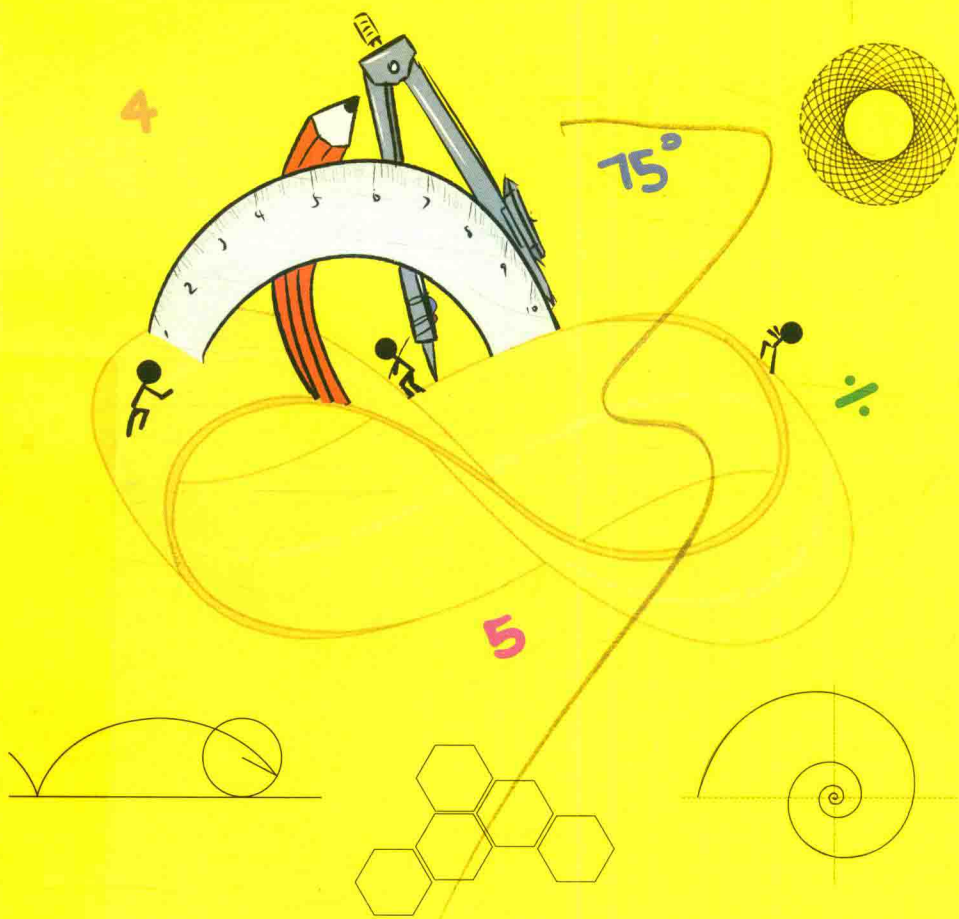


杭州市科协科普专项资助

# 神奇<sup>的</sup>数学(-)

金义明 著

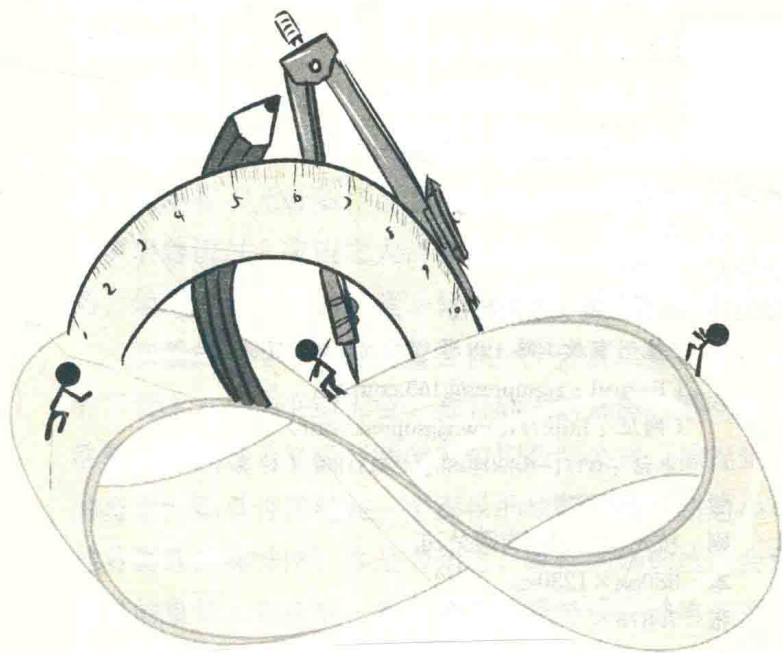


浙江工商大学出版社  
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

杭州市科协科普专项资助

# 神奇<sup>的</sup>数学<sup>45°</sup> (一)

金义明 著



## 图书在版编目(CIP)数据

神奇的数学. 一 / 金义明著. — 杭州: 浙江工商  
大学出版社, 2018. 6

ISBN 978-7-5178-2777-1

I. ①神… II. ①金… III. ①数学—普及读物 IV.  
①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 121051 号

## 神奇的数学 (一)

金义明 著

---

责任编辑 唐红 梁春晓

封面设计 林朦朦

插图 张婷

责任印制 包建辉

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806 (传真)

排 版 庆春籍研室

印 刷 杭州半山印刷有限公司

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 7.875

字 数 183 千

版 印 次 2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

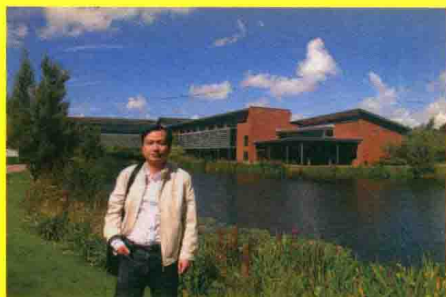
书 号 ISBN 978-7-5178-2777-1

定 价 32.00 元

---

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88904970



