

高等学校文科类专业大学计算机课程教材

大学计算机 文化基础

主 编 印 辉
副主编 刘 伟

DAXUE JISUANJI
WENHUA JICHU

知识产权出版社

大学计算机 文化基础

第2版

清华大学出版社

清华大学出版社

高等学校文科类专业大学计算机课程教材

大学计算机文化基础

主 编 印 辉

副主编 刘 伟

编 委 (以姓氏笔画为序)

印 辉 卢 春 刘 伟

徐艾洁 徐 群 郭美华

龚廷渝 颜 怡

知识产权出版社

内容提要

全书共分为计算机文化基础知识、中文 Windows XP 操作系统、中文 Word 2003 字处理软件、中文 Excel 2003 电子表格软件、中文 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件、中文 Access 2003 数据库管理系统、计算机网络基础等七章。

本书内容丰富、注重实用，不仅可作为高等院校非计算机专业计算机应用基础课教材，也可作为计算机培训、初学者自学以及全国计算机等级考试一级考试用书。

责任编辑：黄清明

责任校对：董志英

装帧设计：段维东

责任出版：卢运霞

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机文化基础/印辉主编. - 北京: 知识产权出版社, 2008. 7
ISBN 978 - 7 - 80247 - 314 - 0

I. 大… II. 印… 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 (2008) 第 077877 号

大学计算机文化基础

Daxue Jisuanji Wenhua Jichu

印 辉 主 编 刘 伟 副 主 编

出版发行：知识产权出版社

社 址：北京市海淀区马甸桥马甸南村 1 号院

网 址：<http://www.ipph.cn>

发行电话：010 - 82000893 82000860 转 8101

责编电话：010 - 82000860 转 8117

印 刷：北京凯达印务有限公司

开 本：787mm × 1092mm 1/16

版 次：2008 年 7 月第 1 版

字 数：530 千字

ISBN 978 - 7 - 80247 - 314 - 0/T · 269

邮 编：100088

邮 箱：bjb@cnipr.com

传 真：010 - 82000893

责编邮箱：hqm@cnipr.com

经 销：新华书店及相关销售网点

印 张：22

印 次：2008 年 7 月第 1 次印刷

定 价：34.00 元

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题，本社负责调换。

前 言

为了进一步推动高等院校计算机基础教学的改革和发展,提高教学质量,适应当今信息时代高级人才对计算机知识的需求,我们组织从事计算机基础教学工作的一线教师和专家编写了《大学计算机文化基础》一书。

“大学计算机基础”课程是高等院校非计算机专业通修课程,是学习计算机其他相关课程的基础。本书以高等院校非计算机专业学生为对象,根据国家教育部高等教育司组织制定的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》编写而成,因此可供高等院校文科专业作为计算机公共基础课程教学用书。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践,凝聚了一线任课教师的教学经验与科研成果,经过数月的研讨确定基本框架后编写而成。本书内容的组织方式深入浅出、循序渐进,选用多种类型且内容丰富的应用实例,对基本概念、基本技能和基本方法的阐述准确清晰、通俗易懂。

全书共分为计算机文化基础知识、中文 Windows XP 操作系统、中文 Word 2003 字处理软件、中文 Excel 2003 电子表格软件、中文 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件、中文 Access 2003 数据库管理系统、计算机网络基础等七章。其中第一章由刘伟编写,第二章由龚廷渝编写,第三章由徐群编写,第四章由徐艾洁编写,第五章由郭美华编写,第六章由卢春编写,第七章由印辉、颜怡编写。本书由印辉任主编,刘伟任副主编。本书内容丰富、注重实用,不仅可作为高等院校非计算机专业计算机应用基础课教材,也可作为计算机培训、初学者自学以及全国计算机等级考试一级考试用书。

本书在编写的过程中得到了编者所在学校和知识产权出版社的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。作者在编写过程中参考了大量文献资料,由于篇幅所限,无法一一列出,在此对有关作者表示衷心的感谢。由于时间仓促、编者水平有限,真诚希望读者对书中存在的疏误和不妥之处批评指正。

