



计算机原理

主编 / 全国高等教育自学考试指导委员会
侯炳辉

全国高等教育自学考试指定教材

计算机信息管理专业 (专科)

经济科学出版社

TP301
1164

全国高等教育自学考试指定教材

计算机信息管理专业（专科）

计 算 机 原 理

（附：计算机原理自学考试大纲）

全国高等教育自学考试指导委员会组编

侯炳辉 主编

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机原理/侯炳辉主编: 全国高等教育自学考试指导委员会编. —2 版. —
济科学出版社, 2000.1

全国高等教育自学考试指定教材计算机信息管理专业用

ISBN 7-5058-2005-2

I. 计… II. ①侯…②全… III. 电子计算机—理论—高等教育—自学考
IV. TP301

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 54586 号

计算机原理

(附计算机原理自学考试大纲)

全国高等教育自学考试指导委员会组编

侯炳辉 主编

经济科学出版社出版

社址: 北京海淀区万泉河路 66 号 邮编: 10008

网址: www.esp.com.cn

电子邮件: esp@public2.east.net.cn

涿州市星河印刷厂印刷

787×1092 16 开 16 印张 410000 字

2000 年 3 月第二版 2000 年 8 月第二次印刷

印数: 10101—20200 册

ISBN 7-5058-2005-2/G·424 定价: 21.00 元

(图书出现印装问题, 请与当地教材供应部门调换

(版权所有 翻印必究)

组编前言

当您开始阅读本书时，人类已经迈入了 21 世纪。

这是一个变幻难测的世纪，这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇，寻求发展，迎接挑战，适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习、终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试，其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学，为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问，这种教材应当适合自学，应当有利于学习者掌握、了解新知识、新信息，有利于学习者增强创新意识、培养实践能力、形成自学能力，也有利于学习者学以致用、解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书，我们虽然沿用了“教材”这个概念，但它与那种仅供教师讲、学生听，教师不讲、学生不懂，以“教”为中心的教科书相比，已经在内容安排、形式体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解，以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念，不断探索适合自己的学习方法，充分利用已有的知识基础和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能，以达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

1999.5

第一版编者的话

1992年10月18日,全国高等教育自学考试指导委员会和原国务院电子信息系统推广应用办公室联合颁发“关于开考计算机信息管理专业和组织电子信息技术人员学习的通知”,一个新的专科、本科分段进行的自学考试专业“计算机信息管理”宣告成立和开考。计算机原理是该专业“专”“本”两用的一门专业基础课。1992年底,全国高等教育自学考试指导委员会电类专业委员会,确定该教材由清华大学经济管理学院信息系侯炳辉教授主编。1994年10月,当时称为《计算机原理与系统结构》的自学教材由电子工业出版社正式出版和试用,经1995年第一次考试证明,该书基本符合计算机信息管理专业的要求,首次考试合格率达40.26%。尽管如此,由于下列因素,该教材需要作必要的修改:由于编者水平所限、出版仓促,有较多错误;1993年底电子部和全国自考办将该专业的大专段考试由3年改为2年,客观上要求教材的深度和内容作适当调整;计算机是当代发展最为迅速和活跃的技术,其教材也就不可避免地要在相对稳定的基础上需要作动态的更新和补充。因此,在1995年3月、4月两次专家研讨会上确定对该教材在原体系下修订改编,仍由侯炳辉教授主编,名称改为《计算机原理》,仍为5学分、90学时授课时间。新教材基本继承了原教材的体系和主要内容,但有几章进行了重大修改。原书第二章删去了全部电子电路部分,改写了逻辑代数初步、数字电路和逻辑电路;原书第八、九章进行了大幅度的删减,合并为第八章,仍作为非重点章节。此外,第三、四、五、六、七章也进行了重大的修改和更新。

