



随身画本



COMPUTER

编著 卢静 刘鲁军 绘画 荣非

什么是计算机



人民邮电出版社





90149749



随身画本



COMPUTER

什么是计算机

编著 卢静 刘鲁军 绘画 荣非

TP3
1427



1.55336/01



人民邮电出版社



漫画本随机学 什么是计算机

◆ 编 著 卢 静 刘鲁军

绘 画 荣 非

责任编辑 杜占明

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14号

中国铁道出版社印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787× 1092 1/16

印张: 5.75

1997年 4月第 1版

印数: 1-6 000 册

1997年 4月北京第 1次印刷

ISBN 7-115-06460-1/P· 429

定价: 13.00元

编者的话



同学们,你们好!欢迎你们阅读本系列丛书。自从电子计算机在本世纪四十年代诞生以来,得到了迅速的发展,应用也愈加广泛。目前它已在工业、农业、科技、国防、文教、卫生、公安、邮电、交通、商业、金融、旅游等几乎所有部门得到广泛应用,并进入到家庭和我们的生活之中,像自行车、电视机那样,成为生活上的必需品。目前,在国外,有人称本识字为第一文盲,而不懂得使用计算机则为第二文盲。因此可以预料,在不太长的时间里,不懂和不会使用计算机,将会给我们的生活和工作带来很大的不便。

为了适应现代化发展的需要,普及计算机知识已成为摆在我们面前的一件重要的事情。本书正是本着这一目的,从讲解计算机的诞生、发展,及基本概念、功能入手,采用深入浅出的语言,并引用实例进行解释,以便广大同学阅读和学习,希望这本书能为你们掌握计算机知识提供帮助。

好吧,现在就跟我一起进入计算机浩瀚的海洋中徜徉吧!





要想认识计算机，我们首先要知道的一个问题是：计算机是怎样产生的呢？好，下面就从人类的原始计算工具排起，看看计算机是怎样一步步地产生出来的吧。



乔装改扮，让我带你进入原始时代。



哇！今天抓了这么多只老鼠！一、二、三……



大家也许都知道，人类最早计数的方法是用自身的附属物（手、手指、脚、脚趾）或用身边的小石块、贝壳、绳子等有形物进行的。手指是原始人的天然的“计算器”，中国有句成语叫“屈指可数”。可见人们常用指头来计算简单的数。由于人有十个指头，在记满十以后就要用身边的一个小石头这类的有形物进一步计数，这就使人们自然地进入到通常的十进制记数法。有些民族十个手指和两只脚并用而进入到十二进制记数法。例如铅笔十二支叫“一打”，“十二打”叫“一罗”等。

古人用身边的有形物如小石块、贝壳计数或结绳计数也是相当普遍的。捕获了三头羊，就用三个石子或在绳上打三个结来表示。



又百数了



天哪！这是多少？

许多民族曾用小棒表示数字,这就是算筹。我国早在春秋战国时代已有算筹。算筹开始是用竹子制成的,以后也有木制、铁制、象牙制成的。

请教您“287”这个数怎么摆?

好说。



累坏了!

要想个好办法



算筹的用法开始与小石块没什么不同。一根竹棒相当于一个小石块。后来,所要表示的数增大了,就用小棒的不同摆法表示不同的数。我国算筹的摆法可分为纵式与横式两种。

要表示的数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式	一	二	三	四	五	六	七	八	九
横式	一	二	三	四	五	六	七	八	九

当位数不止一位时,自个位起纵式与横式交替使用。例如可以把287这个数表示为:

二 (百位纵式)
八 (十位横式)
七 (个位纵式)

二 八 七

这就是287



旧式的中国商用账本就是用这种纵横相间的格式记录的。从中国文字一、二、三和罗马数字I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII、IX、X等都可以看出算筹的痕迹。



终于算完了
我支笔记下来。



又白费了!



你也许会说,算筹使用起来多不方便呀!是的,我们的祖先也许正是认识到这一点,后来就创造出算盘,发明算盘的年代很难确定,公元1274年宋朝杨辉所著的《乘除通变算宝》中已有珠算歌的记载。



我国的算盘由框架、竖立排列的金属条以及穿在条上的数珠组成。竖立的条表示位,每一数位有上、下两组算盘珠。下面一组算盘珠为五个,表示0至5;上面一组为两个,表示0、5或10。两组算盘珠组合起来表0-9。