西南政法大学

《大学计算机文化基础》编委会

2008年3月

目 录

第一章 计算机文化基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 计算机概念	(1)
1.1.2 计算机发展阶段	(1)
1.1.3 计算机的分类	(7)
1.1.4 计算机的主要特点	(10)
1.1.5 计算机的应用领域	(11)
1.2 数据在计算机中的表示	(12)
1.2.1 什么是数据	(12)
1.2.2 数制	(12)
1.2.3 数据的单位	(14)
1.2.4 字符	(14)
1.3 多媒体和流媒体概述	(15)
1.3.1 多媒体概述	(15)
1.3.2 流媒体概述	(17)
1.3.3 数据压缩技术	(18)
1.3.4 文件压缩和解压缩软件	(20)
1.4 计算机系统组成与工作原理	(23)
1.4.1 计算机系统的组成	(23)
1.4.2 微机硬件的基本结构	(24)
1.4.3 计算机的指令	(27)
1.4.4 计算机的工作原理	(28)
1.5 微型计算机硬件组成	(28)
1.5.1 主板与 CPU	(28)
1.5.2 存储器	(30)
1.5.3 总线与输入/输出接口电路	(34)
1.5.4 输入设备	(37)
1.5.5 输出设备	(39)
1.6 微型计算机的软件系统	(43)
1.6.1 操作系统	(44)
1.6.2 其他系统软件	(45)
1.6.3 应用软件	(49)
1.7 微型计算机性能指标	(49)
1.8 计算机文化与道德	(50)
1.8.1 计算机犯罪	(50)
1.8.2 计算机病毒	(51)

1.8.3	网络道德及相关法规	(57)
第二章	中文 Windows XP 操作系统	(60)
2.1	中文 Windows XP 入门	(60)
2.1.1	中文 Windows XP 概述	(60)
2.1.2	使用“开始”菜单	(62)
2.1.3	桌面的组成与操作	(67)
2.1.4	窗口的组成与操作	(77)
2.1.5	菜单和对话框的使用	(81)
2.1.6	应用程序的使用	(84)
2.1.7	中文 Windows XP 的帮助系统	(86)
2.2	文件管理操作	(88)
2.2.1	理解文件与文件夹	(88)
2.2.2	用“资源管理器”管理资源	(90)
2.2.3	文件的组织与管理	(91)
2.3	使用中文 Windows XP 的附件程序	(99)
2.3.1	计算器	(99)
2.3.2	写字板与记事本	(100)
2.3.3	画图	(105)
2.3.4	通讯簿	(109)
2.3.5	命令提示符	(111)
2.4	使用中文 Windows XP 的多媒体	(112)
2.4.1	设置多媒体设备	(112)
2.4.2	使用 Windows Media Player 播放器	(115)
2.4.3	声音的录制与播放	(117)
第三章	中文 Word 2003 字处理软件	(120)
3.1	Word 2003 概述	(120)
3.1.1	Word 2003 的启动和退出	(120)
3.1.2	Word 2003 的工作界面	(120)
3.2	Word 文档的基本操作	(122)
3.2.1	创建 Word 文档	(122)
3.2.2	打开文档	(123)
3.2.3	保存文档	(124)
3.2.4	关闭文档	(125)
3.2.5	其他常见操作	(126)
3.3	Word 文档的基本编辑	(127)
3.3.1	文本录入	(127)
3.3.2	文本编辑	(130)
3.3.3	查找与替换	(134)
3.4	文档格式设置和文档打印	(138)

