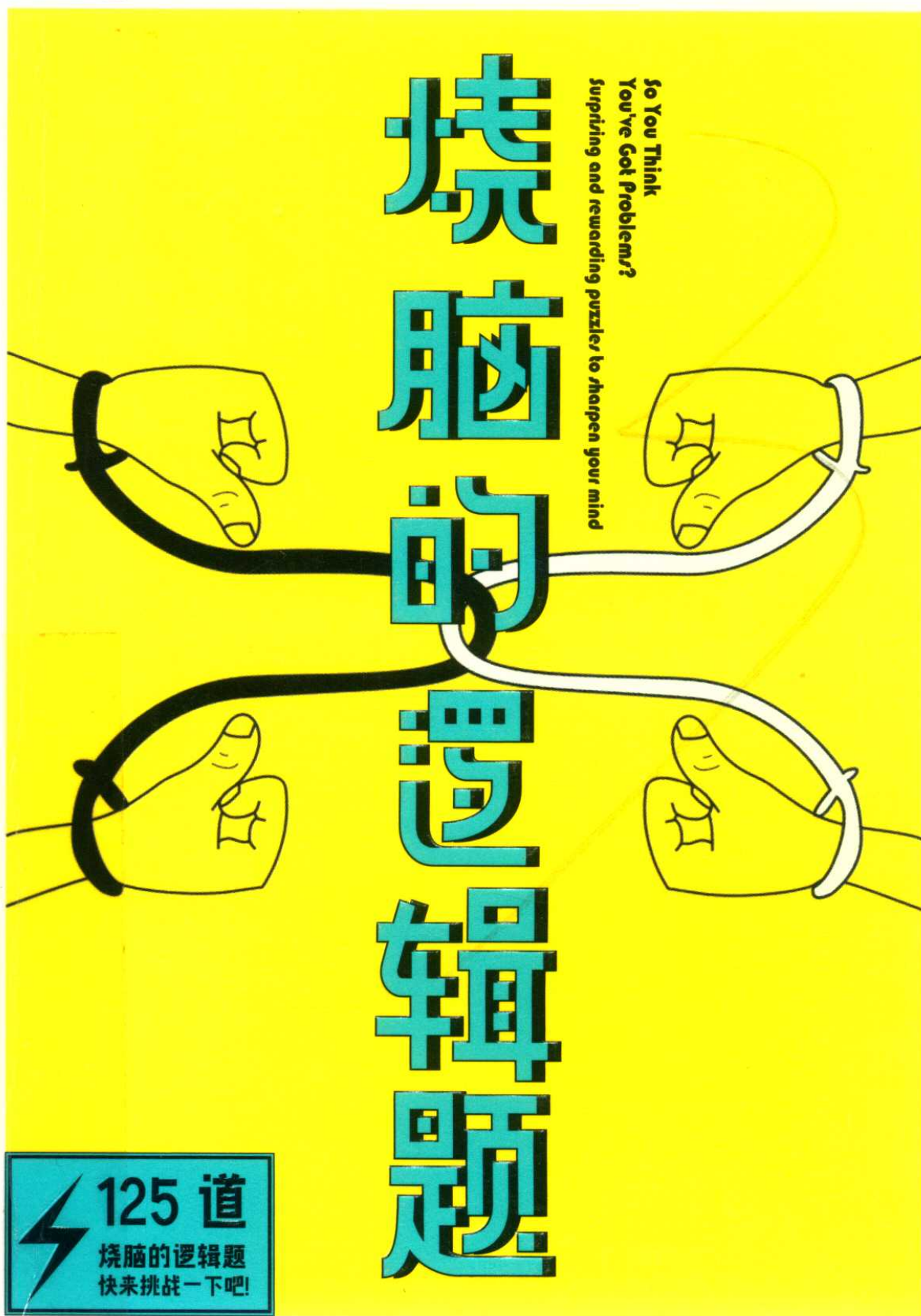


[英] 亚历克斯·贝洛斯 (Alex Bellos) - 著  
胡小锐 - 译



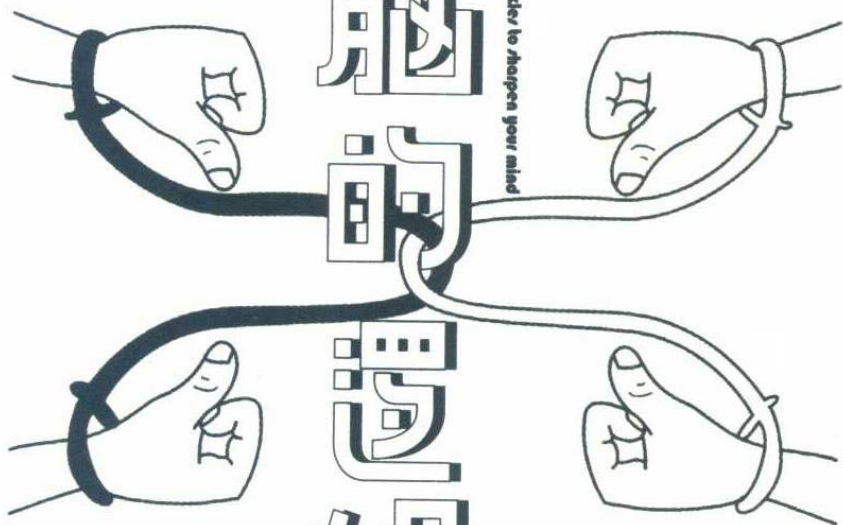
两个人被两根系在手腕上的绳子拴在一起，如图所示。若不解开绳子，也不剪断绳子，怎样才能获得自由呢？

**125 道**  
烧脑的逻辑题  
快来挑战一下吧!

中信出版集团

# 烧脑的 逻辑题

So You Think  
You've Got Problems?  
Surprising and rewarding puzzles to sharpen your mind



[美] 亚历克斯·巴洛斯  
(Alex Ballos) - 著

胡小锐 - 译

阿基米德牛群问题、求生问题、几何问题、字母谜题、概率问题，这一系列有趣又好玩的问题将不断挑战你的智力极限。

在现实生活中，你可能从未被困在一座荒岛、一个迷宫、一个屋子或者监牢里。但在谜题的世界，我们经常会深陷这样的困境，我们需要去处理“生死攸关”的问题。你需要开动脑筋，运用逻辑思维，才能揭开谜题的真相。

解题的乐趣来自苦思冥想、不得其解的过程，更来自烧脑后的豁然开朗。无论你是身经百战的资深玩家，还是想挑战自我的数学菜鸟，做上几道题，都能让你思维越发敏捷，精神越发抖擞。

**⚡ 赶快去挑战一下吧!**

扫码关注



从中国看世界 把时间变成历史

此为试读，需要完整PDF请访问：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

献

给

纳

塔

莉

## 前 言

阿基米德是一位伟大的古代科学家，在圆周率、无穷大等概念上取得了惊人的理论发现，还发明了一些在他那个时代处于先进水平的技术。

此外，他还炮制出了一道史上最糟糕的智力题。

相信我，“牛群问题”真的很糟糕。

它不仅非常难，而且谈不上简洁雅致，甚至有些荒谬。但作为一本介绍趣味问题的书，用它来开篇是最恰当不过的了。首先，它的作者是阿基米德。其次，这是一个很有意思的历史趣闻。最后，平庸能反衬出优秀。分析阿基米德的牛群问题，可以确保本书的其他题目都不会犯同样的毛病。你会感谢我这个选择的。

### 牛群问题

太阳神养了一群牛，正在西西里岛的平原上吃草。这些

