



中华人民共和国国家标准

GB/T 17904.1—1999
eqv ITU-T Q.920~Q.921:1993

ISDN 用户-网络接口数据链路层 技术规范及一致性测试方法 第1部分:用户-网络接口 数据链路层技术规范

ISDN user-network interface data link layer
specification and conformance testing method
Part 1: User-network interface data link layer specification

1999-11-11 发布

2000-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

ISDN 用户-网络接口数据链路层

技术规范及一致性测试方法

前 言

GB/T 17904 在《ISDN 用户-网络接口数据链路层技术规范及一致性测试方法》总标题下,包括以下部分:

第1部分(即 GB/T 17904.1):用户-网络接口数据链路层技术规范;和

第2部分(即 GB/T 17904.2):数据链路层协议一致性测试方法。

本标准规定的是标准的第1部分。

本部分标准是等效采用国际电信联盟 ITU-T 的建议 Q.920:1993 和 Q.921:1993 编制的,部分技术内容上与这些国际建议等效。

本部分标准主要规定了 ISDN 用户-网络接口数据链路层技术规范特性。主要包括数据链路层协议的概念、协议的功能以及数据链路层协议正常操作的帧结构、规程单元、字段格式和规程等。

由于将国际建议转化为本国标准时,应符合 GB/T 1.1—1993 格式的规定,故增加了两章:第1章范围、第2章引用标准,而将 Q.920 的内容作为本标准的第3章,即 Q.920 的第1章改成本标准的3.1、第2章改成本标准的3.2, Q.921 的第1章内容不用,而将其余每一章的编号都加“2”,即 Q.921 的第2章改成本标准的第4章、第3章改成本标准的第5章,各章中的条号及内容不变或稍有改变。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 都是标准的附录。

本标准的附录 F、附录 G、附录 H、附录 J、附录 K 和附录 L 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由信息产业部电信研究院归口。

本标准起草单位:信息产业部电信传输研究所。

本标准主要起草人:石友康。

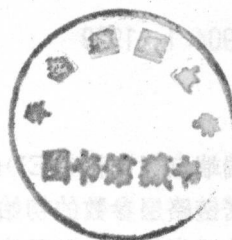
ITU-T 前言

ITU(国际电信联盟)是联合国在电信领域的专门机构。ITU 的电信标准化部门(ITU-T)是国际电信联盟的一个常设机构。ITU-T 负责研究技术的、操作的和资费的问题,并且为实现全世界电信标准化,对上述问题发布建议。

每 4 年召开一次的世界电信标准化大会(WTSC)确定 ITU-T 各研究组的研究课题,然后由各研究组轮流制定有关这些课题的建议。

ITU-T 建议 Q. 920/Q. 921 由 ITU-T 第 XI 研究组(1988-1993)修订,由 WTSC 批准(赫尔辛基,1993 年 3 月 1~12 日)。

本建议中,“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的经营机构的简称。



目次

前言	Ⅱ
ITU-T 前言	Ⅳ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 ISDN 用户-网络接口数据链路层技术规范概况	1
3.1 概述	1
3.2 概念和术语	2
3.3 LAPD 功能和规程的概括描述	3
3.4 服务特性	8
3.5 数据链路层的管理机构	11
4 端对端通信的帧结构	12
4.1 概述	12
4.2 标志序列	12
4.3 地址字段	13
4.4 控制字段	13
4.5 信息字段	13
4.6 透明性	13
4.7 帧校验序列(FCS)字段	13
4.8 格式规约	14
4.9 无效帧	14
4.10 帧中止	15
5 数据链路层端对端通信的规程单元和字段格式	15
5.1 概述	15
5.2 地址字段格式	15
5.3 地址字段变量	15
5.4 控制字段格式	16
5.5 控制字段参数和相关的状态变量	17
5.6 帧的类型	18
6 层对层通信单元	20
6.1 概述	20
6.2 原语规程	23
6.3 数据链路层模块相互作用图	23
7 数据链路层端对端通信规程的规定	26
7.1 P/F 比特的应用程序	26
7.2 无确认信息传送程序	26

7.3	终端端点标识符(TEI)的管理程序	27
7.4	数据链路层参数的初始化	34
7.5	多帧操作的建立和释放程序	34
7.6	多帧操作中信息传送的程序	36
7.7	多帧操作的重新建立	40
7.8	异常状态的报告和恢复	41
7.9	系统参数表	43
7.10	数据链路层监视功能	43
附录 A(标准的附录)	点对点信令连接的规定	46
附录 B(标准的附录)	点对点规程的 SDL 描述	46
附录 C(标准的附录)	广播链路规程的 SDL 图描述	71
附录 D(标准的附录)	数据链路层点到点规程的状态转移表	71
附录 E(标准的附录)	用于基本接入用户侧的协议实现一致性说明(PICS)	73
附录 F(提示的附录)	REJ 响应帧重发	78
附录 G(提示的附录)	基本状态中 MDL-ERROR-INDICATION 原语的产生及管理实体采取的措施	78
附录 H(提示的附录)	基本接入去激活程序	80
附录 J(提示的附录)	数据链路层参数的自动协商程序	82
附录 K(提示的附录)	缩略词	83
附录 L(提示的附录)	参考资料	84

中华人民共和国国家标准

ISDN 用户-网络接口数据链路层

技术规范及一致性测试方法

第 1 部分:用户-网络接口

数据链路层技术规范

GB/T 17904.1—1999
eqv ITU-T Q. 920~Q. 921:1993

ISDN user-network interface data link layer

specification and conformance testing method

Part 1: User-network interface data link layer specification

1 范围

本标准规定了 ISDN 用户-网络接口数据链路层技术规范特性。主要包括数据链路层协议的概念、协议的功能、术语以及数据链路层协议正常操作的帧结构、规程单元、字段格式和规程等。

