



工业和信息化部普通高等教育“十三五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

大学计算机 基础（第2版）

University Computer Foundation

■ 孟彩霞 主编

■ 刘擎 李培 白琳 副主编

- 内容：全面系统、深入浅出、操作性强
- 方法：因材施教、计算思维、自主性强
- 特色：注重基础、资源丰富、可读性强



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化普通高等教育“十三五”规划教材立项项目

21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

大学计算机基础 (第2版)

University Computer Foundation

■ 孟彩霞 主编

■ 刘擎 李培 白琳 副主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 孟彩霞主编. — 2版. — 北京 :
人民邮电出版社, 2017.8 (2018.7重印)
21世纪高等教育计算机规划教材
ISBN 978-7-115-46584-9

I. ①大… II. ①孟… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第180801号

内 容 提 要

本书根据教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会2016年编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》编写而成。

全书分为4篇,共13章。第1篇为基础知识篇,讲述了计算机与计算思维引论、信息在计算机中的表示、计算机硬件系统和计算机软件系统,共4章内容;第2篇为现代办公平台篇,以Windows 7操作系统为平台,介绍了Microsoft Office 2013中的文字处理软件Word 2013、电子表格处理软件Excel 2013和演示文稿创作软件PowerPoint 2013,共4章内容;第3篇为应用技术篇,介绍了计算机网络技术、多媒体信息处理技术和数据库技术,共3章内容;第4篇为提高篇,介绍了计算机问题求解与计算机程序、计算机发展的一些前沿技术,共2章内容。为方便教学,每章后均配有本章小结与思考题。

本书适合作为高等院校非计算机专业“大学计算机基础”课程的教材,也可作为计算机爱好者的自学教材。

-
- ◆ 主 编 孟彩霞
 - 副 主 编 刘 擎 李 培 白 琳
 - 责任编辑 张孟玮
 - 责任印制 陈 犇
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22 2017年8月第2版
字数: 581千字 2018年7月北京第4次印刷
-

定价: 55.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

第 2 版前言

我国信息化进程的突飞猛进,改变着人们的生活、工作、学习、思维方式和价值观。当前,普遍认为计算机基础教育正进入一个新的发展阶段,高校计算机基础教育面临难得的发展机遇和挑战,其主要特点是:计算机教育要贯彻计算思维的理念,使计算机课程如同数学、物理一样,着眼于培养和构建学生思维能力与解决问题的能力。本书正是基于这种教育理念,结合教育部高等学校文科计算机基础教学指导分委员会大学计算机教学改革项目“大学计算机基础课程建设”的研究成果,并根据教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会 2016 年编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》,对原教材进行了修订。

教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会在 2006 年就提出“1+X”的课程设置方案,2009 年又在此基础上进行了充实和发展,指出应继续实施“1+X”的课程方案,2016 年编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》中进一步确立了“4 个领域×3 个层次”的总体框架体系,并继续实施“1+X”的课程设置方案,在教学内容上进行了提升。“大学计算机基础”课程是大学本科必修的一门公共基础课程,是“1+X”课程设置方案开设的第一门计算机基础课程。该课程主要讲授计算机技术 4 大领域的基础知识与基本技术,涉及计算机软硬件系统的基本概念、组成与工作原理,还涉及信息技术、网络应用等方面的基础性内容。这些内容不仅可以拓展学生的视野,而且使他们能在一个较高的层次上认识计算机和应用计算机,还有助于提高学生在计算机与信息技术方面的基本素质。

本书通过对“大学计算机基础”课程的教学目标和教学内容重新审视和梳理,使其内容更加适应计算机基础教学的规律,更加满足人才培养的需求与特点。在选材上从实用和教学的角度出发,深入浅出地介绍了计算机的相关知识。本书具有以下 4 个特点。

① 体系提升。注重贯穿计算文化、计算技术、计算思维的体系,融合思维方法与应用能力培养,有利于积淀基础,提升内容深度。

② 内容先进。本书注重将信息技术、计算机技术、网络技术,以及教学研究和科学研究的最新理论、最新成果和最新发展适当地引入教材中,保持了教材的先进性。

③ 适应面广。本书以计算机基础教育教学改革要求为依据,兼顾了理工、农林、经管、人文等各种类型专业对教材的要求。

④ 立体配套。为适应教学模式、方法和手段的改革,本书还配有练习题和上机指导、多媒体电子教案等,有利于学生自学。

全书分为 4 篇:基础知识篇、现代办公平台篇、应用技术篇和提高篇,共 13 章。

第1篇为基础知识篇，包含4章（第1章～第4章）内容。第1章计算机与计算思维引论，介绍了计算机的特点、分类和应用，以及计算机的产生、发展和展望，并引入计算思维的相关概念，阐述了计算理论的基本内容，介绍了一些可计算的典型问题，揭示计算思维的本质；第2章信息在计算机中的表示，讲解了数制的概念及数制转换，二进制的数字世界，以及计算机中信息的编码；第3章计算机硬件系统，介绍了计算机系统的基本组成和工作原理，以及微型计算机的基本结构；第4章计算机软件系统，介绍了软件的概念及分类、操作系统基本知识，以及程序设计语言与语言处理程序。本篇的内容，一方面使读者对计算机有一个概括的理解，另一方面也为读者使用计算机提供必备的基础知识。