3.4.1	字符格式设置	(138)
3.4.2	段落格式处理	(141)
3.4.3	页面设置	(145)
3.4.4	打印预览	(152)
3.4.5	文件打印	(152)
3.5	表格	(154)
3.5.1	创建表格	(154)
3.5.2	表格数据的编辑	(156)
3.5.3	调整表格结构	(157)
3.5.4	格式化表格	(160)
3.5.5	表格排序和计算	(162)
3.6	图形操作	(165)
3.6.1	插入图片	(165)
3.6.2	设置图片格式	(166)
3.6.3	绘制自选图形	(168)
3.6.4	插入艺术字	(172)
第四章	中文 Excel 2003 电子表格软件	(174)
4.1	Excel 2003 简介	(174)
4.1.1	Excel 2003 的启动与退出	(174)
4.1.2	Excel 的界面	(174)
4.1.3	相关的名词术语	(175)
4.2	EXCEL 2003 的基本操作	(177)
4.2.1	工作簿的基本操作	(177)
4.2.2	工作表数据的输入	(178)
4.2.3	工作表的基本操作	(181)
4.2.4	工作表数据的编辑	(183)
4.3	公式与函数的使用	(186)
4.3.1	简单公式的使用	(186)
4.3.2	公式的复制	(188)
4.3.3	函数的使用	(190)
4.4	工作表格式化	(193)
4.4.1	自定义格式化	(194)
4.4.2	自动格式化	(197)
4.4.3	条件格式化	(197)
4.4.4	格式的复制和删除	(199)
4.5	图表	(200)
4.5.1	图表的建立	(200)
4.5.2	图表的修改	(204)
4.6	工作表的数据库操作	(208)

4.6.1	建立数据表和编辑记录	(209)
4.6.2	排序	(211)
4.6.3	数据筛选	(212)
4.6.4	数据分类汇总	(215)
思考题		(217)
第五章	中文 PowerPoint 2003 演示文稿制作软件	(218)
5.1	PowerPoint 2003 概述	(218)
5.1.1	初步认识 PowerPoint 2003	(218)
5.1.2	PowerPoint 2003 的基本操作	(219)
5.2	演示文稿的编辑和外观设置	(225)
5.2.1	向幻灯片插入文本、图片等对象	(225)
5.2.2	编辑演示文稿	(231)
5.2.3	幻灯片的格式化	(233)
5.2.4	设置幻灯片外观	(238)
5.3	设置幻灯片的放映效果	(245)
5.3.1	在幻灯片中设置动画效果	(245)
5.3.2	创建具有交互功能的演示文稿	(251)
5.4	演示文稿的放映和打印	(253)
5.4.1	放映演示文稿	(253)
5.4.2	演示文稿的打印	(259)
第六章	中文 Access 数据库管理系统	(261)
6.1	数据库简介	(261)
6.1.1	数据库概述	(261)
6.1.2	Access 数据库管理系统	(262)
6.2	建立数据库	(263)
6.2.1	创建数据库	(264)
6.2.2	打开及关闭数据库	(264)
6.3	表及表的建立	(265)
6.3.1	使用向导创建表	(266)
6.3.2	使用表设计器创建表	(267)
6.3.3	通过导入数据创建新表	(270)
6.3.4	建立表间关系	(271)
6.4	数据表的编辑	(272)
6.4.1	编辑数据表	(272)
6.4.2	修改表结构	(274)
6.4.3	格式化数据表	(274)
6.4.4	子数据表	(276)
6.4.5	排序和筛选记录	(277)
6.5	数据查询	(279)

6.5.1	创建选择查询	(279)
6.5.2	修改查询	(281)
6.5.3	创建汇总查询	(283)
6.5.4	使用参数查询	(284)
6.5.5	操作查询	(284)
6.5.6	SQL 查询	(287)
6.6	窗体的设计	(288)
6.6.1	窗体概述	(288)
6.6.2	创建窗体	(289)
6.6.3	向窗体中添加控件	(292)
6.6.4	利用窗体进行数据处理	(293)
6.7	报表的设计	(294)
6.7.1	报表概述	(294)
6.7.2	创建报表	(294)
6.7.3	用设计器设计报表	(296)
6.7.4	报表的编辑	(297)
6.8	页的设计	(299)
6.8.1	创建数据访问页	(299)
6.8.2	页对象中控件的应用	(300)
第七章	计算机网络基础	(303)
7.1	计算机网络基础知识	(303)
7.1.1	计算机网络的功能与分类	(303)
7.1.2	计算机网络组成	(306)
7.1.3	计算机网络传输介质	(308)
7.1.4	计算机网络通信设备	(310)
7.2	Windows XP 的网络和通信功能	(312)
7.2.1	Windows XP 对等网络的建立与使用	(313)
7.2.2	连接拨号网络	(315)
7.2.3	连接 ADSL	(317)
7.3	Internet 的基本知识	(320)
7.3.1	Internet 起源与发展	(320)
7.3.2	Internet 地址	(322)
7.4	Internet 的基本操作	(324)
7.4.1	接入 Internet 的方式	(324)
7.4.2	WWW 的基本概念	(326)
7.4.3	信息浏览	(327)
7.4.4	文件下载与上传	(330)
7.4.5	电子邮件	(334)

