

中等职业学校电子信息类教材(计算机技术专业)

# 网络规划与布线施工

宋 斌 张大群 王冠玮 编著

$\phi^9 00\chi \varphi\chi^2 v \Phi_3 97\sigma 3\tau \Sigma\sigma\pi^{863} 2\chi\tau X \rho^{97863}$

北京·OΣXW9Y



# 出版说明

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国21世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业技术学校计算机技术与实用电子技术两个专业的教材。电子工业出版社以电子工业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术专业 and 实用电子技术专业的教材70余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机和电子技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了两个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。
2. 教材密切反映电子技术、特别是计算机技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术。
3. 教材与职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。
4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写职业技术学校教材始终是一个新课题。希望全国各地职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

1998年12月

# 全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清(原电子工业部人事教育司副司长)

副组长：

牛梦成(教育部职成教司教材处处长)

蔡继顺(北京市教委职教处副处长)

李群(黑龙江省教委职教处处长)

王兆明(江苏省教委职教办主任)

陈观诚(福建省职业技术教育学会副秘书长)

王森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

吴金生(电子工业出版社副社长)

成员：

褚家蒙(四川省教委职教处副处长)

尚志平(山东省教学研究室副主任)

赵丽华(天津市教育局职教处处长)

潘效愚(安徽省教委职教处处长)

郭菊生(上海市教委职教处)

翟汝直(河南省教委研究室主任)

李洪勋(河北省教委职教处副处长)

梁玉萍(江西省教委职教处处长)

吴永发(吉林省教育学院职教分院副院长)

王家诒(上海现代职业技术学校副校长)

郭秀峰(山西省教委职教处副处长)

彭先卫(新疆教委职教处)

李启源(广西教委职教处副处长)

彭世华(湖南省职教研究中心主任)

许淑英(北京市教委职教处副处级调研员)

姜昭慧(湖北省职教研究中心副主任)

张雪冬(辽宁省教委中职处副处长)

王志伟(甘肃省教委职教处助理调研员)

李慕瑾(黑龙江教委职教教材站副编审)

何雪涛(浙江省教科院)

杜锡强(广东省教育厅职业与成人教育处副处长)

秘书长：

林培(电子工业出版社)

# 全国职业高中电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民(原北京市教育局副局长)

主任委员：

马叔平(北京市教委副主任)

副主任委员：

邢 晖(北京市教科院职教所副所长)

王家诒(上海现代职业技术学院副校长)

王 森(解放军军械工程学院计算机应用研究所教授)

韩广兴(天津广播电视大学高级工程师)

## [实用电子技术编审组]

组长：

刘志平(北京市职教所教研部副主任)

副组长：

陈其纯(苏州市高级工业学校特级教师)

杜德昌(山东省教学研究室教研员)

白春章(辽宁教育学院职教部副主任)

张大彪(河北师大职业技术学院电子系副主任)

王连生(黑龙江省教育学院职教部副教授)

组员：

李蕴强(天津市教育教研室教研员)

孙介福(四川省教科所职教室主任)

沈大林(北京市回民学校教师)

朱文科(甘肃省兰州职业中专)

郭子雄(长沙市电子工业学院高级教师)

金国砥(杭州中策职业高级中学教研组长)

李佩禹(山东省家电行业协会副秘书长)

邓 弘(江西省教委职教处助理调研员)

刘 杰(内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师)

高宪宏(黑龙江省佳木斯市职教中心)

朱广乃(河南省郑州市教委职教室副主任)

黄新民(上海现代职业技术学校)

[ 计算机技术编审组]

组长：

吴清萍(北京市财经学校副校长)

副组长：

史建军(青岛市科协计算机普及教育中心副主任)

钟 葆(上海现代职业技术学校教研组长)

周察金(四川省成都市新华职业中学教研组长)

组员：

刘逢勤(郑州市第三职业中专教研组长)

戚文正(武汉市第一职教中心教务主任)

肖金立(天津市电子计算机职业中专教师)

严振国(无锡市电子职业中学教务副主任)

魏茂林(青岛市教委职教室教研员)

陈民宇(太原市实验职业中学教研组长)

