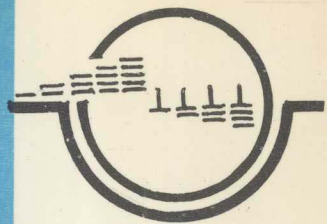
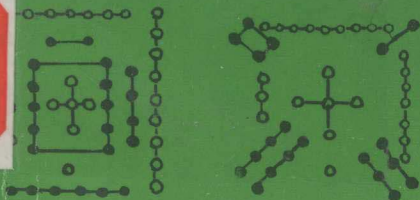


数学教育丛书



中国数学史教程

司徒永显 陈德崇 编著



广东高等教育出版社

01-09

S788

中国数学史教程

司徒永显 陈德崇 编著



A0295023



广东高等教育出版社

粤新登字 09 号

中国数学史教程
司徒永显 陈德崇 编著

广东高等教育出版社出版发行
华南师范大学印刷厂电脑排版
华南师范大学印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开 9 印张 190 千字
1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷
印数 1—4000 册

ISBN7-5361-1342-0/O·46

定价:5.90 元



序

近一二十年来,我国的数学史教育取得了很大的发展,在老一代数学史家的创导和组织、带领下,现在数学史被不少大专院校(尤其是师范院校)数学系列入教学计划,越来越多的人开始注意到,数学史的教育价值不仅在于它能提供“应用民族数学遗产进行爱国主义教育”的材料,更在于它能提供相对完整的现代意义下的数学思维的模式。完整,既指思维过程,还包括多样化的思维形式、不同文化背景下的思维特征,以及思维的成功与失败等多个方面。数学教育可以根据需要比较自由地在历史材料中选取具有启发意义的例子,进行教法加工,让学生复现一下数学家们曾经有过的思维过程。由于历史上不少数学问题还具有哲学意义,其解决过程中体现着某个认识论,因此多层次多样化地选用历史材料,可以帮助学生在比较中鉴别,提高学生的思维品质。

当然,对数学史教育价值的认识是一回事,在数学教学实践中自然地利用数学史,充分有效地发挥数学史的教育价值却是另一回事。现在我们需要做的,不仅是进一步拓宽和加深对数学史教育价值的认识,更重要的是通过各种具体的实践,去体现和发挥它的价值。

中国数学史的研究和教学在我国已经奠定了相当厚实的基础。这个领域的两位卓越的开拓者李俨先生和钱宗琮先生

今年正值百岁寿辰。由于他们的工作，中国数学史才有今天这样充实的内容和完整的理论构架，但这并不妨碍我们在前人的基础上去做一些适合今人需要的事情，如根据不同需要编写不同深度和不同形式的数学史教材。司徒永显和陈德崇两位先生编写的这本《中国数学史教程》，就是一部专门为数学系本专科学学生学习数学史的简明教材。本书旨在让学生了解中国传统数学发展的基本脉络和中国传统数学的主要成就，并由此让学生认识中国数学史的教育价值，从而使他们在今后的工作中去发挥中国数学史的教育价值的作用。这当然是很有意义的事情。

我相信本书的出版不仅会丰富我们的文化书库，还会给我们的数学史教育增添新的活力。祝本书取得成功，祝我国的数学史研究和教育事业兴旺发达。

表 小 明

1992年7月于上海师大

前 言

数学史是研究数学发展进程与规律的学科。它是科学技术史的一个分支,而并不直接隶属于数学。

数学史研究的内容主要是:按照数学和历史发展的不同时期,介绍数学思想发展的情况;主要的数学研究成果、著作;著名数学家的事迹;以及研究各国在不同时期进行数学交流的情况;探讨数学的兴衰与当时社会的政治、经济、军事和文化的关系;总结经验与教训,达到古为今用的目的。

