



丛书主编 唐亚阳 执行主编 郑章飞

中国网络文化发展 二十年(1994—2014)

网络技术编

Chinese Internet Culture
Development in
20 Years

主编 刘宇 副主编 倪同尹 主审 边雨政



高校主题出版
GAOXIAO-ZHUTI CHUBAN

湖南大学出版社



丛书主编 唐亚阳 执行主编 郑章飞

Chinese Internet Culture Development in 20 Years

中国网络文化发展 二十年 (1994-2014)

网络技术编

主 编 刘 宇
副主编 倪问尹
主 审 边耐政

高校主题出版
GAOXIAO ZHUTI CHUBAN

湖南大学出版社

内 容 简 介

网络文化作为一个崭新的名词,吸引了不少学者的关注,产生了大量的研究成果。《中国网络文化二十年(1994—2014)·网络技术编》站在时代的前沿,迎合时代的呼唤与要求,旨在通过梳理二十年的网络文化研究成果情况,为网络文化的学习者、研究者提供丰富的资料,使读者在阅读本书的过程中碰撞出新的思想火花,更好地进行网络文化建设。

图书在版编目(CIP)数据

中国网络文化发展二十年(1994—2014)·网络技术编/唐亚阳丛
书主编,刘宇主编. —长沙:湖南大学出版社,2014.9

ISBN 978-7-5667-0744-4

I. ①中… II. ①唐… ②刘… III. ①计算机网络—文化研究
—中国—1994—2014 IV. ①TP393-05

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第230143号

中国网络文化发展二十年(1994—2014)·网络技术编
ZHONGGUO WANGLUO WENHUA FAZHAN ERSHINIAN
(1994—2014)·WANGLUO JISHU BIAN

丛 书 主 编:唐亚阳

执 行 主 编:郑章飞

主 编:刘 宇

总 策 划:唐亚阳 雷 鸣

项目负责人:刘非凡 王和君

责 任 编 辑:张 毅 责任校对:全 健 责任印制:陈 燕

印 装:湖南天闻新华印务有限公司

开 本:787×1092 16开 印张:13.25 字数:276千 印数:1000

版 次:2014年11月第1版 印次:2014年11月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-0744-4/G·799

定 价:60.00元

出 版 人:雷 鸣

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88821006(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

网 址:<http://www.hnupress.com>

电子邮箱:hnuplff@126.com

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

序

唐亚阳

互联网进入中国是二十年前（1994年）的事。网络文化已经渗透到我们身体的每一个细胞、我们生活的每一个角落。其速度之快如迅雷、如洪水，再加上互联网产品的多样化、制度建设的滞后性，导致互联网如一把双刃剑，在给我们生活带来精彩、带来方便的同时，在精神传播与行为规范上也出现了一些严重的“失范”现象。从近年来网络世界发生的一些不良事件中，我们可以得到几点启示：虽然网络文化有着公共性、公众性、开放性和平等、自主、自由参与等特点，信息发布者和网民的情绪、心理、言行等实际上也不存在什么限制，但如果没有一个比较统一、明确的精神价值取向来主导，网络中就容易出现非常盲目、混乱的“行为”，也很有可能将公正、公平、事实、法治、道德等一些基本的认知与判断全然抛弃不顾；如果不能做到积极主导、科学管理，网民情绪和言行就可能被错误地利用，一些潜在的心理行为被恶性地催生和放大，甚至会形成颠倒是非、混淆黑白的网络民主浊流，引发网络“暴民”、“哄客”、欺瞒和涉黄信息泛滥等不良乃至非法现象；网络世界并不是一个可以任由自我意识驰骋、奔突的世界，虽然它作为虚拟时空可以有虚拟存在、虚拟生活，可以随时随地获取信息，但这种存在与获取仍然要有一个精神价值取向来主导，特别是当这些“行为”对现实生活形成某种影响的时候，就更应该在实事求是、正当健康的条件下进行，不能盲目跟从和随心所欲；应当正确认识网络文化管理工作，那种认为网络文化管理是“网络民主的倒退”的说法显然是错误的，而网络文化管理工作的精神价值核心也一定是明晰和确定的；网络文化的缺陷需要通过人们思想道德素质的不断提升来加以弥补，而网络文化建设能够促进人们思想道德素质的提升，这离不开发挥精神价值取向的主导和引领作用。

2013年8月19日，习近平总书记在全国宣传思想工作会议上强调要“弘扬主旋律，传播正能量”，“大力发展健康向上的网络文化，理直气壮唱响网上主旋律”。事实上，研究与推动网络文化建设在我国迫在眉睫，而网络文化建设的关键又是正确把握我国网络文化建设的精神价值取向。如何把握与构建网络文化的精神价值取向？一是要弘扬中华民族的优秀文化传统。民族的就是经典的，民族的就是世界的，这是它源远流长的根本所在。所以，优秀文化传统是我国网络文化精神原创的本源与价值追求的基础，也将是我国网络文化自立于国际互联网的立足点与根本点。二是要夯实我们在精神思想上的新认识。作为我们区别于其他社会制度的基础，马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想以及科学发展观等重大战略思想，应该成为经济社会发展