第2篇为现代办公平台篇；包含4章（第5章～第8章）内容。第5章介绍了 Windows 7 操作系统，接下来的3章分别介绍了 Microsoft Office 2013 中的文字处理软件 Word 2013、电子表格处理软件 Excel 2013 和演示文稿创作软件 PowerPoint 2013。通过这些办公软件的学习，读者可以掌握现代办公的基本技能。

第3篇为应用技术篇，包含3章（第9章～第11章）内容。第9章计算机网络技术，介绍了计算机网络的定义、分类、拓扑结构，以及网络协议、网络体系结构、网络中常用的硬件、Internet 基础知识、接入 Internet 和 IP 地址、网页制作和网络安全基础等；第10章多媒体信息处理技术，介绍了多媒体技术基本概念，声音、图像和视频的处理技术；第11章数据库技术，首先介绍了数据库系统的基本概念：数据、数据库、数据库系统以及数据模型，然后介绍了微软公司 Office 办公套件中自带的一个小型的关系型数据库管理系统 Access。

第4篇为提高篇，包含2章（第12章～第13章）内容。第12章问题求解与计算机程序，介绍了计算机求解问题的过程、算法与算法描述、程序设计基础、程序设计方法等；第13章计算机发展前沿技术，介绍了人机交互新技术、高性能计算、人工智能。本篇力争在应用计算机平台基础上，提高读者的计算机应用系统的开发能力，并通过一些最新的前沿技术，在理解计算机平台工作基础上，引导读者将计算机前沿技术与专业应用相结合。

“大学计算机基础”是一门实践性很强的课程，必须配合一定数量的上机实验，与本书配合使用的还有一本实验指导教材。本书建议讲课学时为 32～48 学时，并配合一定数量（约 20～32 学时）的实验学时。讲授时也可以根据实际学时需要对内容进行适当取舍。

本书由具有丰富教学经验的一线教师编写，内容新颖，概念清楚，通俗易懂，注重实用。全书由孟彩霞主编，参与编写的还有刘擎、李培、白琳、陈皓、李淑慧和王燕等老师。其中孟彩霞负责全书内容的组织，并编写了第1,4,11,12章，李淑慧编写了第2,3章，陈皓编写了第5章，刘擎编写了第6章，李培编写了第7,13章，白琳编写了第8,9章，王燕编写了第10章；最后由孟彩霞审校和统稿。在编写本书的过程中参阅了大量文献资料，在此向这些文献资料的作者表示感谢。

编 者

2017年6月

目 录

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 计算机与计算思维引论..... 2	本章小结 43
1.1 什么是计算机 2	思考题 43
1.1.1 计算机的特点 2	
1.1.2 计算机的分类 3	
1.1.3 计算机的应用 4	
1.1.4 计算机的性能指标 8	
1.2 计算机的发展和展望 9	
1.2.1 第一台电子计算机的诞生 9	
1.2.2 计算机的发展阶段 11	
1.2.3 计算机在中国的发展 13	
1.2.4 计算机的发展趋势 14	
1.2.5 未来的新型计算机 15	
1.3 计算思维引论 17	
1.3.1 计算与计算思维 17	
1.3.2 计算理论 19	
1.3.3 可计算的典型问题 23	
本章小结 26	
思考题 26	
第 2 章 信息在计算机中的表示..... 27	
2.1 计算机内部是一个二进制的数字世界 27	
2.2 数制及其相互转换 28	
2.2.1 常用的数制 28	
2.2.2 不同进位计数制间的转换 30	
2.3 数据存储和存储单元 33	
2.3.1 数据存储 33	
2.3.2 存储单元 34	
2.4 计算机中信息的编码 35	
2.4.1 信息编码概述 35	
2.4.2 数值编码 35	
2.4.3 西文字符编码 39	
2.4.4 汉字编码 40	
2.4.5 几种常见的字符集编码 42	
第 3 章 计算机硬件系统 44	
3.1 计算机系统概述 44	
3.2 计算机的基本组成及工作原理 45	
3.2.1 冯·诺依曼计算机体系结构 45	
3.2.2 计算机硬件系统基本组成 46	
3.2.3 计算机的工作原理 48	
3.3 微型计算机的基本结构 50	
3.3.1 微型计算机的概述 50	
3.3.2 总线 51	
3.3.3 微处理器 52	
3.3.4 内存储器 54	
3.3.5 主机板 55	
3.3.6 外存储器 55	
3.3.7 输入设备 56	
3.3.8 输出设备 57	
本章小结 58	
思考题 58	
第 4 章 计算机软件系统 59	
4.1 软件的概念及分类 59	
4.2 操作系统概述 60	
4.2.1 操作系统的作用与地位 60	
4.2.2 操作系统的功能 61	
4.2.3 操作系统的分类 64	
4.2.4 常用的操作系统简介 66	
4.3 程序设计语言与语言处理程序 69	
4.3.1 程序设计语言 69	
4.3.2 语言处理程序 71	
4.4 几个通用的应用软件 72	
本章小结 73	
思考题 74	

