

走入计算机世界

编著 / 贺建中 / 王军玲

出版社

SHAO NIAN XIAN DAI KE XUE JI SHU CONG SHU SHAO NIAN XIAN DAI KE XUE

1982年9月,阿根廷军队以突袭方式占领了马尔维纳斯群岛。阿根廷和英国之间曾为这的归属问题争执了150年。英国事先完全没有预料到阿根廷会诉诸武力,真是毫无准备,可是售系统的指挥下,4天内集结了包括陆、海、空三军的特遣舰队迅速开赴13000公里外的马岛海投入战斗。英国在远离本土的地方,在以特遣舰队为中心的C³I系统的指挥下,很快取得了胜利。之战是C³I系统发挥作用的一个成功的战例。相比之下,阿根廷没有完整的C³I系统,即使它在量占优势的情况下,还是被英军击败。在马岛战争中,也暴露出英军C³I系统的薄弱环节。战国海军的一艘价值3亿美元的“谢菲尔德”号驱逐舰,被阿根廷空军发射的一枚价值20万美



造“飞鱼”导弹击沉了。据说这是由于英军的计算机系统没有关于阿根廷使用“飞鱼”雷达探测到后,计算机没有把“飞鱼”识别为敌方导弹,所以没有迅速命令拦截。因为计算机没有认清“敌我”,才导致谢菲尔德”的沉没。一个小型C³I系统说,1982年6月9日的贝卡谷地空战,这一天以色列空军袭击了叙利亚驻在贝卡谷地与叙利亚的空军战斗机展开大规模的空战,最后,以色列的胜利而告终。这-2C预警飞机和由一架波音-707改装的电子飞机为中心,控制和指挥各种战C³I作战系统。在这两架飞机上安装着计算机控制的雷达系统,电子通信系统

少年现代科学技术丛书

走入计算机世界

贺建中 王军玲 编著

北京少年儿童出版社

走入计算机世界

贺建中 王军玲 编著

徐 来 插图 盛于华 装帧

北京少年儿童出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

新华书店上海发行所发行

上海商务印刷厂排版 江苏新沂印刷厂印刷装订

开本 787×1092 1/32 印张 3.25 字数 62,000

1995年1月第1版 1996年4月第2次印刷

印数 10,001—31,000

ISBN 7-5301-0418-7/G-265 定价:3.80

致少年读者

少年朋友们，当前，全世界的科学技术突飞猛进，日新月异。为了早日实现我们伟大祖国的四个现代化，你们应该努力学习现代科学文化。你们正处在长身体、长知识的时期，精力旺盛，求知欲强，应该以科学知识武装自己，将来为祖国的宏伟建设事业作出贡献。

为了帮助你们实现这一美好的愿望，我们三家出版社曾在八十年代合编了一套《少年现代科学技术丛书》，受到广大少年读者的欢迎。这次，为了及时反映当代最新科学技术发展的情况，我们三家出版社又将这套丛书修订补充，重新出版。希望通过介绍当前国内外一些影响大、前途广的新科学技术，能有益于你们增长知识，扩大眼界，活跃思想，进一步引起探索科技知识的兴趣和爱好。

怎样通俗地向少年朋友介绍现代科学技术，这是一个新的课题。我们真诚地希望少年读者积极提出批评、建议和要求，让我们共同努力，编好这套丛书。

少年儿童出版社

北京少年儿童出版社

安徽科学技术出版社

目 录

一、源远流长.....	1
从火谈起.....	1
划时代的发明.....	3
迈出第一步.....	5
机械计算机.....	7
先驱者巴贝奇.....	9
横空出世.....	11
日新月异.....	13
二、揭开面纱.....	18
“五大件”.....	18
“0”和“1”.....	20
“眼”和“手”.....	23
非凡的记忆力.....	25
脑中之脑.....	29
三、计算机的灵魂.....	34
电脑也要“受教育”.....	34
计算机里的“大总管”.....	37
杰出的“翻译家”.....	40
身兼多职的千面人.....	43
四、换了人间.....	48
不需要人的工厂.....	49
电脑农学家.....	51
大海捞针.....	54
古题获解.....	56

总统的“亲笔”信	59
天网恢恢	62
机器人大显神通	64
五、我们身边的计算机	68
走入寻常百姓家	69
名医的替身	72
秀才不出门，便知天下事	75
电子出纳员	79
六、战争中的智慧之神	82
带利爪的计算机	83
战争机器的神经系统	85
密码破译	88
飞在头顶的侦察兵	90
军事“高参”	92
七、灿烂的明天	95