的思想保证和精神动力，也应该成为网络文化建设的“图腾”，这是我国网络文化建设应该具备和蕴含的新的精神思想实质。三是要对生活、经验与创新及时进行归纳，形成新的精神价值供给。网络文化建设直接反映的是现实生活，可以从中汲取素材和活力，寻求精神价值的新发展，它同时也是网络社会存在与发展的动力；与此同时，在信息时代条件下，蜂拥而至的大量信息，必须经过科学、正确的清理，才能为我国网络文化建设提供有益的精神价值成果。

本人任总主编的“中国网络文化发展二十年（1994—2014）”丛书在中国网络文化发展二十周年之际由湖南大学出版社正式出版。丛书分为专题研究和资料汇编两部分共5册（包括专题研究编、研究成果编、法规文献编、活动事件编和网络技术编）。《中国网络文化发展二十年（1994—2014）·专题研究编》就二十年来中国网络文化研究和讨论的情况作出了全面、系统的回顾和总结，试图厘清网络文化发展的脉络和轨迹，指出中国网络文化发展中的重要问题和前沿问题，并对深化中国网络文化研究提出了建设性、前瞻性看法。包括10个专题：网络文化基础理论、网络文化技术载体、网络语言、网络社交、网络舆情、网络失范行为、网络文化产业、网络文化传播、网络文化管理、网络文化安全。《中国网络文化发展二十年（1994—2014）·研究成果编》收录二十年来关于网络文化的研究成果，内容涵盖网络文化、网络语言、网络社交、网络舆情、网络行为、网络监督、网络教育、互联网文化管理、网络意识、网络观念、网络技术、网络规范、网络素质、网络负面影响、网络发展、网络违法、博客（微博）等。由研究论文、研究专著、研究课题、研究报告四个部分组成。《中国网络文化发展二十年（1994—2014）·法规文献编》遴选的文献资料包括中共中央文件、全国人大及其常务委员会颁布的法律及其解释、国务院决议、最高人民法院和最高人民检察院法律解释、地方性法规和地方政府规章。《中国网络文化发展二十年（1994—2014）·活动事件编》对二十年来网络文化相关活动与事件进行了搜集整理与汇编，所遴选的活动与事件包括全国性重大事件和活动、地方重大事件与活动、网络企业重大事件与活动、高校活动、连续性活动等。《中国网络文化发展二十年（1994—2014）·网络技术编》对中国互联网二十年来支撑网络文化发展的网络技术进行系统的梳理，从网络基础、操作系统、开发技术、网络应用、网络安全、未来趋势等方面，详尽地展示了中国网络技术进步的历程。

希望丛书对我们了解网络文化，提高网络道德与法治意识，充分利用网络的同时推进互联网健康可持续发展产生积极的影响。书中不足之处，敬请读者批评和指正。

2014年9月28日

前 言

1994年4月,中国正式接入互联网,在这二十年间,网络技术及其应用在国内得到了飞速的发展,并渗透到了人们日常学习、工作和生活的方方面面。为了全面地反映中国接入互联网二十年以来,人们的生产方式、生活方式、思维方式等发生的翻天覆地的变化,我们特编撰“中国网络文化发展二十年(1994—2014)”丛书,《中国网络文化发展二十年(1994—2014)·网络技术篇》是该丛书中的一册。

《中国网络文化发展二十年(1994—2014)·网络技术编》以技术条目的方式展现技术内容。本书面向的读者主要是非计算机专业人员,除了大众读者需要简单了解的网络技术基础知识之外,其他绝大部分选取的条目都是二十年来与我们的网络生活息息相关,在日常使用网络过程中已成熟应用的技术,并以网络技术及应用为主。其收录范围和组织结构如下:

1. 条目收录原则

- (1) 1994—2014年间,技术较为成熟且实际应用较为成功;
- (2) 对互联网发展具有较大的推进意义;
- (3) 以网络及其应用技术为主,适当收录部分计算机软硬件技术条目。

2. 内容组织结构

- (1) 采用二级分类结构,一级为技术门类,二级为具体技术条目;
- (2) 单个条目为本书内容的最小分割单元,以资料汇编和采集为主,不做相关论述;
- (3) 单个条目内如有多项内容描述,用项目符号加以区分,但总属一个条目内容;
- (4) 单个条目可能包含以下内容:技术实现或理论简要描述、二十年发展历程、市场应用及现状、嵌入的图表;
- (5) 不再在具体条目内设置下级小标题说明以上内容,而采用自然段落逐项说明。

本书中条目绝大部分内容采编于各类已出版文献和网络文献,力求全面准确,让读者通过本书能够对常见的网络技术有一个简单清晰的了解。在本书编撰过程中,得到了丛书主编唐亚阳教授,信息科学与工程学院的边耐政、周四望等各位教授,图书馆的郑章飞馆长和出版社张毅编辑等许多领导和专家的热心关注和指导,在此一并致以诚挚谢意!

