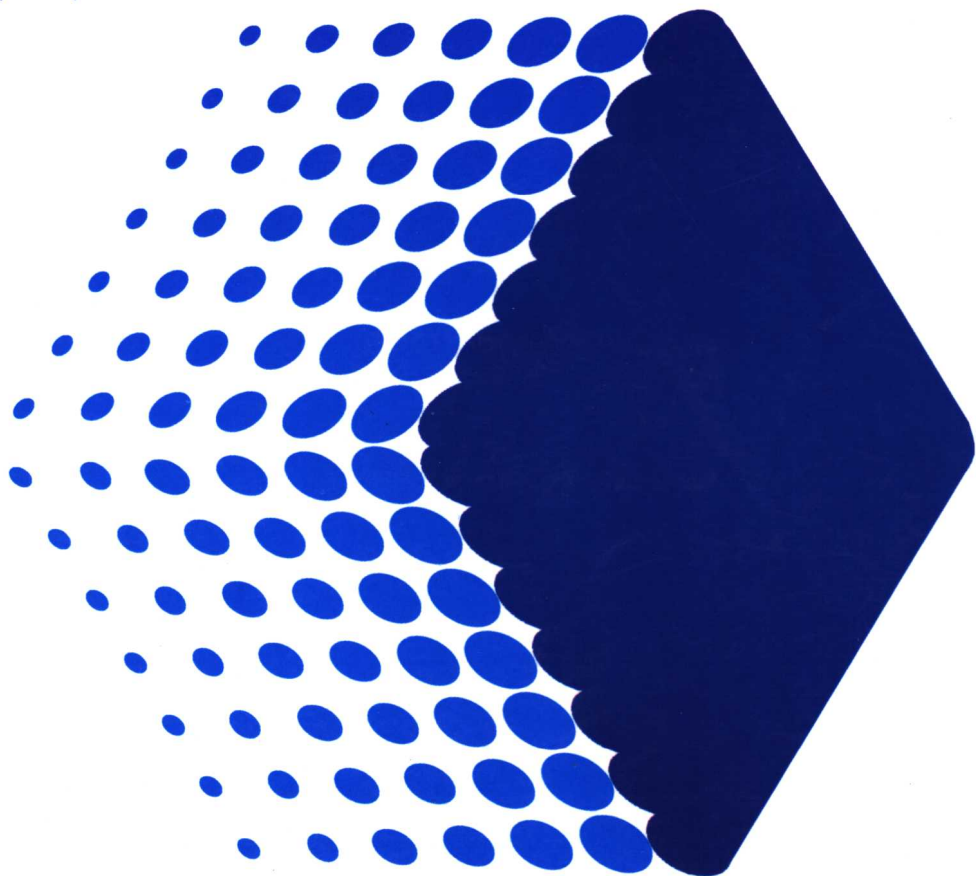


全国计算机等级考试辅导丛书

一级 B (Windows 环境)

丛书编委会 编著

新大纲



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

全国计算机等级考试辅导丛书

一级 B (Windows 环境)

丛书编委会 编著

中国电力出版社

内 容 提 要

本书根据教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试考试大纲（2002年版）》中一级B（Windows环境）的要求而编写。主要内容包括：计算机概述、计算机的数据与编码、操作系统的功能和使用、字表处理软件 Word 2000、Excel 2000的功能和使用、计算机网络和考试大纲等。

本书是参加计算机等级考试相应科目应试者必备的教材，也可作为高等院校计算机的教材或自学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

Windows 环境：一级. B/丛书编委会编. —北京：中国电力出版社，2002.11

（全国计算机等级考试辅导丛书）

ISBN 7-5083-1308-9

I. W... II. 丛... III. 电子计算机—水平考试—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 084670 号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路 6 号 100044 <http://www.infopower.com.cn>）

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2003 年 1 月第一版 2003 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19 印张 445 千字

定价 25.00 元

版 权 所 有 翻 印 必 究

（本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换）

全国计算机等级考试辅导丛书

编 委 会

主 任:

程 誉

副主任:

王 惇 翁卫兵

委 员: (排名不分先后)

杨 薇	金加剑	徐 桂	胡 浩	李 婧	张春英
曹永强	孙长城	丁卫霞	田冠飞	曾祥希	杨晓卿
于向鸿	何荣春	邓春妮	李晓辉	李 刚	朱 炜
彭全平	谢 华	崔 桦	郭明玄	陈宏涛	周 巍
余啸海	石 江	杨好颖	李 耿	高 岚	杨连池
王 磊	张笑梦	张浩宇	于 盛	蔡 霞	袁 元
王瑛林	苑洁芳				

