



★ 数学大师 ★

PIONEERS IN MATHEMATICS

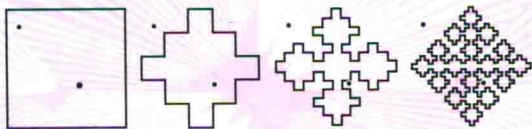
现代数学伟人

10位20世纪上半叶数学家的故事

MODERN MATHEMATICS

(美) 迈克尔·J. 布拉德利 / 著

王潇 / 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



★ 数学大师 ★

PIONEERS IN MATHEMATICS

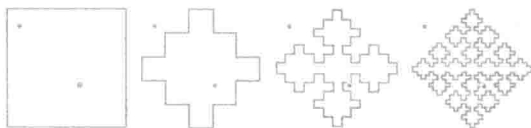
现代数学伟人

10位20世纪上半叶数学家的故事

MODERN MATHEMATICS

[美] 迈克尔·J. 布拉德利 / 著

王潇 / 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

现代数学伟人：10 位 20 世纪上半叶数学家的故事 / (美) 布拉德利著；王潇译．—上海：上海科学技术文献出版社，2014.6

(美国科学书架：数学大师系列)

书名原文：Modern mathematics

ISBN 978-7-5439-6109-8

I . ① 现… II . ① 布…② 王… III . ① 数学家—生平事迹—世界—近现代 IV . ① K816.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 005243 号

Pioneers in Mathematics: Modern Mathematics: 1900 to 1950

Copyright © 2006 by Michael J. Bradley

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) © 2014 Shanghai Scientific & Technological Literature Press Co., Ltd.

All Rights Reserved

版权所有，翻印必究

图字：09-2014-109

总 策 划：梅雪林

项目统筹：张 树

责任编辑：张 树 石 婧

封面设计：一步设计

技术编辑：顾伟平

现代数学伟人·10 位 20 世纪上半叶数学家的故事

[美] 迈克尔·J. 布拉德利 著 王 潇 译

出版发行：上海科学技术文献出版社

地 址：上海市长乐路 746 号

邮政编码：200040

经 销：全国新华书店

印 刷：常熟市文化印刷有限公司

开 本：650×900 1/16

印 张：10.25

字 数：114 000

版 次：2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5439-6109-8

定 价：20.00 元

<http://www.sstlp.com>

前言

人类孜孜不倦地探索数学。在数字、公式和公理背后,是那些开拓人类数学知识前沿的先驱者的故事。他们中有一些人是天才儿童;有一些人在数学领域大器晚成。他们中有富人,也有穷人;有男性,也有女性;有受过高等教育的,也有自学成才者。他们中有教授、天文学家、哲学家、工程师,也有职员、护士和农民。他们多样的背景证明了数学天赋与国籍、民族、宗教、阶级、性别和是否残疾无关。

“数学大师”是一套5卷本的丛书。它记录了50位在数学发展史上扮演过重要角色的数学大师的生平。这些数学大师的生平事迹和所作的贡献对初高中学生很有意义。总的来看,他们代表着成千上万人多样的天赋。无论是知名的还是不知名的,这些数学大师都在面对挑战和克服障碍的同时,不断地发明新技术,发现新观念,扩展已知的数学理论。

“数学大师”丛书的每一本书都介绍了生活在一定历史时期的10位数学大师的生平和成就。《古代数学先驱》记录了从公元前700—公元1300年古希腊、印度、阿拉伯和中世纪意大利的数学家。《数学天

才的时代》介绍了14—18世纪的数学家，他们来自伊朗、法国、英国、德国、瑞士和美国。《数学的奠基者》展现了19世纪欧洲各国的数学家。《现代数学伟人》与《前沿数学家》分别记录了20世纪早期和20世纪晚期各国的数学家。

“数学大师”丛书讲述了人类试图用数字、图案和等式去理解世界的故事。其中一些人创造性的观点催生了数学新的分支；另一些人解决了困扰人类很多个世纪的数学疑团；也有一些人撰写了影响数学教学几百年的教科书。还有一些人是他们的种族、性别或者国家中最先因为数学成就获得肯定的先驱。每位数学家都是突破已有的基础，使后继者走得更远的创造者。

