

高等学校教材

B-ISDN 与 ATM

基础理论及应用

王喆 主编

中国铁道出版社

高等学校教材

B-ISDN 与 ATM 基础理论及应用

兰州铁道学院 王 喆 主编
 谢瑞峰 主审

中国铁道出版社

2001年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书从目前的通信现状开始,介绍了 N-ISDN 和 B-ISDN 的基本概念和原理,引出了 B-ISDN 的基础——异步转移模式 ATM,进而系统地、全面地对 B-ISDN 与 ATM 的基本原理、协议体系、传输网络、交换技术、信令、接口、网络互连、网络管理和流量管理及 ATM 网络应用等内容做了详细地介绍。全书共分八章,具体内容包括概述、ATM 协议与结构、ATM 基础、ATM 分层结构和工作原理、ATM 交换、B-ISDN/ATM 信令、ATM 网络管理、基于 ATM 的 IP 通信与视频点播。

本书为高等院校通信专业和计算机专业及其他相关专业本科生教材,特别有助于学生系统性地掌握 B-ISDN 与 ATM 的理论知识 and 应用,对从事相关工作的工程技术人员也不失为一本很有价值的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

B-ISDN 与 ATM 基础理论及应用/王喆主编. —北京:
中国铁道出版社,2001.8
高等学校教材
ISBN 7-113-04240-6

I. B… II. 王… III. ①宽带通信系统—综合业务
数字网—高等学校—教材②异步通信网—高等学校—教
材 IV. TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 036365 号

书 名: B-ISDN 与 ATM 基础理论及应用

作 者: 王 喆 主 编

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑: 武亚雯

封面设计: 马 利

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 397 千

版 本: 2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~2 500 册

书 号: ISBN 7-113-04240-6/TN·138

定 价: 29.70 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

近年来,国内外通信技术发展异常迅猛,将话音、数据、图像等多种媒体综合处理与传输的宽带综合业务数字网络(B-ISDN)已为我们展现出了美好的前景。立足高起点,采用新技术,用先进设备装备 B-ISDN 通信网是发展我国通信事业的重要任务。异步转移模式(ATM)是 B-ISDN 的基础,是近年来通信研究的热点和未来通信网络的发展方向。通信事业发展要依靠科技,科技进步要依靠高素质的通信人才。为使通信专业的学生尽快掌握现代通信网的基础理论,了解通信技术的新知识和发展趋势,我们特编写了《B-ISDN 与 ATM 基础理论及应用》一书。

本书汲取了国内外大量最新有关 B-ISDN 与 ATM 理论文献知识的精华,依据 ITU-T 和 ATM 论坛标准,并结合兰州铁道学院新建数字通信实验网的应用研究,对 B-ISDN 与 ATM 的基本原理、协议体系、传输网络、交换技术、信令、接口、网络互连、网络管理和流量管理及 ATM 网络应用等内容做了详细的介绍。本书是作者多年从事教学和科研工作的总结,内容由浅入深、循序渐进,并附有大量图形加以说明,内容实用,特别有助于通信专业和计算机专业及其他相关专业的学生系统性地掌握 B-ISDN 与 ATM 的理论知识 and 应用,对从事相关工作的工程技术人员也不失为一本很有价值的参考书。

全书共分八章,主要内容如下。

第一章:概述,主要介绍目前的通信状况;N-ISDN 和 B-ISDN 定义、特点、业务等基本概念;ATM 的引入和发展。

第二章:ATM 协议与结构,主要介绍 ATM 和 B-ISDN 标准和规范;B-ISDN/ATM 协议分类、特点和参考模型。

第三章:ATM 基础,主要介绍 ATM 定义和特点;ATM 信元;B-ISDN/ATM 网络技术基础和连接类型;ATM 网络结构、接口与地址;ATM 网络业

务量参数及业务类型。

第四章:ATM 分层结构和工作原理,主要介绍 ATM 物理层技术;ATM 层技术;AAL 层技术。

第五章:ATM 交换,主要介绍宽带业务对 ATM 交换机的要求;ATM 交换机组成;ATM 交换原理、功能和实质;ATM 交换单元、交换结构和交换网络;典型 ATM 交换机(Fore 公司主干交换机和边缘交换机)。

