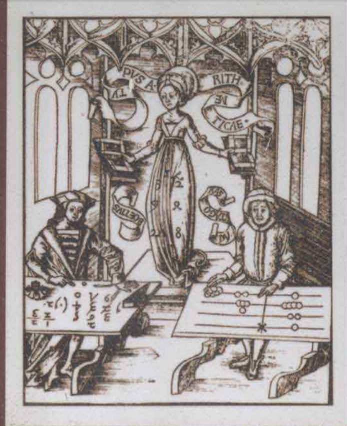
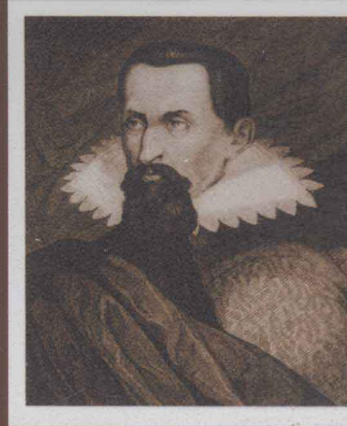




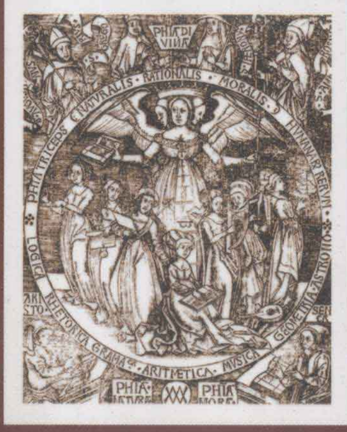
数学史

·修订版·

上

A HISTORY *of* MATHEMATICS

〔美〕卡尔·B.博耶(CARL. B. BOYER)◎著
〔美〕尤塔·C.梅兹巴赫(UTA C. MERZBACH)◎修订
秦传安◎译

CCTP 中央编译出版社
Central Compilation & Translation Press

A HISTORY THEMATICS

数学史

· 修订版 ·

〔美〕卡尔·B.博耶(CARL. B. BOYER)◎著
〔美〕尤塔·C.梅兹巴赫(UTA C. MERZBACH)◎修订
秦传安◎译

上

中央编译出版社
CCTP Central Compilation & Translation Press

前言

艾萨克·阿西莫夫

数学是人类思想中独一无二的一个方面，它的历史不同于其他任何历史。

随着时间的推移，人类努力探索的几乎每一个领域都以变化为标志，这些变化可以被认为是修正和/或拓展。因此，政治和军事事件演化史中的变化总是混乱无序；比方说，你没有办法预测成吉思汗的崛起，也不可能预测短命的蒙古帝国的征服。另外一些变化则是时尚和主观看法的问题。25 000 年前的岩穴壁画通常被认为是伟大的艺术，而在此后的几千年里，艺术一直在持续不断地——甚至是乱七八糟地——变化着，一切时尚中都有伟大的因素。同样，每一个社会都认为自己的生活方式是自然的、理性的，并发现其他社会的生活方式都是稀奇古怪的、荒唐可笑的，甚或是令人厌恶的。

但只有在科学当中，才存在真正的进步；只有在科学当中，才存在着连续不断地向着更伟大的高度前进的记录。

然而，在大多数科学分支当中，进步的过程是修正和拓展这二者之一。亚里士多德的头脑是曾经思考过物理规律的最伟大的头脑之一，但他关于自由落体的观点完全是错的，不得不由伽利略在 16 世纪 90 年代加以改正。盖伦是古代最伟大的医生之一，由于不允许他研究人的尸体，他的解剖结论和生理学结论完全是错的，不得不先后由维萨里在 1543 年、哈维在 1628 年来加以改正。就连牛顿，有史以来最伟大的科学家，他关于光的性质和透镜的消色差的观点也是错的，并且没有注意到光谱线的存在。他的惊世杰作，运动定律和万有引力理论，不得不由爱因斯坦在 1916 年加以修正。

