

【普通高等学校计算机教育“十三五”规划教材】

大学计算机 信息技术基础

主 编 于小川 叶 俊 李 刚
副主编 刘 敏 庞 康 罗 钊 贡晓静
主 审 张淑清

DAXUE JISUANJI XINXI JISHU JICHU

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等学校计算机教育“十三五”规划教材

大学计算机信息技术基础

主 编 于小川 叶 俊 李 刚
副主编 刘 敏 庞 康 罗 钊 贡晓静
参 编 张淑清 刘莉莉 陈秋利 陈 雅
 宫晓东 虞小喻 彭春美
主 审 张淑清



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是为“计算机应用基础”或相关课程编写的教材。全书共分为 8 章, 主要包括信息技术基础、操作系统及常用工具软件、文字处理软件、电子表格处理软件、演示文稿制作软件、数据库基础及应用、计算机网络基础及信息安全、网络信息检索等。

本书通俗易懂, 图文并茂, 特别注重实用性和应用能力的培养, 既可以作为各类高等院校计算机与非计算机专业计算机基础课程教材, 也可作为相关读者学习计算机技术与了解信息技术的自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机信息技术基础/于小川, 叶俊, 李刚主编. —北京:
中国铁道出版社, 2017. 8
普通高等学校计算机教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-113-23072-2

I. ①大… II. ①于… ②叶… ③李… 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 175999 号

书 名: 大学计算机信息技术基础
作 者: 于小川 叶 俊 李 刚 主编

策 划: 尹 鹏 读者热线: (010) 63550836
责任编辑: 何红艳 朱荣荣 贾淑媛
封面设计: 刘 颖
责任校对: 张玉华
责任印制: 郭向伟

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: 三河市航远印刷有限公司
版 次: 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 17 字数: 369 千
书 号: ISBN 978-7-113-23072-2
定 价: 39.00 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



当前,随着以计算机技术为核心的信息技术飞速发展及日益普及,高校计算机信息技术基础教育已走过了带有普及性质的初级阶段,走进了发展提高和深化阶段,开始步入更加科学、合理,更加符合 21 世纪高校人才培养目标的更具大学教育特征和专业特征的新阶段。对大学非计算机专业的学生来说,不仅应该掌握计算机的操作使用,而且还要了解以计算机技术为核心的信息技术的基础知识、原理和方法,才能更好地应用于自己的专业学习与工作。根据教育部《大学计算机基础课程教学基本要求》,高校计算机信息技术基础课程要充分突出“大学”特点,其教学内容起点更高,深度更深,课时更为紧凑,要突出网络技术、多媒体技术、数据库处理技术以及信息安全教学内容。本书以培养学生计算机信息技术应用能力为主线,通过对教学内容的基础性、实用性、科学性和前瞻性的研究,力求与当前高校计算机信息技术基础教育的最新要求接轨,与时俱进,积极反映本学科领域的最新科技成果,同时,突出“大学”特点,既有一定的理论深度,又突出实际的应用,总体提升了教学内容的水平层次。此外,还编写了与之配套的《大学计算机信息技术基础项目化实训与习题》,供学生课余实训、练习使用,满足课程整体教学需要。

本书由多年从事高校计算机信息技术基础教学,具有丰富教学实践经验的教师集体编写,几易其稿,先后多次召开提纲研讨会、书稿讨论会和审定会,并广泛征求不同层面学者、专家的建议和意见。

