

全国计算机等级考试教材系列

National Computer Rank Examination

# 三级 网络技术教程

王蒙田 主 编

项天一 刘学民 副主编

Computer Rank Examination  
National Examination



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

最新大纲

全国计算机等级考试教材系列

# 三级网络技术教程

王蒙田 主 编

项天一 刘学民 副主编

中国水利水电出版社

## 内 容 提 要

本书是根据教育部考试中心最新制定的《全国计算机等级考试大纲（2004年版）》对三级网络技术的考试范围要求，组织有多年等级考试培训和实际教学经验的老师编写的。

本书主要内容包括：考试大纲及要求、计算机基础知识、计算机网络基础、局域网、网络操作系统、Internet 基础、网络安全技术、电子商务与电子政务、网络技术前景、模拟试题等。

本书内容详实、操作步骤清晰、图文并茂、涉及面广，具有极强的可操作性和针对性。完全针对和适用于参加全国计算机等级考试三级网络技术的考生，通过对本书的完全学习可轻松掌握计算机的基本知识，达到教育部对三级网络技术能力的要求。

本书适合作为全国计算机等级考试三级网络技术的培训和自学教材，也可作为高等院校计算机基础课教材和电脑爱好者的自学教材。

## 图书在版编目（CIP）数据

三级网络技术教程 / 王蒙田主编. —北京：中国水利水电出版社，2006  
（全国计算机等级考试教材系列）

ISBN 7-5084-3897-3

I. 三… II. 王… III. 计算机网络—水平考试—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 075331 号

书 名	三级网络技术教程
作 者	王蒙田 主编 项天一 刘学民 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路6号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net（万水） sales@waterpub.com.cn 电话：（010）63202266（总机）、68331835（营销中心）、82562819（万水）
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 17.25印张 416千字
版 次	2006年7月第1版 2006年7月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	28.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

# 前 言

本书是根据教育部计算机等级考试中心对三级网络技术的大纲要求编写的，内容紧扣新大纲的要求，完全适合考生的需要。

第 1 章介绍了计算机的历史、计算机硬件、计算机软件等计算机基础知识。第 2 章讲述了计算机网络的基础知识，包括计算机网络的定义与分类、计算机网络的体系与结构、网络拓扑。第 3 章专门讲述了局域网，从局域网的概念和原理到局域网组网技术，并延伸至结构化布线技术和网络互联技术。第 4 章讲述了网络操作系统的功能，介绍了 Windows NT、Windows 2000、NetWare、Linux、UNIX 这些主流的网络操作系统。第 5 章讲述了 Internet 的基础知识，介绍了 Internet 的基本概念、IP 协议、TCP 协议和 UDP 协议、Internet 接入方法、主机名和域名、Internet 的基本服务。第 6 章讲述了网络安全技术，首先介绍了信息安全和网络安全的基础知识，接着介绍加密和认证这两种网络安全技术的原理和实用技术，最后介绍了防火墙的概念和安全策略。第 7 章讲述了网络在商务和政务中的应用，介绍了它们的基本概念、系统结构和一些使用实例。第 8 章对网络技术的前景作了展望，包括网络技术发展史、宽带网络技术和网络新技术。

本书由浅入深、循序渐进，使读者能够对所讲述的内容一目了然。本书所介绍的网络技术紧贴考试范围，又有适当地扩展，读者可以在学习的过程中轻松掌握考纲所要求的网络技术知识。建议初学者在学习时，跟随本书内容进行相关的实践操作，这样会大大提高学习效率。在看书和实践操作时，要特别注重思考，多想为什么；然后再做每一章后面的全真上机试题练习，这对巩固该章所学内容是大为有益的。书后的全真上机试题可以让你对所学内容加强巩固。

本书的编写工作主要由王蒙田、项天一、刘学民完成，参与本书编写的还有杨昭昭、林丽、王晓青、王克杰、赵应丁、童剑、张晋宝、宋小鹏、袁益、范瑞涛、张勇、李天虹、何蕴崢等人，在此对他们表示感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，错误之处在所难免。敬请读者不吝指正，以期日后修订时改进。如果读者在阅读本书的过程中遇到问题，或者有什么其他意见和建议，请发电子邮件至 [xinyuanxuan@263.net](mailto:xinyuanxuan@263.net)。我们将竭诚为您提供帮助，并努力改进今后的工作，奉献给读者高品质的图书。

