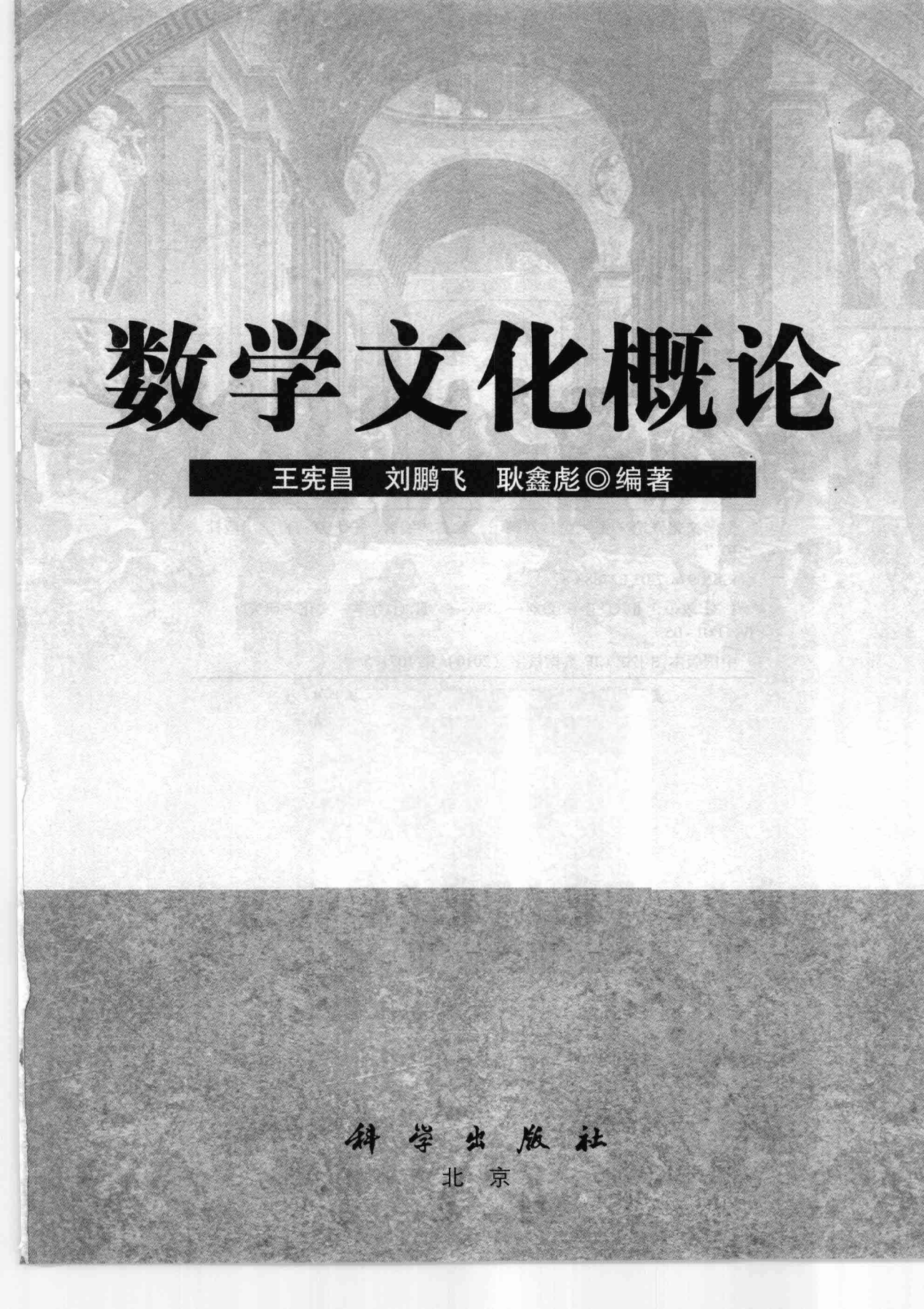


数学文化概论

王宪昌 刘鹏飞 耿鑫彪◎编著



科学出版社
www.sciencep.com



数学文化概论

王宪昌 刘鹏飞 耿鑫彪◎编著

科学出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

数学文化概论 / 王宪昌, 刘鹏飞, 耿鑫彪编著. —北京: 科学出版社, 2010. 7

ISBN 978-7-03-027883-8

I. ①数… II. ①王… ②刘… ③耿… III. ①数学-文化-研究
IV. ①01-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 107175 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市农林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 7 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2010 年 7 月第一次印刷 印张: 15

