

Numbers

How Counting Changed the World

奇妙数学史

数字与生活

[英] 汤姆·杰克逊 (Tom Jackson) 著

张诚 梁超 译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

科学素养提升工程
科普精品系列

Handbook

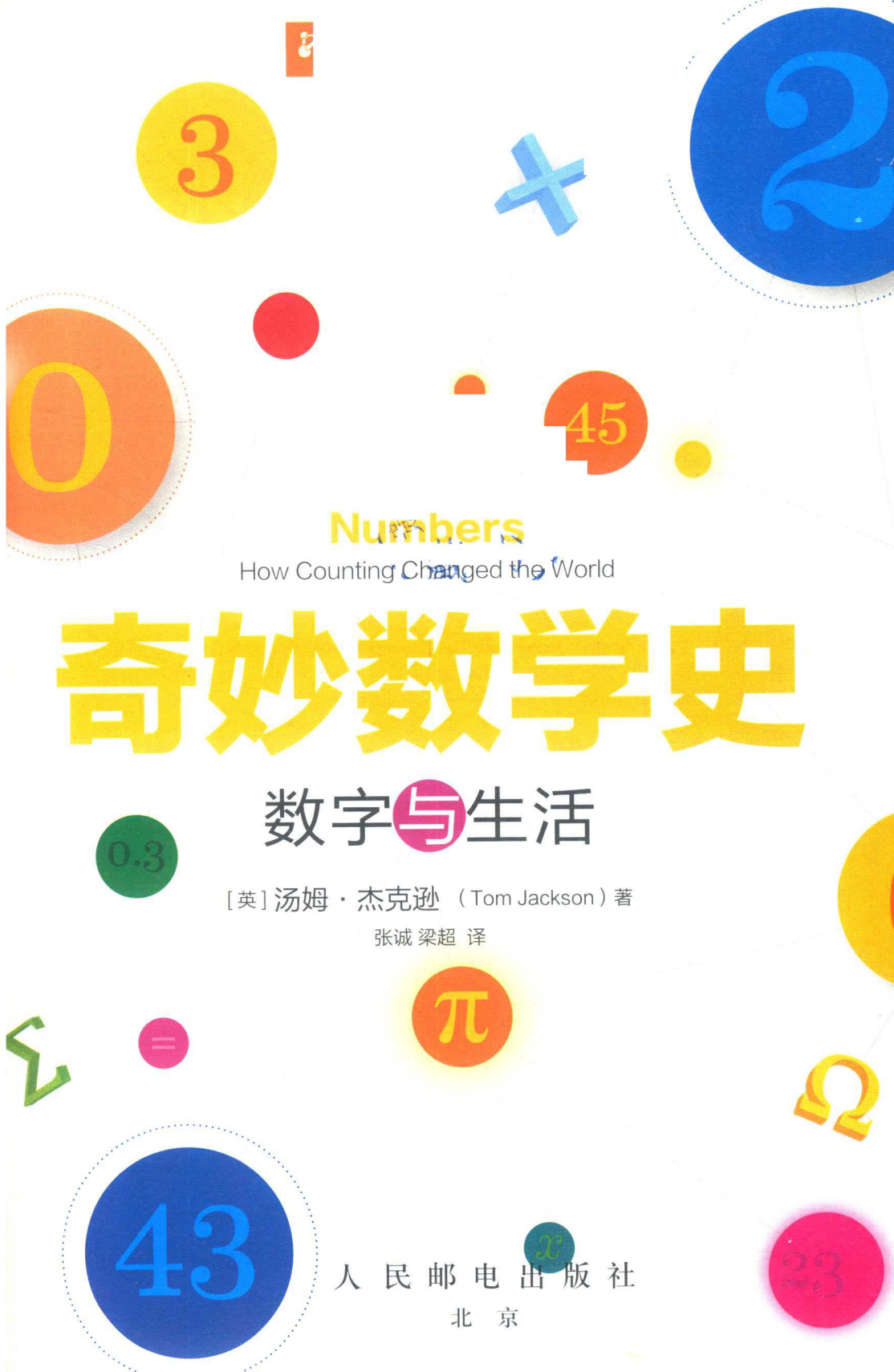
Handbook of Mathematics

奇妙数学史

数学与生活

陈维明、陈维良、陈维良、陈维良
陈维明、陈维良、陈维良、陈维良

科学出版社
www.sciencepress.com



Numbers

How Counting Changed the World

奇妙数学史

数字与生活

[英] 汤姆·杰克逊 (Tom Jackson) 著

张诚 梁超 译

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

奇妙数学史. 数字与生活 / (英) 汤姆·杰克逊
(Tom Jackson) 著; 张诚, 梁超译. -- 北京: 人民邮
电出版社, 2018.6

(科学新悦读文从)

ISBN 978-7-115-47994-5

I. ①奇… II. ①汤… ②张… ③梁… III. ①数学史
—普及读物 IV. ①011-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第048424号

版 权 声 明

Originally published in English under the titles: *Numbers: How Counting Changed the World*
by Tom Jackson

© Shelter Harbor Press Ltd, New York, USA, 2017

本书中文简体字版由 Shelter Harbor Press Ltd 授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者
书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。
