

04

第二辑

数学科学文化理念传播丛书

丛书主编 丁石孙



数学与经济

MATHEMATICS AND ECONOMY

著 史树中



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



01-0/48

:2(4)

2008

数学科学文化理念传播丛书

丛书主编 丁石孙

04

第二辑

数学与经济

MATHEMATICS AND ECONOMY

著 史树中



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

数学与经济/史树中著. —大连:大连理工大学出版社,
2008.7

(数学科学文化理念传播丛书)

ISBN 978-7-5611-4305-6

I. 数… II. 史… III. 经济数学—研究 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 107866 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail: dulp@ dulp. cn URL: <http://www. dulp. cn>

大连图腾彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:147mm×210mm	印张:10	字数:197千字
2008年7月第1版		2008年7月第1次印刷

责任编辑:刘新彦 梁 锋	责任校对:知 轩
封面设计:宋 蕾	

ISBN 978-7-5611-4305-6

定价:30.00 元

致 谢

感谢史树中教授的亲属同意我们在丛书中保留史教授的遗作,并作为对史教授的一个文本纪念。

谨以此书的出版表达我们对史树中教授的深切怀念。



数学科学文化理念传播丛书·第二辑

编写委员会

丛书主编 丁石孙

委 员(按姓氏笔画排序)

王 前	史树中	刘新彦
齐民友	张祖贵	张景中
张楚廷	汪 浩	孟实华
胡作玄	徐利治	



写在前面^{*}

—

20 世纪 80 年代钱学森同志曾在一封信中提出了一个观点,他认为数学应该与自然科学和社会科学并列,他建议称之为数学科学。当然,这里问题并不在于是用“数学”还是用“数学科学”,他认为在人类整个知识系统中,数学不应该被看成是自然科学的一个分支,而应提高到与自然科学和社会科学同等重要的地位。

我基本上同意钱学森同志的这个意见。数学不仅在自然科学的各个分支中 useful,同时在社会科学的很多分支中也有用。随着科学的飞速发展,不仅数学的应用范围日益广泛,同时数学在有些学科中的作用也愈来愈深刻。事实上,数学的重要性不只在它于科学的各个分支有着广泛而密切的联系,而且数学自身的发展水平也在影响着人们

* “一”为丁石孙先生于 1989 年 4 月为《数学·我们·数学》丛书出版所写,此处略有改动;“二”为丁先生为本丛书此次出版而写。



的思维方式,影响着人文科学的进步。总之,数学作为一门科学有其特殊的重要性。为了使更多人能认识到这一点,我们决定编辑出版《数学·我们·数学》这套小丛书。与数学有联系的学科非常多,有些是传统的,即那些长期以来被人们公认与数学分不开的学科,如力学、物理学以及天文学等。化学虽然在历史上用数学不多,不过它离不开数学是大家都看到的。对这些学科,我们的丛书不打算多讲,我们选择的题目较多的是那些与数学的关系虽然密切,但又不大被大家注意的学科,或者是那些直到近些年才与数学发生较为密切关系的学科。我们这套丛书并不想写成学术性的专著,而是力图让更大范围的读者能够读懂,并且能够从中得到新的启发。换句话说,我们希望每本书的论述是通俗的,但思想又是深刻的。这是我们的目的。

我们清楚地知道,我们追求的目标不容易达到。应该承认,我们很难做到每一本书都写得很好,更难保证书中的每个论点都是正确的。不过,我们在努力。我们恳切希望广大读者在读过我们的书后能给我们提出批评意见,甚至就某些问题展开辩论。我们相信,通过讨论与辩论,问题会变得愈来愈清楚,认识也会愈来愈明确。

二

大连理工大学出版社的同志看了《数学·我们·数学》这套丛书,认为本套丛书的立意与该社目前正在策划的《数



学科学文化理念传播丛书》的主旨非常吻合,因此出版社在征得每位作者的同意之后,表示打算重新出版这套书。作者经过慎重考虑,决定除去原版中个别的部分在出版前要做文字上的修饰,并对诸如文中提到的相关人物的生卒年月等信息作必要的更新之外,其他基本保持不动。

在我们正准备重新出版的时候,我们悲痛地发现我们的合作者之一史树中同志因病于上月离开了我们。为了纪念史树中同志,我们建议在丛书中仍然保留他所做的工作。

最后,请允许我代表丛书的全体作者向大连理工大学出版社表示由衷的感谢!

