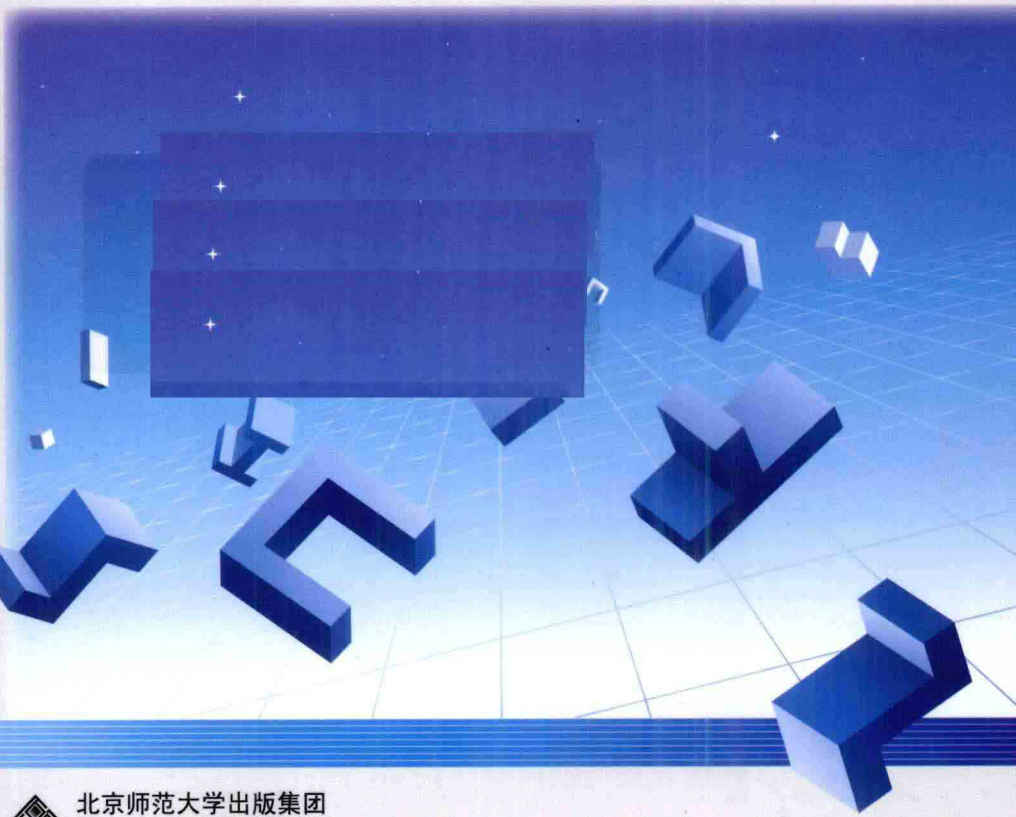
 数学教育丛书

数学方法论选读

SHUXUE
FANGFALUNXUANDU

张英伯 曹一鸣 丛书主编
徐利治 王光明 编 著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

数学教育丛书

数学方法论选读

SHUXUE
FANGFALUNXUANDU

张英伯 曹一鸣 丛书主编
徐利治 王光明 编 著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP) 数据

数学方法论选读/徐利治,王光明编著.-北京:北京师范大学出版社,2010.8

(数学教育丛书)

ISBN 978-7-303-10966-1

I. ①数… II. ①徐…②王… III. ①数学方法-方法论 IV. ①01-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 065553 号

营销中心电话 010-58802181 58808006
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com.cn>
电子信箱 beishida168@126.com

