

数学史简编

SHUXUE
SHI JIAN BIAN

张素亮 主编

内蒙古大学出版社

数 学 史 简 编

主 编 张素亮

副主编 赵瑶顺

牛家骥

王为桓

内蒙古大学出版社

数 学 史 简 编
SHUXUE SHI JIANBIAN

张素亮 主编

内蒙古大学出版社出版发行

(呼和浩特大学西路1号)

曲阜师范大学印刷厂印刷

开本787×1092 1/32毫米 印张9.3 字数211.5千

1990年6月第1版 第1次印刷

印数: 1—3000册

ISBN7—81015—064—2/O·8

定价: 3.60元

编 者 的 话

数学史是研究数学发展进程与规律的学科，其基本内容大致包括下述三个方面：

一、研究数学发展的规律。

二、研究社会因素的制约性，揭示数学发展的社会历史条件。

三、研究数学对科学技术的作用。

因此，数学史是跨及数学和社会科学的综合学科。学习数学史，不仅能溯本求源，了解数学概念的来龙去脉，而且通过总结和概括数学发展的规律，可以使我们了解唯物辩证法对于数学发展的影响。因此，在大学数学专业中，特别是师范院校数学系中，开设数学史课程已成为当前的一项紧迫任务。

数学史资料浩如烟海，我们在选材时，紧紧围绕了师范院校的培养目标，选择了代数、几何、数学分析等有关的内容为重点，解剖一些数学概念的形成过程，从前人的研究方法中启迪我们的认识能力。在结构上，以各数学分支为线索，每部分自成体系，汇总起来又可窥见数学发展的概貌。为了使叙述内容简明、紧凑，文中所涉及的主要数学家，都附在有关章节后面简要介绍，希望这种写法对从事数学教育

的同志有所帮助。

本书第一、二、三章由王为恒编写；第四、五章由赵瑶顺编写；第六、七、八、九、十章由张素亮编写；第十一、十二、十三章由牛家骥编写。最后由张素亮对全书进行统一修改。

本书可作为师范院校数学史教材，也可作为数学专业学生和中学数学教师的参考书。

特别感谢内蒙古师范大学李迪教授，他不仅为本书撰写了序言，而且提出了很多宝贵的意见。

由于编者水平有限，这本书中可能有一些缺点和错误，希望得到有关专家和读者的批评指正

1990年5月14日

序

数学史是研究数学发展规律的科学。不过从研究方法来看，目前还没能明确提出多少条规律，研究手段也不完善。因此数学史做一门科学还不成熟。但这不应成为不传播数学史的理由，相反地还应当大力宣传，以推动其发展。数学史本身有多方面的教育功能：首先，通过数学史可以使读者知道数学成果是逐渐获得的，不是伟大人物一下子突然取得；是多数人共同创造的。当然，杰出数学家的工作也至关重要，不可忽视。其次，在数学研究中，无论研究者和政策制订者都有经验可资借鉴，可是，对于教训人们总是讲得很少很少。再次，在历史上有很多数学发展的模式，各有不同的特点，它们有优劣之分，对后来数学的发展，影响有大小之别，对今天的学习者有参考价值。最后，对学习者的思想情操有一定的陶冶作用，例如培养人们的毅力和精细的作风，等等。

正因为如此，数学史越来越受教育界的重视，世界上许多国家的高等学校开设了数学史课程，有些国家（如苏联等）还曾制订数学史教学大纲，颁行全国，同时培养了一批研究生，美国有的大学还设有数学史系。中国的数学史教育，近年来也有很大发展，许多大专院校陆续开设了数学史课程；国家教委还举办数学史讲习班，培训高校数学史师资；有将近30名研究生毕业，成为数学史教学与科研的新生力

量；在教材建设方面也做了不少努力，出版了一些可以作为教材的数学史书，等等。然而当前还存在一些问题，教材的供不应求就是其中之一。

数学史教材或一般数学史著作在写法上大体有两种方式，一种是按年代安排章节，另一种是按学科分支或专题安排章节。这两种写法各有优缺点：前一种写法有利于宏观了解数学史发展的全貌，是为优点；但对同一数学分支或概念的发展有时要放在不同时期的章节中叙述，出现了割裂现象，是为缺点。后一种写法对于同一数学分支或概念可以连贯地叙述其发展过程，读者容易查找自己需要的内容，是为优点；可是整体发展情况，或某一历史阶段的发展情况表现的不明显，即宏观性不强，是为缺点。它们的优缺点正好相反，若问哪一种写法更好些，不能下结论，主要是看读者读书的目的来确定。

