

基金资助项目

国家自然科学基金

综合业务数字网与
异步转移模式

ISDN & ATM

李津生 秋山稔 著

中国科学技术大学出版社

TN 913.24
L 26

370514

国家自然科学基金资助项目

综合业务数字网与异步转移模式

ISDN & ATM

李津生 秋山稔 著

中国科学技术大学出版社

1993·合肥

内 容 简 介

自 80 年代末期,电信科学与技术以前所未有的速度蓬勃发展。ISDN 的技术已趋成熟,许多国家的 ISDN 已投入使用。为了迎接 21 世纪信息化社会的到来,实现通信业务的可视化、智能化和个人化(VI&P),国际电信研究与开发的热点正转向 B-ISDN、智能网(IN)和光通信(光纤传输与光交换)。我国预计在八五期间将建立一些 ISDN 实验网和 B-ISDN,IN 的实验模型。在这一背景下出版本书,目的是向广大电信工作者系统地介绍这些跨世纪的电信科学技术。

全书分 3 篇共 13 章。第一篇是基础篇,包括通信网的发展动向、通信网络体系结构和通信业务量理论等内容;第二篇中的各章全面而详细地阐述了 ISDN 的有关技术;第三篇分别介绍了 B-ISDN、光交换和智能网的基本知识。

(皖)新登字 08 号

综合业务数字网与异步转移模式

ISDN & ATM

李津生 林山 编著

中国科学技术大学出版社出版

(安徽省合肥市金寨路 96 号,230026)

中国科学技术大学印刷厂印刷

江苏沛县造纸厂书刊胶印纸

安徽省新华书店发行

*

开本: 787×1092/16 印张: 20.5 字数: 500 千

1993 年 1 月第 1 版 1993 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—5000 册

ISDN 7-312-00416-4/TN·16 定价: 13.00 元

(凡购买中国科大版图书,如有白页、缺页、倒页者,由本社发行部负责调换)

Foreword

The Integrated Services Digital Network, ISDN, is a new-generation telecommunication network, based on the digital communication technology, which integrates various media of communications such as voice, text, data and image signals. ISDN has a lots of promising features. It is an internationally standardized communication system. It has various high-speed, high-quality and high-capacity communication functions. It is a relatively cost effective communication measure. It enables users of the communication network to connect various sophisticated terminals by use of the integrated interface specifications and standardized protocol for digital signals. It is designed with considerations given to upward version compatibility and expansibility in the future advanced networks.

In order to realize an advanced information-oriented society in the 21st century, communications at ratio higher than 64 kbps will be necessary. The broad-band ISDN is being studied to enable the next generation ISDN. This would include image information transmission, high-definition television, various file transfers, computer communications, inter-LAN connections and so on. Optical transmission systems, asynchronous transfer mode, ATM, and photonic switching systems will be the basic scheme of the B-ISDN.

To grade up the network services, an intelligent network, IN, will play an essential role. It is a centralized database controlled network which realizes flexible, dynamic, customized and personal network services and operations.

This book explains recent telecommunication technologies, from present ISDN architecture and services to future trends of advanced telecommunication networks. Authors hope our readers will take full advantages of this book to understand and grasp a basic knowledge of ISDN, its features and evolution, and its coming presence toward the 21st century.

July, 1992

Minoru Akiyama

Minoru AKIYAMA
Professor
The University of Tokyo

作者简介

秋山稔 东京大学工学部教授,1955年毕业于东京大学工学院电气工学科,1960年在该大学研究生院获博士学位。长期从事交换工程、通信网工程的教学和研究工作。历任日本电子信息通信学会会计理事、评议员、通信 Group 运营委员会、交换研究会、信息网研究会、信息通信网的安全性、可靠性时限研究会、光交换时限研究会等组织的委员长;现任邮政省电气通信审议会委员,东京都参预,大藏省、通产省、NTT 等审议会・技术委员会委员,ITC 国际委员会委员,ISS '92 组委会主任。

