 STOP T200 START T203 7.0							
DISC P=1	DL-REL-IND DISC. I QUEUE TX UA F=1 STOP T200 4							
DISC P=0	DL-REL-IND DISC. I QUEUE TX UA F=0 STOP T200 4							

表 D-3/Q.921 (10张之2续)  
状态转换表：接收正确格式的无编号帧

基本状态	定时器恢复							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
UA F=1	MDL-ERR-IND(C)							
UA F=0	MDL-ERR-IND(D)							
DM F=1	MDL-ERR-IND(B) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1							
DM F=0	MDL-ERR-IND(E) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1							
UI 命令	DL-UNIT DATA-IND							

表 D-3/Q. 921 (10张之3)

表 D-3/Q. 921 (10张之4)  
状态转换表: 接收正确格式的 RR 监视帧, 如果只有 F=1 应清除定时器恢复

基本状态	定时器恢复							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
RR 命令 P=1 V(A) ≤ N(R) ≤ V(S)	TX RR F=1 V(A)=N(R)		TX RNR F=1 V(A)=N(R)		TX RR F=1 V(A)=N(R) 8.0	TX RR F=1 V(A)=N(R) 8.1	TX RNR F=1 V(A)=N(R) 8.2	TX RNR F=1 V(A)=N(R) 8.3
RR 命令 P=0 V(A) ≤ N(R) ≤ V(S)	V(A)=N(R)				V(A)=N(R) 8.0	V(A)=N(R) 8.1	V(A)=N(R) 8.2	V(A)=N(R) 8.3
RR 响应 F=0 V(A) < N(R) ≤ V(S)								
RR 响应 F=1 V(A) < N(R) ≤ V(S)	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.0	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.1	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.2	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.3	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.0	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.1	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.2	V(S)=N(R) STOP T200 START T203 V(A)=N(R) 7.3
RR 命令 P=1 N(R)差错	TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
RR 命令 P=0 N(R)差错	MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1							
RR 响应 F=0 N(R)差错								
RR 响应 F=1 N(R)差错								

表 D-3/Q·921 (10张之5)

表 D-3/Q. 921 (10张之6)

状态转换表：接收正确格式的 RNR 监视帧，如果只有 F=1 应清除定时器恢复

基本状态	定时器恢复								
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.7
RNR 命令 P=1 V(A) ≤ N(R) ≤ V(S)	TX RR F=1 V(A)=N(R) 8.4	TX RR F=1 V(A)=N(R) 8.5	TX RNR F=1 V(A)=N(R) 8.6	TX RNR F=1 V(A)=N(R) 8.7	TX RR F=1 V(A)=N(R)			TX RNR F=1 V(A)=N(R)	
RNR 命令 P=0 V(A) ≤ N(R) ≤ V(S)	V(A)=N(R) 8.4	V(A)=N(R) 8.5	V(A)=N(R) 8.6	V(A)=N(R) 8.7	V(A)=N(R)				
RNR 响应 F=0 V(A) ≤ N(R) ≤ V(S)									
RNR 响应 F=1 V(A) ≤ N(R) ≤ V(S)	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.4	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.5	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.6	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.7	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.4	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.5	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.6	V(S)=N(R) RESTART T200 V(A)=N(R) 7.7	
RNR 命令 P=1 N(R)差错	TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1			TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	
RNR 命令 P=0 N(R)差错	MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1								
RNR 响应 F=0 N(R)差错									
RNR 响应 F=1 N(R)差错									

表 D-3/Q. 921 (10张之7)

状态转换表：接收正确格式的 I 命令帧（该帧确认所有未证实 I 帧或它含满足  
 $V(A) < N(R) < V(S)$  的  $N(R)$ ）；不清除定时器恢复

基本状态	定时器恢复							
	发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
I 命令 P=1 $N(S) = V(R)$ $N(R) = V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) = V(R)$ $N(R) = V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=1 $N(S) \neq V(R)$ $N(R) = V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$		"DISCARD" TX REJ F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) \neq V(R)$ $N(R) = V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$			"DISCARD" TX REJ F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$		
I 命令 P=1 $N(S) = V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) = V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=1 $N(S) \neq V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$		"DISCARD" TX REJ F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RR F=1 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" TX RNR F=1 $V(A) = N(R)$	
I 命令 P=0 $N(S) \neq V(R)$ $V(A) < N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$			"DISCARD" TX REJ F=0 $V(A) = N(R)$	"DISCARD" $V(A) = N(R)$		

表 D-3/Q.921 (10张之8)  
状态转换表：接收正确格式且包含满足  $V(A)=N(R) < V(S)$  的 N(R) 或 N(R) 差错的 I 命令帧

