

跨世纪中学生文库

神机 妙算

冰心题



计算机大观园



跨世纪中学生文库

冰心题

神机妙算

计算机大观园

陆立柱 著

北京燕山出版社



(京)新登字209号

责任编辑：方彪

特约编辑：朱晓东

装帧设计：陈永平

责任校对：张国华

神机妙算

——计算机大观园

陆立柱 著

北京燕山出版社出版

(北京市东城区府学胡同36号)

青海西宁印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5 字数：100千

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

ISBN 7-5402-0733-7/G·0145

印数：1—20 000 定价：3.00元

电子计算机——人类 20 世纪最辉煌的科学技术成果之一——诞生以来短短的四十几年中,深刻而又广泛地改变着人类的生活,推动着人类社会迅猛发展。当今的青少年是跨越世纪的一代,面对信息社会的挑战,了解电子计算机的昨天、今天和明天是十分有益的。本书力求深入浅出地介绍电子计算机的历史、发展和应用,使青少年增长知识、活跃思想,满怀信心地投入 21 世纪。

愿你成功地走向 21 世纪

——《跨世纪中学生文库》序

艾青

当代的中学生们，你们正幸运地走向一个新时代的起点——时间序列所标志的新世纪和祖国建设事业正开创的新世纪的会合处。这，真是个千载难逢的机会呀！

那么，跨世纪的中学生该以何种面貌来迎接科技发展日新月异、经济增长步伐迅猛的公元第三个一千年的到来呢？

我以为，今日青春之面目，将是未来世界之缩影；今日中学生的追求，也正是未来祖国的面貌。所以，要想把 21 世纪创造成为东亚巨人的世纪，中华醒狮的世纪，就要求每个跨世纪的中学生都应具有肩负起走向 21 世纪的历史重任的勇气，并要自觉地担当起奋发图强、艰苦奋斗、振兴中华、建设祖国的时代责任。这就希望每个中学生，在校时必须更加刻苦、更加努

力地学习,以便把自己锻炼成为一个适应新时代需要的有远大理想和抱负、有高尚道德和修养、有广博知识和技能的新世纪新人。

我曾写过“时间顺流而下,生活逆水行舟”的诗句,是因为我的人生旅程使我认识到,生活确似一条大江大河,有时风平浪静,有时奔腾呼啸。当你驾驭着生命之舟在江河中航行时,往往是不进则退啊!跨世纪的朋友们,你要想把自己锻炼成为一个同历史一起赶路的强者,而不愿当一个随波逐流、被历史淘汰的来去匆匆的过客,你就应该具有坚强的搏击风浪的意志和顽强的“骑虎不下,知难而上”的精神。只有这样,你才能把追求远大理想的勇气和力量,凝聚成跨越世纪、建设祖国的实际行动!

愿奔向新世纪的青年朋友们,展开你的双臂,开动你的脑筋,用你的智慧和汗水,为建设中华历史上更加光辉灿烂的明天而去努力、去拼搏、去追求、去成功吧!

新世纪,正含情地注视着你!

共和国,正殷切地期待着你!

1993年8月1日于北京

1 计算机史回顾

- 溯源 (2)
- 电脑诞生 (3)
- 茁壮成长 (6)

2 微机系统

- 硬件 (11)
- 软件 (12)

3 电脑语言纵横谈

- 机器语言及汇编语言 (15)
- 高级语言 (17)
- 人工智能语言 (18)

4 电脑的用途

- 电脑和教育革命 (21)
- 文字处理 (23)
- 办公自动化 (26)
- 印刷产业的新时代 (27)
- 数据库系统 (28)
- 工厂里发生的革命 (29)
- 银行自动化 (31)
- 城市交通自动控制 (33)

● 电脑“音乐家”	(35)
● 电脑“画家”	(37)
5 机器人史话	
● 试管机器人	(40)
● 日本的机器人	(41)
● 智能机器人	(42)
● 万能机器人	(46)
6 新一代 PC 机	
● 未来的 PC 机	(47)
● PC 机新技术展望	(49)
7 多媒体——90 年代计算机发展的一大趋势	
● 什么是多媒体	(54)
● 多媒体技术发展回顾	(55)
● 多媒体系统的层次结构	(56)
● 与多媒体有关的技术	(57)
● 与多媒体有关的产品	(58)
8 第五代电脑	
● 第五代计算机	(61)
● 模拟信息处理技术	(65)
9 人工智能新进展	