第一章 计算机文化基础知识

电子数字计算机是 20 世纪重大科技发明之一，也是发展最快的新兴学科。在这短暂的半个多世纪中，计算机技术取得了迅猛的发展，它的应用领域从最初的军事应用扩展到目前社会的各个领域，有力地推动了信息化社会的发展。计算机已遍及机关、学校、企事业单位，并且还进入寻常人家，成为信息社会中必不可少的工具。因此，愈来愈多的人们认识到，掌握计算机尤其是微型计算机的使用，是有效学习和成功工作的基本技能。

本章主要介绍计算机的基础知识，为进一步使用计算机打下必要的基础。通过本章的学习，应掌握：计算机的发展、类型和应用领域；计算机的数制和数据在计算机中的表示；多媒体和流媒体的相关知识；计算机的指令及计算机语言的发展；计算机系统的组成和基本原理、计算机的安全操作和病毒的防治等计算机基础知识。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机概念

计算机也称电脑。它是一种能快速而高效地自动完成信息处理的数字化电子设备，它能按照预先规定的步骤（程序），对数据进行加工、存储或传递，并提供所需结果。其英文名是“computer”。

1.1.2 计算机发展阶段

人们把计算机的发展历史分为 3 个阶段：近代计算机发展阶段（或称机械式计算机发展阶段）；现代计算机发展阶段（或称传统大型主机发展阶段）；计算机与通信相结合（即微机及网络）发展阶段。

1. 近代计算机阶段

所谓近代计算机是指具有完整含义的机械式计算机或机电式计算机，以区别于现代电子式计算机。

近代计算机经历了大约 120 年的历史（1822 ~ 1944），其中最重要的代表人物是英国数学家查尔斯·巴贝奇。

巴贝奇是英国剑桥大学数学教授，为了解决当时用人工计算数学用表所产生的误差，于 1822 年设计了差分机，这种差分机实际上是一个带有固定程序的专用自动数字计算机。1834 年他又成功地设计了一台分析机。这种分析机的主要贡献在于它具有输入、处理、存储、控制和输出五个基本部分。无论是差分机还是分析机，在当时的技术条件下，要想使几千个齿轮和杠杆能够精确地配合在一起工作是很难做到的。

1936 年美国哈佛大学数学教授霍华德·艾肯（Howard Aiken）在读过巴贝奇的文章后，提出用机电方法而不是纯机械的方法来实现分析机想法。在 IBM 公司总裁的赞助下，1944 年由艾肯设计、由 IBM 公司制造的 Mark - 1 计算机在哈佛大学投入运行。这台机器使用了大量的继电器作开关元件，并且与巴贝奇一样用十进制计数齿轮组作存储器，采用

穿孔纸带进行程序控制。Mark - 1 计算机使巴贝奇梦想变成了现实。

2. 现代计算机阶段

所谓现代计算机是指采用先进的电子技术来代替陈旧落后的机械或继电器技术。笨重的齿轮、继电器依次被电子管、晶体管、集成电路以及超大规模集成电路所取代，发展速度越来越快。

现代计算机经历了半个多世纪的发展，这一时期的杰出代表人物是英国科学家图灵和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼。

图灵对现代计算机的贡献主要是：建立了图灵机的理论模型，发展了计算机科学基础理论；提出了定义机器智能的图灵测试。

冯·诺依曼的贡献主要是：首先提出在计算机中“存储程序”的概念，确立了现代计算机的基本结构，即冯·诺依曼结构。其特点可概括为如下几点：

- ① 用单一的处理部件来完成计算、存储以及通信工作；
- ② 存储单元是定长的线性组织；
- ③ 存储空间单元是直接寻址的；
- ④ 使用机器语言，指令通过操作码来完成简单的操作；
- ⑤ 对计算进行集中的顺序控制。

