

应用型本科院校“十三五”规划教材 · 计算机公共课程类

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

主 编 彭 梅 陈 雪
副主编 胡 珊 张永健

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

应用型本科院校“十三五”规划教材 · 计算机公共课程类

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

主 编 彭 梅 陈 雪
副主编 胡 珊 张永健

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以2015年教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》为依据进行编写,为广州工商学院“十三五”质量工程资助项目。本书在内容选取上注重实用性和代表性,突出应用型本科特色;在内容编排上将相关知识点分解到任务中,让学生通过对任务的分析和实现来掌握相关理论知识。全书共9章内容,主要包括计算机文化与前沿技术、Windows 7应用、Word 2010基础应用、Word 2010高级应用、Excel 2010基础应用、Excel 2010高级应用、PowerPoint 2010应用、计算思维导论、信息检索与利用。对于操作应用性强的Microsoft Office办公应用软件(第3~7章)均设置任务,每个任务均按照“任务引导→任务步骤→任务实施→难点解析”的顺序进行编排,既能覆盖全书的主要知识和技能点,带动教学的主要内容,又能切合日常的工作、生活,实用性强。

本书不仅适合作为应用型本科院校非计算机专业学生的计算机基础教材,也可作为各类从业人员的职业教育和在职培训的计算机入门教材,还可以作为广大计算机爱好者的自学教材。在具体教学安排上,各校可以根据教学学时、学生层次等具体情况,灵活选取教学内容,教学也可以不按本书的章节顺序自行安排。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 彭梅, 陈雪主编. —北京: 中国铁道出版社,
2017.8 (2017.12 重印)
应用型本科院校“十三五”规划教材. 计算机公共课程类
ISBN 978-7-113-22977-1

I. ①大… II. ①彭… ②陈… 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 095388 号

书 名: 大学计算机基础
作 者: 彭 梅 陈 雪 主编

策 划: 唐 旭
责任编辑: 唐 旭 鲍 闻
封面设计: 刘 颖
封面制作: 白 雪
责任校对: 张玉华
责任印制: 郭向伟

读者热线: (010) 63550836

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com/51eds/>

印 刷: 三河市华业印务有限公司

版 次: 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 12 月第 2 次印刷

开 本: 880mm×1 230mm 1/16 印张: 21.75 字数: 666 千

书 号: ISBN 978-7-113-22977-1

定 价: 59.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 51873659

前言 *Preface*

本书以 2015 年教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》为依据,是编者在多年基础课程教学经验的基础上,听取各方面的意见,进行充分的研讨与论证后编写的。本教材在内容选取上,注重实用性和代表性,突出应用型本科特色;在内容编排上,将相关知识点分解到任务中,让学生通过对任务的分析和实现来掌握相关理论知识;在编写风格上,强调任务先行,逐步为学生建立完整的知识体系。

本教材教学设计的特点如下:

(1) 从“计算机文化与前沿技术”切入课程,通过介绍计算机发展过程中的典型事件和魅力人物,培养学生的兴趣。通过引入与学生日常生活密切相关的计算机技术,讲解信息技术的编码知识。通过云计算、大数据等知识,广泛融入先进成果与技术,知识传达具有先进性和实用性。

(2) 在讲授办公软件应用时,通过对教学过程中是否有“培养学生的自学能力、综合应用能力和创造能力”的反思,采用“任务引导→任务步骤→任务实施→难点解析”的教学模式,并在其中融入计算思维的基本概念,在注重培养学生实际操作能力的同时,更注重学生信息素养的培养。案例以典型工作过程为载体设计课程内容及教学模式,围绕复杂工作过程中综合职业能力的形成来整合相应的知识和技能,形成课程知识能力体系。知识内容的深度和广度符合最新的大学计算机等级考试和相关考试要求。

本教材的特色如下:

(1) 突出应用型本科特色,注重计算思维培养

“大学生计算机课程改革”研讨会曾明确指出:合理地定位大学计算机教学的内容,形成科学的知识体系、稳定的知识结构,使之成为重要的通识类课程之一,是大学计算机教学改革的重要方向;以计算思维培养为切入点是大学计算机课程深化改革、提高质量的核心任务。本教材就是基于上述教育理念,以计算思维为导向,以突出“应用”和强化“能力”为目标,结合教育教学改革新理念、新思想、新要求及多年教学改革实践和建设成果编写而成的。在培养学生掌握计算机应用技能的同时,潜移默化地培养学生运用计算机科学知

(2) 内容选取充分考虑学生专业差异,注重学科交叉

为编写好这本教材,项目组每位老师整理、收集、查阅大量适合相关专业的实用、原始数据,编撰、设计适合各个本科专业的案例,针对计算机应用要求的不同,精心组织教学,注重学科交叉。