由于中国正式接入互联网二十年来,网络技术发展较快,囿于编者的学识不足,本书遗漏与不当之处在所难免,恳请各位读者与专家指正。

编 者

2014年9月

目 次

第 1 章 发展概述	(1)
第 2 章 网络基础	(5)
2.1 常见网络类型	(5)
2.1.1 局域网 (LAN)	(5)
2.1.2 广域网 (WAN)	(13)
2.1.3 城域网 (MAN)	(13)
2.1.4 互联网 (Internet)	(14)
2.2 网络参考模型	(19)
2.2.1 开放系统互联—参考模型 (OSI-RM)	(19)
2.2.2 TCP/IP 参考模型 (TCP/IP-RM)	(25)
2.2.3 OSI 与 TCP/IP 参考模型比较	(26)
2.3 常用规范协议	(27)
2.3.1 地址解析协议 (ARP)	(27)
2.3.2 网络互联协议 (IP)	(29)
2.3.3 路由协议 (RIP)	(32)
2.3.4 控制报文协议 (ICMP)	(35)
2.3.5 组管理协议 (IGMP)	(35)
2.3.6 传输控制协议 (TCP)	(36)
2.3.7 用户数据报协议 (UDP)	(38)
2.3.8 域名系统 (DNS)	(39)
2.3.9 动态主机配置协议 (DHCP)	(42)
2.3.10 超文本传输协议 (HTTP)	(43)
2.3.11 文件传输协议 (FTP)	(45)
2.3.12 远程登录协议 (TELNET)	(45)
2.3.13 简单邮件传输协议 (SMTP)	(47)
2.3.14 邮局协议 (POP3)	(48)
2.4 网络互联设备	(48)
2.5 国内骨干网	(56)
2.5.1 中国公用计算互联网 (CHINANET)	(56)

2.5.2 中国教育和科研计算机网 (CERNET)	(58)
2.5.3 中国科技网 (CSTNET)	(63)
2.5.4 中国金桥信息网 (CHINAGBN)	(66)
2.6 基础支撑技术	(67)
2.6.1 操作系统 (OS)	(67)
2.6.2 字符编码 (Character Encoding)	(78)
2.6.3 中文输入法 (Input Method)	(80)
2.6.4 数据压缩 (Data Compression)	(83)
2.7 网络接入技术	(85)
2.8 网络终端设备	(94)

第3章 网络应用	(107)
3.1 电子邮件 (E-mail)	(107)
3.2 文件传输服务 (FTP Service)	(110)
3.3 电子公告牌 (BBS)	(111)
3.4 聊天室与即时通信 (Chart & IM)	(114)
3.5 万维网 (WWW)	(118)
3.6 网络搜索 (Search Engine)	(126)
3.7 博客与微博 (Blog & MicroBlog)	(128)
3.8 标签与聚合 (Tags & RSS)	(131)
3.9 网络百科 (Wiki)	(132)
3.10 社交网络 (SNS)	(134)
3.11 网络地图 (Map)	(135)
3.12 对等网络 (P2P)	(136)
3.13 网络音乐 (Online Music)	(138)
3.14 网络相册 (Image Hosting)	(139)
3.15 网络视频 (Online Video)	(139)
3.16 网络电视 (IPTV)	(140)
3.17 网络游戏 (Online Game)	(141)
3.18 网络旅游 (Internet Trip)	(143)
3.19 位置服务 (LBS)	(143)
3.20 网络出版 (Online Publishing)	(144)
3.21 网络文库 (e-Library)	(145)
3.22 网络阅读 (e-Reading)	(145)
3.23 网络教育 (e-Learning)	(145)

3.24	数字图书馆 (Digital Library)	(149)
3.25	数据挖掘 (Data Mining)	(150)
3.26	电子政务 (e-Government)	(150)
3.27	电子商务 (e-Commerce)	(155)
3.28	企业网络应用	(161)
 第4章 网络安全		(170)
4.1	网络攻击	(170)
4.1.1	安全漏洞 (Security Hole)	(171)
4.1.2	口令入侵 (Password Intrusion)	(171)
4.1.3	网络欺骗 (Network Spoofing)	(171)
4.1.4	网络监听 (Sniffer)	(175)
4.1.5	端口扫描 (Port Scan)	(176)
4.1.6	病毒 (Virus)	(177)
4.1.7	木马 (Trojan)	(177)
4.2	网络防御	(178)
4.2.1	防火墙 (Firewall)	(179)
4.2.2	信息加密 (Information Security)	(179)
4.2.3	入侵检测 (Intrusion Detection System)	(180)
4.2.4	认证技术 (Authentication)	(182)
4.2.5	备份与恢复 (Backup & Recovery)	(184)
4.2.6	反病毒软件 (Antivirus)	(185)
 第5章 技术变革		(187)
5.1	云计算 (Cloud Computing)	(187)
5.2	大数据 (Big data)	(190)
5.3	富互联网应用 (RIA)	(191)
5.4	物联网 (Internet of Things)	(194)
5.5	语义网 (Semantic Net)	(198)

