

网络工程师

实用培训教程系列

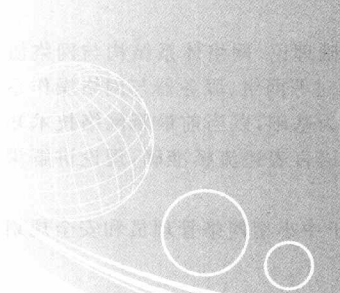
丛书主编 刘晓辉 张运凯 李福亮

计算机网络基础

○ 崔 晶 刘广忠 等编著



清华大学出版社



网络工程师

实用培训教程系列

丛书主编 刘晓辉 张运凯 李福亮



计算机网络基础

○ 崔 晶 刘广忠 等编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书全面、详细地讲解计算机网络的基础知识,包括计算机网络的基础理论、网络体系结构与网络协议、网络综合布线、局域网技术与设备、广域网技术与设备、无线网络技术、对等网络、服务器与网络操作系统、网络管理、网络安全技术以及网络系统集成等内容。本书以实际应用为基础,以当前最新网络技术知识为引导,涵盖了从准备到实施的所有工作,内容覆盖面全,知识点丰富,语言表述流畅准确,理论讲解深入浅出,能够迅速提高读者的动手能力和技术水平。

本书可作为培养 21 世纪计算机网络工程师的学习教材,同时也适用于中小型网络管理员和安全规划师,以及所有准备从事网络管理工作的网络爱好者的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/崔晶,刘广忠等编著. —北京:清华大学出版社,2010.7
(网络工程师实用培训教程系列)

ISBN 978-7-302-22804-2

I. ①计… II. ①崔… ②刘… III. ①计算机网络—技术培训—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 096759 号

责任编辑:孟毅新

责任校对:刘 静

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20.5 字 数:495 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:33.00 元

产品编号:034320-01

近年来,计算机网络在我国已经得到了较快的发展。许多企业、事业单位、行政机关、司法机构和金融系统构建了高速的办公专用网。各种类型的计算机网络高达数十万个,计算机网络已经深入到我们工作、生活和学习的方方面面。

毫无疑问,大量的网络必然需要大量的网络管理人才。初步估计,到目前为止,仅我国每年需要的网络管理人才就达十余万人。随着网络应用的日益深入以及网络所承载的业务量和数据量的不断增长,网络的重要性和安全性也将与日俱增,对网络管理人员的需求也将随之不断地增长。由此可见,网络管理是一个稳定且前途远大的职业。

综观现有的网络技术培养教材,大多将网络技术进行条块分割,按章节、分模块独立讲授,人为地将紧密联系在一起的各种理论和技术分裂开来。这样所带来的问题就是,学生必须将所学的知识和理论全部融会贯通之后,才能初步掌握作为一个网络技术人员所必须具备的一些基本技能,显然这不符合学生的学习规律,也不符合现实的网络管理实际,同时,也是导致许多网络爱好者望而却步的重要原因。

本丛书具有以下特点。

(1) 案例贯穿。本丛书从最常见、最典型的网络应用情境和需求入手,围绕统一的网络环境、统一的网络规划、统一的网络拓扑、统一的资源分配、统一的网络用户和统一的网络需求,提供全面的网络解决方案,以及实用、够用的网络技术,为网络工程师提供宝典级别的现场技术手册。

(2) 项目驱动。本丛书由情境导入需求,以项目进行教学,再由实训实现强化,进而达到培养技能的目的,最终使学生顺利就业。按照网络构建的工作过程系统化课程开发,以真实的网络管理过程为导向规划课程内容,使读者能够真正掌握网络构建与管理的知识和技能,独立完成相关的网络技术项目。

(3) 贴近实战。本丛书突出“先做后学,边做边学”的主旨,通过“练中求学、学中求练、练学结合、边练边学”的教学内容安排,实现“学得会,用得上”的最终目的。由于全书围绕统一的典型网络工程展开,因此,读者能够非常方便地将教学案例移植到真实的网络项目中,学为所用,学以致用。

(4) 内容全面。本丛书涵盖了作为初、中级网络管理员必须掌握的所有理论和技术,以网络管理的实际需求为导向,以培养基本技能为目的,将枯燥的理论融于实际操作中,从而使学生学得会、记得住、用得上。

