

 普通高等教育计算机规划教材

计算机应用基础

刘瑞新 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育计算机规划教材

计算机应用基础

刘瑞新 主编

本套教材具有以下特点：

- 1) 反映计算机技术领域的新发展。
- 2) 为了体现建设“立体化”教材为王子课程配备了电子教案、学习与上机指导、习题解答、多媒体光盘、课程设计和毕业设计指导等内容。
- 3) 针对多数学生的学习特点，采用通俗易懂的方法讲解知识，逻辑性强、层次分明、叙述准确而精炼、图文并茂，使学生可以快速掌握，学以致用。
- 4) 符合高职院校培养目标和要求，注重培养学生的应用能力，强调知识、能力与素质的综合训练。
- 5) 注重教材的实用性、通用性，适合各类高等院校、高等专科学校及职业院校的教学，也可作为各类培训教材。

希望计算机教育界的专家和学者能提出宝贵的意见和建议。衷心感谢计算机教育工作者和广大读者的支持与帮助！

机械工业出版社
地址：北京市西城区百万庄大街24号
邮编：100037
电话：(010) 68995100
网址：http://www.cmpbook.com

TP39
876

机械工业出版社

1708270

本书主要内容有：计算机基础知识、计算机系统概述、Windows 7 操作系统的使用、Word 2010 的使用、Excel 2010 的使用、PowerPoint 2010 的使用、计算机网络与 Internet 应用基础以及多媒体技术基础、计算机安全等内容。每章都有适量的习题以方便学生练习。本书理论与实践相结合，图文并茂、内容实用、层次分明、讲解清晰、系统全面。

本书可作为高等院校计算机公共基础课教材，也可作为其他人员的自学参考用书或培训用书。

本书配有电子教案，需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载，或联系编辑索取（QQ：2399929378，电话：010 - 88379753）。

图书在版编目（CIP）数据

计算机应用基础/刘瑞新主编. —3 版. —北京：机械工业出版社，2014. 10
普通高等教育计算机规划教材
ISBN 978-7-111-48200-0

I. ①计… II. ①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（2014）第 225880 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：和庆娣 责任校对：张艳霞

责任印制：李 洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2014 年 10 月第 3 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 18.5 印张 · 459 千字

0001 - 3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-48200-0

定价：39.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明

信息技术是当今世界发展最快、渗透性最强、应用最广的关键技术，是推动经济增长和知识传播的重要引擎。在我国，随着国家信息化发展战略的贯彻实施，信息化建设已进入了全方位、多层次推进应用的新阶段。现在，掌握计算机技术已成为 21 世纪人才应具备的基础素质之一。

为了进一步推动计算机技术的发展，满足计算机学科教育的需求，机械工业出版社聘请了全国多所高等院校的一线教师，进行了充分的调研和讨论，针对计算机相关课程的特点，总结教学中的实践经验，组织出版了这套“普通高等教育计算机规划教材”。

本套教材具有以下特点：

- 1) 反映计算机技术领域的新发展和新应用。
- 2) 为了体现建设“立体化”精品教材的宗旨，本套教材为主干课程配备了电子教案、学习与上机指导、习题解答、多媒体光盘、课程设计和毕业设计指导等内容。
- 3) 针对多数学生的学习特点，采用通俗易懂的方法讲解知识，逻辑性能、层次分明、叙述准确而精炼、图文并茂，使学生可以快速掌握，学以致用。
- 4) 符合高等院校各专业人才的培养目标及课程体系的设置，注重培养学生的应用能力，强调知识、能力与素质的综合训练。
- 5) 注重教材的实用性、通用性，适合各类高等院校、高等职业学校及相关院校的教学，也可作为各类培训班和自学用书。

希望计算机教育界的专家和老师们能提出宝贵的意见和建议。衷心感谢计算机教育工作者和广大读者的支持与帮助！

机械工业出版社

组成	25	3.2.3 窗口、图标和菜单操作	74
1.4 计算机病毒及其防治	27	3.2.5 对话框的组成和操作	74
1.4.1 计算机病毒的特征和分类	27	3.2.6 使用程序	77
1.4.2 计算机病毒传播的途径、预防	29	3.3 管理文件和文件夹	77
1.5 习题	30	3.3.1 文件和文件夹的概念	77
第2章 计算机病毒防治	34	3.3.2 常用资源管理器	80
2.1 计算机系统的组成	34	3.3.3 文件和文件夹的基本操作	83

前 言

为了适应计算机技术的发展和计算机基础教学的需要，国家教育部先后颁发了多项针对计算机基础教育的文件，提出了“计算机信息技术基础”“计算机技术基础”和“计算机应用基础”三个层次的教育课程体系。第一层次的“计算机信息技术基础”其主要内容是结合当今信息社会的文化背景学习计算机基本知识及基本能力。

随着计算机科学迅速发展，计算机软硬件的不断更新换代，计算机教学内容也必须随之不断更新。以前的教材偏重于实用，而忽视了对计算机基础知识、基本概念的介绍，计算机组成原理、网络技术、多媒体技术、信息安全方面的知识尤为欠缺，使学生不便于对计算机技术深入了解。本书充分考虑了当前计算机技术的发展现状，学生应用计算机的水平和其他专业对学生计算机知识和应用能力的要求，合理安排了理论与应用、深度与广度相结合的内容，使之更能满足现阶段对学生计算机知识的要求。同时，在操作系统上升级到 Windows 7。在应用程序上，也已升级到 Microsoft Office 2010。