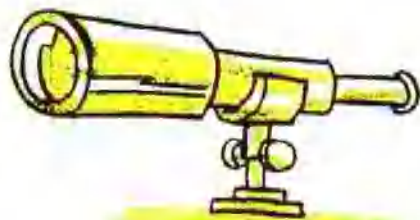


到了明代,这种算盘已得到极为广泛的应用。

明朝末年还有人设计了八十一档的长算盘,可以作开方运算。

目前,不仅仍普遍地使用着算盘,并且还与先进的计算技术结合在一起创造出电子算盘。古老的算盘能快速地进行加、减法运算,其速度往往超过一般的小型计算器;而现代电子计算器的优点则是做乘除法快。电子算盘兼有二者的长处。





到了17世纪,在西欧一些国家资本主义经济开始出现,由于航海业的发展,促进了天文学的研究,从而提出了大量计算的这个问题,这就使得人们去寻找新的计算工具。最早的机械计算机正是在这种条件下开始制作的。

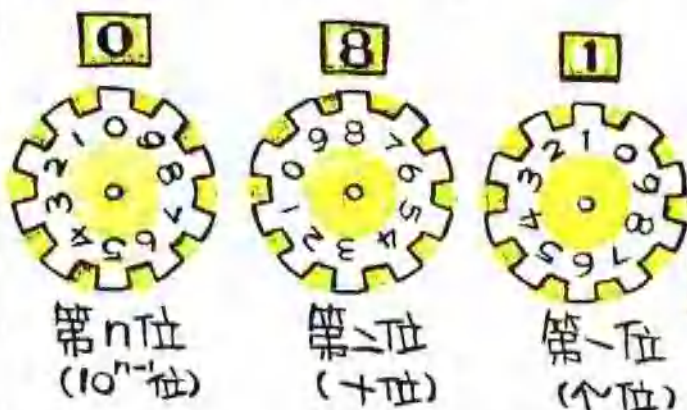
1642年法国哲学家和数学家巴斯噶发明了现代台式计算机的雏形——加减法计算机。巴斯噶计算机与算盘不同之处,在于它能自动进位。它是用手摇方式操作运算的。齿轮顺时针转为加,逆时针转为减。在读出窗口可以读出结果。这种计算机实现加法进位的方法是:当某一位顺时针转过“9”时,一个咬合装置把相邻的高阶位齿轮顺时针转动一齿,相当于进位加1;当某一位逆时针转过“0”时,咬合装置也把相邻的高阶位齿轮逆时针转动一齿,相当于借位减“1”,其工作原理通过下面的例子,你就会明白了。



在巴斯噶计算机上做加法可举例如下:计算 $73+8=?$

先把个位的齿轮顺时针转3个齿,把十位的齿轮顺时针转7个齿,这时读出窗口的读数为:“0 0...073”

为加上8,将个位的齿轮再顺时针转8个齿,这时个位读出窗口读数改为“1”;同时,由于是顺时针转过“9”的,所以进位给十位,即带动十位的轮也顺时针转一个齿,从而十位读出窗口的读数改为8,即整个读出窗口的数为:“00...081”。



巴斯噶计算机

(原理图)



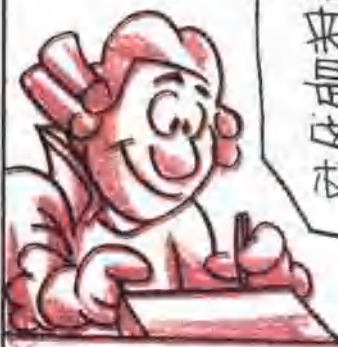
刚才讲的那个装置是不是非常巧妙？在这之后，德国的数学家莱布尼兹于1694年制成了机械计算机。



莱布尼兹在巴黎研究数学期间，对机械学也发生了浓厚的兴趣。



原来是这样



他在研究了巴斯噶的加法计算机之后，于1671设计了一台能乘能除的分级计算机。并且在1694年制造成功。莱布尼兹计算机能够进行加减乘除四则运算，还能够求平方根，因而很快就流行起来。莱布尼兹计算机的乘除法是通过反复作加、减法来完成的。