好了，我们现在可以看出，究竟是什么使得数学独一无二了。只有在数学中，不存在重大的修正——只存在拓展。一旦希腊人发展出了演绎法，就

他们所做的事情而言，他们是正确的，永远正确。欧几里得并不完备，他的工作得到了巨大的扩展，但不需要改正。他的定理，所有定理，到今天都是有效的。

托勒密发展出了行星体系的错误概念，但他在自己的计算的帮助下所得出的三角学体系永远是正确的。

每个伟大的数学家都对先前出现的东西有所补充，但没有什么东西需要连根拔起。因此，当我们读一本像《数学史》这样的书的时候，我们得到的是一幅支架结构的图景，不断地更高、更宽、更美丽、更宏伟，有一个基础，此外，如今的这个结构就像将近 2 600 年前泰勒斯得出最早的几何定理时一样完美无瑕，一样起作用。

属于人类的一切事物，没有一样像数学那样完美地适合我们。在数学中，也只有在数学中，我们触摸到了人类智慧的巅峰。

修订版序

这个版本把一本初版于 1968 年的书带到了更广泛的新一代读者的面前，初版后，这本书便成为这一课题的典范之作。之后的这些年里，人们对数学史的兴趣被重新激发出来，这一领域的活动日趋活跃。处理这一领域不同课题的大量新出版物的涌现，数学史课程的增加，以及致力于这一主题的通俗读物在数量上的稳步增长，莫不证实了这一点。最近，人们对数学史日益强烈的兴趣，反映在大众出版和电子媒体的其他分支中。博耶对数学史的贡献，在所有这些努力中都留下了它的印记。

当约翰·威利父子出版公司的一位编辑最早找我商谈出版博耶这部经典著作的修订版时，我们很快就达成了一致：文本的改动尽可能保持最小，增加的部分尽可能遵从博耶原著的方法。因此，前 22 章几乎原封不动。论述 19 世纪的那几章经过了修订，最后一章得到了扩充，并分成了两章。自始至终，我都努力保持全书在方法上的一致，坚持博耶的既定目标，这就是：比类似作品习惯上的做法更加着重于历史的元素。

参考文献和总书目得到了实质性的修订。由于这部作品的目标读者是说英语的人，他们当中很多人没法利用博耶开列的外语文献，这些被最近的英语作品所取代。然而，我强烈建议读者还是要参考总书目，它就在本书末尾各章参考文献之后，内容包括额外的参考文献和进一步的参考书目，没怎么考虑语言。总书目的引言部分为进一步的愉快阅读和解题提供了某种总体上的指导。

两年前出版的最初修订版是为课堂教学而设计的。那个版本及初版中的练习题从眼下这个版本中删去了，因为这个版本的目标读者是课堂之外的那些人。对补充习题感兴趣的读者可以参考总书目中的建议。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

在此，我要对朱迪丝·V. 格拉比纳和阿尔伯特·刘易斯提出的很多有用的批评和建议表示感谢。我很高兴对威利出版公司几位编辑的愉快合作和协助表示感谢。我十分感激弗吉尼亚·比茨在准备这部书稿的关键阶段慷慨提出的见解。最后，我要感谢我众多的同事和学生，他们与我分享了他们对第一版的一些思考。我希望他们能在这个修订版中找到有益的结果。

尤塔·C. 梅兹巴赫
德克萨斯州，乔治敦
1991 年 3 月

初版序

20世纪出版了多部数学史，其中很多是用英语写成的。有些著作是新近出版的，比如J. F. 斯科特的《数学史》（*A History of Mathematics*）；因此，这一领域中的新来者不应该带有现有著作中已经出现的那些特征。实际上，我们手头的数学史著作很少是教科书，至少不是美国人所说的那种教科书，斯科特的《数学史》就不是教科书。因此看来，还是有一本新书的容身之地——一本更能满足我自己的偏好（大概也是其他人一些的偏好）的书。

