

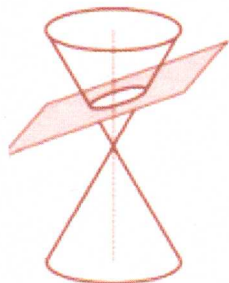
这才是好读的 数学史

(原书第二版)

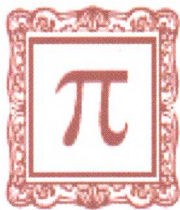
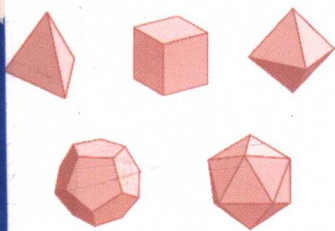
[美] 比尔·伯林霍夫
William F. Berlinghoff

[美] 费尔南多·辜维亚 | 著
Fernando Q. Gouvêa

胡坦 | 译 生云鹤 | 审译

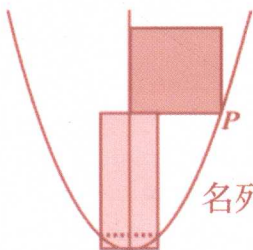


非
外
借



MATH THROUGH THE AGES

A Gentle History for
Teachers and Others



美国数学协会贝肯巴赫读物奖
Beckenbach Book Prize

名列美国数学协会十大受欢迎好书前茅

北京时代华文书局

MAA PRESS
An imprint of the AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY

这才是好读的
数学史

(原书第二版)

[美] 比尔·伯林霍夫
William P. Berlinghoff

[美] 费尔南多·辜维亚 | 著
Fernando Q. Gouvêa

胡坦 | 译 生云鹤 | 审译

MATH



MATH THROUGH
THE AGES

A Gentle History for Teachers and Others

图书在版编目 (CIP) 数据

这才是好读的数学史 / (美) 比尔·伯林霍夫, (美) 费尔南多·辜维亚著; 胡坦译.

— 北京: 北京时代华文书局, 2019.3

书名原文: Math Through the Ages: A Gentle History for Teachers and Others

ISBN 978-7-5699-2971-3

I. ①这… II. ①比… ②费… ③胡… III. ①数学史—普及读物 IV. ①O11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (20189) 第 037302 号

北京市版权著作权合同登记号 图字: 01-2017-5330 号

This work was originally co-published in English by Oxton House Publishers and The Mathematical Association of America, ©2015 by William P. Berlinghoff and Fernando Q. Gouvêa. All rights reserved. The present translation was created for Beijing Time-Chinese Publishing House Co., Ltd. under authority of the authors and the American Mathematical Society and is published under license.

这才是好读的数学史

ZHE CAI SHI HAO DU DE SHUXUE SHI

著 者 | [美] 比尔·伯林霍夫 [美] 费尔南多·辜维亚

译 者 | 胡 坦

审 译 | 生云鹤

出版人 | 王训海

策划编辑 | 文 铮

责任编辑 | 周 磊 余荣才

装帧设计 | 程 慧 赵芝英

责任印制 | 刘 银

出版发行 | 北京时代华文书局 <http://www.bjsdsj.com.cn>

北京市东城区安定门外大街 138 号皇城国际大厦 A 座 8 楼

邮编: 100011 电话: 010-64267955 64267677

印 刷 | 三河市兴博印务有限公司 0316-5166530

(如发现印装质量问题, 请与印刷厂联系调换)

开 本 | 710mm×1000mm 1/16 印 张 | 22.5 字 数 | 380 千字

版 次 | 2019 年 6 月第 1 版 印 次 | 2019 年 6 月第 1 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-2971-3

定 价 | 68.00 元

版权所有, 侵权必究

第二版序言

本书从最初出版到如今，已历十余年。这期间发生的两件事，促使我们对其进行修订：一是在数学史上，学术出版显著发展——包括许多非专业人士也能够阅读到新书；二是本书在国内外获得了广泛使用，并且读者对其有持续需求。此外，虽然本次修订中新增的内容是根据我个人的喜好选择的，但这些内容中包含的几个主题也值得简述一二。

本书增加了5个新的具有历史价值的概念——正切函数、对数、圆锥曲线、无理数和导数。我们选择不改变原来概念所在的编号，也就是让修订后的编号按26~30的顺序紧接着排。

我们对“数学简史”部分进行了较大幅度的扩展与修订，以反映最近的学术发展；“延伸阅读”部分和“参考文献”部分已经彻底修订，以反映最新的出版物；在每个概念结尾处的“深度阅读”部分也已做了修订，以说明在过去的10年期间出现过的资料来源。