## 烧脑的逻辑题

牛有公有母，分白色、黑色、黄色和花色四种颜色，它们的数量可以用以下式子表示：

$$\text{白色公牛} = \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) \text{黑色公牛} + \text{黄色公牛}$$

$$\text{黑色公牛} = \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right) \text{花色公牛} + \text{黄色公牛}$$

$$\text{花色公牛} = \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{7} \right) \text{白色公牛} + \text{黄色公牛}$$

$$\text{白色母牛} = \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right) \text{黑牛}$$

$$\text{黑色母牛} = \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \right) \text{花牛}$$

$$\text{花色母牛} = \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{6} \right) \text{黄牛}$$

$$\text{黄色母牛} = \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{7} \right) \text{白牛}$$

$$\text{白色公牛} + \text{黑色公牛} = \text{某个平方数}$$

$$\text{花色公牛} + \text{黄色公牛} = \text{某个三角形数}$$

请问，一共有多少头牛？

在开始思考这些让人望而却步的分数之前，先来看看它的奇特背景吧。这个问题是在阿基米德死后两千年的18世纪，在德国的一个图书馆里被发现的。它以古希腊语诗歌的形式，写在一份手稿中，之前一直没有人注意到。全诗由22组对句组成，还附有一张便条，说阿基米德把它送给了亚历山大图书馆的馆长埃拉托色尼。