教育部最新的“普通高等学校计算机基础教育教学基本要求”对计算机应用基础提出了新的要求。本书是按照这个新的要求且结合当前计算机发展需要和编者的教学经验精心编写的，是计算机专业和非计算机专业的计算机基础课程的公共教材。本书主要内容有：计算机基础知识、计算机系统概述、Windows 7 操作系统的使用、Word 2010 文字编辑软件的使用、Excel 2010 电子表格软件的使用、PowerPoint 2010 演示文稿软件的使用、计算机网络与 Internet 应用基础。每章都配有适量的习题以方便练习。本书编写的主导思想着重突出“用”，因此在介绍操作方法时，都是通过具体的实例来讲解，这样就达到了一边学习、一边应用的效果。

本书由刘瑞新主编。参加编写的作者有刘瑞新（编写第 1、2 章，第 3.1~3.3、4.1~4.2 节）、张建国（编写第 3.4~3.6 节）、陈立强（编写第 4.3~4.5 节）、范世雄（编写第 4.6~4.8 节）、杜娟（编写第 4.9~4.15 节）、崔森（编写第 5、6 章），杨建国、臧顺娟、万兆君、刘大学、陈文明、万兆明、刘大莲、孙明建、骆秋容、崔瑛瑛、刘克纯、翟丽娟（编写第 7.1~7.2 节），孙洪玲、缪丽丽、刘庆波、褚美花、刘继祥、孔繁菊、耿风、丁新建、徐云林、袁红、岳爱英、庄建新、戚春兰、刘庆峰（编写第 7.3~7.5 节）。全书由刘瑞新教授统编定稿。本书在编写过程中得到了许多教师的帮助和支持，也提出了许多宝贵的意见和建议，在此表示感谢。