基本状态		定时器恢复							
发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1 8.0		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1 8.4		
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX ACK	"DISCARD" 8.0		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=0	"DISCARD"		
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=1 8.1	"DISCARD" TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1		"DISCARD" TX REJ F=1 8.5	"DISCARD" TX RR F=1	"DISCARD" TX RNR F=1		
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ $V(A) = N(R) < V(S)$	"DISCARD" TX REJ F=0 8.1	"DISCARD"			"DISCARD" TX REJ F=0 8.5	"DISCARD"			
I 命令 $P=1$ $N(S) = V(R)$ <b>N(R)差错</b>	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200		"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1
I 命令 $P=0$ $N(S) = V(R)$ <b>N(R)差错</b>	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200		"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	$V(R) = V(R) + 1$ DL-DATA-IND MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1
I 命令 $P=1$ $N(S) \neq V(R)$ <b>N(R)差错</b>	"DISCARD" TX REJ F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1		"DISCARD" TX REJ F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" TX RNR F=1 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1
I 命令 $P=0$ $N(S) \neq V(R)$ <b>N(R)差错</b>	"DISCARD" TX REJ F=0 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1			"DISCARD" TX REJ F=0 MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1	"DISCARD" MDL-ERR-IND(J) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1

表 D-3/Q. 921 (10张之9)

状态转换表: 内部事件 (定时器计时终了, 接收器忙状态); 如果重发计数变量的值等于 N200启动重新建立规程

基本状态	定时器恢复							
	发送器状态	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
T200 TIME-OUT RC < N200 V(A) < V(S)	或者 V(S)=V(S)-1 TX I P=1 V(S)=V(S)+1 或者 TX RR P=1 则 RC = RC + 1 START T200		或者 V(S)=V(S)-1 TX I P=1 V(S)=V(S)+1 或者 TX RNR P=1 则 RC = RC + 1 START T200		TX RR P=1 RC = RC + 1 START T200		TX RNR P=1 RC = RC + 1 START T200	
T200 TIME-OUT RC < N200 V(A) = V(S)	TX RR P=1 RC = RC + 1 START T200		TX RNR P=1 RC = RC + 1 START T200					
T200 TIME-OUT RC = N200	MDL-ERR-IND(I) RC = 0 TX SABME P=1 START T200 5.1							
T203 TIME-OUT	/	/	/	/	/	/	/	/
SET OWN RECEIVER BUSY (注)	TX RNR F=0 8.2	TX RNR F=0 8.3	-	-	TX RNR F=0 8.6	TX RNR F=0 8.7	-	-
CLEAR OWN RECEIVER BUSY (注)	-	-	TX RR F=0 8.0	TX RR F=0 8.1	-	-	TX RR F=0 8.4	TX RR F=0 8.5

注 - 这些信号在该状态转换表中规定的规程范围之外产生, 可能由连接管理实体产生。

表 D-3/Q.921 (10张之10)  
状态转换表：接收不正确格式的帧或未实现的帧

基本状态	定时器恢复							
	正常	正常	正常	正常	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙	同类 REC 忙
发送器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
接收器状态	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙	正常	REJ 恢复	自身 REC 忙	REJ 和自身 REC 忙
状态号	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
SABME 不正确长度 <small>MDL-ERR-IND(N) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1</small>								
DISC 不正确长度								
UA 不正确长度								
DM 不正确长度								
FRMR 不正确长度								
监视帧 RR, REJ, RNR 不正确长度								
N201 差错 <small>MDL-ERR-IND(0) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1</small>								
未规定的命令和响应帧 <small>MDL-ERR-IND(L) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1</small>								
不允许的 I 字段 <small>MDL-ERR-IND(M) RC = 0 TX SABME P=1 RESTART T200 5.1</small>								

## 附录 I

(附于建议 Q. 921)

### REJ 响应帧的重发

#### I.1 引言

此附录描述了一可用来提供一拒绝重发规程的任选规程。

#### I.2 规程

这一任选拒绝重发规程通过下述方法补充了 Q. 921 LAPD 协议，这些方法包括为多帧操作规定一个新变量（§ 3.5.2），及修改并恢复报告的 N(S) 顺序差错异常状态（§ 5.8.1）。

##### I.2.1 恢复状态变量 V(M)

当采用 I 帧命令和监视帧命令/响应时，每一点对点数据链路层实体都可能有一相关的 V(M)。V(M) 表示收到的最末帧的序号，该序号导致产生 N(S) 顺序差错状态。V(M) 取值范围0到127。当处于 REJ 异常状态且收到 N(S) 顺序差错时，可用 V(M) 来确定是否须发送另一个 REJ 响应帧。