本标准适用于 ISDN 设备的研究、生产和技术引进。

2 引用标准

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

GB/T 11595—1999 用专用电路连接到公用数据网上的分组式数据终端设备(DTE)与数据电路终端设备(DCE)之间的接口(idt ITU-T X. 25:1996)

ITU-T 建议 Q. 920:1993 ISDN 用户-网络接口数据链路层概况

ITU-T 建议 Q. 921:1993 ISDN 用户-网络接口数据链路层规范

ISO 3309 数据通信——高级数据链路控制规程——帧结构

ISO 4335 数据通信——高级数据链路控制规程——规程单元

3 ISDN 用户-网络接口数据链路层技术规范概况

3.1 概述

在 ISDN 用户-网络接口处,数据链路层的协议采用 D 通路上的链路接入协议(LAPD)。

本标准规定 LAPD 的功能、协议的概念、术语、与其他标准的关系以及 LAPD 良好操作的帧结构、规程单元、字段格式和规程。

LAPD 的目的是经过 ISDN 用户-网络接口采用 D 通路在第三层实体之间传递信息。

为了使 LAPD 能够应用于直接的用户-用户情况下的通信(例如,通过租用线的 PABX 至 PABX 通信),或者在混合的公用网和专用网情况下的通信,必须在相邻的数据链路实体之间指定用户侧和网络侧。在直接的用户-用户情况下可以使用静态分配用来建立用户-网络相互关系,在混合的公用网和专用网情况下,公用网假定为网络侧,专用网假定为用户侧。

LAPD 是一个在 OSI 体系结构的数据链路层上工作的协议。

LAPD 与传输比特率无关,它要求一个双工的、比特透明的 D 通路。

注

- 1 术语“数据链路层”主要用于本标准的正文部分,而在图表中则主要采用它的缩写形式“L2”和“第二层”。在本标准中均采用“第三层”来表示网络层。
- 2 在本标准的正文中关于“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。

3.2 概念和术语

在 ISO 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 中所示的那种用垂直顺序表示的一组有次序的层。

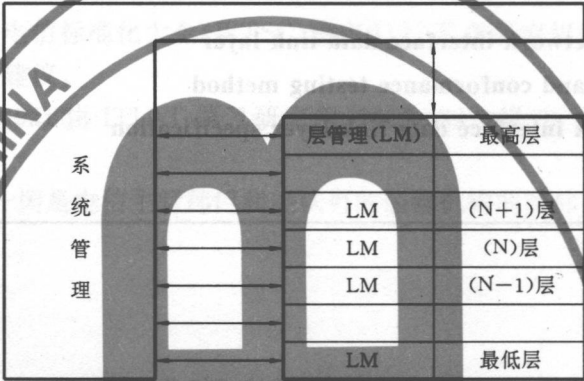


图 1 分层方法

数据链路层服务接入点(SAP)是数据链路层为第三层提供服务的点。每一个数据链路层的 SAP 对应于一个或多个数据链路连接端点,见图 2。从第三层的角度来看,数据链路连接点由一个数据链路连接端点标识符(CEI)来标识;而从数据链路层的角度来看,则由数据链路连接标识符(DLCI)来标识。

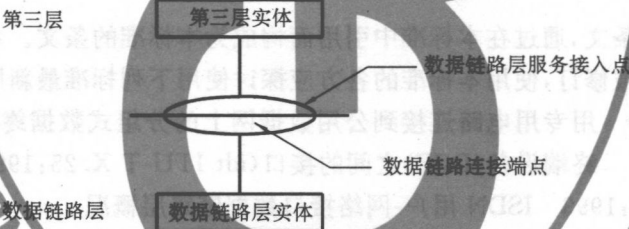


图 2 实体、服务接入点和端点

实体存在于每一层内。在相同层,但在不同的系统中,且必须交换信息来达到共同目的的实体称之为“对端实体”。相邻层的实体,通过它们的公共边界相互联系。数据链路层所提供的服务是数据链路层和物理层提供的服务及功能的组合。

数据链路层实体之间,依照端对端协议进行操作。为了在两个或多个第三层实体之间交换信息,必须在第三层实体之间,利用数据链路层协议,建立联系。这种联系即称之为数据链路连接。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)。

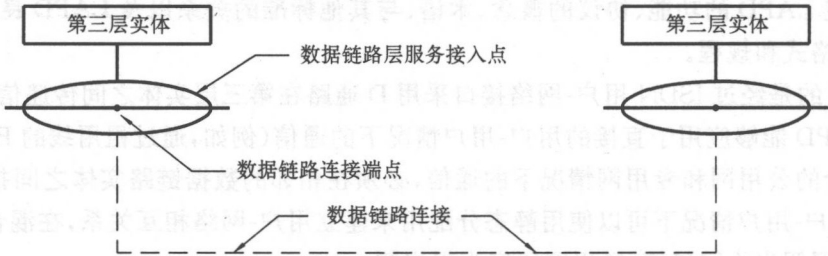


图 3 对端实体之间的联系

在数据链路层各实体之间数据链路层协议数据单元(PDU)是利用物理层服务数据单元(SDU),依靠物理连接来传送的。

第三层通过服务原语向数据链路层请求服务。这对于数据链路层与物理层之间的交互同样适用。在理论上,原语表示数据链路层和相邻层之间的信息的逻辑交换和控制。原语不规定,也不强制实现过程。

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):

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

当高层或层管理实体向其下一层或层管理实体向其同层请求服务时,使用 REQUEST 类型原语。

提供服务的层使用 INDICATION 类型原语来通知与服务有关的任何特定动作的相邻高层。该 INDICATION 原语也可以是在对端实体上对同 RESPONSE 类型原语有关的低层动作的结果。