编 者  
2006 年 3 月

# 目 录

前言

<b>第 1 章 计算机基础知识</b> .....	1
本章考点和学习目标 .....	1
1.1 计算机系统概述 .....	1
1.1.1 第一台电子计算机的诞生 .....	1
1.1.2 计算机的发展阶段 .....	1
1.1.3 计算机的功能和特点 .....	3
1.1.4 计算机分类 .....	4
1.1.5 计算机的应用领域 .....	5
1.2 计算机硬件系统 .....	7
1.2.1 计算机硬件系统基础 .....	7
1.2.2 CPU .....	8
1.2.3 存储器 .....	11
1.2.4 输入输出设备 .....	13
1.2.5 主机板和插卡 .....	14
1.3 计算机软件系统 .....	16
1.3.1 软件的基本概念 .....	16
1.3.2 系统软件 .....	17
1.3.3 应用软件 .....	18
1.4 多媒体的基本概念 .....	18
1.4.1 多媒体的基本概念 .....	18
1.4.2 关键的多媒体技术 .....	19
1.4.3 超文本与超媒体 .....	21
1.4.4 多媒体的应用 .....	21
历年经典考题讲解及考点分析 .....	21
习题一 .....	23
<b>第 2 章 计算机网络基础</b> .....	25
本章考点和学习目标 .....	25
2.1 计算机网络的历史和发展 .....	25
2.1.1 计算机网络的历史 .....	25
2.1.2 计算机网络的发展方向 .....	27
2.2 计算机网络的定义 .....	27
2.2.1 计算机网络的定义 .....	27
2.2.2 计算机网络的功能 .....	27

2.2.3	通信子网与资源子网 .....	28
2.2.4	计算机网络的基本模式 .....	29
2.3	计算机网络的分类 .....	29
2.3.1	计算机网络的分类方法 .....	29
2.3.2	局域网 LAN .....	30
2.3.3	城域网 MAN .....	30
2.3.4	广域网 WAN .....	30
2.4	计算机网络的体系与结构 .....	30
2.4.1	体系结构的概念 .....	30
2.4.2	ISO/OSI 参考模型 .....	32
2.4.3	TCP/IP 参考模型 .....	34
2.4.4	OSI 参考模型与 TCP/IP 模型比较 .....	36
2.5	计算机通信技术基础 .....	36
2.5.1	数据通信的概念 .....	36
2.5.2	数据编码 .....	37
2.5.3	数据传输 .....	37
2.5.4	传输介质 .....	38
2.5.5	传输率 .....	39
2.5.6	误码率 .....	39
2.6	计算机网络拓扑 .....	40
2.6.1	网络拓扑的概念 .....	40
2.6.2	网络拓扑的分类 .....	40
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	42
	习题二 .....	44
<b>第3章</b>	<b>局域网 .....</b>	<b>46</b>
	本章考点和学习目标 .....	46
3.1	局域网基本概念 .....	46
3.1.1	局域网的特点 .....	46
3.1.2	局域网的分类 .....	47
3.1.3	局域网的组成 .....	47
3.1.4	局域网传输介质的类型与特点 .....	47
3.2	局域网工作原理 .....	48
3.2.1	IEEE 802 参考模型和标准 .....	48
3.2.2	IEEE 802.3 和以太网 .....	50
3.2.3	IEEE 802.5 和令牌环网 .....	51
3.2.4	IEEE 802.4 和令牌总线网 .....	52
3.2.5	CSMA/CD 与 Token Ring、Token Bus 的比较 .....	53
3.2.6	无线局域网 .....	54
3.2.7	交换式局域网 .....	56

