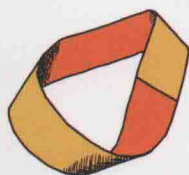


脑洞大开的数学



从零到无穷大

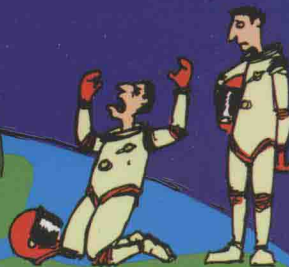
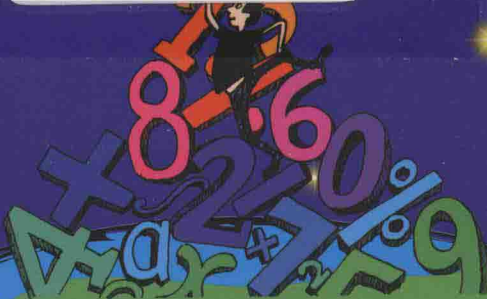
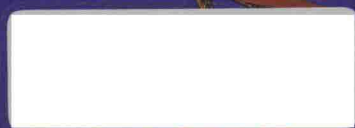
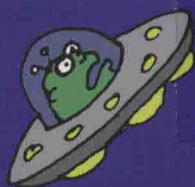
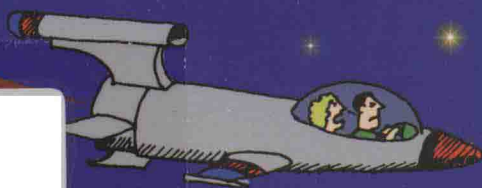


From Zero To Infinity (And Beyond)

Cool Maths Stuff You Need To Know

让你不out的炫酷数学知识

【美】麦克·戈德史密斯 著
【美】安德鲁·平德 图
张晓红 译



上海科技教育出版社

脑洞大开的数学



从零到无穷大

From Zero To Infinity (And Beyond)

Cool Maths Stuff You Need To Know

让你不out的炫酷数学知识



【美】麦克·戈德史密斯 著
【美】安德鲁·平德 图
张晓红 译



上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

从零到无穷大: 让你不out的炫酷数学知识/(英)戈德史密斯著; 张晓红译. —上海: 上海科技教育出版社, 2016.1

(脑洞大开的数学系列)

书名原文: Prom Zero to Infinity (and Beyond)

ISBN 978-7-5428-6336-2

I. ①从… II. ①戈… ②张… III. ①数学—普及读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第313077号

责任编辑 赵亚楠 侯慧菊

装帧设计 符 劼

“脑洞大开的数学”系列

从零到无穷大——让你不out的炫酷数学知识

[英] 迈克·戈德史密斯 著 安德鲁·平德 图
张晓红 译

出 版 上海世纪出版股份有限公司
上海科技教育出版社
(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

发 行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

网 址 www.ewen.co
www.sste.com

经 销 各地新华书店

印 刷 启东市人民印刷有限公司

开 本 720×1000 mm 1/16

印 张 8

版 次 2016年1月第1版

印 次 2016年1月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5428-6336-2/O·989

图 字 09-2015-003号

定 价 25.00元

目录

走进数的世界..... 1

01 俏皮的数

远古时代的数.....	3
一无所有.....	6
怎样和计算机对话.....	7
有趣的运算.....	9
数的名字.....	11
不可分解的数.....	12
自然界中的数.....	13
要命的数.....	15
平分.....	19
钱, 钱, 钱.....	22
一个接一个.....	24
让巨大简单化.....	27
无穷大.....	28
延伸阅读.....	29

02 惊人的几何图形

形形色色的图形..... 31

了不得的三角形	34
面积	37
进入三维世界	39
内部空间	43
完美的对称	47
数学结构	48
数学中的艺术	49
用数来表示音乐	50
度数问题	52
按比例调节高度	53
延伸阅读	55

03 有趣的测量

测量的始祖	57
奇妙的计量单位	59
精确度和准确性	62
估算	63
愚弄自己	66
运动的准确表达方式	67
千万别眨眼睛	70
用钟来计时	71
时间都去哪儿了?	74
从A到B	76
精确标出地点	79
延伸阅读	81

