



中国数学的智慧之光

顾晓鸣 主编



吴让泉等著

顾晓鸣主编

中国数学的智慧之光

吴让泉等著

浙江人民出版社



〔浙〕新登字 1 号

封面设计：王义钢

责任编辑：周向潮

中国数学的智慧之光

吴让泉 钱君燕 吴 昱 著

浙江人民出版社出版 浙江新华印刷二厂印刷

(杭州体育场路169号)

(杭州文一路翠苑新村)

浙江星邦信息处理电脑有限公司激光照排

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张5.625 插页2 字数13万 印数1—18000

1992年8月第一版 1992年8月第一次印刷

ISBN 7-213-00829-3/G·185 定 价： 2.95 元

《中国的智慧》丛书

1991/30/29
总 序

智慧，是在一般人看不到智慧的地方，看出智慧的能力。

但这种看出“智慧”的智慧，却并非生来俱有；我们聪明，完全靠的是人类的聪明——人类古往今来无数智者的智慧。于是，我们陷入了一个二律背反：

没有先人所积淀下来的智慧，我们大脑无论怎样发达，也不可能有智慧；

而如果没有个人自己的智慧，放在我们面前汗牛充栋的“智慧文献”，至多是名言警句和奇闻轶事，它们不会自动地转化成真正意义上的智慧。

智慧并不是单纯的“知识”，智慧是一种心灵素质和运筹能力。

这样，作者以自己的智慧，在积淀着人类和民族智慧的先人文献中，展现出可供现代人感知、领悟、吸纳的“智慧”，便也成为了一种在更广大时空中的“大智慧”：靠着它，

既使今日今时的亿万个人成为植根于人类和民族智慧的真正智者，又使人类和民族的智慧长入未来，发扬光大。

《中国的智慧》丛书之境界当在斯也。为此，我们认真设计了编撰的方略：站在智慧人的肩上——作者和编者的智慧，除了得自多年来厚积薄发的学问体验和人生感悟之外，更有意识地借助现代世界范围哲学社会科学的新视野新方法，尤其各种文化解析的理论方法论，与中国传统文献相互观照，通过执中外、古今的“两端”，使之相互发明，呈现出一种既突现中国文化精髓和中国人知行方式，又充满现代意味的“智慧”——一种在世俗中进取成功，而又超越物界，卓然独立，安身立命的大智慧。

因此，读者诸君在《中国的智慧》丛书中有可能会同时发现——

在中国古代文献、学派、思潮、史迹、故事、趣闻、风俗以及器物，也即中国传统有形和无形的各种文化中所体现的“中国的智慧”；

用以开掘和阐明“中国的智慧”的现代社会——文化分析的智慧；

作者在撰写、编者在总编《中国的智慧》过程中所体现的智慧。

而读者的阅读过程又是自己比照和反观自身智慧的过程：书中的智慧将激发你的智慧；你的智慧又最终使《中国的智慧》呈现出其内含的智慧。

因此，本丛书的 20 部书稿，不拘一格，多样而统一。各有专攻和风格的作者，扣住“中国的智慧”，把最具个性的个人视角、体验和技巧，与最具共性的问题、文体和文字结

合起来，既不庸俗，也不孤僻自赏，贴近日常意识而超越之，发挥玄思妙想而不卖弄学问。

同时，作为整套丛书，我们特别讲究独特的切入点：既顾及中国文化中最重要的文献、学派、人物和方方面面，又避开大而化之、有可能陈陈相因的选题方式。因此种题目，真知灼见之多使后来者难以落笔，陈词烂调泛滥又最易鱼目混珠，故我们以自成一格的方式切入，熔人物行迹与学理于一炉，既可读有趣，又便于出新意启新智。各书或以名著立题，或以学派立题，或以部类立题……我们完全瞩目于如何最有利于“中国的智慧”之阐述，同时，在构思、组稿和定编的过程中，花大力气于各部书稿之相互匹配、相映成趣。切入点各各不同、风格风味相异的各部书稿，组成错落有致的格局，似智慧之盛宴，文化之佳景也。