著作:交换工学,近代通信交换工学,通信网工学,デジタル电话交换,LAN のシステム设计、情报ネットワーク等。

表彰:日本电子情报通信学会稻田奖、冈部奖、论文奖、KDD 社长感谢奖、邮政大臣表彰奖和 IEEE Fellow 等。

李津生 中国科学技术大学无线电电子学系副教授,1967年毕业于中国科学技术大学无线电系。长期从事通信网的教学与研究。1984—1987年在日本东京大学、NEC 复合交换开发本部从事分组交换和 ISDN 的研究。现任安徽省通信学会网路委员会副主任。

著作:综合业务数字网 ISDN(中国科学技术大学出版社)、高技术研究前沿展望(第13章)(中国科学技术大学出版社)、综合业务数位网路(台湾儒林图书公司)等。

目 次

第一篇 基础篇	(1)
第一章 总论——通信网的现状与未来	(1)
1.1 通信网的现状	(1)
1.2 ISDN 的导入	(2)
1.3 面向 21 世纪的通信网	(4)
1.3.1 信息化社会的特征	(4)
1.3.2 信息通信技术的高速发展	(5)
1.3.3 通信业务的发展动向	(6)
1.3.4 通信网的发展动向	(6)
第二章 网络体系结构	(8)
2.1 开放系统互连(OSI)	(8)
2.1.1 OSI 的导入背景	(8)
2.1.2 OSI 的基本概念	(9)
2.1.3 七层模型	(12)
2.2 通信网的网络体系结构	(14)
2.2.1 网络体系结构的基本概念	(14)
2.2.2 网络体系结构与各系统设计的关系	(17)
2.2.3 网络体系结构的基本技术	(20)
2.2.4 传输网体系结构	(22)
2.2.5 高功能层的结构	(28)
2.2.6 节点系统结构	(30)
2.2.7 运行管理系统的体系结构	(35)
第三章 通信业务量理论基础	(41)
3.1 排队论的基本概念	(41)
3.1.1 排队概念的引入	(41)
3.1.2 排队模型及排队的度量	(42)
3.1.3 排队问题的数学解	(43)
3.2 话务量理论及其对象	(43)
3.3 电话呼叫的发生与終了	(45)
3.3.1 呼叫的发生分布	(46)
3.3.2 保持时间分布	(50)
3.3.3 重呼	(53)

3.4 呼叫业务量与拥塞率	(54)
3.4.1 呼叫业务量	(54)
3.4.2 完全线群模型的符号表示	(55)
3.4.3 拥塞的定义	(55)
3.5 同时接续概率	(56)
3.5.1 联立差分方程的推导	(56)
3.5.2 平衡状态的同时接续概率	(58)
3.6 统计平衡与状态方程式	(59)
3.6.1 同时接续状态及马尔柯夫过程	(59)
3.6.2 马尔柯夫定理	(60)
3.6.3 状态方程式	(62)
3.7 立接制完全线群	(64)
3.7.1 Engset 的损失式	(64)
3.7.2 Erlang 损失公式	(66)
3.7.3 立接制完全线群的特性	(67)
3.8 缓接制交换线群	(69)
3.8.1 排队不丢失的缓接制完全线群	(69)
3.8.2 排队不丢失的缓接制完全线群的等待时间	(71)
3.9 单线排队系统	(75)
3.9.1 $M/G/1$ 排队系统的平均特性	(75)
3.9.2 以隐含马尔柯夫链对排队的解析	(77)
3.10 $M/M/n$ 多级排队系统	(81)
3.11 业务量理论的应用	(83)