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

CONFIRM 类型原语由提供所请求服务的层用来证实动作已经完成。

原语的具体内容详见第 6 章。

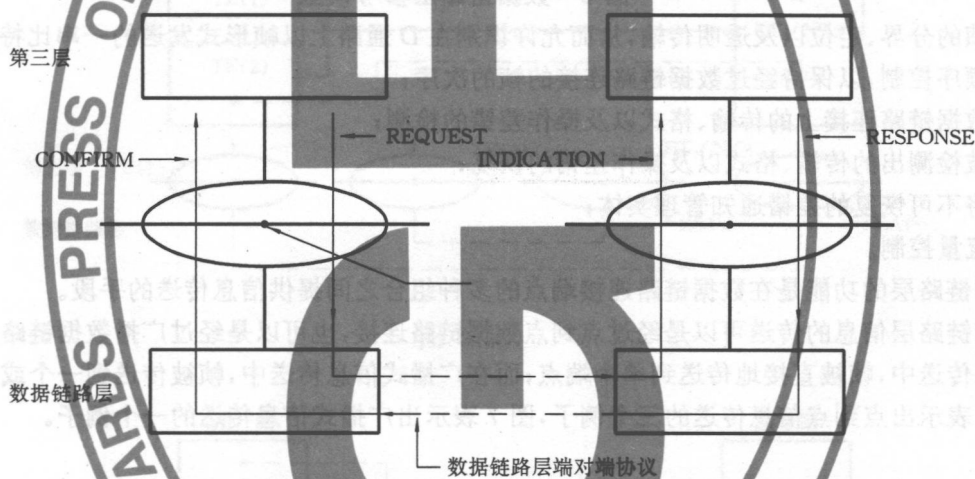


图 4 原语作用序列

信息以各种类型的数据单元在对端实体之间,以及在特定的 SAP 的相邻层实体之间传递。数据单元有两种类型:

- 一个端对端协议的协议数据单元(PDU);和
- 接口数据单元(IDU)。这些 IDU 可以包含在连接端点中与对端实体相关的信息或具有本地含义的信息如涉及状态和特定服务请求的层对层信息。

第三层端对端协议的 PDU 由数据链路连接载送。包含涉及状态和特定服务请求的层对层信息的 IDU 内容从不通过数据链路连接或物理连接传送。图 5 表示了数据链路层的参考模型。

3.3 LAPD 功能和规程的概括描述

3.3.1 概述

LAPD 的目的是经过 ISDN 用户-网络接口采用 D 通路在第三层实体之间传递信息。具体来说, LAPD 将支持:

- 1) 在用户-网络接口处的多个终端设备;
- 2) 多个第三层实体。

所有的数据链路层 PDU 都是由标记符分界的帧中发送的。

LAPD 包括下列功能:

1) 提供一个或多个D通路上的数据链路连接。数据链路连接之间的鉴别借助于包含在每个帧中的数据链路连接标识符(DLCI);

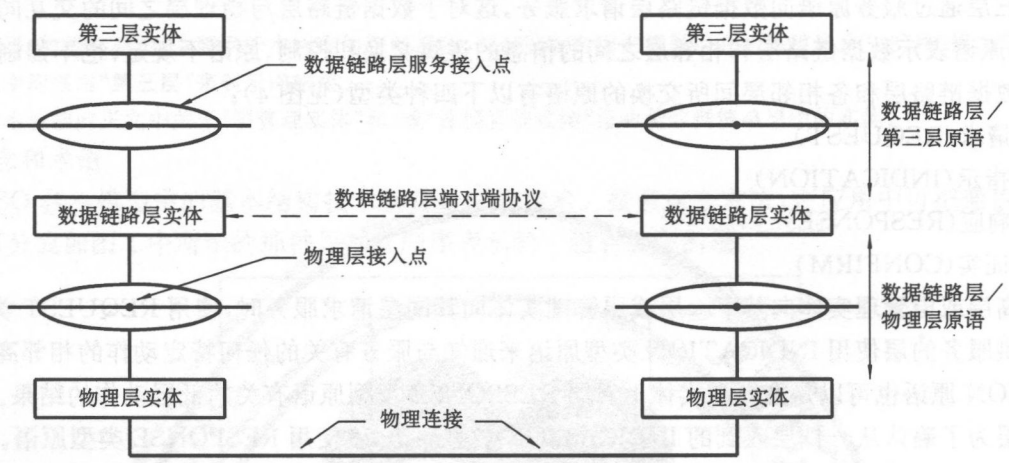


图 5 数据链路层参考模型

- 2) 帧的分界、定位以及透明传输,从而允许识别在 D 通路上以帧形式发送的一串比特;
- 3) 顺序控制,以保持经过数据链路连接的帧的次序;
- 4) 数据链路连接上的传输、格式以及操作差错的检测;
- 5) 被检测出的传输、格式以及操作差错的恢复;
- 6) 将不可恢复的差错通知管理实体;
- 7) 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。

数据链路层信息的传送可以是经过点到点数据链路连接,也可以是经过广播数据链路连接。在点到点的信息传送中,帧被直接地传送到单个端点;而在广播式信息传送中,帧被传送到一个或多个端点。

图 6 表示出点到点信息传送的三个例子,图 7 表示出广播式信息传送的一个例子。

a)