数学史对于高师院校数学系的学生具有重大的教养和教育作用,对于在职的中学数学教师也可以增添不少思维的营养。数学史对于追溯数学的渊源,指导数学的进展和预见数学的未来,都有十分重要的意义。认真探索先人的数学思想往往比仅仅掌握由此而得到的数学结论更为重要。我国著名科学家江泽涵先生在《外国数学简史》的序言中说:“数学有它自己的历史。在数学飞速发展的今天,不了解其历史、其全局、其本质,只见树木,不见森林,对数学的学习和研究都不利。所以每一位数学教师,不论是教一门数学课还是研究一个数学问题,都需要对世界数学史有一定程度的了解。”他又说:“为了普及数学史的知识,在大学数学系中,特别是在师范院校数学系中,开设中外数学简史这种课程就成为当前的一项紧迫的任务。”我国著名科学家和数学史家吴文俊先生在《中国数学简

史》的序言中说：“研究历史，……其主要目的应在于古为今用。特别如中国古算的传统特色与其思想体系，对于未来数学的发展应起巨大的指导与推动作用，更应不惜痛下功夫。因此，将中国古算的具体成就与思想实质向高等院校广为传播，乃是一件大事，决不能等闲视之。”

数学史可以分为《数学史概论》、《数学思想史》、《数学教育史》等学科。作为学习与研究数学史的基础，我们结合师范院校的教学条件和要求，编写《中国数学史教程》、《外国数学史教程》供各校选用。各校可结合本校情况可安排 40—80 学时选讲其中一部分或全部内容。学习的目的在于提高学生的数学史修养，从而提高他们从事中学数学教学工作的能力。

编写本教材时曾参考中外数学简史编写组编写的《中国数学简史》、《外国数学简史》等各种书籍和资料，在此谨向其作者致谢。

本教材初稿承袁小明(教授)、王林全(副教授)两位同志评审，在此表示感谢。

编者：袁小明(佛山大学副教授)、王林全(华南师范大学副教授)、陈德崇(华南师范大学副教授)、司徒永显(佛山大学副教授)、林森(佛山大学副教授)、吴宗瑜(佛山大学副教授)、吴宗瑜(佛山大学副教授)、吴宗瑜(佛山大学副教授)。

712	.....	.....	.....	.....
222	.....	.....	.....	.....
222	.....	.....	.....	.....
242	.....	.....	.....	.....
222	.....	.....	.....	.....
222	.....	.....	.....	.....
222	.....	.....	.....	.....
222	.....	.....	.....	.....
	绪论	.....	.....	1
	第一章 中国数学的起源	.....	.....	9
	第一节 中国数学的萌芽	.....	.....	9
	第二节 早期数学知识的积累	.....	.....	15
	第二章 中国初等数学理论体系的形成	.....	.....
	——数学专著《九章算术》	.....	.....	36
	第一节 《九章算术》的成书年代与作者	.....	.....	36
	第二节 《九章算术》的内容、意义和特点	.....	.....	41
	第三节 《九章算术》的主要数学成就及其算法举例	.....	.....	49
	第三章 中国初等数学理论体系的发展	.....	.....	88
	第一节 赵爽、刘徽和祖冲之等人的数学成就	.....	.....	88
	第二节 不定分析、三次方程与二次内插法	.....	.....	111
	第三节 隋唐时期的数学教育与中外数学交流	.....	.....	126
	第四章 中国传统数学的高峰	.....	.....
	——宋元数学简介	.....	.....	141
	第一节 刘益、贾宪和沈括的数学成就	.....	.....	142
	第二节 秦九韶和杨辉的数学成就	.....	.....	150
	第三节 天元术、四元术和招差术	.....	.....	166
	第四节 其它问题简介	.....	.....	184
	第五章 中国传统数学的衰退与西方数学的传入	.....	.....	192
	第一节 初等数学的普及与西方数学的传入	.....	.....	192
	第二节 清代前期的数学	.....	.....	205

