

《中国计算机报》

《中国计算机用户》

3

精粹



网络技术 与应用

《中国计算机报》编辑部 主编
《中国计算机用户》杂志社

中国科学技术出版社

399846

711393
Z. 19

《中国计算机报》
《中国计算机用户》精粹(三)

网 络 技 术 与 应 用

《中国计算机报》编辑部
《中国计算机用户》杂志社 主编

中国科学技术出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

网络技术与应用/《中国计算机报》编辑部,《中国计算机用户》杂志社主编。—北京:中国科学技术出版社,1996.11

(《中国计算机报》《中国计算机用户》精粹;(三)ISBN 7-5046-2311-3

I. 网… I. ①中… ②中… II. 计算机网络—概论 N. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 20494 号

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京怀柔县孙史山印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:20.5 字数:500 千字

1997 年 4 月第 1 版 1997 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—6000 册 定价:28.00 元

内 容 提 要

本书集近期的《中国计算机报》、《中国计算机用户》杂志内容之精华,经过对其中有关网络技术及其应用的内容进行了汇总整理编辑而成。本书分为八个部分:第一部分主要介绍网络技术的应用现状及发展前景,对用户建网或对网络应用提供了宏观的指导;第二部分至第七部分分别对 Internet、ATM、虚拟网络、网络管理、Novell 网和 Windows NT 网几个方面的技术及应用进行了介绍;第八部分以一些成功的网络工程作为实例,具体介绍网络应用中的实用经验与技术,网络建设涉及的问题及解决的方法等。

本书具有技术新、实用性强等特点。适合于初、中、高级计算机专业人员及企业决策人员阅读参考。

前 言

在进入 21 世纪的前夕,在兴建“信息高速公路”的滚滚热潮中,越来越多的人关注着计算机技术的发展。学习计算机知识、掌握计算机操作技术已成为一种真正富有进取精神的时尚,因此,可以毫不夸张地说:信息时代离我们已经不远了。

为了使目前全社会各行各业人士能较快捷地对近年计算机技术最新发展状况有一个全面了解,使非计算机专业人员能较方便地对一些重点的计算机应用技术有一个较透彻的理解,《中国计算机报》编辑部、《中国计算机用户》杂志社与中国科学技术出版社联合推出大众计算机实用技术普及系列丛书,以满足社会各界普及计算机专业知识、提高计算机应用水平的需求。

《中国计算机报》(周报)是目前国内最具权威性的行业报之一,独特的专业眼光、专家级的手笔、最新的全球业内动态及技术发展介绍,深得业内同仁及广大计算机用户的信赖。

《中国计算机用户》(半月刊)杂志是一份实用技术类型的专业刊物,它以实用性、技术性、普及性见长,是计算机用户学习知识、交流经验、增长见识的理想园地。它通过丰富多彩的栏目、实用可操作的内容,使读者真正体会到随时随地的技术支持。

作为这套大众计算机实用技术普及系列丛书的一部分,我们以近期《中国计算机报》和《中国计算机用户》杂志的内容为基础,重新加工、分类,精心编排了《中国计算机报》、《中国计算机用户》杂志精粹系列丛书。

该丛书系统性强,深入浅出,突出实用特色,集资料性与工具书功能于一身。

全套丛书由三册组成,它们分别是:《计算机技术纵览》、《Windows 与多媒体及图形图像技术》和《网络技术与应用》。

《计算机技术纵览》汇集一报一刊追踪世界计算机技术发展潮流的众多专题精彩系列文章,包含了近一二年计算机技术领域内最活跃的技术进展概貌,使读者牢牢把握当今计算机技术发展的最新状况。

《Windows 与多媒体及图形图像技术》是目前计算机应用领域内谈论最多的主题,该分册以翔实的技术产品介绍和来自众多应用专家的切身体会,实实在在地告诉读者什么是多媒体与 Windows 应用,怎样开发多媒体与 Windows 应用;如果你已不是初学乍练者,专家的经验之谈将使你节约许多不必花费的时间和金钱。

《网络技术与应用》内容丰富而多样,在目前计算机业内涌动着“网络就是计算机”的巨大洪流,该分册的内容注重实用,囊括计算机网络领域的技术、工程、设计、产品、服务等多方面的实用资料,真正使读者能在周围一片“网络热”中,保持清醒的头脑并获得可信赖的技术支持。

