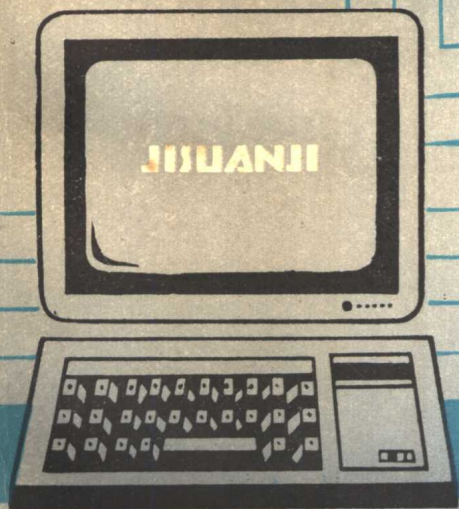


懂一点计算机知识

黄国柱



计算机知识

黄国柱

福建教育出版社

懂一点计算机知识

黄国柱 编

福建教育出版社

懂一点计算机知识

黄国柱 编

•

福建教育出版社出版

福建省新华书店发行

福州第二印刷厂印刷

•

787×1092毫米 1/32 2.75印张 57千字
1985年12月第一版 1985年12月第一次印刷
印数: 1—2,400
统一书号: 7159·973 定价: 0.44元

前 言

提起电子计算机，大家一定很感兴趣，计算机能作繁杂的计算，能作分析判断，还能进行控制和管理。可是又觉得这玩意儿太复杂，不好懂，似乎是一种神秘莫测的怪物。电子计算机的确是一项尖端技术，要对电子计算机作科学研究或者操作使用，那得经过深入的学习或者专门的训练。但是，对于初学者来说，要大体了解电子计算机是什么样子的东西，它是怎样工作的，它为什么有那么大本领，其实也并不难。从根本上说，电子计算机毕竟只是一种电子线路系统，它在进行计算或加工处理信息时所遵循的工作程序，以及在作分析判断时所依据的原理准则，都是由人们事先确定好了的。随着电子计算机的发展，计算机的软件越来越完备，计算机的使用也越来越简单方便。

用现代的文化科学技术知识武装头脑，其中有一项，就是要懂一点电子计算机。为了帮助大家懂一点电子计算机，我们编写《懂一点计算机知识》这本小册子。说“懂一点”，就是不准备写成专门的教科书，只是介绍一些有关电子计算机的科普知识，通过阅读这本小册子，希望读者能对电子计算机发生更大的兴趣。

本书编写过程中，承厦大计算机科学系一些同志提出很多宝贵意见，蔡经球同志认真审阅了全稿，对此，编者表示衷心的感谢。

由于缺乏实践经验，理论水平低，加上时间仓促，错误和不足之处在所难免，恳请批评指正。

编 者

目 录

一、为什么要研究电子计算机?	(1)
二、什么是电子计算机?	(5)
电子计算机系统	(5)
计算机的软件	(9)
微型计算机	(14)
电子计算机的特点	(19)
三、计算机的基本功能是什么?	(25)
二进制数的算术运算	(26)
基本的逻辑运算	(37)
四、电子计算机的应用有哪些?	(52)
应用概述	(52)
微型机的应用	(69)
附录: 国内主要微型计算机厂家的情况	(74)

一、为什么要研究电子计算机？

计算机工业是一个新兴的工业，电子计算机是我们当代科学技术的一项重大发明，它的科学技术水平、生产规模、以及应用的广度和深度，已经成为衡量一个国家现代化水平的主要标志。如果说工业社会是用传统的机器，增加和代替了人们的体力劳动，那么计算机却能增强人们的脑力，代替一部分脑力劳动。计算机比人算得快、判断得快、记得多、记得牢、联系和传递也快，给整个工业生产带来了一场新的革命。

电子计算机于一九四六年问世，三十多年来，一直是高速度地发展，经历了电子管、晶体管、小规模、中规模、大规模和超大规模集成电路等阶段，始终保持别的产业所望尘莫及的高速度发展。随着计算机技术的飞速发展，计算机的工作能力不断提高，应用范围日益广泛，计算机的数量迅速增长。据统计，1960年全世界只有五千台电子计算机，到了1970年，