印数: 1—5 000 字数: 300 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

十多年前，我为数学系本科生讲授数学史课程的同时，开设了一门“数学与文明”的选修课。当时的教学是想通过对中西数学文化传统的比较，说明西方数学作为一种信仰、作为一种理性精神与中国文化传统中技艺致用的实用数学是有很大差异的。鸦片战争之后中国数学的西化，在许多年里仍是一种工具性的数学教育。数学文化的研究告诉我们，中国现代的数学教育，除去方法论意义的工具性作用之外，还有一个提升民族文化中数学理性精神的历史使命。令人高兴的是，如今数学文化已成为许多高校公选课的热门课题。

本书结合数学文化史、数学文化学的研究成果及我校开设数学文化选修课的教学经验编撰而成，希望本书能为高等院校的数学文化选修课程提供一个适当的教材。

本书有如下几个特点：

第一，本书不是从现象思辨的层面而是从中西数学发展史的角度，论述了数学作为一种文化传统，作为一个民族文化中的习俗、观念、建构模式的发生与发展过程，同时论述了中西数学家群体构造数学、运用数学的差异。

第二，本书在数学文化传统的意义上，讲授了西方数学从古希腊理性到中世纪神学信仰的发展过程，同时介绍了数学从笛卡儿的方法论到牛顿的宇宙规律的变化经历，并在此基础上说明了数学作为一种民族理性精神在西方文化中的作用。本书还通过论述中国古代筹算、《周易》在文化传统中的作用，进行了中西数学文化功能的对比，并由此说明在中国文化传统中，中国古代筹算数学的构造及其文化功能同西方数学相比存在着巨大的差异。

第三，本书通过中西数学文化的比较，说明西方数学家群体具有一种宗教、哲学意义的数学价值观念。与之对比，中国古代的数学家群体则始终是技艺致用的工具性的数学价值观念。通过中西两种数学价值观念的比较，我们可以认识到作为一种文化传统，数学价值观念不仅会决定过去数学家群体的构成及数学的走向，而且还会作为一种文化传统的习惯势力影响着我们今天的数学教育。

第四，本书介绍了中国古代筹算数学从古代到宋元直至明清时期的实用性发展趋势，说明数学作为一种民族文化的发展是一个历史的过程。本书同时运用两



种数学价值观念、两种数学文化的对比,说明数学在民族理性与思维方式,数学在天文、医学、诗歌、绘画、美学等诸学科的构造与发展方面存在着中西的差异,同时说明了今天中国的数学教育,承担着增加民族理性精神中数学因素的重要意义。

本书作为高等院校的教材,希望使学习者可以从历史发展的角度,从数学史与传统文化的含义上,理解数学作为一种文化对民族文明进程的作用。从而在中西文化差异与融合的层面,理解今天学习西方数学的意义。

本书的每章后面都附有拓展阅读的书目介绍,希望以此为教授者与学习者提供扩展阅读的内容。

书后附录的十二个选题,是我们曾为非数学专业开设的数学文化公选课的内容,希望能为跨专业的数学文化公选课教学提供参考。

在本书的编写过程中,刘鹏飞与耿鑫彪两位青年学者参与了全书提纲的讨论,并分别撰写了本书的部分章节,正是他们的努力才使本书得以顺利完成。

数学文化的研究与教学,曾得到从事数学史研究前辈们的大力支持。数学史专业的孔国平博士更是为此书的出版做了辛苦的工作。本书的出版还得到了吉林师范大学专项基金的资助。在此书即将出版之际,向为此书撰写与出版给予帮助的朋友们表示深深的谢意!