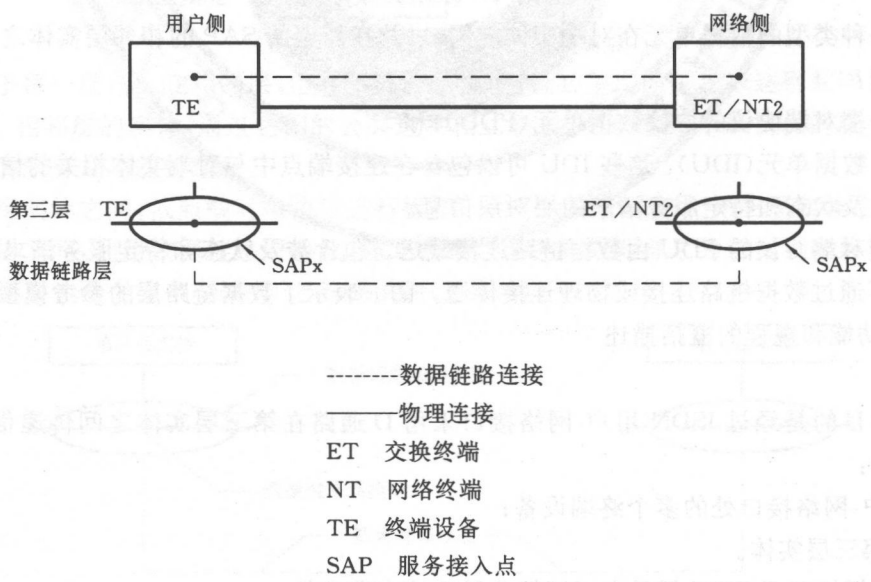
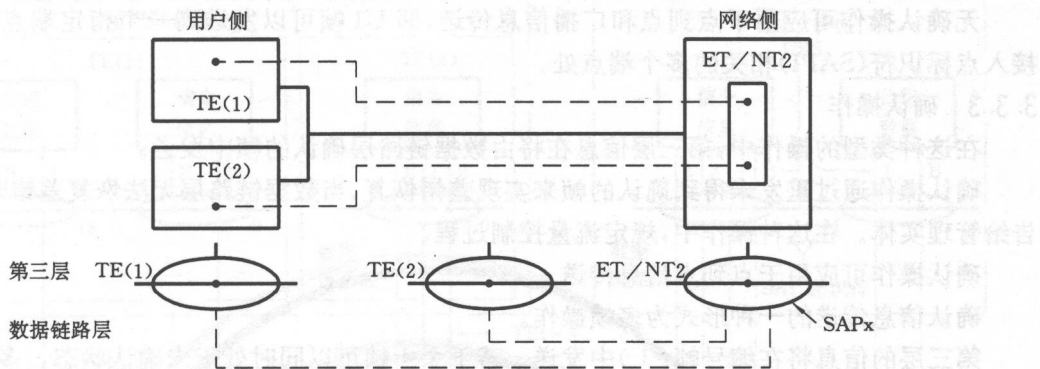


图 6 点到点数据链路连接

b)



c)

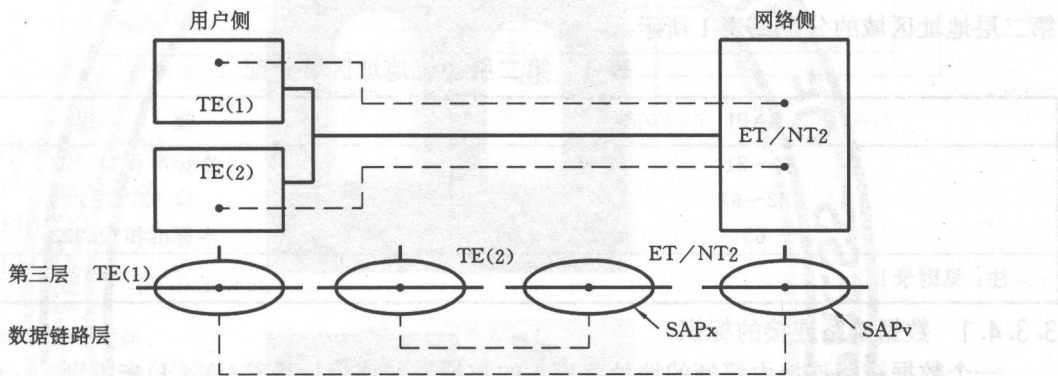


图 6(完)