第二篇 综合业务数字网 ISDN

第四章 ISDN 的基本概念

4.1 引言	(89)
4.2 ISDN 的定义	(90)
4.2.1 综合数字网和综合业务数字网	(90)
4.2.2 ISDN 的定义	(91)
4.3 建立 ISDN 的原则	(91)
4.4 ISDN 的特点	(92)
4.4.1 通信业务的综合化	(92)
4.4.2 实现高可靠性和高质量的通信	(93)
4.4.3 使用便利	(93)
4.4.4 费用低廉	(93)
4.4.5 通信网中的功能分散	(93)
4.5 I-系列建议	(94)
4.6 其它有关系的建议	(95)

第五章 ISDN 网络体系结构	(101)
5.1 ISDN 的导入和发展	(101)
5.2 ISDN 的网络功能	(102)
5.3 用户—网络接口	(104)
5.3.1 用户—网络接口概要	(105)
5.3.2 用户—网络接口的参考配置	(106)
5.3.3 用户—网络接口的结构	(108)
5.3.4 ISDN 用户室内布线法	(111)
5.4 编号计划	(112)
5.4.1 国际电话网编号计划	(112)
5.4.2 ISDN 号码计划	(113)
5.4.3 ISDN 号码与用户—网络接口的关系	(114)
5.4.4 时间 T	(114)
5.5 终端选择	(115)
5.6 选路原则	(117)
5.6.1 电话业务	(117)
5.6.2 数据业务	(119)
5.7 网间互通	(119)
5.7.1 ISDN 和电话网的网间互通	(119)
5.7.2 ISDN 和分组交换公用数据网(PSPDN)的网间互通	(120)
第六章 ISDN 提供的业务	(122)
6.1 引言	(122)
6.1.1 ISDN 业务的概念	(122)
6.1.2 对 ISDN 业务标准化的目的	(122)
6.1.3 ISDN 业务的分类	(123)
6.2 承载业务	(125)
6.2.1 承载业务的特点及其属性	(125)
6.2.2 电路交换模式的承载业务	(129)
6.2.3 分组交换模式的承载业务	(132)
6.3 用户终端业务	(134)
6.4 补充业务	(135)
6.4.1 号码识别类补充业务	(135)
6.4.2 呼叫提供类补充业务	(139)
6.4.3 呼叫完成类补充业务	(139)
6.4.4 多方通信类补充业务	(139)
6.4.5 社团性补充业务	(140)
6.4.6 用户—用户信令	(140)

6.5 国际间利用 ISDN 时应注意的事项	(142)
第七章 ISDN 用户—网络接口	(143)
7.1 概述	(143)
7.1.1 用户—网络接口的目标	(143)
7.1.2 ISDN 用户—网络间的协议与电话通信协议的比较	(144)
7.1.3 协议的分层结构及功能	(144)
7.2 第1层——ISDN 用户—网络接口的电和物理条件	(146)
7.2.1 基本接口的特点	(147)
7.2.2 运用方式和布线配置类型	(147)
7.2.3 基本接口的线路码和帧结构	(149)
7.2.4 电特性	(153)
7.2.5 基本接口的接口线传输技术	(156)
7.2.6 标准插头座与供电	(158)
7.2.7 基本接口的同呼冲突控制	(160)
7.2.8 激活/去激活规程	(162)
7.2.9 网络终端(NT)第1层的功能结构	(166)
7.2.10 一次群速率用户—网络接口第1层规范概要	(167)
7.3 第2层——ISDN 用户—网络接口的数据链路控制规范	(171)
7.3.1 第2层功能概要	(172)
7.3.2 LAPB 与 LAPD 的比较	(173)
7.3.3 逻辑链路的结构	(174)
7.3.4 LAPD 的帧结构	(175)
7.3.5 帧的分类及控制字段的结构	(177)
7.3.6 TEI 的分配规程	(179)
7.3.7 多帧方式的规程	(181)
7.3.8 第2层的参数	(183)
7.3.9 第2层整体功能结构	(183)
7.4 第3层——ISDN 用户—网络接口呼叫控制规范	(184)
7.4.1 引言	(184)
7.4.2 消息的格式和信息单元编码	(186)
7.4.3 消息的类型	(190)
7.4.4 电路交换的呼叫控制规程	(191)
7.4.5 多点到信规程	(193)
7.4.6 通路选择规程	(194)
7.4.7 挂起/恢复的规程	(195)
7.4.8 补充业务处理的规程	(196)
7.4.9 用户—用户信令的传递	(197)
7.4.10 分组通信的规程	(197)