数学文化的研究与教学是一个崭新的天地,愿我们的努力能为其增添一抹亮色。

王宪昌

2009年6月10日于吉林师范大学

目 录

前言

第一章 中国数学文化发展概述	1
第一节 数学文化在中国的兴起及其影响	1
一、中国数学文化的兴起	2
二、中国数学文化兴起的影响	7
第二节 数学文化兴起的历史反思	10
一、关于对异质数学（西方数学）历史构成及其数学家传奇的历史 分析	11
二、西方数学超越实用工具在理性与精神层面应用的历史分析	12
三、从历史层面审视西方数学带来的数学文化的发展	14
第三节 数学文化研究与教学的分析	16
一、关于数学文化中数学史料运用与分析的问题	16
二、中西数学有关理性问题的分析	17
三、中国数学在文化史意义上的研究与考察	19
第四节 数学文化学的构建及其研究方法	22
一、数学文化学的构建	22
二、数学文化学研究方法	24
三、数学文化学关注的重点研究内容	26
第二章 数学在不同民族文化中的发展道路	29
第一节 数学在原始文明中的共同特性	29
一、不同民族在创造数字符号时的共同特征	29
二、数学在不同民族中具有的共同思维的共同特征	33
第二节 不同民族数学与原始巫术、宗教的关系	37
一、数学与原始巫术、宗教	37
二、几个古老民族的考察	38



第三节 数学在原始文化中的发展道路	45
一、数学在原始文化中发展的三个层次	45
二、数学在几个古老民族文化中发展的不同道路	48
第三章 数学在不同民族文化中的地位及其作用	63
第一节 数学在古代文化时期的发展道路	63
一、数学在不同民族文化中发展道路的差异	63
二、数学文化对民族思维的影响	67
第二节 数学在民族文化系统中的地位及其文化功能	71
一、数学作为一个文化系统在不同民族文化中的地位	71
二、数学对民族文化的作用	76
第三节 古希腊的数学理性与《几何原本》	81
一、古希腊数学文化的浓厚底蕴及强大的科学学术系统	81
二、《几何原本》作为数学知识、方法、理论及理性精神的地位	84
第四节 中国古代文化中的原始数学理性与《周易》	89
一、《周易》的表象及运演具有的原始数学功能分析	90
二、《周易》作为一种原始数学理性的历史局限性	95
第四章 数学理性的发展及其启示	98
第一节 数学在欧洲中世纪的生存及其启示	98
一、古希腊数学在罗马帝国及基督教文化中的衰落与沉寂	99
二、基督教从文化传统层面对古希腊数学理性的吸收与留存	100
三、古希腊数学的流传与中国宋元时期筹算衰落之比较	103
第二节 文艺复兴时期数学理性的作用及其启示	107
一、文艺复兴时期数学在天文学中的作用	108
二、文艺复兴时期医学研究中的数学理性	112
三、从数学文化的意义上考察数学在文艺复兴时期的作用	114
第三节 笛卡儿的数学理性——认识世界的方法	117
一、笛卡儿哲学研究中的数学创造	117
二、解析几何创立的三点启示	121
三、对数学内容批评的数学文化启示	125
第四节 牛顿的数学观——宇宙的规律	126
一、牛顿的数学观——宇宙万物的数学原理	127
二、牛顿数学观带给西方文化的新变化	130



三、牛顿微积分创立的无穷小危机及其启示	133
第五章 数学发展与西方数学价值观的演变	137
第一节 非欧几何与数学观念的变迁	137
一、非欧几何的建立	138
二、非欧几何与相对论	144
三、非欧几何带来的西方数学价值观的改变	146
第二节 数学基础论争与数学观念变迁	148
一、希尔伯特的公理化方法及形式主义数学观	149
二、三大数学基础学派论争与数学观	152
三、数学是什么与数学价值观	155
第三节 数学理性在民族文化中的地位	159
一、理性精神在民族文化中的作用	159
二、数学理性在民族文化理性中的发展道路	160
三、数学理性的内涵或特征	162
第四节 数学理性在民族文化中的作用及其启示	168
一、数学理性与思维模式	168
二、数学理性的文化功能	172
三、数学理性与文明进程	176
四、数学理性研究的启示	178
第五节 数学理性与美学、诗歌、绘画、天文学	180
一、数学理性与美学	180
二、数学理性与诗歌	185
三、数学理性与绘画	189
四、数学理性与天文学	192
第六节 数学理性的宗教情感与数学家的追求	196
一、数学理性与宗教信仰	196
二、数学理性与数学家的追求	201
三、从数学理性看数学危机与数学失传	205
第七节 数学文化研究与数学理性	207
一、人类理性中的数学因素	207
二、数学教育与民族理性	209
三、数学文化与数学理性研究的启示	212



