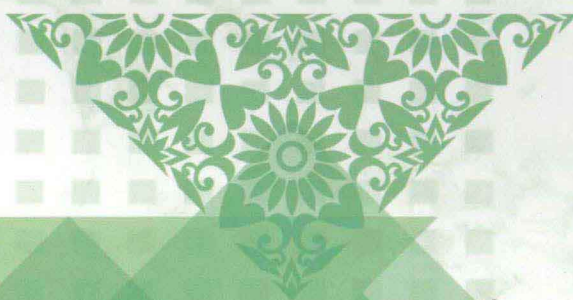


FUNDAMENTALS
OF COLLEGE COMPUTER

大学计算机基础

陈明 王锁柱 主编

吴海霞 李艳玲 刘长文 张媛 刘建东 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

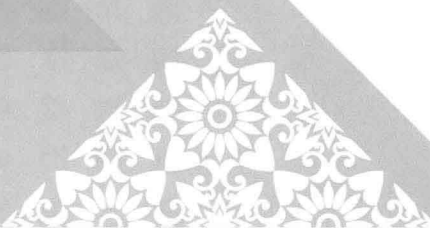
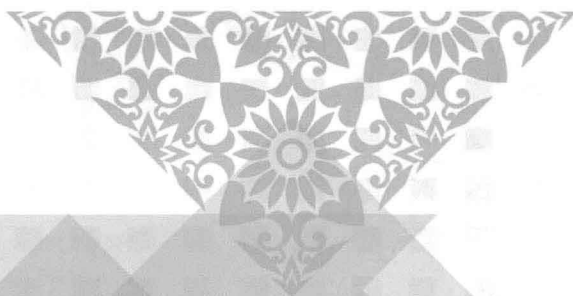
计算机基础课程系列教材

FUNDAMENTALS
OF COLLEGE COMPUTER

大学计算机基础

陈明 王锁柱 主编

吴海霞 李艳玲 刘长文 张媛 刘建东 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础 / 陈明, 王锁柱主编. —北京: 机械工业出版社, 2013.8
(计算机基础课程系列教材)

ISBN 978-7-111-43767-3

I. 大… II. ①陈… ②王… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 191323 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书全面介绍了计算机基础知识, 主要内容包括: 计算机与信息技术、计算机系统、操作系统实用基础 (Windows 7)、字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿软件 PowerPoint 2010、计算机网络技术、多媒体技术基础和信息安全, 各章均配有本章小结与习题。

本书是多年从事计算机基础课程教学的任课教师的教学经验与研究成果的结晶, 在材料的选取上, 注重了先进性、实践性与综合性。本书可以作为普通高等院校非计算机类专业的计算机公共课的教材, 也可以作为相关培训班的教学用书, 还可以作为计算机爱好者自学的参考书。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 余洁

北京瑞德印刷有限公司印刷

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

185mm×260mm·16.5 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-43767-3

定 价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com

前 言

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，是学生入校后学习的第一门计算机基础课程。该课程的主要内容包括计算机科学与技术的概念性、基础层次的内容，以及办公软件、计算机网络和多媒体等应用方面的基础内容。其主要目标是培养学生利用计算思维解决本专业领域问题的能力，为学生在以后的学习和工作中更好地使用计算机科学与技术解决实际问题建立坚实的基础。

本书参照教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出的《计算机基础课程教学基本要求》的指导意见，立足于推动高等学校计算机基础课程的教学改革与发展，适应信息时代新形势下高级人才对计算机知识的需求，按照分类、分层次组织教学的思路，组织从事计算机基础教学工作的教师与专家编写了本教材。本书主要内容包括：计算机与信息技术、计算机系统、操作系统实用基础、字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿软件 PowerPoint 2010、计算机网络技术、多媒体技术基础和信息安全。每章后面都设有本章小结与习题。

本书是多年从事计算机基础课程教学的任课教师的教学经验与研究成果结晶，在材料的选取上，注重了先进性、实践性与综合性。为了便于教师使用本教材以及学生学习，本书配有电子教案和相关教学资料，可登录华章网站（www.hzbook.com）免费下载。

全书共9章，第1章由长治学院赵秀梅编写，第2章由中国石油大学（北京）陈明编写，第3章由首都师范大学张媛编写，第4章由北京警察学院刘铭、费茵、范晓明、魏喆编写，第5章由北京警察学院刘长文、佟晖、费茵编写，第6章由长治学院吴海霞编写，第7章由北京警察学院李辉、刘铭编写，第8章由首都师范大学李猛坤编写，第9章由北京石油化工学院刘建东编写。全书由陈明、王锁柱、李艳玲、李猛坤负责总体策划和统稿工作。

在本书的策划过程中，中央民族大学的曹永存教授参加了多次讨论并提出了许多有益的建议，在此表示衷心的感谢。机械工业出版社华章公司的温莉芳女士对本书的出版给予了大力支持，责任编辑余洁对本书的修改提出了许多宝贵的意见，在此一并表示感谢！由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2013年8月