3.2.8	虚拟局域网 .....	58
3.3	高速局域网 .....	59
3.3.1	快速以太网 .....	59
3.3.2	千兆以太网 .....	60
3.3.3	10G 以太网 .....	61
3.3.4	光纤分布式数据接口 FDDI .....	62
3.4	局域网组网技术 .....	63
3.4.1	局域网组网设备 .....	63
3.4.2	以太网组网方法 .....	64
3.4.3	快速以太网组网方法 .....	65
3.4.4	千兆以太网组网方法 .....	66
3.5	结构化布线技术 .....	67
3.5.1	结构化布线的概念 .....	67
3.5.2	结构化布线系统的组成 .....	67
3.5.3	结构化布线系统的应用环境 .....	68
3.6	网络互联 .....	70
3.6.1	网络互联的概念 .....	70
3.6.2	网络互联设备 .....	72
3.7	计算机网络工程 .....	75
3.7.1	计算机网络工程的概念 .....	75
3.7.2	网络规划 .....	75
3.7.3	网络设计 .....	76
3.7.4	网络实施和网络测试 .....	76
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	77
	习题三 .....	79
<b>第 4 章</b>	<b>网络操作系统</b> .....	<b>81</b>
	本章考点和学习目标 .....	81
4.1	操作系统基础 .....	81
4.1.1	操作系统的基本概念 .....	81
4.1.2	操作系统的特征 .....	81
4.1.3	操作系统的地位 .....	82
4.1.4	操作系统的功能 .....	82
4.1.5	操作系统的类型 .....	83
4.2	网络操作系统基础 .....	85
4.2.1	网络操作系统的基本概念 .....	85
4.2.2	网络操作系统的类型 .....	85
4.2.3	典型的网络操作系统 .....	87
4.3	网络操作系统的功能 .....	87
4.4	Windows 系列 .....	88

4.4.1	Windows 系列操作系统的发展与演变 .....	88
4.4.2	Windows NT 操作系统 .....	89
4.4.3	Windows 2000 操作系统 .....	91
4.5	Netware .....	95
4.5.1	Netware 操作系统的发展 .....	95
4.5.2	Netware 操作系统的组成 .....	95
4.5.3	Netware 操作系统的特点 .....	96
4.5.4	Intranetware 操作系统 .....	97
4.6	UNIX .....	98
4.6.1	UNIX 操作系统的发展 .....	98
4.6.2	UNIX 操作系统的组成和特点 .....	98
4.7	Linux .....	100
4.7.1	Linux 操作系统的发展 .....	100
4.7.2	Linux 操作系统的组成和特点 .....	100
4.7.3	几种典型的 Linux .....	101
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	102
	习题四 .....	103
<b>第 5 章</b>	<b>Internet 基础</b> .....	<b>105</b>
	本章考点和学习目标 .....	105
5.1	Internet 基本概念 .....	105
5.1.1	Internet 的基本概念 .....	105
5.1.2	Internet 的发展历程 .....	106
5.1.3	Internet 的管理组织 .....	110
5.1.4	Internet 的组成与功能 .....	111
5.2	IP 协议 .....	112
5.2.1	IP 协议 .....	113
5.2.2	IP 地址 .....	114
5.2.3	子网划分 .....	116
5.2.4	IPv6 .....	117
5.3	传输控制协议 TCP .....	120
5.3.1	TCP 报文格式 .....	120
5.3.2	TCP 连接 .....	122
5.3.3	TCP 的可靠性 .....	123
5.4	用户数据报协议 UDP .....	123
5.4.1	UDP 报文格式 .....	123
5.4.2	UDP 的可靠性 .....	124
5.5	Internet 接入方法 .....	124
5.5.1	电话拨号接入 .....	125
5.5.2	专线接入 .....	125



5.5.3	ISDN 接入 .....	126
5.5.4	xDSL 接入 .....	127
5.5.5	HFC 接入 .....	130
5.5.6	光纤接入 .....	132
5.5.7	无线接入 .....	134
5.5.8	电力线接入 .....	136
5.6	主机名与域名 .....	137
5.6.1	IP 地址与域名 .....	137
5.6.2	域名系统 .....	138
5.6.3	域名解析原理 .....	139
5.7	Internet 的基本服务 .....	139
5.7.1	WWW 服务 .....	139
5.7.2	文件传输 FTP 服务 .....	140
5.7.3	电子邮件服务 .....	141
5.7.4	搜索引擎 .....	142
5.7.5	多媒体网络应用 .....	145
5.7.6	Internet 的其他服务 .....	146
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	147
	习题五 .....	150
<b>第 6 章</b>	<b>网络安全技术 .....</b>	<b>152</b>
	本章考点和学习目标 .....	152
6.1	信息安全基础 .....	152
6.1.1	信息安全概述 .....	152
6.1.2	信息安全的基本要素 .....	153
6.1.3	信息安全的层次模型 .....	153
6.1.4	信息安全系统的设计原则 .....	153
6.1.5	计算机系统的安全等级 .....	154
6.2	网络安全基础 .....	156
6.2.1	网络安全概述 .....	156
6.2.2	安全威胁 .....	157
6.2.3	安全策略 .....	159
6.2.4	安全管理 .....	160
6.3	网络管理 .....	160
6.3.1	网络管理概述 .....	160
6.3.2	网络管理功能 .....	161
6.3.3	网络管理协议 .....	161
6.4	加密技术 .....	163
6.4.1	密码学概述 .....	163
6.4.2	对称加密技术 .....	164