本书由于小川、叶俊、李刚任主编,刘敏、庞康、罗钊、贡晓静任副主编。根据分工和安排,参与各章编写、修改、审稿的人员有:贡晓静、陈雅编写第 1 章,叶俊、李刚编写第 2 章,罗钊编写第 3 章,刘莉莉、虞小喻编写第 4 章,于小川、庞康编写第 5 章,张淑清、陈秋利编写第 6 章,刘敏编写第 7 章,宫晓东编写第 8 章、附录,全书由于小川教授统稿,叶俊、李刚为教材组稿、修订做了大量卓有成效的工作,张淑清副教授审阅了书稿并提出了很多宝贵意见,担任本书主审,彭春美负责收集素材、校对、编辑、排版方面工作。在本书的编写过程中,为了提高教材的实用性,参与者们先后到各地实践部门调研,查阅资料、布局文章,相互帮助、相互支持、积极讨论,力求精益求精,充分体现了学术上的严谨和踏实的作风。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2017 年 4 月

◀ 目录



第 1 章 信息技术基础.....	1
1.1 信息技术概述.....	1
1.1.1 信息技术的发展.....	2
1.1.2 现代信息技术的内容.....	2
1.1.3 计算机的产生与发展.....	3
1.1.4 信息技术的应用.....	9
1.2 计算机系统的组成及工作原理.....	10
1.2.1 计算机系统的主要组成.....	10
1.2.2 计算机系统的工作原理.....	18
1.3 计算机中信息的表示.....	20
1.3.1 计算机中常用的数制.....	20
1.3.2 常用数制之间的转换.....	22
1.3.3 计算机中数据的编码.....	24
1.4 计算机的分类及主要性能指标.....	26
1.4.1 计算机的分类.....	26
1.4.2 计算机的主要性能指标.....	29
1.5 计算机软件系统.....	30
1.5.1 计算机软件分类.....	30
1.5.2 操作系统.....	30
1.5.3 计算机语言.....	31
1.5.4 计算机工具类软件.....	32
1.5.5 应用软件.....	32
1.6 数据通信技术简介.....	32
1.6.1 数据通信基本概念.....	32
1.6.2 通信技术的发展.....	33
1.7 信息技术的新发展.....	36
1.7.1 移动互联网.....	36
1.7.2 云计算.....	37
1.7.3 大数据.....	38
1.7.4 物联网.....	39
本章小结.....	40
课后习题.....	40
第 2 章 操作系统及常用工具软件.....	44
2.1 操作系统概述.....	44
2.2 认识 Windows 8.1 操作系统.....	44



2.2.1	认识“开始”屏幕	45
2.2.2	认识 Windows 8.1 桌面	48
2.2.3	关机方法介绍	49
2.2.4	窗口的组成	50
2.2.5	窗口的操作	51
2.2.6	Windows 8.1 的对话框	52
2.2.7	Windows 8.1 的菜单	53
2.3	Windows 8.1 文件管理	53
2.3.1	文件的基本概念	53
2.3.2	文件夹的基本概念	54
2.3.3	文件和文件夹属性	54
2.3.4	文件或文件夹的基本操作	54
2.4	Windows 8.1 设备管理	56
2.4.1	磁盘管理	56
2.4.2	控制面板操作	57
2.5	常用工具软件	60
2.5.1	记事本	60
2.5.2	画图	61
2.5.3	计算器	61
	本章小结	61
	课后习题	62

第 3 章 文字处理软件..... 64

3.1	Word 2013 介绍	64
3.1.1	Word 2013 工作界面	64
3.1.2	Word 2013 新增功能	66
3.2	文档基本操作	66
3.2.1	新建、保存文档	66
3.2.2	打开与关闭文档	70
3.2.3	打印设置	71
3.3	文本编辑操作	72
3.3.1	输入文本	72
3.3.2	选定文本	73
3.3.3	编辑文本	74
3.3.4	查找和替换	76
3.4	文本的初级排版	78
3.4.1	设置字体格式	78
3.4.2	设置段落格式	80
3.4.3	项目符号和编号	82
3.4.4	底纹和边框	83
3.5	对象插入及编辑	84
3.5.1	文本框	84
3.5.2	艺术字	85