教学建议

教学章节	教学要求	课时
第 1 章 计算机与信息技术	了解计算机的产生与发展、特点、分类、应用和发展趋势 了解什么是信息和信息技术 掌握常用数制之间的转换方法 掌握二进制数的运算法则 理解数值型数据在计算机内的表示方法	2
第 2 章 计算机系统	了解计算机系统的组成、计算机的基本结构 了解常用的外部设备 理解 I/O 数据传输方式 理解计算机的主要性能指标 掌握指令执行过程	2
第 3 章 操作系统实用基础	掌握对 Windows 7 的基本操作 掌握文件的管理, 以及应用程序的安装、运行与卸载 了解 Windows 7 环境下磁盘的管理和设置 了解 Windows 7 的新功能	2
第 4 章 字处理软件 Word 2010	了解文字处理软件 Word 2010 的基本功能 了解 Word 2010 中样式、宏等高级排版功能 了解 Word 2010 中常用文档模板及应用	2
	掌握 Word 2010 文档的基本操作 掌握 Word 2010 中文本及段落格式设置方法	2
	掌握 Word 2010 中表格制作、图形对象编辑的方法 掌握 Word 2010 文档的页面排版及打印方法	2
第 5 章 电子表格软件 Excel 2010	了解电子表格软件 Excel 2010 的基本功能 理解工作表与工作簿管理	2
	掌握各种类型数据的输入和编辑 掌握常用公式与函数的使用	2
	掌握数据图表的应用 掌握数据的管理和分析方法 掌握宏和 VBA 的使用	2
第 6 章 演示文稿软件 PowerPoint 2010	学会规划和组织演示文稿 了解设计演示文稿的基本原则和要求	1
	了解 PowerPoint 2010 的新功能和突出特色 熟练应用主题、模板和版式设计演示文稿	2
	掌握动作和超链接的设置, 实现幻灯片交互式播放机制 学会设置幻灯片的动画、切换方式和放映方式	2
	了解演示文稿的各种转换、输出、发布和共享方式	1
第 7 章 计算机网络技术	了解计算机网络的产生、发展和应用 理解计算机网络的定义及其分类 掌握 OSI 参考模型、TCP/IP 模型、IP 地址、子网和子网掩码	2

(续)

教学章节	教学要求	课时
第 7 章 计算机网络技术	掌握传输介质和网络互连设备的特点、关键技术和使用方法,能够组建小规模局域网 掌握网络操作系统的功能、特点以及网络常用命令 掌握 Internet 的概念、工作原理、接入方式及提供的常用服务等关键知识	2
第 8 章 多媒体技术基础	了解多媒体技术的基本含义 了解多媒体关键技术以及多媒体系统组成 理解多媒体压缩和编码等关键技术	2
	掌握利用 Photoshop 进行图像处理(如抠图、图层蒙版、滤镜等)的方法	4
第 9 章 信息安全	了解计算机病毒的相关知识及病毒的防治策略 了解网络环境下如何抵御黑客、网络钓鱼等攻击 了解数据加密技术、认证技术和访问控制技术 了解网络道德建设及相关法律问题	2
总课时	第 1 ~ 9 章建议课时	36
	每章配套实训建议课时	18 ~ 36

说明:

- 1) 建议课堂教学全部在多媒体机房内完成,实现“讲-练”结合。
- 2) 不同学校可以根据各自的教学要求和计划学时数对教学内容进行取舍。

推荐阅读

C++程序设计教程 第2版

作者：王珊珊 等 ISBN: 978-7-111-33022-6 定价：36.00元

数据库原理与应用教程 第3版

作者：何玉洁 等 ISBN: 978-7-111-31204-8 定价：29.80元

Linux系统应用与开发教程 第2版

作者：刘海燕 等 ISBN: 978-7-111-30474-6 定价：29.00元

Visual C++教程 第2版

作者：郑阿奇 ISBN: 978-7-111-24509-4 定价：36.00元

Access数据库应用教程

作者：朱翠娥 等 ISBN: 978-7-111-33023-3 定价：29.80元

ASP.NET程序设计教程 第2版

作者：郑阿奇 ISBN: 978-7-111-33647-1 定价：39.00元

网络数据库技术应用

作者：周玲艳 等 ISBN: 978-7-111-24609-1 定价：25.00元

Linux网络技术基础

作者：孙建华 ISBN: 978-7-111-24610-7 定价：32.00元

Visual Basic 程序设计教程

作者：邹晓 ISBN: 978-7-111-25530-7 定价：32.00元

网页制作教程

作者：尤克 等 ISBN: 978-7-111-24608-4 定价：28.00元

C# 程序设计教程 第2版

作者：郑阿奇 等 ISBN: 978-7-111-34942-6 定价：35.00元

Visual FoxPro 数据库与程序设计教程

作者：张莹 ISBN: 978-7-111-20561-6 定价：28.00元

计算机软件技术基础

作者：沈朝辉 ISBN: 978-7-111-21554-7 定价：26.00元

目 录

前言
教学建议

第 1 章 计算机与信息技术	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生与发展	1
1.1.2 计算机的特点	2
1.1.3 计算机的分类	3
1.1.4 计算机的应用	4
1.1.5 计算机的发展趋势	5
1.1.6 计算机前沿的研究	6
1.2 信息技术概述	7
1.2.1 数据和信息	7
1.2.2 信息技术的内容	8
1.3 信息技术的一些应用领域	9
1.4 计算机中的信息表示	12
1.4.1 进位计数制及不同进制间的转换	12
1.4.2 数据在计算机中的组织形式	16
1.4.3 数值在计算机中的表示	17
1.4.4 字符在计算机中的表示	19
本章小结	22
习题 1	22
第 2 章 计算机系统	24
2.1 计算机系统概述	24
2.1.1 计算机硬件	24
2.1.2 计算机软件	24
2.2 计算机的主要性能指标	25
2.3 计算机的基本结构	26
2.3.1 运算器	26
2.3.2 存储器	28
2.3.3 控制器	30
2.3.4 外部设备	31
2.4 计算机的基本工作过程	34
2.4.1 指令与指令系统	34
2.4.2 指令执行过程	36

本章小结	37
习题 2	37
第 3 章 操作系统实用基础	39
3.1 操作系统概述	39
3.1.1 操作系统的功能	39
3.1.2 Windows 7 简介	40
3.2 Windows 7 基础操作	41
3.2.1 启动与退出	41
3.2.2 桌面组成及设置	41
3.2.3 窗口	45
3.2.4 控制面板	47
3.2.5 帐户管理	49
3.2.6 网络设置	50
3.2.7 帮助系统	50
3.3 程序管理	51
3.3.1 程序的安装、运行及卸载	51
3.3.2 任务管理器	51
3.3.3 管理默认程序	52
3.3.4 程序的兼容模式	52
3.4 文件管理	53
3.4.1 文件和文件夹	53
3.4.2 Windows 资源管理器	56
3.5 磁盘管理	57
3.5.1 创建和格式化新分区	57
3.5.2 磁盘碎片整理	57
3.5.3 磁盘清理	58
本章小结	58
习题 3	58
第 4 章 字处理软件 Word 2010	60
4.1 Word 2010 基础	60
4.1.1 Word 2010 的功能	60
4.1.2 工作界面	60
4.1.3 启动和退出	61
4.1.4 文档的基本操作	62
4.2 文档的编辑操作	62

4.2.1 文档的输入	63	5.3.2 应用函数	106
4.2.2 文档的编辑	63	5.3.3 单元格引用	106
4.2.3 文档的排版	65	5.4 数据分析	107
4.3 插入表格	68	5.4.1 图表	107
4.3.1 创建表格	68	5.4.2 分析数据	109
4.3.2 编辑表格	69	5.4.3 透视表和透视图	113
4.3.3 美化表格	71	5.5 电子表格的宏与 VBA	115
4.3.4 表格数据的处理	72	5.5.1 认识宏与 VBA	116
4.4 图文混排	73	5.5.2 使用宏	116
4.4.1 图片的使用和处理	73	5.5.3 Visual Basic 编辑器	120
4.4.2 图形的绘制与使用	75	5.5.4 使用 VBA 语句修改录制的 宏代码	123
4.4.3 使用文本框	76	本章小结	125
4.4.4 使用艺术字	77	习题 5	125
4.4.5 公式的编辑与使用	77	第 6 章 演示文稿软件 PowerPoint 2010	128
4.5 页面的排版	78	6.1 PowerPoint 2010 概述	128
4.5.1 页眉、页脚和页码	78	6.1.1 演示文稿概述	128
4.5.2 分节符与分页符	79	6.1.2 PowerPoint 2010 的功能和特点	130
4.5.3 页面设置	80	6.1.3 PowerPoint 2010 的基本操作	131
4.5.4 文档的打印	80	6.1.4 PowerPoint 2010 的视图方式	133
4.6 高效排版	82	6.2 演示文稿的制作	137
4.6.1 样式	82	6.2.1 创建演示文稿	138
4.6.2 处理长文档	82	6.2.2 演示文稿的设计	140
4.6.3 宏	84	6.2.3 插入和编辑各种对象	141
4.7 常用文档模板及应用	86	6.3 修饰和美化演示文稿	152
4.7.1 常用文档	86	6.3.1 主题	152
4.7.2 报告	87	6.3.2 背景	153
4.7.3 信函	88	6.3.3 幻灯片版式	154
4.7.4 传真	89	6.3.4 幻灯片母版	154
本章小结	89	6.3.5 设计模板	156
习题 4	89	6.4 设置幻灯片放映效果	156
第 5 章 电子表格软件 Excel 2010	92	6.4.1 动画效果	156
5.1 电子表格的创建与维护	92	6.4.2 切换方式	158
5.1.1 工作簿与工作表	92	6.4.3 放映方式	159
5.1.2 数据安全	94	6.5 创建交互式演示文稿	163
5.1.3 打印设置	96	6.5.1 设置动作	163
5.2 数据编辑	98	6.5.2 设置超链接	164
5.2.1 数据输入	98	6.6 打印和输出演示文稿	166
5.2.2 数据格式	99	6.6.1 打印演示文稿	166
5.2.3 隐藏与锁定数据	103	6.6.2 打包和发布演示文稿	167
5.3 数据处理	105	6.6.3 将演示文稿转换为视频	169
5.3.1 认识公式	105		

