



中国学术思想史

中国数学思想史

孔国平 著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国数学思想史 / 孔国平著. — 南京: 南京大学出版社, 2015. 3

(中国学术思想史 / 蒋广学主编)

ISBN 978-7-305-14705-0

I. ①中… II. ①孔… III. ①数学史—中国 IV.
①0112

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 023498 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

中国学术思想史
蒋广学 主编
中国数学思想史
孔国平 著

责任编辑 孟庆生 胡 豪 编辑热线 025-83594071
责任校对 朱 丽
装帧设计 赵 秦
封底篆刻 阎明罡

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 江苏凤凰通达印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 25.25 字数 420 千
版 次 2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-14705-0
定 价 100.00 元

网址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

南京大学人文社会科学“九八五工程”重大项目
中共江苏省委宣传部

资 助 出 版

中国学术思想史

- 学术与出版委员会 -

主任：朱庆葆

副主任：夏维中 金鑫荣

(以下按姓氏笔画排序)

委员：王宁 朱庆葆 刘笑敢 江晓原 许苏民 汪荣祖

张中秋 范金民 金鑫荣 洪修平 莫砺锋 夏维中

黄朴民 黄俊杰 熊月之 瞿林东

办公室：赵芳

主编：蒋广学

副主编：许苏民 周群 金鑫荣 夏维中(常务)

目 录

- 绪论 中国数学思想的特点 / 1**
- 一 中西数学思想的比较 / 1
 - 二 中国数学思想与其他学科的关系 / 5
 - 三 中国数学思想受哲学思潮及国家政策的影响 / 7
 - 四 中国数学思想的发展脉络 / 11
- 第一章 数学思想的产生——原始社会到西周时期 / 14**
- 一 从结绳记事到河图洛书 / 14
 - 二 从陶文到金文 / 20
 - 三 规矩与九九 / 33
 - 四 商高勾股 / 36
- 第二章 数学思想的深入——春秋战国时期 / 41**
- 一 社会变革与“百家争鸣” / 41
 - 二 算筹与筹算 / 43
 - 三 数、形认识的深化 / 46
 - 四 墨家的逻辑思维 / 51
 - 五 名家的抽象思维 / 64
 - 六 运筹思想的体现 / 69
- 第三章 数学思想的体系——秦汉至三国时期 / 73**
- 一 数学体系的孕育——《数》与《算数书》 / 73
 - 二 《周髀算经》中的数学思想 / 81

- 三 数学体系的形成——《九章算术》 / 86
- 四 数学体系的理论化——《九章算术注》与《周髀算经注》 / 102
- 五 数学体系的补充——《海岛算经》 / 126

第四章 数学思想的多样性——晋代至五代时期 / 129

- 一 社会与数学 / 129
- 二 孙子算经 / 131
- 三 张丘建算经 / 137
- 四 祖冲之和祖暅 / 142
- 五 夏侯阳和甄鸾 / 150
- 六 缉古算经 / 158
- 七 《皇极历》和《大衍历》中的数学思想 / 165

第五章 数学理论化的思想——宋金元时期 / 173

- 一 时代背景 / 173
- 二 贾宪和沈括 / 183
- 三 从刘益到李冶 / 196
- 四 秦九韶 / 218
- 五 杨辉 / 245
- 六 天文历法中的数学思想 / 257
- 七 朱世杰 / 265

第六章 数学实用化的思想——元后期至明代时期 / 284

- 一 理论数学衰落 / 284
- 二 应用数学兴起 / 288
- 三 吴敬与王文素 / 290
- 四 珠算的发展 / 299
- 五 程大位 / 303
- 六 应用潮流中的理论研究 / 311

第七章 中西数学思想的融合——明末至清末时期 / 319

- 一 西方数学的传入 / 319
- 二 徐光启 / 328
- 三 梅文鼎和梅穀成 / 332

四	传统数学的复兴 / 343
五	级数与曲线研究 / 352
六	李善兰和华蘅芳 / 359
	参考文献 / 375
	主要人名索引 / 385
	重要词语索引 / 389
	后 记 / 394

