

高等院校计算机应用系列教材

大学计算机基础

(第四版)

唐永华 主 编
刘 鹏 于 洋 张彦弘 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Windows 10 和 Office 2016 为平台, 主要讲解了计算机基础知识、计算机硬件平台、中文操作系统 Windows 10、文字处理软件 Word 2016、电子表格软件 Excel 2016、演示文稿软件 PowerPoint 2016、多媒体技术、网络基础与应用等内容。书中最后附有全国计算机等级考试二级 MS Office 上机操作试题及答案, 其中涵盖了考试二级 MS Office(Windows 10 环境)的核心内容。

本书内容丰富、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、新颖独特的示例, 具有很强的实用性和可操作性。

本书既可作为各类高等学校非计算机专业计算机基础课程的教学用书, 又可作为计算机一、二级等级考试的学习用书, 以及各类计算机培训机构的教学用书或计算机爱好者的自学用书。

本书配套的电子课件、课后习题及答案、示例源文件可以通过 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载, 也可以扫描前言中的二维码获取。

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。举报: 010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 唐永华主编. —4 版. —北京: 清华大学出版社, 2022.2

高等院校计算机应用系列教材

ISBN 978-7-302-60080-0

I. ①大… II. ①唐… 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(2022)第 023050 号

责任编辑: 胡辰浩

封面设计: 高娟妮

版式设计: 孔祥峰

责任校对: 成凤进

责任印制: 杨 艳

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: 010-83470000 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: 三河市铭诚印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 24.75 字 数: 633 千字

版 次: 2013 年 9 月第 1 版 2022 年 3 月第 4 版 印 次: 2022 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 79.00 元

产品编号: 092207-01

前 言

本书是为了适应大学计算机基础教学新形势的需要,根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的高等院校非计算机专业计算机基础教育大纲,结合当前教育教学改革和最新计算机技术而编写的。本书以高等院校非计算机专业需求为基础,针对高等院校非计算机专业计算机基础教学的特点,对教学内容进行重新审视,使其更适合计算机基础教学。本书内容丰富、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、基于 MS Office 考试题库的示例。本书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。

本书编写的宗旨是使读者系统、全面地了解计算机基础知识,具备计算机实际应用能力,并能在各自的专业领域应用计算机进行学习与研究。本书主要内容包括计算机基础知识、计算机硬件平台、中文操作系统 Windows 10、文字处理软件 Word 2016、电子表格软件 Excel 2016、演示文稿软件 PowerPoint 2016、多媒体技术、网络基础与应用、全国计算机等级考试二级 MS Office 上机操作试题及答案。本书既注重基础知识的系统性,又突出应用,强化技能,能够满足高等院校计算机基础课程的教学需要。

本书由唐永华任主编,刘鹏、于洋、张彦弘任副主编,其中第 1 章由于洋和张彦弘编写,第 2 章、第 7 章、第 8 章由刘鹏编写,第 3~6 章、附录 A、附录 B 由唐永华编写,全书最后由唐永华统稿。

本书注重基础引导、应用能力的培养、操作技能的提高,同时涵盖了全国计算机等级考试一、二级(Windows 10 环境)的相关内容,既适合作为各类高等学校非计算机专业计算机基础课程的教学用书,又适合作为计算机一、二级等级考试的学习用书,以及各类计算机培训机构的教学用书或计算机爱好者的自学用书。

由于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深化,加之编写时间仓促,书中难免有欠妥之处,恳请广大读者批评指正。我们的电话是 010-62796045,邮箱是 992116@qq.com。

本书配套的电子课件、课后习题及答案、示例源文件可以通过 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载,也可以扫描右侧的二维码获取。