本系列丛书的初衷就是为非专业人员提供一种捷径、一种速成的方法,让最新的、最实用的计算机专业知识迅速地为他们所享用。

如果本精粹系列的读者能够认可这一点,我们将会感到很高兴。

编 者

目 录

第一部分 综述	(1)
我国网络应用现状和前景.....	(1)
我国国民经济几个主要部门的网络应用现状与规划	(10)
增值网络服务在我国的发展与展望	(18)
个人通信和个人通信网	(23)
引人注目的个人通信	(28)
综合业务数字网与多媒体通信	(31)
综合业务数字网(ISDN)技术	(35)
多媒体通信技术(一)	(45)
多媒体通信技术(二)	(52)
最具潜力的新一代网络技术及其前景	(57)
网络及开放系统的标准	(61)
互连网络的管理	(65)
智能通信网络 IN	(72)
有线电视网与信息高速公路	(76)
网络防病毒技术纵横谈	(82)
网络的非法入侵保护	(86)
调制解调器历久弥新	(88)
联机多媒体的好帮手——有线 MODEM	(92)
第二部分 Internet 技术	(95)
Internet 的信息服务和管理方式	(95)
Archie——Internet 系列工具介绍	(100)
E-mail——Internet 系列工具介绍	(102)
远程登录——使用 Internet 远程计算机资源的手段	(104)
Internet 引发的社会问题	(106)
漫谈 Internet	(110)
Internet 与 WWW	(113)
Internet 为医学带来方便	(117)
WWW 可望不可及	(120)
Internet 技术与应用	(123)
Internet 连入方法及应用工具	(129)
第三部分 ATM 技术	(137)
异步传输模式(ATM)基础	(137)
ATM 的难题与前景	(140)
ATM 互操作性的新进展	(144)

ATM 是如何被管理的	(148)
引入 ATM NIC 是关键	(151)
第四部分 虚拟网络	(153)
虚拟是什么	(153)
实现虚网有几种途径	(156)
虚网漫谈	(160)
第三代 LAN 互连方式——交换式虚拟网络	(164)
传统网络与虚网	(167)
可交换的虚网	(169)
虚拟局域网步入现实	(174)
第五部分 网络管理系统	(176)
网络管理技术的现状与展望	(176)
网络管理的基本体系	(182)
系统管理	(189)
第六部分 Novell 网技术	(195)
利用 Net Ware SPX 协议开发对等通信程序	(195)
Net Ware 网络下的多用户程序设计	(199)
Net Ware 与 Internet 互连的实现方法	(202)
Novell 网络服务器中使用 SCSI 设备的问题	(206)
在 Novell 环境下构造多种非网络软件工作平台	(208)
微机 Net Ware 网与 VAX 机互连	(211)
Novell 网使用经验谈	(214)
Net Ware SFT ■ V3.11 高效安全的容错网络操作系统	(216)
如何将 Net Ware 优化为数据库平台	(220)
在 Novell 网上实现 CD-ROM 共享	(224)
Net Ware V4.X NDS 及其建立和使用	(226)
第七部分 Windows NT 技术	(230)
Windows NT Server 的发展及特点	(230)
别具特色的 NTS 网络管理	(232)
NTS 的服务功能	(238)
NTS 安全保障	(242)
Windows NT 刊授课程	(245)
第一讲 Windows NT 3.5 环境	(246)
第二讲 Windows NT 网络模型与实现	(247)
第三讲 Windows NT 安装与引导	(250)
第四讲 配置 Windows NT 3.5 环境	(254)
第五讲 文件系统、打印资源及其管理	(257)
第六讲 MS-DOS、Windows 客户机操作	(260)
第七讲 Windows NT 网络环境	(262)
第八讲 信任关系和用户组	(265)

第九讲 域模型与系统方案指南.....	(268)
第十讲 Windows NT Server 远程访问服务(RAS)	(271)
第十一讲 目录复制和数据保护.....	(274)
第十二讲 Windows NT Server 与 Novell Netware 互操作性	(277)
第八部分 应用与实例	(281)
Ethernet 网卡的结构及选择	(281)
高速局域网分析比较与选择.....	(286)
大型网络中的报文鉴别技术.....	(291)
银行会计对公业务联网.....	(293)
网络的改造扩展及容错技术探讨.....	(299)
用 Windows 终端仿真软件 Terminal 实现微机间双工串行通讯	(302)
在 TCP/IP 网络下的 Client/Server 编程技术	(304)
PC-NFS 联网软件的应用	(311)
局域网在银行业务中的应用.....	(313)
银行机关办公自动化系统.....	(316)