第六章:B-ISDN/ATM 信令,主要介绍 B-ISDN/ATM 信令功能、标准及分层结构;用户-网络接口信令;专用网络接口信令;公用网络接口信令;ATM 信令适配层(SAAL)。

第七章:ATM 网络管理,主要介绍 ATM 网络管理功能、系统构成、网管协议及管理信息库 MIB;ATM 网络管理参考模型;M4 管理接口;ATM 操作管理和维护;ATM 网络流量管理和拥塞控制。

第八章:基于 ATM 的 IP 通信与视频点播,主要介绍 ATM 上的 IP;局域网仿真;ATM 上的多协议规范(MPOA);IP 交换;标记交换;多协议标签交换(MPLS);视频点播(VOD)。

本书由王喆副教授主编并编写了第三~五章,罗进文副教授编写了第一章、第六章和第七章及附录 E~G,鲁怀伟副教授编写了第二章及附录 A~D 和第八章,全书由谢瑞峰教授主审。龙小刚、林五四、高丽、李红等同志给予了许多帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于我们水平有限,编写时间紧迫,加之参考资料完备性和及时性的欠缺,而且 ATM 技术仍在不断发展,因此书中难免有不妥之处,还望各位专家和同仁赐教,敬请广大师生批评指正。我们的联系地址为:jwluo@lzri.edu.cn。

作 者

2001 年 5 月

目 录

第1章 概 述	1
1.1 传统的通信状况	1
1.2 N-ISDN	2
1.3 B-ISDN	7
1.4 ATM的引入和发展	13
小结	14
复习思考题	15
第2章 B-ISDN/ATM 标准、协议和结构	16
2.1 ATM和B-ISDN标准及规范	16
2.2 B-ISDN/ATM协议分类与特点	20
2.3 B-ISDN/ATM协议参考模型	22
小结	23
复习思考题	23
第3章 ATM 基础	24
3.1 ATM定义及特点	24
3.2 ATM信元	29
3.3 B-ISDN/ATM网络技术基础	31
3.4 B-ISDN/ATM连接类型	36
3.5 ATM网络结构与接口	39
3.6 ATM地址	44
3.7 ATM网络业务量参数及业务类型	47
小结	52
复习思考题	53
第4章 ATM 分层结构	55
4.1 概述.....	55
4.2 ATM物理层技术	56
4.3 ATM层技术	68
4.4 ATM适配层——AAL技术	75
小结.....	104

复习思考题	105
第 5 章 ATM 交换	106
5.1 ATM 交换概述	106
5.2 ATM 交换单元	110
5.3 典型的 ATM 交换机	127
小结	135
复习思考题	136
第 6 章 B-ISDN/ATM 信令	137
6.1 B-ISDN/ATM 信令概述	137
6.2 用户-网络接口信令(Q.2931)	141
6.3 专用 NNI 信令(PNNI)	150
6.4 公用 NNI 信令(B-ISUP)	162
6.5 ATM 信令适配层 SAAL	170
小结	181
复习思考题	183
第 7 章 ATM 网络管理	185
7.1 网络管理概述	185
7.2 M4 管理接口	196
7.3 ATM 操作管理和维护(OAM)	199
7.4 ATM 网络的拥塞管理	203
小结	215
复习思考题	216
第 8 章 基于 ATM 的 IP 通信与视频点播	217
8.1 概述	217
8.2 IPOA(Classical IP Over ATM)	225
8.3 局域网仿真(LANE)	231
8.4 ATM 上的多协议规范(MPOA)	239
8.5 IP 交换	248
8.6 标记交换	251
8.7 MPLS 技术	255
8.8 视频点播系统(VOD)	260
小结	265
复习思考题	268
附录	269
附录 A 有关 ATM 标准组织的地址、电话号码和 Internet 地址	269

