



中华人民共和国国家标准

GB/T 16653—1996
idt CCITT Q. 922:1992

综合业务数字网帧模式承载业务 数据链路层规范

ISDN data link layer specification
for frame mode bearer services

1996-12-17 发布

1997-07-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
CCITT 前言	Ⅳ
1 总论	1
2 对等层之间通信使用的帧结构	2
3 数据链路层对等层通信使用的规程要素与字段格式	3
4 层对层通信要素	9
5 数据链路层对等层至对等层规程的定义	17
附录 A(标准的附录) 帧中继承载业务使用的建议 Q.922 核心协议	23
附录 B(标准的附录) 点对点规程的 SDL 形式描述	38
附录 C(提示的附录) 对网络阻塞的响应	75
附录 D(提示的附录) 信令配置	80
附录 E(提示的附录) 数据链路层参数的自动协商	82
附录 F(提示的附录) 在本标准之上层提供 OSI-CONS(开放系统互连面向连接的服务)的会集 协议	83
附录 G(提示的附录) 基本状态下产生的 MDL-ERROR 指示	89
附录 H(提示的附录) 本标准使用的缩写与缩略词	90
参考文献	92

前 言

本标准等同于国际电信联盟(ITU)CCITT 建议 Q.922:1992。本标准描述综合业务数字网(ISDN)提供帧模式承载业务使用的数据链路层规程、帧格式、规程要素和字段格式。

本标准的附录 A 和附录 B 为标准的附录,附录 C 至附录 H 为提示的附录。

本标准由中华人民共和国邮电部提出。

本标准由邮电部电信科学研究规划院归口。

本标准由邮电部数据通信技术研究所有负责起草。

本标准主要起草人:钟嘉强。

CCITT 前言

CCITT(国际电报电话咨询委员会)是国际电信联盟(ITU)的一个常设机构。CCITT 负责研究技术的、操作的和资费的问题,并且为了实现全世界电信标准化,对上述问题发布建议。

每4年召开一次的CCITT全体会议确定研究课题并批准由各研究组起草的建议。在两次全体会议之间,CCITT的成员可按CCITT第2号决议(1988年订于墨尔本)拟定的程序批准建议。

建议Q.922是由第XI研究组起草,并根据第2号决议的程序于1992年2月4日被批准。

注:在本建议中,“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的私营机构的简称。

中华人民共和国国家标准

综合业务数字网帧模式承载业务 数据链路层规范

GB/T 16653—1996
idt CCITT Q. 922:1992

ISDN data link layer specification
for frame mode bearer services

1 总论

本标准描述 CCITT 建议 I. 233[1]定义的用户平面内支持帧模式承载业务使用的数据链路层的规程、帧格式、规程要素和字段格式。

帧模式承载业务的数据链路层协议与规程,是在建议 Q. 921[2]规定的 LAPD(D 信道链路接入规程)协议与规程的基础上描述和扩展的。本规程适用于(而且不限于)对帧模式承载业务的接入,并取名为 LAPF,即帧模式承载业务链路接入规程。LAPF 的子集,即数据链路核心子层(在建议 I. 233 作了规定)是用来支持帧中继承载业务的。LAPF 的子集叫做“数据链路核心协议”(DL-CORE)在附录 A 中阐述。LAPF 的其余部分叫做数据链路控制(DL-CONTROL)协议。

LAPF 的用途是在 B、D 或 H 信道上通过 ISDN 用户/网络接口,在帧模式承载业务的 U 平面内的 DL-服务用户之间传递数据链路服务数据单元。帧模式承载连接可使用建议 Q. 933[3]描述的规程或(在永久虚电路的情况下)通过预约来建立。

LAPF 使用由建议 I. 430[4]支持的物理层服务。使用 LAPF 和兼容的 HDLC 规程,LAPF 允许在一条 ISDN B、D 或 H 信道上对单个或多个帧模式承载连接进行统计复用。LAPF 的主要特征如下:

- 同 LAPD 的对等实体至对等实体规程密切相关;
- 用户/网络接口规程是对称的,从而允许用户对用户在没有网络的干预下(或仅仅支持 DL-CORE 协议的情况下)直接进行互通;
- 有一个核心子层,它包含附录 A 给出的 DL-CORE 规程;
- 适用于任何 ISDN 信道,即 B、D 或 H 信道;
- 与 LAPD 同时共享 D 信道(见建议 Q. 921[2]);
- 使用数据链路连接标识符(DLCI)来识别在 B、D 或 H 信道上复用的承载连接中的每一条帧模式虚链路;
- 为层管理提供专用 DLCI;
- 在一个层内使用一套协议以便实现下列业务之间的互通:
 - 帧中继与帧交换业务;
 - 帧中继与 X. 25 业务;
 - 帧交换与 X. 25 业务。

本建议提供的服务,可用来传递提供和支持 OSI 连接型网络服务(CONS-见建议 X. 213[5])的网络层协议,例如以下两种协议:

- 建议 X. 25[6]的数据传送阶段,及
- 附录 F 中描述的协议。

DLCI 的指定可利用附录 D 定义的群信令预约或通过事先协商来实现。

数据链路功能与规程的概念、术语和概述以及这些规程与其他建议之间的关系均在建议 Q. 920[7] 中作了阐述。

注

1 正如建议 Q. 920[7]提到的,“数据链路层”一词在本标准的正文中使用。但是,在图解和表格中主要使用缩写词“层 2”和“L2”。此外,使用“层 3”来表示数据链路层的上一层。

2 在本文件中,“层管理实体”和/或“连接管理实体”均指数据链路层内的实体。

2 对等层之间通信使用的帧结构

2.1 总则

所有的数据链路层对等层之间的交换操作均以帧的形式进行;帧的格式应符合图 1/[2]所示的格式之一。

2.2 标志序列

所有的帧,其始、末均有标志;即一个“0”后随六个连续的“1”和一个“0”。位于地址字段前的标志称为首标;位于帧校验序列(FCS)字段后面的标志称为尾标。在某些应用中,尾标亦可做为下一个帧的首标。不过,所有的接收机都必须能够接收一个或多个连续的标志。其应用方法见 ISDN 用户/网络接口:层 1 建议 I. 430[4]和 I. 431[16]。

注:除在 D 信道外,建议使用标志做为帧间的填空。

2.3 地址字段

地址字段至少占两个八位组(octet)。地址字段的格式在 3.2 中作了规定。

2.4 控制字段

控制字段的定义与使用方法见建议 Q. 921[2]。

2.5 信息字段

信息字段的定义与使用方法见建议 Q. 921[2]。信息字段内的八位组的最大数目在 5.9.3 中作了规定。

2.6 透明性

透明性的定义与使用方法见建议 Q. 921[2]。

2.7 帧校验序列(FCS)

FCS 的定义使用方法见建议 Q. 921[2]。

2.8 格式的约定

规定的格式和编号的约定见建议 Q. 921[2]。

2.9 无效帧

凡符合下列情况的帧均为无效帧:

- a) 不用两个适当标志隔开的帧;
- b) 按 3.2 规定的地址字段与尾标之间的距离不足 3 个八位组;
- c) 在插入“0”比特之前或去掉“0”比特之后,帧中的八位组数不是整数;
- d) 包含一个帧校验序列差错;
- e) 包含单个八位组地址字段;或
- f) 包含接收机所不支持的 DLCI。

无效帧应当舍弃并且不需要通知发送者。对无效帧不需要采取任何行动。

2.10 帧放弃

帧放弃的定义与对它的反应在建议 Q. 921[2]中说明。

3 数据链路层对等层通信使用的规程要素与字段格式

3.1 总则

本规程要素规定了对等层使用数据链路层连接进行通信使用的命令与响应。

规程是由这些规程要素中产生的并在 5 中描述。

3.2 地址字段格式

图 1 所示的地址字段格式包含地址字段扩展比特、命令/响应指示、正向与反向显示阻塞通知与舍弃许可(适用于附录 A 所述的帧中继业务)共占 3 个比特,数据链路连接标识符(DLCI)字段和 1 个比特用来指出 3 或 4 个八位组“地址字段”的最末一个八位组到底是低阶 DLCI 抑或是 DL-CORE 控制(见 3.3.7)信息。地址字段的最小长度和默认长度为 2 个八位组,并且为了支持更长的 DLCI 地址范围或支持任选的 DL-CORE 控制功能,上述长度可延长至 3 或 4 个八位组。长度为 3 个八位组或 4 个八位组的地址字段格式通过协商或双边协议可在用户/网络接口上或在网络/网络接口上予以支持。

对长度超过 2 个八位组的地址字段的支持是通过双边协议选择的任选项。这个任选项包括在接口上或信道上对于具有不同长度的地址字段的支持。

3.3 地址字段变量

3.3.1 地址字段扩展比特(EA)

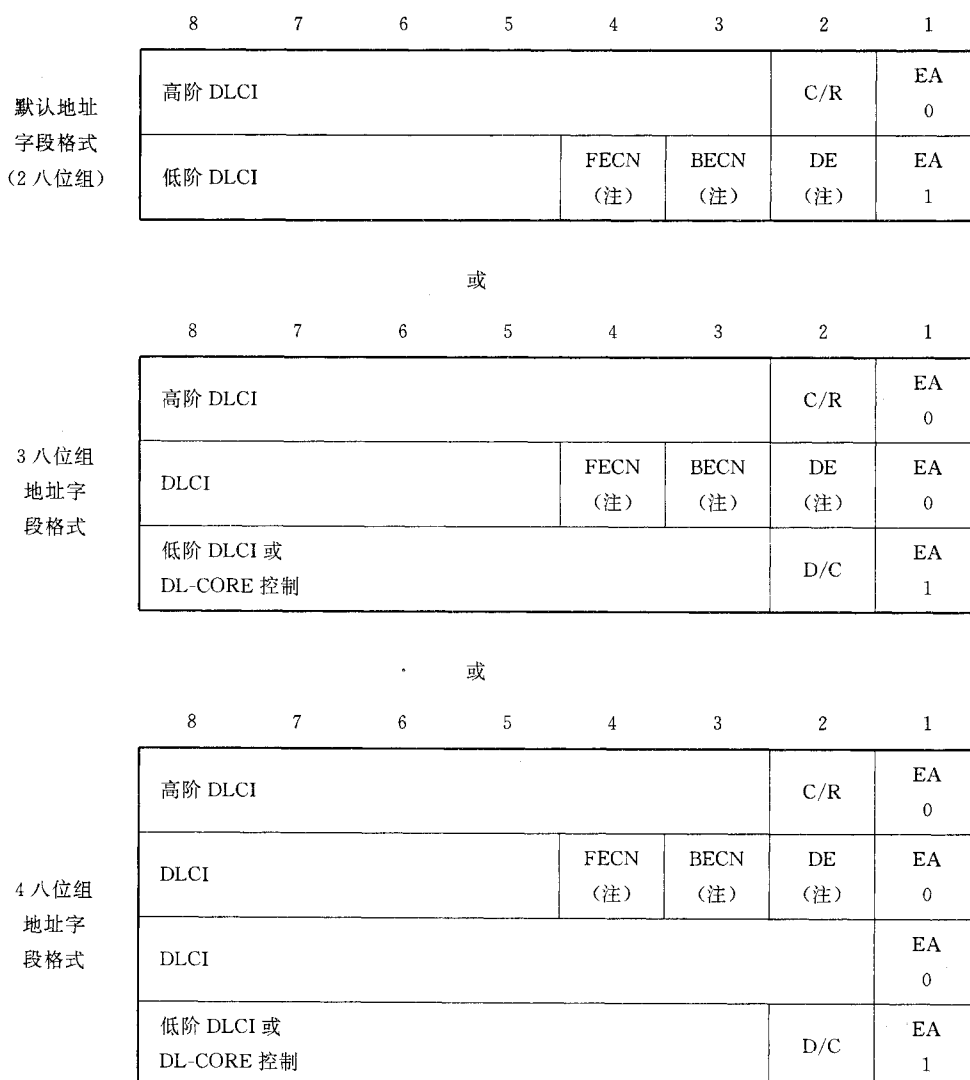
地址字段的长度可以扩展,为此可取地址字段八位组内被发送的第一个比特作为地址字段最末一个八位组的指示符。地址字段八位组的第一个比特若为“0”,则表示后面还有一个地址字段八位组。若地址字段八位组的第一个比特为“1”,则表示该八位组为地址字段的最后一个八位组。例如,由 2 个八位组构成的地址字段,其第一个和第二个八位组的第一个比特应当分别置为“0”和“1”。

3.3.2 命令/响应字段比特(C/R)

C/R 比特是用来识别命令和响应帧。当被发送的帧为命令帧时,应将 C/R 比特置“0”。当被发送的帧为响应帧时,则应将 C/R 比特置“1”。

3.3.3 正向显式阻塞通知比特(FECN)

FECN 比特是为帧中继业务设置的,并在附录 A 和附录 C 中说明。



EA—地址字段扩展比特；

C/R—命令响应比特；

FECN—正向阻塞显式通知；

BECN—反向阻塞显式通知；

DLCI—数据链路连接标识符；

DE—舍弃许可比特；

D/C—DLCI 或 DL-CORE 控制指示

注：见附录 A 与附录 C，有关帧中继使用这三个比特做为阻塞通知信息的方法。

图 1 地址字段格式

3.3.4 反向显式阻塞通知比特(BECN)

BECN 比特是为帧中继业务设置的，并在附录 A 和附录 C 中说明。

3.3.5 舍弃许可比特(DE)

DE 比特是为帧中继业务设置的，并在附录 A 和附录 C 中说明。

3.3.6 数据链路标识符(DLCI)

DLCI 是用来在用户至网络或网络至用户的接口上识别承载信道(D、B 或 H)内的虚拟连接。因此，DLCI 指出哪一个数据链路层实体将要发送或接收信息。该信息是由数据链路层实体使用帧负责传递的。DLCI 字段分为结构式和非结构式两种形式。在非结构式 DLCI 字段中，低阶有效比特的安排如下：

地址字段长度	D/C=0	D/C=1
2 个八位组	(见注)	(见注)
3 个八位组	第 3 个八位组的第 3 个比特	第 2 个八位组的第 5 个比特
4 个八位组	第 4 个八位组的第 3 个比特	第 3 个八位组的第 5 个比特

注：不适用；DLCI 的低阶有效比特为第 2 个八位组的第 5 个比特。

DLCI 字段的结构可根据协商或双边协议，在用户至网络或网络至网络接口上由网络确定。

为了符号上的方便，地址字段中的第 1 个八位组的 6 个高阶有效比特（即比特 8 至 3）（它相当于建议 Q.921[2]中的 SAPI 字段）称为高阶 DLCI。

表 1 列出了 DLCI 在不同应用中的取值范围，以保证同 D 信道上的操作保持兼容；这种操作亦可使用 Q.921[2]协议。在 D 信道应用情况下，应采用本标准规定的包含 2 个八位组的地址字段格式。在 D 信道上是否可以采用包含 3 个或 4 个八位组的地址字段的格式尚待进一步研究。

3.3.7 DLCI/DL-CORE 控制指示比特(D/C)

D/C 指出其余可用的 6 个比特是低阶 DLCI 比特抑或是 DL-CORE 控制比特。当 D/C 比特被置“0”时，它表示该八位组包含 DLCI 信息。当 D/C 比特被置“1”时，它表示该八位组包含 DL-CORE 控制信息。这个指示符只限于在由 3 或 4 个八比特组构成的“地址字段”的最后一个八比特组内使用。使用于 DL-CORE 控制的指示比特暂时保留，因截至目前为止，尚未确定拟在“地址字段”中传送任何附加控制功能。增加这个指示比特的目的是为将来进行协议扩充做准备。

注：任选的 DL-CORE 控制字段是地址字段的组成部分，绝对不能同图 1 规定的 HDLC 帧的控制字段混淆。

3.4 控制字段格式

控制字段识别帧的格式，如命令或响应。控制字段必要时包含顺序号。

控制字段共有 3 种格式：有编号的信息传送(I 格式)、监控(S 格式)、无编号信息传送与控制功能(U 格式)。控制字段格式列于表 2。

表 1 DLCI 的安排

10 比特 DLCI(注 1)	
DLCI 范围	功能
0(注 2)	内信道信令(若需要)
1~15	保留
16~511	网络任选项；在非 D 信道上，可用来支持用户信息
512~991	逻辑链路识别，可用来支持用户信息(注 6)
992~1 007	帧模式承载业务的层 2 管理
1 008~1 022	保留
1 023(注 2)	内信道层 2 管理(若需要)
16 比特 DLCI(注 3)	
DLCI 范围	功能
0(注 2)	内信道信令(若需要)
1~1 023	保留

表 1(完)

16 比特 DLCI(注 3)	
1 024~32 767	网络任选项;在非 D 信道上,可用来支持用户信息
32 768~63 487	逻辑链路识别,可用来支持用户信息(注 6)
63 488~64 511	帧模式承载业务层 2 管理
64 512~65 534	保留
65 535(注 2)	内信道层 2 管理(若需要)
17 比特 DLCI(注 4)	
DLCI 范围	功能
0(注 2)	内信道信令(若需要)
1~2 047	保留
2 048~65 535	网络任选项;在非 D 信道上,可用来支持用户信息
65 536~126 975	逻辑链路识别,可用来支持用户信息(注 6)
126 976~129 023	帧模式承载业务层 2 管理
129 024~131 070	保留
131 071(注 1)	内信道层 2 管理(若需要)
23 比特 DLCI(注 5)	
DLCI 范围	功能
0(注 2)	内信道信令(若需要)
1~131 071	保留
131 072~4 194 303	网络任选项;在非 D 信道上,可用来支持用户信息
注 1 这些 DLCI 适用于采用 2 个八位组地址字段,或 3 个八位组地址字段和 D/C=1 的场合。 2 仅适用于非 D 信道内。 3 这些 DLCI 适用于非 D 信道内,采用 3 个八位组地址字段和 D/C=0 场合。 4 这些 DLCI 适用于非 D 信道内,采用 4 个八位组地址字段和 D/C=1 的场合。 5 这些 DLCI 适用于非 D 信道内,采用 4 个八位组地址字段和 D/C=0 的场合。 6 若使用帧模式半永久性型连接,则在这个范围内 DLCI 的可用数目将减少。	

表 2 控制字段格式

控制字段比特 (模 128)	8	7	6	5	4	3	2	1	八位组 4(注) 八位组 5 八位组 4 八位组 5 八位组 4
I 格式	N(S)							0	
	N(R)							P/F	
S 格式	×	×	×	×	Su	Su	0	1	
	N(R)							P/F	
U 格式	M	M	M	P/F	M	M	1	1	

N(S)—— 发送机的发送顺序号；
N(R)—— 发送机的接收顺序号；
P/F—— 当作为命令时为探测比特；当作为响应时为最终比特；
×—— 保留并置为“0”；
Su—— 监控比特；
M—— 功能比特。

注：这些八位组的编号与 2 个八位组地址字段保持一致。当地址字段 3 个八位组时，这些八位组号上升一个号；当地址字段为 4 个八位组时，则这些八位组号上升 2 个号。

3.4.1 信息传送(I)格式

层 3 实体之间的信息传送应使用 I 格式。N(S)、N(R)和 P/F(在建议 Q. 921[2]3.5 中规定的)的功能是彼此独立的，即每一个 I 帧有一个 N(S)顺序号、N(R)顺序号和一个可置“0”或“1”的 P/F 比特。N(R)可用来确认或否认数据链路层实体收到附加的 I 帧。

N(S)、N(R)与 P/F 的使用建议在建议 Q. 921[2]第 5 章中作了规定。

注：这个 I 格式不同于 LAPD，因为 LAPF 允许使用 F 比特。

3.1.2 监控(S)格式

S 格式的使用方法与建议 Q. 921[2]相同。

3.4.3 无编号(U)格式

U 格式的使用方法与建议 Q. 921[2]相同。

3.5 控制字段参数与相关的状态变量

与控制字段格式相关的各种参数在建议 Q. 921[2]中描述。

3.6 帧类型

3.6.1 命令与响应

下列命令与响应可供用户或网络数据链路层实体使用，并列于表 3。每一条数据链路连接应当为每一个实施的应用支持全套命令与响应。表 3 列出每一种应用的相应帧类型。

若帧类型的相关应用未被实施，则应舍弃该帧并且不必要采取任何行动。

对于每一种应用的 LAPF 规程而言，表 3 未列出的编码项应认为是未确定的命令与响应字段。应采取的行动在 5.8.5 中说明。

表 3 列出的命令与响应在 3.6.2 至 3.6.12 中定义。

表 3 命令与响应(模 128)

应用	格式	命令	响应	编码							
				8	7	6	5	4	3	2	1
非确认型和多帧确认 型信息传送	I	I	I	N(S)							0
				N(R)							P/F
	S	RR	RR	0	0	0	0	0	0	0	1
				N(R)							P/F
		RNR	RNR	0	0	0	0	0	1	0	1
				N(R)							P/F
		REJ	REJ	0	0	0	0	1	0	0	1
				N(R)							P/F
	U	SABME		0	1	1	P	1	1	1	1
			DM	0	0	0	F	1	1	1	1
		UI		0	0	0	P	0	0	1	1
		DISC		0	1	0	P	0	0	1	1
			UA	0	1	1	F	0	0	1	1
			FRMR	1	0	0	F	0	1	1	1
连接处理(注 1)	U	XID	XID	1	0	1	P/F	1	1	1	1
注											
1 阻塞管理包括在表的本行。											
2 SREJ 帧的使用方法尚待进一步研究。											

3.6.2 信息命令/响应

信息(1)帧的功能是通过数据链路连接传送包含第 3 层提供的信息字段的顺序编号帧。I 命令是用于点对点数据链路多帧操作。在点对点数据链路多帧操作中 I 响应可由数据链路层实体所接收。

注：这与 LAPD 的区别在于增加了信息响应帧。

3.6.3 扩展式置异步平衡方式(SABME)命令

无编号命令 SABME 在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.4 拆线(DISC)命令

DISC 无编号命令在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.5 无编号信息(UI)命令

无编号命令 UI 在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.6 接收准备好(RR)命令/响应

RR 监控帧在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.7 拒绝(REJ)命令/响应

REJ 监控帧在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.8 接收未准备好(RNR)命令/响应

RNR 监控帧在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.9 无编号确认(UA)响应

无编号响应 UA 在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.10 拆线方式(DM)响应

无编号 DM 响应在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.11 帧拒绝(FRMR)响应

FRMR 无编号响应可由数据链路层实体发送或接收,用来报告无法使用重发相同的帧的方法来补救的差错状态,即在接收有效帧的情况下至少遇到下列差错状态之一:

- a) 收到无定义或未实施的命令或响应的控制字段;
- b) 收到长度不正确的监控帧或无编号帧;
- c) 收到无效的 $N(R)$,或
- d) 收到一个帧,其 I 字段超过既定的最大长度。

无定义控制字段是指未列入表 3 的控制字段编码。

有效 $N(R)$ 字段是指符合 $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$ 条件的 $N(R)$ 字段,其中, $V(A)$ 为确认状态变量, $V(S)$ 为发送状态变量(见建议 Q. 921[2]3.5.2.2 与 3.5.2.3)

FRMR 响应帧信息字段在建议 Q. 921[2]中定义。

3.6.12 交换识别(XID)命令/响应

连接管理应用使用的 XID 帧在建议 Q. 921[2]中定义。阻塞管理应用使用的 XID 帧在附录 A 中定义。

4 层对层通信要素

4.1 总则

层与层之间的通信,以及本标准中的数据链路层与层管理之间的通信均采用原语实现。

原语以抽象的形式表示数据链路层与相邻层之间进行的信息和控制的逻辑互换。原语并未对实现做任何具体规定或限制。

图 2 的结构模型表示 C 平面和 U 平面层与子层之间的关系,包括层管理实体与系统管理。在这个模型中,关键部分是 C 平面和 U 平面的网络层内的同步与会集功能(SCF)。SCF 的作用是协调 C 平面和 U 平面之间的连接建立与释放。SCF 与 U 平面的层 3 功能不属于本标准的范围。

图 3 至图 6 的概观模型说明了信息与服务原语的流程。这些图为图 2 的模型提供了较为详细的流程说明。为了简化起见,图中将 C 平面上的层 3 功能块、U 平面上的层 3 功能块以及 SCF 合并在一起。图中只绘出了 U 平面的 DL-SAP;未绘出 C 平面支持信令的 DL-SAP。

原语是由与向下一层或上一层请求服务有关的命令及其响应组成。原语的通用语法如下:

XX—属名—类型:参数

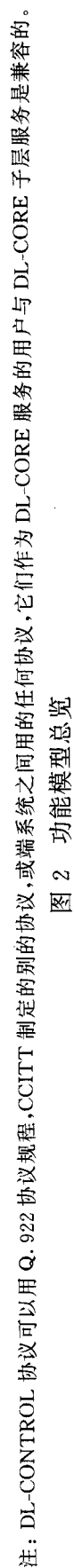
其中,XX 表示原语所通过的接口。在本建议中,XX 的内容如下:

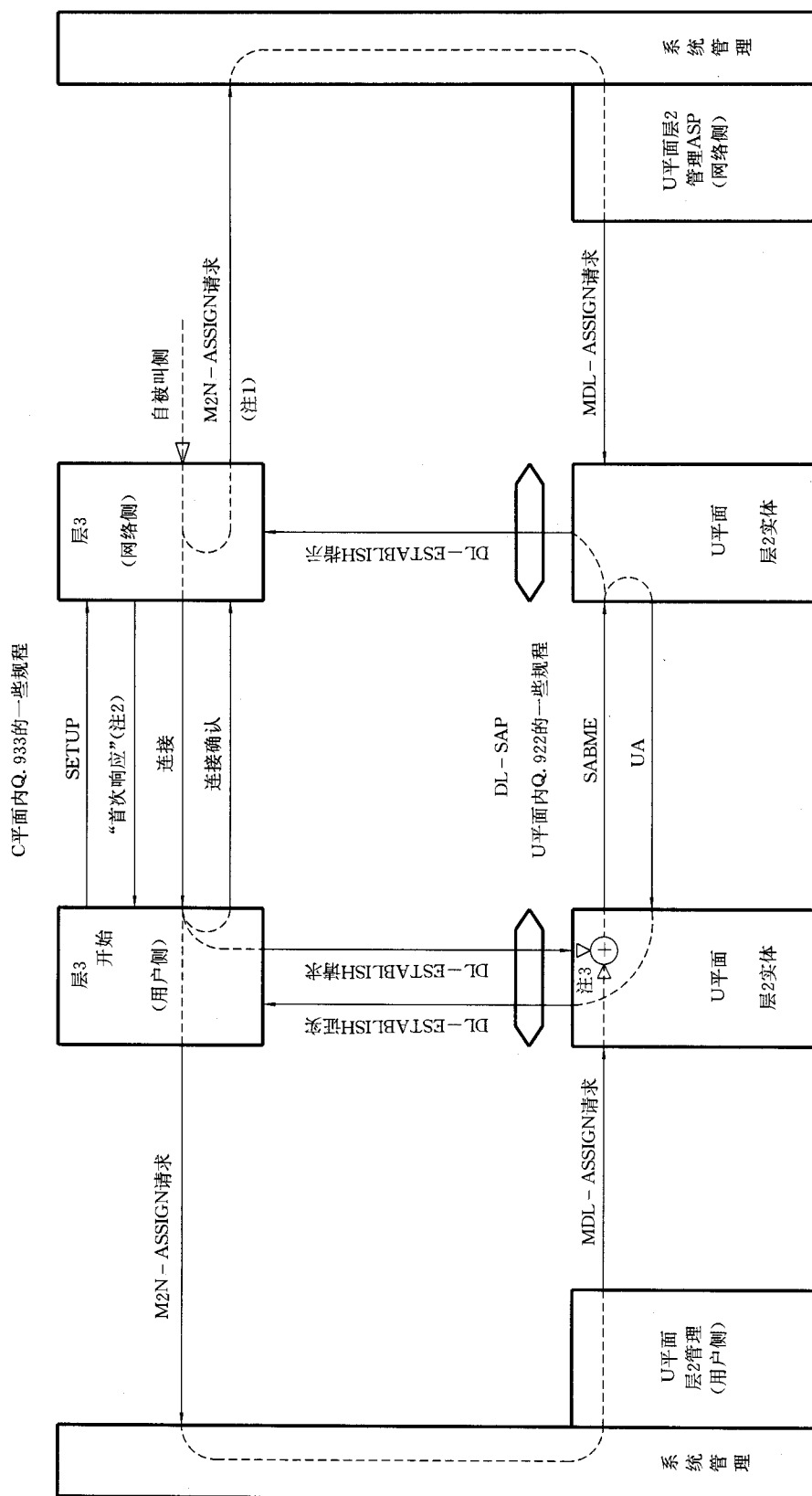
- DL-CORE 用于 DL-CORE 用户与 DL-CORE 之间的通信;
- PH 用于数据链路层与物理层之间的通信;
- DL 用于层 3 与数据链路层之间的通信;
- MC 用于 DL-CORE 与层 2 管理之间的通信(见 A. 4);
- MDL 用于层 2 管理与数据链路层之间的通信;或
- M2N 用于层 3 和层 2 管理实体之间的通信。

图 3 至图 6 描述了在 U 平面上原语的交互作用和使用的帧类型以及在 C 平面上的层 3 信息。

U 平面上的层 2 功能块遵照本标准支持层 2 协议规程。层 2U 平面服务是在 DL-SAP 上提供的,而且服务使用者可借助于 DL 原语进行调用。

层 3 功能块包括 C 平面上的呼叫控制功能(Q. 933[3]呼叫控制规程),层 3U 平面上的功能以及 C 和 U 平面层 3 实体之间的协调功能。





ASP—指定源点。

注

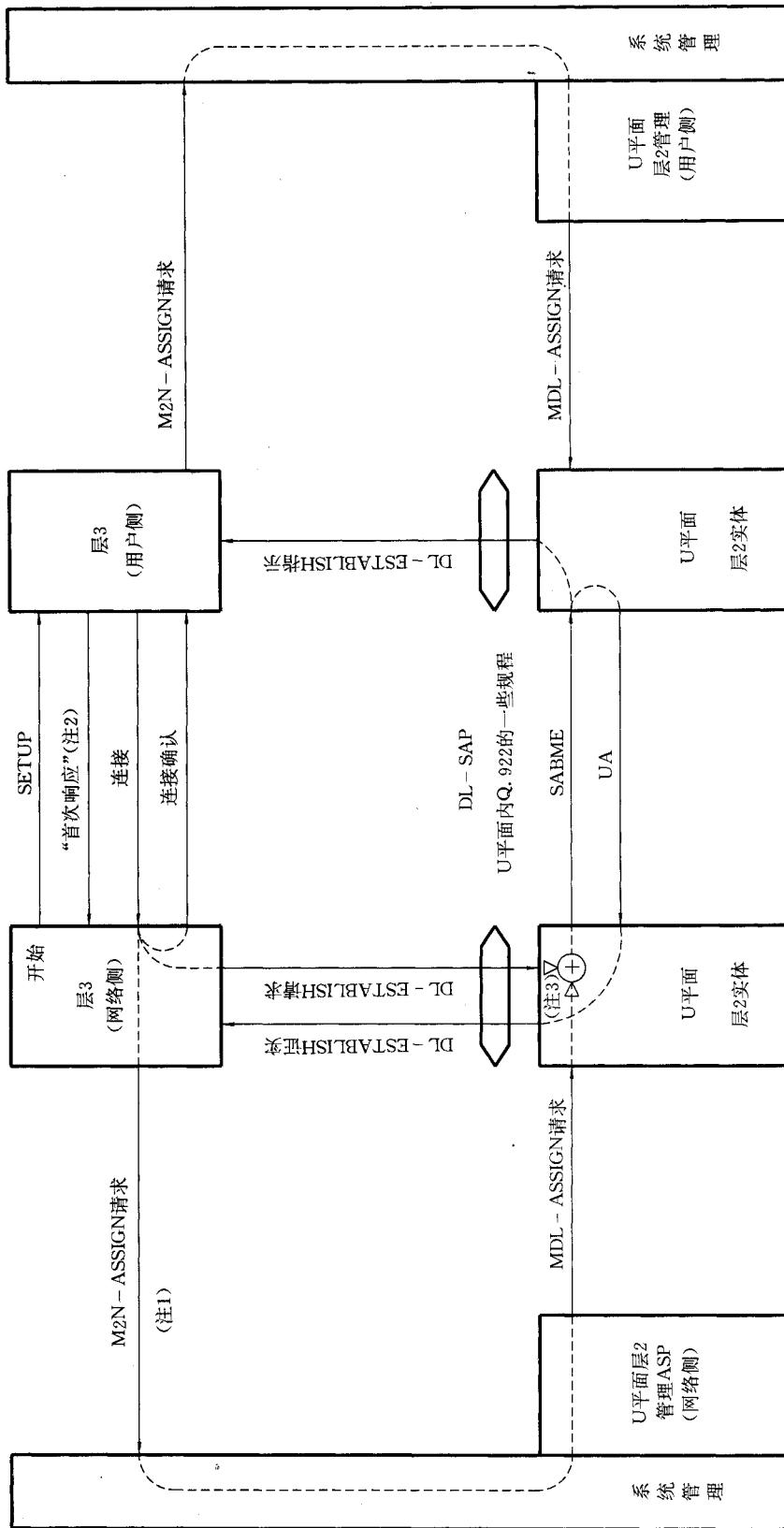
1 见Q.922中图4。

2 在对 SETUP 信息的首次响应(例如 CALL PROCEEDING)中指示被保留的 DLCl。

3 这种情况反映的是 MDL-ASSIGN 请求是首先到达的场合, 否则 U 平面层 2 实体将发送一个 MDL-ASSIGN 指示来获得 DLCL。

图 3 连接建立阶段使用的原语与帧和信令信息之间的关系(主叫侧)