第一部分 综述

我国网络应用现状和前景

网络应用的迅速发展,最基本原因是经济发展所致,从这两年 PC 机的销量上可以看出苗头,1993 年销售 45 万台,1994 年销售 70 万台,1995 年销售 100 万台,每年净增 25 万台,从势头看 1996 年可能还要突破百万台大关,其中 40% 联网,至少也需 4 万套网络软件,这就是今天网络应用的基本事实。

一、网络应用工程

首先介绍一下 CHINAPAC 和 DDN,然后重点介绍金桥网及其他金字工程。

1. CHINAPAC 和 CHINADDN

CHINAPAC 骨干网中继电路主要采用 PCM 数字电路(光缆、数字微波和卫星电路)和模拟电路。通信速率 64~256Kbps 和 9.6~19.2Kbps。北京、上海、广州、武汉、沈阳、南京、成都、西安为汇接节点,汇接节点之间采用全网状结构,保证了高速度、高质量、大吞吐量、低延迟等网络性能指标,确保用户通信质量。

CHINADDN 1994 年 10 月,中国公用数字数据骨干网一期工程正式开通,目前已通达 22 个直辖市和省会城市,具有 E1 速率(2.048Mbps)端口 776 个,其他速率端口 2588 个。各地 DDN 网的建设,有 20 个省市已完成。1995 年 CHINADDN 骨干网将通达所有省会城市。其主要业务为点对点通信、点对多点通信、帧中断、虚拟专用网。

2. 金桥工程

金桥工程是在朱镕基副总理直接倡导下提出来的,是为金字号工程提供服务的网络工程。其建设方针是:统筹规划、联合建设、统一标准、专通结合。建设的目标是:为国家宏观经济调控和决策服务。

金桥网为“天地一体”的网络结构。金桥骨干网采用“天网”(卫星网)与“地网”(光纤网)在统一网络管理系统下,互联互通,具有互操作性,互为补充,互为备用。

金桥网一期工程覆盖全国 400 多个城市;与各部门、地方专用网(现有 100 多个专用网)实行异构网互联,或依托金桥网建设虚拟网,利用金桥网的信息交换平台,与邮电部公用分组交换网、数字数据网以及公众电话网互联互通;与上万个信息源(大中型企业、重点工程、重点高校、科研基地等)相联;与国家综合管理部门信息中心相联并通向中南海,实行国际联网。

金桥工程主要为政府办公业务、“金”字号工程大宗业务和市场业务服务。市场业务包括各部门、地方专用网和国内企业、单位业务,外企和国外驻华商社业务,以及国际联网业务等。金

桥网上信息的组织和传递是一个非常复杂的问题,涉及到方方面面,要靠各业务部门的通力协作,才有可能实现。

金桥工程传输数据、话音、文字、图像,提供廉价的综合业务数字网(ISDN),从国情出发,在起步阶段的传输速率为 144Kbps~2Mbps,为“信息中速国道”。金桥工程未来的发展是“信息高速公路”。

3. 金关工程

“金关工程”是在李岚清副总理直接领导下实施的,是“金桥工程”的起步工程之一。它将为海关、外贸、外汇管理和税务等企业和部门业务系统联网做出贡献,建立出口退税、配额许可证管理、进出口收汇结汇、进出口贸易统计等信息应用系统,加强和完善外贸管理,同时开展 EDI 应用试点,为在我国全面推广电子数据交换业务和电子邮件业务,实现通关自动化和无纸贸易创造条件。海关系统的 H883 工程,在京、津、沪、广、九、拱等大海关的建设已有六七年之久,在 PC 机和 LAN 环境下的 H883 工程也早已取得了实质性进展,报关自动化系统工程实施以来,卓有成效,在全国金关工程的建设中起到了骨干作用。同时“八五”期间国家计委投资的 EDI 项目,如外贸部信息中心纺织品配额检查系统、中国化工进出口总公司、中国电子进出口总公司、山东抽纱公司、中国远洋轮船公司的国家“八五”攻关项目已近尾声。此外,有的省在全面实施 EDI 工程,如山东省全省 EDI 系统就走在了全国的前面。

4. 金卡工程

1991 年我国现金结算总额为 2500 亿元,1993 年 6 月上升到 4863 亿元,1994 年 6 月达到 5784 亿元,社会上流动的现金额越来越大。

