

<<思考的乐趣>>

图书基本信息

书名：<<思考的乐趣>>

13位ISBN编号：9787115275868

10位ISBN编号：7115275866

出版时间：2012-6

出版时间：人民邮电出版社

作者：顾森

页数：266

字数：286000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;思考的乐趣&gt;&gt;

## 前言

序一 我本不想写这个序。  
因为知道多数人看书不爱看序言。  
特别是像本书这样有趣的书，看了目录就被吊起了胃口，性急的读者肯定会直奔那最吸引眼球的章节，哪还有耐心看你的序言？

话虽如此，我还是答应了作者，同意写这个序。  
一个中文系的青年学生如此喜欢数学，居然写起数学科普来，而且写得如此投入又如此精彩，使我无法拒绝。

书从日常生活说起，一开始就讲概率论教你如何说谎。  
接下来谈到失物、物价、健康、公平、密码还有中文分词，原来这么多问题都与数学有关！  
但有关的数学内容，理解起来好像并不是很容易。  
一个消费税的问题，又是图表曲线，又是均衡价格，立刻有了高深模样。  
说到最后，道理很浅显：向消费者收税，消费意愿减少，商人的利润也就减少；向商人收税，成本上涨，消费者也就要多出钱。  
数学就是这样，无论什么都能插进去说说，而且千方百计把事情说个明白，力求返璞归真。

如果你对生活中这些事无所谓，就从第二部分开始看吧。  
这里有“让你立刻爱上数学的8个算术游戏”；  
作者口气好大，区区5页文字，能让人立刻爱上数学？  
你看下去，就知道作者没有骗你。  
这些算术游戏做起来十分简单却又有趣，背后的奥秘又好像深不可测。  
8个游戏中有6个与数的十进制有关，这给了你思考的空间和当一回数学家的机会。  
不妨想想做做，换成二进制或八进制，这些游戏又会如何？  
如果这几个游戏勾起了探究数字奥秘的兴趣，那就接着往下看，后面是一大串折磨人的长期没有解决的数学之谜。

问题说起来很浅显明白，学过算术就懂，可就是难以回答。  
到底有多难，谁也不知道。  
也许明天就有人想到了一个巧妙的解答，这个人可能就是你；也许一万年仍然是个悬案。

但是这一部分的主题不是数学之难，而是数学之美。  
这是数学文化中常说常新的话题，大家从各自不同的角度欣赏数学之美。  
陈省身出资两万设计出版了《数学之美》挂历，十二幅画中有一张是分形，是唯一在本书这一部分中出现的主题。

这应了作者的说法：“讲数学之美，分形图形是不可不讲的。  
”喜爱分形图的读者不妨到网上搜索一下，在图片库里有丰富的彩色分形图。  
一边读着本书，一边欣赏神秘而惊人美丽的艺术作品，从理性和感性两方面享受思考和观察的乐趣吧。

此外，书里还有不常见的信息，例如三角形居然有5000多颗心，我是第一次知道。  
看了这一部分，马上到网上看有关的网站，确实是开了眼界。

作者接下来介绍几何。  
几何内容太丰富了，作者着重讲了几何作图。  
从经典的尺规作图、有趣的单规作图，到疯狂的生锈圆规作图、意外有效的火柴棒作图，再到功能特强的折纸作图和现代化机械化的连杆作图，在几何世界里我们做了一次心旷神怡的旅游。

原来小时候玩过的折纸剪纸，都能够登上数学的大雅之堂了！  
最近看到《数学文化》月刊上有篇文章，说折纸技术可以用来解决有关太阳能飞船、轮胎、血管支架等工业设计中的许多实际问题，真是不可思议。

学习数学的过程中，会体验到三种感觉。  
一种是思想解放的感觉。

## &lt;&lt;思考的乐趣&gt;&gt;

从小学里学习加减乘除开始，就不断地突破清规戒律。

两个整数相除可能除不尽，引进分数就除尽了；两个数相减可能不够减，引进负数就能够相减了；负数不能开平方，引进虚数就开出来了。

很多现象是不确定的，引进概率就有规律了。

浏览本书过程中，心底常常升起数学无禁区的感觉。

说谎问题，定价问题，语文句子分析问题，都可以成为数学问题；摆火柴棒，折纸，剪拼，皆可成为严谨的学术。

好像在数学里没有什么问题不能讨论，在世界上没有什么事情不能提炼出数学。

一种是智慧和力量增长的感觉。

小学里使人焦头烂额的四则应用题，一旦学会方程，做起来轻松愉快，摧枯拉朽地就解决了。

曾经使许多饱学之士百思不解的曲线切线或面积计算问题，一旦学了微积分，即使让普通人做起来也是小菜一碟。

有时仅仅读一个小时甚至十几分钟，就能感受到自己智慧和力量的增长。

十几分钟之前还是一头雾水，十几分钟之后豁然开朗。

读本书的第四部分时，这种智慧和力量增长的感觉特别明显。

作者把精心选择的巧妙的数学证明，一个接一个地抛出来，让读者反复体验智慧和力量增长的感觉。

这里有小题目也有大题目，不管是大题还是小题，解法常能令人拍案叫绝。

在解答一个小问题之前作者说：“看了这个证明后，你一定会觉得自己笨死了。”