丁石小

2008年6月



读史树中教授的力作

汶川大地震次日上午,我生平第一次走进八宝山,为史树中教授送行。仪式简短,场面感人。第二天中午时分,大连理工大学出版社刘新彦博士来电,说得到丁石孙先生的支持,要重新出版史树中教授的力作《数学与经济》。我想,这应该是对史树中教授最快捷也是最好的一个文本纪念,对广大学子也会功德无量。考虑到史夫人张文楠女士正在巨大的悲痛之中,我就马上联络史教授的学生熊德华,嘱咐他们努力帮助刘新彦博士,把事情做好。

史树中教授学问精湛,功力深厚。1979年初他作为首批公派访问学者前往法国巴黎法兰西学院从事研究工作,两年时间在《法国科学院报告》上发表了6篇很有影响的学术论文,后来又在法国《纯粹和应用数学杂志》上发表详尽的结果,引发不少学者进一步的研究。史树中教授在凸分析、非光滑分析、集值分析等方面,都做出了国内外有影响的研究成果,1987年获得国家教委科技进步二等奖。1994年《凸分析杂志》(Journal of Convex Analysis)创刊,他被聘为唯一的中国编委。近年来,史树中教授主要集注于金



融理论工作,培养数学基础扎实、追踪现代经济学前沿的学生。他在北京大学光华管理学院开设的《金融经济学》、《不完全市场理论》和《金融数学》课程,深受学生的欢迎和喜爱,引领许多有才华的学生进入现代金融经济学的领域。除了学术论文以外,2004年他在上海人民出版社出版的《金融经济学十讲》和2006年在高等教育出版社出版的《金融学中的数学》,都独树一帜,为我国金融学科的建设做出了独特的贡献。

难得的是,他还非常热心普及工作,曾经担任中国数学会传播工作委员会主任,参与主编《通俗数学名著译丛》,撰写和出版了《数学与经济》(湖南教育出版社,1990),《凸性》(湖南教育出版社,1991),《诺贝尔经济学奖与数学》(清华大学出版社,2002),《数学与金融》(上海教育出版社,2006)等普及读物,得到学界好评,引起热烈反响。

在史树中教授的普及著作当中,我觉得《数学与经济》最值得首先再版,以飨读者。该书甫出版,就在数学和经济学领域得到广泛好评,10年后,更被评为“科学家推介的20年来100部科普佳作”之中的一本。就则柯阅历所及,要想了解经济学与数学的关系,实在是没有比这本书更好的入门读物了。

现代经济学自亚当·斯密以来,经历古诺、埃奇沃思、马歇尔、凯恩斯、费歇尔这些以数学为职业生涯开端的经济学巨匠的发展,才形成坚实的学科基础,而奥地利学派的熊彼得移居美国哈佛大学以后,则对经济学运用数学方法做



出了最大的推动，萨缪尔森、列昂节夫、托平和索洛这些诺贝尔奖桂冠学者，都是他的真传弟子。

这里，我想特别挑出史树中教授对于瓦尔拉斯提出一般经济均衡理论的描述，作为样板，向大家介绍他的写作。从大名鼎鼎的古诺开始，史教授写道：

“古诺有今天的声誉，首先是与他的同年、同窗、几乎同名但不同姓的至交安东尼·奥古斯特·瓦尔拉斯的儿子勒翁·瓦尔拉斯分不开的。老瓦尔拉斯也算是个有过著作的经济学家，但由于他总是言行不合时宜，终生都未获得经济学教席。他对经济学最大的贡献，是培养了他的儿子。小瓦尔拉斯学过工程，写过小说，到了1858年才听从父教，决心献身经济学。……最后……开创了一代洛桑学派。……

“……熊彼得曾经不止一次地说过，由于瓦尔拉斯提出一般经济均衡理论，使他成为所有经济学家中最伟大的一个。一般经济均衡理论的观念可以追溯到亚当·斯密，甚至更早。但被表达成瓦尔拉斯的联立方程组的形式，则应归功于瓦尔拉斯所受到的那些工程和数学的教育。……

