



Innovating Independently in Mathematics

丛书主编 李文林

01 数学家思想文库（第二辑）

创造自主的数学研究

华罗庚 著

李文林 编订



大连理工大学出版社
Dalian University of Technology Press



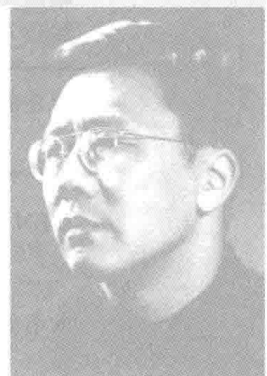
Innovating Independently in Mathematics

丛书主编 李文林

01 数学家思想文库（第二辑）

创造自主的数学研究

华罗庚 著
李文林 编订



图书在版编目(CIP)数据

创造自主的数学研究 / 华罗庚著 ; 李文林编订. —
大连 : 大连理工大学出版社, 2019. 6
ISBN 978-7-5685-2036-2

I. ①创… II. ①华… ②李… III. ①数学—研究
IV. ①O1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 100897 号

CHUANGZAO ZIZHU DE SHUXUE YANJIU

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:0411-84708943 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://dutp.dlut.edu.cn

辽宁星海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
2019 年 6 月第 1 版

印张:9 字数:138 千字
2019 年 6 月第 1 次印刷

责任编辑:刘新彦 王 伟

责任校对:婕 琳

封面设计:冀贵收

ISBN 978-7-5685-2036-2

定 价:35.00 元

本书如有印装质量问题,请与我社发行部联系更换。

读读大师 走近数学

——“数学家思想文库”总序

数学思想是数学家的灵魂

数学思想是数学家的灵魂。试想：离开公理化思想，何谈欧几里得、希尔伯特？没有数形结合思想，笛卡儿焉在？没有数学结构思想，怎论布尔巴基学派？……

数学家的数学思想当然首先体现在他们的创新性数学研究之中，包括他们提出的新概念、新理论、新方法。牛顿、莱布尼茨的微积分思想，高斯、波约、罗巴切夫斯基的非欧几何思想，伽罗瓦“群”的概念，哥德尔不完全性定理与图灵机，纳什均衡理论，等等，汇成了波澜壮阔的数学思想海洋，构成了人类思想史上不可磨灭的篇章。

数学家们的数学观也属于数学思想的范畴，这包括他们对数学的本质、特点、意义和价值的认识，对数学知识来源及其与人类其他知识领域的关系的看法，以及科学方法论方面的见解，等等。当然，在这些问题上，古往今来数学家们的意见是很不相

同有时甚至是对立的。但正是这些不同的声音，合成了理性思维的交响乐。

正如人们通过绘画或乐曲来认识和鉴赏画家或作曲家一样，数学家的数学思想无疑是人们了解数学家和评价数学家的主要依据，也是数学家贡献于人类和人们要向数学家求知的主要内容。在这个意义上我们可以说：

“数学家思，故数学家在。”

数学思想的社会意义

数学思想是不是只有数学家才需要具备呢？当然不是。数学是自然科学、技术科学与人文社会科学的基础，这一点已越来越成为当今社会的共识。数学的这种基础地位，首先是由于它作为科学的语言和工具而在人类几乎一切知识领域获得日益广泛的应用，但更重要的恐怕还在于数学对于人类社会的文化功能，即培养发展人的思维能力特别是精密思维能力。一个人不管将来从事何种职业，思维能力都可以说是无形的资本，而数学恰恰是锻炼这种思维能力的体操。这正是为什么数学会成为每个受教育的人一生中需要学习时间最长的学科之一。这并不是说我们在学校中学习过的每一个具体的数学知识点都会在日后的生活与工作中派上用处，数学对一个人终身发展的影响主要在于