3.5.3	图片	86
3.5.4	页眉和页脚	90
3.5.5	公式	90
3.6	制作目录	91
3.6.1	文档视图	91
3.6.2	编辑样式	92
3.6.3	目录制作	92
3.6.4	题注、脚注和尾注	95
3.7	表格应用	96
3.7.1	创建表格	96
3.7.2	编辑表格	96
3.7.3	格式化表格	97
3.8	图表应用	98
3.8.1	创建图表	98
3.8.2	美化图表	100
	本章小结	102
	课后习题	102
第 4 章	电子表格处理软件	108
4.1	工作簿的基本操作	108
4.1.1	新建、打开、关闭、保存工作簿	108
4.1.2	保护和共享工作簿	111
4.2	工作表的基本操作	112
4.2.1	插入、删除工作表	112
4.2.2	移动、复制工作表	113
4.2.3	隐藏、显示工作表	113
4.2.4	重命名、保护工作表	113
4.2.5	冻结、拆分工作表	114
4.3	单元格的基本操作	115
4.3.1	选定连续或不连续的单元格	115
4.3.2	插入、删除单元格	116
4.3.3	合并、拆分单元格	116
4.4	输入数据	117
4.4.1	文本型数据	117
4.4.2	常规数字	118
4.4.3	货币型数据	118
4.4.4	日期型数据	118
4.4.5	有规律数据的填充	119
4.5	编辑数据	122
4.6	表格格式的设置	123
4.6.1	字体和对齐方式的设置	123
4.6.2	各类数字格式的设置	123
4.6.3	表格边框和背景	124



4.6.4	表格行高和列宽	125
4.6.5	自动套用格式	125
4.6.6	条件格式	125
4.6.7	超链接	127
4.7	公式的应用	127
4.7.1	公式中的运算符	127
4.7.2	运算符的优先级	129
4.7.3	相对地址的引用	129
4.7.4	绝对地址的引用	130
4.7.5	混合地址的引用	130
4.7.6	不同单元格位置的引用	130
4.8	函数的应用	132
4.8.1	函数的录入	132
4.8.2	公式的错误类型	132
4.8.3	SUM、AVERAGE、MAX、MIN 函数	134
4.8.4	ROUND、RANK、COUNT、IF 函数	135
4.8.5	VLOOKUP、MATCH、INDEX 函数	136
4.9	图表制作	139
4.9.1	图表的类型	139
4.9.2	图表的组成	140
4.9.3	创建图表	140
4.9.4	修改图表	141
4.10	数据透视图	144
4.10.1	创建数据透视表	144
4.10.2	创建数据透视图	146
4.11	数据管理	146
4.11.1	数据排序	146
4.11.2	数据筛选	148
4.11.3	数据的分类汇总	150
	本章小结	152
	课后习题	153

第 5 章 演示文稿制作软件 156

5.1	演示文稿的窗口界面	156
5.2	演示文稿的基本操作和设置	158
5.2.1	演示文稿的基本操作	158
5.2.2	演示文稿的基本设置	159
5.2.3	视图模式	161
5.2.4	幻灯片的基本操作	162
5.3	演示文稿的设计	163
5.3.1	设置幻灯片的大小	163
5.3.2	设置幻灯片的版式	163
5.4	美化演示文稿	164