版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [英] 汤姆·杰克逊 (Tom Jackson)
 - 译 张 诚 梁 超
 - 责任编辑 韦 毅
 - 责任印制 陈 桦
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690 × 970 1/16
 - 印张: 11.25 2018 年 6 月第 1 版
 - 字数: 172 千字 2018 年 6 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2016-9214 号
-

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

引 言

6



素 数

58

(寻找构成数的元素)



数字的发明

10

(数字从何而来)

 π

68

(圆中之数)



数字系统

16

(数字的各种书写方式)



乘 方

76

(使用数学的威力)

 $\frac{5}{8}$

分 数

26

(整数的分割)



斐波那契数列

80

(一个著名的数列)



零

30

(数学上最伟大的发现)



复 数

86

(数之虚化)



勾股定理和勾股数

36

(数学与自然世界)



十进制小数

92

(一种新的分数)



黄金比例

44

(数学之美)



对 数

98

(用加法做乘法)



幻 方

54

(谜题之解)



数学运算符号

104

(+ 和其他符号的故事)



向量和矩阵

(用格子做另类数学)

108



集合论

(小小想法, 几乎毁灭数学)

160



计算器

(做数学的机器)

114



10 的古戈尔次方:

古戈尔普勒克斯

(大数字, 大名字)

168



度量与单位

(度量的历史)

122



信息论

(数字智能化机器)

172



二进制与其他进制

(用两个数计数之道)

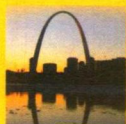
130



梅森素数

(寻找大素数)

176



数 e

(自然中发现的奇妙的数)

138

术语解释

180



取模运算

(数的比较)

142



超越数

(无头无尾)