由此而呈现的“中国的智慧”也就不再是僵化的定义、机械的条文，而是研究、编撰和遣字造句过程本身，一种气韵生动、机趣勃勃的思考和探究的状态。于是，读者也是我们探寻“中国的智慧”工作中当然的一员，你我对于我们伟大祖国的文化和智慧的信念和热忱，是“中国的智慧”得以呈现的最根本前提，你我本是“中国的智慧”的组成部分！

这种兼具理性和感性的炽热心绪，这种胸中始终有着读者的创作心态，是本丛书编撰同仁不断相互勉励的工作精神。因此，我们深知学问和写作上都会有欠缺，但可望得到大家的支持和帮助，从而不断完善。

学名为“智人”的人之区别于动物之处，正在于不断超越迄今为止的“知”，在“不知”领域寻找无限的可能性。已有的“知”也就在这一过程中成为“新知”，每一代人的智力活动也

就构成了人类和民族智慧自身发展的动因。因此，“中国的智慧”呈现为眼下 20 部书稿的样态，只是它的某种形式而已；“中国的智慧”之呈现方式具有无限的可能性！

《中国的智慧》丛书正是自觉地提出这一命题，自觉地开展系统研究的大历程的第一步。正是时候，有志于此的朋友，且让我们携手同行！

在开发“中国的智慧”的过程中，呈现和把握“中国的智慧”，这就是《中国的智慧》丛书的大智慧。

心有灵犀一点通，浙江人民出版社和周向潮先生的睿智和信赖，最终使上述的种种想法形诸一本本在你眼前的文化品——我们这整整一代中国人智慧的汇集，才是真正活着的“中国的智慧”。

顾晓鸣

识于上海离斋

1991 年 3 月 22 日

目 录

《中国的智慧》丛书总序 顾晓鸣

— 导论·数学:智慧皇冠上的宝石 (1)

第一章 智者见智: 最妙的发明 (3)

百花齐放——记数法种种 (3)

中国的十进位值制记数法 (5)

奇从何来——神奇的《周易》 (9)

再谈《周易》之神奇 (13)

中国人的老朋友——负数 (18)

世界数学的第一次危机与中国 (21)

第二章 心有灵犀: 最古老与最先进的 (26)

算筹、算盘、计算机 (26)

比例中的奥妙 (31)

万能方法的魅力 (35)

中国的几何理论 (40)

相似与比率的乐曲 (44)

勾股定理与弦图 (49)

勾股定理的启示 (52)

人类智慧的使者——《洛书》 (57)

第三章 一路赞歌:遥遥领先的思想与智谋 (62)

中国在二次方程上的研究	(62)
中国在方程上的一系列成就	(65)
“割圆术”中学问多	(70)
祖暅原理的光芒	(75)
世界数学的第二次危机与中国	(80)
“韩信点兵”与“大衍求一术”	(84)
内插法之源头	(88)
“曲”与“直”中的智谋	(92)
垛积术——高阶等差级数求和	(97)
形中有数、数中有形	(102)
第四章 抛砖引玉:透视、吸收、创造与反思	(107)
中国数学的第一次高潮	(107)
中国数学的第二次高潮	(109)
中国数学的第三次高潮	(110)
抛砖引玉——透视中国数学的智慧之光	(113)
吸收与创造——西算东来	(118)
世界数学的第三次危机与中国	(123)
科学决策的发源地之一——中国	(129)
“听君一席话,胜读十年书”	(134)
第五章 山花烂漫:她在丛中笑	(137)
函数论中建功勋——陈建功教授	(137)
中国微分几何界的元老——苏步青教授	(139)
目标+勤奋+天赋=奇才——华罗庚教授	(142)
世界数学大师——陈省身教授	(145)
统计巨星——许宝騄教授	(148)
机器证明的开拓者——吴文俊教授	(152)
概率名人——王梓坤教授	(156)
菲尔兹奖获得者——丘成桐教授	(160)

c 群星灿烂,百舸争流——研讨数论的专家们	(164)
她在丛中笑——孕育中的新高潮	(167)
后记	(172)