现代计算机的划分原则主要是依据计算机所采用的电子器件不同来划分的，这就是人们通常所说的电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路等四代。

(1) 第一代计算机

主要指 1946 ~ 1958 年间的计算机，人们通常称之为电子管计算机时代。其主要特点是：

- ① 采用电子管作为逻辑开关元件；
- ② 存储器使用水银延迟线、静电存储管、磁鼓等；
- ③ 外部设备采用纸带、卡片、磁带等；
- ④ 使用机器语言，20 世纪 50 年代中期开始使用汇编语言，但还没有操作系统。

这一代计算机体积庞大、笨重、耗电多、可靠性差、速度慢、维护困难，主要用于军事目的和科学研究。具有代表性的机器有 ABC、ENIAC、EDVAC、EDSAC、UNIVAC 等。

ENIAC（埃尼阿克）是人们所共知的第一台大型电子数字计算机，标志着人类计算工具的历史性变革。ENIAC 是电子数值积分计算机的缩写（The Electronic Numerical Integrator and Computer）。

(2) 第二代计算机

主要是指 1959 ~ 1964 年间的计算机，人们通常称之为晶体管计算机时代。其主要特点是：

- ① 使用半导体晶体管作为逻辑开关元件；
- ② 使用磁芯作为主存储器，辅助存储器采用磁盘和磁带；
- ③ 输入输出方式有了很大改进；
- ④ 计算机软件有了很大发展，出现监控程序并发展为后来的操作系统，有了各种计算机语言。

计算机的应用已由军事领域和科学计算扩展到数据处理和事务处理。它的体积减小、

重量减轻、耗电量减少、速度加快、可靠性增强。具有代表性的机器有 UNIVAC II、贝尔的 TRADIC、IBM 的 7090、7094、7040、7044 等。

(3) 第三代计算机

主要指 1965 ~ 1970 年间的计算机，人们通常称这一时期为集成电路计算机时代。其主要特点是：

- ① 使用中、小规模集成电路作为逻辑开关元件；
- ② 开始使用半导体存储器，辅助存储器仍以磁盘、磁带为主；
- ③ 外部设备种类和品种增加；
- ④ 开始走向系列化、通用化和标准化；
- ⑤ 操作系统进一步完善，高级语言数量增多。

这一时期的计算机主要用于科学计算、数据处理以及过程控制。计算机的体积、重量进一步减小，运算速度和可靠性有了进一步提高。具有代表性的机器是 IBM 360 系列、Honey Well 6000 系列、富士通 F 230 系列等。

(4) 第四代计算机

第四代计算机是从 1971 年开始，至今仍在继续发展。人们通常称这一时期为大规模、超大规模集成电路计算机时代。其主要特点是：

- ① 使用大规模、超大规模集成电路作为逻辑开关元件；
- ② 主存储器采用半导体存储器，辅助存储器采用大容量的软、硬磁盘，并开始引入光盘；
- ③ 外部设备有了很大发展，采用光字符阅读器（OCR）、扫描仪、激光打印机和各种绘图仪；
- ④ 操作系统不断发展和完善，数据库管理系统进一步发展，软件行业已发展成为现代新型的工业部门。

数据通信、计算机网络已有很大发展，微型计算机异军突起，遍布全球。计算机的体积、重量、功耗进一步减小，运算速度、存储容量、可靠性等又有了大幅度提高。人们通常把这一时期出现的大型主机称为第四代计算机。具有代表性的机种有 IBM 的 4300 系列、3080 系列、3090 系列，以及 IBM 9000 系列。

(5) 新一代计算机

从 20 世纪 80 年代开始，日本、美国以及欧洲共同体都相继开展了新一代计算机（FGCS）的研究。新一代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统，它不仅能进行一般信息处理，而且能面向知识处理，具有形式推理、联想、学习和解释能力，能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

新一代计算机的研究领域大体包括人工智能、系统结构、软件工程和支援设备，以及对社会的影响等。新一代计算机的系统结构将突破传统的冯·诺依曼机器的概念，实现高度并行处理，但至今仍未有突破性进展。