● 神经系统同人工智能的关系	(79)
● 第二代专家系统工具	(83)
● 机器学习进展	(89)
● 计算机智能辅导系统	(96)
● 人工智能研究的最新内容	(100)
10 90年代的工作站和计算机网络	
● 90年代工作站技术的发展	(105)
● 90年代计算机网络的几大特点	(108)
11 电脑在军事上的应用	
● 海湾战争宣告电脑武器时代的到来	(113)
● 90年代国外军用计算机的特点和发展趋势 ...	(119)
12 21世纪的世界通信	
● 21世纪通信系统的发展方向	(121)
● 21世纪通信技术发展的新趋势： 宽带化、智能化、个人化	(123)
● 21世纪的卫星通信	(125)
● 前途远大的电子邮件系统	(132)
13 电脑病毒漫谈	
● 电脑病毒蔓延	(136)
● 电脑病毒概述	(138)

- 计算机反病毒技术方兴未艾 (142)

计算机史回顾

20 世纪 40 年代,世界上出现了两个最伟大的科学技术成果。一个是原子能技术,一个是第一台电子计算机诞生。

1945 年 8 月,广岛、长崎的上空突然升起巨大的火球,伴随着火球升腾翻滚的蘑菇云直冲霄汉。恐怖和灾难笼罩着大地,惊天地,泣鬼神,受害者无计其数。一代科学家刚刚发现和掌握的原子能技术,首次应用竟是被当时的美国政府用来涂炭生灵,不能不说是科学技术史上罕见的悲剧,令人惊愕,使人悲愤。世界充满着恐惧,人类默默地沉思,明天的世界将是如何?然而,几个月后,世界上第一台电子计算机诞生了!冲破了笼罩世界的沉闷,使人们震惊并倍受鼓舞。四十几年来的历史表明,电子计算机深刻而又广泛地改变着人们的生活,推动着人类社会的迅速发展。

当今世界是飞速发展的信息社会,电子计算机已成为必不可少的工具。了解和掌握计算机的应用,对于青少年是十分必要和有益的。为此,我们对电子计算机的历史作一些回顾。

● 溯源

谈到电子计算机的历史,不能不首先说说计算机的历史。中华民族古代发明的算盘,是我们祖先智慧的结晶。世界上公认我国的算盘是最早的手动计算机。算盘的构造和使用,已经包含了现代计算机的基本功能。算盘的口诀相当于控制运算的指令;拨动算盘珠相当于计算的进行;算盘珠的位置表示计算结果,有存贮和记忆的功能。

17 世纪,欧洲出现了机械计算机。最早是德国数学家什尔卡特于 1623 年提出了制造机械计算机的一些想法。1642 年,法国数学家帕斯卡发明了第一台机械计算机。1671 年,德国著名数学家莱布尼兹制成了一台可以进行加、减、乘、除四则运算的计算机。1822 年,英国数学家查尔斯·巴贝奇设计了一种用于数表计算的“差分机”,能根据设计者的安排自动完成整个运算过程,已经包含有程序设计的萌芽。1833 年,查尔斯·巴贝奇构想了一种新的计算机——分析机,这是历史上第一个具有运算器、存储器、控制器、输入输出器等基本部件的通用数字计算机。但是,由于缺少必要的技术支持,他没有造成这种计算机。

1884 年,美国人赫尔曼·霍勒里斯和比灵斯设计制造了一种用于人口统计数据处理的机电制表机。这种机器的特点是将信息用穿孔的办法记录在卡片上,再用弱电流技术识别和传送这些信息到机械式计数器中去,这一原理为以后穿孔式计算机的研究打下了基础。

19 世纪下半叶,数理逻辑的诞生为现代计算机逻辑设计提供了重要的数学工具。1936 年,英国青年数学家图灵发表了《理想计算机》的论文,描述了计算机的逻辑结构,提出了