第2篇 现代办公平台篇

第5章 Windows 7 操作系统..... 76

- 5.1 Microsoft Windows 的发展简史..... 76
- 5.2 Windows 7 的基本操作..... 79
 - 5.2.1 Windows 7 的桌面及其设置..... 79
 - 5.2.2 鼠标和键盘的基本操作..... 84
 - 5.2.3 窗口的基本操作..... 86
 - 5.2.4 菜单的操作..... 89
 - 5.2.5 工具栏的操作..... 90
 - 5.2.6 对话框的使用..... 91
- 5.3 Windows 的文件管理..... 93
 - 5.3.1 文件的概念..... 93
 - 5.3.2 通过“资源管理器”管理文件..... 97
 - 5.3.3 通过“计算机”管理文件..... 98
- 5.4 Windows 的程序管理..... 99
 - 5.4.1 剪贴板的使用..... 99
 - 5.4.2 应用程序的操作..... 100
 - 5.4.3 任务管理器..... 101
- 5.5 Windows 的系统管理..... 102
- 本章小结..... 105
- 思考题..... 106

第6章 文字处理软件 Word 2013.... 107

- 6.1 Microsoft Word 2013 概述..... 107
- 6.2 文档的基本操作..... 108
 - 6.2.1 文档的建立、打开与保存..... 108
 - 6.2.2 文档内容的输入..... 112
- 6.3 文档的编辑与排版..... 113
 - 6.3.1 文档的编辑..... 113
 - 6.3.2 文档的排版..... 115
- 6.4 高级操作..... 123
 - 6.4.1 表格制作..... 123
 - 6.4.2 图形处理..... 127
 - 6.4.3 加入艺术字..... 128
 - 6.4.4 插入对象..... 129
- 6.5 高效排版..... 130
- 本章小结..... 132

思考题..... 132

第7章 电子表格处理软件

Excel 2013..... 133

- 7.1 Excel 的基础知识..... 133
 - 7.1.1 工作簿、工作表 and 单元格..... 133
 - 7.1.2 Excel 的启动及工作簿窗口组成... 134
 - 7.1.3 工作簿的建立、打开与保存..... 137
- 7.2 工作表的基本操作..... 138
 - 7.2.1 数据的输入..... 139
 - 7.2.2 编辑单元格..... 141
 - 7.2.3 使用公式和函数..... 143
 - 7.2.4 工作表的管理和格式化..... 146
- 7.3 数据管理与分析..... 150
 - 7.3.1 数据清单..... 150
 - 7.3.2 数据排序..... 151
 - 7.3.3 数据筛选..... 152
 - 7.3.4 数据分类汇总..... 153
 - 7.3.5 数据透视表..... 155
 - 7.3.6 “快速分析”工具..... 156
- 7.4 数据的图表化..... 157
 - 7.4.1 创建图表..... 158
 - 7.4.2 图表的编辑..... 158
 - 7.4.3 图表的格式化..... 161
 - 7.4.4 迷你图的基本操作..... 162
- 7.5 Excel 高级应用..... 163
 - 7.5.1 Excel 2013 的共享与保护..... 163
 - 7.5.2 Excel 2013 与其他 Office 软件的
协同办公..... 166
- 7.6 Excel 综合实例——职工工资表..... 167
- 本章小结..... 170
- 思考题..... 170

第8章 演示文稿创作软件

PowerPoint 2013..... 171

- 8.1 演示文稿的基本操作..... 171
 - 8.1.1 PowerPoint 2013 的工作界面..... 171

8.1.2 演示文稿的建立、打开与保存.....	174	8.3.3 教学案例.....	184
8.1.3 编辑演示文稿.....	176	8.4 设置幻灯片放映.....	185
8.1.4 教学案例.....	178	8.4.1 幻灯片切换.....	185
8.2 在幻灯片上添加对象.....	178	8.4.2 动画设置.....	186
8.2.1 在幻灯片上添加各种对象.....	178	8.4.3 放映演示文稿.....	187
8.2.2 教学案例.....	182	8.4.4 教学案例.....	187
8.3 设置幻灯片外观.....	183	本章小结.....	188
8.3.1 模板.....	183	思考题.....	188
8.3.2 主题和母版.....	183		
第 3 篇 应用技术篇			
第 9 章 计算机网络技术.....	190	第 10 章 多媒体信息处理技术.....	241
9.1 计算机网络技术基础.....	190	10.1 多媒体技术概述.....	241
9.1.1 计算机网络的定义.....	190	10.1.1 多媒体基本概念.....	241
9.1.2 计算机网络的发展历程.....	191	10.1.2 多媒体技术的特点.....	242
9.1.3 计算机网络的分类.....	192	10.1.3 多媒体处理中使用的技术.....	243
9.1.4 网络的拓扑结构.....	193	10.1.4 多媒体计算机系统的组成.....	248
9.1.5 网络协议与网络的体系结构.....	195	10.1.5 多媒体技术的研究发展方向.....	251
9.1.6 计算机网络系统的组成.....	198	10.2 声音处理.....	251
9.1.7 Windows 的网络功能.....	201	10.2.1 声音的数字化.....	252
9.2 Internet 基础知识.....	205	10.2.2 常用的声音文件格式.....	253
9.2.1 什么是 Internet.....	205	10.2.3 声音文件的播放和录制.....	254
9.2.2 接入 Internet.....	206	10.3 图像处理.....	255
9.2.3 IP 地址.....	209	10.3.1 图像的数字化.....	256
9.2.4 Internet 的基本服务.....	213	10.3.2 常用的图像文件格式.....	258
9.3 网页制作.....	218	10.3.3 常用的图像处理软件.....	260
9.3.1 HTML 与 XHTML.....	218	10.4 视频处理.....	263
9.3.2 Dreamweaver 概述.....	219	10.4.1 视频的数字化.....	263
9.3.3 Dreamweaver 网页制作.....	219	10.4.2 常用的视频文件格式.....	264
9.3.4 网页发布.....	227	10.4.3 视频文件的播放.....	266
9.4 网络安全基础.....	228	10.5 Flash 动画制作.....	266
9.4.1 网络安全的基本概念.....	229	10.5.1 动画概述.....	267
9.4.2 病毒及其防治.....	229	10.5.2 Flash 基本动画制作.....	269
9.4.3 黑客攻防.....	233	10.5.3 Flash 综合应用和发布.....	275
9.4.4 网络安全防范措施.....	235	本章小结.....	278
本章小结.....	239	思考题.....	278
思考题.....	240		

