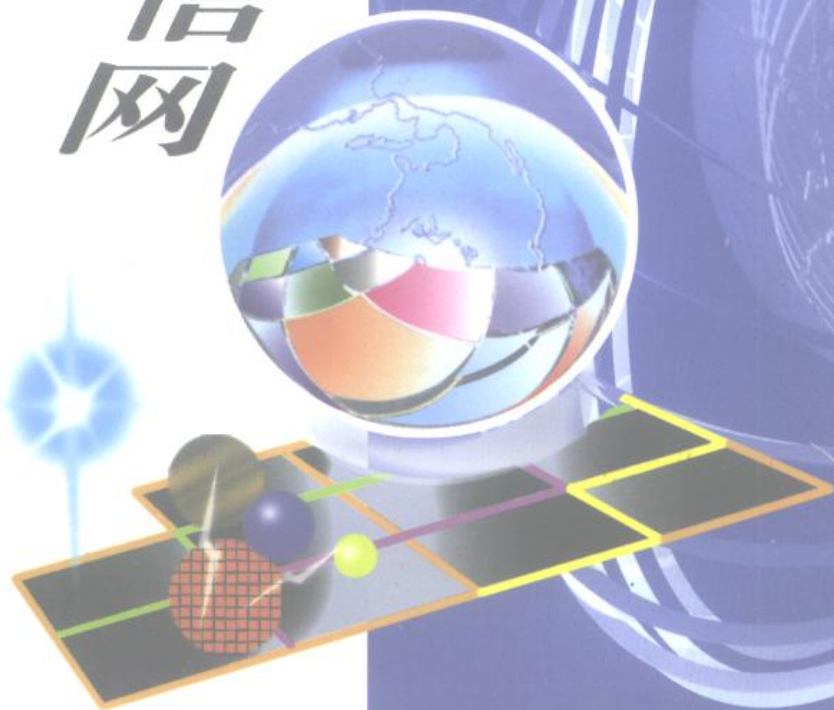


盛友招编著

21 世 纪 的 电 信 网

电信高技术普及丛书 / 邮电部科学技术司主编



TX 913.24
S 46

390857

电信高技术普及丛书

21 世纪的电信网

邮电部科学技术司 主编
盛友招 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是电信高技术普及丛书之一,着重介绍了以 ATM 技术为核心的数字化、综合化、宽带化、智能化、个人化的电信网技术。内容包括:全球关注的“热点”问题——信息高速公路,信息时代呼唤新一代电信网,异步转移模式(ATM)的基本概念、国际标准及其应用,电信网向 BIP-1 ISDN 过渡等内容。

本书可读性强,内容新颖、深入浅出,可供从事通信工作的管理部门、工程技术人员阅读,也可作为大专院校的教学参考书。

电信高技术普及丛书

21 世纪的电信网

邮电部科学技术司 主编

陈万寿 编著

责任编辑 陈万寿

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内大街竹杆胡同 111 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1996 年 5 月 第 1 版

印张:6 页数:96 1996 年 5 月北京第 1 次印刷

字数:98 千字 印数:1--5 000 册

ISBN 7-115-06054-1/TN · 1050

定价:7.50 元

丛 书 前 言

在世纪之交,中国通信事业面临着机遇和挑战。经济增长、社会发展、人们物质生活及精神生活水平的提高对通信提出了更新、更高的要求。满足社会对通信的需求成为国民经济发展的重要任务之一,也是通信工作者的光荣职责。

目前全国正在贯彻落实邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”的思想和科教兴国的战略方针,我国通信发展也确立了“依靠科技进步,促进通信发展”的方针。立足高起点,采用新技术,用先进设备装备通信网是目前发展通信的重要任务。通信发展要依靠科技,科技进步要依靠高素质的通信人才,因此,大力提倡广泛地学习科技知识,加强企业的科学普及工作,真正使科学技术服务于企业的发展。

邮电部科学技术司和人民邮电出版社应广大电信职工和管理干部的要求,共同组织科技工作者、院校教师、企业工程技术人员编写这套电信高技术普及丛书。该丛书主要涉及程控交换、光纤通信、移动通信、数据通信、卫星通信、7号信令网、数字同步网、电信管理网、智能网、综合业务数字网等。目的是帮助广大通信工作者学习、掌握电信高新技术,为建设一支整体素质好、管理水平高、专业技术精、业务能力强的通信职工队伍服务。