在准备这次修订时，我们尽力留意许多大学教授已经设立的课程，并让修订内容至少有一部分是围绕第一版编制的。为此，数学概念小史1~25基本保持不变。当然，我们对其中一部分内容重新做了一些修改。我们对数学概念小史1、5、9、15、17、18，尤其是19，做了重大调整。尽管如此，所有数学概念小史的“故事线”都没有改变。

《这才是好读的数学史》(*Math through the Ages*) 仍然保留两个版

本：一个是包含了基本文本的平装本，由奥克斯顿出版社（Oxton House）出版；另一个是我们手头上的这本“扩展版”，包括为课堂准备的问题和课题，由奥克斯顿出版社和美国数学协会（Math Association of America, MAA）联合出版。对于这个扩展的第二版，我们为这5个新的概念添加了问题和课题，而其余部分只做了一些小的改动。我们试图按第一版“序言”中所描述的指导方针做到这一点：既提供数学和历史问题，又试图确保读者了解历史背景。扩展版也有一个扩大的参考书籍，因为它包含了与问题或项目相关的材料。

《教师指南》（*Instructor's Guide*）一书提供了有关项目问题和评论的解决方案，可供教师于课堂教学中使用。

我们感谢许多阅读了第一版并让我们分享了他们的见解的读者。我们也感谢许多对第一版写出评论的评论家——我们认真地考虑了他们的批评和建议。我们也感谢所有帮助我们编写和制作这本扩展版的人。格伦·范·布鲁姆梅伦（Glen van Brummelen）和杰里米·格雷（Jeremy Gray）回答了我们的问题。杰西卡·罗森伯格（Jessica Rosenberg）坚持要换个新封面。美国数学协会教科书编辑委员会（The MAA Textbooks Editorial Board）同意合作出版此版本。奥克斯顿出版社的黛布拉·理查兹（Debra Richards）在各个阶段都做了一些仔细的校对工作。美国数学协会的卡罗尔·巴克斯特（Carol Baxter）帮助我们完成了将计算机文件转换为最终印刷读本的工作。感谢你们！

第一版序言

撰写本书，缘于两年前于科尔比学院数学系（Colby College Mathematics Department）走廊的几次偶然的对话，但真正的缘由比那要深刻得多，酝酿时间也很长。很多年来，我们一直对数学史感兴趣，无论是出于数学史自身的原因，还是出于对广大听众讲授数学概念方面的帮助。我们中的一位已经将数学史作为一些大学文科生基础阶段数学课程的主要组成部分。这也是他为基于美国数学教师理事会（NCTM）标准化的高中数学课程做出的重要贡献之一——数学史也被纳入高中数学系列课程中的重要组成部分。另一位则在这个领域做了大量的基础和背景研究，参与了美国数学协会有关“数学史研究所及其在教学中的应用（Institute for the History of Mathematics and its use in Teaching, IHMT）”的研究计划，并在科尔比学院教授数学史课程。我们深信，了解数学概念或技术的历史，会使我们对数学概念或技术本身有更深入、更丰富的理解。

遗憾的是，就对数学史有兴趣的教师和其他人来说，探索与研究这一课题的时间相对较短，但大多数关于这个问题的著作都是非常宏大的，以致让人望而生畏。如果你在准备教授二次方程或负数的时候想了解一些历史背景知识，或者你只是对 π 、度量衡或零的历史好奇，那么，你会去哪里寻找？大多数数学史书籍的索引会指向脱节的、零散的、互不相干的内容，需要你自己将它们拼凑出一个连贯的知识体系。互联网上的专题搜索

可能会充斥着海量的信息，一些是可靠的，另一些则是似是而非的，几乎没有什么指导意义，让人不知道哪一个是对的，哪一个是对的。

鉴于上述原因，我们决定撰写一本数学史的书籍。这本书的写作将牢记读者需要的是什么，以便更好地满足读者。这本书的主要内容是关于基础数学的一些基本概念，由25段简短的数学概念小史组成。这些数学概念小史阐述了一个想法、过程或主题的起源，有时联结着看似不同的事物，但它们有着共同的历史根源。在这25段数学概念小史的前面，我们对从古到今的数学史做了一个简短的全景式的描述。这种简短的描述为读者搭建了我们今天所知道的数学史上的重要人物和事件的骨架。它为独立的、自足的数学概念小史提供了统一的背景知识。当然，对这些数学概念小史主题的选择难免主观；在一定程度上，部分是以我们自己的兴趣为指导，部分是通过我们对老师和学生们可能感兴趣的内容的理解。如果你对本书有好的建议和想法，欢迎你通过本书版权页上的地址或电子邮件向出版社或作者写信或发邮件，我们将在下一版中修订！

