

# 数字的力量

揭示日常生活中数学的

乐趣

和威力

Strength in Numbers

Discovering the Joy and Power of  
Mathematics in Everyday Life

(美) 谢尔曼·克·斯坦因 著  
严子谦 严磊 译



吉林人民出版社

21510

# 数字的力量

揭示日常生活中数学的乐趣和威力

(美)谢尔曼·克·斯坦因 著  
严子谦 严磊 译

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

STRENGTH IN NUMBERS

Copyright © 1996 by Sherman K. Stein

Published by John Wiley & Sons, Inc.

Simplified Chinese edition © 2000

by Jilin People's Publishing House

ALL RIGHTS RESERVED

吉林省版权局著作权合同登记

图字 07 - 2000 - 395 号

## 数字的力量

——揭示日常生活中数学的乐趣和威力

---

著者	[美]谢尔曼·克·斯坦因	封面设计	张迅
译者	严子谦 严磊	版式设计	胡学军
责任编辑	王海利		
责任校对	鲁人		

---

出版者	吉林人民出版社 (长春市人民大街 124 号 邮编 130021)
发行者	吉林人民出版社
制版	吉林人民出版社激光照排中心 0431-5637018
印刷者	长春市人民印刷材料厂

---

开本	850 × 1168 1/32
印张	9.25
字数	180 千字
版次	2000 年 10 月第 1 版
印次	2000 年 10 月第 1 次印刷
印数	1—5 200 册

---

标准书号	ISBN 7-206-03516-7/G·982
定 价	14.00 元

---

如图书有印装质量问题,请与承印工厂联系。

## 内容介绍

数学中有乐趣和力量吗？本书会对你说：当然有！而且，数学中还有实用性、简捷性……以及妙趣横生。《数字的力量》正是从这几个方面，对我们日常生活中的应用数学，从计算抵押贷款到选择信用卡利率，以及解释统计资料，进行了引人入胜的探索。

正如作者谢尔曼·斯坦因所阐释的，数学远不止是“一堆数字的计算过程”，它还是我们借以了解周围世界的基本工具，因而与我们的日常生活密切相关。作者在揭示这种关系的同时，生动地评述了诸如“热数”和“冷数”之类饶有兴趣的概念，以及类似埃及缆绳之谜等诸多难题，使本书极富可读性。

从这样的立场出发，斯坦因批驳了许多谬论，从数学没有新内容的观点到数学需要天赋的概念，同时他也赞赏例如黄金三角形一类的数学

奇观，他还展示了数学常常是解决科学问题的神奇方法，例如生物学可以利用曲线的斜率计算种群的增长。

斯坦因在《数字的力量》中，以其迷人的风格，对数学令人惊异的性质，从其像莫扎特交响乐一样美妙的逻辑，到它在我们生活中的力量和渗透性，为我们展示了新的鉴赏角度。他还使我们了解到，数学也是我们了解周围世界的新式工具。

本书对与我们生活相关的所有数学问题作了富有启发性的介绍，行文深入浅出，稍具中学几何及简单算术基础知识者，都可领略其中的无穷乐趣和启迪性。

## 致 谢

在本书的手稿经历多次修改时，从各个方面的评论家的意见中受益良多。他们之中有数学教授，有一般人，有初高中学生。我十分感谢他们的帮助，使得这本书能成为广大读者可以接受的读物。

加利福尼亚州戴维斯市埃默森初级中学克里斯·加勒特的初等代数班，和戴维斯高级中学乔安内·莫尔登霍尔的分析班，作为“额外学分”的作业对有关数学的各章进行了评论。学生们发表评论时所表现的洞察力和清晰性，给我留下了深刻的印象。