6.4.3	公钥加密技术 .....	165
6.4.4	密钥管理 .....	165
6.5	认证技术 .....	167
6.5.1	认证技术概述 .....	167
6.5.2	消息认证 .....	167
6.5.3	数字签名 .....	167
6.5.4	身份认证 .....	167
6.5.5	设计认证协议时应注意的问题 .....	168
6.5.6	身份认证协议 .....	169
6.6	防火墙技术 .....	170
6.6.1	防火墙概述 .....	170
6.6.2	防火墙的功能 .....	170
6.6.3	防火墙的基本类型 .....	170
6.6.4	防火墙的优点和缺点 .....	172
6.6.5	防火墙设计策略和部署 .....	172
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	173
	习题六 .....	175
<b>第7章</b>	<b>电子商务与电子政务 .....</b>	<b>179</b>
	本章考点和学习目标 .....	179
7.1	电子商务 .....	179
7.1.1	电子商务概述 .....	179
7.1.2	电子数据交换(EDI) .....	180
7.1.3	电子商务系统的结构 .....	182
7.1.4	电子商务的安全技术 .....	183
7.1.5	电子支付 .....	185
7.1.6	浏览器、电子邮件及 Web 服务器的安全特性 .....	186
7.1.7	Web 站点内容和页面的策划与推广 .....	187
7.1.8	使用因特网进行网上购物 .....	189
7.1.9	我国电子商务发展需要注意的几个问题 .....	189
7.2	电子政务 .....	190
7.2.1	电子政务概述 .....	190
7.2.2	电子政务系统的结构 .....	193
7.2.3	电子政务的应用模式 .....	194
7.2.4	世界主要发达国家的电子政务 .....	199
7.2.5	我国的电子政务 .....	204
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	205
	习题七 .....	208
<b>第8章</b>	<b>网络技术前景 .....</b>	<b>213</b>
	本章考点和学习目标 .....	213

8.1	网络技术演变史 .....	213
8.1.1	国内外互联网发展史 .....	213
8.1.2	国内网络发展现状 .....	219
8.1.3	网络技术的发展趋势 .....	219
8.1.4	专用网、公用网和虚拟专用网 .....	220
8.2	宽带网络技术 .....	221
8.2.1	宽带网络概述 .....	221
8.2.2	同步数字体系 (SDH) .....	221
8.2.3	异步传输模式 (ATM) .....	223
8.2.4	接入网技术 .....	227
8.3	网络新技术 .....	231
8.3.1	第二代互联网 (Internet 2) .....	231
8.3.2	接入网技术发展动态 .....	233
8.3.3	目前最热门的网络应用技术 .....	235
	历年经典考题讲解及考点分析 .....	236
	习题八 .....	238
	<b>全国计算机等级考试 (三级) 网络技术笔试模拟试卷 A .....</b>	<b>242</b>
	<b>全国计算机等级考试 (三级) 网络技术笔试模拟试卷 B .....</b>	<b>252</b>
	<b>附录 答案 .....</b>	<b>261</b>

# 第 1 章 计算机基础知识

## 本章考点和学习目标

- 了解计算机系统的组成
- 熟悉计算机软件的基础知识
- 熟悉多媒体的基本概念
- 了解计算机应用领域

电子计算机是一种按照预先存储的程序自动、高速、精确地进行信息处理的现代电子设备。它能把数据存放在存储器中，按照程序所设计的步骤，对输入的数据进行加工处理，并获得有用的信息，部分地代替了人的脑力劳动，所以计算机又称电脑，因为它具有强大的计算能力，并且可以根据人类的指令进行模拟现实、分析问题、协助操纵机器等工作，它被看成人脑的延伸，是一种具有“思维”能力的机器。计算机具有很强的通用性，因为计算机的功能主要取决于程序，为计算机设计不同的程序，就可以使计算机具有不同的功能。计算机最早应用于计算，它也因此而得名。由于计算机硬件性能的提高、软件的丰富，目前电子计算机并不仅仅用于数学计算，更广泛地应用于信息处理、自动控制、辅助设计、辅助制造、辅助教学、人工智能和现代通信等领域，而且对各行业的发展产生了深远的影响。掌握计算机知识已经成为新世纪人们知识结构的重要组成部分。