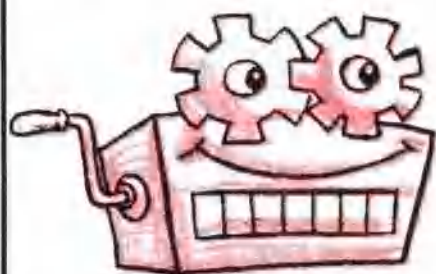
我成功了！



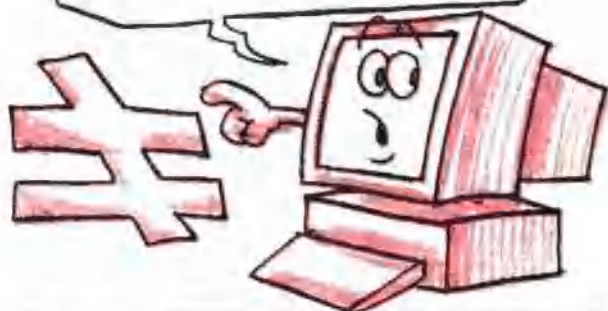
后来莱布尼兹又设计了一些更复杂的机械计算机，但限于当时的工艺技术水平而未能制成。尽管如此，莱布尼兹为机械计算机所奠定的原理却在十九世纪得到实现，出现了许多按照莱布尼兹原理设计的计算机。最后，机械计算机发展成为现在我们所见到的台式手摇或电动计算机。莱布尼兹研制计算机还受到了计数机械的影响。他在讲到机械计算机与计数机械的关系时指出，他自己正是从一种记里程的仪器得到启发而发明机械计算机的。



那么机械计算机是否就是现代的计算机呢?不,它还远远不是现代的计算机。



你说我跟它一样?

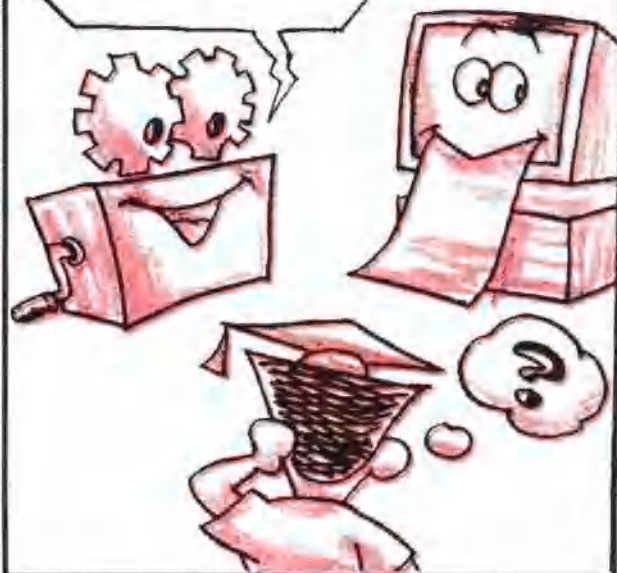


现代计算机与机械计算机的重要区别之一,就是它能自动地进行一连串单独的计算,这些计算机的每一步都是在一条存放在机器内部的命令控制下进行的,这种命令就称为指令(指令的集合)。按照一定要求编制好的指令称为程序。如果每条命令都是由人发出的,那就不可能实现自动计算,而莱布尼兹机械计算机的每一次运算都需要由人来给出命令。

听我的口令!
预备,
开始!



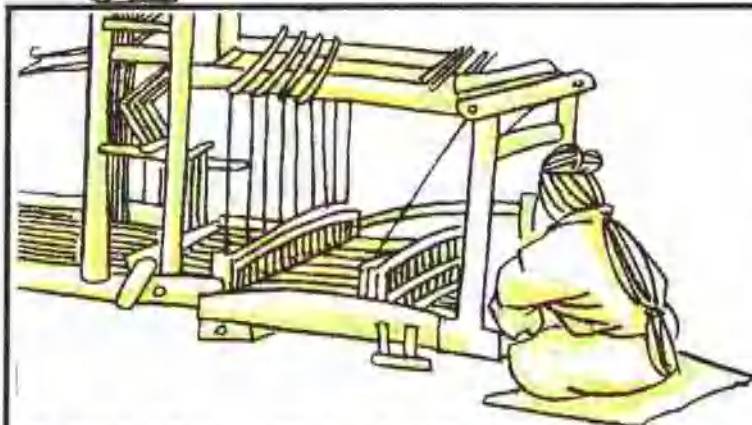
能再提示一下吗?



所以,必须有一种装置事先把这些命令(指令)存储起来,计算机在计算时逐一取出指令,然后根据指令进行计算,这就是程序存储。因此,解决程序存储问题是机械计算机走向现代计算机的重大一步。

它不能自动计算。





最早的程序存贮并不是来自机械计算机,而是来自提花机。

提花机?很奇怪吧?提花机是一种纺织机械。这种纺织机装有能个别升降各根经纱的提花机构(俗称“提花龙头”),适于织造复杂的大花纹织物。提花机最早发明于中国。远在西汉末年,中国的丝织业就已相当发达,并且出现了提花织机。三国时期马钧又加以改进,到明代机器更加完善。



什么东西这么沉。

小心点……

提花机后来经阿拉伯国家传到意大利和法国。这种织机历经几代人的改进。最后杰卡于1801年在法国巴黎成功地展出了一台穿孔片法控制的织布机。杰卡织机是一台自动化的动力织布机。杰卡按照编织的花样把一些卡片穿孔。