从十进制的引入到对数、微积分和计算机的发展，数学历史中最重要的思想经历了逐步的发展，每一步都是无数数学家个人的贡献。很多数学思想在被地理和时间分割的不同文明中独立地发展。在同一文明中，一些学者的名字常常遗失在历史中，但是他作出的某一个发明却融入了后来数学家的著述中。因此，要准确地记录谁是某一个定理或者某一个确切思想的首创者总是很难的。数学并不是由一个人创造，或者为一个人创造的，而是整个人类的求索。



鸣谢

任何作者都不能独立地写作。我要感谢很多人，感谢他们在本书创作过程中提供的各种帮助。

感谢吉姆·坦顿 (Jim Tanton)，是他介绍我加入这个迷人的项目。

感谢我的代理人朱迪·罗德斯 (Jodie Rhodes)，是她帮我与出版社保持联系并处理有关合约的文书工作。

感谢我的编辑弗兰克·K. 达姆施塔特 (Frank K. Darmstadt)，是他从头至尾帮助我顺利完成该项目。

感谢玛丽·李·格古恩 (Mary Lee Goguen)，是她为《莎拉·弗朗纳瑞 (1982—)》一章的完成提供了可供参考的素材。

感谢康斯坦斯·里德 (Constance Reid)，是他提供了朱丽亚·罗宾逊的照片，并为文章提出改进建议。

感谢金芳蓉 (Fan Chung)，是她提供了她本人和保罗·厄尔多斯的照片。

感谢约翰·塔巴克 (John Tabak)、基特·莫泽 (Kit Moser) 和塔克·麦克艾尔罗 (Tucker McElroy) 为图片和插图提出的宝贵意见。

感谢凯文·圣约翰(Kevin St. John)、格雷姆·格里费斯(Graeme Griffith)、克雷格·卢尼(Craig Looney)和鲁斯·皮尼佐托(Russ Pinizzotto)为本书提供有价值的建议和信息。

感谢史蒂夫·施尔瓦斯基(Steve Scherwatzky),他对许多章节的初稿进行了修改。

感谢梅丽莎·库伦-杜邦(Melissa Cullen-Dupont),她为制作插图进行了有价值的工作。

感谢艾米·L.康弗(Amy L. Conver)的校订。

感谢我的妻子阿琳(Arleen)。感谢她一直以来对我的爱和支持。

感谢克里斯蒂娜·康登(Christina Condon)、帕特里夏·帕凯特(Patricia Paquette)和迈克奎德图书馆的工作人员为我提供所需书籍和相关文章。

感谢其他的亲属、同事、学生和朋友。感谢他们询问并关心我在该项目上的进展。

感谢乔伊斯·沙利文(Joyce Sullivan)、唐娜·卡茨曼(Donna Katzman)以及他们在美国马萨诸塞州劳伦斯(Lawrence)圣心学校(Sacred Heart School)的学生,感谢他们将本书中部分内容做成海报并在一个数学集会上展示。

感谢美国梅里马克学院的院系和行政部门,他们创立了教员公休计划和教员发展补助计划,这些是我有时间阅读和写作的保证。

本书记述了20世纪前50年的10位杰出数学家。他们不但在纯粹数学和应用数学领域做出重大发现，还贡献于科学的各个分支，参与了计算机技术的形成和发展。他们引入了数学的新分支，改变了数学家的工作方式。

20世纪数学研究的显著特点是，学者们组成国际团体，分享创意新知，致力于共同研究课题。在1900年召开的第二次国际数学家大会上，德国数学家戴维·希尔伯特(David Hilbert)提出了引人注目的23个数学难题，为20世纪的前50年定下了研究基调。波兰数学家瓦茨瓦夫·谢尔宾斯基(Wacław Sierpiński)帮助设立和建设了一个多产的国家数学家协会，即波兰学校。英国数学家高德菲·哈代(Godfrey Hardy)介绍自学成才的印度数论学家拉马努金到剑桥大学，共同进行了长达5年的研究。匈牙利数学家保罗·艾迪斯(Paul Erdős)在环游世界中与500位合作者合写了1500篇论文。美国数学家诺伯特·维纳(Norber Wiener)、匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼(John von Neumann)与众多科学家和工程师一起