## 1.1 计算机系统概述

### 1.1.1 第一台电子计算机的诞生

出于军事需要，1946 年世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) 在美国宾夕法尼亚大学诞生。在当时，这台计算机具有强大的计算功能，一秒钟可以进行 5000 次的加法，能快速对导弹轨迹进行计算。但也有明显的缺点：使用成千上万的继电器和电子管的电器元件，占地 170 平方米，重达 30 吨，耗电 150 千瓦/小时，使用十进制表示数据，程序不能存储等。尽管 ENIAC 有以上缺点，但它的出现具有划时代的意义，宣告了计算机时代的到来。

### 1.1.2 计算机的发展阶段

自从 ENIAC 问世以来，计算机技术发展异常迅速，每隔几年就有一次重大突破，在人类科技史上还没有哪一类学科可以与电子计算机的发展速度相提并论。计算机的发展经历了 4 个重要阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的 4 个阶段

	第一代	第二代	第三代	第四代
	1945 年~1955 年	1956 年~1963 年	1964 年~1970 年	1971 年~至今
主要电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘
处理速度（指令数/秒）	几千条	几百万条	几千万条	数亿条以上

### 1. 大型计算机阶段

(1) 第一代：电子管计算机（1945 年~1955 年）。

这个时期的主要特点是采用电子管作为逻辑元件。主存储器采用汞延迟线、磁鼓、磁芯；外存储器采用磁带；软件主要采用机器语言、汇编语言；以科学计算为主。其特点是体积大、耗电大、可靠性差、价格昂贵、维修复杂。但它奠定了以后电子计算机技术的基础。

数字计算机的基础是由世界第一台存储程序的计算机（冯·诺依曼）奠定的。冯·诺依曼机由 5 个部分组成：存储器、运算器（算术逻辑部件 ALU）、控制器以及输入/输出设备。

(2) 第二代：晶体管计算机（1956 年~1963 年）。

到了 20 世纪 50 年代，电子管计算机就已经过时了。这时期计算机的逻辑元件逐步由电子管改为晶体管，因而缩小了体积、降低了功耗、提高了速度和可靠性。主存储器采用磁芯器，外存储器已采用先进的磁盘，这时出现了各种各样的高级语言及编译程序，还出现了以批处理为主的操作系统。计算机开始应用于工业控制，以科学计算和各种事务处理为主。第一台晶体管计算机被制造出来，这时的计算机出现了总线，总线是用来连接计算机各个部件的平行导线。

(3) 第三代：中小集成电路计算机（1964 年~1970 年）。

20 世纪 60 年代，计算机的逻辑元件采用中、小规模集成电路（SSI、MSI）。这种硅集成电路使得在单个芯片上可集成几十个晶体管。对晶体管的这种封装，使研制比晶体管计算机更小、更快、更便宜的计算机成为可能，小型机也蓬勃发展起来，主存仍采用磁芯，出现了分时操作系统及会话式语言等多种高级语言。而且实现了多道程序（内存中同时可以有多个程序），当其中一个等待输入/输出时，另一个可以进行计算。

(4) 第四代：大规模和超大规模集成电路（1971 年~至今）。

到 20 世纪 80 年代，计算机的逻辑元件和主存储器都采用了大规模集成电路（LSI）。大规模集成电路的出现，使得在一个芯片上集成几十万甚至几百万个晶体管成为可能，其集成度比中、小规模集成电路提高了 1~2 个以上数量级。这时计算机发展到了微型化、耗电少、可靠性高的阶段，大规模集成电路使军事工业、空间技术、原子能技术得到发展，这些领域的蓬勃发展对计算机提出了更高的要求，有力地促进了计算机工业的空前大发展。随着大规模集成电路的迅速发展，计算机除了向巨型机方向发展外，还朝着超小型机和微型机方向飞速前进。1971 年末，世界上第一台微处理器和微型计算机在美国旧金山南部的硅谷应运而生，它开创了微型计算机的新时代。到 1980 年，计算机的价格降低到个人能承受的地步，个人计算机（PC）时代开始了。

## 2. 小型计算机阶段

小型计算机 (Minicomputer) 能满足中小型企事业单位的信息处理要求, 而且成本较低, 其价格能被中小企业接受。

## 3. 微型计算机阶段

微型计算机 (Microcomputer) 简称微机或 PC 机, 是对大型主机进行的第二次“缩小化”。它的一个突出特点是将运算器和控制器制作在一块集成电路芯片上, 一般称为微处理器 (MPU)。微型计算机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、对使用环境要求不严格、价格低廉、易于成批生产等特点, 当前流行的 Athlon 64 和 Pentium IV 等都属于微型计算机。