C平面内Q.933的一些规程

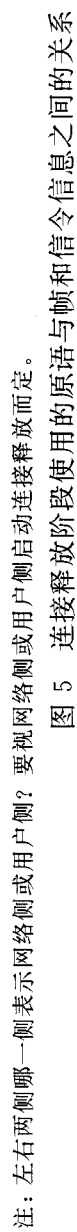


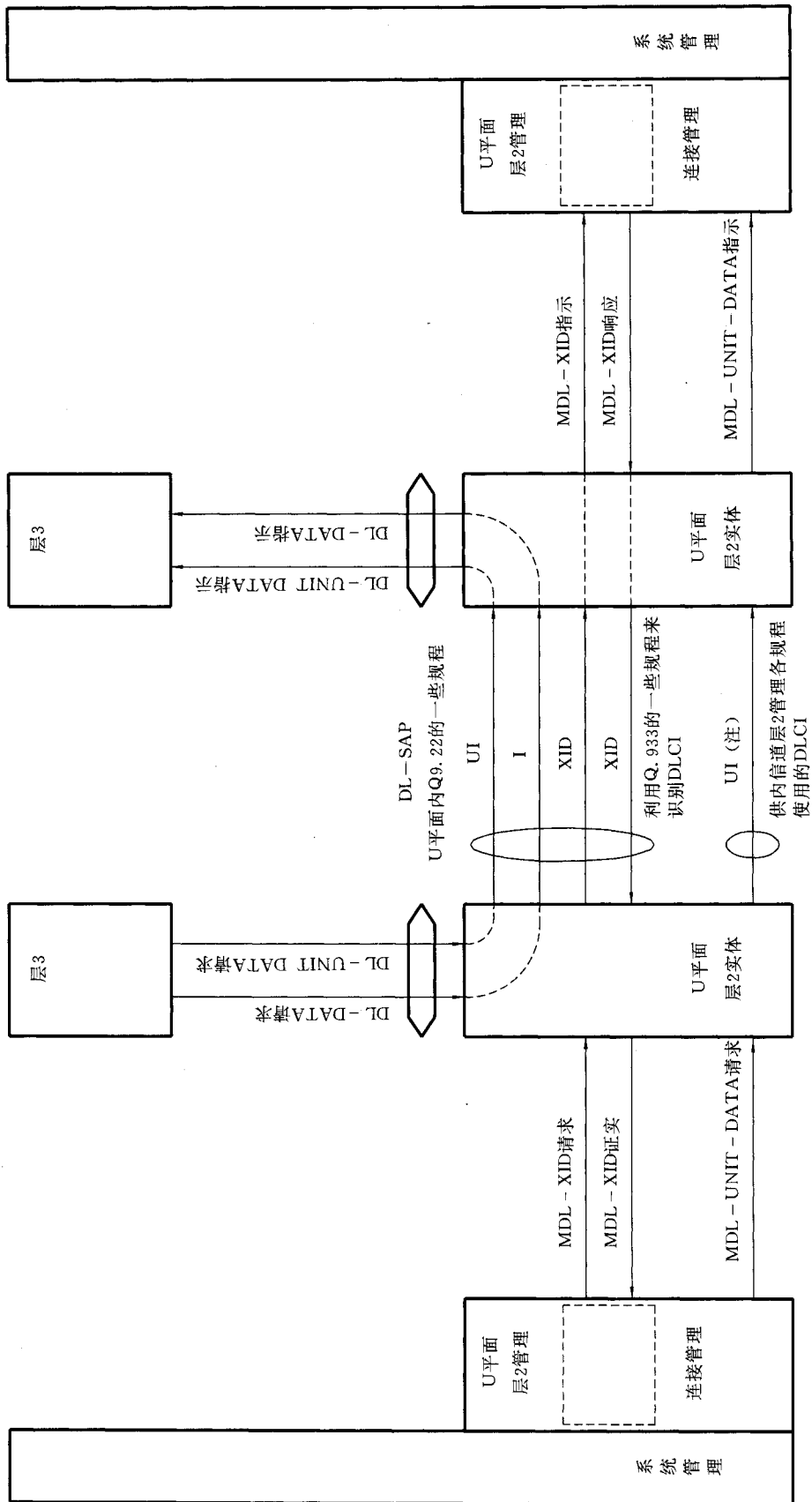
ASP—指定源点。

注

- 1 为了建立指定的一些 DLCI 的那些初始化规程不属于本模型的范围,层 3 网络侧获得了一系列 DLCI 码点,才得以建立 U 平面的层 2 连接。
- 2 见 Q.922 中图 3。
- 3 此情况反映的是 MDL-ASSIGN 请求是首先到达的场合,否则 U 平面层 2 实体将发送一个 MDL-ASSIGN 指示来获得 DLCI。

图 4 连接建立阶段使用的原语与帧和信令信息之间的关系(被叫侧)





注：就内信道而言，仅适用于由预定 DL CI 识别的链路上。

图 6 数据传送阶段使用的原语与帧之间的关系

U 平面层管理功能块的作用是协调服务使用者的呼叫控制与服务提供者的呼叫控制之间的连接建立和释放。它使用 M2N-ASSIGN 请求和 MDL-ASSIGN 请求原语把用来识别 U 平面上层 2 连接的 DLCI 由层 3 传给层 2, 并且建立 DL-CEI 与 DLCI 之间的联系。当要释放连接时, 它收回 DLCI 并解除 DL-CEI 与 DLCI 之间的联系。

图 3 与图 4 描绘连接的建立过程。U 平面的所有层 2 协议实体均处于 TEI 指定状态。信号流程是从主叫方以 SETUP 信息开始(图 3), 并以 DL-ESTABLISH 证实原语结束。主叫方的 SETUP 信息在被叫方导致 SETUP 信息的产生, 后者是图 4 中所示的被叫方信令流程的起点。

图 5 描绘释放连接的信令流程。该流程适用于起动释放连接(图上为由用户起动)的用户/网络接口以及指示释放连接(图上为由网络侧指示)的用户/网络接口。为了能够以会集的方式释放连接, 首先应当释放 U 平面上的层 2 连接, 然后再释放 C 平面上的呼叫。

图 6 描绘对 U 平面上的层 2 服务使用者提供的各种信令信息传送能力。

4.1.1 属名

属名规定应当完成的活动。本建议支持的原语在表 4 中给出。请注意: 不是所有的原语都具备相关参数。

4.1.1.1 DL-ESTABLISH

DL-ESTABLISH 原语在建议 Q. 921[2]中定义。

4.1.1.2 DL-RELEASE

DL-RELEASE 原语在建议 Q. 921[2]中定义。

4.1.1.3 DL-DATA

DL-DATA 原语在建议 Q. 921[2]中定义。

4.1.1.4 DL-UNIT-DATA

DL-UNIT-DATA 原语在建议 Q. 921[2]中定义。

4.1.1.5 MDL-ASSIGN

层管理实体使用 MDL-ASSIGN 请求原语, 请求数据链路层将该原语中的信息单元所包含的层 2 地址值同指定数据链路连接端点标识符(DL-CEI)以及下面的物理连接联系起来。

表 4 原语类型一览表

属 名	类 型				参 数		信令信息单元内容
	请求	指示	响应	证实	优先级指示符	信令信息单元	
层 3—层 2 管理							
M2N-ASSIGN	×	—	—	—	—	×	DL-CEI,DLCI (注 1)
M2N-REMOVE	×	—	—	—	—	×	DLCI
层 3—层 2							
DL-ESTABLISH	×	×	(注 2)	×	—	—	
DL-RELEASE	×	×	—	×	—	—	
				(注 3)			
2DL-DATA	×	×	—	—	—	×	层 3 对等实体间 信令信息
DL-UNIT DATA	×	×	—	—	—	×	层 3 对等实体间 信令信息

表 4(完)

属 名	类 型				参 数		信令信息单元内容
	请求	指示	响应	证实	优先级指示符	信令信息单元	
层 2—层 2 管理							
MDL-ASSIGN	×	×	—	—	—	×	DLCI,DL-CEI
MDL-REMOVE	×	—	—	—	—	×	DLCI
MDL-ERROR	—	×	×	—	—	×	差错原因 (见附录 V)
MDL-UNIT DATA	×	×	—	—	—	×	管理对等实体间 信令信息
MDL-XID	×	×	×	×	—	×	连接管理与 阻塞管理信息
层 2—层 1							
PH-DATA	×	×	—	—	×	×	数据链路层 对等实体间信令信息
PH-ACTIVATE	×	×	—	—	—	—	
PH-DEACTIVATE	—	×	—	—	—	—	
注							
1 任选参数;若未指定则使用默认值,否则可使用附录 E 的规程。							
2 DL-ESTABLISH 响应原语在建议 X. 212[8]中出现,但未在本标准中出现。由于本标准不采用该原语,故可不另设“等待响应”状态。							
3 DL-RELEASE 证实原语在本标准中出现,但并未在建议 X. 212[8]中出现。该原语在本标准中用来表示层 2 与层 3 之间行动的同步。							
4 层 1 使用的优先级指示符未在建议 X. 211[9]中出现,而仅仅使用基本速率接口的 D 信道,所以建议 X. 211 [9]不考虑优先级作为层 1 服务质量的参数。							

注:可以包括附加、任选参数。这些参数可以从层 3、默认值或根据附录 E 的协商规程获得。

数据链路层使用 MDL-ASSIGN 指示原语向层管理实体指示需要把层 2 的地址值同原语信息单元中指定的 DL-DEI 联系起来。

4.1.1.6 MDL-REMOVE

层管理实体使用 MDL-REMOVE 原语请求数据链路层撤销指定的层 2 地址值与相关 DL-CEI 之间的关联。层 2 地址是由 MDL-REMOVE 原语信息单元指定的。

4.1.1.7 MDL-ERROR

MDL-ERROR 原语是用来向连接管理实体指出业已发生差错,例如因先前管理功能提出过请求或由于在同数据链路层对等实体通信时检测到差错。倘若层管理实体不能够获得层 2 的地址值,则层管理实体可使用 MDL-ERROR 原语进行响应。

4.1.1.8 MDL-UNIT-DATA

有关 MDL-UNIT-DATA 原语的使用方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

4.1.1.9 MDL-XID

连接管理应用使用的 MDL-XID 原语在建议 Q. 921[2]中定义。阻塞管理应用则使用 MDL-XID 响应原语来传送与强化链路层管理(CLLM)有关的阻塞信令信息。

4.1.1.10 M2N-ASSIGN

C 平面层 3 实体使用 M2N-ASSIGN 请求原语向层 2 管理实体请求把 DLCI 同数据链路连接端点、

标识符(DL-CEI)联系起来,这两个标识符均在信息单元中指定。附加、任选参数(例如物理信道、T200或窗口大小)都可以放入信息单元内。这样,层2管理实体准备遵照4.1.1.5自层2实体接收MDL-AS-SIGN指示原语。

4.1.1.11 M2N-REMOVE

C平面上的层3实体使用M2N-REMOVE请求原语向层管理实体请求撤销指定的DLCI与其相关DL-CEI之间的关联。然后,由层2管理实体遵照4.1.1.6使用MDL-REMOVE请求原语进行操作。

4.1.1.12 PH-DATA

PH-DATA原语在建议Q.921[2]中定义。

4.1.1.13 PH-ACTIVE

PH-ACTIVE原语在建议Q.921[2]中定义。

4.1.1.14 PH-DEACTIVATE

PH-DEACTIVATE原语在建议Q.921[2]中定义。

4.1.2 原语类型

原语类型在建议Q.921[2]中定义。

4.1.3 参数定义

4.1.3.1 优先级指示符

层1的优先级指示符在建议I.430[4]中定义,并且只用于基本速率接口D信道。由于两边的用户/网络接口上可能存在若干SAP,因此为了传递信息,由一个SAP发送的协议信息单元有可能同另外一些业务接入点(SAP)发送的协议信息单元互相争夺可用的物理资源。优先级指示符是在发生上述争夺的场合用来确定哪一个信息单元的优先级别高。优先级指示符只使用于用户侧,用来把上部DLCI(为零)的信息单元(由SAP发送)与其他信息单元区别开来。

注:这个参数不同于建议I.370[10]定义,并在附录A中讨论的“传递优先级”参数。

4.1.3.2 信息单元

信息单元在建议Q.921[2]中定义。

4.2 原语规程

原语规程在建议Q.921[2]中定义;本建议不采用广播链路。

5 数据链路层对等层至对等层规程的定义

数据链路层使用的规程将在下节说明。

相关的规程要素(帧类型)如下:

- a) 适用于无确认型信息传送(见5.2):
 - UI命令
- b) 适用于多帧确认型信息传送(见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/响应
 - FRMR响应

- c) 适用于管理实体信息传送(见附录 E):
 - XID 命令/响应
- d) 适用于 CLIM 阻塞管理信息传递(见 A. 7)
 - XID 响应
- e) 尚待研究的帧类型:
 - TEST 命令/响应
 - SREJ 命令/响应

5.1 P/F 比特的规程

P/F 比特的使用方法在建议 Q. 921[2]中定义。

5.2 无确认型信息传送规程

5.2.1 总则

适用于无确认操作的信息发送规程在下面定义。

数据链路差错恢复规程不适用于无确认操作。

5.2.2 无确认型信息的发送

数据链路服务使用者(DL 服务使用者)或管理实体分别使用 DL-UNIT-DATA 请求和 MDL-UNIT-DATA 请求,将无确认型信息传送给数据链路层实体。DL 服务使用者信息或管理信息单元应当使用适当的 DLCI 值借助于一个 UI 命令帧发送。

P 比特应置为“0”。

当层 1 持续处于非激活状态时,应通过适当的指示通知数据链路层。一旦收到这样的指示,就应当舍弃所有的 UI 发送队列。

5.2.3 无确认型信息的接收

一旦收到一个 UI 命令帧,而且接收机支持该帧使用的 DLCI,就应当将信息字段的内容分别使用数据链路层致 DL 服务使用者的原语 DL-UNIT DATA 指示或数据链路层致管理实体的原语 MDL-UNIT DATA 指示,传递给 DL 服务使用者和管理实体。倘若该接收机不支持该 DLCI,则应当舍弃 UI 命令帧。

5.3 DLCI 管理

当使用帧模式承载服务时,若使用 Q. 933[3]呼叫建立规程,则应当在 C 平面上协商选择 DLCI 值;若使用永久型虚电路则可在预约时根据主管部门的有关程序进行指定。

一旦存在有可供指定的 DLCI 值时,层管理实体就将 MDL-ASSIGN 请求原语送到 U 平面数据链路层实体。该原语包含拟指定的 DLCI 值和有关的 DL-CEI。

注:适用于电路模式承载服务的 DLCI 管理尚待进一步研究。

5.4 数据链路层参数自动协商

协商方法有以下两种:

- 1) 作为连接建立规程的一部分的协商(例如使用建议 Q. 933);及
- 2) 在数据链路连接内部使用附录 E 所述的 XID 帧进行协商。

这里允许使用参数的默认值。默认值将在 5.9 中给出。

5.5 多帧操作的建立与释放规程

5.5.1 多帧操作的建立

5.5.1.1 总则

有关多帧操作的建立在建议 Q. 921[2]中讨论。

5.5.1.2 建立规程

建立规程的详细说明在建议 Q. 921[2]中给出。

注:建议 Q. 921[2]中的对应文本使用 TEI 指定状态。由于历史的原因和为了名词术语上的一致性,这里仍然保留、

TEI assigned 状态。此状态的定义如下：在未建立链路的过程中，已经把 DLCI 指定给某一条逻辑链路的状态。

5.5.1.3 定时器 T200 超时报程

当定时器 T200 超时之后应采取的行动在建议 Q. 921[2]中指出。

5.5.2 信息传送

信息传送报程在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.5.3 多帧操作的终止

多帧操作的终止报程在建议 Q. 921[2]中讨论。

5.5.4 TEI 指定状态

处于 TEI 指定状态下(见 5.5.1.2 注)使用的操作报程在建议 Q. 921[2]中讨论。

5.5.5 无编号命令与响应的碰撞

有关无编号命令响应的碰撞应按照建议 Q. 921[2]的规定处理。

5.5.6 非期望的 DM 响应与 SABME 或 DISC 命令

有关非期望的 DM 响应与 SABME 或 DISC 命令的处理方法在建议 Q. 921[2]中讨论。

5.6 多帧操作中的信息传送报程

有关 I 帧的发送报程在下面定义。

注：“I 帧的发送”一词是指数据链路层向物理层传递 I 帧。

5.6.1 发送 I 帧

有关 I 帧的发送在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.2 接收 I 帧

在确认型多帧信息传送操作过程中，应当接收作为命令或响应发送的 I 帧。

当数据链路层实体在本地接收机不处于忙状态时收到有效 I 帧，且其 $N(S)$ 与当前 $V(R)$ 相等时，则与超时恢复状态无关，数据链路层实体应采取下列行动：

- 使用 DL-DATA 指示原语，将此帧的信息字段传给层 3 实体；
- 令 $V(R)$ 增 1 并在适当条件下完成下列动作。

5.6.2.1 P 比特置“1”

对于 P 比特置“1”的 I 帧，其处理方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.2.2 P 比特置“0”

对于 P 比特置“0”的 I 帧，其处理方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.2.3 F 比特置“0”

当数据链路层实体收到 F 比特置“0”的有效 I 帧响应时，该实体应将此帧当做 P 比特置“0”的有效 I 命令帧处理并遵照建议 Q. 921[2]5.6.2.2 的报程进行操作，而与定时器超时恢复状态无关。

5.6.2.4 F 比特置“1”

当数据链路层实体在定时器不处于超时恢复状态时收到 F 比特置“1”的 I 帧，该实体应发送一个 MDL-ERROR 指示并当做 F 比特置“0”的情况予以处理。

倘若该数据链路层实体处于定时器超时恢复状态，则应采取下列行动：

1) 停止定时器 T200；起动定时器 T203，若实现；置 $V(S)$ 为收到的 $N(R)$ 值；清除任何存在的对等接收机忙状态进入多帧建立状态。

2) 倘若数据链路层实体仍然不处于本地接收机忙状态，则：

- 若无可供发送的 I 帧，该数据链路层实体应发送 F 比特置“0”的 RR 响应；或
- 若有可供发送的 I 帧，则该数据链路层实体应发送该 I 帧并将 $N(R)$ 值置为建议 Q. 921[2]

5.6.1 所规定的 $V(R)$ 当前值。

3) 当数据链路层实体处于本地接收机忙状态时，该实体应遵照建议 Q. 921[2]5.6.6，将收到的 I 帧当做 P 比特置“0”的帧予以处理。

5.6.3 发送与接收确认

发送与接收确认的方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.4 接收 REJ 帧

接收 REJ 帧的方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.5 接收 RNR 帧

接收 RNR 帧的方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.6 数据链路层本地收信机忙状态

适用于数据链路层本地收信机忙状态的规程在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.7 等待确认

确认的定时处理程序在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.6.8 阻塞管理

当到达某一个资源的业务量超过网络容量时,用户平面便产生阻塞现象。其他原因也会产生阻塞(例如,设备故障)。网络阻塞会影响通过量、时延和向最终用户传递帧的操作。

面临网络阻塞的最终用户应设法减少向网络发送的负荷。在阻塞情况下,若最终用户减轻向网络输送的负荷量,则最终用户获得的有效通过量将有所上升。

倘若 LAPF 或其子集—数据链路层核心子层被使用于可能出现阻塞的环境里,(例如帧中继承载服务),则有必要采用某种形式的阻塞管理:

a) 在使用 LAPF,但不使用 3.3 规定的阻塞控制比特的情况下,可使用附录 C1 所述的阻塞管理技术。

b) 在使用 3.3 规定的的数据链路层核心子层的阻塞控制比特,并使用或不使用数据链路层规程的情况下,可使用附录 C1 和 C2 所述的阻塞管理技术,如 A6 讨论的技术。

5.7 多帧操作的重新建立

重新建立多帧操作的准则和规程在建议 Q. 921[2]中描述。

5.8 异常现象的报告与恢复

物理层差错或数据链路层规程差错均会导致异常现象的出现。

本节规定的差错恢复规程在链路层检测到异常状态之后可用来恢复正常现象。

附录 F 规定了连接管理实体在收到 MDL-ERROR 指示原语时应采取的行动。

5.8.1 N(S)顺序差错

N(S)顺序差错处理方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.8.2 N(R)顺序差错

N(R)顺序差错处理方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.8.3 定时器恢复条件

定时器恢复条件在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.8.4 无效帧条件

无效帧处理方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.8.5 帧拒绝条件

帧拒绝条件是下列条件之一的结果:

- 收到一个携带无定义的命令和响应字段的帧;
- 收到一个长度不正确的监控帧或无编号帧;
- 收到一个无效的 N(R);或
- 收到一个 I 字段超过规定的最大长度的帧。

当在多帧操作下产生帧拒绝状态时,数据链路层实体应当:

- 发送一个 MDL-ERROR 指示原语;

——做为任选项,向对等数据链路层实体发送一个 FRMR 响应;并且

——启动重新建立规程(见建议 Q. 921[2]5.7.2)。

在其他场合出现的帧拒绝状态和发现检测到无定界的帧的信息时,处理方法在建议 Q. 921[2]中描述。

5.8.6 收到一个 FRMR 响应帧

收到 FRMR 响应帧的处理方法在建议 Q. 921[2]中作了规定。

5.8.7 非期望的响应帧

当收到一个非期望的响应帧时,应采取的行动在表 5 中作了规定。

当收到一个非期望的 UA 响应时,数据链路层实体应当采取可能的多址分配,并通告层管理。

表 5 收到非期望的响应帧时应采取的行动

非期望的 响应帧	TEI- 已指定	等待建立	等待释放	多帧操作方式	
				建立方式	定时器恢复方式
UA 响应 F=1	DL-ERROR 指示	期望的	期望的	MDL-ERROR 指示	MDL-ERROR 指示
UA 响应 F=0	MDL-ERROR 指示	MDL-ERROR 指示	MDL-ERROR 指示	MDL-ERROR 指示	MDL-ERROR 指示
DM 响应 F=1	不理睬	期望的	期望的	MDL-ERROR 指示	重新建立 MDL-ERROR 指示
DM 响应 F=0	建立	不理睬	不理睬	重新建立 MDL-ERROR 指示	重新建立 MDL-ERROR 指示
监控响应 F=1	不理睬	不理睬	不理睬	MDL-ERROR 指示	期望的
监控响应 F=0	不理睬	不理睬	不理睬	期望的	期望的
响应 F=1	不理睬	不理睬	不理睬	处置: F=0 MDL-ERROR 指示	期望的

5.9 系统参数表

下面列出的系统参数均与每一个数据链路连接有关联。

默认值这一词是指在没有明确指定或协商采用别的参数值时必须采用的规定值。可以协商的参数值,其协商方法在 5.4 中阐述。

可协商的系统参数如下:

——T200(见 5.9.1)

——N201(见 5.9.3)

—— k (见 5.9.4)

——T203(见 5.9.5)

5.9.1 定时器(T200)

重发定时器(T200)的默认值为 1.5 s;超时后可遵照 5.6 规程重发一个帧。在帧中继承载业务的情况下,倘若已知累积的过网时延(CTD),则数据链路层管理可计算 T200 如下:

$$RTD=2 \times CTD$$

$$T200=\max(3 \times RTD, 1.5 \text{ s})$$

其中,

CTD 为累积的过网时延

RTD 为往返时延

T200 为重发定时器。为了避免确认时间不足,计算 T200 时应使用倍数“3”。

$\max(a,b)$ 表示应取 a、b 中最大的数值。

5.9.2 重发最高次数(N200)

重发计数器(N200)是系统参数,它表示重发一个帧的最高次数,其默认值为“3”。

5.9.3 信息字段允许容纳八比特组数最高限额(N201)

信息字段允许容纳八位组的最高限额的默认值为 260 个八位组。其他最大值均在用户与网络之间或网络与网络之间通过协商确定(建议 Q.933[3])。

在局域网(LAN)连接的应用情况下,为了尽可能避免用户设备使用分段与拼段技术,对于网络而言应强调推荐至少要 1 598 个八位组做为网络支持的最大协商值。

5.9.4 待确认 I 帧的最高限额(k)

顺序编号的 I 帧,在任意给定时间内允许保持的待确认的最高限额(k)是一个系统参数,不得超过 127。此参数又名“最大窗口”。对于一个 16 kbit 的链路而言默认值应为 3。对于一个 64 kbit 链路而言,其默认值应为 7。对于 384 kbit 链路而言,其默认值应为 32。对于 1.536 Mbit 或 1.920 Mbit 链路而言,其默认值应为 40。

5.9.5 定时器(T203)

怠工定时器(T203)是允许不进行交换(帧)的最大时限,其默认值为 30 s。

5.10 数据链路层监控功能

数据链路层监控功能的操作在建议 Q.921[2]中阐述。

附录 A

(标准的附录)

帧中継承载业务使用的 Q. 922 核心协议

A1 总则

本附录阐述帧中継承载业务使用的 Q. 922 核心协议,指出本建议正文与支持帧中継协议所需的结构之间的差异。

本附录给出为了保证帧中継 FMBS 层 2 协议的正常运行所需的帧结构、规程要素、字段格式以及有关的规程,帧中継承载业务在建议 I. 122[11]和 I. 233[1]中说明。Q. 922 核心协议提供透明传送 DL-CORE 业务用户数据所需要的规程。

注:本附录规定的 Q. 922 核心协议既可与 LAPF 的规程要素结合使用,亦可单独使用。

本协议为 LAPF 的子集,其用意如下:

- 共享建议 I. 233[1]规定的 LAPF 核心功能;
 - 在任何 ISDN 信道上使用;
 - 在 D 信道上与建议 Q. 921[2]规定的 LAPD 协议并行操作。
- 假设数据链路是通过群信令或事先协商识别的。群信令在附录 D 中定义。
- 支持帧中継承载业务使用的 LAPF 核心功能如下:
- 帧的分界线、长度调整和透明性;
 - 使用地址字段进行帧复用/分用;
 - 在插入“0”比特或往后删除“0”之前,事先检查每一个帧是否包含整数个八位组;
 - 检查每一个帧,以保证帧长度正确;
 - 检测传输差错(但不进行纠错);
 - 阻塞控制功能。

A2 对等层通信使用的帧结构

A2.1 总则

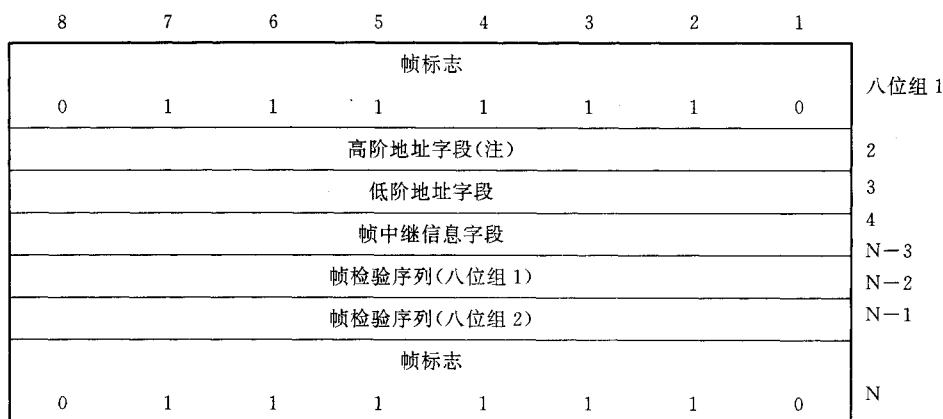
所有数据链路对等层的交换所采用的帧应符合图 A1 所示的格式。

A2.2 帧标志序列

见 2.2。

A2.3 地址字段

地址字段必须至少包含 2 个八位组,如图 A1 所示,但也可以任选,最长为 4 个八位组。地址格式在 A3.2 中作了规定。



注：地址字段的默认长度为 2 八位组。经双边协商可以扩展为三或四个八位组。

图 A1 地址长度为 2 个八位组的帧中继帧的格式

A2.4 控制字段

由 DL-CORE 子层可见,在帧中继的帧结构中,控制字段是不存在的。

A2.5 帧中继信息字段

若存在一个帧的帧中继信息字段,它就应当跟在地址字段的后面(见 A3.2)和位于帧检验序列字段之前(见 A2.7)。帧中继信息字段的内容应含整数个八位组。

帧中继信息字段含八位组的最高限额在 A5.1 中作了规定。

A2.6 透明性

发送的数据链路层实体应当检查帧的首标志与末标志序列之间的内容(地址、信息和 FCS 字段)并在每 5 个连续“1”比特(含 FCS 的最后 5 个比特)序列之后插入 1 个“0”比特,以保证帧内不出现与标志序列或舍弃序列相似的比特序列。接收的数据链路层实体应当检查首标志与尾标志序列之间的内容,并将出现于每 5 个连续的“1”比特之后的“0”比特全部删除。

A2.7 帧检验序列(FCS)字段

FCS 的定义与用途在 2.7 中阐述。

A2.8 格式的约定

格式的定义和编号约定在 2.8 阐述。

A2.9 无效帧

无效帧的定义在 2.9 阐述。

倘若网络收到超长的帧,则网络可以:

- 舍弃该帧(见注);
- 将该帧的一部分送到目的地用户,然后舍弃该帧;或
- 将完整的帧连同其有效的 FCS 送到目的地用户。

注:本方法意味着实施 Q.922 协议不可能开发区别错帧和超长的能力。

帧中继网络设备设计师可任意选择上述处理方法之一,对于这些方法不准备制定标准。用户不应当假设网络将采取什么行动。此外,倘若超长帧的数目或出现的频率超过网络规定的门限,则网络可任意选择撤销该帧中继呼叫。

A2.10 帧的放弃

有关帧放弃的定义以及对它的反应,在 2.10 中讨论。

A3 DL-CORE 服务子层的规程要素和字段格式

A3.1 总则

DL-CORE 服务子层使用本附录提供的规程要素实施 A6 所述的阻塞管理的任选规程。

A3.2 地址字段格式

地址字段的格式如图 A2 所示。该字段包括地址扩展比特、留给最终用户设备使用的一个保留比特用来支持命令/响应指示、正向和反向阻塞通知比特、舍弃许可指示、DLCI 或 DL-CORE 控制指示符说明 3 个或 4 个八位组“地址字段”和数据链路标识(DLCI)字段。地址字段的最小长度和默认长度为 2 个八位组,并可以扩展到 3 或 4 个八位组以便支持更大的 DLCI 地址范围或支持任选的 DL-CORE 控制功能。长度为 3 或 4 个八位组的地址字段可通过双边协商在用户/网络接口或网络/网络接口处予以支持。

A3.3 地址字段变量

A3.3.1 地址字段扩展比特(EA)

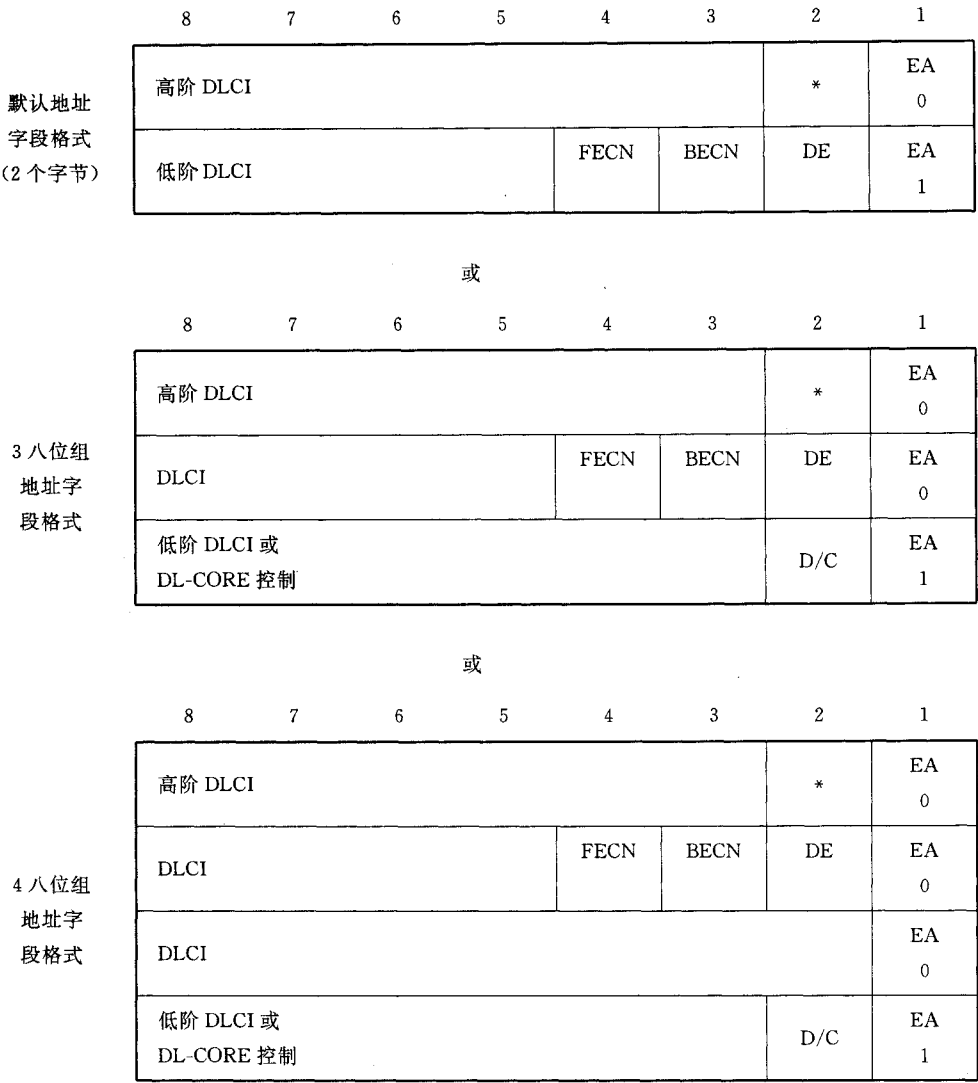
EA 比特的定义和使用方法在 3.3.1 中讨论。

A3.3.2 命令/响应比特(C/R)

DL-CORE 协议不使用 C/R 比特。C/R 的编码随应用而异。C/R 比特是用 DL-CORE 协议在 DL-CORE 服务使用者之间进行透明传递的。

A3.3.3 正向显式阻塞通知(FECN)

FECN 比特可由阻塞网络置位以便通知用户应当在适当的场合起动防阻塞规程来控制沿着携带 FECN 指示的帧传送方向上业务流量。FECN 比特置“1”是向接收终端系统指示它收到的帧遇到了阻塞的资源。在目的地可使用此比特来控制发信机的速率调整。



D/C—DLCI 或 DL-CORE 控制指示(见 A3.3.7);
DE—舍弃许可比特(见 A3.3.5);
EA—地址字段扩展比特(见 A3.3.1);
*—命令响应比特(见 A3.3.2);
FECN—正向显式阻塞通知比特(见 A3.3.3);
BECN—反向显式阻塞通知比特(见 A3.3.4);
DLCI—数据链路连接标识符(见 A3.3.6)

图 A2 地址字段的格式

FECN 比特可由网络或用户负责置位(任意选择),但绝不允许网络将 FECN 复位(置“0”)。不提供 FECN 的网络必须将此比特原封不动地传到对方。此比特的使用实例在附件 I 中给出。

A3.3.4 反向显式阻塞通知比特(BECN)

这个比特可由产生阻塞的网络负责置位以便通知用户立即在与携带 BECN 指示器的帧相反的方向上起动防阻塞规程。当此比特被置“1”时,就向接收终端系统指示它发送的帧有可能遇到阻塞的资源。在源端可以使用此比特来控制发信机的速率调整。

BECN 比特可由网络或用户负责置位(任意选择),但绝不允许网络将 BECN 复位(即置“0”)。不提供 BECN 的网络必须将此比特原封不动地传到对方。此比特的使用实例在附录 I 中给出。

A3.3.5 舍弃许可比特(DE)

倘若使用 DE 比特,则应当把它置“1”,表示在产生阻塞的情况下必须舍弃某一个帧来保存其他的帧。网络或用户均可任意选择是否要把 DE 置“1”。但绝不允许网络将 DE 复位(置“0”)。不提供 DE 的网络应当将此比特原封不动地传到对方。在产生阻塞的情况下,网络可舍弃携带或不携带 DE=1 的帧。

A3.3.6 数据链路连接标识符(DLCI)

DLCI 的默认长度为 10 比特。扩展比特可用来任意选择 16、17 或 23 比特做为 DLCI 的长度,如图 A2 所示。表 1 列出了 DLCI 值的许可范围。根据 3.3.7 的讨论,D/C 指示符有可能影响 CLCI 的长度。

A3.3.7 DLCI/DL-CORE 控制指示符(D/C)