(5) 兴趣教学。本丛书设计的教学内容按照“案例情景→需求分析→解决方案→技术操作→理论背景”的结构进行组织,有实际案例、有动手操作、有理论分

析,可以激发读者的学习兴趣和学习的主动性,培养读者解决实际问题的能力,提高读者的综合实战水平。

(6) 注重动手。本丛书加大了动手操作的比重,减弱了理论知识的介绍,以适应特定的读者群,体现“做中学”的宗旨。借助大量的网络实验,可以使读者迅速提高技术和技能。

(7) 涵盖认证。本丛书充分考虑到了网络管理员的职业需求及职业资格认证要求,在内容安排和习题设置上与相关认证紧密结合,基本涵盖了国内认证(网络管理员、网络工程师)和国际认证(MCSE、CCNA)所涉及的理论和知识技能,以帮助学生获取“双证书”——学历证书和职业资格证书,增强学生的就业竞争力。

(8) 资深作者。本丛书作者全部来源于网络教学、网络管理和网络工程第一线,具有非常丰富的网络设计、施工和管理经验,既掌握理论技术,又通晓实际操作。作者们做了大量的技术需求和人才需求调研,多次修改提纲以使其更加符合网络搭建和管理实际。

(9) 深度支持。本丛书不仅提供优秀的纸质教材,还为教师提供了电子课件和全方位的技术支持,同时设置有QQ群在线答疑、E-mail 离线交流和BBS论坛互动平台,并为读者提供网络构建方案和配置技术咨询,形成一个让师生更加方便、更加自主学习的教学环境,有效地提升了教师授课和学生学习的能力。

本丛书删繁就简,围绕一个典型的网络工程展开理论和技术讲解,囊括了网络布线、网络搭建、网络管理、网络服务、网络安全、数据存储等各种组网、管网和用网技术。因此,读者学完本套丛书后,可以直接将其应用至自己的工作实践。即使是初学者,只要熟悉Windows的一般操作,就能非常容易地上手,迅速成长为一名合格的网络管理员。

刘晓辉

2010年6月

随着信息化进程的推进,几乎所有的企事业单位都有自己的网络,而由此产生的网络管理人才的需求缺口正在逐年扩大。据相关部门统计,2009 年网络管理人才缺口达到 13.5 万人,许多企业不惜重金,招募一名出色的网络管理人员。随着网络应用的不断拓展,企业发展对计算机网络的依赖性将越来越强,而掌握大量精尖网络技术的人才也会变得越来越受欢迎。为什么在如此光明的就业形势下,却经常听到网络管理员的工资只有几百元呢?原因很简单,企业真正需要的网络管理员,是能够独当一面、不需不断培训的专业人员。向网络工程师晋升,是摆在网络管理员面前的唯一出路。

本套丛书作为网络工程师培训教材,以实际的公司网络为案例,以打造实用的网络工程师为目标,以实用的技能为主,摒弃了复杂的原理,以简明的操作为引导,通俗易懂,上手容易。读者只须按照书中的操作来学习,就能掌握相应的技能,学完本套书之后,即可掌握大部分的网络知识。

这本《计算机网络基础》主要介绍计算机网络的基础知识,目的在于让读者初步接触计算机网络,了解计算机网络中一些最基本的理论,掌握计算机网络中一些最基本的技术,为以后的专业技能学习打好基础,从而成为一名优秀的网络工程师。

本书共分 11 章。第 1 章引论,简要介绍计算机网络的应用、组成、拓扑结构和分类。第 2 章网络体系结构与网络协议,介绍 OSI 模型、TCP/IP 协议、IPv4 与 IPv6 地址。第 3 章网络综合布线,介绍网络布线系统标准、网络布线所需的材料和施工方式以及布线测试。第 4 章局域网技术与设备,介绍 IEEE 802.3 标准、以太网技术,以及网卡和交换机。第 5 章广域网技术与设备,介绍广域网接入和连接方式,以及路由器、防火墙及通信设备。第 6 章无线网络技术,介绍无线网络的标准、组件、模式,以及无线网络接入。第 7 章对等网络,介绍对等网络的搭建、局域网文件和打印机的共享、Internet 连接共享。第 8 章服务器与网络操作系统,介绍服务器的特点和分类、网络操作系统的适用与比较。第 9 章网络管理,介绍 ISO 管理模式、网络管理协议、管理方式以及部分管理软件。第 10 章网络安全技术,介绍网络安全及解决方案。第 11 章网络系统集成,介绍整个网络的规划、设计和实施。