我们尽一切努力尽可能准确地反映今天所知道的历史事实。然而，历史远非是一门精确的科学，不完全或相互冲突的知识来源往往导致学者之间对一些事实做出相互矛盾的判断。一些关于数学人物和事件的故事已经演绎了很多年，形成了一个在民间广泛流传的“民间传说”，但很少有有力的文献证据来支撑它。尽管这些“民间传说”故事有可能困扰着历史学者，但其中许多故事——就像每一种文化中的民间故事一样——都是有价值的，发挥着寓言般的启发意义，勾起你记忆的“引子”，勾起你或你的学生对某一个数学概念的记忆。我们没有完全忽视这些轶事，也没有忽视它们的价值，而是在书中选择了一些更有趣的轶事，并给出了适当的提醒——请读者不要过于随便地引用它们。

为了帮助你找到更多关于你感兴趣的主题的信息，标题为“延伸阅读”（What to Read Next）部分提供了一个供读者进一步阅读的有注释的书单。它包括一些参考文献指引，但它的核心是一本简短的“必读”（ought-to-read）书单，我们认为任何对数学史感兴趣的人都会喜欢。

关于符号应注意：近年来，一些历史书籍使用B.C.E [公元前（before

the common era)] 和C.E [公元 (the common era)], 分别取代了更传统的B.C.和A.D.。

根据历史学家的意见, 这要么是 (a) —— 历史文献的未来标记, 要么是 (b) —— 一时的“政治正确”的时尚。在这个问题上, 我们在不偏好任何立场的前提下, 选择了我们认为对大多数潜在读者更熟悉的符号。

致谢

我们感谢来自身边和远方的许多同事并分享他们的知识，感谢他们在回答我们有时有些古怪的问题时的耐心。我们特别感谢佛蒙特州的数学教育顾问莎伦·法登（Sharon Fadden）、马萨诸塞州林菲尔德高中的吉姆·卡恩斯（Jim Kearns），以及缅因州牛津山综合高中的布莱恩·摩根（Bryan Morgan）阅读和评论本书的早期版本。我们还要特别感谢格鲁吉亚·托宾（Tobin）为本书创建了埃及和巴比伦数字TeX符号，并感谢迈克尔·欧立斯（Michael Vulis）将它们转换为PostScript格式；南康涅狄格州立大学的罗伯特·沃什伯恩（Robert Washbur）为我们提供了数学概念小史6的一些材料；还有埃莉诺·罗布森（Eleanor Robson），她慷慨地允许我们使用她的一张旧巴比伦石板（第72页）的图纸。

我们中的一人有机会利用两个暑假参加美国数学协会“数学史研究及其在教学中的应用（IHMT）”的研究计划，对此我们心存感激。IHMT有助参与者将对数学史的终生兴趣转变为容易建立起来的坚实的知识基础。特别感谢IHMT的组织者弗莱德·瑞琪（Fred Rickey）、维克多·卡茨（Victor Katz）和史提芬·斯科特（Steven Schot），感谢赞助机构——美国数学协会，以及所有IHMT的同事——一群有趣的、多样化的、有知识的、有帮助的人。在撰写本书的时候，他们中的许多人回答了我们的问题并提出了有益的建议，我们对此感激不尽。

我们对许多数学史学家心存感激之情，在撰写本书时大量阅读和使用他们的研究成果和著作。如果不是试图站在这些巨人的肩膀上，我们就不可能完成这项工作。我们在散落于书中的参考文献注释和“延伸阅读”一节中，试图向读者介绍他们的一些研究成果。

我们还要感谢唐·阿尔贝尔斯 (Don Albers)、马丁·戴维斯 (Martin Davis)、戴维·福勒 (David Fowler)、胡利奥·冈萨雷斯·卡维隆 (Julio Gonzalez Cabillon)、维克托·希尔 (Victor Hill)、海因茨·普洛夫克 (Heinz Lüneburg)、埃莉诺·罗布森 (Kim Plofker)、加里·施图德 (Eleanor Robson)、雷贝卡·斯特赖克 (Gary Stoud) 及数学史 (Historia Mathematica) 小组回答我们的问题。当然，本书中存在的任何错误，责任都在我们自己。

扩展版说明

本书初版后，一些想用本书作为课堂教科书的教师问我们，可以向学生提出什么样的问题。为答复这些要求，在美国数学协会的鼓励下，我们增加了54页*的问题和专题。这个扩充版适用于相当广泛的课程，包括许多旨在为未来小学或中学数学教师准备的课程，或是在职专业发展计划的一部分。此外，即使是偶然阅读的读者，也可以从思考我们所提出的一些问题中获益。

鉴于本书潜在读者的数学背景的可变性，供他们考虑而设计的问题种类和水平皆具有多样性。每个数学概念小史后插入了差不多两页的“问题”和“专题”。两者之间的特质是近似的，但“问题”部分往往相当直截了当，尽管许多问题有些不寻常，有些需要进行一些研究。相比之下，“专题”部分是有意开放的，往往需要研究和独立思考。