一、源远流长

从火谈起

在希腊神话里，有一个普罗米修斯从天上偷火种到人间的故事。

普罗米修斯是一位造福人类之神。他看到诞生不久的人类终日在地上无目的地游荡，不知道怎样利用宇宙万物，便教给他们很多手艺，使他们的日子过得越来越好。

但是，那时的人类仍然十分虚弱，因为他们既没有什么办法可以保护自己不受野兽的伤害，更难以像身上披着厚厚皮毛的动物那样抵御冰天雪地的寒冷。

只有天上最高的主神宙斯保存着火种。为了改善人类的处境，普罗米修斯拿着树枝，飞上天堂从宙斯那里偷来了火种。人类从此学会了用火，开始了新生。可普罗米修斯却因此触怒了宙斯，被锁在高加索山崖遭受神鹰啄食的折磨，直到神鹰被赫尔克里斯杀死才获得解救。

神话不是事实，但它往往反映了古代人们对自然力的斗争和对理想的追求。普罗米修斯偷火种到人间的神话故事告



诉我们：火是人类为了完成自己的文明所需的最后一物，但是天上主神拒绝把火交给人类，幸亏有了英勇的普罗米修斯，他把天上的火种偷到了人间，才使人类的文明得以产生并发展到今天。

有了火，人才能吃到熟食，既增加了食物来源，又发展了人的体质。火可以作为防御或进攻的武器，用来抗击和驾驭猛兽。火给人们以照明和取暖，把冰雪融化成水，扩大了人类的活动范围，增强了同自然的斗争能力。有了火才能烧制陶瓷，冶炼钢铁，使人类社会从石器时代发展到铜器时代和铁器时代。学会生火是人类技术史上的第一个大发明，它第一次使人支配了一种自然力，标志着人类已经进入了一个划时代的新阶段。

火是人类科技史上的第一个大发明，此外还有新的发明可以同它相提并论吗？

蒸汽机是继人类发明用火之后，在驯服自然力方面取得的最大胜利。它把火转化成动力，用来开动各种机器，给人们增添无穷力量。

18 世纪工业革命的主要内容就是广泛使用蒸汽机，作为工业革命的主角，蒸汽机使以人力为主的工场手工业生产发展到以机器为主的大工业生产。工业革命在不到一个世纪里所创造的物质财富，比人类过去几千年中创造的还多。

划时代的发明

进入本世纪以后，1945 年，人类又完成了科技史上一项具有划时代意义的发明——研制出第一台数字式电子计算机。

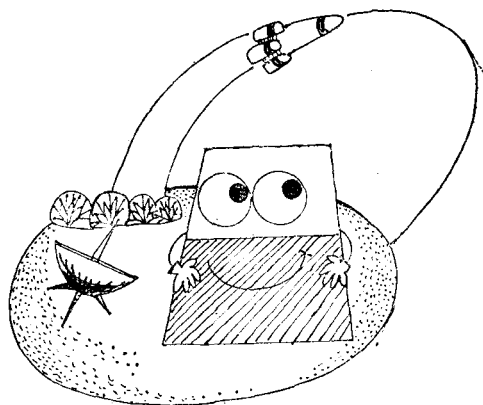
顾名思义，计算机是计算用的机器。的确，电子计算机开始只是被用来进行计算，它的计算速度当然要比别的计算工具快得多。但是，随着科学技术的发展，计算机也在不断地“进化”，现在的计算机除了能做加、减、乘、除等计算，还能像人的大脑一样做许多需要“思考”的工作，也就是不仅具有运算和记忆的功能，还具有一定的逻辑思维的能力，能进行许多判断和推理。难怪有人喜欢把计算机称做电脑。

自 50 年代以来，电子计算机的应用日益广泛，现在已深入到我们生产、生活的每一个角落，简直达到了“无孔不入”的地步。

在日常生活中，我们到处可以看到计算机的踪影。当你去商店购物时，售货员通过计算机能迅速自动地算出你需要

付多少钱。你到银行去取款，计算机马上报出你的存款和利息。你当然喜欢各种带“电脑”的家用电器，因为这种电器在电脑的控制下有那么多可以自动完成的功能，使用起来实在方便。

也可以举个高新技术的例子。比如航天技术，包括人造地球卫星、载人宇宙飞船、航天站、空间探测器等在内的航天器，无论是围绕地球旋转，还是飞向月球或其它天体，都需要按照预先计算好的路线飞行，这种飞行路线通常被称为轨道。我们知道，地球以每小时 10 万公里的高速绕着太阳旋转，月球以每小时 3600 公里的速度绕着地球旋转，与此同时它们还在飞快地绕轴自转。此外，地球、月球和太阳之间都有引力作用，相互的影响极其微妙，所以轨道的设计和计算非常复杂。高速飞行的航天器必须时刻精确地掌握航向，稍有一点偏差，