## 4. 计算机网络阶段

随着微型机的发展, 20 世纪 70 年代出现了在局部范围内把计算机连在一起的趋势, 这样连起来的网络称为局域网。在局域网中, 如果每台计算机在逻辑上都是平等的, 不存在主从关系, 就称为对等网络。但是, 大多数局域网不是对等网络, 而是非对等网络。在非对等网络中, 存在主从关系, 即个别计算机是扮演主角的服务器, 其他计算机则是充当配角的客户机。早期的服务器主要是为其他客户机提供资源共享的磁盘服务与文件服务, 后来的服务器主要是数据库服务器、应用服务器等。

客户机—服务器结构模式是对大型主机结构模式的又一次挑战。由于客户机—服务器结构灵活、适应面广、成本较低, 因此得到广泛的应用。如果服务器的处理能力强而客户机的处理能力弱, 就称它为瘦客户机/胖服务器; 反之, 那就称为胖客户机/瘦服务器。

## 5. 国际互联网阶段

自 1969 年美国国防部的 ARPANET 运行以来, 计算机广域网开始逐步发展。1983 年, TCP/IP 传输控制与网际互联协议正式成为 ARPANET 的协议标准, 这使国际互联网有了突飞猛进的发展。以 ARPANET 为主干发展起来的 Internet 到 1990 年已经连接了 3000 多个网络和 20 万台计算机。20 世纪 90 年代后, Internet 继续迅猛扩展。时至今日, Internet 已成为人们生活的重要组成部分。

### 1.1.3 计算机的功能和特点

#### 1. 计算速度快

现在高性能计算机每秒能进行超过 10 亿次的加减运算。例如, 气象、水情预报要分析大量资料, 用手工计算需 10 多天才能完成, 就失去了预报的意义。现在利用计算机的快速运算能力, 10 多分钟就能作出一个地区的气象、水情预报。

#### 2. 计算精度高

在计算机内部采用二进制数字进行运算, 表示二进制数值的位数越多, 精度就越高。因此, 可以用增加表示数字的设备和运用计算技巧的方法, 使数值计算的精度越来越高。电子计算机的计算精度在理论上不受限制, 一般的计算机均能达到 15 位有效数字, 通过技术处理可以达到任何精度要求。

#### 3. 记忆能力强

计算机可以存储大量的数据、资料, 这是人脑所无法比拟的。在计算机中有一个承担记忆职能的部件, 即存储器。存储器的容量可以做得非常大, 能记忆大量信息。既能记忆各类数据信息, 又能记忆、处理、加工这些数据信息的程序。

#### 4. 复杂的逻辑判断能力

计算机具有逻辑判断能力, 可以根据判断结果, 自动决定以后执行的命令。1997年5月在美国纽约举行的“人—机大战”, 国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫输给了国际商用机器公司IBM的超级计算机“深蓝”, “深蓝”的运算速度不算最快, 但具有强大的计算能力, 能快速读取所存储的10亿个棋谱, 每秒钟能模拟2亿步棋, 它的快速分析和判断能力是取胜的关键。当然, 这种能力是通过编制程序, 由人赋予计算机的。

#### 5. 具有执行程序的能力

计算机是一个自动化程度极高的电子装置, 在工作过程中不需人工干预, 能自动执行存放在存储器中的程序。程序是人周密设计好的, 设计好的机器语言程序被输入计算机后, 计算机就会不知疲倦地执行下去, 计算机适合去完成那些枯燥乏味、令人厌烦的重复性劳动, 也适合控制及深入到人类难以胜任的、有毒的、有害的作业场所。

#### 6. 友善的使用方式和多样的信息输出形式

现代计算机具有良好的人—机交互界面, 并且提供了丰富的外部输入/输出设备, 尤其是多媒体技术和“虚拟现实(Virtual Reality)”的迅速发展, 为使用者带来极大的方便。例如, 在地面的试验室利用虚拟现实技术模拟飞机的操纵和飞行来训练飞行员。

### 1.1.4 计算机分类

#### 1. 传统的分类方法

过去曾经习惯地把计算机分为巨、大、中、小、微五类, 即巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机, 不过这种分类方法已经过时, 这里只对部分概念作简要介绍。

