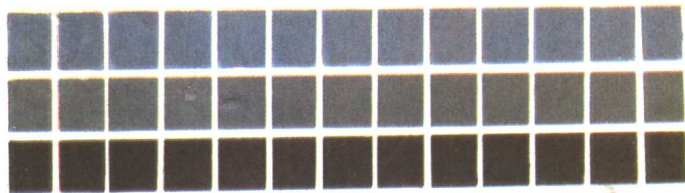
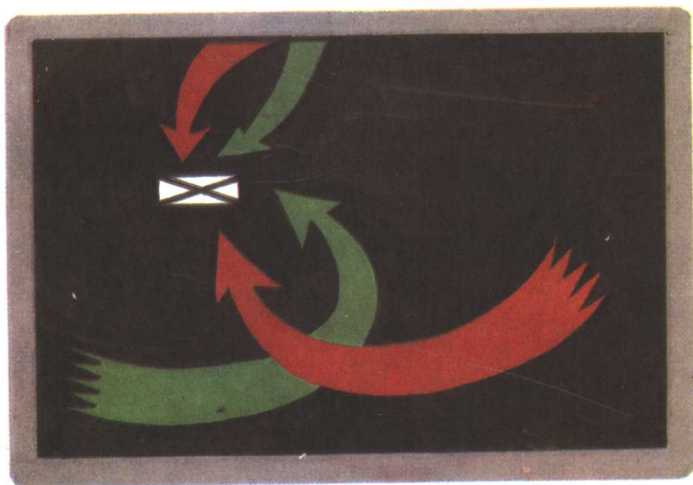


电子计算机入门

谈利群



解放军出版社

军事科技知识普及丛书

电子计算机入门

谈 利 群

解放军出版社

军事科技知识普及丛书

电子计算机入门

谈利群

*

解放军出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京京辉印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米1/32·印张3.5·字数75,000

1985年11月第一版 1985年11月(北京)第一次印刷

统一书号: 15185·96 定价: 0.60元

出 版 说 明

为了帮助连队干部战士学习现代军事科学技术知识，以适应国防现代化建设的需要，我们组织有关单位编写了这套《军事科普丛书》。

这套丛书是部队普及科学知识的通俗读物，包括军用飞机、舰艇、卫星、导弹、坦克、枪炮、通信设备、电子装备、工程技术等方面的内容，约一百种，将陆续出版。它主要是介绍现代军事技术装备的一般科学原理和有关知识，以及发展的趋势，适合于初中文化水平的干部战士阅读。

在编辑过程中，各军兵种、国防科工委和各总部的有关部门以及部队、院校、研究所等单位给予我们大力支持，积极组织写作力量，提供资料，帮助校阅稿件等，使丛书编辑工作能够顺利地进行。希望广大读者提出批评和建议，共同努力，编好这套丛书。

前 言

电子计算机是二十世纪最重大的科技成果。

目前，电子计算机的技术水平、生产规模和应用程度，已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志之一。因此，很多国家都很重视发展电子计算机事业，有的领导人亲自过问或直接抓这项工作。例如，法国前总统戴高乐就亲自主持制定了1966至1970年法国计算机发展规划；联邦德国政府为发展计算机，专门制订了三个五年发展计划；日本政府从1966年开始，拨出经费资助有关公司研制超高性能计算机；苏联也制订了建立全国的自动化管理系统长远规划。

我国在毛泽东主席、周恩来总理的亲自关怀下，于1956年开始研制电子计算机，到1958年研制出了第一代电子管的103型、104型计算机。1964年，第二代晶体管的109型机研制成功。七十年代，采用中小规模集成电路，研制出了每秒钟运算几百万次的第三代计算机。八十年代，特别是1983年、1984年，我国计算机事业飞速发展，相继研制出了运算速度千万次的“757”机和一亿次的“银河”机。各种汉字处理微型机和图形汉字综合处理微型机，年产量已突破2万台。全国已出现了一股“电子计算机热”。即使是这样，我国计算机技术和它的应用，仍然比世界先进水平落后，远远不能满足四化建设的需要。为了加快发展计算机事业，国务院已成立了电子工业振兴领导小组。军委主席邓小平同志明确指示：“计算机的普及要从娃娃抓起”。现在许多中小学都