就有可能“走丢”在茫茫的太空之中。这一类高速度、高精度的复杂运算，没有计算机是无法完成的。

例子是举不胜举的，这里列举一二的目的是为了给我们的少年朋友先留下一点印象，以后我们再作比较详细的介绍。

计算机的广泛应用，正在深刻地改变着人类社会的生产、生活面貌，并且正在引发一场新的影响极为深远的革命——信息革命。

以蒸汽机为核心的工业革命是一场动力革命，动力革命只是把人的“体力”增强了，而以现代电子计算机为核心的新技术革命是一场信息革命，信息革命可以部分代替人脑的功能，扩展人类的智力，它的意义远远超过动力革命。

据统计，近一二十年来由于大量地使用了计算机，科学技术的发展突飞猛进，取得的成果比人类有史以来所取得的成果还多得多。

人类学会用火是个了不起的进步，以致古人把它想象成是天神的赐予；电子计算机的出现是人类发展史上的又一个里程碑，它是人们通过漫长岁月的实践、积累、探索和创新取得的成果，是人类劳动和智慧的伟大结晶。

迈出第一步

人类在地球上诞生以后，随着生产活动和社会活动的增多，数字计算逐渐成了人们日常生活中经常遇到的问题。

古代人饲养牛羊，吃不了要拿去跟别人交换，于是就有了

几头牛换几头羊的问题。出现种植业以后，谷物之间和谷物与牲畜之间的交换就更加复杂。人们多么希望能有一种更好的计算方法和计算工具啊！

古人最早用手指来计算，两只手，10个手指头；手指不够用，还可找石头、果核等小东西来帮忙。用手指计算很方便，但计算大一点的数就不行，另外也不能保存计算的结果，为此人们又用在绳子上打结的办法来计数。

第一种人造计算工具是算筹。算筹是用竹子、木头或其他材料做成的小棍，按照一定的规则摆在地上，不仅可以用来计数，还能进行计算。

我国最早发明的算筹法，大约完成于春秋战国时期，到秦汉时代已非常流行。当时人们把算筹装到丝袋里，叫做算袋，出门携带很方便。有一句成语叫“运筹帷幄”，这里的“筹”指的就是算筹，不过“运筹”已包含策划的意思，所以“运筹帷幄”通常是指策划机密要事。



算筹法有缺点。拿着一大把算筹进行计算,既不方便,又很容易出错。于是随着社会生产和经济的发展,另一种新的计算工具出现了,那就是至今还在用着的算盘。

算盘的历史也很古老,世界文明的四大发源地都发现了算盘,只是形状有所不同。

在我国,算盘有一段与算筹并存的时期。到了元代,算盘的发展才日趋成熟,成为今天的珠算,并终于取代了算筹。

我国的算盘很先进,在明朝已流传到朝鲜、日本、东南亚,后来又流传到欧洲。现在全世界都承认:在世界计算工具发展史上,中国占有光荣的一页。我们应当为此而自豪!

机械计算机

文艺复兴运动给欧洲带来了曙光。人们开始向宗教迷信挑战,从而大大促进了科学技术的发展。

首先是天文学发展到了一个新阶段。天文学的观测研究会遇到繁重复杂的数学计算,这使天文学家特别关心计算工具的改革,而随着钟表业的产生和发展,有人又设想能不能设计制造出像钟表装置那样的机械式计算工具。

1624年,德国数学家谢卡尔在给天文学家刻卜勒的信里,最早提出了设计制造机械计算机的原理图和说明书。

虽然许多人曾为研制机械计算机做出过努力,但在这方面真正迈出重要一步的却是一位法国年轻人,他就是后来成为著名数学家的帕斯卡。据说他的父亲是一位税务官,每天

算帐到深夜。父亲的繁重劳动使帕斯卡的幼小心灵深受刺激，他立志要设计制造出一种新的计算工具来减轻人们繁重的计算工作。

1642年，帕斯卡制成了第一台机械计算机。这是一台利用齿轮作为主要运算部件的手摇计算机。虽然它只能做加、减法，但帕斯卡对这台计算机的设计思想却对后人产生了重大影响。

紧随帕斯卡之后，1673年，另一位德国著名数学家莱布尼兹设计制造了另一台机械计算机，这台计算机比帕斯卡的先进，能做加、减、乘、除四则运算。

在这以后的200多年中，特别是在18世纪发明了蒸汽机和19世纪进入电气时代以后，又有许多数学家和物理学家设计制造出了一些性能更好、功能更强的机械计算机。比如1818年，法国人托马斯在已有机械计算机的基础上经过改进，制造了一种比较实用的手摇机械计算机，并于1821年投产，第一批生产了15台，从此有了计算机制造业。后来又出现了电动计算机。