徐少军(兰州市职业技术学校教师)

白德淳(吉林省冶金工业学校高级教师)

陈文华(温州市职业技术学校教研组长)

邢玉华(齐齐哈尔市职教中心学校主任)

谭枢伟(牡丹江市职教中心学校)

谭玉平(石家庄第二职教中心副校长)

要志东(广东省教育厅职业教育研究室教研员)

[ 通信技术编审组]

组长：

徐治乐(广州市电子职业高级中学副校长)

副组长：

陶宏伟(北京市西城电子电器职高主任)

陈振源(厦门教育学院职业教育教研室高级教师)

组员：

赖晖煜(福建省厦门电子职业中专学校主任)

许林平(石家庄市职业技术教育中心主任)

邱宝盛(山东省邮电学校副校长)

邹开跃(重庆龙门浩职业中学主任)

# 前 言

随着计算机技术的发展,计算机网络的应用越来越广泛。各行各业都在建设自己的网络工程。在网络工程中,网络规划设计和网络布线施工是两个重要的环节,这两个环节直接影响到整个网络工程的成败。

本书以目前较流行的以太网和 Ethern 网为主线,分别介绍了计算机网络的基本概念,网络系统的规划设计,网络中使用的各种设备 X86 的接入技术,网络的布线施工以及网络工程实例等内容,并介绍了相关的技术标准、规范以及在实际施工中的注意事项等技术知识。

全书共分为六章,介绍了网络规划与布线施工的基本知识。其中:第一章主要介绍了计算机网络的基本概念、计算机网络的拓扑结构、网络协议、TCP/IP 协议、IP 地址与域名以及网络操作系统等内容;第二章介绍了目前比较流行的以太网、TPPX 光纤双环网、Ethern 等网络技术,并介绍了网络规划设计方案的编写等内容;第三章介绍了服务器、磁盘阵列、集线器、交换机、网桥、路由器、网卡和防火墙等常见的网络设备,并介绍了这些设备的选型和目前流行产品的厂商、型号和性能指标等内容;第四章分别介绍了常用的几种 X86 接入技术,包括目前流行的电话拨号方式、PPPoE 和 ADSL 宽带技术等内容;第五章介绍了网络布线施工的一些基本知识,包括网络传输线路、网络线缆连接器、综合布线系统、综合布线工程设计和综合布线系统的测试等内容;第六章以网吧和一个大型企业网络的规划设计为例,重点说明了网络规划设计的基本原则,具有实践指导意义。

本书中的许多内容来自作者实际的设计与施工经验,因此内容详实,实例丰富,层次清晰,通俗易懂,本书参考学时为72课时,适合作为职业中等学校的教材,也可作为广大网络工程技术人员的参考书。

本书由济南信息工程学校的宋斌、张大群、王冠玮共同编写完成,宋斌任主编,张大群、王冠玮任副主编。

由于编者水平有限,计算机网络技术日新月异,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

2001 年4 月

# 目 录

第一章 网络基础知识 .....	(1)
第一节 计算机网络的概念 .....	(1)
一、什么是计算机网络 .....	(1)
二、计算机网络的发展历程 .....	(2)
三、计算机网络的优越性 .....	(2)
四、计算机网络类型 .....	(4)
第二节 计算机网络的拓扑结构 .....	(8)
一、计算机网络的基本拓扑结构 .....	(8)
二、局域网拓扑类型 .....	(9)
三、网际拓扑类型 .....	(10)
第三节 网络协议 .....	(11)
一、开放系统互联模型 .....	(11)
二、媒体访问控制方式 .....	(13)
三、IEEE 802.3 和 IEEE 802.11 .....	(14)
第四节 TCP/IP 协议 .....	(14)
一、TCP/IP 协议简介 .....	(14)
二、TCP/IP 的数据交换方式 .....	(14)
三、TCP/IP 的分层结构 .....	(16)
四、TCP/IP 支持的服务 .....	(16)
第五节 IP 地址和域名 .....	(17)
一、IP 地址 .....	(17)
二、域名 .....	(17)
第六节 网络操作系统 .....	(18)
一、概述 .....	(18)
二、网络操作系统的分类 .....	(19)
三、网络操作系统的选择 .....	(19)
四、常用网络操作系统 .....	(20)
思考题 .....	(22)
第二章 网络规划设计 .....	(23)
第一节 以太网(IEEE 802.3) .....	(23)
一、传统以太网 .....	(23)
二、交换式以太网 .....	(28)
三、100Base-T 快速以太网 .....	(29)
四、千兆以太网 .....	(30)
第二节 光纤分布式数据接口(FDDI) .....	(30)
一、FDDI 概述 .....	(30)
二、FDDI 特点 .....	(31)
三、FDDI 协议标准 .....	(32)

