

谈谈电子计算机

益善、永仁编



科学知识普及丛书

科学知识普及丛书

谈谈电子计算机

益 善、永 仁 编

广东人民出版社

谈谈电子计算机

益 善、永 仁 编

*

广东人民出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

737×1092毫米32开本 4印张 63,000字

1976年12月第1版 1976年12月第1次印刷

印数 1—25,000册

书号 15111·87 定价 0.27元

毛主席语录

世上无难事，只要肯登攀。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

目 录

一、我国电子计算机的高速发展	1
二、人类计算工具的一场重大变革	6
模拟量与数字量	6
从算盘到电子计算机	9
电子计算机的组成和特点	12
三、介绍一点电子计算机的基本知识	19
十进制与二进制	19
定点与浮点	33
几个基本的逻辑关系	35
几种基本的逻辑线路	41
四、电子计算机的主要组成部分	48
运算器	48
存贮器	50
输入器	65
输出器	68
控制器	71
台式电子计算机简介	75
五、怎样利用电子计算机算题	80
六、电子计算机的应用	90

军事上的应用.....	90
工业自动控制中的应用.....	93
数字控制机床.....	96
船体放样.....	99
预报天气	103
机器翻译	106
发售列车客票	112
农业生产中的应用	115
医务人员的助手	116
七、展望未来.....	118

一、我国电子计算机的高速发展

在毛主席革命路线指引下，我国电子计算机这门新的科学技术，经历了从无到有、从低级到高级的过程，正以高速度向前发展。下面，让我们回顾一下新华社对我国电子计算机发展的三个重要阶段的四次报道，可见一斑。

1959年9月14日，正当全国人民在总路线、大跃进、人民公社三面红旗指引下，鼓足干劲，力争上游，日夜奋战地向社会主义祖国建国十周年献礼时，新华社报道了我国第一台通用数字电子计算机试制成功的喜讯（图1—1）。从此，我国填补了这门新技术的空白。因为这台机器采用的主要器件为电子管，在计算机技术发展史上，称为计算机的第一代。我国第一台计算机共用四千多个电子管，每秒钟运算速度为一万次。

时间过去八年，在伟大的无产阶级文化大革命期间，新华社于1967年10月6日又报道我国试制成功晶体管大型通用数字计算机（图1—2）。这台计算机全部依靠我国的技术力量，全部采用国产器材。它的