序 言

二十一世纪是信息时代，计算机和计算机科学已经进入了人类社会的各个领域，极大地改变了人们的生产方式和生活方式，信息化社会已经对人员的素质及其知识结构提出了更高的要求。各行各业的人员无论年龄、专业和知识背景，都应该掌握和应用计算机，以便提高工作效率和管理水平。事实表明，既掌握一定的专业知识，又具备计算机应用能力的复合型人才越来越受到用人单位的重视和欢迎。

全国计算机等级考试是由教育部考试中心主办，由教育部考试中心于1994年面向社会推出的用于测试应试人员计算机应用知识与能力的等级水平考试。其目的在于以考促学，向社会推广和普及计算机知识。1994年参加计算机等级考试的有1万多人，到了2001年上半年，报考人数已经超过82万人。事实证明，全国计算机等级考试具有考试设计合理、命题科学、管理严格、社会信誉好等特点。随着计算机技术在我国各个领域的推广、普及，越来越多的人开始学习计算机知识，并逐渐掌握了各种计算机技能。

为适应计算机应用技术的飞速发展，国家考试中心于2001年11月对全国计算机等级考试科目和内容进行了大幅度调整：一级停考DOS，改为一级和一级B（Windows环境）。二级停考PASCAL，增加Visual Basic和Visual FoxPro。原有的三级A、B类考试分解为PC技术、网络技术、信息管理技术和数据库技术。与此同时，全国计算机等级考试专家委员会也审议通过了新的考试大纲。并于2002年下半年开始在全国范围内使用。

对于参加计算机等级考试的考生来说，等级考试是基础理论与实际技能并重，考生在复习中不可有所偏废。首先，应在全面了解本级别的应试要求和考核要点的基础上，努力熟悉考试题型，选择典型进行复习，以达到触类旁通的效果。应试考生一定要强化技能（运算技能、记忆技能、上机调试技能等）的训练。其次，根据以往的情况，因上机考试失误而未能通过考试的考生占了相当的比例。因此，我们建议广大应考考生，要通过一定数量的模拟训练，不断培养并提高自己的上机调试能力，做好上机考试的充分准备。

为了适应新的考试大纲，我们在紧扣考纲的基础上，编写了本套丛书——2002新大纲计算机等级考试辅导用书。包括一级、二级和三级共13本：一级、一级B（Windows环境）、二级基础知识、二级C语言程序设计、二级FoxBASE+程序设计、二级QBASIC语言程序设计、二级FORTRAN语言程序设计、二级Visual Basic语言程序设计、二级Visual FoxPro程序设计、三级数据库技术、三级网络技术、三级PC技术、三级信息管理技术。

每本书中均有大量的练习题，并在书后附有考试大纲和模拟题2套，习题导向准确，针对性强，均有参考答案。考生只需要少量时间，通过实战练习，就能够在较短时间内掌握考试要点，熟悉考试题型，以便顺利通过考试。

由于笔者水平有限，加之时间仓促，书中错误之处在所难免，恳请广大读者多提宝贵意见。

编委会

目 录

序 言

第 1 章 计算机概述	1
1.1 计算机的发展、分类与应用	1
1.2 计算机系统概述	7
1.3 计算机的语言	9
1.4 计算机硬件系统基本组成及工作原理	12
1.5 指令及指令系统	18
1.6 计算机系统的主要技术指标	19
1.7 IBM PC 系列机简介	21
1.8 多媒体计算机	27
1.9 典型外部设备的使用	30
1.10 系统参数设置	34
1.11 计算机病毒及其防治	34
1.12 练习题	39
第 2 章 计算机的数据与编码	46
2.1 数制	46
2.2 二进制的算术运算与逻辑运算	51
2.3 数码、字符和文字的编码	55
2.4 带符号数的表示法	58
2.5 数据在计算机中的存储	60
2.6 练习题	61
第 3 章 操作系统的功能和使用	67
3.1 操作系统概述	67
3.2 DOS 操作系统	70
3.3 微型机操作系统中文 Windows 98 的使用	79
3.4 中文 Windows 98 一般操作	81
3.5 中文 Windows 98 的文件操作	93
3.6 中文 Windows 98 操作技巧	101
3.7 配置自己的中文 Windows 98 系统	109