20世纪后半叶尤其是近20年来,席卷全球的信息革命浪潮风起云涌般地滚滚向前,古老而年轻的中华大地面临着机遇与挑战。但信息技术是高技术,光着急是无济于事的,人才是关键。有人估计,中国实现信息化所需的信息技术人才不是几万、几十万,而是几百万、上千万!如此众多的需求,全日制高等教育无论如何不能胜任,必须动员各种力量,采取各种形式,培养和教育各个层次的信息人才。自学考试在全国范围内开考计算机信息管理专业就是一个有力的措施。

计算机信息管理专业是一个综合性的边缘性专业。信息系统是一个以计算机为核心的人/机系统,建造信息系统需要综合性的知识,因此信息管理专业的教学除基础知识(数学、外语等)外,还必须兼有经济、管理(如企业管理、会计、统计、财政、金融等)知识。但是,最重要的还是实践能力,使用计算机的能力。《计算机原理》是该专业惟一的一门涉及计算机原理和硬件的课程,是应用计算机的基础。因此,该课程的重要性是显而易见的。

由于自学考试的特点,学员的基础、背景不同,本书必须有别于全日制教材,它既要保证符合大纲要求的一定的深度和广度,又必须坚持实用,深入浅出地讲透基本概念,着重于培养分析问题和解决问题的能力。特别是由于计算机信息管理专业的教育是一种新型的教育模式,它既不同于现行全日制高校的教学模式,也不同于一般专业的高教自考,对这样一个复合型和应用型的高新技术专业,考生几乎全部通过助学教育才能完成考核,因此,对教

师、教学方法、教学管理等方面的要求和教材一样，显得十分重要。1995 年上半年《计算机原理与系统结构》的全国考试结果表明，同一张试卷，不同的助学点可能很不平衡，湖南衡阳助学点及格率达 68%，首都经贸大学助学点及格率也达 61.2%，而有些助学点的及格率仅达百分之十几。这些实例充分说明教学各个环节包括教材、教师、教学方法甚至于教学管理对自学好坏的重大影响。

本书由清华大学侯炳辉主编并编写第一、二、八章，曹慈惠编写第三章，毛波编写第六、七章，首都经贸大学杨一平编写第四、五章。新教材继承和吸收了原教材的众多内容，感谢原作者之一的天津大学来珠和闫金平两位老师的首肯和支持。本书由北方交通大学计算机系原系主任丁嘉种教授主审，清华大学计算机系教授刘风云、中国农业工程大学计算中心主任杨定民高工复审，对他们认真的审查和提出的宝贵意见，编者深表感谢。由于编者水平所限，又是在很短时间内编写出来的，对自学高考缺乏经验，不妥之处一定甚多，竭诚欢迎广大读者批评指正。

侯炳辉

1996 年 1 月

第二版编者的话

由原国务院电子办于1992年委托原国家教委开考的“计算机信息管理”专业已经历了七个年头了,尽管委托单位和开考单位的机构变迁多次,但“计算机信息管理”专业的培养目标与办学模式基本没有多大变动,这种相对稳定性为该专业的发展创造了较好的条件。

七年多来,“计算机信息管理”专业在全国范围内得到了较快的发展。目前,全国已有27个省市(包括计划单列市)区开设了本专业助学点500多个(一般为当地著名大学或办学机构),在校大专生8万多名,本科生4万多名,在一些省市,该专业成为最大的自考专业。在已毕业并取得学历或未取得学历的数万名考生中,大多因其有一技之长而获得较满意的工作,为国家信息化做出了贡献。

我国信息化的任务非常艰巨,任重而道远,人才是制约的第一因素。因此,采取各种方式加速培养信息人才具有战略性意义,也是我们的光荣义务。为适应信息化发展的需要,专业的教学计划需适时调整,从1996年开始,原电子部和现在的信息产业部经过郑重研究,将“专”、“本”结合的“计算机信息管理”专业模式修改为“独立专科段”与“独立本科段”模式,经多次论证,教育部于1998年12月28日发布教考试[1998]9号文件,对专业考试计划进行了调整,其中《计算机原理》一书由“专”“本”合用改成专科专用,5学分改为4学分。高教自考电子电工与信息类专业委员会于1999年5月的宜昌会议上决定该书仍由清华大学侯炳辉教授任第二版主编。在征求全国电子信息应用,教育中心有关同志 and 助学点讲课教师的意见后于1999年6月对该课程的教学大纲进行了审订。本书就是根据该大纲修编的。