编 者
2021 年 10 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识1	第 3 章 中文操作系统 Windows 10 53
1.1 计算机的发展.....1	3.1 Windows 10操作系统简介.....53
1.1.1 电子计算机的诞生.....1	3.2 认识Windows 10的工作环境.....58
1.1.2 计算机发展的历程及未来趋势.....3	3.2.1 Windows 10的启动和退出.....58
1.1.3 计算机发展的新热点.....6	3.2.2 桌面组成及操作.....59
1.2 计算机中信息的表示与存储.....13	3.2.3 窗口的组成及操作.....66
1.2.1 信息表示的形式.....13	3.3 Windows 10文件管理.....68
1.2.2 数值型数据的编码.....18	3.3.1 文件和文件夹.....68
1.2.3 非数值型数据的编码.....21	3.3.2 文件与文件夹的管理.....69
1.3 计算机病毒及防治.....24	3.3.3 文件与文件夹的操作.....71
1.3.1 计算机病毒的概念.....24	3.3.4 磁盘管理.....74
1.3.2 计算机病毒的特点及分类.....24	3.4 Windows 10设置.....75
1.3.3 计算机染毒的症状与防治措施.....26	3.4.1 显示设置.....75
第 2 章 计算机硬件平台 28	3.4.2 个性化设置.....76
2.1 计算机系统的组成与工作原理.....28	3.4.3 系统日期和时间设置.....79
2.1.1 计算机系统的组成.....28	3.4.4 创建用户账户.....81
2.1.2 计算机的工作原理.....29	3.4.5 添加硬件.....84
2.2 微型计算机的硬件组成.....30	第 4 章 文字处理软件 Word 2016 87
2.2.1 主板.....30	4.1 Word 2016全接触.....87
2.2.2 中央处理器.....31	4.1.1 Word 2016的新增功能.....87
2.2.3 存储器.....32	4.1.2 Word 2016的工作界面.....91
2.2.4 输入/输出设备.....37	4.2 创建并编辑文档.....93
2.3 微型计算机的总线与接口.....42	4.2.1 创建文档.....93
2.3.1 微型计算机的总线.....42	4.2.2 输入文本.....94
2.3.2 微型计算机的接口.....43	4.2.3 编辑文本.....98
2.3.3 组装微型计算机的案例.....44	4.2.4 保存与打印文档.....102
2.4 计算机的主要技术指标及性能评价.....51	4.2.5 实用操作技巧.....105
2.4.1 计算机的主要技术指标.....51	4.3 设置文档格式.....107
2.4.2 计算机的性能评价.....52	4.3.1 设置字符格式.....107
	4.3.2 设置段落格式.....108

4.3.3	设置边框和底纹	109	5.1.5	实用操作技巧	188
4.3.4	设置项目符号和编号	111	5.2	输入和编辑数据	190
4.3.5	设置页眉和页脚	112	5.2.1	直接输入数据	190
4.3.6	设置页面布局	114	5.2.2	填充有规律的数据	191
4.3.7	设置文档背景	115	5.2.3	设置输入数据的有效性	194
4.3.8	使用主题设置文档外观	117	5.2.4	数据的编辑	194
4.3.9	示例练习	118	5.2.5	实用操作技巧	195
4.4	在文档中插入图片与图形	123	5.3	表格的编辑和格式化	196
4.4.1	插入图片	123	5.3.1	行/列操作	196
4.4.2	插入形状	126	5.3.2	设置单元格格式	197
4.4.3	插入SmartArt图形	128	5.3.3	套用单元格样式	200
4.4.4	插入艺术字	129	5.3.4	套用表格格式	200
4.4.5	插入文本框	130	5.3.5	条件格式	201
4.4.6	示例练习	131	5.3.6	示例练习	204
4.5	在文档中应用表格	137	5.4	使用公式与函数计算数据	207
4.5.1	插入表格	137	5.4.1	公式的使用	207
4.5.2	编辑表格	138	5.4.2	公式操作技巧	210
4.5.3	表格格式化	141	5.4.3	单元格引用	211
4.5.4	表格与文本的相互转换	143	5.4.4	函数的使用	212
4.5.5	将表格数据转换成图表	144	5.4.5	示例练习	220
4.5.6	示例练习	145	5.5	图表在数据分析中的应用	222
4.6	长文档的编辑	148	5.5.1	迷你图	222
4.6.1	样式的使用和创建	148	5.5.2	图表	224
4.6.2	在文档中添加引用的内容	150	5.5.3	编辑图表	226
4.6.3	分页与分节	153	5.5.4	格式化图表	228
4.6.4	创建文档目录	154	5.5.5	示例练习	230
4.6.5	文档的修订	158	5.6	Excel数据处理与分析	232
4.6.6	将控件用作交互式文档	161	5.6.1	数据排序	232
4.6.7	文档的管理与共享	164	5.6.2	数据筛选	234
4.6.8	示例练习	168	5.6.3	数据分类汇总	238
4.7	通过邮件合并批量处理文档	177	5.6.4	数据透视表	241
第5章	电子表格软件 Excel 2016	182	5.6.5	创建数据透视图	246
5.1	工作簿和工作表	182	5.6.6	删除数据透视表或数据透视图	247
5.1.1	Excel 2016的工作界面和基本概念	182	5.7	工作表的打印输出	248
5.1.2	工作簿的基本操作	183	5.7.1	页面设置	248
5.1.3	工作表的基本操作	185	5.7.2	设置打印区域	249
5.1.4	对多个工作表同时进行操作	187	5.7.3	打印预览与打印	249