“……而在另一方面，后人或许同样要庆幸瓦尔拉斯数学知识有限，才使他毫不犹豫地提出了他的一般经济均衡理论。瓦尔拉斯虽然正确地提出了一般经济均衡的数学框架，但是他的数学论



证则完全是不可信的。80 年以后,当 1954 年第一个一般经济均衡模型的严格数学证明由阿罗和德布罗提出时,人们才明白,幸而瓦尔拉斯对数学不求甚解。如果他是一个完全彻底的数学家,或许(他的)一般经济均衡理论就会夭折。原来,用来证明一般经济均衡存在的数学工具,直到 1911 年才初露端倪,因为所谓布劳维不动点定理到那时才问世,而证明一般经济均衡存在所必要的布劳维不动点定理的推广,即角谷不动点定理,则是到了 1941 年才出现。从 1874 年到 1954 年的这 80 年间,所谓数理经济学,几乎就等于一般经济均衡理论的数学研究。……”

你看,老瓦尔拉斯对经济学的最大贡献,是培养了他的儿子小瓦尔拉斯——小瓦尔拉斯天才地把亚当·斯密的信念描绘为数学形式的一般经济均衡模型,并且因为数学功底浅薄,不知深浅地就宣称解决了一般经济均衡的存在性问题——80 年以后,一个基本可信的证明才由阿罗和德布罗提出,他们需要 1941 年即小瓦尔拉斯去世以后 31 年才出现的角谷不动点定理作为主要工具,这些工具属于拓扑学这一数学分支。

如果小瓦尔拉斯受过严格的数学训练,当时一定感觉在一般经济均衡存在性的证明面前束手无策,那就非常可能不会提出无法得到证明的一般经济均衡理论。幸亏他以方程数目等于未知数数目的联立方程一定有唯一解,从



而得意地把自以为已经相当完美的一般经济均衡模型公诸于众。他没有料到,人们很快看出他的理论的破绽,并且被深深吸引,终于在孜孜以求 80 年以后,出现了很有希望的论证。而 80 年以后的这个论证发表以后,人们又发现其中还有一个很大的漏洞,为了克服这个困难,德布罗他们又花费了 10 年时间。学问,就是这样在构想、演绎和纠错中前进。

经济学流派和经济学思想史的著作很多,谁能够找到像树中教授那样精彩梳理人脉学脉的文字?

1985 年春天我应邀北上到北京大学参加数学系组织的一个研讨会,途中顺访武汉大学,正好树中教授在那里讲学,而且考虑为暑期将在南开大学举办的数理经济学讲习班做准备。在北大的研讨会上我预备介绍的,是计算不动点的拓扑学方法。因为不动点计算方法的突破,正是在一般经济均衡的讨论中实现的,树中就邀请我到讲习班就这个专题给大家讲几次。

自南开的两个星期开始,23 年里面我从树中那里学到许多东西,他也一直给予我最大的鼓励和支持。其中,我特别钦佩的是他对学问全局的把握,则柯虽不能至,实在心向往之。

我后来之所以把经济学教育作为主业,其学术脉络,可以追溯到当年师从江泽涵先生和姜伯驹先生学习拓扑学,其中的不动点理论是我们特别关心的一个方向。从 20 世纪中叶开始,以一般经济均衡理论的发展为代表,拓扑学在



世界主流经济学理论的研究中,真可以说是大显身手。但是反过来,正是理论经济学研究本身的要求,催生了不动点的有效计算方法。还记得当初江泽涵先生听说耶鲁大学经济学系和考尔斯经济学研究委员会的经济学家已经提出方法,可以把不动点计算出来了,是多么激动。另外一个因素,是1981年秋天,我受派赴美国普林斯顿大学访问进修,邀请人是对于线性规划和非线性规划的理论和方法做出奠基性贡献的库恩教授,而我对不动点算法和一般经济均衡理论入迷,也自库恩教授的版本开始。在普林斯顿,我还结识了时任美国经济学会美中经济学交流委员会主席的著名经济学家邹至庄教授,从此得到他宝贵的鼓励和帮助。