##### I.2.2 N(S) 顺序差错附加规程

§ 5.8.1 中前三段介绍了 N(S) 顺序差错。下面作进一步介绍：

在检测 N(S) 顺序差错后，接收的数据链路层实体用 REJ 帧来启动异常恢复（重发）。接收的数据链路层实体将置 V(M) 等于 N(S) 序号，该序号导致产生 N(S) 顺序差错状态。

对一给定方向上的信息传送一次只能建立一个 REJ 异常状态 [即，清除 REJ 接收之前，所有的 REJ 帧都具有同样的 N(R) 值]。

收到 REJ 命令或响应的数据链路层实体将启动 I 帧顺序发送（重发），发送先从由包含在 REJ 帧中的 N(R) 指示的 I 帧开始。

当收到请求的 I 帧时，或当收到 SABME 或 DISC 时，应清除 REJ 异常。

当接收的数据链路层实体处于 REJ 异常状态时，如果出现 N(S) 顺序差错异常，则应检测收到的帧的 N(S)，以确认收到 REJ 帧的数据链路层实体是否已经重发来响应该 REJ 帧 [即，在  $V(R)+1 \leq N(S) \leq V(M)$  范围内的 N(S)]。如果收到的帧的 N(S) 在上述范围内，则应发送另一 REJ 响应帧，对连接管理实体发出 MDL-ERROR-INDICATION 原语，然后置 V(M) 等于 V(S)。发送侧不须等待定时器 T200 计时终了就可重发丢失的帧。

当接收的数据链路层实体处于 REJ 拒绝状态时，如果出现 N(S) 顺序差错，则无法确定收到 REJ 帧的数据链路层实体是否已重新发送来响应该 REJ 帧 [即，如果  $N(S) > V(M)$ ]，之后应设置 V(M) 等于收到的帧的 N(S)。

## 附录 II

(附于建议 Q. 921)

### 在基本状态及管理实体所要采取的 动作范围内 MDL-ERROR-INDICATION 的产生

#### II.1 引言

表 II-1/Q. 921给出了差错的各种情况，此时将会产生 MDL-ERROR-INDICATION 原语。这一原语通知数据链路层的管理实体差错状况出现。相关的差错参数包含差错编码，该码描述了唯一的差错状态。根据所报告的差错状态类型，表 II-1/Q. 921也标明了从网络侧到用户侧应采取的有关连接管理动作。

本附录不包含附录 I 中所描述的 REJ 响应帧的重发。

#### II.2 表 II-1/Q. 921的布局

“差错编码”一列给出了所包含的每一差错状况的标识值，该值作为 MDL-ERROR-INDICATION 原语的参数。

标有“差错状态”及“受影响的状态”的两列描述了唯一的协议差错事件，以及在产生 MDL-ERROR-INDICATION 原语时数据链路层实体的基本状态。

对于一给定的差错状态，标有“网路管理动作”的一列描述了网路管理实体应采取的优先动作。

标有“用户管理动作”的一列描述了在一给定差错状态下用户侧管理实体应采取的优先动作。

#### II.3 优先管理动作

在差错状况下，应采取下面列出的优先层管理动作之一：

a) 差错记录

即指网络侧连接管理实体可采取优先动作将事件记录到差错计数器内。在有差错的状态下，计数器机制的长度及操作是与具体事实情况有关的。

b) TEI 检测

即指网络侧层管理实体调用 TEI 检测规程。

c) TEI 检验

即指用户侧层管理实体可以任意调用 TEI 检验请求规程，该规程请求网络侧层管理实体发出 TEI 检测规程。

d) TEI 取消

即指用户侧层管理实体可直接从服务中取消其 TEI 值。

在大多数所描述的差错状况下，用户侧层管理或者不采取任何动作，或者所采取的动作与具体实现有关，如表 II-1/Q. 921所示。“与实现有关”意指用户侧层管理是否已选某一形式的差错计数器来记录（存储）已报告的事件。如果已采取动作，则层管理必须考虑数据链路层此时已启动了恢复规程。