十年中猛增二十倍，总数达到十万台，到了1972年，仅两年时间又增加了百分之五十，总数上升为十五万台。1975年超过三十万台，目前，全世界大约有上百万台电子计算机在运转。虽然，计算机的数量增长很快，但是，由于需要使用计算机的用户增长得更快，所以仍然不能满足需要，这就必需研究怎样使计算机能够物尽其用，最方便地提供给更多的人所享用。

特别是微型计算机，它的应用和发展超过了以往任何计算机的发展速度。1976年，全世界就有微型计算机二百万台，1977年又增加到八百万台，目前，国外微型计算机已有300多个品种，数量大约有上千万台，产品方面已经系列化，结构上已达到一片大规模集成电路就是一台微处理机。在功能方面，高档机已达到了小型计算机的功能。现在一部微型计算机可做到只有火柴盒一样大小，价格方面也在逐年下降，低中档微型计算机每台价格可下降到5美元左右，年产量可达3千万台左右。在大规模集成电路的基础上，今天的电子计算机已经出现了巨型机、微型机、计算机网络、智能机器人等新的形式，它已经渗透到各种机器和仪表中，深入到了社会生活的各个角落，给人们的生产活动、生活方式乃至精神文化生活带来了极其深刻的变革。据估计，全世界计算机应用已达5千多种项目，几乎包括目前人类社会的全部行业。同时，还有二万五千种使用电子计算机的办法尚待发现。据外国的统计分析，在国民生产总值中有58%都是同应用计算机有密切关系的。可以说，今天的社会，已经不能没有电子计算机了，据说，美国的电话系统，如果没有电子计算机，就需要所有18—45岁的美国妇女都去当电话接线员。无怪乎有人把今天的时代称为“电子计算机

时代”了。

我们要建设现代化的社会主义国家，不能不清醒地认识这个历史潮流，可以毫不夸张地说，没有电子计算机的普及和应用，就不会有中国的现代化。党中央、国务院十分重视计算机事业的发展，早在1956年，周总理亲自主持制定的我国《十二年科学技术发展规划》的时候，就把发展计算机事业作为四大紧急措施之一，列入了规划，作为重点发展。从1958年我国研制成功第一台103机，59—60年又研制成功104机，我国计算机工业生产、科研、教育基地很快形成并发展起来。1964年进入第二代，六十年代末期进入第三代，研制生产了大量的机器，在国防尖端和国民经济各部门发挥了很大的作用，目前，全国拥有大、中、小型计算机三千多台，微型计算机有上万台。

三中全会以来，特别是党的十二大向全党全国发出了“努力开创社会主义现代化建设的新局面”的伟大号召，提出了鼓舞人心的宏伟的发展目标，形势出现了非常喜人的发展。十二大闭幕不久，万里副总理受赵紫阳总理的委托，一九八二年十月二十日召开会议，成立了国务院“计算机和大规模集成电路领导小组”。万里同志亲自担任组长，国务委员、国家科委主任方毅、国家经委副主任吕东和国防科工委科学技术委员会主任张震寰任副组长，下设办公室负责日常工作，吕东兼任办公室主任，李兆吉、杨竣任副主任，按工作分为四个小组：一是软件和应用组，二是计算机工业组，三是大规模集成电路组，四是综合组，还设立了两个顾问小组，负责咨询工作。电子计算机事业由中央直接来抓，这是在新形势下，中央做出的重大决策。

万里同志说：“我们力争使全国工农业总产值翻两番，进入现代化国家的行列，没有计算机事业的发展，这个目标是不可能实现的。”他还强调指出：“没有计算机根本谈不上现代化。”现代化“固然要靠整个科学技术来实现，但是没有计算机，无论是中国式的还是外国式的现代化，都是不可能实现的”。