第三节	清代中期对传统教学的整理与研究	217
第六章	中西数学合流与近代数学研究	225
第一节	幂级数、尖锥术和垛积术	226
第二节	变量数学的传入与近代数学研究	240
第七章	现代数学研究的开端与进展概况	253
第一节	派出留学生学习西方数学	255
第二节	现代数学研究的开端	255
第三节	新中国成立后的数学发展概况	263
插图	中国与外国数学史分期和交流示意图	263
1	《朱算章氏》著书考	章二卷
2	《朱算章氏》著书考	章二卷
3	《朱算章氏》著书考	章二卷
4	《朱算章氏》著书考	章二卷
5	《朱算章氏》著书考	章二卷
6	《朱算章氏》著书考	章二卷
7	《朱算章氏》著书考	章二卷
8	《朱算章氏》著书考	章二卷
9	《朱算章氏》著书考	章二卷
10	《朱算章氏》著书考	章二卷
11	《朱算章氏》著书考	章二卷
12	《朱算章氏》著书考	章二卷
13	《朱算章氏》著书考	章二卷
14	《朱算章氏》著书考	章二卷
15	《朱算章氏》著书考	章二卷
16	《朱算章氏》著书考	章二卷
17	《朱算章氏》著书考	章二卷
18	《朱算章氏》著书考	章二卷
19	《朱算章氏》著书考	章二卷
20	《朱算章氏》著书考	章二卷

点附育，昆整的普显育甄武的半疑式四已半疑国中。点特附表
德附史半疑国中。该故真为对也。将疑言出疑登言，点特育出
特各的甄武半疑国中即温味果数半疑的升国中县慈桑拔究

。素因

人果如半疑的升国中**绪论**，史半疑国中衣博
念平本味前何的国中。果如半疑的平本高型某言群出中
育猜温何些女。等等？同不同言式西已点特味去式究博？特

中国数学史的研究对象是什么？如何评估中国数学史的价值？中国数学的发展史应该如何分期？……，这是研究中国数学史必须首先明确的一些重要问题。在今后具体学习中国数学史的内容时，还要不断深入领会和掌握中国传统数学的特点。

一、中国数学史的研究对象

数学史的研究对象与数学科学研究对象属于两个不同的范畴，不能混为一谈。数学的研究对象是现实世界的空间形式和数量关系，是非常现实的材料。通过对现实材料的抽象得出规律，如定义、公理、定理、乃至数学理论，等等；数学史的研究对象是数学发展的进程和规律。它包括数学的研究方法、历史背景、学术交流，哲学与宗教对数学发展的影响，数学与社会政治、经济、科学技术的关系以及对重要的数学著作和数学家作出评价，等等。可以说，数学史研究历代的数学成果和影响数学发展的各种因素。

数学的发展有普遍的规律，大体上适用于各个国家，当然也适用于中国。但是每个国家都有自己的特殊情况，社会、经济发展不尽相同，因而各国数学的发展是不平衡的，并各有自

身的特点。中国数学与西方数学的发展有显著的差异,有优点也有缺点,有经验也有教训,应该认真总结。中国数学史的研究对象就是中国历代的数学成果和影响中国数学发展的各种因素。

研究中国数学史,首先应从考察中国历代的数学成果入手。中国历史上到底有多少数学成果?它们的价值和水平怎样?研究方法和特点与西方有何不同?等等。这些问题都有待人们去研究解决。中国古代数学著作很多,至今还无法作出确切的统计。根据一些学者估计,全部中国古代数学著作,包括失传的在内,大约有两千五百种左右,光是流传下来的,有人认为差不多有二千一百种。此外,在天文历法等方面的典籍中也包括有某些高水平的数学成果,因而这些著作也是中国数学史的研究内容。其次要研究影响中国数学发展的各种因素,也就是要研究“促进”和“阻碍”中国数学史发展的这两个方面的因素,以便从中总结经验教训,找出进一步发展中国数学史的正确道路。然而,这项研究比历代数学成果的研究更困难,因为这涉及到社会制度、经济发展水平、文化传统、政治制度、统治者的爱好或憎恶、对外关系、思维方式等各个领域。这些领域对数学发展的作用,有的是长期的。因此要在研究中国数学史方面作出突破性的贡献,就特别要在这项研究上多下功夫。如果只是研究中国历代的数学成果,那么有很多重大问题就难以弄清。在本书里我们研究中国数学史既研究历代的一些重要数学成果,又研究影响其发展的一些主要因素。