表 II-1/Q. 921  
MDL 差错指示的管理实体动作

差错类型	差错码	差错状态	受影响的状态 (见注1)	网络管理动作	用户管理动作
接收未经请求的响应	A	监视 (F=1)	7	差错记录	与实现有关
	B	DM (F=1)	7, 8	差错记录	与实现有关
	C	UA (F=1)	4, 7, 8	TEI 取消规程或 TEI 检测规程; 则, 如果 TEI: — 未占用, 取消 TEI — 单个, 无动作 — 多个, TEI 取消规程	TEI 身份检验规程 或 取消 TEI
	D	UA (F=1)	4, 5, 6, 7, 8		
	E	DM 响应 (F=0) 的接收	7, 8	差错记录	与实现有关
同类启动 重新建立	F	SABME	7, 8	差错记录	与实现有关
不成功的重发 (N200次)	G	SABME	5	TEI 检测规程; 则, 如果 TEI: — 未占用, 取消 TEI — 单个, 差错记录 — 多个, TEI 取消规程	TEI 身份检验规程 或 取消 TEI
	H	DISC	6		
	I	状态查询	8	差错记录	与实现有关
其它	J	N(R) 差错	7, 8	差错记录	与实现有关
	K	FRMR 响应的接收	7, 8	差错记录	与实现有关
	L	未实现的帧的接收	4, 5, 6, 7, 8	差错记录	与实现有关
	M (见注 2)	不允许的 I 字段的接收	4, 5, 6, 7, 8	差错记录	与实现有关
	N	大小有差错的帧的接收	4, 5, 6, 7, 8	差错记录	与实现有关
	O	N201差错	4, 5, 6, 7, 8	差错记录	与实现有关

注1 — 有关受影响状态的描述, 见附件 B。

注2 — 按照 § 5.8.5, 绝不可能产生这种差错码。

## 附录 III

(附于建议 Q.921)

### 任选的基本接入去激活过程

#### III.1 引言

本附录给出了一去激活过程的例子，该过程可由网络侧系统管理用来控制接入去激活。图 III-1/Q.921 提供了一交互的概念模型，去激活过程需要用到这种交互。

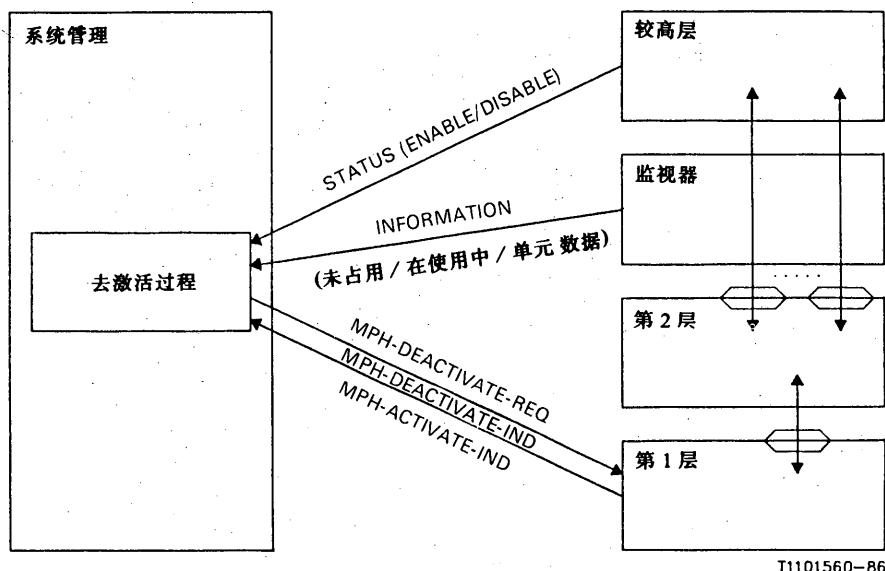


图 III-1/Q.921  
去激活过程相互作用的概念模型举例

#### III.2 概念模型的描述

根据第2层活动，监视功能确定是否接入去激活发生，信号 INFORMATION 被用来以下列方式报告第2层的活动：

- INFORMATION (FREE) 指出在多帧操作方式下没有数据链路连接；
- INFORMATION (IN USE) 指出在方式设置或多帧操作方式下至少有一个数据链路连接；和
- INFORMATION (UNIT DATA) 指出 UI 将被发送或已接收到。

在数据链路层实体内，DL-ESTABLISH-REQUEST/INDICATION 原语和 DL-RELEASE-INDICATION/CONFIRM 原语表示多帧操作方式持续的时间；MDL/DL/UNIT DATA-REQUEST/INDICATION 原语表示 UI

帧的发送与接收。

用信号状态来表示高层允许或禁止去激活过程的能力：

- STATUS (ENABLE) 去激活过程允许；和
- STATUS (DISABLE) 去激活过程禁止。

§ 4中所描述的 MPH-DEACTIVATE-REQ, MPH-DEACTIVATE-IND 和 MPH-ACTIVATE-IND 原语被采用。建议 I. 430 [4] 中也描述了这些原语的规定和使用，该建议对第1层做了详细说明。

