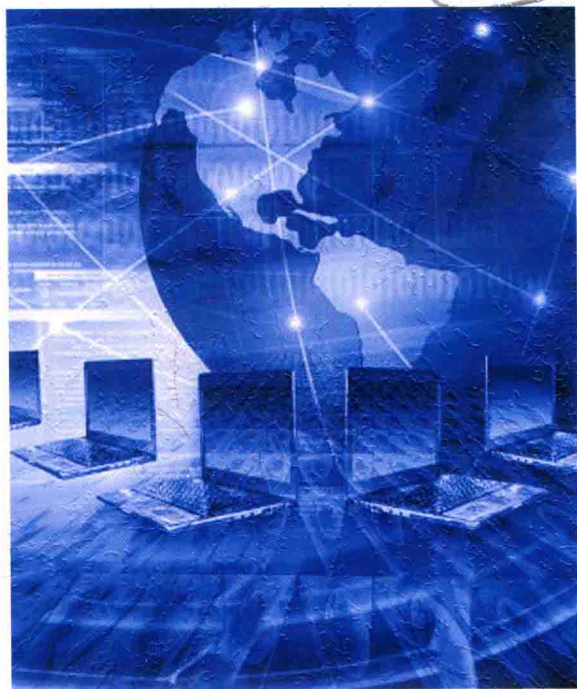


大学计算机

- ◆ 计算机基础知识
- ◆ 计算机中信息的表示与存储
- ◆ 中文操作系统Windows 7
- ◆ 文字处理软件Word 2010
- ◆ 电子表格软件Excel 2010
- ◆ 演示文稿制作软件
PowerPoint 2010
- ◆ 数据库技术基础
- ◆ 程序设计基础
- ◆ 网络基础与应用



唐永华 刘鑫 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

大学计算机

唐永华 刘 鑫 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合近几年的教学改革、当今计算机前沿技术及全国计算机二级 MS Office 高级应用考试大纲及试题,经过认真归纳总结后组织编写而成。主要包括计算机基础知识、计算机中信息的表示与存储、中文操作系统 Windows 7、文字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、数据库技术基础、程序设计基础、网络基础与应用共 9 章内容,涵盖了全国计算机二级 MS Office 高级应用考试大纲规定的内容。

全书内容较新、层次清晰、图文并茂、通俗易懂,既有丰富的理论知识,又有大量难易适中、新颖独特的实例,具有很强的实用性和可操作性。

本书既可作为不同类型高等院校非计算机专业计算机基础课程的教材,又可作为计算机等级考试及各类计算机培训和自学的教材。

本书的电子课件、课后习题及答案、实例源文件和教学视频可以从 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

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

大学计算机 / 唐永华, 刘鑫 编著. —北京: 清华大学出版社, 2018

(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-50700-0

I. ①大… II. ①唐… ②刘… 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(2018)第 157226 号

责任编辑: 胡辰浩 李维杰

封面设计: 孔祥峰

版式设计: 思创景点

责任校对: 牛艳敏

责任印制: 丛怀宇

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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 装 者: 三河市君旺印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 21.25

字 数: 517 千字

版 次: 2018 年 8 月第 1 版

印 次: 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 58.00 元

产品编号: 078838-01

前 言

随着计算机技术的飞速发展,高校计算机基础教育的改革也在不断地深化和发展。根据教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》,结合近几年的教学改革、当今计算机前沿技术及全国计算机二级 MS Office 高级应用考试大纲和试题,经过认真归纳总结,我们组织编写了本书。书中涵盖了全国计算机二级 MS Office 高级应用考试大纲的基本知识点,内容具有前瞻性、先进性。

本书针对高校非计算机专业计算机基础教学的特点,以计算机基础课程教学需要为基础,通过对教学内容的不断重新审视,使其更适合新形势下的计算机基础教学,满足社会发展对应用型人才的高素质需求。全书内容较新、层次清晰、图文并茂、通俗易懂、突出应用,既有丰富的理论知识,又有大量难易适中、新颖独特的实例;注重对学生实际动手能力的培养和训练,具有很强的实用性和可操作性。

本书由教学经验丰富、长期从事“大学计算机基础”课程教学的一线教师,在总结多年教学经验和教改实践的基础上精心编写,力求计算机基础知识和培养应用能力相结合,注重计算机基础教育的实践性,使读者在应用中实现对知识的融会贯通。为了方便读者学习,本书配有教学课件、实例素材、大量的练习题和教学视频。

本书主要内容包括计算机基础知识、计算机中信息的表示与存储、中文操作系统 Windows 7、文字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、数据库技术基础、程序设计基础、网络基础与应用,这些内容能够满足高校本科计算机基础课程教学的需要。

本书共 9 章。第 1 章和第 7~9 章由刘鑫编写,第 2~6 章由唐永华编写,全书最后由唐永华统稿和定稿。另外,参与本书编写的人员还有唐烨、张彦弘、周林、王婕、宋文慧、钟鸣、代炎珂、廉奇、陈震、支政、姜天一、蒋国栋、李士伦等。

计算机技术的发展日新月异,高等学校计算机基础教育改革也在不断地深化,加之编写本书的时间仓促,书中难免有欠妥之处,恳请读者批评指正。

本书的电子课件、课后习题及答案、实例源文件和教学视频可以从 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