现在我高兴地读到了张素亮等同志编写的《数学史简编》书稿。此书是按照第二种方式安排的，全书主要根据中学数学教学大纲分为代数、几何、数学分析和其他四大块，每块又分为若干章节，专题讲述与中学数学内容有关的历史知识。但又不完全限于中学的范围，程度也有所提高，例如包括了群论、射影几何、微分几何、几何基础和函数论等方面的简单历史。因此，做为师范院校数学史课的教材或教学参考书是合适的，书中还有一些思考题，符合教材的特点。

我相信本书在传播数学史知识方面会起很好的作用。

李 迪

1990年5月12日于内蒙师大科学史研究所

目 录

代 数

第一章 中学代数中的数学史.....	1
第一节 中学代数史略.....	1
第二节 数系的发展概述.....	3
第三节 指数和对数的产生.....	25
第四节 方程论的发展.....	41
第五节 中国对线性方程组解法的贡献.....	66
第六节 二项式定理史略.....	76
第二章 行列式和矩阵.....	91
第三章 从高次方程的解到群论的产生.....	101

几 何

第四章 中学几何中的数学史.....	109
第一节 中学几何学史略.....	109
第二节 几何学的萌芽.....	111
第三节 《几何原本》简介.....	120
第四节 图形的面积与体积度量.....	124
第五节 二次曲线史略.....	138
第五章 几何学的突破.....	148
第一节 解析几何.....	148
第二节 射影几何.....	160
第三节 微分几何.....	167
第四节 几何基础.....	171

数 学 分 析

第六章 函数概念的发展	182
第七章 牛顿、莱布尼兹和微积分	188
第一节 微积分的先驱工作	188
第二节 牛顿对微积分的贡献	191
第三节 莱布尼兹对微积分的贡献	196
第四节 牛顿、莱布尼兹工作的比较	201
第八章 数学分析的严格化和实数理论的建立	206
第一节 柯西的极限理论	206
第二节 外尔斯特拉斯的数学分析算术化	211
第三节 实数理论的建立	212
第九章 泰勒级数和微分中值定理	218
第一节 泰勒级数	218
第二节 对级数收敛性的研究	221
第三节 中值定理	224
第十章 函数论的建立	229
第一节 复变函数论	229
第二节 实变函数论	236
其 它	
第十一章 三角学史	244
第一节 古代三角测量	244
第二节 三角学的建立与发展	251
第十二章 概率论和数理统计	257
第一节 概率论的创立与发展	257
第二节 数理统计的兴起与普及	261
第十三章 电子计算机	266

第一节 电子计算机的产生和它对	
数学的影响·····	266

第二节 电子计算机的发展·····	270
-------------------	-----

附 录

一、数学符号·····	275
-------------	-----

二、数学史的分期及文明古国·····	279
--------------------	-----

三、数学家人名索引·····	284
----------------	-----

第一章 中学代数中的数学史

第一节 中学代数史略

中学代数所涉及的内容主要为数的概念的扩充、代数式的恒等变换、方程和方程组、不等式以及指数和对数。这些理论和方法，属于初等代数学的范围。

初等代数学又称为古典代数学，它是更古老的算术的推广和发展，以寻求较为普遍的方法来解决在算术里积累的大量数量问题。这个发展是个缓慢的过程，是人类知识逐步增加的过程，从而算术和代数没有截然分开的时间。

在公元前六世纪以前，数学处于萌芽时期。这时人类已形成了自然数、分数的最初概念，并且开始使用数的符号，记数方法等。

公元前600年到公元600年，是初等数学的开创时期，这一时期数学已经开始发展成为一门独立的科学，建立了真正意义上的数学理论。它的代表是希腊数学。希腊数学中突出的三大成就（欧氏几何、穷竭法、圆锥曲线论），标志着代数与几何基本上已经建立起来。