3.8	操作系统对汉字的支持	112
3.9	练习题	116
第 4 章	字表处理软件 Word 2000	122
4.1	Word 2000 概述	122
4.2	基本操作	128
4.3	文档视图	137
4.4	文档格式的编排	144
4.5	文档中的图形处理	154
4.6	文档中的表格处理	162
4.7	编排页面格式与文档打印	170
4.8	链接与嵌入	178
4.9	Word 的自动功能	180
4.10	练习题	184
第 5 章	Excel 2000 的功能和使用	191
5.1	Excel 2000 简介	191
5.2	工作簿和工作表	196
5.3	工作表的格式化	209
5.4	公式和函数	216
5.5	使用图表	222
5.6	管理数据清单	227
5.7	练习题	237
第 6 章	计算机网络	245
6.1	计算机网络的概念和分类	245
6.2	局域网概述	247
6.3	网络通信	252
6.4	Internet 概述	256
6.5	上网方式	260
6.6	上网的操作系统	261
6.7	收发电子邮件	268
6.8	万维网概述	272
6.9	利用 FTP 进行文件传输	278
6.10	网络安全	279
6.11	练习题	280
附录 A	一级 B (Windows 环境) 考试大纲	285
附录 B	笔试模拟试卷 (2 套)	287

第 1 章 计算机概述

计算机的出现是近代重大科学成就之一。它有效地推动了其他学科的发展，现在已经成为我们工作和生活中必不可少的工具。要学习计算机地使用，首先应当了解计算机的基础知识。本章简单介绍计算机的发展、特点及用途等。

1.1 计算机的发展、分类与应用

1.1.1 计算机的发展

世界上第一台电子计算机 ENIAC (ENIAC 是 The Electronic Numerical Integrator And Calculator 的缩写) 是 1946 年研制成功的。在短短的 50 多年以来，计算机连续进行了几次重大技术革命，每一次都留下了鲜明的标志。人们依据计算机性能和当时硬件技术将计算机的发展划分成以下四个阶段，每一阶段在技术上都是一次新的突破，在性能上都是一次质的飞跃。

1. 第一代计算机——电子管计算机 (1946 年~1957 年)

其主要特点是：

- (1) 采用电子管制作基本逻辑部件，体积大、耗电量大、寿命短、可靠性差、成本高。
- (2) 采用水银延迟电路或电子射线管作为存储部件，容量很小，后来的外存储器使用磁鼓来存贮信息，扩充了容量。
- (3) 输入输出装置落后，主要使用穿孔卡片，速度慢并且使用不便。
- (4) 没有系统软件，只能使用机器语言和汇编语言编程。

2. 第二代计算机——晶体管计算机 (1958 年~1964 年)

其主要特点是：

- (1) 采用晶体管制作基本逻辑部件，体积减小、重量减轻、能耗降低、成本下降，计算机的可靠性和运算速度均得到了提高。
- (2) 普遍采用磁芯作为主存储器，采用磁盘/磁鼓作为外存储器。
- (3) 开始有了系统软件 (监控程序)，提出了操作系统概念，出现了高级语言，如 FORTRAN 和 ALGOL60 等。

3. 第三代计算机——集成电路计算机 (1965 年~1969 年)

其主要特点是：

- (1) 采用中、小规模集成电路制作各种逻辑部件，从而使计算机体积更小、重要更轻、

耗电更省、寿命更长、成本更低，运算速度有了更大提高。

(2) 采用半导体存储器作为主存，取代了原来的磁芯存储器，使存储容量有了大幅度的提高，增加了系统的处理能力。

(3) 系统软件有了很大发展，出现了分时操作系统，多用户可以共享计算机软硬件资源。

(4) 在程序设计方法上采用了结构化程序设计，为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证。

4. 第四代计算机——大规模和超大规模集成电路计算机（1970年~至今）

其主要特点是：

(1) 基本逻辑部件采用大规模和超大规模集成电路，使计算机体积、重量、成本均大幅度降低，出现了微型机。

(2) 作为主存的半导体存储器，其集成度越来越高，容量也越来越大，存储器除广泛使用软硬磁盘外，还引进了光盘。

(3) 各种使用方便的输入输出设备相继出现，如大容量的磁盘、光盘、鼠标、图像扫描仪、数码相机、高分辨率彩色显示器、激光打印机和绘图仪等。

(4) 软件产业高度发达，各种实用软件极大方便了用户。

(5) 计算机技术与通信技术相结合，计算机网络（广域网、地区网和局域网）已把世界紧密联系在一起，我们的世界变的越来越小。

(6) 多媒体技术地崛起，使计算机集图像、图形、声音和文字处理于一身，在信息处理领域掀起了一场革命，信息高速公路正在筹划实施之中。

从20世纪80年代开始，日本、美国和欧洲等发达国家都宣布开始新一代计算机的研究。普遍认为新一代计算机应该是智能型的，它能模拟人的智能行为，理解人类自然语言，并继续向着微型化、巨型化和网络化的方向发展。

