

# 数字的秘密生活

【美】乔治·C·斯皮罗 著  
郭婷玮 译

The Secret Life of Numbers  
50 Easy Pieces on How  
Mathematicians Work and Think

最有趣

50个数字故事



上海科技教育出版社

# 数字的秘密生活

最有趣的 50 个数学故事

◎ 乔治·G·斯皮罗 著

◎ 郭婷玮 译



So Easy Pieces on How Mathematics Works

上海科技教育出版社

**The Secret Life Of Numbers**  
**So Easy Pieces On How Mathematicians Work And Think**

By

George G. Szpiro

Copyright © 2006 by George G. Szpiro

Simplified Character Chinese edition copyright © 2017 by

Shanghai Scientific & Technological Education Publishing House

Simplified Character Chinese edition arranged with

New England Publishing Associates

ALL RIGHTS RESERVED

上海科技教育出版社业经 New England Publishing Associates 授权

取得本书中文简体字版权

责任编辑 李 凌

封面设计 杨 静

**数字的秘密生活——最有趣的50个数学故事**

[美]乔治·G·斯皮罗 著

郭婷玮 译

出版发行 上海科技教育出版社有限公司  
(上海市柳州路218号 邮政编码200235)

网 址 [www.ewen.co](http://www.ewen.co)

[www.sste.com](http://www.sste.com)

经 销 各地新华书店

印 刷 常熟文化印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

字 数 142 000

印 张 13

版 次 2017年8月第1版

印 次 2018年3月第2次印刷

书 号 ISBN 978-7-5428-6602-8/O·1047

图 字 09-2011-640号

定 价 28.00元

# 前 言

每当有社会名流在鸡尾酒会上，以背诵几句不知名诗词来炫耀才气时，旁人都会认为他饱读诗书、充满智慧。然而，引述数学公式就没有这种效果，顶多只能招来一些怜悯的眼光，以及“酒会第一号讨厌鬼”的封号。面对鸡尾酒会上点头表示同意的人群，大多数旁观者都会承认自己的数学不好、从来就没好过、将来也不会变好。

这真是让人感到讶异！想象你的律师告诉你他不擅长拼写，你的牙医骄傲地宣布她不会讲外语，财务管理顾问很高兴地承认他老是分不清伏尔泰(Voltaire)和莫里哀(Molière)。你大有理由认为这些人无知，但数学却不是这样，所有人都能接受对于这门学科的无知与短缺。

我已将纠正此种情况视为己任。本书包含了过去3年间，我为瑞士《新苏黎世报》(*Neue Zürcher Zeitung*)以及《新苏黎世报星期日增刊版》(*NZZ am Sonntag*)所写的数学短文。我一如既往希望让读者不仅了解这门学问的重要性，也能欣赏它的美丽与优雅。我也没有忽视时常有点怪里怪气的数学家们的趣闻与生平，在可能的范围之内，尽量让读者了解相关的理论与证明，数学的复杂性不应该被隐藏或夸大。

无论这本数学书或我的数学新闻工作者生涯，都不是依线性演变的。我在苏黎世的瑞士联邦理工学院攻读了数学与物理，之后

换了几个工作,最后成为《新苏黎世报》派驻耶路撒冷的记者。我的工作是在报告中东最新情势,但我最初对数学的热爱却从未降温,当一个有关对称性的会议在海法举办时,为了报道这场聚会,我说服我的编辑派我前往以色列北边的海法,结果这篇文章成为我为这家报社所写过的最佳报道(它几乎和搭乘豪华邮轮沿着多瑙河到达布达佩斯的旅程一样棒,但那是题外话)。自那之后,我就断断续续地撰写以数学为主题的文章。

2002年3月,我得到了一个机会定期地利用我对数学的兴趣。我在《新苏黎世报星期日增刊版》开了一个每月专栏,名叫“乔治·斯皮罗(George Szpiro)的小小乘法表”。我很快就发现,读者的反应比预期要好。记得早期专栏中,有一次我把一位数学家的生日写错了,结果招来将近24封读者信,从语带嘲讽到暴跳如雷都有。一年之后,我有幸获得一份殊荣,瑞士科学院将2003年度媒体奖颁给我的专栏。2005年12月,伦敦皇家学会提名我参加欧盟笛卡儿科学传播奖的决选。