本书由广州工商学院计算机科学与工程系计算机文化基础教研室组织编写,为广州工商学院“十三五”质量工程资助项目。其中参与编写工作的有彭梅、陈雪、胡珊、张永健、赵勇俊、谭泽荣、王昆、王凯丽、

姚勇娜、任娟、沙海银、黄娟、钟百胜、曹立正等老师。全书由彭梅、陈雪任主编，胡珊、张永健任副主编。本书在编写的过程中得到了学院领导老师的大力支持，还得到了校企合作单位广州大匠建材有限公司的全面配合，在此一并表示感谢！在本书的编写过程中，我们试图将多年的改革经验和体会融入教材中与大家分享。当然，由于编者认识水平的局限，书中难免有疏漏和欠妥之处，诚请各位读者批评指正。愿与广大同行为建设高质量的计算机基础课程共同努力！

编者

2017年1月

目 录 Contents

第 1 章 计算机文化与前沿技术	1
1.1 计算机的产生和发展	2
1.1.1 数与计算工具	2
1.1.2 计算机发展简史	3
1.1.3 奠定现代计算机基础的重要人物	5
1.1.4 计算机的类型	6
1.1.5 计算机的特点	8
1.1.6 计算机的应用领域	8
1.1.7 计算机发展方向	10
1.2 信息编码	10
1.2.1 数制	11
1.2.2 各种数制的转换	12
1.2.3 数据存储单位	14
1.2.4 计算机中信息的编码	15
1.3 网络技术	16
1.3.1 计算机网络概述	16
1.3.2 计算机网络的组成	17
1.3.3 计算机网络的分类	17
1.3.4 网络协议和TCP/IP	19
1.3.5 计算机网络的功能	19
1.3.6 Internet	20
1.3.7 计算机网络安全	23
1.4 前沿技术	26
1.4.1 云计算	26
1.4.2 大数据	28
1.4.3 物联网	28
第 2 章 Windows 7 应用	29
2.1 Windows 7 基本操作	30
2.1.1 Windows 7 启动与关闭	30
2.1.2 Windows 7 的桌面	31
2.1.3 窗口和对话框	34
2.1.4 菜单和工具栏	35
2.1.5 鼠标和键盘	36
2.1.6 中文输入法	38
2.2 文件和程序管理	39

2.2.1	文件和文件夹	39
2.2.2	资源管理器	41
2.2.3	文件和文件夹操作	43
2.2.4	安装和卸载程序	49
2.3	控制面板	51
2.3.1	外观和个性化设置	51
2.3.2	设置日期和时钟	53
2.3.3	系统和安全	54
2.3.4	账户管理	56
第3章	Word 2010 基础应用	59
3.1	文档基本操作——国旅公司简介	60
3.1.1	任务引导	60
3.1.2	任务步骤	61
3.1.3	任务实施	62
3.1.4	难点解析	71
3.2	表格基本操作——国旅公司招聘表	76
3.2.1	任务引导	76
3.2.2	任务步骤	77
3.2.3	任务实施	79
3.2.4	难点解析	90
3.3	图形图像基本操作——巴厘岛宣传册	92
3.3.1	任务引导	92
3.3.2	任务步骤	93
3.3.3	任务实施	94
3.3.4	难点解析	104
第4章	Word 2010 高级应用	108
4.1	长文档编排——呼伦贝尔草原之旅 (1)	109
4.1.1	任务引导	109
4.1.2	任务步骤	109
4.1.3	任务实施	110
4.1.4	难点解析	119
4.2	文档高级排版——呼伦贝尔草原之旅 (2)	125
4.2.1	任务引导	125
4.2.2	任务步骤	126
4.2.3	任务实施	127
4.2.4	难点解析	138
4.3	邮件合并——年会邀请函	143
4.3.1	任务引导	143
4.3.2	任务步骤	145
4.3.3	任务实施	146
4.3.4	难点解析	155



第5章 Excel 2010 基础应用.....	159
5.1 表格基本编辑——2015 年游客数据编辑.....	160
5.1.1 任务引导	160
5.1.2 任务步骤	161
5.1.3 任务实施	162
5.1.4 难点解析	170
5.2 数据简单计算与统计——2015 年游客数据分析.....	173
5.2.1 任务引导	173
5.2.2 任务步骤	174
5.2.3 任务实施	175
5.2.4 难点解析	184
5.3 迷你图与图表编辑——2015 年游客数据图	190
5.3.1 任务引导	190
5.3.2 任务步骤	191
5.3.3 任务实施	192
5.3.4 难点解析	198
第6章 Excel 2010 高级应用.....	202
6.1 公式和函数高级应用——计算职工工资	203
6.1.1 任务引导	203
6.1.2 任务步骤	204
6.1.3 任务实施	205
6.1.4 难点解析	213
6.2 数据管理——SUV 销售统计	216
6.2.1 任务引导	216
6.2.2 任务步骤	218
6.2.3 任务实施	218
6.2.4 难点解析	226
6.3 数据管理高级应用——二季度 SUV 销量汇总.....	228
6.3.1 任务引导	228
6.3.2 任务步骤	229
6.3.3 任务实施	230
6.3.4 难点解析	241
第7章 PowerPoint 2010 应用	248
7.1 母版编辑——制作企业模板文件	249
7.1.1 任务引导	249
7.1.2 任务步骤	250
7.1.3 任务实施	251
7.1.4 难点解析	263
7.2 演示文稿编辑——编辑企业宣传手册.....	266
7.2.1 任务引导	266
7.2.2 任务步骤	266