5.4.1	设置幻灯片背景	164
5.4.2	设置演示文稿主题	165
5.4.3	幻灯片母版的应用	166
5.4.4	幻灯片的设计原则	167
5.5	各类对象的插入及编辑	168
5.5.1	文本框的插入及编辑	168
5.5.2	艺术字的插入及编辑	170
5.5.3	图片的插入及编辑	172
5.5.4	形状的插入和编辑	175
5.5.5	SmartArt 的插入和编辑	177
5.5.6	表格的插入和编辑	178
5.5.7	图表的插入和编辑	180
5.5.8	视频的插入及编辑	182
5.5.9	音频的插入及编辑	184
5.5.10	添加超链接、页眉页脚、时间等辅助信息	185
5.6	设置幻灯片的动画效果	187
5.6.1	设置幻灯片的切换效果	187
5.6.2	给幻灯片中的对象设置动画效果	188
5.7	幻灯片的放映、打印	189
5.7.1	自定义幻灯片放映	190
5.7.2	演示文稿打印	190
	本章小结	191
	课后习题	192
第 6 章	数据库基础及应用	194
6.1	数据库基础知识	194
6.1.1	数据库基本概念	194
6.1.2	关系数据库及数据组织	195
6.1.3	关系数据库的规范化	200
6.2	数据库查询基础应用	207
6.2.1	Microsoft SQL Server 2008 的安装	209
6.2.2	T-SQL Server 查询语句基础	220
	本章小结	230
	课后练习	230
第 7 章	计算机网络基础及信息安全	232
7.1	计算机网络基本概念	232
7.1.1	计算机网络的定义	232
7.1.2	计算机网络的分类	234
7.1.3	网络硬件和软件	236
7.1.4	无线局域网	237
7.2	Internet 基础	239



7.2.1	Internet 的概念	239
7.2.2	IP 地址	242
7.2.3	域名系统 (DNS)	243
7.3	计算机病毒及防范	244
7.3.1	计算机病毒的定义及特性	244
7.3.2	常见的计算机病毒和防治	246
7.4	计算机信息安全	249
7.4.1	信息安全概述	249
7.4.2	计算机信息安全技术	252
	本章小结	255
	课后习题	256
第 8 章	网络信息检索	257
8.1	网络信息检索概述	257
8.1.1	网络信息的概念	257
8.1.2	网络信息检索技术介绍	258
8.2	网络信息检索的应用	258
8.2.1	常见搜索引擎的使用技巧	259
8.2.2	常见 Internet 服务信息的获取	259
	本章小结	260
	课后习题	260
附录 A	常用字符与 ASCII 码对照表	261
	参考文献	262

信息技术基础 <<<

第1章



引言

通过本章的学习，学生可以了解什么是信息，掌握信息的主要特征，以及信息在计算机中的表示方法和不同数值之间的转换。通过信息技术的变革，了解计算机的发展历程，展望计算机发展的前景。

学习目标

- (1) 了解计算机的发展过程、应用领域、工作原理及分类。
- (2) 了解信息及其特征。
- (3) 理解字符和汉字的编码知识。
- (4) 掌握计算机中数制的表示。
- (5) 了解二进制与其他进制之间的相互转换。
- (6) 了解计算机技术的新发展。

学习重点和难点

- (1) 计算机的工作原理和冯·诺依曼体系结构。
- (2) 二进制与十进制（整数）之间的转换。
- (3) 字符和汉字的编码。



1.1 信息技术概述

信息技术（Information Technology, IT），是主要用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称。信息技术是指在计算机和通信技术支持下用以获取、加工、存储、变换、显示和传输文字、数值、图像以及声音信息，包括提供设备和提供信息服务两大方面的方法与设备的总称。它主要是应用计算机科学和通信技术来设计、开发、安装和实施信息系统及应用软件。它也常被称为信息和通信技术（Information and Communications Technology, ICT）。主要包括传感技术、计算机技术和通信技术。

随着信息技术应用的快速渗透，IT 系统已广泛部署应用在各行各业，用户对 IT 系统的使用不断增加，依赖性越来越高，尤其是大中型企业和国家机构的 IT 系统建设已经形成体系规模。IT 系统由前台信息终端和后台数据中心构成，前台信息终端提供了简便、易用的人机界面，比如银行自动存取款机、商场刷卡机、办公计算机、家用计算机、个人手机等；而后台数据中心负责对前台信息终端提交的信息进行相应的处理，并将处理结果返回前台信息终端显示出来。由此可见，数据中心是 IT 系统的核心，只有数据中心