第八章 ISDN 用户线传输技术	(201)
8.1 引言	(201)
8.1.1 用户线传输方式的分类	(201)
8.1.2 数字传输方式概述	(202)
8.2 市话电缆及其传输特性	(202)
8.2.1 平衡型市话电缆的结构	(202)
8.2.2 市话电缆的传输特性	(206)
8.3 数字传输方式	(203)
8.3.1 乒乓传输方式	(203)
8.3.2 回声抵消传输方式	(206)
8.4 两种传输方式的比较	(209)
8.5 传输特性恶化的原因与对策	(210)
8.5.1 因电缆结构导致传输特性的恶化	(211)
8.5.2 各种噪声	(211)
第九章 ISDN 网络中的协议	(213)
9.1 No. 7 信号方式的基本概念	(213)
9.1.1 信号方式概述	(213)
9.1.2 共路信令网	(214)
9.1.3 No. 7 信号方式的功能配置	(214)
9.1.4 信号消息结构	(214)
9.2 消息传递部分的规范	(219)
9.2.1 消息传递部分(MTP)的功能配置	(219)
9.2.2 MTP 第 2 级的差错校正	(221)
9.2.3 信号链路的倒换、倒回及初始建立的规程	(222)
9.3 信号连接控制部分的规范	(225)
9.3.1 概要	(225)
9.3.2 SCCP 规程的分类	(225)
9.3.3 SCCP 的消息和地址	(226)
9.3.4 SCCP 的规程	(227)
9.4 ISDN 用户部分	(228)
9.4.1 ISDN 用户部分的基本功能	(228)
9.4.2 ISUP 的信号消息与结构	(229)
9.4.3 基本呼叫控制规程	(232)
9.4.4 端局到端局的信号转移	(234)
9.5 事务处理能力应用部分	(235)
9.5.1 事务处理能力应用部分的基本功能	(235)
9.5.2 TCAP 的结构及应用业务元素	(235)

9.5.3 TCAP 的消息和组元	(236)
9.5.4 TCAP 的规程	(236)
9.5.5 TCAP 的应用实例	(238)
9.6 ISDN 协议与 OSI	(239)
9.6.1 ISDN 协议的参考模型	(239)
9.6.2 ISDN 用户—网络间的协议与 OSI 的关系	(241)
9.6.3 No. 7 信号方式与 OSI 的关系	(242)
第十章 ISDN 终端与编码技术	(245)
10.1 引言	(245)
10.2 ISDN 数字电话机	(245)
10.2.1 数字电话机的分类	(245)
10.2.2 ISDN 基本型数字电话机	(246)
10.2.3 ISDN 多功能电话机	(249)
10.2.4 ISDN 无绳电话机	(250)
10.2.5 7kHz 带宽高质量话音通信设备	(252)
10.3 ISDN 数据终端	(256)
10.3.1 ISDN 数据终端的分类	(256)
10.3.2 微机多媒体通信卡	(256)
10.4 图像终端	(259)
10.4.1 图像终端的分类	(259)
10.4.2 图像通信的特点	(260)
10.4.3 图像通信的发展方向	(260)
10.4.4 图像通信协议的标准化	(261)
10.4.5 图像编码技术的要点	(263)
10.4.6 384kb/s 编码方式	(265)
第三篇 面向 21 世纪的通信网	(267)
第十一章 宽带 ISDN	(267)
11.1 B-ISDN 的导入背景	(267)
11.1.1 窄带 ISDN 的局限性	(267)
11.1.2 B-ISDN 应具备的条件	(267)
11.2 ATM 的基本概念	(268)
11.2.1 电路传送模式与分组传送模式的缺陷	(268)
11.2.2 ATM 传输原理	(268)
11.2.3 ATM 交换原理	(269)
11.3 B-ISDN 提供的业务	(270)
11.3.1 交互型业务	(271)
11.3.2 分配型业务	(271)