附录 B CCITT/ITU-T B-ISDN 标准	270
附录 C ANSI 标准	272
附录 D ATM 论坛规范	273
附录 E IAB 有关网络管理的文件主题	279
附录 F ITU-T 有关 TMN 的建议	281
附录 G M4 接口逻辑 MIB 被管实体表	283
ATM 缩写表	288
参考文献	305

第 1 章 概 述

本章从传统的通信状况所存在的问题入手,引出了综合业务数字网 ISDN(Integrated Service Digital Network)的概念。分别介绍了窄带 ISDN 与宽带 ISDN 的定义、特点、业务、参考模型等内容。最后由宽带 ISDN 引出了异步传递模式 ATM(Asynchronous Transfer Mode)及其发展。

1.1 传统的通信状况

传统的通信方式是将话音、数据、视频和图像等信号分开传输,在相当长的时间内它们相互独立地发展,从而产生了目前所见的各种通信网络,如电话网、数据网、电视网等。也就是说,对每一种业务,都必须存在一种相应的网络进行传输。其中电话网已发展了一百多年,是最普及和最完善的网络。

随着社会的发展,电话业务趋于饱和,各种非话业务发展迅速,如传真、用户电报、电子邮件、可视图文、会议电视和可视电话等。这些业务具有各自不同的运营方式、不同的信息处理中心、不同的接入方式及不同的运行协议。用户为了使用不同的业务必须分别向电信部门申请,引入相应的设备和线路。

电话网是为均匀比特率的电话业务而设计的,而非话业务大都是可变比特率业务,在电话网中传输相当困难,需要很大的代价通过辅助设备与其进行适配,如传真、基于调制解调器的数据通信等。因此在 20 世纪 70 年代以后,各种数据网应运而生,如电路数据交换网 CSDN(Circuit Switched Data Network)、分组交换网(X.25)、帧中继 FR(Frame Relay)、数字数据网 DDN(Digital Data Network)等。由于网络的专门化,使网络在不同业务兼容性、灵活性和资源利用率等方面存在着严重的缺陷,主要表现在以下几个方面。

(1)每一种网络只为某一特定业务设计,通常不适合传输另一种业务。例如,有线电视网 CATV(Cable Television)不适应传输电话业务;公用电话交换网 PSTN(Public Switching Telephone Network)不能传输电视信号。即使计算机数据可以通过调制解调器在 PSTN 网络中以低速传输,但仍存在着带宽不足、不灵活以及模拟电话信道质量差等缺陷。

(2)在灵活性方面,一个特定的业务网很难适合正在改变的或新的业务要求。例如,视频点播 VOD(Video On Demand)的出现和多媒体通信的要求,必须重建一些新的

网络以适应这些业务的要求。

(3)各个独立的专门业务网并存的结果使得每个网都需要自己的网络设计、生产和维护,从而造成人力、物力和资源的巨大浪费。这样分别建网对于电信部门和用户都是不经济的。

因此,人们希望能够在统一的通信平台上获得各种业务,希望建立一个与业务无关的网络,这就是所谓的综合业务数字网 ISDN。

窄带综合业务数字网 N-ISDN(Narrow - ISDN)的提出为迈向一个统一网络走出了第一步,它使得语音和数据在同一介质中传输。下面,我们首先介绍 N-ISDN。

1.2 N-ISDN

1.2.1 ISDN 定义

1984 年国际电报电话咨询委员会 CCITT 关于综合业务数字网 ISDN 的 I 系列建议(红皮书)给出如下定义:“ISDN 是由综合的数字电话网发展起来的一个网络,它提供端到端的数字连接,以支持包括话音和非话音的广泛业务,它为用户进网提供一组有限的标准多用途的用户网络接口”。

最初的 ISDN 以 64 kbit/s 为基础,其最高速率等于基群速率(即 T1 为 1.544 Mbit/s 或 E1 为 2.048 Mbit/s),为区别后来的宽带 ISDN,被称之为窄带综合业务数字网(N-ISDN)。