绪 论

中国数学思想的特点

数学思想史是数学史的一部分。随着数学史研究的深入，人们越来越重视数学思想史的研究，并取得一些成果。数学思想史是研究人们对数学认识的深化及数学发展的思想动力，也包括数学理论研究，因为理论是思想的结晶。本书将采取内史与外史相结合的论述方式，介绍和分析中国数学思想的缘起兴衰。

一 中西数学思想的比较

所谓中国数学，是指中国的传统数学，而西方数学则以古希腊数学为代表，因为它是对西方数学发展影响最大的。对两者的异同进行比较，有助于了解中国数学思想的特点。

第一，从研究对象来看，古希腊数学以空间形式为主要研究对象，而中国数学以数量关系为主要研究对象。研究对象的不同导致数学工具的不同——希腊人用尺、规作图，而中国人用算筹计算；还导致思维方式的不同——希腊人主要考虑几何证明，中国人主要考虑计算结果。由于中国人较早地发明了十进制和便捷的计算工具——算筹，可以迅速而准确地进行运算，所以在算术和代数领域长期领先于西方。中国数学中的许多成就，如分数、负数概念的产生和表达，比率算法、开方、求解高次方程和线性方程组、天元术乃至四元术的表达、一次同余式解法等，无一不是在筹算体系内完成的。

第二，中国人和希腊人在研究数学时都注重概念的提炼。但希腊人较多使用抽象概念而中国人较多使用具体概念。在希腊人看来，数学是研究抽象概念的学问，这种认识从毕达哥拉斯（Pythagoras，约前 560—前 480）就开始了，对质数和递进数列的研究显示了该学派研究抽象概念的热情。欧几里得（Euclid，约前 330—前 275）则致力于平行、大于和小于等抽象概念的研究。中国人更重

视具体概念即实体概念，如三角形、圆、分数、小数、勾和股等。包括刘徽注在内的《九章算术》中的数学概念近 200 个，属于抽象概念的不超过 20 个^①，其中的一些还有从属关系，如率、股率和其率等。后世数学家创立的数学概念，也多是具体的，如《益古演段》方程各项的图解称为“条段”，因为这种图解常常是一段一段的条形面积。在定义方式上，由于希腊人主要研究抽象概念，多采取逻辑化的定义方式，如“点者无分，无长短广狭厚薄”，“线有长无广”，“线之界是点”，“面有长有广”，“面之界是线”。^②而中国人的定义方式多是非逻辑化的，借助于直觉，这显然适用于具体概念。例如刘徽的方程定义：“二物者再程，三物者三程，皆如物数程之，并列为行，故谓之方程。”^③这就是说：“有 2 个所求之物，需列 2 个程；有 3 个所求之物，需列 3 个程，程的个数必须与所求物的个数一致，诸程并列，恰成一方形筹式，所以叫方程。”很明显，刘徽所谓的“程”即现代的方程，所谓的“方程”即线性方程组。

第三，数学的发展离不开推理，中西皆然。但在推理方式上，却是中西各异的。希腊人推崇演绎法，而中国人则是不拘一格的。希腊人认为只有演绎法才是令人信服的，他们的数学证明几乎都是靠演绎完成的，形成一种独特的科学范式。中国的数学家也用演绎法，早在《周髀算经》和《九章算术注》中就有这种方法了。但他们还大量采用直觉、类比、归纳和图验等非演绎方式的推理。历代对三角垛的研究彰显了直觉与归纳的有效性，从宋代沈括、杨辉到明清吴敬、李善兰等人的各种“比类”杰作，离不开类比推理，而传统几何证明中重要的出入相补原则则体现了图验的思想。

