

● 课外半小时丛书 ●  
KEWAIBANXIAOSHICONGSHU

# 永不磨灭的智慧

马执斌



河北教育出版社

课 外 半 小 时 丛 书

# 永 不 磨 灭 的 智 慧

马 执 斌

河 北 教 育 出 版 社

课外半小时丛书

永不磨灭的智慧

马执斌

---

河北教育出版社出版（石家庄市北马路45号）

河北新华印刷三厂印刷 河北省新华书店发行

---

787×960毫米 1/32 3.5印张 56,000字 1989年12月第1版

1989年12月第1次印刷 印数：1—4,000 定价：1.10元

ISBN 7 5434 0507 5/G · 419

# 我们的话

中学生朋友：

《课外半小时丛书》同你见面了。

她，凝聚着我们的心血、诚意和期望。

今天的时代，是知识迅速更新的时代。知识，时间；时间，知识，编织着现代人的生活，每一个人都想用最少的时间，获取最多的知识。

《课外半小时丛书》正是基于这样的需要，应运而生了，期望能得到你的热爱。

“丛书”编纂的宗旨在于：增长知识，开阔视野，启迪智慧，陶冶情操。

她，是知识的使者，海阔天空，

古今中外。你想知道的，她都会尽力告诉你。

“半小时”虽然短暂，但，只要你辛勤地耕耘，就一定有所收获。

“丛书”虽然小巧，但，只要你日积月累，就一定会结出硕果。

《课外半小时丛书》愿在你课外半小时里伴随着你。

然而，这毕竟是一个尝试，在内容和形式上一定会有不完善的地方，希望你能热心地鼓励她，帮助她。

我们，期待着秋天的收获！

编者

1988年12月

---

# 目 录

---

- ( 1 ) 八卦图与计算机
- ( 6 ) 风靡世界的中国珠算盘
- ( 12 ) 中国的彗星记录“最为完整”
- ( 18 ) “日中有踬乌”
- ( 22 ) 举世公认的最佳饮料——中国茶
- ( 28 ) 中国古代培育葫芦的特殊技艺
- ( 33 ) 单株选择法的发明权属于谁?
- ( 36 ) 中国古代的生物防治
- ( 40 ) 功著万代的都江堰
- ( 45 ) 闻名中外的赵州桥
- ( 50 ) 四诊法与针灸术
- ( 56 ) 纸的发明及其应用
- ( 65 ) 中国是火箭的故乡
- ( 70 ) 磁石在中国古代的应用
- ( 76 ) 印刷术的两个渊源
- ( 80 ) 一把青铜剑的故事

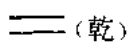
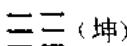
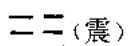
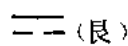
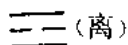
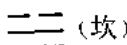
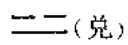
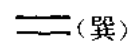
- ( 85 ) 奇特的金属表面处理技术
- ( 90 ) “神刀”是怎样炼成的?
- ( 95 ) 从曹冲称象说到浮力定律
- ( 99 ) 中国古代的避雷设施
- ( 102 ) 瓷器的故事









## 八卦图与计算机

17世纪中期，法国数学家巴斯嘉制成了世界上第一架计算机。这架计算机用一个个齿轮表示数字，并用齿轮的啮合装置，按10进位制，使低位齿轮每转10圈，高位齿轮就转1圈，从而实现进位。这架计算机能计算6位数以内的加减法，但对于乘除法的计算却无能为力。17世纪末期，德国数学家莱布尼兹为探索乘法计算机原理而陷于困境的时候，意外地收到了法国传教士白晋从中国寄来的八卦图，中国的八卦图使莱布尼兹大为惊异，他从中得到了宝贵的启示，终于实现了改进巴斯嘉计算机的愿望。

中国八卦图的起源可以追溯到原始社会晚期。相传八卦图是太古时期一位圣明的帝王伏羲氏创造的。那时候中国正处在渔猎经济逐步向农业经济过渡的时期。由于社会生产的需要，人们就得研究天文、地理、生物。在研究中，必须借助数学运算。为了记数，伏羲氏发明了八个符号，并给它们规定了名称：



 (乾)   
  (坤)   
  (震)   
  (艮)  
 (离)   
  (坎)   
  (兑)   
  (巽)