第 6 章 演示文稿软件	
PowerPoint 2016	251
6.1 初识PowerPoint 2016	251
6.1.1 PowerPoint 2016的启动与退出	251
6.1.2 创建演示文稿	252
6.2 幻灯片的基本操作	254
6.2.1 插入和删除幻灯片	254
6.2.2 复制或移动幻灯片	255
6.2.3 幻灯片的隐藏和显示	255
6.2.4 重用幻灯片	255
6.2.5 幻灯片的分节	256
6.3 为幻灯片添加内容	257
6.3.1 添加文本	258
6.3.2 插入图片	261
6.3.3 插入SmartArt图形	265
6.3.4 添加表格	270
6.3.5 添加音频	270
6.3.6 添加视频	273
6.4 优化演示文稿	276
6.4.1 幻灯片中各种对象的优化	276
6.4.2 利用主题优化演示文稿	277
6.4.3 利用背景优化演示文稿	278
6.4.4 利用母版优化演示文稿	279
6.5 演示文稿的交互设置	280
6.5.1 设置幻灯片内容的动画效果	280
6.5.2 设置幻灯片切换的动画效果	285
6.5.3 设置超链接	286
6.6 演示文稿的放映设置	287
6.6.1 排练计时和录制幻灯片演示	288
6.6.2 放映幻灯片	289
6.6.3 放映时编辑幻灯片	291
6.7 演示文稿的导出与打印	292
6.7.1 导出为PDF文档	292
6.7.2 导出为视频文件	293
6.7.3 导出为讲义	294
6.7.4 演示文稿的打印	295
第 7 章 多媒体技术	297
7.1 多媒体技术概述	297
7.1.1 多媒体技术的定义	297
7.1.2 多媒体技术的特征	298
7.2 音频处理技术	299
7.2.1 音频数字化	299
7.2.2 常用的音频文件格式	302
7.2.3 音频处理软件	303
7.3 图形图像处理技术	307
7.3.1 图形图像的基本知识	308
7.3.2 常用的图形图像文件格式	310
7.3.3 常用的图形图像处理软件	311
7.4 视频处理技术	316
7.4.1 视频概述	316
7.4.2 常用的视频文件格式	317
7.4.3 视频信息处理软件	318
7.5 多媒体技术应用——制作微课	319
第 8 章 网络基础与应用	333
8.1 计算机网络概述	333
8.1.1 计算机网络系统的组成	333
8.1.2 计算机网络的功能	334
8.1.3 计算机网络的分类	335
8.1.4 网络的体系结构	335
8.2 局域网的组建	336
8.2.1 局域网使用的设备	336
8.2.2 局域网传输介质	337
8.2.3 局域网互连设备	338
8.2.4 局域网拓扑结构	339
8.2.5 局域网的两种工作模式	341
8.2.6 设置移动热点案例	341
8.3 网站的建立	345
8.3.1 网站概述	345
8.3.2 网站的基本构成	346
8.3.3 建立网站的途径	347
8.3.4 建立网站的过程	347
8.4 网页的制作	349
8.4.1 HTML简介	349
8.4.2 Dreamweaver CC 2020的工作 界面	350

8.4.3 使用Dreamweaver CC 2020创建网页	354	8.6 网友交流	371
8.4.4 Dreamweaver CC 2020网页基本操作	357	8.6.1 即时通信(微信、QQ)	371
8.4.5 Dreamweaver CC 2020站点管理	361	8.6.2 网络社区和社交网络	372
8.4.6 Dreamweaver CC 2020页面布局	363	8.6.3 博客、播客和微博	373
8.5 电子商务	365	8.6.4 基于数据挖掘的推荐引擎产品	374
8.5.1 电子商务简介	365	附录 A 全国计算机等级考试二级 MS Office 试题	376
8.5.2 电子商务的特点与分类	366	附录 B 全国计算机等级考试二级 MS Office 试题答案	380
8.5.3 电子商务安全技术	367		
8.5.4 电子商务应用案例	368		