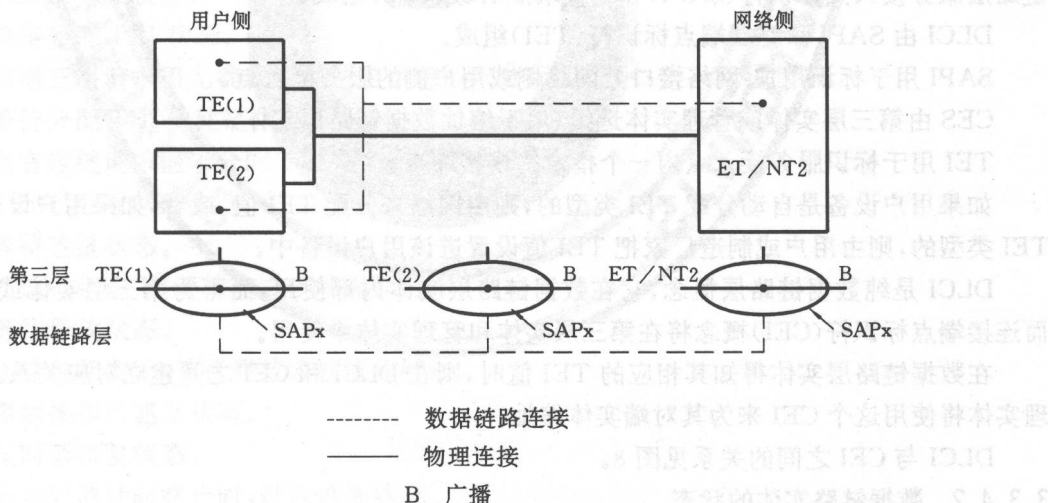


图 7 广播式数据链路连接

第三层信息的传送可采用两种类型的数据链路层操作：无确认操作和确认操作。两者可共存在于一个 D 通路中。

3.3.2 无确认操作

在这种操作类型中，第三层信息在无编号信息帧(UI)中发送。

在数据链路层中，对 UI 帧不加以确认。即便检测出传输和格式差错也不加以恢复。不进行流量

控制。

无确认操作可应用于点到点和广播信息传送,即 UI 帧可以发送到一个指定端点或一个指定服务接入点标识符(SAPI)相关的多个端点处。

3.3.3 确认操作

在这种类型的操作中,第三层信息在将由数据链路层确认的帧中发送。

确认操作通过重发未得到确认的帧来实现差错恢复。当数据链路层无法恢复差错时,则将此差错报告给管理实体。在这种操作中,规定流量控制过程。

确认操作可应用于点到点信息传送。

确认信息传送的一种形式为多帧操作。

第三层的信息将在编号帧(I)中发送。若干个 I 帧可以同时处于未确认状态。多帧建立程序采用扩展的异步平衡方式(SABME)命令启动多帧操作。

3.3.4 信息传送方式的建立

为了确保 D 通路上多个数据链路层协议的协调工作,在这些协议之间必须分配第二层地址区域。第二层地址区域的分配见表 1 所示。

表 1 第二层协议地址区域分配

SAPI	规 程
0~31	本标准和 Q. 922
32~62	Q. 922(注)
63	本标准和 Q. 922
注:见附录 L。	

3.3.4.1 数据链路连接的标识

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(DLCI)是和数据链路连接两端处的连接端点标识符(CEI)相关的(见图 8)。

连接端点标识符(CEI)是用来识别在数据链路层和第三层之间通过的各消息单元的。CEI 由数据链路层服务接入点标识符(SAPI)和连接端点后缀(CES)组成。

DLCI 由 SAPI 和终端端点标识符(TEI)组成。

SAPI 用于标识用户-网络接口处网络侧或用户侧的服务接入点。

CES 由第三层实体或管理实体选择,用于编址数据链路层实体。

TEI 用于标识服务接入点内一个指定的连接端点。

如果用户设备是自动分配 TEI 类型的,则由网络来分配 TEI 值,或者,如果用户设备是非自动分配 TEI 类型的,则由用户或制造厂家把 TEI 值设置进该用户设备中。

DLCI 是纯数据链路层概念,它在数据链路层实体内部使用,而不为第三层实体或管理实体所知。而连接端点标识符(CEI)概念将在第三层实体和管理实体中使用。

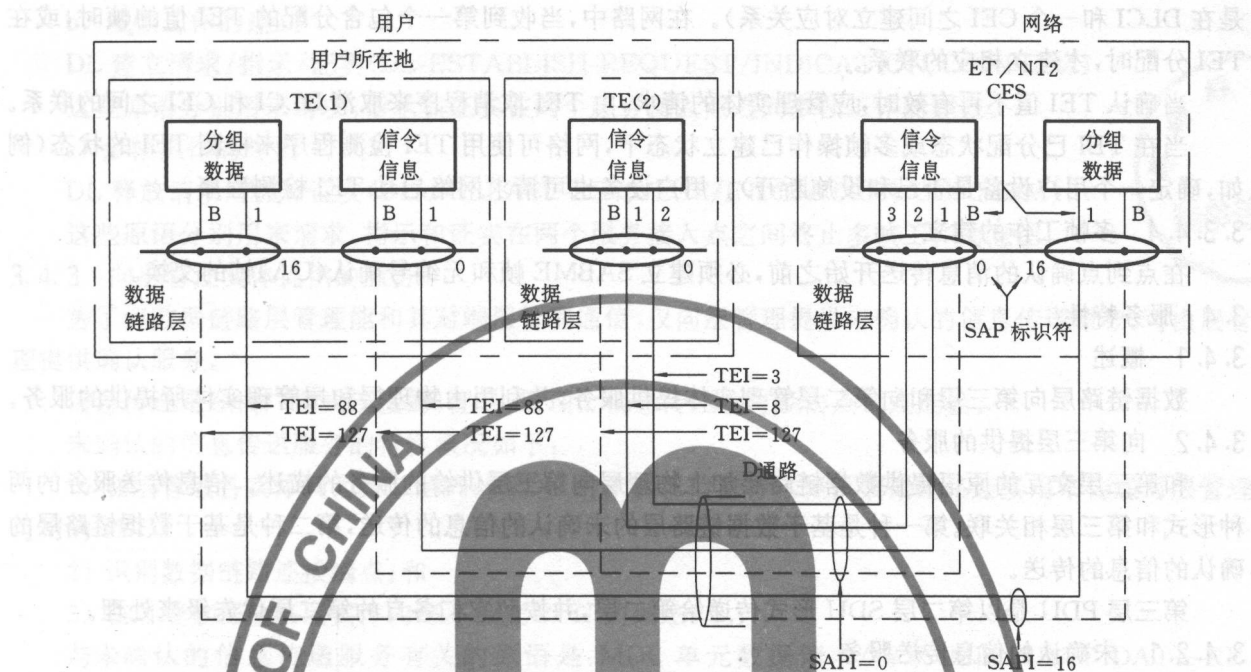
在数据链路层实体得知其相应的 TEI 值时,则在 DLCI 和 CEI 之间建立对应关系。第三层和各管理实体将使用这个 CEI 来为其对端实体编址。

DLCI 与 CEI 之间的关系见图 8。

3.3.4.2 数据链路实体的状态

一个点到点数据链路实体可处于以下三种基本状态之一:

- 1) TEI 未分配状态。在这种状态中,TEI 还未分配,不可能传送第三层信息;
- 2) TEI 已分配状态。在这种状态下,TEI 已由 TEI 分配程序分配,可以进行无确认信息的传送;或
- 3) 多帧操作已建立状态。这种状态由多帧操作建立程序建立,确认和无确认信息都可以传送。



----广播数据链路连接(B)