我们在构建问题和项目时考虑到了几个不同的读者目标：

- 更多地了解数学概念小史中的数学思想；
- 以历史方式展示或表达数学；

* 在英文版原书中总计54页。

- 了解有关该主题的数学史的更多信息；
- 明白数学史如何与更广泛的历史观点相契合。

其中的一些目标与一些数学概念小史的相容程度更胜他人，所以并不是所有的问题都存在于每节“问题”和“专题”中。然而，每组中至少有一个问题涉及这些目标中的最后一个。揭示的程度是各种各样的，因此几乎每个人，无论背景如何，都会发现一些可以接触到的东西。我们希望，这样做很有趣。在“问题”和“专题”中，引述的原始文本原封不动——除了纠正第一次印刷中出现的一些小错误和原版中的错误外。

出版社提供了一份内容广泛的《教师指南》(*Instructor's Guide*)。它包含了针对本书这些问题的解答、对大多数专题背景的讨论，以及进一步研究的参考文献来源。

许多人在很多方面为这个扩展版的编写做出了贡献。特别感谢奥托·布雷彻(Otto Bretscher, 数学, 科尔比学院)、扎文·卡里安(Zaven Karian, CRM编辑委员会, MAA)、萨拉·马林(Sarah Maline, 缅因州法明顿大学艺术史)、法利·莫邪(Farley Mawyer, 数学和计算机科学, 纽约大学、城市大学)、黛西·麦考伊(Daisy Mc-Coy, 数学, 林登州立学院)、史蒂文·帕内(Steven Pane, 音乐, 缅因州法明顿大学)、彼得·赖斯(Peter Rice, 科尔比学院学生)和大卫·斯科里布纳(David Scribner, 数学, 缅因州法明顿大学), 感谢他们的帮助; 感谢我们两人的妻子菲莉斯·菲舍尔和马里·古维, 感谢她们的有益建议、建设性批评和有耐心的支持。

我们感到高兴的是, 美国数学协会选择联合出版本书, 作为其课堂资源系列的一部分, 并特别感谢唐·阿尔贝尔斯和伊莲·佩德里拉对他们MAA员工所作的鼓励和帮助。我们感谢MAA和牛津大学出版社的帮助, 这些帮助使本书广泛地被参考、易于阅读和使用。



引言 / 001

上篇 数学简史 / 008

1. 开端 / 010
2. 希腊数学 / 019
3. 同一时期的印度 / 029
4. 阿拉伯数学 / 034
5. 中世纪的欧洲 / 038
6. 15和16世纪 / 041
7. 代数时代 / 043
8. 微积分与应用数学 / 049
9. 严谨性和专业精神 / 055
10. 抽象、计算机和新应用 / 061
11. 今日数学 / 067
12. 专题 / 071



引言 / 001

上篇 数学简史 / 008

1. 开端 / 010
2. 希腊数学 / 019
3. 同一时期的印度 / 029
4. 阿拉伯数学 / 034
5. 中世纪的欧洲 / 038
6. 15和16世纪 / 041
7. 代数时代 / 043
8. 微积分与应用数学 / 049
9. 严谨性和专业精神 / 055
10. 抽象、计算机和新应用 / 061
11. 今日数学 / 067
12. 专题 / 071

下篇 数学概念小史 / 075

1. 保持记数：写整数 / 076
2. 读写算法：基本符号 / 085
3. “无”成为一个数字：“零”的故事 / 092
4. 把数掰开了：书写分数 / 099
5. 比什么都少：负数 / 108
6. 十倍和十分之一：公制计量 / 117
7. 测量圆： π 的故事 / 124
8. 解未知数的艺术：用符号书写代数式 / 131
9. 线性思维：解一次方程 / 140
10. 平方与物：一元二次方程式 / 147
11. 文艺复兴时期意大利的传奇：解三次方程式 / 153
12. 令人愉快的事：勾股定理 / 160
13. 了不起的证明：费马最后定理 / 169
14. 真正的美：欧几里得平面几何 / 178
15. 完美的形状：柏拉图立体 / 187
16. 用数字表示形状：解析几何 / 193
17. 不可能的、想象中的、有用的：复数计算 / 201
18. 一半更好：正弦和余弦 / 210
19. 奇妙新世界：非欧几何 / 218
20. 在旁观者的眼中：射影几何学 / 227
21. 游戏里有什么：概率论的开端 / 234

22. 正确解读数据：统计学成为一门科学 / 243
23. 机器会思考：电子计算机 / 252
24. 推理算法：布尔代数 / 261
25. 在可数之外：无穷大与集合论 / 268
26. 走出阴影：正切函数 / 276
27. 记数比：对数 / 284
28. 无论你怎么分割它：圆锥曲线 / 293
29. 在范围之外：无理数 / 302
30. 几乎没有碰到：从切线到导数 / 311

延伸阅读 / 320

参考文献 / 328