**金义明**，男，浙江工商大学杭州商学院数学教研部主任，曾被评为 2006 年浙江工商大学十大教学名师、2010 年浙江工商大学首届“十佳教师”。从事数学教学已 30 余载，积累了丰富的教学经验，对大学和中小学的数学教育有独到的理解。发表论文数十篇，主持省级等各类教改项目数项，出版各类教材和著作 20 余部（套）。

# 前 言

数学的重要性毋庸置疑，但还是有很多人认为数学只是一门考试的科目，不清楚数学究竟有什么用，甚至认为除了简单的算术在生活中有用，那些复杂的数学似乎和我们相距很远，在人类的生活中似乎难以寻觅到它们的芳踪。

其实，我们生活的这个世界，从自然界到人类社会，从科技到艺术，从经济到军事，方方面面，角角落落，数学无时不在、无处不在，总在不经意间起着作用。数学家华罗庚曾说过，宇宙之大，粒子之微，火箭之速，化工之巧，地球之变，生物之谜，日用之繁，无处不用数学。

亲爱的同学，你是否曾经在一个仲夏之夜，站在空旷的田野上，抬头仰望天空，看着满天的繁星，感叹宇宙的浩瀚，但你是否知道，数学家曾用数学公式，捕捉到它们的身影？你是否曾经在一个深秋的早晨，观察路边小草上挂着露珠的蜘蛛网，你是否知道，黏性的蜘蛛丝，会负着水滴的重量，弯曲成一条条精致的悬链线，整整齐齐，晶莹剔透？你也许曾经在一家美术馆，欣赏达·芬奇的名画《抱银貂的女人》，在惊叹大师高超技艺的同时，你是否知道，大师在绘画时苦苦思索的，竟是贵夫人颈上项链的曲线方程是什么？当你看到一幅幅缤纷绚丽的分形图片时，又是否知道，它们竟是用数学公式编出来的？

本丛书从日常生活、自然界、艺术、经济、军事等方面，选取了大量与数学有关的有趣题材，让你在轻松阅读中，受到数学文化的熏陶，开启一扇又一扇的知识大门，激发探索的好奇心和求知欲望，播下一颗颗知识的种子，在你以后的学习生涯中，它们将生根、萌芽、开花、结果，甚至长成参天大树。书中没有繁琐的数学公式，而是一个个生动有趣的小故事，让你在惊讶之后，欲罢不能地去思考，体验思考带来的快乐，在快乐中领略到数学的神奇、数学的美丽、数学的力量……在不知不觉中增进对数学本质的理解，深刻地感受数学、领悟数学。

本书试图通过大量有趣的故事，带领读者从“数学好玩”走向“玩好数学”的境界。有别于其他同类书籍，本书很多故事具有原创性和现代感，读来轻松愉快，不觉晦涩难懂，对青少年有较强的吸引力和感染力。本书将带你走进一个神奇的数学世界，领略数学的无限魅力，遨游数学的海洋。数学王国真是一个奇妙的世界，一些貌似简单的东西总能演绎出意想不到的精彩！如果你是一个有心人，加上爱动脑会想象，你一定会有别人难以领略到的收获。今天，就让我们一起走进这个神奇国度，感受它的无穷魅力吧！