1988年,中山大学成立岭南学院,邹至庄教授出任学院名誉院长。邹教授策划的第一个项目,就是挑选经济学专业和数学专业的部分学生,以美国流行的教材为课本,学习微观经济学。邹至庄教授原来邀请华中理工大学的林少宫教授来校担负这次微观经济学课程的教学任务,可惜那段时间林教授在自己学校已经有无法分身的任务。“蜀中无大将,廖化充先锋”,则柯只好顶上。

对于我接受这项任务,并且从此主要致力于经济学教育的工作,树中教授的亲切鼓励,真是举足轻重。

2000年,邹恒甫教授主编的“经济与金融高级教程”邀请我写作《经济学拓扑方法》,该书2002年在北京大学出版社出版。我在不到两页的前言中,特别指出,“北京大学史树中教授的著述,使我们得到许多教益。在本书付梓的时



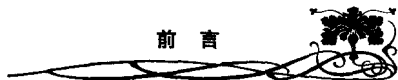
候,谨向史教授表示由衷的感谢。”

现在我想进一步说明,史树中教授对于我们写作《经济学拓扑方法》的许多教益,主要就是来自他的这本博大精深的普及著作《数学与经济》!

深切怀念我的学长和挚友史树中教授。

王则柯

志于戊子年初夏



前言

这是一本数学工作者写的关于学习经济学的体会的书。作者很高兴它能跻身于这套《数学·我们·数学》丛书之中,并被冠以一本正经的大名《数学与经济》。但是如果让作者重新来取一个题目,我更想称它为《一名数学工作者在经济学王国中漫游》。所谓漫游,就是说像个旅游者那样,作为他乡客,闯进了一块不熟悉的土地;只见那里千岩竞秀、万壑争流,于是就四处乱走,尽兴观光;边走还边以他乡的眼光随发议论,有时虽也能招来本地居民会心的首肯,有时则不免惹出他们皱眉的耻笑。这本书就是作为数学工作者的作者在经济学王国多年“漫游”中所发议论的笔记,它原本不是深思熟虑的研究,也就不必做出一番专门的架势来。笔调自可以轻松些。对作者来说,写惯数学符号的笔忽然挣脱了抽象严格的羁绊,开始论古道今,谈东说西,已感十分愉快。倘若它还能成为一本“供数学工作者参考”的“经济学王国导游手册”(正如几乎所有的导游手册一样,都不是给本地居民看的),甚至还引得有些数学工作者去那里“扎根”,那就是意外收获了。

然而,经济学毕竟是一门严肃的科学,它是不能容忍人们太放肆的。用马克思的话来说,搞得不好会“把人们心中最激烈、最卑鄙、最恶劣的感情,把代表私人利益的复仇女神召唤到战场上来”。* 既然要把随心所发的议论公之于世,就不能过分漫不经心。好在作者的数学职业习惯早已使自己十分迂腐,向来不敢道听途说、滥发高论。对一些论断虽不能都给出数学意义的严格证明,总希望做到有根据、讲道理。即使不能说处处都有第一手材料,也要尽力去对证史实和引文的可靠。至于数学上的准确,那属本行,自信还不会太离谱;只是为了有更多的读者,没有完全当正规的数学来写。有时为了强调数学上的复杂,不得不动用一些不常见的概念和符号,也尽可能把预备知识限制在最起码的高等数学以内。

世上常有些人认为经济学很容易。似乎谁都能对一些经济问题发表高见,谁都能摇身一变为“经济学家”,侈谈各种“独创新原理”或“救世大宏图”。对于书呆子才会去念的抽象艰深数学,想当然是与“经济学”不相干的,或者至多能拿来算算豆腐账。作为书呆子一员的本书作者则感到经济学越读越难,越读越不敢说自己读懂了多少经济学,甚至不敢说自己的数学根底足以对付各类经济学问题。本书在很大程度上要谈谈作者的这种感受。

* 马克思,《资本论》,第一卷第一版序言。《马克思恩格斯选集》,第二卷,人民出版社,1972年,第208页