3. 微型计算机及网络阶段

(1) 微型计算机的划分

① 第一代微型计算机

1981 年 8 月 IBM 公司推出了个人计算机 IBM - PC。1983 年 8 月又推出了 IBM -

PC/XT, 其中 XT 表示扩展型。它以 Intel 8088 芯片为 CPU, 内部总线为 16 位, 外部总线为 8 位。IBM-PC 在当时是最好的产品, 它的 80 系列的显示、PC 单总线带来的开放式结构、有大小写字母和光标控制的键盘、有文字处理等配套软件, 这些性能在当时使人耳目一新。

我们把 IBM-PC/XT 及其兼容机称为第一代微型计算机。它的性能高于第一代大型主机。

② 第二代微型计算机

1984 年 IBM 公司又推出了 IBM-PC/AT, 其中 AT 表示先进型或高级型。它使用了 Intel 80286 芯片为 CPU, 时钟从 8MHz 到 16MHz, 是完全 16 位微处理器。内存达 1MB, 并配有高密度磁盘驱动器和 20MB 以上硬盘; 采用了 AT 总线 (又称工业标准体系结构 ISA 总线)。

我们把 286AT 及其兼容机称为第二代微型计算机。它们的性能达到 0.5~1MIPS。这里的单位 MIPS, 代表处理指令的速度为每秒百万条指令 (Millions of Instructions Per Second)。

③ 第三代微型计算机

1986 年 PC 兼容厂家 Compaq 公司率先推出了 386AT, 牌号为 Deskpro 386, 开辟了 386 微型计算机新时代。1987 年 IBM 推出了 PS/2-50 型, 它使用 Intel 80386 为 CPU 芯片, 但它使用的总线是 IBM 独有的微通道体系结构的 MCA 总线。1988 年, Compaq 公司又推出了与总线兼容的扩展工业标准体系结构的 EISA 总线。

我们把 386 微型计算机称为第三代微型计算机, 它分为 MCA 总线和 EISA 总线两个分支。

④ 第四代微型计算机

1989 年 Intel 80486 芯片问世, 不久就出现了以它为 CPU 的微型计算机。它们仍以总线类型分为 MCA 和 EISA 两分支。1992 年 Dell 公司的 XPS 系列首先使用了 VESA 局部总线。1993 年 NEC 公司的 Image P60 则采用了 PCI 局部总线。

我们把 486 微型计算机称为第四代微型计算机, 它又分为 VESA 和 PCI 局部总线两个分支。

⑤ 第五代微型计算机

1993 年 Intel 公司又推出了 Pentium 芯片。它是人们预料的 80586, 但出于专利保护的原因, 将其命名这 Pentium, 还给它起了个中文名“奔腾”。各微机厂家纷纷推出以 Pentium 为 CPU 芯片的微型计算机, 展开了 64 位或准 64 位高档微机的激烈竞争。

(2) 网络新时代

20 世纪 70 年代以来, 计算机网络一直在不断地发展, 经历了由简单到复杂、由低级到高级的发展过程。概括起来可分为 4 个阶段:

① 远程终端联机阶段

远程终端利用通信线与大型主机相连, 组成联机系统。

② 计算机网络阶段

自 1968 年美国 ARPANET 运行以来, 计算机通信网技术得到迅速的发展。1972 年 Xerox (施乐) 公司开发了以太网 (Ethernet) 技术。此后, 局域网 (LAN)、城域网

(MAN)、广域网(WAN)也不断地发展起来。

③ 计算机网络互连阶段

1984年国际标准化组织公布了开放系统互联参考模型,促进了网络互联的发展,出现了许多网间互联技术,如用综合业务数字网(ISDN)光纤网等。

④ 信息高速公路阶段

1993年美国提出了“国家信息基础设施建设”的NII计划(National Information Infrastructure),掀起了信息高速公路(Super Highway)的建设。这就是要把计算机资源都用高速通信连起来,以便资源共享,提高国家的综合实力和人民的生活质量。