出版发行:北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街19号

邮政编码:100875

印刷:北京京师印务有限公司

经销:全国新华书店

开本:170 mm × 230mm

印张:12.75

字数:200千字

版次:2010年8月第1版

印次:2010年8月第1次印刷

定价:22.00元

策划编辑:梁志国 胡廷兰 责任编辑:梁志国 胡廷兰

美术编辑:毛佳

装帧设计:毛佳

责任校对:李茵

责任印制:李啸

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话:010-58800697

北京读者服务部电话:010-58808104

外埠邮购电话:010-58808083

本书如有印装质量问题,请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话:010-58800825

数学教育丛书

顾 问：徐利治 张景中 张奠宙

主 编：张英伯 曹一鸣

丛书编委会(按姓氏笔画为序)

马云鹏 王光明 孔凡哲 代 钦

宁连华 宋乃庆 张生春 张英伯

张春莉 张景中 张奠宙 松宫哲夫

徐利治 徐斌艳 高 旻 涂荣豹

黄秦安 曹一鸣 喻 平

总 序

成为一名优秀的数学教师，是每一位有责任心和事业心的数学教师的神圣使命。推动中国数学教育实践的良性发展，提高中国数学教育的质量，是每一位中国数学教育工作者的匹夫之责。

数学教育是数学的教育，数学教师需要有良好的数学素养。20世纪后半叶及21世纪初科学技术的迅猛发展，对大、中、小学数学教育提出了越来越高的要求，数学课程改革需要不断应对时代的挑战。将一些现代数学的内容以及思想方法（譬如，微积分、向量、算法、编码、统计、群等）引进中学数学课程，已是大势所趋。相比以往，正在实施中的数学新课程，内容变化较大，许多选修课的内容甚至连教师都没有学过。现在的课程内容涉及的知识面广，难以全面掌握、深刻理解，使得广大的中学数学教师正面临着前所未有的危机与挑战。

教师是一个专门的职业，作为一位优秀的数学教师需要有良好的数学教育素养。面对时代的要求，面对新的教学理论、教育技术，如何处理传统与现代的关系，改进教学方式，让学生主动参与教学，减轻学生过重的数学学习负担，提高数学教学效率，促进学生长远发展，这些都需要教师对数学教育理论进行系统的学习与研究。

全国高等师范院校数学教育类课程与教材建设正在进行之中。近年来的全国高等师范院校数学教育研究会特别将“数学教育专业课程建设”以及“研究生培养”作为重点专题来研究。2005年全国高等师范院校数学教育研究会常务

理事会期间，部分专家提出目前没有合适的、系统的数学教育本科、研究生（特别是教育硕士）教材。2006年全国高等师范院校数学教育研究会议再次提出这一问题。会议期间几位热心的学者着手策划此事，从而诞生了本套丛书。该套丛书得到了许多著名数学家以及数学教育家的鼎力支持。张景中院士、徐利治教授、张奠宙教授欣然答应担任丛书顾问，并承担丛书的编写工作。他们身体力行，为建设中国数学教育大业，提高数学教育类教材水平鞠躬尽瘁。他们严谨治学的态度深深地影响着参与丛书编写工作的各位同仁。各位编委（分册主编）齐心协力，充分利用参与国内外学术交流的机会，探讨交流、出谋划策，经过大家的共同努力，初步确定了这一套书的总体框架，也彰显了国内数学教育同仁的强烈责任心和神圣使命感。

北京师范大学出版社大力支持我国的数学教育类课程与教材建设，理科编辑室梁志国主任精心运作，将“丛书”纳入出版计划，体现了北京师范大学出版社服务于教育事业的使命感。

这套丛书共12本，构成一个整体，基于数学，紧密联系数学教学实践，各有侧重：一类加深对数学素养的提升，如《数学哲学》《数学方法论选读》《现代数学通览》《现代数学与中学数学》（第2版）；另一类则注重于提升数学教育理论与研究水平，如《数学教育原理——哲学、文化与社会的视角》《数学课程导论》《数学教学论》《数学教学心理学》《数学教育测量与评价》《数学教育研究方法与伦文写作》《数学教育史》《数学教学案例研究》。