参考文献	215
附录 数学文化十二讲	217
第一讲 数学与文化传统	218
第二讲 数学与信仰	219
第三讲 数学对民族文化的影响	220
第四讲 数学与宇宙的结构	221
第五讲 数学的公理化与人类文明	222
第六讲 数学与结构主义	223
第七讲 数学与经济	224
第八讲 数学与医学	225
第九讲 数学与社会科学	226
第十讲 数学与宗教	227
第十一讲 数学与思维	228
第十二讲 数学在发展中的变化	229

第一章

中国数学文化发展概述

数学文化的研究与教学是中国数学教育最近二三十年内发展最快、普及最广的领域。从大学的专业数学领域到大学中的非专业公共选修课，再到中学的数学教育改革，都可以看到数学文化的课程。从历史的角度看，这是中国近百年来学习西方数学过程中未曾有过的事情。这种数学文化的研究与教学代表了中国学者、中国文化对西方数学的再认识、再理解、再学习。在这种数学文化的研究与教学中，注重理论研究、注重研究方法，已经成为学者们的共识。深入的数学文化研究，可以使我们在民族文化与西方文化的交流、融合之中，获得有关数学应用、数学理性、数学精神的新认识。同时，数学文化的研究也为确立一门新的“数学文化学”课程做好了准备。

第一节 数学文化在中国的兴起及其影响

数学文化作为一种学术研究的内容、作为一种教学内容和形式，是目前中国数学教育领域发展极为迅速的一门学科。仅二三十年的时间，从少数学者的研讨、论著，迅速发展成为高等师范院校、综合性大学中广受重视的教学内容。同时，中国初等数学教育改革中，也把数学文化列为重要的教学内容。教育部出版的《普通高中数学课程标准》把数学文化与数学史、数学探究列为高中数学的教学内容^①。

目前，高等师范院校、综合性大学的数学专业及公共选修课，都在以不同形式开设“数学文化”的选修课，并以此作为大学生素质培养的一个手段。数学教育、数学史及综合性大学的高等数学教育等领域，都先后进行了有关数学文化

^① 中华人民共和国教育部，《普通高中数学课程标准》（实验），人民教育出版社，2003年，第104~106页。



研究与教学的专题研究^①。

在中国近百年的学习西方科学技术的教学活动过程中，还很少有一门学科如此迅速得到学者与教育部门的认可，如此广泛地从大学的教学形式延伸到中学的教学之中。

开展数学文化研究的目的是什么？

数学文化研究的范畴如何界定？

数学文化在大学、中学开展教学应包含哪些内容？

数学文化作为人文学科的科学素养以及作为数学专业的学科教育内容应有什么差异？

数学文化作为一门学科，它的研究方法及理论成果是什么？

这些问题都是当前数学文化的研究与教学中应当解决的问题和正在解决的问题。

一、中国数学文化的兴起

从学术研究和教育发展的角度分析，一门学科的迅速崛起并得到广泛认同，大致可以分为两种类型。其一，该学科解决了当前重大的理论或实践问题。如当年的爱因斯坦相对论、量子力学、袁隆平的高产水稻研究等。其二，该学科受到广泛的关注，得到当前社会、学术或教育界学者的认同，虽未解决重大问题，但却备受推崇。鸦片战争之后学习西方科技和数学则为一例。

比较而言，数学文化应是后者，它没有解决理论与实践的重大问题，但是它却受到数学教育界的广泛认可，成为一门受到相当重视的学科。

从数学文化的发展过程中，我们大体可以梳理出它成长发展的三个侧面：以徐利治教授为代表的数学方法论研究推动的数学文化的研究与发展；以数学文化史研究推动的数学文化的研究与发展；以数学教育改革研究推动的数学文化的研究与发展。

（一）徐利治先生“数学方法论”研究对数学文化研究发展的影响

在中国高师院校的数学教育中，20世纪80年代由徐利治教授开创的“数

^① 2008年7月，第十一届全国理科高等数学教育研究会在河南郑州大学召开。年会由南开大学、高等教育出版社、全国理科高等数学教育研究会主办。会议的一项议题为“全国高等数学文化课程建设研讨会”。李大潜院士、张奠宙教授都应邀作了关于“数学文化”的报告，南开大学顾沛教授重点介绍了他们在全校开展“数学文化”教学的经验，以及由他主编、高等教育出版社2008年6月出版的国家“十一五”规划教材《数学文化》一书。与会的各高校代表们也纷纷表示，他们所在学校都以不同方式、不同程度地开设了“数学文化”公选课程。