为了让读者更深入地了解所学的知识,在每章的最后还配备了习题和实验,从而可以起到复习和测验的作用,能使读者尽快迈向网络工程师的行列。

本书可作为大中专院校计算机网络专业的教材,也可作为中小型网络管理员、网络工程技术人员和网络爱好者的参考书。

本丛书由刘晓辉、张运凯、李福亮主编。本书由崔晶和刘广忠等编写,具体分工如下:崔晶编写了第 1~4 章,刘广忠编写了第 5~7 章,刘晓辉编写了第 8 章,

李海宁编写了第 9 章,白华编写了第 10 章,田俊乐编写了第 11 章。本书作者长期从事网络教学、实验和管理工作,规划、设计、论证、实施并验收过多个大中型网络建设项目,具有较高的理论水平和丰富的实践经验。曾经出版过近百部计算机类图书,均以易读、易学且实用的特点受到众多读者的一致好评。本书是作者的又一呕心沥血之作,希望能对读者的网络搭建及管理工作有所帮助。

由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

作 者

2010 年 6 月

第 1 章 引论	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络简介	1
1.1.2 计算机网络发展史与发展前景	1
1.1.3 计算机网络的功能	2
1.2 计算机网络应用	4
1.2.1 办公中的应用	5
1.2.2 商务中的应用	5
1.2.3 校园中的应用	6
1.2.4 生活中的应用	6
1.3 计算机网络组成	7
1.3.1 网络硬件	7
1.3.2 网络软件	10
1.4 网络拓扑结构	14
1.4.1 总线型	14
1.4.2 星型	15
1.4.3 树型	16
1.4.4 网状	16
1.4.5 环型	17
1.5 网络分类	17
1.5.1 按地理范围分类	17
1.5.2 按管理模式分类	19
1.5.3 按数据传输方式分类	20
1.5.4 按通信速率分类	21
习题	21
第 2 章 网络体系结构与网络协议	22
2.1 OSI 参考模型	22
2.1.1 OSI 参考模型概述	22
2.1.2 OSI 模型 7 层功能	23
2.2 TCP/IP 协议	26
2.2.1 TCP/IP 协议概述	27
2.2.2 物理和数据链路层	27

2.2.3	网络层	27
2.2.4	传输层	28
2.2.5	应用层	29
2.3	IP 地址与子网掩码	29
2.3.1	IP 地址表示形式	30
2.3.2	合法 IP 地址分类	30
2.3.3	私有 IP 地址	31
2.3.4	默认子网掩码	32
2.3.5	变长子网掩码	33
2.3.6	IP 地址分配方式	34
2.3.7	IP 地址的设置	35
2.4	IPv6 协议	38
2.4.1	IPv6 地址空间	39
2.4.2	IPv6 地址表示方法	39
2.4.3	单播 IPv6 地址	39
2.4.4	多播 IPv6 地址	40
2.4.5	任播 IPv6 地址	41
	习题	41
	实验: IP 地址分配和 IP 地址信息设置	41
第 3 章	网络综合布线	42
3.1	网络布线系统标准	42
3.1.1	美国标准	42
3.1.2	中国标准	44
3.1.3	T568A 与 T568B 标准	46
3.2	网络布线材料	46
3.2.1	通信介质	46
3.2.2	信息插座	49
3.2.3	配线架	50
3.3	网络布线设计	51
3.3.1	网络布线工程设计概述	51
3.3.2	布线材料	51
3.3.3	网络布线工程的设计要领	52
3.4	网络布线的施工	53
3.4.1	管道和桥架设计	53
3.4.2	双绞线布线施工	55
3.4.3	光缆布线施工	57
3.5	端接双绞线	58
3.5.1	制作双绞线跳线	58
3.5.2	端接信息插座	61