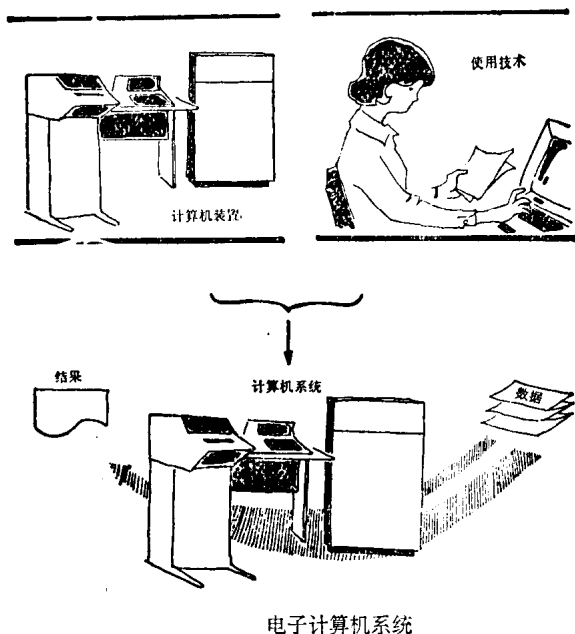
在五届人大通过的“六五”规划中，也把发展计算机事业作为一个重要内容，并且具体提出了“重点发展微型、小型计算机系列和单板微型机，工业控制机，进一步完善系统功能，加快产品升级换代，形成批量生产能力，积极发展大、中型计算机系列，加强系统软件和应用软件的开发，发展汉字信息处理系统”。中央提出目标：力争到九十年代时，把经济发达国家在七十年代末八十年代初已经普遍应用了的、适合我国需要的先进技术在我国推广应用，形成具有我国特色的计算机应用体系。

二、什么是电子计算机？

电子计算机是一种能执行算术运算和逻辑运算的机器，它具有下列两个特性，一是电子计算机具有非凡的计算能力。现代最快的电子计算机在一秒钟内能进行上亿次的运算，它的计算速度与可靠性是人工计算望尘莫及的。二是它可以模拟人的某些感觉和思维功能，能按照一定的规则进行逻辑判断和逻辑推理，代替人们的部分脑力劳动。

电子计算机系统

现代的计算机系统由“硬件”和“软件”所组成。粗浅地说，硬件是指由电子元件和线路以及一些机械设备所构成的运算器、存储器、控制器、输入装置、输出装置等，也就是通常所说的“主机”和“外部设备”，即系统的机器部分。电子计算机的这五个部件，我们可以用一个方框图（见图1）把它们表示出来。



在这个方框图里，实线箭头表示“数”的传送方向，虚线箭头表示“控制命令”或“回答”的传送方向。

电子计算机的这五个主要部件中，运算器、存储器和控制器合起来，叫做“主机”。其中运算器与控制器合称中央处理机，也称 CPU。输入装置和输出装置叫做“外部设备”。一台主机所能配备的外部设备的品种和数量，是根据机器的功能大小和使用要求而定的，此外，还必须有电源等设备。

运算器 是直接完成各种算术运算和逻辑运算的装置。它是计算机的骨干部门。运算器的基本组成部分是全加器和寄存器，它必须具备三个最基本的功能：数码的寄存，数码的移

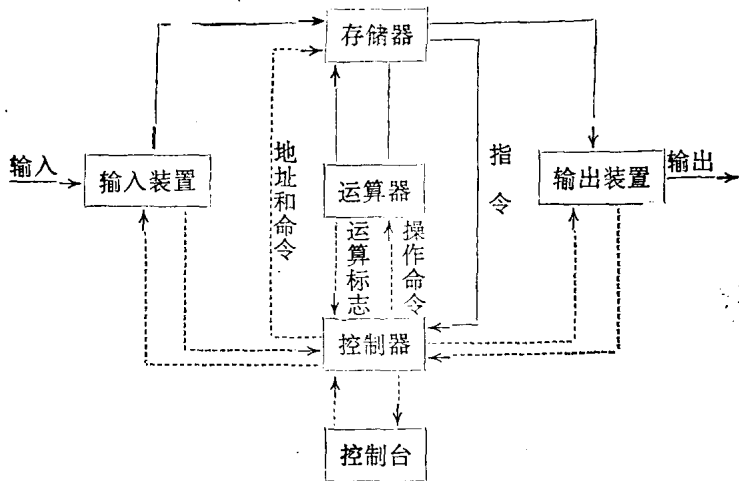


图 1 电子计算机方框图

位，数码的相加。

存储器 是存放数据和程序的装置。它是计算机里的后勤部门。也是计算机高速运算的关键所在，它具有“存进”、“取出”、“记忆”的基本功能。存储器按其机器中的作用分为两类：内存储器和外存储器。内存储器常用磁芯来构成存储体叫做磁芯体。外存储器一般用磁鼓、磁带、磁盘等。

输入装置 是向计算机送入数据、程序以及各种字符信息的设备。输入装置有光电式纸带输入机、电容式纸带输入机、卡片输入机、键盘磁带输入机、电传打字机、控制打字机、光笔显示器以及模—数转换器等。