能感到自己之前笨，当然是因为智慧增长了！

一种是心灵震撼的感觉。

小时候读到棋盘格上放大米的数学故事，就感到震撼，原来 $2^{64}-1$ 是这样大的数！

在细细阅读本书第五部分时，读者可能一次又一次地被数学思维的深远宏伟所震撼。

一个看似简单的数字染色问题，推理中运用的数字远远超过佛经里的“恒河沙数”，以至于数字仅仅是数字而无实际意义！

接下去，数学家考虑的“所有的命题”和“所有的算法”就不再是有穷个对象。而对于无穷多的对象，数学家依然从容地处理之，该是什么就是什么。

自然数已经是无穷多了，有没有更大的无穷？

开始总会觉得有理数更多。

但错了，数学的推理很快证明，密密麻麻的有理数不过和自然数一样多。

有理数都是整系数一次方程的根，也许加上整系数2次方程的根，整系数3次方程的根等等，也就是所谓代数数就会比自然数多了吧？

这里有大量的无理数呢！

结果又错了。

代数数看似声势浩大，仍不过和自然数一样多。

这时会想所有的无穷都一样多吧，但又错了。

简单而巧妙的数学推理得到很多人至今不肯接受的结论：实数比自然数多！

这是伟大的德国数学家康托的代表性成果。

说这个结论很多人至今不肯接受是有事实根据的。

科学出版社去年出了一本书名为《统一无穷理论》，该书作者主张无穷只有一个，不赞成实数比自然数多，希望建立新的关于无穷的理论。

他的努力受到一些研究数理哲学的学者的支持，可惜目前还不能自圆其说。

我不知道有哪位数学家支持“统一无穷理论”，但反对“实数比自然数多”的数学家历史上是有过的。

康托的老师克罗内克激烈地反对康托的理论，以致康托得了终身不愈的精神病。

另一位大数学家布劳威尔发展了构造性数学，这种数学中不承认无穷集合，只承认可构造的数学对象。

只承认构造性的证明而不承认排中律，也就不承认反证法。

## &lt;&lt;思考的乐趣&gt;&gt;

而康托证明“实数比自然数多”用的就是反证法。

尽管绝大多数的数学家不肯放弃无穷集合概念，也不肯放弃排中律，但布劳威尔的构造性数学也被承认是一个数学分支，并在计算机科学中发挥重要作用。

平心而论，在现实世界确实没有无穷。

既没有无穷大也没有无穷小。

无穷大和无穷小都是人们智慧的创造物。

有了无穷的概念，数学家能够更方便地解决或描述仅仅涉及有穷的问题。

数学能够思考无穷，而且能够得出一系列令人信服的结论，这是人类精神的胜利。

但是，对无穷的思考、描述和推理，归根结底只能通过语言和文字符号来进行。

也就是说，我们关于无穷的思考，归根结底是有穷个符号排列组合所表达出来的规律。

这样看，构造数学即使不承认无穷，也仍然能够研究有关无穷的文字符号，也就能够研究有关无穷的理论。

因为有关无穷的理论表达为文字符号之后，也就成为有穷的可构造的对象了。

话说远了，回到本书。

本书一大特色，是力图把道理说明白。

作者总是用自己的语言来阐述数学结论产生的来龙去脉，在关键之处还不忘给出饱含激情的特别提醒。

数学的美与数学的严谨是分不开的。

数学的真趣在于思考。

不少数学科普，甚至国外有些大家的作品，说到较为复杂深刻的数学成果，常常不肯花力气讲清楚其中的道理，可能认为讲了读者也不会看，是费力不讨好。

本书讲了不少相当深刻的数学工作，其推理过程有时曲折迂回，作者总是不畏艰难，一板一眼地力图说清楚，认真实践着古人“诲人不倦”的遗训。

这个特点使本书能够成为不少读者案头床边的常备读物，有空看看，常能有新的思考，有更深入的理解和收获。

信笔写来，已经有好几页了。

即使读者有兴趣看序言，也该去看书中更有趣的内容并开始思考了吧。

就此打住。

祝愿作者精益求精，根据读者反映和自己的思考发展不断丰富改进本书；更希望早日有新作问世。

2012年4月29日

## <<思考的乐趣>>

### 内容概要

本书内容大多是从作者6年多以来积累的上千篇博客中节选而来的，分为“生活中的数学”、“数学之美”、“几何的大厦”、“精妙的证明”和“思维的尺度”五部分。书中基本不涉及高深的数学理论，但是内容新颖、时尚，既有与现实生活联系紧密的应用型话题，又有打通几何、代数联系的富有启发性的讨论，还间或介绍了一些著名数学难题的最新研究进展，信息十分丰富。