11.4 B-ISDN 的分层结构	(271)
11.4.1 信元的结构	(272)
11.4.2 B-ISDN 协议的参考模型	(273)
11.4.3 ATM 自适应层(AAL)	(273)
11.4.4 ATM 层	(276)
11.4.5 物理层	(276)
11.5 虚通道(VP)	(277)
11.5.1 虚通道的基本概念	(277)
11.5.2 虚通道的优点	(278)
11.5.3 VPI 与 VCI 的关系	(279)
11.5.4 基于虚通道的 B-ISDN 传输网	(280)
11.6 B-ISDN 用户—网络接口	(280)
11.6.1 用户—网络接口的参考配置	(280)
11.6.2 参考点 T _B 和 S _B 接口的基本特性	(281)
11.7 ATM 交换技术	(282)
11.8 网络控制技术	(283)
11.9 ATM 中的信源编码	(284)
11.9.1 可变比特率编码的概念	(284)
11.9.2 图像分层编码	(284)
11.10 业务质量恶化的原因与对策	(286)
11.10.1 ATM 网质量的分层模型与质量参数	(286)
11.10.2 信元丢失及对策	(286)
11.10.3 信元延时及对策	(288)
第十二章 光交换系统	(290)
12.1 光交换技术的导入背景及其前沿课题	(290)
12.2 光互连技术	(291)
12.3 光交换技术	(291)
12.3.1 空分光交换方式	(291)
12.3.2 时分光交换方式	(292)
12.3.3 波分光交换方式	(294)
12.3.4 复合型光交换方式	(296)
12.3.5 自由空间光交换方式	(297)
12.3.6 各种光交换系统性能的比较	(297)
12.4 光交换网的结构	(298)
12.5 开发 21 世纪的交换技术	(298)
第十三章 智能网与 UPT	(299)
13.1 智能网的基本概念	(299)

13.1.1 高级通信业务	(299)
13.1.2 智能网的导入背景	(299)
13.1.3 智能网的结构	(301)
13.1.4 智能网业务处理的流程	(302)
13.2 智能网的基本模型	(303)
13.3 开放式网络体系结构(ONA)	(304)
13.4 适用于 B-ISDN 的智能网	(305)
13.4.1 B-ISDN 业务控制的特点	(305)
13.4.2 在 B-ISDN 中 IN 的形式	(307)
13.5 通用个人通信(UPT)	(307)
13.5.1 UPT 的导入背景	(307)
13.5.2 UPT 通信业务的分类	(308)
13.5.3 UPT 网络体系结构	(309)
参考文献	(311)

第一篇 基础篇

第一章 总论——通信网的现状与未来

1.1 通信网的现状

1835年莫尔斯(S. F. B. Morse)发明了电报。1876年贝尔(A. G. Bell)发明了电话。此后在长达近百年的时间里,这两种电信业务一直处于垄断地位。60年代初,半导体技术长足的进步与计算机应用的普及,使通信事业发生革命性的变化。C&C(Computer And Communication)已成为现代通信的同义语。

数字化和业务的多样化是现代通信的两个重要特点。以数字“0”和“1”表示的信息具有很高的传输质量,并且便于进行通信处理和信息处理*。随着科学技术的进步和经济文化的发展,社会需求的通信业务的种类不断增加。表 1.1 中列出了一些国家已经投入运营的各种通信网。

电话网将世界上现有的 6 亿余部电话机相互连接,构成当代最大的通信系统。目前各国电信部门广泛利用数字程控交换技术和数字传输技术对模拟电话网进行改造,从而能够不断增设新的附加业务,提高通话质量,进一步降低设备与网路运行管理的成本,使电话网逐步向综合数字网(IDN: Integrated Digital Network)过渡。

