

经典数学系列

科学总顾问/王渝生

三度荣获
国际科普图书
最高奖

香肠和数学
有关系吗?



HORRIBLE SCIENCE

可怕的科学

超级公式



the PERFECT SAUSAGE

数学顾问/曾文艺

让学数学充满欢声笑语

(英) 卡佳坦·波斯基特 / 原著 (英) 菲利浦·瑞弗 / 绘 张洁 裴文静 / 译

北京出版集团公司
北京少年儿童出版社

HORRIBLE SCIENCE

可怕的科学

经典数学系列



(英) 卡佳坦·波斯基特/原著
(英) 菲利浦·瑞弗/绘
张 洁 裴文静/译



YZLI0890110714

北京出版集团公司
北京少年儿童出版社

著作权合同登记号

图字: 01 - 2011 - 4722

Text © Kjartan Poskitt, 2005

Illustrations © Philip Reeve, 2005

© 2012 中文版专有权属北京出版集团公司, 未经出版人书面许可, 不得翻印或以任何形式和方法使用本书中的任何内容或图片。

图书在版编目 (CIP) 数据

超级公式 / (英) 波斯基特原著; (英) 瑞弗绘;
张洁, 裴文静译. — 北京: 北京少年儿童出版社,
2012. 1

(可怕的科学·经典数学系列)

ISBN 978 - 7 - 5301 - 2823 - 7

I. ①超… II. ①波… ②瑞… ③张… ④裴… III.
①数学公式—少年读物 IV. ①01 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 219676 号

可怕的科学·经典数学系列

超级公式

CHAOJI GONGSHI

(英)卡佳坦·波斯基特/原著

(英)菲利浦·瑞弗/绘

张洁 裴文静/译

*

北京出版集团公司 出版
北京少年儿童出版社
(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100120

网 址: www.bph.com.cn

北京出版集团公司总发行

新华书店经销

北京金秋豪印刷有限责任公司印刷

*

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 12.75 印张 60 千字

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—15 000

ISBN 978 - 7 - 5301 - 2823 - 7

定价: 20.80 元

质量监督电话: 010 - 58572393



本书是如何写成的

1

所有你或许会用到的图形和几何体公式

6

数字，比萨碎片和外星人翻译

13

在运动过程中

34

你能感觉到力吗

57

怎么赚到更多的钱

66

星期运算法则

90

排列、组合及不为人知的公式

98

所有你可能永远用不到的图形和几何体公式

109

多边形公式

111

奇怪的盒子

138

π 公式

145

纸牌房子和其他奇怪的公式

179



本书是如何写成的

很久以前，有一位十分懒惰的作家决心写一本关于香肠公式的书。他端坐在书桌前，把他能想出来的所有的香肠公式（其实也就两个）都写了出来。3分钟后，他觉得自己已经干了不少活了，便美滋滋地躺了下来。渐渐地，他进入了梦乡，然后做了一个可怕的噩梦。



作家被噩梦吓醒了，出了一身冷汗。他该怎么办呢？他怎样才能保证所写的书能囊括所有有价值的基本公式呢？他灵机一动，想出了一个绝妙的好主意。



HORRIBLE SCIENCE

可怕的科学



这就是之前发生的一切。《经典数学》的粉丝们纷纷发来信息，提出建议，给我们提供了大量的公式。其中一些人给我们发来的公式实在是太复杂了，以至于我们都不知道它是用来干什么的，更别提把它们计算出来了。当然，也不乏一些绝对的经典之作，它们正是我们所期待的创作资源。此外，我们还收到了一个不能出版的公式——来自一对兄弟。这对兄弟有一个刚刚出生的小妹妹，他俩把小妹妹每天喝牛奶的瓶数，在她背上轻拍的次数，打嗝的响度以及她从嘴里吐出东西的射程都写进了公式中。

所以，在你研读本书之前，我们想先对所有提出建议的人们表示感谢：

马特·金普顿和汤姆·温驰，史蒂芬·查尔顿，阳光的安娜·马丁，迈克尔·琼斯，杰兹·麦卡洛，史蒂芬·瓦特，大卫·史密斯，亚历杰·弗里斯，汤姆斯·古德里奇，胡一杰，保罗·瓦尔德斯，亚当·雷恩，史蒂芬·哈特韦尔，乔吉姆·沃辛顿，盖尔·维斯，汤姆·威尔金森，丹尼尔·布朗奇，本·谢尔登，汤姆·塞奇威克，约旦·瓦特，尼克·代克，大卫·福克斯，麦金太尔·奇，桑奇特·库马