代数最初是用文字叙述的代数。这在中国古代早就有了，可以从《九章算术》一书中见到。受中国的影响，七世

纪初印度就有了用文字写的代数学。在西欧，十五世纪仍然使用用文字叙述的代数。从这点看，代数学实际上是出自中国和印度。

代数的再发展是简化代数阶段，即采用缩写的方法来表示常用的量和运算，也使用了一些符号。这一时期主要是希腊数学和阿拉伯数学。阿拉伯数学中的突出成绩是基本上建立了解方程的方法。从此以后，方程的解法被作为代数的基本特征，长期保持下来。

由简化代数进而发展为符号代数，即用符号组成的表示式来显示解题过程。这才是真正的代数学，它最终是在欧洲形成的。十一世纪代数从数学中分出来，成为单独的一门数学学科。十五世纪开始，大量的数学符号不断出现。十六世纪开始，数学家们有意识地建立数学符号体系，经过不断地努力，在十七世纪，符号体系趋于完成。这时，代数比几何占有更重要的位置，几何问题常常反过来用代数的方法解决。同时数系得到进一步扩充。十九世纪，“代数”这个词第一次在中国出现。而在欧洲，这时却是数学飞速发展的时期，产生了一系列革命性的变化，使数学进入了一个新的历史时期，即近代数学成熟时期，诞生了近世代数。近世代数是相对古典代数来说的，古典代数基本上就是方程论，因为它的内容是以讨论方程的解法为中心的。近世代数又称抽象代数，是以研究数字、文字和更一般元素的代数运算的规律和由这些运算适合的公理而定义的各种代数结构的性质为其中心问题的、由于代数结构及其元素的一般性，抽象代数学的研究在数学中是具有基本性的。它的方法和结果渗透到相近的各个不同的数学领域中，产生了一些新的数学领域，如

代数数论、代数几何、李代数等。它的一些成果和方法被应用到某些工程技术中，也产生了一些新的学科，如代数编码学、语言代数等。

从代数学的发展史，可以充分体现出，任何事物的发展都是由简单到复杂、由低级到高级、由直观到抽象的这一客观规律。

第二节 数系的发展概述

数的概念的教学在中学代数教学中占有重要的地位。从数的概念的产生与扩充，可以看出数学发展的动力和源泉是社会实践。

数产生于数数和测量。在原始社会里，数是和具体事物相联系的。抽象的数的概念是人们在世代代里、千百万次重复地进行比较而得到的，同时引进了数的表示符号。正是数字符号使人们对自然数的认识起了重要作用，逐步形成了自然数的概念。在此基础上，数的概念在逐步发展，新数也在交错的产生。由于记数形式上的需要，引进数零，把自然数集扩充成为扩大的自然数集。但是在数的发展史中，零作为数被引进数系是比较迟的，而数的概念最先一次扩充，则是引进正分数，形成非负有理数集。由于表示具有相反意义的量的需要，引进负数形成有理数集。在认识负数以前，人们通过对几何图形的研究而有了无理数的概念。但实数理论却是直到十九世纪因微积分奠基的需要，在有理数集的基础上引进无理数，形成实数集。由于负数开平方的运算，产生

了虚数的概念，进而形成了复数集。从数学史的角度讲，数的概念的历史发展大体上是按照以下的顺序：自然数→正有理数→有理数→实数→复数。

一、负数的产生和运算的确立

人们在认识自然、改造自然的历史进程中，农业、手工业和商业逐渐发展起来。由于生活和生产的需要，数的概念也得到了发展和扩充。人们在认识了自然数、分数之后，负数的概念也开始产生。

中国对负数的认识和系统的论述是世界上最早的，这是古代数学家对数学发展的伟大贡献。

计算是中国古代数学的特长，中国古代人民在实践中创造了一种独特的计算工具——算筹。算筹一般是用一些小竹棍来做成，长短粗细都有明确的规定。在案上摆成数字，进行计算，称为筹算。

算筹有纵横两种摆法：

纵式：| || ||| |||| 𠄎 𠄎 𠄎 𠄎

横式：— 𠄎 𠄎 𠄎 𠄎 𠄎 𠄎 𠄎

用来表示数码，六、七、八、九这四个数字符号，在纵式和横式中都表示五与一、二、三、四的和。在纵式中以一横（一）表示五、在横式中以一竖（1）表示五。

用算筹记数，据《夏侯阳算经》记载，其方法是“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”。这就是说，用算筹记数时，要先确定各个数的位、数字在个位、百位上要用纵式，在十位、千位上要用横式，从右到左，纵横相间。至于数码本身，满六以

