

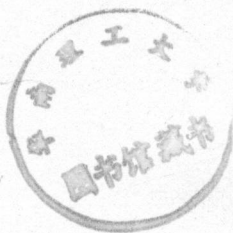


中华人民共和国国家标准

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



C9714958

1996-12-17 发布

1997-07-01 实施

国家技术监督局 发布

3

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

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。

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

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:

- 不用两个适当标志隔开的帧;
- 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;
- 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;
- 包含一个帧校验序列差错;
- 包含单个八比特组地址字段;或
- 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、正向与反向显式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)

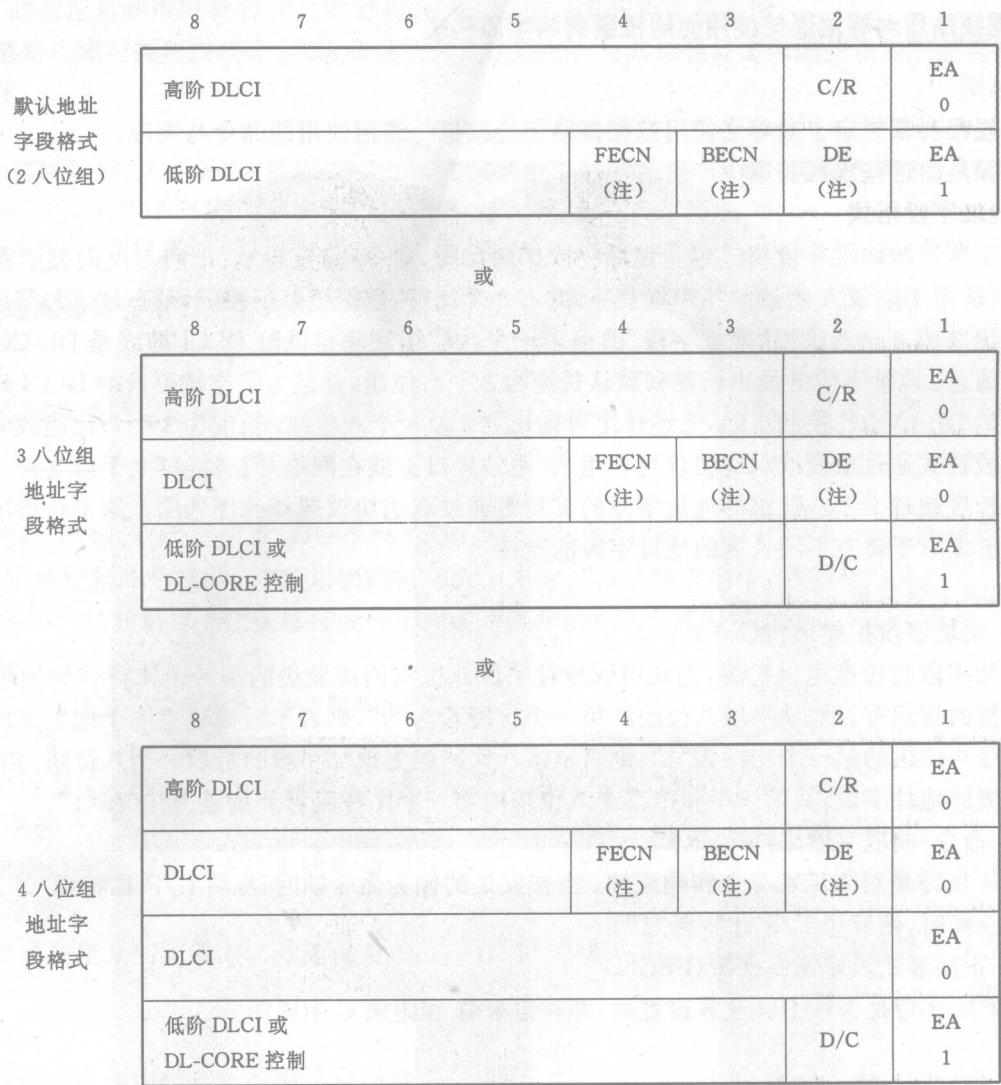
地址字段的长度可以扩展,为此可取地址字段八位组内被发送的第一个比特作为地址字段最末一个八位组的指示符。地址字段八位组的第一个比特若为“0”,则表示后面还有一个地址字段八位组。若地址字段八位组的第一个比特为“1”,则表示该八位组为地址字段的最后一个八位组。例如,由 2 个八位组构成的地址字段,其第一个和第二个八位组的第一个比特应当分别置为“0”和“1”。