导论·数学：智慧皇冠上的宝石

科技是第一生产力，而数学是科技的基石，是开启各种科学大门的金钥匙。马克思说过，任何一门科学只有在它成功的运用数学时，才能算真正的发展了。历史已经表明数学的发展能对科技产生天翻地覆的影响，爱因斯坦也曾高度赞扬过数学的伟大作用，他说数学“使人类智慧获得了为取得以后成就所必需的信心”。当今数学之重要已举世公认，但世界大数学家外尔(H. Weyl)告诫我们如果不知道“先辈所发展的概念、方法和结果，就不可能理解近 50 年来数学的目标，也不可能理解它的成就”，也不可能很好的发展它、应用它。

回顾中华民族的文明史，悠悠数千年，光辉灿烂，数学的发展高潮叠起，蔚为壮观。15 世纪以前中国数学一直处于世界领先地位，为人类文明的发展作出了可贵的贡献，深受世界各国的敬仰。16 世纪至 19 世纪它的发展也曾遇到了“受阻”的恶运，但进入现代之后，它又以惊人的速度走上振兴之路。如今我们撰写的这本小册子，并非一本史书，而只是我们在学习中国数学的智慧时有感而发的一些不很成熟的看法与心得。其主要目的在于从整个人类文明曲折的发展与更迭中，去理解中华民族的伟大贡献与历史地位，学习先辈的智慧与研

究方法。拉普拉斯(Laplace)在他的《宇宙体系论》中说过:“认识一位天才的研究方法,对科学进步……并不比发现本身用处小”。只有在我们结合数学发展的历史足迹进行考察时,才能看到在它的前进中既有艰辛曲折,也有春华秋实,从中使青年人学习中国数学家们的奋斗与献身精神,同时了解中国数学已有的杰出成就与特点,提高他们的民族自尊心与自信心。这将会有助于青年一代深刻理解时代赋予他们的艰巨重任与宏伟目标。愿他们无愧于时代,能力排万难、勇往直前,为加速科学事业的发展贡献出他们的才智与力量,让中华民族的智慧永放光芒!

由于数学的发展历史悠久、分支繁多、抽象难懂,要想写一本雅俗共赏的小册子实感不易。再加之,作者能力有限,一些资料来源困难,有些看法恐难免有所偏颇,故望读者不吝指正。

作者

1991.10 于上海

智者见智：最妙的发明

百花齐放——记数法种种

人类文明与科技的发展，好似潺潺溪流千折万转，在克服重重阻拦中求索前进。在上古时期，“求索”是原始的，前进是缓慢的。然而也都闪烁着人类智慧的光芒，记录着人类进化的艰辛历程。

就拿“记数”来说，在人类开化的初期以捕猎为生。古猿人一旦在江河湖海中捕到了鱼，或在丛山峻岭中打到了猎物——“有”了食，他们便饱餐一顿，而后尽情歌舞；一旦时运不佳捕猎无获——“无”食，他们便得忍受饥饿之苦。人之初，对数的概念只是“有”与“无”。

据史学家考证，在人类历史上最早出现的是“非文字记数法”。主要用的是结绳和书契（刻木、刻竹或刻骨等）两种方法。没有文字以前世界上绝大多数民族都曾使用过这类方法来记数。

在中国最早关于这方面的记载可见于《易经》，书中说，“上古结绳而治，后世圣人易之以书契”。这表明上古先有结绳

而后有书契。中国文字是象形的,请看,甲骨文中的“数”这个字多么像人用一只手在绳上打结子。

在西方也有类似结绳记事的史实存在。古波斯王在一次战争中责令他的将士在一座桥上坚守 60 天,为此,波斯王用一根长长皮条,并在皮条上结了 60 个扣,让将士们每守一天解一个扣,什么时候扣解完了便是大功告成,即可胜利返回大本营。



至于书契计数也不乏实例。考古学家曾在维斯托尼斯发现了一根七英寸长大约四十万年前的狼骨,上面刻有 55 条深痕,这可算迄今为止刻痕记数最早的实物;在中国北京郊区周口店也发现了大约一万年“山顶洞人”用的刻符骨管,骨管上用圆形的洞表示数“一”。如今,中国少数民族地区,还有一些地方仍继续使用在竹片上刻口来计数。