戴维斯市霍克姆斯初级中学的数学教师帕特·金和赫泽尔·韦德，对有关数学的各章，以及关于工作和改革的那几章，提出了许多建议。

加利福尼亚大学戴维斯分校的数学教授唐·查克里安，罗切斯特大学的数学教授桑福德、西

格尔，和加利福尼亚州立大学圣何塞分校的数学教授莱斯特·朗格，阅读了全部手稿，指出了若干疏忽（甚至引进了一个新的错误说法）。美国数学协会出版部主任唐·阿伯斯，加利福尼亚大学戴维斯分校的数学教授亨利·奥尔德，美国江河学院的数学教授安东尼·巴士洛斯，和特拉华大学的机械工程教授安东尼·韦克斯勒，全都是严肃的评论家，他们迫使我在争议较多的几章中加强我的论辩。加利福尼亚大学戴维斯分校的数学教育教授沙龙·达格戴尔，和加利福尼亚州立大学萨克拉门托分校的数学教授伊赖恩·卡西默梯斯实质性地改进了关于改革的两章。

我的妻子汉娜·斯坦因，往往是在笔写阶段阅读每章的第一人。她的许多建议有助于使这本书更加清晰和有趣，因为她坚持读这本书不应像读一本数学教科书。正如没有语言能够表达对我妻子的感谢一样，没有语言能够充分地表达对她为本书所做贡献的感谢。

因为我想要这本书对那些可能已经长期远离数学，或可能在他们的作品中不用很多数学的读者们成为可接受的，我也请求我的朋友、邻居、亲戚和孩子们阅读了各章。他们的意见迫使我更加辛勤地工作，花费的时间也比我预计的要长，这样就使我自始至终谋求适合读者的需要，而不是半途而废。这些评论者——特德·古尔德，保尔·雅各布斯，珍妮·凯勒，唐·库尼兹，阿勒格雷·西尔伯斯坦，洛里·斯尼德，乔舒亚·斯坦因，和苏姗娜·斯坦因——来自各行各业，例如图书馆工作，小学，中学和大学教学，新闻，法律，海洋生物和公共政策。

加利福尼亚大学戴维斯分校参考阅览室馆员们，使该校图

书馆的几百万册书和几千种期刊随手可得，就像我的起居室内书架上的书一样。我感谢他们：拉斐娜·卡斯特罗，佩特西·英努叶，琳达·肯尼迪，珍妮·金鲍尔，桑德拉·兰普里特，戴维·隆德吉斯特，马西娅·梅斯特，奥普里特莎、波帕，居里·斯特拉特福德，和米歇尔·温特。

我还希望表示我对我的朋友，德语教授罗兰·霍尔曼的感谢，他翻译了莫里兹·康托尔关于埃及人对 3—4—5 直角三角形的可能应用的讨论。

安东尼·巴士洛斯制作了插图，对此我表示深深地感谢。

我希望为了改进本书而有建议的任何人，将那些建议寄给我，信址是

Mathematics Department, University of California at Davis,  
Davis, CA 95616—8633. (e-mail:stein @ math.ucdavis.edu)



## 阅读顺序指南

第一篇可以按任何顺序阅读，但第二、三章，第九、十章和第十一、十二、十三章各自构成一个自然的单元。

在第二篇中，建议如何阅读数学语言的第十四章是中心部分。第十八和十九章构成一个单元。第二十五章的一部分要用第十七和二十四章。

在第三篇中，第二十七至三十一章按顺序应在第十八和二十四章之后阅读。第三十二章主要依赖于第十八章。

# 目 录

## 第一篇 关于数学

- 第一章 数学的诸多层面…………… 1  
□摸象 □对数学的新看法 □康拉德·希尔顿的观点  
□约翰·亚当斯的观点
- 第二章 冷数的魔力…………… 10  
□数 13 □4 分钟 1 哩 □导弹和以一些 0 结尾的数  
□海湾战争
- 第三章 热数…………… 15  
□一个地铁系统得以修建 □数与专家 □怎样保护你自己
- 第四章 别把数强加于我…………… 23  
□一个词并不意味着一个数 □身高与体重 □草莓与智力 □收入
- 第五章 事例与数字…………… 29  
□两种思维方式 □关于巫师的研究 □占星术的测试 □谋杀 □醉酒开车
- 第六章 不一定是这样…………… 39  
□关于才能的基因 □没有新内容 □30 岁开始走下