作 者
2018 年 5 月

目 录

第1章 计算机基础知识 1

1.1 计算机的发展 1

1.1.1 电子计算机的诞生 1

1.1.2 计算机的发展历程及未来趋势 3

1.1.3 计算机发展的新热点 6

1.2 计算机系统的组成与工作原理 14

1.2.1 计算机系统的组成 14

1.2.2 微型计算机的硬件系统 14

1.2.3 微型计算机的软件系统 28

1.2.4 计算机的工作原理 29

1.2.5 计算机的主要技术指标 30

1.3 计算机安全相关知识 31

1.3.1 信息安全 31

1.3.2 计算机黑客 33

1.3.3 计算机犯罪 35

1.3.4 计算机病毒 36

1.3.5 防火墙 39

第2章 计算机中信息的表示与存储 43

2.1 数制及其转换 43

2.1.1 二进制数 43

2.1.2 数制 43

2.1.3 不同数制间的转换 44

2.2 数值型数据的编码 47

2.2.1 信息的存储单位 47

2.2.2 原码、反码、补码和BCD码 48

2.2.3 定点数与浮点数 50

2.3 非数值型数据的编码 51

2.3.1 字符编码 51

2.3.2 汉字编码 52

2.3.3 多媒体信息编码 55

第3章 中文操作系统Windows 7 60

3.1 操作系统概述 60

3.1.1 操作系统的定义 60

3.1.2 操作系统的功能 61

3.1.3 当前主流的操作系统简介 63

3.2 Windows 7的基本操作 64

3.2.1 安装Windows 7系统 64

3.2.2 Windows 7的启动和退出 66

3.2.3 桌面的组成及设置 67

3.2.4 窗口操作 74

3.2.5 菜单 76

3.2.6 对话框操作 77

3.3 文件管理 78

3.3.1 文件概述 78

3.3.2 文件与文件夹的管理 79

3.3.3 文件与文件夹操作 81

3.4 任务和磁盘管理 85

3.4.1 任务管理器 85

3.4.2 磁盘属性 86

3.4.3 硬盘分区和磁盘格式化 86

3.4.4 磁盘维护程序 91

3.5 控制面板与环境设置 93

3.5.1 桌面显示属性设置 94

3.5.2	系统时间和日期设置	95	4.5.6	表格的排序和计算	155
3.5.3	创建用户账户	97	4.5.7	实例练习	156
3.5.4	添加硬件	98	4.6	Word 2010高级操作	158
3.5.5	虚拟内存设置	99	4.6.1	创建文档封面	158
第4章	文字处理软件Word 2010	101	4.6.2	样式的创建及使用	159
4.1	Word 2010概述	101	4.6.3	插入脚注和尾注	160
4.1.1	Word 2010的启动和退出	101	4.6.4	创建文档目录	161
4.1.2	Word 2010的工作窗口	101	4.6.5	审阅和修订	163
4.2	Word 2010基本操作	103	4.6.6	邮件合并	166
4.2.1	新建文档	103	第5章	电子表格软件Excel 2010	171
4.2.2	输入文本	105	5.1	输入和编辑数据	171
4.2.3	文本的简单编辑	107	5.1.1	Excel 2010的工作窗口	171
4.2.4	查找和替换	109	5.1.2	Excel 2010的基本概念	172
4.2.5	保存和打印文档	112	5.1.3	工作簿的基本操作	172
4.3	Word简单排版	116	5.2	工作表的编辑	175
4.3.1	设置字符格式	116	5.2.1	工作表的基本操作	175
4.3.2	设置段落格式	119	5.2.2	工作表结构的建立	177
4.3.3	边框和底纹	120	5.2.3	工作表中各种数据的输入	178
4.3.4	分栏和首字下沉	123	5.2.4	数据的编辑	182
4.3.5	项目符号和编号	124	5.2.5	单元格或区域选定	183
4.3.6	设置页眉页脚与页码	125	5.2.6	行、列的插入与删除	183
4.3.7	设置页面布局	127	5.2.7	行高和列宽的调整	184
4.3.8	实例练习	133	5.2.8	窗口的拆分和冻结	184
4.4	图文混排	136	5.3	工作表的格式化	185
4.4.1	插入图片	136	5.3.1	单元格格式设置	185
4.4.2	插入图形	138	5.3.2	自动套用格式	188
4.4.3	插入SmartArt图形	141	5.3.3	设置工作表背景	189
4.4.4	插入文本框	142	5.3.4	条件格式设置	189
4.4.5	插入艺术字	143	5.3.5	实例练习	190
4.4.6	创建公式	144	5.4	公式和函数	192
4.4.7	实例练习	145	5.4.1	公式的使用	193
4.5	表格	146	5.4.2	单元格引用	195
4.5.1	创建表格	146	5.4.3	函数的使用	196
4.5.2	编辑表格	147	5.4.4	实例练习	199
4.5.3	表格格式化	150	5.5	图表	201
4.5.4	表格与文本的相互转换	152	5.5.1	创建图表	201
4.5.5	将表格数据转换成图表	153	5.5.2	编辑图表	202

5.5.3	格式化图表	204
5.5.4	迷你图	205
5.5.5	实例练习	207
5.6	数据管理	209
5.6.1	数据排序	209
5.6.2	数据筛选	211
5.6.3	数据分类汇总	214
5.6.4	数据透视表和数据透视图	215
5.6.5	实例练习	217
5.7	打印输出	219
5.7.1	页面设置	219
5.7.2	设置打印区域	220
5.7.3	打印预览与打印	221