为了跟踪世界通信高技术的发展,满足读者多方面的要求,希望广大读者提出宝贵意见,以便出好这套丛书。

邮电部科学技术司

1996年3月

目 录

一、前言	1
二、信息高速公路——全球关注的“热点”	5
1. “热点”问题的由来与发展	5
2. 一些国家实施 NII 的举措(举例)	11
3. 实施 NII 可能遇到的问题及其对策(举例)	15
三、信息时代呼唤新一代电信网	21
1. 传统电信网的不适应性	21
2. N-ISDN 尚未达到新一代电信网的目标 ...	24
3. 创建符合信息时代要求的电信网——必要性与可行性	27
四、快速分组交换——异步转移模式(ATM)	36
1. 异步转移模式(ATM)——未来 B-ISDN 的一种转移模式	36
2. ATM、ATD 以及快速分组交换的共同特征 ...	38
3. 以 ATM 为基础的整个网络的性能特征	42
4. 与 ATM 网络实用化有关的问题——终端与业	

务	46
五、CCITT(ITU-T)对 ATM 的标准化进展	55
1. ATM 的基本工作原理	55
2. B-ISDN 的参考结构	62
3. B-ISDN 的层次化模型	66
4. 物理层	75
5. 异步转移模式(ATM)层	88
6. ATM 适配层	93
7. 维护功能	112
六、引人注目的 ATM 宽带交换	122
1. STM(同步转移模式)与 ATM(异步转移模式)	124
2. 交换所需的技术要求	131
3. 基本交换模块	135
4. ATM 交换机的系统结构(举例)——FORE ASX—100	140
七、ATM 在局域网以及城域网中的应用	152
1. 概述	152
2. ATM 局域网(ATM LAN)	154
3. 城域网(MAN)	158
八、向数字化、综合化、宽带化、智能化以及个人化 的电信网过渡	161
1. 概述	161

2. 在专用网内的 ATM	163
3. 在访问网络内的 ATM	168
4. 在交换网络内的 ATM	170
5. “个人通信”——电信网所提供的一种业务.....	173
6. 电信网的智能化	175
7. B-ISDN 对光纤通信发展的期盼	180
九、结束语	181

一、前言

在进入 21 世纪之前试图谈论本书的主题,在某种程度上带有一点“科幻”色彩。21 世纪电信网究竟是什么样的?现在难以作确切描述。因此,现在只能对下一世纪电信网的发展趋势、可能的发展阶段以及高新技术的不断发展将会对电信网带来的影响等等作初步的探讨或者推测。

21 世纪全球进入信息时代,各行各业都以信息化为目标进行发展。现在世界各国都在热烈议论“信息高速公路”这个具有强大吸引力的口号。无论发达国家或者发展中国家都已经在各自的背景基础上力图为发展信息高速公路而出力。不少国家已规划到 2015 年左右(或更长一些时间)的信息高速公路的阶段性发展目标。

粗略地比拟:将信息高速公路与交通运输部门的高速公路相对照,就会进一步体会到信息高速公路所包含的深刻内涵。人们对高速公路的作用比较直观,很容易认识到高速公路对于发展国民经济是重要手段之一。如果能尽快实现全国城乡交通四通八达,它的社会

效益和经济效益的潜力是难以估量的。当然,在高速公路上有各种各样的车辆为人类服务。而作为信息高速公路,运载的是“信息”,是千家万户以及各行各业所迫切需要的、实用性很强的信息,而且这些信息希望通过统一的高速信息网。这样的电信网与传统的电信网结构根本不同。

要做到使人类的理想电信网变为现实,有两个基本条件:其一,高新技术的发展能否达到这个预定的阶段?其二,人们对电信网及其相应技术决策的构想是否能反映信息时代的需求,能否突破传统的框框,力求创新。

近年来,在半导体技术和光纤技术方面取得了突破性的进展,为创建新一代电信网提供了前提条件。例如,到 21 世纪某一个时期如果能使每一个家庭都有一对光纤(或通过其它途径)与电信网相连通的话,可以说这是人类期望电信网可能提供的业务达到了难以完全想象得到的地步,如宽带综合业务数字网(B-ISDN)所提供的一切新业务都能够实现。异步转移模式(ATM)的提出,使实现 ATM 宽带交换成为可能,并使得现有电信网有计划、有步骤地向着数字化、综合化、宽带化、智能化以及个人化的方向发展成为可能。这样具有鲜明的信息时代特色的电信网一定能为促进全球信息化服务。

由于篇幅有限,本书只能在极为广泛的可探讨的问题中有选择、有重点地对近年来在全球范围内对电信网的发展有深刻影响的内容作初步讨论。

——信息高速公路——全球关注的“热点”:这个“热点”的掀起,表明全球正在向信息化飞速发展。世界各国为实施 NII(国家信息基础设施)正在积极部署并规划实施的决策。21 世纪的电信网与信息高速公路的创建存在着不可分割的内在联系,它对电信网的演变起着关键性的作用。

——信息时代呼唤新一代电信网:对传统的(经典的)电信网的不适应性、N-ISDN(窄带综合业务数字网)尚未达到新一代电信网的目标,以及创建符合信息时代要求的电信网——必要性和可行性等方面进行阐述。由此明确 21 世纪电信网的(可能的)发展趋势。