但愿该丛书的出版能够为有志于系统研习数学教育理论，全面提高数学及数学教学、科研水平的中小学教师、教研员、本科生、研究生提供有效的帮助。

数学教育丛书编委会

2009年7月

目 录

第 1 章 研究数学方法论的缘起 / 1

- 1.1 数学教育工作缺少什么 1
- 1.2 什么是“数学方法论” 3

第 2 章 本体论与认识论——微观数学方法论 系列专题之一 / 8

- 2.1 柏拉图“数学理念世界”与新柏拉图主义 8
- 2.2 数学模式观 17
- 2.3 数学诸悖论的根源分析 23
- 2.4 数学抽象“三性”问题与抽象度分析法 31

第 3 章 典型思想方法——微观数学方法论 系列专题之二 / 45

- 3.1 笛卡儿的“化归法”原则 45
- 3.2 波利亚的“合情推理”方法论原则 47
- 3.3 庞加莱—阿达玛的“数学发明心理学” 57
- 3.4 欧几里得—希尔伯特公理化思想方法 61

第 4 章 思想观念——微观数学方法论系列专题之三 / 75

- 4.1 数学结构主义的思想与方法 75
- 4.2 关系映射反演原则及其应用 81
- 4.3 各种“无穷观”对数学方法论的启示作用及对
“无穷”的处置方法 91
- 4.4 数学美在数学方法论上的意义 108

第 5 章 宏观数学方法论 / 127

- 5.1 希尔伯特成才史的启示 127
- 5.2 推动数学发展的因素分析 130
- 5.3 展望 21 世纪数学发展的主要趋势 134
- 5.4 数学哲学、数学史、数学教育的结合问题 141

第 6 章 数学方法论在数学教育中的应用 / 149

- 6.1 数学教育中的理性精神 152
- 6.2 数学教育要培养效率意识 178
- 6.3 数学教学要激发学生的求识欲 188

后记 / 197

第1章 研究数学方法论的缘起

1.1 数学教育工作缺少什么

本书的名字是“数学方法论选读”。什么是数学方法论？我们为什么要读它、研究它？它与我们的工作有什么关系？我们做的是数学教育工作，无论是当数学教师、数学教研员，还是当数学杂志、课本、课外读物的编辑或者作者，都要认识到自己是“数学”的教育工作者，都需要提高对数学及其方法论的认识水平。

1. 要弄清“数学是什么”

既然我们做的是数学教育工作，那么我们首先要弄清的问题就是：数学是什么？它研究的对象是什么？它的本质何在？它有什么特征？

对这些问题的回答，正是数学哲学、数学方法论研究的任务。可是由于这些问题的复杂性，哲学也好，方法论也罢，都不能简单地、笼统地回答，只能选择若干重要方面，加以研究和解答。

2. 数学研究发现的经历

从未研究过数学、未发现（哪怕是再发现）过一条数学定理的人，要去教别人怎么做出数学发现，只能是纸上谈兵。数学是一个强势的学科，因此，凡是做与数学相关的工作的，特别是做数学教育工作，要想有所成就，必须有深厚的数学功底，有丰富的数学研究和发现的经历，无数的实例和经验证明了这一点。比如，现在世界上大家公认的有成就的数学教育家，都是数学家。历届国际数学教育委员会(ICMI)的主席，如 F. 克莱因(F. Klein)、H. 弗赖登塔尔(H. Freudenthal)、H. 巴斯(H. Bass)、M. 阿迪格(M. Artigue)等人都是著名的数学家。