表 1.1 列出了各代计算机主要指标。

表 1.1 各代计算机的比较

计算机	第一代	第二代	第三代	第四代
原器件等	1946年~1955年	1956年~1963年	1964年~1971年	1972年~至今
主机电子器件	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
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等大容量存储器
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
处理速度 (指令数/秒)	几千条	几百万条	几千万条	数亿条以上

1.1.2 微型机的发展阶段

在计算机发展到第四代的时候，微型机因其体积小、结构紧凑而很快的发展起来了。它

的一个重要特点是将中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 做在一块称为微处理器的集成电路芯片上。根据微处理器的集成规模, 又形成了微型机的不同发展阶段。一般情况下, 计算机以 2~3 年更新一次的速度迅速更新换代。

1. 第一代微型机 (1971 年~1972 年)

1971 年美国的 Intel 公司首先制成 4 位微处理器 (Intel 4004), 随后又研制成 8 位微处理器 (Intel 8008), 由 4 位和 8 位微处理器构成的微型计算机都属于第一代微型计算机。

2. 第二代微型机 (1973 年~1977 年)

第二代微型机微处理器都是 8 位的, 但集成度有了较大提高。典型产品有 Intel 公司的 8080、Motorola 公司的 6800 和 Zilog 公司的 Z80 等微处理器芯片, 以这些芯片做为 CPU 芯片而生产的微型机, 其性能有了较大的提高。

3. 第三代微型机 (1978 年~1981 年)

1978 年 Intel 公司生产出 16 位微处理器, 标志着微处理器进入第三代, 其性能比第二代提高了近 10 倍。典型产品有 Intel 8086、Z 8000 和 M 68000 等。使用 16 位微处理器生产出来的微型机, 能支持多种应用, 如数据处理和科学计算等。

4. 第四代微型机 (1981 年~至今)

随着半导体技术工艺的发展, 集成电路的集成度越来越高, 生产出 32 位高档微处理器, 典型产品有 Intel 公司的 Intel 386、486 和 iAPx432, 贝尔实验室的 MAC32、HP32 和 M68020 等。用 32 位微处理器构成的第四代微型机, 其性能可与 70 年代的大、中型计算机相媲美。

PC (Personal Computer) 机以其设计先进、功能齐全、软件丰富和价格低廉等优势迅速占领了世界市场。之后又不断升级, 出现了 386、486 和 586, 直到今天以 Pentium (奔腾) CPU 为代表与 IBM PC 兼容的不同品牌、不同型号的高性能微型计算机相继问世。如今, 可供用户选择的机型可谓琳琅满目, 市场上有台式机、笔记本型以及多媒体电脑任君选择。在购买计算机时一定要搞清计算机的性能指标, 根据自己的实际应用合理配置计算机。

1.1.3 计算机的特点

计算机是有别于其他任何机器的机器, 它在一定条件下能代替人脑自动工作。这主要取决于它自身的一些特点。

1. 运算速度快

计算机内部的运算器, 是由一些数字逻辑电路构成的, 其中电子流动是其主要的工作原理。我们知道电子速度是很快的, 现在高性能电脑每秒能进行 10 亿次加减运算。很多场合下, 运算速度起决定作用。例如, 现代社会中许多东西都希望能够预先知道, 这就需要根据现有资料进行大量计算, 如天气预报等。运算是人类社会活动的重要因素, 以往许多工业生产中的计算限于计算工具的落后, 只能凭经验公式估计, 如今使用计算机可以进行精确求值, 省时省料, 加快产品的更新换代。

2. 具有记忆特性

在计算机中有个承担记忆职能的部件，称为存储器。如果没有存储器，计算机就丧失了记忆能力，就不能叫电脑了。计算机存储器的容量可以做的很大，并且能记住大量信息。除能记住各类数据信息外，还能记住加工这些数据的程序。程序是人设计的，它反应了人们的思想方法和行为动作，记住程序当然就等于记住了人们的思维和活动。

3. 计算精确度高

数字式电子计算机用离散的数字信号形式模拟自然界连续物理量，这无疑存在一个精度问题。实际上，电子计算机的计算精度在理论上并不受限制，一般的计算机均能达到15位有效数字，通过一定技术手段，可以实现任何精度要求。我们知道历史上有个著名数学家契依列，曾经为了计算圆周率，整整花了15年时间，才算到第707位。然而，这已经成为了历史，现在只要你愿意，把这件事交给计算机，几小时就可以计算到10万位。但是话又说回来了，追求如此之高的精度又有什么意义呢？

