

辉煌科技

中国古代 数学

赵籍丰 编著

北京科学技术出版社



中国古代数学

赵籍丰 编著

北京科学技术出版社

(京)新登字 207 号

图书在版编目(CIP)数据

中国古代数学/赵籍丰编著. —北京:北京科学技术出版社,1995. 1

(中国历史知识全书)

ISBN 7-5304-1674-X

I. 中… II. 赵… III. 古典数学-中国 IV
. 0112

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 11773 号

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码:100035

各地新华书店经销

天津市瑞华印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 4.125 印张 86 千字

1995 年 1 月第一版 1995 年 1 月第一次印刷

印数 1—10000 册

定价:3.90 元

内 容 提 要

在我国科学技术史中,数学是一颗璀璨的明珠。本书按照年代顺序对中国数学发展史做一简要追溯。介绍了历代中国数学家的研究成果和重要著作。对我国数学家及他们的学术创见在世界数学史中的重要地位做出客观的评价,极大地弘扬了民族文化和爱国主义精神。

中國歷史知識全書

李錫銘

中国历史知识全书

主 编：朱仲玉

副主编：曹坎荣 解 镭

编 委（按姓氏笔划排序）

马小奇	王东全	王明泽	邓瑞全
刘贵芹	刘淑英	白光耀	史革新
田和珍	许 华	朱大平	朱昌彻
阎春红	汪受宽	杜永菊	李东生
李志英	陈卫平	陈霞村	张文朴
张式苓	张承宗	张福裕	林晓平
范瑞祥	孟庆荣	闻惠芬	胡逢祥
赵擎寰	赵籍丰	郭玉兰	郭齐家
郭英德	贾卫民	章义和	梁 晔
谢俊美	靳生禾	郑一军	

前 言

中国是世界四大文明古国之一，历史十分悠久。在漫长的历史进程中，中国人民与天奋斗，与地奋斗，与外来的侵略势力和内部的腐朽统治奋斗，创造了许多可歌可泣的事迹，涌现了无数受人敬仰的英雄豪杰。在漫长的历史进程中，中国人民创造了具有强大生命力的民族传统文化，在哲学、社会科学、文学艺术、科学技术等方面，都取得了灿烂辉煌的成就，孕育了无数杰出的政治家、思想家、文艺家、科学家、教育家、军事家，留下了丰厚的文化遗产。

中国历史的发展既然如此丰富多彩，每一个中国人自然很有必要学习自己祖国的历史。通过学习历史振奋民族精神，增强民族凝聚力，树立民族自尊心和自豪感，并进而落实到实际行动中去，为建设有中国特色的社会主义而奋斗，为祖国的统一、繁荣富强作贡献。特别是对青少年来说，学习祖国的历史尤为必要，因为他们是祖国的未来，民族的希望，学习祖国的历史能把他们培养成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民。

今年八月，中央宣传部发布的《爱国主义教育实施纲要》中，把进行中华民族悠久历史的教育和进行中华民族优秀传统文化的教育提到十分重要的地位，指出这些都是向全国人民、尤其是青少年进行爱国主义教育的宝贵资源。正是为了发掘这宝贵的资源，我们编辑出版了这一套《中国历史知识全书》，目的就是想让具有中等文化水平的广大读者、尤其是青少年，能掌握中国历史的基本知识，了解中国历史灿烂辉煌的

一面和受过挫折屈辱的一面，从而给爱国主义打下牢固的思想基础，为谱写中国历史的新页下定决心。这是一个意义重大的事业，相信定会获得社会各界的关注与支持。

我们初步拟定了包括历史上重大事件、重要人物、灿烂文化、辉煌科技四个系列的 50 个选题先行出版，希望能多角度、多层次、系统地反映中国历史的主流与特点，使读者能从中认识中国历史的基本面貌并了解其发展规律。以后还将根据需要，陆续加以补充和完善。