第6章 演示文稿制作软件PowerPoint 2010

6.1	PowerPoint 2010概述	223
6.1.1	PowerPoint 2010的工作窗口	223
6.1.2	PowerPoint 2010的基本概念	224
6.1.3	PowerPoint 2010视图	226
6.1.4	创建演示文稿	227
6.2	幻灯片的基本操作	229
6.2.1	幻灯片的选定	229
6.2.2	幻灯片的插入、删除、移动和复制	229
6.2.3	幻灯片的重用	230
6.2.4	幻灯片的显示和隐藏	231
6.2.5	幻灯片编号的添加	231
6.2.6	日期和时间的添加	232
6.2.7	幻灯片分节	232
6.3	向幻灯片中添加对象	233
6.3.1	插入文本	233
6.3.2	插入艺术字	234
6.3.3	插入图形对象	234
6.3.4	插入声音和视频	236
6.4	修饰演示文稿	238

6.4.1	幻灯片中各种对象的修饰	238
6.4.2	利用主题修饰演示文稿	238
6.4.3	利用配色方案修饰演示文稿	238
6.4.4	利用背景修饰演示文稿	239
6.4.5	利用母版修饰演示文稿	240
6.5	设置播放效果	242
6.5.1	设置动画效果	242
6.5.2	设置幻灯片切换效果	245
6.5.3	设置超链接	245
6.5.4	幻灯片放映方式的设置	247
6.6	演示文稿的打印与发布	251
6.6.1	演示文稿的打印	251
6.6.2	发布CD数据包	252

第7章 数据库技术基础

7.1	数据库基础知识	254
7.1.1	计算机数据管理技术的发展	254
7.1.2	数据库系统	256
7.1.3	数据模型	257
7.2	关系数据库	259
7.2.1	关系模型	259
7.2.2	关系运算	261
7.2.3	关系的完整性约束	263
7.3	Access简介	264
7.3.1	Access数据库的开发环境	264
7.3.2	Access数据库的系统结构	266
7.4	应用系统实例：学生选课管理系统	268
7.4.1	系统分析	268
7.4.2	系统设计	268
7.4.3	系统实现	269

第8章 程序设计基础

8.1	程序设计过程与方法	288
8.1.1	计算机程序概述	288
8.1.2	结构化程序设计方法	290
8.1.3	面向对象的程序设计方法	290

8.2 算法.....292	9.3.1 Internet概述.....309
8.2.1 算法概念.....292	9.3.2 接入Internet.....310
8.2.2 算法特征.....293	9.3.3 IP地址.....311
8.2.3 常用的基本算法.....293	9.4 网站的建立.....313
8.3 算法及程序设计实例.....294	9.4.1 网站概述.....313
8.3.1 查找法.....294	9.4.2 网站的基本构成.....315
8.3.2 冒泡排序法.....295	9.4.3 建立网站的途径.....315
9.3.2 建立网站的途径.....315	9.4.4 网站建立过程.....315
9.4 网站的建立.....313	9.5 网页的制作.....317
9.4.1 网站概述.....313	9.5.1 HTML简介.....317
9.4.2 网站的基本构成.....315	9.5.2 Dreamweaver CS6的工作 界面.....320
9.4.3 建立网站的途径.....315	9.5.3 使用Dreamweaver CS6创建 网页.....323
9.4.4 网站建立过程.....315	9.5.4 Dreamweaver CS6网页基本 操作.....325
9.5 网页的制作.....317	9.5.5 Dreamweaver CS6站点 管理.....328
9.5.1 HTML简介.....317	9.5.6 Dreamweaver CS6页面 布局.....330
9.5.2 Dreamweaver CS6的工作 界面.....320	
9.5.3 使用Dreamweaver CS6创建 网页.....323	
9.5.4 Dreamweaver CS6网页基本 操作.....325	
9.5.5 Dreamweaver CS6站点 管理.....328	
9.5.6 Dreamweaver CS6页面 布局.....330	
第9章 网络基础与应用.....297	
9.1 计算机网络基础.....297	
9.1.1 计算机网络概述.....297	
9.1.2 计算机网络的分类.....298	
9.1.3 网络的体系结构.....299	
9.2 计算机局域网.....301	
9.2.1 局域网的组成.....301	
9.2.2 典型的局域网.....302	
9.2.3 局域网互联.....303	
9.2.4 局域网拓扑结构.....305	
9.2.5 典型无线局域网组建案例.....306	
9.3 Internet基础.....309	

第 1 章

计算机基础知识

目前,计算机与网络技术已经被广泛应用到社会的各个领域,逐步改变着人们传统的学习、工作和日常生活方式,极大地推动了整个社会的信息化发展。作为现代社会中的一员,掌握计算机与计算思维知识和应用是必须具备的基本素质之一。

1.1 计算机的发展

1.1.1 电子计算机的诞生

计算机是一种能够进行高速计算、具有内部存储能力、由程序控制操作过程的自动电子装置,其主要功能是进行数字计算和信息处理。数字计算是指对数字进行加工处理的过程,如科学与工程计算;信息处理是指对字符、文字、图形、图像、声音等信息进行采集、组织、存储、加工和检索的过程。

