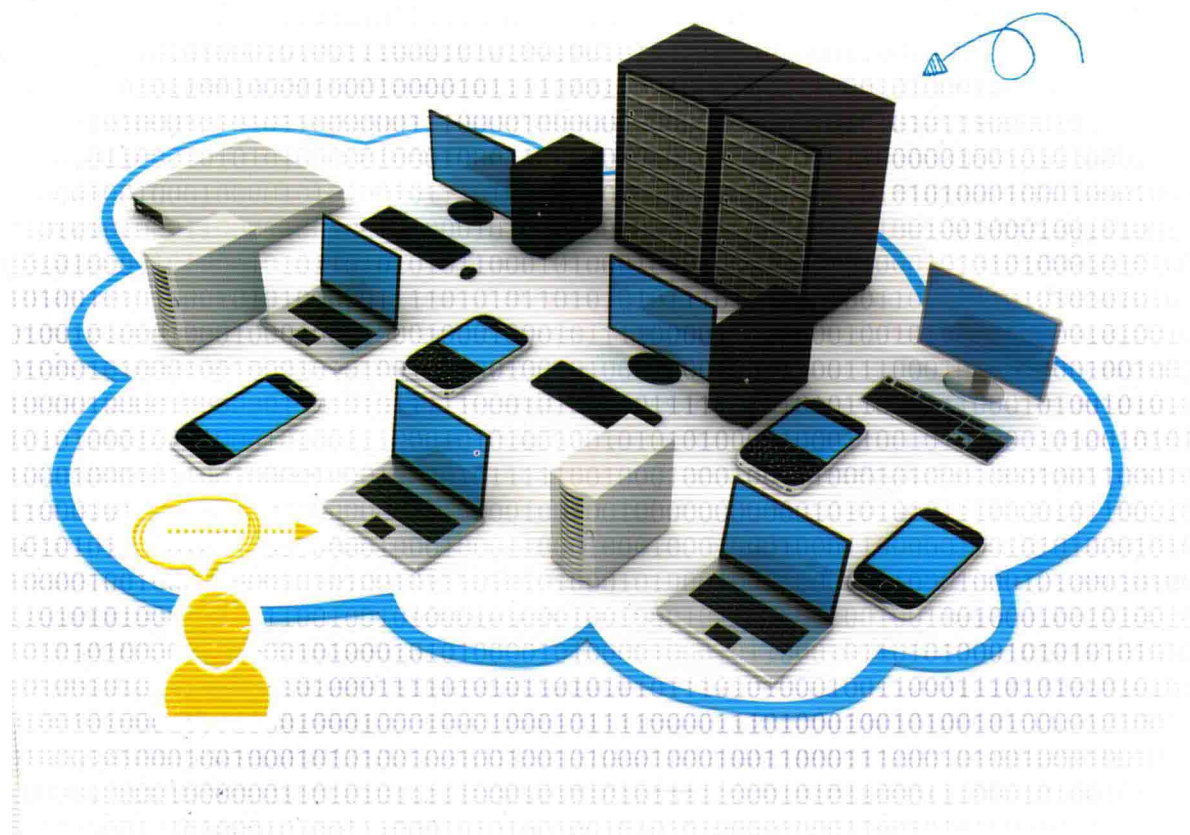




“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

计算机网络技术基础

◎ 段 标 张 玲 主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

计算机网络技术基础

段标张玲主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书根据教育部颁发的《中等职业学校专业教学标准（试行）信息技术类（第一辑）》中的相关教学内容和要求编写而成。

本书的编写从满足经济发展对高素质劳动者和技能型人才的需求出发，在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新，以利于学生更好地掌握本课程的内容，利于学生理论知识的掌握和实际操作技能的提高。

本书内容涉及计算机网络的基本知识、网络模型和体系结构、网络互连技术、局域网技术、Internet 接入和网络安全技术，本书的前3章为网络的基本理论，用传统编写模式编写，后3章采用项目课程模式编写，将基本理论与操作技能进行了有机融合。本书主要围绕计算机网络的基础知识与实用技术展开介绍，并附有一定量的习题，有助于提高学生的操作技能与动手能力。