本书是一本数学科普读物，适合小学高年级学生和初中生阅读，也可供其他数学爱好者（包括成人）阅读。

本书在写作过程中参考了大量的数学书籍和文献（书后附有主要的参考文献），谨向这些书籍和文献的作者表示真诚的谢意。另外，本书中所用图片很多是通过互联网找到的，在此谨向这些图片的作者或所有者表示感谢，对

无法一一注明图片来源的作者表示歉意。

感谢浙江工商大学出版社鲍观明社长、郑建副总编辑和唐红编辑，他们为此书的出版做了很多工作，可以说，此书的出版是大家一起努力的成果。

感谢我多年的同事卢俊峰教授，他仔细审阅了全部书稿，提出许多中肯的意见，并为本书做了润色。

最后，特别要感谢我的家人的全力支持，特别是我的妻子，没有她的鼓励和支持，就不会有本书。

由于本书的内容涉及面较广，限于本人的能力，书中疏漏或不足之处在所难免，真诚希望得到广大读者朋友的批评指正，并欢迎大家通过我的电子邮箱 [jym\\_tjxy@126.com](mailto:jym_tjxy@126.com) 与我联系。

金义明

2017年12月于杭州

出品人：鲍观明  
策划编辑：郑建  
责任编辑：唐红 梁春晓  
封面设计：林朦朦  
责任印制：包建辉



## 生活中的数学

知识就是披萨 \ 002

煎饼的学问 \ 005

打水问题 \ 007

小贩的销售策略 \ 009

爬楼梯问题 \ 011

分牛奶问题 \ 014

平均数问题 \ 016

加薪问题 \ 019

揭开身份证号码之谜 \ 022

同生日问题 \ 028

有趣的本福特法则 \ 031

苹果手机与黄金分割 \ 034

A4 纸的由来 \ 038

英国人的数学真的很差? \ 042

股票预报 \ 045

“囚徒困境”与“一报还一报” \ 050

拓展思维解答 \ 058

## 有趣的数学问题

- 无理数的无理数次方 \ 062
- 有理数和无理数之战 \ 064
- 神奇的印度式乘法口诀 \ 070
- 数学黑洞 \ 073
- 指数爆炸 \ 078
- 布丰投针问题 \ 082
- 骑驴卖胡萝卜 \ 085
- 只称一次找出次品球 \ 089
- 等分阴阳图 \ 093
- 有趣的悖论 \ 099
- 拓展思维解答 \ 106

## 故事中的数学原理

- 草船借箭 \ 108
- 韩信点兵的故事 \ 112
- 一条神奇的曲线——摆线 \ 118
- 有趣的悬链线 \ 125
- 看美剧学数学 \ 130
- 《侏罗纪公园》中的数学家 \ 135
- 《盗梦空间》中的数学 \ 140
- 奇怪的旅店——对“无限”的认识 \ 144

# 4

## 游戏中的数学

- 神奇的数学魔术 \ 150
- 用扑克牌算 24 点 \ 157
- 数独游戏 \ 160
- 神奇的幻方 \ 170
- 推理的学问 \ 177
- 起源于游戏的数学 \ 183
- 破解围棋在欧美难以普及的秘密 \ 191
- 拓展思维解答 \ 195