可以认为“结绳”和“书契”的方法,同时包含有“记录”和“累加”的作用,对信号逐个出现的场合,这种方法是最简单最适用的。直至今天,我们在记录信号或统计选票时,采用的划“正”的方法,不也类似于在“结绳”或“书契”记数么。不过,为什么种族各异,相隔千山万水,交通不便,语言不通,老死不相往来的古代人,都创造了如此惊人类似的记数法,其中有没有什么奥秘呢?我想,也许“原始”永远是容易相似的,因为条件简单,近乎相同,从同一点出发,就不会一下子相差十万八千里。比如只有石头,面对野兽,也只能都扔石头了。

随着原始人生活的前进、部落的形成与兼并,大规模的活动与大量的需求相继出现。这时仅仅“有”与“无”乃至“许多”

的概念,已不能满足需要,结绳与刀刻记数也显得笨拙,人类希望找到较大数字的简捷表示法。古罗马人,古印度人,古埃及人都在这方面有独特的智慧,各自开出了绚丽多彩的花朵。

古罗马人创造了用下面七个记号来代表数字:

$$\begin{array}{llll} I=1, & V=5, & X=10, & L=50 \\ C=100, & D=500, & M=1000 \end{array}$$

记数时按“右加左减”法则进行:当数值较小的记号位在数值较大的记号右面时,则把两个记号所分别代表的数值相加;反之,则以较大的数值,减去较小的数值。如 $XL=40$, $LX=60$ 。这样罗马符号 $MCCXLI=1241$ 。这一方法不愧为人类在求索记数法中的一朵鲜花。尽管如此,它与古印度人与古埃及人所发明的记数法相比就有些黯然失色了。古埃及人用记号重复写一定次数的方法来表示数。如:

$2115 = \text{𐀀} \text{𐀁} \text{𐀂} \text{𐀃} \text{𐀄} \text{𐀅} \text{𐀆} \text{𐀇} \text{𐀈} \text{𐀉}$ 。这里一个记号𐀀相当于十个𐀁;一个𐀁相当于十个𐀂;而一个𐀂又相当于十个𐀃。从右到左,各类记号“逢十进一”。已相当接近于十进制记数法。

在百花齐放的记数法中,古中国人一盖群芳。早在三千五百年前,当我国刚刚进入奴隶社会时,我们的祖先就已创建了相当完善的十进制记数系统,在记数法的百花园中吐艳留芳。它的俏丽、它的芬芳,留待我们在下节中介绍。