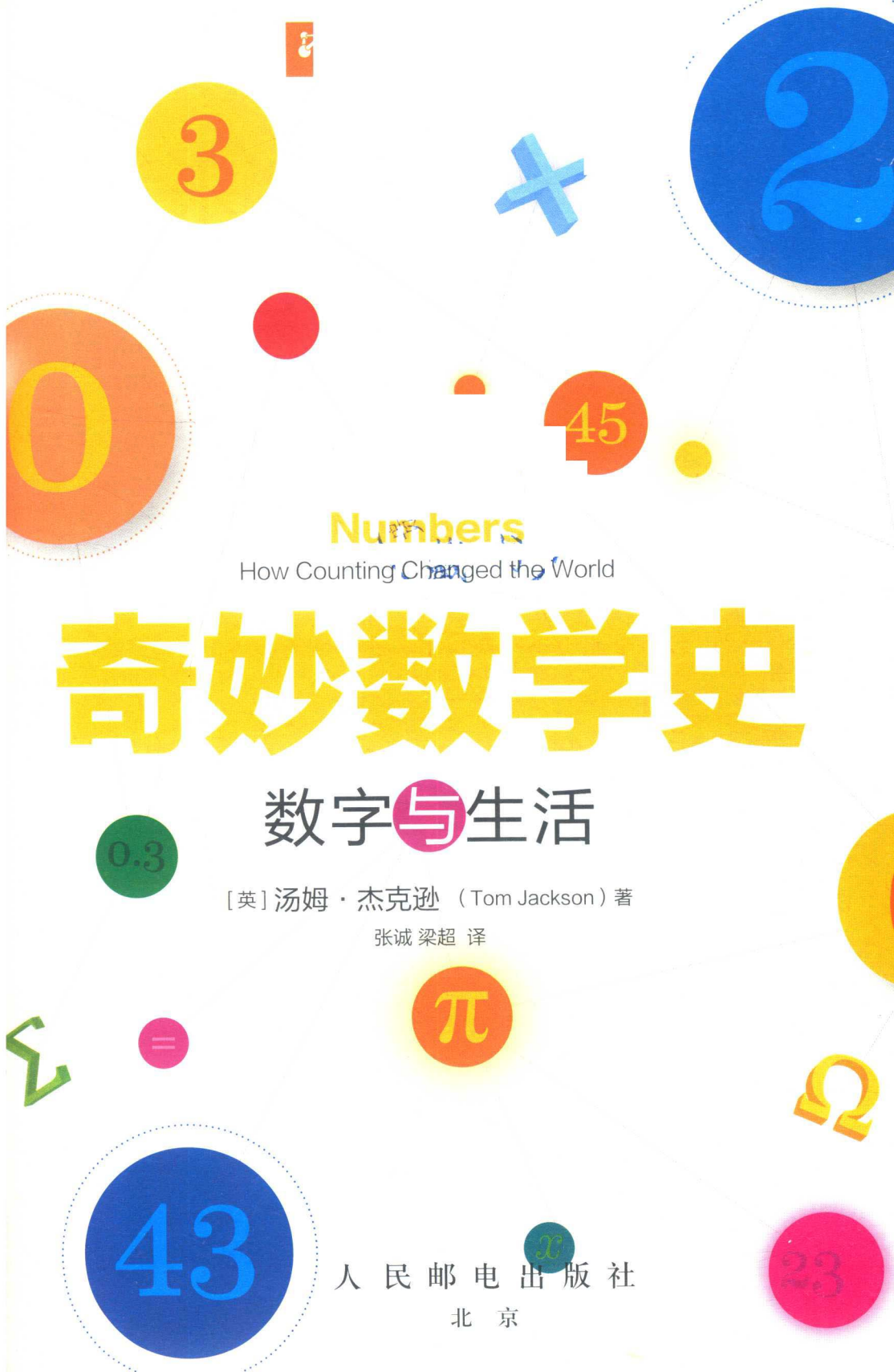
148



无穷大

(有些无穷比别的无穷更无穷)

152



Numbers

How Counting Changed the World

奇妙数学史

数字与生活

[英] 汤姆·杰克逊 (Tom Jackson) 著

张诚 梁超 译

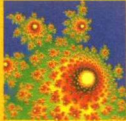
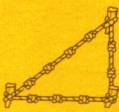
人民邮电出版社
北京

图片来源

Pg 4~5: 图片均从正文中来; **Alamy**: H. Armstrong Roberts/Classic Stock 164, E.P.A 129, Adam Eastland 83, Interfoto 100bl, 158, Keystone Pictures USA 174, Pictorial Press Ltd 117, 149, Zev Radovan/Bible Land Pictures 36, Schutze/Rodemann/Bildarchiv Monheim GmbH 51, Mireille Vautier 13; **Archive网站**: 79, 105, 135, 154tl; **Mary Evans Picture library**: 23b, 58, 87bl, 127, 128b, 138, 166; **Roy Williams**: 31, 35br, 68; **Royal Belgium Institute of Natural Sciences, Brussels**: 12; **Shutterstock**: Adisa 160, Aepsilan 148, Annavee 94, B & T Media Group Inc 30, Sean Bear 146, Anthong Berenji 10c, Dan Breckwoldt 70, Conrado 103, Graeme Dawer 102, Everett Historical 153, 177cl, Jurgen Faelchle 144, GOleg Golovnev 165, Grynold 159, Hxdbzxy 92, Irabel8 155br, Irina K 99cl, Georgios Kollidas 163, 177bc, 177br, Wong Yu Liang 143, George JMC Little 121t, Lobintz 113, Marzolino 177bl, Marria Menestrina 128t, Meunierd 124br, Mikeldray 9t, 152, Aksenova Natakya 101, Nicku 142t, 177cr, nlto 169b, Ekaterine Pakrovsky 124tl, Panda Wild 90, Nick Pavlakis 45b, Petr 124tr, Photo Pixel 99tr, RA2 Studio 178, Vadim Sadovski 170, Maria Skaldina 110bl, M. Stasy 47b, Gong To 141b, Jason Winter 136, Claudio Zacherini 78; **The Wellcome Library, London**: 56, 89bl, 98, 106,