第11章 数据库技术.....279

11.1 数据库系统概述.....	279
11.1.1 信息、数据和数据处理.....	279
11.1.2 数据管理技术的发展.....	280
11.1.3 数据库系统.....	283
11.1.4 数据模型.....	284
11.2 Access 数据库基础.....	286
11.3 Access 的数据库与数据表.....	287
11.3.1 创建数据库.....	287
11.3.2 创建数据表.....	289
11.3.3 数据表的基本操作.....	291

11.3.4 表间关系.....	293
11.4 数据查询.....	294
11.4.1 查询与表.....	294
11.4.2 查询的类别.....	294
11.4.3 创建查询的方法.....	295
11.4.4 设计视图.....	296
11.5 窗体和报表.....	298
11.5.1 创建窗体.....	298
11.5.2 创建报表.....	300
本章小结.....	301
思考题.....	302

第4篇 提高篇**第12章 问题求解与计算机程序...304**

12.1 计算机求解问题的过程.....	304
12.2 算法与算法描述.....	305
12.2.1 算法及其特征.....	305
12.2.2 算法描述方法.....	306
12.2.3 算法评价方法.....	308
12.3 程序设计基础.....	309
12.3.1 程序与程序设计.....	309
12.3.2 程序设计语言.....	309
12.3.3 程序的三种基本结构.....	312
12.3.4 程序的运行过程.....	313
12.4 程序设计方法.....	314
12.4.1 结构化程序设计.....	314
12.4.2 面向对象程序设计.....	316
本章小结.....	318
思考题.....	318

13.1.1 手势识别.....	320
13.1.2 语音识别.....	322
13.1.3 情感识别.....	324
13.1.4 可穿戴的交互设备.....	327
13.1.5 其他交互新技术.....	329
13.2 高性能计算.....	330
13.2.1 高性能计算概述.....	331
13.2.2 高性能计算的发展与现状.....	332
13.2.3 高性能计算的应用.....	333
13.2.4 高性能计算的挑战与机遇.....	334
13.3 人工智能.....	335
13.3.1 人工智能的起源与发展.....	335
13.3.2 人工智能的研究.....	337
13.3.3 人工智能的应用.....	338
13.3.4 人工智能的未来.....	341
本章小结.....	343
思考题.....	343

第13章 计算机发展前沿技术.....319

13.1 人机交互新技术.....	319
-------------------	-----

参考文献.....344

第 1 篇

基础知识篇

本篇从计算机基本概念入手，介绍计算机的特点、分类和应用，以及计算机的产生、发展和展望，并引入计算思维的相关概念，阐述了计算理论的基本内容，介绍了一些可计算的典型问题，揭示计算思维的本质。在此基础上，进一步介绍信息在计算机中的表示，计算机系统的基本组成和工作原理，微型计算机的基本结构，以及计算机软件系统的基本知识。

通过本篇的学习，使读者对计算机有一个概括的理解，另外也为读者使用计算机提供必备的基础知识。

第 1 章

计算机与计算思维引论

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，计算机的发明和应用延伸了人类的大脑，提高和扩展了人类脑力劳动的效能，发挥和激发了人类的创造力，标志着人类文明的发展进入了一个崭新的阶段。像电一样，计算机已成为人类现代生活中不可或缺的组成部分。

本章首先描述什么是计算机，并从计算机的特点、分类、应用以及性能指标等方面介绍一些计算机的基本概念；然后介绍计算机的发展过程，分析计算机发展趋势，并展望未来的新型计算机；最后引入计算思维的相关概念，阐述计算理论的基本内容，并介绍一些可计算的典型问题，揭示计算思维的本质。