本书是广大数学爱好者的美味佳肴，只要具备简单数学基础即能阅读。

<<思考的乐趣>>

作者简介

顾森，网名Matrix67，北京大学中文系应用语言学专业学生，数学爱好者。  
2005年开办数学博<http://www.matrix67.com>，至今已积累上千篇文章，已有上万人订阅。  
长期为各类科普杂志供稿，从事中学数学教育工作多年。

## &lt;&lt;思考的乐趣&gt;&gt;

## 书籍目录

- 第一部分 生活中的数学 1
1. 概率论教你说谎 2
  2. 找东西背后的概率问题 5
  3. 设计调查问卷的艺术 7
  4. 统计数据的陷阱 9
  5. 为什么人们往往不愿意承担风险? 13
  6. 消费者承担消费税真的吃亏了吗? 15
  7. 价格里的阴谋 19
  8. 公用品的悲剧 30
  9. 密码学与协议 34
  10. 公平分割问题 44
  11. 中文自动分词算法 49
- 第二部分 数学之美 55
12. 让你立刻爱上数学的8个算术游戏 56
  13. 最折磨人的数学未解之谜 61
  14. 那些神秘的数学常数 76
  15. 奇妙的心电图数列 84
  16. 不可思议的分形图形 88
  17. 几何之美: 三角形的心 100
  18. 数学之外的美丽: 幸福结局问题 108
- 第三部分 几何的大厦 111
19. 尺规作图问题 112
  20. 单规作图的力量 123
  21. 锈规作图也疯狂 130
  22. 火柴棒搭成的几何世界 134
  23. 折纸的学问 141
  24. 万能的连杆系统 147
  25. 探索图形剪拼 153
- 第四部分 精妙的证明 159
26. 我最爱的一个证明 160
  27. 把辅助线作到空间中去的平面几何问题 162
  28. 小合集(一): 几何问题 169
  29. 皮克定理的另类证法和出人意料的应用 179
  30. 欧拉公式的另类证法和出人意料的应用 185
  31. 定宽曲线与蒲丰投针实验 192
  32. 来自不同领域的证明 196
  33. 平分面积的直线 203
  34. 小合集(二): 图形证明 205
  35. 生成函数的妙用 212
  36. 利用赌博求解数学问题 215
  37. 非构造性证明 217
  38. 小合集(三): 数字问题 220
- 第五部分 思维的尺度 223

<<思考的乐趣>>

- 39. 史诗般壮观的数学证明 224
- 40. 停机问题与“万能证明方法” 227
- 41. 奇怪的函数(一) 232
- 42. 比无穷更大的无穷 234
- 43. 奇怪的函数(二) 243
- 44. 塔珀自我指涉公式 246
- 45. 俄罗斯方块可以永无止境地玩下去吗？  
249
- 46. 无以言表的大数：古德斯坦数列 254
- 47. 乘法之后是乘方，乘方之后是什么？  
256
- 48. 不同维度的对话：带你进入四维世界 260



## &lt;&lt;思考的乐趣&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：心电图数列有很多有趣的性质。

例如，考虑某个质数 $p$ ，假设数列中第一个含有质因数 $p$ 的数是 $t \cdot p$ 。

根据定义， $t \cdot p$ 和它的前一项有一个公因数。

显然这个公因数不可能是 $p$ ，因为 $t \cdot p$ 才是质因数 $p$ 在数列中首次出现的地方；因而，这个公因数只能是 $t$ 或者 $t$ 的因数。

由于 $t \cdot p$ 满足最小性，因此我们可以进一步得出， $t$ 是 $t \cdot p$ 前一项的最小质因数。

我们还可以推算出 $t \cdot p$ 的后一项。

$t \cdot p$ 的后一项要么就是 $p$ ，要么就是某个比 $p$ 小的 $t$ 的倍数。

但后者是不可能的，如果存在某个 $f$ 的倍数比 $p$ 小而之前又没出现过，那 $t \cdot p$ 这一项本身就不会是 $t \cdot p$ 了，而将由这个 $t$ 的倍数取代。