计算机是一种能够存储程序,并能按照程序自动、高速、精确地进行大量计算和信息处理的电子机器。科技的进步促使计算机的产生和迅速发展,而计算机的产生和发展又反过来促使科学技术和生产水平的提高。电子计算机的发展和应用水平已经成为衡量一个国家科学技术水平和经济实力的重要标志。

目前,人们公认的第一台计算机是在 1946 年 2 月由美国宾夕法尼亚大学莫尔学院研制成功的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer),即电子数字积分计算机,如图 1-1 所示。承担 ENIAC 研制任务的莫尔小组由埃克特、莫克利、戈尔斯坦、博克斯 4 位科学家和工程师组成,该小组的总工程师埃克特仅仅 24 岁。ENIAC 最初被专门用于火炮弹道计算,后经多次改进而成为能进行各种科学计算的通用计算机。它采用电子管作为计算机的基本元件,由 18 000 多个电子管,1500 多个继电器,10 000 多个电容器和 70 000 多个电阻构成,占地 170m^2 ,重量达 30t,耗电 $140\text{kW}\sim 150\text{kW}$,每秒能进行 5000 次加减运算。这台完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储的计算机,运算速度比继电器计算机快 1000 倍。



图 1-1 第一台电子数字计算机 ENIAC

尽管 ENIAC 的功能不能和现在的任何一台计算机相比,甚至不如现在的微机,但在计算机发展的历史长河中,ENIAC 的诞生具有划时代的意义。

在计算机的发展过程中有两位杰出的科学家、重要的奠基人,分别是英国科学家阿兰·图灵(Alan Mathison Turing,图 1-2(a))和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John Von Neumann,图 1-2(b))。阿兰·图灵的贡献是建立了对数字计算机有深远影响的图灵机理论模型,该模型奠定了人工智能的基础,而冯·诺依曼则提出了计算机的存储体系结构,并沿用至今。



(a) 阿兰·图灵



(b) 冯·诺依曼

图 1-2 阿兰·图灵与冯·诺依曼

1. 阿兰·图灵

阿兰·图灵(Alan Mathison Turing), 1912 年 6 月 23 日出生于英国伦敦, 1954 年 6 月 7 日去世, 享年 41 岁。图灵在科学特别是在数理逻辑和计算机科学方面, 取得了举世瞩目的成就, 是 20 世纪杰出的数学家、逻辑学家。他的一些科学成果, 构成了现代计算机技术的基础, 被称为计算机之父、人工智能之父。

1936 年, 图灵发表了著名的论文“论数字计算在决断难题中的应用”(On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungs-problem)。文中提出了“算法”(algorithms)和“计算机”(Computing Machines)两个核心概念, 被誉为现代计算机原理的开山之作。

1950 年, 图灵发表了关于机器思维问题的论文“计算机与智能”(Computing Machinery and Intelligence), 为后来的人工智能科学提供了开创性的构思, 并提出了著名的“图灵测试”: 如果第三者无法辨别人类与人工智能机器反应的差别, 则可以论断该机器具备人工智能。这一划时代的作品, 使图灵赢得了“人工智能之父”的桂冠。

1966 年, 为了纪念图灵对计算机科学的巨大贡献, 美国计算机协会(Association for Computing Machinery, ACM)设立了“图灵奖”, 该奖项被公认为“计算机界的诺贝尔奖”, 用以表彰在计算机科学中做出突出贡献的人。

2. 冯·诺依曼

冯·诺依曼(John Von Neumann), 著名的美籍匈牙利数学家, 1903 年 12 月 28 日出生于匈牙利布达佩斯的一个犹太人家庭, 1957 年 2 月 8 日在华盛顿去世, 享年 54 岁。

冯·诺依曼少年天才, 从小就展现出惊人的数学天赋, 年仅 22 岁便以优异的成绩获得布达佩斯大学的数学博士学位, 并相继在柏林大学和汉堡大学担任数学讲师, 27 岁便成为

普林斯顿大学的终身教授，是 20 世纪最重要的数学家之一。冯·诺依曼在数学领域、经济学领域、物理领域以及计算机领域都有杰出的、开拓性的贡献。在计算机方面，他参与了世界上第一台电子元件的计算机 ENIAC(电子数字积分计算机)的研制，提出了计算机存储程序的原理，并确定了存储程序计算机的五大组成部分和基本的工作方法。半个多世纪以来，尽管计算机制造技术发生了巨大变化，但冯·诺依曼体系结构仍然被沿用至今，他被誉为“计算机之父”。

1.1.2 计算机的发展历程及未来趋势

从 ENIAC 问世至今，计算机从最初的用电子管做元器件，发展到今天的用超大规模集成电路做元器件，已走过了七十多年的历程。在这段时间里，计算机的应用领域不断拓宽，系统结构也发生了巨大的变化。根据计算机所采用的电子元件的不同，计算机的发展历程可划分为电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 个阶段。

1. 第一代——电子管计算机(1946—1957 年)