在物理、生物、经济和计算机科技等领域贡献了基础性的成果。

对于很多数学家来说，两次世界大战不但冲击了他们的生活，而且决定了他们的职业生涯。谢尔宾斯基在两次军事冲突中都被当作战犯扣押。第二次世界大战使英国数学家格蕾丝·西斯霍姆·杨 (Grace Chisholm Young) 无法在她丈夫的最后两年陪伴他。在事业达到高峰时，德国犹太裔数学家艾米丽·艾米·诺特 (Amalie Emmy Noether) 被迫离开阿道夫·希特勒 (Adolf Hitler) 纳粹政权统治下的祖国。第二次世界大战期间，英国数学家阿兰·图灵 (Alan Turing) 设计了用来破译德国海军密码的计算机技术，与此同时，美国的格蕾丝·莫瑞·霍珀 (Grace Murray Hopper) 发展了使弹道计算计算机化的原理。维纳发明了提高高射炮效率的算法 (algorithms)，冯·诺依曼为原子弹与核武器的研制做了基本的数学分析。

本卷传述的这 10 位数学家做出了具有影响力的重大发现，是开拓数学、科学和技术新分支产生的先锋。希尔伯特和诺特引进了无限维向量空间和以他们名字命名的代数环。拉马努金帮助奠定了概率数论的基础；艾迪斯对拉姆齐理论和极值理论 (Ramsey theory and extremal theory) 等数学新分支的建立作出了贡献；维纳是控制论之父；图灵机和冯·诺依曼结构奠定了现代计算机的基础；霍珀发明了第一个编译程序，影响了用于数据处理的 COBOL 编程语言的发展。

在 20 世纪上半叶，数学成为引领重大科技进步的跨国学科。这一时期的成百上千位学者在数学上做出了重要的发现，推动了人类知识的进步。而这本书中所介绍的 10 位正是他们当中的代表。阅读关于他们成就的故事，可以使读者大致领略到这些数学大师们的思想和生活。

目 录

前言	1
鸣谢	1
阅读提示	1
一 戴维·希尔伯特 (1862—1943)	
新世纪的数学难题	1
早年	2
不变量论	3
代数数论	4
几何	6
20世纪的数学难题	7
分析和理论物理	9
数学的基本原理与无限	11
战争与退休	13
结语	15
扩展阅读	15
二 格蕾丝·西斯霍姆·杨 (1868—1944)	
数学合作	17
早期生活及教育	17
生活和事业的伴侣	19
关于无穷导数的独立工作	23

最后的日子	25
结语	26
扩展阅读	27
三 瓦茨瓦夫·谢尔宾斯基 (1882—1969)	
数论与波兰数学学校	28
在数论上的早期工作	29
关于集合论的研究	32
波兰数学学校	35
有关数论的进一步研究	38
结语	42
扩展阅读	42
四 艾米丽·艾米·诺特 (1882—1935)	
抽象代数学家	44
早年	44
不变量论	46
职位挣扎	48
理想理论	49
国际影响	51
非交换代数	52
荣誉和赞赏	52
在美国的最后日子	54
结语	55
扩展阅读	55

五 斯瑞尼瓦萨尔·爱金格尔·拉马努金 (1887—1920)	
印度数论学家	58
社会影响	59
笔记本岁月, 1904—1914	61
留学英国, 1914—1919	65
回到印度, 1919—1920	69
结语	71
扩展阅读	71
六 诺伯特·维纳 (1894—1964)	
控制论之父	73
神童	74
调和与分析	76
战争年代的研究	80
控制论	83
结语	86
扩展阅读	87
七 约翰·冯·诺依曼 (1903—1957)	
科学和技术中的数学	89
早年的集合论研究	90
量子理论	92
博弈论	93
算子理论	96
原子武器与核能	96
计算机结构和数值分析	99
自动机理论	102

结语	103
扩展阅读	104
八 格蕾丝·莫瑞·霍珀 (1906—1992)	
计算机软件的开拓者	106
早年生活和教育	107
编程和调试马克系列计算机	108
编译器和COBOL编程	111
回到海军	115
结语	117
扩展阅读	117
九 阿兰·图灵 (1912—1954)	
现代计算之父	120
教育和中心极限定理	120
图灵机的引入	122
破译德国海军密码	125
ACE和MADAM计算机工程	127
人工智能的图灵测试	129
生物生长中的数学思想	130
结语	132
扩展阅读	132
十 保罗·艾迪斯 (1913—1996)	
旅行研究伙伴	134
聪明的艾迪斯	135
第一篇研究论文	136

共同的研究合作	137
四处游历的数学家	139
丰富的数学贡献	141
怪才	143
结语	147
扩展阅读	147



戴维·希尔伯特

(1862—1943)