D/C 的使用和定义在 3.3.7 中讨论

A4 DL-CORE 协议在 ISDN 协议结构中的布局

本节描述 DL-CORE 协议在分层结构中的布局。在这里我们使用了开放系统互连参考模型的概念(见建议 X.200[12]),开放系统互连服务规范(见建议 X.210[13],和 ISDN 协议参考模型(见建议 I.320[14])。层对层通信的定义以及功能模型的一段介绍在 4 中给出,本附件也提出了与 DL-CORE 子层进行子层通信的典型模型。

图 A3 与图 A4 绘出了为支持建议 I.233[1]的核心服务借助于信息包(message)进行原语对话的模型。

U 平面上的层 2 可分为:

- a) DL-CONTROL 子层;和
- b) DL-CORE 子层。

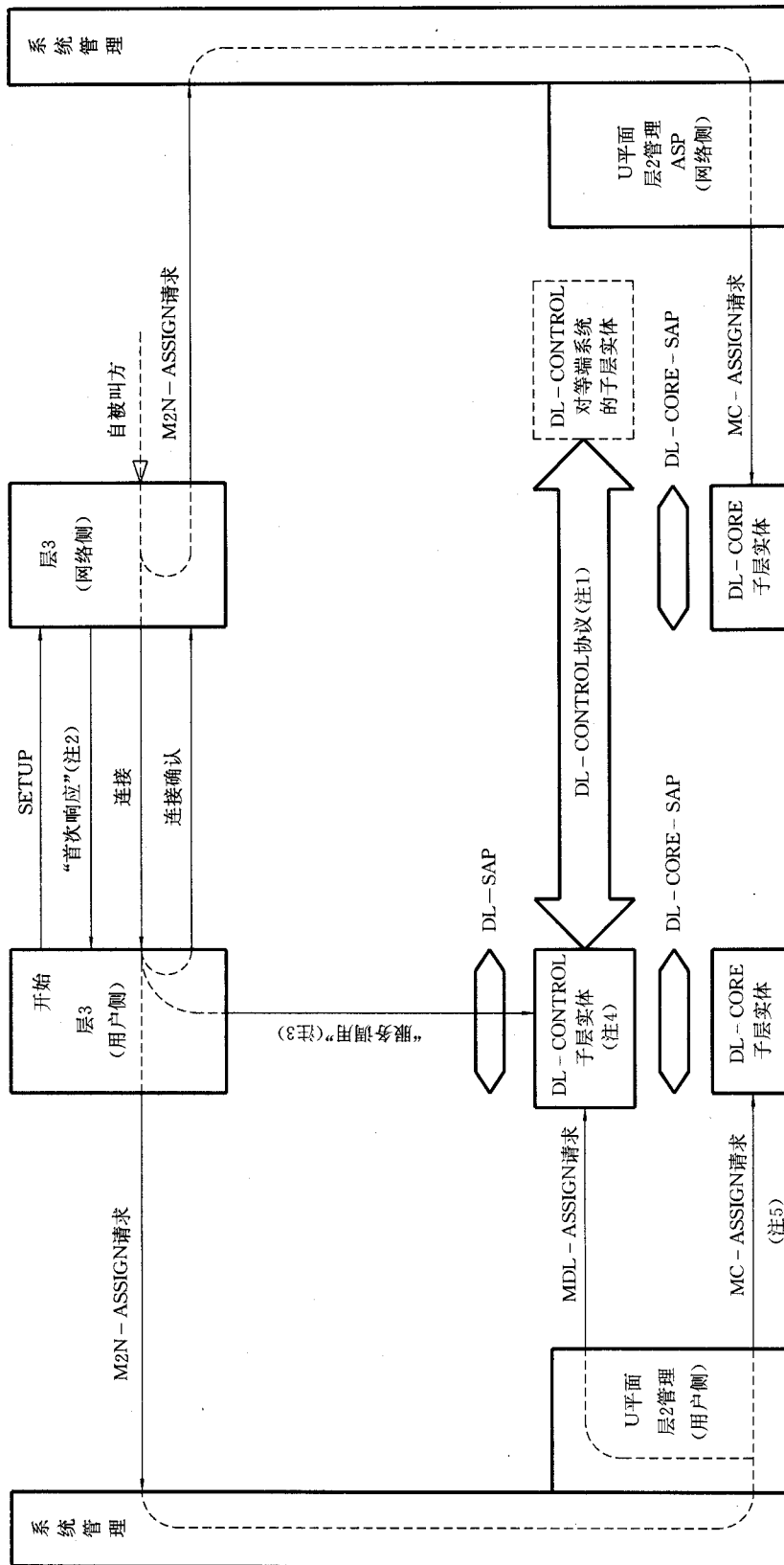
DL-CORE 子层向 DL-CORE-SAP 上的用户,即 CL-CONNTROL 子层提供核心服务。

上述插图绘出了帧中继和帧交换功能。在帧中继中,位于网络侧的 DL-CONTROL 子层实体是不存在的。

信号流程图是根据图 3 至图 6 绘制的。图 A3 表示主叫接入接口与被叫接入接口上的信号流程图。图 A1 表示释放接入接口和被释放的接入接口上的信号流程图。

表 A1 为 LAPF 核心协议规定的原语实例

C平面内Q. 933的一些规程

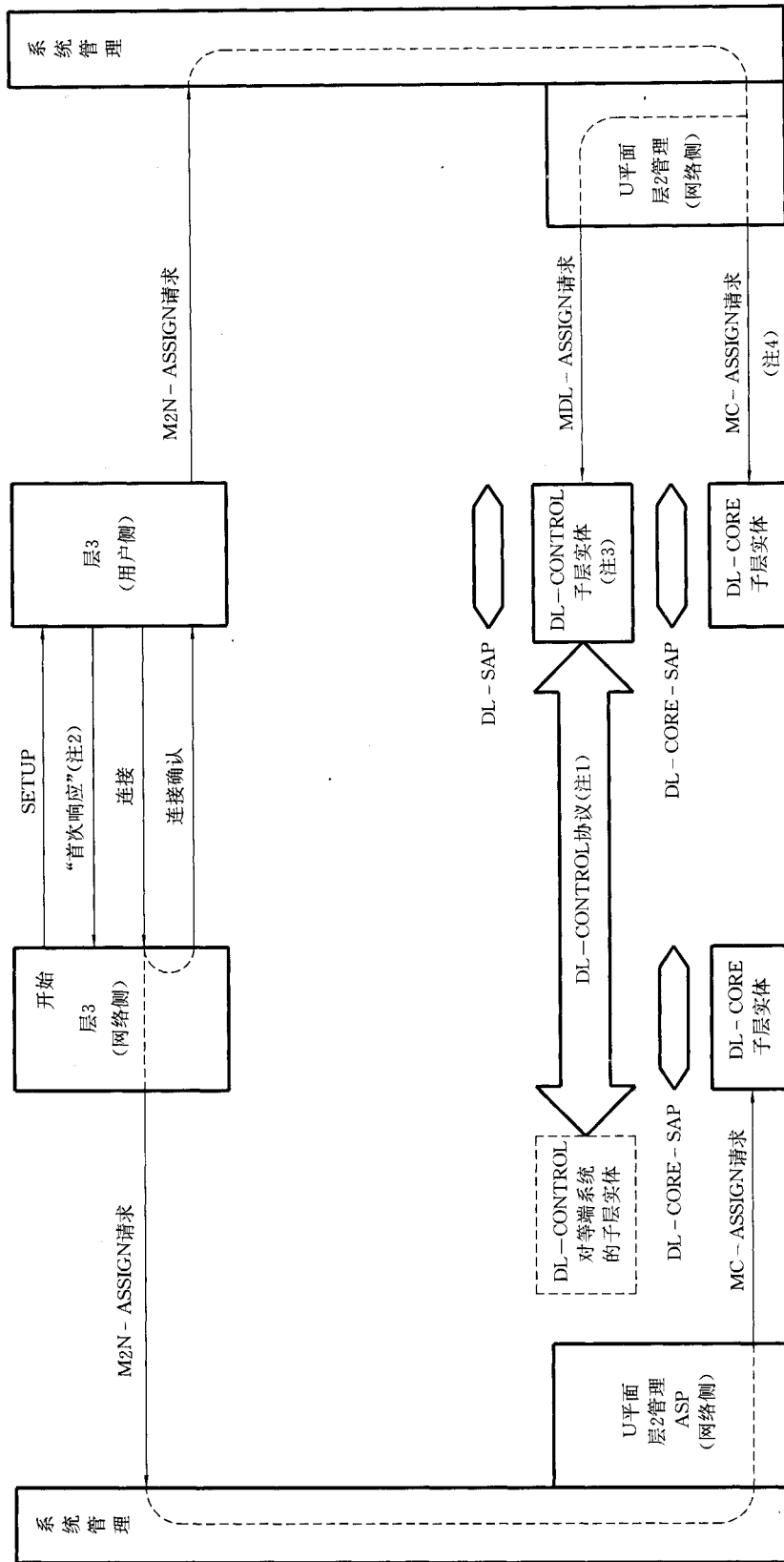


注

- 1 DL-CONTROL 协议可以用 Q. 922 的协议规程, CCITT 另行规定的协议, 或端系统之间的任何协议, 它们作为 DL-CORE 服务的用户与 DL-CORE 子层服务是兼容的。
- 2 在对 SETUP 信息的首次响应(例如: CALL PROCEEDING)中指示被保留的 DLCL。
- 3 “服务调用”在本建议中未作进一步的规定, 因为它取决于 DL-CONTROL 子层提供的服务。
- 4 就帧中继而言, 此 DL-CONTROL 子层实体建立了两个端系统之间的 U 平面层 2 连接。由于在网络侧(主叫方)没有 DL-CONTROL 子层实体出现, U 平面层 2 的 PDU 之间不会发生强行碰撞, 即使有也是为了建立 U 平面链路而产生的。
- 5 此所反映的场合是在先于 DL-CORE DATA 请求之前就收到 MC-ASSIGN 请求的情形, 否则将发送一个 MC-ASSIGN 指示来获得 DLCL。

图 A3 在核心服务连接建立的情况下, 信息包与原语之间的关系(第1张)

C平面内Q.933的一些规程



注

- 1 DL-CONTROL 协议可以用 Q.922 协议规程, CCITT 另行规定的协议, 或端系统之间的任何协议, 它们作为 DL-CORE 的服务用户与 DL-CORE 子层服务是兼容的。
- 2 在对 SETUP 信息的首次响应(例如 CALL PROCEEDING)中指示被保留的 DLCI。
- 3 就帧中继而而言, 此 DL-CONTROL 子层实体建立了两个端系统之间的 U 平面层 2 连接, 由于在网络侧(主叫方)没有 DL-CONTROL 出现, U 平面层 2PDU 之间不会发生强行碰撞, 即使有也是为建立 U 平面链路而产生的。
- 4 此所反映的场合是在先于 DL-CORE DATA 之前就已收到 MC-ASSIGN 请求, 否则就将发送一个 MC-ASSIGN 指示来获得 DLCI。

图 A3 在核心服务连接建立的情况下, 信令信息与原语之间的关系(第 2 张)

州

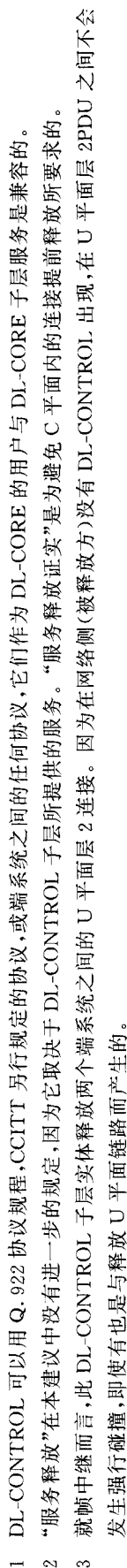
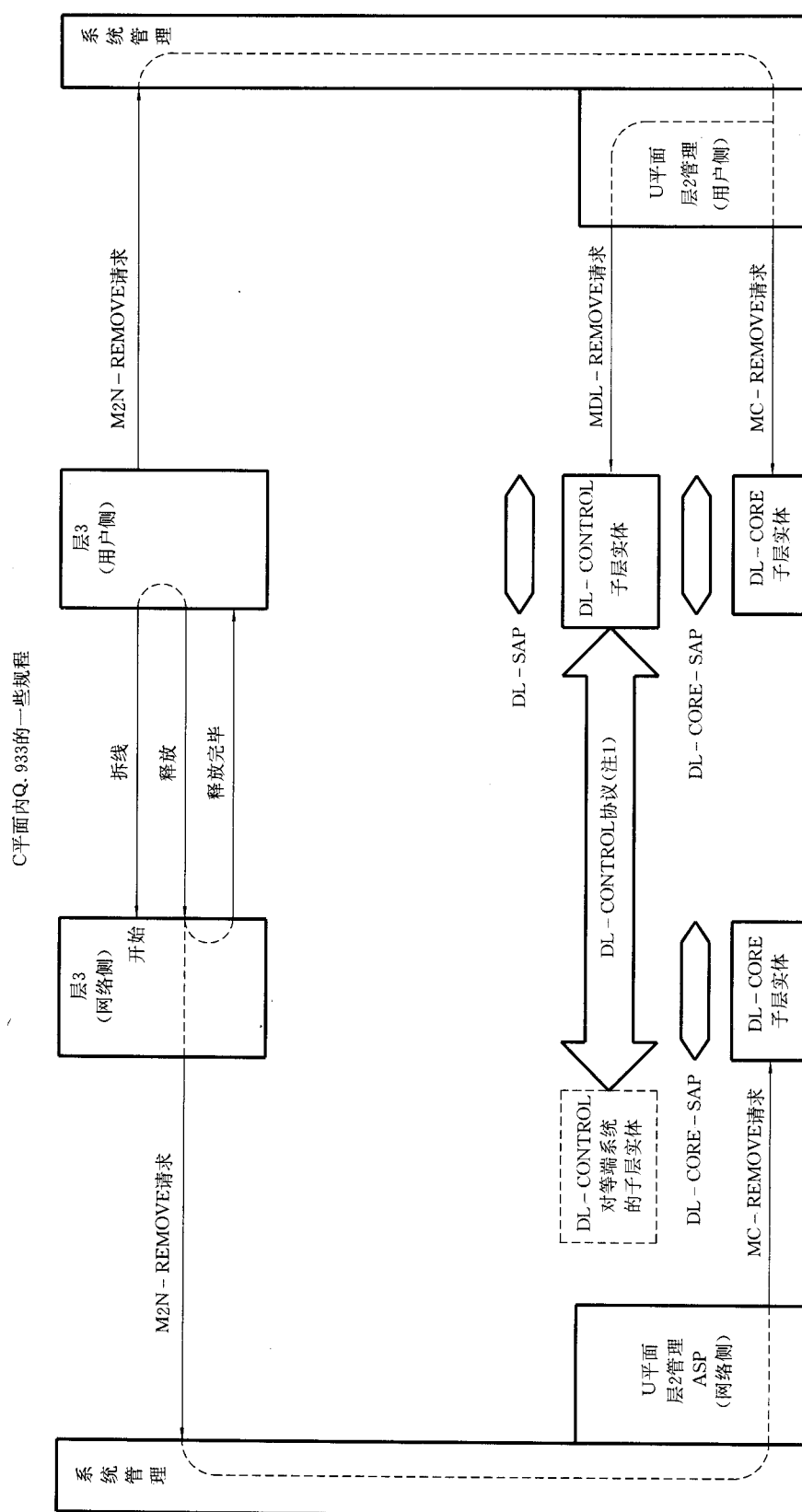


图 A4 在核心服务连接建立的情况下,信令信息与原语之间的关系(第1张)



注

1—DL-CONTROL 协议可以用 Q. 922 的协议规程, CCITT 另行规定的协议, 或端系统间的任何协议, 它们作为 DL-CORE 服务的用户与 DL-CORE 子层服务是兼容的。

图 A4 在核心服务连接建立的情况下,信令信息与原语之间的关系(第2张)

表 A1 原语类型

属 名	类型				参数		信令信息单元 内容
	请求	指示	响应	配置	优先级 指示符	信令信息 单元	
层 3—层 2 管理							
M2N-ASSIGN	×	—	—	—	—	×	DL-CEI,DLCI (注 1)
M2N-REMOVE	×	—	—	—	—	×	DLCI
使用者							
DL-ESTABLISH	×	×	—	—	—	×	见 A4. 2. 2
层 2 管理							
MDL-ASSIGN	×	—	—	—	—	×	DL-CORE CEI, DL-CEI
MDL-REMOVE	×	—	—	—	—	×	DL-CORE CEI
层 2 管理							
MC-ASSIGN	×	×	—	—	—	×	DLCI, DL-CORE,CEI
MDL-REMOVE	×	—	—	—	—	×	DLCI
层 2—层 4							
PH-DATA	×	×	—	—	×	×	数据链路层 对等实体间信令信息
注							
1 任选的一些参数,如未给定,则可以用默认值或附录 E 的规程。							
2 建议 X. 211[9]未提到的层 1 优先级指示符,只适用于基本速率接口的 D 信道。D 信道是建议 X. 211[9]不考虑把优先级作为层 1 的服务质量参数。							

A4.1 底层物理层服务提供的支持

物理层服务是在开放系统互连的物理层服务定义(见建议 X. 211[9])中定义的。物理层只使用双工(双向同时)、点对点同步传输方式。在物理层,任选的 PH 连接的激活与解激活服务,目前不用于对 DL-CORE 协议的支持。

A4.2 DL-CORE 服务

建议 I. 233[1]描述 DL-CORE 子层的层服务。DL-CORE 协议是用来提供和支持这个层服务的。

A4.2.1 原语

DL-CORE DATA 原语在建议 I. 233[1]的附录 B 中作了描述。

A4.2.2 参数

与 DL-CORE DATA 原语相关联的参数在建议 I. 233[1]的附录 C 中定义。这些核心服务参数在 DL-CORE-PDU 字段中的映射如下:

核心服务参数(在建议 I. 233[1]中定义)	DL-CORE DATA 原语		DL-CORE-PDU 字段
	请求	指示	
DL-CORE 用户数据	×	×	信息字段
舍弃许可	×		舍弃许可
遇到反向阻塞		×	BECN
遇到正向阻塞		×	FECN
DL-CORE 服务使用者协议控制信息	×	×	C/R 比特

A4.2.3 规程

A4.2.3.1 原语/帧中继帧的映射

当 DL-CORE 实体从 DL-CORE 服务使用者那里收到 DL-CORE DATA 请求时,它应当向它的对等实体发送帧中继帧。

当 DL-CORE 实体收到一个有效的帧中继帧时,它应当向 DL-CORE 服务使用者发送一个 DL-CORE DATA 指示。

A4.2.3.2 参数/字段的映射

DL-CORE DATA 请求的参数和 DL-CORE DATA 指示原语直接被映射到帧中继帧的字段,如 A2.2 所示。

A4.3 层管理

Q.922 中表 A1 列出了 DL-CORE 子层管理实体与 DL-CORE 子层实体之间交换的原语。

A4.3.1 原语

A4.3.1.1 MC-ASSIGN 请求

层管理实体使用 MC-ASSIGN 请求原语来完成下列动作:

- 向 DL-CORE 子层实体发出关于 DL-CORE 连接已建立的消息;
- 传递经同意的 DLCI,以便在支持 CORE 连接的 DL-CORE 实体之间使用。
- 传递识别每一个 DL-CORE 连接使用的相关 DL-CORE 连接端点标识符来。
- 传递用来支持 DL-CORE 连接的连接端点标识符。

A4.3.1.2 MC-REMOVE 请求

层管理实体使用 MC-REMOVE 原语句 DL-CORE 子层实体发出有关 DLCI 业已释放的消息。

A4.3.1.3 M2N-ASSIGN

M2N-ASSIGN 原语在 4.1.1.10 中定义。

A4.3.1.4 M2N-REMOVE

M2N-REMOVE 原语在 4.1.1.11 中定义。

A4.3.1.5 MDL-ASSIGN 请求

MDL-ASSIGN 请求是用来在 DL-CONTROL 子层实体内建立 DL-CORE CEI 和 DL-CEI 之间的映射。

A4.3.1.6 MDL-REMOVE 请求

层 2 管理实体使用 MDL-REMOVE 请求原语来消除 CL-CEI 和 DL-CORE CEI 之间的映射。

A4.3.2 参数

A4.3.2.1 DLCI 值

DLCI 值参数代表同意使用的 DLCI。该 DLCI 在 DL-CORE 实体之间传送以便支持 DL-CORE 连接。其语法与它在协议中的用法在 3.6 中作了规定。

A4.3.2.2 DL-CORE 连接端点标识符

DL-CORE CEI 可用来准确识别每一个 DL-CORE 连接。它在建议 I.233[2]中定义。

A4.3.2.3 DL-连接端点标识符

DL-CORE 准确地识别每一个 DL 连接。

A4.3.2.4 物理连接端点标识符

物理连接端点标识符是用来识别每一个支持 DL-CORE 连接的物理连接。

A4.3.3 规程

在永久型帧中继承载连接的情况下,与支持 DL-CORE 连接的 DL-CORE 协议操作的有关信息均由 DL-CORE 子层管理功能负责管理。在需要帧中继承载连接的情况下,层 3 为 DL-CORE 子层建立与释放 DL-CORE 连接。因此,与 DL-CORE 协议操作的有关信息是通过本地系统环境操作由层 3 管理功

能与 DL-CORE 子层管理功能协同管理的。

A4.3.3.1 DL-CORE 连接建立

当需要通知 DL-CORE 子层实体(例如,由于希望按需建立帧中继呼叫、或由于通知重新建立永久型帧中继承载连接,或由于系统初始化)请求建立 DL-CORE 连接时,DL-CORE 层管理实体便向 DL-CORE 子层实体发送 MC-ASSIGN 请求原语。另外,层 2 管理实体向 DL-CONTROL 子层实体发送 MDL-ASSIGN 请求。

DL-CORE 子层实体在提供支持的物理连接、DL-CORE CEI 与 DLCI 之间建立必要的映射。此外,倘若该实体未建立必要的映射,则它应当开始在物理连接上发送帧标志。

DL-CONTROL 子层实体在 DL-CORE CEI 与 DL-CEI 之间建立必要的对应关系。

A4.3.3.2 DL-CORE 连接的释放

当需要通知 DL-CORE 子层实体(例如,由于希望释放按需帧中继呼叫,或由永久型帧中继承载连接的故障通知)请求释放 DL-CORE 连接时,DL-CORE 层管理实体应向 DL-CORE 子层实体发送一个 MC-REMOVE 请求原语,和向 DL-CONTROL 子层实体发送一个 MDL-REMLVE 请求。

DL-CORE 子层实体将消除支持物理连接、DL-CORE CEI 与 DLCI 之间的任何对应关系。

DL-CONTROL 子层实体将消除在 DL-CORE CEI 和 DL-CEI 之间的任何对应关系。

A5 系统参数表

下面列出的系统参数是与各别帧中继连接联系在一起的。

A5.1 帧中继信息字段中八位组的最高限额(N203)

帧中继信息字段的最大默认长度为 262 八位组(即 $N20+2$)。帧中继信息字段的最小长度为 1 八位组。最大默认长度的选择是为了同 D 信道 I 的 LAPD 兼容操作。LAPD 的控制字段长度为 2 八位组,信息字段的最大长度为 260 八位组。所有其他最大值均可在用户与网络之间和网络与网络之间协商确定(例如使用 Q.933 规程)。为了诸如局域网等之间的互连,本建议强调推荐的网络应支持的协商最大值不小于 1 600 八位组,以便尽可能减少用户设备进行分段和重新拼段的需要。

A6 阻塞控制规程

当到达资源的业务量超过网络容量时,在用户平面内便产生阻塞。由于其他原因(例如设备故障)同样地会产生阻塞。网络阻塞给最终用户带来的影响涉及通过量、时延和帧丢失。

在面临着网络阻塞的情况下,最终用户应当降低他们向网络注入的负荷。最终用户降低他们向网络注入的负荷有可能导致最终用户在产生阻塞的过程中所能获得的有效通过量开始上升。

阻塞控制可通过下列机制来实现:

- i) 阻塞预防机制,和/或
- ii) 阻塞消除机制。

在 A6.2 和 A7 讨论的阻塞预防(见注)机制应当在刚开始发生阻塞的一瞬间使用,以便将给网络 and 用户带来的不利影响减到最小。

注:建议 I.370[10]规定的阻塞预防措施,目的是尽量减少服务质量下降的程度。有关服务质量下降程度的规范不属于本建议的讨论范围。

按照 A6.1 中的规定,阻塞消除机制是在面临重阻塞的情况下用来防止网络陷入瘫痪。

在帧中继网络中,阻塞预防和阻塞消除是一种有效的、相辅相成的阻塞控制形式。

A6.1 隐式阻塞检测

在隐式阻塞检测方案里帧中继网络不向用户发送任何指示。隐式阻塞检测方案包括在层 2 规程要素中可以获得的某些事件以便检测帧丢失(例如收到一个 REJECT 帧、定时器恢复等)。

这个方案的用意是降低最终用户注入网络的负荷。用户用的这种降低是任选的,在 I.1 中论述了一

种处理方法的例子。

A6.2 显式通知

显式通知是阻塞预防使用的一种规程。显式通知是数据传送阶段协议的组成部分。用户应当对显式通知做出反应(即强调要选择做出反应)。那些不能对显式阻塞通知采取行动的用户必须具备接收和不理睬的由网络送来的显式通知的能力。

最终用户对收到的显式阻塞通知做出的反应表现在速率上。

A6.2.1 显式阻塞信号

显式阻塞信号是在正向(与帧的目标一致)和反向(与帧源的方向一致)两个方向上发送的。正向显式阻塞通知是在地址字段中使用 FECN 比特提供的。反向显式阻塞通知使用的方法有两种。当碰巧有一个反向的帧正在要发送(业务量)时,可以在适当的地址字段中使用 BECN 比特。否则,网络可以生成一个强化链路层管理(CLLM)信息(见 A7)。强化链路层管理(CLLM)信息是在 U 平面的物理路径上传递的。由网络生成和传送 CLLM 是任选的。

所有的网络必须传送 FECN 和 BECN 比特而不允许把它复位。

A6.2.2 降速策略

本建议不讨论最终用户使用的特定降速策略。实例在 C2 中讨论。

A7 强化链路层管理(CLLM)信息

强化链路层管理信息包是根据 ISO 8885[5]的定义生成的。该定义说明如何使用 XID 帧来传送功能信息。CLLM 的生成和传送均可任选。图 A5 和图 A6 说明这种帧的格式。每一个参数均以“类型—长度—值”的顺序描述。下面是强化链路层管理信息的功能字段的说明。若不注明,所有的字段均使用二进制编码。

八位组	比特 87654321	字段名
1	11110R0	地址八位组 1(R=响应)
2	11110001	地址八位组 2
3	10101111	控制字段
4	10000010	格式标识(130)
5	00001111	群标识符=15(专用参数协商)
6		群长度八位组 1
7		群长度八位组 2
8	00000000	参数标识符=0(参数集标识)
9	00000100	参数长度(4)
10	01101001	参数值=105(IA5 编码 1)
11	00110001	参数值=49(IA5 编码 1)
12	00110010	参数值=50(IA5 编码 2)
13	00110010	参数值=50(IA5 编码 2)
14	00000010	参数标识符=2(原因标识符)
15	00000001	参数长度=1
16		参数值原因值
17	00000011	参数值=3(DLCI 标识符)
18		参数长度
19		DLCI 值八位组 1
20		DLCI 值八位组 2
"		"
2n+17		DLCI 值八位组 2
2n+18		DLCI 值八位组 n
2n+19		FCS 八位组 1
2n+20		FCS 八位组 2

图 A5 强化链路层管理信息(B 或 H 信道)使用的两个八位组地址字段

八位组	比特 87654321	字段名
1	111110R0	地址八位组 1(SAP1=62)(R=“响应”)
2	11111111	地址八位组 2(TEI=127)
3	10101111	XID 控制字段
4	10000010	格式标识符(130)
5	00001111	群标识符=15(专用参数协商)
“		八位组 6 至 $2n+18$ (如图 A-5 中的 B 或 H 信道)
$2n+19$		FCS 八位组 1
$2n+20$		FCS 八位组 2

图 A6 强化链路层管理信息(DS 信道)使用的两个八位组地址字段

A7.1 地址八位组

下面的规范使用长度 2 个八位组的默认地址。

注：使用 3 或 4 个八位组地址字段的 CLLM 尚待研究。

第 1 和第 2 个八位组代表长度为 2 个八位组的默认地址。第 1 个八位组包括 6 比特长的高位数 DLCI 字段。第 2 个八位组包括 4 比特长的低位数 DLCI 次字段。

CLLM 信息是由 XID 响应帧发送的。除了在 D 信道上传递的情况下,该信息是由管理 DLCI 发送的,如图 A5 所示。在此情况下均不使用阻塞指示比特和舍弃许可比特,且应将这些比特置“0”。当 CLLM 信息在 D 信道上传递时,应使用 2 个八位组的地址字段发送,其中的第 1 个地址字段的比特 8 至比特 4 和第 2 个地址字段的比特 8 至比特 2 均被置为“1”;第 1 个地址字段的比特 3 应置为“0”,如图 A6 所示。在此情况下,阻塞指示比特与舍弃许可比特都不存在。

注：有关 D 信道接入的半永久型帧中继连接使用 CLLM 的方法尚待研究。

XID 帧的第 1、2 个八位组代表地址字段,而第 2 个八位组的比特 2 是命令/响应比特(C/R)。在使用阻塞控制的情况下,一旦收到阻塞信息应当立即停止发送其余的帧,以免进一步产生网络阻塞。因此,CLLM 必须用 XID 响应帧发送,即应将 C/R 比特置“1”。

A7.2 控制字段

第 3 个八位组包含 CLLM 信息的控制字段。这表示它是 XID 的控制字段。

A7.3 XID 信息字段

A7.3.1 格式标识符字段

第 4 个八位组包含格式标识符字段。ISO 规定了格式标识符字段的长度为 1 个八位组。ISO 8885 [15]指定使用十进制数 130 作为通用格式标识符,它被层管理实体用于参数协商,如附录 E 所述。

A7.3.2 群字段

A7.3.2.1 群标识符字段

第 5 个八位组包含群标识符。群标识符字段用十进制数“15”表示,ISO 8885[15]指定这个数字作为专用参数的指示符。

注：根据 ISO 8885[15]增补的说明,“专用”一词应理解为 ISO 8885[15]规定的 HDLC 特定参数以外的其他参数。

A7.3.2.2 群长度字段

第 6、7 个八位组包含群长度字段。该 16 比特字段是用来表示群字段的其余八位组的“长度”。群长度字段的最大值为 256,这是为了与 D 信道应用保持兼容,因为通过 D 信道的信息字段的最大长度为 260 八位组。

A7.3.2.3 群值字段

群值字段由两个或多个参数字段构成。参数集标识符,即参数“0”,是用来识别 ISO 8885[15]DAD3

群值字段中的专用参数集。其他参数的顺序为：原因标识符，后随 DLCI 标识符。

A7.3.3 参数集标识符参数

参数集标识符参数必须始终存在；否则应拒绝接受没有这种参数的帧。

A7.3.3.1 参数集识别字段

第 8 个八位组包含第 1 个参数的标识符，并根据 ISO 8885[15]/DAD3 把它置“0”。参数“0”是用来识别这个群内的专用参数集。

A7.3.3.2 参数集标识符的长度字段

第 9 个八位组包含参数“0”的长度，并置成二进制“4”。

A7.3.3.3 参数值字段

第 10 至 13 个八位组标识该 XID 帧专用参数群是指 I.122[11]的专用参数。第 10 个八位组包含“1”的 IA5 值(二进制数“105”)。第 11 个八位组包含“1”的 IA5 值(二进制数“49”)。第 12、13 个八位组各包含“2”的 IA5 值(二进制数“50”)。

A7.3.4 原因标识符参数字段

原因标识符应当始终存在，否则就应不理睬此帧。

A7.3.4.1 参数标识符字段

第 14 个八位组包含原因标识符字段。当参数标识符字段置为“2”时，后随该参数的八位组将包含置“1”的长度参数和一个原因值。

A7.3.4.2 参数长度字段

第 15 个八位组包含原因标识符的长度。应置为二进制数“1”。

A7.3.4.3 原因值

第 16 个八位组包含原因值。此八位组标识此信息包的“原因”，而此“原因”是由生成该信息包的被阻塞网络节点的层管理模块确定的。

比特	原因
87654321	
00000010	过负荷网络阻塞——短期
00000011	过负荷网络阻塞——长期
00000110	设备或设备故障——短期
00000111	设备或设备故障——长期
00001010	维护行为——短期
00001011	维护行为——长期
00010000	未知——短期
00010001	未知——长期
其余值备用	

不应当仅仅由于 CLLM 信息包内不含已知的原因值而不理睬该信息包。

注：倘若 CLLM 是由于瞬间情况(预计其持续时间为数秒或数分钟)而发送的，则原因值应作“短期”编码；否则应作“长期”编码。原因值的使用均取决于具体的网络。

A7.3.5 DLCI 标识符的参数字段

倘若不提供 DLCI 标识符，则应不理睬该帧。

A7.3.5.1 参数标识符字段

当参数标识符字段置成“3”时，该参数后随的八位组包含被阻塞帧中继承载连接的 DLCI。

A7.3.5.2 参数长度字段

第 18 个八位组包含被发送的 DLCI 的长度，单位为八位组。例如，若拟发送(n)DLCI，而每个长度

为 2 八位,则总长(八位组)为(n)的两倍。

A7.3.5.3 参数值字段

第 19 个八位组至 FCS 八位组包含遇到了阻塞的逻辑链路的 DLCI 值。DLCI 字段的长度为 10 比特,并占用第 1 个八位组的比特 8 至比特 3,和第 2 个八位组的比特 8 至比特 5。第 1 个八位组的比特 8 为最高有效比特,第 2 个八位组的比特 5 为最低有效比特。第一个八位组的比特 2 至比特 1 和第 2 个八位组的比特 4 至比特 1 为被保留的比特。

A7.4 FCS 字段

帧的最后 2 个八位组包含帧校验序列字段。

A7.5 被阻塞节点的动作

当节点产生阻塞时,它可发送阻塞通知,为此应将地址字段中的正向或反向阻塞比特置“1”,和/或在管理数据链路上使用 CLLM 信息包。显示阻塞通知的目的如下:

- 1) 向网络边缘的入口节点发出阻塞通知,使它采取适当措施来减轻网络的阻塞程度;和/或
- 2) 向源端发出通过量已超过协商值的通知。

强化链路层管理信息包含被阻塞的帧中继承载链路的 DLCI 表格。这些 DLCI 对应于当前处于激活状态和未激活的源。采取后一种行动的目的防止因上述未激活而导致阻塞现象进一步恶化。倘若无法将全部 DLCI 装在单个帧里,则应发送多个强化链路管理信息包。

附 录 B

(标准的附录)

点对点规程的 SDL 形式描述

B1 总则

本附录提供数据链路层点对点规程的规格与形式描述语言(SDL)表示法的一个实例,以帮助读者理解本建议的内容。本实例未给出数据链路层实体所可能采取的全部行动,因为为了简化起见本文稿采用了非分隔式描述法。因此,SDL 描述实例并不限制任何实施方案充分利用本标准文本所描述的全部规程。本标准应以规程的文本说明为准。

本实例描述数据链路点对点规程对等层模型。在 DLCI 的有效范围内,本模型适用于用户与网络侧的数据链路层实体。本模型与建议 Q.921[2]的模型相同。图 B1 绘出模型的图解形式。