1.1 什么是计算机

计算机是一种由电子器件构成的、具有计算能力和逻辑判断能力、自动控制和记忆功能的信息处理机。它可以自动、高效和精确地对数字、文字、图像和声音等信息进行存储、加工和处理。

1.1.1 计算机的特点

计算机技术是信息化社会的基础、信息技术的核心，这是由计算机的特点所决定的。计算机的特点可概括为以下几个方面。

1. 运算速度快

计算机的运算速度是其他任何一种工具无法比拟的。目前，世界上最快的计算机（中国的“神威·太湖之光”）达到了每秒 12.5 亿亿次的运算速度，普通的个人计算机（Personal Computer, PC）运算速度也可以达到每秒上亿次。正是有了这样的计算速度，使得过去不可能完成的计算任务得到了解决，使时限性强的复杂问题可在限定的时间内解决，如在军事、气象、金融、交通和通信等领域可以实现实时、快速的服务。而且，计算机的运算速度还以每隔几年提高一个数量级的速度不断地发展。

2. 计算精度高

尖端科学技术的发展往往需要高度精确的计算能力，计算机是采用二进制数字进行运算的，只要用于表示数值的二进制位数足够多，就能提高计算精度。事实上，一般计算机可以有十几位甚至几十位二进制有效数字，计算精度可精确到万分之几甚至千万分之几，这是人类历史上任何一种计算工具所望尘莫及的。

3. 存储容量大

存储容量表示存储设备可以保存多少信息。计算机的存储器类似于人的大脑，不但能够“记忆”（存储）大量的信息，而且能够快速准确地存入或取出这些信息。应用计算机可以从浩如烟海的文献、资料和数据中查找信息并把处理这些信息变成容易的事情。

早期的计算机，由于存储容量小，存储器常常成为限制计算机应用的“瓶颈”，随着电子技术的发展，计算机的存储容量越来越大。现在一台普通的 PC 主存储器存储容量都在 2GB~8GB。

4. 具有逻辑判断能力

逻辑判断是计算机的又一重要特点，计算机不仅能进行算术运算，还能进行逻辑运算，实现推理和证明。记忆功能、算术运算和逻辑判断功能相结合，使得计算机能模仿人类的某些智能活动，成为人类脑力延伸的重要工具，所以计算机又称为“电脑”。

5. 可靠性高

随着计算机硬件技术的发展，采用了大规模和超大规模集成电路的计算机具有非常高的可靠性，因硬件引起的错误越来越少。

6. 能自动运行且支持人机交互

所谓自动运行，就是人们把需要计算机处理的问题编成程序，存入计算机中，当发出运行指令后，计算机便在该程序控制下依次逐条执行，不再需要人工干预。人机交互则是在人想要干预时，采用“人机之间一问一答”的形式，有针对性地解决问题。这些特点都是过去的计算工具所不具备的。

1.1.2 计算机的分类

随着计算机技术的发展和应用的推广，计算机的类型越来越多样化，可以按不同的分类方法对计算机进行分类。根据用途划分，计算机可分为通用机和专用机。通用机的特点是通用性强，具有很强的综合处理能力，能够解决各种类型的问题。专用机则功能单一，配有解决特定问题的软、硬件，能够高速、可靠地解决特定的问题。通常，按照计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置及用途等多方面的综合性能指标，将计算机分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、服务器、工作站和微型计算机。

1. 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机，是功能极强、速度极快、存储量巨大、结构复杂、价格昂贵的一类计算机。超级计算机通常是指由数百数千甚至更多的处理器（机）组成的、能计算普通电脑和服务器不能完成的大型复杂课题的计算机。超级计算机的基本组成部件与个人计算机的概念无太大差异，但规格与性能则强大许多，具有很强的计算和处理数据能力，主要特点表现为高速度和大容量，配有多种外围设备及丰富的、高功能的软件系统。

超级计算机是一个相对的概念，一个时期内的超级计算机到下一时期可能成为一般的计算机；一个时期内的超级计算机技术到下一时期可能成为一般的计算机技术。现代的超级计算机用于核物理研究、核武器设计、航天航空飞行器设计、国民经济的预测和决策、能源开发、中长期天气预报、卫星图像处理、情报分析和各种科学研究方面，是强有力的模拟和计算工具，对国民经济和国防建设具有特别重要的价值。超级计算机是一个国家科研实力的体现，生产这类计算机的能力可以反映一个国家的计算机科学水平，超级计算机的研发对国家安全、经济和社会发展具有举足轻重的意义，我国是世界上能够生产超级计算机的少数国家之一。

2. 大型计算机

大型计算机的规模次于巨型计算机，也有较高的运算速度和较大的存储容量，有比较完善的指令系统和丰富的外部设备。大型计算机主要用于大型计算中心、金融业务和大型企业等需要极大的数据存储和计算能力的地方。

3. 小型计算机

小型计算机规模比大型计算机要小，其结构相对较为简单，成本较低，易于维护和使用。小型计算机适合于中小单位使用，主要用于科学计算、数据处理和自动控制等。

4. 服务器

服务器是一种可以被网络用户共享的高性能计算机，一般都配置有多个中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，有较高的运行速度，同时具有大容量的存储设备和丰富的外部接口。