1.2.2 ISDN 基本特性

(1)端到端的数字连接

ISDN 是一个数字网络,网络中的一切信号都是以数字形式进行传输和交换的。ISDN 是在电话综合数字网 IDN(Integrated Digital Network)的基础上发展而成的。IDN 是由程控数字交换机和交换机间的数字中继线路组成的,采用了数字交换和数字传输技术,实现了网络内部的数字化。但是 IDN 在交换机和用户之间仍采用模拟传输,即用户线上传送的是模拟话音信号。因此从 IDN 向 ISDN 发展的首要任务是实现用户线的数字化,即话音信号的模数转换必须在用户端完成,这样才能提供端到端的数字连接。

(2)综合的业务

ISDN 是一个通用的信息传送网络,可以提供多种多样的话音和非话音业务。如数字电话、可视电话、用户电报、可视图文、传真、电子邮件等。

(3)标准的入网接口

用户的各种终端在接入 ISDN 网时使用标准的多用途入网接口。“多用途”指入网接口对各种各样的业务都是通用的,即不同的业务和不同的终端可经过同一

接口接入网络。采用标准的多功能接口, ISDN 的编号号码直接分配给用户-网络接口, 而不是分配给终端, 这样用户不再需要单独的电话号码、传真号码, 而用统一的 ISDN 号码来代替。标准的人网接口还促进了终端设备的可携性, 转移只需要简单的插拔插头即可。用户还可随时根据需要改换终端类型, 如将电话机换成计算机。

1.2.3 N-ISDN 的参考模型

CCITT I.411 建议为 N-ISDN 的用户-网络接口提供了参考配置, 目的是为定义有限用户-网络接口, 将用户设备进一步标准化。N-ISDN 参考模型如图 1-1 所示。在规定参考配置时使用了两个概念, 功能组 (Function Grouping) 和参考点 (Reference Points)。

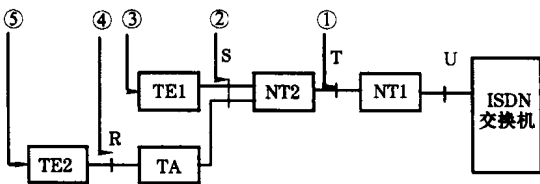


图 1-1 N-ISDN 用户-网络接口参考配置

功能组是在用户接口上可能需要的各功能的集合。一个功能组中各特定功能可能由一个或几个设备完成, 若干功能群也可能由一种设备实现。

参考点用于区分功能组, 它可能是各设备之间的物理接口。

功能组:

(1) NT1 (Network Termination 1)——网络终端 1, 完成用户信息与线路上传输比特流的转换及比特同步、终端供电和终端冲突控制功能, NT1 最多可以连接 8 个不同的终端, 其中可以有 3 个同时工作。

(2) NT2 (Network Termination 2)——网络终端 2, 是可选的功能组, 完成交换和复用的功能, 提高信道的利用率, NT2 的例子有用户交换机 PBX (Private Branch Exchange)、集中器、局域网 LAN (Local Area Network)。其中 PBX 和 LAN 可以提供本地交换和复用功能; 集中器只提供复用功能。

(3) TE1 (Termination Equipment 1)——标准终端设备, 完成用户侧的 1~3 层功能以及应用的高层功能。TE1 可以直接与 NT1 或 NT2 相连接。如数字电话机和 G4 类传真机等。

(4) TE2 (Termination Equipment 2)——非标准终端设备, 完成功能同 TE1。TE2 必须通过 TA 与 NT1 或 NT2 连接。如模拟电话机、具有 RS232 物理接口的终端、具有 X.25 接口的终端等。

(5) TA (Termination Adapter)——终端适配器, 完成适配功能 (速率适配和协议转换), 使 TE2 能接入。

参考点:

(1) U——ISDN 交换机与 NT1 间的接口;

- (2) T——NT1 与 NT2 间的接口;
- (3) S——NT2 与 TE1 或 NT2 与 TA 之间的接口;
- (4) R——TA 与 TE2 间的接口,提供非 ISDN 标准终端的人网接口。

