

PEERS IN MATHEMATICS

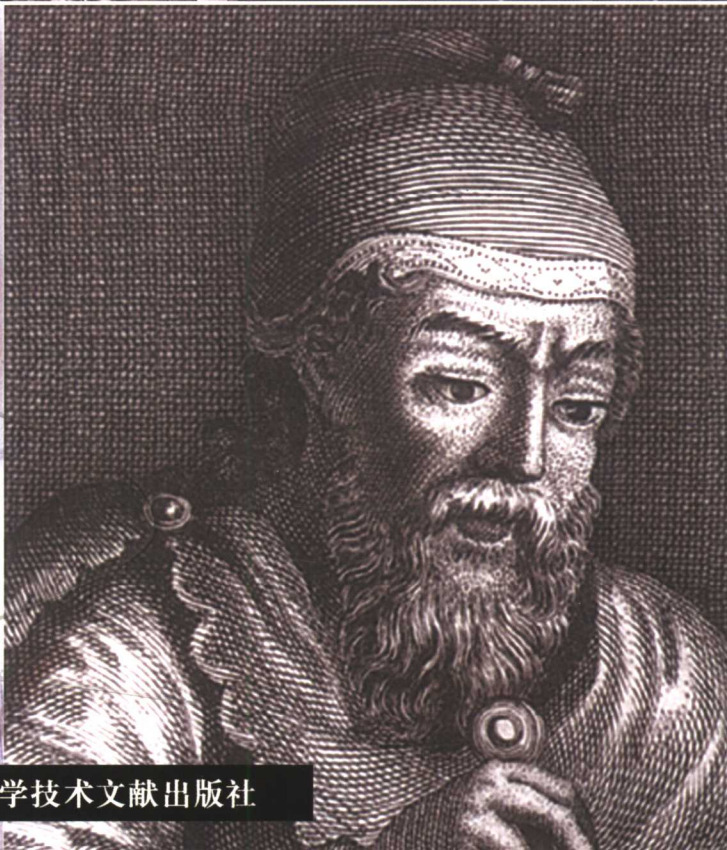
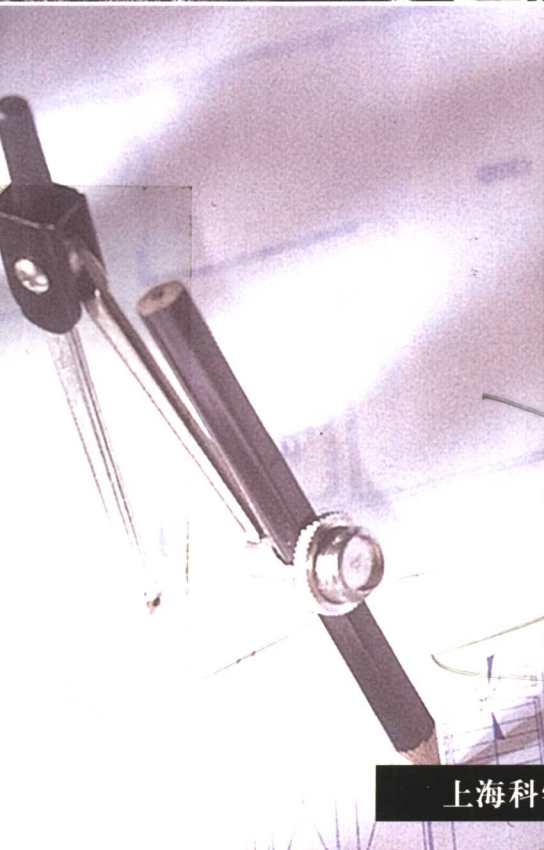
> 数学先锋 <

数学的诞生

The Birth of Mathematics

古代—1300年

[美] 迈克尔·J.布拉德利博士 著 陈松 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆>>数学先锋

011/26

:1

2008

数学的诞生

古代—1300 年

[美] 迈克尔·J. 布拉德利博士 著

陈 松 译

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学的诞生: 古代~1300年/(美)迈克尔·J.布拉德利博士
著; 陈松译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2008. 4

(数学先锋)