4. 有逻辑判断能力

逻辑判断能力就是因果关系分析能力，分析命题是否成立以便作出相应对策。在许多计算机程序中，是非判断是非常普遍的问题，例如，超市中的收银机，在扫描完每一个商品的价格时候，总要进行“继续扫描”和“总和”的判断，而当一个顾客结完帐后，它又要进行“是否还有顾客”和“总账”的判断。更多的如数学中的许多问题要做各种复杂的推理，例如，数学中有个“4色问题”，说的是无论多么复杂的地图，要使相邻区域的颜色不同，最多只需要4种颜色就够了。100多年来不少数学家一直想去证明它或者推翻它，却一直都没有结果，成了数学中的著名难题。1976年两位美国数学家终于使用计算机进行了推理，验证了这个有名的猜想。

5. 自动执行程序的能力

计算机是个自动化电子装置，在工作过程中不需要人工干预，它可以自动执行存放在存储器中的程序。程序是人经过仔细规划并事先安排好的，设计好程序之后，将程序输入到计算机中，并向计算机发出命令，发出命令后，计算机便成为人的替身不知疲劳地工作起来。我们可以利用计算机这个特点，去完成那些枯燥乏味令人厌烦的重复性劳动；也可让计算机控制机器深入到人类躯体难以承受的、有毒的、有害的作业场所。机器人、自动化机床和无人驾驶飞机等都是利用计算机的这个能力。

6. 可靠性高

随着大规模集成电路和超大规模集成电路技术的发展，计算机的可靠性也大大提高了，计算机连续无故障运行时间可达几个月甚至几年。

1.1.4 计算机的应用

计算机以其卓越的性能和旺盛的生命力，在科学技术、国民经济及生产、生活等各个方面都得到了广泛的应用，并取得了明显的社会效益和经济效益。计算机已经成为信息社会的强大支柱，并且它也成为了衡量一个国家科学技术水平的重要依据。现在，计算机的应用已

广泛深入地渗透到人类社会的各个领域。从科研、生产、国防、文化、教育、卫生直到家庭生活，都离不开计算机提供的服务。计算机促进了生产率大幅度提高，把社会生产力提高到前所未有的水平。据估计，现在计算机已有 50 多种用途，并且每年以 300~500 种速度增加，下面根据其应用领域归纳成五大类。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算，是指用计算机来解决科学研究和工程技术中所提出的复杂的数学问题。在自然科学（诸如数学、物理、化学、天文、地理等领域）和工程技术（诸如航天、汽车、造船、建筑等领域）中，计算的工作量是很大，而处理这样庞大的计算工作量正是计算机的特长。

2. 信息处理

人们利用计算机对所获取的信息进行记录、整理、加工、存储和传输等称为信息处理。据统计，世界上 80% 以上的计算机主要用于信息处理。这类工作量大面广，现成为计算机应用的主流。现代社会是信息化社会，随着生产的高度发展，导致信息量急剧膨胀。信息是资源，人类进行各项社会活动的时候，不仅要考虑物质条件，还要认真研究信息。信息已经和物质、能量一起被列为人类社会活动的三大支柱。信息处理就是指对各种信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和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应用于办公室自动化、企事业计算机辅助管理与决策、文字处理、文档管理、情报检索、激光照排、影视动画设计、会计电算化、图书管理和医疗诊断等各行各业。信息已经形成独立的产业，多媒体技术更是为信息产业插上腾飞的翅膀。有了多媒体，展现在人们面前的再也不是枯燥的数字、文字，而是人们喜闻乐见、声情并茂的声音和图像信息。

3. 计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM)

从 20 世纪 60 年代开始，许多国家就开始了计算机辅助设计与制造的探索。应用计算机图形方法学，对产品结构、部件和零件进行计算、分析、比较和制图，方便之处是可随时更改参数，反复迭代、优化设计直到满意为止，还可进一步输出零部件表、材料表以及数控机床加工用的纸带或磁带，可直接把 CAD (Computer Aided Design) 设计的产品加工出来，这就是 CAM (Computer Aided Manufacturing) 概念。

