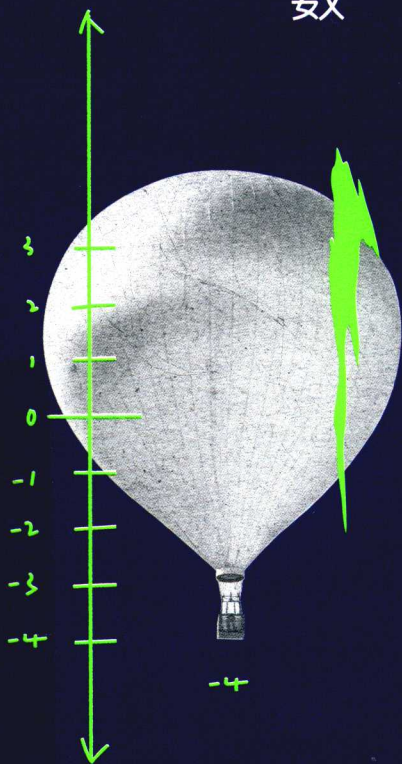


极简通识系列

极简数学



MATHS IN BITE-SIZED CHUNKS

轻松学数学，从热气球开始

「英」克里斯·韦林 (Chris Waring) / 著

康建召 / 译

极简数学

MATHS IN BITE-SIZED CHUNKS

「英」 克里斯·韦林 / 著
康建召 / 译

极简通识系列

中信出版集团 | 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

极简数学/(英)克里斯·韦林著;康建召译.--
北京:中信出版社,2019.4

书名原文: Maths in Bite-sized Chunks

ISBN 978-7-5217-0047-3

I. ①极… II. ①克… ②康… III. ①数学-普及读
物 IV. ①O1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第024292号

Maths in Bite-sized Chunks by Chris Waring

Copyright © Michael O'Mara Books Limited 2018

This edition arranged with MICHAEL O'MARA BOOKS LIMITED through BIG APPLE AGENCY,
INC., LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright © 2019 CITIC Press Corporation.

All rights reserved.

本书仅限中国大陆地区发行销售

极简数学

著 者:[英]克里斯·韦林

译 者:康建召

出版发行:中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编 100029)

承印者:北京通州皇家印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/32

印 张:7.5 字 数:76千字

版 次:2019年4月第1版

印 次:2019年4月第1次印刷

京权图字:01-2018-6804

广告经营许可证:京朝工商广字第8087号

书 号:ISBN 978-7-5217-0047-3

定 价:45.00元

版权所有·侵权必究

如有印刷、装订问题,本公司负责调换。

服务热线:400-600-8099

投稿邮箱:author@citicpub.com

序 言

在本书的开始，我本可以讲讲数学的应用多么广泛，以及感叹一下数学的重要性。事实的确如此，但我想读者已经听够这些了，而且你之所以想读这本书，也不是出于这个原因。

在职场中具备良好的计算能力并精通数学的人往往更容易抢占先机，毕竟科技在我们的生活中正发挥着越来越重要的主导作用。具有数学思维的人的职业生涯更容易成功，但老实说，本书也不会帮你找到一份工作。

我要告诉读者的是，数学这项技能是可以学习的。很多人都患有数学焦虑症，这就像是一种疾病，病源来自那些已被“感染”的人。父母、朋友，甚至老师都可能是载体，这让我们觉得数学是专门为某些人准备的。他们学习数学时不费吹灰之力，常常让其他人看起来很笨拙。

事实并不是这样。

只要想学，任何人都可以学会数学。这是真的，与所有技能一样，数学也需要付出时间和精力。的确，有些人比别人学得快，但你学习其他事情时也是这样。我知道大家的时间都很宝贵，所以本书会把数学烹调成一些容易消化的零食。你可以利用碎片的时间学习，每栋大楼都是在前一栋基础上搭建的，这样你用不着费多大劲儿，就可以明白那些可以用来解释我们周围世界的概念。

本书可以分成几个部分。想必你已在学校里学过很多基本知识点，对于这些内容我会一笔带过，以便让读者品尝到味道醇厚的“数学佳肴”。你可以从头到尾读完本书，或者在心情愉悦的时候进来随便看看——既可以一次享用6道菜，也可以当作自助餐品尝！