中国的十进位值制记数法

十进位值制记数法是由中国人发明的,它曾被马克思誉为“最妙的发明之一”。

中国自从有文字记载以来,记数的方法一直就是按十进

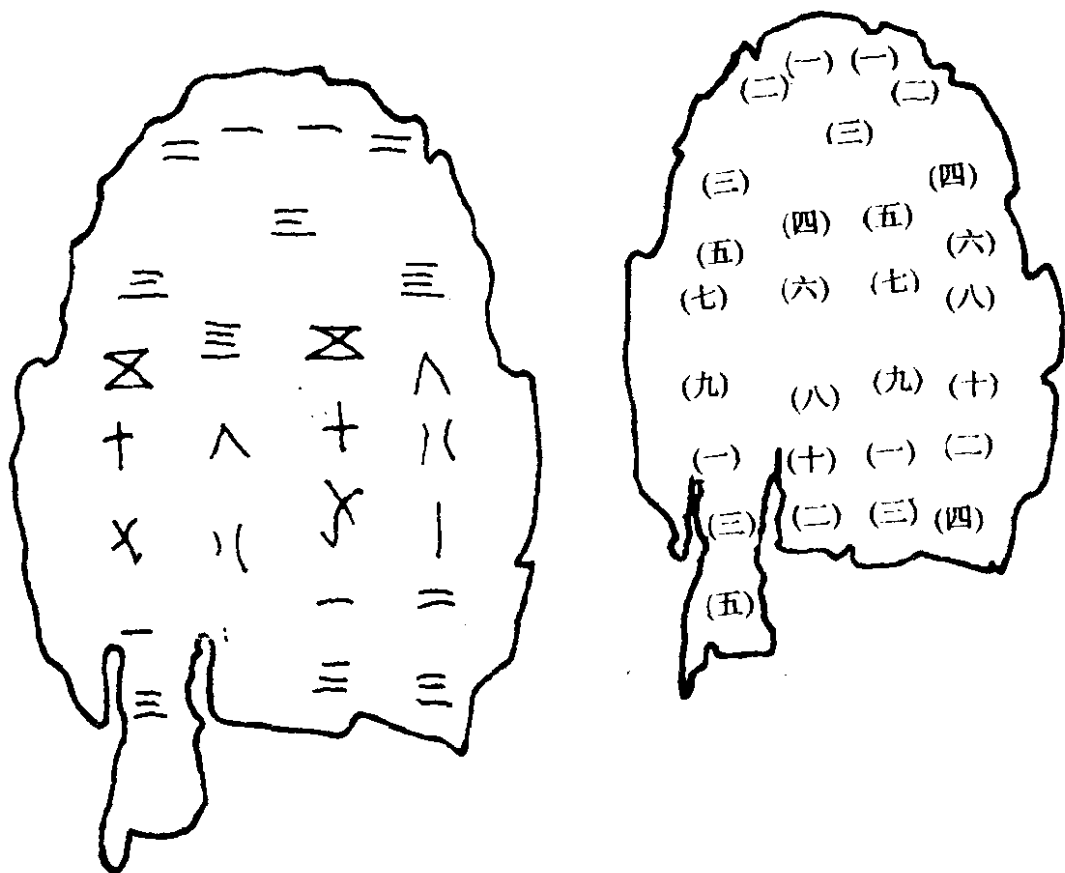
位制进行的。不论是殷代的甲骨文，还是西周的钟鼎文都是用一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、百、千、万等字的组合来表示十万以内的自然数。自然数的记法在中国都毫无例外的使用十进位制，这方面较早的佐证是1899年从河南省安阳出土的龟甲和兽骨上刻的象形文字，它是三千五百多年前的殷代甲骨文，载有许多数字记录，据权威考古学家鉴定在一块甲骨文上有：“八日辛亥允戈伐二千六百五十六人”。文中“八日辛亥”说的是战争进行的日期。“允戈伐二千六百五十六人”是消灭敌人的数字。在这段文字里最值得注意的是：它用以表示数字的方法，含有明显的十进位制意义。与我们现在还在使用的十进位制记数法完全是一致的。

甲骨文中的数字写法如图所示。

一	二	三	三	五	六	七	八	九	十	百	千	万
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1000	10000

甲骨文中的数目字

甲骨文中出现的多位数，大多用合体字表示，且有不同的写法，其中一种是“连书”，数字与位值“十”、“百”、“千”、“万”连写。例如：二千六百五十六用甲骨文数字写作𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎就是用了“连书”的写法。我们只要把其中的“位值”（千=𠄎，百=𠄎，十=𠄎）去掉，留下来的甲骨文数字𠄎𠄎𠄎𠄎就是2656，与我们现在使用的十进制记数法是完全一致的。



一块甲骨上的数目字

在《孙子算经》一书中(约公元三世纪),对十进位制说得更加清楚和系统:“凡算之法,先识其位,一纵十横,百立千僵,千十相望,万百相当……”就是说在进行计算时,首先必须懂得数字的位(和结构),个位用纵划表示,十位用横划表示,百位是纵的,千位是横的,所以,千位和十位看上去是相同的,万位和百位也是这样的。

表示数目的纵横两种划法:

	一	二	三	四	五	六	七	八	九
纵式	丨	𠄎	𠄎𠄎	𠄎𠄎𠄎	𠄎𠄎𠄎𠄎	𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎	𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎	𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎	𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎𠄎
横式	一	二	三	三	三	上	上	上	上
	1	2	3	4	5	6	7	8	9