第 1 章

计算机基础知识

1.1 计算机的发展

1946 年,世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生。此后,在短短的几十年里,电子计算机经历了几代演变,并迅速渗透到人们生产和生活的各个领域,在科学计算、工程设计、数据处理以及人们的日常生活等领域发挥着巨大的作用。电子计算机被公认为 20 世纪最重大的工业革命成果之一。

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,而计算机的产生和迅速发展又反过来促使科学技术和生产水平的提高。当今,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。

1.1.1 电子计算机的诞生

目前,人们公认的世界上第一台电子计算机是在 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。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 170m²,重量达 30t,耗电功率为 140~150kW,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 世界上第一台电子数字积分计算机

尽管 ENIAC 的功能不能和现在的任何一台计算机相比,甚至不如现在的微型计算机,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,他们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，1912年6月23日出生于英国伦敦，1954年6月7日去世，享年42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。他的一些科研成果，构成了现代计算机技术的基础。因此，阿兰·图灵被称为计算机科学之父、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《计算机器与智能》(“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，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·诺依曼是少年天才，从小就显示出了惊人的数学天分，年仅22岁便以优异的成绩获得了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、物理学领域和计算机领域都有杰出的、开拓性的贡献。在计算机方面，冯·诺依曼参与了世界上第一台电子计算机ENIAC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。因此，冯·诺依曼被誉为“计算机之父”。

1.1.2 计算机发展的历程及未来趋势

从 ENIAC 问世至今，计算机从最初的用电子管作元器件，发展到今天的用超大规模集成电路作元器件，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器件的不同，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。其运算速度为几千次到几万次每秒，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，因此对计算机的操作较困难，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应用有很大的局限性，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 是第一台现代意义上的通用计算机。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、12 000 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、速度慢、存储容量小、可靠性差、不易操控，主要用于军事和科学研究领域。其代表机型有 IBM 650、IBM 709 等。

2. 第二代——晶体管计算机(1958—1964 年)

1954 年，美国贝尔实验室成功研制了第一台使用晶体管的第二代计算机，取名为 TRADIC(Transistorized Airborne Digital Computer)。相较于第一代计算机均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、体积庞大等诸多缺点，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了。

第二代计算机以晶体管为主要器件，其体积缩小，功耗降低，可靠性有所提高，与电子管相比，晶体管的平均寿命提高了 100~1000 倍，耗电降到了电子管的 1/10，并且体积减小了一个数量级。晶体管计算机的内存储器由磁性材料制成的磁心做成，外存储器由磁盘、磁带组成，增加了浮点运算，运算速度达到几十万次每秒，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 IBM 7094、CDC 7600。

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,如出现了 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 IBM 360 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器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 个晶体管的电子元器件。这种技术使得计算机的制造者把计算机的核心部件甚至整个计算机的部件都做一个硅片上,从而使计算机的体积、重量都进一步减小。内存存储器也用集成度很高的半导体存储器完全代替了磁心存储器。磁盘的存取速度和存储容量大幅度上升,开始引进光盘,计算速度可达到几百万次甚至上亿次每秒。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、中型、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了不同的芯片上,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 年研制出了运算能力为 10 亿次每秒的巨型计算机——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等,并且进入了寻常家庭。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

器件	阶段			
	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
电子元器件	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	磁心、磁鼓	磁心、磁鼓、半导体存储器	半导体存储器

(续表)

器件	阶段			
	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
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。2015年，中国紫光股份有限公司自主研发的第一代云计算机“紫云1000”问世。中国紫光股份有限公司将云计算机定义为采用与个人计算机和超级计算机完全不同的分布式体系架构，借助于云计算的虚拟化技术，由多个成本相对较低的计算资源融合而成的具有强大计算能力的计算机。它可高效满足大数据处理、高吞吐率和高安全信息服务等多类应用需求，其计算能力和存储能力可动态伸缩并无限扩展。随着技术的革新和理念的变革，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。光的高速特性天然决定了光子计算机具有超高的运算速度；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10ps(皮秒)，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， 1m^3 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块硅芯片上，纳米计算机内存芯片的体积仅与几百个原子的大小相当。