由于计算机信息技术发展迅速，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 计算机基础知识 1

1.1 计算机的初期发展史及时代划分 1

1.1.1 电子计算机的初期发展史 1

1.1.2 电子计算机的时代划分 4

1.1.3 计算机的分类 6

1.1.4 计算机的特点和应用 8

1.1.5 计算机的发展趋势 9

1.2 计算机中的数与信息编码 10

1.2.1 计算机中的数制 10

1.2.2 二进制数的算术运算和逻辑运算 12

1.2.3 不同数制间的转换 13

1.2.4 计算机中数值型数据的表示 16

1.2.5 西文信息在计算机内的表示 19

1.2.6 中文信息在计算机内的表示 21

1.2.7 图形信息在计算机内的表示 23

1.2.8 计算机中数据的存储单位 24

1.3 多媒体技术简介 24

1.3.1 媒体的概念 24

1.3.2 多媒体技术的概念 25

1.3.3 多媒体计算机系统的基本组成 25

1.3.4 多媒体技术的应用 26

1.4 计算机病毒及其防治 27

1.4.1 计算机病毒的特征和分类 27

1.4.2 计算机感染病毒的症状、清除及预防 29

1.5 习题 30

第2章 计算机系统概述 34

2.1 计算机系统的组成 34

2.1.1 冯·诺伊曼型计算机的特点 34

2.1.2 计算机的硬件系统 35

2.1.3 计算机的软件系统 36

2.1.4 程序的自动执行 38

2.1.5 计算机的指标 39

2.2 微型计算机概述 40

2.2.1 微型计算机的发展阶段 40

2.2.2 微型计算机的分类 42

2.2.3 微型计算机系统的组成和结构 45

2.2.4 键盘的使用 49

2.2.5 鼠标的使用 54

2.2.6 微机的启动和关闭 55

2.3 习题 56

第3章 Windows 7 操作系统的使用 60

3.1 Windows 操作系统介绍 60

3.1.1 Windows 操作系统的发展历史 60

3.1.2 Windows 操作系统的特点 62

3.2 Windows 7 使用基础 62

3.2.1 Windows 7 的启动和关闭 63

3.2.2 桌面 64

3.2.3 窗口的组成和操作 70

3.2.4 使用菜单、滚动条、按钮和复选框 71

3.2.5 对话框的组成和操作 74

3.2.6 使用程序 77

3.3 管理文件和文件夹 77

3.3.1 文件和文件夹的概念 77

3.3.2 使用资源管理器 80

3.3.3 文件和文件夹的基本操作 83

3.3.4 使用库访问文件和文件夹	88	4.2.10 查找和替换	129
3.4 设置 Windows	91	4.3 设置字符格式	131
3.4.1 使用“控制面板”	91	4.3.1 设置字体	131
3.4.2 查看计算机的基本信息	92	4.3.2 设置超链接、首字下沉格式	132
3.4.3 设置时钟	92	4.4 设置段落格式	133
3.4.4 设置显示属性	93	4.4.1 设置段落的水平对齐方式	133
3.4.5 设置主题	94	4.4.2 设置段落缩进	134
3.4.6 设置桌面图标	96	4.4.3 调整行距或段落间距	135
3.4.7 使用用户账户	97	4.4.4 添加项目符号列表或编号	
3.4.8 设置用户账户控制	99	列表	136
3.4.9 安装和卸载应用程序	101	4.4.5 设置制表位	137
3.4.10 安装 Windows 更新	102	4.4.6 更改文本间距	138
3.4.11 添加或更改输入语言	104	4.4.7 向文字或段落应用底纹或	
3.4.12 更新驱动程序	105	边框	139
3.4.13 使用 BitLocker 驱动器加密	105	4.4.8 用格式刷复制格式	140
3.5 使用附件	106	4.5 设置页面	140
3.6 获得帮助	106	4.5.1 页面设置	140
3.7 习题	108	4.5.2 文档分页	143
第4章 Word 2010 文字编辑软件		4.5.3 分节	144
的使用	113	4.5.4 添加或删除页	145
4.1 Word 的基本操作	113	4.5.5 页码	145
4.1.1 Word 的启动和退出	113	4.5.6 页眉和页脚	147
4.1.2 Word 窗口的组成	114	4.5.7 分栏	149
4.1.3 设置工作环境	117	4.5.8 使用水印或背景标记文档	150
4.1.4 创建文档	118	4.6 打印文档	152
4.1.5 保存文档	119	4.7 表格	153
4.1.6 打开文档	120	4.7.1 插入表格	153
4.1.7 输入文本	121	4.7.2 绘制表格	154
4.1.8 保护文档	122	4.7.3 选定和删除表格	157
4.2 文档的编辑	123	4.7.4 设置表格格式	158
4.2.1 移动插入点	123	4.7.5 调整表格的列宽和行高	161
4.2.2 选定文本	124	4.7.6 设置对齐方式	162
4.2.3 插入文本	125	4.7.7 表格内数据的排序与计算	163
4.2.4 设置格式标记	125	4.7.8 移动或复制表格	165
4.2.5 删除文本	126	4.8 图片或剪贴画	166
4.2.6 撤销与恢复	126	4.8.1 插入图片或剪贴画	166
4.2.7 移动文本	126	4.8.2 更改图片的环绕方式	167
4.2.8 复制文本	127	4.8.3 调整图片大小和旋转图片	168
4.2.9 在粘贴文本时控制其格式	128	4.8.4 裁剪图片	169

4.8.5	修饰图片	171	5.4.4	清除单元格中的数据和格式	216
4.9	插入艺术字	173	5.4.5	使用边框	217
4.10	插入文本框	173	5.5	使用公式与函数	218
4.11	添加形状	175	5.5.1	使用公式	218
4.11.1	插入形状	175	5.5.2	单元格的引用方式	219
4.11.2	形状的排列、组合	177	5.5.3	自动求和	220
4.12	标题样式和目录	177	5.5.4	使用函数	221
4.12.1	样式	178	5.6	数据管理与分析	223
4.12.2	在大纲视图中查看文档组织	180	5.6.1	数据排序	223
4.12.3	创建目录	180	5.6.2	数据筛选	224
4.13	批注和修订	182	5.6.3	合并计算与分类汇总	225
4.13.1	使用批注	182	5.6.4	使用数据透视表和切片器	228
4.13.2	在编辑文档时进行修订	184	5.7	使用图表	230
4.13.3	审阅文档中的修订和批注	185	5.7.1	创建图表	230
4.14	检查拼写和语法错误	187	5.7.2	修改图表格式和数据	232
4.15	插入公式	187	5.8	打印工作表或工作簿	234
4.16	习题	190	5.8.1	设置页面布局	234
第5章	Excel 2010 电子表格软件		5.8.2	打印输出工作表、工作簿或选定的区域	236
	的使用	193	5.9	习题	237
5.1	Excel 的基本操作	193	第6章	PowerPoint 2010 演示文稿	
5.1.1	创建、保存和打开 Excel 文档	193		软件的使用	240
5.1.2	工作表的基本操作	196	6.1	PowerPoint 2010 的基本操作	240
5.1.3	使用 Excel 的帮助	200	6.1.1	创建、保存和打开演示文稿	240
5.2	数据的输入与编辑	201	6.1.2	添加幻灯片及应用主题和背景	241
5.2.1	向工作表中输入数据	201	6.1.3	删除、复制、移动幻灯片	242
5.2.2	使用自动填充提高输入效率	203	6.1.4	编辑幻灯片中的文字	243
5.2.3	使用批注	206	6.2	演示文稿的视图和母版	244
5.2.4	使用查找和替换	207	6.2.1	演示文稿的视图模式	245
5.3	调整工作表的行、列布局	209	6.2.2	使用母版	247
5.3.1	添加、删除工作表中的行、列和单元格	209	6.3	在幻灯片中使用的对象	249
5.3.2	调整列宽和行高	211	6.3.1	通过对象占位符插入对象	249
5.3.3	合并单元格	212	6.3.2	使用表格和图表	249
5.4	设置数据及工作表格式	213	6.3.3	使用 SmartArt 图形	252
5.4.1	设置数据格式	213	6.3.4	使用音频和视频	255
5.4.2	使用边框和底纹	214	6.4	使用动画和幻灯片切换效果	258
5.4.3	设置条件格式	216	6.4.1	使用动画效果	258
			6.4.2	设置幻灯片切换效果	259

6.4.3	幻灯片放映	260
6.5	习题	261
第7章 计算机网络与 Internet		
应用基础		
7.1	计算机网络的基本概念	263
7.1.1	计算机网络的定义	263
7.1.2	计算机网络的发展形成阶段	263
7.1.3	计算机网络的拓扑结构	264
7.1.4	计算机网络的分类	266
7.1.5	数据通信基础知识	266
7.1.6	网络体系结构的基本概念	268
7.1.7	网络通信协议的概念	269
7.1.8	无线局域网	270
7.2	计算机网络的基本组成	271
7.2.1	网络硬件	271