服务器用于存放各类网络资源，并为网络用户提供不同的资源共享服务，常用的服务器有 Web 服务器、电子邮件服务器、域名服务器和文件传输服务器（FTP）等。

5. 工作站

工作站是一种高档微型计算机，通常配有大容量的主存、大屏幕的显示器、较高的运算速度和较强的网络通信功能。工作站最突出的特点是图形功能强，具有很强的图形交互和处理能力。因此，工作站主要用于工程领域，特别是在计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）和图像处理等领域得到广泛应用。

6. 微型计算机

微型计算机简称微机，也称为个人计算机（个人电脑），是以微处理器为中央处理单元。微机最大的特点就是体积小、价格便宜、灵活性好，有利于普及和推广。目前，微机已广泛应用于办公自动化、信息检索、家庭教育和娱乐等。

1.1.3 计算机的应用

计算机具有存储容量大、处理速度快、可靠性高，同时又具有很强的逻辑推理和判断能力等特点，所以已被广泛应用于各种学科领域，并迅速渗透到人类社会的各个方面，正改变着人们传统的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。数字化生活可能成为未来生活的主要模式，人们离不开计算机，计算机世界也将更加丰富多彩。

下面就从科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助系统、办公自动化、人工智能、电子商务和多媒体技术等几个方面加以叙述。

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算，是指应用计算机处理科学研究和工程计算中所遇到的数学计算。科学计算是计算机最早的应用领域，世界上第一台计算机就是为军事科学计算而研制的。现代科学技术的迅速发展，使得各种科学研究的计算模型日趋复杂。针对科学计算计算工作量大，数值变化范围大的特点，利用计算机的高速度、高精度及自动化的特点不仅可以使人工难以或无法解决的复杂计算问题变得轻而易举，而且还能大大提高工作效率，有力地推动科学技术的发展。例如在天文学、量子化学、空气动力学和核物理学等领域中，都需要依靠计算机进行复杂的计算。

2. 数据处理

数据处理也称为非数值计算，是指对大量的非数值数据（文字、符号、声音、图像等）进行加工处理，例如，编辑、排版、分拆、合并、分类、检索、统计、传输、压缩、合成等。与数值计算不同，数据处理涉及的数据量大，但计算较简单。

计算机中的数据其实就是符号化后的信息, 数据处理有时也称为信息处理。现代社会是信息化的社会, 随着社会的不断进步, 信息量也在急剧增加。计算机最广泛的应用就是信息处理, 有关资料表明, 世界上 80% 以上的计算机主要用于信息处理。信息处理的特点是数据量大, 但不涉及复杂的数学运算; 有大量的逻辑判断和输入/输出, 时间性较强。如生产管理、财务管理、人事管理、票务管理、情报检索和办公自动化等都是数据处理的典型应用。

数据处理是现代化管理的基础, 它不仅应用于处理日常事务, 还能支持科学的管理与决策。以一个企业为例, 从市场预测、经营决策、生产管理到财务管理, 无不与数据处理有关。实际上, 许多现代应用仍是数据处理的发展和延伸。目前越来越多的企事业单位严重地依赖计算机维持自己的正常运转。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制, 是指计算机及时采集动态的监测数据, 并按最优方案迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节。

现代工业由于生产规模不断扩大, 技术和工艺日趋复杂, 从而对实现生产过程自动化的控制系统的要求也日益增高。利用计算机进行过程控制, 不仅可以大大提高控制的自动化水平, 而且可以提高控制的及时性、准确性和可靠性, 从而改善劳动条件, 提高质量, 节约能源, 降低成本。计算机过程控制主要应用于冶金、石油、化工、纺织、水电、机械和航天等工业领域, 在军事、交通等领域也得到了广泛的应用。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助教学等。

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 是指用计算机帮助设计人员进行产品和工程设计。由于计算机有快速的数值计算、较强的数据处理及模拟能力, 使 CAD 技术得到广泛应用。例如, 在建筑设计中广泛使用的计算机辅助绘图、产品造型等, 可以对设计方案进行分析比较, 绘制出工业标准的施工图纸, 统计所需的各种材料等。目前, 计算机辅助设计广泛用于飞机或船舶设计、建筑设计、机械设计和大规模集成电路设计等。采用计算机辅助设计后, 不仅降低了设计人员的工作量, 提高了设计的速度, 更重要的是提高了设计的质量。

计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。例如, 在产品的制造过程中, 用计算机控制机器的运行, 处理生产过程中所需的数据, 控制和处理材料的流动以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品的质量、降低成本、缩短生产周期、减轻劳动强度。

有了 CAD 的设计标准, 就可以实现 CAM 的标准化和生产自动化过程, 从而进一步产生计算机辅助设计、辅助制造的集成制造系统 (计算机集成制造系统, Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)。

计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI) 是指教师可以将某门课的教学内容编制成电子教案、多媒体课件等, 学生还可以通过计算机或计算机网络, 根据自己的能力、学习要求和掌握程度选择不同的学习内容, 循序渐进地有目标地学习。通过学生与计算机之间的交互活动来达到教学目的, 使教学内容和形式多样化、形象化。