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	
I 格式	N(S)							0	八位组 4(注) 八位组 5 八位组 4 八位组 5 八位组 4
	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 的使用方法在建议 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

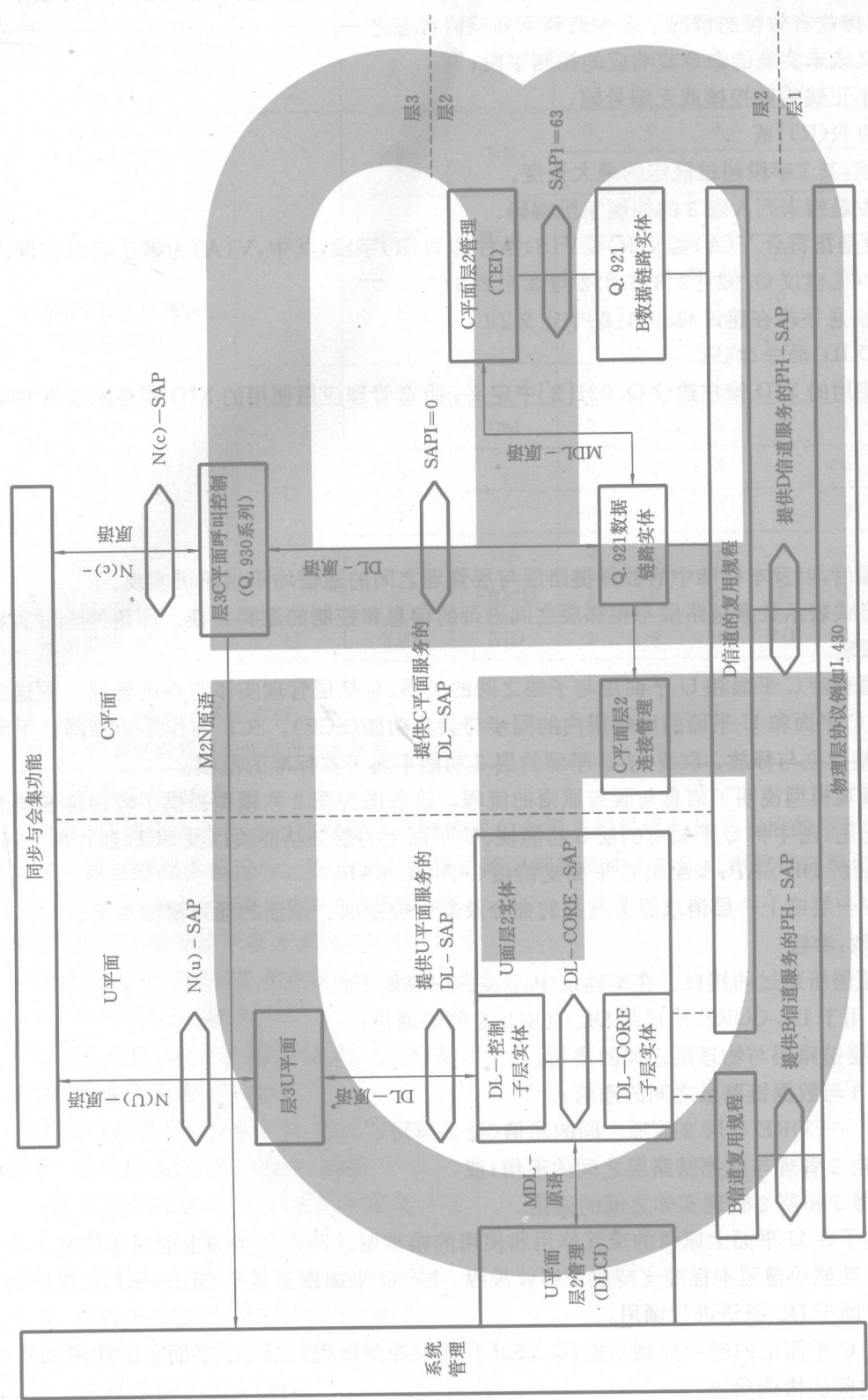
其中,XX 表示原语所通过的接口。在本建议中,XX 的内容如下:

- 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。

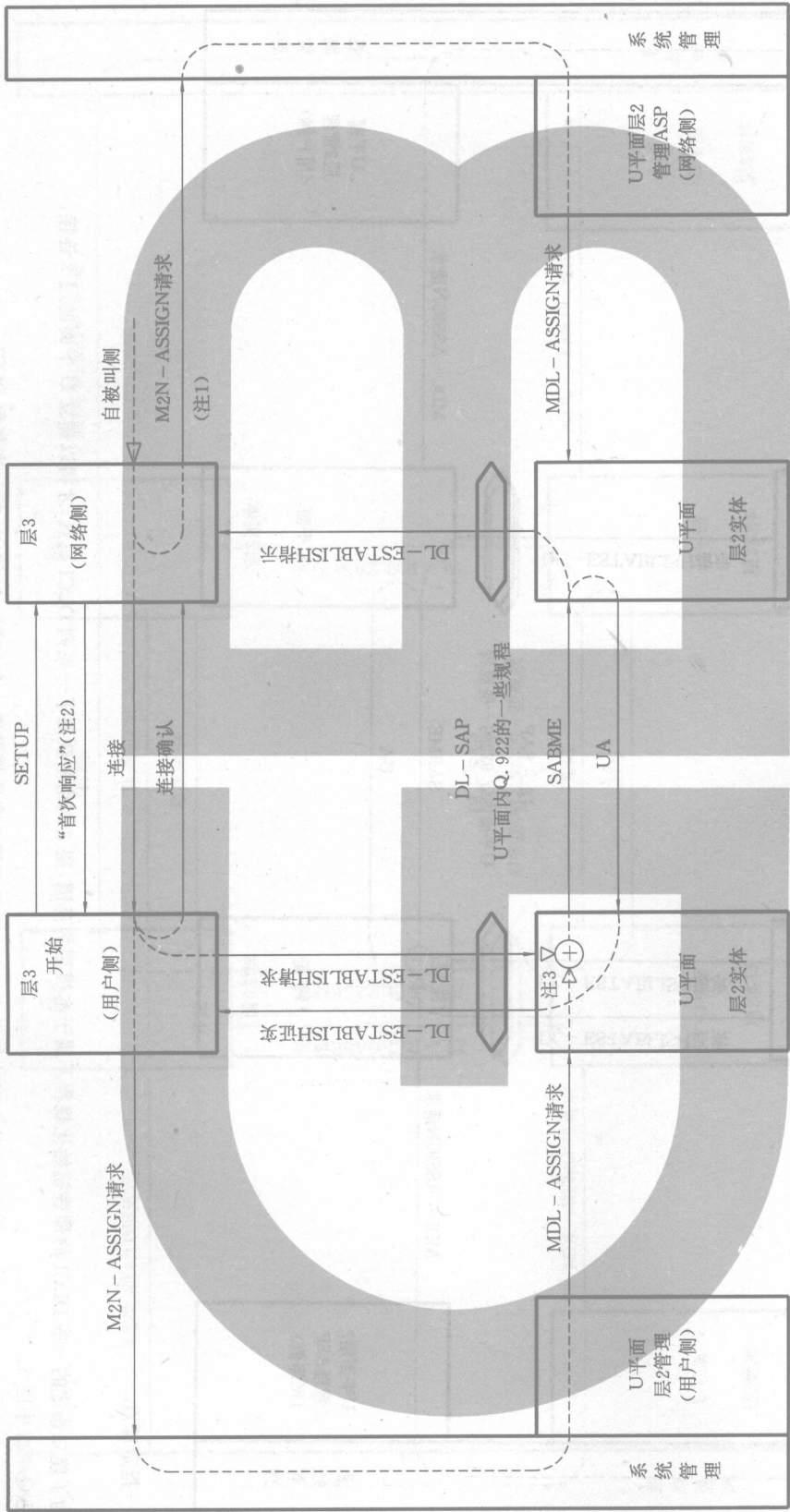
层 3 功能块包括 C 平面上的呼叫控制功能(Q. 933[3]呼叫控制规程),层 3U 平面上的功能以及 C 和 U 平面层 3 实体之间的协调功能。