——点对点数据链路连接

$DLCI = SAPI + TEI$

$CEI = SAPI + CES$

注

1 图中未给出管理实体。

2 图中 TEI、SAPI、CES 的值为举例。

图 8 SAPI、TEI 和 DLCI 之间关系的描述

这三个基本状态又可扩展为以下八个状态：

状态 1：TEI 未分配状态。

状态 2：等待分配 TEI 状态。

当第三层请求用无确认操作发送信息但未分配 TEI 时，进入这种状态。

状态 3：等待分配 TEI 的建链状态。

当有建链请求但未分配 TEI 时，进入这种状态。

状态 4：TEI 已分配状态。

状态 5：等待建链状态。

在这种状态下，等待建立多帧操作链路。

状态 6：等待释放状态。

在这种状态下，等待释放多帧操作链路。

状态 7：多帧操作已建立状态。

状态 8：定时器恢复状态。

当定时器计时终止时，进入这种状态。

一个广播数据链路实体总是处于仅能传送无确认信息的信息传送状态(即 TEI 已分配状态)。

3.3.4.3 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)是公用的。

当已分配了一个 TEI 值时，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

是在 DLCI 和一个 CEI 之间建立对应关系)。在网路中,当收到第一个包含分配的 TEI 值的帧时,或在 TEI 分配时,才建立相应的联系。

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

当在 TEI 已分配状态或多帧操作已建立状态下,网络可使用 TEI 检测程序来检测 TEI 的状态(例如,确定一个用户设备是否已和设施断开)。用户设备也可请求网络启动 TEI 检测程序。

3.3.4.4 多帧工作的建立

在点到点确认的消息传送开始之前,必须建立 SABME 帧和无编号确认(UA)帧的交换。

3.4 服务特性

3.4.1 概述

数据链路层向第三层和向第二层管理实体提供服务,并利用由物理层和层管理实体所提供的服务。

3.4.2 向第三层提供的服务

和第三层交互的原语提供数据链路层加上物理层向第三层供给的服务的描述。信息传送服务的两种形式和第三层相关联。第一种是基于数据链路层的未确认的信息的传送,第二种是基于数据链路层的确认的信息的传送。

第三层 PDU 是以第二层 SDU 形式传递给第二层,并按照它们各自的第二层优先级来处理。

3.4.2.1 未确认的信息传送服务

信息的传送是经由广播式或点到点数据连接,在各高层处可提供确认服务。

未确认的信息传送服务的特性概况如下:

1) 在第三层各实体间为第二层内的 PDU 的未确认信息传送提供数据链路连接用来传递对第三层可用的 SDU;

2) 识别数据链路连接端点;和

3) 在对端数据链路层实体内部不检查 PDU 的到达。

与未确认的信息传送服务有关的原语是:DL 单元数据请求/指示(DL-UNIT DATAREQUEST/INDICATION)。

DL 单元数据请求(DL-UNIT DATA-REQUEST)原语用来请求未确认信息传送服务规程来发送 SDU。

DL 单元数据指示(DL-UNIT DATA-INDICATION)原语用来指示依靠未确认信息传送服务收到的一个 SDU 的到达。

3.4.2.2 确认的信息传送服务

规定了一种操作方式,多帧。

确认的信息的传送服务的特性概况如下:

1) 在第三层各实体间为第二层内的 PDU 的确认信息传送提供数据链路连接用来传递对第三层可用的 SDU;

2) 识别数据链路连接端点;

3) 在正常工作情况下,数据链路层 SDU 的次序的完整性;

4) 在有差错的情况下,例如,次序破坏时,通知对端实体;

5) 通知管理实体有数据链路层所检测到的未恢复的差错;和

6) 流量控制。

与确认的信息传送服务有关的原语是:

a) 数据传送

DL 数据请求(DL-DATA-REQUEST)原语用来请求确认信息传送服务规程来发送 SDU。

DL 数据指示(DL-DATA-INDICATION)原语指示依靠确认信息传送服务收到的一个 SDU 的到达。

b) 多帧工作的建立

DL 建立请求/指示/证实(DL-ESTABLISH-REQUEST/INDICATION/CONFIRM)

这些原语分别用来请求、指示和证实在两个服务接入点之间多帧工作的建立。

c) 多帧工作的终止

DL 释放请求/指示/证实(DL-RELEASE-REQUEST/INDICATION/CONFIRM)

这些原语分别用来请求、指示和证实在两个服务接入点之间终止多帧工作的意图。

3.4.3 向层管理实体提供的服务

为了使数据链路层管理能和对端层管理通信,仅向层管理提供未确认的信息传送服务。可由层管理提供确认服务。

信息传送是经由广播式连接的,但是,原理上信息传送也可经由点到点连接。

未确认的信息传送服务的特性概况如下:

1) 在层管理各实体间为第二层内的 PDU 的未确认信息传送提供数据链路连接用来传递对层管理可用的 SDU;

2) 识别数据链路连接端点;和

3) 在对端数据链路层实体内部不检查 PDU 的到达。

与未确认的信息传送服务有关的原语是:MDL 单元数据请求/指示(MDL-UNIT DATA-REQUEST/INDICATION)

MDL 单元数据请求(MDL-UNIT DATA-REQUEST)原语用来请求用层管理的未确认信息传送服务规程来发送 SDU。MDL 单元数据指示(MDL-UNIT DATA-INDICATION)原语用来指示对层管理使用未确认信息传送服务所接收的一个 SDU 的到达。

3.4.4 管理服务

管理服务的特性概况如下:

a) TEI 值的分配、检验和取消;和

b) 传送数据链路连接参数。

描述这些管理功能方法是使用服务原语。

与这些服务有关的原语是:

1) 分配 TEI 值

MDL 分配请求/指示(MDL-ASSIGN-REQUEST/INDICATION)

MDL 分配指示(请求(MDL-ASSIGN-INDICATION)原语用来表示层管理实体需要 TEI 值。为了用户链路层实体能开始和网络链路层实体通信,使用 MDL 分配请求(MDL-ASSIGN-REQUEST)原语将 TEI 值从层管理传送给数据链路层。

2) 取消 TEI 值

MDL 取消请求(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。

3) 差错通知

MDL 差错指示/响应(MDL-ERROR-INDICATION/RESPONSE)