第二版大纲和教材基本上继承了原书的体系,但做了较大的修改。

(1) 适当压缩教材篇幅,以适应4学分的要求。

(2) 适当降低考试要求,以适应独立专科水平的要求,尤其是比较难的第四、五章大多数从“简单应用”的能力层次降低到“领会”层次,从“领会”层次降低到“识记”层次。第二章删去了触发器和加法器等的逻辑电路的构成及原理。第四章删去补码乘、除法运算的内容。

(3) 更新充实内容,以适应信息技术日新月异的发展。

信息技术的发展日新月异,及时删旧补新是必要的,现第一章补充了计算机在网络和电子商务中的应用,增加了一些新的软件内容;第四章增加各种总线标准;第六章删去磁芯存储器;第七章增加了多媒体输出输入设备;第八章删去Inter 80486微机简介和新一代计算机的内容,增加了多媒体计算机和网络计算机简介。还有一些细节也作了修改。

(4) 文字上作了一些修正。

毫无疑问,“计算机信息管理”专业,尤其是专科段考生的培养目标是应用型人才,所以整个教学计划中有众多应用性专业课程。但应用离不开基础知识。数学、外语以及计算机

原理都属于基础性课程，它们未必达到在工作中的“即学即用”，但它们是为长远的、隐含的、经常的、“举一反三”的应用服务的。《计算机原理》是该专业惟一的一门涉及计算机原理及硬件的课程，是应用计算机的专业基础，基础反映了知识的牢固和水平，既然自学考试是学历教育的一种，就要适当强调基础课的重要性。同时，基础课免不了原理性多，抽象性强，无论教和学都有较大难度。正因如此，我要感谢教授此课的老师不辞辛劳付出的精力和智慧，我也相信考生会以坚毅的决心，沉住气，不畏艰难地学习好此课的。

本书由侯炳辉任主编和统稿并编写第一、二、八章，曹慈惠编写第三章，杨一平编写第四、五章，毛波编写第六、七章。本书主审为丁嘉种教授，副审为刘风云教授和沈林兴高级工程师。再次感谢大纲和教材的审定者。由于改编时间仓促，加上编者水平所限，错误在所难免，再次欢迎读者批评指正。

侯炳辉

1999年8月5日于清华园

目 录

计算机原理

第 1 章 计算机系统概论	(1)
1.1 计算机发展简史	(1)
1.2 计算机分类及其应用	(2)
1.2.1 计算机的分类	(2)
1.2.2 计算机的应用	(3)
1.3 计算机硬件基本概念	(5)
1.3.1 计算机硬件的基本组成	(5)
1.3.2 数据流、控制流及总线结构	(6)
1.3.3 计算机各主要部件简介	(7)
1.4 计算机软件基本概念	(9)
1.4.1 软件的分类	(9)
1.4.2 操作系统及其功用	(9)
1.4.3 数据库管理系统及其功用	(10)
1.4.4 计算机语言	(11)
1.4.5 常用通用软件	(11)
1.5 计算机性能指标	(11)
练习题	(12)
第 2 章 数字逻辑基础	(14)
2.1 逻辑代数初步	(14)
2.1.1 逻辑代数的基本运算	(14)
2.1.2 逻辑代数的运算法则	(16)
2.2 逻辑电路	(17)
2.2.1 “与”门及“与”逻辑关系	(17)
2.2.2 “或”门及“或”逻辑关系	(18)
2.2.3 “非”门及“非”逻辑关系	(18)
2.2.4 “与非”门	(18)
2.2.5 “或非”门	(19)
2.2.6 “异或”门	(19)