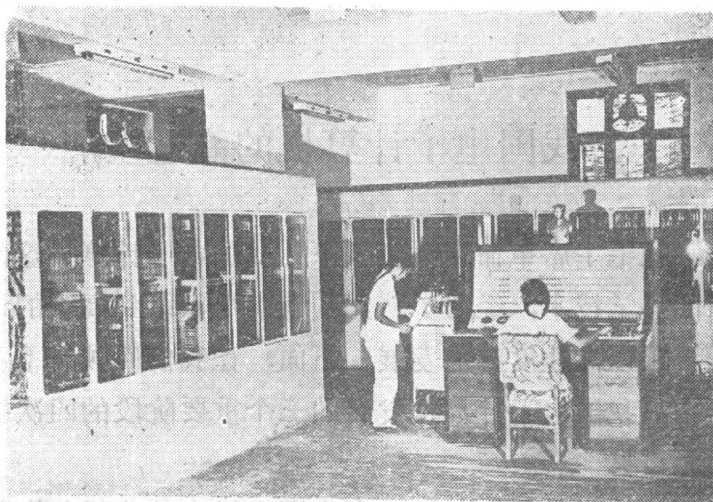


图 1—1 我国第一台大型电子管计算机

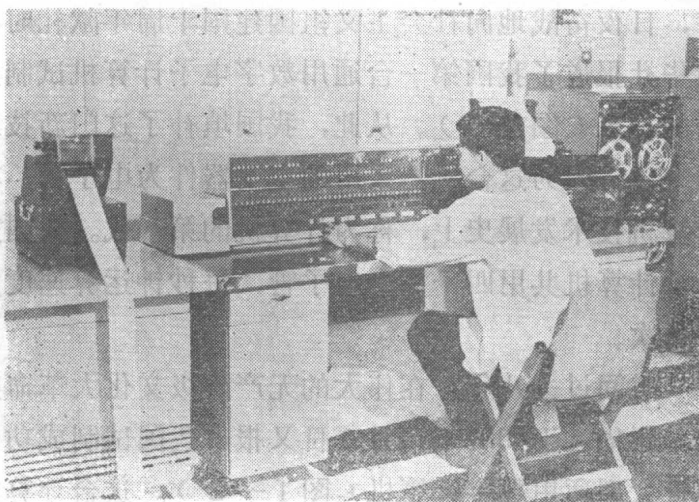


图 1—2 大型晶体管电子计算机

速度更快，精度更高，通用性更强，在国民经济各部门有着更广泛的用途。它的试制成功，标志着我国计算技术已提高到一个新的水平，标志着我国人民在赶超世界先进科学技术水平的征途中又跨进了一大步。这个成就是对帝、修、反的沉重打击，它宣告霸权主义者妄图对我国实行科学技术封锁阴谋的彻底破产。这是毛泽东思想的伟大胜利，是无产阶级文化大革命的丰硕成果。它的出现，标志着我国的计算机已发展到第二代——晶体管计算机时代。

又5年后，在1972年11月13日，新华社再次报道我国发扬自力更生、艰苦奋斗的精神，由工厂、高等院校和科研单位共同协作，制成一种集成电路通用数字电子计算机。这是一台小型机器，每秒运算十一万次。它结构简单，体积只有两张办公桌一样大小，适用于工农业、科学研究等部门运算各种数据。这个消息，说明我国计算机已发展到更高一级的水平，即进入计算机的第三代——集成电路计算机时代。在具有伟大历史意义的党的“十大”召开期间，1973年8月26日，新华社又报道在毛主席革命路线指引下，坚持生产、使用、科研三结合的方针，我国又试制成功每秒运算百万次的集成电路计算机（图1—3）。这台机器本身仍属于第三代的范围，但速度更快，技术更复杂，水平更高。最近，新华社还先后报道我国研制成

功了高级台式机和小型多用机。这些成就，真是令人欢欣鼓舞。

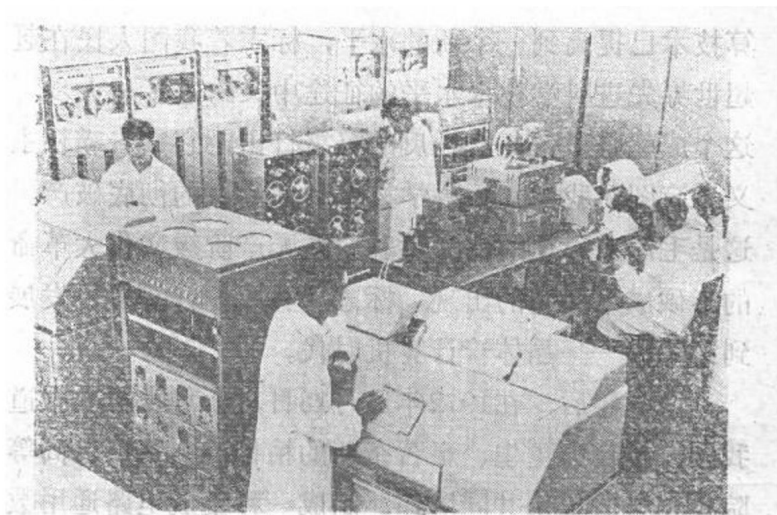


图 1—3 百万次集成电路电子计算机

目前，计算机已发展到第四代。就元件来说，第四代计算机是用大规模集成电路制造的。所谓大规模集成电路，就是在一块很小的半导体基片上，可以形成几百几千个电路。利用它来造成计算机，将比第三代机器速度更高、体积更小。最小的可以做成比饭盒还小，便于人们随身携带，随时应用。可以预见，在不久的将来，应用大规模集成电路制造的袖珍式计算机，会象现在应用算盘那样普及。

毛主席教导我们：“有比较才能鉴别”。国外计算机搞得最早而且发展比较快的是美国。美国第一台大

型电子管计算机造于1946年，比中国早十三年；但美国计算机从第一代发展到第二代用了十年的时间，中国只用了八年；美国从第二代进入第三代用了八年，中国只用五年。这些，充分体现了我国社会主义制度的优越性。当然，我们又必须看到，我国有八亿人口，从工、农业迅速发展的要求来说，我国计算机的生产，无论数量和质量，远远未能满足需要。我们相信：只要遵照毛主席的教导，以阶级斗争为纲，坚持抓革命，促生产的方针，我国的社会主义建设事业必将更加迅猛发展，电子计算机的普及应用是指日可待的。

二、人类计算工具的一场重大变革

毛主席指出：“人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的吗？不是。是自己头脑里固有的吗？不是。人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”电子计算机的诞生，是人类对计算工具的一场重大的变革。变革的过程，反映了人们认识世界和改造世界的实践的过程。