141t, 154tr, 176; **Thinkstock**: Adnan825/iStock 64, Andrew Ags/iStock 88, Marie Amelie Bleja/iStock 61, Brazil Foto/iStock 82, J. Byard/iStock 9br, 140, Jill Chen/iStock 12b, Dorling Kindersley 69, 107, Fly Snow/iStock 172, Gajus/iStock 121b, Lynn Gedeon/iStock 60, Adrian Hanou/iStock 84, Hemera 155bl, Image Database/iStock 16t, Ingram Publishing 32, Jupiter Images/Stockbyte 7t, 49, Georgios Kollidas/iStock 115, Kynny/iStock 175, Enrique Rames Lopez/iStock 62, Nikolay N/iStock 73; **Photos网站**: 29, 37, 39, 71, 119, Popova Photo/iStock 16c, Sirfiji/iStock 21t, Arsen Stahlv/Hemera 120t, Swiss Hippo 14, Tomislav Zivkovic/Hemera 6b, 11; **Wikipedia**: 6tr, 7tr, 8t, 10b, 24, 28, 33, 41, 42, 45t, 47t, 55, 66, 72, 74, 80, 87br, 89br, 93tl, 93br, 96, 100tr, 104, 109, 110tr, 116tl, 116tr, 120b, 122, 124bl, 125, 126cr, 126bl, 130, 132, 133, 134, 142b, 147, 156, 157, 169t, Ken Eckert 126cl, 2005 David Monniaux 8~9, 114, Carsten Ullrick 118.

bl: 左下; tl: 左上; b: 下; t: 上;
br: 右下; cr: 右中; cl: 左中;
bc: 中下; tr: 右上

引言	6	 素数 (寻找构成数的元素)	58
 数字的发明 (数字从何而来)	10	 π (圆中之数)	68
 数字系统 (数字的各种书写方式)	16	 乘方 (使用数学的威力)	76
$\frac{5}{8}$ 分数 (整数的分割)	26	 斐波那契数列 (一个著名的数列)	80
 零 (数学上最伟大的发现)	30	 复数 (数之虚化)	86
 勾股定理和勾股数 (数学与自然世界)	36	 十进制小数 (一种新的分数)	92
 黄金比例 (数学之美)	44	 对数 (用加法做乘法)	98
 幻方 (谜题之解)	54	 数学运算符号 (+ 和其他符号的故事)	104



向量和矩阵

(用格子做另类数学)

108



集合论

(小小想法, 几乎毁灭数学)

160



计算器

(做数学的机器)

114



10 的古戈尔次方:

古戈尔普勒克斯

(大数字, 大名字)

168



度量与单位

(度量的历史)

122



信息论

(数字智能化机器)

172



二进制与其他进制

(用两个数计数之道)

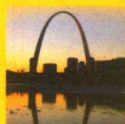
130



梅森素数

(寻找大素数)

176

数 e

(自然中发现的奇妙的数)

138

术语解释

180



取模运算

(数的比较)

142



超越数

(无头无尾)

148



无穷大

(有些无穷比别的无穷更无穷)

152

引言

数学是我辈中许多人痛恨的学科，它洋洋洒洒，令人不知所为何故。那么，请读下去，去发现数学深处的故事。这本书会告诉你数学课和数学题从何而来，由谁而来，为何而来——或许后者尤为重要。