2.2.7 “三态”门	(20)
2.3 触发器	(20)
2.3.1 R—S 触发器	(20)
2.3.2 D 触发器	(22)
2.4 加法器	(23)
2.5 寄存器	(24)
2.5.1 基本寄存器	(24)
2.5.2 移位寄存器	(24)
2.6 计数器	(25)
2.6.1 二进制计数器	(25)
2.6.2 十进制计数器	(27)
2.7 译码器及分配器	(27)
2.7.1 译码器	(27)
2.7.2 分配器	(28)
练习题	(29)
第 3 章 计算机数据表示	(31)
3.1 进位计数制及其相互转换	(31)
3.1.1 进位计数制	(31)
3.1.2 二进制	(32)
3.1.3 八进制与十六进制	(33)
3.1.4 十进制与二进制的相互转换	(36)
3.1.5 十进制数与任意进制的转换	(38)
3.2 计算机数值数据的表示方法	(39)
3.2.1 机器数和真值	(39)
3.2.2 计算机符号数的表示方法	(40)
3.2.3 机器数的定点与浮点表示	(44)
3.3 二—十进制数字编码	(47)
3.3.1 8421 BCD 码	(47)
3.3.2 2421 BCD 码	(48)
3.3.3 几种 4 位无权码	(48)
3.4 字符编码	(48)
3.4.1 非数值数据	(48)
3.4.2 ASCII 编码	(49)
3.4.3 EBCDIC 编码	(51)
3.4.4 计算机汉字信息表示方法	(52)
3.5 其它信息的表示	(58)
3.5.1 语音的计算机表示方法	(58)
3.5.2 位图图像的计算机表示	(59)
3.5.3 图形的计算机表示	(59)

3.6 数据校验码	(60)
3.6.1 奇偶校验码	(60)
3.6.2 交叉校验	(61)
3.6.3 循环冗余校验码	(62)
3.6.4 海明校验码	(64)
练习题	(64)
第4章 运算方法及运算器	(66)
4.1 运算方法及其实现	(66)
4.1.1 定点加减法运算及其实现	(66)
4.1.2 定点乘法运算及其实现	(72)
4.1.3 定点除法运算及其实现	(75)
4.1.4 浮点加减法运算	(78)
4.1.5 浮点乘除法运算	(80)
4.2 逻辑运算	(81)
4.3 运算器	(81)
4.3.1 多功能算术/逻辑运算单元 (ALU)	(82)
4.3.2 运算器的结构特点	(83)
4.3.3 运算器组成实例	(86)
练习题	(88)
第5章 指令系统及控制器	(90)
5.1 计算机的指令系统	(90)
5.1.1 指令系统	(90)
5.1.2 指令的格式	(91)
5.2 指令的寻址方式	(92)
5.2.1 寻址的概念	(93)
5.2.2 基本的寻址方式	(93)
5.2.3 寄存器寻址方式	(95)
5.2.4 扩展寻址方式	(98)
5.3 指令的结构及分类	(100)
5.3.1 CISC 和 RISC	(100)
5.3.2 指令的分类	(100)
5.4 中央处理器的功能及组成	(103)
5.4.1 CPU 的功能	(103)
5.4.2 CPU 的组成	(104)
5.4.3 CPU 中的主要寄存器	(105)
5.4.4 操作控制器及时序产生器	(106)
5.5 指令周期	(107)
5.5.1 指令周期的基本概念	(107)
5.5.2 非访内指令的指令周期	(109)