第1章 发展概述

20 世纪 70 年代, 美国未来学家托夫勒在其著作《第三次浪潮》中首次描绘了信息社会的美好前景, 从此为人类社会揭开了信息时代的序幕。由于新技术革命的推动, 经济全球化和社会信息化日益明显, 在全球信息化浪潮的冲击下, 人类对通信容量、通信业务的种类和通信质量的要求不断增长, 人类社会正在经历一个前所未有的信息爆炸时代。信息已经成为人们改造世界和推动世界发展的直接媒体和推动力, 以互联网 (Internet) 为代表的信息网络作为现代社会最重要的信息基础设施之一, 已经渗透到社会的各个领域, 成为国家进步和社会发展的重要支柱, 是知识经济的基础载体和支撑环境。

1946 年, 世界上诞生了第一台电子计算机, 从而开创了向信息社会迈进的新纪元。随着计算机网络技术和通信技术的不断发展, 计算机网络也经历了从简单到复杂、从单机到多机的发展过程。演变过程大致可分为四个阶段: 面向终端的计算机网络、计算机通信网络、计算机互连网络和高速互连网络。

第一阶段是 20 世纪 50 年代为共享昂贵的计算机硬件资源而发展起来的面向终端的远程联机系统。它由一台计算机、若干个终端和通信链路组成 (图 1-1)。在联机系统中, 主机是网络中心和控制器, 终端分布在各处与主机相连, 用户通过终端使用远程的主机。这种由一台中心计算机连接大量地理上分布终端并实现集中控制的“终端—通信线路—计算机”系统就形成了计算机网络的雏形。严格地说, 这种远程联机系统与现在发展成熟的计算机网络相比有着根本的区别, 因为除了中心主机之外, 其余的终端均不具备信息自主处理能力, 只是一个信息输入和输出设备。

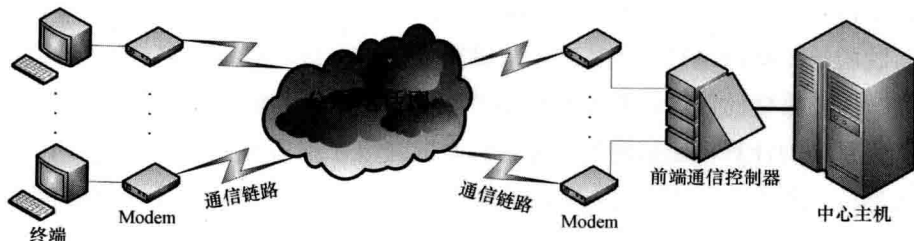


图 1-1 第一代计算机网络结构示意图

第二阶段是 20 世纪 60 年代为大范围共享信息资源而发展起来的以通信子网为中心将多台计算机互连而成的分组交换网络 (图 1-2)。分组交换技术是在计算机技术发展一定程度, 人们除了打电话直接沟通, 通过计算机和终端实现计算机与计算机之间的通

信,在传输线路质量不高、网络技术手段还较单一的情况下,应运而生的一种交换技术。它是将用户传送的数据划分成多个更小的等长部分的数据段,在每个数据段的前面加上一些必要的控制信息组成的首部,就构成了一个分组。首部信息用以指明该分组发往何地址,然后由交换机根据每个分组的地址标志,将它们转发至目的地,这一过程称为分组交换。进行分组交换的通信网称为分组交换网;由于能够以分组方式进行数据的暂存交换,分组交换兼有电路交换和报文交换的优点,很容易地实现不同速率、不同规程的终端和网络间通信。由美国国防部高级研究计划局提供经费、联合计算机公司和大学共同研制而发展起来的 Arpanet 于 1969 年 12 月投入运行,被公认是最早的分组交换网,现代计算机网络如以太网、帧中继、Internet 等都是分组交换类型网络。