4. 未来计算机的发展方向

目前计算机正向微型化、巨型化、网络化、智能化和多媒体化方向发展。从第一台计算机的诞生到今天,计算机的体积不断变小,但性能、速度却在不断提高。然而人类的追求是无止境的,科学家们一刻也没有停止研究更好、更快、功能更强的计算机。从目前的研究方向看,未来计算机将向着以下几个方向发展。

(1) 超越冯·诺依曼结构

到目前为止,各种类型的计算机都属于冯·诺依曼型计算机,即采用存储程序原理和二进制编码。随着计算机应用领域的扩大,冯·诺依曼型的工作方式逐渐显露出其局限性,所以科学家提出了制造非冯·诺依曼型计算机的设想。

自20世纪60年代起,人们从两个方向开始努力,一是创建新的程序设计语言,即所谓的“非冯·诺依曼语言”;二是从电脑元件方面,提出了与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的思想,即“分子芯片”。

“非冯·诺依曼语言”主要有3种:LISP、PROLOG和F.P.。LISP语言使用最简单的词汇来表达非数值计算问题,具有自编译能力,广泛应用于数学中的符号微积分计算、定理证明、谓词演算和博弈论等,还扩展到计算机中进行符号处理、硬件描述和超大规模集成电路设计等。PROLOG语言是一种逻辑程序设计语言,其核心思想是把程序设计变为逻辑设计,即程序等于逻辑,大大突破了传统程序设计的概念。PROLOG语言在20世纪70年代受到冷落,但在1982年日本提出“第五代计算机”时,它成为核心语言,并成为与LISP语言并驾齐驱的人工智能语言。F.P.语言是由IBM公司的软件大师约翰·巴库斯(FORTRAN语言的创建者)创建,它是一种供理论研究用的理想语言,直到20世纪90年代还未广泛应用。

20世纪40年代初,匹茨等人把逻辑中的真假值与人类神经元的兴奋和抑制加以类比,从而建立了神经网络模型。维纳则进一步把这种神经网络模型与计算机的开关电路作了类比,创建了一门新学科——生物控制论,设想用计算机的电子元件的0和1的运算来逐次接近人脑神经元的兴奋和抑制。然而人们发现,即使是超大规模集成电路芯片上的晶体管也无法与人脑的神经元相比。人脑的神经元有1000亿个,而每一个芯片上放置2000万个晶体管就几乎达到极限,两者相距5000倍。这样在20世纪80年代初,人们根据有机化合物分子结构存在着“键合”和“离散”两种状态,提出了生物芯片构想,并着手研究由蛋白质分子作为计算机元件的生物计算机。

(2) 生物计算机(分子计算机)生机勃勃

生物计算机在20世纪80年代中期开始研制,其最大的特点是采用了生物芯片,它由

生物工程技术产生的蛋白质分子构成。在这种芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍,能量消耗仅相当于普通计算机的十分之一,并且拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。

目前,在生物计算机研究领域已经有了新的进展,预计在不久的将来,就能制造出分子元件,即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。另外,在超微技术领域也取得了某些突破,制造出了微型机器人。长远目标是让这种微型机器人成为一部微小的生物计算机,它们不仅小巧玲珑,而且可以像微生物那样自我复制和繁殖,可以钻进人体杀死病毒,修复血管、心脏、肾脏等内部器官的损伤,或者使引起癌变的 DNA 突变发生逆转,从而使人能延年益寿。

(3) 光学计算机前景光明

所谓光学计算机,就是利用光作为信息的传输媒体。与电子相比,光子具有许多独特的优点:它的速度永远等于光速,具有电子所不具备的频率及偏振特征,从而可以大大提高传输信息的能力。此外,光信号传播不需要导线,抗干扰能力强。

从 20 世纪 90 年代中期开始,光学计算机的研究成果不断涌现。其中最显著的研究成果是由法国、德国等国 60 多名科学家联合研制开发成功的世界第一台光计算机,其运算速度比目前世界上最快的超级计算机快 1 000 多倍,并且准确性极高。此外,光计算机的并行能力强,具有超高速的运算潜力。在工作环境要求方面,超高速的计算机只能在低温条件下工作,而光计算机在室温下就可以正常工作。