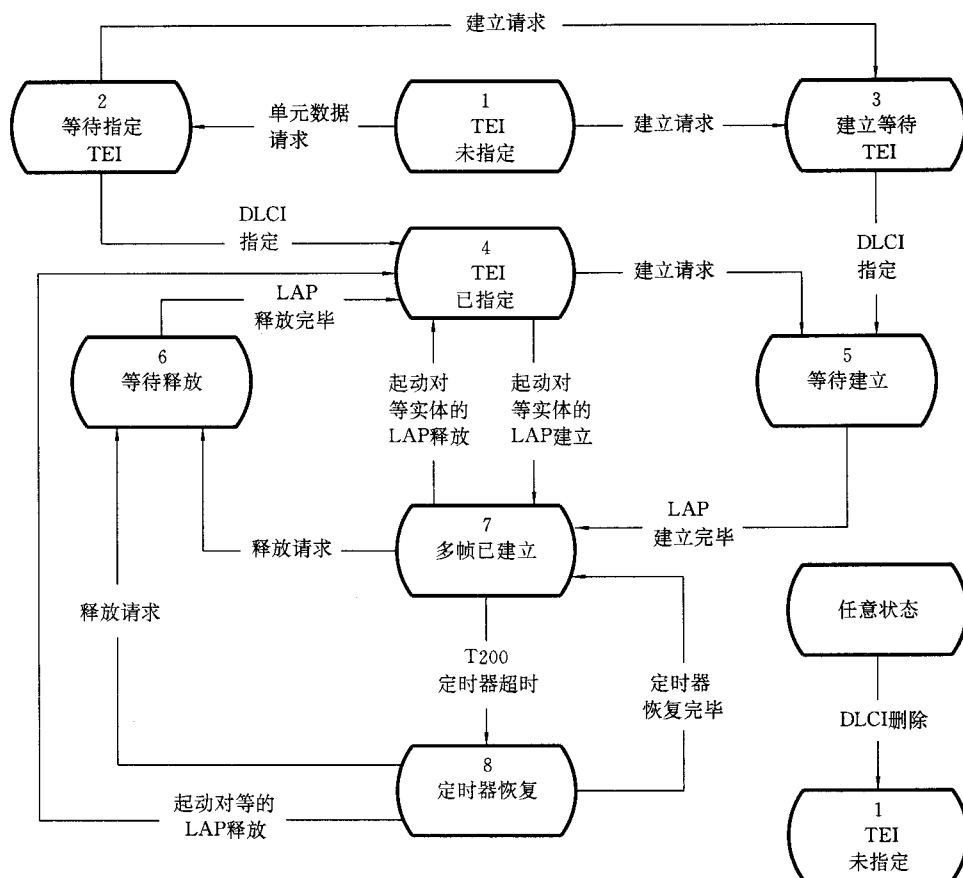


图 B1 点对点规程的状态图

B2 点对点数据链路层实体的状态图

以规程形式描述语言(SDL)描述的点对点规程是根据建议 Q. 920[7]3.4.2 列举的三个基本状态扩展的;扩展后成为八个状态如下:

- 状态 1 TEI 未指定
- 状态 2 等待 TEI 指定
- 状态 3 建立等待 TEI
- 状态 4 TEI 已指定
- 状态 5 等待建立
- 状态 6 等待释放
- 状态 7 多帧已建立
- 状态 8 定时器恢复

上述状态之间的相互关系如图 B1 所示,但未绘出完整的状态图,而仅做为 SDL 描述法的一般介绍。所有数据链路层实体,均假设由 TEI 未指定状态(状态 1)下起动的,并与层管理进行联系请求指定 DLCI 值。由单元数据请求起动的 DLCI 指配将使数据链路层实体经过等待 TEI 指定状态(状态 2)进入 TEI 已指定状态(状态 4)。由建立请求起动的操作将使链路层实体经过建立等待 TEI 状态(状态 3)转移到等待建立状态(状态 5)。在状态 4 至 8 下,单位数据请求可直接由链路层实体提供服务。在 TEI 已指定状态下(状态 4)收到建立请求将起动建立规程并向等待建立状态(状态 5)转移。一旦完成了 LAP 建立规程数据链路层实体便进入多帧已建立状态(状态 7)。在多帧已建立状态(状态 7)和规程的限制条件下,确认型数据传送请求可直接获得服务。当定时器 T200 超时之后,状态便向定时器恢复状态(状态 8)转移。定时器 T200 使用于数据链路层实体规程中的流量控制与数据传送。一旦完成了定时器恢复规

程,数据链路层实体便返回到多帧已建立状态(状态 7)。在 SDL 描述实例中的状态 7 和 8 下,应当考虑遵守本建议所述的下列条件:

- a) 对方接收机忙;
- b) 拒绝异常现象;
- c) 本地接收机忙。

此外,为了避免附加状态本建议使用其他条件。

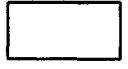
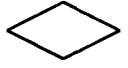
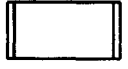
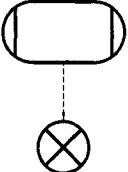
由对方起动的对等层 LAP 释放将使数据链路层实体直接进入 TEI 已指定状态(状态 4),而通过释放请求的操作则必须先经过等待释放状态(状态 6)。DLCI 清除将使状态向 TEI 未指定状态(状态 1)转移。

B3 使用的符号表

本说明使用下页所列符号与缩写词。有关符号的完整说明及其含义与用途,请参阅“Z”系列建议(第 X.1 至 X.5 分册)。

B4 队列的使用方法

为了使能够提供有关数据链路层实体令人满意的描述,本文采用了显式法来表示 UI 帧与 I 帧在传输中的假想队列。这些队列均为有限队列但无约束条件,绝不应当限制点对点规程的实施方案。为了启动对这些队列的服务,特地增加了两种附加信号,即 UI 帧排队和 I 帧排队。

a)		状态
b)		信号接收
c)		信号生成
d)		保存信号(直到完全过渡到某一新的状态)
e)		进程说明
f)		测试
g)		规程调用
h)		实施选择
i)		规程定义

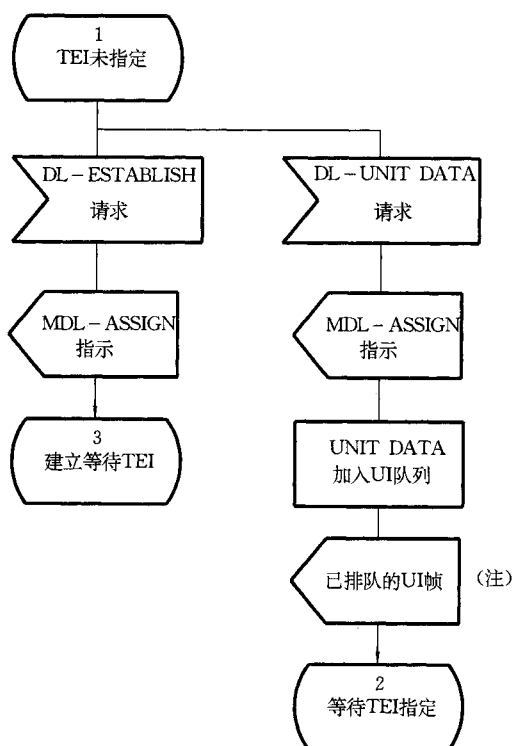
j) * * * 由于对数据链路层实体内部采用了表示法,为所需要的事件和信号提供标志

k) RC 重发计数器

l) (A-O)Q. 922 表 V-1 中规定了 MDL-ERROR 指示信号的编码,当显示多个编码时,仅一个适用。

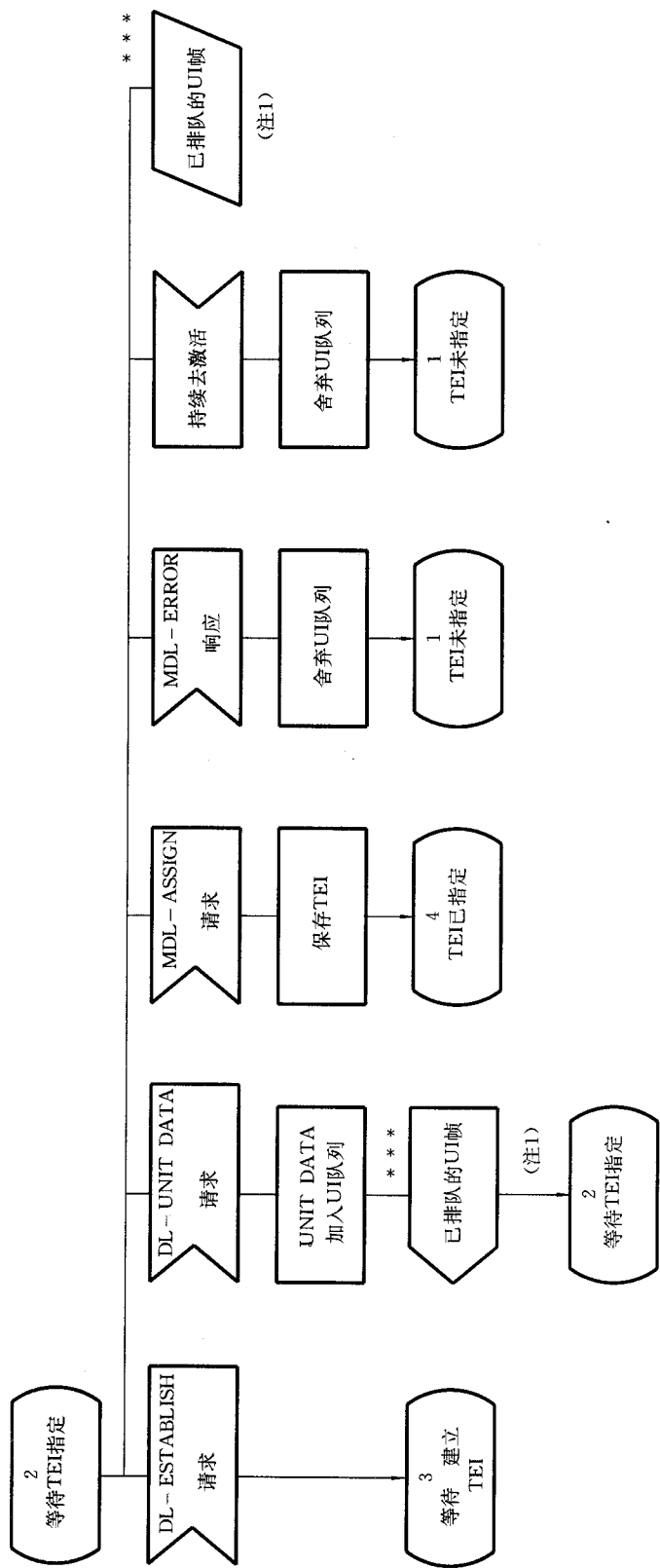
图 B2 SDL 图解使用的符号

B5 SDL 描述



注：已排队的 UI 帧的处理方法在 Q.922 图 B-9 中描述。

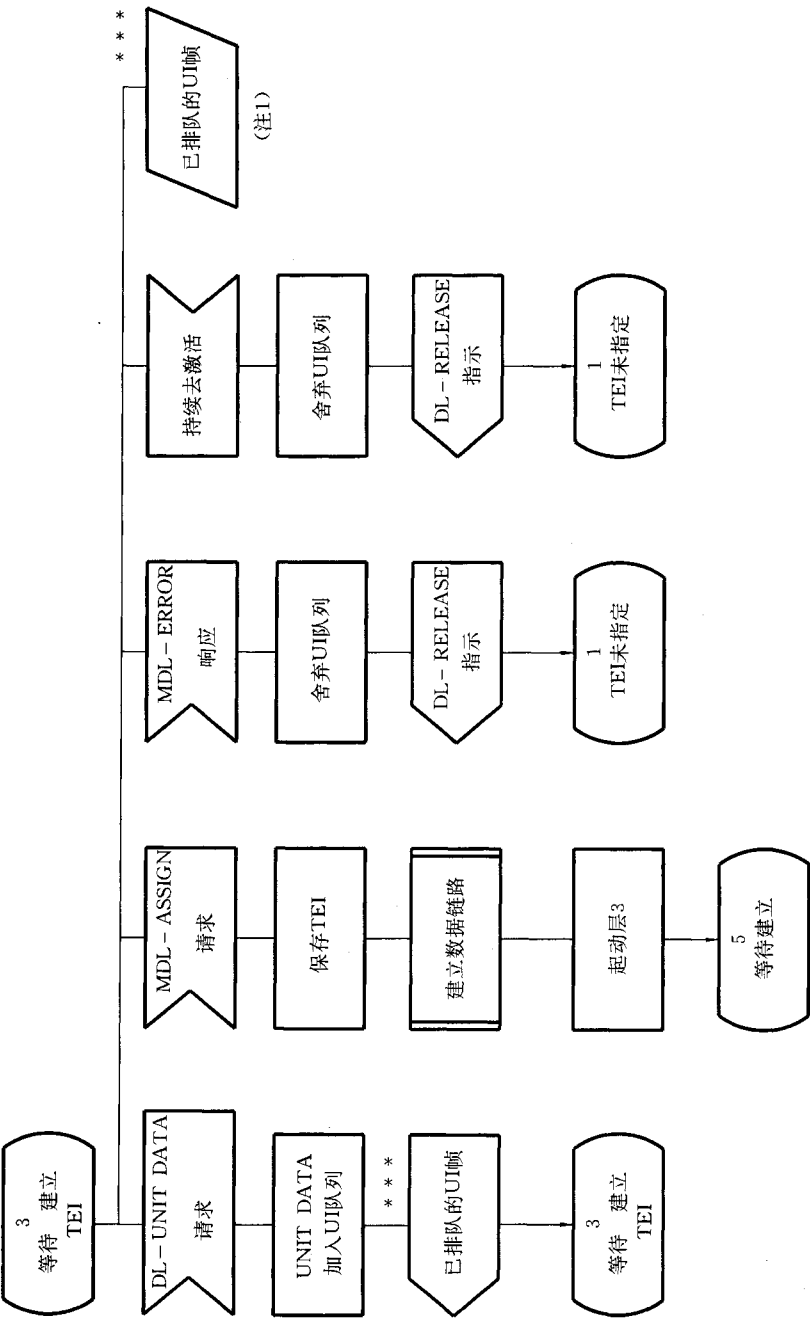
图 B3 (共 3 张, 第 1 张)



注

- 1 已排队的 UI 帧的处理方法在 Q. 922 图 B9 中描述。
- 2 本图出自建议 Q. 921[2]未做任何改动。

图 B3 (共 3 张, 第 2 张)

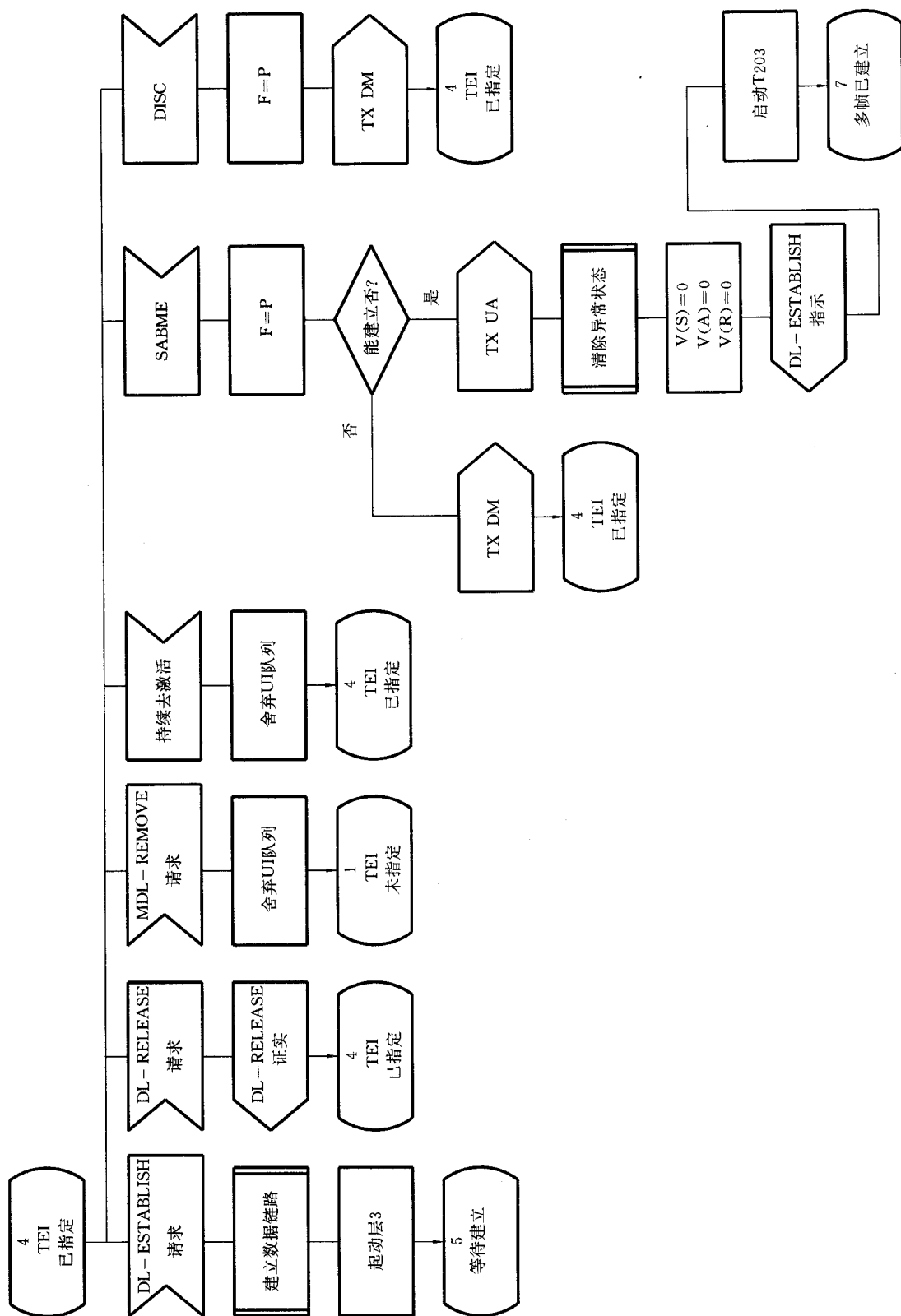


注

1 已排队的 UI 帧的处理方法在 Q. 922 图 B9 中描述。

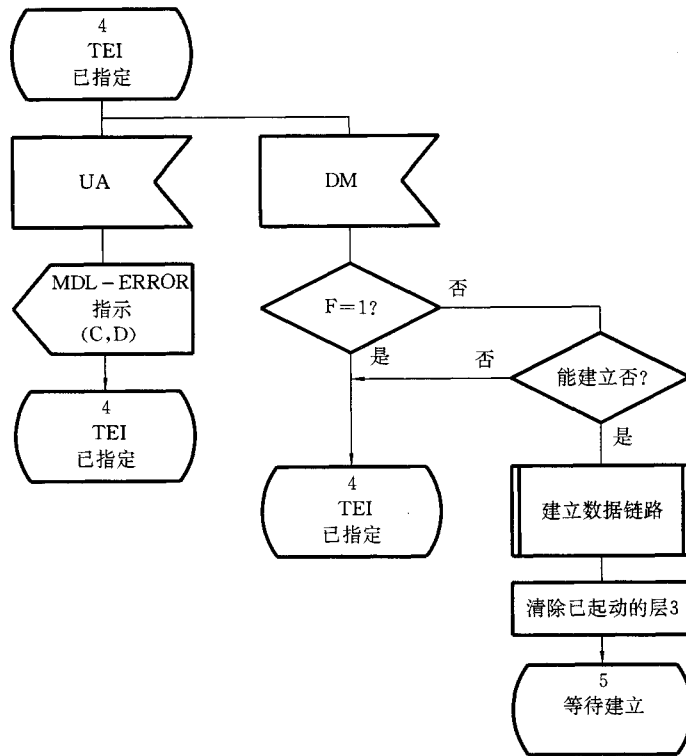
2 本图出自建议 Q. 921[2]未做任何改动。

图 B3 (共 3 张, 第 3 张)



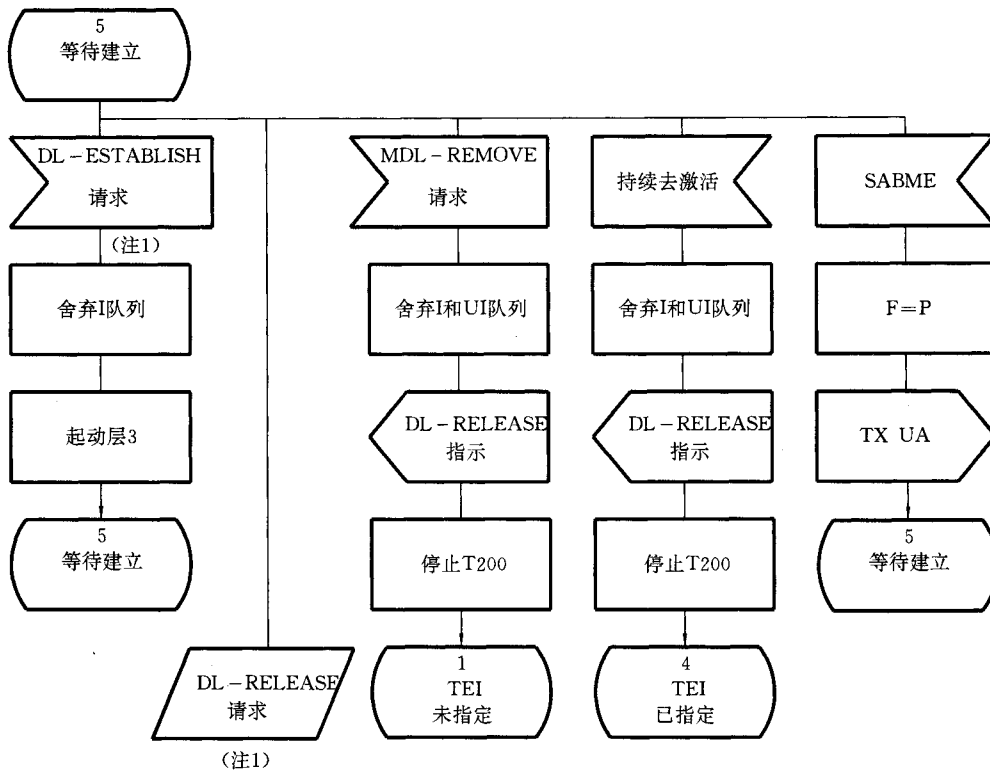
注：本图出自建议 Q.921[2]，未做任何改动。

图 B4 （共 2 张，第 1 张）



注：本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B4 (共 2 张, 第 2 张)

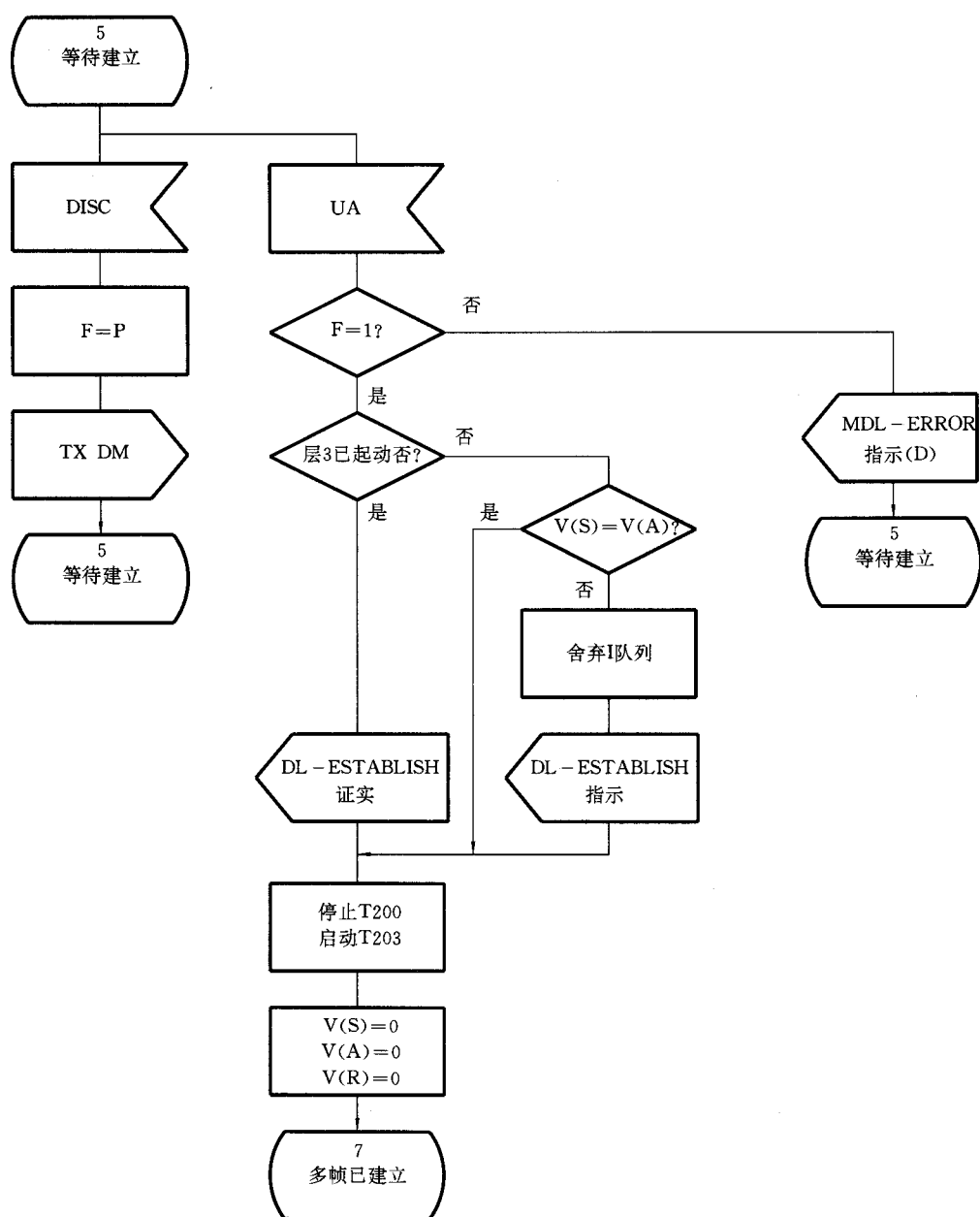


注

1 只有在层 2 起动了重建规程的情况下才可能。

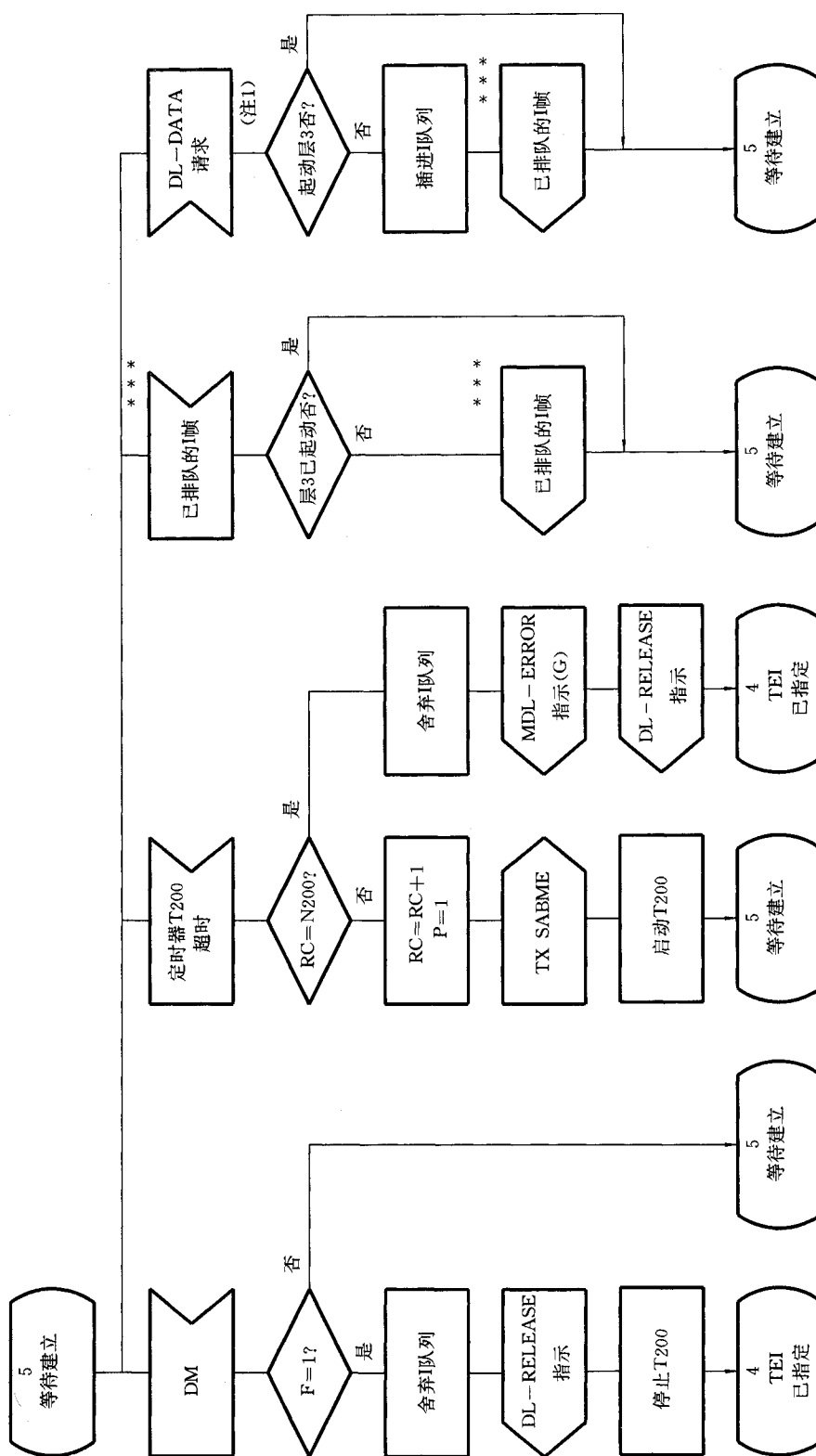
2 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B5 (共 3 张, 第 1 张)



注：本图出自建议 Q. 921[2]，未做任何改动。

图 B5 （共 3 张，第 2 张）

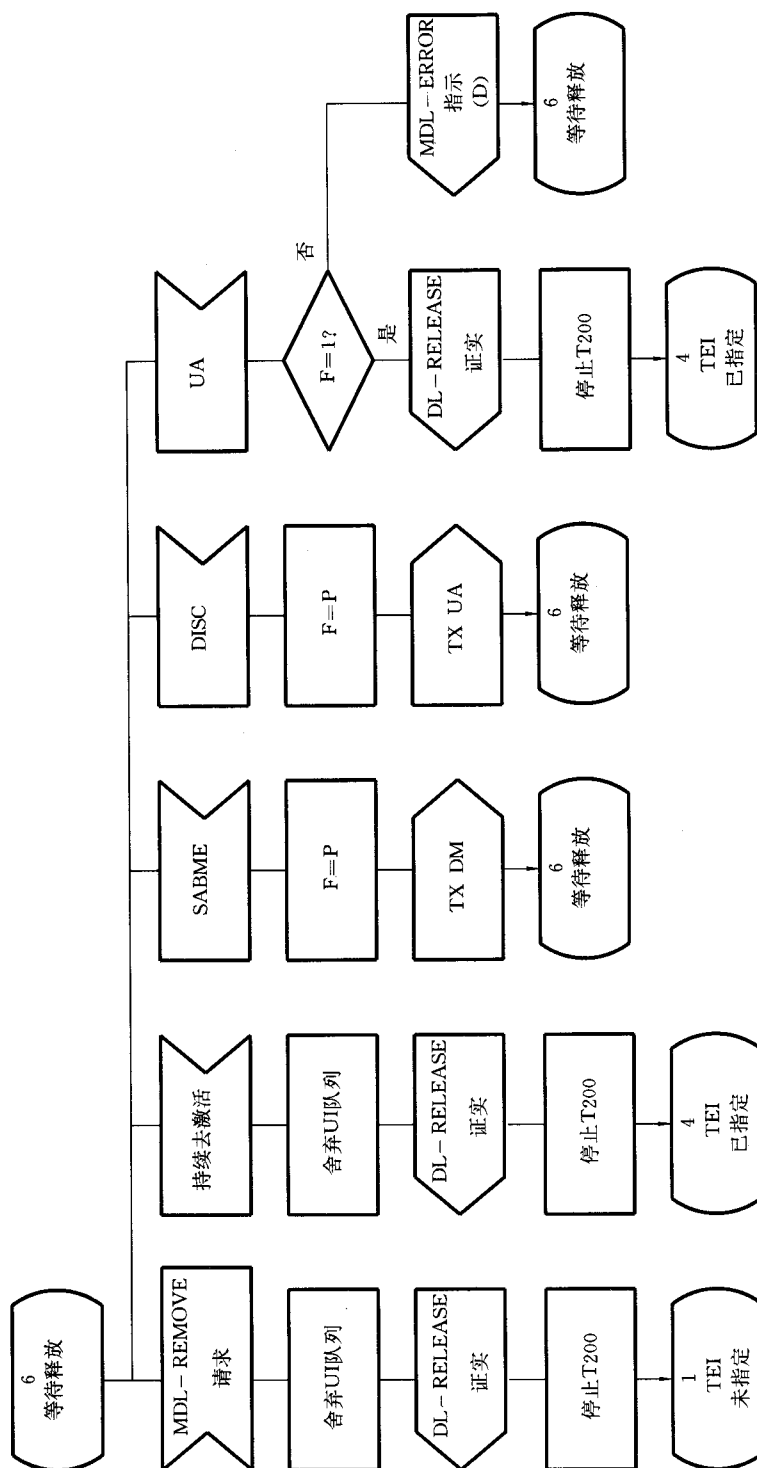


注

1 只有在层 2 启动了重建规程的情况才可能。

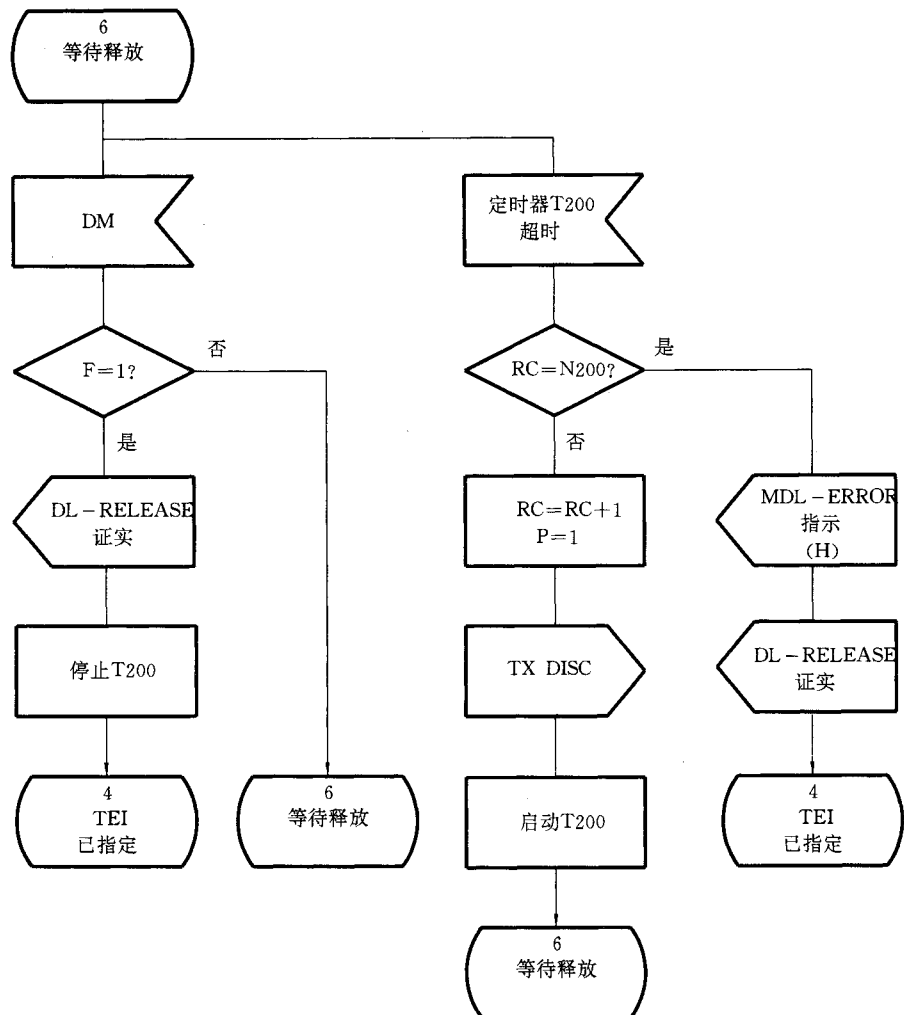
2 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B5 (共 3 张, 第 3 张)