本书可作为计算机网络技术专业的核心课程教材，也可作为各类计算机网络技术培训的教材，还可以供从事网络技术相关岗位工作的人员参考学习。

本书配有教学指南、电子教案和案例素材，详见前言。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

计算机网络技术基础 / 段标, 张玲主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.11

ISBN 978-7-121-24912-9

I. ①计… II. ①段… ②张… III. ①计算机网络—中等专业学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 274722 号

策划编辑：柴 灿

责任编辑：郝黎明

印 刷：北京建筑工业印刷厂

装 订：北京建筑工业印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1 092 1/16 印张：12 字数：307.2 千字

版 次：2016 年 11 月第 1 版

印 次：2016 年 11 月第 1 次印刷

定 价：26.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：（010）88254593。

编审委员会名单

主任委员:

武马群

副主任委员:

王 健 韩立凡 何文生

委 员:

丁文慧 丁爱萍 于志博 马广月 马永芳 马玥桓 王 帅 王 苒 王晓姝
王家青 王 彬 王皓轩 王新萍 方 伟 方松林 孔祥华 龙天才 龙凯明
卢华东 由相宁 史宪美 史晓云 冯理明 冯雪燕 毕建伟 朱文娟 朱海波
向 华 刘小华 刘天真 刘 凌 刘 猛 关 莹 江永春 许昭霞 孙宏仪
苏日太夫 杜宏志 杜秋磊 杜 珺 李 飞 李华平 李宇鹏 李 娜 杨 杰
杨 怡 杨春红 吴 伦 何 琳 余运祥 邹贵财 沈大林 宋 微 张士忠
张文库 张 平 张东义 张兴华 张呈江 张 侨 张建文 张 玲 张凌杰
张媛媛 陆 沁 陈丁君 陈天翔 陈观诚 陈佳玉 陈泓吉 陈学平 陈 玲
陈道斌 陈 颜 范铭慧 罗 丹 周海峰 周 鹤 庞 震 赵艳莉 赵晨阳
赵增敏 郝俊华 胡 尹 钟 勤 段 欣 段 标 姜全生 钱 峰 徐 宁
徐 兵 高 强 高 静 郭立红 郭 荔 郭朝勇 黄汉军 黄 彦 黄洪杰
崔长华 崔建成 梁 姍 彭仲昆 葛艳玲 董新春 韩雪涛 韩新洲 曾平驿
曾祥民 温 晞 谢世森 赖福生 谭建伟 戴建耘 魏茂林

序 | PROLOGUE

当今是一个信息技术主宰的时代，以计算机应用为核心的信息技术已经渗透到人类活动的各个领域，彻底改变着人类传统的生产、工作、学习、交往、生活和思维方式。和语言和数学等能力一样，信息技术应用能力也已成为人们必须掌握的、最为重要的基本能力。职业教育作为国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分，信息技术应用能力和计算机相关专业领域专项应用能力的培养，始终是职业教育培养多样化人才，传承技术技能，促进就业创业的重要载体和主要内容。

信息技术的发展，特别是数字媒体、互联网、移动通信等技术的普及应用，使信息技术的应用形态和领域都发生了重大的变化。第一，计算机技术的使用扩展至前所未有的程度，桌面电脑和移动终端（智能手机、平板电脑等）的普及，网络和移动通信技术的发展，使信息的获取、呈现与处理无处不在，人类社会生产、生活的诸多领域已无法脱离信息技术的支持而独立进行。第二，信息媒体处理的数字化衍生出新的信息技术应用领域，如数字影像、计算机平面设计、计算机动漫游戏、虚拟现实等；第三，信息技术与其他业务的应用有机地结合，如与商业、金融、交通、物流、加工制造、工业设计、广告传媒、影视娱乐等结合，形成了一些独立的生态体系，综合信息处理、数据分析、智能控制、媒体创意、网络传播等日益成为当前信息技术的主要应用领域，并诞生了云计算、物联网、大数据、3D 打印等指引未来信息技术应用的发展方向。