学方法论”研究与教学,对推动中国数学文化的研究与发展做出了重要的贡献。徐利治教授是从数学知识、理论和研究的层面之外,探讨数学在一般意义上存在的某些相同或不同的方法。作为国内一位颇有成就的数学家,徐利治教授以他的影响力,以他数学方法论研究的独特性,使数学方法论的内容迅速在国内高校的数学专业尤其在高师院校的数学教育中得到了认同,并产生了巨大的影响,几乎使数学方法论(后改为数学思维方法等)成为数学教育的重要内容。

与此同时,由徐利治教授主持,由江苏教育出版社出版的一套数学方法论丛书,不仅使学生们读到了数学知识、理论之外的数学思维、数学方法和数学精神,更为重要的是它培养了未来的一批数学教育学者,同时提高了数学教育界对数学知识、理论与方法的理解^①。

在这种对数学知识、理论与方法的重新认识和理解中,由陈省身教授题字的《数学·我们·数学》丛书由湖南教育出版社出版^②。其中由武汉大学齐民友教授撰写的《数学与文化》,把一位中国数学家对西方数学的理解明确无误地表述出来。该书第一章的标题就是“理性的觉悟”,全书主要介绍古希腊几何学、《几何原本》、数学与第一次科学革命、欧几里得与理性时代、希尔伯特的《几何基础》。在理性精神的层面上解读西方数学,并把理性的精神看做是西方数学的精髓,齐民友先生可为中国数学家中理解西方数学的先行者。在《数学与文化》一书的序言中,齐民友先生特别说明:“我只想老实地承认,我在这本小书中写的东西都不是中国固有的,而且我也老实地认为,中国人很需要这种对我们颇为陌生的文化。没有现代的数学就不会有现代的文化。没有现代数学的文化是注定要衰落的。君不见,灿烂的埃及文化、巴比伦文化而今安在哉?印度古代文化今天是什么命运?希腊作为国家今天诚然是衰落了,拜伦为她唱过动人的哀歌:魂兮归来哀希腊。然而她的文化传到了罗马,传到了欧洲,直到今天仍在发扬光大,应该承认在现代人类文化中起的作用比孔夫子影响大得多。其中决定的因素之一是它有一整套数学。有人说‘新儒教’造就了亚洲小‘龙’,可是谁都看见那是当代政治经济条件和科学技术条件造成的,倒不一定归功于孔夫子,否

① 江苏教育出版社出版的“数学方法论”丛书由徐利治先生主编,包括2辑13本。其中《中国古代数学思想方法》、《数学领域中的发明心理学》、《康托无穷的数学与哲学》、《数学抽象方法与抽象度分析法》、《数学证明、数学中的美学方法》等书颇具代表性。

② 湖南教育出版社出版的“数学·我们·数学”丛书由丁石孙教授主编,共9本,其中包括《数学与教育》、《数学与军事》、《数学与思维》、《数学与哲学》、《数学与经济》、《数学与社会》、《数学与语言》、《数学与创造》、《数学与文化》。2008年由大连理工大学出版社再版时改为“数学科学文化理念传播丛书”。



则孔夫子何厚爱于他乡而对自己的故土却不灵验了呢?”^①

郑毓信教授曾从事过数学方法论的研究,但在他后来的学术研究中,郑毓信教授从数学文化存在的本体论意义上,从理论研究的层面上论述了数学作为文化观念存在的内涵。从而为数学文化学的创立奠定了理论基础^②。

(二) 数学文化史研究对数学文化研究发展的影响

在中国学习西方数学的进程中,数学史的教育活动开展得很晚。从鸦片战争之后开展西方数学的教学活动到如今 100 余年的时间里,数学史的教学活动是从 20 世纪 80 年代才开始的,至今也只有二三十年的历史。其实早在 19 世纪,西方有些国家的大学就开设了数学史课程,目前西方大学的数学专业开设数学史课程已极为普遍,美国有些大学还设置了数学史系。我国直到 1984 年,以教育部在北京师范大学举办的“中外数学史讲习班”为开始,才在部分师范院校陆续开设数学史选修课,由此中国数学史的研究与教学才有了较大的发展。