1993 年 6 月 1 日,江泽民总书记在视察人民银行沙河卫星清算总中心时,提出了在全民推广使用信用卡,以减少大量现金流通,加强国家对经济的宏观调控。以电子货币工程为重点启动了卡基应用系统工程,即“金卡工程”。“金卡工程”将为银行和内贸、旅游等有关部门服务,充分利用邮电、人行现有的网络资源,通过“金桥”网,联通和完善业务信息系统,为金融系统推行信用卡和现金卡,逐步实现现金存兑和现金支付电子化;为商贸、旅游等行业提供新型电子支付手段,减少现金流通提供方便。金卡工程首先从银行起步,同时也将大力推广种类繁多的卡基应用系统,使人民生活更方便,并逐步推行各种符合社会需求的电子增值服务,提供一个可靠的通信网络和公正、良好的信息服务体系。“金卡工程”的总体目标是用 10 年左右的时间,在全国 400 个城市,3 亿城市人口中推广使用卡基支付工具和信息媒介,各种卡发行总量将达到 2 亿张。目前,首批 12 个试点省、市正在落实工程建设方案和承担单位,全国金卡工程办公室及所属总体组、专家组、标准化组和安全组正抓紧工作,制订有关的标准、规范、业务规章、制度等文件,加强对试点工程的总体指导,并将按“统筹规划,联合建设,统一标准,专通结合”的方针,各有关部门筹资共建信息交换服务中心。以便达到共享网络、共享信息资源和共享服务的目的。

(1)广东国际金融网络有限公司,由 18 个单位融资 9000 万元,解决各专业银行网络互连问题,对信用卡“异地、异卡通兑”业务进行处理,对资金和服务收费统一进行结算,广东此举解决了信用卡联营问题。

(2)北京 6 个单位融资 3000 万元,成立了北京金卡网络有限责任公司,为全市各发卡单位提供联网服务,实现信用卡跨行授权与清算,使互不通用的 5 种信用卡全市通用,并逐步与全国联网。

(3)金融电子化业绩喜人,全国已有 400 多个城市的银行使用计算机处理业务,建立了

518 万个电子化营业网点,覆盖全国的卫星清算网早已开通运行,出现了新的支付体系,如信用卡处理系统、ATM 处理系统。银行联网,实现储蓄通存通兑,全国储蓄存款已超过 1.7 万亿元。北京市工商银行对公业务实现通存通兑,外汇交易系统也已全国联网。

应该说,金卡工程并不等于金融电子化,通过金卡工程的实施,有助于金融界早日实现电子化。

5. 金税工程

“金税工程”是配合我国财税体制改革,推行以增值税为主体的流转税制度,严格税收征管,堵塞税收流失而实施的一项全面性的信息化工程。经朱熔基副总理批准,首先启动了全国增值税专用发票计算机稽核系统工程。国税总局、电子部、财政部通力合作,在各级税务部门及工程业主中国长城计算机集团公司、航天总公司、人民银行清算总中心、四通公司的积极努力下,仅用了半年时间便初步完成了 50 个中心城市、涉及 795 个区县级税务单位的工程建设,开发了全套应用软件,并开始运行。“金税工程”是建立在税务系统内部、最终将覆盖全国的管理信息系统工程。今后还将在批发和零售领域推广使用计税收款机、增值税专用发票单机防伪系统、智能报税卡等,从整体上解决税收征管、稽核、纳税人管理、发票管理等各个方面的数据采集、处理与防伪、鉴伪问题。逐步建设起涉及税务征、管、查各项工作的国家税务信息化系统。这项工程的第二期是在 1996~1997 年内在 400 个城市内实现联网,如经费落实,将如期完成。

全国税收管理系统将使 35 个中心城市、1200 个县城的 3 亿人实现凭卡纳税、卡上结算。财税现代化终将建立全国税务综合信息系统,纳税人通过信用卡、金融卡、储蓄卡的应用,财税系统可准确地核算各种税金。

全国增值税专用发票计算机稽核系统工程只是金税工程的一部分。全国税收电子化,即所谓金税工程应该包括税务工作的方方面面,任重而道远,主要靠税务专家提出需求并向前推进。这就是要从广义的概念上理解金税工程。

6. 国家宏观经济系统

国家经济信息系统的建设已有 10 年历史,已投入 13 亿元,以国家经济信息中心为龙头,延伸到各省市计委系统的信息中心,甚至一部分县也建起了信息中心,省、地、市、县的信息中心共 1500 个。经过几年的准备,终于迎来了第三期日贷的评标会议,近期已完成了 48 个标的评审工作,用款单位中有 20 多个部委,如冶金、电力、机械、人事、劳动、审计、工商、海洋局、海关、煤炭、建材、技术监督局、纺织、国税、开发银行、人民银行、国有资产管理局、石油天然气等;以及 20 个省市,如河北、山东、辽宁、黑龙江、沈阳、大连、青岛、江苏、南京、上海、浙江、宁波、厦门、福建、深圳、海南、广州、广东、哈尔滨、重庆、北京、成都等。围绕 7 个业务系统开展国家宏观经济信息系统的建设:宏观经济预测系统;企业和产品信息系统;价格和市场信息系统;世界经济信息系统;经济法规系统;国外贷款项目管理系统;政府投资项目管理系统等。结合金桥网的建设,将会形成国家宏观经济信息系统的网络框架,通过 7 个业务系统的信息交换,形成全国经济信息的大动脉,可望在 1、2 年后建成运行。