从数字开始

显而易见，数学从数字中来，从数量中来。我们学数学的第一步是知道如何计数，然后是加减，等等。这是数学之旅的开端，它通向更繁更强之道。但是，我们中的许多人，或许大部分人，就止步于此了。我们认为数学就是计算数字、背乘法口诀表、记符号和公式，又有何用？——不过下次测验求个高分而已。



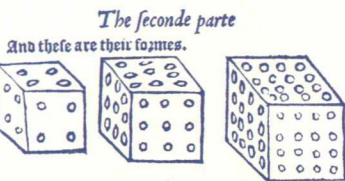
16 世纪，两个算术家比赛用不同方式计数和计算。谁胜谁负？请看第 24 页。

小石头在拉丁文里称为“calculi”，现在英语里“calculate”这个词就来自用石块计数。

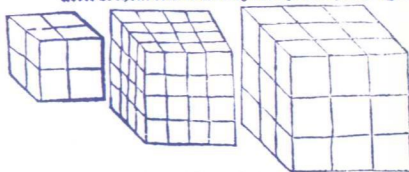




向日葵的花盘符合一套数学系统——斐波那契数列。



The seconde parte
And these are their formes.
In the firste figure you see . 2 . expresse in lengthe byedthe, and depthe. And in the second forme, . 3 . is represented in all those . 3 . dimensions. In the . 4 . figure . 4 . is the roote, and is balowen agreeably to that forme. Scholar. This is manifeste enough to fighte. After. Yet reason ought to walke it more exactly, then fight can comprehend it. For as their triple multiplication doeth reflete the nature of sounde bodies, so it might appeare more iuste expresseing of their figures, agreeably as sounde bodies ought: in whiche euery parte can not appeare to fighte, fith diuerse of them loke inwardly. As by these . 3 . laste figure



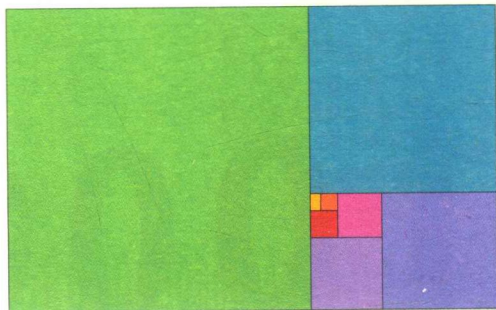
res you maie partly coniecture. Of whiche at this tyme and in this place, some men will thinke it an ouersight to speake, and moche more ouersight to write of them any thng largely. Saue that we maie bte them so; the after explication of that triple multiplication,

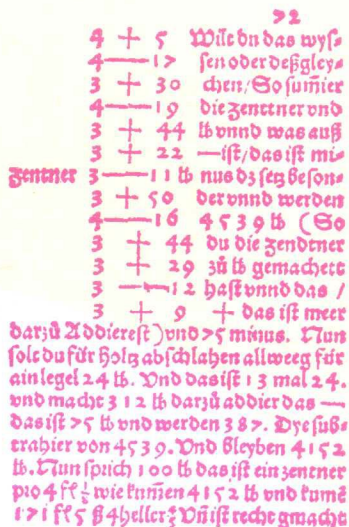
量的叠加

然而，退一步来说，数学是变化的。数学最主要的形式——计数，是把我们的世界数字化的途径。我们可以数手指，数家人，数一日几餐。无论数的是什么，我们的计数系统都做同样的事。从第一个数字 1 开始，不断加 1，直到得出我们要数的那个东西的确切数字。所以说我们数十指和数一日三餐用的是同样的技术。显然，这种记数法在做记录时用处甚大：数物，数钱，数其他的东西。无论得出的数字是多少，它就是那个东西的真实数量。你觉得这就是数学的意义了？还要三思哟。计数还创造了其他东西——数字本身。