第一代计算机是电子管计算机。其基本元件是电子管，内存储器采用水银延迟线，外存储器有纸带、卡片、磁带和磁鼓等。其运算速度为每秒几千次到几万次，内存容量只有几千字节。计算机程序设计还处于最低阶段，用一串 0 和 1 表示的机器语言进行编程，直到 20 世纪 50 年代才出现汇编语言。由于尚无操作系统出现，计算机操作困难，仅能在科学、军事和财务等少数尖端的领域得到应用。尽管这个时期计算机的运用有很大的局限性，但作为世界上第一台计算机，ENIAC 的出现奠定了计算机发展的基础。

与 ENIAC 不同的是，EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer，离散变量自动电子计算机)首次使用二进制，可以说 EDVAC 是第一台现代意义的通用计算机。EDVAC 由 5 个基本部分组成：运算器、控制器、存储器、输入装置以及输出装置，使用了大约 6000 个真空管、12000 个二极管，功率为 56kW，重达 7850kg，占地面积缩小到了 45.5m²，工作时需要 30 个技术人员同时操作。被誉为“计算机之父”的冯·诺依曼参与了 EDVAC 的研制，起草并发表了长达 101 页的著名的“关于 EDVAC 报告草案”，该草案中提出的计算机的存储体系结构沿用至今。这份草案在计算机发展史上具有划时代的意义，因为它向世界宣告了电子计算机的时代开始了。

第一代计算机体积庞大、造价昂贵、速度低、存储容量小、可靠性差、不易掌握，主要应用于军事和科学研究领域。其代表机型有 IBM650、IBM709 等。

2. 第二代——晶体管计算机(1958—1964 年)

1954 年，美国贝尔实验室研制成功第一台使用晶体管的第二代计算机，取名 TRADIC(Transistorized Airborne Digital Computer)。相较于第一代计算机采用的电子管元件在运行时产生的热量太多、可靠性较差、运算速度不快、价格昂贵、体积庞大的诸多缺点，尺寸小、重量轻、寿命长、效率高、发热少、功耗低的晶体管开始被用作计算机的基本元件。使用晶体管后，电子线路的结构大大改观，制造高速电子计算机就更容易实现了。

第二代计算机以晶体管为主要元件，其体积明显缩小，功耗降低，可靠性也有所提高。与电子管相比，晶体管的平均寿命提高到了 100~1000 倍，耗电降到了电子管的 1/10，

并且体积又减少了一个数量级。晶体管计算机的内存储器由磁性材料制成的磁芯做成,外存储器有磁盘、磁带,增加了浮点运算,运算速度达到每秒几十万次,内存容量也扩大到几十万字节。同时计算机软件也有了较大的发展,出现了监控程序并发展成为后来的操作系统,高级语言 BASIC、FORTRAN 被推出,使编写程序的工作变得更为方便并实现了程序兼容。

第二代计算机的使用范围也从单一的科学计算扩展到商务领域的数据处理和事务管理等其他领域。其代表机型有 IBM7094、CDC7600。

3. 第三代——集成电路计算机(1965—1970 年)

第三代计算机的主要元件是小规模集成电路和中规模集成电路。1958 年,美国物理学家基尔比和诺伊斯同时发明了集成电路。这种集成电路是用特殊的工艺将几十个甚至是几百个分立的电子元件组成的电子线路做在一个仅仅几平方毫米的硅片上,通常只有四分之一邮票大小。

与晶体管电路相比,集成电路计算机的体积更小,寿命更长,功耗、价格进一步下降,在存储器容量、速度和可靠性等方面都有了较大的提高。同时,计算机软件技术有了进一步发展,尤其是操作系统的逐步成熟是第三代计算机的显著特点。软件出现了结构化、模块化程序设计方法,如出现 Pascal 语言。第三代计算机主要应用于科学计算、企业管理、自动控制、辅助设计和辅助制造等领域。最有影响的机型是 IBM 公司研制的 IBM360 计算机系列。

4. 第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(1970 年至今)

第四代计算机的主要元件是大规模集成电路和超大规模集成电路。随着集成电路技术的不断发展,20 世纪 70 年代出现了可容纳数千至几十万个晶体管的大规模和超大规模集成电路。采用大规模集成电路可以在一个 4mm^2 的硅片上至少容纳相当于 2000 个晶体管的电子元件。这种技术使得计算机的制造者可以把计算机的核心部件甚至整个计算机做在一个硅片上,从而使计算机的体积、重量都进一步减小。内存储器也用集成度很高的半导体存储器完全代替了磁芯存储器。磁盘的存取速度和存储容量大幅度上升,开始引入光盘,计算速度可达到每秒几百万次至上亿次。操作系统向虚拟操作系统发展,数据管理系统不断完善和提高,程序语言进一步发展和改进,软件行业发展成为新兴的高科技产业。这个时期计算机的类型除小型机、中型机、大型机外,开始向巨型机和微型机两个方面发展。其中,巨型机的研发和利用,代表着一个国家的经济实力和科学研究水平;微型计算机的研发和运用,反映了一个国家科学技术的普及程度。世界上最早的微型计算机是由美国 Intel 公司的工程师马西安·霍夫(M. E. Hoff)于 1971 年研制成功的。它的突出特点就是将集成了运算器和控制器的微处理器做在不同的芯片上,然后通过总线连接,组成了世界上第一台微型计算机——MCS-4。它的计算性能远远超过了第一代计算机 ENIAC,且具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性强、价格低廉、对使用环境的要求低的特点。所以微型计算机一经出现,就显现了强大的生命力。我国在 1992 年研制出了每秒能进行 10 亿次运算的巨型计算机——银河 II,从而使我国成为世界上为数不多的具有研制巨型机能力的国家。