5. 办公自动化

办公自动化 (Office Automation, OA) 是将现代化办公和计算机技术结合起来的一种新型的办公方式。办公自动化没有统一的定义, 凡是在传统的办公室中采用各种新技术、新机器、新设备从事办公业务, 都属于办公自动化的领域。OA 通常是指用计算机处理各种业务、商务, 处理

数据报表文件，进行各类办公业务的统计、分析、辅助决策、日常管理等。例如，用计算机进行文字处理，文档管理，资料、图像、声音处理，网络通信等。

6. 人工智能

人工智能（Artificial Intelligence，AI）是指用计算机来模拟人的思维判断、推理等智能活动，就是使计算机具有自学习适应和逻辑推理的功能。虽然计算机的能力在许多方面远远超过了人类，如计算速度，但是真正要达到人的智能还是非常遥远的事情。目前有些智能系统已经能够替代人的部分脑力劳动，并获得许多实际应用。说到人工智能，被炒得最热的似乎都是些高大上的应用，例如无人驾驶、AlphaGo 下围棋等，其实人工智能的应用范围很广，包括：医药、诊断、金融贸易、机器人控制、法律、科学发现和玩具。机器人是人工智能应用的典型例子，机器人可以帮助人们完成一些在恶劣条件下的繁重工作，例如在放射线、有毒、高温等环境下的工作，都可以控制机器人准确无误地完成。

下面给出几个被人们津津乐道的人工智能的典型案例。

（1）深蓝。“深蓝”（Deep Blue）是 IBM 公司研制的一台超级计算机，在 1997 年 5 月 11 日，仅用了一个小时便轻松地战胜俄罗斯国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫，并以 3.5 : 2.5 的总比分赢得人与计算机之间的挑战赛，这是在国际象棋上人类智能第一次败给计算机，比赛现场如图 1.1 所示。

（2）沃森。如果说“深蓝”只体现于对弈的人工智能并不算足够智能的话，那么 IBM 公司研制的另一款人工智能程序“沃森”（Watson），则能够符合大众对“智能”的认知。在一档类似于“最强大脑”的综艺节目《危险边缘》中，沃森击败了两位最高纪录保持者，获得百万奖金，竞赛现场如图 1.2 所示。问答过程中，沃森在无人类协助的情况下，独自完成对自然语言的分析，并且以远超人类的速度完成抢答。人工智能程序沃森的特点在于对大数据迅速、准确的分析，现今 IBM 正将其运用于医学领域。病人向沃森上传自己的病况与症状，沃森则根据该情况分析患者最有可能患上的疾病种类，并提供医治方法。今后该程序还可运用在更多特定环境中，为用户提供各种紧急情况的应对方法。

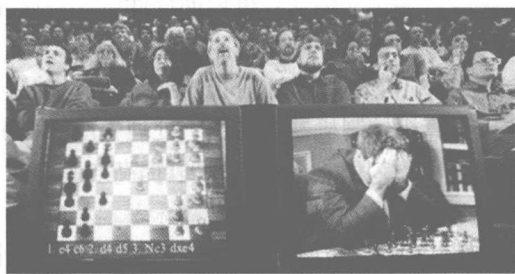


图 1.1 “深蓝”击败国际象棋第一人

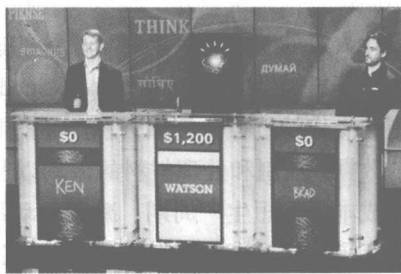


图 1.2 “沃森”智力碾压美国最强大脑

（3）阿尔法狗。2016 年 3 月，谷歌旗下的子公司 DeepMind 公司开发的谷歌围棋人工智能“阿尔法狗”（AlphaGo）击败了世界围棋冠军韩国棋手李世石（Lee Sedol），这场轰动全球的“人机大战”总比分为 4:1，比赛现场如图 1.3 所示。AlphaGo 的最主要工作原理就是近几年人工智能领域最为热门的“深度学习”（Deep Learning），也就是通过模仿人类大脑神经网络，让机器模拟人脑的机制进行记忆、学习、分析、思维、创造等活动。

国内的人工智能领域，百度无疑走在前列。百度公司创始人、CEO 李彦宏表示，这场 AlphaGo 上演的“人机大战”是人工智能技术一次很好的科普，会让越来越多的人关注这个技术。“当人工智能未来进入实用阶段时，智能搜索、无人驾驶汽车、智能机器人……这些才是社会和经济真正

需要的东西。而未来 5~10 年正是中国人工智能发展的黄金时间,从过去学术讨论阶段开始进入到商用阶段的关键时期。”他说。最近,我们国内的一场人与机器的“人机大战”结果也新鲜出炉,2017 年 1 月 6 日代表百度大脑的百度人工智能“小度”在我国脑力竞赛类电视节目《最强大脑》中首秀就将“世界记忆大师”王峰挑落马下,比赛现场如图 1.4 所示。