在中国有关数学史的研究与教学领域中,中国古代数学史的研究是一个重要的领域。许多研究成果需要进行中西数学比较,许多问题需要在数学史的研究与教学中给出解释。例如,中国古代是以竹棍为代表的筹算实用数学,西方是以古希腊《几何原本》为代表的演绎论证数学。有的学者认为中国古代数学是机械性、构造性(指竹棍摆排方式)的实用数学,西方数学是逻辑演绎的论证数学,那么数学史的研究就应当回答这两种不同数学形态发生、发展、形成的文化、历史原因。

中国古代的筹算数学在宋元时期达到了高峰——筹算的运演方法达到了顶峰,在宋元之后的明代却失传了,数学史界称之为中国古代数学的“中断”。但是作为比较,《几何原本》是古希腊文,它经过古罗马文明时代、阿拉伯文明时代,在欧洲中世纪之后被基督教神学吸收并被全世界学习传播。同样是一种数学

^① 齐民友,《数学与文化》,湖南教育出版社,1991 年,第 13 页。注:齐民友先生是国内颇有影响的数学家,曾在 20 世纪 80 年代任武汉大学校长,据王元著《华罗庚》一书记载,在 1958 年“大跃进”的“拔白旗,插红旗”的争斗中,《人民日报》用半版篇幅报道了武汉大学数学系拔掉齐民友先生的资产阶级白旗。文章指出武汉大学数学系党总支书记齐民友是一面资产阶级的帅字白旗,他是资产阶级专家的代表。在教学改革中,他反对党的教学方针、办学路线和办学方法,坚持自己的资产阶级的教学观点,走资本主义的老路。从现代的视野观察,齐民友先生的学识、观念何等珍贵,在那样的环境中固执己见何等可贵。由此我们还应理解齐民友先生对西方数学理性精神的观念是那样的深沉。详细论述见:王元,《华罗庚》,江西教育出版社,1999 年,第 263~266 页。

^② 郑毓信、王宪昌、蔡仲,《数学文化学》,四川教育出版社,2000 年,第 5~14 页。



体系,中国古代数学在自己的国家、在自己的民族语言环境、在时代与民族顺延发展中怎么会失传呢?显然,这需要一种文化传统意义上的探讨。同时,中国明代时珠算兴起,中国古代筹算是否有向珠算发展的内在因素,这些问题也需要给出一种数学自身规律和文化传统意义的说明。

同时,数学史的研究发现,西方古代的数学家大多有显赫的、受人敬仰的社会地位。从毕达哥拉斯、柏拉图到笛卡儿、莱布尼茨、罗素、希尔伯特,他们或有超越数学自身的哲学思考,或有浓厚的宗教情结。值得注意的是,西方的许多数学家就是哲学家,而且西方的哲学家都精通数学^①。更为重要的是许多近现代数学家在从事数学研究的同时,大多还有浓厚的终极观念的人文情怀。相反我们可以看到,中国古代数学家大多为普通“草民”,宋元时期两位有影响的数学家李冶、秦九韶也不过是官场失意的文人。换句话说,中国古代的数学研究与传播,并没有被上层文化或称之为主流文化传统的儒家文化所重视。

于是,由中国数学史的研究,慢慢形成数学文化史的研究领域,即使用文化学的研究方法对中国数学史的现象与史实进行考察、溯源和跨文化比较。从文化传统的意义上对数学学习、习俗、传统、数学家群体构成,尤其是在民族文化价值观的层面上探讨中国古代数学发展的规律,由此就形成了中国数学文化史的研究领域^②。

从中国数学史学者的研究变化中也可以发现,现在的一些数学史学者正在由史料的考证分析,向中西数学的比较层面发展。这样的数学史研究发展无疑也为超越数学知识、方法层面,向文化传统、习俗、数学家的价值层面的发展提供了动力^③。

可以认为,数学文化史的研究与发展,为数学文化的研究提供了重要的史料,同时数学文化史研究的数学传统、数学构造规律、数学传播(数学教育)规律、数学价值观变迁等重要内容,也是数学文化关注的重要领域。从历史的层面分析,数学文化史研究必将推动数学文化的研究与教学,同时也为数学文化作为一个学科提供了重要的史料与理论依据。