信息技术的不断推陈出新及应用领域的综合化和普及化，直接影响着技术、技能型人才培养的信息技术能力的培养定位，并引领着职业教育领域信息技术或计算机相关专业与课程改革、配套教材的建设，使之不断推陈出新、与时俱进。

2009年，教育部颁布了《中等职业学校计算机应用基础大纲》，2014年，教育部在2010年新修订的专业目录基础上，相继颁布了“计算机应用、数字媒体技术应用、计算机平面设计、计算机动漫与游戏制作、计算机网络技术、网站建设与管理、软件与信息服务、客户信息服务、计算机速录”等9个信息技术类相关专业的教学标准，确定了教学实施及核心课程内容的指导意见。本套教材就是以此为依据，结合当前最新的信息技术发展趋势和企业应用案例组织开发和编写的。



本套系列教材的主要特色

● 对计算机专业类相关课程的教学内容进行重新整合

本套教材面向学生的基础应用能力，设定了系统操作、文档编辑、网络使用、数据分析、媒体处理、信息交互、外设与移动设备应用、系统维护维修、综合业务运用等内容；针对专业应用能力，根据专业和职业能力方向的不同，结合企业的具体应用业务规划了教材内容。

● 以岗位工作过程来确定学习任务和目标，综合提升学生的专业能力、过程能力和职位差异能力

本套教材通过工作过程为导向的教学模式和模块化的知识能力整合结构，体现产业需求与专业设置、职业标准与课程内容、生产过程与教学过程、职业资格证书与学历证书、终身学习与职业教育的“五对接”。从学习目标到内容的设计上，本套教材不再仅仅是专业理论内容的复制，而是经由职业岗位实践——工作过程与岗位能力分析——技能知识学习应用内化的学习实训导引和案例。借助知识的重组与技能的强化，达到企业岗位情境和教学内容要求相贯通的课程融合目标。

● 以项目教学和任务案例实训作为主线

本套教材通过项目教学，构建了工作业务的完整流程和岗位能力需求体系。项目的确定应遵循三个基本目标：核心能力的熟练程度，技术更新与延伸的再学习能力，不同业务情境应用的适应性。教材借助以校企合作为基础的实训任务，以应用能力为核心、以案例为线索，通过设立情境、任务解析、引导示范、基础练习、难点解析与知识延伸、能力提升训练和总结评价等环节引领学者在任务的完成过程中积累技能、学习知识，并迁移到不同业务情境的任务解决过程中，使学者在未来可以从容面对不同应用场景的工作岗位。

当前，全国职业教育领域都在深入贯彻全国工作会议精神，学习领会中央领导对职业教育的重要批示，全力加快推进现代职业教育。国务院出台的《加快发展现代职业教育的决定》明确提出“形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通，体现终身教育理念，具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系”。现代职业教育体系的建立将带来人才培养模式、教育教学方式和办学体制机制的巨大变革，这无疑给职业院校信息技术应用人才培养提出了新的目标。计算机类相关专业的教学必须要适应改革，始终把握技术发展和技术技能人才培养的最新动向，坚持产教融合、校企合作、工学结合、知行合一，为培养出更多适应产业升级转型和经济发展的高素质职业人才做出更大贡献！

前言 | PREFACE

为建立健全教育质量保障体系，提高职业教育质量，教育部于 2014 年颁布了《中等职业学校专业教学标准（试行）》（以下简称《专业教学标准》）。《专业教学标准》是指导和管理中职业学校教学工作的主要依据，是保证教育教学质量和人才培养规格的纲领性教学文件。在“教育部办公厅关于公布首批《中等职业学校专业教学标准（试行）》目录的通知”（教职成厅[2014]11 号文）中，强调“专业教学标准是开展专业教学的基本文件，是明确培养目标和规格、组织实施教学、规范教学管理、加强专业建设、开发教材和学习资源的基本依据，是评估教育教学质量的主要标尺，同时也是社会用人单位选用中等职业学校毕业生的重要参考。”计算机网络技术专业的职业范围见下表。