3.5.3 端接双绞线配线架	62
3.6 端接光纤	63
3.6.1 熔接	63
3.6.2 机械接续	64
3.7 网络布线的测试	64
3.7.1 双绞线链路连通性测试	64
3.7.2 光纤链路连通性测试	66
习题	67
实验: 双绞线的制作	67
第4章 局域网技术与设备	68
4.1 IEEE 802.3 系列标准	68
4.1.1 IEEE 802.3 标准	68
4.1.2 IEEE 802.3u 标准	68
4.1.3 IEEE 802.3z 和 802.3ab 标准	69
4.1.4 IEEE 802.3ae、802.3ak 和 802.3an 标准	71
4.2 以太网技术	73
4.2.1 以太网传输方式	73
4.2.2 以太网的分类	74
4.3 网卡	76
4.3.1 网卡的功能	77
4.3.2 网卡的分类	77
4.3.3 IP 地址与 MAC 地址	82
4.3.4 安装网卡	82
4.3.5 查看 MAC 地址	86
4.4 交换机	88
4.4.1 交换机的工作原理	88
4.4.2 交换机的功能	89
4.4.3 交换机与交换式网络	91
4.4.4 交换机的分类	92
4.4.5 交换机的管理方式	96
习题	100
实验: 集线设备选择	100
第5章 广域网技术与设备	101
5.1 Internet 和远程接入方式	101
5.1.1 电话拨号	101
5.1.2 xDSL	101
5.1.3 SONET/SDH 光传输网络	102
5.1.4 其他宽带接入方式	103

5.2	广域网连接	103
5.2.1	数字数据网	103
5.2.2	帧中继	104
5.3	路由器	104
5.3.1	路由器的主要功能	104
5.3.2	路由器的工作原理	106
5.3.3	路由器在网络中的应用	107
5.3.4	路由器的分类	108
5.3.5	路由器的参数	110
5.3.6	路由协议与适用	112
5.4	防火墙	114
5.4.1	网络防火墙概述	115
5.4.2	网络防火墙的重要参数	119
5.4.3	防火墙的分类与适用	121
5.5	广域网通信设备	126
5.5.1	光纤终端盒	126
5.5.2	协议转换器	126
5.5.3	光电收发器	126
5.5.4	调制解调器	130
	习题	134
	实验：光纤接入方式的连接与配置	134
第6章	无线网络技术	135
6.1	无线网络的特点与应用	135
6.1.1	无线网络的特点	135
6.1.2	无线网络的应用	136
6.2	IEEE 802.11 标准	137
6.2.1	IEEE 802.11 和 802.16a 标准	137
6.2.2	IEEE 802.11 系列的兼容性	141
6.2.3	Wi-Fi 与 WiMAX	142
6.3	无线网络安全标准	143
6.3.1	WEP	143
6.3.2	IEEE 802.1x	143
6.3.3	IEEE 802.11i	144
6.3.4	EAP	144
6.3.5	WPA	144
6.3.6	WPA2	145
6.4	无线网络组件	145
6.4.1	无线网卡	145
6.4.2	无线 AP	146

6.4.3 无线网桥	147
6.4.4 无线路由器	147
6.4.5 无线天线	147
6.4.6 无线网络控制器	148
6.4.7 其他无线产品	149
6.5 无线局域网模式	150
6.5.1 对等无线网络	150
6.5.2 独立无线网络	150
6.5.3 接入点无线网络	151
6.5.4 无线漫游网络	151
6.5.5 点对点 and 点对多点网络	152
6.6 无线网络的设置	152
6.6.1 设置无线路由器	152
6.6.2 客户端接入无线网络	160
习题	164
实验: 设置无线网络连接	164
第 7 章 对等网络	165
7.1 对等网络的特点与应用	165
7.1.1 对等网络的特点	165
7.1.2 对等网络的应用	166
7.1.3 对等网络的操作系统	166
7.2 对等网络组建	167
7.2.1 两台计算机的对等网络	167
7.2.2 三台计算机的对等网络	168
7.2.3 交换机组建对等网络	168
7.2.4 宽带路由器组建对等网络	169
7.2.5 组建混合对等网络	170
7.3 实现局域网文件共享	170
7.3.1 Windows XP 文件夹共享	170
7.3.2 Windows Vista 文件共享	173
7.3.3 Windows 7 文件共享	176
7.3.4 访问共享网络资源	183
7.4 实现局域网打印机共享	188
7.4.1 连接打印机	188
7.4.2 Windows XP 打印共享	189
7.4.3 Windows Vista 打印共享	192
7.5 实现 Internet 连接共享	195
7.5.1 设置 ICS 服务器	195
7.5.2 设置 ICS 客户端	195

