

经典数学系列

科学总顾问/王渝生



抓住X!

# HORRIBLE SCIENCE

可怕的科学

# 代数任我行

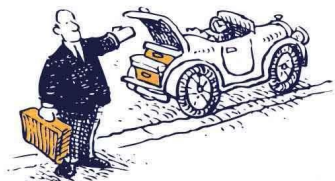
the PHANTOM X

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 李建广 张小洪 张攀/译

北京出版集团公司  
北京少年儿童出版社

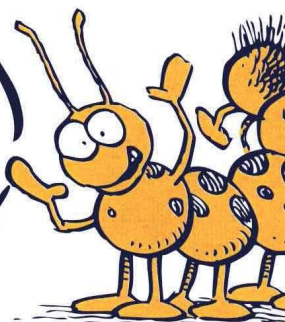


HORRIBLE SCIENCE  
可怕的科学

经典数学系列

# 代数任我行

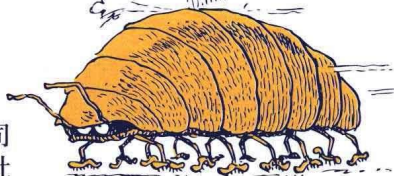
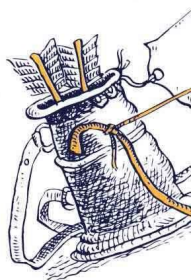
the PHANTOM X



(英) 卡佳坦·波斯基特/原著

(英) 菲利浦·瑞弗/绘

李建广 张小洪 张 攀/译



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 - 4723

Text © Kjartan Poskitt, 2003

Illustrations © Philip Reeve, 2003

© 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

代数任我行 / (英) 波斯基特原著 ; (英) 瑞弗绘 ; 李建广, 张小洪, 张攀译. — 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 - 2825 - 1

I. ①代… II. ①波… ②瑞… ③李… ④张… ⑤张… III. ①代数—少年读物 IV. ①015 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 219687 号

可怕的科学·经典数学系列

代数任我行

DAISHU REN WO XING

(英)卡佳坦·波斯基特/原著

(英)菲利浦·瑞弗/绘

李建广 张小洪 张攀/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](http://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 10 印张 50 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 - 2825 - 1

定价: 16.80 元

质量监督电话: 010 - 58572393



秘密武器

1

代数探秘

4

屠宰市场里的方程式

15

代数学之父

38

打包，拆包，与应急按钮

43

魔术的秘密

70

魔鬼数学实验室

87

银行的钟

111

斧头、图表与“爱堡”飞行物

123

双重危机

142

零数验证

152





# 秘密武器



我们之前从未谋面，而且，看完这本书之后，我想我们最好也别再见面了，因为遇到我可是件很危险的事情！事实上，为了安全起见，你最好在开始阅读之前，先确定没有人在偷窥才好。

搞定了吗？好，先让我来介绍一下情况。数学其实是一场持久而激烈的战斗。在这场战斗中，我们常常会遇到一些由不同问题组成的大军，遭到它们的袭击。幸运的是，绝大多数问题都只是一些简单的运算，你通过口算就能把它们解决了。即使面对那些很难的运算，你也可以把那些数字砰砰砰地敲进计算器，然后读出结果。但是，有时候你不得不做一些这样的运算——里面的数字到底是多少，没有人告诉你！这可怎么办？你怎么可能把它们输入计算器呢？面对未知数的时候，你该怎么做？