从好的方面看，问题是通过诗歌的形式提出的，这至少说明作者是为了娱乐的目的。但从数学这个方面看，它就不那么有趣

## 前 言

了。解决牛群问题需要用到大量代数知识。前7行可以写成7个方程，其中包含8个未知数。如果你有足够的耐心和足够的草稿纸，那么经过大量烦琐的计算和变量变换，你会发现满足前7行所列条件的最小可能答案是50 389 082。（这意味着西西里每500平方米就得有一头牛。）

如果你能做到这一步，阿基米德将会祝贺你。但不要沾沾自喜，因为他警告说：“这并不代表你的水平就很高了。”我们还没有讲到最难的部分。

第8行说，白色公牛和黑色公牛加在一起是一个平方数。所谓平方数，就是1、4、9、16这样的数，它们都是另一个数字的平方（例如， $1^2$ ， $2^2$ ， $3^2$ ， $4^2$ ）。考虑到这一要求以后，牛群里至少得有51 285 802 909 803头牛。（把这么多头牛分布到西西里岛上，每平方米就约有2 000头牛。也就是说，整座岛上到处都是牛，挤得像沙丁鱼罐头一样，堆起来有几百米高。）这里的计算需要更高级的代数知识，但也不算太难。德国图书管理员戈特霍尔德·埃弗拉伊姆·莱辛（Gotthold Ephraim Lessing）发现这个问题后，把它拿给一位数学家朋友看，这位朋友算出了这个答案。

最后一行是难点所在。它说，花色公牛和黄色公牛的总数是一个三角形数，即可以排列成三角形点阵的数，如3、6、10等数分别可以排列成（，，），等等，每个三角形依次

## 烧脑的逻辑题

在前面的基础上增加了一行。到了这一步，阿基米德牛群问题已经超出了18世纪数学的能力范围。

在接下来的100年里，这道牛群难题成为一道著名的未解谜题。据传，19世纪最伟大的数学家卡尔·弗里德里希·高斯解决了这个问题。但第一个公布部分解的人是德国人奥古斯特·阿姆托尔（August Amthor）。1880年，阿姆托尔说最小解的前三位数是766，后面还有206 542位数。换句话说，这个数字太大了，即使每头牛只有一个原子那么小，宇宙也容纳不下这么多的牛。

但庞大的工作量并没有让所有人都退缩。1889年，美国伊利诺伊州的三个好朋友在百无聊赖之余，决定计算出剩下的那些数字。经过4年的努力，他们计算出了前32位数和后12位数。但要完全解决牛群问题，还需要等到计算机时代的到来。1965年，一台超级计算机花了7小时45分钟，用了42张A4纸，才打印出了这个数字。

莱辛等人怀疑阿基米德不一定真的是牛群问题的提出者。其他古希腊著作中没有提到这个问题，阿基米德也不可能知道这个问题的答案。但一些学者认为这个问题确实可以追溯到他。阿基米德对异常庞大的数字情有独钟。在篇幅不长的著作《沙粒计算》（*The Sand Reckoner*）中，他为了估算填满宇宙所需的沙粒数发明了一个新的数字系统（他的估算结果是 $10^{63}$ 粒）。阿基米德提出牛群问题也许根本就不是为了解决它，而是为了证明利用

## 前 言

单分数和9个简单的语句就可以确定一个（在阿基米德时代）大到无法想象的数。能设计出一个容易理解又异想天开、历时两千多年无人能解的问题，可以说是天才（鬼才）的一个标志。那首诗最后写道：“哦，朋友，如果你计算出了（答案），知道了牛的总数，那么你就可以像征服者一样欢呼雀跃，因为你已经证明你娴熟的数字计算能力。”的确如此。