四、TPPX 网络原理 .....	(32)
五、TPPX 组网 .....	(35)
第三节 异步传输模式(ATM) .....	(36)
一、ATM 的发展过程 .....	(36)
二、ATM 的基本概念 .....	(37)
三、ATM 交换机的模型和分类 .....	(40)
四、交换机的系统结构 .....	(41)
五、ATM 设备接口 .....	(41)
六、ATM 的组网应用 .....	(42)
第四节 网络规划设计方案 .....	(43)
一、封面 .....	(43)
二、实施摘要 .....	(43)
三、综述 .....	(43)
四、解决方案 .....	(43)
五、成本 .....	(45)
六、效益 .....	(46)
七、总结 .....	(46)
思考题 .....	(46)
第三章 网络设备 .....	(47)
第一节 服务器 .....	(47)
一、服务器分类 .....	(47)
二、常用服务器简介 .....	(48)
第二节 磁盘阵列 .....	(51)
一、磁盘阵列的工作原理 .....	(51)
二、常见的磁盘阵列产品 .....	(52)
第三节 集线器 .....	(53)
一、集线器分类 .....	(53)
二、常见的集线器产品 .....	(54)
第四节 交换机 .....	(55)
一、交换机的工作原理 .....	(55)
二、交换机的类型 .....	(56)
三、以太网交换机 .....	(57)
四、ATM 交换机 .....	(59)
第五节 网桥 .....	(59)
一、网桥的工作原理 .....	(59)
二、网桥的类型 .....	(60)
第六节 路由器 .....	(60)
一、路由器的工作原理 .....	(60)
二、路由器的功能类型 .....	(62)
三、常见路由器产品 .....	(62)
第七节 网卡 .....	(64)
第八节 防火墙 .....	(65)
一、防火墙的工作原理 .....	(65)
二、防火墙分类 .....	(65)

三、防火墙的技术优点 .....	(65)
四、常见的防火墙产品简介 .....	(66)
思考题 .....	(67)
第四章 $X_8\sigma^8 2\sigma^8$ 接入 .....	(68)
第一节 公共电话网( $f_8\alpha^8$ ) 接入方式 .....	(68)
一、 $f_8\alpha^8$ 协议 .....	(68)
二、上网配置 .....	(68)
三、调制解调器 .....	(68)
四、安装调制解调器驱动程序 .....	(68)
五、安装网络部件 .....	(70)
六、建立连接 .....	(72)
七、拨号上网 .....	(74)
第二节 综合业务数字网( $X P^8$ ) 接入方式 .....	(74)
一、 $X P^8$ 业务 .....	(74)
二、 $X P^8$ 特点 .....	(75)
三、 $X P^8$ 终端 .....	(75)
四、网络设置 .....	(76)
五、共享 $X_p$ 地址 .....	(76)
第三节 数据数字网( $PP^8$ ) 接入方式 .....	(77)
一、 $PP^8$ 业务 .....	(77)
二、所需设备 .....	(77)
三、网络连接 .....	(77)
四、 $X_p$ 地址分配 .....	(77)
五、路由器设置 .....	(78)
第四节 宽带接入( $EP^8\theta$ ) .....	(84)
一、 $EP^8\theta$ 简介 .....	(84)
二、 $EP^8\theta$ 优点 .....	(85)
思考题 .....	(85)
第五章 网络布线施工 .....	(87)
第一节 网络传输线路 .....	(87)
一、同轴电缆 .....	(87)
二、双绞线 .....	(87)
三、光纤 .....	(88)
四、无线电通信 .....	(89)
第二节 网络线缆连接器 .....	(89)
一、信息插座 .....	(89)
二、 $\rho\Psi 45$ 连接器 .....	(91)
三、 $O\theta II$ 同轴电缆连接器 .....	(92)
四、光缆连接器 .....	(93)
第三节 综合布线系统 .....	(94)
一、简介 .....	(94)
二、综合布线系统的组成 .....	(94)
三、综合布线系统的特点 .....	(94)
第四节 综合布线工程设计 .....	(95)