正常运转的情况下, 各种各样的信息终端才能正常工作, 为人类的生活提供各种服务。

有人将计算机与网络技术的特征——数字化、网络化、多媒体化、智能化、虚拟化, 当作信息技术的特征。我们认为, 信息技术的特征应从如下两方面来理解:

① 信息技术具有技术的一般特征——技术性。具体表现为: 方法的科学性, 工具设备的先进性, 技能的熟练性, 经验的丰富性, 作用过程的快捷性, 功能的高效性等。

② 信息技术具有区别于其他技术的特征——信息性。具体表现为: 信息技术的服务主体是信息, 核心功能是提高信息处理与利用的效率、效益。由信息的秉性决定信息技术还具有普遍性、客观性、相对性、动态性、共享性、可变换性等特性。

1.1.1 信息技术的发展

信息技术的发展历程分五个阶段:

第一次是语言的使用, 语言成为人类进行思想交流和信息传播不可缺少的工具, 语言的使用是猿进化到人的重要标志。时间: 后巴别塔时代。

第二次是文字的出现和使用, 是信息第一次打破时间、空间的限制, 使人类对信息的保存和传播取得重大突破, 其中中国以甲骨文的发明为起点。时间: 铁器时代, 约公元前 14 世纪。

第三次是印刷术的发明和使用, 使书籍、报刊成为重要的信息储存和传播的媒体。大约在公元 1040 年, 我国开始使用活字印刷技术, 欧洲人 1451 年开始使用印刷技术。时间: 第 6 世纪中国隋代发明了刻板印刷, 至 15 世纪才进入臻于完善的近代印刷术。

第四次是电话、广播、电视的使用, 1837 年美国莫尔斯研制了世界上第一台有线电报机, 1875 年苏格兰青年亚历山大·贝尔发明了世界上第一台电话机, 使人类进入利用电磁波传播信息的时代。时间: 19 世纪。

第五次是计算机与互联网的使用, 其标志是电子计算机的普及应用及计算机与现代通信技术的有机结合。随着电子技术的高速发展, 军制、科研、迫切需要解决的计算工具都大大得到改进, 1946 年由美国宾夕法尼亚大学研制的第一台电子计算机诞生了。时间: 现代。

1.1.2 现代信息技术的内容

信息技术的应用包括计算机硬件和软件、网络和通信技术、应用软件开发工具等。现代信息技术包括: ERP、GPS、RFID 等, 现代信息技术是一个内容十分广泛的技术群, 它包括微电子技术、光电子技术、通信技术、网络技术、感测技术、控制技术、显示技术等。

计算机和互联网普及以来, 人们日益普遍地使用计算机来生产、处理、交换和传播各种形式的信息 (如书籍、电影、电视节目、语音、报刊、唱片、图形、影像、商业文件等)。信息技术的主要特征是传递性、共享性、依附性、可处理性、价值相对性、时效性和真伪性。

在单位组织中, 信息技术体系结构是一个为达到信息流转目标而采用信息技术的综



合结构，它包括管理和技术的成分。其管理成分包括使命、职能与信息需求、系统配置和信息流程；其技术成分包括用于实现管理体系结构的信息技术标准、规则等。通常企业或者单位选择外包信息技术部门，以获得更好的经济效益。

物联网和云计算作为信息技术新的高度和形态被提出并得到发展。根据中国物联网校企联盟的定义，物联网为当下几乎所有技术与计算机互联网技术的结合，让信息更快地收集、传递、处理并执行，是科技的最新呈现形式与应用。

1.1.3 计算机的产生与发展

1. 计算机的产生

计算机的产生，主要经历了以下历程：

① 1931年，Vannever Bush 发明了一部可以解决差分程序的计数机，这机器可以解决一些令数学家、科学家头痛的复杂差分程序。

② 1935年，IBM 引入“IBM 601”，它是一部有算术部件及可在1秒内计算乘数的穿孔机器。它对科学及商业的计算起很大的作用，总共制造了1500部。

③ 1937年，Alan Turing 想出了一个“通用机器（Universal Machine）”的概念，可以执行任何的算法，形成了一个“可计算（computability）”的基本概念。Turing 的概念比其他同类型的发明为好，因为他用了符号处理的概念。