第四，在数学知识积累到一定程度时，古希腊人和中国人都开始建立自己的数学体系。希腊人重演绎推理，所以建立起公理化体系；而中国人重计算程序，形成机械化体系。

为什么希腊人不满足于经验的几何法则而坚持给出演绎的证明呢？因为早

① 白尚恕：《九章算术与刘徽所用名词今释》，见吴文俊主编《九章算术与刘徽》，北京，北京师范大学出版社，1982 年版。

② [希]欧几里得著：《几何原本》第一卷“界说”，利玛窦、徐光启译，见王云五主编《丛书集成初编》，上海，商务印书馆，1939 年版。

③（魏）刘徽：《九章算术注》方程章注，见钱宝琮校点《算经十书》，北京，中华书局，1963 年版。

期的希腊数学家都是哲学家，所以哲学对数学的影响很大。柏拉图（Plato，前427—前347）便认为知识有加以演绎整理的必要，并谈到不加证明而接受的原理，这正是欧几里得几何的出发点。亚里士多德（Aristotle，前384—前322）的三段论法则成为希腊人数学证明的逻辑基础，这是数学史界公认的。当时有一个名为厄里亚的哲学学派对数学影响很大。他们经常组织辩论，而争论的双方必须从某个被双方共同承认的命题出发，并将其命名为“争论的基础”，这个词后来转意为数学中的“公设”，《几何原本》就是从少数几个不加证明而被数学界承认的公设出发的，推出全书的定理，而前面的定理可用作后面定理的依据。当时的“公设”与“公理”有别，考虑到其本质一样，后来统称为“公理”，《几何原本》被认为是一个公理化体系，成为西方数学的范式。从社会条件来看，当时的希腊处于高度发达的奴隶制，文化界重理论而轻实际，这种思潮反映到数学界，则是重证明，轻计算，这是形成西方特有数学体系的社会原因。

中国的数学家们则是循着另外的思路来整理数学知识，建立数学体系的。与古希腊一样，中国数学体系的建立也受到当时哲学思潮及社会条件的制约。在经历了春秋战国时期的百家争鸣以后，汉代“独尊儒术”。在儒家思想影响下，数学出现了明显的应用化倾向。这一时期成书的《九章算术》，标志着中国数学体系的建立。从指导思想来看，作者是把数学当作工具来用的。数学研究的模式为：从实际生活中提炼数学模型（如线性方程组），进而寻求数学解，最后用于实际。该书具有鲜明的社会性，如方田反映了土地分配，粟米反映了易物交换，商功来自水利和土木工程，均输来自当时的劳役制，等等。由于实际问题要求的往往是数量结果，所以各类问题只有算法而无证明。这是一个以应用为目的、以筹算为中心的体系。作者致力于计算程序的准确，这种程序是规格化的，可通过机械手段的有限步骤完成，故称机械化程序。《九章算术》的特点就是机械化，这一体系成为中国传统数学的范式。

第五，由于《几何原本》的理论相对完整，也由于希腊社会思潮的相对稳定，《几何原本》的演绎证明法和“重视抽象而不重视具体”的精神在西方得到传承，阿波罗尼奥斯（Apollonius of Perga，前262—前190）的《圆锥曲线》便是明证。而在中国，由于《九章算术》缺乏理论性，也由于三国时代思辨哲学的兴起，便出现了将其理论化的大数学家——刘徽。他不是像阿波罗尼奥斯那样按范本创立新体系，而是通过自己的工作，使范本发生了质的变化：从一个“以

法御题”的应用体系升华为一个有足够推理的理论体系。这项工作以“注释”的形式完成，体现了刘徽对原书的尊重。刘注《九章算术》说明中国的数学家“不仅重视抽象，也重视具体”。希腊数学家致力于数学自身的完美，而中国数学家同时关注数学的完美及应用，这是中西数学思想的主要差别。作为数学家个人，研究方向各有侧重；作为特定的时期，有的重具体，有的重抽象。但总的来说，追求数学之美和数学之用是中国数学思想史的两条主线，像双螺旋结构一样交叉发展，共同建起中国传统数学的庞大体系。所谓“数学之美”，主要是指数学体系的完美，同时包括数学元素给人带来的美感。