我还收录了很多趣闻逸事，比如经典的数学规律是如何被发现的，由谁发现的，以及走过哪些弯路。除了兼具娱乐性和趣味性之外，本书还告诉我们，数学探索的历史丰富而生动，体现了我们的祖先对待生活的态度。本书也将告诉我们，即使是著名的天才数学家也必须努力工作，才能获得成功，他们也没什么与众不同。

准备享用数学的盛宴吧，希望你已经迫不及待了。

目 录

序 言 / III

第一部分

分 数

第 1 章 数的分类 / 003

第 2 章 康托尔计数法 / 011

第 3 章 算术方法 / 015

第 4 章 加法和乘法 / 022

第 5 章 减法和除法 / 032

第 6 章 分数和素数 / 039

第 7 章 二进制数 / 051

第 8 章 精确度 / 059

第 9 章 乘方 / 064

第二部分

比率、比例和变化率

第 10 章 百分数 / 079

第 11 章 统一度量衡 / 089

第 12 章 比例 / 097

第 13 章 比率 / 106

第三部分 ————— 第 14 章 基础知识 / 113

代 数 第 15 章 优化 / 129

第 16 章 算法 / 138

第 17 章 公式 / 147

第四部分 ————— 第 18 章 面积和周长 / 163

几 何 第 19 章 毕达哥拉斯定理 / 178

第 20 章 体积 / 187

第五部分 ————— 第 21 章 平均数 / 197

统 计 第 22 章 离散 / 201

第 23 章 正态分布 / 208

第 24 章 相关性 / 211

第六部分 ————— 第 25 章 可能性 / 219

概 率 第 26 章 组合与排列 / 226

第 27 章 相对频率 / 230

第一部分

分 数

第 1 章 数的分类

有 64% 的人都曾接触过“超级计算机”。

据预测，2017 年全球移动电话拥有者将达 48 亿人，而世界总人口约为 75 亿。日裔美籍物理学家加来道雄（Michio Kaku，生于 1947 年）说过：“1969 年，美国国家航空航天局（NASA）将两名字航员送入太空时，其使用的仪器的计算能力还不如如今的手机。”

轻轻滑动一下手机，你就可以随心所欲地计算，所以为什么还要费力地学习自己计算呢？

因为通过计算，你可以了解数字是怎样运算的。研究数字运算的学科习惯上被称为算术，但如今人们用这个词来表示计算。而那些专门研究数字特性的人则被称为数

字理论家。他们致力于探索宇宙的数学根基及数字的无穷本质。

真是高深莫测。

下面让我们先去动物园逛一逛。

人类与数字的接触是从数数开始的，从1一直向上数（都是整数），这些数字被称为自然数。把这些数字放进数学动物园里，并把每一个数字都圈到围栏中，我们就得到了：

$$1, 2, 3, 4, 5, 6 \cdots$$

古希腊人认为0不是自然数，因为有0个苹果根本说不通。但是，我们仍把0归为自然数，是因为从负整数过渡到自然数，0起到了桥梁的作用。这样，我们的动物园队伍又壮大了不少：

$$\cdots -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \cdots$$

如今，这个数学动物园包含了所有负整数，当它们与自然数结合时，就构成了“整数”。每一个正整数搭配一个负整数，动物园里的围栏比原来多了一倍，而0的待遇不错，它单独待在一个小屋中。可是，我的数学动物园不需

要扩大地盘，因为它本来就无限大。这只是一个用来解释我在前面所说的“高深莫测”的例子。

还有一些数字不是整数。希腊人钟情于“成堆”的苹果，但我们知道“一个”苹果也可以分给很多人。每个人都可以得到苹果的一部分，在我的动物园里就有“分数”的例子。

如果我想列出0和1之间的所有分数，那么可以从二分法开始，接下来会有三分法、四分法等，这样似乎说得通。但这种数学方法应保证把所有分数一网打尽，不能有漏网之鱼。接下来要做的就是让所有自然数都做一遍分数的分母（分式小横线下面的数字）；对于每一个分母，都可以从自然数中指定一个数当作它的分子（分式小横线上面的数字）——从1开始，直到与分母相同。

分数

分数表示的是整数之间的数字。书写时由一个小横线作为分界线，线上的数字是分子，线下的数字是分母。比如，二分之一可以写成下面的形式：

$$\frac{1}{2}$$

上式中,1是分子,2是分母。它表示把数字1分为两份。这个分数的意思是,如果你把一样东西分享给两个人,你将得到二分之一。而 $\frac{3}{4}$ 表示四个人分享三样东西,每个人可以得到四分之三。