鉴于建议 I. 430中 MPH-DEACTIVATE-IND 原语的使用是可任选实现的，下面描述了两种去激活情况。

§ III. 3给出了 MPH-DEACTIVATE-IND 原语传送到系统管理实体时去激活过程的描述。

§ III. 4给出了 MPH-DEACTIVATE-IND 原语未传送到系统管理实体时去激活过程的描述。

注 — 这些过程要求利用确认信息传送服务的所有第3层实体必须在完成信息传送后的某一合适时刻释放数据链路连接。

### III. 3 带有 MPH-DEACTIVATE-IND 的去激活过程

这种去激活过程利用 MPH-DEACTIVATE-IND 原语提供给第1层实现的选择权。

图 III-2/Q. 921给出了带有 MPH-DEACTIVATE-IND 原语的去激活过程的状态转换表。

这一去激活过程可由下面6个状态来表示：

状态1 (该状态下) 没有信息传递且空闲；

(*No info xfer and free*)

状态2 (该状态下) 有信息传递且空闲；

(*Info xfer and free*)

状态3 (该状态下) 有信息传递且在使用中；

(*Info xfer and in use*)

状态4 (该状态下) 没有信息传递且在使用中；

(*No info transfer and in use*)

状态5 (该状态下) 信息传递中断且空闲；

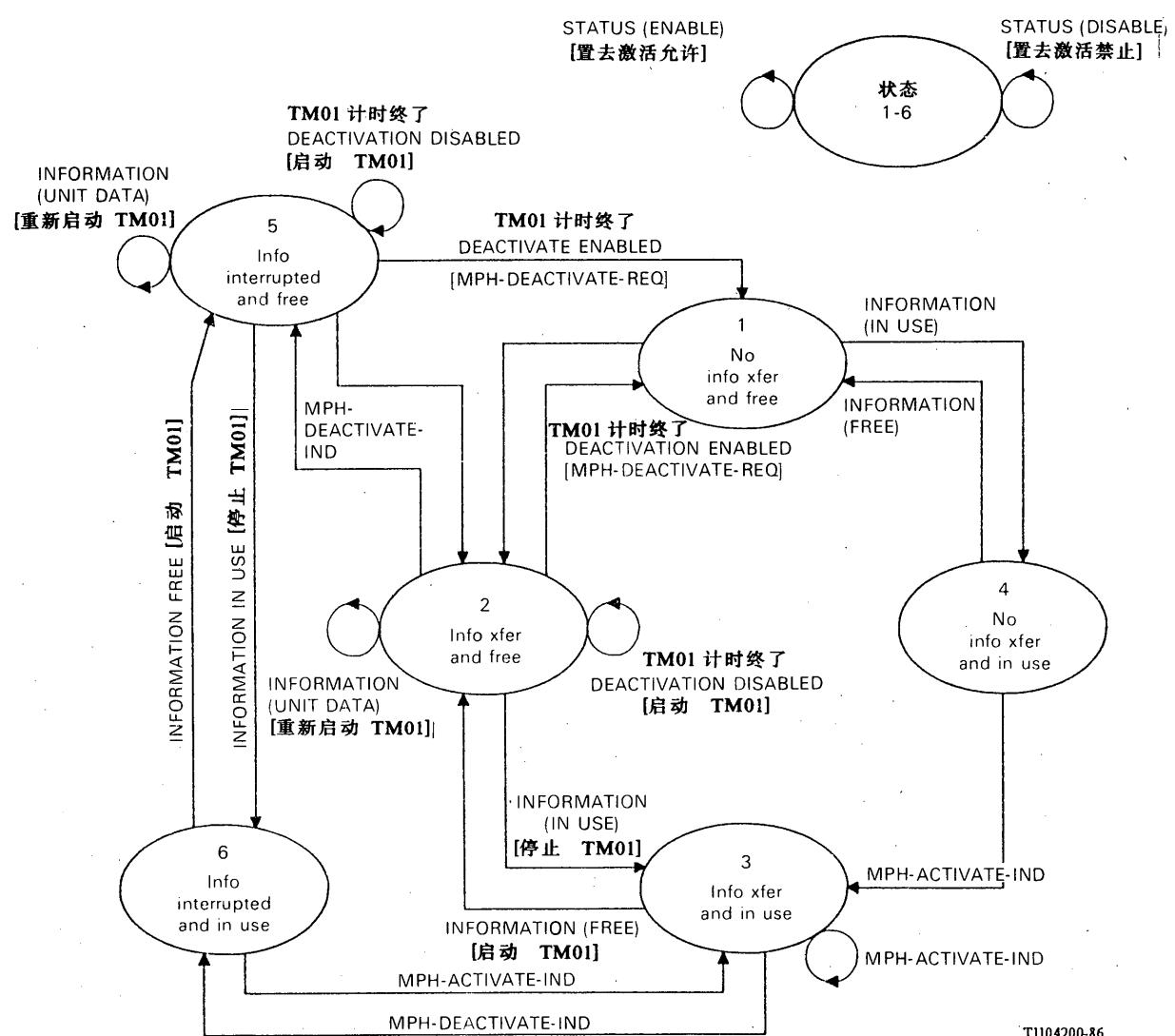
(*Info interrupted and free*)