6.6.4 演示文稿的分享.....	171	8.3.1 数字音频.....	209
本章小结.....	174	8.3.2 数字图像.....	210
习题 6.....	174	8.3.3 数字视频.....	211
第 7 章 计算机网络技术.....	176	8.3.4 数据压缩技术.....	211
7.1 计算机网络概述.....	176	8.4 Photoshop 图像制作.....	212
7.1.1 计算机网络的发展历程.....	176	8.4.1 Photoshop 软件简介.....	212
7.1.2 计算机网络的定义.....	177	8.4.2 Photoshop CS6 软件的主界面.....	212
7.1.3 计算机网络的分类.....	178	8.4.3 Photoshop 的图像基本处理技巧.....	213
7.1.4 计算机网络技术应用前景.....	179	8.4.4 Photoshop 的高级应用技巧.....	222
7.2 计算机网络体系结构.....	180	8.5 Photoshop 使用实例.....	227
7.2.1 OSI 参考模型.....	180	本章小结.....	233
7.2.2 TCP/IP 模型.....	182	习题 8.....	233
7.3 网络硬件技术基础.....	183	第 9 章 信息安全.....	235
7.3.1 传输介质.....	183	9.1 概述.....	235
7.3.2 网络互连设备.....	186	9.2 计算机病毒.....	236
7.4 网络操作系统及常用命令.....	187	9.2.1 特点.....	237
7.4.1 网络操作系统.....	187	9.2.2 分类.....	237
7.4.2 网络常用命令.....	190	9.2.3 防治.....	238
7.5 Internet 及其应用.....	192	9.3 网络攻击与防护.....	239
7.5.1 Internet 基础.....	192	9.3.1 黑客攻击.....	239
7.5.2 Internet 接入方式.....	195	9.3.2 网络钓鱼.....	241
7.5.3 Internet 提供的常用服务.....	197	9.3.3 防火墙.....	243
本章小结.....	201	9.4 信息安全技术.....	245
习题 7.....	202	9.4.1 加密技术.....	245
第 8 章 多媒体技术基础.....	204	9.4.2 认证技术.....	247
8.1 多媒体技术概述.....	204	9.4.3 访问控制技术.....	249
8.1.1 媒体和多媒体.....	204	9.5 网络道德及相关法律问题.....	250
8.1.2 多媒体技术的特性.....	206	9.5.1 网络道德建设.....	250
8.2 多媒体系统组成.....	206	9.5.2 相关法律问题.....	252
8.2.1 多媒体硬件系统.....	206	本章小结.....	252
8.2.2 具有代表性的多媒体软件.....	208	习题 9.....	253
8.3 多媒体信息的处理技术.....	209	参考文献.....	255

第 1 章 计算机与信息技术

学习目标

- 了解计算机的产生与发展、特点、分类及发展趋势和研究前沿。
- 了解什么是信息和信息技术。
- 掌握常用数制之间的转换方法。
- 掌握二进制的运算法则。
- 理解数值型数据在计算机内的表示方法。

21 世纪的一个重要特征是数字化、网络化与信息化。计算机信息技术是当今自然学科中发展迅速的技术之一，也是社会生产生活中应用普遍且丰富和空前活跃的领域。计算机信息技术正在改变着人们的工作和学习方式、生活和交流方式甚至思维方式，它的发展与应用已成为影响一个国家和地区的政治、经济、军事、科学与文化发展的重要因素之一。掌握和使用计算机是现代生活中必备的知识与技能，而计算机成为人们在社会生活中不可或缺的现代化工具。

本章主要介绍计算机的相关基础知识，包括计算机的产生与发展、特点、分类及应用、信息技术分支、计算机中的数制及信息表示。

1.1 计算机概述

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设备，俗称电脑，是 20 世纪最伟大的发明之一。伴随着网络技术的飞速发展，计算机已经渗透到人类生活的各个领域，对人类社会的发展产生极其深远的影响。