模拟量与数字量

人们用来测量的仪表有两类：一类是模拟式仪表。例如，利用水银柱的高度来测量温度的高低；利用指针偏转的角度来测量电压的大小；利用秤砣在秤杆上的距离来测量物体的轻重，等等。所谓模拟，就是模仿和比拟的意思。如利用水银柱的高低来比拟温度的高低；利用转角的大小来比拟电压的大小；利用距离的远近来比拟物体的轻重，等等。利用模拟式仪表来进行测量时，人们还得依靠刻度读数，才能取得测量结果，

称为模拟量。另一类是数字式仪表，它能把测量结果直接用数字表示出来，例如数字式电度表，数字式电压表等，使人能直接取得用数字表示的测量结果，十分方便，称为数字量。

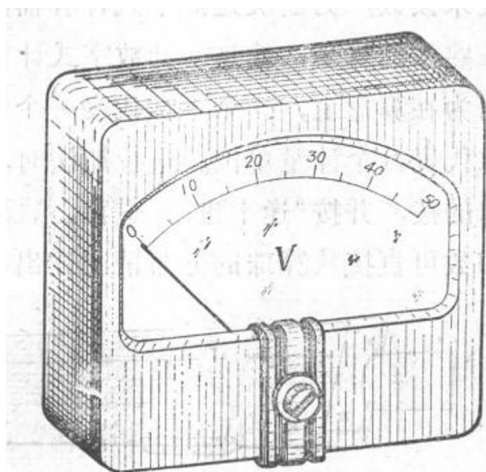


图 2—1a 模拟式电压表

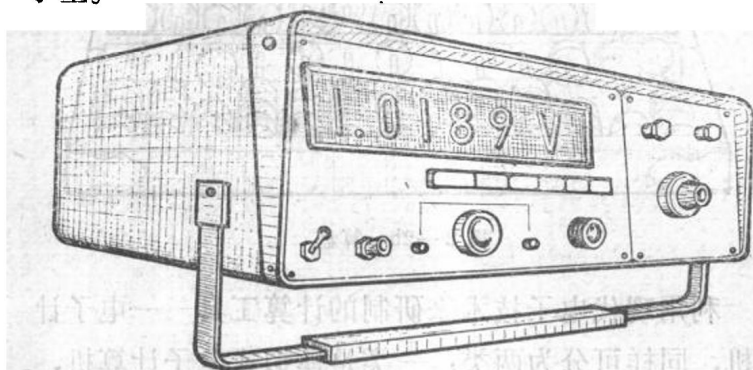


图 2—1b 数字式电压表

人们常用的计算工具也有两类：一类是模拟式计算器，例如计算尺（图2—2a），它是利用尺的长度来代表参加运算的数值，计算结果要根据尺面上的刻

度来读数；另一类是数字式计算器，例如我们大家都
很熟悉的算盘，就是一种数字式计算器（图2—2b）。
因为在算盘上，一个下珠代表一个计量单位，一个上
珠代表五个计量单位。进行加法时，一颗算珠一颗算
珠的拨，并按“逢十进一”进位，直到加完两数为止。
和数可直接从算珠的分布情况读出，一目了然。

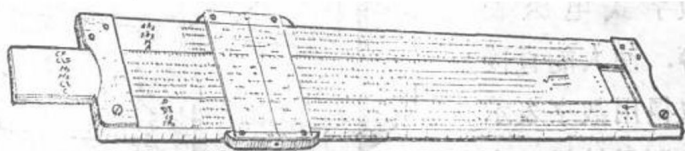


图 2—2a 计算尺

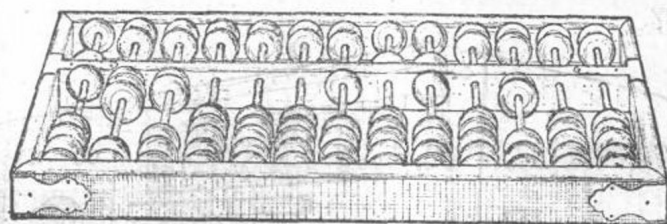


图 2—2b 算盘

利用现代电子技术来研制的计算工具——电子计
算机，同样可分为两类：一类是模拟式电子计算机，
它要求用电压模拟量输入，机内用电压关系进行运算，
送出来的计算结果仍然是用电压表等进行记录的模拟
量；另一类是数字式电子计算机，它要求把需要计算
的数值，利用电脉冲编码后送入机器，在机器内进行