4. 过程控制

利用计算机对动态过程进行控制、指挥和协调叫做过程控制。工业生产过程自动控制能有效地提高劳动生产率。过去工业控制主要采用模拟电路，响应速度慢、精度低，现在已逐渐被计算机控制所代替。计算机控制系统把工业现场的模拟量、开关量以及脉冲量通过放大电路和模/数、数/模转换电路输送给计算机，由微型机进行数据采集、显示及控制现场。计算机控制系统除了应用于工业生产外，还广泛应用于交通、邮电和卫星通讯等。

5. 人工智能

人工智能是计算机应用的一个崭新领域。利用计算机模拟人的智能，应用于机器人、医疗诊断专家系统和推理证明等各方面，并利用计算机来模仿人类的智力活动。

1.1.5 计算机的分类

计算机由于其具有运算的高速度、高可靠性、高精度度以及其海量存储信息能力的特点,在人们的生产、生活中得到了广泛应用。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;而专用机则功能单一,配有解决特定问题的软件和硬件,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、小型机、工作站和微型机等几类。分类的标准并不十分严格,只能就某一时期而言,下面仅举几例。

1. 巨型机

研制巨型机是现代科学技术、尤其是国防尖端技术发展的需要。核武器、反导弹武器、空间技术、大范围天气预报和石油勘探等都要求计算机有很高的运算速度和很大的存储容量,一般大型通用机远远不能满足要求,所以很多国家竞相投巨资开发速度更快、性能更强的超级计算机。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度已经成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

巨型机运算速度快、存储容量大,每秒可达1亿次以上的运算速度,主存容量高达几百兆字节,字长可达64位。20世纪70年代初推出的Cray1和20世纪80年代初推出的Cray XMP就是这种巨型机。我国研制成功的“银河I”和“银河II”也属于巨型机。巨型机结构复杂、价格昂贵,主要用于尖端科学研究领域。

巨型机从技术上朝两个方向发展:一方面是开发高性能器件,缩短时钟周期,提高单机性能。目前巨型机的时钟周期大约在 $2\text{ns}\sim 7\text{ns}$;另一方面是采用多处理器结构,提高整机性能,如CRAY-4就采用了64个处理器。

2. 大型机

大型机是对一类计算机的习惯称呼,本身并无十分准确的技术定义。其特点表现在通用性强、具有很强的综合处理能力、性能覆盖面广等方面,主要应用于公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等,通常人们称大型机为“企业级”计算机。

一般认为大型机的运算速度在100万次/秒~几千万次/秒,字长32位~64位,主存容量为几十兆字节或几百兆字节。它有比较完善的指令系统,丰富的外部设备和功能齐全的软件系统,主要应用于计算中心和计算机网络中。

大型机研制周期长,设计技术与制造技术非常复杂,耗资巨大,需要相当数量的设计师协同工作。大型机在体系结构、软件、外设等方面有极强的继承性,因此国外只有少数公司能够从事大型机的研制、生产和销售工作。美国的IBM、DEC和日本的富士通、日立等都是大型机的主要厂商。

3. 中型机

规模介于大型机和小型机之间。

4. 小型机

小型机机器规模小、结构简单、设计试制周期短，便于及时采用先进工艺。这类机器由于可靠性高，对运行环境要求低，易于操作且便于维护，用户使用机器不必经过长期的专门培训，因此小型机对广大用户具有很强的吸引力，这加速了计算机的推广和普及。

小型机应用范围广泛，如在工业自动化控制、大型分析仪器、测量仪器和医疗设备中的数据采集、分析计算等，也可用作大型、巨型计算机系统的辅助机，并广泛用于企业管理以及大学和研究机构的科学计算等。

5. 微型机

1971年，美国的 Intel 公司成功的在一块芯片上实现了中央处理器的功能，制成了世界上第一片 4 位微处理器 MPU (Micro Processing Unit)，也称为 Intel 4004，并使用它组成了第一台微型计算机 MCS-4，由此揭开了微型计算机大普及的序幕。随后，许多公司，如 Motorola、Zilog 等公司也争相研制微处理器，相继推出了 8 位、16 位和 32 位微处理器，芯片内的主频和集成度也在不断提高，集成度几乎每 18 个月就提高一倍，而由它们构成的微型机在功能上也不断完善。如今的微型机在某些方面已可以与以往的大型机相媲美。

如今微型机在计算机家族中“人丁兴旺”。微型机采用微处理器、半导体存储器和输入输出接口等芯片组装，这使得它较之小型机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用也更加方便。