输出装置 是把机器工作的中间结果或最后结果表示（打印或显示）出来。输出装置有纸带穿孔输出机、行式打印机、电传打字机、控制打字机、自动绘图机、微缩胶卷输出机、静

电印刷机以及数—模转换器等。

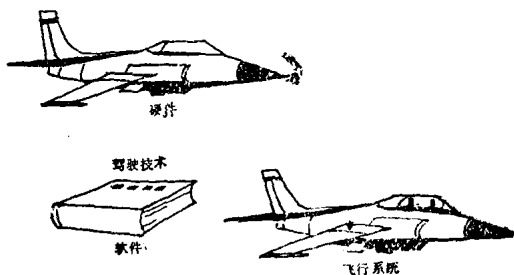
输入装置和输出装置是计算机的收发部门，是实现人和电子计算机的信息交换的地方。理想的输入装置和输出装置应该“会看”、“会听”、“会写”、“会讲”。有的已能做到，有的还处于研制阶段。

控制器 是整个机器的指挥系统，是计算机的司令部门。它通过向机器的各个部分发出控制信号来指挥整台机器自动地、协调地进行工作。但控制器到底凭什么指挥机器工作呢？实际上，控制器是根据人事先编好的程序来进行工作（控制）的。计算机先做什么，后做什么，如何处理可能遇到的一切情况，都要由程序来决定。人们把事先考虑好的意图表达在程序中，而控制器按程序指挥机器工作。因此，可以说控制器是按照人的意图（由程序体现）来指挥机器工作的。计算机自动工作的过程，实质上就是自动执行程序的过程。

所以说，计算机的硬件在工作时是一丝不苟的，它严格按人们下达的命令去完成指定的任务。这些命令就叫做**机器指令**。对于不同的计算机，其指令的种类和条数也不相同。要计算机为我们工作，必须有一长串满足要求的机器指令。这一长串机器指令是为某种目的组合起来的。我们称它为**程序**。

通过上面的介绍大家可以看出，电子计算机单有硬件还不能工作，还必须要有软件才能工作。所谓软件，粗浅地说，操纵电子计算机的应用技术——程序或代码总称为软件。它明确地告诉计算机如何进行解题或执行某一规定的任务。为用户使用方便和提高机器使用效率而提出的各种算法语言、编译程序、操作系统、应用程序等等，即系统的程序的部分。例如，一架

性能良好的飞机（硬件）和熟练的驾驶技术（软件）是一个统一的整体。有了飞机，而不掌握驾驶技术，人们是无法完成飞行任务的，这个浅显的道理告诉我们：硬件和软件构成了一个不可分割的整体——计算机系统。

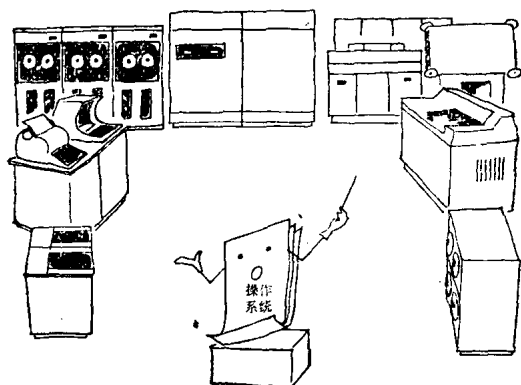


计算机的软件

计算机软件基本上可分为两大类：系统软件和应用软件。系统软件是指操作系统、程序语言、编译程序、计算机网络软件及机器诊断系统这类软件。它比较接近机器，有了这类软件就可以使用户不必直接和机器打交道，并且提高了机器的使用效率。应用软件是指用算法语言写成的解决各种问题的程序。如数据库管理系统以及专门为工业控制、企业管理、交通管理、银行业务、情报检索、医疗诊断等等而设计的软件，目前这方面软件已达几千种，它比较接近使用单位。

操作系统 是系统软件的核心，有了它，计算机就能自己管理自己。它是一大型的控制程序，由许多具有监督、控制和管理功能的子程序所组成。它对处理机的输入、输出、编辑以

及执行各种程序的调度和管理，各种外围设备及人机联系设备的调用、中断请求的处理等作一个统一的安排。



操作系统——计算机系统的指挥员

操作系统好像是一个交响乐队的指挥。一个乐队指挥，能协调各种乐器的演奏，使其发出悦耳的歌声。对于操作系统来说，它可以使得中央处理机不停地运算，和谐地指挥各种设备根据实际需要，在指定时间里完成给定的任务。