04 戏剧性的数据

牛气的统计图	83
平均数	88
分类	90
维恩先生的数字圈套	91
一块分得很好的饼	93
接下来会发生什么?	94
延伸阅读	97

05 高超的数学

最高机密!	99
完破英尼格玛密码	102
x 因数	103
好样的, 福尔摩斯	105
数学机器	107
证明它	111
循环论证	112
延伸阅读	113

06 数学天才

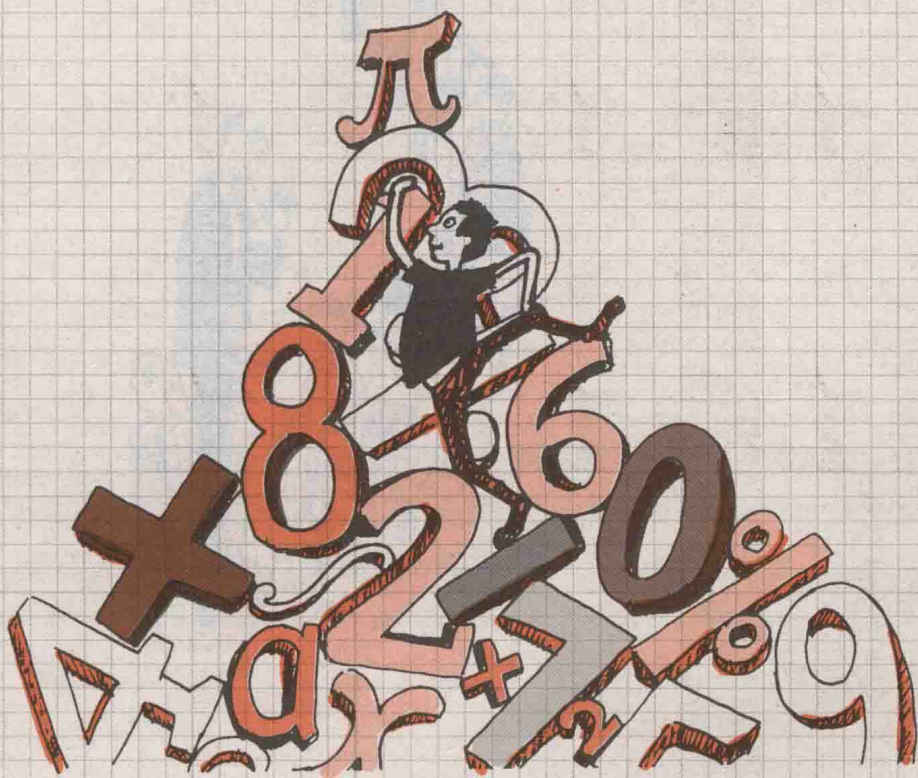
一些数的魔术	115
小窍门	118
延伸阅读	122

走进数的世界

分数让你很有挫败感吗？数让你要疯掉了吗？不要害怕，这本书会给你一个旋风之旅，带你穿行在迷人的数学世界里，直到你为百分数痴狂而把小数奉为神圣。

这本书也不单单是讲数学的一些细节性内容，它的有些章节还告诉我们数学如何影响到方方面面：从动物的行为方式，到你所欣赏音乐的方式。历史上很多伟大的思想家都热爱数学，并通过数学发明了一些很酷的东西，或者发现了很多新东西。

这本书无论是会在你写家庭作业时帮到你，还是会教你一些让你在朋友面前出风头的新东西，它保证也会把你变成一名数学爱好者！





01

俏皮的数

远古时代的数

在发明计算器和计算机之前很久远的时候，人们通过在木棍子或者骨头上刻线条来记录他们计过数的事物。这类计数行为的已知最早的一个例子是在南非的一个山洞里发现的。那是一根狒狒的骨头，上面刻了29根线条。测试结果表明，这些刻痕是35 000年以前的。

嘿！看到了！

注意看啊，
他手里的骨头快
用完了！



这些线条，或者说刻痕，可能是用于对任意事物计数的，从动物到人，或者逝去的日子。

起初，唯一使用的数字符号是“|”，其实就是在骨头上刻的直线。所以如果人们想数到1000，他们就得找到一大堆犄犄骨头来刻上1000个“|”。

今天，我们有10个数码或者说数字0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。这些数码组成了人们所称的“十进制”（decimal system）——decimal这个词来源于拉丁文decimus意思是“十”。