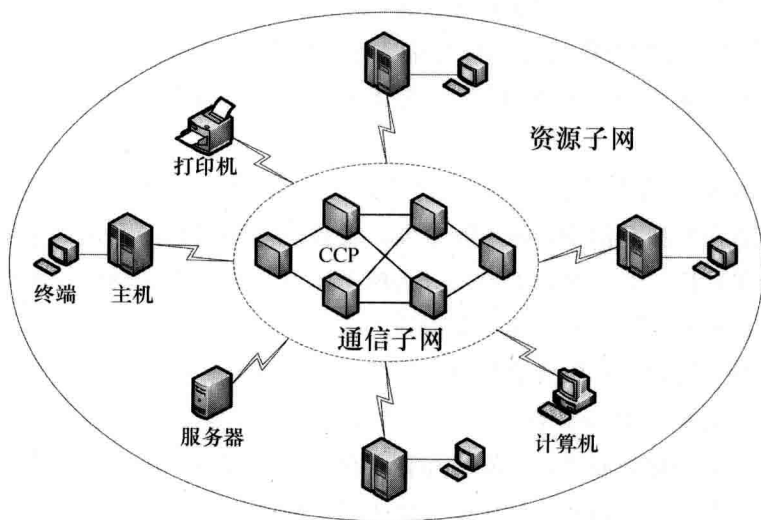


图 1-2 第二代计算机网络结构示意图

Arpanet 是计算机网络技术发展的一个里程碑,标志着真正意义上的计算机网络的兴起,它使得网内计算机间通过通信系统能够共享资源,其在概念、结构和网络设计方面都为后续的计算机网络打下了基础,其研究成果对促进计算机网络技术发展和理论体系的研究产生了重要的作用,并为 Internet 的形成奠定了基础。第二代计算机网络是以资源共享为目的的计算机通信网络。计算机通信网络在逻辑上可以分为通信子网和资源子网两大部分,两者合一构成以通信子网为核心、以资源共享为目的的计算机通信网络。

第三代计算机网络是 20 世纪 70 年代兴起为实现更大范围异种网络互连而发展起来的遵循开放系统互连规范的大规模互连网络,其典型代表就是互联网(图 1-3)。20 世纪 70 年代中期各种广域网、局域网与公用分组交换网发展十分迅速,计算机生产商纷纷发展各自的计算机网络系统,但只能和相同体系结构的网络系统进行互联,是封闭的网络系统。1984 年国际化标准组织颁布了著名的开放系统互联参考模型(OSI-RM),为各类

私有体系网络的互联互通以及网络的发展提供了一个可以遵循的原则，并根据此原则制定了大量可实际应用的网络技术标准，从此计算机网络走上了标准化和开放发展的轨道，标准化及开放发展带来了大规模生产、产品标准化、成本降低、不同体系架构网络互连等一系列好处，网络规模不断扩大，进一步促进了计算机网络技术和应用的发展。

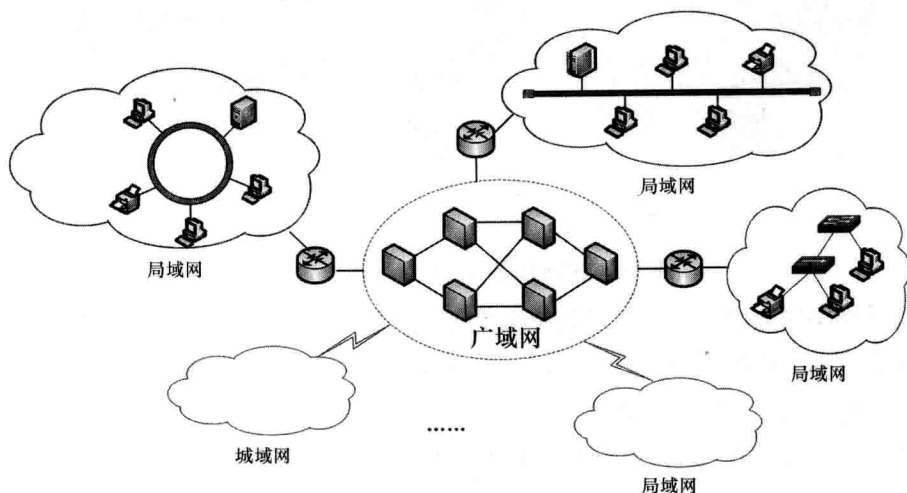


图 1-3 第三代计算机网络结构示意图

1989 年，随着超文本协议在欧洲粒子物理研究所的诞生，万维网（World Wide Web, WWW）使得信息传播变得简单和直接，改变了计算机网络只在少部分专业人群应用的态势，走向了普通大众，开启了大量信息分享的时代。互联网在全球呈井喷式发展，成为了世界上规模最大、应用最广、发展速度最快的全球性计算机网络，它是由院校、企业、政府的局域网自发地加入而发展壮大起来的超级网络，其连接着数以亿计的计算机和网络设备，没有人能够准确说出互联网具体有多大，在互联网上发布的商业、学术、政企、新闻、娱乐等信息，以及催生出来的基于互联网的社会行为，彻底地改变了人们的生活、学习和工作方式。

根据“互联网实时统计”（Internet Live Stats）显示，截止到 2014 年上半年，全球互联网网站数量已超过 10.6 亿，互联网网民的数量也将突破 30 亿大关，占到世界预计人口的 40% 之多；思科 Visual Networking Index 预测，到 2015 年全球将会有近 150 亿台网络互联设备，世界上每个人会有超过两台互联设备，全球互联网流量将达到每秒 245 TB（数据存储单位，1 TB=10¹² Byte），相当于每天有 2 亿人同时传送一部高清电影，全球互联网流量将达到每年 966 EB（数据存储单位，1 EB=10¹⁸ Byte），为目前的四倍。