ISBN 978-7-5439-3509-9

I. 数… II. ①迈… ②陈… III. 数学史-世界-古代~
1300 IV. 011

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第029781号

Pioneers in Mathematics: The Birth of Mathematics: Ancient Times to 1300

Copyright © 2006 by Michael J. Bradley

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©

2008 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2008-208

责任编辑: 陶 然

封面设计: 徐 利

数 学 的 诞 生

古代~1300年

[美]迈克尔·J. 布拉德利博士 著

陈 松 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全 国 新 华 书 店 经 销

江苏常熟市人民印刷厂印刷

*

开本787X960 1/16 印张8.5 字数147 000

2008年4月第1版 2008年4月第1次印刷

印数: 1-5 000

ISBN 978-7-5439-3509-9

定价: 16.00元

<http://www.sstlp.com>

内容简介

《**数**学的诞生：古代—1300 年》是一本简单的书也是一本复杂的书，是一本遥远的书也是一本亲近的书。在书中，作者为大家介绍了 10 位来自不同地区的数学先驱的生平事迹与他们的伟大成就。也许其中介绍的一些数学问题你并不了解，也许里面的一些专业术语你并不熟悉，但是这并不会妨碍你对他们伟大人格的理解，也不妨碍你从他们身上了解到一些投身科学的精神。希望每个人都能从这本书中得到一定的启发，也相信通过作者的生动描述会让大家对看似枯燥的数学有一个崭新的认识。

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、性别以及是否残疾无关。

“数学先锋”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家的生平。这些数学家并不是最为显赫的数学家,但是他们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。无论知名的还是不知名的,这些数学家都在面对挑战和克服障碍的同时,不断发明新技术,发现新观念,扩展已知的数学理论。

“数学先锋”丛书的每一本书都介绍了生活在一定历史时期的10位数学家的生平和成就。《数学的诞生》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。《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》展现了19世纪欧洲各国的数学家。《现代数学》与《数学前沿》分别记录了20世纪早期和20世纪晚期各国的数学家。

“数学先锋”丛书讲述了人类试图用数字、图案和等式去理解

2 数学的诞生

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,但是他创造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Facts On File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。

感谢莱瑞·格鲁力(Larry Gillooly)、乔治·赫夫曼(George Heffernan)、厄尼·蒙特拉(Ernie Montella),他们协助翻译了书中的拉丁文和意大利文书名。

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

2 数学的诞生

Katzman)以及他们在马萨诸塞州(Massachusetts)劳伦斯(Lawrence)圣心学校(Sacred Heart School)的学生,感谢他们将本书中部分章节内容做成海报并在一个数学集会上展示。

感谢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。

简介

这本书是“数学先锋”系列丛书的第一册,描写了生活在公元前700—1300年的10位数学家生活。在这20个世纪之中,来自不同文明社会的成千上万个学者提出了很多数学思想,这些数学思想标志着基础的算数、数论、代数学、几何学和三角理论的创立,也标志着天文学和物理学中一些相关科学的创立。在这个时代以及更早期繁荣过的伟大文明时期,在数学理论的创新上都有所发展。对于那些在古巴比伦、古埃及和古中国有过重要发现和提出过新的思想的特殊个人,我们所知甚少。而希腊、印度、阿拉伯和中世纪意大利的历史学家们则保存了一份相对完整的记录,记录了那些在他们社会中的数学发现以及这些革新者中一些人的生平。因此,这本书将重点介绍以上4个地区文化中的10位杰出人物,他们都是时代的骄子。

在前1000多年中,希腊的学者们经过长期的研究,对实践和数学理论相结合的科学体系的发展起到了巨大的推动作用,使之更加趋于完整。在公元前7世纪,米利都学派的泰勒斯(Thales of Miletus)提出了人类历史上最早的几何定理的证明,这些定理的证明为数学学科提供了一个逻辑基础。一个世纪以后,萨摩斯学派的毕达哥拉斯(Pythagoras of Samos)创建了一所学校,在那里他和他的追随者们研究不同的数学思想,包括完全数、直角三角形三边长的关系(勾股定理)以及5种正多面体的问题。在公元前3世纪,亚历山大学派的欧几里德(Euclid of Alexandria)写出了《几

2 数学的诞生

何原本》(Elements),在差不多2000年的时间中,这本书一直被奉为几何学研究必须遵守的范例。叙拉古学派的阿基米德(Archimedes of Syracuse)使用创新的几何学方法估算出周长、面积和体积,确定了圆的切线,还研究出了三等分角的方法。4世纪,为了保存和提高希腊早期学者的研究作品,亚历山大学派的希帕提亚(Hypatia of Alexandria)写下了对这些作品的注释,就目前所知,她是历史上第一个写作和教授高等数学的女性。