我们的努力是否达到了预定目的，欢迎读者提出宝贵的批评与建议！

《中国历史知识全书》编辑委员会

1994 年 11 月



责任编辑：施 超

封面设计：耿万义



ISBN 7-5304-1674-x



9 787530 416747 >

K · 050
定价：3.90 元

目 录

一、中国数学发展概述	(1)
二、算术	(6)
1. 从结绳记事到十进制	(6)
2. 神秘的“八卦”和二进制	(9)
3. 河图、洛书与幻方	(12)
4. 分数、小数和负数	(15)
5. 比例问题和盈不足术	(21)
6. 计算工具:从算筹到算盘	(24)
三、几何	(27)
1. 墨经中的几何学	(27)
2. 勾股术	(28)
3. 相似三角形与测量	(33)
4. 圆周率 π 的计算	(38)
5. 平面图形的面积计算	(42)
6. 立体图形体积的计算	(44)
7. 圆的弧、矢、弦、径与面积计算	(50)
8. 三角学	(54)
四、代数学	(57)
1. 古代的“方程”和“方程术”	(57)
2. 高次方程与开方术	(62)
3. 天元术和四元术	(69)
4. 不定方程与一次同余式	(82)
5. 杨辉三角	(89)
6. 数列	(91)

五、微积分思想的萌芽及西方数学的传入·····	(95)
六、中国古算家要述·····	(98)
商高·····	(98)
赵爽·····	(99)
刘徽·····	(100)
祖冲之和他的儿子祖暅·····	(101)
王孝通·····	(103)
贾宪·····	(105)
沈括·····	(105)
李冶·····	(106)
杨辉·····	(108)
秦九韶·····	(109)
朱世杰·····	(110)
七、汇刊“算经十书”的经过·····	(112)
八、“算经十书”简介·····	(113)
《周髀算经》·····	(113)
《九章算术》与《海岛算经》·····	(114)
《孙子算经》·····	(116)
《张邱建算经》·····	(116)
《五曹算经》·····	(117)
《五经算术》·····	(119)
《缉古算经》·····	(119)
《数术记遗》·····	(119)
《夏侯阳算经》·····	(120)
参考书目·····	(122)

一、中国数学发展概述

我们的祖国具有悠久而辉煌的历史,在科学领域里对人类做出了极其重要的贡献。在我国科学技术史中,数学更是一颗璀璨的明珠。

在此,先对中国数学发展史按照年代顺序做一个简要追溯。

上古

据《易·系辞》记载:“上古结绳而治,后世圣人,易之从书契。”由此可见约公元前 4000 年以前的上古时期,我们的祖先便以结绳记事,当然也会以结绳记数。后来人们又学会用刻符号表示数字。在今西安半坡出土的约公元前 4000 多年的陶器上,就有数字刻符。

约公元前 2600 年到公元前 2300 多年的黄帝时代,人们已用规、矩、准、绳作为几何工具。见尸佼《尸子》:“古者垂为规、矩、准、绳,使天下放焉。”

约公元前 1400 年殷商时期甲骨文卜辞中,已有十进数字的记录,其中最大的数字为三万。据考证,十进位制和位值制,很早就在我国使用,这对世界数学发展是一个伟大贡献。

春秋战国

约公元前 400 年,我国墨子学派的著作《墨经》中出现了许多几何命题,它记载了中国最古老的几何知识。

早在商周时期我国已掌握了自然数四则运算。在春秋战国时期的著作《荀子》、《管子》、《法经》中都有记载。约公元前 300 年算筹成为古代中国的计算工具,利用算筹进行计算是

当时的计算方法。

《庄子·天下篇》称：“一尺之棰，日取其半，万世不竭”，这说明庄周时代已有了极限的思想。

《考工记》中记载了分数的简单运算法及特殊角度的概念和名称。

《史记》记载了齐威王与田忌赛马的故事，这被认为是对策论在中国的最早例证。

西汉

约公元前 100 年，《周髀算经》成书。作者姓名不详。这是一部天文与数学的著作。书中记载有：勾股定理、测日径、用矩之道、日高术、简单的等差级数及繁杂的分数运算。这是现存的中国最早的天文学数学著作。