在操作系统的管理之下，多个用户可以同时使用一台电子计算机。也可以利用操作系统来实现生产过程的实时控制。

有人作过统计，一台中型的通用计算机有了良好的操作系统之后，利用率可以提高数十倍，一天接纳的作业可以多达几百甚至上千。

程序语言及其编译程序 是系统软件相当重要的组成部分。自六十年代以来，新设计的程序语言象雨后春笋般地涌现，现在我们用一张图（见图2）把它们表示出来，以求简洁明瞭。图2是对程序语言作分类的一种办法。

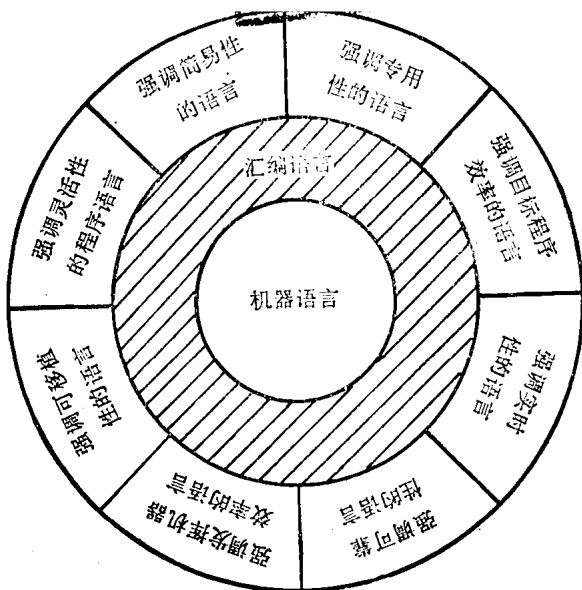


图 2 程序语言的一种分类示意

图中将机器语言（以计算机所能接受的机器指令构成的语言）置于核心地位，因为一切软件均是以硬件为基础的，它的外面包裹着汇编语言，这是因为机器指令实在太令人厌烦，起码是汇编指令（对于基本的汇编指令而言，与机器指令总是一一对应的）才可与之打交道，特别是编译程序常常把源程序翻译至汇编语言，以下的事由汇编程序去完成了。

强调灵活性的典型当推 PL/1（汇集型语言）与 ALGOL 68（可扩充语言）；强调简单易学的有 BASIC（会话型语言，多用于小型计算机和终端设备）和 SPL。FORTRAN（公式翻译语言，用于科学计算）是广泛使用的第二种较高级的语

言，至于专用性，在实际应用中大多数属于此类，比如 APT 就是专用于数控机床的。为了使目标程序运行效率高，就有所谓面向机器的高级语言设计出来，BLISS 就是其中的一种。PASCAL（结构程序设计语言）和现今时髦的 SP FORTRAN，SP COBOL 等等都是在结构程序设计的思潮影响下出现的，等等。现在世界上算法语言总计四百种以上，其中通用算法语言有近百种，其余多为专用算法语言。随着电子计算机应用范围日益广泛，新的算法语言仍在不断出现，因此算法语言有统一的规范 and 标准是非常重要的。

应用软件 是为了适应某个专业部门的需要而设置的，是提高计算机应用效能十分重要的手段。比如，用于石油开发的计算机有专用的地质勘探软件，用于制造远洋巨轮的计算机有专用的船舶设计软件，其它如天气预报，银行帐目处理，仓库管理以及产品检验，诊断病情等等，都可以有自己的专用程序。随着计算机应用领域的不断扩大，计算机系统的应用软件也越来越多。目前，专用领域的专用软件还在发展，软件的标准、统一化工作也提到日程上来，自动程序设计、计算机网络、软件工程化、软件工具等也不断地取得了进展。在软件的理论 and 实践上正酝酿着新的突破，有人估计，不久的将来软件行业将会变成一个大规模的现代化工业部门。

事物之间有区别又有联系。

应用软件与系统软件之间并不是那样界限分明、毫无关系的。比如假定情报检索程序应用于许多个终端用户，那它应该是分时式的多用户会话子系统；假定许多解决某类问题的标准程序已进入某个面向问题程序语言的编译系统，那它们也成了