这八个符号，各代表一种物质： (乾)代表天； (坤)代表地； (震)代表雷； (艮)代表山； (离)代表火； (坎)代表水； (兑)代表泽； (巽)代表风。为了便于人们记忆这八个符号，伏羲氏还专门编了八首歌诀：

“乾三连。坤六断。震仰盂。艮复碗。离中虚。坎中满。兑上缺。巽下断。”

每句三个字，头一个字是卦名，后两个字是卦形。例如：“乾三连”，是说乾卦的形状，上中下三画连通不断；“震仰盂”，是说震卦的形状，象一只口朝上的钵盂。

中国的八卦图为什么会使莱布尼兹大为惊异呢？莱布尼兹究竟从中国的八卦图中得到了什么启示呢？





我们只要稍微注意一下就不难发现，八卦符号实际上是由两个基本符号组成的。形状如“—”的叫“阳爻”；形状如“--”的叫“阴爻”。乾卦由三个阳爻平行排列；坤卦由三个阴爻平行排列；其余六卦由阴爻和阳爻错综搭配排列。每卦都是三列，下面的一列叫“初爻”，中间的一列叫“中爻”，上面的一列叫“上爻”，合称“三爻”。





史书记载，周文王被商纣王囚禁在羑里的时候，根据八卦演绎成《易经》。《易经》上讲：“无极生太极，太极生两仪，两仪生四象，四象生八卦。”这些话听起来神秘玄虚得很，但揭开谜底，原来它讲的是一种二进位的记数法。它表示：

$$2^0 = 1, 2^1 = 2, 2^2 = 4, 2^3 = 8。$$

如果把阳爻符号“—”当作阿拉伯数字中的“1”，阴爻符号“--”当作“0”，并把初爻看作是第一位上的数目字，中爻和上爻依次看作是第二位和第三位上的数目字，我们就会发现，“两仪”是指阴和阳而言的。译成现代电子计算机语言，就是“0”和“1”。“0”和“1”表示了二进位制中数的两种状态。“两仪生四象”是指代表数字的阴阳之上，又能各自分别派生出一阴一阳来。译成现代电子计算机语言是：“二位数二进位制有四种编码。”“四象生八卦”，就是说：“在二位数二进位制编码之上，再加一位，即三位数二进位制有八种编码。”

现在，我们将八卦所代表的二进位数表示如下：

卦名	符号	二进位制记法	十进位制
坤		000 ( $0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$ )	0
震		001 ( $0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ )	1
坎		010 ( $0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$ )	2
兑		011 ( $0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ )	3

艮		$100(1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0)$	4
离		$101(1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0)$	5
巽		$110(1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0)$	6
乾		$111(1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0)$	7

由此可见，八卦实际是世界上最早的二进制。

我们祖先只用了两个简单的符号就可以把所有的数字都表示出来，创造了数学史上的一大奇观。这就是中国的八卦图使莱布尼兹大为惊异的原因。莱布尼兹正是从中国的八卦图中领悟到了最低的进位制，从而改进了巴斯嘉的计算机。

巴斯嘉和莱布尼兹研制成功的计算机都是手摇的。电技术普遍应用以后，计算机由单纯的机械装置改进为电机装置，效率大大提高了。1946年2月，世界上第一台电子数字计算机在美国诞生了。它用电子管来代替齿轮装置，从而使计算机的运算速度由机械运动水平飞跃到电子运动水平。它的运算能力是：每秒钟可以做5000次加法，或者500次乘法，或者50次除法。当时最先进的机电式计算机干两个小时的活，用它只需要3秒钟就可以完成，效率提高了2400倍。难怪人们称赞电子计算机是“人类文明最光辉的成就之一”。从电子计算机诞生到现在，电子计算机几经更新换代，越来越先进。今天的电子计算机不但能进行数学运算，而且能做一些逻辑运算，并且正朝着

智能模拟方向发展。电子计算机在工农业生产、国防建设和科学研究领域里的应用越来越广泛。推动了生产技术的革命。所以人们常说：“当今的世界是电子计算机的时代”。

然而，当今的电子计算机一般仍旧采用二进制运算，这是因为二进制制中的数只有“0”和“1”两种状态，只要用电路的“开”和“关”就可以表示了，非常容易实现。如果让电子计算机采用10进制制运算，就要在计算机中构成代表10个数的10种状态，那样的话，计算机的结构就将过于复杂，成本也会非常昂贵；另外，10种不同状态之间的差别远没有两种状态之间的差别便于区分，因此稍有干扰，就会发生错误，计算的可靠性就要受影响。所以，在电子计算机中，二进制制的重要性和优越性是十分明显的。