数学研究发现的经历，对从课程与教学论专业或教育硕士专业毕业的数学教育工作者来说，是十分重要而有现实意义的事情。

3. 数学观问题

在“数学是怎样的一门科学”的一般认识的基础上，还要解决一个“数学观”的问题，其中包括：

真理观。它是绝对真理、真理的典范，还是相对真理？它的客观性如何？有无局限性？

功能观。仅仅是工具，还是兼有文化(文而化之)功能？

内容构成观。是由概念和真命题构成，还是由“思维活动过程”构成？还是两者的结合统一？

逻辑构成观。是纯演绎的科学，还是归纳—演绎的科学？还是归纳—演绎—辩证的科学？

数学的教育观。数学是理性的教育，还是筛选人才的筛子？

这些观念问题，从相当程度上决定着数学教育工作者的工作态度和未来工作的发展成就。

4. 一个猜想

这里我们要进一步指出，数学家或者数学造诣很深的人，大多善于和勤于进行哲学思考，并且特别关注方法论。例如，发明了坐标几何的数学家笛卡儿(Descartes)本身就是位写过方法论的哲学家。数学家希尔伯特(Hilbert)在他的《数学问题》的报告中，除提了23个数学问题之外，还提出了关于数学存在性、数学问题在数学发展中的作用等若干重要的数学方法论问题，概括起来有：问题是数学的心脏，“好”数学问题的鉴别准则；关于数学符号；关于问题的反面解决，信心“公理”；关于数学分与合的进展规律；关于“存在性”的思想；关于构造性、无限性；关于算术、几何公理相容性的见解；关于数学基础问题的研究；关于数学严格性的要求和简单与严格性的关系问题；关于数学形式化和元数学的思想；关于一般科学公理化的思想；关于数学中的合情推理等。相比之下，前面那23个数学问题也只是举例。在法国，除笛卡儿之外，近现代数学家庞加莱(Poincaré)，他的弟子阿达玛(Hadamard，写成《数学领域中的发明心理学》一书)，布尔巴基(Bourbaki)学派，都重视数学方法论。在德国，微积分奠基人之一的莱布尼茨(W. Leibniz)，大力提倡方法论，写了一本名为《论发明创造的技巧》的书；还有F. 克莱因、爱因斯坦(Einstein)、哥廷根学派，也特别重视方法论研究。在英国，伟大的数学家、力学家牛顿(I. Newton)，在研究中重视运用实验、观察、分析、综合等科学方法，他的名著《自然哲学的数学原理》继承和发展了公理化方法；还有麦克斯韦(Maxwell)，他用数学方法研究物理学，被人们尊称为用数学方法总结物理规律的大师、发现公式的能手。英国有一所开放大学，设有数学方法论研究中心。在美国，G. 波利亚(G. Pólya)是世界知名的数学家，又是数学名师，他从研究一般解题方法入手，大力推进数学探索法、数学发现法及合情推理研究，对人类数学思维研究作出了特殊的贡献，成为数学方法论大家。

5. 数学方法论

对于我们数学教育工作者，“数学方法论”确实是太重要了，它为我们搭起了成功的阶梯。我们学习“数学方法论”，就应当采取积极主动的态度。那么应当怎样做呢？

(1)“数学方法论”在哪里？

可以说，“数学方法论”就在数学之中。因此，我们无论是学数学、教数学，还是研究数学，都要处处留心，经常反思，养成习惯。已故的北京 22 中数学特级教师孙维刚，引导学生在数学学习中不断概括总结，从数学的概念、法则、定理公式中总结出“站在系统高度”“广义对称思想”等四五条“大规律”，十余条“中规律”和三四十条“小规律”，反过来又将其用于指导数学学习和解题，效果极佳。我们常说的方法论或“数学方法论”，都是从数学学习、教学和研究中提取出来的，孙老师引领他的学生们（普通的初中生、高中生）领略到方法论的风采，使他们获得了终身受益的教育。

(2)从数学学习和研究实践中总结、提取，不必“白手起家”。

本书将通过若干专题的阐释，做出简要的提示。这些也是历史的回顾，也是著名数学方法论大师们发现和研究过的课题。我们可以接受他们的提示，也可以把自己的研究与之对比，也可以“站在巨人的肩上”继续向纵深探索，还可另辟蹊径。学习数学，“最好的学习，是自己的发现”，学习和研究数学方法论也是如此。对本书提供的研究线索和素材，我们建议读者要虚心、诚恳地去学习、思考，但又不必全盘接受，要时刻准备发现和提出新的见解，甚至不同的论点。“数学方法论”是一个应用学科，一个正在蓬勃发展中的开放的学科。“尽信书，不如无书”，这对数学方法论的学习和研究特别适用。