计算机网络技术专业的职业范围

序号	对应职业（岗位）	职业资格证书举例	专业（技能）方向
1	网络设备调试员、计算机网络管理员	网络设备调试员、计算机网络管理员	网络管理与维护
2	网络编辑员、电子商务师	网络编辑员、电子商务师	网络产品营销

1. 本书特色

本书根据教育部颁发的《中等职业学校专业教学标准（试行）信息技术类（第一辑）》中的相关教学内容和要求编写而成。

在编写过程中，本书立足于培养实用型人才，力求做到：理论知识以必需、够用为度，注重实用技术的介绍，注重培养学生的基本职业技能与职业能力。本书共分为 6 章，前 3 章以计算机网络的基础理论为主，后 3 章将基本理论与操作技能进行了有机融合，第 1 章介绍了网络的基础知识及数据通信的常识，如计算机网络的概念、计算机网络的发展、功能、拓扑结构等；第 2 章主要介绍了网络分层设计的思想，开放式系统互连参考模型、TCP/IP 网络模型和 IP 地址的相关知识，帮助学生理解网络体系中的相关理论及网络的基本配置知识；第 3 章主要介绍了网络介质与网络连接设备的知识，帮助学生正确认识网络介质与网络设备在网络中的作用；第 4 章主要介绍了局域网的基本知识及常用局域网技术，用两个任务介绍了对等网的组建技术和可管理网络的组建技术，内容涉及交换机的基本配置；第 5 章主要介绍了因特网的知识及接入技术，通过 3 个任务介绍了 ADSL 接入、无线路由器的配置以及路由器的基本配置；第 6 章主要介绍了基本的网络安全理论与技术，使学生了解基本的网络安全防范技术。

2. 课时分配

本书参考课时为 96 课时，具体可见与本书配套的电子教案。

3. 教学资源

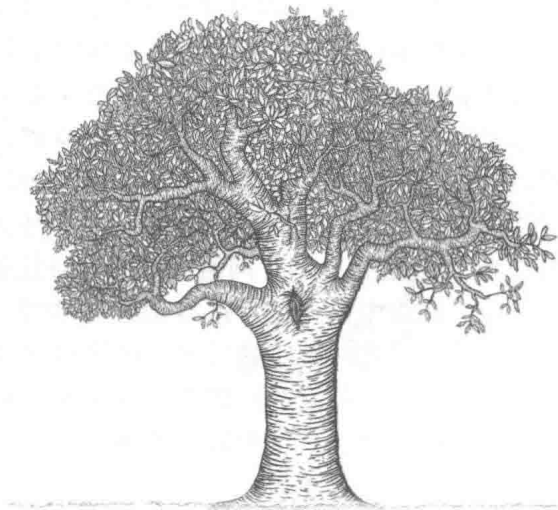
为了提高学习效率和教学效果，方便教师教学，编者为本书配备了包括电子教案、教学指南、素材文件、微课，以及习题参考答案等在内的教学资源，请有此需要的读者登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）注册后进行免费下载，有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail: hxedu@phei.com.cn）。

4. 本书编者

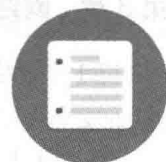
本书由段标，张玲担任主编，严终敏、胡刚强、唐运韬、姜军对本书的项目内容进行了测试验证。在编写过程中，编者得到了南京市玄武中等专业学校领导的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大师生和读者批评指正。