尔·乌戈尔，萨拉·希金森，莫妮卡·单彬斯卡，乔纳森·哈里斯，格鲁吉·亚吉拉德，大卫·罗斯·史密斯，科维库·亚伯拉罕，丹尼尔·弗雷特韦尔，洛蒂·格林伍德，伊恩·霍华德，杰西·比斯，安德鲁·温莎，唐·贝里，山姆·德比郡，山三·高登，马修·希伦，本乔·邦，杰弗里·美，珍妮·伍德，塞穆尔·沃克尔，卡尔·特纳，哈利和查理·金（以及小婴儿妹妹格蕾丝）。

警告！上述名单包含了至少一位老师和两位真正的数学家。

这些人中至少有 10 位出现在了本书中。如果剩下的人都没有出现，你能把他们一一找出来吗？

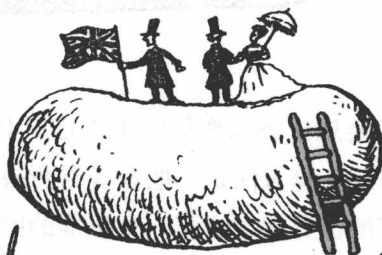
完美的香肠



澳大利亚香肠



球形香肠

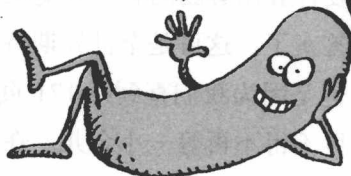


巨香肠



响尾蛇
香肠

微型香肠
(真实尺寸)



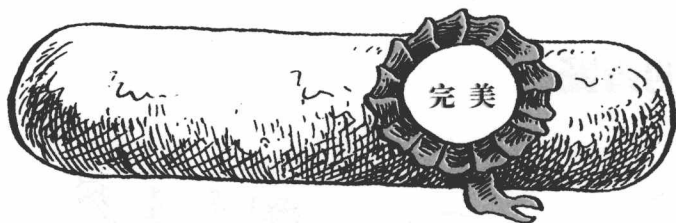
嘿，粉丝们！

从实验室溜走的香肠“X”

在过去的 3000 年里，不同的文明为了让香肠适应各自的文化，对原本制作简单的香肠分别进行了改造。一个特兰西瓦尼亚的屠夫就曾以他制作的方形黑香肠而闻名，而一个美国雅若克的厨师却制作出了惊人的法兰克福香肠，只有芯片那么长，却有 6 个卷。还有来自瑞士的，曾在玩偶盒里用过的超有弹性的软骨香肠。在亚洲，

考古学家们依旧希望能够找到神秘的七大香肠的碎片，它们曾经屹立在卡其帕上游的港口。

在过去的岁月里，香肠对于艺术、科学和文明有着非常重要的贡献，这一点毋庸置疑，不过还有一个问题。那就是制作香肠的时候，谁也搞不清楚到底需要多大的香肠皮以及多少馅儿，因为他们计算不出具体的表面积或者容积。那些与香肠有关的测量方法都太难了，以至于根本无法操作，计算两者的总和就更加复杂了。这就是为什么本书决定通过设计制作出完美香肠的原因。



要想让香肠变得完美，这里有两个关于体积和表面积公式。具体的计算方法是，把香肠的两头切下来拼成一个标准的球，中间剩下的部分就变成了一个标准的圆柱体。感谢这种精巧的设计，你只需要计算出香肠的长度和宽度，把结果代入完美香肠的公式就能得到答案了。这可是全世界期待已久的突破性进展啊！

但是因为我们直到第 171 页才能得到完美香肠的公式，所以整个世界不得不再等一小会儿。在此之前，我们先要弄明白这些公式具体是什么，以及它们在我们的生活中是如何起作用的，例如怎样才能多挣钱、警察如何开车追上那些捣乱的纯理论数学家、一版多联张邮票上能分出几个正方形和长方形，以及一个炸面圈里该放多少糖。