大卫·尤金·史密斯两卷本的《数学史》（*History of Mathematics*）实际上是“为了给老师和学生提供一本关于初等数学史的可用的教科书”而写，但对大多数现代大学课程来说，它在一个太低的数学水平上涵盖了一个太宽泛的领域，而且它缺乏各种类型的问题。弗罗里安·卡约里的《数学史》（*History of Mathematics*）依然是一本很有帮助的参考书，但它不适合课堂上使用；E. T. 贝尔那本令人赞叹的《数学的发展》（*The Development of Mathematics*）也不适合。今天看来，最成功、最适合的教科书应该是霍华德·伊夫斯的《数学史导论》（*An Introduction to the History of Mathematics*），自这本书1953年首次出版以来，我至少在十多个班级相当满意地使用过它。我偶尔会偏离书中论题的安排，向着更高的历史意识感努力，并通过进一步参考18和19世纪的贡献，尤其是通过使用D. J. 斯特罗伊克的《数学简史》（*A Concise History of Mathematics*），补充了一些材料。

本书的读者，无论是门外汉、学生，还是数学史课程的老师，将会发现，我们预先假定的数学背景大约是大学低年级或高年级的水平，但读者的数学准备无论是更强还是更弱，都可以细读书中的材料，从中获益。各章以一组练习结束，这些练习大致分为三类。第一类是问答题，目的是要检验读者组

织并用自己的语言表述本章所讨论材料的能力。接下来是相对比较容易的练习，要求证明本章所提到的某些定理，或它们对不同情况的应用。最后，有少数带有星标的练习题，要么是更难，要么是需要并非所有学生或读者都熟悉的专门方法。这些练习题并不是整体阐述不可分割的组成部分，读者完全可以不予理睬，而不会损失连贯性。

正文中偶尔有些脚注，通常是书目性质的，各章之后有一份建议读物的清单。包括对该领域中大量期刊文献的参考，因为介绍大量只有在大图书馆里才可以得到的材料，对于这个水平学生来说未免太早。小规模的大学图书馆或许不能提供所有这些材料，但可让学生们认识到，在他们自己的校园之外，还有更广大的学术领域，也是很不错的。参考文献还提到了一些外语作品，尽管有些学生（希望不会很多）可能没法阅读这些作品。除了为那些有外语阅读能力的人提供重要的额外材料之外，把其他语言的参考文献包含其中还可以帮助打垮语言地方主义，这种语言地方主义鸵鸟般地在下面这个错误的印象中寻求庇护：一切有价值的材料都是用英语出版，或者翻译成英语。

眼下这本书不同于目前最成功的可用教科书，因为它更严格地坚持按年代安排，更着重于强调历史的成分。数学史课程中始终存在这样一种诱惑，忍不住假设这门课程的目的是要讲授数学。那么，偏离数学的标准是一宗不可饶恕的大罪，而历史错误则是可以原谅的。我极力避免这样一种态度，本书的目的是要忠实呈现数学的历史，不仅仅是呈现数学的结构和严谨性，还要呈现历史的远景和细节。在一本涵盖这样范围的书中，指望每个日期和每个小数点都准确无误是不现实的。然而，我还是希望，像那些经过校样阶段后依然保存下来的疏漏还不至于伤害历史感，或者说，更宽泛地理解，不至于伤害对数学概念的坚实考量。在这样一部单卷作品中，我无论如何也不敢妄称要呈现数学史的全貌，这一点再怎么强调都不为过。这样一项计划需要一个团队的共同努力，类似于当年创作康托尔的《数学史讲义》（*Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*，1908）第四卷、并把故事一直讲到 1799 年的那种协同努力。在一部中等篇幅的作品中，作者必须对选择应该包含的材料作出判断，尽量克制想要援引每一位多产数学家的作品的诱惑；读者要是在这本书里没有注意到他认为是不合理的遗漏，这样的读者恐怕是少数例外。特别是最后一章，只是试图指出 20 世纪少数几项显著的特征。在数学史的领域，人们最渴望的事情，大概莫过于出现一位当代的费利克斯·克莱因，为