思维方式。以欧几里得几何为例，我们在学校里学过的大多数几何定理日后大概很少直接有用甚或基本不用，但欧氏几何严格的演绎思想和推理方法却在造就各行各业的精英人才方面有着毋庸置疑的意义。事实上，从牛顿的《自然哲学的数学原理》到爱因斯坦的相对论著作，从法国大革命的《人权宣言》到马克思的《资本论》，乃至现代诺贝尔经济学奖得主们的论著中，我们都不难看到欧几里得的身影。另一方面，数学的定量化思想更是以空前的广度与深度向人类几乎所有的知识领域渗透。数学，从严密的论证到精确的计算，为人类提供了精密思维的典范。

一个戏剧性的例子是在现代计算机设计中扮演关键角色的所谓“程序内存”概念或“程序自动化”思想。我们知道，第一台电子计算机(ENIAC)在制成之初，由于计算速度的提高与人工编制程序的迟缓之间的尖锐矛盾而濒于夭折，在这一关键时刻，恰恰是数学家冯·诺依曼提出的“程序内存”概念拯救了人类这一伟大的技术发明。直到今天，计算机设计的基本原理仍然遵循着冯·诺依曼的主要思想，冯·诺依曼因此被尊为“计算机之父”(虽然现在知道他并不是历史上提出此种想法的唯一数学家)。像“程序内存”这样似乎并非“数学”的概念，却要等待数学家并且是冯·诺依曼这样的大数

学家的头脑来创造,这难道不耐人寻味吗?

因此,我们可以说,数学家的数学思想是全社会的财富。数学的传播与普及,除了具体数学知识的传播与普及,更实质性的是数学思想的传播与普及。在科学技术日益数学化的今天,这已越来越成为一种社会需要了。试设想:如果有越来越多的公民能够或多或少地运用数学的思维方式来思考和处理问题,那将会是怎样一幅社会进步的前景啊!

读读大师 走近数学

数学是数与形的艺术,数学家们的创造性思维是鲜活的,既不会墨守成规,也不可能作为被生搬硬套的教条。学习了解数学家的数学思想当然可以通过不同的途径,而阅读数学家特别是数学大师们的原始著述大概是最直接可靠和富有成效的做法。

数学家们的著述大体有两类。大量的当然是他们论述自己的数学理论与方法的专著。对于致力于真正原创性研究的数学工作者来说,那些数学大师们的原创性著作无疑是最生动的教材。拉普拉斯就常常对年轻人说:“读读欧拉,读读欧拉,他是我们所有人的老师。”拉普拉斯这里所说的“所有人”,恐怕主要还是指专业的数学家和力学家,一般人很难问津。

数学家们另一类著述则面向更为广泛的读者,有的就是直接面向公众。这些著述包括数学家们数学观的论说与阐释(用 G. 哈代的话说就是“关于数学”的论述),也包括对数学知识和他们自己的数学创造的通俗介绍。这类著述与板起面孔讲数学的专著不同,具有较大的可读性,易于为公众接受,其中不乏脍炙人口的名篇佳作。有意思的是,一些数学大师往往也是语言大师,如果把写作看作语言的艺术,他们的这些作品正体现了数学与艺术的统一。阅读这些名篇佳作,不啻是一种艺术享受,人们在享受之际认识数学,了解数学,接受数学思想的熏陶,感受数学文化的魅力。这正是我们编译出版这套“数学家思想文库”的目的所在。

“数学家思想文库”选择国外近现代数学史上一些著名数学家论述数学的代表性作品,专人专集,陆续编译,分辑出版,以飨读者。第一辑编译的是希尔伯特(D. Hilbert, 1862—1943)、哈代(G. Hardy, 1877—1947)、冯·诺依曼(J. von Neumann, 1903—1957)、布尔巴基(N. Bourbaki, 1935—)、阿蒂亚(M. F. Atiyah, 1929—)等 20 世纪数学大师的文集(其中哈代、布尔巴基与阿蒂亚的文集属再版)。第一辑出版后获得了广大读者的欢迎,多次重印。受此鼓舞,我们续编了“数学家思想文库”第二辑。第二辑选编了克莱因(F. Klein,