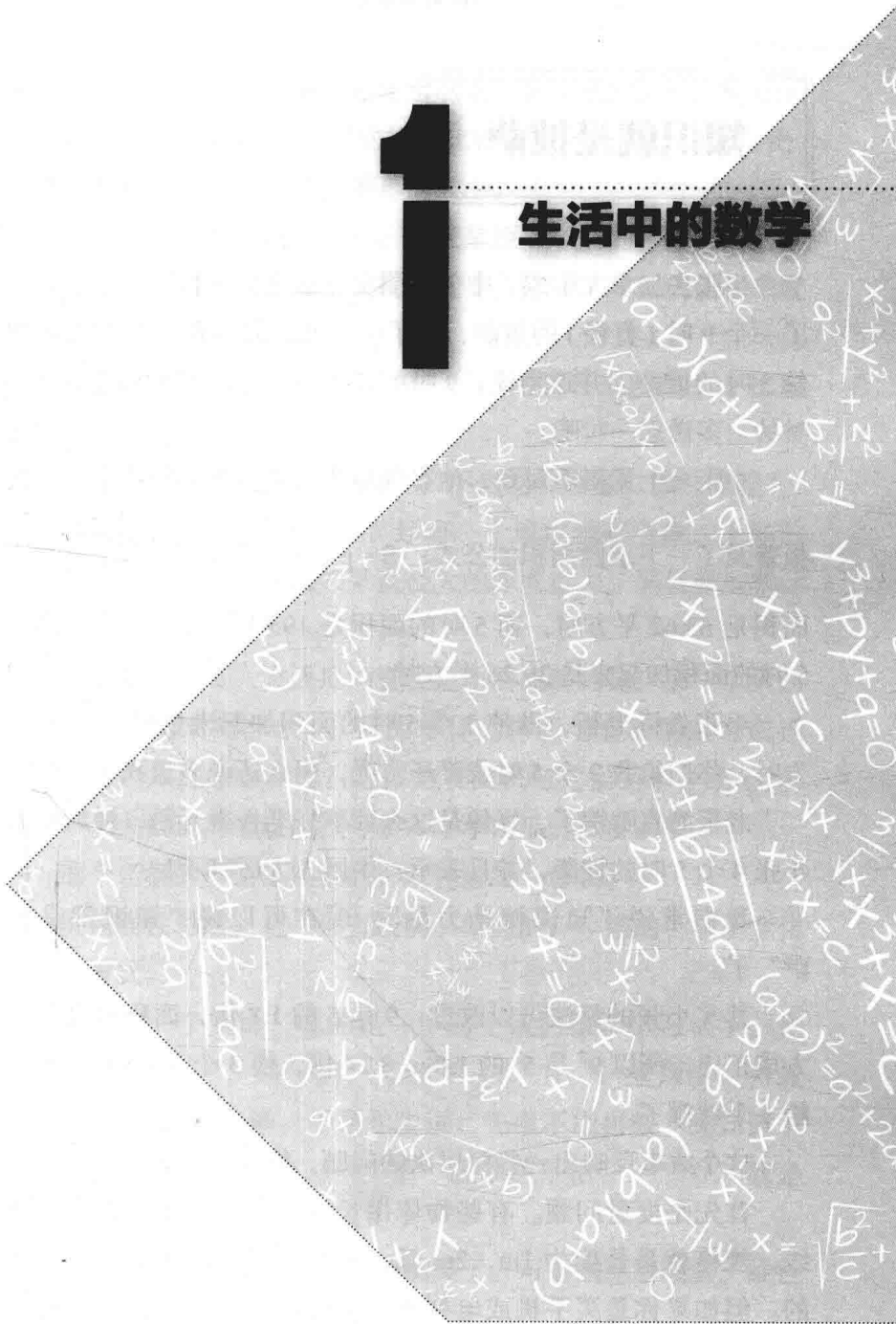
# 5

## 自然中的数学

- 天才建筑师——蜜蜂 \ 202
- 蝉的生存策略 \ 205
- 奇妙的对数螺线 \ 210
- 自然界中的斐波那契数列 \ 215
- 萤火虫为什么会同步闪光 \ 219
- 分形——自然界中的几何 \ 222
- 人体的对数感觉 \ 228
- 用数学捕捉行星 \ 235
- 拓展思维解答 \ 241
- 参考文献 \ 242

# 1

## 生活中的数学



## 知识就是披萨

小张去加拿大旅游，中午和朋友一起在景点餐厅吃披萨，点了一个9吋（直径）的披萨，等了一会儿，服务员客气地端来两份5吋的披萨，并道歉说，9吋的披萨没有了，我们给您两个5吋的，多送您一吋吧。

小张马上觉得不对劲，他客气地让服务员把老板请来，向老板普及了一下求圆面积的公式： $S = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$ 。结果一算，9吋的面积是63.62平方吋，而5吋的面积是19.63平方吋，所以两个5吋的面积加起来是39.26平方吋。

小张告诉老板，即使3个5吋的面积加起来也只有58.9平方吋，你们给我3个5吋我都还亏呢，怎么还说多送我1吋呢？

老板简直听愣了，好像是这么回事！老板很无语，最后给了小张4个5吋的披萨，并且表示：中国人太厉害了！

我们常说“知识就是力量”，现在可以说“知识就是披萨”了。

其实小张的算法可以改进：9是5的1.8倍，面积和直径平方成正比，所以 $9^2$ 是 $5^2$ 的 $1.8^2 = 3.24$ 倍，换3个5吋还是亏了，给4个就赚了。