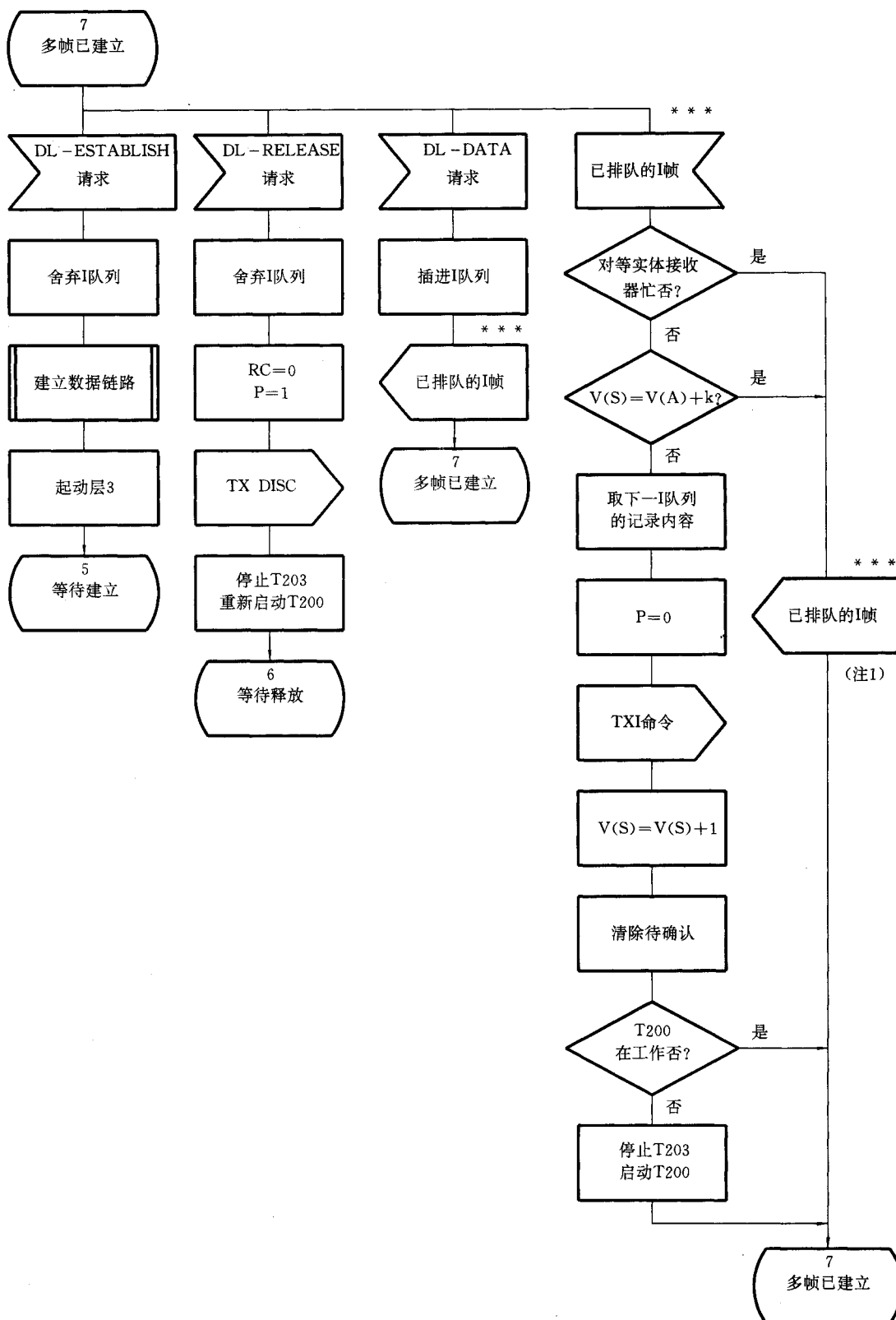
注：本图出自建议 Q.921[2]，未做任何改动。

图 B6 (共 2 张, 第 1 张)



注：本图出自建议 Q.921[2]，未做任何改动。

图 B6 （共 2 张，第 2 张）

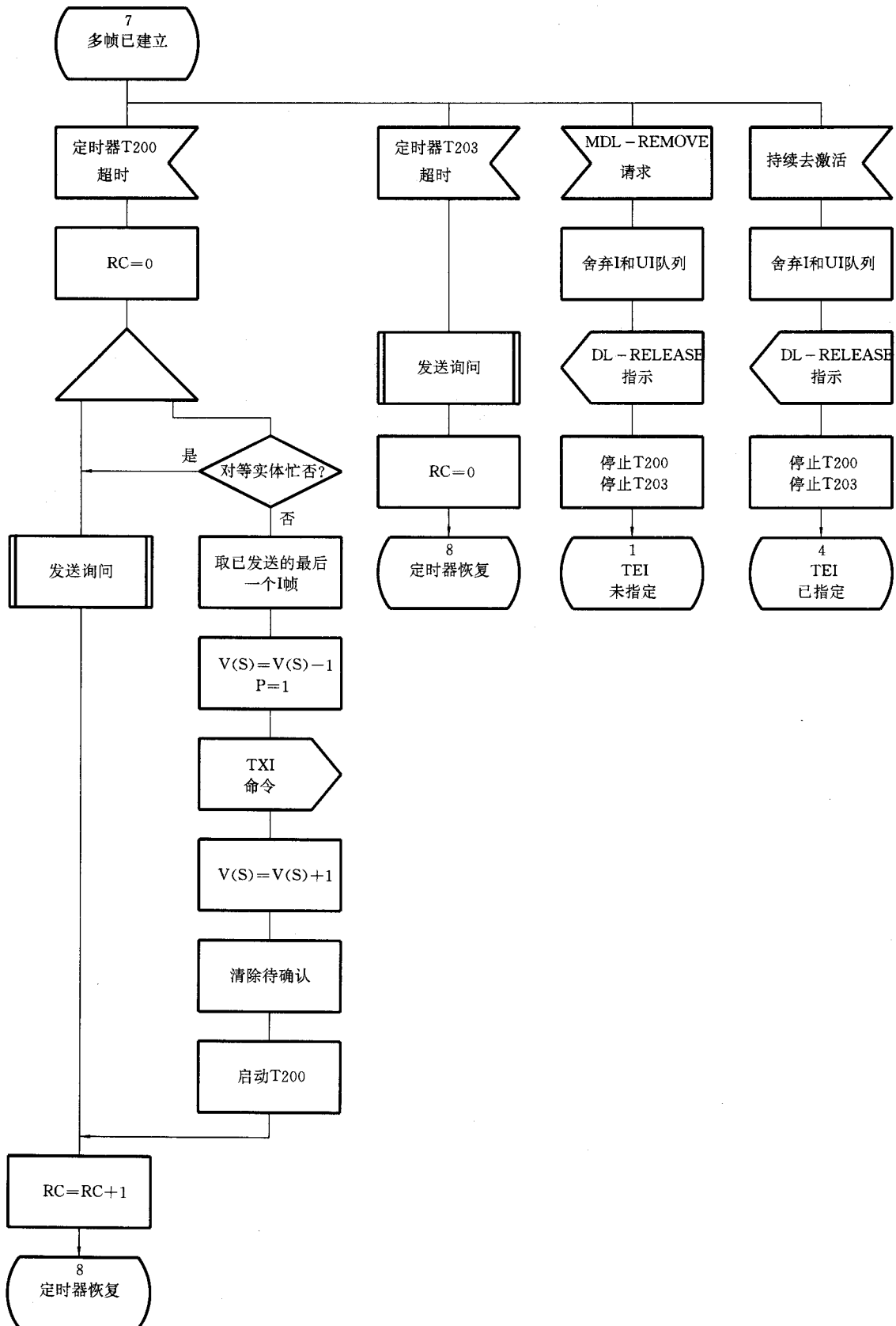


注

1 此信号的再生成不影响I队列的顺序完整性。

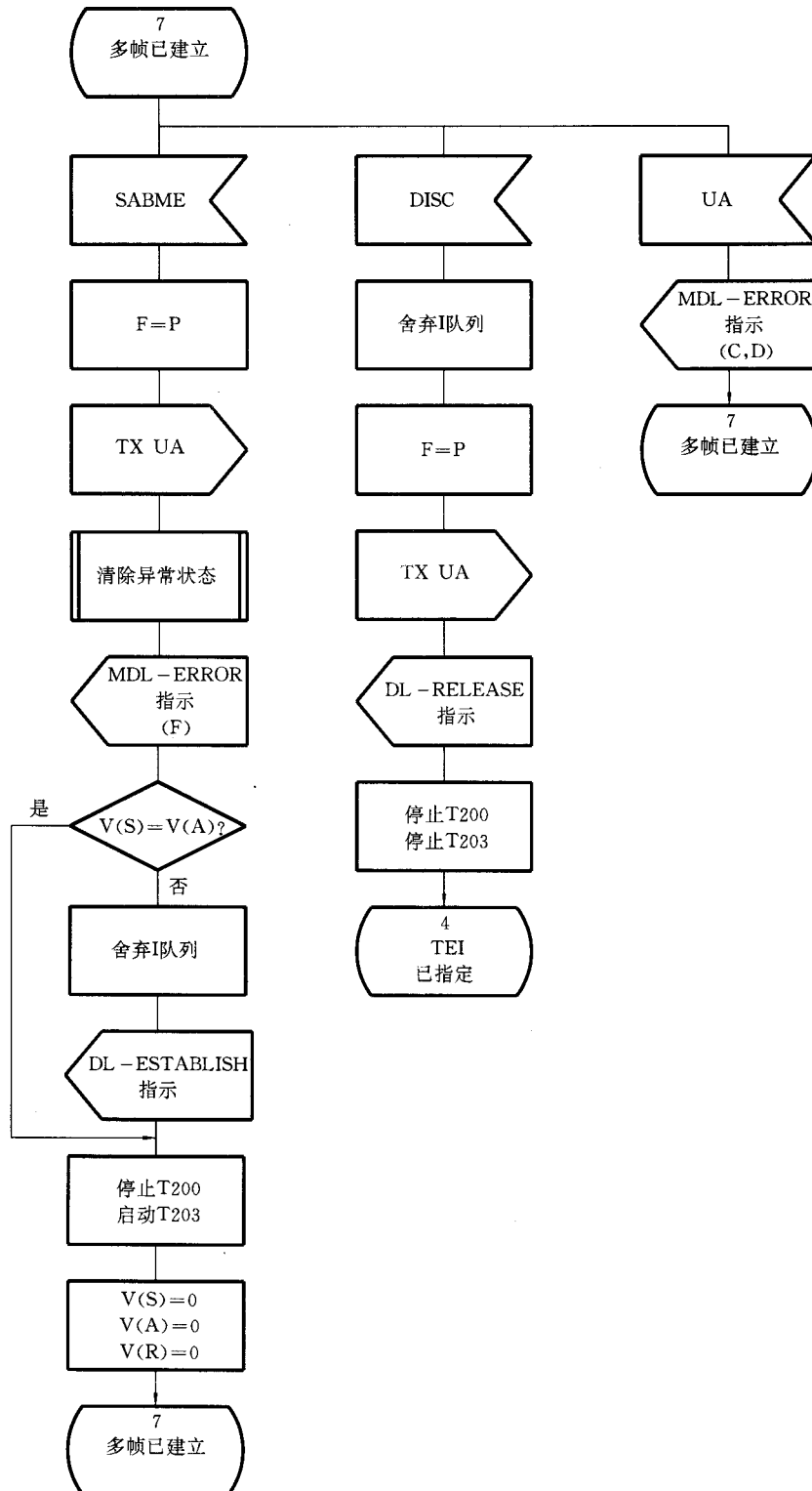
2 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B7 (共 12 张, 第 1 张)



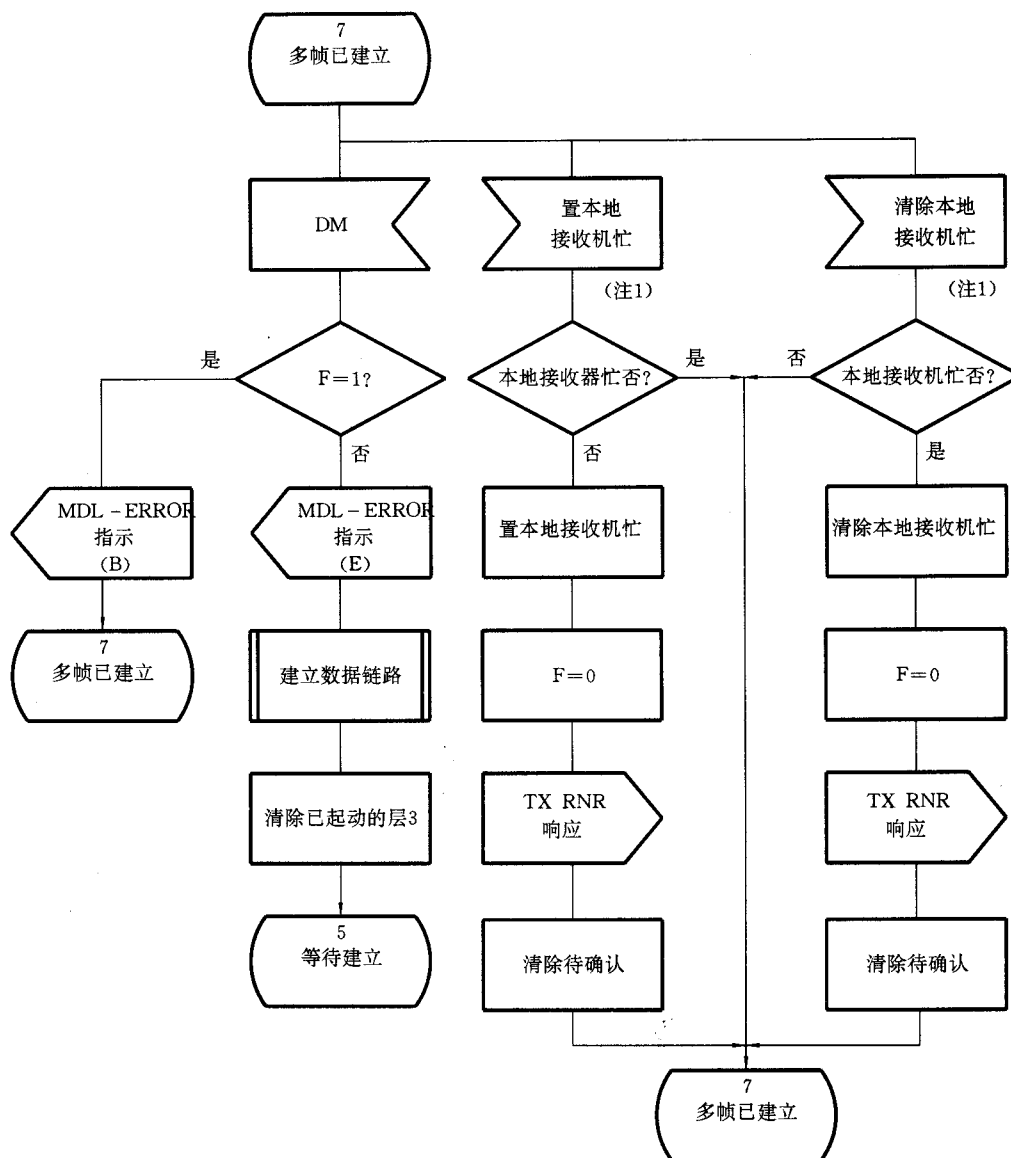
注：本图出自建议 Q. 921[2]，未做任何改动。

图 B7 (共 12 张, 第 2 张)



注：本图出自建议 Q.921[2]，未做任何改动。

图 B7 (共 12 张, 第 3 张)

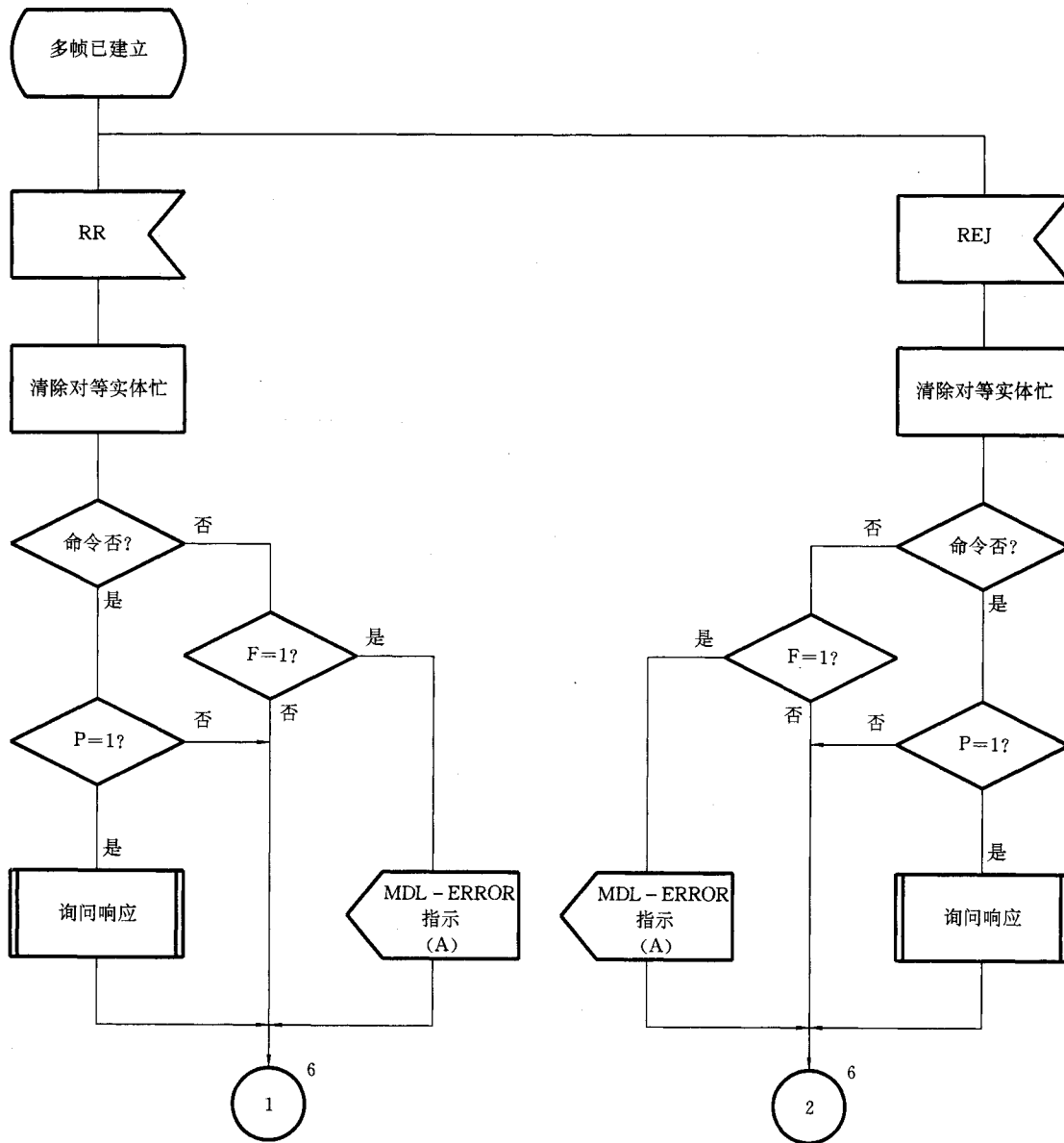


注

1 这些信号不在 SDL 表示法之内生成,它们可以由连接管理实体生成。

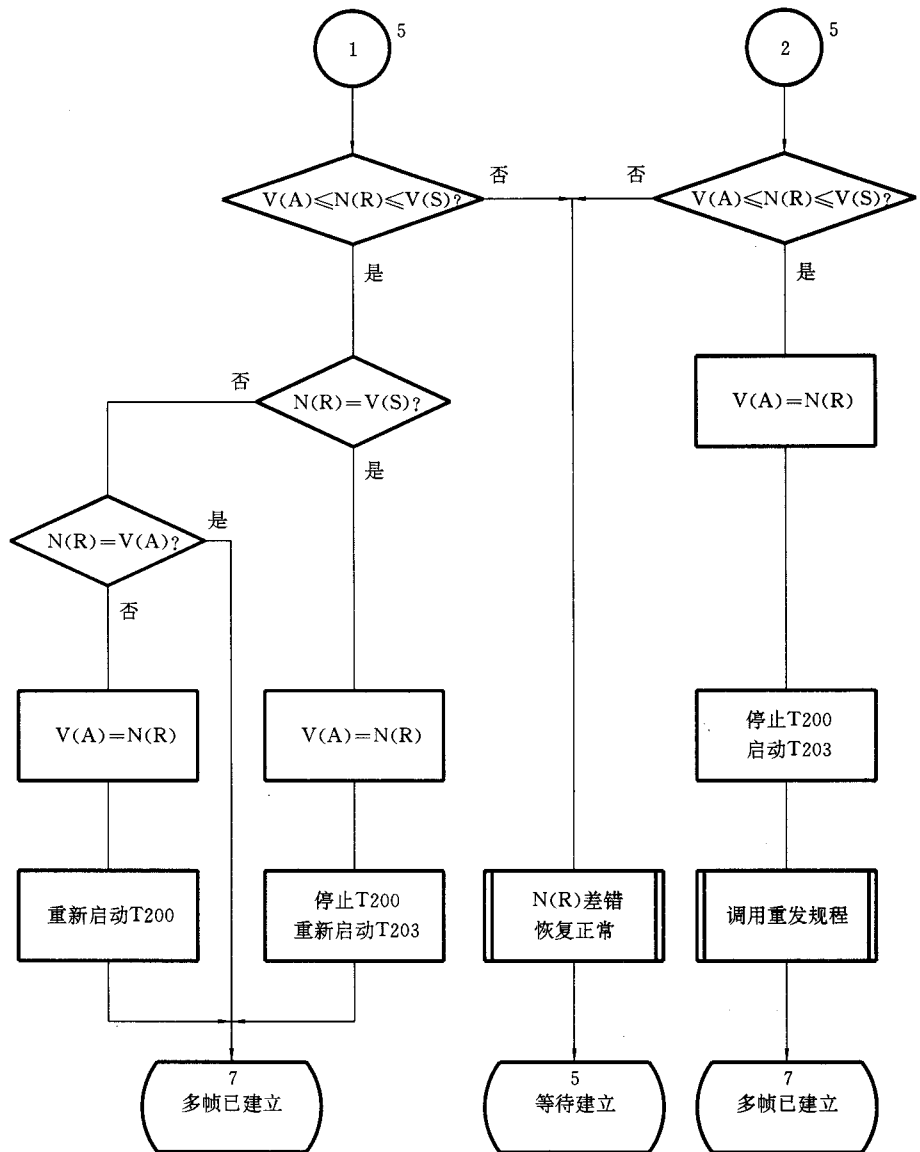
2 本图出自建议 Q. 921[2],未做任何改动。

图 B7 (共 12 张,第 4 张)



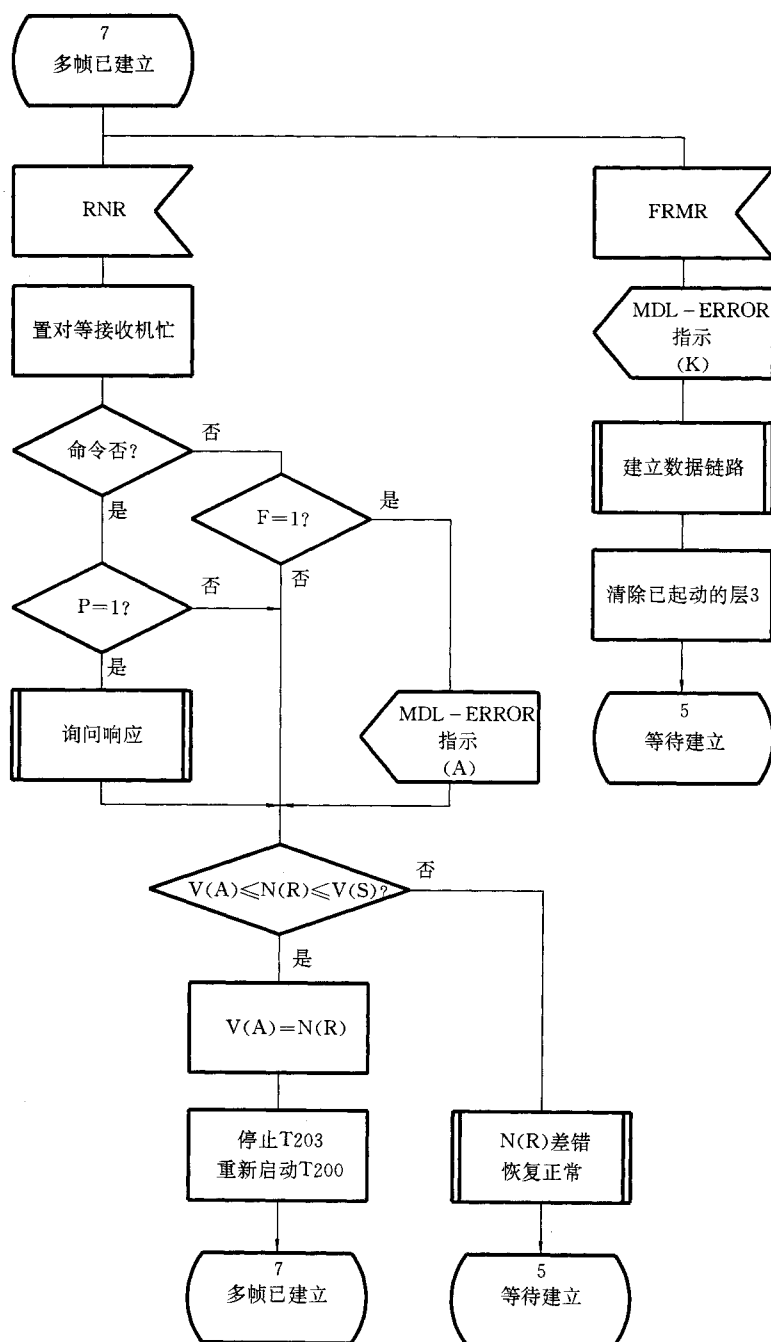
注：本图出自建议 Q. 921[2]，未做任何改动。

图 B7 （共 12 张，第 5 张）



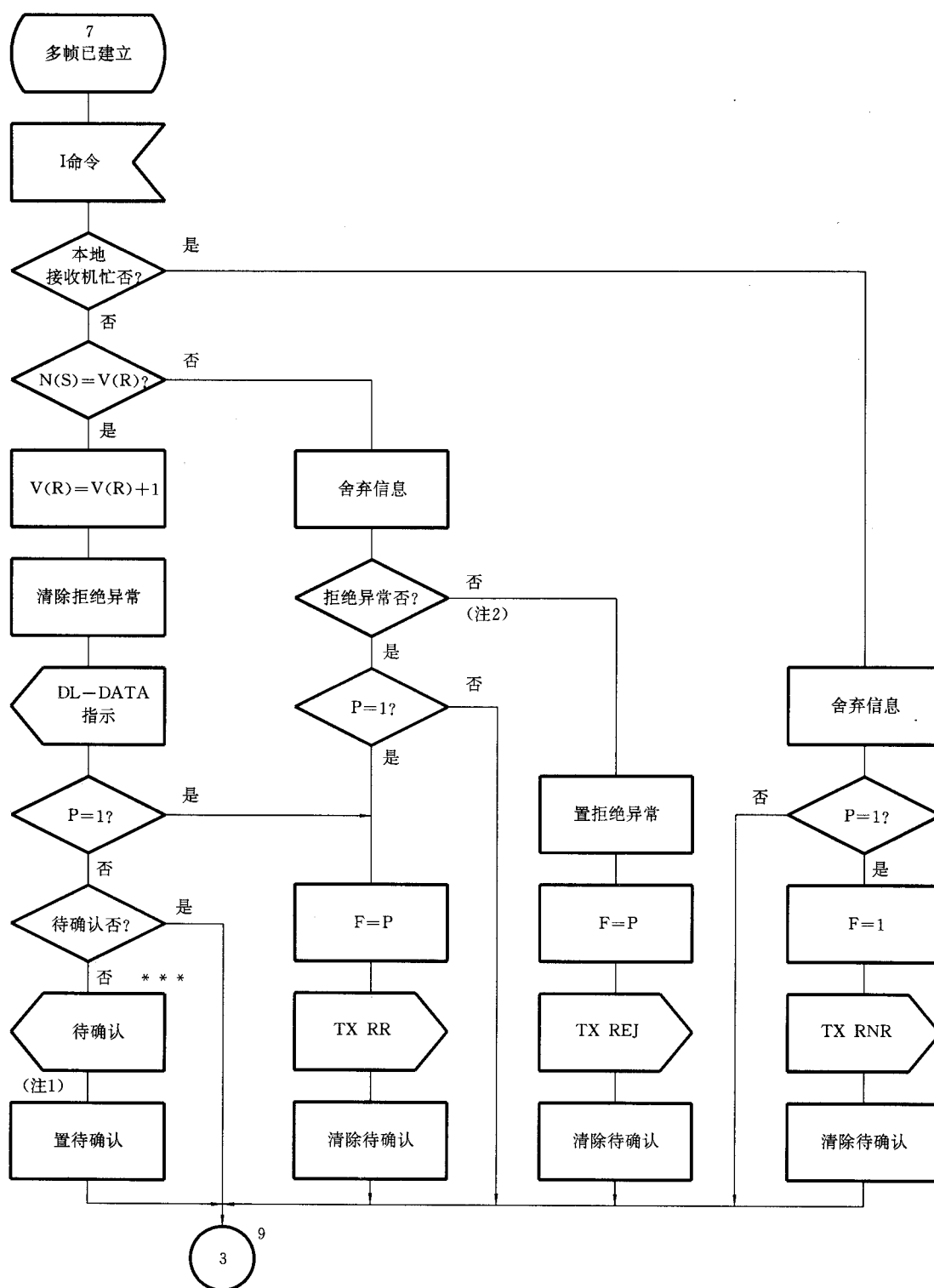
注：本图出自建议 Q. 921[2]，未做任何改动。

图 B7 （共 12 张，第 6 张）



注：本图出自建议 Q. 921[2]，未做任何改动。

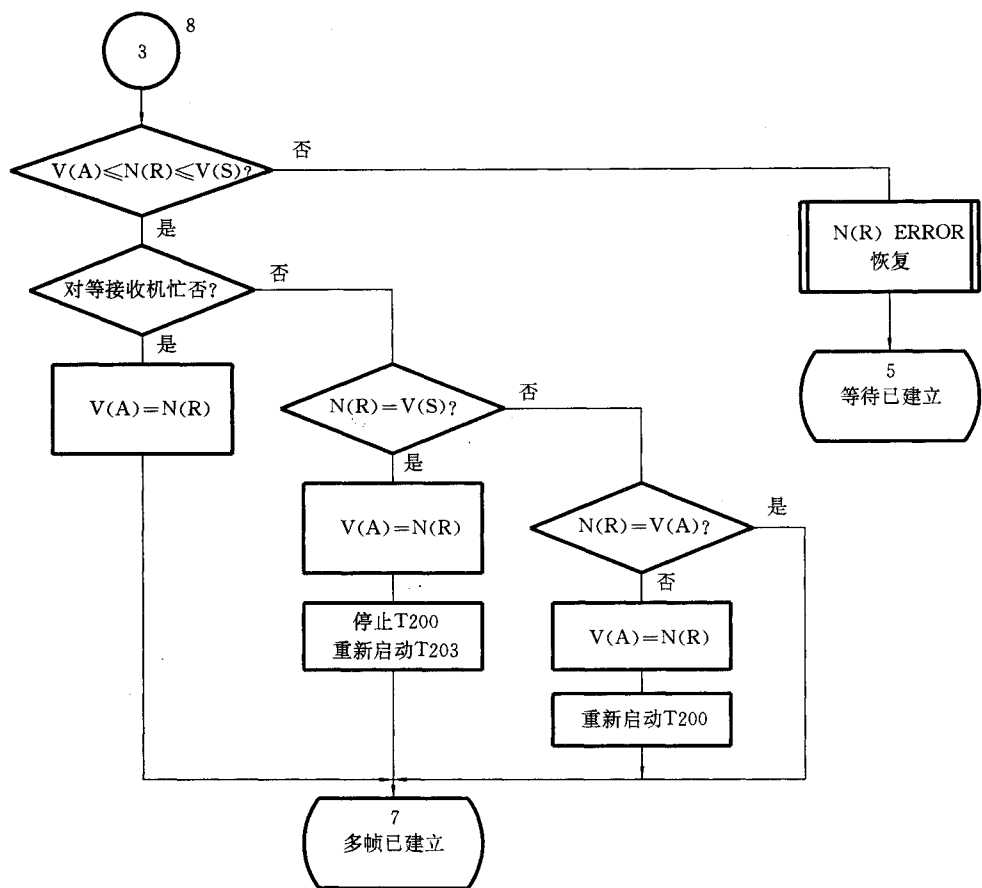
图 B7 (共 12 张, 第 7 张)



注

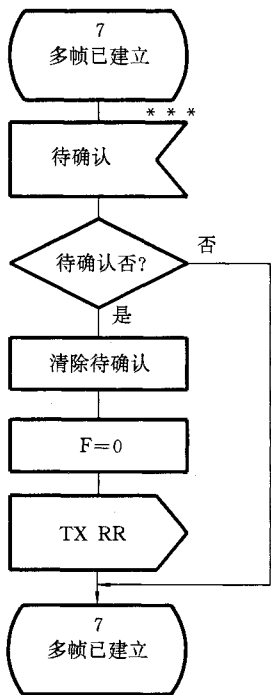
- 1 待确认的处理方法在 Q. 922 图 B-7(12 张中第 10 张)中描述。
- 2 此 SDL 表示法不包括建议 Q. 921[2]附件 I 中的任选规程。
- 3 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B7 (共 12 张, 第 8 张)