注：DL-CONTROL 协议可以用 Q.922 协议规程，CCITT 制定的别的协议，或端系统之间用的任何协议，它们作为 DL-CORE 服务的用户与 DL-CORE 子层服务是兼容的。

图 2 功能模型总览

C平面内Q. 933的一些规程

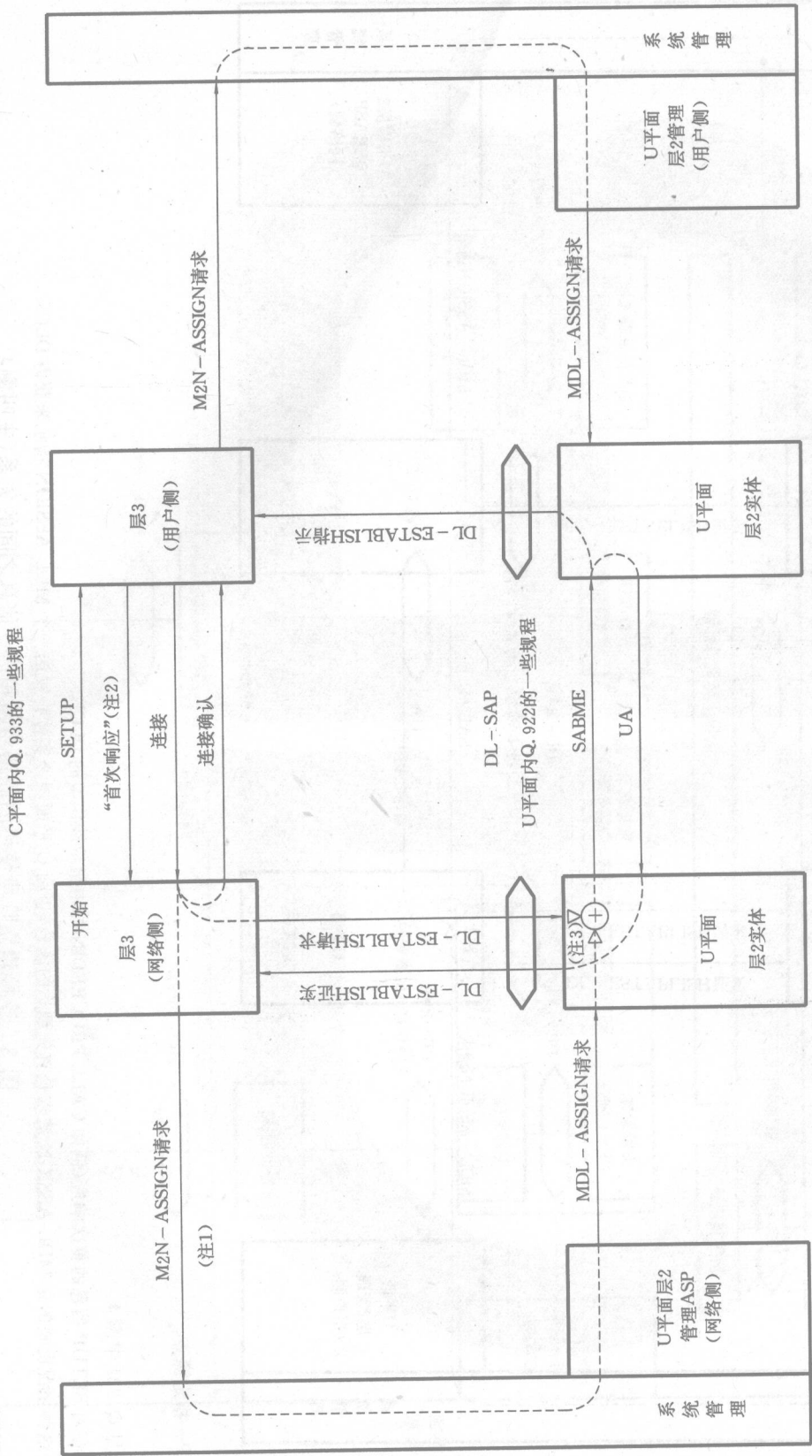


ASP—指定源点。

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 DLCI。
- 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 DLCI。

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)



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)