

中小学科技知识文库

——计算机与信息社会

大脑在延伸

张庆利 编著

海南出版社

中小学科技知识文库

大脑的延伸

——计算机与信息社会

张庆利 编著

海南出版社

琼新登字 03 号

责任编辑：刘文武

封面设计：郑在勇

中小学科技知识文库

大脑的延伸

——计算机与信息社会

张庆利 编著

海南出版社出版

(海口市滨海大道花园新村 20 号)

国家教委图书馆工作委员会装备用书

河北大厂印刷厂印刷

*

787×1092 5.25 印张 111 千字

1993 年 10 月第 1 版 1993 年 10 月第 1 次印刷

印数 0001—10000

ISBN 7—80590 793 5/C·438

定价 4.15 元

前 言

当今社会已进入信息时代，信息化社会的核心是电子计算机，它是信息化社会的基础。许多原来只有人才能完成的脑力劳动，现在可以用电子计算机去做，甚至会做得更完美。电子计算机是人脑的扩展和延伸。电子计算机是代替人类脑力劳动的先进工具。它正在对社会、经济和家庭产生极为深远的影响。

现在，电子计算机作为现代的教学工具在学校中广泛使用，并在逐步进入家庭。它集教学、计算、文字处理、管理、娱乐于一身是青少年的良师益友。青少年朋友有必要了解一些计算机的知识。这本书是一本面向中、小学生的科普读物。它回顾了计算机发展的历史过程及在这一过程中做出过突出贡献的人物，简单地介绍了电

子计算机的基础知识，展示了电子计算机在各个领域的应用，及它在社会中的地位和作用。展望未来计算机的发展方向。

本书力求通俗易懂，知识性与趣味性相结合，为广大青少年学习计算机知识提供帮助。

目 录

漫长的萌芽期	(1)
从计算机的老祖宗谈起	(2)
从无到有说计数	(2)
算筹虽小办大事	(4)
算盘古今谈	(8)
计算机的一代先驱	(11)
帕斯卡与第一台机械计算机	(11)
八卦与莱布尼兹的二进制	(14)
巴贝吉——孤独的探索者	(17)
独辟蹊径的人们	(25)
并非一枝独秀	(25)
布尔——计算机理论的奠基人	(27)

电子计算机的诞生	(30)
----------------	------

短暂的序幕·····	(30)
改头换面——计算机进入电器时代·····	(30)
实现巴贝吉理想的人——朱斯和艾肯·····	(32)
发明家成了“诈骗犯”·····	(36)
普通人的发明·····	(40)
人类智慧的结晶·····	(42)
埃尼亚克的诞生·····	(42)
诺依曼和研究小组的成败·····	(46)
图灵的理想计算机·····	(48)

一代更比一代强·····	(54)
推陈出新 改朝换代·····	(54)
计算机走出襁褓·····	(54)
旧貌换新颜·····	(58)
计算机发展的里程碑·····	(61)
载入史册的人们·····	(64)
王安——中国人的骄傲·····	(64)
伟大的失败·····	(67)
不求名利的“智多星”·····	(70)
苹果园里的年轻人·····	(74)
中国的崛起·····	(76)

懂一点计算机.....	(82)
计算机的结构和二进制.....	(82)
计算机的结构	(83)
揭开二进制的面纱	(83)
各显神通的计算机部件.....	(88)
勤勤恳恳的运算器	(88)
控制器——“大师”级的指挥	(89)
存储器——无法比拟的记忆	(90)
耳聪目明的输入设备	(91)
能写善画的输出设备	(93)
计算机软件.....	(96)
系统软件——计算机的灵魂	(96)
繁花似锦的应用软件	(98)

一代天骄

——无处不在的计算机应用	(100)
向数学家提出的挑战	(100)
研究 π 的最高记录	(100)
揭开四色问题的秘密.....	(102)
救死扶伤显神威	(104)
妙手回春的电脑医生.....	(104)