编 者



CONTENTS | 目录



第 1 章 走入网络世界	3
1.1 网络是什么?	3
1.1.1 网络世界	3
1.1.2 身边的计算机网络	6
1.1.3 计算机网络	7
1.2 网络的历史	8
1.2.1 计算机网络的形成与发展	8
1.2.2 计算机网络在中国	14
1.3 计算机网络的功能	16
1.4 计算机网络的分类	19
1.5 网络的拓扑结构	24
1.5.1 网络的物理拓扑	25
1.5.2 网络的逻辑拓扑	29
1.6 计算机网络的组成	30
小结	32
第 2 章 网络协议与 IP 地址	38
2.1 网络结构的分层设计	38
2.1.1 网络的层次结构	39
2.1.2 网络协议	40
2.2 开放系统互连参考模型	41
2.2.1 OSI 参考模型的层次	42
2.2.2 OSI 参考模型各层的基本功能	43
2.3 TCP/IP 参考模型	45
2.3.1 TCP/IP 的层次结构	46
2.3.2 TCP/IP 协议簇	48
2.3.3 OSI 与 TCP/IP 参考模型的比较	52
2.4 IP 地址	53



2.4.1 IP 地址的概念和分类	53
2.4.2 子网与子网掩码	57
小结	62
第 3 章 网络互连技术	69
3.1 网络互连	69
3.1.1 网络互连的概念	69
3.1.2 网络互连的类型	70
3.2 网络传输介质	71
3.2.1 双绞线	72
3.2.2 无线传输介质	77
3.2.3 光缆	79
3.3 网络互连设备	81
3.3.1 路由器	81
3.3.2 交换机	86
小结	92
第 4 章 局域网技术	96
任务 4.1 组建对等办公网络	96
任务 4.2 组建可管理的办公网络	113
小结	125
第 5 章 Internet 接入技术	127
任务 5.1 通过 ADSL 接入因特网	127
任务 5.2 通过无线路由共享接入因特网	135
任务 5.3 局域网用户通过路由器接入因特网	145
小结	151
第 6 章 网络安全技术	153
任务 6.1 使用系统自带工具防护计算机	153
任务 6.2 通过防火墙防护计算机网络	168
小结	178

课前准备

亲爱的同学们，在信息技术飞速发展的今天，在计算机网络无处不在的今天，非常庆幸，大家能够学习计算机网络的相关知识。大概大家已经习惯了网络的存在，但大家对计算机网络技术有多少了解呢？家里的终端设备不能上网，你会处理吗？计算机网络到底是什么呢？风靡世界的互联网是不是就是计算机网络呢？这些问题在学习了本课程后，相信大家会找到答案的。为了更好地学习本课程，我们先利用课余时间来做简单的社会调查。

一、调查准备

1. 分组

根据每个学生的自身特点及兴趣爱好等情况，将班级学生按5或6人分为一个小组，每个小组的成员尽量做到合理搭配。如有可能，每个小组尽量做到有一个有一定组织能力的学生、一个比较活跃善于交际的学生、一个比较沉稳的学生等，同时需要考虑平时学生相处关系的好坏。

2. 确定调查单位

结合本地区的实际情况，确定一定量的调查单位。主要以如下几种单位为主：一定规模的正规网络服务公司、网络系统工程公司、学校、政府机构、商场、图书馆的网络中心等。（主要由学生根据本小组成员的组成情况来确定，对于有一定困难的小组，教师可以将往届毕业生以及与学校有一定合作关系的实习单位情况提供给学生，由学生自行联系。）

3. 调查方案

以问卷调查方案为主，也可以采用走访、街头随访的方式进行。

4. 资料查询

在进行调查之前，借助因特网及其他渠道（如电话号码查询系统、一些广告等），对所调查的对象有一个初步的认识，了解被调查单位的一些基本情况。

二、调查目的

- (1) 了解计算机网络在本地区的普及情况。
- (2) 了解计算机网络在被调查单位中发挥的主要功能。

(3) 培养学生团结协作精神。

三、调查问卷 (供参考)