运算，运算结果由打印机打印出来，仍是数字形式。模拟式电子计算机和数字式电子计算机都在不断发展之中。由于数字式电子计算机有容易实现高速度、高精度和多功能等优点，再加上它用数字来表示计算结果，人们使用起来比较方便直观，所以数字式电子计算机得到更迅速的发展和更广泛的应用，成为电子计算机的主要型式。在这本小册子里，我们只谈数字式计算机，以下简称为电子计算机或计算机。

从算盘到电子计算机

我们大家都很熟识算盘。算盘是我国古代劳动人民重要的发明创造之一。算盘的珠算是在“筹算”的基础上发展起来的。筹算早在公元前春秋战国时期已经盛行，汉朝已有“珠术”的记载，到宋朝已提到“算盘”这个名称，类似今天的算盘，早在元朝已比较流行，到明朝便流传到朝鲜、日本、越南、泰国等地，后来又传到欧洲。算盘的出现，使计算工作大大简化，是人类计算工具的一次重大变革，也是我国古代劳动人民在计算工具方面的重大贡献。

十六世纪的欧洲，处于资本主义萌芽时期，生产力得到一定的发展。许多机械工厂的建立，采矿、冶金事业的开展，美洲的发现，环球航行的成功，通

商贸易的扩大，交通运输事业的发达，促进了力学、天文学等基础学科的发展；大量的统计和计算任务，要求更新的计算工具与之相适应。利用机械齿轮为主要部件的手摇台式计算机，就是在当时生产和技术的需要情况下，经过反复的实践而发展起来的。图 2—3 所示的手摇台式计算机，是经过三百多年来的反复实践和改进，才完成今天这样的结构形式。继手摇计算机之后，还出现一种电动式台式计算机，这种计算机的结构和工作原理基本与手摇计算机相同，只不过是用电机带动代替了手摇。因为只能启动一次运算一次，再加上是采用机械齿轮传动，运算速度仍然是比较低的。

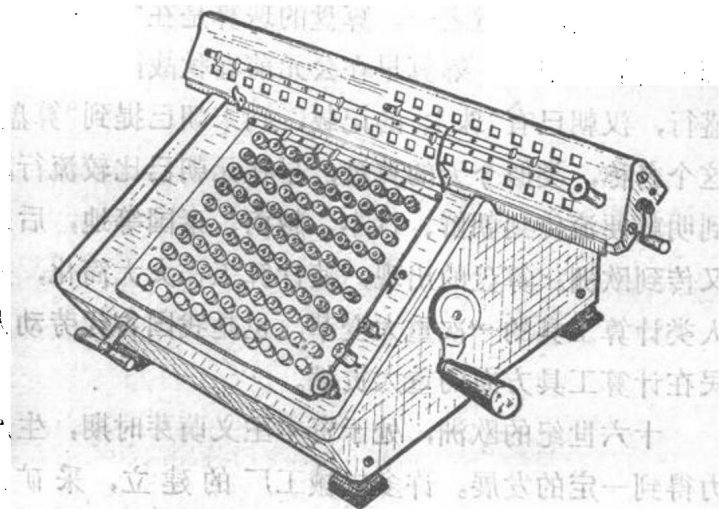


图 2—3 手摇台式计算机

老的计算工具，象算盘、手摇台式计算机等，不能满足科学技术发展所提出的高速度和高精度的要求：第一，计算速度太慢。算盘需要人手去拨，手摇台式计算机需要人手去摇，人手一停，它们就不会动了。由于人们手动的速度受到生理条件的限制，最快每秒钟也只能计算几次。第二，它们只能完成加、减、乘、除四则运算，当计算数据很多时，还要人们用笔和纸一边计算一边记录数据，影响计算速度的提高。第三，计算过程的每一步骤都要人来掌握，一有错误，就要用人工来从头开始检查。所以，应用这些简单的计算工具完成大量的计算任务时，人们的脑力劳动和体力劳动都是十分紧张的。

二十世纪初，科学技术方面的新技术大量涌现。特别是航空、航海、铁路交通的发展，要求天文学、气象学、以及力学等方面提出更多更快的资料情报。这些问题的解决，没有高速度、高精度的计算工具是不行的。在经济管理方面，由于生产的发展，大量的会计、统计和银行事业，要求制造更快更准确的计算工具；在政治上，资本主义进入帝国主义阶段，阶级斗争激化，帝国主义为了向外侵略战争的需要，拼命发展军事工业，研制各种自动武器和高能量炸药等，也迫切需要高速计算的工具。

当然，新的计算工具的出现，除了适应实际需要