现代通用数字式电子计算机的数学模型,为制造计算机提供了理论准备。

1941年,德国工程师康纳德·朱斯制成世界上第一台全部采用电磁继电器并首先应用二进制程序控制的通用自动机电计算机。1944年,美国哈佛大学的霍华德·艾肯与国际商业机器公司合作也制成了一台机电计算机。这种机电计算机的主要元件是普通电话里的继电器,继电器的开关速度大约是百分之一秒,使运算速度受到限制。20世纪40年代已经在广泛使用电子管,因此机电计算机注定是短命的。尽管如此,康纳德·朱斯和霍华德·艾肯的研制工作为电子计算机的设计制造积累了经验。

19世纪末,电子技术的迅速发展,为电子计算机的产生提供了另一重要技术前提。特别是热电子三极管的发明,是电子技术史上的重大成就。三极管栅极控制电流开关的速度比继电器快一万倍。电视、雷达的出现,把电子线路和元件的理论和技術推向了新的水平。于是,电子技术和计算技术相结合,真正的电子计算机即将降临人世。

● 电脑诞生

20世纪40年代初,设计制造电子计算机的主要理论和技术条件已经成熟。此间,世界正处于二次大战的硝烟之中,军事上的迫切需要成为加速研制电子计算机的直接动力。英国人首先制成一台专为破译密码而使用的电子计算机,由于英国政府保密而鲜为人知。美国军方急需计算火力表,由宾夕法尼亚大学同阿伯丁试炮场负责提供。每张这样的火力表要计算几百条弹道,而一个熟练的计算员用普通台式机械计算机计算一条弹道要花20小时,这样,二百多名计算员要用

二三个月才能计算好一张火力表。这与当时的战争进程需求极不适应,迫切需要一种高速计算机。面对这种情况,宾夕法尼亚大学莫尔电工学院的莫奇勒博士于1942年8月提出一份《高速电子管计算装置使用》的备忘录。这实际上是第一台电子计算机的初步设计方案。这个方案在莫奇勒的同事中传阅,得到负责阿伯丁试炮场与莫尔电工学院联系的军方代表格尔斯坦中尉的支持。格尔斯坦原来是个数学家,深知这个备忘录的重要意义,立即向他的上司作了汇报。同时这个备忘录还特别引起研究生埃克特的浓厚兴趣。后来,军械部要求莫尔电工学院草拟一个制造计算机的计划报告。这个报告于1943年4月拟好,呈报后的一周便得到批准。6月5日,莫尔电工学院与军械部签定了合同。这台电子计算机取名为——电子数值积分和计算机,英文缩写是ENIAC。它的预算经费是15万美元。

承担研制ENIAC的莫尔小组是一个朝气蓬勃的青年集体。30多岁的物理学家莫奇勒承担总设计师重任,24岁的埃克特担任总工程师,精明强干的格尔斯坦担任组织者。经过集体努力,1945年底,世界公认的第一台电子计算机“埃尼阿克”研制成功。

电子计算机主要由五个部分组成,它们是控制、运算、存储、输入、输出。

控制部分是根据计算程序工作的。所谓计算程序,是人们事先编好的进行计算的步骤。它由一系列指令组成,每条指令规定用哪些数据做什么样的运算。在ENIAC的运算过程中,计算程序是从外面输入的,叫做程序外插型。改换算题就得改变计算机和外插程序相连接的接线板,十分麻烦。

运算部分主要进行加减法运算,复杂的运算被分解为一系列的加减法运算来完成。ENIAC采用十进制制,每秒运算

5 000次,比已有的计算机快1 000多倍,这是计算速度的一次飞跃。

存贮器主要存储计算过程需要的数据和指令。ENIAC内部没有程序存贮器,只有用电子管做的寄存器,它可以寄存运算过程中十位数以下的数字,存贮量十分有限。

输入部分可以通过卡片或纸带上穿孔的组合,把指令和数据输入计算机,通过光电装置或其他装置,将指令和数据转换成计算机可以识别和处理的电信号。

输出部分是将计算结果转换成人们所能识别的数字、字母或图象的装置。

ENIAC 共用18 000个电子管,70 000只电阻,10 000只电容,重30吨,耗电140千瓦,占地170平方米,差不多有十间房子大。它的实际造价为48万美元。

在ENIAC的制造过程中,科学家已经针对它存在的问题开始设计更好的新型计算机。它的名字是“离散变量自动电子计算机”,英文缩写是EDVAC。匈牙利出生的、世界闻名的美国数学家冯·诺伊曼成为EDVAC的总设计师。