数据通信网不仅能够传送数据,还可利用配置在网内的计算中心进行数据处理。它在社会生活中发挥着重要的作用。尤其是采用著名的 X. 25 通信协议的分组交换网近 10 年来获得了迅速发展,已成为仅次于电话网的国际第二大通信网。与此相反,电信网呈现出停滞乃至衰落趋势,将来可能完全被数据通信网取代。这是因为数据网完全具备电信网的功能,能够高速提供所有电报业务的缘故。

移动通信网是利用无线信道将汽车、船舶和飞机等移动体和电话网等固定的通信网相连的通信网。近年来,移动通信业务发展迅速,各发达国家每年以 20% 的速率增长。为了进一步扩大移动用户数,便于与数字电话网互通以及与 ISDN 网综合,今后将主要发展 900MHz 数字移动通信系统。在移动通信网中需要移动体定位及跟踪交换等特殊的网管技术。

* 通常把不改变通信信息的涵义,只以提高通信接续及信息传输性能为其目的的附加价值(Value Added)的通信控制称作通信处理。把改变通信信息中的涵义称作信息处理。

表 1.1 通信网的种类

业务种类	网 路 类 型
电话交换网	内线电话网、市内电话网、长途电话网、国际长途电话网
电信交换网	用户电报网、电报中继交换网、国际电报网
数据通信网	电路交换网、分组交换网、专用数据通信网、国际数据通信网
移动通信网	汽车电话网、列车电话网、船舶通信网、飞机通信网
图像通信网	传真通信网、可视图文网、可视电话网、会议电视网
增值通信网	广域 VAN、局域 VAN、公用 VAN、情报检索网
国家专用网	行政通信网、公安通信网、军用网、防火通信网
公用企事业通信网	铁路专用网、电力专用网、水陆交通网、高速公路通信网、气象专用网
企业通信网	银行、证券、新闻、出版、制造等行业的专用网、办公自动化(OA)、工厂自动化(FA)网
局域信息网	CATV、家庭自动化(HA)网

当前,在图像通信中应用最广的是传真(FAX)业务。尤其在一些不习惯利用键盘输入字符的国家得到迅速推广。在一些发达国家中可视图文(Videotex)业务也逐渐普及。它能够非常便利地向人们提供电信购物、新闻检索和经济信息等服务,具有广阔的发展前景。可视电话与会议电视等动图像通信业务是最重要的交互型视频通信业务。会议电视具有清晰的画面及逼真的临场感,它不仅能够缓解日益严峻的交通状况,而且可以节省大量的时间和经费,提高工作效率。

增值通信网(VAN; Value Added Network)1973年始于美国。当时许多经营者利用从电信公司租用的线路组建分组交换网,然后再出租来获取利润。起初这种通信网被称作VAN,后来把凡具有协议变换、速率变换和存储功能的数据通信网统称为VAN。它的资费低廉。用户可利用网路中丰富的通信协议*和任何通信对象进行通信。

1.2 ISDN 的导入

如上节所述,各种通信网如电话网、电信网及分组交换网等都是按业务需要分别组建互相独立的。当用户需要利用多种通信业务时,必须按业务类型分别向电信部门申请,引入多条连接不同终端的用户线。在这种组网方式下,用户线利用率很低,而敷设用户线的成本又占通信网的总投资的一半以上,因此这种组网方式对电信部门和用户都是不经济的。拥有多个终端的用户须占用多个电信号码,这不仅耗费了号码资源,也给通信呼叫带来不便。此外,网路资源利用率低,对网路规模的变更与扩充的适应性差以及不易于导入新的通信业务等都是按业务分别组网的缺点。在这种背景下70年代初萌生了将话音、数据、图像等信息综合在一个通信网内传送的设想,即建立综合业务数字网(ISDN; Integrated Services Digital Network)。导入ISDN后,用户只需提出一次申请,仅用一条用户线和一个电信号码就可将多个不同业务类型