(1) 巨型机。巨型机运算速度超过一亿次/秒, 存储容量大, 主存容量甚至超过几千兆字节。其结构复杂、价格昂贵, 研制这类巨型机是现代科学技术, 尤其是国防尖端技术发展的需要。核武器、反导弹武器、空间技术、大范围天气预报、石油勘探等都要求计算机具有很高的速度、很大的容量, 一般的计算机远远不能满足要求。

(2) 大型机。大型机的运算速度一般在100万次/秒至几千万次/秒, 字长32~64位, 主存容量在几百兆字节以上, 它有比较完善的指令系统, 丰富的外部设备和功能齐全的软件系统。其特点是通用, 有极强的综合处理能力, 主要应用于大银行、政府部门、大型制造厂家等。

(3) 小型机。小型机规模小、结构简单, 所以设计试制周期短, 便于及时采用先进工艺、生产量大、硬件成本低。同时由于软件比大型机简单, 所以软件成本也低。小型机打开了在控制领域应用计算机的局面, 小型机应用于数据采集、整理、分析、计算等方面。

(4) 微型机。微型机采用微处理器、半导体存储器和输入输出接口等芯片组装, 使得微型机具有设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜、可靠性高、使用方便等特点。微型计算机已经极大地普及到家庭, 促进着人们的学习、交流和社会的发展。

#### 2. 现实的分类方法

近10多年来, 大型机和小型机一直走下坡路, 巨型机和小巨型机也一蹶不振; 随着个人计算机的普及和网络时代的到来, 我们对经常接触的计算机的分类也需要根据现实进行调整。目前, 我们暂时把计算机分为服务器、工作站、台式机、笔记本、掌上电脑、网络计算机六大类。

(1) 服务器(Server)。服务器具有强大的处理能力、超大容量的存储空间、快速的数据

输入输出通道和网络数据吞吐能力。通常它的处理器使用专用的高端服务器专用处理器，并且使用多个处理器对称多路处理，例如 IBM 的 Power 处理器、Intel 的 Xeon 处理器、AMD 的 Opteron 处理器等。服务器的数据存储通常使用冗余磁盘阵列或者硬盘机柜，并且备有磁带机定期备份数据。服务器通常配有 UPS (Uninterruptible Power Supply, 不间断电源供应)，以保证服务的不断和数据的安全。网络服务器通常配有高速的网络连接适配器接入网络，提供服务。

(2) 工作站 (Workstation)。工作站是 20 世纪 80 年代兴起的面向技术人员的计算机系统，其性能介于小型计算机和微型计算机之间。一般由具有高分辨率的显示器、交互式的用户界面和功能齐全的图形软件的高档微型计算机充当。工作站具有较高的运算速度，又具有微型计算机良好的使用特性，因此在工程领域，尤其是计算机辅助设计 (CAD) 领域得到了广泛的应用。工作站一般采用开放式系统结构，即将计算机的软、硬件接口技术标准公开，并尽可能遵守国际工业界的流行标准，以鼓励其他厂商、用户围绕工作站开发软、硬件产品。随着多媒体技术的发展，工作站也从最初的工程领域扩展到商业、金融、办公领域，并频频充当服务器的角色。

(3) 台式机 (Desktop PC)。即通常所说的微机，因为它被摆在办公桌面上，因而又称桌面机。此外，计算机厂商根据不同的客户需求制造配置各异的台式机，并将它们命名为商用机、家用机等，其实它们没有什么本质的区别。目前占据台式机绝大部分份额的是 IBM 兼容计算机；不过苹果机 (Apple) 由于其独特的硬件、友好的用户界面和软硬件的完美结合，在当今的个人电脑市场上仍然占据着一些份额。目前，台式机的中央处理器字长已经发展到 64 位，某些方面的性能已经赶上了大型机。

(4) 笔记本 (Notebook)。笔记本的内部架构和台式机完全一样，功能也与台式机不相上下，所不同的是笔记本的设计完全以便携为目标。笔记本体积小，重量轻；为此，笔记本配备超薄的液晶显示屏、2.5 英寸甚至 1.8 英寸的笔记本专用硬盘、紧凑的笔记本布局键盘、代替鼠标的触摸板等，并配有可充电电池以支持几个小时的电力消耗。随着无线网络技术的发展，现在的笔记本通常配有无线网卡，只要处于有无线网络覆盖的区域，就可以随时与互联网连接。