某学校计算机网络专业课程学习社会调查表

调查人: _____ 调查时间: _____

调查地点: _____ 调查方式: _____

一、被调查单位基本情况

单位名称: _____ 单位性质: _____

联系电话: _____ 网 址: _____

被调查人姓名: _____ 职 务: _____

二、调查内容

1. 贵单位是否组建了单位内部的计算机网络?
是 否
2. 贵单位是否近期准备组建单位内部的计算机网络?
是 否
3. 贵单位组建计算机网络的主要目的是什么?
A. 单位内部的管理 B. 单位资料的共享
C. 单位设备的共享 D. 其他目的
4. 贵单位的计算机网络是否有专人管理, 管理人员的主要工作是什么?
5. 贵单位的网络是有线网还是无线网?
6. 贵单位的内部计算机网络是否与因特网连接?
是 否
7. 单位内部组建计算机网络给工作带来了哪些方便?
8. 单位内部组建计算机网络在工作中有没有危害? 如果有, 主要是什么危害?

四、调查资料汇总

各个小组将本组的调查资料和查找到的资料进行汇总, 撰写出本组的调查总结报告。



走入网络世界

内容导读

随着计算机技术的迅速发展，计算机的应用逐渐渗透到各个技术领域和社会生活的各个方面。社会的信息化趋势、数据的分布处理，以及各种计算机资源的共享等方面的需求，推动了计算机技术向群体化的方向发展，促使计算机技术与通信技术紧密地结合起来，计算机网络由此而生，它代表了当前高新技术发展的一个重要方向。尤其是20世纪90年代以来，世界的信息化和网络化使得“计算机就是网络”的概念渐渐深入人心，网络已经成为人们生活的一部分。

1.1 网络是什么？

电子计算机的诞生给社会带来了巨大变化，而计算机网络的出现更是颠覆了人们的传统生活方式，因特网的广泛应用使地球真正成为了一个传统意义的村庄。

1.1.1 网络世界

计算机网络发展至今只有短短的数十年时间，网络技术、服务对象、普及程度发生了翻天覆地的变化，随着因特网的普及，网络充斥到世界的每一个角落，在人们的身边提供了各种服务。



1. 网络游戏

网络游戏又称“在线游戏”，简称“网游”。它是以互联网为传输媒介，以游戏运营商服务器和用户计算机为处理终端，以游戏客户端软件为信息交互窗口，旨在实现娱乐、休闲、交流和取得虚拟成就的、具有相当可持续性的个体性多人在线游戏。它能够吸引大量的年轻人参与其中，现在已经形成一个产业，如图 1-1 所示。

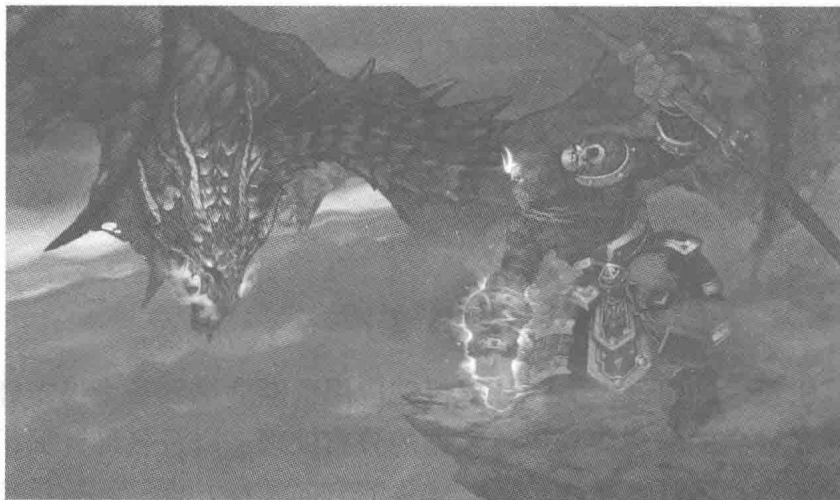


图 1-1 网络游戏

2. 网上冲浪

网络媒体是一种新型的媒体形式，以其快速、迅捷及传递多感官的信息等特点成为第四媒体。通过互联网，网络媒体可以将信息 24 小时不间断地传播到世界的每一个角落。只要具备上网条件，任何人可在任何地点阅读。特别是 3G 技术的广泛使用，世界大事可以在最短的时间内通过网络传送给用户。用户可以访问因特网上的相关网站，根据个人的兴趣在网上畅游。较之传统的电视媒体、平面媒体，网络媒体具有高效、快速、方便等优点。