上，则用上面一根算筹表示五，这样六不是六根算筹堆积在一起，不过这样表示的五不能单独使用。

利用这一法则，如6451，筹式是 $\overline{\text{上}} \text{ III } \equiv \text{ I } .$

97415，筹式是 $\overline{\text{III}} \overline{\text{上}} \text{ III } \text{ — } \text{ IIII } .$

筹算加减法很简单，摆上两行，按加或减变成一行，就得结果。如 $43792 + 3056 = 46848$ ，可使用下图方式运算：

III	$\equiv$	II	$\overline{\text{上}}$	II	加数
$\equiv$		$\equiv$	T		被加数

III	$\overline{\text{上}}$	III	$\equiv$	III	和
-----	-----------------------	-----	----------	-----	---

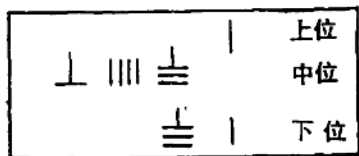
如遇零，便空一位。减法与此类似。

筹算乘法分三层：上位、中位和下位，相当于被乘数、积和乘数，先由乘数的最大一位去乘被乘数，乘完后去掉这位的算筹，再用第二位去乘。两次之积对应位上的数相加，乘完为止。如 81×81 。先将被乘数与乘数分别置于上位和下

$\equiv$		上位
$\overline{\text{上}}$		下位

位，然后 $80 \times 81 = 6480$ “8”

用完了，将其去掉，得：

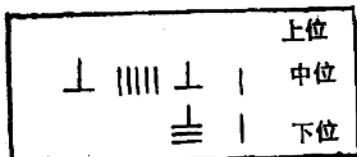


再用 $1 \times 81 = 81$ ，加到

6480上，和为6561；

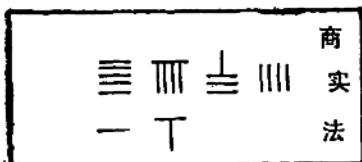
“1”用完了，去掉，

得：



这种运算方法，就是将多位数乘多位数变为用单位数去乘多位数，乘一位加一位。

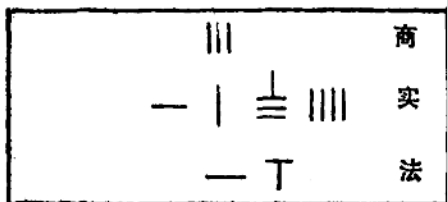
除法作为乘法之逆，演算步骤恰与乘法相反。除数（称“法”）置于下位，被除数（称“实”）置于中位，商则置于上位。除数摆到被除数够除的那一位下，除完向右移动。如 $5984 \div 16$ ，因5不够16除，所以16应摆在59之下，6与9

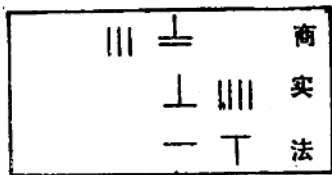


对齐（如左）。然

后用16除59得商

3，余1184，将16向右移一位，（如下）再用16去除118得商7





(+位) 余64，再将16向右移至个位，即最后用16去除64，得4，商数为374 即 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{|||} & \text{—} & \text{||||} & \text{商} \\ \hline \end{array}$ 。如果除不尽，就摆在那里，呈带分数形式。

负数的初步认识便受惠于筹式的演算。公元前二世纪，中国古代历算家就用红色的算筹表示正数，用黑色的算筹表示负数；或用正放着的算筹表示正数，斜放着的算筹表示负数。

关于正、负数的概念和运算法则比较系统的论述，记载于中国的《九章算术》一书中。这是世界上至今发现的最早最详细的记载。

《九章算术》成书的年代、成书于何人，目前还未能准确判定。多数人认为该书的编定年代在西汉末到东汉初之间，约公元一世纪；不是一个人之作，是在一个较长时期内，经由许多人修改和补充，逐步充实而成的。《九章算术》内容丰富，全书共有二百四十六个数学问题，按问题的性质分类编排，组成九章。各章的名称和基本内容如下：

方田（第一章）：主要是讲平面形面积的计算和分数算法。