第六，在追求数学美的过程中，希腊数学家侧重其内在美，被后人称为“黄金分割”的比例，以及对“完美数”^①（Perfect number）的研究，便充分体现了这种美。而中国数学家则侧重数学的外在美，如刘徽为求球的体积而设想的牟合方盖具有形体美；杨辉将三阶纵横图推广到十阶，个个具有对称美；传统的“垛积”具有平衡美；而众多的数学诗则具有韵律美。当然，所有这些美感都以数学的内在美为核心，只是表现形式比较直观罢了。对美的追求是数学发展的动力之一，中西皆然。

第七，从构造性的角度来探讨中西古代数学的异同，就会发现《几何原本》和《九章算术》的作者都是以构造性的思想方法研究数学问题的。首先，研究对象可以通过数学手段构造出来。《几何原本》467题，《九章算术》246题，无一不能用当时的数学手段做出来。对于理论上存在而当时做不到的，则不讨论。例如，《几何原本》的许多题目与角平分线有关，但没有关于三等分角的任何命题。《九章算术》中题目也是这样，讨论最大公约数，必把这个数求出来；讨论图形面积，该图必定可以做出。其次，两书解题（证题）步骤都形成完整结构。由于两书的具体内容是构造性的，必然会殊途同归。换句话说，两书中许多形式不同的命题可以互推。梅文鼎充分注意到这一点，他用传统的中国数学方法（主要是勾股术）证明了《几何原本》中的大量命题，然后得出结论：“信古九章之义包举无方。”^②不过，他的话只适用于对两书具体分析。

^① 完美数即所有因子之和等于本身的数，如 $6=1\times 2\times 3$ ，而 $1+2+3=6$ ，故6为完美数。

^② （清）梅文鼎：《勿菴历算书目》，见王云五主编《丛书集成初编》，北京，商务印书馆，1939年版。

若把着眼点放在两书的结构上，结论就大不相同了。

尽管《九章算术》各类题都是构造性的，但从整体来看，却未形成构造性体系，全书九章大体上平列。这样的体系，仿佛是一些独立生长的灌木，虽然也是生机勃勃的，但不会长得很高大。相比之下，希腊数学是一棵大树。《几何原本》中的公理是树根，定理是树干，从树干上可以生出无数枝条，因此成为世界数学史上第一个构造性体系。其实，类似的思想在刘徽著作中也可以见到，他说：“事类相推，各有攸归，故枝条虽分而同本干者，知发其一端而已。”^①他正是在这种思想指导下，把《九章算术》改造成构造性体系的。

综上所述，中国数学有着与西方数学不同的特点。笔者在探讨数学思想时，既反对“欧洲中心论”，也反对“狭隘爱国论”。前者过分强调演绎法的优越，贬低东方数学；后者则有意抬高本国的思想成果，以便与西方争优。从某种意义来说，笔者研究思想史是“为历史而历史”，目的是通过对史料的分析，展现历史的本来面目。

二 中国数学思想与其他学科的关系

数学思想不是孤立发展的。一方面，其他学科内渗透着数学思想；另一方面，各学科向数学提出问题，促进了数学思想的发展。

春秋战国以来，人们对数学越来越重视，用数去推算各种各样的事物。

在天文学领域，古已有之的历法计算有更大发展。历法计算的是日月五星的行度，而日月五星的行度被称为“天道”。天道可用数推算出来，数及其规则因而具有神圣的意义。《吕氏春秋》中开始出现“天数”概念，它和天道一样神圣，是指那些可以预知而确定不易的结局。人们还用数推算天地大小，尽管当时对天和地的认识并不科学。

在音乐领域用数推算律管长短。律被认为可通天地之气，律数特别是“三分损益法”中的3具有某种神圣的意义。

在医学领域，《黄帝内经·九针论》说：“九针者，天地之大数也，始于一

^①（魏）刘徽：《九章算术注序》，见钱宝琮校点《算经十书》，北京，中华书局，1963年版。

中国数学思想史
6

而终于九。”