④ 1939年11月，John Vincent Atannsoff 与 John Berry 制造了一部16位加数器。它是第一部用真空管计算的机器。

⑤ 1939年，Zuse 与 Schreyer 开始制造了“V2”（后来叫Z2），这机器沿用Z1的机械存储器，加上一个用继电器逻辑的新算术部件。

⑥ 1940年，Schreyer 完成了用真空管的10位加数器，以及用氖气灯（霓虹灯）的存储器。

⑦ 1940年1月，Samuel Williams 及 Stibitz 完成了一部可以计算复杂数字的机器，叫“复杂数字计数机”，后来改称为“继电器计数机型号I”。它用电话开关部分作逻辑部件：145个继电器，10个横杠开关。数字用“Plus 3BCD”代表。在同年9月，电传打字 etype 安装在一个数学会议里，由 New Hampshire 连接纽约。

⑧ 1941年夏季，Atanasoff 及 Berry 完成了一部专为解决联立线性方程系统的计算器，后来叫作“ABC（Atanasoff-Berry Computer）”，它有60个50位的存储器，以电容器的形式安装在2个旋转的鼓上，时钟速度是60 Hz。

⑨ 1943年1月，Howard H. Aiken 完成“ASCC Mark I”（自动按序控制计算器 Mark I，Automatic Sequence - Controlled Calculator Mark I），亦称“Haward Mark I”。这部机器有51英尺长，重5吨，由750 000部分合并而成。它有72个累加器，每一个有自己的算术部件，及23位数的寄存器。

⑩ 1946年第一台电子数字积分计算器（ENIAC）在美国建造完成。这部机器使用了18 800个真空管，长50英尺，宽30英尺，占地1500平方英尺，重达30吨（大约是一间半的教室大，六只大象重）。它的计算速度快，每秒可从事5 000次的加法运算。

⑪ 1949年，英国建造完成“延迟存储电子自动计算器”（EDSAC）。



⑫ 1952 年, 第一台“储存程序计算器”诞生; 第一台大型计算机系统 IBM701 宣布建造完成; 第一台符号语言翻译机发明成功。

⑬ 1954 年, 第一台半导体计算机由贝尔电话公司研制成功。



小趣闻

冯·诺依曼 1903 年出生于匈牙利布达佩斯, 中学时代受到严格的数学训练, 19 岁就发表了有影响力的数学论文。他掌握 7 种语言, 成为从事科学研究强有力的工具, 曾游学柏林大学, 成为德国大数学家希尔伯特的得意门生。

1933 年受聘于美国普林斯顿大学高等研究院, 成为爱因斯坦最年轻的同事。虽然 ENIAC 显示了电子元件在进行初等运算速度上的优越性, 但没有最大限度地实现电子技术所提供的巨大潜力。1944 年, 美国军械部要求宾夕法尼亚大学在建造 ENIAC 的同时, 重新设计更强有力的计算机。当普林斯顿大学数学教授冯·诺依曼听说美国军械部正在研制 ENIAC 的时候, 他正在参加第一颗原子弹的研制工作。在原子核裂变反应过程中涉及大量计算, 为此, 有成百上千名计算员夜以继日地进行工作, 还是不能满足计算要求。于是, 他马上意识到 ENIAC 的深远意义。1944 年 8 月到 1946 年 6 月, 冯·诺依曼与 ENIAC 小组合作, 提出了一个全新的 EDVAC (Electronic Discrete Variable Computer, 离散变量自动电子计算机) 方案, 也称为冯·诺依曼计算机。