谨记下面这句话：

公式不仅能做出完美的香肠，还能将你的生活安排得井井有条。



亲爱的《经典数学》：

我只读了本书的一页就发现自己已经愤怒到极点了。“formula”是一个拉丁词汇，它的复数形式是“formulae”而不是“formulas”。真得感谢像你一样粗心大意的人把这个世界搞得一团糟。你难道不为自己感到羞愧吗？啧啧啧啧……

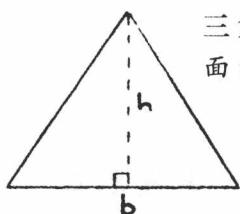
恃才傲物的

文学教授，傲慢先生

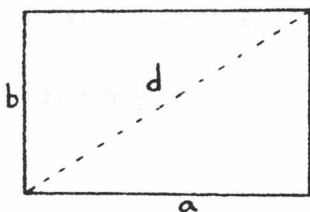
有些人在写这种自大的信之前，应该先查一下词典。*formulae* 和 *formulas* 两个词在词典里都有，我们觉得我们年轻又时髦的读者会更愿意选择新潮的词汇而非古老的拉丁词汇，所以选用了“*formulas*”。

所有你或许会用到的 图形和几何体公式

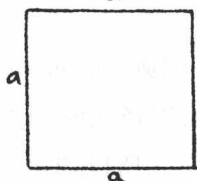
一直以来，有很多关于图形和几何体的公式都广为流行且非常受欢迎，下面这些是其中最风靡的、处于前 12 位的公式，你可以用它们处理任何你想要处理的东西……



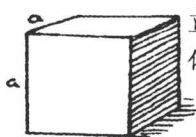
三角形
面积 = $\frac{1}{2}bh$



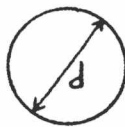
长方形
面积 = ab 周长 = $2(a+b)$
对角线 = $\sqrt{a^2+b^2}$



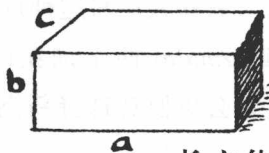
正方形
面积 = a^2



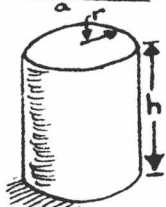
立方体
体积 = a^3



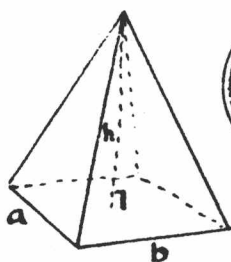
圆
面积 = πr^2 或者 $\frac{\pi d^2}{4}$
周长 = $2\pi r$ 或者 πd



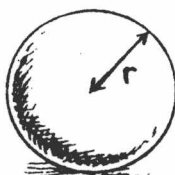
长方体
体积 = abc



圆柱体
体积 = $\pi r^2 h$



锥体
体积 = $\frac{1}{3}abh$



球体
体积 = $\frac{4}{3}\pi r^3$



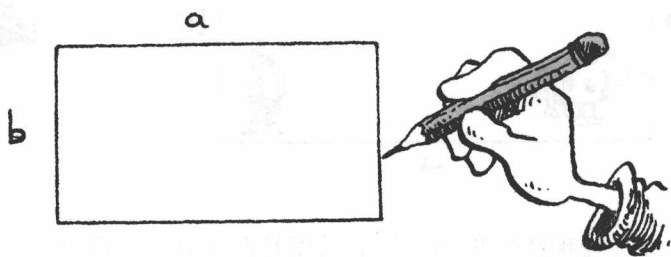
要是你还不知道怎样使用这些公式，后面的内容会告诉你它们到底是怎么回事儿。假如你仍然没能从中找到想要的公式，别担心。随着你阅读的深入，当你变得更加老练和勇敢之后，会看到这样一章，那里面净是一些你可能永远都用不上的图形和几何公式，不妨去那里找找。

