



数字的秘密生活

The Secret Life of Numbers

50 Easy Pieces on How Mathematicians Work and Think

最有趣的

50个数学故事

乔治·G·斯皮罗 著

郭婷玮 译

50个迷人的数学故事

生活中处处可见的跨学科趣味数学



数字的秘密生活

最有趣的50个数学故事

◎ 乔治·G·斯皮罗 (George G. Szpiro) 著

◎ 郭婷玮 译

The Secret Life of Numbers

So Easy Pieces on How Mathematicians Work Think

上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字的秘密生活:最有趣的 50 个数学故事/(英)斯皮罗著;郭婷玮译. —上海:上海科技教育出版社,2013.1

(大开眼界的数学)

书名原文:the Secret Life of Numbers

ISBN 978 - 7 - 5428 - 5521 - 3

I. ①数… II. ①斯… ②郭… III. ①数字—普及读物 IV. ①01 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 203749 号

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,我为瑞士报纸《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,都不是依线性模式演变的。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)。自此之后,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

001~269

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，古罗马的凯撒大帝（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:凯撒大帝所订出的年(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个闰年时原本由凯撒加上上去的那一天。^①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)。^②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)。^③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,对儒略历做了修正,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打算，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，不过凯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；俄国直到大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”^①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一秒。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。

① 俄国的十月革命发生于1917年11月6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)^①。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一秒,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^①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《圣经·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《圣经·旧约·但以理书》第7章第25节^②及《圣经·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

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,必想改变节期和律法。圣民必交付他手一载、二载、半载”。——译者

“基督教徒的教宗”(Pope Over All Christians)头衔,这项法令等于是将罗马提升为“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。