7.2.3	任务实施	268
7.2.4	难点解析	285
第 8 章	计算思维导论	291
8.1	计算与计算思维	292
8.1.1	计算的含义	293
8.1.2	思维概述	296
8.1.3	计算思维概述	297
8.1.4	计算思维的方法	300
8.2	计算理论	300
8.2.1	可计算性问题	300
8.2.2	计算复杂性	301
8.2.3	计算模型	303
8.3	典型问题的思维与算法	304
8.3.1	求解问题过程	304
8.3.2	数据有序排列——排序算法	306
8.3.3	汉诺塔求解——递归思想	306
8.3.4	国王婚姻问题——并行计算	307
8.3.5	旅行商问题——最优化思想	308
8.4	计算思维的应用	309
第 9 章	信息检索与利用	312
9.1	信息检索概述	313
9.1.1	信息资源	313
9.1.2	信息检索基本理论	314
9.1.3	信息检索工具	315
9.1.4	信息检索语言	316
9.1.5	现代信息检索策略与步骤	317
9.2	常用中文信息资源库的检索	318
9.2.1	CNKI中国知网系列数据库	318
9.2.2	万方知识服务平台	322
9.2.3	维普中文科技期刊数据库	323
9.2.4	超星数字图书馆	326
9.3	常用外文信息资源库的检索	328
9.3.1	Elsevier电子期刊全文库	328
9.3.2	EBSCO系列数据库	330
9.3.3	ProQuest学位论文全文库 (PQDT)	332
9.4	信息资源的综合利用	333
9.4.1	网络学术信息资源的收集	333
9.4.2	学术论文写作的规范与要求	334

第 1 章

计算机文化与前沿技术

计算机的产生和发展	- 数与计算工具 - 计算机发展简史 - 奠定现代计算机基础的重要人物 - 计算机的类型和特点 - 计算机的应用领域 - 计算机发展方向
信息编码	- 数制 - 各种数制的转换 - 数据存储单位 - 计算机中信息的编码
网络技术	- 计算机网络概述 - 计算机网络的组成和分类 - 网络协议和 TCP/IP - 计算机网络的功能 - Internet - 计算机网络安全
前沿技术	- 云计算 - 大数据 - 物联网

1.1 计算机的产生和发展

数这种高度抽象的概念,是人类在生产和生活中逐渐形成的概念,以至于最终有了计算工具,来完成计算,解决生产和生活中的问题。从人类活动有记载以来,对自动计算的追求就一直没有停止过。这里,我们简要地回顾计算机的历史进程,就可以了解计算机是建立在人类千百年来不懈的追求和探索之上的。

1.1.1 数与计算工具

数是量化工事物多少的概念,它是抛开事物具体特征,对事物的高度抽象。从数的概念产生之日起,计数和数的计算问题也相伴而生,并始终伴随着人类的进化和人类文明的发展历程,便有了计算工具,来完成计算。

1. 数与计算

数是人类最伟大的发明之一,是人类精确描述事物的基础。古人如何记录数?考古学家发现,古人在树木或者石头上刻痕划印来记录流失的日子。中国的先民采用“结绳而治”,就是用在绳上打结的办法来记事表达数的意思;后来又改为“书契”,即用刀在竹片或木头上刻痕记数,用一画代表“一”。今天的人们还常用“正”字来记数,它表达的是“逢五进一”的意思。

考古发现,不同的文明和文字都有独特的记数法,例如:中国数字、罗马数字、阿拉伯数字等。但这些不同的记数法中,阿拉伯数字的影响最为广泛。中国人于公元前 14 世纪,发明了十进计数制,到了商代,中国人就已经能够用 0~9 十个数字来表示任意大的自然数。英国皇家学会会员李约瑟教授认为:“如果没有十进制,就几乎不能出现我们现在这个统一的世界了。”十进制在计算机科学和计算技术的发展中起了非常重要的作用,充分展示了中国古代劳动人民的独创性,在世界计算史上有着重要的地位。