1.2 什么是“数学方法论”

1. 简明的定义

什么叫方法论？方法论(Methodology, 又被译为方法学)就是把某种有共同性的发展规律和研究方法作为讨论对象的一门学问，如大家所知，各门科学都有方法论，数学当然也有自己的方法论——数学方法论(Mathematical Methodology, 简称 MM)。

《数学方法论选讲》(1983年)一书对数学方法论给出的最早的界定是：数学方法论主要是研究和讨论数学的发展规律，数学的思想方法以及数学中的发

现、发明与创新等法则的一门学问。

此定义提出近 30 年来,得到了广泛的认可,广大数学与数学教育工作者在这个定义的启发和指导之下,在理论探索和应用(特别是在数学研究与数学教育中的应用)方面,都取得了可喜的成果。本书对此将做出一些总结,这里我们要做几点说明。

(1)《数学方法论选讲》一书从 1983 年出版以来,到 2000 年 1 月,已出到第 3 版,累积印数达到 26 000 册。20 世纪 80 年代中期,热心推动科学方法论研究的曲阜师范大学,曾主办过两次全国性数学方法论研讨会,并培养了三批以数学方法论为论文课题的硕士研究生。至今,“全国数学科学方法论研究交流中心”主持的“全国数学方法论与数学教育学术研讨会”已分别在北京、上海、襄樊、武汉、天津、济南、天水、昌吉、成都和无锡开过 10 届。

很多数学教师、数学与数学教育专业的研究生,把数学方法论当做了必要的基础理论,上述定义被我国数学界、数学教育界广泛承认。

(2)一个理论好不好,一个定义是否恰当、是否“宽泛”,不能以“感觉”为标准,也不能以是否得到什么人“承认”为标准,而应当以实践为标准。自 1983 年这个定义提出以来,发生了如下一些“事件”。

①由于这个定义通俗、简明,而且它阐述的内容适合广大数学教师的需要,因此,它在中小学(以及大学)数学教师中的普及程度是很高的,似乎还没有另外的什么“定义”可以取代它。

②由徐沥泉设计实施的“数学方法论的教育方式”的实验研究,并没有行政推动,但已坚持了 20 余年,不仅存活下来了,而且还在发展,受到广大师生的欢迎,取得了低耗高效的教学成果。“MM 方式理论—操作系统”本身就是一个创举。

③在此定义的基础上,我国数学方法论的研究取得了丰硕的成果。仅是与“数学方法论”“数学思想方法”有关的丛书,就出版了四套,还有几部“数学方法论”教材、专著;数学方法论研究的不少成果,已进入“课标”“教材”,很多高师院校“数学方法论”教材,都是在这个“定义”的基础上编制的。“问题是数学的心脏”,问题也是数学方法论的心脏,人们也已提出了数学方法论研究的问题与课题,供大家研究参考。

(3)一个新的视角。按照“数学哲学”的分类,数学方法论应是它的本体论、认识论和方法论的第三项内容。但是早期的数学哲学(自 19 世纪 90 年代到 20 世纪 40 年代)研究,一直是围绕“数学基础”问题进行的,如基础危机、悖论问题、真理性问题等,并发展了逻辑主义、直觉主义和形式主义等哲学观来解决这些问

题,但它们谁也没有真正地解决这些问题,因为它们各有自己的严重缺陷。

随着数学哲学家们的深入反思,20世纪40年代成为“一个时代”的终结,从20世纪50年代起,数学哲学便进入了一个新的发展时期,其特点如下。

①研究立场的转变:由严重脱离数学活动实际转移到密切结合数学活动实际,真实地反映我们使用、讲授、发现或发明数学时所做的事,从而使数学哲学成为数学工作者们工作中的“活的哲学”。