一、网络工程系统设计 .....	(95)
二、中心机房设计 .....	(98)
三、水平干线设计 .....	(98)
四、垂直干线设计 .....	(98)
五、建筑群子系统设计 .....	(99)
六、电缆布线方法 .....	(100)
七、电缆线的保护 .....	(101)
第五节 综合布线系统的测试 .....	(101)
一、 $\alpha s O-67$ 标准 .....	(101)
二、布线连接测试的参数 .....	(103)
三、测试报告 .....	(104)
思考题 .....	(104)
第六章 网络工程实例 .....	(106)
第一节 网吧实例 .....	(106)
一、需求分析 .....	(106)
二、网络规划设计 .....	(106)
三、设备清单 .....	(107)
第二节 大型企业网实例 .....	(107)
一、概述 .....	(107)
二、网络系统的需求分析 .....	(107)
三、网络系统的设计目标 .....	(108)
四、网络系统的设计原则 .....	(109)
五、网络系统的设计方案 .....	(111)
六、网络系统的安全性设计 .....	(123)
七、 $X s \sigma : \sigma / X s \sigma \xi : \sigma$ 基本应用服务 .....	(125)
八、网络设备或软件清单 .....	(126)
思考题 .....	(127)

# 第一章 网络基础知识

本章主要介绍计算机网络的概念，如网络的传输媒体、网络的拓扑结构、网络协议等。网络能将不同地理位置的一组计算机连接起来，使已联网的计算机用户可以共享网络上的信息资源。

## 第一节 计算机网络的概念

### 一、什么是计算机网络

最简单的网络就是将两台计算机连接起来，共享文件和共享连接到两台计算机上的打印机、绘图仪和扫描仪等外部设备，而复杂的网络则把全世界范围的计算机连在一起。

什么是计算机网络？目前对计算机网络还没有一个严格的定义，自 1970 年以来存在着各种不同的理解和定义。从计算机与通信技术结合的广义观点出发，把计算机网络定义为“计算机技术与通信技术相结合，实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”。照此定义，20 世纪 50 年代的“终端—计算机”网，20 世纪 60 年代的“计算机—计算机”网以及分布式计算机网均属计算机网络。

美国信息处理学会联合会 1970 年从共享资源角度出发，把计算机网络定义为“以能够相互共享资源（硬件、软件和数据等）的方式连接起来，并各自具备独立功能的计算机系统之集合”。随着“终端—计算机”通信发展到“计算机—计算机”通信，又出现了计算机通信网的定义。计算机通信网定义为：在计算机间以传输信息为目的而连接起来的计算机系统的集合为计算机通信网。可见，计算机通信网是一组物理上相互联接、能够彼此通信，以共享硬件、软件和数据等资源为目的的计算机系统。

从物理结构上看，计算机网络又可定义为在协议控制下，由若干计算机、终端设备、数据传输设备和通信控制处理机等组成的系统集成。它强调计算机网络是在协议控制下，通过通信系统实现计算机之间的连接。网络协议是区别计算机网络与一般计算机互联系统的标志。

综上所述，我们可理解如下：凡是将分布在不同地理位置上的具有独立功能的多台计算机、终端及其附属设备，用通信媒体连接起来，按照网络协议相互通信，以共享硬件、软件和数据资源为目的的系统称为网络系统。根据所处的环境和研究的着眼点不同，可选用计算机网络的不同术语。当研究分析网络资源的共享时，可采用计算机网络术语；当着重通信方面的研究时，可使用计算机通信网术语。