是您发明的织机启发了我。

在编织过程中,织机用一种机械方法来识别这些孔以指导梭子编织某些花样。织机编出的花样是极为复杂的。其中一幅是杰卡本人的像,一共使用了两万四千张卡片。这幅像由巴贝奇所珍藏,巴贝奇正是受杰卡织机的影响而发明程序控制计算机的。



把程序控制引入计算机的是巴贝奇。巴贝奇一生所涉猎的学科很广，包括数学、铁路、邮政、经济、政治等许多方面。但他一生精力花费最多、耗时最长的研究工作是在计算机方面。



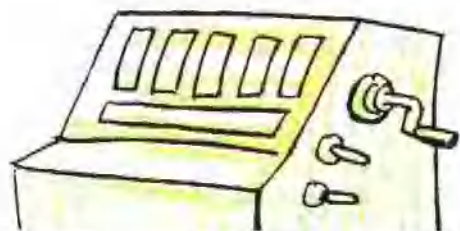
他第一次考虑用机械操纵计算机大约是在1812年。当时他在想如何用机器来计算对数表。巴贝奇曾参观了杰卡设计的织机，并且对织机有着强烈的印象。他还买了一台仿制品。



他设计的第一台差分机完成于1822年。这台机器用于导航表。巴贝奇的这台机器基本上是专供计算多项式用的加法机，运算的精度达6位小数。实际上可用来对各种数学表进行计算。巴贝奇第二步打算制作一个大一点的差分机。这个差分机的精确度要求达到二十位小数，但一直没有制作成功。



1833年他构思了一种新的机器——分析机。他用了近四十年的功夫来设计这种机器，尽管有些部件实际已经完成了，其他部件的详图也画出了不少，但由于缺乏足够的经费，加之当时的技术条件尚未成熟，机器终于没有成功。巴贝奇所设计的机器从现代的观点看尽管还很原始，但它的构思是非常精巧的。而且，从本质上说，这台机器具备了现代计算机所应具备的一切条件。



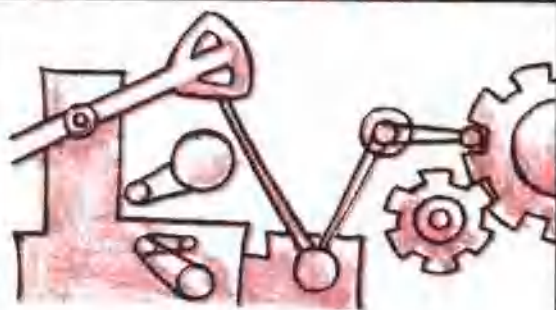


巴贝奇的机器由五个基本部件组成：

(1) 一个能够用以存储数据的“存储库”。存储库能贮存一千个五十位数。他为存储库画了几千张极好的机械图，并且制定了各种新的制造工艺。按巴贝奇的设计，这个存储库由许多排轮子组成，每个轮子刻有十个数。



(2) 一个能进行各种基本算术运算(加、减、乘、除)的“运算室”，巴贝奇称之为“磨坊”。运算是通过齿轮和轮子的旋转进行的。



(3) 一个用来在运算室和存储库之间来回运送数据的装置。这个装置基本上是由一组齿轮与杠杆构成的。

(4) 一个送入和取出数据的装置。数据和程序信息由穿孔卡片输入。输入借助于打印机和穿孔卡片。

(5) 控制计算顺序的控制装置，它根据存储程序的穿孔卡片来控制计算顺序。

此外，这台机器还能执行判断操作，即根据计算结果的符号来改变计算操作。

巴贝奇的计算机尽管也具备现代计算机所具备的运算部件、输入输出部件和控制部件，但有一个极为重要的区别，那就是他并未想到在存储数据的同一轮上存储指令。也就是说，巴贝奇的设计思想虽然有程序存储的概念，但还不是存在机器内部的存储器中的。因而不能像数据那样予以加工处理。因此，巴贝奇的分析机是一台卡片控制的自动计算机。





十九世纪末期，资本主义经济获得迅速的发展，对计算任务又提出新的要求，其特点是要求迅速地处理大批的数据。

例如，1880年美国进行人口普查时，才只有五千万人，但为了处理这五千万人的有关资料却用了七年半的时间。



到1890年再进行人口普查时，美国人口已增长到六千二百万人。如果仍照以前的方法来处理，那就需要近十年的时间，这显然太长了。因此，迫切需要一种能大量存储数据的方法和处理这些数据的机器。