7.2.2	网络软件	272
7.3	因特网基础	273
7.3.1	Internet 的起源和发展	273
7.3.2	TCP/IP	274
7.3.3	因特网中的客户机/服务器 体系结构	274
7.3.4	IP 地址与域名服务	275
7.3.5	接入因特网的方式	277
7.4	因特网的使用基础	279
7.4.1	浏览信息	279
7.4.2	信息的搜索	285
7.4.3	电子邮件	286
7.4.4	文件传输服务及其使用	287
7.4.5	流媒体服务	287
7.5	习题	287

第1章 计算机基础知识

电子计算机的发明是20世纪最重大的事件之一，它使得人类文明的进步达到了一个新的高度，它的出现大大推动了科学技术的发展，同时也让人类社会出现了日新月异的变化。如果说蒸汽机的发明标志着机器代替人类体力劳动的开始，那么计算机的发明和应用则开创了解放脑力劳动的新时代。

本章介绍计算机的发展、计算机中的数与信息编码、多媒体技术，计算机病毒及其防治等内容。

1.1 计算机的初期发展史及时代划分

计算机(Computer)是电子计算机的简称，它是一种按照事先储存的程序，自动、高速、精确地对数据进行输入、处理、输出和存储的电子设备。计算机在诞生初期主要被用来科学计算，因此被称之为计算机。现在电子计算机可以对数值、文字、声音以及图像等各种形式的数据进行处理。

随着微型计算机的出现以及计算机网络的发展，计算机的应用已渗透到社会的各个层面，对生产和生活产生了极其深刻的影响。

在计算机的发展历史中，计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程，例如绳结、算筹、算盘、计算尺、手摇机械计算机、电动机械计算机、电子计算机等，它们都在不同的历史时期发挥着其作用。

1.1.1 电子计算机的初期发展史

本节简单介绍1936~1946年期间，电子计算机发展初期的历史。

1. 图灵机

1937年，英国数学家艾兰·图灵(Alan Turing)发表了著名的《论应用于解决问题的可计算数字》。他在论文中把证明数学题的推导过程转变为一台自动计算机的理论模型(图灵机)，从理论上证明了制造出通用计算机的可能性，为现代计算机硬件和软件的出现和发展做了准备。

1966年，也就是图灵的论文发表30周年之际，美国计算机协会(ACM)决定设立计算机界的第一个奖项——“图灵奖”，以纪念这位计算机科学理论的奠基人，专门奖励在计算机科学研究中做出创造性贡献、推动了计算机技术发展的杰出科学家。

2. 世界上第一台电子计算机——Atanasoff - Berry Computer，简称ABC

世界上第一台电子计算机是由美国爱荷华州立大学(Iowa State University)的约翰·文森特·阿塔纳索夫(John Vincent Atanasoff)教授和他的研究生克利福特·贝瑞(Clifford Berry)在1939年研制出来的(见图1-1)，人们用两人的名字命名，把这台样机称为Atanasoff - Berry Computer。阿塔纳索夫的设计目标是制造出一台能够解含有29个未知数的线性方

程组机器。这台计算机的电路系统中装有 300 个电子真空管来执行数值计算与逻辑运算。机器上装有两个记忆鼓，使用电容器来进行数值存储。以电量表示数值。数据输入采用打孔读卡、二进位制的方式。ABC 的基本体系结构与现代计算机一致。

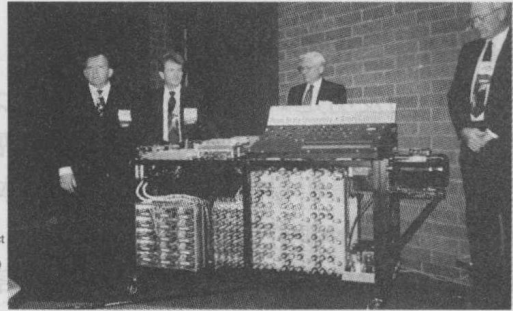
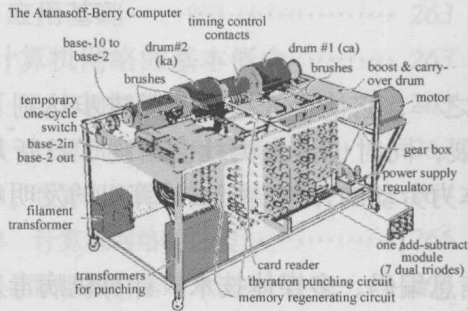


图 1-1 Atanasoff - Berry Computer

在维基百科 (wikipedia.org) 上输入 John Vincent Atanasoff 或 Atanasoff - Berry Computer 就可以找到约翰·文森特·阿塔纳索夫教授的生平和阿塔纳索夫 - 贝瑞计算机 (Atanasoff - Berry Computer) 的发明过程。在美国爱荷华州立大学的网站上有更详细的介绍 (<http://jva.cs.iastate.edu/>)。

ABC 在时间上要早于其他任何我们现在所知道的有关电子计算机的设计方案。事实上，除 ENIAC (电子数字积分计算机) 之外，应该说都是独立发明的。目前公认，世界上的第一台电子计算机应为 ABC。

3. 英国的 Colossus Computer

Colossus (巨人) Computer 是 1943 年 3 月开始研制的，当时研制巨人计算机的主要目的是破译经德国“洛伦茨”加密机加密过的密码。1944 年 1 月 10 日，巨人计算机开始运行。