在农学领域，人们用数去计算田亩面积、谷物交换。

在占卜领域，《易传》的卦象来自用 50 根蓍草以某种方式进行推演，即“大衍之数五十”。占卜用数推算事件的凶吉和人的命运，如《汉书·李广传》说李广“数奇”，所以不得封侯。还用数推算王朝的命运，如《左传·宣公三年》载，王孙满说周朝建立时“卜世三十，卜年七百”。王朝和人一样，寿命也有长短，即有数。王朝的“气数”成为汉代以后人们习以为常的概念。

从春秋战国到秦汉，各领域的思想家都相信万物有自己的数，用数可以测算一切。《黄帝内经》说：“一以法天，二以法地，三以法人，四以法时，五以法音，六以法律，七以法星，八以法风，九以法野。”从而赋予数字神圣的色彩。类似的记载见于《淮南子·天文训》：“一生二，二生三，三生万物，天地三月为一时，故祭祀三饭以为礼。”又说：“物以三成，音以五立，三与五如八，故卵生者八窍。……”似乎是数决定着世界的一切。五行之说也与数有密切关系：“一曰水，二曰火，三曰木，四曰金，五曰土。”（《尚书·洪范》）这里的一、二、三、四、五本为序数词，汉代刘向、刘歆父子赋予它们水、火、木、金、土的性质，并把六、七、八、九、十依次加给水、火、木、金、土，前五个叫“生数”，后五个叫“成数”。于是，“五行生成数”有了神圣的意义。

古人的数字崇拜对数学发展有何影响呢？应该一分为二地看。其中蕴含的神秘思想是不科学的，它把没有必然联系的事物说成有必然联系。一些数学家受此影响，故弄玄虚，偏离了数学研究的正途，这就是徐光启所批评的“谬言数有神理”。^①但其中蕴含的重数思想则是科学的，它引导人们把各种事物与数学联系起来，进而探索数学的奥秘，成为数学发展的思想动力。

不少学科由于自身的发展向数学提出问题，从而促进了数学思想的深化。例如，天文学的一个重要任务是预测未来天象，为了从有限的观测数据推测未知，就需要内插法。已经测得二十四节气中冬至、夏至的日影^②长，推算其他节气日影长。假定每两个节气的时间间隔相等，则采用等间距一次内插法，这是

^①（明）徐光启：《几何原本序》，见王云五主编《丛书集成初编》，上海，商务印书馆，1939年版。

^② 此处的日影，是指表（测量标杆）在正午时的日影。

最简单的推算方法。但人们逐渐认识到各节气的时间间隔不完全相等，于是开始思考不等间距内插法。后来发现预测结果与实际天象仍不吻合，通过长期观测和思考，知道日、月、五星的运行并非匀速，而一次内插法以匀速为前提，所以误差较大。人们开始采用二次内插法，后发展到三次，预测与实测的密合程度越来越高。从数学角度来说，也就是经历了一个从函数观念发展到高次函数的过程。在中国科学史上，天文学和数学是相互促进的。由于制定历法与天象观测都离不开数学思想，以致形成独特的数理天文学。它负责年月日的安排，还要计算晷影漏刻^①、日月交食和行星运动等。中国数学的一些重要成果，如招差术和球面几何，均见于天文历法。

其他学科也由于自身的发展而向数学提出问题。在物理学中，战国时期便开始小孔成像的研究，要求几何思维；越来越复杂的机械制造离不开计算；物理测量更离不开数学，度、量、衡都是数学与物理结合的产物。有些物体可以直接度量，有的则不能，要用小的量具测大的物体，必须有比例观念，这也属于数学思想。大地测量乃至风水术都离不开数学思维，促使人们把测量工具的精密与计算的准确结合起来。随着建筑与桥梁的多样化和复杂化，其中数学问题的难度远远超出《九章算术》的“商功章”，因而促进了数学思想的深入和方法的改进。特别是图学的发展，对数学思想的影响更为直接。它以图形来研究客观世界，用图样表达设计意图。图样是一种技术语言，而制图离不开数学思维，这样就促进了形数的结合。