我要感谢在苏黎世的编辑——迈耶—鲁斯特(Kathrin Meier-Rust)、希尔斯坦(Andreas Hirstein)、斯派克(Christian Speicher)与贝迟翁(Stefan Betschon),感谢他们的耐心与知识丰富的编辑成果。感谢在伦敦的姐姐伯克(Eva Burke)勤奋地帮我翻译这些文章,还有华盛顿特区约瑟夫亨利出版社(Joseph Henry Press)的罗宾斯(Jeffrey Robbins),他将我的手稿变为一本我所期望的有趣的书,即使内容是关于一般常人认为比骨头还硬的学科。

乔治·斯皮罗

耶路撒冷,2006年春

# 目录

---

## 1 第一章 历史花絮

3 1 闰年的故事

7 2 世界末日快要到了吗?

10 3 老师们的人间天堂

13 4 天才最多也最麻烦的家族

## 17 第二章 尚未解开的数学猜想

19 5 价值百万美元的猜想

22 6 陷入正名风波的猜想

26 7 亲友众多的猜想

29 8 数学家的名利难题

## 33 第三章 已解开的数学问题

35 9 铺砖工人也想知道的问题

39 10 难解的单纯等式问题

43 11 无穷数列有时尽

46 12 计算机算出来的数学证明?

51 13 庞加莱猜想被解开了吗?

## 55 第四章 性情中人

57 14 天才数学家的悲剧礼赞

61 15 不支薪的教授

- 
- 64 16 火星来的天才
- 69 17 几何学大复活
- 72 18 智慧,并不比天气复杂?
- 78 19 幻想工程部的副总裁
- 83 20 被降级的退休数学教授
- 88 21 永久客座教授的数学大师

## 93 第五章 具体与抽象

- 95 22 魔术师的“结”
- 99 23 怎样绑鞋带最省力?
- 104 24 失之毫厘,差之千里
- 108 25 不愿面对的真相
- 111 26 俄罗斯方块的数学秘密
- 114 27 群、大魔群与小魔群
- 118 28 费马的错误猜想
- 121 29 突变理论大滥用
- 124 30 一点都不简单的简单方程式
- 127 31 不对称的奇迹之美
- 130 32 真正随机的随机数
- 134 33 确认素数工程浩大

## 137 第六章 跨学科集锦

- 139 34 法官判案是否公正?
- 142 35 选举席位分配真能公平吗?
- 148 36 一块钱值多少?
- 151 37 这篇文章是谁写的?
- 156 38 自然界有哪些数学秘密?
- 160 39 改正英文错字
- 163 40 无法计算出长度的围墙
- 166 41 为什么雪花总是六角形?
- 169 42 沙堡什么时候会崩塌?
- 172 43 为什么总是打不到苍蝇?
- 174 44 交易菜鸟活络市场效率
- 177 45 网络服务器的摇尾舞
- 180 46 谁扰乱股市?
- 182 47 量子计算机决定数据加密成败
- 186 48 股市致胜再简单不过?
- 189 49 侮辱使人不理性?
- 192 50 《圣经》密码



## 第一章

---

# 历史花絮

有趣的数学故事：

- ◎为什么会有闰年？原来是一年的长度多了点！
- ◎信不信由你，牛顿曾经算出世界末日是哪一天！
- ◎如果要想找一个老师的天堂，那肯定是苏黎世！
- ◎你知道谁是历史上最著名的数学天才家族？





## 1 闰年的故事

◆ 摘要:现在每年精确的平均长度是365.2425天。不过,你可知道,这又稍稍太长了一点?

2004年初,这个世界发生了每个世纪只会出现4次的现象:2月出现5个星期天。这种事要经过7次闰年才会遇到一次,也就是说,每28年发生一次。前一次是在1976年,而下一次则要等到2032年。

人们发现闰年总有不少奇异特征,例如天文学家早就观察到,两个春分之间的间隔时间是365天5小时48分又46秒,即365.242 199天,相当接近365.25天,这算是个还不错的近似值。

1世纪中期,古罗马的恺撒大帝(Julius Caesar, 公元前100—公元前44)引进了此后以他的名字命名的历法:每年有365天,每隔三年之后接一个闰年,闰年会比其他年份多一天。因此,之后的1500年间,每年的平均长度为365.25天。