电脑设计药物·····	(105)
机器人做外科手术·····	(107)
方便生活的电脑·····	(109)
万能的好“管家”·····	(109)
有问必答的“向导”·····	(116)
勤恳的“分投员”·····	(113)
家用电脑——足不出户的服务·····	(114)
面貌一新的图书馆·····	(116)
无法替代的“工具”·····	(118)
方兴未艾的电脑教学·····	(118)
飞机设计靠电脑·····	(120)
新闻出版的好帮手·····	(123)
电脑步入艺术殿堂·····	(125)
神奇的“画家”·····	(125)
音乐界的“奇才”·····	(126)
“红楼梦”研究用电脑·····	(128)
运动场上的尝试、	
战场上的威力·····	(129)
教练的好助手·····	(129)
电脑是现代战争的主力·····	(131)
并非十全十美·····	(134)
用电脑盗窃一美分·····	(134)
窃取电脑信息也是犯罪·····	(135)
未必万无一失·····	(136)
漫谈电脑病毒·····	(137)

光辉灿烂的未来	(141)
高速计算机的发展	(141)
摆脱传统设计的束缚	(142)
超导技术的应用	(144)
硬件技术的革新	(145)
光学领域的尝试	(146)
生物计算机	(147)
电子计算机智能化	(149)
让电脑更接近人脑	(149)
知识渊博的专家系统	(150)
人工智能机器人	(152)
小巧玲珑的微型计算机	(154)

漫长的萌芽期

电子计算机作为当今社会信息化的核心，在工业、农业、商业、医疗、教学等各个领域得到了广泛应用。它代替了人类的脑力劳动和体力劳动，甚至比人做得更完美。从电子计算机的出现到现在，虽然只有四十多个年头，但它已经使人类社会发生了翻天覆地的变化，世界也因此以前所未有的速度发展。

世界上第一台电子计算机名叫“埃尼阿克”，它是1946年在美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的实验室里诞生的，它的问世使人类社会进入了一个新的时代。虽然，它是“埃尼阿克”的发明者对人类社会做出的不可磨灭的贡献，但它不是一两个天才人物的创造。在此之前，就有无数的科学精英为它的出现奠定了雄厚的基础，它汲取了前人经验，发展了前人的思想。因此，“埃尼阿克”是全人类智慧的结晶。然而，它的孕育过程却经历了许多世纪的漫长岁月。

从计算机的老祖宗谈起

从无到有说计数

早在人类进化的初期，人们不会使用工具，他们只是靠自己的双手采集一些野果等维持生活。随着人类大脑逐渐发达，到了 3000 万年前，在非洲的卢多尔大湖畔和奥莫谷地，人类发明了第一批工具。虽然人们制造出了刀和尖这些非常简单的工具，它们可以用来砍树枝烧火，切割食物，但是这些工具却是很粗糙、笨拙的。

经过多年人类的进化，工具也有了一些改进。到了新石器时代，粗糙的工具制造得精细多了。制造工具的方法也从打砸进步到磨制。这个时代的工具，刀口变得更锋利，尖刺更加锐利，另外，石斧装上了木柄，使人们用起来更轻便，弯曲的树枝和兽筋组合起来变成了弓。人们把简单工具变成了复合工具。

所有这些早期人类制造的工具，都是体力劳动的工具，都是手的延伸和扩展。木矛使人的指甲更尖锐，石斧使人的力气更强大，弓箭使手投射得更远。对当时的人类来说，最重要的是觅食和御敌。人们发明这些工具就是要维持最基本的生存。

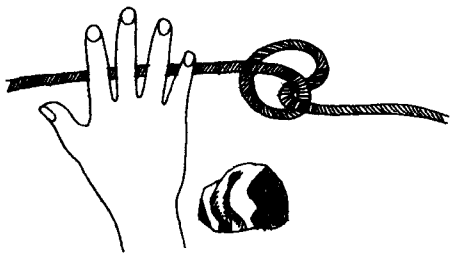
人类制造工具的过程就是形象思维的过程。但数学这种高度抽象思维的科学的出现却比较晚。在认识数之前，人类只能认识“有”和“无”，这是人们最关心的问题。抓到了野兽、鱼虾，采到了果子就是“有”，腹中无食，两手空空就是“无”。在认