* 通信协议是指为保证两个终端设备间进行通信而规定的信息表示形式及一些必要的控制规程。

的终端接入网内并按统一的规程进行通信。当时,国际电报电话咨询委员会(CCITT; International Telegraph And Telephone Consultation Committee)着重从交换网的内部结构探讨实现 ISDN 的可能性。经过十余年的努力,人们对 ISDN 的概念逐渐具体化,并发现从用户的角度认识“综合业务”具有重要的意义,并得出了“提供标准的用户—网络接口是实现综合业务的关键”的结论。因为只要电信部门设置了能够与现有的各种通信网接续的数字用户交换机并提供了标准的 ISDN 用户—网络接口,用户就可通过一条用户线利用各种终端进行通信。通信时用户察觉不到在他所利用的通信业务中,信息是经过哪些网被传送到对方的。从用户角度来看,就象利用了一个通信网一样,从而非常简便地实现了各种通信业务的综合(参阅图 1.1)。

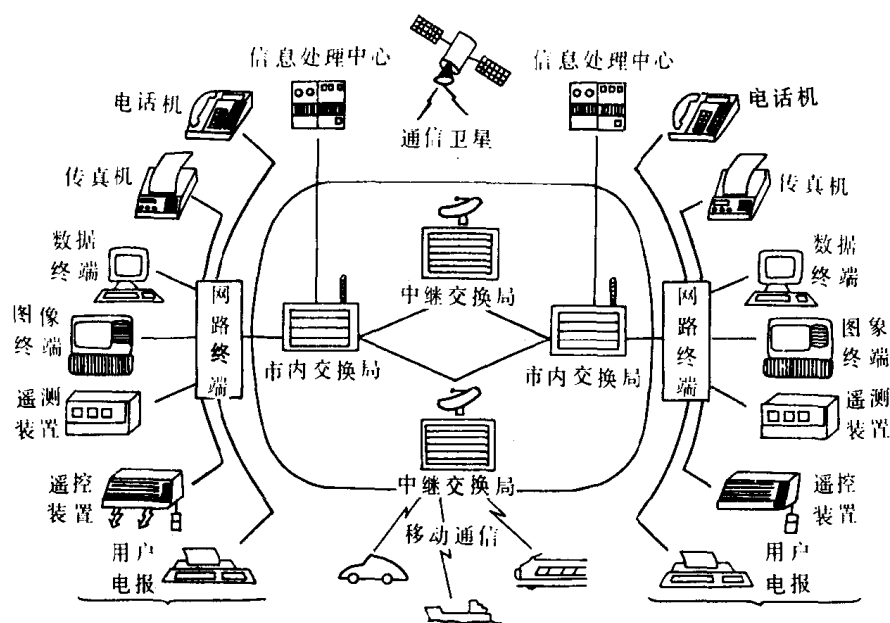


图 1.1 ISDN 中业务综合的概念

自 1984 年起,美、日、英、法、德等国先后建立了 ISDN 实验网。在此基础上 CCITT 于 1988 年在兰皮书中提出了有关 ISDN 的 I 系列建议(Recommendation of The Series I),详细规定了 ISDN 的技术标准。以此为契机,1988 年上述各国开始了 ISDN 的商用化。

ISDN 开通以来,在短暂的 3 年中不断充实自身的功能。开始它仅具有传送电话、传真、数据及可视图文等低速信息的能力,现在已经提供一次群速率(1.5Mb/s 或 2Mb/s)的用户网络接口,并能传送会议电视等图像信息。ISDN 的服务区域不断扩大,其用户迅速增多。美、英、日等国已实现国际间 ISDN 互通。欧共体(EC)计划到 1993 年的普及率达 5%。