我们这个世纪完成一项当年克莱因曾试图为19世纪完成、但在有生之年并没有完成的那种计划。

一部已经出版的作品在某种程度上就像是一座冰山，因为看得见的部分仅仅构成了整体的一小部分。一本书，如果不是作者慷慨地把自己大量的时间耗在上面，如果他没有得到其他人（他们数量太多，无法一一提及）的鼓励和支持，这本书就决不可能问世。就我而言，首先应该感谢很多热心的学生，我教过他们的数学史课程，主要是在布鲁克林学院，不过也在耶什华大学、密歇根大学、加利福尼亚大学（伯克利）和堪萨斯大学教过。在密歇根大学，主要是通过菲利普·S. 琼斯教授的鼓励，而且，在布鲁克林学院，通过沃尔特·H. 梅斯校长以及塞缪尔·博罗夫斯基和詹姆斯·辛格两位教授，我得以有机会减轻教课负担，以便致力于这部书稿。数学史领域的朋友和同事，包括麻省理工学院的德克·J. 斯特罗伊克教授，多伦多大学的肯尼思·O. 梅教授，缅因大学的霍华德·伊夫斯教授，以及纽约大学的莫里斯·克兰教授，在本书的撰写过程中提出了很多有益的建议，我对他们深表感谢。被我毫不客气地征用了其他一些人的书和文章中的材料，书中除了一份冷冰冰的书目参考之外，几乎没有什么感激之辞，借此机会，我想对这些作者表示我最热诚的感谢。图书馆和出版社在提供正文中所必须的资料和插图上很有帮助，特别是，与约翰·威利父子出版公司的编辑团队合作是一件愉快的事。最终定稿的打字，还有很多难以辨认的预备手稿的打字，都是堪萨斯州劳伦斯市的黑兹尔·斯坦利夫人愉快而辛劳地完成的。最后，我要对极体谅我的妻子马乔里·N. 博耶博士表示深深的感激，在家里撰写又一本书难免会带来很多麻烦，我要感谢她在容忍这些扰乱上所表现出来的耐心。

卡尔·B. 博耶

纽约，布鲁克林

1968年1月

目　录

CONTENTS

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第1章

起　源

你能给我找来一个数不清自己手指头的人么?

——《死亡之书》

数的概念

20世纪的数学，已经发展为一种高深复杂、颇难定义的智力活动。很多如今认为是数学的课题，最初都是人们集中思考数、量、形等概念所带来的产物。诸如“数学是数与量的科学”之类的老式定义，已经不再贴切了，不过，这些定义倒是暗示了一些数学分支的起源。涉及数、量、形等观念的原始概念，可以追溯到人类种族最早的时期；而数学概念的雏形，则可以在更古老的生命形态中找到，它们或许比人类还要早数百万年。达尔文在《人的起源》（*The Descent of Man*，1871）一书中指出，某些高级动物拥有诸如记忆和想象之类的才能，如今，有一点甚至更清楚，这就是：辨别数字、大小、顺序和形状的才能——这是数学意识的基础——并非人类独家享有的特性。比方说，对乌鸦所做的实验表明，某些鸟类至少可以区别包含4种成分的集合。对在其外部环境中所发现样本之间的差异的意识，清楚地呈现在许多更低级的生命形态中，这类似于数学家对形式和关系的关注。

曾几何时，数学被认为应该直接与我们的感官经验世界相联系，只是到了19世纪，纯数学才从自然观察所要求的局限中解放了出来。很显然，最初的数学，是作为日常生活的一部分而产生的。如果“适者生存”的生物学原则有几分道理的话，那么，人类种族的延续，跟数学观念的发展，或许并非毫不相干。起初，数、量、形的原始观念，或许更多地涉及差异，而不是相似——一匹狼和多匹狼在数量上的差别，一条鲦鱼和一条鲸鱼在尺寸上的不同，月亮的浑圆和松树的笔直在形状上的不一样。逐渐地，从乱七八糟的无序经验中，想必产生了这样的认识：事物之间存在着同一性。从这种对数量和形状的相似性的认识中，科学和数学诞生了。差异本身似乎就指向相似，因为一匹狼和多匹狼、一头羊和一群羊、一棵树和一片森林之间的对比，总是存在某种共性的东西——它们的唯一性。同样，人们还会注意到：其他某些群组（比如成双结对的东西），可以把它们一一对应起来。双手可以和双脚、双眼、双耳或两个鼻孔相匹配。这种对某些群组所共有的抽象属性（我

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com