约公元 50 年东汉时期，《九章算术》成书，作者不详。这本书是中国流传至今最古老的一部数学专著。全书共有 246 道与生产实践有关的数学问题。全书分为“方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程、勾股”九章。这本书比起《周髀算经》来，反映出更为进步的数学知识水平，是中国数学史中影响最大的一部数学著作。特别是在分数四则运算、解线性方程组、正负数运算、几何图形的求积问题等方面在当时居世界领先的地位。

三国

约公元 220~265 年，赵爽注《周髀算经》，其中《勾股圆方图注》论证了勾股形三边关系的 21 条命题及定理。在《日高图注》中用面积证明了日高术。

公元 263 年，刘徽注解《九章算术》。由注文可以看出，刘徽在数学理论上有许多建树和发现。例如刘徽在注中扩充了数系，建立了数的运算理论和相似勾股形理论，发展了勾股测

量术,利用极限思想创造了“割圆术”,还使用了“出入相补原理”等。刘徽的数学思想达到当时的顶峰。后来刘徽还推广了日高术,撰写了《海岛算经》一书。

约公元 400 年,《孙子算经》成书,全书共分三卷,作者不详。其下卷“物不知数”题被人们称之为“孙子剩余定理”,是世界上最早有关数论中一次同余式组的例题。

约公元 466~485 年,《张邱建算经》成书,全书共三卷。张邱建在书中提出了一个不定方程问题——世界数学史上有名的“百鸡问题”。

南北朝

约公元 463 年,祖冲之求得圆周率 π 的近似值 $3.1415926 < \pi < 3.1415927$,为 π 在小数点后 6 位准确数字。祖冲之著有《缀术》一书,可惜此书在北宋年间失传。

祖冲之的儿子祖暅在求球体积时,在刘徽《九章算术注》牟合方盖问题的基础上,概括出著名的祖暅原理:“缘幂势既同,则积不容异。”

隋

公元 600 年,刘焯在他的《皇极历》中采用了等间距二次内插法计算日、月的位置。刘焯是世界上最早提出等间距二次内插法的数学家。

唐

公元 620~700 年,王孝通《辑古算经》成书,书中根据大规模土木工程建立了三、四次方程,并推出求正根的解法。

唐初国子监规定“十部算经”为教科书,这十部算经为:《九章算术》、《海岛算经》、《孙子算经》、《五曹算经》、《张邱建算经》、《夏侯阳算经》、《周髀算经》、《五经算术》、《缀术》、《辑古算经》。李淳风为十部算经做了注释。他是中国历史上最伟

大的数学著作的注释家。

公元 727 年,张遂(法号一行)编成《大衍历》,书中不仅使用了等间距二次内插法,而且创造性地使用了不等间距二次内插法,还涉及到了三次内插法。

宋

宋元时代我国古代数学可以说发展到了顶峰。

公元 1000 ~ 1019 年,北宋刘益著《议古根源》,提出了“正负开方术”。

约公元 1050 年,北宋贾宪著《算法斠古集》(斠=学,学习古算的文集)、《黄帝九章算法细草》二书,书中提出了“立成释锁平方法”、“增乘开平方法”、“立成释锁立方法”、“增乘开立方方法”及“开方作法本源”图,它是组合数学的早期记载,揭示了二项式高次幂展开式各项系数遵循的规律。

公元 1086~1093 年,北宋沈括先后撰写《梦溪笔谈》、《梦溪补笔谈》及《梦溪续笔谈》等书。书中提出了“隙积术”、“会圆术”和“棋局都数术”;还提出一些具有运筹学思想的实例。“隙积术”实际上开创了中国高阶等差级数的研究。“会圆术”给出了第一个求弧长的近似公式。