坡路  埃及的绳子  艺术与黄金比  阿基米德的澡盆与杠杆  伽罗瓦的最后一夜  高斯的三角形  爱因斯坦的算术  没有诺贝尔奖

第七章 快速的傻子…………… 54  
 计算机能做什么  不能做什么

第八章 发明之母…………… 61  
 纯粹数学如何变成应用  纽结  探视水果蛋糕的内部  密码

第九章 说实在的，工作是什么？…………… 69  
 两个方面  像水一样

第十章 我能从中找到什么？…………… 71  
 所有行业  每个行业多少人  每一种工作需要什么样的数学

第十一章 行动本能…………… 85  
 从半心半意或三心二意到一心一意

第十二章 历次改革而今何在？…………… 88  
 基础与概念的长期争论  过去的数学改革一瞥  
 最新的改革

第十三章 一些建议，郑重的与冒昧的…………… 114  
 向漫画家，父母，学生，商家，数学系，学校的建议  接受分裂特性

## 第二篇 从中学到幼儿园

第十四章 怎样阅读数学…………… 129

□数学是一个动词 □阅读技巧 □慢	
第十五章 你永远不会见到大数 .....	135
□一位记者的电话 □两个游戏 □但它们不只是游戏	
第十六章 一辆轿车和两只山羊 .....	146
□一道著名的智力测验题 □难堪的数学家 □一组自己动手的实验	
第十七章 用两个数你能做五件事情 .....	150
□关于加减乘除的新观点 □指数	
第十八章 一个和数 .....	163
□一个无穷和 □它是有限还是无穷呢? □几何方法 □算术方法	
第十九章 无中生有 .....	171
□一个无穷和与银行业务的戏法	
第二十章 一切为了了解分数 .....	176
□分数世界的自给自足陈述 □为什么除以一个分数要“将该分数上下颠倒然后相乘”	
第二十一章 每一个数都是分数吗? .....	186
□火箭与2的平方根 □古希腊人怎样看分数 □出人意料	
第二十二章 直角三角形的三个边 .....	196
□测地板 □一个图形顶一千句话	
第二十三章 π是一块蛋糕——是不是? .....	202
□我试图教π □怎样计算它	

- 第二十四章 变方程为图形 ..... 214  
□从字母到曲线
- 第二十五章 为什么负负得正 ..... 220  
□数学家们要求简化 □三种解释 □物理学家乐意
- 第二十六章 新观点看幼儿园 ..... 225  
□画小集合 □无穷 □1873年发生了什么事

### 第三篇 越来越接近

- 第二十七章 零除以零 ..... 236  
□苏格拉底的一场对话 □启示
- 第二十八章 一条曲线有多陡? ..... 242  
□直线的斜率 □但曲线的斜率呢?
- 第二十九章 试求曲线围成的面积 ..... 251  
□矩形容容易 □但曲线围成的面积呢? □受挫
- 第三十章 求曲线围成的面积 ..... 256  
□一个不同的方法 □成功
- 第三十一章 圆和所有奇数 ..... 266  
□印度人的论证
- 第三十二章 一个分隔的思想 ..... 277  
□真理与美妙
- 关于进一步阅读的建议 ..... 282

# 第一篇 关于数学

## 第一章 数学的诸多层面

实际上每个人都能了解数学，欣赏数学，意识到它在现代社会中的作用。更一般地说，我认为，我们不论在数学方面，还是在艺术，木工、烹饪、绘画、唱歌等方面，都只发挥了我们的一小部分潜能。我们过早地止步不前。如果我们愿意探索外部世界和我们自身，我们每个人都能达到一个超乎我们想象的水平。我希望本书会有助于人们探索和熟悉数学世界。

年轻人应该知道，在各行各业中，数学都是一个工具。大约三分之二的高薪工作，都要求超出算术以外的数学，作为一种训练，或作为日常应用。只有十分之一的低薪工作有这样的要求。（这些数字基于第十章的数据。）这种反差表明，在高技术经济中，数学是多么重要。一个人懂得的数学越多，就会有更多的职业之门向他开放。由于数学是这样一个生计问题，所以我用整整一章——第十章——来叙述在诸多行业中需要（或不需）什么样的数学。（第九章也与此论题有关。）

做父母的鼓励自己的孩子们研习数学是至关重要的。当“专家”们利用数字和计算机来影响决策时，每个人都不应惊慌失措。（第三、四两章会提供一些方法，使你防御这种常见的数字欺诈。）