我曾经试图把0和1之间的所有分数都列出来,然后用它们来推导出相邻两个自然数之间的所有分数。如果我把0和1之间的所有分数加上1,就会得到1和2之间的所有分数,把它们再加上1,就可以得到3和4之间的所有分数。所有相邻自然数之间的分数都可以这样得到,同样,我也可以得到任意相邻负整数之间的分数。

我的数学动物园里本就有无穷个整数,眼下我还需要给它们之间的分数建围栏,而分数也是无穷的。也就是说,我需要无穷倍的无穷空间。听起来像是大工程,但幸运的是我的围栏也足够多。

由于分数也可以写成比值的形式,所以它们也被称为有理数。现在,我已经拥有了全部有理数,其中包含整数(整数可以写成分母为1的分数),整数里又包含自然数。数

学动物园里的所有动物都到齐了。

请稍等。2 500年前，一些印度数学家说，有些数字是无法写成分数的。当他们说“有些”时，实际上是指无穷多个。他们发现，找不到平方（乘以自身）后得到2的数，所以2的平方根不是有理数。这个数包含无穷多个数字，写起来很麻烦，所以在这里我们使用平方根的符号，将其写成 $\pm\sqrt{2}$ 。

此外，还有一些重要的数字，它们不是有理数，而是用符号来表示的，如果硬要把它们写成数字，有点儿不妥，例如 π 、 e 和 φ 。这些数我们将在后面讨论，它们叫作无理数。当然，我也要把它们放到动物园里去。猜猜连续的有理数之间有多少个无理数？没错，无穷多个！然而，我仍然可以让它们挤进我那个无穷大的动物园里，而无须再建造多余的围栏，但也许康托尔（Cantor）有话要说。

平方与平方根

当一个数与自身相乘时，我们就把这个过程叫平方。我们用一个叫作幂或指数的小“2”来表示：

$$3 \times 3 = 3^2$$

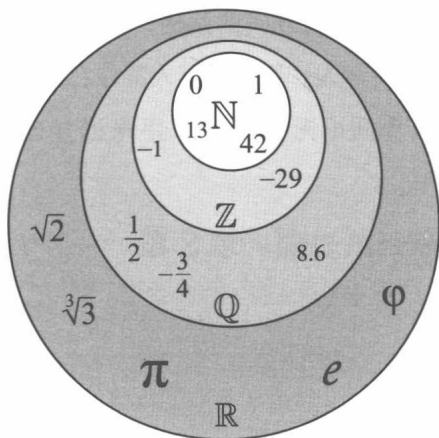
3的平方是9，也就是说3是9的平方根。求平方根与平方互为逆运算。4是16的平方根，因为4的平方是16：

$$\sqrt{16} = 4$$

像数字9和16被称为完全平方数，因为它们的平方根是整数。任何数字，包括分数和小数，都可以计算它的平方。任何正数都有平方根。

有关这方面的更多信息，请参阅第9章内容。

把无理数和有理数加在一起，就是数学家所说的实数。如果你熟悉了之前的数字划分法，你也许会怀疑是不是还有非实数的存在，确实有。然而，在这里，我不会再深入下去了，而是把动物园命名为“无穷实数动物园”。大多数动物园会按种类将动物分类，所以我把动物也按数字类型分组，但这些组有些是互相重叠的。数字分类大致按下图所示，我已经把一些有代表性的数字列了出来，它们能帮助读者更好地理解数的概念：



关键词：

$\mathbb{N}$ 自然数

$\mathbb{Z}$ 整数

$\mathbb{Q}$ 有理数

$\mathbb{R}$ 实数

无穷实数动物园

我必须要承认，我的动物园的建立要感谢德国数学家戴维·希尔伯特（David Hilbert, 1862—1943）。他对数学做出了巨大的贡献，但他更有名的是在这一领域的引领作用。1900年，希尔伯特为国际数学家大会列出了23个尚未解决的问题（现在称为希尔伯特问题），其中3个至今仍未解决。有一个叫作“希尔伯特旅馆”的思维实验，上文中提到的动物园也来源于此，这个思维实验是关于希尔伯特对一家旅馆的思考。该旅馆有无穷个客房，希尔伯特说，如果我们让所有初次入住的客人搬入新房

间，新房间号码是现在房间号码的两倍，那么我们仍然可以再容纳无穷多的新客人。原来的客人都住在偶数房间里，腾出来的奇数房间（无穷多个）用来迎接新来的客人。