下图：这个矩形很特殊，它可以分成与自己相似的越来越小的小块，划分方式被称为黄金分割。

上图：数字可以看作几何图形。这些立方体表示前 3 个立方数 8、27 和 64 都是由边长为 1 的单位立方块组成的。





右图：加号“+”是1360年发明的，它是法语词“et”的简写，意思是“和”。

72

4	+	5	Wilt du das wiſſen
4	—	17	ſen oder deſſelgen
3	+	30	chier: So ſumir
4	—	19	die zentner vnd
3	+	44	lb vnnnd was auß
3	+	22	— iſt: das iſt miß
Zentner	3	—	11 lb nuss dz ſeg beſon
	3	+	50 der vnnnd werden
	4	—	16 45 39 lb (So
	3	+	44 du die zentner
	3	+	29 an lb gemacht
	3	—	12 haſt vnnnd das /
	3	+	9 das iſt meer

darzu addireſt vnd 75 minus. Tuñ
ſolt du für Holz abſchlahen allweg für
ain legel 2 4 lb. Vnd das iſt 13 mal 2 4.
vnd mach 3 1 2 lb darzu addir das —
das iſt 75 lb vnd werden 587. Dye ſuß
erabier von 45 39. Vnd ſleyben 4 1 5 2
lb. Tuñ ſpich 100 lb das iſt ein zentner
pro 4 ſſ: wie kumien 4 1 5 2 lb vnd kumē
171 ſſ 5 4 heller? Vñ iſt rechte gemacht

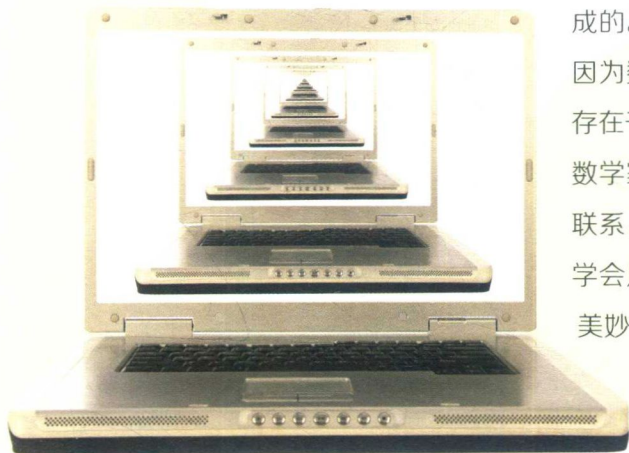
Pfeffer 

我们可以把 1 累加构成任何整数。也可以反过来从任何数中去掉 1，那就是减法。乘法的规则也不新奇：仅仅是把数累加多次而已。除法是考察一个数累加多少次能成为另一个数。所以说，把 1 简单累加，我们就构建了第一套数学规则。它们自然有现实世界中的用途，也是通往新世界的轮毂。这个世界不是由星星和黑洞组成的，而是数字以不可想象的方式连接而



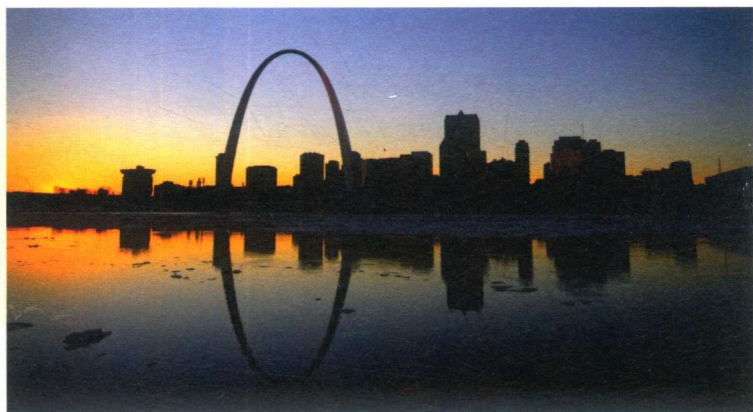
帕斯卡计算器是世界上第一台计算器。它是 1645 年由 22 岁的天才布莱兹·帕斯卡发明的。

100000000



成的。其实我们也不好说“不可想象”，因为数学本身就是纯想象。数字世界只存在于脑海，而且无边无际。几百年来，数学家找到了无涯的数字之海的模式和联系，在本书中你可以领略些许。一旦学会用数字思考，你的数学世界将非常美妙。更妙的是，这也会反射到现实世界。换言之，数学是我们描写世界的语言。