计算机技术的迅猛发展使得计算机的应用领域不断向社会各方面渗透,如办公自动

化、数据库管理、图形识别和专家系统、人工智能等，并且进入了家庭。

计算机发展阶段示意表如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展阶段示意表

阶段 器件	第一代 1946—1957 年	第二代 1958—1964 年	第三代 1965—1970 年	第四代 1970 年至今
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
主存储器	阴极射线管或汞延迟线	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、半导体存储器	半导体存储器
外部辅助存储器	纸带、卡片	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、磁盘	磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言、汇编语言	高级语言程序	多道程序、实时处理	实时处理、分时处理、网络操作系统
运算速度	几千次/秒~3 万次/秒	几十万次/秒~上百万次/秒	上百万次/秒~几百万次/秒	几百万次/秒~上千亿次/秒

随着硅芯片技术的高速发展，硅技术越来越接近于其自身的物理发展极限，因此，迫切要求计算机从结构变革，到器件与技术的变革这一系列的技术都要产生一次质的飞跃。预测未来新型计算机的类型如下：

- **量子计算机** 量子计算机是在量子效应基础上开发的，它利用一种链状分子聚合物的特性来表示开与关的状态，利用激光脉冲来改变分子的状态，使信息沿着聚合物移动，从而进行运算。一个量子位可以存储两个数据，0 和 1 可同时存取。同样数量的存储位，量子计算机的存储量比普通计算机要大得多，而且能够实行量子并行计算，其运算速度可能比现有的个人计算机的芯片快将近 10 亿倍。
- **光子计算机** 光子计算机即全光数字计算机，以光子代替电子，光互连代替导线互连，光硬件代替计算机中的电子硬件，光运算代替电运算。光的高速，天然决定了光计算机有超高运算速度；与只能在低温下工作的超高速电子计算机相比，光子计算机可在正常室温下工作；光计算具有容错性，从这个层面上，可以与人脑相媲美。
- **分子计算机** 其运算过程指蛋白质分子与化学介质的相互作用，计算机的转换开关是酶，生物分子组成的计算机能在生化环境下，甚至在生物有机体中运行，并能以其他分子形式与外部环境交换。因此它将在医疗诊治、遗传追踪和仿生工程中发挥不可替代的作用。分子芯片的体积虽然大大减小，但效率大大提高，分子计算机完成一项运算，所需的时间仅为 10 微微秒，比人的思维速度快 100 万倍。分子计算机具有惊人的存储容量，1 立方米的 DNA 溶液可存储 1 万亿亿的二进制数据。分子计算机消耗的能量非常小，只有电子计算机的十亿分之一。由于分子芯片的原材料是蛋白质分子，因此分子计算机既有自我修复的功能，又可直接与分子活体相连。
- **纳米计算机** 纳米技术的终极目标是使人类按照自己的意志直接分离单个原子，制造出具有特定功能的产品。现在纳米技术能把传感器、电动机和各种处理器集成在一个硅芯片上；纳米计算机内存芯片的体积不过与几百个原子的大小相当。
- **生物计算机** 20 世纪 80 年代以来，生物工程学家对人脑、神经元和感受器的研究

倾注了很大精力,以期研制出可以模拟人脑思维、低耗、高效的第六代计算机——生物计算机。用蛋白质制造的计算机芯片,存储量可以达到普通计算机的 10 亿倍。生物计算机元件的密度比大脑神经元的密度高 100 万倍,传递信息的速度也比人脑思维的速度快 100 万倍。

- **神经计算机** 其特点是可以实现分布式联想记忆,并能在一定程度上模拟人和动物的学习功能。它是一种有知识、会学习、能推理的计算机,具有能理解自然语言、声音、文字和图像的能力,并且具有说话的能力,使人机能够用自然语言直接对话。它可以利用已有的和不断学习到的知识,进行思维、联想、推理,并得出结论,能解决复杂问题,具有汇集、记忆、检索有关知识的能力。

1.1.3 计算机发展的新热点

“我们将利用各种不同的设施进行相互联络,包括一些看起来像电视机、像今天的个人计算机或像电话机的设置,有些东西可能与一个钱包的大小与形状相似。它们的核心都将有一台功能强大的计算机,无形地与成百万的其他计算机连接在一起。

不久的将来,会有这么一天,你可能不必离开书桌或扶手椅,就可以办公、学习、探索这个世界和它的各种文化,进行各种娱乐,交朋友,逛附近的商场,向远方的亲戚展示照片,等等。你不会忘记带走你遗留在办公室或教室里的网络连接用品,它将不仅仅是你随身携带的一个小物件,或你购买的一个用具,而是你进入一种新的、媒介生活方式的通行证。”

——比尔·盖茨《未来之路》

1995 年,比尔·盖茨在《未来之路》一书中用预言的方式描述了人们未来的生活方式。当时网络才刚刚兴起,信息技术对人们生活方式的影响还微乎其微。然而在今天,这些预言的大部分在新思想、新技术、新应用的驱动下已经实现或者正在被实现。云计算、移动互联网、物联网、大数据等产业呈现出蓬勃发展的态势,全球的信息技术产业正在经历深刻的变革。