二、中国数学史的价值

中国古代数学有着自身的发展规律和独特风格,是世界

数学的一个重要组成部分，在世界数学发展史上占有一定的位置。它具有很高的历史价值，并有重大的社会价值和现实价值。

1、中国古代数学的历史价值

中国古代数学有不少成就在当时世界上是首创的。例如，在原始社会后期，我国就已建立了十进制，在春秋战国时期，在计算中已普遍使用了算筹，算筹在当时世界上是较先进的计算工具。伴随着筹算而形成的“筹算制”和“十进位位值制记数法”是世界上首开纪录的两项发明创造，当时，这两项发明创造促使中国数学在计算上取得一系列的出色的成就。例如，秦汉时代约公元前 200 年到公元 220 年的分数四则运算，比例算法，开平方与开立方，盈不足术，“方程”解法，正负数运算法则；公元五世纪的孙子剩余定理，圆周率的测算；公元七世纪的三次方程数值解法；公元七世纪至八世纪的内插法；公元十一世纪至十四世纪的高次方程数值解法，贾宪三角，高次方程组解法，大衍求一术，高阶等差级数求和；公元十三、十四世纪的珠算，等等。以上数学成果在世界数学发展史上曾处于遥遥领先地位，其中有些成果还直接促进了世界数学的发展。因此，具有中国特色的完整的源于实践，用于实践，以算为主的中国古代数学体系，在世界数学中的地位是不可低估的。

2、中国古代数学的社会价值

中国古代数学在中国古代社会和科学技术发展中占有十分重要的地位。例如，《史记》中记叙夏禹治水时就有“左准绳”、“右规矩”的说法，可见数学与人类的生活与生产有十分

密切关系。《九章算术》是现存的中国历史上最早的一部数学专著，它是秦汉时代数学广泛地为社会实践服务的概括；唐代把数学正式列为国家最高学府的主要学习内容之一，为培养各级计算技术人才服务；唐代王孝通编撰的《缉古算经》，研究并解决了难度很大的关于水利、土方、仓库等问题；南宋的《数书九章》解决了关于天文、气象、税收、商业、农垦、军事、土建、冶金等许多问题；元代的《测圆海镜》、《四元玉鉴》不但在理论上有所创见，而且还记载了大量的实际问题；明代的《算法统宗》能广泛地为社会生活服务，并曾风靡一时，流传中外……又例如万里长城的修筑，需要开挖大运河，观察天象，制定历法，若无相当高水平的数学知识，则是不可能的。

3、中国古代数学的现实价值

我们现在研究中国古代数学，仍然具有很高的现实价值，这至少可以体现在以下三个方面：

第一，中国传统数学有些独特的思想和方法，至今还值得深入地探讨和研究。例如，中国传统数学基本上是属于应用数学体系，开始以筹算为主，后来又以算盘为工具，因此，计算中的“程序化”就成为显著的特征。以《九章算术》为代表的中国古代数学著作，大多采用“问—答—术”的形式，即包括问题、答案、算法三部分，其中表示算法的“术文”，就是一个计算程序，它们确实可以编译为计算机语言，上机运算。对于中国传统数学中的程序化计算，近几年来已越来越多地引起中外有关专家的兴趣和注意。中国传统数学注重数形研究问题的方法，今天仍然具有现实意义；几何论证方面所采用某些公理和方法，如“出入相补原理”、“截割原理”、“刘徽原理”、“刘祖原

理”、模型法(或说是构造性方法)、无穷分割法和极限法等,对中国古代数学的发展,起了重要的促进作用,至今对现代数学理论的研究仍具有启发作用。正如吴文俊教授在论述“出入相补原理”时所指出的:“多面体的体积理论到现在还余蕴未尽,估计中国古代几何中的思想和方法,对进一步的探讨还不无帮助”。

第二,中国传统数学在促进数学教育发展方面的做法,今天仍大有借鉴的价值。例如,中国古代数学著作,既是实践的总结又为指导实践服务,故在写法上都较为注重由浅入深,举一反三,便于掌握和应用,因而大多数著作都可以作为数学教材使用。这是值得我们学习的。隋唐两代由国家开设算学科,唐朝李淳风等奉旨注释并编成“十部算经”作为国家统一的数学教科书,这种实施数学教育的做法,在世界文化史上也是少见的。事实证明这种做法对当时社会进步和科学技术发展都产生了积极的影响。但是,在当时的封建制度下,这种数学教育的效果是不大的,后来由于朝代的更迭又被废除了,我们从中可以吸取有益的教训。