2. 计算工具

计算工具的发展是从简单到复杂,过程非常漫长,如公元前 700 左右的算筹、算盘到 17 世纪 30 年代之后的计算尺、机械式计算器,再到电子式计算机,它们的记录和计算数据功能也变得由简单到复杂。

(1) 算筹

中国的算筹出现于春秋战国时期,即公元前 770 年至公元前 221 年,它是中国古代发明的计数和计算工具,是世界上最古老的计算工具之一。古代的算筹实际上是一根根同样长短和粗细的小棍子,一般长为 13~14 cm,径粗 0.2~0.3 cm,多用竹子制成,也有用木头、兽骨、象牙、金属等材料制成的,大约二百七十几枚为一束,放在一个布袋里,系在腰部随身携带。

(2) 算盘

算盘是用算珠代替算筹,用木棒将算珠穿起来,固定在木框上,用一定的指发拨动算珠代替移动算筹的计算工具。算盘使用中人们总结出许多计算口诀,使计算的速度更快,这种用算盘计算的方法叫作珠算。即使在计算机普及使用的今天,还有不少人将它作为计算训练工具。

(3) 计算尺

计算尺发明于 17 世纪二三十年代,在 John Napier 对数概念发表后不久。牛津的埃德蒙·甘特(Edmund Gunter)发明了一种使用单个对数刻度的计算工具,当和另外的测量工具配合使用时,可以用来做乘法。1630 年,剑桥的 William Oughtred 发明了圆算尺。1632 年,他又组合了两把甘特式计算尺,发明了被视为现代计算尺的设备。现代计算尺通常由三个互相锁定的有刻度的长条和一个滑动窗口(称为游标)组成,如图 1-1 所示。在 20 世纪 70 年代之前使用广泛,之后被电子计算器所取代。

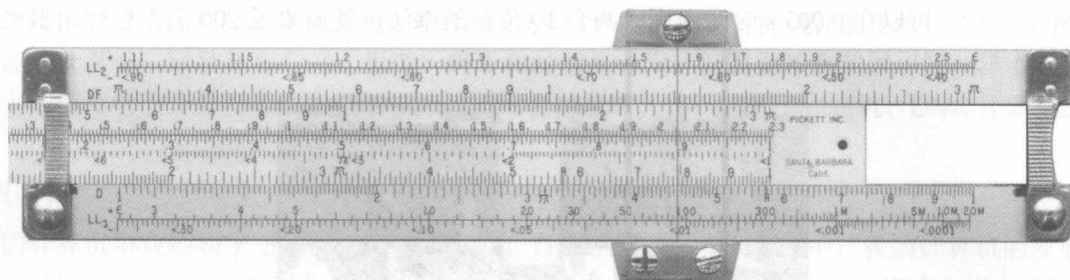


图1-1 计算尺

(4) 机械式计算机器

1623年德国科学家威廉·契克卡德 (Wilhelm Schickard) 教授为他的挚友天文学家约翰尼斯·开普勒 (Johannes Kepler) 制作了一种机械计算机器。这是人类历史上的第一台机械式计算机器, 这台机器能够进行六位数的加、减、乘、除运算。1642年, 法国哲学家和数学家帕斯卡 (Blaise Pascal) 发明了世界上第一台加减法计算机。它是利用齿轮传动原理制成的机械式计算机, 通过手摇方式操作运算。1671年, 著名的德国数学家莱布尼茨 (G.W.Leibnitz) 制成了第一台能够进行加、减、乘、除四则运算的机械式计算机, 如图1-2所示。最后, 机械式计算机发展成为手摇或电动的台式计算机。1833年, 英国科学家巴贝奇 (Charles Babbage) 提出了制造自动化计算机的设想, 他所设计的分析机, 引进了程序控制的概念。尽管由于当时技术上和工艺上的局限性, 这种机器未能完成制造, 但它的设计思想, 可以说是现代计算机的雏形。

(5) 电子计算器

20世纪四五十年代, 随着电子计算器诞生, 一种采用集成电路的便携式的电子计算器也随之出现, 机械式计算机随之退出历史舞台。电子计算器 (见图1-3) 只是简单的计算工具, 有些具备函数计算功能, 有些具备一定的存储功能, 但一般只能存储几组数据。使用的是固化的处理模块或程序, 只能完成特定的计算任务; 它不能自动地实现这些操作过程, 必须由人来操作完成。



图1-2 莱布尼茨发明的机械式计算机

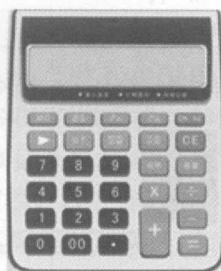


图1-3 电子式计算器

1.1.2 计算机发展简史

在计算工具发展的漫漫征程中, 使用工具的计算过程不能自动化, 需要人的直接参与, 借助机器进行计算是人们永远的追求。追忆计算机的发展历程可以发现, 人们总是希望获得更快的计算速度, 利用计算机伸展研究领域、扩展研究深度。