首先我们应该理解，计算机网络是计算机的一个群体，是由多台计算机组成的，每台计算机的工作是独立的，任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作，例如启动、关机或控制其运行等，任意两台计算机间没有主从关系；其次这些计算机通过一定的通信媒体互联在一起，计算机间的互联是指它们彼此之间能够交换信息。网络上的设备包括微机、小型机、大型机、终端、打印机、绘图仪和光盘驱动器等各种设备。用户可以通过网络共享设备资源

和信息资源。网络处理的电子信息除了一般文字数据外，还可以包括声音和视频信息。

在我们生活的许多领域都可以发现各种各样的网络应用实例。比如说，一个企业的生产管理可能要依赖于一个计算机网络管理信息系统，管理部门所制订的生产计划可以通过这个网络下达给生产车间，而生产车间则记录并处理数据然后将其反馈给管理部门。

## 二、计算机网络的发展历程

### 1. 第一代计算机网络

1946年，在世界上第一台计算机（ENIAC）问世后的几年中，计算机与计算机之间还没有建立相互之间的联系。1954年，随着一种被称为收发器（Transceiver）的终端研制成功，人们实现了将穿孔卡片上的数据通过电话线路发送到远距离的计算机上的梦想，第一代计算机网络就这样诞生了。

### 2. 第二代计算机网络

随着技术的发展，1969年产生了第二代计算机网络。第二代计算机网络强调了网络的整体性，用户不仅可以共享主机的资源，而且还可以共享其他用户的软件、硬件资源，这种工作方式至今仍被沿用。

### 3. 第三代计算机网络

第一、二代计算机网络时代，在同一网络中只能存在同一厂家的计算机，其他厂家的计算机是无法接入的，这就限制了网络的发展。1977年，国际标准化组织成立了一个专门机构，提出了一个可以使各种计算机在世界范围内进行互联的标准框架——OSI模型，即开放系统互联模型。这一模型的提出为不同厂家生产的计算机进行互联提供了条件，这就是第三代计算机网络。

### 4. 第四代计算机网络

进入20世纪90年代后，计算机及其相关技术已经有了相当的发展，随着数字通信的出现，计算机网络也向综合型、数字化、宽通道方向转化，这就是第四代计算机网络。它可将如语音、数据、图像等综合信息以二进制代码数字的形式综合到一个网络中进行传送，这种技术的发展是与计算机多媒体技术的应用分不开的。

## 三、计算机网络的优越性

为什么要建立计算机网络呢？这是每一个考虑建网的单位首先要提出的问题。建立网络可以给用户的事务处理带来很多好处，网络最大的优势在于实现各个用户对这些信息资源的共享。

### 1. 共享硬件资源

一个网络能够共享多种硬件设备。最常见的有服务器资源、打印机和通信设备等。

#### (1) 共享服务器资源

最早的微机网络的设计目的是共享服务器硬盘，这主要是因为早期在微机出现的早期，硬盘十分昂贵。现在的网络仍基于共享服务器上一个或多个硬盘的概念。这样可以带来很多好处，最明显的是价格因素。如果多个用户可以共享同一台服务器硬盘的话，每个用户工作站就可以不必安装硬盘，而将所有文件存放在服务器上，可以使数据备份变得简单，网络管理员只要有一台数据备份（如磁带机、可读写光盘机等）就可以在服务器上备份网上所有用户的数据。

#### (2) 共享打印机

联网使得打印机共享变得简单多了。我们可以将一台打印机直接连到服务器或一台专门配置的打印服务工作站上，甚至直接连在网络电缆上（要求打印机带网络接口，称为网络打印机）。

实现打印机共享后，再也不用每台机器都配一台打印机了，这样可以买一台更高档的打印机，网络用户都可以使用，大大节约了费用。打印机、扫描仪、绘图仪和其他外设都可以连到网络上共享使用。

### （3）访问其他系统上的资源

如果单位有大型机或小型机，网络上的微机用户可能要对这些系统进行访问。早期的策略是加上终端仿真软件，使得微机充当大型机的一台终端。这样就要在每台微机上加上专用通信卡，还有通信链路，价格并不便宜。有了网络后，与大型机通信可以由一台称为网关的机器完成，网络上所有的微机工作站要访问大型机都可以经过该网关完成。