1849—1925)、外尔(H. Weyl, 1885—1955)、柯尔莫戈洛夫(A. H. Колмогоров, 1903—1987)、华罗庚(1910—1985)、陈省身(1911—2004)等数学巨匠的著述。这些文集中的作品大都短小精悍,魅力四射,充满科学的真知灼见,在国内外流传颇广。相对而言,这些作品可以说是数学思想海洋中的珍奇贝壳、数学百花园中的美丽花束。

我们并不奢望这样一些“贝壳”和“花束”能够扭转功利的时潮,但我们相信爱因斯坦在纪念牛顿时所说的话:

“理解力的产品要比喧嚣纷扰的世代经久,它能经历好多个世纪而继续发出光和热。”

我们衷心希望本套丛书所选编的数学大师们“理解力的产品”能够在传播数学思想、弘扬科学文化的现代化事业中放射光和热。

读读大师,走近数学,所有的人都会开卷受益。

李文林

(中科院数学与系统科学研究院)

2018年7月于北京中关村

序

王 元

今年是华罗庚老师诞辰一百零五周年，也是他仙逝三十周年。在这个日子里，我们无限地怀念他。缅怀他对我们的爱护与教导。

华老师是一位伟大的数学家，他对数学做出过多方面的杰出贡献，这是众所周知的。理查德(J. W. Richard)指出：

“他关于中学与大学数学教学及研究的工作，以及在工人与农民中普及数学的努力与他对纯粹数学的贡献具有同样的重要性。”

关于这方面我们的认识也许还不一致。另一方面，华老师是一位由初中毕业，自学成才而成为伟大数学家的人。国外文献上，曾将他与自学成才的印度伟大数学家拉玛努江(S. I. Ramanujan)相提并论(如温纳(N. Wiener)、贝特曼(P. Bateman))。由此可见，我们除了学习华老师的数学工作外，还应该着重学习他的治学与教学经验及创新精神，特别地，我们应该从他坎坷的人生中吸取

教益。

文林教授编辑的“华罗庚文选”作为他关于著名数学家治学文选中的一册,他从华老师的科普文章中精选了二十二篇文章,包括以下几个方面:(1)关于学习数学的经验与方法;(2)爱国主义情怀;及(3)关于应用数学的科普著作。

除第三部分个别文章外,中学数学程度的干部与青年都是可以阅读的。

第三部分中的文章“有限与无穷,离散与连续”是华老师带领他的学生探索、学习与研究应用数学的过程、心得与成果的一个普及报告,需要有微积分与线性代数的基础才可以阅读,即需要用到大学一年级的数学知识。

本文集的一个亮点是第一次发表华老师的文章“创造自主的数学研究”,这是1952年华老师就任中科院数学所所长的就职演说,除提出数学所应以纯粹数学、应用数学、计算技术与数学三大块作为研究方向外(这个设想其实早在四十年代,他就曾向国民党政府当局提出过),特别提出创新与人才培养的重要性与措施。这篇文章是文林在科技档案中找到的。

华老师这些文章的论点虽然历经了几十年,在今天看来不但不过时,而且有非常重要的参考价值。

文林在数学史研究方面卓有成就,他是我国近现代数学史研究的先驱及领军人物之一。我对数学史也很有兴趣,经常向他请教。他以自己的视角编辑了这本文集,无疑对研究华罗庚是很重要的。

我衷心感谢文林在他的编著中给了我一角,使我得以表达我对华老师的怀念。最后,我预祝文林的编著成功。

王 元

2014 年 10 月 12 日

前 言

华罗庚的名字在中国几乎是家喻户晓。已经编辑出版有数种华罗庚文集。我们现在选编的文集,题名《创造自主的数学研究》,取自华罗庚的一篇演讲辞——在中国科学院数学研究所宣告正式成立前夕的一份工作报告。在这篇报告中,华罗庚明确提出了“创造自主的数学研究”的战略目标。作为新中国数学的重要缔造者,华罗庚终其一生都在为中国自立于世界数学之林而奋斗,他在1952年就提出“创造自主的数学研究”这样的目标,正反映了他的崇高追求,也使我们不能不钦佩华老的高瞻远瞩!在这份事实上的就职报告中,华罗庚还就中国数学的过去与现状、新建数学所的研究方向、人才培养等问题提出了系统意见。这些意见,在强调自主创新的今天,读之仍有鲜明的现实意义。需要说明的是,华罗庚的这篇报告以前从未正式发表过,系在本文集中首次公开面世。

