

我是科学控



有人是手机控，有人是动漫控，而最拉风的，是**科学控**！

今天咱是“科学控”，**长大了**咱要“**控科学**”！

从1加 到999

崔峰涛 编著

马虎不得的数学



北京联合出版公司

我是科学控



有人是手机控，有人是动漫控，而最拉风的，是**科学控**！

今天咱是“科学控”，**长大了咱要“控科学”**。

从1加 到999

马虎不得的数学

崔峰涛 编著

北京联合出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

从 1 加到 999 : 马虎不得的数学 / 崔峰涛编著. —
北京 : 北京联合出版公司, 2012. 11

(我是科学控)

ISBN 978-7-5502-1063-9

I. ①从… II. ①崔… III. ①数学—青年读物②数学—少年读物 IV. ①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 240752 号

从 1 加到 999 : 马虎不得的数学

作 者: 崔峰涛

选题策划: 宁 凡

责任编辑: 孙志文

执行编辑: 杨柳青

特邀校对: 阿 宁

北京联合出版公司出版

(北京市西城区德外大街 83 号楼 9 层 100088)

永清县晔盛亚胶印有限公司承印 新华书店经销

字数 135 千字 700 毫米×1000 毫米 1/16 12 印张

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5502-1063-9

定价: 19.80 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容

版权所有, 侵权必究

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换。电话: 010-85978868



前言

QINA YAN

数学，是人类思维的表达形式之一，它能够反映人类积极进取的意志、缜密周详的逻辑推理及对完美境界的追求。

从古至今，数学从未停止过学科的延展，并且和各部门科学有复杂的相互作用，在相互的作用中，使二者都得到了发展。对于数学的研究起源于数目，一开始数学只是为了计算猎物的数量或者分配情况，而随着数学不断发展，人类社会变得更加精细。数学在历史上有着众多的发现，一直持续到今天这些发现仍在持续着。数学中有些内容具有十分重要的实用意义，包含了深刻的奥妙，发人深思，引人惊叹。

然而一提到数学，首先浮现在读者脑海中的，肯定是那些简单的数字、乏味的公式、枯燥的计算、单调的图形……其实，数学也有它可爱的一面，数学中的每一个数字，每一个图形，数学的趣题、趣闻，还有那些有趣的数学家（大概每个人都曾因为发怵他们发现的定理而讨厌过他们）都有他们吸引人的地方。数学是美的，本书将数学中美的内容选取出来，从艺术和思维的视角加以欣赏；或是介绍一些事物与数学的关联，从中发掘出一种数学美。阅读之后，激发读者的兴趣，在对数学美感的欣赏之余，得到感情的共鸣和思维的启迪。



本书将为您展现一个“好玩”的数学世界，那里有美丽的黄金分割，奇妙的分形世界，出人意料的悖论，还有数学与文学、数学与艺术的汇合与交融……读者不仅可以从本书中了解到许多课本上涉及不到的知识，而且可以学到一些灵活多变的思维方法，进而培养一种科学探索的精神。因此，本书是具有初等以上文化程度的读者，特别是青少年的一本非常有益的读物。

本书还以深入浅出的形式介绍了一些中国古算名题以及国外著名的趣味数学题，并相应地介绍了其相关的解法，叙述了这些方法的历史背景和在我们日常中的实际应用，对相关的著名数学家的生平及其贡献也做了简要介绍。

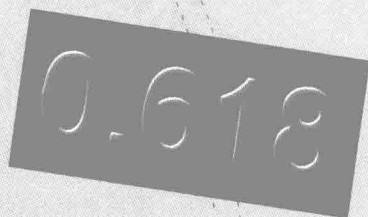
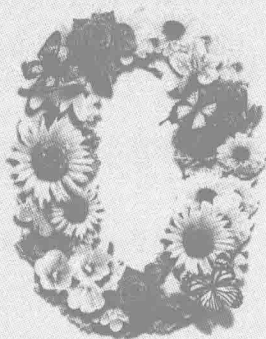
在我们的童年，有许多的数学游戏：千变万化的七巧板、纷繁复杂的九连环、精巧难解的鲁班锁、巧思妙解的华容道……在这些蜚声世界的中国古典智力游戏背后，有许多有趣的数学知识，本书中也会对其进行相关的介绍。