这是一份关于……幽灵X的工作。

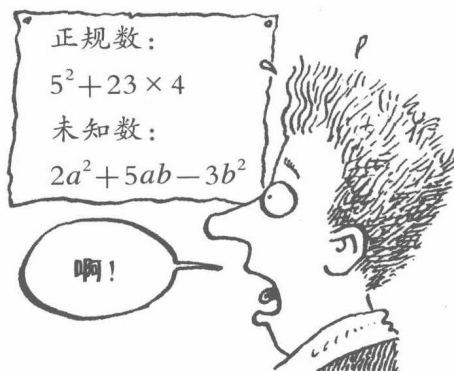


我藏在阴影里，随时准备跳出来去解决那些还未解决的问题，计算那些没有计算出来的数字，解开未解之谜！但是，随着范围的扩大和问题的增加，我可能需要你的帮助。

在继续往下读之前，你确定没有人跟在你后面吗？确定？好，接下来就要介绍我的秘密武器了——代数（学）。



很多人都会被这些未知数吓得尖叫着逃跑，但我希望你能尽自己所能，和我一起挑战并打败它们。我会陪你一起读完这本书。然后，等读到结尾时，让我看看你是否已经准备好击败代数学中最讨厌的部分——它威胁着要摧毁整个数学组织机构，并且要破坏我们已知的世界。





这就是我现在要说的，还有……谢谢你。在未来的一段时间里，我不会独自面对这些未知数了，这真是太好了！



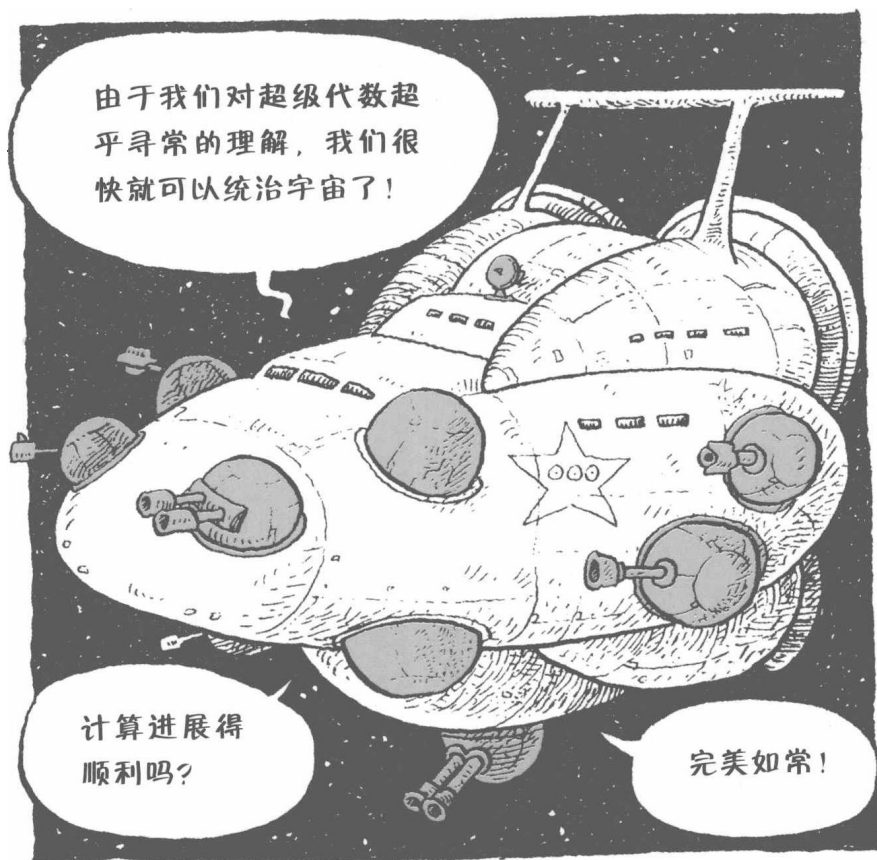


## 代数探秘

如果一个算式中有一些你不知道的数字，你可以用字母来替代，这就是代数。下面就有个例子：

$$(q_1 - q_0)^{\frac{1}{6}} = p \left( \frac{3\sqrt{y+2z}}{7\Omega - 9.47} - 8(y^2 - \Omega)^{\frac{2}{5}} \right) + 1$$