霍勒力斯的杰出贡献是创造了一种能处理大量数据的机器。他仔细地研究了杰卡织机，并认为穿孔卡片不仅能起控制作用，而且可以用来大量存储数据。

他设计了一台用卡片存储大量数据并用卡片进行控制的卡片程序控制计算机。



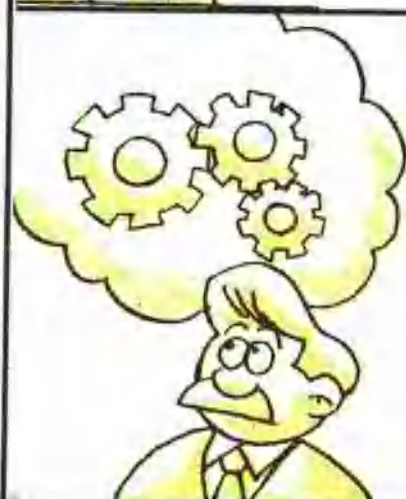
这是一台数据处理机。这台机器研制成功后，在1890年用于当时的人口普查工作。该机对六千二百万人的数据进行记录、编辑和制表的处理，共用了两年的时间。霍勒力斯制作的计算机是第一台具有实际价值的卡片程序控制计算机。





在二十世纪初,又不断有一些计算机制造出来,直到第一台数字式电子计算机问世。1925年左右布什领导制造了第一台模拟式计算机。早在1913年布什就已经做了两项发明:一台测量土地面积的测量机和一台积分机。这两种机器的设计思想后来都被他用到模拟机上。

1922年以后,布什开始考虑电网失效和灯光熄灭等问题,迫切需要快速地求解微分方程,于是他决定研制一种具有各种用途的模拟计算机。该机于1927年投入运行,布什称它为乘积积分描图仪。



这台计算机除了安装有电动机外,它全是机械的。所有需要计算的量都是用一些齿轮所旋转的角度来表示的。因此,其计算结果的精确性与角度测量密切相关。



1935年麻省理工学院由布什领导的小组又设计了第二台模拟计算机,该机于1942年完成。机器的速度很快。解一个典型的方程式,用人工计算需要一个星期,而计算机只用半小时。这台机器由于广泛地用于计算炮击表,所以一直到第二次世界大战结束都没有公开。机器重达100吨,用了两千多个电子管,150个马达,近200英里长的电线和数千个继电器,可以解多达18个变量的方程式。



Mark 1是由H. 艾肯领导制造的。
1937年，艾肯写了《自动计算机建
议》。



从1939年起经五年的努力制成了这台
计算机。机器一直使用了十五年，并作为第
一台数字式自动计算机而保存至今。



Mark 1长51英尺(14.1米)，高8英尺(2.2米)。这台机器使用了三千多个继电器，故有继电器计算机之称。Mark 1的一个重要成功之处是它可以自动按照程序员编的一系列指令进行运算，也就是说，在运算过程中不需要操作员亲自下手。指令由穿孔纸带送入计算机。人们可以使用下面形式的指令：“从第 $\times \times$ 号寄存器内取出一个数，放入第 $\times \times$ 号寄存器内，然后读编码带上的下一行”。由于实现了自动运算，所以运算速度大为提高。完成一次十进制的加法运算只需要0.3秒。

由此可见，布什领导制造的模拟式计算机和艾肯设计制造的Mark 1是机械计算机步入现代化时期的开始。



1943-1946年,宾夕法尼亚大学研制的电子数字积分机和计算机简记作 ENIAC 是有史以来的第一台电子计算机。



决定制造 ENIAC 的巨大动力是军事上的迫切需要。当时,第二次世界大战正在进行。ENIAC 在美国陆军部的赞助下于 1945 年 12 月投入运行,1946 年 12 月正式交付使用。



用来制造 ENIAC 的电子元件是电子管, ENIAC 共用了一万八千多只电子管。ENIAC 的重量达一百三十吨,占据了一间一百七十平方米的大厅,每工作一小时耗电 140 度。为了散热,还专门配备了一台三十吨重的冷却装置。ENIAC 每秒只能作五千次加法运算,其稳定性较差。ENIAC 的问世无疑是受到第二次世界大战的推动。但是,当时社会上对于快速计算的要求也十分迫切。而且,已经为 ENIAC 的制造创造了必要的物质条件和技术条件。从巴贝奇的工作到 Mark I,也已经为 ENIAC 的设计建立了数字计算机的理论基础。也就是说,现代数字式电子计算机诞生的一切必要条件都已具备了。第二次世界大战的需要只是 ENIAC 诞生的一剂催生药罢了。