作为一道趣味问题，牛群问题与其说是一道富有娱乐性的数学题，不如说是一道复杂的联立方程练习题。

本书其他问题都具有以下特点：

重视洞察力，不重视计算能力。

考验基本能力，不强调技术能力。

处理的数字不需要42张A4纸就能写下来。

不需要两千年就能解决。

我选择的问题与阿基米德牛群问题的共同点只有一个，那就是都以动物为题材。

本书第1章将讨论一些与动物有关的问题，包括吵闹的兔子、淘气的猫咪，还有青蛙、苍蝇、狮子、骆驼、变色龙等。动物趣题还没有形成一个专门的数学领域，但从中世纪到现在，让人挠头同时又能让人心情愉悦的趣味问题一直层出不穷。下面，

## 烧脑的逻辑题

我把我最喜欢的一些动物类趣味问题介绍给大家。

进入动物王国后，我们会发现自己的处境比较危险。在现实生活中，你可能永远不会被遗弃在孤岛上，被困在迷宫里，被锁在房间里，或者被关在死囚牢房里。但你在第2章中会发现，我们在趣味问题的世界中经常会陷入这些困境，在考虑如何逃跑时，我们需要跳出思维定式，还需要用到逻辑学甚至是拓扑学知识。有几道问题是基于计算机科学的有趣发现，要求我们像开发算法那样，设计出逃离监狱的方法。

我创作本书是为了分享我从解题中获得的乐趣。好的趣味问题不仅能激发创造性思维，还能激发人们对世界的好奇心。我精心选择的这些问题，要么答案让人眼前一亮，要么揭示了一个有趣的模式或想法。趣味问题是一种多功能媒介，涵盖了各种各样的类型，我希望本书能从各个方面挑战你的大脑。

这些趣味问题不是按照难度排列的。阅读时，你可以按章节从头读到尾，也可以有所取舍。我选择了一些背景材料，介绍了数学史以及趣味问题在其中所起的作用，并在后面给出了完整的解释和进一步的讨论。设置“热身趣味X题”这个环节，目的是让你迅速进入状态。

事实上，本书的英文版封面上展示了一道关于折叠图形的问题。我很喜欢这道题，因为当你试图展开这个图形时，脑海中出现的第一个字母是L，但这个答案是错误的。你需要开动脑筋，

## 前 言

才会意识到这一点。然后，或许你会灵光乍现，想到那个不那么显而易见的字母。趣味问题经常以这种方式捉弄我们的头脑，故意把我们引向花园小径，或者把一个诱人但完全错误的答案展现在我们面前。等到避开陷阱，成功解决问题时，我们就能体会到那种豁然开朗的愉悦。

本书最后一章涉及概率。在这个数学领域，我们最容易受到心理因素的影响。我们的大脑理解随机性的能力比较差，而概率类趣味问题可以很好地帮助我们判断直觉出了什么问题。这类问题不仅能给我们带来惊喜和启发，还能帮助我们更清晰地思考。

事实上，这就是趣味问题的价值所在。它们不仅能给我们乐趣，还让我们有所收获。它们会让我们的头脑更加灵活，善于变通，全面发展。它们会提高我们的推理能力，训练我们发现模式的能力，让我们从不同的角度看世界，并指出我们容易受到误导的地方。

现在，赶紧准备准备，跟着我出发吧。

动物们已经迫不及待地想看到你了。

## 亚历克斯·贝洛斯

作家、数学问题和巴西问题专家，著有畅销书《迷人的逻辑题》《数学忍者》《致敬欧几里得》《愤怒的数学》等。其中《致敬欧几里得》已被翻译成20多种语言，获得多个奖项。此外，他也是研究巴西问题的专家，曾在美国南部做《卫报》记者时创作了《足球：巴西式生活》一书。