印度历代的数学家们在数学的各种分支学科中也发展了各种先进的思想和技术,这一时期最早的两个印度学者是阿里耶波多(Aryabhata)和婆罗摩笈多(Brahmagupta)。6世纪,阿里耶波多提出了一个按字母顺序排列的符号系统,用来描述一些大数;同时他还提出了估算距离、确定面积和计算体积的方法。7世纪,婆罗摩笈多提出了负数的演算规则,还提出了利用迭代法计算角的正弦值和平方根的运算法则。

在接下来的6个世纪中,来自阿拉伯的数学家们进一步拓展了希腊和印度学者的发现。9世纪,数学家穆罕默德·花刺子米(阿拉伯语)在已知最早的代数学课本中系统论证了一元二次方程的解法。11世纪,奥马·海亚姆(Omar Khayyam)发展了解决代数学方程的几何方法并详述了欧几里德关于比率的理论。

13世纪,意大利的列奥纳多·斐波那契(Leonardo Fibonacci)写了一本介绍印度和阿拉伯学者发展的以10个数字为基础的算术系统和运算法则的书。他的书是为数不多的关于算术和计算法则的作品,这些作品使西欧人对希腊数学重新产生了兴趣,同时也使他们对采用印度和阿拉伯的记数系统表示信服。

除了以上所述的这10位数学家对数学和科学的进步所作出的贡献以外,还有很多他们的同事和同胞们同样得到了许多重要的数学发现,对世界知识的发展作出了自己的贡献。因此,本书中关于他们所获得的成就的介绍,仅仅是对这些探索数学科学的先驱者们的生活和思想的一次走马观花的展示而已。

目 录

前言 /1

鸣谢 /1

简介 /1

1 米利都学派的泰勒斯(约公元前 625—约公元前 547 年)

对几何理论最早的证明 /1

早年生活 /2

自然哲学家 /2

对数学定理最早的证明 /3

天文学中的发现 /6

别出心裁解决实际问题 /7

关于泰勒斯的传说 /9

结语 /10

扩展阅读 /11

2 萨默斯学派的毕达哥拉斯(约公元前 560—约公元前 480 年)

证明了直角三角形定理的古希腊人 /12

第一个学生是花钱请来学习的 /13

2 数学的诞生

神学与数学交织的毕达哥拉斯学会 /13

对数论的最早研究 /15

音乐和天文学中的比率 /17

毕达哥拉斯定理 /18

无理数 /20

5 种正多面体 /22

结语 /23

扩展阅读 /24

3 亚历山大学派的欧几里德(约公元前 325—约公元前 270 年)

使数学变得完整而有序的几何之父 /26

数学教授 /27

《几何原本》/28

《几何原本》的原创结论 /29

欧几里德方法受到的批评 /31

平行线公设 /32

欧几里德的其他著作 /34

结语 /36

扩展阅读 /37

4 叙拉古学派的阿基米德(约公元前 287—公元前 212 年)

几何方法的改进者 /39

实用机械的发明者 /40

利用内接和外切多边形求圆周率的近似值 /42

穷竭法估算面积和体积 /44

富有创意的问题解决者 /46

对大数的研究 /48

结语 /50

扩展阅读 /50

5 亚历山大学派的希帕提亚(约 370—415 年)

第一位女数学家 /52

“完美”的人 /53

对数学经典的注释 /54

著名的教师、哲学家和科学家 /56

被残忍地杀害 /57

结语 /58

扩展阅读 /59

6 阿里耶波多第一(476—550 年)

从字母表示数字到地球的自转 /61

《阿里耶波多历数书》(阿里耶波多的论著) /62

算术的方法 /63

几何的技法 /65

正弦值表 /66

代数学的进步 /68

天文学理论 /68

第二本天文学论著 /70

结语 /70

扩展阅读 /71

7 婆罗摩笈多(598—668 年)

数值分析之父 /73

《婆罗摩修正体系》(梵天天文学体系的改进) /74

算术上的革命 /76

新的几何学方法 /77

代数学的方法 /79

第二本天文学论著 /81

结语 /83

扩展阅读 /83

8 阿布·贾法尔·穆罕默德·伊本·穆萨·花刺子米(约 800—约 847 年)

代数学之父 /85

早年的生活 /86

代数学方面的文章 /86

关于算术的文章 /89

天文学表格 /90

地理学作品 /92

相对次要的作品 /92

结语 /93

扩展阅读 /93

9 奥马·海亚姆(约 1048—1131 年)