1.2.4 N-ISDN 业务

N-ISDN 的业务根据功能可以分为承载业务、用户终端业务和补充业务 3 类。

1.2.4.1 承载业务

由图 1-1 所示的 T、S 参考点(①和②点)提供的业务称为承载业务(Bearer Services)。承载业务用于提供基本信息传输的功能,它表示的是通信网的通信能力,和实际用户终端业务无关,因此各种不同类型的终端可以使用相同的承载业务。承载业务有三种特性:

(1) 信息传递特性——表示由一个 S 或 T 参考点到另一个(或多个)S 或 T 参考点之间网络信息传递的能力。包括信息传输方式、信息传输速率、信息传输能力、用户信息比特流结构、通信配置等。

(2) 业务接入特性——表示在 S 或 T 参考点上的通路速率和协议属性。包括接入信道和速率、接入协议等。

(3) 一般特性——指可以利用的补充业务及质量要求等。包括所提供的补充业务和业务质量及运行管理。

1.2.4.2 用户终端业务

由图 1-1 所示的③、④、⑤点提供的业务称为用户终端业务。它是 ISDN 在用户网络接口 UNI(User-Network Interface)接口上的 TE1 和 TE2 处提供的业务,包括网络提供的通信能力和终端本身所具有的通信能力。可以将用户终端业务理解为用户通过终端的通信所获得的业务。目前在 N-ISDN 上可以提供的用户终端业务有电话、智能用户电报、G4 传真、图文混合传真、可视图文及用户电报。

1.2.4.3 补充业务

补充业务指用户在使用承载业务和用户终端业务时,由 N-ISDN 提供的另外补充功能的业务。补充业务不能独立向用户提供,必须随基本通信业务一起提供。目前可以提供的补充业务主要有号码识别类业务、呼叫提供类业务、呼叫完成类业务、多方通信及收费通知等。

表 1-1 给出了 N-ISDN 所能提供的各种类型的业务,包括话音、数据、文字和图像。它们的传输速率为 64 kbit/s。这一速率成为 N-ISDN 提供给用户的标准速率。如果某些业务要求更高的速率,则可由 N-ISDN 外设的高速设备(例如电缆电视分发系统)来提供。

表 1-1 ISDN 提供的业务

带 宽	业 务 类 型			
	电 话	数 据	文 字	图 象
数字话音 (64kbit/s)	电话 租用线路 信息检索(通过语音 分析与合成)	分组交换数据 电路交换数据 租用线路 遥测资金转账 信息检索信箱 电子邮件	用户电报 智能用户电报 租用线路 交互式可视数据 信息检索信箱 电子邮件	传真 信息检索监视
带宽 (>64 kbit/s)	音乐	高速计算机通信		电视会议 广播型电视数据 电缆电视分发

1.2.5 ISDN 信道和接口结构

ISDN 标准接口有两种:基本速率接口 BRI(Basic Rate Interface)和基群速率接口 PRI(Primary Rate Interface)。BRI 由 2 个全双工的 B 信道(64 kbit/s)和一个全双工的信令 D 信道(16 kbit/s)组成。PRI 有 1.544 Mbit/s(北美制式)和 2.048 Mbit/s(欧洲制式)两种比特率,可灵活地分配高速 H 信道或 B 和 H 信道的混合以及 64 kbit/s 的信令信道,参见表 1-2。

表 1-2 ISDN 信道和接口结构

接 口	信 道		比特率(kbit/s)	
BRI	B	2B + D	64	144
	D		16	
PRI	H0	6B	384	
	H11	23B	1 536	
	H12	30B	1 920	
	D64		64	