状态6 (该状态下) 信息传递中断且在使用中；

(*Info interrupted and in use*)

这6个状态描述如下：

- 状态1表示了这样一种状态，此时认为接入是去激活的，并且在方式设置或多帧操作方式下没有数据链路连接。
- 状态2表示了这样一种状态，此时接入是激活的，同时在方式设置或多帧操作方式下没有数据链路连接。定时器 TM01正常计时工作，在其计时终了时，若允许去激活，则此时会向第1层发出 MPH-DEACTIVATE-REQ 原语。此时接入被认为是去激活的。
- 状态3表示了这样一种状态，此时接入是激活的。在方式设置或多帧操作方式下至少有一个数据链路连接。
- 状态4表示了这样一种状态，此时认为接入正处于过渡状态（既不去激活也不激活），且在方式设置或多帧操作方式下至少有一个数据链路连接。[例如，当在 MPH-ACTIVATE-IND 原语出现之前收到 INFORMATION (IN USE) 信号时，就进入了这一状态。]
- 状态5表示了这样一种状态，此时认为接入正处于过渡状态（既不去激活也不激活），且在方式设置或多帧操作方式下没有数据链路连接。定时器 TM01一直在计时工作，当其计时终了时，如果允许去激活，则会向第1层发出 MPH-DEACTIVATE-REQ 原语。接入被认为是去激活的。
- 状态6表示了这样一种状态，此时认为接入正处于过渡状态（既不去激活也不激活），且在方式设置或多帧操作方式下至少有一个数据链路连接。



T1104200-86

图 III-2/Q. 921  
带有 MPH-DEACTIVATE-IND 的去激活过程状态转换图

不论何时进入状态2，定时器 TM01被启动开始：

- 当在状态1下收到 MPH-ACTIVATE-IND 原语时；和
- 当在状态3下收到 INFORMATION (FREE) 信号时。

不论何时进入状态5，定时器 TM01被启动开始：

- 当在状态6下收到 INFORMATION (FREE) 信号时。当在如下情况时，在状态2和状态3下，定时器 TM01被重新启动开始：
- 由于收到 STATUS (DISABLE) 信号，去激活被禁止，同时 TM01计时终了时；和
- 当收到 INFORMATION (UNIT DATA) 信号；有充分的时间完成当前和未来未证实信息的传递时，定时器 TM01在网络侧的值为10秒。

#### III.4 不带 MPH-DEACTIVATE-IND 的去激活过程

这一去激活过程没有利用 MPH-DEACTIVATE-IND 原语来提供第1层实现的选择权。因而这一过程可仅用四个状态来表示，例如，状态1，状态2，状态3，状态4，状态5与状态6已消失。