这个十进制对人类来说是一个非常合乎逻辑的计数方法，因为大多数人是从小数他们的10根手指头开始知道数的。其实在英文里，“数码”（digit）这个单词也有“手指”的意思。古代的人们也和你我一样，很可能是通过掰手指开始学习计数的。

古埃及人的计数方法

已知最早的以 10 为基数的计数系统是古埃及人在 5000 多年前使用的。埃及人用一组线段来表示数 1 到 9。它们看起来就像这样：



他们用一个新的符号 \cap 来代表 10，更大的数就用 \cap 和 \cap 一起来表示。所以 22 就写成： $\cap\cap\cap\cap$ 。他们用 C 表示 100，用 K 表示 1000，用 M 表示 1 000 000。

一百万对于古埃及人来说是非常巨大的，所以它也表示“任意巨大的数”这个意思。

一直使用的数字

古罗马人也用十进制数。他们用字母来表示数。例如，I(1)，V(5)，X(10)，L(50) 和 C(100)。后来又添进了 D(500) 和 M(1000)。

为了表示一个数，古罗马人把这些字母排在一起，并根据排序对它们做加法或减法。例如：如果 I 被放在一个代表较大数的字母前面，就表示“减少 1”。IX 就代表 9，即“比十少一”。符号 CL 被用来表示 150——即 100 加上 50。所以将字母 CCLVII 加在一起就代表 257。

你现在仍可以在一些钟表上或者在一些电视节目的结尾处看到罗马数字（后者表示节目的制作日期）。



一无所有

朝前走，可以看到——这里“一无所有”。



人们使用计数系统几个世纪后，意识到漏掉了一样东西——零！虽然一个叫托勒密的古希腊人曾试验性地用过零，但是一直到9世纪末，零才开始被常规性地使用。

算我一个

如果没有零，就没有办法讲出（比方说）166、1066 和 166 000 的区别。对于秒表、尺子和温度计等所有计量工具来说，从零开始也最方便。

为了能讲出这种区别，一个新的计数系统“位值记法”应运而生——它使用了数的“位值”。这个计数系统把一个数分成一系列一系列的，从最右边的“个位”开始，往左为“十位”，再“百位”、“千位”等等。例如，对于数 3975，你可以很简单地看出它有 3 个 1000，9 个 100，7 个 10 和 5 个 1。

在这个计数系统中，你数到 9 以后，你就在十位上放上 1，在个位上复原到 0 重新计数。数到 19 后，原来十位上的 1 就变成 2，个位又从 0 开始。如此往复一直数到 99。然后在百位上放 1，十位和个位上都回到零重新开始。

怎样和计算机对话

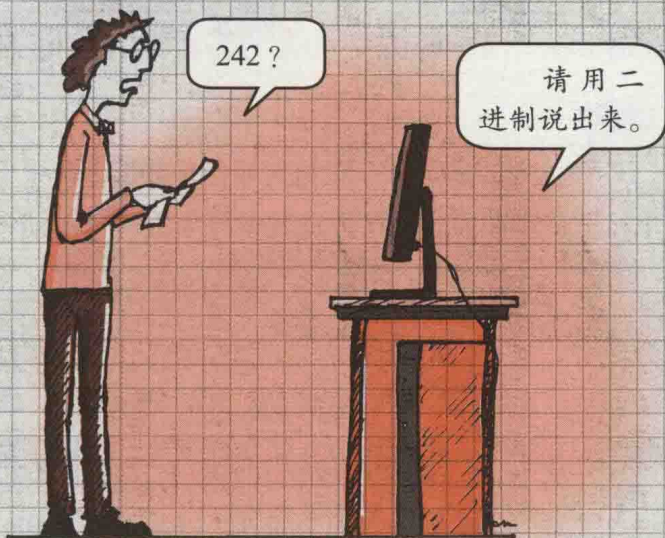
我们称十进制以 10 为基数。其实还存在其他基数。最简单的就是以 2 为基数，也叫“二进制”。它只使用 1 和 0 两个数码。