注：本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B7 （共 12 张, 第 9 张）



注：本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B7 （共 12 张, 第 10 张）

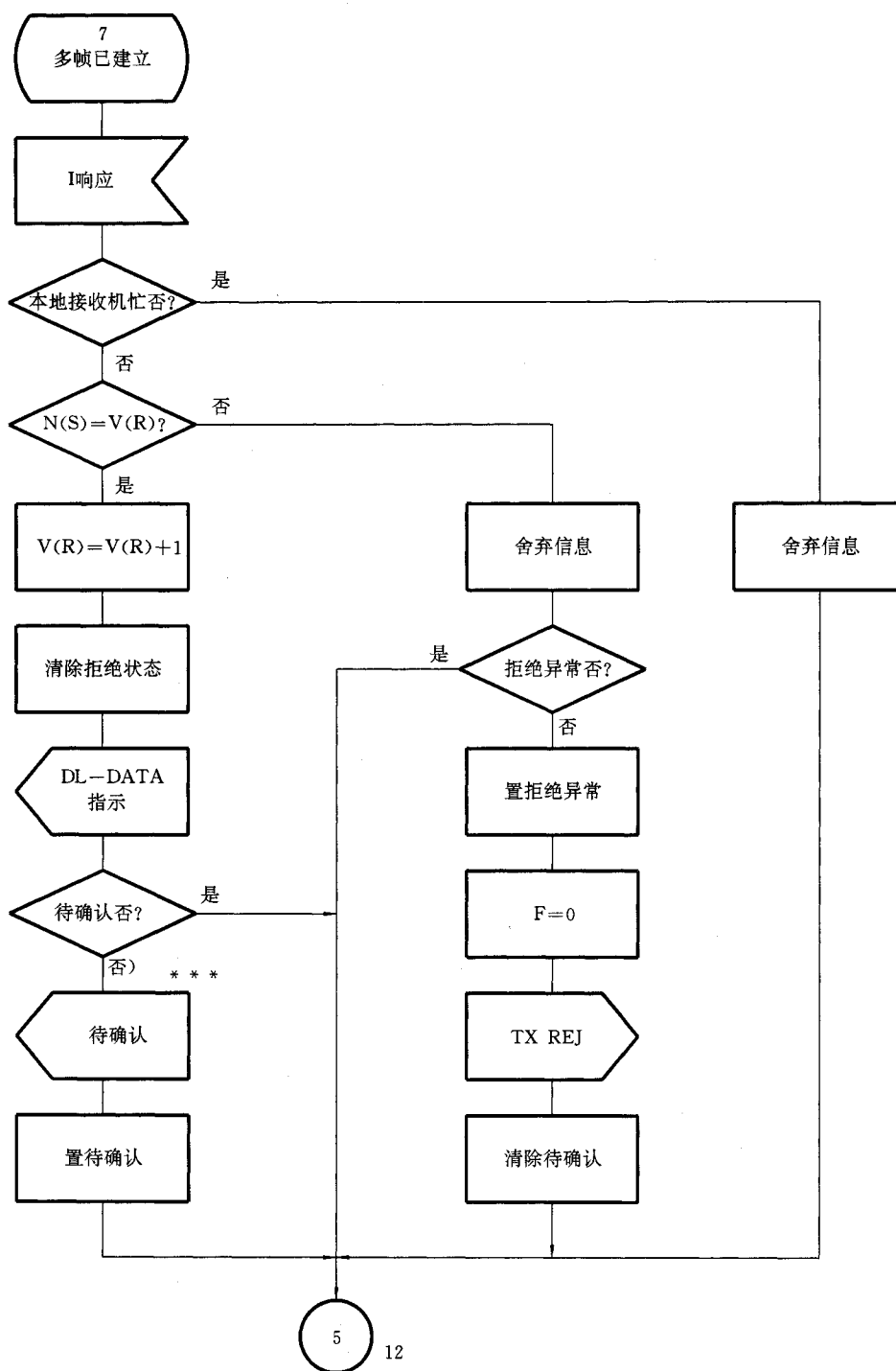


图 B7 (共 12 张, 第 11 张)

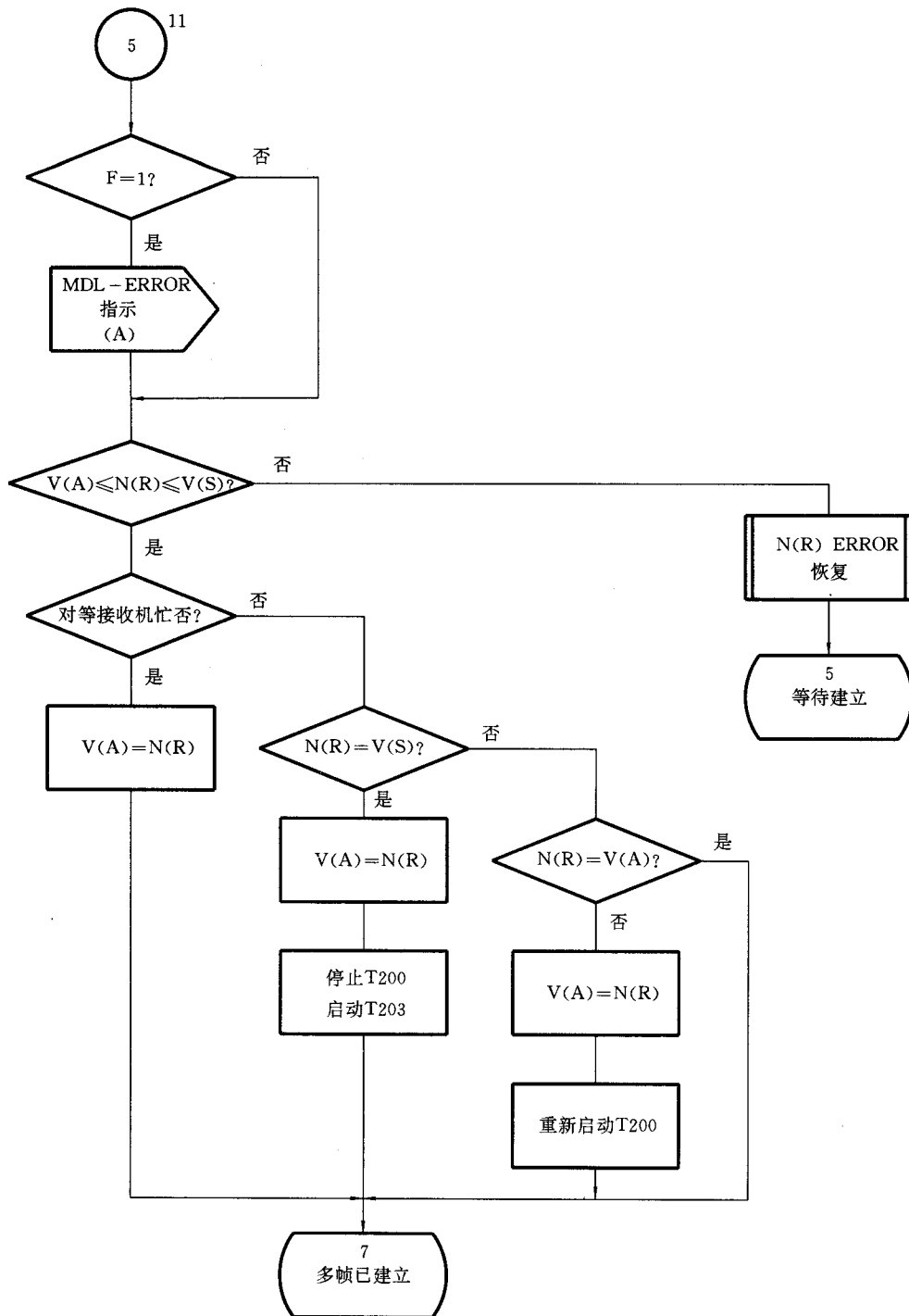
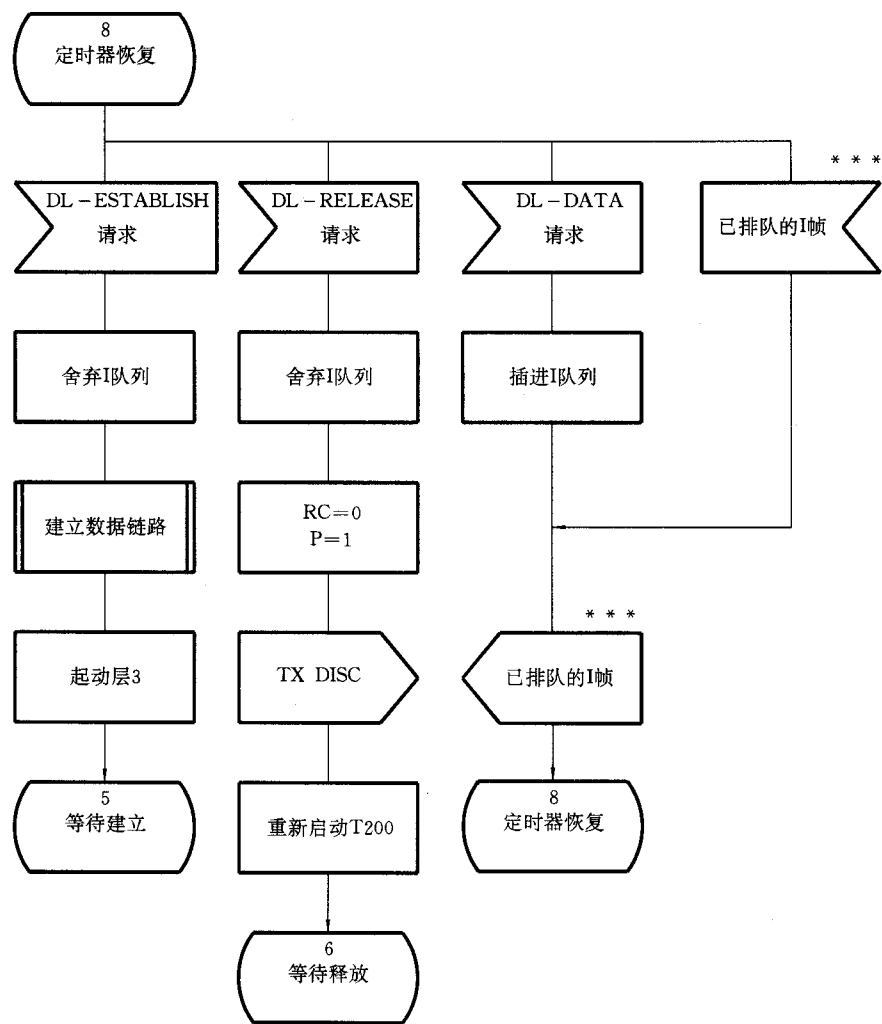
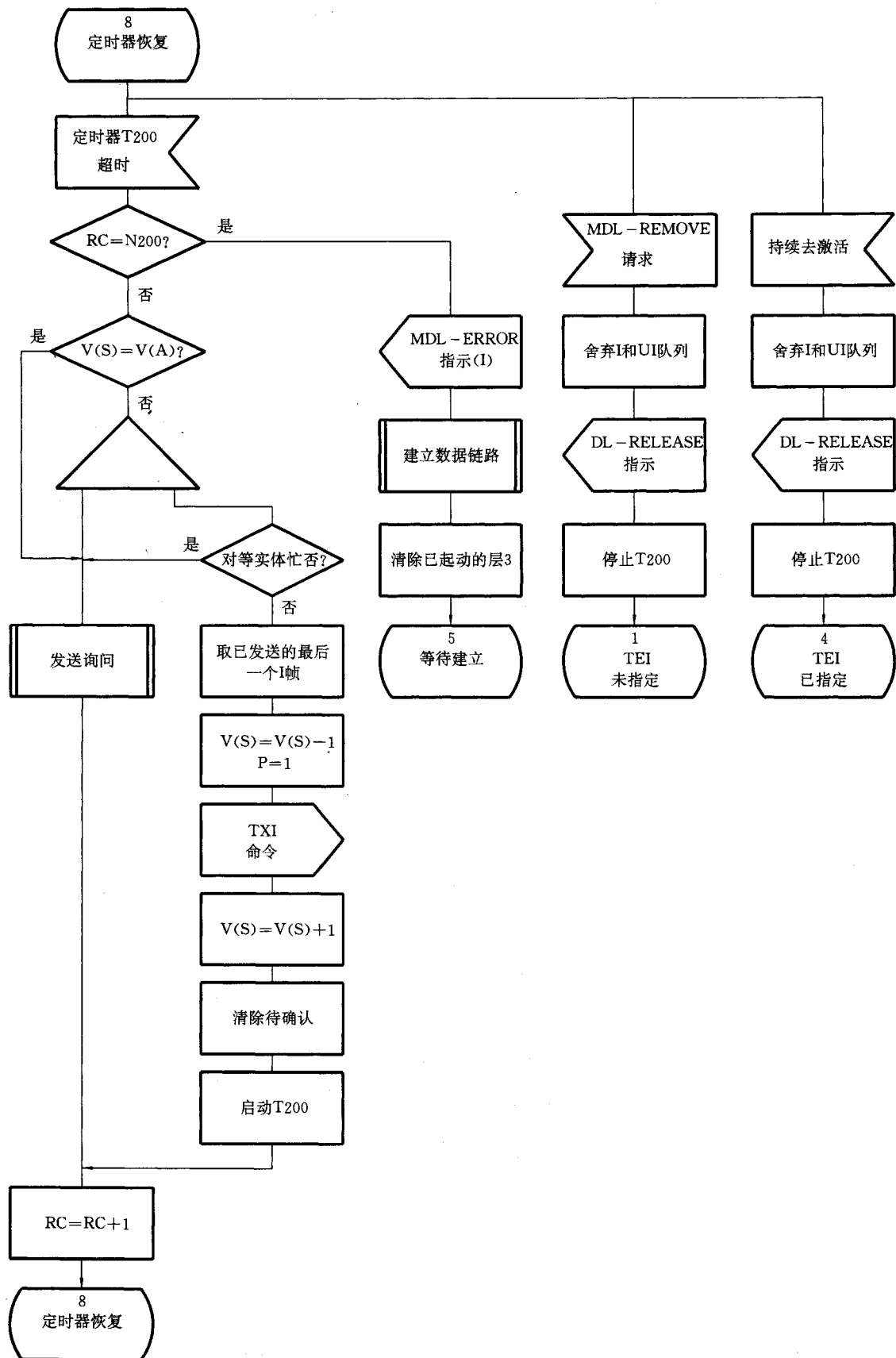


图 B7 (共 12 张, 第 12 张)

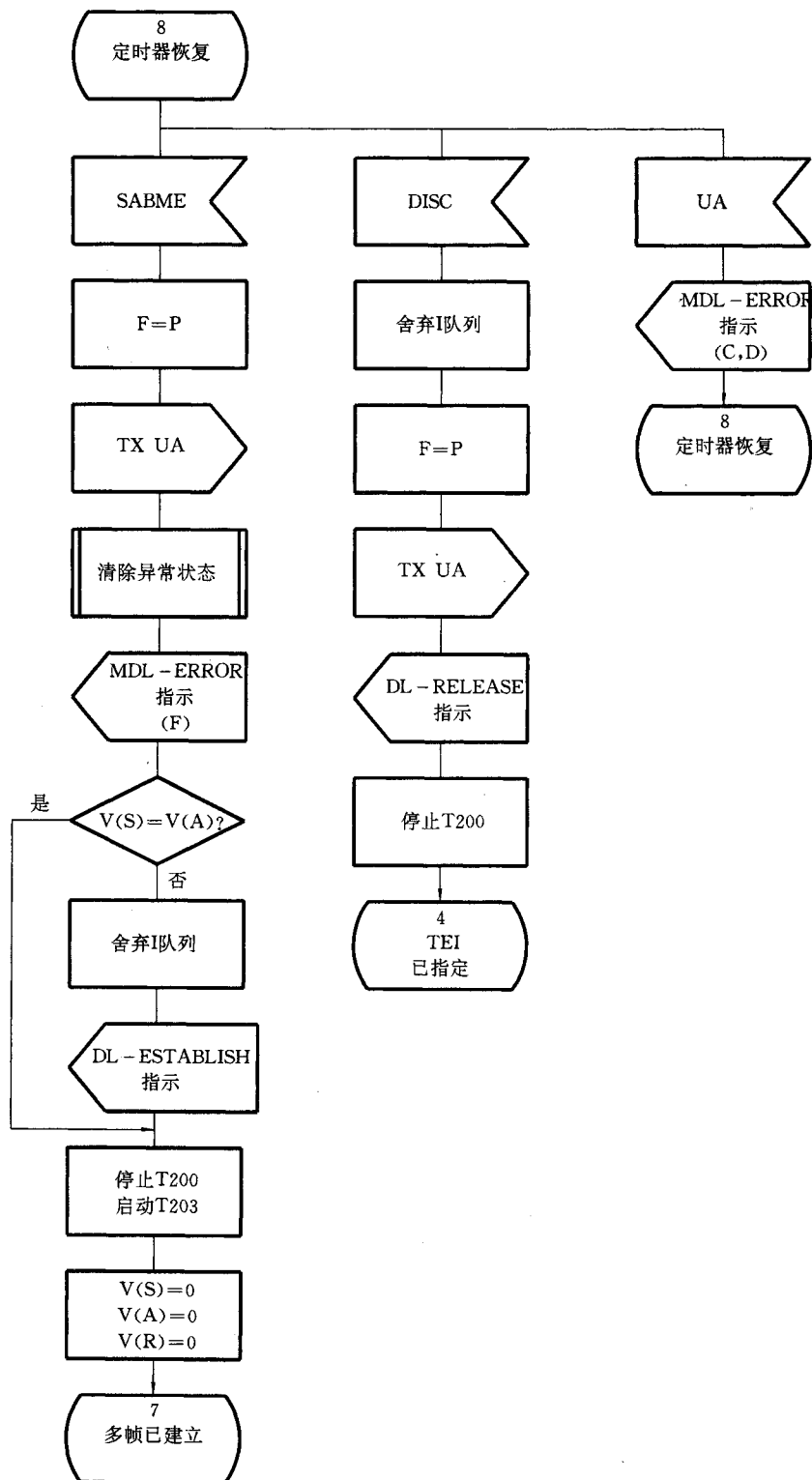


注：本图出自建议 Q. 921[2]，未作任何改动。

图 B8 （共 11 张，第 1 张）

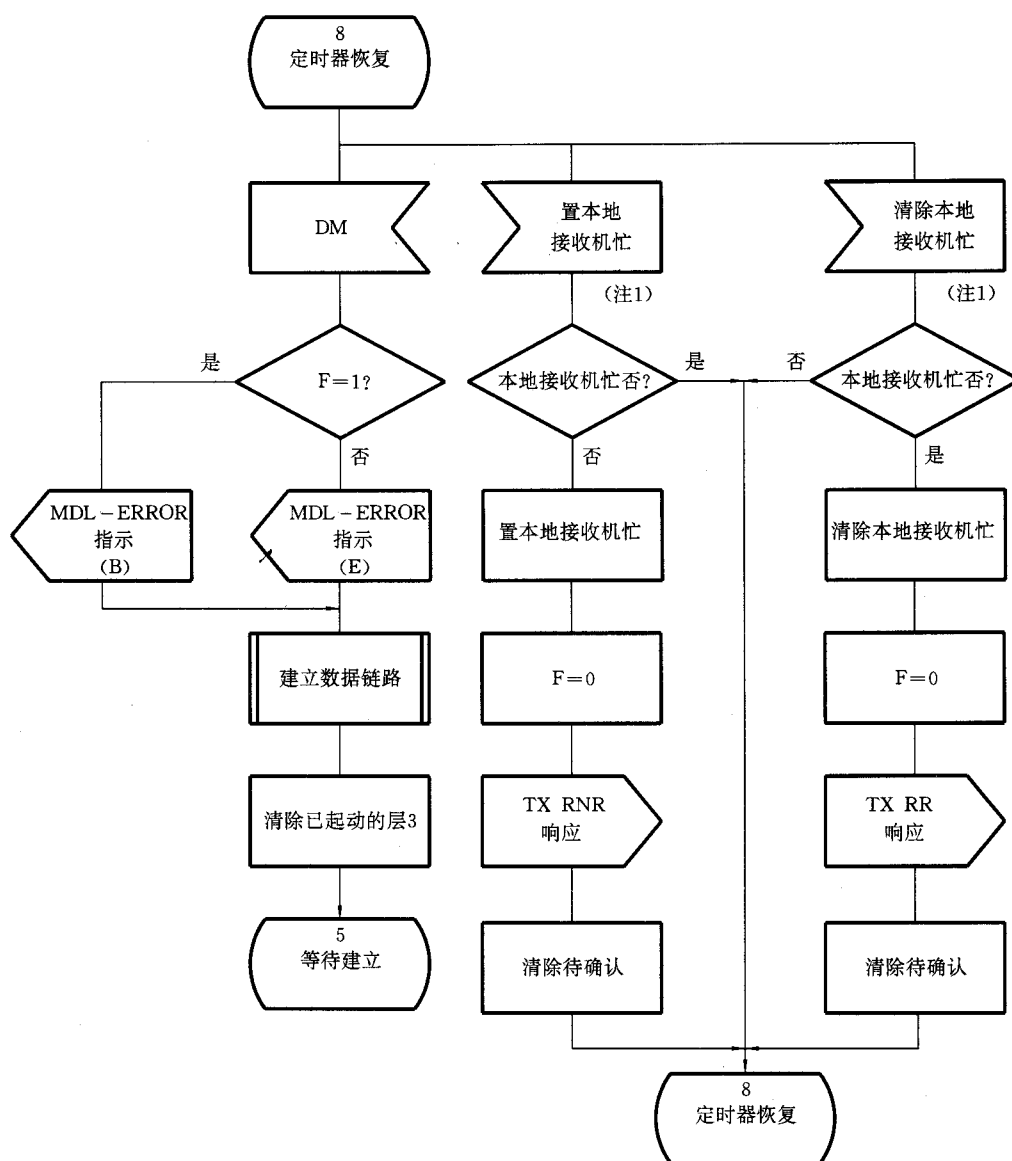


注：本图出自建立 Q. 921[2]，未做任何改动。



注：本图出自建议 Q.921[2]，未做任何改动。

图 B8 (共 11 张, 第 3 张)

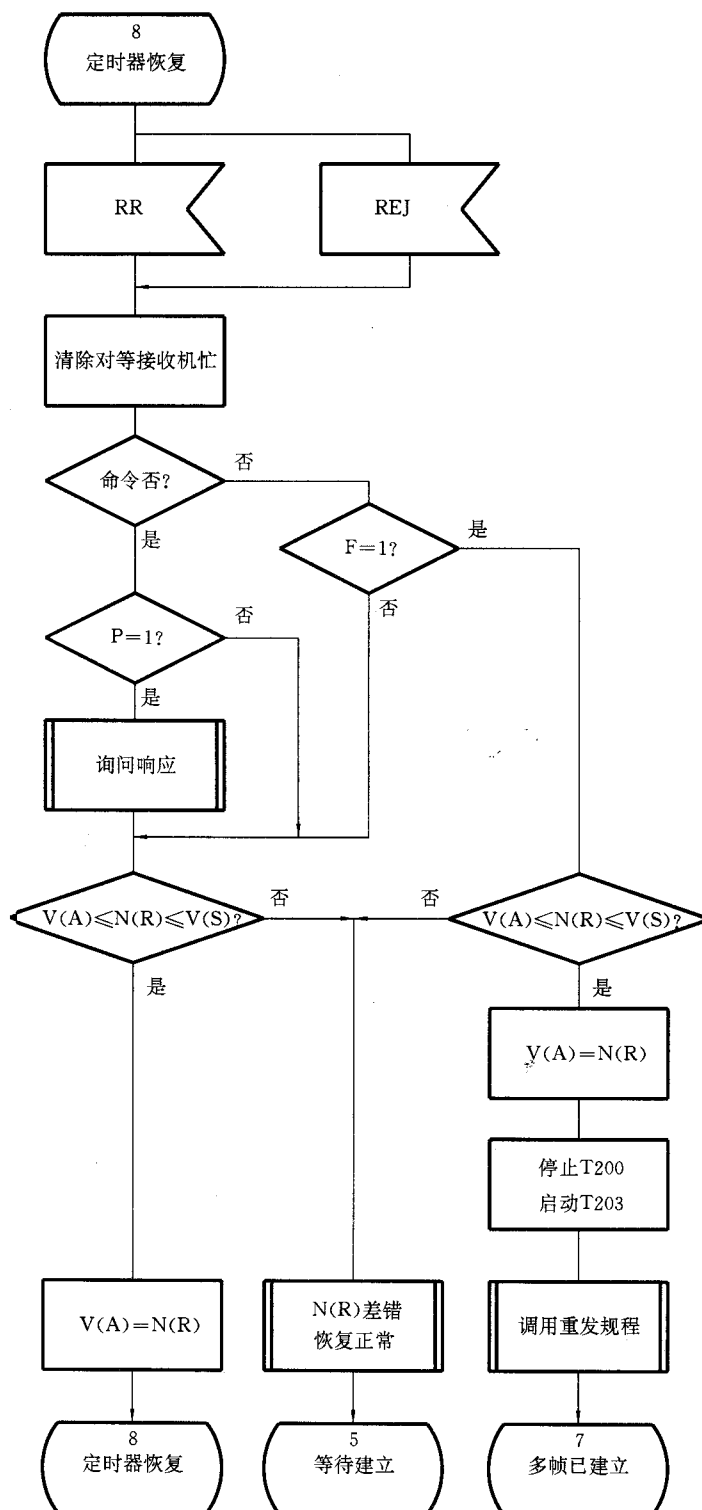


注

1 这些信号不在此 SDL 表示法内生成,而可以由连接管理实体产生。

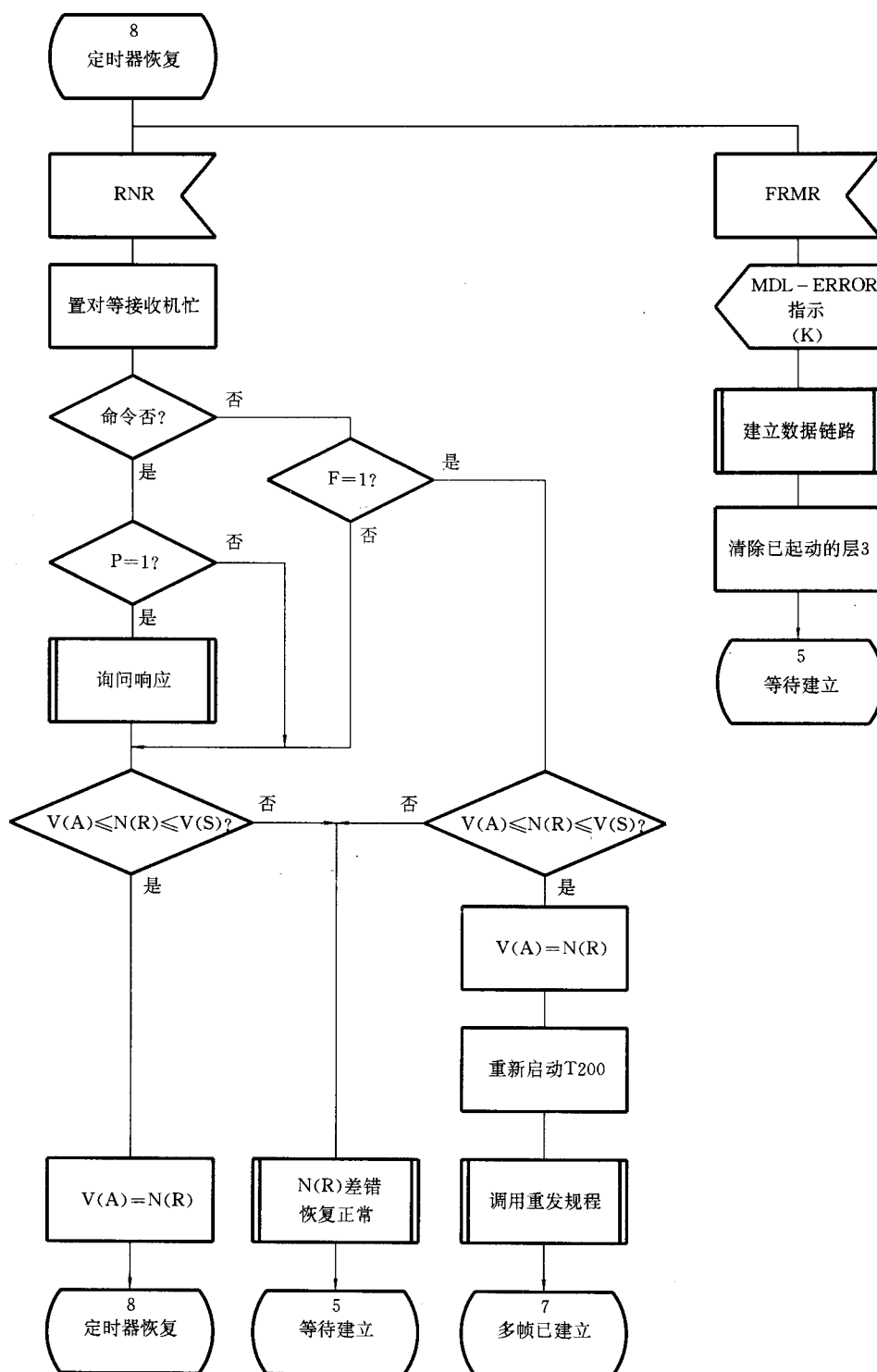
2 本图出自建议 Q. 921[2],未做任何改动。

图 B8 (共 11 张,第 4 张)



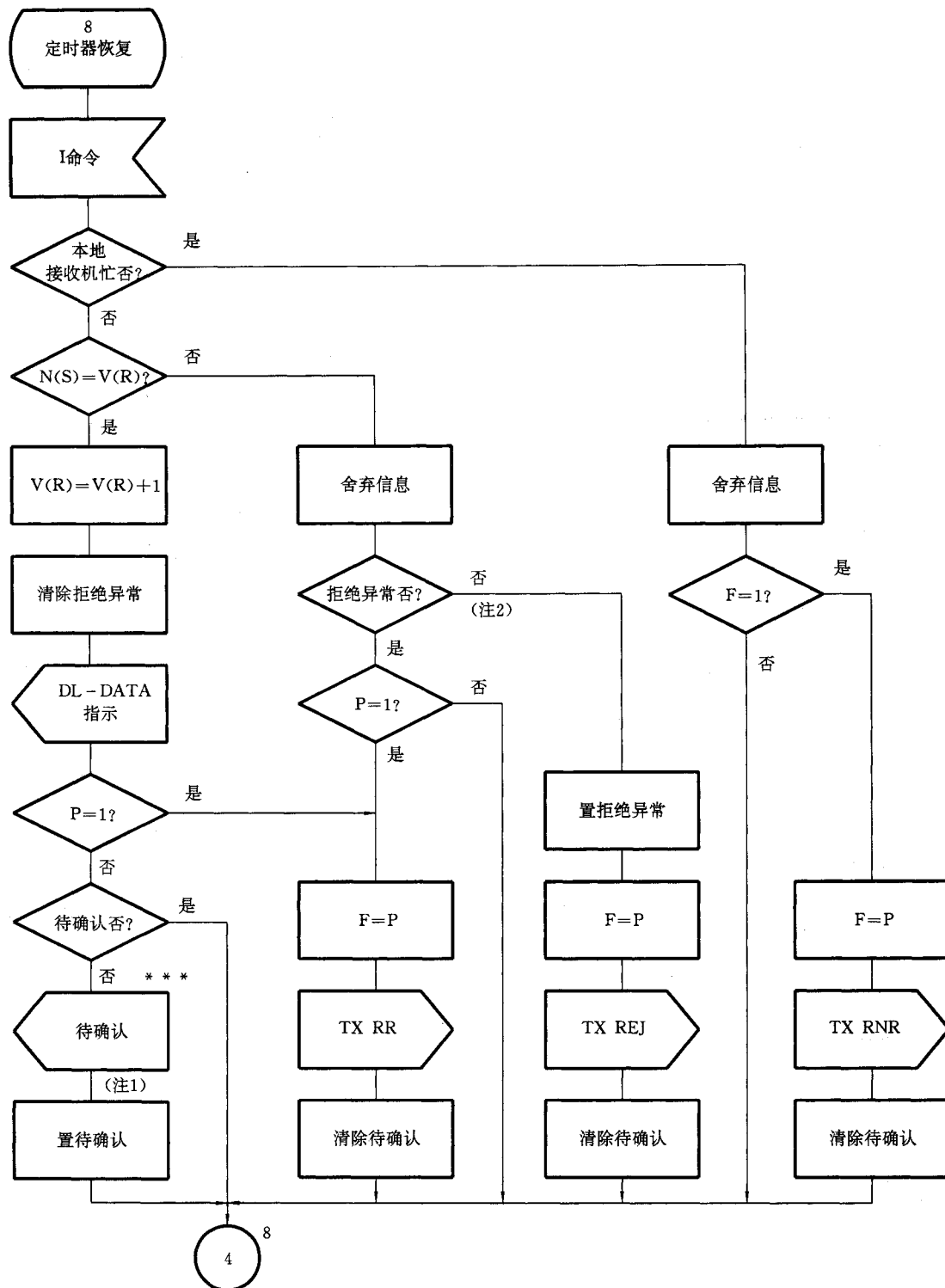
注：本图出自建议 Q.921[2]，未做任何改动。

图 B8 (共 11 张, 第 5 张)



注：本图出自建议 Q. 921[2]，未做任何改动。

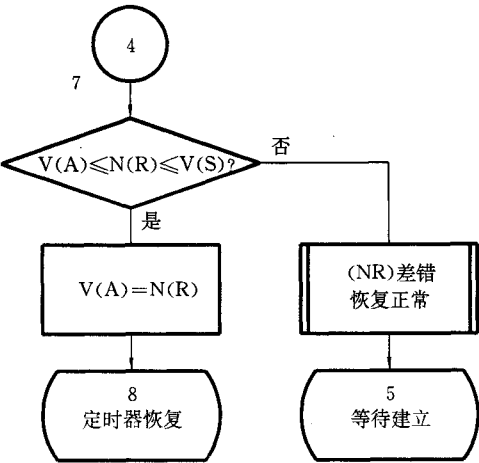
图 B8 (共 11 张, 第 6 张)