开设计算机课程，许多不懂计算机的同志开始学习计算机知识。在全国大力普及计算机知识的历史时期，我们向广大读者敬献这本军事科普读物，简要介绍电子计算机性能、工作原理及其在军事上的应用等基本知识，以满足同志们渴求计算机知识的愿望。

目 录

前言	(1)
一、电子计算机的发展简史	(1)
1. 机械计算机的出现	(1)
2. 电子计算机的发明及其发展	(2)
二、电子计算机的本领	(5)
1. 运算速度快, 精确度高	(5)
2. 存贮信息多, 记忆迅速可靠	(6)
3. 判断能力强, 推理严谨	(7)
三、电子计算机在军事上的应用	(9)
1. 教练单兵, 事半功倍	(9)
2. 导演军事演习, 增强效果, 节省费用	(11)
3. 控制火力, 缩短射击准备时间, 提高命中精度	(13)
4. 用于后勤管理, 保证及时供应	(15)
5. 处理情报及时, 提高侦破能力	(16)
6. 指挥自动化的关键设备是电脑	(18)
7. 电脑在电子对抗中的作用	(20)
四、电子计算机的构造及其种类	(23)
1. 从袖珍计算器说起	(23)
2. 电子计算机的硬件	(26)
3. 电子计算机的软件	(32)
4. 电子计算机的种类	(36)
五、电子计算机的工作原理	(43)
1. 计算机工作的简单过程	(43)

2. 程序是怎样设计的.....	(45)
3. 奇妙的数码.....	(49)
4. 巧变数码为电码.....	(53)
5. 多能的逻辑电路元件.....	(56)
6. 存储器记忆的窍门.....	(62)
7. 运算器的奥妙.....	(70)
8. 反译电码成文字.....	(76)
9. 控制器之谜.....	(80)
六、电子计算机并非完美无缺.....	(86)
1. 娇气十足.....	(86)
2. 纰漏尚存.....	(87)
3. 只能按程序办事.....	(89)
七、未来计算机世界	(91)
1. 从硬件和软件上来突破.....	(91)
2. 未来的机器人.....	(94)
3. 后起之秀——光计算机.....	(97)
4. 计算机与未来社会.....	(99)

一、电子计算机的发展简史

电子计算机，是一种现代化的计算工具。它的发明不是偶然的，而是人类实践的必然产物。它的发展，标志着科学技术的不断进步。

1. 机械计算机的出现

算盘、计算尺，是早期出现的计算工具。特别是我国发明的算盘，外国人称它是电子计算机的远祖。

1642年，法国人巴斯噶最早发明了现代电子计算机的雏型——机械动作的台式计算机（有人认为1624年德国人希克哈德就发明过类似的计算机）。“巴斯噶机”通过触针拨动轮子转动做加法运算（减法、乘、除法是根据加法原理进行的）。运算结果通过八个小窗口显示出来。

1694年，德国有一位数学家名叫莱布尼茨，研制成功了一种使用“步轮”来控制运算的计算机。“莱布尼茨机”能连续地做加、减法；还能直接做乘、除法。

虽然“巴斯噶机”、“莱布尼茨机”实现了机器计算，但它们都是手工操作每一计算步骤的。到了1812年，英国人巴贝奇开始研究自动计算机，并于1822年制成了一台小型“差分机”。差分机可以自动计算二次多项式的值，精确度达到六位。后来巴贝奇想制造一个更好的差分机，为此他花掉了三万英镑，终因当时的技术水平满足不了制造要求，使这项计划不幸夭折了。

差分机失败了，巴贝奇又产生了新的灵感，于1833年重新设计了一种新机器——分析机。这种分析机的设计思路，竟和百年后的现代电子计算机的设计思想有许多相似之处。它由蒸汽机提供动力。有存储器，运算器。运算数据、结果数据，以卡片打孔的方式输入、输出。整个机器的运行，由穿孔卡片控制。一百多年前的这种设想，实在令人惊叹！然而，由于分析机太复杂，加上当时科学技术水平的限制和其他种种原因，没有获得成功。但巴贝奇的这一设想，对后来的计算机发展很有影响。就在一百多年后——二十世纪三十年代末，由于电学、机械制造等技术有了很大的发展，分析机的幽灵在美国出现了。当时，美国哈佛大学有一位叫艾肯的年轻博士，在美国IBM公司的援助下，终于在1943年研制成功了自动序列控制计算机——马克1。