这个故事反映出一些深层次的问题，值得我们思考。

首先是度量问题。有些物体用长度来度量，比如你去买网线，规格就是长度为1m，2m等，主要是因为物体形状是线状的。但如果你是买手机或电视机，屏幕的大小是怎么来度量的

呢？大家知道，屏幕一般是矩形形状的，最完整的度量应该是长和宽，但由于设计时长和宽的比例比较固定，一般接近黄金比，所以用对角线的长度来度量屏幕的大小。

如果度量一个房间的大小，即使是矩形形状的，因为房间的长和宽比例不固定，用对角线度量就不合适，一般要用面积来度量，既精确，又方便相加。

披萨饼的形状一般是圆形的，所以用直径来度量大小比较方便。

问题是，吃披萨是吃“面积”，不是吃“直径”或“周长”。

其实吃披萨是吃“体积”，还有一个厚度没有考虑，上面的算法都是假定厚度相同，如果直径大的厚度也大，那就要重新计算了。

如果是买西瓜，大西瓜的直径是小西瓜的两倍，那一个大西瓜抵几个小西瓜呢？8个！因为球体的体积与直径的立方成正比。还有，瓜皮怎么算呢？球体的表面积与直径的平方成正比，所以一个大西瓜的瓜皮面积等于4个小西瓜的瓜皮面积。

那个老板的算法是典型的“线性思维”谬误。

所谓线性思维，是一种直线的、单向的、单维的、缺乏变化的思维方式。

从前有一个笑话，说的是一个财主家的孩子学习认字，先生教了一个“一”，是一横，又教了一个“二”，是两横，再教了一个“三”，是三横，于是学生说，先生不用再教，我知道了，一“百”就是一百横，一“千”就是一千横，一“万”就是一万横。

这显然是对线性思维的一种嘲笑了。可是别急着嘲笑，线性思维可能是我们每个人都难免的。



认知心理学研究表明，我们的大脑倾向于简单的直线。很多时候这种思维方式没有什么问题：1个书架可以放50本书，2个书架放100本，3个就可以放150本；1杯咖啡两美元，5杯咖啡10美元，10杯咖啡20美元，15杯咖啡30美元。卖1件商品赚10元，卖10件商品赚100元，卖10000件商品就赚10万元。

“线性”的主要特征就是“可加性”，就是可以做加法。比如，两根长度分别为2米和3米的铜管，接起来就是一根5米的铜管；而把两个披萨饼的直径加起来，就没有什么意义。手机屏幕大小是用对角线度量的，相加也没有意义，而房间是用面积度量的，就可以相加。

所谓非线性思维，则是相互连接的，非平面、立体化、无中心、无边缘的网状结构，类似人的大脑神经和血管组织。人脑很难理解非线性关系。

牛顿是现代科学之父，牛顿三大定律开启了现代科学之门，可是牛顿三大定律其实就是线性思维（万有引力定律非线性），而牛顿的绝对时空观属于线性思维，是人类的常识性时空认知，爱因斯坦的相对论属于非线性时空，人类至今很难理解。

因此，线性思维也不是一无是处，当然我们也需要明了其局限性，一不小心，就可能会犯错误。

即使是吃披萨这样的生活小事，也隐藏着数学学问啊。

## 煎饼的学问

北京公务员考试中有这样一个问题：用一个饼铛烙煎饼，每次饼铛上最多只能同时放两个煎饼，煎熟一个煎饼需要 2 分钟时间，其中每煎熟一面需要 1 分钟。如果需要煎熟 15 个煎饼，问至少需要多少分钟？



张婷 绘



有人这样想，每个煎饼有两面需要煎熟，15个煎饼共计30个面，因此至少需要30分钟才能煎熟，而饼铛每次可以煎两个面，故至少需要15分钟。

再仔细一想，不对啊，前面煎14个饼花费14分钟，这没有问题，但最后一个饼要花费2分钟，总共就要花费16分钟！

但答案确实是15分钟，这又是如何做到的呢？方法如下：

前12个饼两个同时煎，花费12分钟；

最后3个饼记为A、B、C，煎饼顺序为A正、B正，A反、C正，B反、C反，共计3分钟；

合计15分钟完成全部煎熟过程！

以后你有机会去吃烧烤，这个方法也许就能派上用场哦。

数学中有一个分支叫“运筹学”，该学科是应用数学和形式科学的跨领域研究，利用统计学、数学模型和算法等方法，去寻找复杂问题中的最佳或近似最佳的解答。运筹学经常用于解决现实生活中的复杂问题，特别是改善或优化现有系统效率的问题。