注

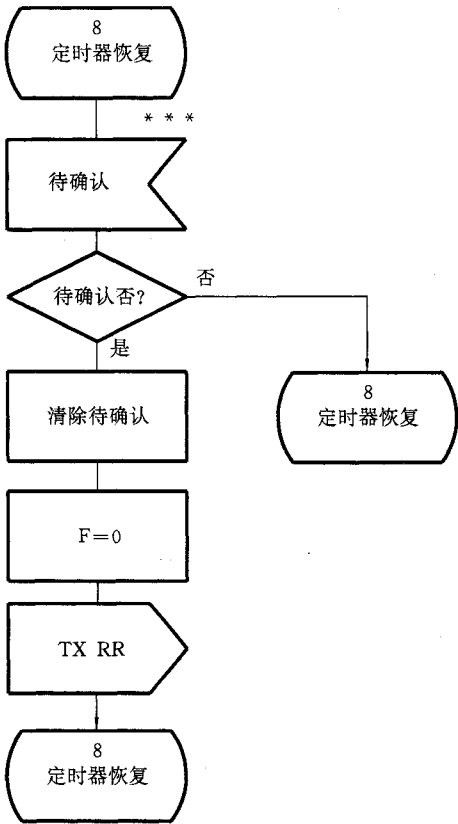
- 1 待确认的处理方法在 Q. 922 图 B-8(11 张中的第 9 张)中描述。
- 2 在此 SDL 表示法中不包括建议 Q. 921[2]附件 I 中的任选规程。
- 3 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B8 (共 11 张, 第 7 张)



注：本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B8 (共 11 张, 第 8 张)



注：本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B8 (共 11 张, 第 9 张)

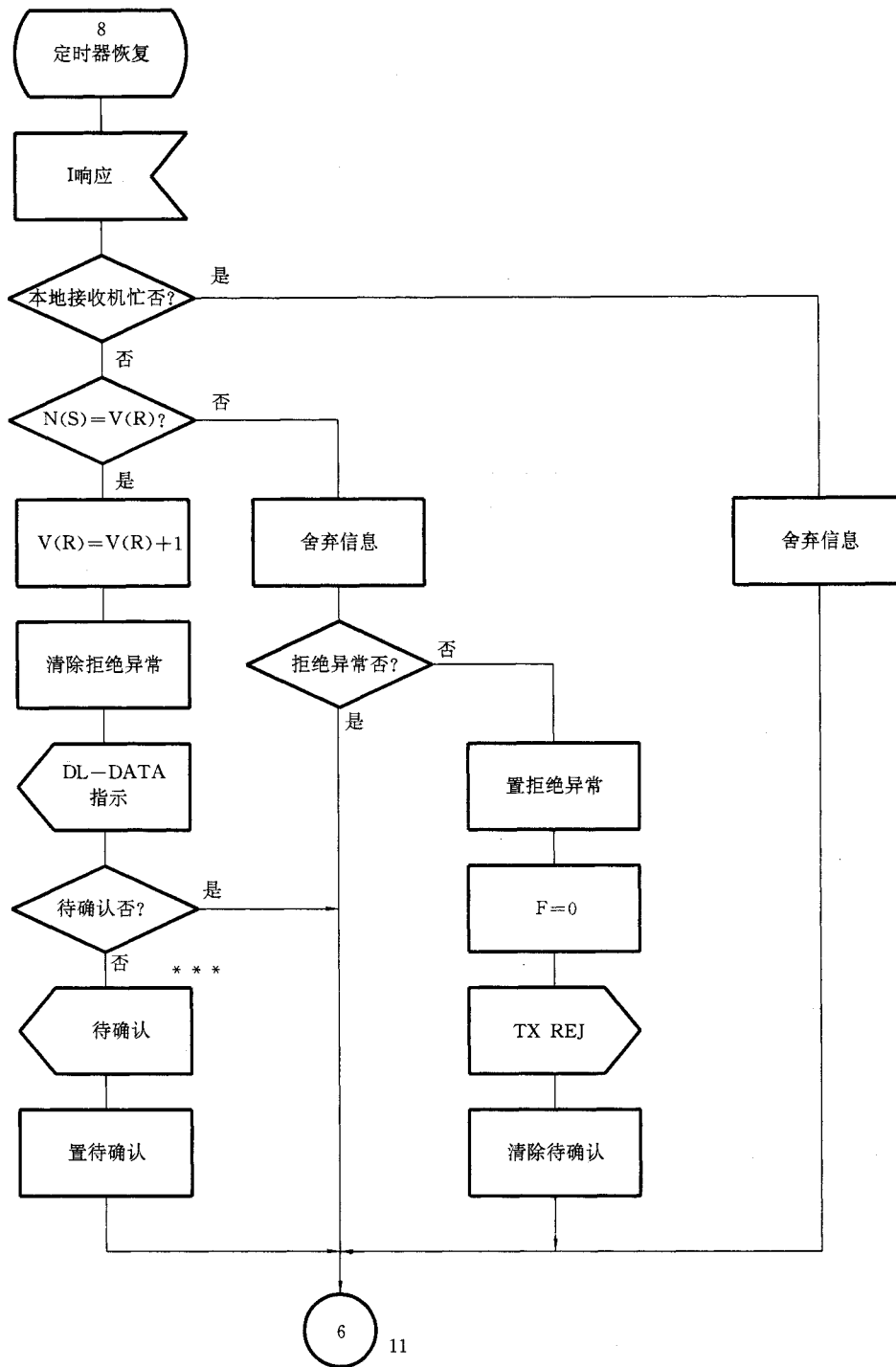
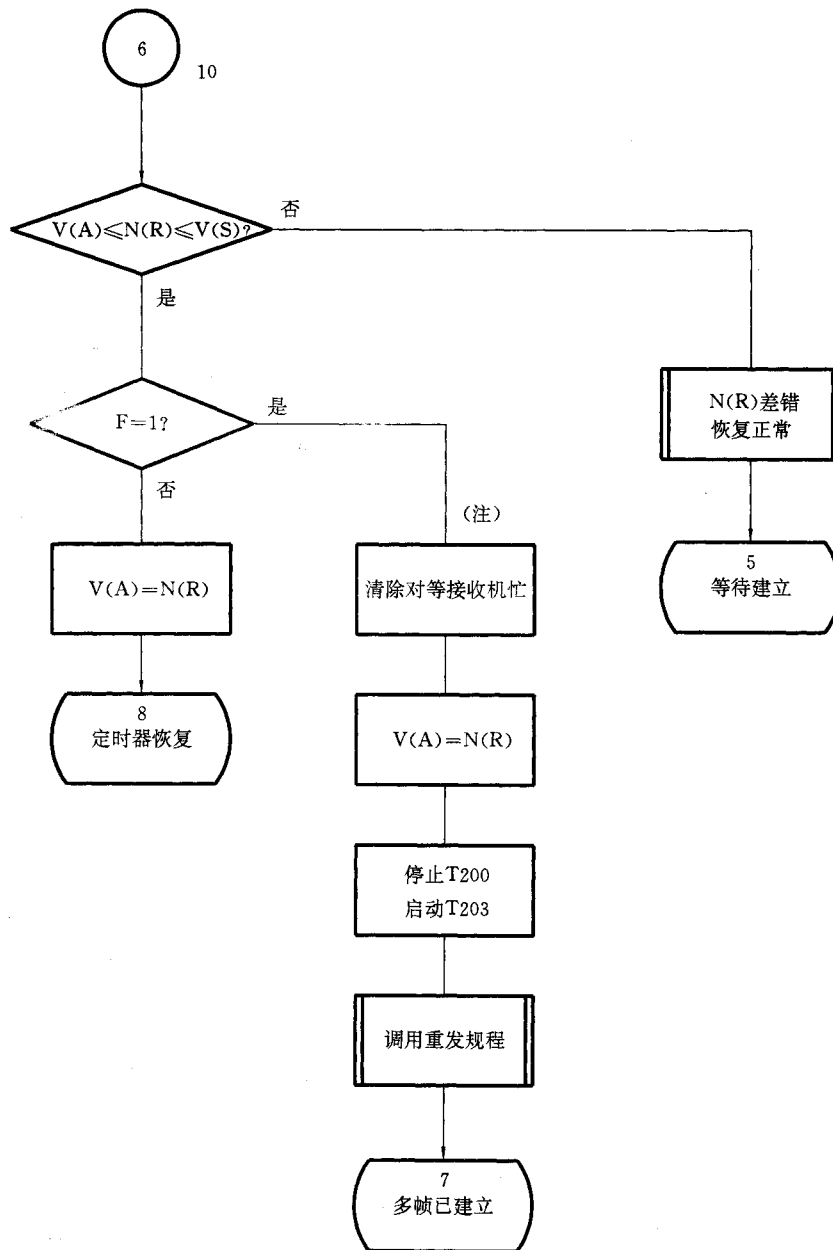
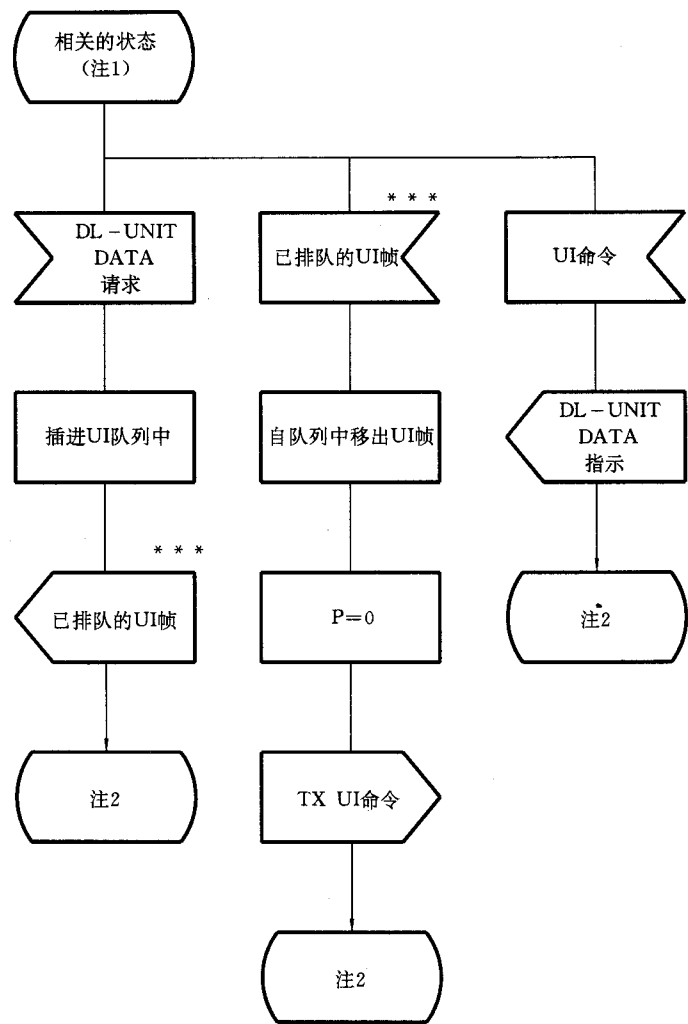


图 B8 (共 11 张, 第 10 张)



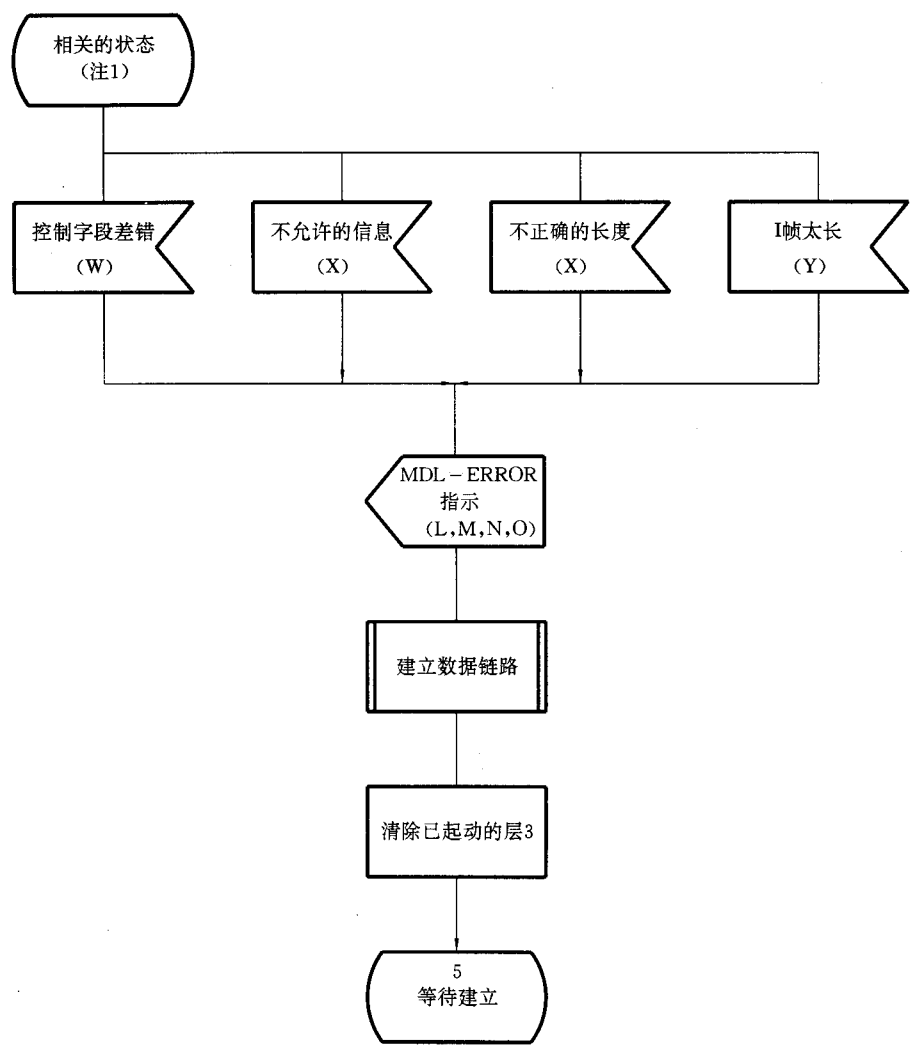
注：如对等接收机将保持忙状态,对等实体必须用其 F 此特置“1”的 RNR 响应帧。

图 B8 (共 11 张,第 11 张)



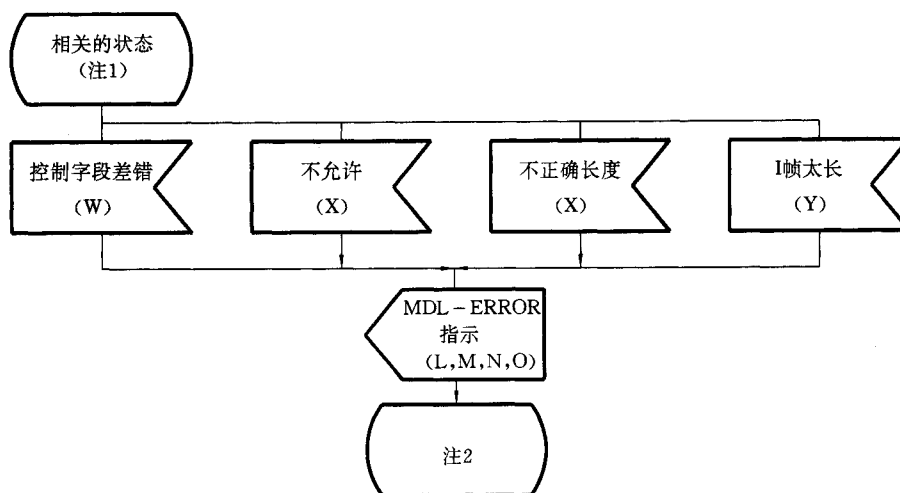
- 注
- 1 相关的状态是：
 - 4 TEI 已指定
 - 5 等待建立
 - 6 等待释放
 - 7 多帧已建立
 - 8 定时器恢复
 - 2 数据链路层回到事件出现之前的状态。
 - 3 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B9 (共 6 张, 第 1 张)



- 注
- 1 相关的状态是：
 - 7 多帧已建立
 - 8 定时器恢复
 - 2 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B9 (共 6 张, 第 2 张)



注

- 1 相关的状态是：
 - 4 TEI 已指定
 - 5 等待建立
 - 6 等待释放
- 2 数据链路层返回到事件出现之前的状态。
- 3 本图出自建议 Q. 921[2], 未做任何改动。

图 B9 (共 6 张, 第 3 张)

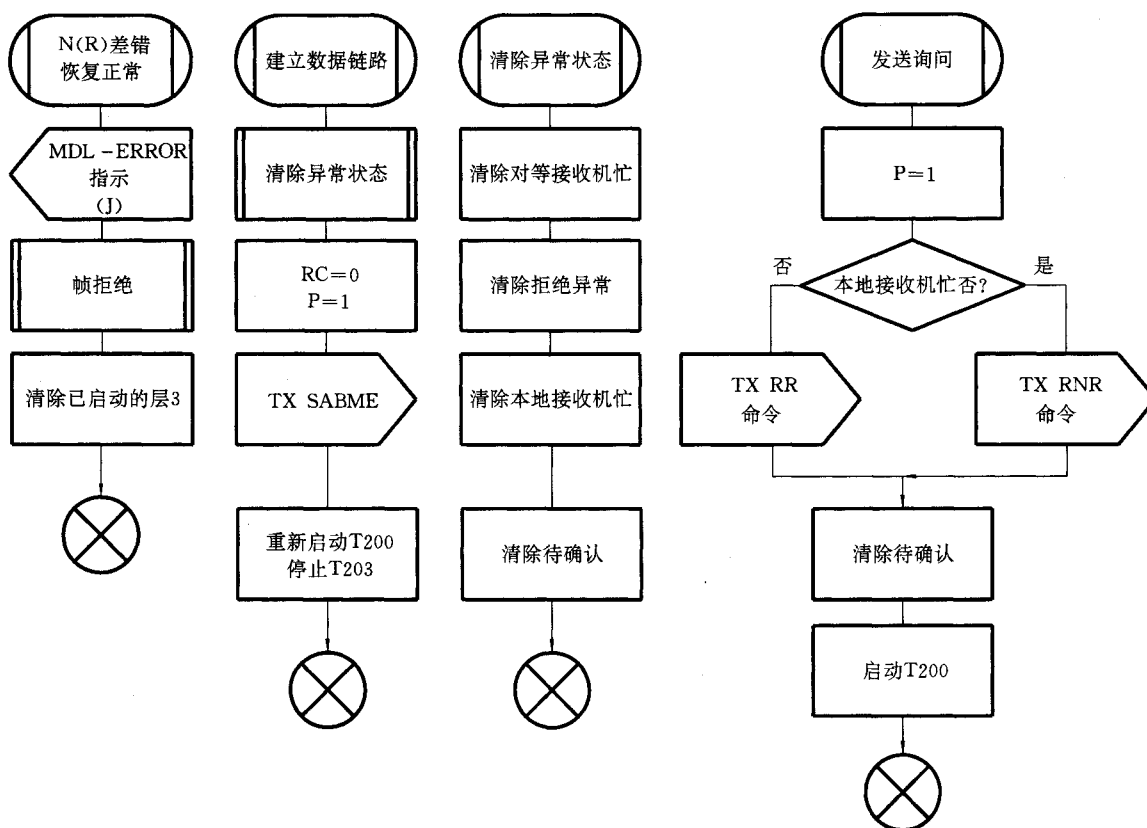
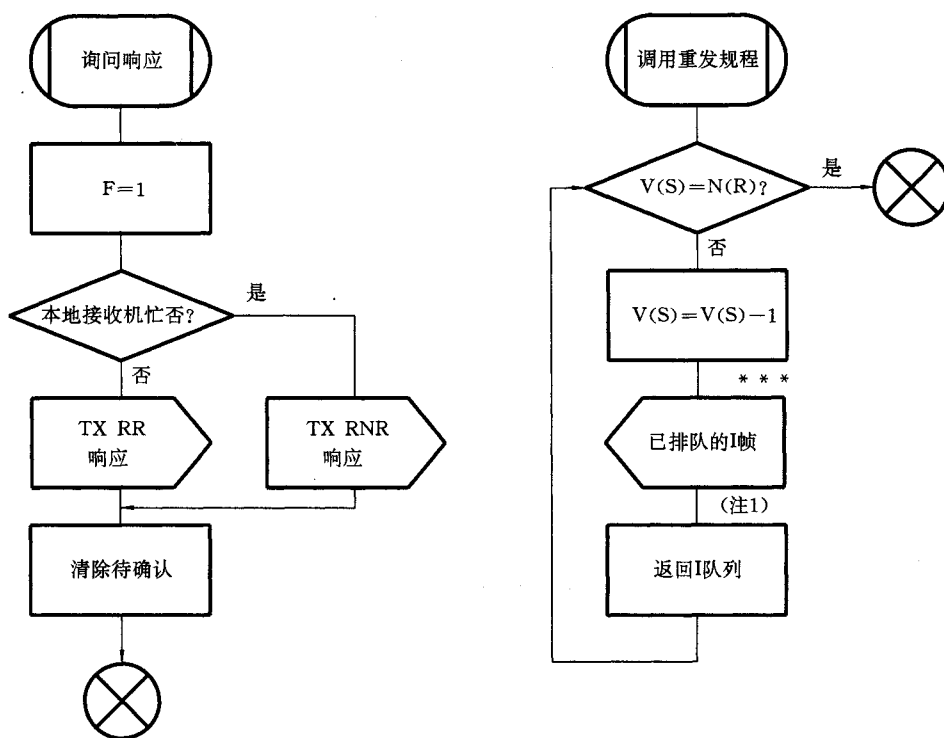


图 B9 (共 6 张, 第 4 张)



注

- 1 为了使所要求的 I 帧重发,而生成数目正确的信号,并不会改变它们排列顺序的完整性。
- 2 本图出自建议 Q. 921[2],未做任何改动。

图 B9 (共 6 张,第 5 张)

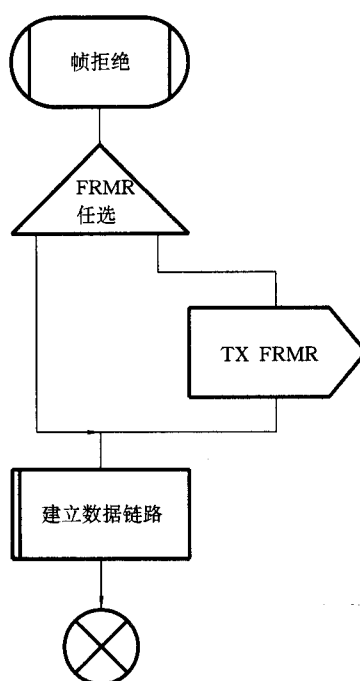


图 B9 (共 6 张, 第 6 张)

附录 C

(提示的附录)

对网络阻塞的响应

C1 使用动态窗口来响应网络阻塞的隐式检测实例

动态窗口算法是控制网络阻塞的一种方法(两个最终用户终端之间的电路交换连接则不需要这种规程)。一旦检测到阻塞现象,利用这种算法可以立即改变发送方数据链路层实体的发送窗口;同理,当阻塞有所缓和时它将改变发送窗口,接收方的数据链路层实体不参与这种算法,而且也不要求知道发送方数据链路层实体参与这种活动的情况。对于每一方向产生的阻塞现象应当分别处理。

C1.1 操作

倘若数据链路层实体的发送窗口参数 k 置为“1”,则工作窗口参数 $V(k)$ 将永远取“1”值,在此种情况下不需要调用该算法。倘若数据链路层实体的 k 值大于“1”,则在无阻塞的情况下该实体应采用 $V(k)$ 等于 k 。

上述阻塞控制算法是在开始丢失 I 帧的情况下触发的。数据链路层实体将在下列情况下检测 I 帧的丢失:

- 当该实体收到 REJ 帧;
- 当该实体的 T200 超时发送“P”比特被置“1”的命令帧,并收到一个 I 帧响应或“F”比特被置“1”的监控响应,但其中的 $N(R)$ 值小于当前的 $V(S)$ 值。

当数据链路层实体检测到上述事件之一时,它调用动态窗口算法,并将其 $V(k)$ 置为先前值的小数(如 0.25)。但是, $V(k)$ 不得降至 <1 。

注:上述值只是本实例提供的典型值。当然也可以采用更大的数值(如 0.5);

但是,在试图缩短恢复到正常通过量的时间时,反而会延长阻塞事件的持续时间。

当 I 帧发送成功并被确认之后,应当逐渐增加发送窗口值($V(k)$),使它恢复到无阻塞情况下的值 k 。控制 $V(k)$ 升值的算法有好多种,下面介绍其中的一种。

当用户在某一次窗口旋转之后未发现帧丢失现象时,他便可使工作窗口增加 1。倘若当前的工作窗口小于 8,则用户可选择在收到 5 个帧之后不等窗口全部翻转就扩大其窗口值。

注:倘若 k 值大,则用户可选择使其工作窗口扩大到大于“1”的固定值。

当 $V(k)$ 达到其最大值 k 时,动态窗口算法便宣告结束。

为了逐渐达到连接上的平衡,建议采用“慢起动”机制。为了避免用户在一开始发送便对网络注入突发性的负载,应当将初始速率调到与通过量相等或更低一些的数值。倘若该连接长时间(例如数十秒)处于空闲状态,则应当将其提供的速率降到通过量或更低一些的值。

C1.2 系统参数与变量表

就本算法的系统参数与变量定义如下:

1) 发送工作窗口($V(k)$)

发送工作窗口是在某一给定时间内允许处于待确认(即未被确认)状态的有序编号 I 帧的最大数目。在无阻塞情况下, $V(k)$ 等于待确认有序编号 I 帧的最大数目(k)。在初始阶段 $V(k)=k$ 。

2) 动态窗口大小(N_w)

动态窗口大小是一个系统参数,它是动态窗口算法中在允许增加发送工作窗口之前,必须成功地发送和确认 I 帧的数目(N_w)。其默认值为 5。

3) 信息确认计数器(Ia __ Ct)

此计数器包含自最后调整动态窗口算法中的发送工作窗口 $V(k)$ 之后发送成功和已被确认的 I 帧的数目。

C2 使用 FECN、BECN 和 CLLM 的方法和例子

本节说明如何设置正向和反向阻塞指示(FECN、BECN 和 CLLM)的方法,以及用户对这些指示的反应。

C2.1 FECN 的用法

C2.1.1 用户收到 FECN 之后的反应

用户在测试时间“ δ ”内应当比较两种帧的数目,即其中 FECN 比特已被置“1”的帧和该比特已被置“0”的帧的数目。倘若在这段时间内,收到 FECN 比特有一半已被置“1”,而另一半已被置“0”(即“1”与“0”的数目相等),则用户应当将当前使用的通过量降到先前值的 $7/8$ (即 0.875)。倘若被置“1”的 FECN 的数目小于被置“0”的 FECN 的数目,则用户可以将信息速率提高其通过量的 $1/16$ 。

测试时间“ δ ”可取端至端的过网时延的 4 倍。倘若效果相似,则终端亦可采用与定时器无关的其他机制。

为了在连接上达到平衡,建议采用“慢起动”机制。当用户开始发送时,为了避免网络受到突发性负荷的冲击,应当将初始速率调到等于或低于通过量的值。倘若某连接长时间处于空闲状态(如几十秒),则应当将其提供的速率降到等于或低于通过量的值。

C2.1.1.1 利用窗口来逼近基于速率的控制

在某些实施方案中,使用基于窗口的机制来逼近基于速率的控制可能是方便的。这样的实施方案就不一定能够测出被推荐的速率或将该速率与建立连接时网络协商的通过量联系起来。被推荐的实际速率受端对端的过网时延、接入速率、窗口大小和帧长的限制。

注:仅当帧长的统计变化相对小的情况下,才能够相当准确地使用窗口机制来逼近基于速率的控制。

在使用窗口协议的情况下,为了对 FECN 做出响应,接收方的用户必须把 $FECN=0$ 和 $FECN=1$ 的帧数做一比较。测试这些帧的时间应当是发送和确认数目与当前窗口值相等的帧所需时间的两倍(即

相当于窗口旋转时间的两倍)。倘若在这段时间内收到的“FECN=1”比特数等于或大于“FECN=0”比特数,则用户应当把工作窗口变量降至先前值的 $7/8$ (即 0.875),但绝不需要把窗口降至 1 帧以下。倘若“FECN=1”比特数小于“FECN=0”比特数,则用户可将窗口变量扩大一帧,但应以不超过该虚电路的最大窗口为限。一旦调整完毕,应将“FECN=1”和“FECN=0”的比特计数器复位到零,然后再开始新的比较操作。

为了避免用户一开始发送便向网络注入突发性负荷,工作窗口的初始化应当从最小数值开始,如一个帧。倘若某连接长时间(数十秒钟)处于空闲状态,则可适当地再把窗口降至初始值。按照端系统规定的限制条件,某一连接所能承担的信息率可能有一个允许的最大窗口;调整工作窗口时不得超过该最大值。

注:在使用用户数据中的确认来回送窗口调整信息到源端的情况下,上述算法对该确认的丢失并不敏感。

C2.1.2 FECN 比特用户在响应隐式阻塞通知时建议采取的行动

倘若用户具备判断帧丢失的能力,则用户应做出适当的反应,做为对显式阻塞通知的补充反应(而不是相互排斥)。

用户一旦发现丢失帧,应当将其发送速率降至先前值的 0.25 倍。

注:上述值仅作为一个实例提供的。在适当场合可采用较大的数值(例如 0.5 倍),但有可能在试图缩短恢复到原通过量所需时间时,会延长阻塞的持续时间。

倘若已知网络能够提供显式阻塞通知,而在检测时间“ δ ”内没有收到“FECN=1”比特的帧,有一种可能性是传输差错而不是阻塞造成了帧丢失现象。在此情况下,应将通过量降至先前值的 0.625 倍。

当用户在某一检测时间内没有再发现帧丢失现象时,该用户可将通过量升高 0.125 倍。当发现这个通过量达到刚检测到帧丢失时使用的通过量的 0.5 倍时,应将增加的倍数改为 0.625 。这些增加的倍数有可能受到 C2.1.1(显示阻塞通知)规定的倍数限制。

C2.1.2.1 利用窗口来逼近基于速率的控制

用户可使用窗口机制来逼近基于速率的控制。

当用户检测到帧丢失时,他应将当前的工作窗口降至其先前值的 0.25 倍或 1 中的一个较大值。

倘若已知网络能够提供显式阻塞通知,而在收到窗口旋转之前的时间内,没有收到 FECN=1 比特的帧,帧的丢失有可能是传输差错而不是由于阻塞所造成的。在此情况下,应将工作窗口降至其先前值的 0.625 倍或 1 中的一个较大值。

当用户在某次窗口旋转时不再发现帧丢失之后,该用户可将工作窗口值升“1”。倘若工作窗口的当前值小于 8,则当用户收到 5 个帧之后他不必等待整个窗口旋转完毕便可选择是否可以扩大其窗口。这些增加的倍数有可能受到 C2.1.1(显式阻塞通知)规定的倍数限制。

C2.1.3 网络使用的 FECN 比特

在网络中发现该网络已濒临阻塞的任一实体可将 FECN 比特置位。置位条件可由网络选择。下面给出说明上述问题的例子。

帧中继交换系统对系统内的每一个队列的大小进行监控。测定阻塞即将出现的功能属于网络设计方面的问题,不受标准化的约束。

C2.1.3.1 测定网络是否濒临阻塞的实施实例

本节描述可供网络使用的一种阻塞判断法。利用这个方法可以测定网络是否即将出现阻塞。通过这个方法说明濒临阻塞的概念并说明网络在使用 FECN 比特进行反馈环路操作时的作用。其他实施方案有可能会提供类似或更好的效果。

当出呼电路由空闲状态(队列空)进入忙状态(队列不等于零,包括当前帧在内)时,正反馈周期便开始了。队列的平均长度是在前一个正反馈周期的起始点到当前周期内的当前时间的过程中计算的。倘若该队列的平均长度超过门限值,则可以判定该电路已处于濒临阻塞状态。自上述时间起至平均队列降至门限值以下止,应将所有出呼帧的 FECN 比特置位。

平均队列长度的计算方法如下：

$$\text{平均队列长度} = (\text{队列长度} \times \text{间隔时间}) / (\text{前一个周期与当前周期的持续时间}) \quad (\text{C1})$$

C2.2 BECN 使用方法

C2.2.1 用户对显式阻塞通知做出响应时建议采取的行动

C2.2.1.1 基于速率的控制的使用方法

为了使用 BECN 机制,有必要定义参数 S (档次指数)。根据收到的 BECN 的状态 S 可用 来确定发送机增加或降低其速率。倘若用户希望收到的与被发送的帧数接近(例如在使用 LAPD 协议的场合,要求立即对 I 帧进行确认),则反向帧速率与正向帧速率的比值(F_b/F_f)应等于“1”。

$$S = (F_b/F_f) [(IR_f)(TD)/N202_f + (IR_b)(TD)/N202_b] \quad (\text{C2})$$

其中:

$$IR_f = (Th_f/8) + [Be_f/Be_f + Bc_f](AR_f/8) \quad (\text{C3})$$

$$IR_b = (Th_b/8) + [Be_b/Be_b + Bc_b](AR_b/8) \quad (\text{C4})$$

S 档次指数;

Th_f 正向通过量;

Th_b 反向通过量;

TD 端对端传送时延;

$N202_f$ 正向信息字段最大长度;

$N202_b$ 反向信息字段最大长度;

AR_f 正向访问速率;

AR_b 反向访问速率;

Be_f 正向超突发性速率;

Be_b 正向突发性速率;

Bc_f 承诺的正向突发性速率;

Bc_b 承诺的反向突发性速率;

F_b/F_f 收到的帧数与发送的帧数之比(期望的比值,或在与实施方案有关的测试时间内测试的数据)。

倘若收到一个“BECN=1”的帧,而且用户使用的速率大于通过量,则该用户应将在帧中继连接上使用的速率降至经协商同意采用的速率。

倘若连续收到 S 个帧,其中 BECN=1,则用户应将速率降至低于给出的速率的下一档次。自此不当再降低速率,直到收到另外 S 个携带“BECN=1”的连续帧为止。

速率分为下列档次:

0.675×通过量

0.5×通过量

0.25×通过量

注:倘若网络工程设计能做到避免将速率降至 0.5×通过量以下,则用户将获得更高的网络服务质量。为此,网络可采取另一种措施(例如重选路由)。

当用户因收到 BECN 而降低速率之后又连续收到 BECN 已被清除的 $S/2$ 个帧时,该用户便可以将速率提高 0.125 倍。

为了使连接趋于平衡,建议采用“慢起动”机制。为了避免在用户开始发信时向网络注入突发性负荷,应当将初始速率调到等于或低于通过量的水平。倘若某连接长时间(例如数十秒钟)处于空闲状态,则应将提供的速率调至通过量或低于通过量的水平。

C2.2.1.2 利用窗口来逼近基于速率的控制

某些实施方案可利用窗口机制来逼近基于速率的控制。这种方案也许无法测试提供的速率,或无法将此速率与在连接建立过程中同网络协调的通过量联系起来。提供的实际速率受端至端过网时延、接入速率、窗口大小和帧长的限制。

为了使用 BECM,有必要先定义 S 参数,即档次指数。 S 是用来确定发送机,根据阻塞比特的状态提高或降低其速率。利用窗口来逼近时,规定 S 为发送和确认一个帧所需要的时间(相当于一个窗口的旋转周期)。

倘若用户收到一个“BECN=1”的帧,则应将其工作窗口降至先前值的 0.625 倍。倘若用户连续收到 S 个“BECN=1”的帧,则应再次降低窗口值,但不得降至 1 以下。

当用户连续收到 $S/2$ 个“BECN=0”的帧之后,他可以将窗口提高一个帧,但不得超过其最大窗口值。

为了改善连接趋于平衡的收敛速率,建议采用“慢起动”机制。又为了避免用户开始发信时向网络注入突发性负荷,工作窗口的初始值应当小(例如, $0.5 \times$ 最后使用的工作窗口)。倘若连接已长时间处于空闲状态(例如数十秒钟),则应将窗口调至其初始值。