1.1.1 计算机的产生与发展

1. 计算机的诞生

1946 年，在美国陆军总部的支持下由美国宾夕法尼亚大学的莫奇利和埃克特等人研制了世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)。这台计算机体积庞大，由 18000 多只电子管组成，占地面积约 170 平方米，重 30 吨，每小时耗电 150 千瓦，每秒能进行 5000 次加法运算。ENIAC 虽然十分笨重，工作也不太稳定，但由于它的运算速度比以前的计算工具提高了近千倍，特别是具有划时代意义的设计思想和最新的电子技术，树立起科学技术发展一个新的里程碑，开创了电子计算机时代。有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。

ENIAC 诞生后，数学家冯·诺依曼 (Von Neumann) 提出了重大的改进理论，主要有两点：其一是电子计算机应该以二进制为运算基础，其二是电子计算机应采用“存储程序”方式工作，并且进一步明确指出了整个计算机的结构应由五个部分组成，即运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置。冯·诺依曼的这些理论的提出解决了计算机运算自动化的问题和速度配合问题，对后来计算机的发展起到了决定性作用。直至今日，绝大部分的计算机

还是采用冯·诺依曼方式工作。

2. 计算机的发展阶段

从第一台计算机问世以来,计算机的迅猛发展使人类社会发生了巨大的变化。根据计算机所采用的元件以及它的功能、体积、应用等,可将计算机的发展分为电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 个发展阶段。

(1) 第一代计算机(1946~1957年)

这一代计算机采用电子管作为逻辑元件;数据表示主要是定点数;用机器语言或汇编语言编写程序。由于当时电子技术的限制,每秒运算速度仅为几千次到几万次,内存容量仅几 KB,体积庞大,成本很高,主要用于军事和科学研究工作。其代表机型有 IBM650(小型机)、IBM709(大型机)。

(2) 第二代计算机(1958~1964年)

这一代计算机的逻辑元件由晶体管代替了电子管,内存所使用的器件大都使用铁氧磁材料制成的磁芯存储器。外存储器有了磁盘、磁带,外设种类也有所增加。运算速度达每秒几十万次,内存容量扩大到几十 KB。与此同时,计算机软件也有了较大的发展,出现了 Fortran、Cobol、Algol 等高级语言。与第一代计算机相比,晶体管电子计算机体积小、成本低、功能强,可靠性得到了大大提高。除了科学计算外,计算机还用于数据处理和事务处理。其代表机型有 IBM7094、CDC7600。

(3) 第三代计算机(1965~1970年)

随着固体物理技术的发展,集成电路工艺已可以在几个平方毫米的单晶硅片上集成由十几个甚至上百个电子元件组成的逻辑电路。第三代计算机的逻辑元件采用小规模集成电路(Small-Scale Integration, SSI)和中规模集成电路(Middle-Scale Integration, MSI)。第三代电子计算机的运算速度每秒可达几十万次到几百万次,存储器的发展也向前迈进了一大步。这一时期,计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化,这使得计算机的兼容性更好,成本进一步降低,体积进一步缩小。同时高级程序设计语言也有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用在各个领域。其代表机型有 IBM360。

(4) 第四代计算机(1971年至今)

20 世纪 70 年代以来,计算机逻辑器件采用大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large-Scale Integration, VLSI)技术,在硅半导体上集成了大量的电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了“服役”达 20 年之久的磁芯存储器。计算机的可靠性和速度进一步得到了提高,体积更加小,成本更加低,大型计算机的运算速度可达每秒几千万次甚至上亿次。操作系统不断完善,而且发展了数据库管理系统和通信软件等;同时计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

从 20 世纪 80 年代开始,美、日等一些发达国家开展了称为“智能计算机”的新一代计算机系统的研制,企图打破现有的体系结构,使计算机具有思维、推理和判断能力,并称为第五代计算机,但目前尚未有突破性进展。计算机最重要的核心部件是芯片,由于存在磁场效应、热效应、量子效应以及物理空间的限制,以硅为基础的芯片制造技术的发展是有限的,必须开拓新的制造技术。目前,生物 DNA 计算机、量子计算机和光子计算机等正在研制中。

1.1.2 计算机的特点

计算机是一种现代化的信息处理工具,它能够准确、快速、自动地对各类信息进行收集、整理、变换、存储和输出。计算机使人类的智慧得以放大,作为人类智力劳动的工具,它的

强生命力也得以飞速发展，是因为计算机本身具有以下主要特点。

1. 运算速度快

运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度通常用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行指令的条数来衡量。运算速度快是计算机的一个突出特点。计算机的运算速度已由早期的每秒几千次（如 ENIAC 机每秒钟仅可完成 5000 次定点加法）发展到现在的最高可达每秒几千亿次乃至万亿次。

计算机高速运算的能力极大地提高了工作效率，把人们从繁重的脑力劳动中解放出来。过去利用人工旷日持久才能完成的计算，用计算机在“瞬间”即可完成。曾有许多数学问题，由于计算量太大，数学家们终其一生也无法完成，现在使用计算机则可轻易地解决。