数学家、天文学家、哲学家和诗人 /95

早年生活 /96

关于算术、代数和音乐的早期作品 /97

三次方程的几何解答 /99

历法的改良 /100

平行线和比例 /100

哲学作品 /101

鲁拜诗集(四行诗) /102

结语 /104

扩展阅读 /105

10 列奥纳多·斐波那契(约 1175—约 1250 年)

印度-阿拉伯记数法在欧洲 /107

早年生活 /108

印度-阿拉伯记数系统 /108

《算盘书》(Liber Abaci) /109

斐波那契数列 /111

数学比赛 /112

《平方数之书》(Liber Quadratorum) /113

其他著作 /114

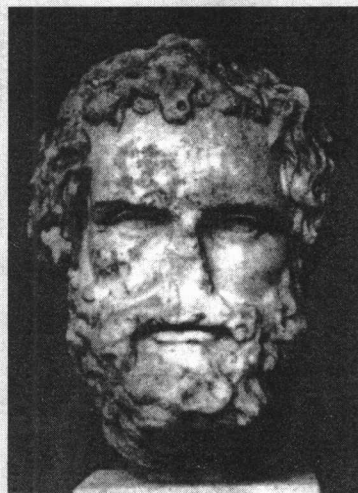
结语 /115

扩展阅读 /115

译者感言 /117

米利都学派的泰勒斯

(约公元前 625—约公元前 547 年)



米利都学派的泰勒斯证明了最早的几何学定理。(格兰杰收藏馆)

对几何理论最早的证明

在希腊神话占据着人们思想的那个世界中，米利都学派的泰勒斯(Thales of Miletus)却把对自然哲学的研究变成了一门独立的学科。他对几何学中 5 个定理的证明给数学带来了逻辑理论的概念；作为一个天文学家，他成功预言了一次日食的出现，还通过对天上星辰的观察改进了当时已经存在的航海技术；他对一些实际的问题总有自己一套独创的解决办法，例如如何测量金字塔的高度、发现驴过河摔倒的秘密、解决河与船距离的问题等等，这些巧妙的解决方法使泰勒斯在古代希腊很快就成为妇孺皆知的人物。

早年生活

对于泰勒斯的出生日期,历史记录中一直存在争议,目前主要有公元前 641 年和公元前 625 年这两种说法,但后者因为显得更为准确而更能被大众所认可。他出生于米利都,这是一个位于爱琴海边的小城,现在属于土耳其爱奥尼亚的希腊省,从这里往西 200 英里就到了海岸边,可以看到大海对面的雅典。米利都是一个海港城市,连接地中海地区与印度以及近东其他国家的贸易道路就从这里经过,地理位置十分优越。当泰勒斯离开家乡在外面游历的时候,就被人们称为米利都学派的泰勒斯。

对于泰勒斯的家庭和早年的生活我们所知甚少。他的母亲克里奥布琳(Cleobuline)和他的父亲埃克姆耶斯(Examyas)都来自贵族家庭,但对于他们的事业和成就我们并不了解。泰勒斯年轻的时候,游历于埃及和巴比伦(现代的伊拉克地区),由于自己对天文学、数学和科学浓厚的兴趣而四处奔走。他学会了埃及人用几何技术测量距离的方法,还跟他们学会了利用小块农田计算面积的方法,另外,他还学得了巴比伦人的天文学和 60 进制记数系统的使用方法。

自然哲学家

公元前 590 年左右,泰勒斯返回米利都,创办了一所爱奥尼亚哲学学校。在这所学校里,泰勒斯给学生们讲授科学、天文学、数学和哲学等科目的知识。在哲学课上,他与学生共同分享他对生命意义的感悟和对智慧的热爱。他始终强调提问的重要性,特别是要多问“为什么”,他还总是会强调这样的观点,即在这个世界上,无论在什么领域的研究中,无论是什么工作,都可以被一套潜在的合乎逻辑的理论解释得清清楚楚,条理分明。

在那个时候,希腊人都相信他们的生命活动是由众多天神的行为所支配的。根据他们的神话传说,农神得墨忒耳(Demeter)掌管农作物和动物的生长;酒神狄厄尼索斯(Dionysus)决定酒品尝起来是甜的还是苦的;爱与美的女神阿芙洛狄特(Aphrodite)使人们坠入爱河;战神阿瑞斯(Ares)则决定着战争的胜负。但泰勒斯并不能接受这个事实,他觉得用这些神的故事来解释事物发生的原因是荒谬的。那么为什么这个世界是这样运行的呢?他相信一定能找到一些自然的原因来