习题	196
实验: 设置文件共享和 Internet 连接共享	196
第 8 章 服务器与网络操作系统	197
8.1 服务器概述	197
8.1.1 服务器的重要作用	197
8.1.2 服务器的特性	197
8.2 服务器的特点和分类	201
8.2.1 按照性能划分	201
8.2.2 按照架构划分	202
8.2.3 按照用途划分	204
8.2.4 按照外观划分	204
8.3 网络操作系统	206
8.3.1 网络操作系统概述	206
8.3.2 Windows Server 2003	207
8.3.3 Windows Server 2008	210
8.3.4 Linux	218
8.3.5 UNIX	223
8.4 Windows Server 系统架构	223
8.4.1 Windows Server System 平台概述	223
8.4.2 基础服务架构	224
8.4.3 应用服务架构	226
8.4.4 信息服务架构	227
8.5 网络操作系统的适用与比较	229
8.5.1 Linux 与 Windows 系列的比较	229
8.5.2 UNIX 与 Windows 系列的比较	233
8.5.3 Linux 与 UNIX 的比较	234
8.5.4 操作系统的选择	235
习题	236
实验: 服务器的配置	236
第 9 章 网络管理	237
9.1 ISO 网络管理模式	237
9.1.1 性能管理	237
9.1.2 配置管理	238
9.1.3 计费管理	238
9.1.4 故障管理	238
9.1.5 安全管理	239
9.2 简单网络管理协议	240
9.2.1 SNMP v1	240

9.2.2	SNMP v2	241
9.2.3	SNMP v3	244
9.2.4	服务器 SNMP 的设置	245
9.2.5	知识链接: SNMP 协议	246
9.3	网络管理系统的实现结构	246
9.3.1	集中式	246
9.3.2	分布式	247
9.3.3	分层结构	248
9.4	网络设备的管理方式	249
9.4.1	交换机的管理	249
9.4.2	路由器的管理	251
9.4.3	无线设备的管理	252
9.5	著名网管软件	253
9.5.1	CiscoWorks LMS	253
9.5.2	HP OpenView NNM	253
9.5.3	MOM 2005	255
9.5.4	远程桌面	255
9.5.5	网络流量与分析工具	259
习题		261
第 10 章	网络安全技术	262
10.1	网络安全的威胁	262
10.1.1	网络面临的威胁	262
10.1.2	威胁网络安全的因素	263
10.2	网络安全解决方案	266
10.2.1	网络信息安全系统	266
10.2.2	网络安全体系结构	270
10.2.3	网络安全关键技术	273
10.2.4	安全管理	278
10.3	网络稳定性方案	280
10.3.1	数据备份	280
10.3.2	网络设备安全	283
10.3.3	网络连接和设备冗余	290
10.4	网络安全设备	292
10.4.1	网络防火墙	292
10.4.2	入侵检测系统	296
10.4.3	入侵防御系统	297
10.4.4	漏洞扫描系统	300
习题		301
实验: 网络安全设计		302

第 11 章 网络系统集成	303
11.1 网络规划	303
11.1.1 可行性研究	303
11.1.2 需求分析	303
11.2 网络系统设计	305
11.2.1 网络系统设计应遵循的原则	305
11.2.2 网络结构设计	306
11.2.3 综合布线系统	309
11.3 网络系统实施和测试验收	309
11.3.1 网络系统的实施	309
11.3.2 网络系统的测试和验收	310
习题	311
实验: 计算机网络系统的设计	311
参考文献	312

引 论

什么是计算机网络？计算机网络其实就是多台计算机的组合，只有将多台计算机连接起来，才能构成一个网络。有了网络，无论用户身处何地，都能随时进行信息交流，足不出户，便可知晓天下事。公司企业利用网络，还可以提高工作效率，为企业增加效益。

1.1 计算机网络概述

在计算机网络中，利用各种传输介质和设备将若干计算机连接在一起，实现彼此之间的通信与数据传递。但根据企业的需求和应用不同，需要使用不同的传输介质、网络设备、拓扑结构、数据传输和控制方式，构建各具特点的网络，从而满足用户的不同需求和应用环境。

1.1.1 计算机网络简介

计算机网络是指将具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。简单地说，计算机网络就是通过电缆、电话线或无线信号将两台以上的计算机互联起来的集合。

总的来说，计算机网络的组成基本上包括：计算机、网络操作系统、传输介质（可以是有形的线缆，也可以是无形的电磁信号）以及相应的应用软件 4 部分。这 4 部分的作用如下。