1988 年 CCITT 的蓝皮书和后来的 CCITT/ITU-T 建议书,对于 1984 年建议书提出的 ISDN 概念作了进一步的阐述。

1.2.6 N-ISDN 的典型应用

1.2.6.1 家用 N-ISDN 系统

家用 N-ISDN 系统主要采用基本速率接口 BRI,如图 1-2 所示。家用 ISDN 用户设备通过 ISDN 标准接口(T)接至 ISDN 网络终端设备 NT1(NT1 属于公共设备,但置于用户室内),再通过 NT1 接至 ISDN 交换机。它们之间的距离一般有几公里,使用原模拟电话的双绞线连接。NT1 设备内有一个可以插入无源总线电缆的连接器。多至 8

个 ISDN 电话、ISDN 终端和其他设备可以连接到这根电缆。连接方式类似于局域网上的设备对网络电缆的连接。在用户看来,网络边界就是 NT1 连接器。

1.2.6.2 企业用 N-ISDN 系统

对于大型企业,图 1-2 的模型是不够的,仅仅 8 个终端无法满足企业的需求,因此需要使用图 1-3 所示的模型。在这个模型中,增加了一个用户交换机 PBX 的设备 NT2,ISDN 终端通过 NT2 连接到 NT1,由 NT2 对用户提供电话、计算机和其他设备的接口。非 ISDN 用户终端通过 ISDN 适配器 TA 与 TN2 相连。ISDN PBX 与 ISDN 交换机在概念上差别不大,只是 ISDN PBX 容量较 ISDN 交换机小,能够同时处理的业务比 ISDN 交换机少。

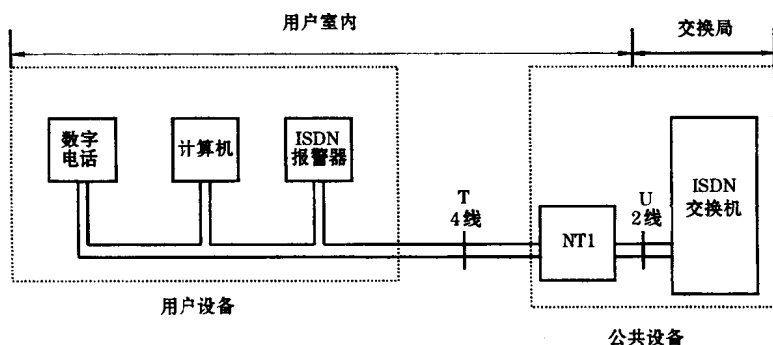


图 1-2 家用 N-ISDN 系统示例

在图 1-2 和图 1-3 中,各种设备之间有四种参考点,分别为 U,T,S,R。参考点 U 是 ISDN 交换机与 NT1 的连接点,目前是由两根铜导线构成的双绞线,以后将被光纤

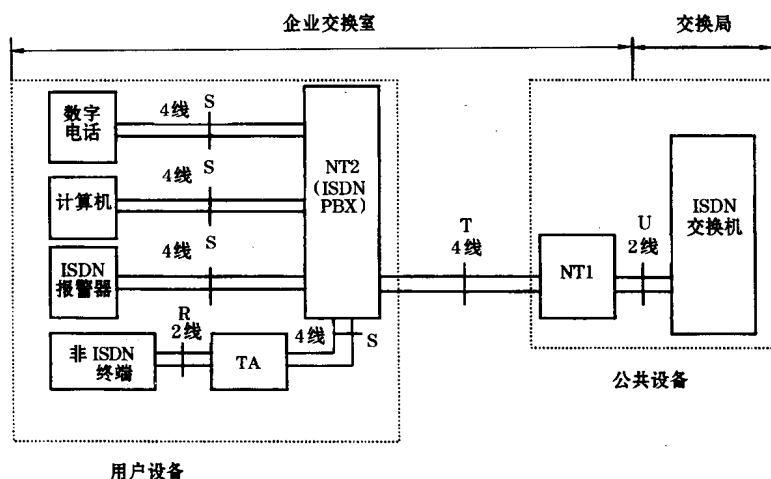


图 1-3 企业用 N-ISDN 系统示例

替代。参考点 T 是在 NT1 上的连接器提供给 ISDN 标准用户或 NT2 的连接点,采用 4 线连接。参考点 S 是在 NT2 上的连接器提供给 ISDN 标准用户或 ISDN 适配器 TA 连接点,当没有 PBX 时,参考点 T 和参考点 S 是重合的。参考点 R 是在适配器 TA 和非 ISDN 终端之间的连接点,R 接口用 2 线连接,在参考点 R 上将使用许多不同种类的接口。