巨人计算机呈长方体状，长 4.9 m，宽 1.8 m，高 2.3 m，重约 4000 kg。它的主体结构是由两排机架构成的，上面安装了 2500 个电子管。它利用打孔纸带输入信息，由自动打字机输出运算结果，每秒可处理 5000 个字符。它的耗电量为 4500 W。

巨人计算机知名度不高的主要原因是它原先属于高级军事机密，在二战期间研制的 10 台同类计算机在战后均被秘密销毁。直到 20 世纪 70 年代有关材料才逐渐解密。

英国布莱切利园目前展有巨人计算机的重建机，如图 1-2 所示。

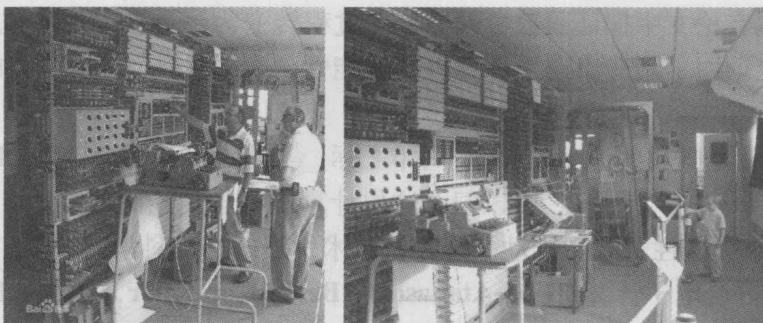


图 1-2 Colossus Computer

4. 世界上第一台通用电子计算机——ENIAC

第二次世界大战期间，美国军方需要计算弹道轨迹，缺少一种高速的计算工具。因此在

美国军方的支持下，电子数字积分计算机（Electronic Numerical Integrator And Computer, ENIAC）于1943年开始研制。参加研制工作的是以宾夕法尼亚大学约翰·莫奇利（John Mauchley）教授和他的研究生普雷斯波·艾克特（Jhon Presper Eckert）为首的研制小组。历时两年多，建造完成的机器在1946年2月14日公布。ENIAC是世界上第一台通用电子计算机，它是完全的电子计算机，能够重新编程，解决各种计算问题。

ENIAC长30.48 m，宽1 m，安装在一排2.75 m高的金属柜里，占地面积为170 m²，重达30 000 kg，耗电量150 kW。安装了17 468只电子管，7200个二极管，70 000多个电阻器，10 000多只电容器，1500只继电器，6000多个开关，每秒执行5000次加法或400次乘法，如图1-3所示。ENIAC是按照十进制，而不是按照二进制来计算的。



图1-3 当年运行中的 ENIAC

5. 世界上第一台冯·诺依曼结构的计算机——EDVAC

ENIAC和EDVAC（Electronic Discrete Variable Automatic Computer，离散变量自动电子计算机）的建造者均为宾夕法尼亚大学的电气工程师约翰·莫奇利和普雷斯波·艾克特。EDVAC的建造计划早在1944年8月就被提出。在ENIAC充分运行之前，其设计工作就已经开始。和ENIAC一样，EDVAC也是为美国陆军阿伯丁试验场的弹道研究实验室研制。冯·诺依曼（John Von Neumann）以技术顾问的身份加入，于1945年6月发表了一份长达101页的报告，总结和详细说明了EDVAC的逻辑设计，这就是著名的关于EDVAC的报告草案。报告提出的体系结构一直延续至今，即冯·诺依曼结构（Von Neumann Architecture）。

与ENIAC不同，EDVAC采用二进制，具有加减乘和软件除的功能，是一台冯·诺依曼结构的计算机。EDVAC使用了大约6000个真空管和12000个二极管，占地45.5 m²，重达7850 kg，消耗电力56 kW。物理上包括：一个磁带记录仪，一个连接示波器的控制单元，一个分发单元（用于从控制器和内存接受指令，并分发到其他单元），一个运算单元，一个定时器，使用汞延迟线的存储器单元。

EDVAC于1949年8月交付给弹道研究实验室。在发现和解决许多问题之后，直到1951年EDVAC才开始运行，而且仅局限于基本功能。

6. 冯·诺依曼体系结构

电子计算机的问世，最重要的奠基人是英国数学家艾兰·图灵和美籍匈牙利数学家冯·诺依曼。图灵的贡献是建立了图灵机的理论模型，奠定了人工智能的基础，而冯·诺依曼则是首次提出了计算机体系结构的设想。

冯·诺伊曼结构，也称普林斯顿体系结构（Princeton architecture），是一种将程序指令存储器和数据存储器合并在一起的计算机设计概念结构。冯·诺伊曼结构这个词出自冯·诺伊曼

的论文《First Draft of a Report on the EDVAC》，该论文于1945年6月30日发表。冯·诺依曼提出存储程序原理，把程序本身当做数据来对待，程序和该程序处理的数据应用同样的方式存储。冯·诺伊曼理论的要点是：数字计算机的数制采用二进制；计算机应该按照顺序执行程序。如图1-4所示，冯·诺伊曼定义了计算机的三大组成部件：