公式的用途

公式中往往包含一系列小的需要你做的运算，其中尤为重要是按照什么顺序计算它们。一旦你习惯使用公式后，就会明白它们是如何使生活变得更加简单的。例如，你想告诉爱丽丝阿姨怎样计算长方形的面积，你可以这样表达：

$$\text{长方形的面积} = \text{长边长度} \times \text{短边长度}$$

有点儿冗长乏味，是不是？所以人们通常会画一张这样的图：



你会发现，不同的边被巧妙地标注上了 a 和 b ，你所要做的只是：

$$\text{长方形面积} = a \times b$$

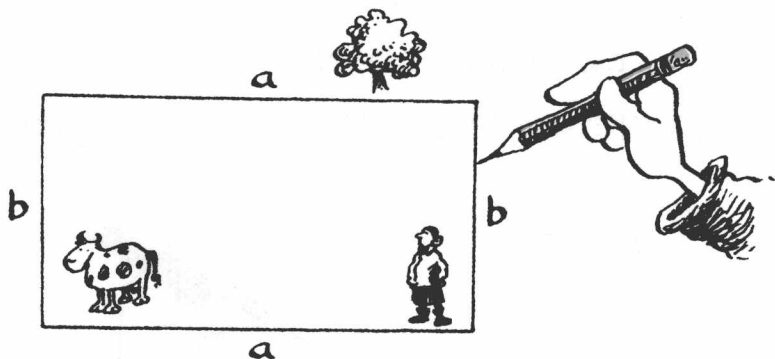
这样就简洁多了，不过还没完。许多公式中都会用到乘法，人们经常省略里面的 $\times$ 号，把两个字母放在一起。所以，我们最后就得到了：

★长方形面积= ab

因此，如果爱丽丝阿姨有一块长 30 米，宽 15 米的长方形奶牛场，她只要把 a 和 b 分别替换成 30 和 15 就行了。然后，计算出她的奶牛场面积 $=30 \times 15=450$ 平方米。

（面积通常以平方什么的为单位。如果你愿意，也可以把平方米写成 m^2 ，答案为 450 m^2 。）

现在，要是爱丽丝阿姨想绕着她的奶牛场四周围一圈篱笆，一共需要多长的篱笆呢？围绕一个图形完整一周的长度被称为这个图形的周长，你可以把图形所有的边加起来得到它。让我们先把这个奶牛场画出来……



你会发现绕奶牛场一周的长度是两个 a 加上两个 b ，也就是说奶牛场的周长 $=2a + 2b$ 。这两部分都乘了 2，所以也可以用括号写成这样：

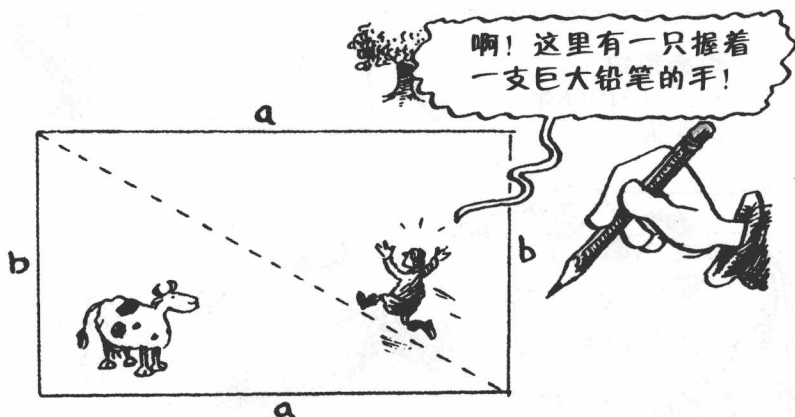
★长方形周长= $2(a + b)$

如果括号外面有一个数字，就意味着必须把括号中的每一项都乘它。现在，我们把 $a=30$ ， $b=15$ 代入上面的公式，就得到周长 $=2(30 + 15)$ 。



这里有一件对于公式来说最重要的事情——当公式中有括号时，无一例外地要先把括号里面的结果计算出来！在这里，周长 $= 2(45)$ ，接着做乘法 $2 \times 45 = 90$ 米。这就是篱笆的总长度。