这个原语用来报告层管理实体和数据链路层实体之间的差错情况。

3.4.5 数据链路服务模型

3.4.5.1 概述

数据链路层执行来自第三层服务请求的能力取决于数据链路层的内部状态。对于第三层实体,数据链路层的内部状态由与第三层所请求服务相应的数据链路服务接入点内数据链路连接端点的状态来表示,因此数据链路服务也可以采用数据链路连接端点的状态来定义。

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来调用某项服务,本标准规定的 DL 原语必须涉及到:点到点数据链路连接(确认或未确认信息传送)和/或广播数据链路连接(未确认信息传送)

不证实服务定义为不引起证实的服务。证实服务定义为引起自服务提供者的明显证实的服务。与来自对端服务用户的响应没有必然的联系。表 2 为原语与信息传送方式之间的关系。

表 2 信息传送方式与 DL 原语

DL 原语属名	点到点信息传送方式		广播信息传送方式
	确认的	无确认的	
建立(ESTABLISH)	证实服务		
释放(RELEASE)	证实服务		
数据(DATA)	不证实服务		
单元数据(UNIT DATA)		不证实服务	不证实服务

3.4.5.2 从第三层看数据链路层描述

3.4.5.2.1 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数据链路连接的数据链路层实体的内部状态引伸而来。

3.4.5.2.2 广播数据链路层连接服务

广播数据链路连接提供无确认信息传送服务。

广播数据链路连接端点总是处于信息传送状态。

3.4.5.2.3 点到点数据链路连接端点服务

点到点数据链路连接提供无确认和确认信息传送服务。在每个数据链路服务接入点中,可能存在一个或一个以上数据链路连接端点。每一个数据链路连接端点都由 CES 表示。

点到点数据链路连接端点状态为:

- 1) 链路连接释放状态;
- 2) 等待建链状态;
- 3) 等待释放状态;
- 4) 链路连接建立状态。

3.4.5.2.4 一个点到点数据链路连接端点处的原语顺序

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。这个顺序与点到点数据链路连接端点的状态有关。

在点到点数据链路连接端点处,原语可能的全部顺序都在图 9 中规定。链路连接释放和链路连接建立状态是稳定状态;而等待建链和等待释放状态是不稳定状态(过渡态)。

3.4.6 物理层的服务请求

物理层提供的服务概况如下:

- 1) 以提交物理层的同样顺序比特透明传输的物理层连接;
- 2) 指示 D 信道的物理状态;和
- 3) 传输数据链路层的 PDU,以物理层 SDU 形式,按照它们各自的数据链路层优先级传递给物理层。

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

a) PH 数据请求/指示(PH-DATA-REQUEST/INDICATION)

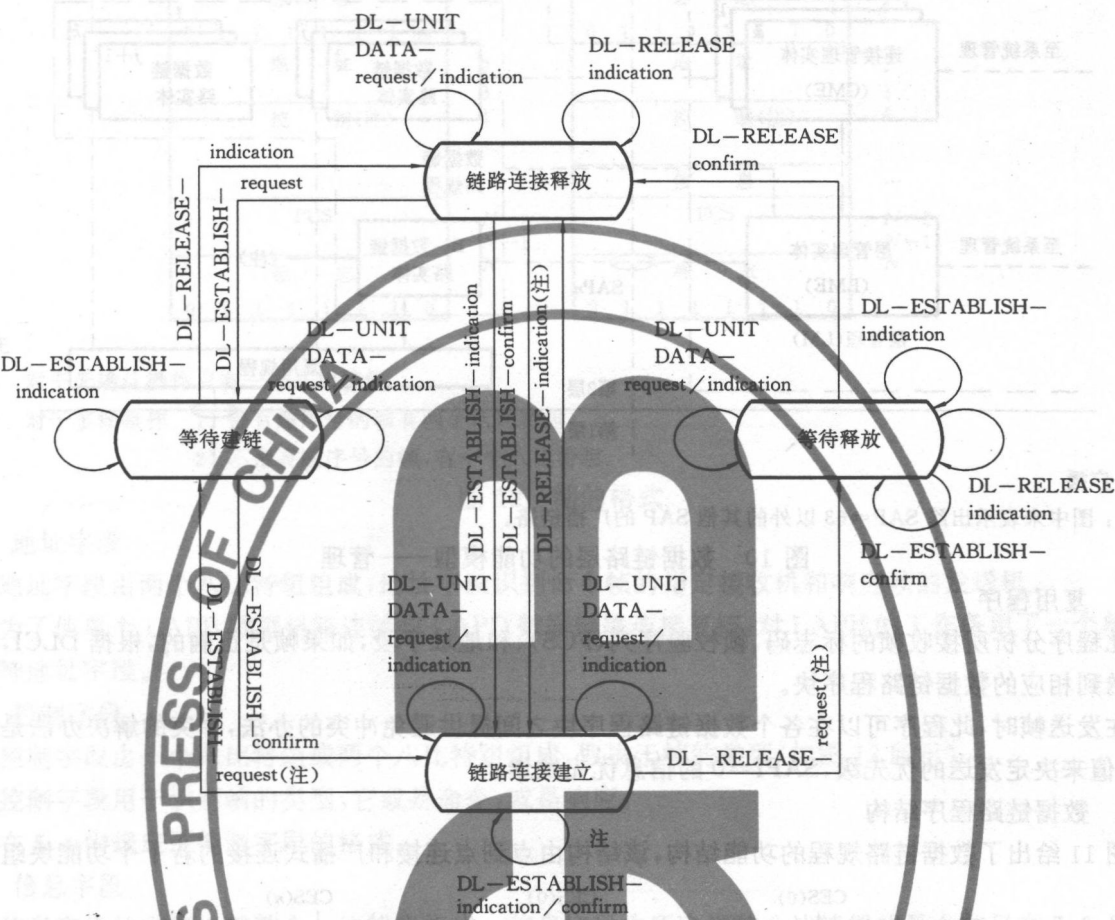
这些原语分别用来请求发送消息单元和指示收到的一个消息单元的到达。

b) PH 激活请求/指示(PH-ACTIVATE-REQUEST/INDICATION)