1. 电子数字计算机的诞生

一般认为世界上的第一台电子数字计算机是于1946年2月诞生在美国宾夕法尼亚大学的ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), 如图1-4所示, 是由美国物理学家莫克利 (John Mauchly) 教授和他的学生埃克特 (Presper Eckert) 为计算弹道和射击特性而研制的。它用了近18 000个电子管, 6 000个继电器, 70 000多个电阻, 10 000多只电容及其他器件。机器表面布满了电表、电线和指示灯, 总体积约90 m³, 重30 t, 功率为150 kW, 机器被安排在一排2.75 m高的金属柜里, 占地面积约170 m², 其内存是磁鼓、外存为磁带, 操作由中央处理器控制, 使用机器语言编程。ENIAC虽然庞大无比, 但它的加减法运算速度

达到了 5 000 次/秒,可以在 0.003 s 时间内完成两个 10 位数的乘法,使原来近 200 名工程师用机械计算机需 7~10 h 的工作量,缩短到只需 30 s 便能完成。

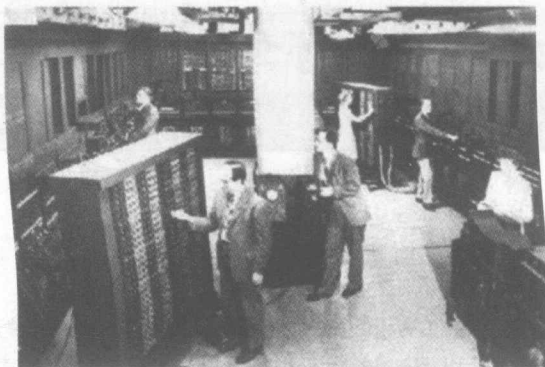


图1-4 诞生于美国宾夕法尼亚大学的ENIAC

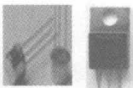
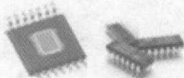
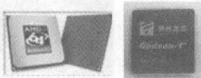
2. 计算机的发展

科学家们经过了艰难的探索,发明了各种各样的“计算机”,这些“计算机”顺应了当时的历史发展,发挥了巨大的作用,推动了计算机技术的不断发展。

(1) 以电子器件发展为主要特征的计算机的发展阶段

从第一台电子数字计算机诞生到今天,计算机技术获得了迅猛的发展,功能不断增强,所用电子器件不断更新,可靠性不断提高,软件不断完善。直到现在,计算机还在日新月异地发展着。计算机的性能价格比继续遵循着著名的摩尔定律:芯片的集成度和性能每 18 个月提高一倍。表 1-1 列出了第一代至第四代计算机主要特征。

表 1-1 第一代至第四代计算机主要特征

年代	第一代 1946—1958 年	第二代 1959—1964 年	第三代 1965—1970 年	第四代 1971 年至今
元器件	真空电子管 	晶体管 	中小规模集成电路,开始采用半导体存储器 	大规模和超大规模集成电路 
特点	体积较庞大,造价高昂,可靠性低,存储设备为水银延迟线、磁鼓、磁芯	体积小、重量轻、可靠性大大提高,主存采用磁芯,外存为磁带、磁盘	体积大大缩小,重量更轻,成本更低,可靠性更高	出现了影响深远的微处理器,计算机向巨型机和微型机两极发展,运算速度极大提高
运算速度	每秒几千至几万次	每秒几万至几十万次	每秒几十万至几百万次	微型机每秒几百万至几千万次,巨型机每秒上亿至千万亿次
软件系统	没有系统软件,使用机器语言编程	汇编语言、高级语言开始出现,如 Fortran、ALGOL 等	高级语言进一步发展,开始使用操作系统	多种高级语言深入发展,操作系统多样化,软件配置更加丰富和完善,软件系统工程化、理论化,程序设计部分自动化
应用领域	科学计算	科学计算、数据处理、事务管理、工业工程控制	广泛应用于各个领域并走向系列化、通用化和标准化	社会、生产、军事和生活的各个方面,计算机网络化

(2) 计算机的未来发展

直到今天,人们使用的所有计算机,都采用美国数学家冯·诺依曼(John von Neumann)提出的“存储程序”原理为体系结构,因此也统称为冯·诺依曼型计算机。20 世纪 80 年代以来,美国、日本等发达国家开始研制新一代计算机,是微电子技术、光学技术、超导技术、电子仿生技术等多学科相结合的产物,目标是希望打破以往固有的计算机体系结构,使计算机能进行知识处理、自动编程、测试和排错,能用自然语言、图形、声音和各种文字进行输入和输出,能具有人那样的思维、推理和判断能力。已经实现的非传统计算技术有:

利用光作为载体进行信息处理的光计算机；利用蛋白质、DNA的生物特性设计的生物计算机；模仿人类大脑功能的神经元计算机；以及具有学习、思考、判断和对话能力，可以辨别外界物体形状和特征，建立在模糊数学基础上的模糊电子计算机等。未来的计算机还可能是超导计算机、量子计算机、DNA计算机或纳米计算机等。

3. 我国计算机的发展历史

我国的计算机事业创始于20世纪50年代中期。自1957年至今的60年中，我国计算机的发展也经历了第一代（电子管）、第二代（晶体管）、第三代（中小规模集成电路）和第四代（大规模和超大规模集成电路）的发展过程。

（1）第一代计算机（1957—1964年）

我国从1957年开始研制通用数字电子计算机，1958年研制成功103型计算机（即DJS-1型），共生产38台。1959年9月研制成功104型计算机，1960年4月研制成功第一台小型通用电子计算机（107型计算机），1964年研制成功我国第一台自行设计的大型通用数字电子管计算机119机，其平均浮点运算速度为每秒5万次，用于我国第一颗氢弹研制的计算任务。

（2）第二代计算机（1965—1972年）

1965年研制成功第一台大型晶体管计算机（109乙机），在对109乙机加以改进的基础上，两年后又推出了109丙机，在我国“两弹”试验中发挥了重要作用。

（3）第三代计算机（1973年至20世纪80年代初）

IBM公司1964年推出的360系列大型机是美国进入第三代计算机时代的标志，我国到1970年初期才陆续推出采用集成电路的大、中、小型计算机。1973年，北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功运算速度为每秒100万次的大型通用计算机。进入80年代，我国高速计算机，特别是向量计算机有新的发展。1983年中国科学院计算所完成我国第一台大型向量机——757机，计算速度达到每秒1000万次。同年国防科大研制成功银河-I亿次巨型计算机。

（4）第四代计算机（20世纪80年代中期至今）

和国外一样，我国第四代计算机的研制也是从微型机开始的。20世纪80年代初我国开始采用Z80、X86和M6800芯片研制微型机。1983年12月研制成功与IBM-PC兼容的DJS-0520微型机。1992年研制成功银河-II通用并行巨型机，峰值速度达每秒4亿次浮点运算（相当于每秒10亿次基本运算操作）。1993年研制成功“曙光一号”全对称共享存储多处理机。1995年推出第一台具有大规模并行处理机（MPP）结构的并行机“曙光1000”（含36个处理机），峰值速度为每秒25亿次浮点运算，实际运算速度上了每秒10亿次浮点运算这一高性能台阶。1997年研制成功银河-III百亿次并行巨型计算机系统，并于1997—1999年先后推出具有机群结构的曙光1000A、曙光2000-I、曙光2000-II超级服务器。2000年推出每秒浮点运算速度3000亿次的曙光3000超级服务器。2004年上半年推出浮点运算速度每秒1万亿次的曙光4000超级服务器。2010年11月14日，国际组织TOP500在其官方网站上公布了当年全球超级计算机500强排行榜，中国首台千万亿次超级计算机系统“天河一号”以每秒2.56千万亿次浮点运算排名全球第一。

1.1.3 奠定现代计算机基础的重要人物

在计算机科学与技术的发展进程中，以下一些人物及其思想是不能不提的，正是这些科学家们的思想奠定了现代计算机科学与技术的基础。

英国数学家布尔（G. Boole）：布尔广泛涉猎著名数学家牛顿、拉普拉斯、拉格朗日等人的数学名著，并写下了大量笔记，这些笔记中的思想在1847年收录到他的第一部著作《逻辑的数学分析》中。1854年，已经担任柯克大学教授的布尔又出版了《思维规律的研究——逻辑与概率的数学理论基础》。凭借这两部著作，布尔建立了一门新的数学学科——布尔代数，构思了关于0和1的代数系统，用基础的逻辑符号系统描述物体和概念，为数字计算机开关电路的设计提供了重要的数学方法。

艾达·奥古斯塔 (Ada Augusta): 计算机领域著名的女程序员, 她是著名诗人拜伦的女儿。艾达在 1843 年发表了一篇论文, 指出机器将来有可能被用来创作音乐、制图和在科学研究中运用。艾达为如何计算“伯努利数”写了一份规划, 首先为计算拟定了“算法”, 然后制作了一份“程序设计流程图”, 被人们认为是世界上“第一个计算机程序”。1979 年 5 月, 美国海军后勤司令部的杰克·库帕 (Jack Cooper) 在为国防部研制的一种通用计算机高级程序设计语言命名时, 将它起名为 Ada, 以表达人们对艾达的纪念和钦佩。