5.5.3	直接访内指令的指令周期	(111)
5.5.4	间接访内指令的指令周期	(115)
5.5.5	程序控制指令的指令周期	(117)
5.6	微操作	(119)
5.6.1	微操作的基本概念	(119)
5.6.2	微操作的描述语言	(119)
5.6.3	微操作的实现	(121)
5.6.4	微操作的控制	(122)
5.6.5	微操作的实例介绍	(123)
5.7	控制器中的控制方式与时序部件	(124)
5.7.1	控制器的控制方式	(125)
5.7.2	时序系统及时序部件的实现	(126)
5.8	组合逻辑控制器和可编程逻辑器件简介	(129)
5.8.1	组合逻辑控制器	(129)
5.8.2	组合逻辑控制器举例	(130)
5.8.3	可编程逻辑阵列 (PLA)	(133)
5.8.4	可编程阵列逻辑 (PAL)	(134)
5.8.5	通用阵列逻辑 (GAL)	(135)
5.9	微程序控制器	(136)
5.9.1	微程序控制的基本原理	(136)
5.9.2	微指令的结构	(138)
练习题		(139)
第 6 章	存储器和存储体系	(141)
6.1	概述	(141)
6.1.1	存储器的基本概念	(141)
6.1.2	存储器的特性	(141)
6.1.3	存储器的性能指标	(142)
6.1.4	存储器的分类	(143)
6.2	主存储器基本工作原理	(144)
6.2.1	主存储器的基本组成	(144)
6.2.2	存储体阵列	(145)
6.2.3	存储器地址译码系统	(146)
6.2.4	存储器的读写操作	(147)
6.3	RAM 的结构、组织及其应用	(147)
6.3.1	半导体 RAM 的结构	(148)
6.3.2	RAM 的组织	(149)
6.3.3	常见 RAM 的种类及应用	(152)
6.4	ROM 的工作原理及其应用	(152)
6.4.1	ROM 的工作原理	(153)

6.4.2 EPROM 和 EEPROM	(154)
6.5 外存储器工作原理	(154)
6.5.1 磁表面存储器工作原理	(154)
6.5.2 磁带存储器	(155)
6.5.3 磁盘存储器	(156)
6.5.4 光盘存储器	(159)
6.5.5 半导体芯片存储器 (PC 存储卡)	(160)
6.6 存储体系	(161)
6.6.1 存储体系的基本概念	(161)
6.6.2 虚拟存储的概念、作用和工作过程	(164)
练习题	(170)
第 7 章 输入输出系统	(172)
7.1 输入输出系统概述	(172)
7.1.1 输入输出系统	(172)
7.1.2 设备的编址方法	(172)
7.1.3 输入输出指令	(174)
7.1.4 输入输出接口概念和作用	(174)
7.1.5 输入输出接口的分类	(175)
7.2 数据传送的控制方式	(176)
7.2.1 程序直接控制方式	(177)
7.2.2 程序中断方式	(178)
7.2.3 DMA 输入输出方式	(183)
7.2.4 通道控制方式和外围处理机方式	(188)
7.2.5 不同传送方式的评价	(190)
7.3 外围设备	(192)
7.3.1 外围设备及其分类	(192)
7.3.2 常用的输入设备	(192)
7.3.3 显示设备	(196)
7.3.4 常用输出设备	(198)
7.3.5 常用通讯设备	(200)
练习题	(202)
第 8 章 计算机系统举例及新发展	(204)
8.1 Pentium 微处理器简介	(204)
8.2 IBM AS/400 小型机概述	(206)
8.2.1 IBM AS/400 简介	(206)
8.2.2 IBM AS/400 硬件	(208)
8.2.3 IBM AS/400 软件	(210)
8.3 计算机系统的新发展	(212)
8.3.1 并行处理与多机系统的发展	(212)

8.3.2 多媒体计算机和网络计算机简介	(213)
练习题	(214)
主要参考文献	(215)

计算机原理自学考试大纲

出版前言	(219)
一、课程的性质及其设置的目的与要求	(221)
二、课程内容与考核目标	(222)
第1章 计算机系统概述	(222)
第2章 数字逻辑基础	(223)
第3章 计算机数据表示	(225)
第4章 运算方法及运算器	(227)
第5章 指令系统及控制器	(228)
第6章 存储器和存储体系	(231)
第7章 输入输出系统	(233)
第8章 计算机系统举例及新发展	(235)
三、有关说明与实施要求	(237)
附录 题型举例	(238)
后 记	(240)