②研究的内容和方法表现出了明显的开放性。这就使数学哲学研究产生了新的视角——数学方法论及实践与开放的视角,从这个视角看过去,不仅对原来被视为数学方法论的内容,应更加着意地去研究,而且对原属于本体论和认识论的内容,也找到了它作为“方法”应用的价值和地位。这就意味着一种新的分类。从这个角度来分析它对数学方法论的界定,就不会再有什么“过于宽泛”的感觉了。

2. 数学方法论的两大范畴

数学科学的发展规律,可以从数学发展史的丰富资料中归纳分析出来。由于数学发展史是人类社会科学技术发展史中的一个组成部分,数学的发展,与社会生产实践及技术发展的客观要求紧密相连。因此,数学发展规律的研究,如果撇开数学内在因素不提,属于宏观数学方法论范畴。

数学工作者研究数学课题时,也可以不考虑数学发展的外在动力,专就数学内部体系结构中的特定问题来进行分析研究。这样,就需要考虑最有效的数学研究方法,需要懂得数学发现与数学创造的各种法则。这些研究者个人必须遵循的方法与法则的研究,就属于微观数学方法论的范畴。

界定两大范畴,我们就可以把数学方法论的内容分别划归两个范畴(图 1.2-1)。

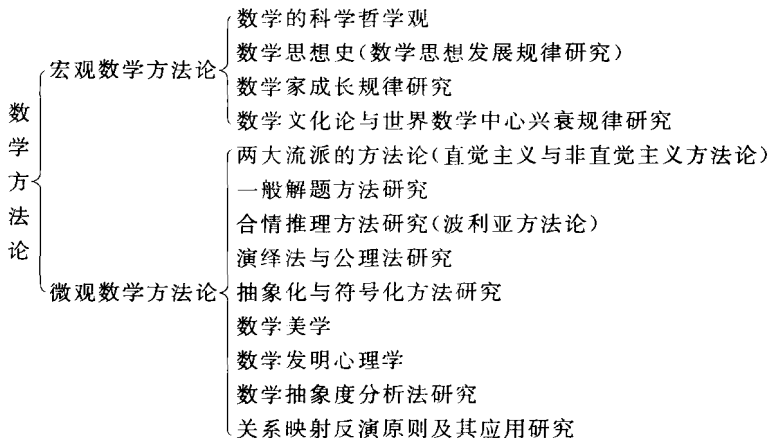


图 1.2-1

以上是从实践、应用角度对相关内容进行的划分和归类。为加深理解，建议读者再参考郑隆炘《论数学方法论的分支归属》一文中的两个图表。如果换一个角度，从数学哲学的理论体系出发，对相关的内容进行划分和归类，则完全是另一幅图景(图 1.2-2)。

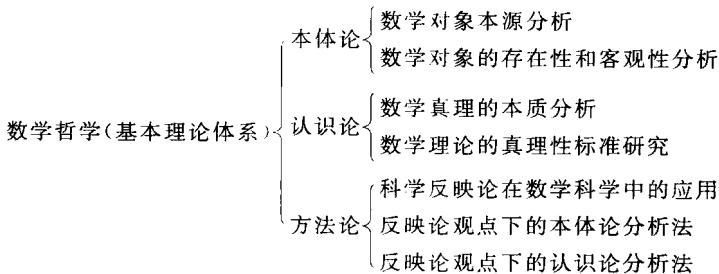


图 1.2-2

上面两个图显然是有很大差别的。由于我们整个的讨论是从“方法论”的角度出发，所以遵循前一个表的分类。按这种分类，“数学哲学”成为一种方法，它的方法论自不待言，它的本体论和认识论，也可转化为在数学研究、教育中有用的方法。比如，在“MM 教育方式”中，“数学返璞归真教育”这个变量，就是从数学史研究和数学本体论研究中概括和转化而来的；而数学教学能否体现数学的本质，是衡量“数学教学是否去数学化”的一项重要标准，因此，认识论中关于“数学本质”的研究，也可转化为方法。

无论从哪个角度进行研究，“数学观”问题都是一项重要课题。这是它们共同的东西。

以下各章，我们将选择微观与宏观方法论方面的若干典型而重要的专题，加以探讨。

参考文献

[1]阿达玛 J. 数学领域中的发明心理学. 陈植荫, 肖奚安, 译. 南京: 江苏教育出版社, 1989.