### （4）共享通信设备

除了与大型机或小型机通信外，微机用户经常利用调制解调器与其他微机用户通信或访问电子公告牌。调制解调器是一种使数据能在电话线上传送的设备。网络上加入通信服务器使得网上用户可以访问其他资源（如电子公告牌）或远程用户可以拨入网络以访问网上资源。

另一类新型的可共享的通信设备是传真机。传真机并不是一项新技术，它借助电话线传送文件，已经被办公室广泛采用。如果将传真机放到网络上共享，不论发送与接收都比单台传真机方便得多。

## 2. 共享软件资源

### （1）共享软件包

没有联网时，一台微机上用户要使用某个软件，就需要在自己的微机上安装一份。如果要升级，则每台微机都要做一遍。有了网络，购入这些软件的网络版本，则配置和升级就可以既省时又能有效地避免出错。

考虑到软件的版权，购买网络版软件更合算。例如，网络上同时不超过 20 个用户使用一个网络版软件，则可以购买一个 20 用户版本的软件，即使网络上有 100 台工作站，也不存在版权问题。

### （2）共享数据

因为网络上所有用户都可以访问服务器硬盘，所以共享数据并非一件难事。各个工作站可以同时操作服务器上的数据库，实现数据共享。

## 3. 通信应用

从通信角度看，计算机网络实际上是一种计算机通信系统。作为计算机通信系统，能实现下列重要应用：

### （1）传输文件

网络能快速地、不需要交换软盘就可在计算机与计算机间进行文件拷贝。

### （2）使用电子邮件（E-mail）

用户可以将网络作为邮局，通过网络向全球范围内的其他计算机发送备忘录、报告、报表、语音和图像。虽然在办公室里使用电话是非常方便的，但网络的 E-mail 可以向不在办公室的人传送信息，而且提供了一个无纸办公的环境。

## 4. 企事业形象宣传和经营等方面的应用

（1）利用 Internet 提供的主页，企事业单位可以直接面向全球发布自己的各种信息。如

企业的性质、地理位置、特色、产品等信息，可以收到意想不到的效果。

(2) 开展电子商务，企业可在最短时间内完成经营中的定单、合同和结算付款等一切商务活动。

(3) 科研人员可以与全球的同行进行科学研究和学术讨论。学生可通过网络进入无形而庞大的电子教室学习，并可直接获得国外大学的文凭。

由于计算机网络和 Internet 的出现，将会改变人们的生活和工作方式，其应用的范围可以说是无穷的，例如远程医疗、视频会议等，在此就不一一列举了。

#### 四、计算机网络类型

计算机网络类型可按不同的标准进行划分。

##### 1. 广域网和局域网

按网络范围和计算机之间互联的距离划分有广域网 (WAN——Wide Area Network，也叫远程网 RCN——Remote Computer Network) 和局域网 (LAN——Local Area Network) 两种。广域网涉及的范围较大。例如，一个城市，一个国家或全球范围内建立的网络都是广域网，在广域网中采用统一的访问方式和网络协议，如 TCP/IP 协议等就构成了今天的 Internet。广域网内，用于通信的传输装置和介质一般由电信部门提供，网络由多个部门或多个国家联合组建而成，网络规模大，能实现较大范围内的资源共享。局域网地理范围一般在 10 km 以内，属于一个部门或单位组建的小范围网。例如，一个建筑物内、一个学校、一个单位内等。局域网组建方便，使用灵活，是目前计算机网络发展中最活跃的分支。如果局域网采用与 Internet 相同的网络协议和访问方式，就构成今天人们所说的 Intranet。

局域网 (LAN) 和广域网 (WAN) 是计算机网络的两种基本类型。在这两种极端情况之间还有大量中间类型的网络，每一种都是为满足一种特定连网需要而产生的，都考虑到了地理、资金和使用人口上的均衡因素，一个网络可能跨越全球五大洲，也可能只是跨越一间屋子；可能拥有数万用户，也可能只是个人使用，只要有不同的需要，网络就有不同的类型。