1. 云计算

2006 年,Google 首席执行官埃里克·施密特(Eric Schmidt)在搜索引擎大会上首次提出“云计算”(Cloud Computing)的概念。云计算将计算任务分布在大量分布式计算机构成的资源池中(并非本地计算机),使各种应用系统能够根据需要获取计算能力、存储空间和服务信息。云计算之所以称为“云”,主要原因是它在某些方面具有云的特征。比如,云可大可小、可动态伸缩、边界模糊。而且云在空中的位置飘忽不定,虽然无法确定它的具体位置,但是它确实存在于某处。所以可以借用云的这些特点来形容云计算中服务能力和信息资源的伸缩性,以及后台服务设施位置的透明性。

2007 年,Google 与 IBM 公司合作搭建计算机存储、运算中心,然后用户通过网络借助浏览器就可以方便地访问,把“云”作为资料存储以及应用服务的中心。两者开始在美国大学校园,包括卡内基梅隆大学、麻省理工学院、斯坦福大学、加州大学伯克利分校及马里兰大学等,推广云计算的计划,希望通过云计算降低分布式计算技术在学术研究方面的成本,随后云计算逐渐延伸到商业应用以及社会服务等多个领域。

目前,云计算正在从一个新的思想角度变革信息技术产业。随着信息技术的发展,特

殊行业中使用的、昂贵的大型计算机变成了人人都易得易用的个人计算机，这大大提升了企业和个人的工作效率。互联网将每个信息节点汇聚成庞大的信息网络，极大地提高了人类的信息沟通、共享以及协作的效率。而云计算带来的深刻变革会将信息产业变成绿色环保和资源节约型的产业，例如，将信息技术基础设施变成如水电一样按需使用和付费的社会公用基础设施，从而有效地降低企业的信息技术基础设施的成本。云计算的本质就是要通过整合、共享和动态提供资源来实现信息技术投资利用率的最大化。云计算不需要舍弃原有的信息技术基础设施资源，它包括新投资的资源和已有的资源。

云计算的优点很多，可以提供最可靠、最安全的数据存储中心，使用户不用再担心数据丢失、病毒入侵等问题带来的麻烦；云计算对用户端的设备要求最低，使用起来也最方便，可以轻松实现不同设备间的数据与应用的共享。另外，云计算为网络的使用提供了无限多的可能性，为数据的存储和管理提供了几乎无限多的空间，也几乎为各类应用提供了无限大的计算能力。

云计算目前已经发展到云安全和云存储两大领域，微软、谷歌公司涉足的是云存储领域，国内的瑞星公司已经推出了云安全产品。

2. 移动互联网

十年前的你能想象到吗？你在家发一条微博或微信就可以做成一单生意，下载一个移动应用就可以集合一个兴趣群体，利用打车软件可以按需、按时叫车，利用智能手机可以随时随地通过在线教育学习需要的知识。实际上，这就是移动互联网对我们生活的影响。

移动互联网(Mobile Internet, MI)，是指将智能移动终端和互联网两者结合起来成为一体。移动互联网是互联网的技术、平台、商业模式和应用与移动通信技术相结合并实践的活动的总称。随着宽带无线接入技术和移动终端技术的飞速发展，人们迫切希望能够随时随地，甚至在移动的过程中都能够高速地接入互联网，便捷地获取信息和服务。可见，移动与互联网相结合的趋势是历史的必然。

据统计，截至2014年4月，我国移动互联网用户总数达8.48亿，其中，在移动电话用户中的渗透率达67.8%；手机网民规模达5亿，占总网民数的八成多，手机保持第一大上网终端地位。我国移动互联网的发展已进入全民时代。

移动互联网是一个全国性的、以宽带IP为技术核心并可以同时提供语音、传真、图像、数据、多媒体等高品质电信服务的新一代开放的电信基础网络。移动互联网正以“应用轻便”“通信便捷”的特点逐渐渗透到人们的学习、工作和生活中。无论是个人还是企业，无论是我们的工作还是生活，都受着如潮水一般的移动互联网的极大影响。

3. 物联网

在信息时代，科技的发展日新月异，互联网深刻地改变着人们的生活方式与习惯。从一般的计算机到互联网，从互联网再到物物相连的物联网，网络从人与人之间的沟通，进一步拓展到人与物、物与物之间的沟通。

1999年，美国MIT Auto-ID中心提出了物联网(Internet of Things)的概念：“通过射频识别(RFID)(RFID+互联网)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器、气体感应器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智

能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。”

物联网的概念包含两种含义：第一，物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上延伸和扩展的网络；第二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通信。因此，物联网就是利用网络连接所有能够被独立寻址的普通物理对象，从而实现对物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。它具有普通对象设备化、自治终端互联化、普适服务智能化的重要特征。物联网的应用目的在于建立一个更加智能的社会。现在的物联网应用领域拓展到了国防安全、智能交通管理、智能医疗管理、环境保护、平安家居和个人健康等多个领域。物联网被称为继计算机和互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮，代表着当前和今后一段时间内信息网络的发展方向。

4. 大数据

现在的社会，科技发达，信息通畅，人们的交流密切，生活方便，大数据就是这个高科技时代的产物。阿里巴巴创始人马云在一次演讲中提到“未来的时代将不是 IT 时代，而是 DT(Data Technology, 数据科技)时代”。这显示出未来的社会中，大数据将处于举足轻重的地位。