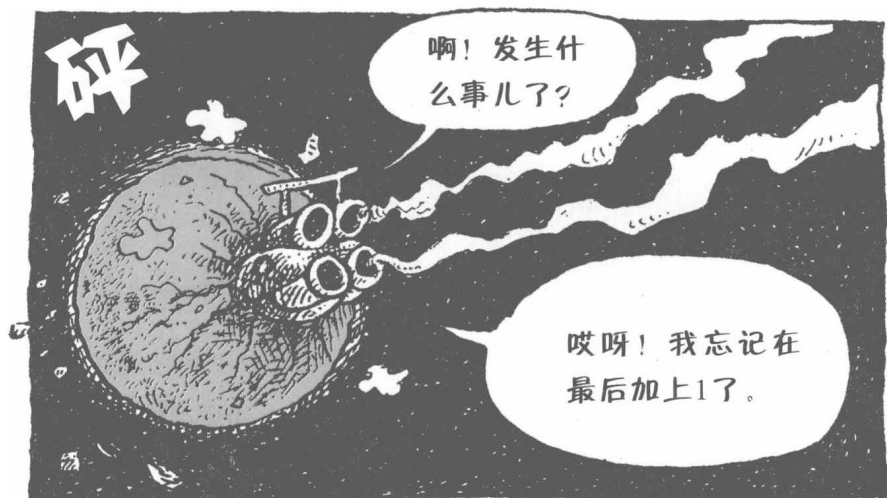
别害怕！这是一个超级有难度的代数算式，只有邪恶的高拉克们指导它们强大的阿斯勒飞船穿越银河系的时候，才会派上用场。







你可能永远都用不上那样的代数算式。



现在，我们已经对代数有了一定的了解，让我们回到容易理解的东西上来。下面这个怎么样呢？

$$c=16$$

这个看起来要简单得多，但是有一个小问题——它想告诉我们什么呢？代数最关键的地方在于，你必须弄清楚其中的字母代表了什么意思。在这个例子中，字母 $c$ 代表的是一只健全的毛毛虫腿的数量。

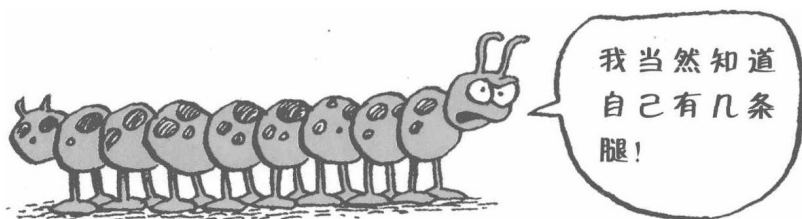


啊哈！如果你知道毛毛虫有16条腿，这将是件多么美好的事



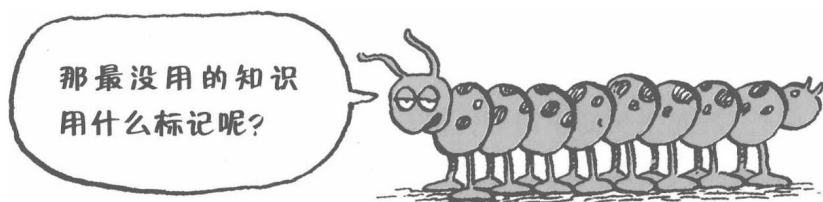
情啊！但是，假如你不知道呢？

（而且说实话，你只是刚好在这里看见了答案才知道的，不是吗？）



但是如果你不是一只毛毛虫的话，你就不会知道它到底有几条腿了，所以你能写下个“c”。如果你不知道c代表的是什么数字，那么叫它未知数好了。

热点指南！为了搞清楚代数到底是如何工作的，我们会在最有用的知识前边标记一个 **x**。



最没用的知识可以用一只被踩烂的毛毛虫来标记！

**x** 所有的字母和数字不是正数就是负数（当然，0除外）。负数是指比0小的数，它的前面通常会有一个“-”号。负号也是这个数的一部分哦！

假设你有一个算式，例如  $12 = 7 + 9 - 4$ ，其中的  $-4$  就是负数。如果你将这个算式移动一下，得到  $12 = 7 - 4 + 9$ ，你会看到“-”号必须和4待在一起，否则这个算式就不能正常工作了。如果负号被粘在天空中那伟大的数学工厂里不能移动，那你就什么事都做不了啦。