7. 金企工程

金企工程作为我国信息化工程的重要组成部分,近期取得了进展。国家经贸委将在已经建立的全国生产流通信息网络的基础上建立国家重点联系的千户企业信息系统,1995 年第三季度已完成所有 1000 户企业的上网培训,第四季度投入试运行。国家重点联系的千户企业信息是全国生产流通信息网络的重要组成部分,全国生产流通信息网络又是已经报请国家计委和国民经济信息化联席会议立项的国家金企工程的基础。

国家重点联系的千户大企业是由国务院确定的,是国有经济“关键的少数”,对这些企业加强管理、重点扶持就是要通过发挥少数关键企业的示范、推动作用,摸索出一条切实可行的国有企业发展道路,以这些企业为龙头,带动整个工业的滚动发展。人民银行也将对千户企业给予重点支持。千户企业与国家经贸委联网的目的是使国家经贸委能够实时掌握千户企业的生产、经营状况,以便进行跟踪监控。联网的总体方案是国家经贸委信息中心和各省市经贸委信息中心直接联网,各省市的信息中心和企业联网。企业、省市经贸委、国家经贸委三者之间可以进行双向的信息交流。

(1)工程建设中首先坚持节约、实用的原则,争取在较短的时间里使系统投入运行,随着今后使用要求的提高再进行升级和扩容。目前整个投资不到 200 万元人民币。在远程网连接中得到了邮电部的大力支持,租用 CHINAPAC 的 X.25 分组交换网,在工程建设中也充分利用企业和信息中心的原有设备。

(2)在保证系统高可靠性的前提下,大胆选用国内企业的产品,比如选用希望电脑公司的 UC DOS 3.1 和 UC WIN 3.1 双平台套装软件作为整个金企工程的中文平台;最近,通过反复调查,决定选用由东北大学软件中心开发的,基于 Client/Server 体系结构的关系数据库管理系统 OpenBASE 与正在运行的 Oracle 数据库并行运行,以考察 OpenBASE 的性能。金企工程是国家的大工程,在技术上必须确保万无一失,所以,首先要强调系统的可靠性,同时,如果国内企业的产品在质量和性能上并不比国外的差,我们当然应该先用国内的产品。

8. 科研教育网

中国国家计算与网络设施工程(The National Computing and Networking Facility of China),简称 NCFC,是以中关村地区的 NCFC 光缆主干网为核心,通过国际卫星专线、中国公用分组交换网 CHINAPAC、中国公用数字数据网 CHINADDN、Internet,可和全世界 154 个国家和地区互通电子邮件,共享网络信息。

(1)NCFC 主干网 由路由器通过高速光纤网将清华大学和北京大学连接到中科院计算机网络信息中心,构成了 NCFC 的主干网,有 10 多台小型机和工作站用于网络控制、网络服务和数据库服务,并将有一台 5~10 亿次的超级计算机投入运行。

(2)NCFC 院校网 NCFC 院校网分为核心院校网和外围院校网,核心院校网是指通过高速光纤网以 10Mbps 或更高速率连接的院校网,包括中关村地区的 30 多个研究所(CASNET)、北京大学校园网(PUNET)、清华大学校园网(TUNET),共有 100 多个以太网,2000 多台计算机。外围院校网是指用低于 10Mbps(主要是 64Kbps 或更低)速率信道、远程连接的其他研究所或高校。

(3)NCFC 的特点 NCFC 是一个地域范围广、用户多的全国科研教育网;NCFC 采用 TCP/IP 协议,保证多协议、多种应用的异种计算机都能入网;NCFC 采用了多种组网技术,如光纤通信技术、局域网技术、城域网技术、远程网互连技术、高层网络互连技术、多协议转换技术,以及用户端点入网的多种连接方法等。