在二进制中，我们通常把 0、1、2、3、4、5、6、7 写成 0、1、10、11、100、101、110、111 等，它们代表同样的数。这是因为二进制数和以 10 为基数的计数系统中一样，也可以被认为分成一列一列的。只是二进制数每一列的值从右到左每次成倍增加，而不是像在十进制中那样从右边的个位开始每次十倍十倍地增加到十位、百位、千位。在二进制中，从右边开始，第一列代表 1，紧接着的左边一列代表 2，然后是 4，8，16 等等。例如，数 17 就被写成 10 001，意思就是：“一个 16，零个 8，零个 4，零个 2 和一个 1”：

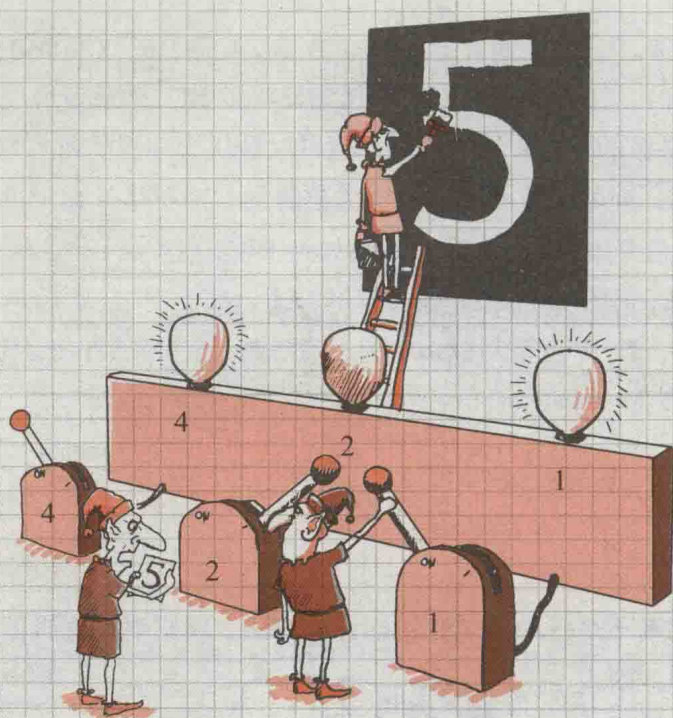
16	8	4	2	1
1	0	0	0	1

这看起来不是一种特别有用的计数方法，但它对计算机的计算来说却是完美的。因为每一台计算机里充满了微小的电子开关，每一个开关只有开着或关上两种状态。

对于计算机来说，开关开着代表 1，而开关关上代表 0。



计算机里的一套开关可以储存一个二进制数。例如，数5会像下图那样被储存起来——当然喽，得假设计算机里藏着一些小精灵：



计算机用二进制来存储和处理各种数据，其中不仅仅是数。在计算机中，从字母和声音到图片还有数等等所有东西都可以被转换成二进制编码。

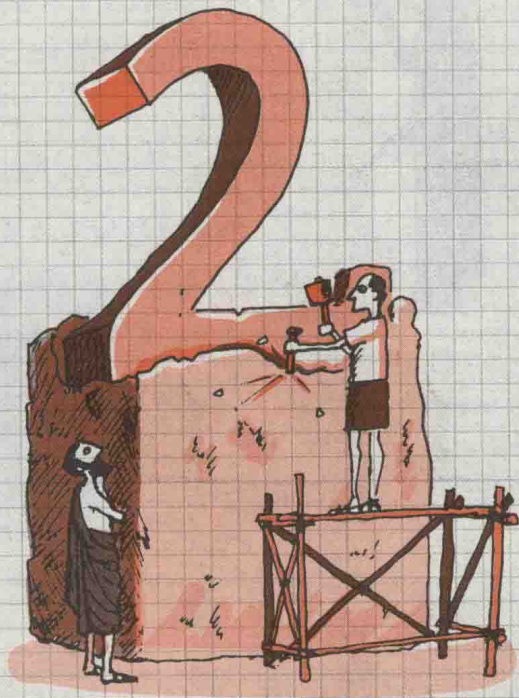
你知道吗？

在计算中，除了使用基数10和基数2，还使用很多其他基数，如基数8，即“八进制”，以及基数64。另外还有基数16，即“十六进制”，它被用来指称计算机存储器系统内的存储区域。它使用数码0、1、2、3、4、5、6、7、8、9和字母A、B、C、D、E、F。

有趣的运算

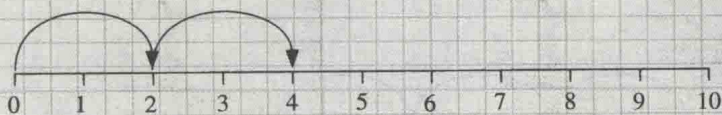
当你计数、做加法或者做减法时，你就是在执行一种“运算”。当然喽，不是医生所做的那种手术*，而是数学家们所做的那种算术。

“算术”这个单词来自古希腊语，意思就是“数的艺术”。它被用于加、减、乘、除，这些被称为四则运算。



排 好 队!