一个数字如果不是负数，也不是0，那它就一定是正数。

+9很显然是个正数，但12和7同样也是正数。为了表达得更清楚，人们应当把上面的算式写成： $+12 = +7 + 9 - 4$ ，但人们通常不会费心在数学算式的第一个数字前写上“+”号。所以，即使你没看到数字前面的“+”号，它也是存在的，因为它已经粘在天空中那个伟大的数学工厂里了。而且，你仍然拿它没办法。

**X** 当你做两个数的乘法时，一定要确保答案的符号是正确的！如果两个乘数的符号相同，答案就是正数。如果两个乘数的符号不同，答案就是负数。

$$(+3) \times (+2) = +6 \quad \text{符号相同}$$

$$(+3) \times (-2) = -6 \quad \text{符号不同}$$

$$(-3) \times (+2) = -6 \quad \text{符号不同}$$

$$(-3) \times (-2) = +6 \quad \text{符号相同}$$

（两个“-”号相乘就变成了一个“+”号）

## 字母、数字和突变的毛毛虫

在绝大多数情况下，你可以像使用数字一样使用字母。如果你有5只毛毛虫，它们一共有多少条腿呢？答案是 $5 \times 16$ 条腿。但如果你不知道每只毛毛虫有多少条腿，就可以用 $5c$ 表示。





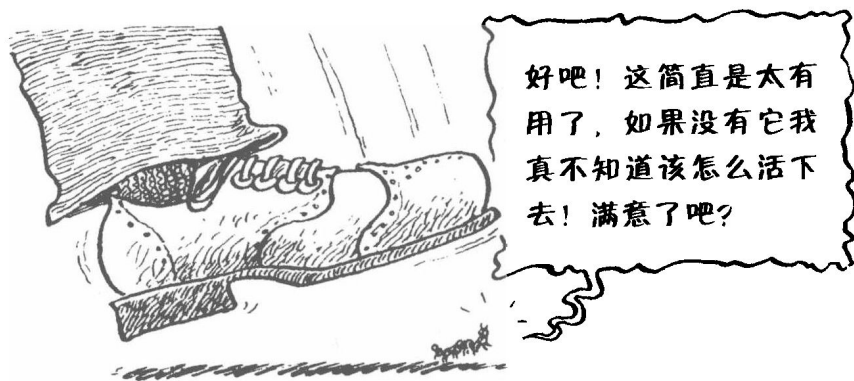
不，其实没有！你本该写成 $5 \times c$ ，但是因为代数中有大量的乘法运算，所以人们总是嫌麻烦而把字母旁边的乘号省略了，还有一个原因就是“ $\times$ ”看上去有点儿像字母“ $x$ ”。此外，更多的是因为这样写一点儿都不酷，会遭人嘲笑哦！

顺便说一句，在 $5c$ 中，数字“5”被称为系数。

**X** 检验系数是正还是负很重要！既然数字5的前面没有“-”号，你就可以认定它是正的。如果系数不是5而是更加复杂的表达式，那么认定它是正数就会很有用。



哦，真的这样想吗？如果这个没用的话，我们最好用一只踩烂的毛毛虫来标记它……





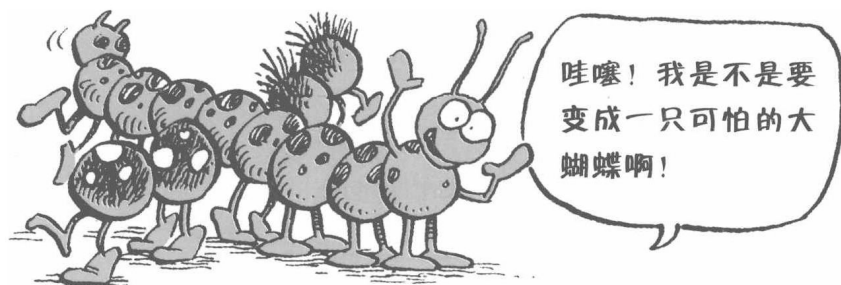
天啊！虽然钟情于《经典数学》的人都是很有耐心的，但是从一只毛毛虫那里也只能得到这些了。或许到了做小实验的时候了。让我们抓只毛毛虫回来，并且把它切割成相等的4部分。