注:仅当帧长的统计变化相对小时,利用窗口机制来逼近基于速率的控制才相当准确。

C2.2.2 BECN 用户对隐式阻塞指示的响应

C2.2.2.1 基于速率的控制的使用方法

倘若用户具备测定帧丢失的能力,则应当有对帧丢失实施反应的能力。这种反应应当是对显式阻塞通知的反应的补充而不是相互排斥。

用户一旦判定某一帧丢失,它就应将其提供的速率降至先前值的 0.25 倍。

注:上述值仅做为一个实例提供的。在适当场合亦可采用较大的数值(例如 0.5 倍),但是有可能在试图缩短恢复到原通过量所需的时间时会延长阻塞的持续时间。

倘若已知网络能够提供显式阻塞通知,而在检测时间“ δ ”内没有收到携带“BECN=1”比特的帧,有一种可能性是传输出了差错而不是由于阻塞造成了帧的丢失。在此情况下,应将通过量降至先前值的 0.625 倍。

当用户因帧丢失而降低速率之后又连续收到 BECN 比特已被清除的 $S/2$ 帧时,它便可以将其速率提高 0.125 倍。

C2.2.2.2 利用窗口来逼近基于速率的控制

用户可使用窗口机制来逼近基于速率的控制。

用户一旦测定某帧已经丢失,他应将其当前的工作窗口值降至先前值的 0.25 倍或 1 中的一个较大值。

倘若已知网络能够提供显式阻塞通知,而且在前窗口旋转过程中没有收到携带“BECN=1”比特的帧,有一种可能性是传输出了差错而不是由于阻塞造成了帧的丢失。在此情况下,应将通过量降至先前值的 0.625 倍或 1 中的一个较大值。

倘若用户在某一个窗口旋转过程中未发现帧丢失,则可将其工作窗口增大“1”。倘若当前的工作窗口小于 8,则当用户收到 5 帧之后,他就可以选择增大其窗口,而不需要等到整个窗口旋转完毕再做出选择。增大窗口的倍数可能受到 C2.2.1 为显式阻塞通知规定的增大倍数的限制。

注:利用基于窗口机制来逼近基于速率的控制,仅在帧的统计变化相对较小的情况下才相当准确。

C2.2.3 建立 BECN 比特的网络规程

倘若可能,网络应当在需要丢掉一些帧之前先将 BECN 比特置“1”。在阻塞情况下,网络应当继续将 BECN 比特置“1”,而且在阻塞情况已经消失之后的一段时间内也还可以继续发送“BECN=1”的一些帧。

倘若阻塞现象继续恶化,则网络应当在进网的节点上舍弃超过通过量的帧。某些网络可以选择舍弃携带“DE=1”的帧。在这个阶段,网络正处于中等程度的阻塞状态,未被舍弃的帧应当继续携带

“BECN=1”的比特。

倘若阻塞情况进一步恶化,甚至连未超过通过量和未携带“DE=1”比特的一些帧均毫无例外地被舍弃,则可以肯定此时已发生严重阻塞。此时,网络应继续使用 BECN,鼓励用户降低其速率,甚至可能还需要进一步采取适当措施(例如释放或从新选择路由)来恢复控制。

C2.3 CLLM 的使用方法

C2.3.1 发送 CLLM 的网络规程

第 A7.5 节描述了产生阻塞的节点应采取的行动。该节点务必向边缘节点发送阻塞通知。在阻塞情况下,网络节点向源节点发送 CLLM。CLLM 的原因代码确定阻塞原因,而边缘节点则提醒用户启动阻塞控制规程。由于在网络中任意节点或所有节点均有可能发送 CLLM,众多阻塞情况有可能会影响用户通过网络的帧中继连接。

C2.3.2 建议收到 CLLM 的端用户应采取的行动

不准端用户生成 CLLM。

当端用户收到一个 CLLM 时,他应当遵照 C2.2.1 所述步骤规程降低速率。

C2.3.3 CLLM 用户对隐式阻塞检测的响应

端用户的反应在 C2.2.2 中描述。

附 录 D

(提示的附录)

信 令 配 置

群信令包括:

随路群信令——在同一信道内,用一条逻辑链路为其余多条逻辑链路信令提供通道,如图 D1 所示。

随路多群信令——在同一信道内,用两条或多条逻辑链路分别为其余多个逻辑链路不重叠的各个子集提供信令,如图 D2 所示。

非随路群信令——在同一设备内,一信道内的一条逻辑链路为另一信道内的一些逻辑链路提供信令。在 ISDN 接口内(建议 I.430[4]/I.431[16])这意味着 D 信道控制同一设备内的 B 或 H 信道内的某些链路,见图 D3 所示。

不在同一设备¹⁾内的群信令——在某一信道内的一条逻辑链路为不同接口上的某一信道内的逻辑链路提供信令。此种信令方式只有在接口上不使用随路群信令时才使用;见图 D4。

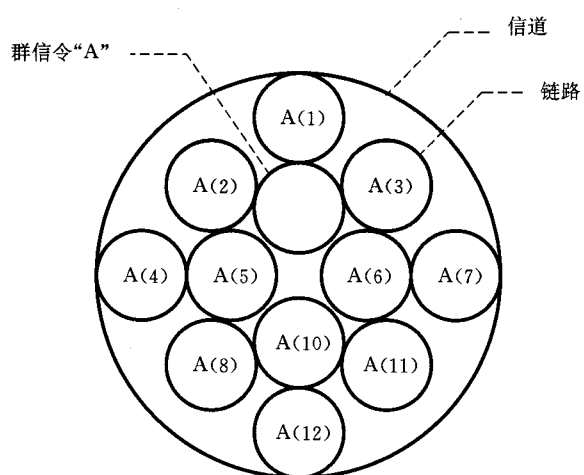


图 D1 随路群信令

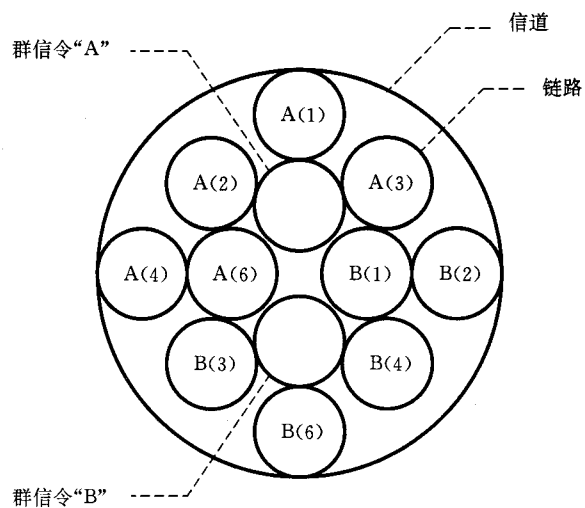


图 D2 随路多群信令

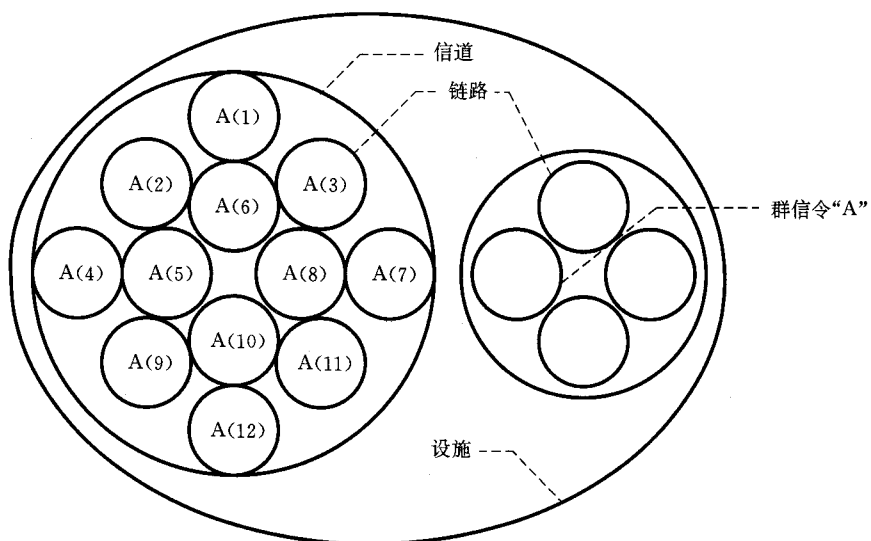


图 D3 非随路群信令

1) “设备”是指物理传输路径。

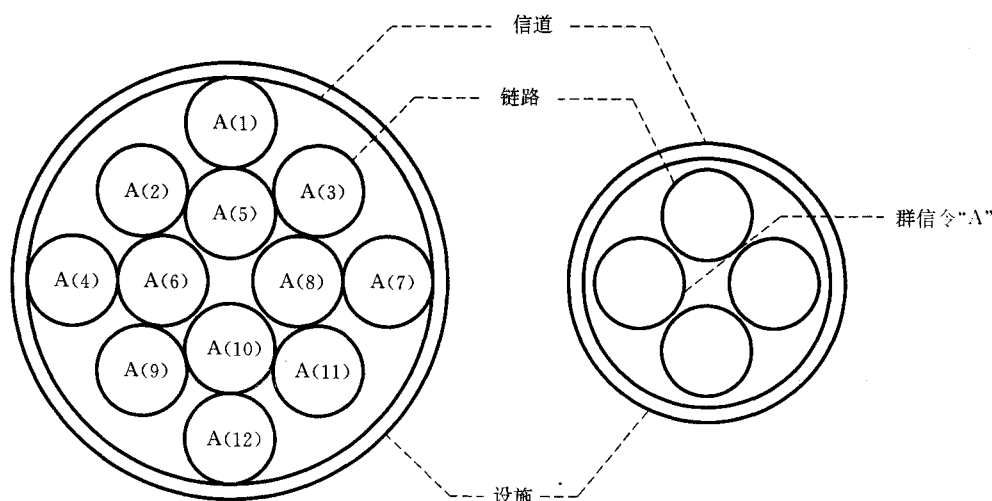


图 D4 不在同一设备内的群信令

附录 E

(提示的附录)

数据链路层参数的自动协商

E1 总则

每一个数据链路层实体都有一个相应的数据链路连接管理实体。数据链路连接管理实体的任务是正确传送对等层信息而选择适当的初始链路参数。

上述参数的初始化有以下两种方法：

- 取 5.9 规定的默认值做为初始值；或
- 取对等实体给出的值做为初始值。

后一种方法采用本附录所述的参数协商规程。典型的做法是，一旦把层 2 地址分配给管理实体之后，数据链路连接管理实体的层管理实体便向该链路连接管理实体发送要求对参数进行初始化的通知。

数据链路连接管理实体负责起动对等层的通知规程。参数初始化完成之后，数据链路连接管理实体将通知层管理实体参数已初始化完毕，层管理实体将发送 MDL-ASSIGN 请求。

E2 参数的初始化

参数初始化规程可以起动内部初始化规程或数据链路参数的自动通知规程。

E3 内部参数的初始化

当层管理实体通知连接管理实体层 2 地址已分配完毕时，连接管理实体应将链路参数初始化使其等于默认值，并通知层管理任务已经完成。

E4 数据链路层参数值的自动通知

每一个数据链路层，在未进入 TEI 已指定状态之前，都有可能在对等数据链路连接管理实体之间交换某些数据链路层参数。在获得层 2 地址之后即可起动数据链路层参数交换。

当层管理实体分配层 2 地址之后，数据链路连接管理实体应发送 P 比特置“0”的命令，并应包含图

E1 所示的参数信息,以及起动连接管理定时器 TM20。

XID 命令帧的 I 字段必须反映今后经过本数据链路层连接的通信所需要的参数。

当对等的链路管理实体收到该 XID 命令帧之后,应当送 F 比特置“0”的 XID 响应,并应包含对等实体所能支持的参数值表。

倘若数据链路管理实体在 TM20 定时器超时之前收到上述 XID 响应,则该实体应停止该定时器,并通知层管理实体参数交换业已成功。但是,倘若在收到 XID 响应之前,定时器 TM20 已超时,则数据链路连接管理实体应重发 XID 命令,往前拨动重发计数器并从新起动 TM20。倘若 TM20 又超时,则应重复这种重发过程。如果重发计数器等于 NM20,或者收到 XID 响应帧,其中 I 字段长度为零,则数据链路连接管理实体应向层管理实体发送一个指示,并将参数加以初始化使它等于默认值。层管理实体可以记录上述情况,并向数据链路层实体发送 MDL-ASSIGN 请求原语。

定时器 TM20 调到 2.5,将 NM20 调到 3。

八位组	8	7	6	5	4	3	2	1	
5	1	0	0	0	0	0	1	0	(FI)格式标识符
6	1	0	0	0	0	0	0	0	(GI)群标识符
7	0	0	0	0	0	0	0	0	(GL)群长
8	0	0	0	0	1	1	1	0	(GL)群长
9	0	0	0	0	0	1	0	1	PI=帧长(发送)
10	0	0	0	0	0	0	1	0	PL=2
11	2 ¹⁵							2 ⁸	PV=N201 发送值
12	2 ⁷							2 ⁰	PV=N201 发送值
13	0	0	0	0	0	1	1	0	PI=帧长(接收)
14	0	0	0	0	0	0	1	0	PL=2
15	2 ¹⁵							2 ⁸	PV=N201 接收值
16	2 ⁷							2 ⁰	PV=N201 接收值
17	0	0	0	0	0	1	1	1	PI=窗口值(发信)
18	0	0	0	0	0	0	0	1	PL=1
19	0	2 ⁶						2 ⁰	PV=值
20	0	0	0	0	1	0	0	1	PI=重传定时器(T200)
21	0	0	0	0	0	0	0	1	PL=1
22	2 ⁷							2 ⁰	PV=T200 值(注)

注：档次 0.1 s;最大范围 25.5 s。

图 E1 参数信息的编码

附 录 F

(提示的附录)

在本标准之上层提供 OSI-CONS(开放系统互连面向连接的服务)的会集协议

F 总则

LAPF 之上的协议应支持下列功能：

——分段与拼段，

- 复位,
- 协议鉴别字,
- 加急数据,
- Q 数据指示。

为了确保本会集协议的正常操作,要求使用 LAPF 的确认方式。开放系统互连数据传送阶段是由驻留在端系统和在连接建立阶段获得的逻辑信道上的数据链路层上操作的协议提供的。本协议支持建议 I.233[1]附件 B 所述的服务。

N 连接的建立是根据 F2.5 所述的复位功能完成的。N 连接的释放是隐式的。

F1 协议要素

这个协议是由一个八位组协议鉴别字字段,一个八位组的控制字段和一个数据字段组成(见图 F1)。这些字段总称为一个“协议单元”(PU)。协议鉴别字字段的编码方案将由有资格的标准化组织(即 ISO/IEC,JTC/SC6)或 CCITT SGV I 选择。控制首部包括下列组成部分:

- 分段字段(Sg);
- 复位字段(RST);
- Q 数据指示字段(Q);
- 加急数据证实字段(XC);
- 加急数据指示字段(X);
- 首部扩展字段(E)。

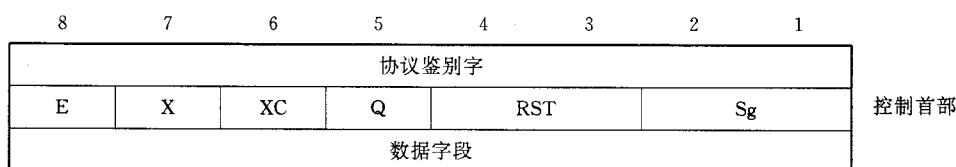


图 F1 协议单元

F1.1 分段字段(Sg)

当 NS 用户数据长度超过 N301(N301 是以八位组为单位的数据字段允许的最大长度)时,可使用分段字段来切割 NS 用户数据。分段字段占用控制首部的第 1、2 比特,这字段的说明见表 F1。

表 F1 分段字段的编码

比特 2	比特 1	说 明
0	0	数据字段包含 NS—用户数据段(中间段)之一
0	1	数据字段包含 NS—用户数据段的始段
1	0	数据字段包含 NS—用户数据段的末段
1	1	数据字段包含完整的 NS 用户数据

F1.2 复位(RST)

复位字段是用来向对等实体指出某一个复位,或证实复位已经发生。RST 字段是由控制首部的第 3 和 4 比特组成的。这字段的说明见表 F2

表 F2 复位字段的编码

比特 4	比特 3	说 明
0	0	不请求复位
0	1	请求复位
1	0	复位已被证实
1	1	备用

当 RST 置为“01”时,数据字段应仅包含有关始发方的信息与复位的原因。有关始发方的信息与原

因字段格式和编码尚待研究。当 RST 置为“10”时,数据字段是空的。

F1.3 加急数据指示字段(X)

加急数据指示字段是用来指示数据字段包含了加急 NS—用户数据。X 字段是由控制首部的第 7 比特组成的,这字段的说明见表 F3。当 X 字段置“1”时,数据字段的最大长度为 32 个比特组。

表 F3 加急数据指示字段的编码

比特 7	含 义
0	非加急 NS—用户数据
1	加急 NS—用户数据

F1.4 加急证实字段(XC)

加急证实字段是用来证实对加急用户数据的接收。XC 字段由控制首部的第 6 比特组成,这字段的说明见表 F4。

表 F4 加急数据证实字段的编码

比特 6	含 义
0	不证实加急 NS—用户数据
1	证实加急 NS—用户数据

F1.5 Q 数据指示字段(Q)

Q 数据指示字段是用来指示 PU 包含要求特殊处理的 Q 数据。Q 字段由控制首部的第 5 比特组成,这字段的说明见表 F5。

表 F5 Q 数据指示字段的编码

比特 5	含 义
0	普通 NS—用户数据
1	Q NS—用户数据

F1.6 首部扩展字段(E)

首部扩展字段是用来扩展控制首部使它超过 2 个八位组。E 字段由控制首部的第 8 比特组成,这字段的说明见表 F6。

表 F6 首部扩展字段的编码

比特 8	含 义
0	扩展控制首部
1	不扩展控制首部

此字段应置为“1”。控制首部的扩展,必要时今后可由本标准指定。

F1.7 系统参数

本协议使用以下三种系统参数:

- N301 数据字段的最大长度;
- N300 重发的最高次数;
- T300 重发定时器。

上述参数的默认值规定如下:

- $N300 = 3(N200)$,
- $N301 = 258(260 - 2)$,
- $T300 = 2S(>T200)$ 。

此外,本协议还使用以下三种标志:

- 加急数据的发送标志:用来标示已发送加急 NS 用户数据并等待对方的证实;
- 复位发送标志:用来标示已发送复位并等待证实;
- 无 N-RESET 证实标志:用来标示一旦收到一个 RST 被置为“10”或“01”协议单元(PU),就不应当发送 N-RESET 证实原语。这适用于由网络服务提供者调用的 RESET 和 RESET 碰撞;但在 RST 字段被置为“01”的场合应发送 N-RESET 指示原语(见 F2.5)。

F2 协议规程

F2.1 正常数据¹⁾

一旦收到 N-DATA 请求原语,在结束发送任何已经排上队的协议单元之后,应当发送包含 NS 用户数据的协议单元。倘若 NS 用户数据字段的长度超过 N301 八位组,则应当遵照 F2.4 的规程进行分段。

一旦收到包含正常和被置为“11”的 Sg 字段的一个 PU,则在结束发送任何处于发送过程的原语之后,应当发送包含 NS 用户数据的一个 N-DATA 指示原语。除此之外,在发送 N-DATA 指示原语之前,应当遵照 F2.4 所述的规程进行操作。

F2.2 加急数据

一旦收到 N-EXPEDITED-DATA 请求原语,必须在结束发送任何正在发送的 PU 之后(但优先于已经排上队但尚未被发送的任何 PU)立即发送和 X 字段置“1”的 PU 包含加急 NS 用户数据在内的数据字段,并启动定时器 T300,把重传计数器变量(RC)置为“0”、把加急数据发送标志置位,并根据下列条件把加急 NS 用户数据存在缓存器里直至标志被清除为止:

——倘若加急 NS 用户数据超过 32 八位组,则必须放弃加急 NS 用户数据,并遵照 F2.5 所述的规程将连接予以复位。

注:加急数据传送是端至端的能力。

一旦收到 X 字段置“1”的 PU,必须在结束发送任何正在被发送的原语之后(但优先于任何已经排上队但尚未被发送的原语),立即发送包含加急 NS 用户数据的 N-EXPEDITED-DATA 指示原语,并遵照下列条件尽快发送一个加急数据证实(SC 字段被置“1”):

——倘若加急 NS 用户数据的长度超过 32 八位组,则必须放弃该 PU,并遵照 F2.5 所述的规程将连接予以复位。

加急数据证实可用专用的 PU 发送,或同用来发送正常、加急或 Q 数据的 PU 一起发送。

一旦收到 XC 字段置“1”的一个 PU,必须清除加急数据发送标志。倘若加急数据发送标志未被置位,则应当按 XC 字段被置“0”的情况来处理 PU。

一旦定时器 T300 超时,必须遵照上述规程重发包含加急 NS 用户数据在内的数据字段和 X 字段置“1”的 PU。在重发 N300 次之后,应当启动 F2.5 的复位规程。

F2.3 Q 数据

当使用本标准与建议 X.25 互通时,可能需要发送不是为层 4 准备的特殊数据。在某些情况下,一旦收到这样的数据,则应当在发送任何已经排上队的 PU 之后,发送包含 Q 数据和 Q 字段被置“1”的 PU。当 Q 数据的长度超过 N301 八位组时,应当遵照 F2.4 所述的规程进行分段。即使 Q 数据分段,也应当把所有数据段中的 Q 字段置“1”。

当收到 Q=1 的 PU 时,则应当将该 Q 数据传递给负责处理该数据的适当实体。即使 Q 数据已被分段,也应遵照 F2.4 的规程进行处理。

如无适当实体接收 Q 数据,则应将该数据字段中的这些内容舍弃。

F2.4 分段与拼段

1) “正常数据”是指非加急的或非 Q 的用户数据。

当收到一个 N-DATA 请求原语(或发送 Q 数据的请求),其中包含长度大于 N3.1 的 NS 用户数据字段(或特殊数据)时,则应将 NS 用户数据(或 Q 数据)按下列方法分成长度等于或小于 N301(当无足够的剩余数据时)的数据段来发送。

- 在包含 NS 用户数据(或 Q 数据)的第一个数据段的 PU 中的 Sg 字段应置为“01”,
- 在包含 NS 用户数据(或 Q 数据)的中间数据段的 PU 中的 Sg 字段应置为“00”,
- 在包含 NS 用户数据(或 Q 数据)的最后一个数据段的 PU 中的 Sg 字段应置为“10”。

当收到 Sg 字段置为“01”的 PU 时,则应启动拼段处理程序并积累 NS 用户数据。

当收到其 Sg 字段置为“01”或“11”的 PU 时,若前面收到的 NS 用户数据(或 Q 数据)正处于积累而尚未完成积累过程时,应放弃该 PU,并遵照 F2.5 的规程将连接予以复位。

当收到其 Sg 字段置为“00”的 PU 时,应按下列条件将数据字段的内容加到正在被积累的 NS 用户数据上:

——倘若不存在处于积累过程中的 NS 用户数据(或 Q 数据),则应当放弃该 NS 用户数据(或 Q 数据)段并遵照 F2.5 的规程将连接予以复位。

——倘若其 Q 字段与前面收到的数据段中的 Q 字段不相同,则应当放弃被积累的 NS 用户数据(或 Q 数据)段并遵照 F2.5 的规程将连接予以复位。

当收到一个 PU,其中 Sg 字段已被置为“10”,则应将数据字段的内容加到处于被积累过程中的 NS 用户数据上,并应发送 N-DATA 指示原语(在正常数据的情况下),或遵照下列条件将被积累的数据送往特殊协议实体(在 Q 数据的情况下):

——倘若不存在被积累的 NS 用户数据(或 Q 数据)则应当放弃 NS 用户数据(或 Q 数据)段并遵照 F2.5 的规程将连接予以复位。

——倘若其 Q 字段与前面收到的数据段中的 Q 字段不同,则应放弃被积累的 NS 用户数据(或 Q 数据)段并遵照 F2.5 的规程将连接予以复位。

倘若在积累分段的 NS 用户数据段的过程中收到 X 字段被置“1”的 PU,则应当发送一个包含加急用户数据的 N-EXPEDITED-DATA 指示原语,并继续积累分段的 NS 用户数据。

倘若在 NS 用户数据拼段的过程中,收到一个 DL-ESTABLISH 指示原语,则应放弃业已拼装的部分数据段,并应调用由 NS 提供者调用的 RESET 规程。

F2.5 复位

在下列情况下应当调用的复位规程:

- 收到 N-RESET 请求原语(由 NS 用户调用的复位);
- 在信息传送状态下,收到 DL-ESTABLISH 指示原语(由 NS 提供者调用的复位);
- 发现协议差错或错误的控制首部字段的编码

一旦启动复位规程,应放弃正在发送的任何 PU,启动定时器 T300、将 PC 置“0”、清除全部现有队列和寄存器、发送 RST 被置为“01”(复位请求)的 PU,将复位发送标志置位、并放弃收到的任何 PU,但其 RST 字段已被置为“10”的 PU 例外,直至复位发送标志被清除为止。在由 NS 提供者调用复位的情况下,应将 No-N-RESET 证实标志置位。

当收到个 PU,其中的 RST 已被置为“01”,而且不存在待确认的复位,则应停止所有的定时器、清除全部现有队列和寄存器,并发送 N-RESET 指示原语。但是,倘若 PU 中的数据字段包含未知始发者和/或原因字段,则应认为 N-RESET 指示原语中的始发者和原因参数是未确定的。

一旦收到 N-RESET 响应原语,则应尽快发送其 RST 字段置为“10”的 PU。

一旦收到其 RST 字段已置为“10”的 PU,则应停止定时器 T300、清除复位发送标志,而且:

- 倘若 No-N-RESET 证实标志未被置位,则应尽快发送 N-RESET 证实原语;
- 倘若 No-N-RESET 证实标志已被置位,则应遵照下述条件不发送原语(见 F1.2);
- 倘若 PU 包含数据字段,则应放弃 PU,并将连接予以复位。

一旦定时器 T300 超时,应发送其 RST 字段置为“01”的 PU,重新启动 T300、增加 RC,并将复位发送标志置位。倘若 RC 已达到最大允许值(N300),则应释放连接。

当收到其 RST 字段已被置为“11”的任何 PU 时(协议差错),则应放弃该 PU,并将连接予以复位。

为了在开始通信时达到同步,或为了出现某种差错情况之后重新同步,必须将连接予以复位。此外,应发送其 RST 字段置为“01”的协议单元、启动 T300,并将复位发送和 No-N-RESET 证实标志置位,以反映由 NS 提供者调用复位的情况。在开始通信时,不应当发送 N-RESET 指示原语(见注),否则应发送 N-RESET 指示原语。

注:在开始通信时,NC 端点处于状态 2,如 X.213[5]中图 5 所示。在此状态下,不允许发送 N-RESET 原语。

倘若同时收到一个 N-RESET 请求原语和一个其 RST 字段已被置为“01”的 PU,则应停止所有的定时器、清除现有的队列和寄存器、还应发送一个 N-RESET 证实原语,和发送 RST 字段被置为“10”的 PU。

倘若在发送一个其 RST 被置为“01”的 PU 之后(但在未被证实之前),又收到一个包含 RST 字段被置为“01”的 PU,则复位碰撞随之产生。在此之后必须发送一个其 RST 被置为“01”的 PU。清除复位发送标志、发送 N-RESET 证实原语,并在收到其 RST 被置为“10”的 PU 之后,停止定时器 T300。

F2.6 首部差错情况

表 F7 列出了控制首部八位组的全部可能的编码。字符 C 表示控制首部正确的用法。字符 n 表示本建议所不允许的字段(行或列)编码方式。字符 r 表示:当给出占用相关行(或列)的字段编码时,某一列中的字段的编码是错误的。

当收到一个 PU,其中控制首部的编码不正确(即 n 或 r),则应放弃该 PU 并遵照 F2.5 的规程将连接予以复位。

表 F7 控制首部的可能组合

	E		Q		X		XC		RST				Sg			
	0	1	0	1	0	1	0	1	00	01	10	11	00	01	10	11
E 0			n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
1			c	c	c	c	c	c	c	c	c	n	c	c	c	c
Q 0	n	c			c	c	c	c	c	c	c	n	c	c	c	c
1	n	c			c	r	c	c	c	r	r	n	r	r	r	c
X 0	n	c	c	c			c	c	c	c	c	n	c	c	c	c
1	n	c	c	r			c	c	r	r	r	n	r	r	r	c
XC 0	n	c	c	c	c	c			c	c	c	n	c	c	c	c
1	n	c	c	c	c	c			c	r	r	n	c	c	c	c
00	n	c	c	c	c	c	c	c					c	c	c	c
01	n	c	c	r	c	r	c	r					r	r	r	c
RST10	n	c	c	r	c	r	c	r					r	r	r	c
11	n	c	n	n	n	n	n	n					n	n	n	n
00	n	c	c	c	c	r	c	c	c	r	r	n				
01	n	c	c	c	c	r	c	c	c	r	r	n				
Sg 10	n	c	c	c	c	r	c	c	c	r	r	n				
11	n	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	n				
c——控制首部的正确使用；																
n——不允许的编码；																
r——控制首部的不正确使用。																

附 录 G

(提示的附录)

基本状态下产生的 MDL-ERROR 指示

G1 引言

表 G 1 列出了差错情况与在差错时生成 MDL-ERROR 指示原语的对照表。这原语是用来向数据链路层连接管理实体发出有关差错情况已经发生的通知。相关的差错参数包含说明具体差错情况的差错代码。

本附录不包括建议 Q. 921[2]附录 I 所述的 REJ 响应帧的重传。

G2 表 G 1 排列

表中,“差错代码”栏给出每一种差错情况的识别值,并将作为 MDL-ERROR 指示原语中的一个参数。

“差错情况”栏和“受影响的状态”栏说明每一种协议差错事件以及数据链实体生成 MDL-ERROR 指示原语情况的基本状态。

在上述差错情况下,层管理实体将采取什么措施取决于具体实施方案。所谓“取决于具体的实施方案”是指层管理是否包括某种形式的差错计数器来记录(储存)上报的事件是可以选择的。倘若采取措施,则层管理必须考虑数据链路层应当启动恢复规程。

表 G 1 MDL-ERROR 指示

差错类型	差错代码	差错情况	受影响的状态 注 1
收到非期望 响应	A	监控(F=1)	7
	B	DM(F=1)	7.8
	C	UA(F=1)	4.7.8
	D	UA(F=0)	4.5.6.7.8
	E	收到 DM 响应 (F=0)	7.8
对等实体 启动重建规程	F	SABME	7.8
重传失败 (N200 次)	G	SABME	5
	H	DISC	6
	I	状态询问	8
其他	J	N(R)差错	7.8
	K	收到 FRMR 响应	7.8
	L	收到未实现的帧	4.5.6.7.8
	M(注 2)	收到不允许的 I 字段	4.5.6.7.8
	N	收到长度不合适的帧	4.5.6.7.8
	O	N201 差错	4.5.6.7.8
注			
1 有关受影响的状态的说明请参阅附录 B。			
2 根据 5.8.5 这种差错代码不会被生成。			

附录 H

(提示的附录)

本标准使用的缩写与缩略词

简写或缩略词	含义
ASP	指定源点
BECN	反向阻塞显式通知
C/R	命令/响应字段比特
CEI	连接端点标识符
CLLM	强化链路层管理信息
CTD	累积过网时延
D/C	DLCI/数据链路核心控制指示符
DE	舍弃许可比特
DISC	拆线
DL-	层 3 与数据链路层之间的通信
DL-CORE-	DL-CORE 用户与 DL-CORE 之间的通信
DLCI	数据链路连接标识符
DM	拆线方式
E	首部扩展字段
EA	地址字段扩展比特
FCS	帧校验序列
FECN	正向阻塞显式通知
FI	格式标识符
FMBS	帧模式承载业务
FRMR	帧拒绝
GI	群标识符
GL	群长度
I	信息
ISDN	综合业务数字网
ISO	国际标准化组织
k	待确认 I 帧的最大数目
L1	层 1
L2	层 2
L3	层 3
LAN	局域网
LAPD	D 信道链路接入规程
LAPF	帧承载业务链路接入规程
M	功能比特
M2N	层 2 与层 2 间的通信
MC	DL-CORE 与层 2 管理间的通信
MDL	管理实体与数据链路层间的通信
N(c)	控制平面的网络层

N(R)	接收顺序号
N(S)	发送顺序号
N(u)	用户平面的网络层
OSI	开放系统互连
P/F	探测/终止比特
PDU	协议数据单元
PH-	数据链路层与物理层间的通信
PI	参数识别符
PL	参数长度
PU	协议单元
PV	参数值
Q	Q 数值指示字段
RC	重发计数器
REC	接收机
REJ	拒绝
RNR	接收未准备
RR	接收准备
RST	复位字段
RTD	全程往返时延
S	监控
SABME	置扩展异步平衡模式
SAP	业务接入点
SCF	同步与协调功能
SDL	规范与描述语言
Sg	分段字段
SREJ	有选择地拒绝
Su	监控比特
TEI	终端端点标识符
TX	发送
U	无编号
UA	无编号确认
V(A)	确认状态变量
V(k)	当前工作窗口大小
V(M)	恢复状态变量
V(R)	接收状态变量
V(S)	发送状态变量
X	加急数据指示字段
XC	加急数据证实字段
XID	交换标识符

参 考 文 献

- [1] CCITT Recommendation I. 223 Frame mode bearer services
CCITT Recommendation I. 233. 1 ISDN frame relaying bearer service
CCITT Recommendation I. 233. 2 ISDN frame switching bearer service
- [2] CCITT Recommendation Q. 921 ISDN user-network interface—Data link layer specification.
- [3] CCITT Recommendation Q. 933 Digital subscriber Signalling System No. 1 (DSSI)—Signalling specification or frame mode bearer service.
- [4] CCITT Recommendation I. 430 Basic user-network interface—Layer I specification.
- [5] CCITT Recommendation X. 213 Network service definition for open systems interconnection for CCITT applications.
- [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 a public data network by dedicated circuit.
- [7] CCITT Recommendation Q. 920 ISDN user-network interface data link layer—General aspects.
- [8] CCITT Recommendation X. 212 Data link service definition for open systems interconnection for CCITT applications.
- [9] CCITT Recommendation X. 211 Physical service definition of open systems interconnection for CCITT applications.
- [10] CCITT Recommendation I. 370 Congestion management for the ISDN frame relaying bearer service.
- [11] CCITT Recommendation I. 122 Framework for providing additional packet mode bearer services.
- [12] CCITT Recommendation X. 200 Reference model of open systems interconnection for CCITT applications.
- [13] CCITT Recommendation X. 210 Open systems interconnection layer service definition conventions.
- [14] CCITT Recommendation I. 320 ISDN protocol reference model.
- [15] ISO 8885 Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—High level data link control (HDLC) procedures—General purpose XID frame information field content and format.
- [16] CCITT Recommendation I. 431 Primary rate user-network interface—Layer I specification.

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
综合业务数字网帧模式承载业务
数据链路层规范

GB/T 16653—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 6¼ 字数 196 千字

1997年9月第一版 1997年9月第一次印刷

印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-13977 定价 39.00 元

*

标 目 315—23



GB/T 16653-1996