因此， $t \cdot p$ 的后一项一定是 $p$ 。

我们还可以看出，只要 $t \geq 2$ ，这个 $p$ 的后一项就一定是 $2p$ ；而当 $t=2$ 时， $p$ 的后一项就只能是 $3p$ 了。

也就是说，如果数列中出现了一个质数 $p$ ，那么 $2p$ 不是它的前一项就一定是它的后一项。

有意思的是，除了 $p=2$ 以外，目前我们还没有找到 $2p$ 出现在 $p$ 后面的情况。

换句话说，人们发现，对于数列中的每个奇质数 $p$ ，它的前一项无一例外地都是 $2p$ ，并且后一项总是跟着 $3p$ 。

证明或推翻这个猜想并不容易，直到最近几年才出现有关它的证明。

很大程度上来说，这是整个数列呈心电图模样的最关键原因。

心电图数列有一个很漂亮的数学事实：所有的自然数都出现在了数列中。

由这个数列的定义，每个数最多也只能出现一次。

因此，心电图数列是全体自然数的一个排列。

这个结论的证明堪称经典。

首先我们证明引理1：如果数列中有无穷多项都是某个质数 $p$ 的倍数，那么 $p$ 的任意一个倍数都出现在了数列中。

证明的基本思路是反证。

不妨假定 $k \cdot p$ 是最小的不在数列中的 $p$ 的倍数，那么我们总能找到一个充分大的 $N$ ，使得从第 $N$ 项开始所有数都不小于 $k \cdot p$ 。

然而数列中有无穷多项都是 $p$ 的倍数，因此在第 $N$ 项后面一定能找到一个 $p$ 的倍数，这个数的下一项就只能可能是 $k \cdot p$ 了，矛盾。

我们可以故技重施，继续证明引理2：如果某个质数 $p$ 的任意一个倍数都出现在了数列中，那么所有正整数都出现在了数列中。

反证，假设 $k$ 是最小的不在数列中的数，我们总能找到一个充分大的 $N$ ，使得从第 $N$ 项起后面的所有数都不小于 $k$ 。

由于质数 $p$ 的任一倍数都在数列里，因此 $k \cdot p$ 的任一倍数都在数列里，即数列中有无穷多项都是 $k$ 的倍数。

那么，第 $N$ 项之后一定存在一个 $k$ 的倍数，它的下一项就只能可能是 $k$ 了，矛盾。

## <<思考的乐趣>>

### 媒体关注与评论

本书一大特色，是力图把道理说明白。作者总是用自己的语言来阐述数学结论产生的来龙去脉，在关键之处还不忘给出饱含激情的特别提醒。

数学的美与数学的严谨是分不开的。数学的真趣在于思考……本书讲了不少相当深刻的数学工作，其推理过程有时曲折迂回，作者总是不畏艰难，一板一眼地力图说清楚，认真实践着古人“诲人不倦”的遗训。这个特点使本书能够成为不少读者案头床边的常备读物，有空看看，常能有新的思考，有更深入的理解和收获。

——张景中，中国科学院院士 事实上顾森的每篇文章都在向读者展示数学确实好玩。

数学好玩这个命题不仅对懂得数学奥妙的数学大师成立，对于广大数学爱好者同样成立。

——汤涛，《数学文化》期刊联合主编，香港浸会大学数学讲座教授

## <<思考的乐趣>>

### 编辑推荐

《思考的乐趣》是北大高材生，科普界名人顾森力作，他用简单诙谐的语言烹饪数学佳肴，书中涵盖富有启发性的讨论，没有高深的理论，只有思考的乐趣。

## <<思考的乐趣>>

### 名人推荐

本书一大特色，是力图把道理说明白。

作者总是用自己的语言来阐述数学结论产生的来龙去脉，在关键之处还不忘给出饱含激情的特别提醒。

数学的美与数学的严谨是分不开的。

数学的真趣在于思考……本书讲了不少相当深刻的数学工作，其推理过程有时曲折迂回，作者总是不畏艰难，一板一眼地力图说清楚，认真实践着古人“诲人不倦”的遗训。

这个特点使本书能够成为不少读者案头床边的常备读物，有空看看，常能有新的思考，有更深入的理解和收获。

——张景中，中国科学院院士 事实上顾森的每篇文章都在向读者展示数学确实好玩。

数学好玩这个命题不仅对懂得数学奥妙的数学大师成立，对于广大数学爱好者同样成立。

——汤涛，《数学文化》期刊联合主编，香港浸会大学数学讲座教授

<<思考的乐趣>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>