数轴是一个用来思考数和运算的好途径。如下图所示，用数轴来计算加法 $2 + 2$ 。所得的答案 4，称为和。

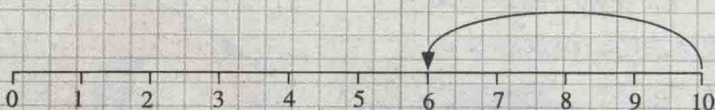


减法也一样简单。计算 $10 - 4$ 时，就是在数轴上先找到第一个数 10，然后倒数回去 4 个间隔。



* 英语中的单词 operation 既有“运算”的意思，也有“手术”的意思。——译者

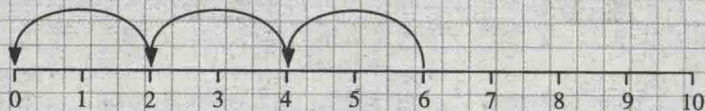
得到的答案就是6，称为这两个数的差。瞧，下面就是6：



乘法就是加法的重复计算。例如：使用数轴计算 3×4 时，就是从0开始数，数到第一个因数，再接下去一次一次地重复数，数的次数就是第二个因数。所得答案在乘法中就被称为积。这里可以看出积就是12。



除法就是减法的重复计算。如下图所示计算 $6 \div 3$ 时，先在数轴上标记出从零到被称为“被除数”的第一个数之间的部分，然后把它平均分成 n 小段， n 就是第二个数“除数”。每一小段的长度就是“商”。这个例子的答案是2。



在加法和乘法中计算顺序可以随便，不会影响结果。 $2 + 3$ 和 $3 + 2$ 一样。但是要记住，对减法和除法就不一样了。例如 $7 - 2$ 和 $2 - 7$ 不一样的，同样道理， $12 \div 3$ 和 $3 \div 12$ 也不一样。

数的名字

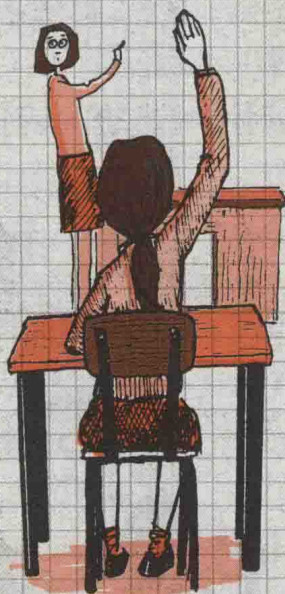
你已经注意到了吧，数被冠以很多令人印象深刻又冠冕堂皇的名字。如果你告诉数学老师你知道“整数”也知道“无理数”，他应该会很开心。请接着往下读，你会发现数的更多名字。

整数啊，你什么意思？

到现在为止，这本书里所涉及到的都是整数——从0开始，以及数轴上1、2、3等。整数，还包括数轴上位于零左边的“负”整数。数轴上零右边的数称为正数。

数的形状

你大概已经听说过“平方数”了吧？所谓“平方数”就是那些可以被写成相同两个数相乘的数，譬如说4，就是 2×2 ，还有9，就是 3×3 。你知道还有叫“三角形”数吗？就是3、6、10等等这样的一系列数（参见第15页）。



无理数

“有理数”就是可以通过把一个整数被另外一个整数除而得到的数， $\frac{1}{2}$ 、8、 $4\frac{2}{3}$ 可以相应写成 $1 \div 2$ 、 $64 \div 8$ 、 $14 \div 3$ ，也就是说它们都是有理数。“无理数”呢，就不能像这样写成相应的除法算式，例如2的平方根 $\sqrt{2}$ （参考第17页），以及 $\sqrt{47}$ 。

*平方根是指这样一个数，它乘以其本身结果等于某个指定的数。例如：4就是16的平方根，因为 $4 \times 4 = 16$ 。