现在，让我们假定爱丽丝阿姨突然想找到从奶牛场的一个角到斜对面那个角的最短的路线。



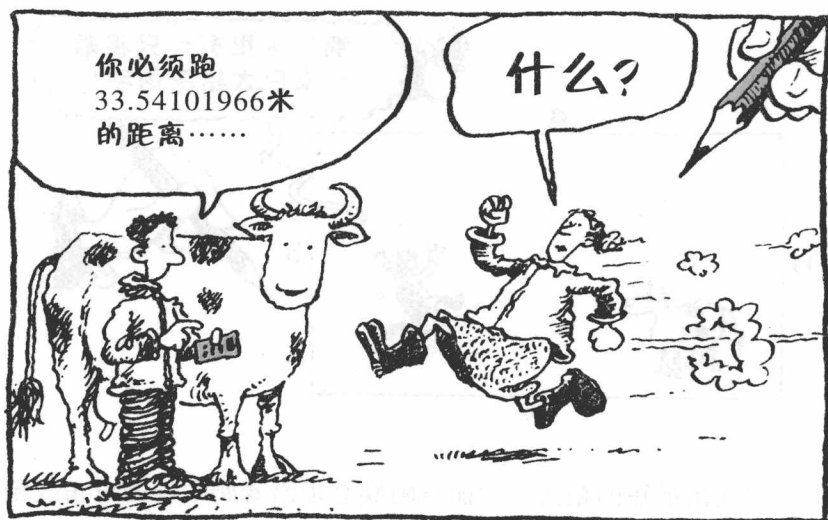
要找出最短的距离，爱丽丝阿姨必须沿着奶牛场的对角线跑，我们这里有一个公式能把它计算出来：

$$\star \text{长方形的对角线} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

（你听说过古希腊数学家毕达哥拉斯吗？这个公式就来自于他的著名的定理。就算你从来没有听说过毕达哥拉斯，这个公式仍然来自于他的定理，这个事实你永远也改变不了。）

如果你看到平方根符号“ $\sqrt{\quad}$ ”里面由几个部分组成，别慌，你完全可以像对待括号一样对待它——先将平方根符号里面的所有东西计算出来，再去担心平方根也不迟。我们假设 $a=30$ ， $b=15$ ，代入上面的公式，得到最短的距离等于 $\sqrt{30^2 + 15^2}$ 。通常人们会先计算

出诸如“平方”的幂次方,于是得到 $\sqrt{900 + 225}$ 。幂次方计算完之后,我们可以继续计算根号里面的部分,得到 $\sqrt{1125}$,最后只要计算出平方根就万事大吉了。需要说明的是,除非你是一个天才,否则的话还是拿起计算器输入 $\sqrt{1125}$,然后把答案告诉爱丽丝阿姨。



当然,在这里,我们还是要有点儿常识才好。当某人因为一只握着铅笔的大手而盲目慌张地跑步穿过一个奶牛场时,33.5米的答案已经足够准确了,哈哈。

计算的顺序

现在,你应该已经意识到,将公式中的所有部分按照正确的顺序计算出来有多么重要了。要是你对此还有所怀疑,可以看看下边这张表。



公式计算的步骤		
1	()	用 2~4 步处理括号里面的部分。
2	$x^3 \sqrt{q}$	计算幂次方和平方根。
3	$\times \div$	乘法或除法。
4	$+$ $-$	加法或减法。
5		当括号里面的数字减至单个数字时，去掉括号。然后按照步骤 2~4 计算剩下的部分。
这是任何时候都必须遵守的规则		



(这张表中并没有涉及三角学部分，例如 $\sin$ 、 $\cos$ 和 $\tan$ ，但是幸运的是它们几乎从不出现。即使它们出现，运算步骤也在幂次方和平方根之后，乘除法之前，即 $2\frac{1}{2}$ 的位置。)

π 和圆

任何涉及圆的公式都会包括 π 。通常情况下，《经典数学》的读者会知道所有关于这个可爱小符号的相关知识——它等于 3.1416，被称为“pai”……但如果你的计算器上有一个 π 键，那你就用不着记住它具体等于多少了。假定你今天正好穿上了那条最好看的白色裤子，却一屁股坐到了腌甜菜根上，于是你就得到了一个完美的紫红色的圆形污渍。为了计算出它的面积，你找来一位朋友为你测量了一下它的直径……



……然后利用公式计算



$$\star \text{圆的面积} = \frac{\pi d^2}{4}$$

把 $d=12$ 代入公式，你要先算出平方的部分，也就是 $12^2=144$ 。接下来，将 144、 $\times$ 、 π 、 $\div$ 、4 输入计算器你就可以说出甜菜根的……



π 是如此吸引人，所以我们在后面为它单独设置了一个章节，里面还有一个为了计算出它的值而相当令人讨厌的公式列表。不幸的是，我们的公式不能让紫色的甜菜根污渍离开裤子。