古老而神奇的八卦图，凝聚着我们祖先的聪明才智。正是这古老而神奇的八卦图，点燃了现代科学的火炬，给我们带来了光明和幸福。

1979年4月20日，著名物理学家美籍华人李政道先生同中国科技大学少年班学生见面时，曾经意味深长地问：你们知不知道《易经》和“八卦”？这是中国古代重要的科学著作。

这里应当指出，八卦图的奥秘绝不仅仅在于二进制制。1940年，我国留法勤工俭学的学生刘子华从八卦中推证出太阳系应存在第十颗行星。

这一研究成果轰动了西方，刘子华被授予法国国家博士学位。今天数学上的八阶矩阵也来源于八卦图。《易经》认为，阴阳是八卦的根本。阴阳二气互相结合交感而生成万物。所以它将两卦相叠演为六十四卦，用来进一步阐明事物交感，发展变化，孕育万物的道理。这六十四卦正与现代遗传学中讲的六十四个密码相等。这当然有一定的巧合因素。但任何偶然性的背后都隐藏着必然性，谁能够揭示出隐藏在这种偶然性背后的必然性，说不定他会象莱布尼兹那样，对人类做出不朽的贡献。

现在国外有很多人研究《易经》和八卦图。八卦图确实是一份稀世珍贵的文化遗产。有志气的中国青年理应奋起直追，勇敢地探求八卦图的奥秘，为科苑的春天增光添彩，为祖国早日实现“四化”宏图而努力奋斗！

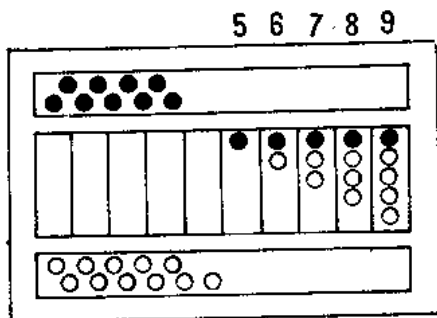
## 风靡世界的中国珠算盘

中国古代最早的计算工具是什么呢？“算”字本身已做了回答。“算”字，古时候写作“筭”。意思是摆弄竹棍为算。竹棍是中国古代最早的计算工具，古人称之为“算筹”、“筹码”或“筹策”。所以老子说：“善计者不用筹策。”

运用筹码计算，称为“筹算”。古人在长期筹算中创造出许多乘除运算的简便口诀，并且把多行布算简化为一行布算，这样便产生了新的矛盾：口出算诀很快，手布算筹很慢。算筹已经不适应运算的需要了。古人用来装算筹的器皿叫做“间中”，又叫“算器”。古人大概是受算器的启发，创造出了珠算盘。

珠算盘发明的确切时代，现在已难于考证。德国数学家坎托认为算盘起源于中国黄帝时代。英国科技史专家李约瑟博士认为“欧洲出现算盘大约在3或4世纪，那么中国人应用珠算就比欧洲人略早一些。”但目前公认“珠算”一词，最早见于东汉末年徐岳著的《数术记遗》。原文很简略，“珠算：控带四时，经纬三才。”北周甄鸾曾为《数术记遗》作注释。按照甄鸾的注释，汉代的珠算盘是将木板横向刻两条纬线，板面划为上、中、下三份。上、下两份分别放置着若干颗两种不同颜色的算珠，古称“游珠”

上面一份里的游珠，每颗当五；下面一份里的游珠，每颗当一。中间



一份板面上刻若干条纵槽，用来定位。每条槽要能容纳五颗游珠。计算的时候，把游珠按数目多少放进中间一份的纵槽里才表示有数存在。每一数位上都用五颗游珠的聚散来表示数，最高可以表示数9，最低可以表示数1。这种游珠算盘，虽然跟现在我们常见的七珠穿档算盘有较大差别，但它克服了筹算使用筹码多，占用面积大，计算动作过多，变换数字缓慢等缺点，并且便于多位数运算，已经具备了现代珠算盘的基本特征。