第 1 章 计算机系统概论

1.1 计算机发展简史

20 世纪是人类最辉煌的世纪之一。在这个世纪里发明了电子计算机，发明了原子反应堆，进行了宇宙航行……，其中电子计算机的出现对生产技术、社会、生活等影响之深远和广泛难以用恰当的语言所描述。第一台计算机是 1946 年问世的，距今不到 50 年。尽管这台被命名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 的计算机现在看起来是那样“笨拙”和“低级”，可在当时却轰动了世界，它的意义在于宣告人类开始了一个新的时代——信息革命的时代。

40 多年来，电子计算机的发展是那样的目不暇接，那样的绚丽多彩，所以对计算机发展史的划分就显得困难和多样化。早先，学术界常以器件作为划分的标准：

第一代：电子管计算机。时间：1946~1957 年；

第二代：晶体管计算机。时间：1958~1964 年；

第三代：集成电路 (IC) 计算机。时间：1965~1970 年；

第四代：大规模集成电路 (LSI) 和超大规模集成电路 (VLSI) 计算机。时间：1970~

第五代：新一代计算机……

目前用器件划分时代的方法遇到了问题，究竟什么是第五代 (或新一代) 计算机呢？其构想和理论非常活跃，而且不可能单用器件来区分了。例如对新一代计算机的构想和理论认为，它采用超大规模的集成电路，系统结构将有革命性的变化，类似于人脑的神经网络；使用常温超导材料和光器件；采用超并行结构的数据流计算等。这样，新一代计算机就不光是器件问题，它涉及到系统结构、新材料、人工智能等众多领域，所以实际上很难再以器件为标准划分时代了。

计算机硬件发展的同时，软件始终伴随其步伐迅猛发展。就以计算机语言而言，也划分了若干时代：

第一代：机器语言。每条指令用二进制编码，效率很低。

第二代：汇编语言。用符号编程，和具体机器指令有关，效率也不高。

第三代：高级语言。从 50 年代起出现了许多知名的高级语言，如 FORTRAN, ALGOL, COBOL, BASIC, PASCAL, C 等。

第四代：所谓第四代语言实际上是在高级语言的基础上集成的模块化语言，它有更强的编程功能，如 SQL, POWER BUILDER, POWER POINT, EXCELL, DELPH 等。近年

来,更广泛应用面向对象的编程语言和网络语言,如 VB, VC, C++ 以及 HTML, Java 等。近来,出现了各种软件开发工具,即所谓 CASE (计算机辅助软件工程),实际上 CASE 已超出了语言的范围,集语言、数据库等于一体,形成了所谓信息系统应用生成工具(而且这方面的研究仍然是热门课题)等等,从而以语言划分时代的标准也将结束了。

第三种划分计算机发展史的标准是应用。计算机是在应用中发展的,应用始终是计算机发展的动力和归宿。因此,也以应用的不同阶段来进行划分:

第一阶段:军事方面的应用。如弹道计算,核武器设计等;

第二阶段:科学计算、工程设计等方面的应用;

第三阶段:应用于管理,这是计算机应用最广泛的领域;

第四阶段:计算机广泛用于辅助设计(CAD)和辅助制造(CAM);

第五阶段:综合应用,包括 CAD, CAM, CAPP, MIS, DSS 以及 OA, ES 等形成所谓计算机集成制造系统(CIMS);

第六阶段:家庭应用,广泛用于教学、日常生活等。

以上这些阶段都不十分严格,实际上所有应用都在继续着,计算机已无处不有,无处不用,已深入到社会的各个角落。

第四种划分方法是所谓几个“浪潮”的观点。

第一次浪潮(50~60年代):以 IBM370 为代表的所谓“大型机”(Mainfram)浪潮,其特点是以批处理为主,主要用于大规模科学计算;

第二次浪潮(60~70年代):小型机浪潮,典型的是 DEC 公司的 PDP 和 VAX 机的出现,其特点是多用户分时处理;