图 III-3/Q. 921给出了这一去激活过程的状态转换图。

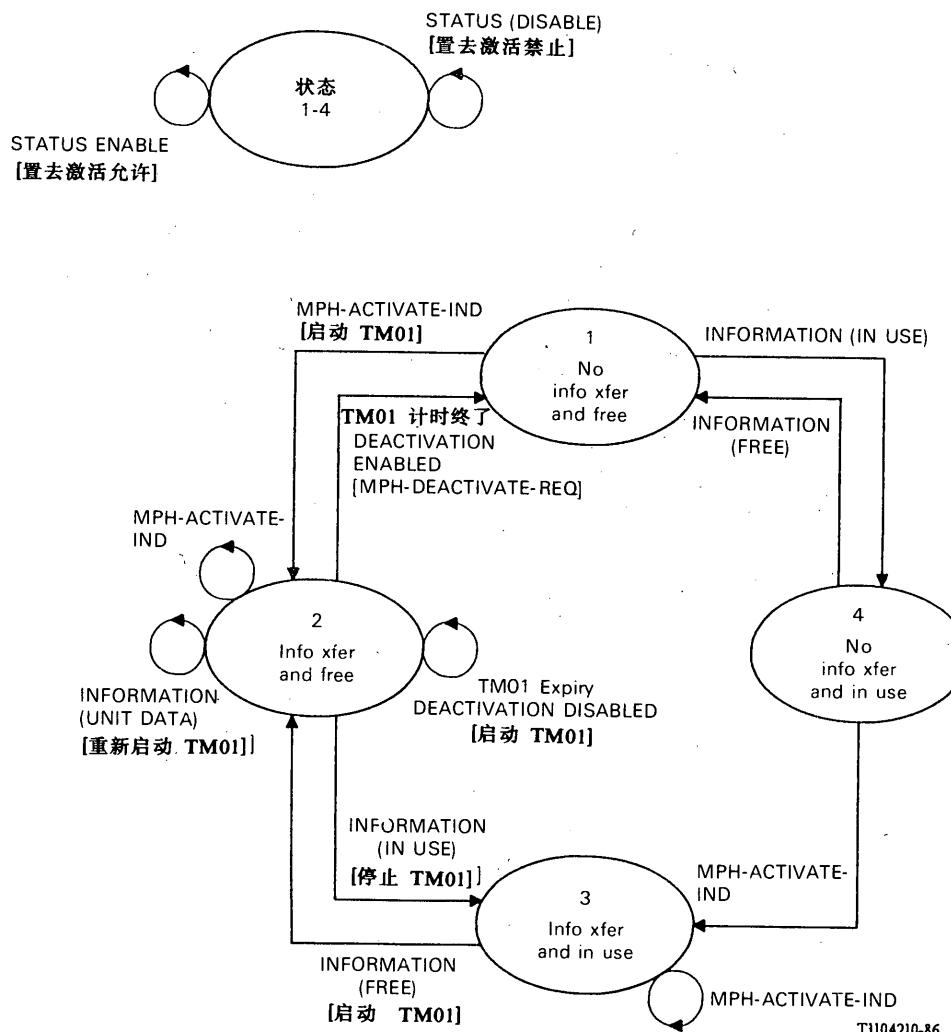


图 III-3/Q. 921  
不带 MPH-DEACTIVATE-IND 的去激活过程状态转换图

## 附录 IV

(附于建议 Q. 921)

### 数据链路层参数的自动协商

#### IV. 1 概述

每一数据链路层实体都有一相关的数据链路连接管理实体。数据链路连接管理实体负有完成链路参数初始化的职责，这些参数对校准同类对同类信息传输是必须的。

参数初始化的方法遵循下面方法之一：

- 对 § 5.9 中规定的缺省值初始化；或
- 根据其同类实体提供的值初始化。

后一方法利用了本附录中描述的参数协商规程。在把 TEI 值分配给管理实体的典型情况下，与数据链路连接管理实体相关的层管理实体通知数据链路连接管理实体需要参数初始化。

数据链路连接管理实体将调用同类对同类通知规程。在参数初始化后，数据链路连接管理实体将通知层管理实体参数初始化已实现，同时层管理实体将发出 MDL-ASSIGN-REQUEST。

#### IV. 2 参数初始化

参数初始化规程既可调用内部初始化规程也可调用数据链路参数的自动通知规程。

#### IV. 3 内部参数初始化

当层管理实体通知连接管理实体 TEI 分配时，连接管理实体应将链路参数初始化为默认值，并通知层管理任务已完成。

#### IV. 4 数据链路层参数值的自动通知

对每一数据链路层，在进入 TEI 分配状态之前，同类数据链路连接管理实体之间可以发生确切的数据链路层参数交换。在得到一 TEI 后可启动这种交换，即，在下述情况之后：

- 在有关的非自动 TEI 用户设备处于加电状态下，接收 DL-ESTABLISH-REQUEST 或 DL-UNIT DATA-REQUEST 原语。
- 接收到自动 TEI 分配用户设备的身份分配响应。这一消息包含由层管理实体收到的 TEI。