那么每一部分有多少条腿呢？从数字上来说 $16 \div 4$ 条，或者也可以写成 $\frac{16}{4}$ 条。在代数上很少用除式代表一个数字，所以你也可以写成 $\frac{c}{4}$ 条。顺便问一句，你觉得 $\frac{c}{4}$ 的系数是多少呢？答案是 $\frac{1}{4}$ ，因为 $\frac{c}{4}$ 就是 $\frac{1}{4} \times c$ 。

假设你有6部分像这样被切开了的毛毛虫，每一部分都有 $\frac{c}{4}$ 条腿。当你把这6部分拼接起来后，就组成一只变异了的小昆虫——这个变异体有多少条腿呢？答案是 $6 \times \frac{c}{4}$ 条。和一般的分式运算相同，你可以把分数的分子部分和另一个乘数乘在一起，那么结果就变成了 $\frac{6c}{4}$ 。然后，仍然与一般分式运算相同，你可以约分。也就是说，如果分子和分母都包含有同一个数字，你可以把它消去。在这个例子里，分子和分母都可以消去同一个数字2，那么你就得到了 $\frac{3c}{2}$ 。

为了证明我们的运算方法是正确的，让我们去看看那只变异了的毛毛虫……



既然它的每个部分有4条腿，那你就能算出这个变异体一共有多少条腿了。结果是 $6 \times 4 = 24$ 条。我们也可以通过转换 $\frac{3c}{2}$ 中的字母 $c$ ，来检验结果是否正确。在前面，我们已经知道 $c$ 代表每只健全的毛毛虫腿的数量，即16。计算一下，就是 $\frac{3 \times 16}{2} = \frac{48}{2} = 24$ 条，正好是我们期望的结果。

## 方程式中的未知数

让我们回到那段令人伤心的时光，那时候的你一直想知道一只健全的毛毛虫有多少条腿，但却没有办法得知……

那是一个晚上，你独自一个人，不能看书也不能看电视，因为你全部的心思已经被毛毛虫的腿搅得一团糟。突然，你听到厨房水槽那边传来一声巨大的叫声，走过去一看，竟然是一只毛毛虫在试图爬过一个老旧的捕鼠夹时被截成了两半。其中的一半有7条腿，另一半有9条腿。因此，你可以列个简单的方程式来计算 $c$ 的值。

$$c = 7 + 9$$

这个方程式里只有一个未知数，即 $c$ ，它代表的是毛毛虫腿的数量。





经典数学先生：

你好！我已经计算出 $c$ 的值了！我是不是可以获个奖啊？

贪婪的潘思小姐

老实说，不行！每个读到这里的人都知道 $c$ 的值是多少，大家只是假装不知道该怎么来叙述这个方程的解法而已。现在，我们从一个最简单的方程式开始，然而很快方程式就会变得很难解。不相信的话，就请看一下第40页，感觉怎么样？不过也不用着急，因为等我们学到那你就全都明白了。