本书的目的是向非信徒和信徒们同样传播数学的福音。我还希望回到这样一个群体当中，他们或者由于学校中（通常在12岁以前）不愉快的经历对数学产生厌倦，或者干脆远离数学。我也希望，通过介绍一些美妙或有实际重要性的新鲜例子，来加深对数学只有愉快经历的那些人们对数学的喜爱。

数学就像寓言中三个瞎子所描述的一样。一个瞎子摸着大腿说，“它像一棵树”。另一个摸着象鼻子报告说，“它像一条蛇”。第三个瞎子摸着一只象耳朵说，“它像一只蝙蝠”。

数学也是这样。如果你把它了解为一个进行算术运算——求得长度和面积，以及计算成本和利润——的工具，它就是一把锤子，或者一把螺丝刀。如果你认为它是用以描述重力或染色体的几何形状的，你可能便会把它想象成专为物理学和生物学领域而创立的语言。上一堂几何课或微积分课，你或许又会把数学视为发展分析技巧的一种手段，适用于商业、法律或医务之类职业的一种训练科目。最后一种看法就是连锁旅店的创始人康拉德·希尔顿的看法。他在他写的《作我的客人吧》一书中是这样表述的：

我不力图使人相信，微积分，或者甚至代数与几何，乃旅馆经营所必需。但我要长期大声疾呼，它们决不是钉在普通教育上的无用装饰物。对我来说，在

任何情况下，迅速系统地阐述问题，把每个问题归结为最为简单明了的形式，是特别有用的。你确实不用代数公式，但是……我发现，为发展这一过程所必须的脑力活动，高等数学是最佳可能的锻炼。……

全面的数学智能的训练，可以防止任何一种趋势被一些不相干的东西搅得模糊不清，或引入歧途。  
……

希尔顿不是强调数学重要性的唯一商业家。充满传奇色彩的金融学家瓦伦·巴佛特的伙伴查理斯·蒙格尔，1994年在南加利福尼亚大学的一次谈话中，向学商业的学生们建议：

首先是数学。你必须学会数的处理——基本运算。对于复利计算，排列组合的初等数学是大有用场的模型。这只是十分简单的代数，学起来不难。难的是你要做到日常化，几乎每天都用。

在哈佛商学院，把一年级学生结合在一起的竟是决策—树论。他们学习代数，并把它应用于现实生活问题。学生们惊奇地发现，中学代数在生活中是有用的。

触摸这只数学大象，还有许多别的方式。如果你体验到它的某些发现与论证的美妙，你便可把数学视为一种艺术形式，就像音乐或者绘画一样。如果你考虑到它的一些撩人心弦而未获解答的问题，你甚至可以把它同地球上一片未开发的区域



相比较。所有这些描写都是正确的，但没有一个道出事情的全部。

如果你触摸数学，主要是通过按一天一页的速率安排的一长串枯燥计算，或者是未加解释的一长串没头没脑的公式，你就会有一种最为偏颇的看法。在这种情况下，你可能会把数学视为一种惩罚；当你有权责备你的老师或课本时你就会加以责备。

一门课程的教法肯定会影响孩子的学习好坏。看看这样的一群孩子吧：他们因为法语课不及格就宣布，“我是没有希望了。我就是没有语言天才。”他们完全忽略了他们已经掌握英语。如果这些学生花费一两年的功夫学习法语，他们非常可能学会流利地说法语，甚至好到足以挣一个 A+ 到家。教师给的评分并不能衡量这个孩子，而只是表明在一个特定的教学模式下这个孩子完成得怎么样。在某种意义上，它也是对教师的评估。

在所有课程中，数学可以教得最好，也可以教得最坏。在数学课中，所有卡片都可摆在桌上：没有什么东西必须来自信念或某某权威人物的判断。一切都是讲道理的。在一位准备充分的教师指导下，学生可以自己进行实验，自己有所发现，并揭示出许多未被告知的基本原理。这些实验不需要高档设备。铅笔和纸，一个计算器，一把尺子，一根绳子，骰子，以及若干个便士就够了。

学习数学，跟学习物理、生物或历史，是完全不同的。当学习原子结构和细胞分解时，学生必须依据无数物理学家和生物学家的断言。至于历史的研究，我们面对的是：