在分配来自层管理实体的 TEI 后，数据链路连接管理实体将发出 P 比特置“0”的 XID 命令，然后启动连接管理定时器 TM20。

XID 命令帧的 I 字段将关系到通过这一数据链路层连接进一步通信所需的参数。

在收到这一 XID 命令帧时，同类数据链路连接管理实体将发送 F 比特置“0”且包含该同类所能支持的一系列参数值的 XID 响应。

如果数据链路连接管理实体在定时器 TM20 计时终了之前收到上述 XID 响应，则它将使定时器停止并

把这一成功的参数交换通知层管理实体。但是，如果在收到 XID 响应之前定时器 TM20 计时终了，则数据链路连接管理实体将重发 XID 命令，使重发计数器加1，然后重新启动定时器 TM20。如果定时器 TM20 又计时终了则应再重复这种重发过程。假设如果重发计数器等于 NM20，或收到 I 字段长为零的 XID 响应帧，则数据链路连接管理实体将向层管理实体发出指示并将参数初始化为默认值。层管理实体可以记录这一状态，然后向数据链路层发出 MDL-ASSIGN-REQUEST 原语。

定时器 TM20 置为 2.5 秒，NM20 置为 3。

八比特组	8	7	6	5	4	3	2	1	
5	1	0	0	0	0	0	1	0	格式标识符 (FI)
6	1	0	0	0	0	0	0	0	群标识符 (GI)
7	0	0	0	0	0	0	0	0	群长度 (GL)
8	0	0	0	0	1	1	1	0	群长度 (GL)
9	0	0	0	0	0	1	0	1	PI = 帧大小(发送)
10	0	0	0	0	0	0	0	1	PL = 2
11	2 <sup>15</sup>							2 <sup>8</sup>	PV = 发送器的 N201 值
12	2 <sup>7</sup>							2 <sup>0</sup>	PV = 发送器的 N201 值
13	0	0	0	0	0	1	1	0	PI = 帧大小(接收)
14	0	0	0	0	0	0	1	0	PL = 2
15	2 <sup>15</sup>							2 <sup>8</sup>	PV = 接收器的 N201 值
16	2 <sup>7</sup>							2 <sup>0</sup>	PV = 接收器的 N201 值
17	0	0	0	0	0	1	1	1	PI = 窗口大小(发送)
18	0	0	0	0	0	0	0	1	PL = 1
19	0	2 <sup>6</sup>						2 <sup>0</sup>	PV = K 值
20	0	0	0	0	1	0	0	1	PI = 重发定时器(T200)
21	0	0	0	0	0	0	0	1	PL = 1
22	2 <sup>7</sup>							2 <sup>0</sup>	PV = T200 值*

\* 0.1 秒的增量；最大范围 25.5 秒。

图 IV-1/Q. 921  
参数消息编码

## 建议 Q. 921中使用的缩写词和首字母缩略词

缩写词和  
首字母缩略词

缩写词和 首字母缩略词	意义
Ai	动作指示语
ASP	分配源点
CEI	连接端点标识符
CES	连接端点后缀
C/R	命令/响应字段比特
DISC	切断
DL-	第3层与数据链路层间的通信。
DLCI	数据链路连接标识符
DM	切断方式
EA	扩展地址字段比特
ET	交换终端
FCS	帧检测序列
FRMR	帧拒绝
I	信息
ID	身份
ISDN	综合业务数字网
L1	第1层
L2	第2层
L3	第3层
LAPB	链路接入规程 — 平衡
LAPD	D 信道上的链路接入规程
M	修改量功能比特
MDL-	管理实体与数据链路层间的通信
MPH-	系统管理与物理层间的通信
N(R)	接收序号
N(S)	发送序号
P/F	询问/结束比特
PH-	数据链路层和物理层间的通信
RC	重发计数器
REC	接收器
REJ	拒绝
Ri	参考号码
RNR	接收未准备好
RR	接收准备好
S	监视
S <sup>①</sup>	监视功能比特
SABME	置扩展的异步平衡方式

---

① 对监视功能比特，应制定另一不同的首字母缩略词

SAP	服务接入点
SAPI	服务接入点标识符
TE	终端设备
TEI	终端端点标识符
TX	传送
U	无编号的
UA	无编号确认
UI	无编号信息
V(A)	确认状态变量
V(M)	恢复状态变量
V(R)	接收状态变量
V(S)	发送状态变量
XID	交换标识

### 参 考 文 献

- [1] CCITT Recommendation Q.920 (I.440), *ISDN user-network interface data link layer — General aspects.*
- [2] CCITT Recommendation Q.930 (I.450), *ISDN user-network interface layer 3 — General aspects.*
- [3] CCITT Recommendation Q.931 (I.451), *ISDN user-network interface layer 3 specification.*
- [4] CCITT Recommendation I.430, *Basic user-network interface layer 1 specification.*
- [5] CCITT Recommendation I.431, *Primary rate user-network interface layer 1 specification.*
- [6] CCITT Recommendation X.25, *Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit terminating equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit.*

中国印刷 ISBN 92-61-03545-0