不管机械计算机有了多么大的变化和进步，它的基本原理还是来自帕斯卡：利用齿轮传动，应用机械的方法进行数字计算。

无论是手摇的还是电动的，机械计算机现在我们已经很少有机会见到了。同算盘相比，它的长处是操作方法简便，不需要背熟一套口诀和练熟一套方法，但是它的运算速度较慢，每秒钟只能运算一次或几次，甚至比不上熟练的操作珠算。

先驱者巴贝奇

今天当我们享受着电子计算机带来的种种恩惠的时候，不能不想起一位卓越的现代计算机设计的先驱——巴贝奇。

巴贝奇是位英国数学家，从小就对自然科学感兴趣。18岁进入剑桥大学，24岁就当上了数学教授。

航海、天文等科学技术的发展迫切需要先进的计算工具，但是当时的计算工具却很落后，计算的速度和精度都满足不了需要。于是人们常常把一些数据按算式预先计算出来，绘制成表，使用时通过查表来减少计算工作量。算表成了当时最重要的数学工具之一。

还在当大学生的时候，巴贝奇就发现一份当时广泛使用的航海表里有许多错误，这是由于计算不准确而造成的。他还参观了造表工场，看到计算人员整天埋头于单调的重复计算，既损害了健康，又容易出差错。这使巴贝奇产生了要设计一种新的计算机的念头。

制造算表时一般先要把算式转化成适于计算的多项式，解算多项式时要进行所谓的差分运算，工作量特别大，所以最迫切的问题是要制造出一种自动差分机。巴贝奇还发现，一些复杂的计算，可以分解成一系列按程序进行的简单的计算，这对他的启发也很大。

从1812年起巴贝奇就开始构思设计，花了整整10年时间，直到1822年才造出了一台精确到6位数的自动差分机。

机器很复杂，但计算能力并不比别的机械计算机先进。真正重要的意义是它能够按照设计者的安排自动完成整个运算过程，即它已经有了按程序运算的萌芽。

接着巴贝奇又设想制造一台规模更大的自动差分机，可以计算 20 位数字，并能自动记录、印刷计算的结果，用于编制精密的导航用航海表。由于多种原因，这台大型差分机没能制成。

但这并没有动摇巴贝奇研制新计算机的决心。甚至还在进行差分机研制工作的时候，一个更激动人心的目标就已经吸引了他，即设计制造出一种比差分机还要好的解析机，以开辟出一条更广阔的为人类造福的道路。

1834 年，巴贝奇受法国纺织工人雅考尔发明的用穿孔卡片控制提花织布机的启发，决定用卡片按照编好的程序来控制他的解析机，不久就完成了第一张设计图。由于新的计算机具有专门控制运算程序的机构，所以可以用来计算各种各样的题目，它可能达到的计算能力使巴贝奇本人都感到吃惊。

限于当时的技术条件和社会条件，单靠轮盘、凸轮之类的机械构件无法实现它的设计思想，巴贝奇的解析机最后也没有制造出来。但是从他的设计方案来看，解析机具有运算器、存储器、控制器、输入输出器，已经包括了现代电子计算机的主要部分，并且它具有现代电子计算机所有的各种功能。所以也许可以这样说，巴贝奇没有取得成功是因为他的设计思想远远超过了他所处的时代——超过了整整一个世纪！

横空出世

电的发现和应用，不仅照亮了世界，带来了动力，也为计算机的发展开辟了新的天地。

第一个采用机电器件来制造计算机的是一位德国工程师朱斯。他用的机电器件叫继电器，继电器主要利用电磁作用来控制电路的接通或断开，起自动开关的作用，这样就大大提高了计算机的运算速度。

1941年，朱斯制成了世界上第一台真正的通用程序控制计算机，除了所用的器件是机电器件而不是电子器件，其余的设计思想跟电子计算机没有什么两样。虽然这些设计思想在这以前就已经有巴贝奇等人提出过，但是朱斯却是把这些思想具体付诸实施的第一人。

朱斯之外，美国哈佛大学的艾肯也在1944年制成了一台程序控制自动数字计算机。这一类计算机又叫机电计算机，它们虽然还没有来得及得到推广应用就差不多已经过时，但对后来电子计算机的诞生和发展起了开路的作用。

事实上，早在本世纪初，一类神奇的电子器件就诞生了，它就是大名鼎鼎的电子管——1904年发明了二极管——1906年发明了三极管。电子器件是一切电子设备的物质基础，而电子管则是最早问世也是最基本、量重要的电子器件。用电子管控制电流的接通和断开，速度要比继电器快1万倍。

30年代后期，不少科学家就想用电子管来取代继电器以