(4)数据库 文献型数据库(科技文摘和科技全文库)、书目型数据库、科学数值型数据库、科学事实型数据库,以及一些混合型科学数据库,如工程化学、化合物命名与结构、稀土、微生物资源、经济植物、自然资源、能源、天文等数据库,还建设有一批科学文献库和书目库。

二、网络典型应用实例

随着信息化的推进,网络应用工程日渐增多,这里仅举几个典型的事例进行说明。

1. 国家行政首脑机关办公决策服务系统

以国务院秘书局为龙头,带动各省市各部委办公厅系统的办公自动化建设,近年来取得了较大的进展。1987~1988年国务院秘书局引进了美国 DG 公司的 MV20000 和 MV7800 各两台作为主机,经过几年的努力,其远程终端,可以仿真方式进入 MV20000,并可传送电子邮件和各种上报文件,1995 年上半年在上海又专门组织专家讨论了第二代电子邮件的选型,以期推动国家行政办公系统的电子邮件的应用。上海市、北京市、天津市、广州市、福建省、湖北省、陕西省等省市,计委、经贸委、外贸、冶金、电力等部委的办公自动化系统,都有较大进步,但业务上还不是完全依靠办公自动化系统在运行。近年来国务院秘书局均有办公自动化技术指导书下发,但执行情况还不够理想。办公自动化系统涉及的范围比较广,系统建设出现反复的现象也时有发生,总体上已向前迈进了一大步。

2. 校园网

在中国教育和科研示范网络工程中,校园网建设具有重要地位,清华大学、北京大学、北京邮电大学、上海交通大学、西安交通大学、东南大学、华南理工大学、东北大学、华中理工大学、成都电子科技大学是 10 个地区的网点学校,通过他们再向其他高校提供服务。从清华大学和北京大学建设校园网的经验看:

(1)主要内容

主干网:提供校园内计算机主干通信服务,应具有较高带宽和全时、稳定可靠的特点;

建筑物或工作组网:为楼宇内计算机集合的网络系统提供的网络互连服务;

远程办公室网:为校园之外的部门提供的网络互连服务;

远程个人入网:为校内外教职员提供的网络服务设施,目前清华、北大的教授或领导可在家访问校园网的信息库,或查询 Internet 上的资源;

广域网连接:使校园网进入国内和国际网络,以便为网内用户提供更多的信息资源。

(2)通信线路和协议 一般通信介质可选择双绞线、同轴电缆、光纤、微波等。采用的通信协议有 802 系列标准,以及 100BaseT、100Mbps、802.12(100VG-AnyLAN/100Mbps)等,至于 FDDI 与 ATM 谁优谁劣,暂时尚无定论,虽然 ATM 为发展方向,但技术标准尚未成熟,目前仍以选择 FDDI 网为主。

(3)互连方式 中继方式;网桥方式;路由方式及交换方式。

(4)拓扑结构 校园网的拓扑结构与校园楼群、计算资源、科研和教学的实际分布,以及所采用的互连协议有关。通常可考虑星型拓扑结构。

(5)网络体系结构 网络建设应坚持开放性和标准化原则,不支持厂家专用标准。TCP/IP 作为校园网的主要网络协议,其他 Novell IPX SNA 为局部的非主流性使用的协议,从而形成主从型多协议体系结构。对大型、复杂的校园还要划分子网。

3. 中化大厦智能网络

中化公司是国内最大的进出口公司,有 20 多个部门和在京子公司,还有分布在全世界各地的 70 多个分支机构。总部和各分支机构交往,就需要一套高效率的办公系统,由高速、高性能的网络支撑,结合计算机网络最新发展趋势,选择 ATM 局域网。整个系统以结构化综合布

线系统为基础,在其上构架了智能网络及电话系统,形成完整的通信网络系统。

结构化综合布线系统分为水平系统和垂直系统。水平系统全部采用 5 类材料,可保证支持 155Mbps 的数据传输,支持 150Mbps 的 CATV 的传输,100Mbps 交换以太网或 FDDI、CDDI 以及 155Mbps 的 ATM 的高速传输。用于实现各楼层与计算机网络中心及电话交换机的连接,分别采用了多模光纤与一对数双绞线。多模光纤可支持 2.6Gbps 的高速信号传输,完全符合 ATM 技术的要求。一对数电缆用于大楼电话交换机与水平系统的连接。

计算机的网络系统,有 936 个可管理智能以太网端口,可连接电脑,全部用户端口由 56 个独享 10Mbps 可交换以太网端口支持;网络主干由 4 条 100Mbps ATM 线路提供高速主干通道;所有端口可任意组合成 6 个互相通信的虚拟网络,各虚拟网之间由路由器实现互连;两个 Token Ring 路由端口,用于和 IBM AS/400 主机相连;3 个广域网端口,每个端口可支持到 2Mbps 的传输率。该网络包括支干系统、网络主干、广域网和网络管理几大部分,中化大厦智能网络系统是我国第一个企业级 ATM 智能局域网。