无穷大是数学里最奇妙的思想之一。无穷大有多个种类，有的无穷大比别的无穷大更大！



数学无处不在，美国密苏里州的拱门里也有。参见第140页。

这个数是古戈尔数。它看起来大之又大，但是跟古戈尔普勒克斯数相比，它还是小之又小。参见第168页。

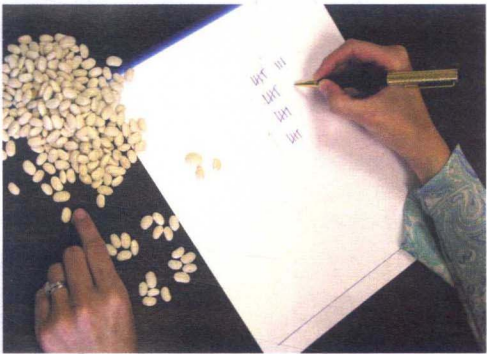


数字的发明

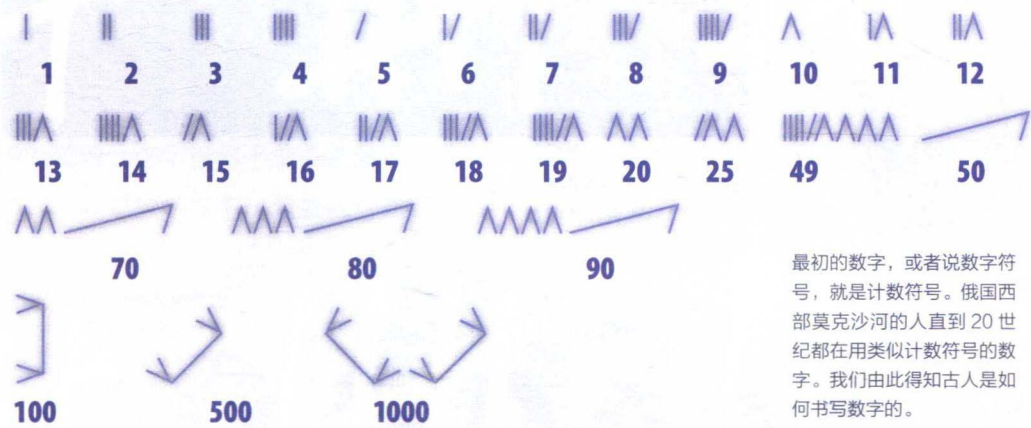


1, 2, 3, 4, …, 你知道后面是什么吗？数数是第一堂数学课的内容。我们幼年学习的数字将会伴随我们终身。但是数字从何而来？是我们发明了它们，还是数字本身就存在？

数数的话，你只需知道数字 1 就行了。数学家称这个特殊的数为“单位”，它表示一个事物。其他的数就是把 1 累加：2



画 1 计数，这就是计数符号的思路。



最初的数字，或者说数字符号，就是计数符号。俄国西部莫克沙河的人直到 20 世纪都在用类似计数符号的数字。我们由此得知古人是如何书写数字的。

就是两个1，3就是3个1，以此类推。这倒很简单，简单到科学家相信即使是动物也能数少量的数，或者分辨小量级的区别，比方说它们知道4比3大（见第13页）。对于记住哪儿食物多，哪儿食物少，它们还做得更好呢；它们懂得“更多”与“更少”的概念，而用不着比较确切的数字。有些鸟儿尤其擅长数数，它们受到训练，鸣叫指定的几声后停下来，就能得到投食奖励。

全部手指（还有脚趾）

关于数字，还有个词叫“数码”。如今，我们用“数码”来描述各种各样的计算系统。最初，它也就只是用于计数。“数码”另有个意思是手指（或脚趾）。语言学家表示：数词，尤其是“十”和“百”，本源是来自古语里的“手指”。这就证实了我们的猜想：古人掰手指计数。我们有10个手指，所以“10”这个数对于构建数字特别重要

石头

最初的计算器——石子。



古人也有计算器，“calculate”和“calculator”都源自拉丁文中的“calx”，是“石头”的意思。小石子或者卵石，是“calculi”，在古代用于计数。每天早上牧人用一堆石头点数——一羊一枚。如果到晚间，石头数和羊数对不上了，牧人就知道他得出去找几只羊了。