第三,在中国古代数学发展史中,先后涌现出许多杰出的数学家,如刘徽、祖冲之、秦九韶、李冶、朱世杰等。他们都有不朽的数学成就和著作,这些都是中国传统数学宝库的重要组成部分。因此,研究中国历代数学家及其数学著作对于发掘中国传统数学宝库和培养新一代数学人才是十分有益的。此外,研究中国传统数学的兴衰及其原因,我们从中可以得到许多启发。

总之,学习中国古代数学,可以培养年青一代的强烈的爱国主义热情,并激励他们为振兴中华实现四化而努力学习,为

使中华民族在数学领域重新走在世界前列而更加努力。这就是学习中国数学史的现实价值。

三、中国数学史的分期

为了研究和总结中国数学的发展规律，必须根据历史发展过程把整个中国数学史分成几个时期，来进行分析、考察。这就是所谓数学史的分期问题。分期问题是个学术观点较强的问题，根据不同的观点和划分标准，有不同的分期方法。对中国数学史如何分期，目前是有争论的。

有人把中国数学史划分为五个时期：1. 上古时期（从黄帝到汉初，公元前 2491 年～公元前 100 年）；2. 中古时期（从汉初到隋中，公元前 100 年～公元 600 年）；3. 近古时期（从随唐到宋元，公元 600 年～公元 1367 年）；4. 近世时期（从明到清中，公元 1367 年～公元 1750 年）；5. 最近世时期（从清中到解放前，公元 1750 年～公元 1949 年）。又有人把中国数学史分为五个阶段：第一阶段是秦统一以前；第二阶段是秦统一以后到唐代中期；第三阶段是唐代中期到明代末期；第四阶段是明代末期到清代末期；第五阶段是清代末期到解放前夕。这两种分期方法，其分期的标准为：既不脱离一般的社会的历史条件，又能从数学本身出发，反映出数学在发展过程中的阶段性。这一标准具有正确的一面，但也有不足之处。问题在于对“中国数学”各有不同的理解。

一般来说，对“中国数学”有两种理解：一是认为中国数学是指中国的传统数学。这是狭义的；二是认为中国数学就是中国历代对数学研究成果的总和。这是广义的。现在多数学者认为：中国数学主要包括中国的传统数学，当中国的传统数学

与世界数学汇合于一起以后,中国在数学方面的成就与贡献应该划归于世界数学的范围内。参考白尚恕等十一位学者集体编写的《中国数学简史》和李继闵教授著的《〈九章算术〉及其刘徽注研究》中的最新研究成果,我们把中国数学史划分为如下的五个时期:

第一时期:中国数学的起源时期。

从上古到西汉末期,即从上古至公元前一世纪。

这个时期的数学,包括考古数学、文物数学,以及《九章算术》成书以前中国数学的发展情况及其成就。

第二时期:中国数学理论体系形成和发展时期。

从西汉末期到元代中期,即从公元前一世纪到公元1303年。

这个时期的数学,包括《九章算术》和刘徽、祖冲之、秦九韶、李冶、朱世杰等人的数学成就,以及论述大衍求一术、天元术、四元术等著述。

第三时期:中国数学的缓慢发展与西方数学的输入时期。

从元代后期到清代中期,即从公元1303年至公元1840年。

这个时期的数学,主要有商业数学、民间数学,“乾嘉学派”对中国传统数学进行挖掘、整理的贡献,以及西算开始传入中国。

第四时期:中西数学合流与近代数学研究时期。

从清代中期到清代末期,即从公元1840年到公元1911年。

这个时期的数学,主要是中西数学汇合后产生的成果,以及变量数学传入前后中国在数学方面的贡献。

第五时期：现代数学研究的开端与进展时期。从清末到解放之后（至“文革”前），即从1911年到1965年。

这个时期的数学，主要是中国在现代数学方面的初步成就与贡献。

本教材就是依照上述五个时期的次序编写的。本书共七章，对中国数学作概括性的简要介绍。

思考题或练习题

1. 中国数学史研究的对象是什么？为什么要研究影响中国数学发展的各种因素？
2. 中国古代数学在历史上、社会上有什么价值？研究中国古代数学有什么现实意义？
3. 中国数学史分为哪几个时期？对此你有什么看法？