这类智能大厦的建设,已形成一股浪潮,如中国人民银行总行等 14 座金融大厦、深圳房地产开发公司的智能大厦、外交部办公大楼的智能大厦等。

4. 湖南省邮电综合信息网

湖南省邮电综合信息网是以 X.25 和 DDN 连接一个省局、15 个地(州)市局、96 个县局,上层支撑着综合信息管理系统、邮电生产管理系统、电信生产管理系统等大规模应用系统的大型集成系统。全省网络以分组交换网为核心,涉及多种计算机平台、多种网络协议、多种接入方式。湖南省存在着三级分组交换网,即中国分组交换网(CHINAPAC)、湖南省分组交换网和地市的地区网。

湖南省通信子网的建设分为通信子网和资源子网的建设。数据通信网、调制解调器、广域网连接设备、局域网设备、布线系统、网管系统等所有这些系统平台和应用软件都是在通信子网的支撑下工作的。资源子网是各种以通信子网为基础的网络节点和服务设施,包括各种服务器、工作站、X 终端、电子邮件等。

三、Internet

(一)中国连接 Internet 概况

(1)中国科学院高能物理所在 1993 年 3 月与史丹佛线性加速器中心 64Kbps 专线建成(AT&T 卫星线路),卫星线路费由史丹佛出,高能所经 CHINAPAC 到北京电信局,再用光纤传到微波站,微波站再至北京郊区 AT&T 卫星站。当时只支持 DECnet,不支持 TCP/IP。

1994 年美国正式同意 CISCO 路由器输入中国,同时,高能所获准使用加州地区的 ESNET。1994 年 5 月高能所正式进入 Internet。

1994 年 7 月高能所专线改由日本国际电信局的 64Kbps 卫星频道,连接日本国家高能物理实验室(KEK),再由 KEK 以 512Kbps 连到美国。

目前可提供的主要功能有:E-mail 电子邮件;TELNET 远程登录;FTP 远程文件传输;FINGER SERVICE 查询用户;WWW 全球信息网;Gopher 可用 FTP 获取文件资源;ARCHICE SERVICE 提供 FTP 的节点地址;TALK 交互对话;VERONICA 及 JUGHEAD 提供 Gopher 节点地址。

上网方式有:高能所计算机上的终端;通过 CHINAPAC 登录到高能所的计算机上;用 PC 机、电话拨号,或为仿真终端(仿真软件 procomm, Bitcom 等);建立 UUCP 节点机,收发 E-mail。

(2)中国科研网(Chinese Research Network, CRN)通过欧洲研究网络的转信站,可与 Internet 交换 E-mail,也是收发均需收费。其目的是促进中国 OSI 的应用,故以 X.400 为基础。分布在北京、上海(上海交大和复旦大学)、石家庄、成都共 9 个机构。该实验应用网是由电子部支持、德国配合的 CRN 网,成为全国性的研究网络。电子部信息中心也是 CRN 网的成员。

(3)中国国家计算与网络设施工程(NCFC)、中国教育科研计算机网(CERNET)、中关村教育研究示范网。它以中科院、北大、清华为主干,1994 年 7 月经 Sprint 卫星与全球 Internet 联网,目前中国大部分网络(包括中国学术网、中国研究网、中科院高能所)都与 NCFC 联网,中科院计算机网络中心统称它们为中国网(China Net)。

将来要连接 1090 所大学、39412 所中学、16 万所小学。将以三条 64Kbps 国际专线由北美、欧洲、亚太连接 Internet。

(4)1994 年 9 月 20 日继中科院高能所、中关村网之后,北京化工大学也有一条 64Kbps 国际专线,直达全球 Internet。该校与东京理科大学是伙伴。目前北化已申请两个 C 级 Internet 网地址。专线经卫星频道连接东京理科大学。

(5)中国商用 Internet。1994 年秋,邮电部与 Sprint 签订协议,将 CHINAPAC 与全球 Internet 连接。

1994 年 7 月成立了上海应用物理研究中心,它建立的上海地区电子邮递网络系统已开始运作(主要覆盖上海各科研机构与大学),并与高能所以 UUCP 方式交换信件。