全书的开篇,是1950年华罗庚在从美国回国

途中写给全体留美学生的一封信,这封充满家国情怀的信至今仍具有强烈的爱国主义感染力。

华罗庚是典型的自学成才的学者,他以初中文凭而成为世界级的数学家、多国科学院的院士,其成才道路对有志于攀登科学高峰的青年人是巨大的激励。本文集以相当的篇幅选载了华老关于如何学习和研究数学的体会,“聪明在于学习,天才由于积累”“从薄到厚,从厚到薄”“弄斧必到班门”……这些脍炙人口的论述,是这位数学大师治学经验与智慧的结晶,已经并将继续引导无数青年学子走上科技创新之路。

华罗庚以其在解析数论、代数学、多复变函数论等基础数学领域的卓越贡献而蜚声国际数坛,但他对于数学科学持有全面的观点和见解,这在上述《创造自主的数学研究》报告中有充分体现。像本书收载的《大哉数学之为用》一文,也包含了他对数学理论与应用的关系的精辟论述,已成为人们谈论数学应用时广为引用的名篇。华罗庚同时是数学应用的伟大行者。他将数论方法应用于数值分析,获得的成果在国际上以“华-王方法”著称。他在工农大众中推广数学方法,足迹遍及全国大部分地区,蔚为中外数学史上罕见的数学普及与应用之大观。本书收载了《有限与无限,离散与连续》和《优选法平话及其补充》等著述,以反映华罗庚科学生

涯中这方面的独特贡献。

文集中还收录了华罗庚的其他一些著述,这里不一一评述。最后有必要提一下本书中另一篇首次公开发表的文章《革命数学家伽罗华》,这是写于20世纪50年代早期的一篇数学家传记作品,是从华罗庚先生家属捐赠给中科院数学与系统科学研究所的华老遗稿中发现的。它与上述以往同样不为人知的《创造自主的数学研究》一起,成为本书不同于既有华罗庚文选的特征。

编者要衷心感谢王元院士对本书編集工作的鼎力支持,感谢华罗庚先生家属捐赠华老遗稿,感谢大连理工大学出版社为本文集的出版所做的努力,尤其是帮助整理并录入年久发黄、字迹难辩的华老手稿。

李文林

(中科院数学与系统科学研究院)

2018年7月于北京中关村

目 录

致中国全体留美学生的公开信(1950 年) /1

数学是我国人民所擅长的学科(1951 年) /6

创造自主的数学研究

——关于中国科学院数学研究所的奋斗

目标、方向与任务的报告(1952 年) /13

革命数学家伽罗华(约 1952 年) /26

写在一九五六年数学竞赛结束之后(1956 年) /35

聪明在于学习,天才由于积累(1956 年) /41

谈谈中学数学教材问题(1958 年) /52

大哉数学之为用(1959 年,1978 年) /57

学·思·锲而不舍(1961 年) /76

喜见幼苗茁壮(1962 年) /87

取法务上,仅得乎中(1962 年) /93

和青年谈学习(1962 年) /97

学与识(1962 年) /105

有限与无穷,离散与连续

——为纪念中国科学技术大学建校

五周年而作(1963年) /116

时乎时乎不再来(1964年) /161

优选法平话及其补充(1971年) /167

知识分子的光辉榜样(1979年) /199

学习和研究数学的一些体会(1979年) /211

在中华人民共和国普及数学方法的若干个人
体会(1980年) /227

难忘的回忆(1984年) /250

呕心沥血为人才

——读《周恩来选集》下卷引起的怀念

(1985年) /260

要培养大批有真才实学的人(1985年) /268