美国数学家香农 (C. Shannon): 香农于 1938 年发明了以脉冲方式处理信息的继电器开关, 从理论到技术彻底改变了数字电路的设计。1948 年, 他写作了《通信的数学基础》, 被誉为“信息论之父”。1956 年, 香农率先把人工智能运用于计算机下棋, 发明了一个能自动穿越迷宫的电子老鼠, 以此验证了计算机可以通过学习提高智能。

阿兰·图灵 (Alan Turing): 图灵发表了一篇具有划时代意义的论文——《论可计算数及其在判定问题中的应用》(On Computer Numbers With an Application to the Entscheidungs Problem) 中, 论述了一种假想的通用计算机, 即理想计算机, 被后人称为“图灵机”(Turing Machine, TM)。1939 年, 图灵根据波兰科学家的研究成果, 制作了一台破译密码的机器——“图灵炸弹”。1945 年, 图灵领导一批优秀的电子工程师, 着手制造自动计算引擎 (Automatic Computing Engineer, ACE), 1950 年 ACE 样机公开表演, 被称为世界上最快、最强有力的计算机。1950 年 10 月, 图灵发表了《计算机和智能》(Computing Machinery and Intelligence) 的经典论文, 进一步阐明了计算机可以有智能的思想, 并提出了测试机器是否有智能的方法, 人们称之为“图灵测试”, 图灵也因此荣膺“人工智能之父”的称号。1954 年, 42 岁的图灵英年早逝。从 1956 年起, 每年由美国计算机学会 (Association for Computing Machinery, ACM) 向世界最优秀的计算机科学家颁发“图灵奖”(Turing Award), 类似于科学界的诺贝尔奖, “图灵奖”是计算机领域的最高荣誉。

维纳 (L. Wiener): “控制论之父”, 1940 年, 提出现代计算机应该是数字式的, 应由电子元件构成, 采用二进制, 并在内部存储数据。

冯·诺依曼 (John von Neumann): 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼, 提出了著名的“存储程序”设计思想, 是现代计算机体系的奠基人。1944 年, 冯·诺依曼成为 ENIAC 研制小组的顾问, 创建了电子计算机的系统设计思想。冯·诺依曼设计了“电子式离散变量自动计算机”(Electronic Discrete Variable Automatic Calculator, EDVAC), 明确规定了计算机的五大部件, 并用二进制替代十进制运算。EDVAC 最重要的意义在于“存储程序”。1946 年 6 月, 冯·诺依曼等人提出了更为完善的设计报告《电子计算机装置逻辑结构初探》。同年七八月间, 他们又在莫尔学院为美英 20 多个机构的专家讲授了课程“电子计算机设计的理论和技术”, 推动了存储程序式计算机的设计与制造。EDVAC 完成于 1950 年, 只用了 3 536 只电子管和 1 万只晶体管, 以 1024 个 44 bit 水银延迟线来存储程序和数据, 消耗的电力和占地面积只有 ENIAC 的 1/3。EDVAC 完成后应用于科学计算和信息检索, 显示了“存储程序”的威力。

1946 年, 英国剑桥大学威尔克斯 (M. Wilkes) 教授到宾夕法尼亚大学参加了冯·诺依曼主持的培训班, 完全接受了冯·诺依曼的存储程序的设计思想。1949 年 5 月, 威尔克斯研制成了一台由 3 000 只电子管为主要元件的计算机, 命名为电子存储程序计算机 (Electronic Delay Storage Automatic Calculator, EDSAC), 他也因此获得了 1967 年度的“图灵奖”。EDSAC 成为世界上第一台程序存储式数字计算机, 以后的计算机都采用了程序存储的体系结构, 采用这种体系结构的计算机被统称为冯·诺依曼型计算机。

1.1.4 计算机的类型

计算机发展到今天已经成为一个庞大的家族, 因此计算机种类很多, 一般最为常见的分类方式是以规模和处理能力分类。

不同规模和处理能力的计算机区别在于字长、存储容量、指令系统规模、运算速度、外设配置等。随着集成电路和计算机硬件技术的发展, 从性价比看, 今天的大型机可能就是明天的小型机, 而今天的小型机就可能是明天的微型机了。

按规模和处理能力分类, 可将计算机分为以下几种:



1. 巨型机 (Supercomputer)

巨型机是一种超级计算机,其运算速度达每秒数千万亿次浮点小数运算,甚至可以达到每秒万万亿次以上。巨型机存储容量很大,结构复杂,功能完善,价格昂贵。在计算机系列中,巨型机运算速度最高、系统规模最大,具有最高一级的处理能力。截至2012年11月,全球超级计算机排行榜TOP500中,排名第一的是美国泰坦(Titan),它是一款克雷 XK7 超级计算机,使用 560 640 个 AMD 皓龙处理器核心和 261 632 个英伟达 K20x 加速器,性能达到了每秒 1.759×10^{18} 次浮点运算。泰坦的实物图如图 1-5 所示。