徐岳是东汉后期人。《晋书·律历志》记载：东汉灵帝时（公元168~189年），徐岳跟刘洪学习算术以后，才著《数术记遗》一书。因此，我们说至迟中国人在公元2世纪已发明了珠算盘，是绝对不成问题的。

甄鸾是公元6世纪中叶北周武帝时人。从徐岳到甄鸾，经历了汉末、三国、魏、晋、南北朝400多年。这期间，除去西晋曾经一度短暂地统一过全国以外，其余都是烽烟不断的动乱岁月。那时社会经济和科学技术发展得十分缓慢，所以包括珠算在内的计算工具也没有什么改进。直到唐朝，中国出现了政治清明、经济繁荣、文化发展的昌盛局面。伴随着生产的发展，贸易交流的扩大，社会上经济计算任务急剧增加必然促使计算工具的革新，于是游珠算盘逐渐改进为现代七珠穿档算盘。

上述推断，有两件历史文物可资证明。其一，北宋徽宗大观二年（公元1108年），大水淹没了河

北省巨鹿县，在洪水泥沙沉积的土层下出土了穿孔算珠。这是北宋遗物无疑。其二，宋朝宫廷画家张择端画过一幅描绘北宋东京汴梁城（今河南省开封市）繁华景象的《清明上河图》。图的左端有一家字号“赵太丞家”的药铺，药铺正面柜台上放着一架珠算盘。这架珠算盘没有放置游珠的上份和下份，但可以清晰地看出算珠是分成档位排列的。这两件历史文物所反映的珠算盘在时间上基本一致，而在地域却相差500多里。另外，宋朝谢枋微著的《算经》中也提到算盘。这些说明，北宋时期穿档定珠算盘在社会上已经普遍使用了。但北宋建国到巨鹿被淹只有148年时间，在这较短的时间里，穿档定珠算盘发展得如此普及是难以想象的。因此，穿档定珠算盘绝非创始于北宋。时间再向上推，北宋之前，中国处于割据混战的五代时期，总共才53年。其间先进的科学技术也不会有很大的发展和普及，所以推断穿档定珠算盘出现在唐朝中期或后期是有道理的。

到元朝末期，珠算在经济计算领域逐渐取代了筹算，成为占统治地位的计算工具。关于珠算的著述也纷纷问世。如1573年徐心鲁校订的《盘珠算法》、1578年柯尚迁的《数学通轨》和1592年商人程大位撰写成的《直指算法统宗》。其中程大位堪称一代珠算宗匠，他的《直指算法统宗》诞生后，才有关于近代式珠算盘的系统而完整的叙述。从此，珠算进入了鼎盛时代。



中国珠算盘在国际上产生了巨大而深远的影响。约从公元15世纪开始，中国珠算盘先后传入朝鲜、日本及东南亚各国。至今日本伊势的山田布还保存着一个中国式的珠算盘，盖板反面有“文安元子年”的字样。日本文安元子年，即公元1444年。公元17、18世纪，欧洲对中国珠算盘，产生了浓厚的兴趣。近20年来，中国珠算盘又传入美洲和非洲，在美国、巴西、加拿大、墨西哥、坦桑尼亚等国，引起普遍重视。1958年，巴西举行过“珠算比赛大会”。1978年，美国加利福尼亚大学成立了“美利坚珠算教育中心”。1980年，中国、日本、巴西、美国等国的珠算教育工作者代表联合签署了《国际珠算教育者会议宣言》，提出：“努力普及珠算，通过珠算为人类造福，是珠算教育工作者的使命。”目前，中国珠算盘已风靡世界。难怪有人认为，珠算盘“可以和中国的印刷、造纸、火药和指南针四大发明相提并论”。

现在，世界已经进入了电子计算机时代，而古老的中国珠算盘不但没有被送进历史博物馆，反而兴盛起来，其原因何在呢？

只要把珠算盘与计算器、计算机做一番比较，我们会认识珠算盘存在的价值了。

从生理观点看，打珠算能增强人的智力，延缓人的衰老。人们打珠算时不仅是手指拨弄算珠，而且需要用眼睛认数，用大脑记数，并由大脑下达命令指挥手指动作。因此，打珠算是一种运用