(三) 数学教育改革及数学教育理论的研究对数学文化研究发展的影响

改革开放以来,中国的数学教育一直随着社会的不断变革而发生变化。如何

① 林夏水,《数学哲学》,商务印书馆,2003年,第25~108页。

② 王宪昌,筹算数学的基本特征及其评价,《自然科学史研究》,1998年第4期,第332~329页。

③ 曲安京,数学史研究范式的转换,《中国科技史杂志》,2005年第1期,第5~58页。



修改现存的教学内容、教学形式是数学教育改革极为关注的问题。在 20 世纪 80 年代之后,顾明远教授主持了国家哲学、社会科学“八五”规划重点课题“民族文化传统与教育现代化”研究。也就是说,有关的教育现代化问题,有关教育实践与理论问题已经与民族的文化传统联系起来,中国教育的研究者们已经注意到中国文化传统在教育现代化中所起的作用。如何处理民族文化传统与现代教育的关系,是教育研究学者关注的重要问题^①。

在数学专业领域,有关数学文化与数学教育的研究也吸引了许多学者的关注,并且开始从数学文化的层面探讨中国数学课程改革^②。有的学者在基础教育、数学课程改革的研究中,还专门讨论了数学文化观对基础教育改革的作用^③。

郑毓信教授是国内较早从事数学方法论研究的学者,在数学教育研究中颇有影响。作为数学文化的研究和中国“数学文化学”学科的开创者,郑毓信教授在有关数学教育的研究中,特别关注了数学教育的社会——文化的研究。郑毓信教授认为:“由于在每一个现代社会中每一个数学家都必然地作为相应的社会共同体(数学家共同体)的一员从事自己的研究活动,从而就自觉不自觉地处于一定的数学传统之中。因此,我们也就应当把数学传统具体体现的各种观念,如数学观和应当如何去从事数学研究的共同认识等,看作数学(活动)的又一个重要的组成部分。”^④显然,无论是数学家的活动,还是我们数学教育的活动,都会不自觉地受到传统文化的影响。

对现代教育条件下,数学教育如何进行改革,许多学者把注意力放在中国传统文化的某些特征之中。例如,张奠宙教授认为中国古代数学就是一种“管理数学”和“木匠数学”^⑤,这种数学观无法使中国的古代数学形成进一步的理性建构。同时,学者们认为儒家文化鼓励人们读书是“为今生建功立业奋斗”,有兴趣学,没兴趣也要学,中国古代数学是“计算”及实用的传统。儒家文化本身的“封闭思想体系”不鼓励创新,自然会扼杀一切创造,包括数学上的创造^⑥。

在有关中外数学文化传统的研究中,一些学者进行了对比研究。黄毅英教授在对香港和内地教师与学生的对比考察中发现:“儒家文化圈学习者的数学观比

① 周鸿,《教育现代化:传统与现代的整合》,《教育研究》,1997年第6期,第17~21页。

② 张维忠,《数学文化与数学课程》,上海教育出版社,1999年。

③ 幸克坚,《数学文化与基础教育课程改革》,西南师范大学出版社,2006年,第291~362页。

④ 郑毓信,《数学教育:从理论到实践》,上海教育出版社,2001年,第3~4页。

⑤ 张奠宙,《中国的皇权政治与数学文化》,《科学文化评论》,2004年第6期,第16~22页。

⑥ 张奠宙,《数学教育学导论》,高等教育出版社,2004年,第4~7页。



较狭窄。简单来说,他们用数学专门术语来肯定数学,并把它视为一门可计算的学科。他们认为数学问题解决无非是根据问题的已知条件来寻找一个公式的过程。有些学生甚至通过确认该问题所属的主题或教科书章节,寻找适当的方式进行问题解决。因此,儒家文化圈学习者能既快又准确地解决各种数学问题,但是他们是否能真正理解与把握所涉及的数学概念与构思,却是一个值得商榷的问题。”^①

可以认为,关于儒家文化传统尤其是中国数学文化传统可能对数学教育产生的影响,是一个刚刚开始的研究领域,许多研究结论还有待进一步的推敲。但是,毫无疑问,作为数学文化的研究,数学教育的文化研究是其中一个重要的领域,同时数学教育的研究也是数学文化研究的一个重要的推动力。