这些原语分别用来请求激活物理连接和指示物理连接已激活。

c) PH 去激活请求/指示(PH-DEACTIVATE-REQUEST/INDICATION)

这些原语分别用来请求去激活物理连接和指示物理连接已去激活。



注：可能丢失的信息

图 9 从第三层来看点到点数据链路连接端点处的原语顺序和状态转移图

3.5 数据链路层的管理机构

数据链路层的管理机构如图 10 所示。

层管理实体(LME)是为管理在层范围内有影响的资源而设置的。利用特定的 SAPI 接入 LME。

LME 提供的功能如下：

- 1) TEI 分配；
- 2) TEI 检测；和
- 3) TEI 取消。

连接管理实体(CME)是为管理在单个连接范围内有影响的资源而设置的。根据某种特定的数据链路层帧类型来选择 CME。

CME 提供的功能是：

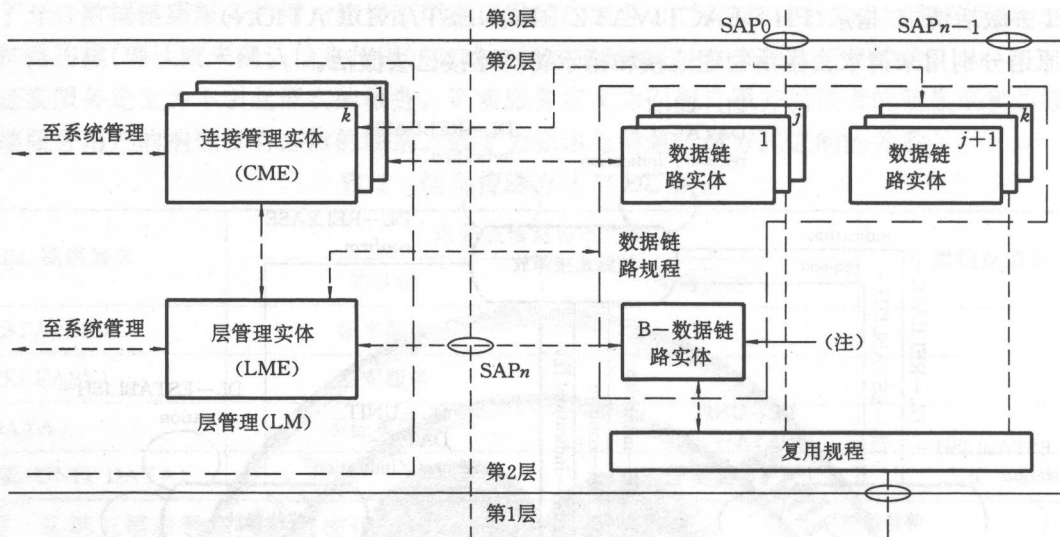
- 1) 差错处理；
- 2) 连接流量控制的调用；和
- 3) 参数初始化。

3.5.1 数据链路程序

数据链路程序由点到点数据链路连接程序和广播数据链路程序构成。

此程序分析所接收帧的控制字段并且提供适当的端对端响应和层到层指示。另外，它分析数据链路

层业务原语,并且发送适当的端对端命令和响应。



B:广播

注:图中未表示出除 SAP=63 以外的其他 SAP 的广播链路。

图 10 数据链路层的功能模型——管理

3.5.2 复用程序

此程序分析所接收帧的标志码、帧校验序列(FCS)、和地址字段,如果帧是正确的,根据 DLCI,它将帧分送到相应的数据链路程序块。

在发送帧时,此程序可以在各个数据链路程序块之间提供避免冲突的办法,冲突的解决办法是根据 SAPI 值来决定发送的优先级,SAPI=0 的信息优先发送。

3.5.3 数据链路程序结构

图 11 给出了数据链路规程的功能结构,该结构由点到点连接和广播式连接的若干个功能块组成。

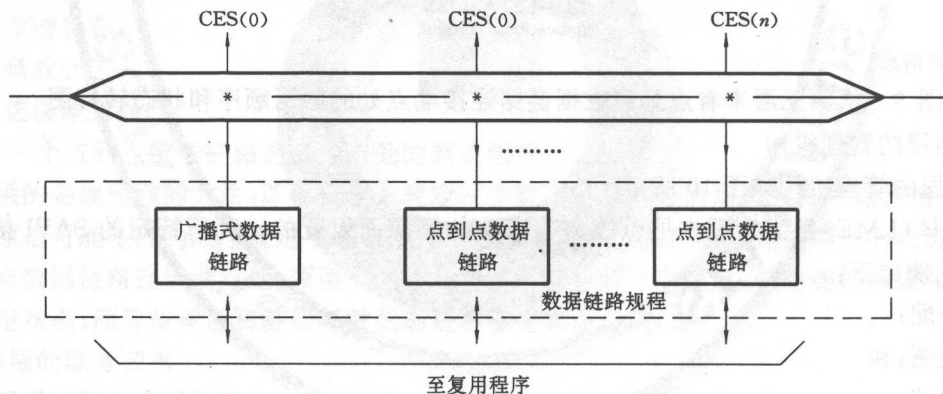


图 11 数据链路程序结构

4 端对端通信的帧结构

4.1 概述

所有数据链路层端对端的交换,都是以帧的形式进行的。帧的格式如图 12 所示。该图中表示了两种帧的形式,其中帧格式 A 用于无信息字段的帧,帧格式 B 用于有信息字段的帧。

4.2 标志序列

标志序列为“0111 1110”。在地址字段之前的标志为开始标志,在帧校验序列(FCS)字段之后的标志为结束标志。在一些应用中,结束标志也可作为下一个帧的开始标志,这样所有的接收机都必须能适