但是在16世纪末,天主教人士再也无法忍受每年高达11分又14秒的误差,而且梵蒂冈的顾问算出,在1000年内,累积的年度误差会高达整整8天。因此,他们认为再这样下去,12 000年后的圣诞

节会出现在秋天,复活节则要在1月庆祝,所以从长远来看,教廷无法接受这种误差。

罗马教皇格里高利十三世(Pope Gregory XIII, 1502—1585)经过长久的思考之后,终于得到一个结论:恺撒大帝所订出的年(Julian year,通称儒略年)显然太长了。

为了弥补这个误差,教皇决定调整历法,并跳过几个闰年:删除第25个闰年时原本由恺撒加上上去的那一天。<sup>①</sup>因此,每个世纪的最后一年(也就是可以被100除尽的那年),其2月只有28天(尽管它本来应该是个闰年)。这个删除了2月最后一天的年份,被重新命名为世纪平年(loop leap year)<sup>②</sup>。于是每个世纪就会有75个有365天的平年,24个有366天的闰年,还有一个365天的世纪平年,所以平均一年的长度是365.24天。

不过,这样的一年还是短了一点,虽然微乎其微,但就是短那么一点。要求更进一步调整的呼声于是出现了,教皇和他的顾问因此又开始绞尽脑汁,得出了另一个结论:在每4个世纪平年里再多插进一天。如此一来,循环总算大功告成,而能够被400除尽的年度就是世纪闰年(loop loop leap year)<sup>③</sup>。因为在当时,1600年即将来临,所以1600年便被称为第一个世纪闰年,而下一个则是公元2000年。

因此,现在每年精确的平均长度是365.2425天(3个世纪年平均长度为365.24天,一个世纪的年平均长度为365.25天)。不过,你可知道,这又稍稍太长了一点?

---

① 1582年,格里高利十三世根据意大利医生利尤斯(Aloysius Lilius)提出的方案,对儒略历作了修正,即为我们现在使用的公历,也称为格里历(Gregorian calendar)。——译者

② 英文中 loop 有砍、删除之意,loop leap year 即砍掉的闰年。——译者

③ loop 意为循环、绕圈。——译者

但教皇格里高利十三世已经受够了，没有再修正或调整的计算，甚至连善于长期规划的教会也不打算更进一步地……吹毛求疵。事实上，每年26秒的误差，即使每过3322年，累积起来也不到一天。

好了，我们现在已经处理完历法中的未来误差，不过恺撒大帝颁布其历法后的1500年间，累积的误差又该如何处理呢？幸好教皇格里高利十三世的智慧巧妙地解决了这个问题：他直接在1582年中删除10天。这项壮举对罗马教廷还有额外益处：这是个向全世界统治者展示权威的机会，让他们知道谁才是老大。所以1582年10月4日（星期四）的隔天，大多数天主教国家就直接跳到10月15日（星期五）。

但是非天主教国家完全没有遵守教皇命令的意愿。例如，英国及其殖民地（包括美国）直到1752年才从日历中拿掉了11天；俄国直到“十月革命”后才删除多余的日子，因此必须删掉13天才够，后续所产生的复杂结果是，俄国的“十月革命”<sup>①</sup>实际上是发生在1917年11月。

没有人知道这样是否就能尽善尽美，或是将来要如何收场。即使自从教皇格里高利十三世调整历法后一切运转顺利，400年后还是出现了崩盘的威胁。

科技大幅进步，现在的原子钟在测量时间的精确度上可以达到 $10^{-14}$ ，这相当于每300万年的误差不超过1秒。由于出现了这种测量精确度，使得每年多余的26秒变得难以忍受，因此，笔者想提出一项更进一步的调整：每8个世纪闰年就删除一天。

---

<sup>①</sup> 俄国的十月革命发生于1917年11月6日，并于次日（11月7日）推翻了沙皇的统治。——译者

如此,每过3200年,2月将再度只有28天,而这也是调整回合中的最后一步,我们称该特殊年为双重世纪平年(lap loop lop leap year)<sup>①</sup>。经过微调,平均一年的长度是365.242 188天。依据煞费苦心的计算结果,第一个双重世纪平年将会在4400年来临,所以我们还有很长的时间来深思熟虑。平均年长度虽然还是少了1秒,但要花86400年,误差的累积才会达到一天。这种细微的差异,即使是最严苛的数学家及教会人士也都可以大步走(lope)……呃,我的意思是说,忍受(cope)。