一般来说局域网都是用在一些局部的、地理位置相近的场合，如一个家庭或一个小办公楼。而广域网则与局域网相反，它可以用于地理位置相距甚远的场合，比如说两个城市或两大洲之间。此外，局域网中包含的计算机数目一般相当有限，而广域网中包含的机器数目则可能难以计数。可见，局域网和广域网之间在规模和使用范围上相差是比较大的，但这并不意味着这两种类型的网络之间没有联系，恰恰相反，它们之间联系紧密，因为局域网是广域网的一个局部组成。

从技术角度来说，广域网和局域网在它们连接的方式上有所不同。比如说，一个局域网通常是在一个单位拥有的建筑物里用本单位所拥有的电缆线连接起来；而广域网则不同，它通常是用一些通信服务设施连接起来的，如公用的无线电通信设备，微波通信线路，光纤通信线路和卫星通信线路等，这些设备可以突破距离的局限性。

为了理解局域网和广域网的不同，我们可以想象下面这个例子：假设有家大银行，它有很多分支办公室，每个办公室中的人员都用计算机和其他办公室进行通信，交换存款和货币收支信息、共享贷款处理数据等，这就是一个局域网。如果这家银行和其他城市的很多银行共享上面这些相同的信息，这些银行间的计算机又构成一个广域网。在局域网和广域网两种网络类型中还有一些分支类型。

##### (1) 网络片段 (子网)

一个网络片段 (Network Segment) 包含有限数目的设备 (工作站、服务器、外设等), 这些设备共享一个特定的网络地址。如在一个 Ethernet 网络片段中, 所有计算机都可以彼此共享对方的信息资源。但在网络片段之间除非用桥接器 (Bridge) 和路由器 (Router) 连接起来, 否则各网络片段之间不能共享信息, 因此一个局域网可以由一些连接在一起的网络片段组成。

### (2) 校园/企业网

校园/企业网 (Campus Network) 像广域网一样跨越多个建筑物, 但它又不必依赖外部传输线资源 (和邮电部门毫无关系), 这种网一般用在学校或大的企事业单位中, 它把地理上分散的建筑物连为一体, 使用的传输媒介为高速骨干线, 如光纤、干线电缆等。在它所连接的建筑物的里面, 可能用的是网络片段或局域网。

### (3) 城域网

城域网 (MAN—Metropolitan Area Network) 很容易和广域网 (WAN) 搞混。它实际是把国家或地方事业部门的计算机连接起来。地方邮电部门可能在城市的某些区域中提供通信服务。如果城市中这片区域的通信线路大家都可见, 即不能由某些单位独占, 那么为了获得高速度的网络连接, 需要通信部门遵循一套标准, 如 x.25 协议。因此, MAN 仅仅是在依赖一套特定的网络标准上和广域网相同。

## 2. 对等式网络和客户机/服务器网络

按用户存取和共享信息的方式划分, 可分成对等式网络和客户机/服务器网络。它们都是由同一个祖先发展而来的, 继承了早期主机系统中的一些计算机处理模式。在这种主机系统中, 由一个中央计算机带动一定数目的终端, 中央主机负责完成终端和平共处提交的任务, 用户通过终端输入信息, 信息由中央主机进行处理和存储。

随着社会上使用个人微机的迅速增长, 这种中心化的处理方式显得越来越力不从心, 因此, 各个工作站也慢慢地从主机那里继承了很多处理能力, 变得具有相当强的功能。非中心化的处理方式已是一种潮流, 不可阻挡, 在这种方式中, 各工作站都有独立的工作能力, 并且可以和其他工作站共享处理能力、文件存储空间和打印服务等。

### (1) 对等式网络

正如其文字所说明的, 在对等式网络中, 相连的计算机彼此处于同等地位, 所以称为对等式网络 (Peer to Peer network)。它们共享资源, 每台计算机都能以同样方式作用于对方 (如图 1-1 所示)。

首先, 每台计算机都把自己的资源及资源允许使用情况告知网络, 然后, 在需要时, 一台计算机可以登录到另一台计算机并访问这台计算机的信息。基本上说, 所有计算机都可以既作为服务器, 同时又是客户机。每台计算机作用都相当于一个客户机, 但一个客户机也能成为另一个客户机的客户机 (这时, 后者的作用就相当于一个服务器了)。