2. 计算精度高

在科学研究和工程设计中，对计算的结果精度有很高的要求。一般的计算工具只能达到几位有效数字（如过去常用的 4 位数学用表、8 位数学用表等），而计算机对数据的结果精度可达到十几位、几十位有效数字，根据需要甚至可达到任意的精度。

3. 存储容量大

计算机的存储器可以存储大量数据，这使计算机具有了“记忆”功能。目前计算机的存储容量越来越大，通常使用 KB、MB、GB 和 TB 等来表示。随着大数据的出现，又相继出现了更大数量级的存储单位，如 PB、EB、ZB、YB、BB、NB 和 DB 等。

4. 具有可靠的逻辑判断功能

计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外，还具有进行比较、判断等逻辑运算的功能。这种能力是计算机处理逻辑推理问题的前提。

5. 自动化程度高且通用性强

由于计算机的工作方式是将程序和数据先存放在存储器，工作时按程序规定的操作一步步自动完成，一般无须人工干预，因而自动化程度高。这是一般计算工具所不具备的。

计算机通用性的特点表现在几乎能求解自然科学和社会科学中一切亟待解决的问题，能广泛地应用于各个领域。

1.1.3 计算机的分类

1. 按用途划分

计算机可分为通用计算机和专用计算机。二者在效率、速度、配置、结构复杂程度、造价和适应性等方面有所区别。

专用计算机功能单一，针对某类问题能显示出最有效、最快速和最经济的特性，但它的适应性较差，不适用于其他方面的应用。我们在导弹和火箭上使用的计算机很大部分就是专用计算机。通用计算机功能多样，适应性很强，应用面很广，但其运行效率和速度依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

2. 按规模大小划分

计算机按其规模、速度和功能等可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、单片机等。

它们之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同。一般地，巨型计算机的运算速度很高，每秒可执行几亿条指令，数据存储容量很大，规模大且结构复杂，价格昂贵，主要用于大型科学计算。它也是衡量一个国家科学实力的重要标志之一。单片机则仅由一片集成电路制成，

其体积小、重量轻、结构相对简单。性能介于巨型机和单片机之间的就是大型机、中型机、小型机和微型机。它们的性能指标和结构规模依次递减。

3. 按信息处理的方式划分

计算机可分为模拟计算机、数字计算机和数模混合计算机。

模拟计算机参与运算的数值由不间断的连续量表示，其运算过程是连续的。由于受元器件质量影响，其计算精度较低，应用范围较窄，目前已很少生产。数字计算机参与运算的数值用间断的数字量表示，其运算过程按数字位进行计算。由于具有逻辑判断等功能，以近似人类大脑的“思维”方式进行工作，所以又被称为“电脑”。

4. 按网络环境的作用划分

计算机可分为工作站（Workstation）和服务器（Server）。

工作站是一种高档的微型计算机系统，通常配有高分辨率的大屏幕显示器及大容量的内存存储器和外部存储器，并且具有较强的信息处理能力和高性能的图形、图像处理功能以及联网功能。服务器是一种在网络环境下运行相应的应用软件、为网上多用户提供共享信息资源和各种服务的高性能计算机。服务器给工作站提供网络通信、文件和硬件等各种资源服务。服务器的管理和服务有：文件、数据库、图形图像以及打印、通信、安全、保密和系统管理、网络管理等服务。根据提供的服务不同，服务器可分为文件服务器、数据库服务器、应用服务器和通信服务器。

1.1.4 计算机的应用

随着微型计算机的普及，计算机被广泛应用于各行各业中，已渗透到人们生活和工作的方方面面，改变了人们传统的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。计算机的应用主要体现在以下几个方面。

1. 科学计算

利用计算机来解决科学研究和工程设计等方面的数学计算问题，称为科学计算或数值计算。其特点是计算工作量大、数值变化范围大、要求精确度高且结果可靠。利用计算机可以实现人工无法实现的各种科学计算问题。例如，建筑设计中的计算、各种数学和物理问题的计算、气象预报中气象数据的计算、利用计算机进行方案设计、最优方案选择等。

2. 数据处理

数据处理又称信息处理，指对大量信息进行存储、加工、分类、统计、查询等操作，从而形成有价值的信息。信息处理涉及的数据量较大，包括数据的采集、记载、分类、排序、计算、加工、传输、统计分析等方面的工作，结果一般以表格或文件的形式存储或输出，常指非科学计算方面的、以管理为主的所有应用。例如，企业管理、财务会计、统计分析、资料管理、图书检索等。

数据处理是现代化管理的基础。它不仅应用于处理日常的事务，还能支持科学管理与企业事业计算机辅助管理与决策。

3. 过程控制

过程控制也称实时控制，指用计算机及时地采集和检测被控对象运行情况的数据，通过计算机的分析处理后，按照某种最佳的控制规律发出控制信号，控制对象进行自动控制或自动调节。由于这类控制对计算机的要求并不高，通常使用微控制器芯片或低档处理芯片，并做成嵌入的装置。只有在特殊情况下，才使用高级的独立计算机进行控制。