1944年夏季的一天,参加原子弹研制工作的冯·诺伊曼在阿伯丁火车站遇到了莫尔小组的组织者格尔斯坦,在交谈中,冯·诺伊曼了解到格尔斯坦在参加研制ENIAC。ENIAC深深打动了冯·诺伊曼的心。几天后,他专程到莫尔参观ENIAC,此后便参加了改进ENIAC的工作。

1944年8月到1945年6月,在冯·诺伊曼的领导下,莫尔小组制定了EDVAC方案。

与ENIAC相比,EDVAC的重大改进主要有三方面。首先,把十进制改成二进制。二进制是用0和1的不同组合方式来表示所有数的一种进位制,可以充分发挥电子元件高速运算的优越性。一个电子元件的开或关就可以表示成

1 或 0。现代的电子计算机都采用二进制制。其次,利用包含水银柱的特殊电路做存贮器。电信号可以转换成超声波信号存贮在这种存贮器里。使用同等数量的电子管,存贮量是 ENIAC 的 100 倍。第三,把程序外插变做程序内存。程序内存就是把计算数据和计算程序一起输入到计算机,存贮在存贮器里。计算机可以从一个程序指令自动进入下一个程序指令。当要改变算题时,只要改换计算程序,根本不用改换接线板,因此成为通用数字计算机。

根据 EDVAC 方案,1949 年英国首先研制出程序内存计算机,它有一个可以存贮一千多个数据的存贮器。以后,美国也研制、生产和使用了程序内存计算机。在 50 年代,程序内存计算机广泛使用了存贮量更大的磁芯存贮器。

程序内存的电子管计算机常称为第一代电子计算机。它结构复杂,价格昂贵,调试困难,因此发展不快。尽管这种计算机最快的运行速度已达到 5—6 万次/秒。可是与人类的需要相比,仍存在着速度不高,可靠性差,体积庞大,价格昂贵,维修复杂等问题。因此,这种计算机的应用主要局限于军事或国家管理部门。到 50 年代末,全世界以电子管为元件的计算机仅有 5 千台左右。

● 茁壮成长

20 世纪 40 年代末,晶体管研制成功。与电子管相比,晶体管不仅功耗小、工作电压低、工作可靠性高,而且体积小、重量轻、造价低,为制造新一代电子计算机提供了物质条件。1956 年,应用晶体管制成了电子计算机。这就是人们常说的第二代电子计算机。

第二代电子计算机的运算速度成百倍地增长。60 年代

初,每秒钟运行几十万次的晶体管计算机问世。1964年,每秒钟二三百万次的大型晶体管计算机研制成功,并且成批生产。第二代计算机的磁芯存储量高达几万到几十万个数据,而且还出现了可以存贮几百万甚至几千万个数据的辅助存贮器——磁盘。第二代电子计算机普遍使用专门的程序语言编程语言,由此兴起了计算机软件工程并且逐步工业化,为计算机的使用者提供系统软件和应用软件,有力地推动着计算机的应用和发展。庞大的电子管计算机只能在地面使用,而晶体管计算机体积小重量轻,运行稳定,可靠性高,成本大幅度下降,因此开辟了更加广阔的应用范围。飞机、导弹、坦克、舰艇上可以安装上计算机,使武器性能得到改进。企业管理和生产控制过程也可以使用计算机了,产品质量和劳动生产率得到极大的提高。电子计算机不再只是军事科研方面脑力劳动的助手,它也进入了经济领域,给人们带来了无法估量的经济效益。由于计算机扎根于科学进步和生产发展的肥沃土壤中,得以日新月异地高速发展。

20世纪60年代初期,集成电路取代了晶体管,从而使第三代电子计算机问世。60年代末期,每秒运算千万次的大型计算机投入使用。70年代,大规模集成电路在计算机中取代了集成电路,电子计算机进入了第四代。第四代电子计算机的出现,标志着电子计算机进入一个崭新的阶段。它有三个基本特征:

一是小型化和微型化。小型计算机从60年代以后开始出现。1964年美国数字设备公司生产出PDP-8型计算机,这是世界上第一台小型电子计算机。1971—1972年,美国英特尔公司制成第一台商用微型电子计算机。微型机的特点是体积小、价格低、可靠性高,使用和维护简便。从此,各种用途的微型机如雨后春笋般地涌向市场,并且渗透到社会生活的