识了有无的基础上,人们慢慢地有了“多”“少”之分。随着人类进入私有制和交换的产生,多少的概念得到了发展,但是人们对数的概念还很模糊。过去我国的一些少数民族家庭里驯养鹿,由于他们缺乏计数能力,超过“5”,就数不清有多少鹿,只能说“很多”。他们是靠形状、大小、颜色认识自己有多少鹿,而不是靠计数得出鹿的个数。我国云南一个原始部落,由于计算能力较差,在进行交易时,如果用四包茶叶换两袋盐,就需要进行两次,先把茶叶分成两堆,再把每堆分成两包,先用两包茶叶交换一袋盐,再用另两包茶叶换另一袋盐,由此可以看出原始社会抽象思维上的落后。随着社会的发展,人类思维的能力得到了很大发展。

人的手可以说是第一个天然的计算工具。很久以前,非洲一个叫达玛拉的原始部落,他们就以手指作为计算工具进行计数。在我国古代也是很早就依靠手指计算。在我们的成语词典中,还有“屈指可数”这样的成语,这就是我们的祖先用手指计算的证明。现在的小学生在开始学习计算时,也是从扳手指头开始的,我们现在所使用的十进制也与人手十个手指有着某些内在的联系。

人类不仅用手计数,还用石块、鳄鱼爪印作为计算工具。在拉丁文中,计算一词来源于“石块”,因为古代拉丁民族曾经用石块进行计算。在非洲一些民族的语言中,鳄鱼和计算在组词方面有着相同的部分,因为他们的祖先曾用鳄鱼作为计算工具。我们的祖先也曾用绳子计数,打来一只野兽就在绳子上打一个结,打来五只,就在绳子上打五个结,数一下绳子上有多少个结,就知道打了多少野兽。这就是有名的“结绳记事”。

虽然人类开始使用了手、石块、绳子等计算工具,但是这



原始和计数工具

些计算工具有很大的局限性。手指和脚趾加起来最多只能计算二十个数,再多的数就无法表示了,石块和绳子使用、携带都不方便,因此这些天然的计算工具已渐渐地不能适应人们的需要了。人类需要发明更好的计算工具。

算筹虽小办大事

算筹是我国劳动人民最先创造和使用的一种非常简单的计算工具。它是人类最早的人造计算工具。算筹是怎样产生的呢?在《后汉书》中有这样一句话:“隶首则乱,陈子筹昏。”其中“乱”和“昏”的含义是形容禽兽多得不可计算,这说明远古时期,随着社会生产力的发展,使用手指计算和结绳记事的方法已经不能满足人们的需要了,于是人们开始使用“策”和“筹”。策是一种天然的细木枝,筹是人工的计算工具。

算筹发明于我国春秋战国时期。当时商业的发展非常迅速,货币开始普遍流通,人们在进行交易时需要计算,这就推

动了计算工具的发展。当时算筹的应用已经非常普遍了，人们大都借助算筹进行计算。《老子》这部书里这样写道：“善计者不用筹策。”这句话的意思是说：只有那些有较强计算能力、善于心算的人才不用算筹。一般的人计算时要使用算筹。可见算筹使用之广泛。

纵式：| || ||| |||| ||||| 丌 𠄎 𠄎𠄎 𠄎𠄎𠄎
横式：一 二 三 𠄎 𠄎𠄎 𠄎𠄎𠄎 𠄎𠄎𠄎𠄎 𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎

二 𠄎𠄎𠄎 𠄎𠄎𠄎𠄎 𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎

算筹是由直径 0.23 厘米(十分之一寸)，长 13.8 厘米(六寸)的圆形小棍做成的。它们有的是用木头制作的叫木筹，还有竹筹、骨筹、牙筹和玉筹。它的使用方法与以前的计算工具有所不同。以前的计算工具一般是用多少来表示数的，而算筹采用的是一种排列方式表示数的大小。这种排列方式分横式和纵式两种。横式表示 1 至 9 的方法。纵式表示 1 至 9 的方法如图空位表示零。我们可以看出，横式中用“|”表示 5，纵式中用“一”表示 5，这给我们计算带来了很大方便。在表示一个数时，这两种方法要同时使用，个位、百位、万位用纵式，十位、千位用横式，不能用一根筹来单独表示 5。例如用算筹表示 2896，可以把算筹摆放成。在《孙子算法》一书中，归纳算筹的表示方法时说到：“凡算之法，先识其位，一纵十横，百立千僵，千十相望，万百相当，满六以上，五在上方，六不积算，五不单张。”人们在使用算筹的过程中，又发明辅助算筹的歌诀，它使

算筹的速度更快,计算结果更准确。



祖冲之在用算筹运算

算筹在数学、天文学等领域发挥了巨大的作用。我国古代的数学家们使用算筹这一先进的计算工具,创造出许多辉煌的成就,使我们的数学水平在当时处于世界领先的地位。南北朝时的数学家祖冲之就是用算筹计算出当时最精确的圆周率 π 值的结果在 $3.1415926 \sim 3.1415927$ 之间,这一结果比西方早了近一千年。计算这个值,需要进行130多次各种运算,如果让我们今天用笔和纸来计算也要花许多时间的。而祖冲之却用算筹把它计算得比较精确。算筹的准确度也体现在天文学上。唐朝有位天文学家叫李淳风,他曾用算筹计算日食出现的时间。唐太宗听后不相信,就问李淳风,如果计算不准确,不出现日食怎样处置,李淳风非常有把握地对唐太宗说,如果不发生日食,情愿被处死。到了那一天,天空却是阳光灿烂,万里无云,一点没有出现日食的迹象。唐太宗以为不会出现日食

了,就让李淳风回去与家人告别,准备受死。李淳风沉着冷静地说,时间还没到,请再等片刻。过了一会儿,果然天昏地暗,灿烂的阳光被月亮遮住了,这使唐太宗也感到很吃惊。从这个故事里我们可以看出,不仅当时我国天文学技术是非常先进的,而且算筹的应用也是高水平的。

算筹既为我国古代科学技术的发展做出了贡献,它也是统治者们谋策的工具。1971年8月,陕西省千阳县出土了西汉宣帝时的圆形骨制算筹三十余根。这些算筹放在一个丝制的算袋里,成为人们可以随身携带的计算工具。汉高祖的主要谋臣张良也经常带着算袋。《汉书》中描述张良是“运筹帷幄之中,决胜千里之外。”这里的“筹”,就是指算筹,所谓“运筹”是筹划的意思。秦始皇也经常带着算袋,出游巡视各个地方。从这些政治家们亲自使用算筹也可以说明,我国古代一些远见卓识的统治者对先进的计算工具和计算技术是多么重视。

任何事物都有其革新发展的过程。算筹这种古老的计算工具也在使用过程中不断地发展。从春秋到宋元的漫长年代里,人们一直以算筹为主要的计算工具,春秋时算筹的长度是11.5厘米(5寸),南北朝时变化为9.2厘米(4寸),隋朝时代减短至6.9厘米(3寸),到了宋朝算筹的长度又减短了一些。算筹的形状也有了一些改变,原来的算筹是圆形,在使用时很容易滚动,后来把它改变为方形,这使算筹不易滚动,颜色也有了一些变化。我国古代很早就有了负数和分数的概念。算筹却无法区分正、负数,后来人们想到用改变颜色的方法来区分它们,此后算筹有了两种颜色。红色的算筹表示正数,黑色的算筹表示负数。

虽然算筹有了很大的改进,科学家们又发明了运算口诀,