最早提出“大数据”时代到来的是全球知名咨询公司麦肯锡全球研究所，该公司指出：大数据是一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出传统数据库软件工具能力范围的数据集合，具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低四大特征。

牛津大学教授维克托·迈尔-舍恩伯格与《经济学人》数据编辑肯尼斯·库克耶在合著的《大数据时代》一书中指出，大数据是指不用随机分析法(抽样调查)这样的捷径，而采用所有数据进行分析处理。

而对于“大数据”(Big Data)，研究机构 Gartner 认为：“大数据”是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

大数据在物理学、生物学、环境生态学等领域以及军事、金融、通信等行业已存有时日，因为近年来互联网和信息行业的发展而引起人们关注。大数据已经渗透到当今每个行业和业务职能领域，已成为重要的生产因素。

目前，人们对大数据还没有一个准确的定义，大数据是一个正在形成的、发展中的阶段性概念，一般从 4 个方面的特征来理解其内容，即数量(Volume)、多样性(Variety)、速度(Velocity)和真实性(Veracity)，简称 4V 特征。

- **Volume:** 数据量大，数据量的大小决定所考虑的数据的价值和潜在的信息，大数据的起始计量单位至少是 P(1000TB)、E(100 万 TB)或 Z(10 亿 TB)。
- **Variety:** 数据类型繁多，包括网络日志、音频、视频、图片、地理位置信息等，多类型的数据对数据的处理能力提出了更高的要求。
- **Velocity:** 获得数据的速度快、时效高，这是大数据区别于传统数据挖掘最显著的特征。
- **Veracity:** 数据真实性高，随着社交数据、企业内容、交易与应用数据等新数据源的兴起，传统数据源的局限被打破，企业越发需要有效的信息以确保其真实性及安全性。

随着云时代的来临,大数据也吸引了越来越多人的目光。大数据通常用来形容一家公司创造的大量非结构化和半结构化数据,这些数据在下载至关系型数据库中用于分析时会花费过多时间和金钱。大数据分析常和云计算联系在一起,因为实时的大型数据集分析需要向数十、数百或甚至数千台计算机分配工作。

大数据技术的重要性并不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。如今,信息海量存在,但这些数据的价值密度相对较低。如何对这些含有意义的数据进行专业化处理,提高对数据的加工能力,迅速地实现数据的价值“提纯”,是大数据时代亟待解决的难题。

目前,大数据已经在各个领域展开了应用。如大数据帮助电商公司向客户推荐心仪的商品和服务,大数据帮助社交网站提供更准确的好友推荐,大数据帮助娱乐行业预测歌手、歌曲、电影、电视剧的受欢迎程度,并为企业分析评估娱乐节目的受众,以帮助企业提升广告投放精准度。

大数据的收集有很多种方法,如根据人们浏览的网页、搜索的关键字,推测出人们感兴趣的东西,也可以根据QQ、微信类的社交软件聊天记录来收集有用的信息,还可以通过网页上的调查问卷来了解人们对某种事物的看法和态度。这些收集起来的数据会被存储起来,在需要时运用软件进行分析处理。国家有国家的数据,公司有公司的数据,数据量越大代表实力越强,未来发展的可能性也就越大、越好。

未来,大数据的身影将无处不在,因大数据而产生的变革浪潮将很快淹没地球上的每个角落。大数据将被用来解决社会问题、商业问题、科学技术问题,以及解决人的衣食住行问题。

5. 可穿戴计算机

可穿戴计算机(简称可穿戴机)的前身并不光彩。20世纪60年代,美国赌场里的赌客们将小型的摄像头、对讲机等机器挂在身上或放在口袋里,以此得到同伴的信息进而在赌局中获胜。尽管如此,它仍向人们透露了一个信息:人们已不满足于将计算机置于桌面上的人机分离状态,开始思考如何使人机结合得更紧密。

在一些发达国家,可穿戴机已经被广泛应用于危险事件的处理中。大楼起火,烟雾弥漫,漆黑一片,消防员随身佩戴的可穿戴机将信息整合后可以迅速提示其在整个楼房中的位置、楼内哪里还有幸存的生命,从而救出被困人员;灾情突然发生,受伤人员急需现场手术,救护人员通过可穿戴机进行远程会诊,成功实施手术;进行飞机紧急维修的维修工人通过可穿戴机一边阅读存储器中的维修手册,一边与总部沟通,同时自如地进行维修。

1989年,日本著名漫画家鸟山明在其推出的《龙珠Z》漫画中创造了一种“战斗力侦测器”,这是一种像眼镜一样戴在头上的东西,佩戴者可以通过目测,看出每一个人的战斗力数值。23年后,谷歌公司推出了一款谷歌眼镜。虽然这款眼镜看不出战斗力,但拥有主流智能手机的所有功能,通信、数据业务一应俱全。一百多年来,全球科技发展日新月异,科技产品从想象变为现实的例子比比皆是,而其中能大规模商用的比例并不高。谷歌眼镜会是其中之一吗?值得注意的是,尽管思路完全不同,老牌电子消费企业索尼也有自己的商用化头戴式产品,而苹果公司也在动类似的脑筋。“众星捧月”之下,解放双手的头戴式设备到底离我们有多远?其实一点都不远。