马克1由电气控制部分和机械部分组成。它的运算速度较机械的计算机有所提高，能顶20多人在机械计算机上计算。但是，它的体积庞大，长51英尺，高8英尺，重约5吨。马克1既是最后的一台机械计算机，又是第一台应用电气的计算机。

2. 电子计算机的发明及其发展

由于第二次世界大战爆发，雷达的应用，使电子技术迅速发展起来，为电子计算机的萌生提供了物质基础。1942年，美国宾夕法尼亚大学莫尔学院有一位名叫莫克利的年轻博士，写出了题为《高速电子管计算装置的使用》的备忘录，这就是世界上第一台电子计算机的设计方案。这一方案受到美军事当局的重视。因为当时美国陆军弹道研究所急需

制作炮兵射击火力表，遇到了大量的弹道计算这个难题，正为此事心急如焚。在这样的战争背景下，美陆军部积极资助莫克利和一位博士研究生埃克特联合研制电子计算机。到1946年2月，他们在宾夕法尼亚大学终于研制成功了世界上第一台电子计算机——“埃尼阿克”（ENIAC）。

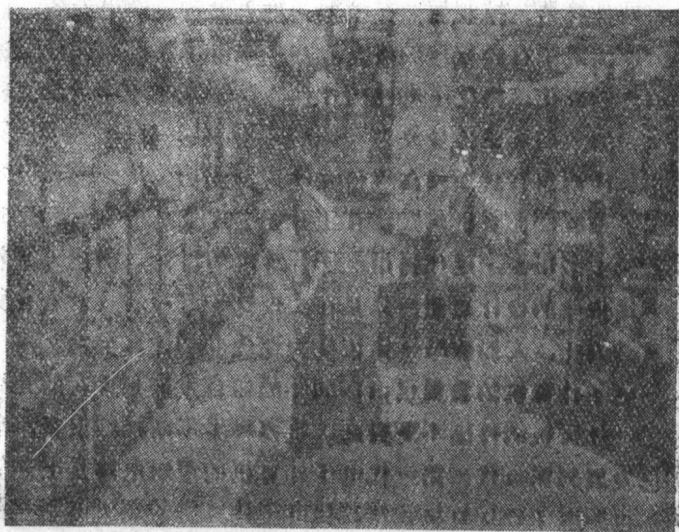


图 1 世界上第一台电子计算机——埃尼阿克

“埃尼阿克”终于突破了机械计算机的局限，以小巧、精密的电子元件，替代了笨拙、粗糙的机械零件。埃尼阿克计算机，使用了18,000个电子管，7,000个电阻，10,000个电容，6,000个继电器。体积约有3,000立方英尺。重量达30多吨。机房占地170多平方米。耗电近150千瓦。运算速度为每秒钟5,000次加法。埃尼阿克机尽管笨重，但它标志着人类计算技术进入了现代化时代——电子计算机时代。

埃尼阿克机刚一问世，人们很快发现它有两个先天不足

的地方。一是“记忆力”不理想，它只有20个十位（十进制）数的存贮器；二是判断、控制能力差，准备控制程序要费许多时间。同年，美陆军弹道研究所顾问、美籍匈牙利大数学家冯·诺依曼对此作了改进。他发表的《电子计算机逻辑设计初探》报告，明确提出了计算机整体结构由五部分组成。即计算器、控制器、存贮器、输入设备、输出设备。他第一次引进了存贮程序的概念，并且提出了二进制代替十进制的计数方法，简化了电路的设计。这一方案，就是我们现在所说的“冯·诺依曼原理”。1952年，第一台冯·诺依曼机在新泽西州普林斯顿高等研究院研制成功。从此世界上才掀起了一股“计算机热”，真正开始了现代电子计算机时代。三十多年来，现代通用电子计算机的设计，仍然遵循着冯·诺依曼的设计思想，只是在实现这一原理的技术上有所进展。因此，人们称冯·诺依曼为现代电子计算机之父。