- I/O 设备：负责数据和程序的输入、输出。
- 存储器：存储程序和数据。
- 处理器：分成运算器和控制器，运算器负责数据的加工处理，控制器控制程序的逻辑。

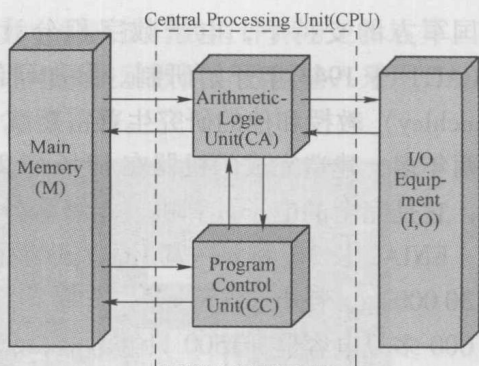


图1-4 冯·诺伊曼体系结构

注意：也有人将冯·诺伊曼体系结构分成五部分：输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器。

计算机科学的历史就一直围绕着这三大部件，从硬件革命到软件革命的发展史。从软件革命的历史来看，计算机科学一直围绕着数据、逻辑和界面三大部分演变。数据对应着存储器，逻辑对应着处理器，界面对应着 I/O 设备。

从 ENIAC 到现在最先进的计算机，即使计算机制造技术发生了巨大变化，但都仍然采用的是冯·诺依曼体系结构。

1.1.2 电子计算机的时代划分

现代电子计算机的发展，主要是根据其所采用的电子器件的发展而划分。在六十多年的发展过程中，一般分成四个阶段，通常称为四代。每代之间不是截然分开的，在时间上有重叠。

1. 第一代——电子管计算机时代（1946~1957年）

第一代是电子管计算机，它的基本电子元件是电子管，内存储器采用水银延迟线，外存储器主要采用磁鼓、纸带、卡片、磁带等。由于当时电子技术的限制，运算速度是每秒几千次到几万次基本运算，内存容量仅几千个字。因此，第一代计算机体积大，耗电多，速度低，造价高，使用不便，主要局限于一些军事和科研部门。软件上采用机器语言，后期采用汇编语言。

电子管计算机的代表机型为 IBM 公司自 1952 年起研制开发的 IBM700 系列计算机。从 1953 年起，美国 IBM 公司开始批量生产应用于科研的大型计算机系列，从此电子计算机走上了工业生产阶段。如图 1-5 所示是 IBM 在 1954 年推出的产品——IBM704 型电子计算机。

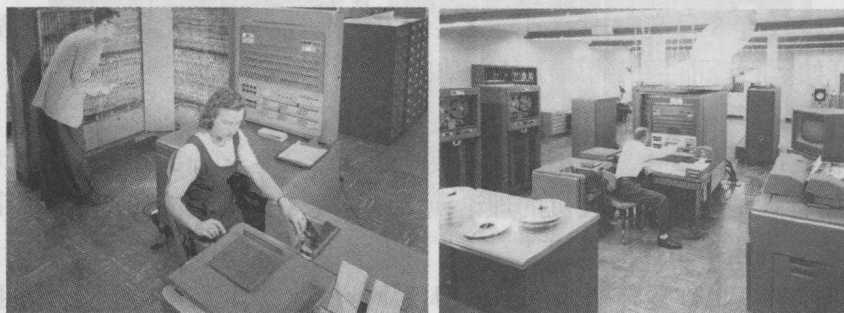


图1-5 IBM704 型电子计算机

2. 第二代——晶体管计算机时代 (1958 ~ 1970 年)

1948 年, 美国贝尔实验室发明了晶体管。10 年后晶体管取代了计算机中的电子管, 从而诞生了晶体管计算机。晶体管计算机的基本电子元件是晶体管, 内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯存储器。与第一代电子管计算机相比, 晶体管计算机体积小, 耗电少, 成本低, 逻辑功能强, 使用方便, 可靠性高。软件上广泛采用高级语言, 并出现了早期的操作系统。

1959 年, IBM 公司生产出全部晶体管化的电子计算机 IBM7090, 如图 1-6 所示。IBM7000 系列计算机是这一代计算机的主流产品。

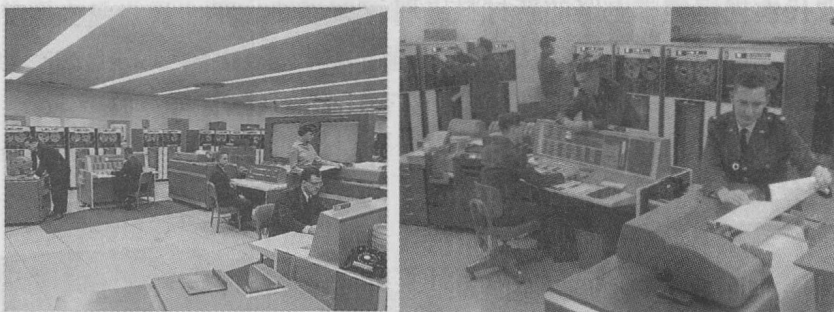


图 1-6 IBM7090 型电子计算机

3. 第三代——中、小规模集成电路计算机时代 (1963 ~ 1970 年)

随着半导体技术的发展, 1958 年夏天, 美国德克萨斯公司制成了第一个半导体集成电路。第三代计算机的基本电子元件是小规模集成电路和中规模集成电路, 磁芯存储器进一步发展, 并开始采用性能更好的半导体存储器, 运算速度提高到每秒几十万次基本运算。由于采用了集成电路, 第三代计算机各方面性能都有了极大提高, 体积缩小, 价格降低, 功能增强, 可靠性大大提高。软件上广泛使用操作系统, 产生了分时、实时等操作系统和计算机网络。