ENIAC (图 1-1) 虽是第一台正式投入运行的电子计算机, 但它不具备现代计算机“存储程序”的思想。1946 年 6 月, 冯·诺依曼发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”论文, 并设计出第一台“存储程序”的离散变量自动电子计算机 (The Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 简称 EDVAC), 1952 年正式投入运行, 其运算速度是 ENIAC 的 240 倍。

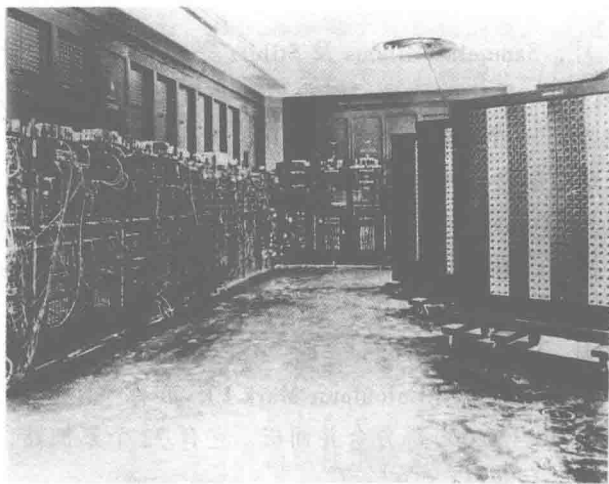


图 1-1 第一台电子计算机 ENIAC

2. 计算机的发展历程

在 ENIAC 诞生后的几十年间, 计算机的发展突飞猛进。



第一代计算机（1946—1957年）

计算机的发展主要按照计算机的组成部件进行划分，第一代计算机从第一台电子计算机诞生至1957年，计算机的主要组成部件是电子管，故又称电子管计算机时代。第一代计算机由于造价高、体积大、可靠性差、速度低（每秒可以做几千次到几万次运算），采用电子射线管作为存储器，存储容量小（容量只有几千字节），输入/输出装置简单，使用不方便，没有操作系统，用户只能通过机器语言和汇编语言操作计算机，故普及率低。主要应用是军事和科学研究。

第一代计算机的特点是操作指令是为特定任务而编制的，每种机器有各自不同的机器语言，功能受到限制，造价高、速度慢。其典型机型有 IBM650、IBM709。

第二代计算机（1958—1964年）

第二代计算机的主要组成部件是晶体管，故又称为晶体管计算机。随着电子技术的发展，电子元件晶体管也就相应地诞生了，晶体管因其体积小、重量轻、稳定性好、能量损耗小而被用到了第二代计算机中。第二代计算机的运算速度可以达到每秒几十万次，存储容量可以达到几十万字节，还有现代计算机的一些部件如打印机、磁带、磁盘、内存、操作系统等。用户可以通过高级语言（如 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 等）使用计算机，在软件上出现了操作系统。计算机应用领域除科学计算外，还扩充到数据处理等其他领域。典型机型有 IBM7094、CDC7600。

第三代计算机（1965—1970年）

第三代计算机采用集成电路作为主要部件，故又称为集成电路计算机。随着固体物理学的发展，电路工艺也在不断地提高，可以在几平方毫米的单晶硅片上集成上百个电子元件组成的逻辑电路，又称为集成电路或芯片。第三代计算机的体积变得更小、重量更轻、速度更快、存储容量更大、成本更低，运算速度可以达到每秒几十万次到几百万次，存储器采用半导体存储器。在软件上，操作系统更加完善，计算机不仅应用于工程和科学计算，还和其他技术结合应用到文字处理、企业管理、自动控制等领域。计算机已经渐渐脱离大学的讲坛、科研机构的实验室，逐步走向了企业，走向人们的生活领域。典型机型是 IBM360。

第四代计算机（1971年至今）

第四代计算机采用大规模集成电路（Large Scale Integrated, LSI）和超大规模集成电路（Very Large Scale Integrated, VLSI）作为主要部件，又称为大规模集成电路和超大规模集成电路计算机时代。第四代计算机的发展更加成熟，有了完善的操作系统，运算速度可以达到每秒上亿次，使用集成度更高的半导体芯片作为主存储器，计算机的外围设备更加完善，已经出现了光盘、激光打印机、数码照相机、绘图仪、高分辨率显示器等多媒体设备。