2. 大型机 (Mainframe)

大型机通常使用多处理器结构,具有很高的运算速度,具有较大的存储容量和较好的通用性,功能较完备,但价格也比较昂贵。通常用作银行、航空等大型应用系统中的计算机主机。大型机支持大量用户同时使用计算机数据和程序。大型机实物图如图 1-6 所示。



图1-5 超级计算机泰坦



图1-6 IBM 196大型机

3. 小型机 (Minicomputer)

小型机的运算速度和存储容量低于大型机,但与终端和各种外围设备连接比较容易,适于作为联机系统的主机或者工业生产过程的自动化控制。早期的小型机也支持多用户,不过随着计算机规模与性价比的变化,多用户小型机慢慢淡出市场。现在的小型机主要被企业用作工程设计,或被政府机构和大学用作网络服务器,也被研究机构用来进行科学研究等。

4. 工作站 (Workstation)

工作站是一种以个人计算机和分布式网络计算为基础,主要面向专业应用领域,具备强大的数据运算与图形图像处理能力,为满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域而设计开发的高性能计算机。工作站的处理器性能和图像处理能力通常都非常高,但从外形上很难把它和一般微机区别开来,有时也把它叫作“高档微机”。2010年视觉效果(Weta Digital)公司利用惠普 Z800 工作站为大片《阿凡达》制作了大量的 CGI(计算机视觉成像)和特效。图 1-7 所示为惠普 Z820 图形工作站。



图1-7 惠普Z820图形工作站

5. 微型计算机 (Microcomputer)

微型计算机简称微机,个人计算机(Personal Computer, PC)是其最具代表性的一种,一般用作桌面系统,因此也称台式机,特别适合个人事务处理、网络终端等应用。大多数用户使用的都是这种类型的计算机,它已经进入了家庭。微机也被应用在控制、工程、网络等领域。微机发展最显著的特征就是易于使用并且价格低廉。有关微机的组成及部件在后面章节中有进一步的介绍。

6. 嵌入式计算机

嵌入式计算机是把处理器、存储器及接口电路直接嵌入设备中并执行专用功能的计算机，其运行的是固化的软件，即固件（Firmware），终端用户很难修改固件。嵌入式计算机系统是对功能、可靠性、成本、体积、功耗等有严格要求的专用计算机系统，其在应用数量上远远超过了通用计算机，在家电、制造业、过程控制、通信、仪器、仪表、汽车、船舶、航空、航天、军事装备、消费类产品等领域都有极其广泛的应用。

1.1.5 计算机的特点

计算机的基本特点主要包括以下几个方面：

1. 高速的运算能力

计算机具有高速的运算速度，现在的计算机的速度甚至达到每秒几十亿次乃至上百亿次。例如，为了将圆周率 π 的近似值计算到707位，一位数学家曾为此花十几年的时间，而如果用现代的计算机来计算，可能瞬间就能完成，同时可达到小数点后200万位。

2. 计算精度高

一般的微型机可以达到十几位有效数字，巨型机还可以达到更高的精确度。计算机可以完成人力难以完成的高精度控制或高速操作任务。

3. 逻辑判断准确

计算机可以进行各种逻辑判断，具有可靠的判断能力。这种逻辑判断能力是通过程序实现的，可以实现计算机工作的自动化，从而保证计算机控制的判断可靠、反应迅速、控制灵敏。

4. 记忆能力强

在计算机中有容量很大的存储装置，不仅可以长久性地存储大量的文字、图形、图像、声音等信息资料，还可以存储指挥计算机工作的程序。

5. 能自动完成各种工作

计算机能自动控制和操作，只要将事先编制好的应用程序输入计算机，计算机就能自动按照程序规定的步骤完成预定的处理任务。

1.1.6 计算机的应用领域

计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业，正在改变着传统的学习、工作和生活方式，推动着社会的发展。目前，计算机的主要应用领域可以概括为以下几个方面：

1. 科学计算（或数值计算）

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中，科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力，可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。例如，建筑设计中为了确定构件尺寸，通过弹性力学导出一系列复杂方程，长期以来由于计算方法跟不上而一直无法求解。而计算机不但能求解这类方程，并且引起弹性理论上的一次突破，出现了有限单元法。

目前，科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域。如高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等。由于计算机具有高运算速度和精度以及逻辑判断能力，因此出现了计算力学、计算物理、计算化学、生物控制论等新的学科。

2. 数据处理（或信息处理）

数据处理是目前计算机应用最广泛的一个领域。利用计算机来加工、管理与操作任何形式的数据资料，如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。据统计，80%以上的计算机主要用于数据