图书策划 中信出版·鸚鵡螺工作室

策划编辑 孔鑫鑫 丁家琦

责任编辑 孔鑫鑫

营销编辑 崔航蔚

装帧设计 尹秋美 | 创意工场

出版发行 中信出版集团股份有限公司

服务热线：400-600-8099 网上订购：zxcbs.tmall.com

官方微博：weibo.com/citicpub 官方微信：中信出版集团

官方网站：www.press.citic

# 目录

前言 → III

暖身趣味六题：填数字 → 001

发生在动物园里的趣事

兔子、狗和青蛙

→ 005

暖身趣味六题：折磨人的网格 → 039

我是一名数学家，放我出去

生存还是毁灭

→ 043

暖身趣味十题：烧脑的谜语 → 077

蛋糕、立方体和鞋匠的刀

几何问题

→ 079

热身趣味五题：小道具趣味问题→119

**妙趣横生的难题**

文字问题

→122

热身趣味四题：邦加德图形的识别→157

**不眠之夜与阅墙之争**

概率问题

→160

答 案 →195

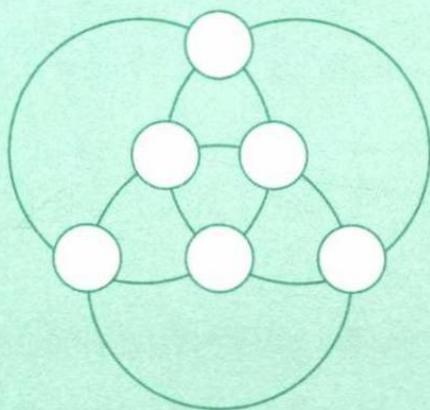
题目出处 →319

致 谢 →327

## 热身趣味六题

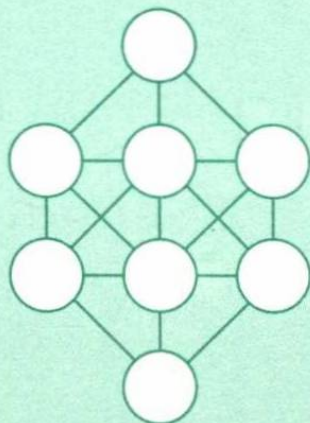
### 填数字

(1)



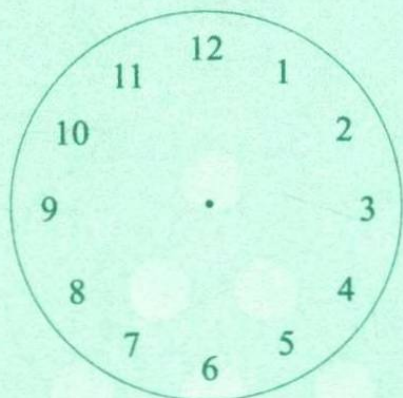
图中3个大圆圈各自穿过4个白色的小圆圈。请将1至6这6个数字填入小圆圈中，使每个大圆圈上的数字加起来等于14。

(2)



把1至8这8个数字填入圆圈里，但每个数字同与它相连的数字的差都不为1。例如，6不能与5或7相连。

(3)



用两条直线分割钟面，使分割后每个部分的数字之和相同。

(4) 按提示在方框里填入数字，使等式成立。例如，在第一个等式中的方框中填入 1、2、3、4 这 4 个数字。

1 至 4

$$\square \times \square = \square \square$$

1 至 5

$$\square \square \times \square = \square \square \square$$

1 至 6

$$\square \square \times \square = \square \square \square \square$$

1 至 5

$$\square \square = \square + \square + \square$$

2 至 6

$$\square \times \square = \square + \square + \square$$

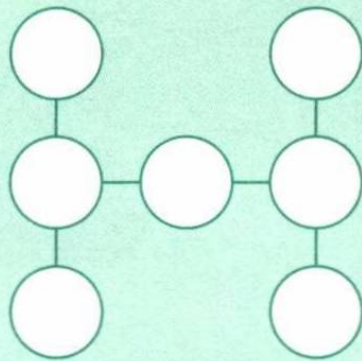
2至6

$$\square + \square = \square . \square \times \square$$

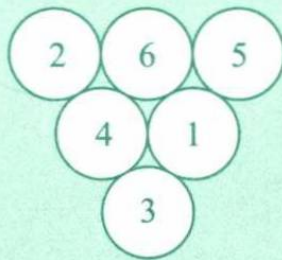
1至9

$$\frac{\square}{\square \square} + \frac{\square}{\square \square} + \frac{\square}{\square \square} = 1$$

(5) 从1至9中选择7个数字填入圆圈中,使每条线上的3个数的乘积相同。



(6)



上图的三角形中被填入了1至6这6个数字,相邻两个数字之间的差等于它们下方的那个数字。