（1）计算机负责数据的计算和处理，又分为服务器和工作站两种。其中，服务器用来为网络提供各种服务，并控制着网络的运行，而工作站享用网络中的各种服务，运行客户端程序完成网络应用、数据通信等。

（2）网络操作系统是控制计算机运行的软件，也是其他各种应用程序运行所需的平台，如 Windows Server 2003、Windows XP 等。

（3）传输介质是网络中数据传输的媒介，负责计算机之间的通信，如双绞线、光缆、无线信号等。

（4）应用软件可以完成数据的编辑、传输等功能，如 Microsoft Office、MSN Messenger 等。

1.1.2 计算机网络发展史与发展前景

1. 计算机网络的发展史

网络大约产生于 1954 年，最初它是以单台计算机为中心的远程联机系统，称为第一代

网络。这是一种面向终端的网络,用户端不具备数据存储和处理能力。

1969年,Internet的前身——美国的ARPA网投入运行,这标志着网络的兴起,它称为第二代网络。在这个网络当中,用户不仅可以共享主机的资源,而且还可以共享网络中其他用户的软、硬件资源。第二代网络的一些工作方式一直延续到了现在,比如现在的网络,尤其是中小型局域网很注重整合网络中的各种资源,扩大系统资源的共享范围。

第三代网络出现在20世纪70年代,它可以将不同厂家生产的计算机互联成网。1977年前后,国际标准化组织成立了一个专门机构,提出了一个各种计算机能够在世界范围内互联成网的标准框架,即著名的开放系统互联参考模型(Open System Interconnection/Reference Model,OSI/RM),简称OSI。OSI模型的提出,为网络技术的发展开创了一个新纪元。现在的网络都是以OSI为标准进行工作的。有关OSI模型的问题,会在以后的章节中重点向大家介绍。

第四代网络产生于20世纪90年代,随着数字通信和多媒体技术的产生和发展,网络也开始向综合化和高速化发展。人们可以将多种业务,如语音、数据、图像等以二进制代码的数字形式综合到一个网络中来进行传送。

2. 网络的发展前景

1982年12月IEEE 802.3标准的出现标志着以太网技术标准的起步,同时也标志着符合国际标准、具有高度互通性的以太网产品的面世。IEEE 802.3标准规定以太网是以10Mbps的速度运行,采用载波侦听多路访问/冲突检测(CSMA/CD)的访问控制方法在共享介质上传输数据的技术。1990年,为了提高网络带宽,一种能同时提供多条传输路径的以太网设备出现了,这就是以太网交换机,它标志着以太网从共享时代进入了交换时代。

以太网交换机是一个多端口网络设备,它不仅将竞争信道的端口数减少到2个,还支持几个端口同时传输数据。它的出现改变了共享式集线器多个端口共享10Mbps带宽的局面,显著地提高了网络的整体带宽。1993年,全双工以太网的出现又改变了以太网半双工的工作模式,使以太网的传输速率又翻了一番。

1995年3月,IEEE 802.3u规范的通过标志着以100Mbps的速度运行的快速以太网时代的来临。1998年6月,IEEE 802.3z规范的通过,又使以太网进入到了高速网络的行列,它的运行速度达到了1000Mbps(1Gbps)。此时,以快速以太网连接桌面,高速以太网连接核心的高速局域网的轮廓也已依稀可见了。

未来的网络将使用光缆而不是铜缆,硅技术、光纤技术、无线技术和软件的进步将把网络的整体容量提高250倍。在公共交换网络上,数据流量将以比语音流量高10倍的速度增长,而旧的铜缆和交换基础设施将无法支持这种增长速度。因此,光纤在远程网和局域网中的地位将会越来越重要,其传输速率的提高远远超出了人们的想象。

现在网络发展从10Mbps、100Mbps、1Gbps到10Gbps,并且还会继续发展下去。如今,100Mbps已经被广泛应用于桌面接入,1Gbps以太网被用于骨干连接,而10Gbps以太网技术也已经逐渐在网络中应用,并且还将继续发展。此外,无线通信在局域网中也发挥着越来越重要的作用,并将继续利用现有的电视网络、电话网络接入Internet。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络可以将多台计算机联合起来,实现计算机与计算机之间的通信,并借此完成许多单机所无法实现的任务,例如文件传输、资源共享、打印共享、协同工作等。这些给企业