6. 工作站

20 世纪 70 年代后期出现了一种新型的计算机系统，称为工作站 (Work Station, WS)，这是一种高档微机系统。工作站具有较高的运算速度，还具有和大、中、小型机一样的多任务、多用户能力，而且兼具微型机的操作便利和良好的人机界面，可以连接多种输入、输出设备。工作站最突出的特点是图形性能优越，具有很强的图形交互处理能力，因此在工程领域，特别是计算机辅助设计 (CAD) 领域中得到了迅速应用。由于工作站出现的较晚，一般都带有网络接口，采用开放式系统结构，即将机器的软、硬件接口公开，并尽量遵守国际工业界流行标准，以鼓励其他厂商、用户围绕工作站开发软、硬件产品。目前，多媒体等各种新技术已普遍集成到工作站中，使其更具特色，而它的应用领域也已从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融和办公领域，并频频充当网络服务器的角色。工作站典型产品有美国 SUN 公司的 SUN3 和 SUN4 等。

随着大规模集成电路的发展，微型机与工作站、小型机乃至中型机之间的界限已不明显，现在的微处理器芯片速度已经达到甚至超过了十年前一般大型机的微处理器芯片的速度。

1.2 计算机系统概述

计算机系统包括硬件和软件两大部分，本章将按“硬”与“软”两方面来介绍计算机系统，主要以计算机硬件知识来介绍计算机系统的组成。计算机硬件知识，主要是指构成计算机系统的部件组成及其工作原理；对于软件知识，主要根据功能分类，强调其处理的对象和

在系统中的作用。

1.2.1 计算机硬件系统和软件系统

计算机是个系统，是由若干相互区别、相互联系和相互作用的要素组成的有机整体，包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机执行程序时，二者协同工作，缺一不可。

1. 硬件

硬件是指构成计算机的物理装置，是一些实实在在的有形实体。一个完整的硬件系统必须包含运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大功能部件。硬件是计算机能够运行程序的物质基础，计算机性能（如运算速度、精度、存储容量、可靠性等）很大程度上取决于硬件配置。然而，再好的硬件尚需必要的“软件”支持才能充分发挥其效能。未配备任何软件的计算机叫做“裸机”，在裸机上只能运行机器语言程序，这样的计算机效率极低，使用十分不便。

2. 软件

软件是指程序及有关程序的技术文档资料。一般情况下，我们可直接把程序认为是软件，因为技术文档资料只是对程序进行说明的一些文字。其实软硬件概念在我们的生活中以及很多领域中都比比皆是，如乐器是硬件，乐谱和演奏方法则属于软件。硬件离不开软件，而软件则依赖于硬件的物质基础。

如同上面所述，在计算机系统中，硬件是构成计算机的各种功能部件的集合，软件则是构成计算机的各种程序的集合。今天软件技术变得越来越重要，有了软件，用户面对的将不再是物理计算机，而是一台抽象的逻辑计算机，人们可以不必了解计算机本身，可以采用更加方便和有效的手段使用计算机，从这个意义上说，软件是用户与计算机对话的窗口。

1.2.2 软件分类

通常根据软件用途将其分为两大类：系统软件和应用软件。

1. 系统软件

系统软件是生成、准备和执行其他程序所需要的一些程序，它通常负责管理、监控和维护计算机各种软硬件资源和提供用户操作计算机。这类软件一般都是服务于系统的，为用户提供一个友好的界面，而与具体应用无关。

系统软件主要包括面向计算机本身的软件，如操作系统、连接装配程序和诊断程序等，还有面向用户的软件，如各种语言处理程序（汇编和编译程序等）、实用程序和字处理程序等多种工具软件。

2. 应用软件

应用软件是专业人员为各种应用目的而编制的程序，也是指某些特定领域中的某种具体应用，供最终用户使用的软件。这些程序可以用机器语言、汇编语言或 C、FORTRAN 等高级语言编写。文字处理软件、大型科学计算软件等都属于应用软件的范畴。

应该注意的是系统软件和应用软件之间并无严格的界限，随着计算机应用的普及，应用软件也在向标准化、商业化方向发展。这些软件既可看成是系统软件，也可视为应用软件。

1.2.3 计算机系统的层次关系

总的来说，计算机是按层次结构组织的。各层之间的关系如图 1.1 所示。

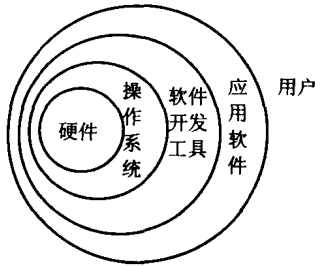


图 1.1 计算机系统的层次关系

具体来说，内层是外层的支持环境，而外层则可不必要了解内层细节，只需要根据约定调用内层提供的服务。最内层（亦称最低层）是硬件，表示它是所有软件的物质基础；与硬件直接接触的是操作系统，它把硬件和其他软件分割开来，表示它向下控制硬件，向上支持其他软件；在操作系统之外的各层分别是各种语言处理程序和实用程序；最外层才是最终用户使用的应用程序。