1965 年 4 月问世的 IBM360 系列是最早采用集成电路的通用计算机, 也是影响最大的第三代计算机, 是这一代的代表产品, 如图 1-7 所示。

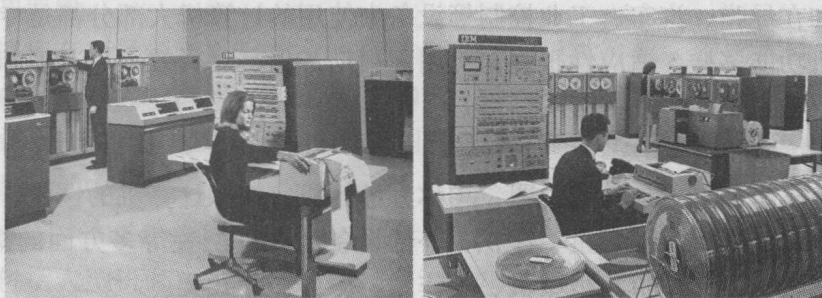


图 1-7 IBM360 型电子计算机

4. 第四代——大规模和超大规模集成电路计算机时代 (1971 至今)

在 1967 年和 1977 年, 分别出现了大规模集成电路和超大规模集成电路, 并立即在电子计算机上得到了应用。第四代计算机的基本元件就是两者之一, 集成度很高的半导体存储器替代了磁芯存储器。第四代计算机的跨度很大, 随着计算机芯片集成度的迅速提高, 高性能计算机层出不穷。运算速度飞速增加, 达到每秒数千万次至数十万亿次基本运算。软件方法上产生了结构化程序设计和面向对象程序设计的思想。另外, 网络操作系统、数据库管理系统得到了广泛应用。

1965 年 Intel 公司创始人摩尔发现了著名的摩尔定律——18 个月至 24 个月内每单位面积芯片上的晶体管数量会翻番。在过去四十多年里，摩尔定律一直代表的是信息技术进步的速度，也带来了一场个人计算机的革命。

随着集成电路集成度的提高，计算机一方面向巨型机化发展，另一方面向小型化、微型化发展。微处理器和微型计算机也在这一阶段诞生并获得飞速发展。20 世纪 70 年代，微型计算机问世，电子计算机开始进入普通人的生活。微型计算机即是第四代计算机的产物。

目前，尚无法划分第四代的结束和第五代的开始。人们期待着非冯·诺依曼结构计算机的问世和能够取代大规模集成电路的新材料出现。

1.1.3 计算机的分类

随着计算机技术的发展和应用范围的扩大，可以按照不同的方法对计算机分类。

1. 计算机的分类方法

(1) 按计算机处理数据的类型分类

按计算机处理数据的类型可以分为数字计算机、模拟计算机和数字模拟混合计算机。

模拟计算机的主要特点是：参与运算的数值由不间断的连续量（模拟量）表示，其运算过程是连续的，采用的是模拟技术。模拟计算机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。

数字计算机的主要特点是：参与运算的数值用离散的数字量表示，其运算过程按数字位进行计算，采用的是数字技术。数字计算机将信息数字化，具有易保存、易表示、易计算、方便硬件实现等优点，所以通常所说的计算机都是指电子数字计算机。

数字模拟混合计算机是将数字技术和模拟技术相结合的计算机。

(2) 按计算机的用途分类

按计算机的用途可分为专用计算机和通用计算机。

专用计算机功能单一，配备有解决特定问题的硬件和软件，能够高速、可靠、经济地解决特定问题，如在导弹、汽车、工业控制等设备中使用的计算机大部分都是专用计算机。

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、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

2. 通用数字计算机的分类

通用数字计算机如果不加特别说明，均称为计算机。按照计算机的性能、规模和处理能力，如运算速度、字长、存储容量、体积、外部设备和软件配置等多方面的综合性能指标，将计算机分为巨型机、大型机、微型机、工作站、服务器等几类。

(1) 巨型机

巨型机也称超级计算机（Super Computer），是计算机家族中运行速度最快、存储容量最大、功能最强、体积最大的一类，主要应用于主要用于核武器、空间技术、大范围天气预报、石油勘探等领域。

2012 年 10 月，隶属于美国能源部的橡树岭国家实验室的泰坦（Titan）成为世界上运算速度最快的超级计算机，这台超级计算机的浮点计算性能达到了每秒 1.759 PFlops（千万亿次浮点运算/秒）。Titan 超级计算机拥有 200 个机柜，18 688 个节点。每一个节点由一个 16 核心 AMD Opteron 6274 CPU 和一个 NVIDIA Tesla K20 GPU 组成。每个节点 CPU 配

有 32GB DDR3 内存，GPU 配有 6GB of GDDR5 (ECC 指出) 显存，因此 Titan 的总内存 710TB，它的硬盘则超过 10PB——由 1 万个标准 1TB 7200 RPM 2.5 英寸硬盘组成。I/O 子系统能传输 240 GB/s 数据。Titan 的操作系统是 Cray Linux Environment。由于大部分工作都是远程执行的，Titan 内部还有几十个 10 Gbps 以太网链接，接入了能源部能源科学网络 (ESNET) 的 100 Gbps 骨干网内。Titan 超级计算机的外观如图 1-8 所示。

2010 年 10 月，我国研制的第一台千万亿次超级计算机“天河一号”在湖南长沙亮相，全系统峰值性能为 1.206PFlops，是当时世界上最快的超级计算机。“天河一号”的研制成功使我国成为继美国之后世界上第二个能够研制千万亿次超级计算机的国家。“天河一号”由 140 个机柜组成，有 14336 颗 Intel 六核至强 X5670 2.93 GHz CPU、7168 颗 NVIDIA Tesla M2050 GPU 和 2048 颗自主研发的八核飞腾 FT-1000 CPU。操作系统采用 64 位 Linux，支持 C、C++、Fortran77/90/95、Java 语言。“天河一号”超级计算机的外观如图 1-9 所示。