[2]波利亚 G. 数学的发现. 第二卷. 刘景麟, 曹之江, 邹清莲, 译. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1981.

[3]波利亚 G. 数学的发现. 第一卷. 欧阳绛, 译. 北京: 科学出版社, 1982.

[4]波利亚 G. 数学与猜想. 第二卷. 李志尧, 王日爽, 李心灿, 译. 北

京：科学出版社，1984.

[5]波利亚 G. 数学与猜想. 第一卷. 李心灿, 王日爽, 李志尧, 译. 北京: 科学出版社, 1984.

[6]柯朗 R, 罗宾 H, 斯图尔特 I. 什么是数学: 对思想和方法的基本研究. 左平, 张饴慈, 译. 上海: 复旦大学出版社, 2005.

[7]克莱因 M. 古今数学思想. 第二册. 北京大学数学系数学史翻译组, 译. 上海: 上海科技出版社, 1980.

[8]克莱因 M. 古今数学思想. 第三册. 北京大学数学系数学史翻译组, 译. 上海: 上海科技出版社, 1980.

[9]克莱因 M. 古今数学思想. 第四册. 北京大学数学系数学史翻译组, 译. 上海: 上海科技出版社, 1981.

[10]克莱因 M. 古今数学思想. 第一册. 张理京, 张锦炎, 译. 上海: 上海科技出版社, 1979.

[11]林夏水. 数学哲学. 北京: 商务印书馆, 2003.

[12]徐本顺, 殷启正. 数学中的美学方法. 大连: 大连理工大学出版社, 2008.

[13]徐利治. 数学方法论选讲. 3版. 武汉: 华中理工大学出版社, 2000.

[14]亚历山大洛夫 A D. 数学——它的内容、方法和意义. 王元, 万哲先, 译. 北京: 科学出版社, 1984.

[15]张奠宙, 过伯祥. 数学方法论稿. 上海: 上海教育出版社, 1996.

[16]张雄, 李得虎. 数学方法论与解题研究. 北京: 高等教育出版社, 2005.

[17]郑隆炘. 论数学方法论的分支归属. 江汉大学学报(自然科学版), 2002, 19(4): 17~20.

[18]郑隆炘, 毛鄂澹. 数学思维与数学方法论概论. 武汉: 华中理工大学出版社, 1997.

[19]郑毓信. 数学方法论. 南宁: 广西教育出版社, 1996.

第 2 章 本体论与认识论

——微观数学方法论系列专题之一

2.1 柏拉图“数学理念世界”与新柏拉图主义

1. 为什么要谈论柏拉图主义

在 20 世纪,围绕数学基础问题,争论最多的是四个标准的“主义”:柏拉图(Plato)主义、逻辑主义、形式主义和构造主义(又称直觉主义)。

逻辑主义奠基人之一罗素(B. Russell)和形式主义代表人物希尔伯特都曾经自认为是柏拉图主义的信奉者。逻辑主义的目标是企图化数学为逻辑,但因“无穷公理”这一关过不去,故未达到目标。

形式主义又称公理化学派,1931 年哥德尔(Godel)“不完全性定理”的出现给这种主义的宏伟意图泼了一盆冷水,其追随者也变少了。后来,数学公理化思潮逐渐发展成为法国的布尔巴基“数学结构主义”学派,其影响至今仍在。