公元 1247 年,南宋秦九韶著《数书九章》,其中给出一次同余式组的正确解法,并推广增乘开方法可以解任意次数字方程的近似根。他还发明了“三斜求积术”,即利用三角形三边求三角形的面积。

公元 1248 年~1259 年,李冶著《测圆海镜》系统而完整地论述了天元术。他所论述的天元术是现今一元高次方程的解法。他在 10 年后又完成了另一数学著作《益古演段》,进一步论述了 64 个数学问题。

公元 1261 年,南宋杨辉编著《详解九章算法》,其中选取

《九章算术》80 题进行详解。杨辉对秦九韶、李冶的著作做出重要补充。他保存、引用和发展了贾宪的“开方作法本源”图，所以后人称之为“杨辉三角”。杨辉还用垛积术求出高阶等差级数之和。杨辉创“纵横图”之名，并略述了某些纵横图的构造方法。公元 1262 年后，杨辉还相继完成了多部著作。

元

公元 1280 年，王恂与郭守敬合编《授时历》，书中广泛地应用了三次内插法。郭守敬提出了“弧矢矢割圆术”几何证法，相当于现代球面三角学的两个公式。

公元 1299 年，朱世杰编数学入门书《算学启蒙》。1303 年他的另一数学著作《四元玉鉴》完成。他把天元术推广发展为四元术。书中还论及垛积术与四次内插法，这四次内插法相当于牛顿 1676 年的内插法。

约公元 1350 年，珠算已开始广泛地流行，并逐渐代替了筹算。

明清

明清时期中国数学发展缓慢，这时西方数学渐渐传入，中西数学融合。

公元 1592 年，明程大位著《直指算法统宗》十七卷，此书流传最广，影响极大。这是一部用珠算盘为计算工具的应用数学算书。

公元 1607 年，明徐光启与意大利传教士利玛窦合译欧几里得《几何原本》前六卷。后又合译《测量法义》。徐光启还自编《测量异同》及《勾股义》。公元 1631 年徐光启又与其他人合撰《大测》、《测量全义》等，收入《崇祯历书》。这些书的主要内容是关于平面三角和球面三角的。

清康熙年间梅文鼎撰写数学著作近 20 种，他以毕生精力

研究天文学和数学。他将中西数学融会贯通,对清代数学产生积极影响。

公元 1721 年,在清康熙帝的支持下,完成了《历象考成》四十二卷,《律吕正义》五卷,《数理精蕴》五十三卷,合称《律历渊源》。其中《数理精蕴》是由梅文鼎之孙梅穀成等编撰,书中内容丰富,可算是当时一部齐全的数学百科全书。

公元 1856 年,清李善兰与伟烈亚力先后合译《几何原本》后九卷、《代数学》、《代微积拾级》,至此欧几里得《几何原本》全部传入中国。而西方的代数学、解析几何学、微积分学也第一次系统地传入中国。

二、算 术

1. 从结绳记事到十进制

人类在远古时代,没有文字,这一时期发生的事都是由口头流传下来的。于是就有了许多古老美好的传说。对于数学的起源,中国许多古籍都有这样的记载,说数是黄帝时一个叫隸首的人创造的。隸首何许人也?谁也不知道。其实古代伟大的创造发明大多是群众智慧的结晶,是千百年间逐渐积累、改进而成的。当后人追根溯源时便有人虚拟出一个被神化的人来,隸首造数也是如此。

大约在 25 万年前,各地聚居的人,还没有成熟的语言,更谈不到数。游猎的部落对于储存的猎获物或采集物,要心中有数。如何记住这数呢?我国古代有结绳记事之说,自然也会结绳记数。相传是伏羲创造了“结绳记事”。伏羲也是神话传说的人物。后人是这样描述结绳记事的:“事大大其绳,事小小