电子计算机的数量已由1950年的四台发展到现在的几百万台。计算机的性能不断提高，机器种类不断推陈出新，现在已发展到第五代。第一代电子计算机的逻辑电路是电子管的，也叫电子管计算机。第二代电子计算机的逻辑电路是晶体管的，也叫晶体管计算机。第三代电子计算机逻辑电路是中小规模的集成电路，第四代电子计算机应用大规模集成电路，因此也可称它们为集成电路计算机。现在正在研制第五代电子计算机，向模拟人脑智力活动的方向发展。

纵观电子计算机的发展简史，值得一提的是我们的祖先不仅发明了算盘，巴斯噶机上用的齿轮技术，就是我国西汉时期发明的。冯·诺依曼引用的二进制数，早在三千多年前就被我们的祖先发明了。我国古代八卦图中的阴、阳，就是二进制数的符号0、1。

二、电子计算机的本领

自从世界上第一台数字电子计算机“埃尼阿克”诞生以后，人类的计算工具进入了一个新的阶段。

电子计算机虽然是一种计算工具，但又不同于普通的计算工具，而具有许多独特的本领。

1. 运算速度快，精确度高

计算是我们工作、生活中经常碰到的问题，国民经济预算、科学研究、工程设计、生产自动化、产品的成本核算等等都离不开它。电子计算机没有问世之前，大量复杂的计算是一件非常繁重、枯燥的劳动；自从有了电子计算机，人们从繁重的计算工作中解放出来。

电子计算机的计算本领，一是速度快，二是计算结果精确度高。在速度方面，人是无法比拟的。从前有人用人工方法计算圆周率 π 值，含辛茹苦十五载，才算到小数点后的707位。现在用中档的电子计算机，算一个小时就能完成同样的计算。目前，大型电子计算机的运算速度，已达到了每秒钟几亿次。这比人工计算要快千万倍。

在精度方面，如果一个人整天埋头于各种数据、数学运算符号的环境里，因过度劳累，疲惫不堪，思路迟钝，很容易出现计算错误，精确度也达不到要求。而电子计算机却可以避免这些缺点。当运算结果是小数时，它可以毫不费力地

算到小数点后几十位。只要调试好运算程序，计算机一天忙到晚，总是“紧张而有秩序地工作”，无论运算多么复杂，它也能一次计算出准确可靠的结果。

电子计算机的运算速度和精确度，是表示一台电子计算机本领大小的标志之一。

2. 存贮信息多，记忆迅速可靠

相传在没有文字及符号的远古时代，人们为了比较正确地进行物与物的交换，专挑一些记忆力最好的人作“记忆人”。古希腊神话中，也有“记忆女神”的记载。可见，尽管古代交流面窄，信息量少，古人也感到记忆力欠佳，幻想上帝造就一个全智全能的“记忆女神”，促进社会活动。

随着人类社会实践的发展，人的大脑不断进化，记忆能力有所增强，但仍然远远不能应付现代社会的“信息洪流”。电子计算机虽然是无生命的机器，却具有人的记忆能力，而且超过人。它是帮助人类记忆的理想工具。

首先，电子计算机比人记得牢。人的记忆到底是怎么回事呢？现在还没有搞得很清楚。从现象上看，人的记忆，一般可以分为短时记忆（几分钟至数小时）和长时记忆（几天至若干年）。短时记忆回忆起来快，长时记忆回忆起来慢得多。一切记忆，往往会把多次的臆想当成事实记下。因此，人的记忆有靠不住的地方。这好比刻在一张蜡纸上的痕迹，随着时间的推移，受外界的作用，如果不加深痕迹，就会模糊不清，甚至消失。电子计算机的记忆，就好比刻在不锈钢板上的痕迹，只要没有人的干涉，一般就不会消失。

电子计算机不仅记得牢，而且记得多，这就是人们所说

的电子计算机的记忆（存贮）容量。它是衡量电子计算机性能的又一个重要指标。一台小型计算机的内存贮器就能存放几万个数据，外存贮器可存贮上百万个数据，显示出惊人的“记忆”能力。现代大型电子计算机的存贮系统，理论上可以做到记下一个大的图书馆的书籍和文献的内容，甚至可以将一个国家的社会信息（社会活动情况）记在存贮系统里。