(5) 掌上电脑 (Handheld PC)。掌上电脑又称为手持设备或者亚笔记本，重量和体积都比笔记本小很多，PDA (Personal Digit Assistant, 个人数字助理) 就属于这一类。PDA 经常使用 Palm OS、Linux、Microsoft Pocket PC 这些专为掌上电脑设计的操作系统。随着手机技术的发展，智能手机也开始具有掌上电脑的功能；掌上电脑有移动介入互联网的需求，所以智能手机和掌上电脑之间的界线将越来越模糊。

(6) 网络计算机 (Network Computer)。应用于网络上的计算机，该种机器简化了普通 PC 的外部存储器等支持计算机独立工作的部件，设计目标是依赖于网络服务器提供的各种能力支持，以尽可能地降低制造成本。这种计算机简称为 NC。

按适用范围还可分为通用计算机和专用计算机。专用计算机是根据特殊需求定制的满足专门使用目的的计算机，如银行的 ATM 自动取款机等。

### 1.1.5 计算机的应用领域

#### 1. 工业应用

(1) 自动控制。又称实时控制或过程控制。在现代化工厂里，计算机普遍用于生产过程



的自动控制。用计算机对工业生产过程中的各种参数进行连续地、实时地控制,可以节约人力物力、减轻劳动强度、大大提高产品的产量和质量、提高劳动生产率、节省原材料,降低生产成本等。这类控制常使用微芯片做成嵌入式装置融合在设备中,只有在特殊情形下,才使用完整独立的高级计算机。

(2) CAD/CAM/CAE/CAT。计算机辅助设计/计算机辅助制造/计算机辅助工程/计算机辅助测试(CAD/CAM/CAE/CAT)是借助计算机进行设计的一项实用技术,采用计算机辅助设计过程实现自动化或半自动化,不仅可以大大缩短设计周期,加速产品的更新换代,降低生产成本,节省人力物力,而且对保证产品质量有重要的作用。计算机在这些领域的应用改变了传统的设计、制造流程。

(3) 企业管理。现代计算机更加广泛地应用于企业管理。由于计算机强大的存储能力和计算能力,现代化企业充分利用计算机的这种能力对生产要素的大量信息进行加工、处理,进而形成了基于计算机的现代化企业管理的概念。对于生产工艺复杂、产品与原料种类繁多的现代化企业,计算机辅助管理的意义是与企业在激烈的市场竞争中能否生存这个概念紧密相连的。

(4) 辅助决策。计算机辅助决策系统是计算机在人类预先建立的模型的基础上,根据对所采集的大量数据的科学计算而产生出可以帮助人类进行判断的软件系统。计算机辅助决策系统可以节约人类大量的宝贵时间并帮助人类进行“知识存储”。

## 2. 科学计算

科学计算一直是电子计算机的重要应用领域之一,计算机自诞生起就一直进行着科学计算。在天文学、核物理学、量子化学等领域中,都需要依靠计算机进行复杂的运算。

## 3. 商业应用

用计算机对数据及时地加以记录、整理和运算,加工成人们所要求的形式,称为数据处理。数据处理系统具有输入/输出数据量大而计算却很简单的特点。在商业数据处理领域中,计算机广泛应用于财会统计与经营管理中。

(1) 电子银行。“自助银行”是20世纪产生的电子银行的代表,完全由计算机控制的“银行自助营业所”可以为用户提供24小时的不间断服务。

(2) 电子交易。所谓“电子交易”,是指通过计算机和网络进行商务活动。电子交易是在Internet的广阔联系与传统信息技术系统的丰富资源相结合的背景下应运而生的一种网上相互关联的动态商务活动,是在Internet上展开的。

## 4. 生活领域应用

(1) 数字社区。“数字社区”特指现代化的居住社区。连接了高速网络的社区为拥有计算机的住户提供互联网服务,真正实现了“足不出户”就可以漫游网络世界的美好现实。

(2) 信息服务。信息服务行业是21世纪的新兴产业,遍布世界的信息服务企业为人们提供着住房、旅游、医疗等诸多方面的信息服务。这些服务都是依靠计算机的存储、计算以及信息交换能力来实现的。

## 5. 人工智能

人工智能也称智能模拟,是将人脑中进行演绎推理的思维过程、规则和所采取的策略、技巧等变成程序,在计算机中存储一些公理和推理规则,让计算机具有一定的学习和推理功能,能够自己积累知识,并且独立地按照人类赋予的推理逻辑来解决问题。采用人工智能技术,计算机甚至可以对话、识别物体、诊断疾病等。