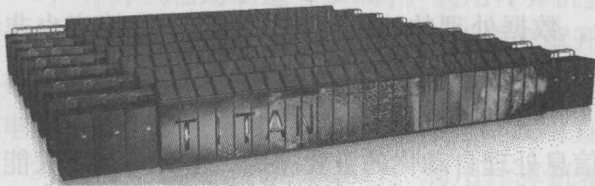


图 1-8 Titan 超级计算机

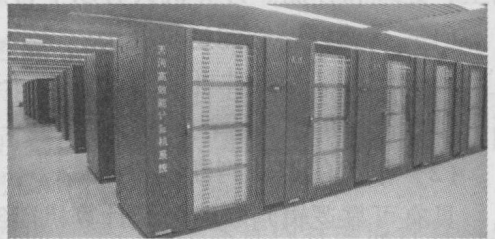


图 1-9 “天河一号”超级计算机

2013 年 5 月，由中国国家科技部与中国国防科学技术大学合作研制的“天河二号”5 亿亿次 (50PFlops) 超级计算机研制成功。2013 年 6 月 17 日下午，国际超级计算机 TOP 500 组织在德国正式发布了第四十一届世界大型超级计算机 TOP 500 排行榜的排名，“天河二号”超级计算机以峰值计算速度每秒 5.49 亿亿次、持续计算速度每秒 33.86 千万亿次的性能位居榜首。这是继 2010 年“天河一号”首次夺冠之后，中国超级计算机运算速度再次重返世界第一的位置。

目前，美国拥有超过一半以上数量的全球 500 强超级计算机。中国大陆共有 65 个超级计算机进入 500 强榜单，位居第二。日本以 30 个位列第三。世界上运算速度最快的超级计算机宝座近年来一直被美国、中国、日本三国交替占据。英国、法国和德国分别以 29 个、23 个和 19 个位列第四至第六位。

(2) 大型主机 (Mainframe)

大型主机包括大型机和中型机，具有大型、通用、内外存储容量大、多类型 I/O 通道、支持批处理和分时处理等多种工作方式。近年来新型机采用了多处理、并行处理等技术，具有很强的管理和处理数据的能力，如 IBM AS/400、RS/6000 等。广泛应用于金融业、天气预报、石油、地震勘探等领域。

(3) 微型机 (Microcomputer)

微型机又称个人计算机 (Personal Computer, PC)，主要指办公和家庭的台式微型计算机和笔记本计算机。

(4) 工作站 (Workstation)

工作站包括工程工作站、图形工作站等，是一种主要面向特殊专业领域的高档微型机。

例如，图像处理、计算机辅助设计（CAD）和网络服务器等方面的应用。

（5）服务器（Server）

服务器一词很恰当地描述了计算机在应用中角色。服务器作为网络的节点，存储、处理网络上的数据。服务器具有强大的处理能力、大容量的存储器以及快速的输入输出通道和联网能力。通常它的处理器采用高端微处理器芯片组成，例如用 64 位的 Alpha 芯片组成的 UNIX 服务器，用 Intel、AMD 公司的多个微处理器芯片组成的 NT 服务器。现在的云计算、云存储，其功能仍然是服务器。

1.1.4 计算机的特点和应用

1. 计算机的特点

计算机是一种能迅速而高效地自动完成信息处理的电子设备，它能按照程序对信息进行加工、处理和存储。计算机具有以下特点。

（1）高速、精确的运算能力。

现代计算机每秒钟可运行几百万条指令，数据处理的速度相当快，且计算精度也非常高，是其他任何工具无法比拟的。

（2）准确的逻辑判断能力

具有可靠逻辑判断能力是计算机能实现信息处理自动化的重要原因，使计算机不仅能对数值数据进行计算，也能对非数值数据进行处理。计算机能广泛应用于非数值数据处理领域，如信息检索、图形识别以及各种多媒体应用等。

（3）强大的存储能力

计算机能存储大量数字、文字、图像、视频、声音等各种信息，而且还可以长期保存。

（4）自动功能

利用计算机解决问题时，启动计算机输入编制好的程序以后，计算机便可以自动执行。一般不需要人工直接干预运算、处理和控制的过程，而且可以反复运行。

（5）网络与通信功能

通过网络可以连接距离在校园内、企业内、城市内、国家内的用户。尤其是通过互联网（Internet）可以连接全世界的用户。计算机网络功能的重要意义是它改变了人类交流的方式和信息获取的途径。

2. 计算机的应用

正是由于计算机具有卓越的计算及信息处理能力，从而在现代社会中得到越来越广泛的应用。根据目前使用情况，计算机的应用大致划分为以下几个方面。

（1）科学计算

在自然科学中，诸如数学、物理、化学、天文、地理等领域；在工程技术中，诸如航天、汽车、造船、建筑等领域，计算工作量非常大。传统的计算工具难以完成计算工作，而现在都利用计算机进行其复杂的计算，从而使很多幻想变成现实。

（2）数据和信息处理

数据和信息处理也称非数值计算。信息处理就是指对各种信息进行收集、存储、整理、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称，目的是获取有用的信息作为决策的依据。目前，计算机信息处理已广泛地应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检