不受欢迎的是直觉主义。它主张一切数学对象都必须是经有限次(或有限步)构造而成。因此,连自然数集和实数集以及任何无限集都不被认可。这样一来,久经考验的经典数学的不少重要部分都必须砍掉。

历史最久远的是柏拉图主义。它起源于 2300 多年前柏拉图以“善的概念”为题的一次并不成功(他未能让听众真正弄懂他的“善”的概念)的讲演。

后来人们才明白柏拉图那次讲演中的思想和见解是非常深刻的。他在讲演中首次提出了数学对象的“客观存在性”,而人们研究数学(如几何学)就是探求某种“客观存在着的理想事物”,这些理想事物是属于一个“理念世界”的。

以“圆”为例,柏拉图指出几何中的圆就是一种理想的绝对完美的圆,圆的概念来自理念世界。至于现实世界中的各种圆形,不过是分享了圆的概念,都不是完美的圆。他还强调,数学的理念世界是独立于人的感性经验之外的世界,是一种客观存在着的完善的永恒世界。

以上所述,常被称为古典柏拉图主义,其要点就是关于“数学理念世界”的学说。按此学说,此种理念世界应包含一切理想的数学概念以及由概念衍生而成的数学命题、公式及有关问题的数学解答,等等。这样说来,1996 年辞世

的匈牙利杰出数学家、沃尔夫奖获得者爱尔特希(P. Erdős)经常提到的“数学天书”之说,就可以被看成是“理念世界”之说的推论了。事实上,爱尔特希也是一位柏拉图主义者,他相信数学对象与数学真理是客观存在的。所以他常说,许多未解决的数学难题的解答都会出现在一本“数学天书”上,人们研究的目标,无非就是要去发现早就存在于天书上的东西。

柏拉图主义既承认数学对象与真理的客观性,又坚信存在一个先于人脑理性思维的数学理念世界。因此,它理所当然地被评议为具有先验论观点的“客观唯心主义”。

事实上,只要在古典的与近现代的柏拉图主义中改变上述“先验论”的信念,而代之以反映论观点,把数学事物(概念、命题、方法等)看成符合科学抽象规律的人脑对实在关系的反映形式,那就不至于陷入唯心论了。又如在现今正在发展着的“现代柏拉图主义”中,融入实践检验真理等观点,就和科学反映论趋于一致了。

正因为柏拉图主义的历史底蕴十分深厚,其思想内涵又极为深刻,且其现代发展又日益趋近科学反映论,故无论从历史的角度,还是从哲学的或方法论的角度来看,柏拉图主义都是值得深入探讨和研究的课题。事实上,柏拉图主义中的一些真知灼见,对数学教育工作者与科研工作者,都是颇有教益的。

下面我们将讨论现代柏拉图主义是如何产生和发展起来的问题,特别要谈到它的历史背景及有关问题。

2. 现代柏拉图主义是如何发展起来的

现代的数学柏拉图主义又称新柏拉图主义,它是从20世纪30年代后发展起来的,主要代表人物有哥德尔、贝奈斯(P. Bernays)和托姆(R. Thom)等人。他们有时也自称为“新柏拉图主义者”。

现代数学柏拉图主义是从近代数学柏拉图主义继承和发展而来,而且有原则性的扬弃和区别。

近代柏拉图主义是在欧洲文艺复兴运动后逐步形成的,它所信奉的基本原则有4条。

(1)上帝是用数学方案来构造宇宙的,而寻求自然界的数学规律是对上帝智慧的证明。因此,上帝本身就是一位至高无上的数学家。据历史记述,开普勒(J. Kepler)每次获得发现时都给上帝写颂歌。伽利略(G. Galileo)、帕斯卡(B. Pascal)、笛卡儿、牛顿和莱布尼茨等人也都把上帝歌颂为至高无上的数学家。在那个时代,上述原则有利于调和科学家们在科学事实和宗教信仰间的矛盾心理,也有利于抵制教会对科学研究的无理干扰。