第四代高速互联网络。二十多年来计算机网络技术的发展，就是互联网技术的发展。20 世纪 90 年代以来，随着以信息高速公路和三网合一为代表的技术理念的提出，新的互联网技术和应用层出不穷，以传统电信网络为信息载体的计算机互联网络已不能

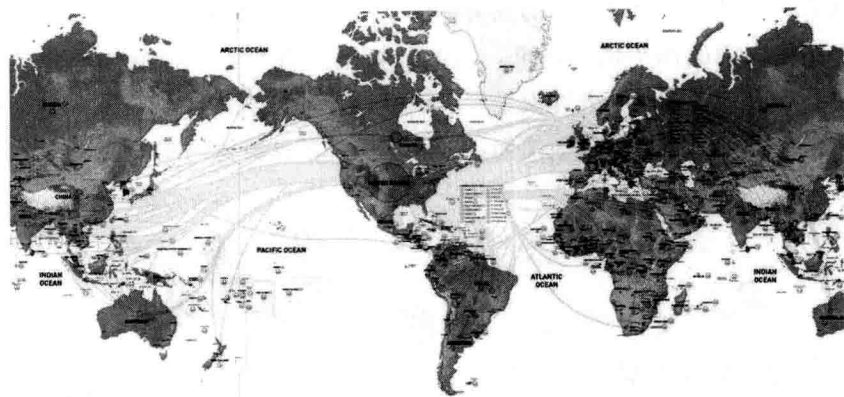


图 1-4 全球互联网 (流量分布) 示意图

满足人们对网络速度的要求,促使网络由低速向高速、由共享到交换、由窄带向宽带方向迅速发展,即由传统的第三代计算机互联网络向第四代高速互联网络发展,计算机网络也逐渐具有高速、智能、综合、安全、移动等特性,已经从单纯的信息传输网转变为信息传输和信息处理相结合的高速智能信息网络。下一代高速互联网络具有以下主要特征:

采用 IPv6 协议,能提供更大的 IP 地址空间,约为现在互联网的 1029 倍;
 数据传输速度更快,主干网和城域网传输速率将比现在提高 100 到 1000 倍;
 支持大规模实时交互式的网络视频通信;
 支持大规模移动和漫游服务;
 更加易于管理、更加安全可靠和网络服务质量更好;

计算机网络技术的发展永未停止,随着 IPv6、云计算、大数据、物联网、移动 IP 网、光网等计算机网络技术的日渐成熟和应用,计算机网络向宽带化、实时化、智能化、集成化、多媒体化和移动化方向发展,将继续给我们的世界带来翻天覆地的变化。

【参考文献】

- [1] 王裕明. 计算机网络理论与应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- [2] 徐荣, 龚倩. 高速宽带光互联网技术 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [3] 仲晖东. 计算机网络技术发展概述 [J]. 民营科技, 2011 (02): 46.
- [4] 谷林柱, 王凯. 现代网络技术发展概述 [J]. 软件, 2011 (03): 11-13.
- [5] 全球互联网网站数量破 10 亿 [EB/OL]. [2014-9-21]. <http://www.techweb.com.cn/data/2014-09-18/2077326.shtml>.
- [6] 马洪军, 苏颖. 第四代计算机网络的发展 [J]. 信息系统工程, 1999 (02): 12-13.

第2章 网络基础

计算机网络（Network）是指利用通信设备和通信介质把地理位置不同、具有独立功能的多个计算机系统互连起来，并按照一定的通信协议进行数据通信，以实现资源共享和信息交换为目的的系统。从定义可见，一个完整的计算机网络应包括计算机系统、网络设备、通信介质、通信协议四个部分。构建计算机网络的目的是实现资源共享和信息交换，其最基本也是最主要的功能有五点：

资源共享：包括软硬件资源和数据资源的共享；

数据通信：同构或异构计算机及网络系统间的数据通信；

信息管理：单机数据管理到网络信息管理；

分布式处理：通过网络连接不同地理位置的多台计算机来协同完成大型的数据计算或数据处理问题；

提高计算机系统可靠性：通过计算机网络提供系统服务而有效避免因单个部件或某个系统的故障影响用户的使用。

2.1 常见网络类型

计算机网络的分类，从不同角度划分种类很多：

按覆盖的地理范围分：局域网、广域网、城域网和互联网等；

按网络的拓扑结构分：总线网、环形网、星形网、树形网和网状形网等；

按介质访问技术分：以太网、令牌网等。

从网络的定义、构成或通信技术等角度来看，一般按照覆盖的地理范围划分网络类型。其中人们对局域网和互联网接触较多，本章将作较为详细的介绍。

2.1.1 局域网（LAN）

局域网（local area network, LAN），就是在某一区域范围内（如一个学校、工厂和机关），将单独的计算机系统（或终端）、外部设备以及接入设备，利用通信介质相互连接起来，遵循一定的通信协议，进行信息交换，实现资源共享的计算机通信网络。