实时控制在机械、冶金、石油、化工、电力、建筑、轻工等领域都得到了广泛的应用，

在卫星、导弹发射等国防尖端科学技术领域，更是离不开计算机的实时控制。

4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术是采用计算机作为工具，将计算机用于产品的设计、制造和测试等过程的技术，辅助人们在特定应用领域内完成任务的理论、方法和技术。“辅助”强调人的主导作用，计算机和使用者构成了一个密切交互的人机系统。

计算机辅助技术包括计算机辅助设计（Computer-Aided Design, CAD）、计算机辅助制造（Computer-Aided Manufacturing, CAM）、计算机辅助教学（Computer-Aided Instruction, CAI）和计算机辅助测试（Computer-Aided Testing, CAT）等领域，且应用水平在不断提高。

5. 人工智能

人工智能（Artificial Intelligence, AI）是计算机应用研究的前沿，是指利用计算机模拟人的智能方面的应用，主要包括模拟人脑的推理和决策的思维过程。它是集控制论、计算机科学、心理学、神经生理学、脑学、逻辑学、认知科学和行为科学等学科的综合产物。

人工智能的应用领域主要包括：模式识别、自然语言处理、自动定理证明、联想和思维的推理、数据智能检索、专家系统、自动程序设计等。

1.1.5 计算机的发展趋势

从 1946 年第一台计算机诞生至今，计算机已经走过了 60 多年的发展历程，未来计算机的发展将朝着巨型化、微型化、智能化、网络化、多媒体化等多极方向发展。

1. 巨型化

巨型化并非指计算机的体积越来越大，而是指运行速度更快、存储容量更大、功能更强的趋势，主要应用于尖端科学技术领域。巨型机的研制是一个国家科学技术水平的重要标志，也反映了一个国家的综合实力。

2. 微型化

微型化是计算机技术中发展最为迅速的技术之一。由于微型计算机可以进入仪表、家用电器和导弹头等中小型计算机无法进入的领域，所以发展小、巧、轻、价格低、功能强的微型机是计算机发展的一个重要方面。目前微机在处理能力方面已与传统的大型机不相上下，加之众多新技术的支持，微机的性能价格比越来越高，极大地促进了微机的普及与应用。

3. 智能化

智能化是指计算机模拟人的感觉、行为和思维过程，使计算机具备人的某些智能行为，并具备一定的学习和推理能力，这是第五代计算机发展的目标。目前，一些发达国家正在对第五代计算机进行深入的研究，新的研究成果不断出现。在未来社会，智能型、超智能型计算机将给人类生活带来翻天覆地的变化。

4. 网络化

网络化是目前计算机发展的一大趋势。目前，世界各国都在规划和实施本国国家信息基础设施（National Information Infrastructure, NII）。NII 是指一个国家的信息网络能使任何人在任何地点、任何时间，将文字、图像、声音和电视信息传递给任何地点的任何人。它可以把政府机构、科研机构、教育机构、企业等部门的各种资源连接在一起，被全体公民所共享。

5. 多媒体化

多媒体化是指计算机能更有效地处理文字、图形、图像、动画、音频、视频等多种形式的信息，使人们更方便、灵活地使用信息。随着多媒体技术的发展，现代计算机已经具备综

合处理文字、声音、图形和图像的能力。多媒体化也是未来计算机发展的一个重要趋势。

1.1.6 计算机前沿的研究

未来新一代计算机的研究领域正朝着超导计算机、纳米计算机、光子计算机、DNA 计算机、量子计算机和模糊计算机方向延伸。

1. 超导计算机

超导是指有些物质在接近绝对零度（相当于 -269°C ）时，电流流动是无阻力的。1962 年，英国物理学家约瑟夫逊提出了“超导隧道效应”原理，即由超导体 - 绝缘体 - 超导体组成器件，当两端加电压时，电子便会像通过隧道一样无阻挡地从绝缘介质中穿过去，形成微小电流，而这一器件的两端是无电压的。

超导计算机是利用超导技术生产的计算机及其部件，其理论上开关动作所需时间为千亿分之一秒，电力消耗只是大规模集成电路的百分之一。

2. 纳米计算机

电子元件对计算机技术的发展十分重要，但随着计算机技术的发展，现有的电子元件已不能满足计算机微型化和智能化的要求，集成度和处理速度成为计算机发展的双重制约。而纳米电子技术解决了这一难题，它代表了一类新型的思维方式，而不仅仅是尺寸的减小。

科学家发现，当晶体管的尺寸缩小到 0.1 微米（100 纳米）以下时，半导体晶体管赖以工作的基本原理将受到很大限制。研究人员需另辟蹊径才能突破 0.1 微米界线，实现纳米级器件。现代商品化大规模集成电路上元器件的尺寸约在 0.35 微米，而纳米计算机的基本元器件尺寸只有几到几十纳米。