三 中国数学思想受哲学思潮及国家政策的影响

（一）儒家的影响

刘徽在《九章算术注序》中说：“周公制礼而有九数，九数之流则九章是矣。”九数即周初的数学教育，儒家的创始人孔子积极推行周代六艺——礼、乐、射、御、书、数。有人因数学为六艺之末，便认为儒家不重视数学，这种认识是片面的。孔子把数学当作学生必须掌握的技能，正说明他对数学的重视，

^① 晷即日晷，与漏刻同为计时工具，前者借助日影，后者借助水流。

而当时的其他学科，如天文、医学、农学和地学等，并未列入其中。但孔子是把数学当工具来用的，“重视数学应用”成为儒家传统。在“独尊儒术”的汉代，数学的应用化倾向深深打上儒家的烙印。后世儒家提出的数学“可以兼明，不可以专业”^①的观点对数学思想有重要影响，它一方面引导人们学点数学，另一方面又告诫人们不可专心于此，要把主要精力放在钻研伦理上。朱熹集注的《四书》重伦理、轻实事，左右了读书人的思想，对数学往往是浅尝辄止，无暇深入思考。不过，由儒学发展而来的理学提出一个与科学相关的重要论点——格物致知。程颐说：“格，至也，言穷至物理也。”^②并认为：“穷物理者，穷其所以然也。”^③这种认为物有理而理可穷的观点是正确的，对数学家的思想有积极影响。朱世杰在《四元玉鉴》的卷首多次谈到“理”，他说：“凡习四元者，以明理为务；必达乘除升降进退之理，乃尽性穷神之学也。”

儒家经典中对数学思想影响最大的是《周易》。《易经》中的卦象体现了数学中的奇偶、对称和数象（以不同的数据模式代表不同的现象），而《易传》中的许多观点对数学有指导作用。例如“道可用”的观点便被数学家所接受。《易传》把道解释为两种基本力量——阴和阳的相互作用：“一阴一阳之谓道。”可见此处的“道”含有规律的意思。《易传》作者认为道是可用的，“百姓日用而不知”。学者的任务就在于揭示这些规律，自觉地应用它们，即“精义入神，以致用也”。这种致用精神在数学界深入人心。再如《周易》中的类概念。《系辞传》对“类”极为重视，它把类比方法看作解释自然与社会的重要工具，说：“引而伸之，触类而长之，天下之能事毕矣。”这种“触类而长”的思想在数学史上的影响极为深远，刘徽在《九章算术注序》中说：“触类而长之，则虽幽遐诡伏，靡所不入。”

（二）道家的影响

与儒家相比，道家更重视自然，因而对数学思想的影响更为积极。老子说：“有物混成，先天地生……吾不知其名，字之曰道。”又说：“人法地，地

^①（北齐）颜之推：《颜氏家训》卷七“杂艺”，见王云五主编《丛书集成初编》，上海，商务印书馆，1937年版。

^②（宋）程颐、程颢：《二程集》，北京，中华书局，1981年版，第277页。

^③（宋）程颐、程颢：《二程集》，北京，中华书局，1981年版，第1272页。

法天，天法道，道法自然。”^①这就是说，道是世界之源，它既是物质性的，又含有“规律”之意。在老、庄看来，万物都按规律而存在，而运动：“天不得不高，地不得不广，日月不得不行，万物不得不昌，此其道与！”有人问庄子：“所谓道，恶乎在？”庄子回答说：“无所不在。”又说：“道者，万物之所由也。庶物失之者死，得之者生，为事逆之则败，顺之则成。故道之所在，圣人尊之。”^②大数学家秦九韶曾提出一个著名的命题：“数与道非二本也。”^③他认为研究数学有两个途径：“或明天道而法传于后，或计功策而效验于时。”这里的“天道”即宇宙间的大道理，指能反应自然规律的天文历法，是数学中较为精深的部分。在秦九韶看来，数学的方方面面都在道的统帅之下，他因此怀着对道无限崇尚的心情，把巨著《数书九章》“进之于道”。另一位数学家李冶说：“由技进乎道者言之，石之斤，扁之轮，非圣人之所与乎？”^④可见他也深受道家思想影响。他还说：“谓数为难穷，斯可；谓数为不可穷，斯不可，何则？彼其冥冥之中，固有昭昭者存。”所谓“昭昭者”，即道家之道。