经过漫长的沉寂，新中国成立后，中国计算技术迈入了新的发展时期，先后建立了研究机构，在高等院校建立了计算技术与装置专业和计算数学专业，并且着手创建中国计算机制造业。1958年和1959年，中国先后制成第一台小型和大型电子管计算机。20世纪60年代中期，中国成功研制一批晶体管计算机，并配制了 ALGOL 等语言的编译器



序和其他系统软件。60年代后期,中国开始研究集成电路计算机。70年代,中国已批量生产小型集成电路计算机。80年代以后,中国开始重点研制微型计算机系统并推广应用;在大型计算机,特别是巨型计算机技术方面也取得了重要进展;建立了计算机服务业,逐步健全了计算机产业结构。

表 1-1 所示为计算机发展历程简表。

表 1-1 计算机发展历程简表

时代	年份	物理器件	软件	应用范围
第一代	1946—1957	电子管	机器语言、汇编语言	科学计算
第二代	1958—1964	晶体管	汇编语言和高级语言	科学计算、数据处理
第三代	1965—1970	中小规模集成电路	高级语言和操作系统	逐渐广泛应用
第四代	1971 年至今	大规模集成电路	操作系统和应用软件	普及社会各方面

在计算机科学与技术的研究方面,中国在有限元计算方法、数学定理的机器证明、汉字信息处理、计算机系统结构和软件等方面都有所建树。在计算机应用方面,中国在科学计算与工程设计领域取得了显著成就。在有关经营管理和过程控制等方面,计算机应用研究和实践也日益活跃。

3. 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,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。计算机的主要应用领域如下:

(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。

(2) 数据处理(或信息处理)

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理,这类工作量大面广,决定了计算机应用的主导方向。

数据处理从简单到复杂已经历了三个发展阶段,它们是:

①电子数据处理(Electronic Data Processing, EDP),它是以文件系统为手段,实现一个部门内的单项管理。

②管理信息系统(Management Information System, MIS),它是以数据库技术为工具,实现一个部门的全面管理,以提高工作效率。

③决策支持系统(Decision Support System, DSS),它是以数据库、模型库和方法库为基础,帮助管理决策者提高决策水平,改善运营策略的正确性与有效性。

目前,数据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



检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等等各行各业。信息正在形成独立的产业，多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字，也有声情并茂的声音和图像信息。

(3) 辅助技术 (或计算机辅助设计与制造)

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

① 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)。

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计，以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如，在电子计算机的设计过程中，利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等，从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如，在建筑设计过程中，可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等，这样不但提高了设计速度，而且可以大大提高设计质量。

② 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)。

计算机辅助制造是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程。例如，在产品的制造过程中，用计算机控制机器的运行，处理生产过程中所需的数据，控制和处理材料的流动以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量，降低成本，缩短生产周期，提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 和 CAM 技术集成，实现设计生产自动化，这种技术被称为计算机集成制造系统 (CIMS)。它的实现将真正做到无人化工厂 (或车间)。

③ 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)。

计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用著作工具或高级语言来开发制作，它能引导学生循序渐进地学习，使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

(4) 过程控制 (或实时控制)

过程控制是利用计算机及时采集检测数据，按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制，不仅可以大大提高控制的自动化水平，而且可以提高控制的及时性和准确性，从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。因此，计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

例如，在汽车工业方面，利用计算机控制机床、控制整个装配流水线，不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化，而且可以使整个车间或工厂实现自动化。

(5) 人工智能 (或智能模拟)

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是计算机模拟人类的智能活动，诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果，有些已开始走向实用阶段。例如，能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统，具有一定思维能力的智能机器人等等。

(6) 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立，不仅解