在所有软件中操作系统最重要，因为操作系统直接与硬件接触，属于最低层的软件，它管理和控制硬件资源，同时为上层软件提供支持。换句话说任何程序都必须在操作系统支持下才能运行，操作系统把用户与计算机隔开了，这样一来用户使用计算机变成了使用操作系统。有了操作系统，用户不再是在裸机上艰难地使用机器语言程序来操作了，而是可以充分享受操作系统提供的各种方便。

1.3 计算机的语言

用户使用计算机，是通过某种计算机语言与计算机交流的。其中，程序首当其冲的是最重要的，计算机工作离不开程序。那么什么是程序呢？完整而准确的定义是：为完成某项特定的任务而用计算机语言编写的一组操作命令序列。程序的编制离不开计算机语言，编制程序的工作称之为程序设计。虽然人类的语言是最容易懂得，但是计算机不懂，现在还不能用自然语言编程，而必须使用计算机语言与计算机打交道。计算机语言也叫做程序设计语言，它是人们根据描述问题的需要设计出来的。毋庸置疑，人们总是希望设计出来的语言好用，随着计算机技术的发展，不同风格的程序设计语言不断出现，经历了由低级到高级的发展过程。计算机语言的发展是其功能不断完善、描述问题的方法更加贴近人类思维规律的过程，所以按其是否接近于人类自然语言，可划分成三大类：机器语言、汇编语言和高级语言。下

面就简要介绍一下它们各自的特点。

1.3.1 第一代计算机语言——机器语言

机器语言是计算机诞生和发展初期使用的语言，是直接计算机指令作为语句与计算机交换信息的，一条计算机指令就是一个机器语言的语句。计算机指令是用一串0和1不同组合的二进制编码表示的，看起来形似二进制数，当代表指令时，实际上是使计算机完成某个规定的动作。指令的格式和含义是设计者规定的，所以制造出来的计算机也只能识别某种二进制信息。不同的机器，指令的编码不一样，指令系统中的指令条数也不同。具体指令因计算机不同而异，是面向计算机的。

前面已说明，直接用这种计算机指令作为编程序的语言，就叫做机器语言，编出的程序表现为一系列二进制信息。下面以 Intel 8088 指令系统为例，看看机器语言程序是什么样子。

```
011011 000000 000001 110101
```

上面是一串二进制编码，可以命令计算机硬件完成以下动作：清洗累加器，然后把内存单元内容与累加器的内容相加。

可以看出，使用机器语言编程序是很不方便的，指令难记、容易出错、出现错误不好修改、程序可读性极差，尤其是程序只能用在同一型号的机器上，换一种机型指令就全变了。惟一优点是计算机能直接识别这种程序，不必再做其他辅助工作了。为了减轻程序设计人员的烦琐劳动，计算机工作者逐渐开发了更好的程序设计语言。

1.3.2 第二代计算机语言——汇编语言

为了克服机器语言的缺点，20世纪50年代初的时候，人们想了个办法，用一些容易记忆和辨别的符号代替机器指令。符号当然希望有意义，于是人们用英文单词作符号，若是字母很多就简化一下。所谓汇编语言就是指用这样一些符号作为编程使用的语言，所以汇编语言实际上就是一种符号语言。仍以上面的操作为例，看看汇编语言程序是什么样子，如下所示：

```
CLA 00 017
```

我们看到，汇编语言以其便于识别和记忆等优点比机器语言进步了。汇编语言的符号含义明确、容易记忆，所以又称为助记符。用这些助记符编程，可读性好，容易查错，修改也方便。然而，汇编语言对人来说固然是方便了，可是机器不认识了。为了解决这个问题，可以建立一个“符号与指令代码”对照表，对每个助记符逐个扫描查表，把它转换为对应的机器语言程序，这个工作叫做汇编语言的编译，它是由一个叫做“汇编程序”的语言处理程序来完成，翻译出的程序叫做“目标程序”。汇编语言也是一种面向机器的语言，仍然必须了解机器结构才能编程，但它比机器语言易读、易改，执行速度与机器语言相仿，比高级语言快得多，所以直到现在仍广泛用于实时控制和实时处理领域中。