（三）墨家和名家的影响

在诸子百家中，墨家最重视逻辑思维，并首开以形式逻辑的思维方法研究数学的先河。

墨家的逻辑体系被称为“辩学”。辩的方法是“以名举实，以辞抒意，以说出故。以类取，以类予。”^⑤即用概念反映现实，用命题表示判断，用论证来阐述命题成立的理由，按类归纳，再按类演绎。显然，这种方法非常适于数学的理论研究，墨家也因此取得远远高于其他学派的思想成果，其主要特征是逻辑性强。墨家的“明故”思想也很深刻，《经上》说：“故，所得而后成也。”《经说上》予以展开：“小故，有之不必然，无之必不然。大故，有之必然。”就是

^① 《中国哲学史资料选辑·先秦之部·老子》，北京，中华书局，1984年版，第619页。

^② 陈鼓应：《庄子今注今译》，北京，中华书局，1988年版，第824页。

^③ （宋）秦九韶：《数书九章序》，见王云五主编《丛书集成初编》，上海，商务印书馆，1936年版。

^④ （元）李冶：《测圆海镜序》，知不足斋丛书本，1788年版。石、扁，均为古工匠名。

^⑤ 谭戒甫：《墨辩发微·小取》，北京，中华书局，1987年版。

说故是形成事物的原因，大故是充分条件而小故是必要条件。小故和大故的区别在哲学史和数学史上都是十分重要的，它为研究者提供了一个新的思想工具。但墨家对后世数学思想的影响不大，因为从汉代开始，儒道互补成为思想界的主流，墨家学说由“显学”成为“隐学”，逐渐从主流思想中淡出了。

与墨家同样重视逻辑思维的是名家，相对而言，名家的思维更为抽象，以至得到一些有关数学的深刻命题。惠施说过：“至大无外，谓之大一。至小无内，谓之小一。”^①作为哲学观点，此为无限与有限之统一论：大到不能再大为大一，小到不能再小为小一。但作为数学思想，“大一”相当于无穷大，小一相当于无穷小。另一个著名命题也是惠施提出的：“一尺之棰，日取其半，万世不竭。”^②其中蕴含着无限分割及极限思想。但这些杰出的数学思想并没有被后世继承和发展，直到近代才被注意到。

（四）国家政策的影响

春秋战国时期政局混乱，但思想相对自由，于是形成百家争鸣的局面，这对包括数学思想在内的学术思想的深入发展是有利的。秦代“焚诗书”，对儒家经典来说是一场浩劫，道家、墨家、名家等各哲学流派也受到沉重打击。在这种高压政策下，学术思想不绝如缕，谈不上发展了。

汉代尊儒，而儒家思想是有一定民主成分的，孟子说过：“民为贵，社稷次之，君为轻。”^③但儒家强调“君为臣纲，父为子纲，夫为妻纲”的封建秩序。儒家重视理性，“敬鬼神而远之”^④。但轻视科技，因为“技艺贱薄，不是道德之事”^⑤。其理性思维主要反映在人与人的关系上。在儒家影响下制定的政策具有两重性：一方面，思想统治比较宽松，虽然不让“百家”参政，但允许其思想存在，如王充并未因发表《问孔》、《刺孟》等激烈反儒的文章而受到迫害。另一方面，在国家政策的引导下，“重伦理，轻实事”成为思想界的主流，关心科技的人不多。在这种社会环境下，数学思想可以自由发展，但动力不大。

自汉建国以后，经魏、晋、南北朝、隋、唐、五代直到宋元时期，在这漫长

①② 曹基础：《庄子浅释·天下》，北京，中华书局，1988年版。

③ 《孟子·尽心下》，见（清）阮元校《十三经注疏》，北京，中华书局，1991年版。

④ 《论语·雍也》，见（清）阮元校《十三经注疏》，北京，中华书局，1991年版。

⑤ 孔颖达：《礼记疏》，见（清）阮元校《十三经注疏》，北京，中华书局，1991年版。