3. 电子商务

电子商务是消费者借助网络，进入网络购物平台进行消费的行为。网络上的购物平台通常是由网络服务商建立的虚拟的数字化空间，它借助 Web 来展示商品，并利用多媒体特性来加强商品的可视性、选择性。用户可以通过网络订购机票、预订旅馆、购买物品等，如图 1-2 所示，网络为人们的出行和购物带来了极大的方便。



网络在我们身边的应用远不止上述所列的内容，网络给人们带来的便利在无形中影响着人们的生活方式，网络正在以自己的方式改变着整个世界。

1.1.2 身边的计算机网络

现在有一种说法：计算机就是网络。这种说法虽有些片面，但也说出了一个实情：现在的计算机离开了网络，使用起来会非常不方便。图 1-4 所示为计算机通过因特网获取信息的情况。

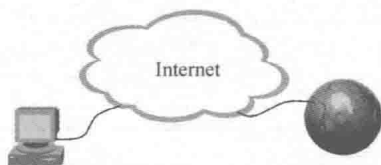


图 1-4 接入 Internet 的计算机

在各种类型的办公空间中可看到如图 1-5 所示的场景，办公室里每个人的计算机均连接在公司内部的网络上，他们可以在计算机间通过网络互相传递数据。



图 1-5 网络化办公的工作场景

图 1-6 所示的场景是大家都很熟悉的，现在各大、中、小型城市中各种各样的、各种规模的网吧比比皆是。每一个网吧就是一个网络，通过一个代理连接到 Internet，体验着网络中的各种服务。



图 1-6 网吧

移动网络是网络未来发展的一个方向,在许多场合都可以看到人们拿着一个移动终端,使用3G或4G或Wi-Fi技术接入互联网,处理相关事务,如图1-7所示。



图 1-7 移动办公

1.1.3 计算机网络

在日常生活中可以看到如下情景:网络好像就是计算机连接网线,在计算机上进行简单的设置即可。如果有机会,可能还会看到如图1-8所示的场景。这个场景是比较大的网络使用的配线柜。那么网络到底是什么呢?

一般的计算机网络包含以下元素。

- (1) 一定数量的计算机(这些计算机能独立工作)。
- (2) 电缆线和集线设备。
- (3) 软件(包括操作系统以及各种应用软件)。

有了这几个要素,从实际应用出发,来考虑什么是计算机网络。

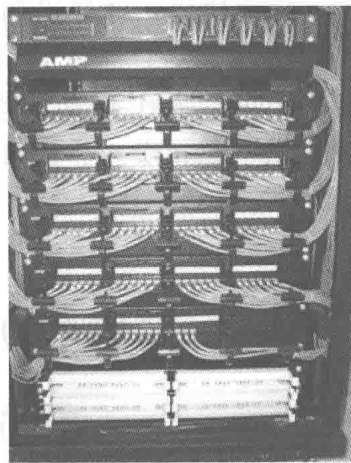


图 1-8 网络配线柜

1. 一定数量的能独立工作的计算机

计算机网络离开计算机是不能称为计算机网络的,这些计算机本身需要能够独立工作,本身是一个独立的系统。一台计算机是不能成为网络的,成为网络必须有相当数量的计算机。所以,网络的第一个要素是独立自主的计算机系统的集合。

2. 通过通信介质连接起来

这些地理位置分散的计算机如果不能相连(不论使用什么方式,有线或无线的