美国加州的 Personal Net Connection 公司是 Internet 服务公司,提供上海地区的 Internet 电子邮件服务。

表 1 给出了北京地区 Internet 网络资源情况。

表 1 北京地区 Internet 网络资源

全球资讯网 (WWW)	中国科学院	WWW.cnc.ac.cn	159.226.2.8
	清华大学	WWW.net.edu.cn	166.111.1.16
	中科院高能所	WWW.ihep.ac.cn	202.38.128.54
	北京大学	WWW.pku.edu.cn	162.105.127.22
	北京化工大学	WWW.buct.edu.cn	202.38.145.2
	教育科研计算机网	WWW.cernet.edu.cn	166.111.250.2
Gopher 资讯系统	中国科学院	gopher.cnc.ac.cn	159.226.2.8
	清华大学	gopher.net.edu.cn	166.111.1.1.16
	中科院高能所	gopher.ihep.ac.cn	202.38.128.54
	教育科研计算机网	gopher.cernet.edu.cn	166.111.250.2
FTP 档案资料库	中国科学院	ftp.cnc.ac.cn	159.226.2.8
	教育科研计算机网	ftp.cernet.edu.cn	166.111.250.2
图书馆馆藏目录	中国科学院	apt.las.ac.cn (帐号 opac 密码 opac)	159.226.100.1
	清华大学	(帐号 public 不需密码)	166.111.78.6

(二)Internet 提供的服务

Internet 上提供的服务很多,主要有如下几点:

1. 基本服务

Internet 的基本服务有远程使用计算机、文件传送和电子邮政。

(1)远程使用计算机 远程使用计算机又称远程登录服务(Remote Login),是指用户在远程终端协议(Telnet)支持下,使自己的计算机通过 Internet 成为远地计算机终端。全世界的许多大学图书馆都通过 Telnet 对外提供联机检索服务,一些政府部门、研究机构也将它们的数据库对外开放,供用户通过 Telnet 查阅。

当然,要在远地计算机上登录,首先要成为该系统的合法用户,并有相应的帐户和口令。一旦登录成功,用户便可使用远地计算机对外开放的全部资源。

(2)文件传送 文件传送服务允许 Internet 上的用户将一台计算机上的文件传送到另一台上。文件传送是由 TCP/IP 的文件传送协议(File Transfer Protocol-FTP)支持的。使用 FTP 几乎可传送任何类型的文件:正文文件、二进制可执行程序文件、图像文件、声音文件、数据压缩文件等。

在 Internet 上许多数据服务中心提供一种“不记名文件传送服务”(Anonymous FTP),用户在登录时可以用 anonymous 作用户名,用自己的电子邮箱地址作口令。

(3)电子邮政 Internet 连接了分布全球的网络,利用它传输电子邮件是很方便的。目前 Internet 上每天约有 2500 万人次发送电子邮件。

电子邮政系统除了可交换信件外,还可用来咨询信息。Internet 上的一些信息咨询服务中心,为了让仅能使用电子邮件方式联网的 Internet 用户也可查询他们提供的信息,编制了邮件服务器软件,当用户想要向这些信息中心查询资料时,仅需向其指定的电子邮箱发送一封含有一系列信息查询命令的电子邮件,邮件服务器程序将自动读取、分析收到的电子邮件中的命令,并将检索结果以电子邮件形式发回到用户的电子邮箱。

2. 公告牌服务

电子公告牌(Bulletin Board)是用电子通信手段“张贴”各种公告或消息。

3. 交互式信息传递服务

(1)信息查询工具 Gopher Gopher 是基于菜单驱动的信息查询软件,它可将用户的请求自动转换成 FTP 或 Telnet 命令。在菜单的引导下,用户可对 Internet 上远程联机信息系统进行访问。

Gopher 是一种客户机/服务器软件。Gopher 客户机软件运行在用户计算机上,Gopher 服务器运行在可以公开访问的计算机上。用户只要有 Gopher 就可访问任何一个 Gopher 服务器,使用它的资源。很多图书馆和大学都有它的 Gopher 服务器,供 Internet 的用户使用。

(2)全球信息网 全球信息网(World Wide Web)提供一种友好的信息查询接口,即用户仅需提出查询要求,而到什么地方查询及如何查询,则由 WWW 自动完成。WWW 除了可浏览文本信息外,还可显示与文本内容相配合的图像、影视和声音等信息。

WWW 是目前 Internet 上最热门的信息源,Web 浏览器则是打开这个神奇世界大门的软件钥匙。

所有的信息都以超文本(Hypertext)形式分布在全球 Internet 的上任何一台服务器上,供