新世纪的数学难题



戴维·希尔伯特为不变量论、数论、几何、分析和逻辑引入了新方法，并提出了23个影响20世纪数学研究方向的难题(图片由奥夫纳姆·冯·施密特·戈特金, 艾米利奥·塞格雷视觉档案提供)。

戴维·希尔伯特(David Hilbert)是20世纪数学发展的核心人物,研究领域涉及6个学科,整整影响了一个世纪的数学发展方向。他的有限基底定理(finite basis theorem)使不变量论从一门计算学变成了一门代数学。他的数论报告为下一代的代数数论设下了议程。他发展的21个几何定理为这个古典学科提供了新方法。他提出的无限维希尔伯特空间(infinite-dimensional Hilbert space)在分析和数学物理中扮演重要的角色。希尔伯特计划(Hilbert program)为数学的所有领域建立了严格的基准。他在1900年的一次国际会议上提出的23个希尔伯特难题激励了广泛的、贯穿整个20世纪的数学研究。

早年

希尔伯特1862年1月23日出生于一个靠近波罗的海的东普鲁士小镇。他是家中长子,还有一个弟弟,父亲奥托·希尔伯特是郡法官,母亲玛利亚·瑟莱斯·埃特曼出身商家,受过教育。一年后,戴维的父亲接受了城法官的任命,便举家前往邻近的首都柯尼希堡(现在俄罗斯的加里宁格勒)。1870—1879年,希尔伯特在弗莱得瑞奇斯科尔格(Friedrichskolleg)学校——柯尼希堡的一家私立学校上学,他在那里学习德语、希腊语、拉丁语、历史、文法和数学。他在数学上出类拔萃,可以毫不费力地掌握这个学科并时常向他的老师解释一些问题。他在威廉会馆(Wilhelm Gymnasium)完成了最后一年的高中学习,并通过了德国的高考(Abitur)。

1880年,希尔伯特进入柯尼希堡大学,全身心攻读数学。经过1881年在海德堡大学的春季学期后,他又回到柯尼希堡大学继续学业。1883年,他遇到了18岁的数学系学生赫尔曼·闵可夫斯基(Hermann Minkowski)。赫尔曼·闵可夫斯基是柯尼希堡人,在1880年年初凭借将正整数写为5个完全平方数之和的工作,赢得了一项由法国科学院主办的国际数学竞赛的大奖。每天下午约5点钟,希尔伯特、闵可夫斯基和比希尔伯特大3岁的教师——阿道夫·胡尔维兹(Adolf Hurwitz),便会相约,他们边散步边广泛讨论数学奇思。这3个人后来成为一生至交,或作为合作者进行课题研究或潜在地影响彼此的工作。

不变量论

1884年, 希尔伯特完成了课程, 开始了一项长达9年的关于代数形式和不变量论的课题研究。他在费德兰得·冯·林德曼(Ferdinand von Lindemann)的指导下做博士研究, 以一篇题为《关于特殊二元形式特别是球面函数的不变量特性》(On invariant properties of special binary forms, in particular the spherical functions)的论文获得博士学位。在这之后, 他在利匹兹(Leipzig)跟随德国最杰出的数学家之一——菲利克斯·克莱因(Felix Klein)学习了一个学期。他的另一个学期在巴黎跟随两个法国顶尖的数学家查尔斯·埃尔米特(Charles Hermite)和亨利·庞加莱(Henri Poincaré)学习。在这段额外学习的末期, 希尔伯特发表了一篇关于不变量论的文章, 并为了他的大学教授任教资格做了一次关于周期函数的演讲, 这是在德国大学教书所需的额外条件。1886年秋天, 他获得了柯尼希堡大学的职位, 虽准许他在这里教书, 但仍需直接从学生手里收钱以维持生计。1888年, 希尔伯特解决了一个不变量论里的公开难题, 即戈登(Gordan)问题, 证明了希尔伯特基定理(Hilbert basis theorem)。此前20年, 保罗·戈登(Paul Gordan)一直是这个领域的带头人, 证明了二元形式无穷集合存在着有限的基(二元形式是指含有两个变量并且每项次数相同的多项式)。希尔伯特证明, 对含任意多变量的类似多项式都可以写成有限个基的和。1890年他发表在《数学年报》(Annals of mathematics)的“关于代数形式”一文(On the theory of algebraic forms)引起了争议, 因为它只证明了有限基的存在却没有给出构