3. 光子计算机

光子计算机与传统硅芯片计算机不同，它用光束代替电子进行运算和存储，以不同波长的光代表不同的数据，以大量的透镜、棱镜和反射镜将数据从一个芯片传送到另一个芯片。

研制光子计算机的设想早在 20 世纪 50 年代后期就已提出。1986 年，贝尔实验室的戴维·米勒研制出小型光开关，为同实验室的艾伦·黄研制光处理器提供了必要的元件。1990 年 1 月，黄的实验室开始用光子计算机工作。然而，要想研制出光子计算机，需要开发出可用一条光束控制另一条光束变化的光学“晶体管”。现有的光学“晶体管”庞大而笨拙，若用它们造成台式光子计算机将有一辆汽车那么大。因此，要想短期内使光子计算机实用化还很困难。

4. DNA 计算机

DNA 计算机的最大优点在于其惊人的存储容量和运算速度：1 立方厘米的 DNA 存储的信息比 1 万亿张光盘存储的还多；十几个小时的 DNA 计算，就相当于所有计算机问世以来的总运算量。更重要的是，它的能耗非常低，只有电子计算机的一百亿分之一。

1994 年 11 月，美国南加州大学的阿德勒曼博士提出一个奇思妙想，即以 DNA 碱基对序列作为信息编码的载体，利用现代分子生物技术，在试管内控制酶的作用下使 DNA 碱基对序列发生反应，以此实现数据运算。

5. 量子计算机

量子计算机以处于量子状态的原子作为中央处理器和内存，利用原子的量子特性进行信息处理。由于原子具有在同一时间处于两个不同位置的奇妙特性，即处于量子位的原子既可以代表 0 或 1，也能同时代表 0 和 1 以及 0 和 1 之间的中间值，故无论从数据存储还是处理的角度，量子位的能力都是晶体管电子位的两倍。

对此，有人曾经作过这样一个比喻：假设一只老鼠准备绕过一只猫，根据经典物理学理论，它要么从左边过要么从右边过，而根据量子理论，它却可以同时从猫的左边和右边绕过。量子计算机与传统计算机在外形上有较大差异：它没有传统计算机的盒式外壳，看起来像是一个被其他物质包围的巨大磁场，它不能利用硬盘实现信息的长期存储。但高效的运算能力使量子计算机具有广阔的应用前景，这使得众多国家和科技工作者乐此不疲。尽管目前量子计算机的研究仍处于实验室阶段，但在未来它可能会取代传统计算机进入寻常百姓家。

6. 模糊计算机

1956年，英国人查德创立了模糊信息理论。依照模糊理论，判断问题不是以“是”和“非”两种状态或0和1两种数码来表示，而是取许多值，如“接近”、“几乎”、“差不多”及“差得远”等模糊值来表示。用这种模糊的、不确切的判断进行工程处理的计算机就是模糊计算机，或称模糊电脑。模糊计算机是建立在模糊数学基础上的计算机，除具有一般计算机的功能外，还具有学习、思考、判断和对话的能力，可以立即辨识外界物体的形状和特征，甚至可帮助人从事复杂的脑力劳动。

总之，计算机的发展正朝着多方向发展：

一是向“高”方面发展。性能越来越高，速度越来越快，主要表现为计算机主频越来越高。

二是向“并行”处理方向发展。通过发明新器件，并行处理速度得到数量级的提高。

三是向“深”度发展。即向信息的智能化方向发展，且人机界面也将变得更加智能友好。

1.2 信息技术概述

信息是人类文明赖以发展的基础，是人类社会由工业社会向信息社会的进步和转变。本节主要介绍信息、信息技术、计算机技术及信息对人类社会发展的作用等。

1.2.1 数据和信息

1. 信息

信息（information）是现实世界中一切事物的本质属性、存在方式和运动状态的实质性反映。信息具有可感知、可存储、可加工、可传递和可再生等自然属性，是社会各行各业不可缺少的、具有社会属性的资源。

信息必须反映客观世界的真实情况，才能供使用者利用并依据信息做出正确的决策。一般的信息具有普遍性、客观性和时效性；计算机处理的信息具有传递性、可压缩性和共享性。

2. 数据

数据（data）是描述现实世界客观事物的一组符号，用来承载信息的物理符号。数据可以通过各种物理介质或载体如声、光、电、磁等记录下来或表现出来，经过数字化后存入计算机进行加工处理。

在计算机中，数据不仅仅是数值。国际标准化组织（ISO）定义：数据是对事实、概念或指令的一种特殊的表达式，这种特殊的表达形式可以用人工的方式或自动化的装置进行通信、翻译和转换或者进行加工处理。

因此，在计算机中通常意义下的数字、文字、图画、声音、图像等都是数据，是信息的表示形式，任何需要计算机进行处理的信息，都必须进行一定程度的数字化，并表示成二进制编码的形式。