局域网严格意义上是封闭型的，所覆盖的地区范围较小，其涉及的距离范围一般在几米至几千米以内，位于一座或几座建筑物或一个单位内，网内计算机数量配置上没有太多的限制，它可以是办公室内的几台，也可以是单位内的成千上万台。局域网主要由网络硬件（包括网络服务器、网络工作站、网络打印机、网卡、网络互联设备等）和网

络传输介质, 以及网络软件所组成, 内部可以实现文件管理、应用软件共享、打印机共享、电子邮件和传真通信服务等功能, 还可以通过数据通信网或专用数据电路, 与远方的局域网、数据库或处理中心相连接, 构成一个较大范围的信息处理系统。其特点如下:

通常由单一机构所拥有和使用, 覆盖的地理范围较小, 不受公共网络所属机构的约束, 网络拓扑结构简单, 建网、维护以及扩展比较容易;

使用专门的传输介质进行联网, 具有较高的传输带宽, 数据传输速率高 (10 Mbps ~ 10 Gbps);

支持多种传输介质, 数据传输可靠, 通信延迟时间短, 误码率低。

决定局域网的主要技术要素为网络拓扑结构、传输介质与介质访问控制方法。

• 网络拓扑结构

网络拓扑结构是指用传输介质互连各种网络设备的物理布局, 即构成网络的成员间特定的物理的即真实的, 或逻辑的即虚拟的排列方式。局域网网络拓扑结构简单, 常见的有环形、总线形、星形、树形 (即多个星形的组合)、混合型等网络拓扑结构类型 (图 2-1)。

【环形拓扑网络】

环形网是网络中各节点通过一条首尾相连的通信链路连接起来的一个闭合环形结构网, 数据沿着这个环路单向或双向进行传输, 其结构比较简单, 系统中各工作站地位相等, 两个工作站节点之间仅有一条通路, 系统中无信道选择问题, 其中任何一个节点发送的信息都会经过环中所有的环路接口。环形拓扑结构网络的特点是: ①信息依靠两个相邻的环路接口沿固定方向传送; ②某个节点都有自举控制的功能; ③由于信息会经过环路上的所有环路接口, 当环路过多时就会影响数据传输效率, 网络响应时间变长, 信息传输效率相对较低; ④其中任何一个环路接口的故障都会造成整个网络的瘫痪, 增加维护难度; ⑤由于环路是封闭的, 所以扩充不方便。环形结构网平时很少用, 主要用于跨越较大地理范围的网间网等超大规模的网络。最著名的环形拓扑结构网络是令牌环网 (Token Ring)。

【总线型拓扑网络】

总线型网络是将各个节点设备和一根总线相连, 网络中所有的节点工作站都是通过总线进行信息传输的, 任何一个节点发出的信息都会沿着这条总线同时向两个方向进行传播, 位于这条总线中任何一个节点的计算机都能够接收信息, 但只有目的节点才会从总线上把需要的信息拷贝下来, 由于信息的传播方式是同时向四周传播, 类似于广播电台的功能, 所以总线式网络又称为广播式网络。总线的负荷能力较强, 但不能超出它的负荷范围, 在总线结构中, 通信媒体本身的物理性能决定了作为数据通信必经的总线的负载容量是有限度的, 所以总线结构网络中工作站节点的个数是有限制的, 如果工作站

节点的个数超出总线负载容量,就需要延长总线的长度,并加入相当数量的附加转接部件,使总线负载达到容量要求。总线拓扑结构网络的特点:①结构简单,数据入网灵活,便于扩充;②不需要中央节点,不会因为一个节点的故障而影响其他节点数据的传输,故可靠性高,网络响应速度快;③所需外围设备少、电缆或其他连接媒体相对价格低,安装也很方便;④由于采用广播式的工作方式,所以共享资源能力强,但由于所有的工作站通信均通过一条共用的总线,实时性较差。总线型网络主要用于早期的局域网中,最著名的总线型拓扑结构网络是以太网(Ethernet)。

【星形拓扑网络】

星形网络中各节点都与中心节点连接,呈辐射状排列在中心节点周围,以星形方式连接,中心节点控制全网的通信,网络中任意两个节点的通信都必须通过中心节点转接,这种结构以中心节点为中心,因此又称为集中式网络。在这种结构的网络系统中,采用集中式通信控制策略,中心节点是控制中心,所有的通信均由中心节点控制,中心节点必须建立和维护许多并行的数据通路,所以相对来讲中心节点在整个网络系统中承担了相当繁重的任务,系统对中心节点的配置就会有相当高的要求。星形拓扑结构网络目前是使用率最高且使用最广泛的一种局域网组网方式,已基本代替早期的总线型网络,其具有以下特点:①网络结构相对简单,集中控制易于维护与管理,容易实现组网;②网络延迟时间短,传输速度快,传输误码率低;③网络共享能力较差,通信线路利用率不高,中心节点负担过重,一旦中心节点出现故障则导致全网瘫痪;④可同时连双绞线、光纤等多种媒介。