——快速分组交换——异步转移模式(ATM):引入 ATM 的基本概念、特征以及实用化方面的内容。从快速分组交换入手,便于理解 ATM 的由来与发展。本书从基本概念出发阐述 ATM 与传统技术之间的差异。

——电信网的发展,都需要以国际标准为依据,要使现有电信网与未来电信网兼容,也离不开标准化工作的逐步推进。为此本部分介绍 CCITT(现称 ITU-T)对 ATM 标准化方面的努力。除进一步阐述 ATM

的工作原理外,着重介绍 B-ISDN 的层次化模型,使 ATM 的实用化提供标准化方面的要求。虽然,涉及 ATM 标准化的工作起步不久,尚有许多需要日益完善的工作要进行,但是,我们关注标准化的进展对于未来的电信网的发展是十分必要的。

——ATM 宽带交换是近年来迅速发展起来的一种高新技术。本部分在上面讨论的基础上引入 ATM 交换单元(构件)的基本原理,并通过实例介绍 ATM 宽带交换系统,也许,这样可以进一步加深对 ATM 的理解。力图既从基本原理入手,又能联系到实际的系统,同时还介绍现有商品化的一些例子。

——传统局域网的服务范围有限,比特速率不高。随着 ATM 在局域网、城域网中的应用可以明显地改善现有局域网存在的某些不足。本部分着重讨论的 ATM、LAN 及 MAN 都是当今普遍关注的发展动向。

——BIP-ISDN 是现阶段提出的、作为向 21 世纪电信网过渡的一个在近 10 年或更长一段时间内希望能全力实现的目标。为此,本书针对这个主题及有关技术问题展开初步讨论,使新一代电信网朝着具有“数字化、综合化、宽带化、智能化以及个人化”特征的方向发展。

二、信息高速公路——全球关注的“热点”

BIP-ISDN 作为进入 21 世纪电信网的可能的模式之一,现阶段正在向这个目标规划。为此,先从全球的“热点”问题谈起。

1. “热点”问题的由来与发展

信息高速公路是对国家信息基础设施(NII)的一种俗称。美国于 1993 年 9 月,正式宣布了实施 NII 的行动计划,在全世界掀起了关注这一口号的热潮。

在 50 年代,美国兴建州际高速公路,加速了当时全美物资的流通,对于美国经济的繁荣发挥了重要作用。进入 90 年代,展望 21 世纪,最宝贵的、最有价值的东西已经是“信息”了。如果能铺设贯通全美国的信息高速公路,加速信息的传递和交流,无疑会在当今信息时代起到振兴美国经济的作用。不仅当时对美国竞选总统的选民有极大的感召力,而且有着深远的意义。

实施 NII 有利于振兴和发展信息产业,适逢当今世界经济结构从物质型向信息型转变的大潮流,信息高速公路的发展必然会推动现代电信网的发展,两者

是相辅相成的。当今光纤传输、ATM 宽带交换以及其它新技术的发展已使发展新一代电信网不只是有必要,而且基本上具备了可行性条件。

信息产业的发展可以分为三个阶段:

——大型机及其配套设备的发展阶段

——微机及局域网(LAN)发展阶段

——信息高速公路发展阶段

就信息高速公路而言,它的前身是“信息低速公路”,是利用调制解调器,通过常规通信线路来实现的。而“信息中速公路”,在美国是利用 Internet 网来实现的,在技术上已成熟并正在迅速普及。关于“信息高速公路”,正在规划、论证和决策实施过程之中。

以美国为例,现阶段信息高速公路的发展形式可以归纳为:

①Internet 网;

②在线服务;

③局域网及其互连网络的高速化;

④可视电话;

⑤光纤引入千家万户的可行性;

⑥广告牌系统。

(1)Internet 网

距今已有 25 年多的历史,它也称“国际计算机互联网”。它已经把世界各地的数百万台计算机和 4000

多万用户连接在一起,使他们之间可以互通信息、共享计算机和各种信息资源。所以,Internet 网已经成为进行科学研究、商业活动和共享信息的重要手段。

Internet 网所提供的信息服务为:①电子邮件(E-Mail)。②文件传送服务。③远程登录服务。④信息查询服务。⑤信息研讨和分布服务。⑥通过 Internet 网进行娱乐和实时会话等等。