图 1.3 围棋人机大战现场



图 1.4 百度大脑“小度”与最强大脑比赛

人工智能越来越近。显然,它并不会只用来下棋,实际上它正掀起一轮产业变革、经济变革甚至社会变革。

7. 电子商务

电子商务(Electronic Commerce, EC)是在 Internet 开放的网络环境与传统信息技术系统的丰富资源相结合背景下应运而生的一种网上相互关联的动态商务活动,简单地说,是指利用计算机和网络进行的新颖商务活动。电子商务作为一种新型的商务方式,将生产企业、流通企业以及消费者和政府带入了一个网络经济、数字化生存的新天地,它可以让人们不再受时间、地域的限制,以一种非常简捷的方式完成过去较为繁杂的商务活动。

电子商务的发展前景广阔,它向人们提供新的商业机会和市场需求。世界上许多公司已经开始通过 Internet 进行商业交易,他们通过网络方式与顾客、批发商、供货商和股东等进行相互间的联系,迅速快捷,费用低廉,其业务量往往超出传统方式。但同时,电子商务系统也面临着诸如保密性、可测性和可靠性等方面的挑战,不过这些问题也会随着网络信息技术的发展和社会的进步而得到解决。

电子商务根据交易双方的不同,分为三种形式:① B2B,交易双方都是企业,这是电子商务的主要形式;② B2C,交易双方是企业和消费者之间;③ C2C,交易双方都是消费者。国内知名的电子商务网站有:阿里巴巴集团在 2003 年 5 月投资创立的 C2C 交易网站淘宝网(<http://www.taobao.com>)、2004 年初涉足电子商务领域的国内 B2C 市场最大的 3C 网购专业平台京东商城(<http://www.360buy.com>,现网址 <https://www.jd.com>)、腾讯 2005 年 9 月上线发布的 C2C 交易网站拍拍网(<http://www.paipai.com>,目前已被京东并购)、当当网信息技术有限公司运营的 C2C 交易网站当当网(<http://www.dangdang.com>)、成立于 1992 年国内领先的 B2B 电子商务服务供应商慧聪网(<http://www.hc360.com>)、成立于 1999 年的中国领先的在线旅游服务公司携程网(<http://www.ctrip.com>)等。

电子商务始于 1996 年,起步虽然不长,但其高效率、低支付、高收益和全球性的优点,很快受到各国政府和企业的广泛重视,发展势头不可小觑。目前电子商务交易额正以每年数倍的速度增长,据中关村在线消息,我国在 2016 年上半年电子商务交易额就超过 10 万亿元,电商直接或间接就业人数超 2100 万人。

8. 多媒体技术

多媒体技术是以计算机技术为核心，将现代声像技术和通信技术融为一体，以追求更自然、更丰富的界面，其应用领域十分广泛。多媒体技术不仅覆盖了计算机的绝大部分应用领域，同时还拓展了新的应用领域，如可视电话、视频会议系统等。

1.1.4 计算机的性能指标

计算机的性能指标反映着计算机的能力，但计算机能力的强弱或性能的好坏，不是由某项指标来决定的，而是由它的系统结构、指令系统、硬件组成和软件配置等多方面的因素综合决定的。不过对于大多数普通用户来说，可以从字长、主频、运算速度和存储容量等几个主要指标来大体评价计算机的性能。

1. 字长

计算机字长是指计算机运算部件能一次处理的二进制数据的位数。计算机的字长总是8的倍数，如8位、16位、32位和64位等。显然，字长越长，计算机的运算速度就越快，运算精度也就越高，因此字长是计算机中一个很重要的技术性能指标。早期的微型计算机的字长一般是8位和16位，目前的微型计算机字长大多是32~64位。

2. 主频

主频是指CPU的时钟频率。它是决定计算机运算速度的重要指标，一般说来，主频越高，计算机的运算速度越快。主频使用的单位为赫兹（Hz），目前的微型计算机主频一般都在2.5GHz~3.5GHz，对应的浮点运算速度是每秒两亿五千万次到三亿五千万次之间。例如Pentium G4500的主频为3.5GHz，由于微处理器发展迅速，微机的主频也在不断提高，“奔腾”（Pentium）处理器的主频目前已超过3GHz。

3. 运算速度

计算机的运算速度是指每秒钟所能执行的加法指令条数，通常用每秒百万条指令（Million Instruction Per Second, MIPS）来表示。运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标，它更能直观地反映计算机的运行速度。目前微机的运算速度在300~500MIPS以上，甚至更高。

4. 存储容量

存储容量是指存储设备存储信息的能力。一般分为内存容量和外存容量。

（1）内存容量

内存容量是指内存存储器能够存储信息的总字节数。内存容量越大，它所能存储的数据和运行的程序就越多，其处理数据的能力就越强，所以内存容量是计算机的一个重要性能指标。目前微机的内存容量一般为2GB~8GB。

（2）外存容量

外存容量是指外存储器能够存储信息的总字节数。外存储器通常是指硬盘（包括内置硬盘和移动硬盘）。外存储器容量越大，可存储的信息就越多，可安装的应用软件就越丰富。目前硬盘容量一般为1TB~4TB。

常用容量单位如下。

● 比特

1位二进制数所表示的信息量称为一个比特（bit，简称b），它只能表示0或1两个信息，这是最小的信息单位。