目前光计算机的许多关键技术,如光存储技术与光存储器、光电子集成电路等都取得了重大突破。预计在未来二三十年内,这种新型计算机可取得突破性进展。

(4) 量子计算机呼之欲出

所谓量子计算机,是指利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机。这种多现实态是量子力学的标志。在某种条件下,原子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处或彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上或向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某个问题的所有答案进行探询,并最终使代表正确答案的组合脱颖而出。

与传统的电子计算机相比,量子计算机具有以下优点。

① 解题速度快:传统的电子计算机用“0”和“1”表示信息,而量子粒子可以有多种状态,使量子计算机能够采用更为丰富的信息单位,从而大大加快处理速度。

② 存储量大:电子计算机用二进制存储数据,而量子计算机用量子位存储,具有叠加效应。例如, n 个量子位就可以存储 2^n 个数据。

③ 搜索功能强:美国朗讯公司贝尔实验室的教授们发现,量子计算机能够组成一种量子超级网络引擎,可轻而易举地从海量数据中快速搜寻出特定的信息。其方法就是采用不同的量子位状态组合,分别检索数据库里的不同部分,其中必然有一种状态组合会找到所需的信息。

在进入 21 世纪之际,科学家根据量子力学理论,在研制量子计算机的道路上取得了

新的突破。美国科学家宣布，他们已成功实现了4量子位逻辑门，取得了4个锂离子的量子缠结状态。

科学家预言，21世纪将是量子计算机、生物计算机、光学计算机和情感计算机的时代，就像电子计算机对20世纪产生重大影响一样，各种新颖的计算机也必将对21世纪产生重大影响。

1.1.3 计算机的分类

计算机由于其运算的高速度、高可靠性和高精度性，以及其所具有的海量存储信息的能力，在各领域得到了广泛的应用。根据其用途的不同，计算机可分为通用机和专用机两类。通用机能解决多种类型的问题，通用性强；而专用机则配有解决特定问题的软硬件，功能单一，但能高速、可靠地解决特定问题。

通常，人们又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，将计算机分为大型机、小型计算机、个人计算机、工作站、巨型计算机、服务器等几类。分类的标准只是相对划分，只能就某一时期而言，下面分别加以介绍。

1. 大型主机 (Mainframe)

大型机也称为主机，这可能是因为这类机器通常都安装在机架内的缘故。大型机的特点是大型、通用，具有较快的处理速度和较强的处理能力。大型机一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器，或者“终端/主机”系统中的主机。主要用于大银行、大公司、规模较大的高等学校和科研院（所），用来处理日常大量繁忙的业务。

2. 小型计算机 (Minicomputer)

小型机规模小，结构简单，设计试制周期短，便于采用先进工艺，用户不必经过长期培训即可维护和使用，因此小型机比大型机有更大的吸引力，更易推广和普及。

小型机应用范围很广，如用于工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等，也可作为大型机、巨型机的辅助机，并广泛用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

近年来，随着微型计算机的迅速发展，小型机受到了严重的挑战。为了增强竞争能力，小型机普遍采用了两大技术：一是RISC技术，即只将比较常用的指令用硬件实现，很少使用的、复杂的指令留给软件去完成，借以降低芯片的制造成本，提高整机的性能/价格比。二是采用多处理机结构，如采用许多个CPU组成一个计算机，就能显著提高速度。

3. 个人计算机 (Personal Computer)

个人计算机简称PC机，又称微型计算机 (Microcomputer) 或微机，俗称电脑。1971年Intel公司的工程师马西安·霍夫 (M. E. Hoff) 成功地在一个芯片上实现了中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 的功能，制成了世界上第一片4位微处理器Intel 4004，组成了世界上第一台4位微型计算机——MCS-4，从此揭开了世界微型计算机大发展的帷幕。随后许多公司 (如Motorola、Zilog等) 也争相研制微处理器，推出了8位、16位、32位、64位的微处理器。每18个月，微处理器的集成度和处理速度提高一倍，价格却下降一半。在目前的市场上CPU主要有：Intel的酷睿2四核、奔腾双核和Celeron、AMD的Athlon 64等。