---

① lap 意为围绕、重叠。——译者

## 2 世界末日快要到了吗？

◆ 摘要：牛顿预测世界末日应该在1867年出现；不过，我们可以肯定，那一年世界没有毁灭。不过他还说，从现在起大约再过半个世纪，这个世界就会结束。

我们都知道牛顿(Isaac Newton)是17、18世纪最杰出的科学家与数学家，他被称为物理学之父，也是万有引力定律的发现者。但他真的如同我们所想象的，是个理性的思想家吗？差得远了！事实显示，牛顿也是个致力于《圣经》研读的基本教义派，他曾写过超过100万字的《圣经》相关文章。

牛顿的目的在于阐释万事万物都有上帝的神秘旨意。依据这位伟大科学家的说法，这些信息都藏在《圣经》之中，而牛顿尤其想找出世界末日会在何时降临的秘密。他坚信基督将会重回人世，并且在地球上建立一个千年神国，而他，牛顿，将以圣徒之一的身份统治世界。不过，牛顿将数千页关乎宗教思想与计算的文件隐藏了大约半世纪之久。

300年后，也就是2002年末，加拿大哈利法克斯国王学院的科

学史专家斯诺贝伦(Stephen Snobelen),从一大堆手稿中发现了一份重要文件。而且这堆手稿已经在朴次茅斯公爵(Duke of Portsmouth)的家中存放了超过200年。不过在1936年之前,一般大众都无缘目睹,直到那年它们出现在苏富比拍卖会。

该批收藏被犹太学者及收藏家耶胡达(Abraham Yehuda)购入,他是伊拉克闪语<sup>①</sup>教授。临终前,他将这批收藏留给以色列国立犹太图书馆,从此它们就在耶路撒冷的希伯来大学的档案柜中蒙尘。

当斯诺贝伦看到这些手稿时,刚好瞄到一张纸,在这张纸上,牛顿已经算出了《新约·启示录》上所说的世界末日年份,即2060年。牛顿依据精确的计算过程得出了这一结果。读完《旧约·但以理书》第7章第25节<sup>②</sup>及《新约·启示录》后,这位物理学家得到一个结论:3年半代表一个关键的时段。数学家为了方便,以一年360天为基数,所以3年半就代表1260天,用年取代日后,这位卓越的《圣经》研究者很容易就归纳出,世界会在特定起始日的1260年后结束。

所以,现在的问题变成是:起始日是哪一天?

牛顿有几个日子可以选择,那些都与他极端厌恶的天主教教义有关。牛顿代表性传记作者韦斯特福尔(Richard Westfall, 1924—1996)指出,牛顿挑选607年作为关键日期,是因为那一年福卡斯大帝(Emperor Phocas)赠予伯尼法提乌斯三世(Bonifatius III)“所有基督教徒的教宗”(Pope Over All Christians)头衔,这项法令等于是将

---

① 古时美索不达米亚、叙利亚、巴勒斯坦和阿拉伯地区民族的日常用语。——译者

② 此节经文为“他必向至高者说夸大的话,必折磨至高者的圣民,必想改变节气和律法。圣民必交付他手一载、二载、半载”。——译者

罗马提升为“教会之首”(caput omnium ecclesiarum)。果然值得作为世界末日的起算点！

因为 $607+1260=1867$ ，所以牛顿预测世界末日应该在1867年发生；不过，我们可以肯定，那一年世界没有毁灭。

牛顿已经为这个问题准备好退路。那位加拿大教授在耶路撒冷进行研究时，还碰到了公元800年这个年份。该年在历史上也是关键性的一年，因为圣诞节那天，教皇莱奥三世(Pope Leo III)在罗马圣彼得大教堂为查理曼大帝(Charlemagne)加冕，正式为神圣罗马帝国揭开序幕。800年加上1260年就等于2060年。从现在起，大约再过半个世纪，这个世界就会结束。证明完毕！

如果某些读者读到最后这几行，开始觉得有点不安，不妨先放轻松喘口气，因为牛顿还有另一个退路。依据这位卓越物理学家更深入的计算，世界末日还可能再延后，最晚要到2370年才会来临。