电子计算机的“记忆”能力，还表现在记得快、回忆快两个方面。所谓记得快，即在很短的时间内，一次记住所接受的信息。所谓回忆快，即在很短的时间内再现出所记下的信息。在这些方面人比电子计算机就差多了。有时一个生字我们见过数次后才被记住；有时一个很简单而又常见的字念到嘴边却写不出来，或者把两个相似的字混为一团，分不清“张三李四”，过了“几时”，也许你偶尔想起这个字。电子计算机可不这么健忘。在存贮容量许可的前提下，只要你告诉过它，并要求它记下的信息，不管多么多，多么复杂，它都能迅速而准确地一次完成“记住”的过程。以后，当你向它寻问这些信息时，它能很快地、准确地告诉你。

3. 判断能力强，推理严谨

电子计算机还具有逻辑判断和推理的本领，其推理过程十分严谨。这是它与任何其他计算工具最重要、最本质的区别。

电子计算机的逻辑判断能力，主要表现在能够对事物进行比较、鉴别、分类、合并（综合）等方面处理。

假如我们用一种让电子计算机能接受、理解的方式，告诉它“甲是乙的父亲，乙是丙的母亲，问甲与丙之间是什么

关系”。电子计算机经过推理能立即“回答”甲是丙的外公。这个问题虽然简单，但别的计算工具是回答不了的。电子计算机之所以能回答，是因为它具有逻辑推理的能力。

电子计算机的逻辑推理能力，统称为逻辑运算。逻辑运算是以数学分支—逻辑代数为“算理”，将事件代码化，对事件进行运算的。电子计算机的这种推理过程，虽然与人脑思维有质的区别，而且远不及人脑思维过程周密、完善。但我们知道，人脑的思维活动与记忆有着密切的关系。人脑的思维过程，即是用比较鉴别等方法来对事物进行分析处理。电子计算机也基本具有这样的能力。在某种意义上讲，人的某些思维过程还有不及电子计算机。比如，在反应速度上，因为人的记忆有时模糊，不及电子计算机逻辑思维敏捷；人脑受时间、精力等因素限制，思维活动的连续性也不及电子计算机的逻辑思维连续性强。

由于电子计算机具有运算、记忆、推理的本领。因此它的工作方式是完全自动化的。人们把解决问题的步骤，以一种计算机能接受、理解的“任务书”形式“教”给计算机，计算机就能够自动地按“任务书”工作，完成任务。如果人们把管理计算机各部分的方法也“教”给计算机，那么计算机就能够自己管理自己，自己控制自己；还能够自我诊断、处置各部分的故障。电子计算机的这一特点，标志着计算工具划时代的飞跃。

如果说蒸汽机实现机械化，延伸了人手的作用，那么可以说，电子计算机的自动化大大地延伸了人脑的功能，弥补了人脑的某些不足之处。正因为如此，人们把电子计算机又形象地称为“电脑”。

三、电子计算机在军事上的应用

电子计算机在科研、工业、农业、医疗等各个方面都能发挥巨大的作用。在这一章里，我们只向大家介绍它在军事方面的应用。世界上第一台电子计算机，就是为计算弹道射击表而制造的。军事斗争不仅促使电子计算机诞生，而且推动了电子计算机的发展。而电子计算机的发展和应用，对军事技术也带来了深刻的影响。

1. 教练单兵，事半功倍

以现代战争为背景的军事训练，不仅技术难度大，而且财力物力耗费惊人。由于电子计算机具有记忆能力和逻辑思维能力，当人们把某种军事技术训练过程中的客观规律，以及组织实施的方法，以一定的形式输入电子计算机后，电子计算机就能独立于人，控制各种训练器材，进行单兵教练。用电子计算机控制的教练系统辅助军事训练，不仅节支节能，而且速见成效。

我们先介绍一种叫做“冷射击”的射击训练方法。“冷射击”就是不用实弹，模拟实弹射击的一种训练方法。在冷射击训练场里，人们把武器的技术参数、性能参数以及射击学原理预先告诉电子计算机，并将电子计算机与射击装置及其他电子设备、光学设备等辅助设备相联接（图2）。训练时，受训者在击发的一瞬间，电子计算机根据击发枪机动