同时，有一点很重要：

**X** 如果方程式中只有一个未知数，那么我们就能够求解。

对于上述定律无须太费脑筋。如果你面对的是 $c = 7 + 9$ 这样的方程式，完全可以放下心来，你将得到 $c = 16$ 这个解。

突然你有了一个伟大的想法，想要发明一把牙刷，牙刷的毛用潮虫的腿代替猪鬃制成。





现在唯一的问题是，你不知道一只潮虫有多少条腿，所以当你写出所有的秘密计划时，你需要用“ $w$ ”代表潮虫腿的数量。然后，你发现了一个秘密公式：

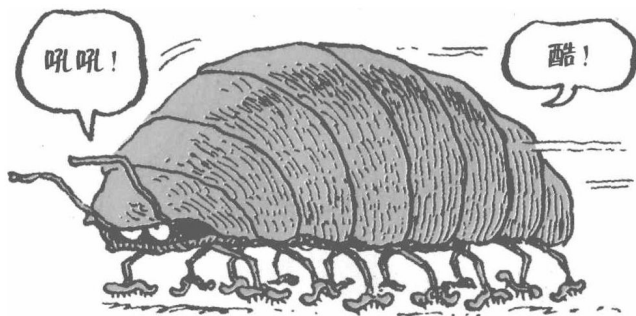
$$w = c - 2$$

现在，你的方程式里有两个未知数，这太让人伤心了，你对此无可奈何——直到你往前页瞟了一眼，并且意识到我们曾说过  $c$  就是毛毛虫腿的数量，这太让人兴奋啦！

既然我们已经知道  $c = 16$  了，就可以把上面方程式里的  $c$  换成 16，这样我们便得到  $w = 16 - 2$ ，也就是  $w = 14$ 。（是的，这确实是一只潮虫腿的数量，此时我们非常渴望在“经典数学”办公室里亲自数一数。）

**X** 小捷径：既然这个方程式的左边始终保持不变（仅仅是一个  $w$ ），我们没必要把  $w = 16 - 2$  和  $w = 14$  分开来写。为了节省时间，我们可以这样写： $w = 16 - 2 = 14$ 。

当你把几个字母相乘时，只要将它们放在一起就行了。假设有一只巨大的怪物潮虫，它的每条腿都抓了一只毛毛虫。那么，它一共有多少条毛毛虫的腿呢？

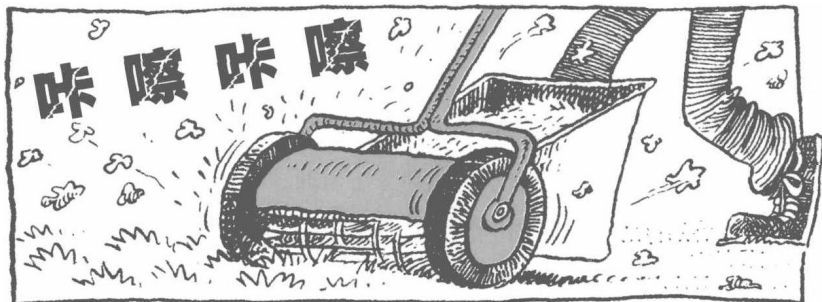




一只潮虫有 $w$ 条腿，每条腿都抓了一只只有 $c$ 条腿的毛毛虫。所以，它抓住的所有毛毛虫腿的总数就是 $w \times c = wc$ 。

假设有4只巨型怪物潮虫，并且每只怪物潮虫的每条腿可以分别抓住3只毛毛虫，那么它们抓住的所有毛毛虫腿的数量就是 $4w \times 3c$ ，即为 $12wc$ 。注意！你可以将数字相乘，并且把字母挨着放在后面。

现在，仍假设有4只巨型怪物潮虫，每只潮虫的每条腿都抓了3只毛毛虫。这时，一辆割草机开过来，把这些巨型潮虫碾成了一团，之后要把这一团平分给绝对相等的48份。



那么，每一份有多少条毛毛虫的腿呢？结果是 $\frac{12wc}{48}$ 。你可以对它进行约分，分子分母同时除以12，然后变成 $\frac{wc}{4}$ 。

我们已经知道 $w$ 和 $c$ 等于多少，因此就能确切地算出这个算式的值，结果是 $\frac{16 \times 14}{4} = 16 \times 14 \div 4 = 56$ 。但不要轻易相信我们的话，出去抓几只怪物潮虫，再抓一些毛毛虫，并且准备一个割草机吧……

当你完成了《经典数学》中的几个实验后，会发现即使是最令人讨厌的科学也变得容易了。