值得注意的是,电话网发展较迟的国家其数字程控化的程度却高于欧美及日本等通信发达的国家。在法国如此,在我国及其它发展中的国家中也都显示出这种倾向。众所周知,ISDN 是以数字电话网 IDN 为基础发展起来的。因此,这些国家具备了近期内迅速发展 ISDN 的技术环境。

ISDN 提供了利用任何媒介(Media)与任何对象进行通信的可能性,为通信事业展示了无限的前景。可以毫不夸张地说 21 世纪的主干通信网是 ISDN。

应当强调指出 ISDN 是以公用电话网 IDN 为基础构成的。它以标准的用户—网络接口实

现端到端的数字连接,此外,其信息通路 with 信令通路相分离,并得到 No. 7 信令网的支持. 总之它是严格按照 CCITT I 系列建议组建的通信网. 当前经常看到在局域网(LAN: Local Area Network)中实现 ISDN 的提法. 这是一个错误的概念. 虽然功能强化的计算机局域网中可能包容多种通信媒体(Multi-Media),即除具有通常的 LAN 的功能外尚能提供电话、FAX 和会议电视等等多种业务,但是它只是一个多媒体的高级办公自动化(OA: Office Automation)系统,而绝非 ISDN. LAN 只能作为 ISDN 的一个终端通过 I 系列接口接入 ISDN.

1.3 面向 21 世纪的通信网

1.3.1 信息化社会的特征

人类即将跨入 21 世纪. 开始从工业化社会向信息化社会过渡. 现代工业技术是工业化社会的支柱,采用自动化、机器人等现代生产技术能够大批生产廉价、高性能、高质量的产品. 以计算机为核心的管理技术广泛地用于企业的产品销售管理,旅游事业的客房、客票预约的运营管理,银行、金融业务的在线管理等等,提高了全社会的工作效率. 可以说,高度工业化社会是人类走向文明、进步和富裕的起点. 社会的信息化加速了社会的变革. 人们普遍认为信息化社会具有下述特征:

(1)人民生活丰富多采. 工业化社会提供的物质虽很丰富,品种却较单一,不能满足人们更高层次的需要. 在信息化社会中人们的价值观由追求丰富的物质生活向追求充实的精神生活转变. 个性化将表现得更加强烈. 物质生产将从单一化向多样化转变. 通信网将适应这种变化,即不仅能够提供各种实用的通信业务,还将提供大量的影响人类精神、情绪的文化信息.

(2)经济生活的变革. 社会生产从高度成长时代进入稳定成长时代后,产业结构也随之变化. 在国民经济中工业生产所占的比重逐渐下降,第三产业和知识密集型的信息产业的比重不断增加. 已经开始的办公自动化 OA 揭开了产业信息化的序幕. 新通信媒体(New Media)、增值通信网 VAN 的导入与开通都表明信息本身也已产业化. 总之,今后的信息产业将朝向产业、家庭及社会的信息化迅速发展.

以日本为例,根据邮政省和日本电信电报公司(NTT)预测,其信息处理业务和信息设备的生产每年以 10% 的速率增长;图像通信业务年增长率可达 8%. 信息产业的市场规模将由 1986 年的 25 兆日元飞跃到 2005 年的 122 兆日元. 其中与信息通信直接关连的信息处理与电信事业的费用将由 6.4 兆日元上升到 35 兆日元. 它在信息产业中所占的比重也由 26% 提高到 30%. 软件的需求量急剧增加,并将成为 21 世纪信息产业的支柱. 预计这 20 年间软件生产的产值将扩大 14 倍.

(3)社会功能不断充实. 通信技术的进步,通信网路的扩展,有可能改变都市的分布与规模. 近年来,一些发达国家已出现大都市的社会功能向周边地区分散,从而减轻工业化社会中人口过密与过疏的现象.

(4)国际间的合作与协调更加密切. 随着企业活动的国际化,国际间的合作与交流不断加强. 在社会、经济活动中将迎来“无国境”的时代. 将来在通信网中导入自动翻译技术. 它将彻底消除国际间通信的障碍.