例如:电子邮件(E-Mail),是一种通过计算机联网与其他用户进行联系的快速、简便、高效、价廉的现代化通信手段。通过在一些指定的“通信节点计算机”上运行相应的软件从而扮演电子邮局的角色。用户可以在这台计算机上租用一个电子邮箱,当需要给网上的某一个用户发送信件时,发信人只要与这台计算机联机,把要发送的信函内容与收信人的电子邮箱地址送入自己租用的邮箱内即可。用户也可以把一封信同时发送给多个收件人,电子邮件系统会自动地把用户的信息通过网络一站一站地送到目的地。如果写入的收信人电子邮箱地址有误,系统会把原信退回并通知不能送到收信人的原因。当信件送到目的地后,便存放在收件人的电子邮箱中。用户只要随时以计算机联机的方式打开自己的电子邮箱,便可以读取自己的邮件,读取后还可把收到的信件再批转给其他的用户。由于收发邮件是采取存储转发方式,打开电子邮箱是采用

计算机联网的方式,这就使用户可以不受时间、地点的限制来收发邮件。此外,通过 Internet 发送一页邮件的费用不会比发一页国际航空信贵一倍,而在传递时间上快慢不一(数分钟到数小时均可),可以送到全球任何一个(与 Internet 联网)用户,还可以通过相应的网关(Gateway)送往各种异种网络(如 Applelink、AT & T、Mail、BITNET、CompuServe、DECnet、MCI、Mail、Sprint Mail)用户,给用户带来很大的方便。

(2)在线服务

提供这种服务的有若干家:①CompuServe,面向商业,用户最多。②American Online,面向商业与家庭。③Prodigy,面向家庭。以上①项用户约 200~300 万,①、②、③三家用户数可达 500 万。现在越来越多的用户希望加入在线服务系统,以使用户有机会进入美国社会的很多领域,并且目前已把在线服务连接到了 Internet 网上,用户通过它也可接入 Internet 网并获得信息。

现在以上述②项(即 American Online)为例作简要说明:若用户要获得“②项”服务,只要向有关公司申请,就可寄来“②项”软件。把该软件装入配有调制解调器(Modem)的微机中,再把该微机与电话线相连接,就准备就绪了。用户通过调用“②项”软件最后使用户与上述公司的系统接通,经过口令等核对确认后,用

户就能使用公司所提供的各种服务。据称“②项”共有 14 种服务,如今日新闻、书报摊、个人财政、市场、教育、计算、旅行、体育、俱乐部与个人爱好、娱乐、儿童服务、社交、咨询以及连通 Internet 等 14 种。

如果用户进入“今日新闻”这个服务项目,它就显示出当天报上的重要新闻近十条。每条都只有一个标题,简明地反映其内容。若用户对某条新闻特别感兴趣,只要用鼠标按钮进行双击,它就全文显示。当天新闻一般都是早上 4~5 点钟登入。当天如果发生了大事,会及时得到反映,因为“②项”的公司每隔 1 小时就对它作一次补充。在“今日新闻”中还有其它内容可播送,如美国新闻、世界新闻、商业新闻、气象新闻、体育新闻和娱乐新闻等。所以,一旦用户进入“今日新闻”这个栏目,就如同翻开了当天的新闻报纸一样,但它的内容也许比报纸更丰富、更及时。

(3) 局域网(LAN)及其互连网络的高速化

今后几年内,ATM 技术将逐渐取代其它网络技术成为信息的主要载体。例如:ATM 从 25Mbit/s 到 155Mbit/s、622Mbit/s 甚至 2400Mbit/s 的可交换方式。现有局域网(LAN):如以太网速率从 10Mbit/s 上升到 100Mbit/s,以太网采用共享方式和可交换方式;令牌环网:采用 16Mbit/s 共享方式;光纤 FDDI 网:采用 100Mbit/s 共享方式,等等。

(4) 可视电话

需要确定：①带宽问题，是选用 ISDN 还是 155Mbit/s 的 ATM 方式？②可视信号的速度和清晰度问题。③是否采用压缩技术实现图像的传输？④可视电话会议系统所需要的环境（是普通的或特定的环境）问题。⑤美国正在考虑一种法律，使电话公司不依赖政府的支持，自由竞争问题等等。

(5) 光纤进入家庭的可行性

能否把光纤连到家庭涉及交互电视网络的发展。信息高速公路不仅仅是一个连接到家庭的光纤网：①应有多种选择，不是单一信息。②传输介质有光纤、双绞线、同轴电缆。③光纤连到家庭，首先连到企业。④信息也不是连到家庭为止，而是连到家庭的局域网上或连接到局域网的微机上。

(6) 广告牌系统

目前在美国有 70000 多个广告牌系统，用户达 1700 万人，用户可以通过该系统传递电子邮件，进行彼此交谈，参加各种论坛和传递文件。目前该系统必须连接到 Internet 网上，以便获取 Internet 网上的信息，接收和发送各种信息。

综上所述，美国现阶段涉及信息高速公路的各种主要形式中，如果把“在线服务”、“Internet 网”与“信息高速公路”三者有机联系起来，就便于进一步理解信