1.2.7 N-ISDN 的局限性

如前所述,N-ISDN 并不是一个结构全新的网络,而是由现有的数字电话网构成的。它基本保持原有电话网的结构与特性,所提供的也基本上是以电话为中心的通信业务。随着现代通信向着高速、宽带、多媒体技术的发展,N-ISDN 已不能满足日益增长的通信需求。N-ISDN 的局限性主要表现在以下几个方面。

(1) 传输速度低

N-ISDN 只能处理低于 1.5 Mbit/s(T1)或 2 Mbit/s(E1)以内速率业务的能力,很难进行视频通信和高速局域网 LAN 间的通信。

(2) 交换网络系统复杂

N-ISDN 只能在用户网络接口上向用户提供包括分组交换业务在内的综合业务,而内部仍然是电路交换与分组交换并存的单一网络,因此要求系统具有双重交换模式的网络功能。

(3) 对新业务的适应性差

未来的电信业务将具有不同的特性,通信网络必须能够支持速率从几 kbit/s 到几百 Mbit/s,可以是恒定速率的业务,也可以是变速率的业务,尤其是突发性很强的业务。N-ISDN 只能以固定速率如 64 kbit/s,384 kbit/s,1 920 kbit/s 等支持现有的电信业务。要提供不同速率的业务就需要配置相应的设备,对技术发展的适应性很差。

1.3 B-ISDN

宽带综合业务数字网 B-ISDN(Broadband-ISDN)是相对于窄带综合业务数字网 N-ISDN 而言的,一般来说,对于速率低于一次群(T1:1.5 Mbit/s或 E1:2 Mbit/s)的通信业务统称窄带业务,对于高于 2 Mbit/s 的通信业务称为宽带业务。基于 64 kbit/s 的 N-ISDN 能为用户提供的最高比特率约为 1.5 Mbit/s 或 2 Mbit/s,即 H1(包括 H11 和 H12)信道比特率(见表 1-2)。然而一些新业务如 LAN 互连或高清晰度的传输动态图像需要更高的比特率,这样,B-ISDN 的引入和实现则成为必然。

1.3.1 B-ISDN 定义

1990 年 ITU-T 在标准 I.121“B-ISDN 功能概貌”中指出:“B-ISDN 必须能够支持

交换连接、半固定和固定连接、点-点连接和点-多点连接,可以提供按需业务、预定业务和永久业务。B-ISDN 网络传输信息种类可以是单媒体或多媒体,连接的配置可以是双向对称、双向不对称或是单向的。B-ISDN 不仅支持面向连接型/非连接型的电路模式业务,而且支持相同类型的分组模式业务。B-ISDN 具有用以支持高级业务的智能管理能力,能够进行网络的控制、操作、维护和管理”。1991 年 ITU-T 建议书 I.113 定义“宽带”为:“要求传输信道所支持的速率超过一次群接入速率的一种业务或系统。”B-ISDN 不仅包括 64 kbit/s ISDN 的能力,而且为高于 1.5 Mbit/s 或 2 Mbit/s 的应用打开了大门。宽带用户所使用的比特率一般在 50 Mbit/s 至几百 Mbit/s 之间。目前 B-ISDN 接口可支持的速率高达 622 Mbit/s 以上。

1.3.2 B-ISDN 特点

(1) 采用同步数字系列 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)作为传输网络,以光纤为传输媒体