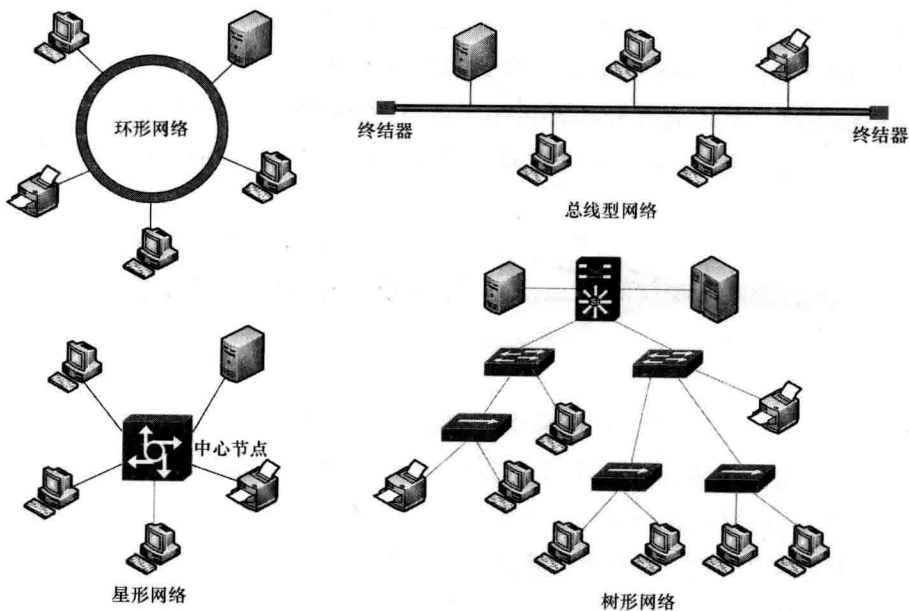


图 2-1 局域网常见拓扑结构示意图

【混合型拓扑网络】

将两种或几种网络拓扑结构混合起来构成的一种网络拓扑结构称为混合型拓扑结构,如星形总线拓扑结构。这种网络拓扑结构是由星形结构和总线型结构的网络结合在一起的网路结构,这样的拓扑结构更能满足较大网络的拓展,解决星形网络在传输距离上的局限,而同时又解决了总线型网络在连接用户数量的限制。这种网络拓扑结构同时兼有星形网络与总线型网络的优点,在缺点方面得到了一定的弥补,主要应用于较大型的网络中。

• 传输介质

网络传输介质是网络中发送方与接收方之间的物理通路,是网络中传输信息的载体,常用的传输介质分为有线传输介质和无线传输介质两大类。有线传输介质是指在两个通信设备之间实现的物理连接部分,它可将信号从一方传输到另一方,有线传输介质主要有双绞线、同轴电缆和光纤。双绞线和同轴电缆传输电信号,光纤传输光信号。无线传输介质是指加载各类信息在自由空间中传播从而实现无线通信的电磁波信号。不同的传输介质,其物理特性各不相同,对网络中数据通信质量和速度有较大影响。

【双绞线】

双绞线是计算机网络中最常用的一种传输介质,由两根具有绝缘保护层的铜导线相互缠绕而成,和电话线十分相像,每根线加绝缘都会有绝不相同的颜色来标记。两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起可降低信号干扰的程度,每一组导线在传输中辐射的电波会相互抵消,以此降低电波对外界的干扰。把一对或多对双绞线放在一个绝缘套管中便成了双绞线电缆。在双绞线电缆内,不同线对有不同的扭绞长度,双绞线电缆需用 RJ-45 或 RJ-11 接头插接,也就是我们通常所说的水晶头。与其他传输介质相比,双绞线在传输距离、信道宽度和数据传输速度等方面均受到一定限制,但价格较为低廉,目前双绞线按屏蔽方式可分为非屏蔽双绞线和屏蔽双绞线(图 2-2)。



图 2-2 非屏蔽双绞线(左)和屏蔽双绞线(右)

非屏蔽双绞线是最便宜的一种网络介质,其不须接地,易于安装,由于其直径小,所以在给定的空间内其安装数量较之其他种类的铜制线缆要多得多;屏蔽双绞线在双绞线与外层绝缘封套之间有一个金属屏蔽层,屏蔽层可减少辐射,防止信息被窃听,也可阻止外部电磁干扰的进入,因此屏蔽双绞线比同类的非屏蔽双绞线具有更高的传输速率。

按照双绞线线径大小可分为一至五类双绞线以及超五类双绞线,双绞线线径越粗则