二、中国数学文化兴起的影响

中国数学文化研究与教学的兴起,至少在以下三个方面产生了巨大的影响。

(一) 数学文化的兴起使我们从文化传统、文化学的层面重新审视西方数学

在鸦片战争至今的 100 多年的数学西化历程中,中国人一直把数学看做是一种实用、富国强兵的工具。在最近几十年的数学教育中,我们也把数学看做是运用与学习科学技术的基本方法。显然,这种数学观既有中国传统文化中数学是实用计算方法观念的影响,也有最初学习西方数学是为了学习西方科技观念的影响。

今天,我们已经看到了数学在整个科学技术与社会科学中的广泛应用。由此,我们理解数学是一个应用广泛的实用工具,是解决众多问题的实用方法,是一种思考问题的思维模式。在一般的意义上,这种数学观似乎已经与现代西方的数学观念接轨了。但是,数学文化的兴起,对这些数学观念提出了质疑,齐民友先生告诉我们,西方数学是一种理性精神。深入追究我们可以看到在西方文化中,数学在古希腊是一种理性的信仰,在基督教是一种宗教的情感,在现代的西方文明中数学是一种超越方法意义之上的理性精神。著名的数学史学者 M. 克莱因认为:“在最广泛的意义上说,数学是一种精神,一种理性精神。正是这种精神,激发、促进、鼓舞和驱使人类的思维得以运用到最完善的程度,亦正是这种精神,试图决定性地影响人类的物质、道德和社会生活;试图回答有关人类自身

① 范良火,《华人如何学习数学》(中文版),江苏教育出版社,2005年,第393页。



存在提出的问题；努力去理解和控制自然；尽力去探求和确立已经获得知识的最深刻的和最完美的内涵。”^①

数学文化的兴起，为中国人学习西方数学、理解西方数学开拓了一个全新的视野。原来西方的数学并不只是作为方法和工具与坚船利炮相联系，数学还是深入民族精神中的一种理性。数学作为理性正是中国文化所缺乏的，数学作为理性正是中国传统数学所缺乏的，同样这些也正是我们的数学教育所缺乏的。由此可以认为数学文化的兴起，使我们在学习西方数学 100 多年后，重新审视我们过去与现在对西方数学的理解与学习。

（二）数学文化的兴起使中国数学史的研究有了新的方法和新的理论

近百年来，西方文化在全世界的扩张使欧洲文明得到了极大的张扬。科学史学者把这种现象称之为“欧洲中心主义”，即世界各地的文明评判只能使用欧洲的标准。中国近现代数学史研究正是在这样的一种局面下开展起来的，对于中国古代筹算典籍的挖掘、评价是中国数学史研究的一个重要的任务，但是由于受西方数学观念（称之为西方数学价值观）的影响，对中国古代数学的评价出现两种现象：其一是以西方数学的发展模式评判中国数学的某些史实；其二是以主观的个体评判说明中国古代数学的理论建构成就。这两种现象表明中西文化中两种数学体系的比较研究，还受到不同传统观念的影响^②。

中西古代数学是两种不同文明中的产物，它有着不同的数学符号、运演方式、理论结构模式，只有在清楚了这种差异的意义之后，在其共同的特征抽象之后，再给予比较评价才会避免科学史中的“欧洲中心主义”。换句话说，这是一种数学文化意义上的研究与探索^③。

数学文化研究的兴起，对数学史的研究有两个明显的影响。其一，从文化传统、文化学的层面使学者们找到了一个从中西文化差异上客观评判中国古代筹算的方法。使其既可以避免欧洲中心主义的西方数学观的影响，又可以客观公允地评判中国古代筹算在人类数学发展史中的地位。其二，数学文化的研究使我们可以认清，数学在人类文明进程中的作用，不仅是构成了数学方法、知识和理论自身，而且更为重要的是数学还要完成民族文化赋予数学自身之外的某些作用。

① [美] M. 克莱因，《西方文化中的数学》，张祖贵译，九章出版社，1996 年版，第 8~9 页。

② 王宪昌，试论中国古代数学史的某些评价观点，《科学技术与辩证法》，1992 年第 2 期，第 6~8 页。

③ 王宪昌，《九章算术》研究中的文化观，《北京师范大学学报》，1990 年（增刊 3），第 23~27 页。