有许多网络操作系统可应用于对等式网络, 如 Microsoft Windows for Workgroups, Novell Lite, Microsoft Windows NT Workstation 和 Microsoft Windows 98 等。

对等式网络有很多优点, 这类网络一般比客户机/服务器型网络造价低。它们允许数据和处理机能分布在一个很大的范围里, 还允许用户动态地安排计算需求。

但是, 事物总是一分为二的, 对等式网络也有它的缺点。对等式网络难以确定文件的位置, 因为这些文件一般是散布于整个网络, 在许多不同的机器上。由于对等式网络数据的分散性, 使得网络服务难以管理。

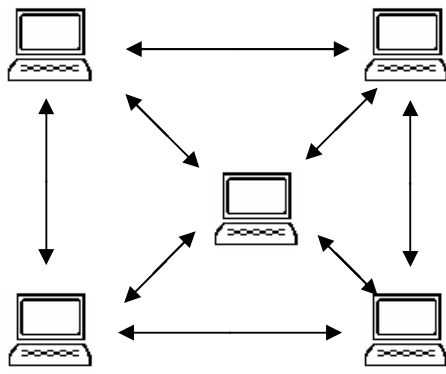


图 1-1 对等式网络

## (2) 客户机/服务器网络

客户机/服务器 (Client/Server) 这种网络也是从主机系统发展而来的,但是,客户机/服务器网络又可以说是个混合物,既保留了主机系统的许多特性,又添加了它自己的性能。

客户机/服务器网络是一种基于服务器的网络(见图 1-2),与对等式网络相比,基于服务器的网络提供了更好的运行性能,并且可靠性也有所提高。在基于服务器的网络中,不必将工作站计算机的硬盘与他人共享。实际上,如果想与某个人共享一份文件,就必须先将文件拷贝到服务器的硬盘上(或者一开始就在服务器上生成该文件),这样别人才能访问这份文件。共享数据全部都集中存放在服务器上。

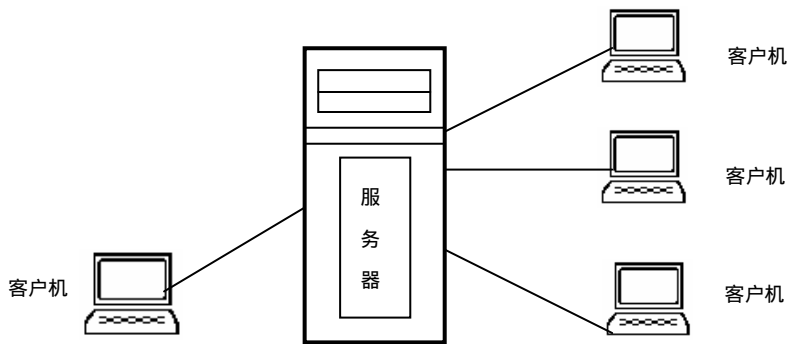


图 1-2 客户机/服务器网络

客户机/服务器网络的一个很好例子是数据库的应用。比如说,一个数据库管理系统 (DBMS——Database Management System) 由两部分组成。客户机和服务器,客户机执行一系列指示性的指令,如结构化查询语言 (SQL——Structured Query Language),而服务器则保存数据库。客户机(前端)给出一个指示,如一个搜索请求,服务器(后端)即对这个请求作出反应。粗略一看,这种方式与一个对等式网络的工作站访问另一个对等式网络的工作站的数据库文件没什么两样,但是,仔细想想就会发现客户机/服务器方式有两个基本的不同点。第一,后端数据库负责完成大量的处理任务。如果用户请求客户机/服务器型数据库查找一个特定的信息片段,在搜寻整个数据库期间并不返回每条记录的结果,而只是在搜寻结束返回最后结果。第二个不同点是,如果包含数据库应用程序的客户机工作站在处理数据库事务(如添加或删除一个记录)时失败,服务器为了维护数据库完整性,将自动重新执行这个事务。而任何一个对等式网络的数据库系统都不提供上述服务。前端数据库应用程序和后端