在电话通信的时代,使用双绞线和同轴电缆就能满足一般通信性能的要求,但长途通信则需要在局间加入许多中继器,这就降低了通信性能,增加了成本。随着光纤的出现和光通信技术的发展,现代通信的传输媒介发生了极大的变化。光纤具有极宽的频带、极低的损耗、极强的抗电磁干扰能力、体积小、重量轻、便于维护管理等一系列优点。特别是长波长单模光纤、光电子器件、光电子集成等工艺的不断成熟,光通信的成本不断下降,使得光纤已成为长途通信网中继间的主要传输媒介。发达国家大多数已基本完成了光纤长途网的大规模敷设工作,目前,2.5 Gbit/s 的局间干线光纤传输系统已经实用化,10 Gbit/s 的系统也已开发成功,利用这种传输系统可以使数十万电话用户同时通话。用户光纤系统的价格目前也与现有的电话用户系统持平,因此光传输为 B-ISDN 的发展铺平了道路。

(2) 采用异步转移模式 ATM 作为交换网络,以信元为传输、交换基本单位

ATM 技术是 B-ISDN 的关键技术,也是未来现代信息网的核心技术。ATM 以分组交换模式为基础,综合了电路交换高速率和分组交换高效率的优点,既能满足实时性业务的要求,又能灵活地适配各种不同速率的要求。它将话音、数据、图像等业务的信息分解成固定长度(48B)的数据块,在各数据块前装配由地址、优先级、流量控制、差错控制等信息构成的信头(5B),形成固定长度信元(53B),这样就为传输和交换带来了极大的方便。

(3) 利用多种形式提供丰富多彩的通信业务,真正实现完全的综合业务

N-ISDN 扩展了数字电话网的功能,主要提供点对点的双向通信(交互式)综合业务。B-ISDN 除了提供交互式业务外,还提供分配性业务;B-ISDN 可以提供恒定速率的业务,也可以提供变速率的业务,可以提供低速率的业务,也可以提供高速率的业务,尤其能适应突发性很强的业务;B-ISDN 既支持面向连接业务(如电话网),也支持无连

接业务(如 LAN、MAN、FDDI 网);B-ISDN 的网络资源“按需分配”,传输的信息动态地占用信道,网络呈现开放状态,具有极大的灵活性;B-ISDN 包含智能能力,并强有力地支持网络运营、维护、控制和管理功能,真正实现了完全的综合业务。

1.3.3 B-ISDN 业务

B-ISDN 的业务根据功能也可以分为承载业务、用户终端业务和补充业务 3 类。

1.3.3.1 承载业务(网络业务)

承载业务是指网络为用户提供承载的连结属性和传递能力,也称为网络业务,用于提供基本信息传输的功能,它表示的是通信网的通信能力,和实际用户终端业务无关,因此各种不同类型的终端可以使用相同的承载业务。承载业务的划分主要基于下列参数:

- 源端与目的地端之间的定时关系(需要或不需要);
- 比特率(固定的或可变的);
- 连接模式(面向连接的或面向无连接的)。

根据这三种参数,承载业务可划分为四种业务类型 A、B、C 和 D,如表 1-3 所示。

表 1-3 承载业务类型

属 性	业 务 类 别			
	A 类	B 类	C 类	D 类
源端与目的地端之间的定时关系	需要		不需要	
比特率	固定	可变		
连接方式	面向连接			无连接

1.3.3.2 用户终端业务

用户终端业务是指业务提供者在网络业务的基础上向用户提供的高层业务应用,包括话音业务、视频点播(VOD)、会议电视、远程教育、远程医疗等。用户终端业务也称为电信终端业务。ITU-T 根据 B-ISDN 的高速宽带的媒体综合特点,将它所提供用户终端业务分为交互型业务和分配型业务两大类。

1. 交互型业务

交互型业务是指双方相互交换信息进行通信的业务,它又可分为如下三类。

(1) 会话型业务

会话型业务指在用户间或用户与主机间提供双向会话的通信手段。会话型业务要求信息传输中具有很高的实时性。用户信息流可以是双向对称的(如电话通信,在两个传输方向上具有相同的速率和业务性质),也可以是双向非对称的。以会议电视为代表,三个以上的用户之间(多点间)的会话业务也属此类。高质量可视电话/会议电视、高质量传真和高速数据传送都是会话型业务的实例。