第三次浪潮(70年代以后):是微型计算机(Micro Computer)的出现,并迅速渗入到企业、机关、学校和家庭。目前微型机继续向大规模集成、微型化、智能化、网络化方向发展。

1.2 计算机分类及其应用

1.2.1 计算机的分类

关于计算机的分类,也可用各种不同的方法,大致有以下几种分类方法:

1. 按信息的表示形式和处理方式分类

按信息的表示形式和处理方式可分为数字计算机、模拟计算机以及数字模拟混合计算机。信息有两大类,一是数字类信息,如工厂中的生产、库存、财务等信息,这些信息的处理方式大多数属于数据处理,另一种是“模拟量”信息,它指连续变化的物理量,如自动控制中的温度、压力、距离等等,这类信息的处理大多数为科学计算、过程控制等。数字计算机采用二进制运算,其特点是解题精度高、便于存储信息,是通用性很强的计算工具,既能胜任科学计算和数据处理,也能进行过程控制和 CAD/CAM 等工作;模拟计算机的运算部

件是一些电子电路，其运算速度极快，但精度不高，主要用于实时控制（如军事），但难于存储信息，使用也不够方便；混合计算机是取数字、模拟两种计算机之长，既能高速运算，又便于存储。但这种计算机设计困难，造价昂贵。由于数字计算机的速度有了很大提高，模拟计算机的应用已越来越让位于数字计算机，因此目前提到的电子计算机大多指数字计算机；对于信息管理专业而言，主要应用的也是数字计算机。

2. 按计算机的用途分类

按计算机的用途可划分为通用计算机和专用计算机。通用机根据不同的计算机型号配有一定的存储容量，一定数量的外围设备，也配有多种系统软件和数据库管理系统，通用性强，功能齐全，现在一般讲的计算机就是指通用计算机。

专用计算机是专为某些特定问题设计的计算机。因此功能单一，可靠性高，成本低，结构往往比较简单。如银行系统、商业系统、军事系统的专用计算机。

3. 按计算机规模分类

按计算机规模分类，传统上分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机等。这种划分综合了计算机的运算速度、字长、存储容量、输入输出能力、价格等指标。一般说巨型机、大型机结构复杂，运算速度快，存储量大，价格昂贵。但由于计算机性能日新月异地变化，划分的标准也就逐渐失去了意义，例如过去认为是大型机或中型机的，在某些指标方面可能不如现代的高档微机，例如 Pentium 微机（以 586 为例）的芯片集成了几百万只晶体管，主频达 400MHz 以上，其性能已远远超过以前的 IBM4300 等所谓大中型机了。

1.2.2 计算机的应用

计算机已无孔不入地渗透到所有应用领域。从工业、农业、商业、医药、机关事务、学校辅助教学到日常生活，几乎找不到不用计算机的地方。按照计算机加工信息的方式和处理信息的特点，计算机的应用一般可以分为两大类——数值应用和非数值应用。现在非数值应用范围已远远超过了数值计算。计算机的应用大致分为如下几方面：

1. 在科学计算中的应用

计算机最早用于军事和科学计算。第一台计算机的研制目的就是用于弹道计算的，以后如天气预报，人造卫星，原子反应堆，导弹和航天飞机，大型水利枢纽，大型桥梁，高层建筑，地震、地质，重型机械的结构设计，飞机、轮船的外形设计等都离不开大型高速计算机。在基础科学研究方面，生物学中的脱氧核糖核酸和人工蛋白的合成，人工胰岛素的合成，物质结构分析等复杂运算都需要大型高速计算机。

2. 在实时控制中的应用

计算机在工业控制和测量方面的应用已十分成熟和广泛。如大型化工企业中自动采集工艺参数，进行检验、比较以控制工艺流程，大型冶金企业的高炉炼铁控制，钢材轧制控制，30 万吨合成氨装置巡回检测，显示打印制表，数控机床控制，电炉温度闭环控制，国防工