在本书的编写过程中，参考了众多的相关资料，在此对相关作者致以诚挚的谢意，篇幅所限，就不一一列举了。并且由于个人能力有限，本书难免存在一些遗漏或疏忽之处，还请读者不吝批评指正。

目录 Contents

第一章 数学真好玩

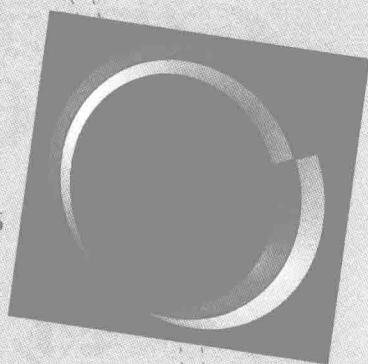
- 一、0 到 9 的诞生 / 1
- 二、神秘的“0” / 5
- 三、无处不在的“5” / 7
- 四、和“奇”同音的“7” / 10
- 六、最神奇的数字 142857 / 13
- 七、数字“冰雹” / 17
- 八、兔子的数列——斐波那契数列 / 20
- 九、黄金分割数“0.618” / 22
- 十、完美正方形 / 25
- 十一、对称图形 / 27
- 十二、仅有的 5 种正多面体 / 29
- 十三、七桥问题及拓扑学 / 31
- 十四、麦比乌斯圈和埃舍尔的数学魔镜 / 34



第二章 生活中的数学

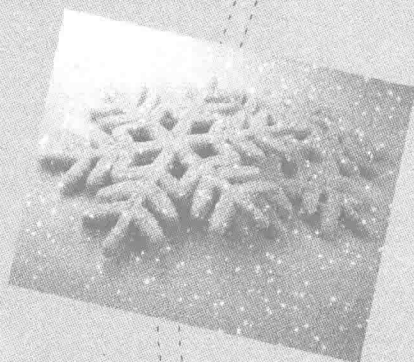
- 一、为什么时间和角度的单位用六十进制 / 39
- 二、圆形的下水道井盖 / 41

- 三、彩票中的数学 / 43
- 四、电话号码升位的数学道理 / 45
- 五、身份证号码中的数学 / 46
- 六、商品条形码中的数学 / 49
- 七、足球上的数学 / 51
- 八、书本中的数学 / 53
- 九、为什么比赛评分时要去掉最高分和最低分 / 56
- 十、快速烤肉的学问 / 58
- 十一、用数学的方法洗衣服 / 60
- 十二、数学揭秘生活中的骗局 / 63
- 十三、数学解决生活中的消费问题 / 65
- 十四、如何用数学方法挑选自己满意的商品 / 67



第三章 其他方面的数学

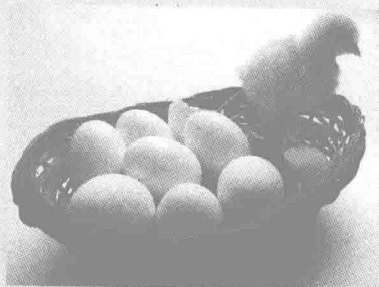
- 一、六角蜂房中的数学 / 70
- 二、蝉的生命周期 / 73
- 三、自然界中的相似比原理 / 75
- 四、自然界中的斐波那契数 / 79
- 五、诗歌中的数学 / 83
- 六、运用数学的方法考证文学作品 / 90
- 七、数学与音乐 / 92
- 八、绘画中的数学 / 94
- 九、建筑物中的数学 / 97



第四章 有趣的数学题

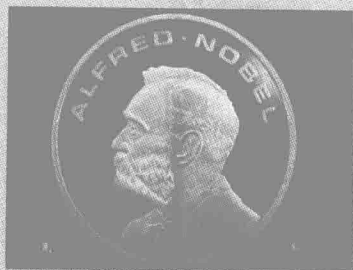
- 一、物不知其数问题 / 101

- 二、百鸡问题 / 103
- 三、韩信分油的故事 / 104
- 四、棋盘摆米问题 / 105
- 五、丢番图的墓志铭 / 107
- 六、分遗产的趣题 / 109
- 七、牛顿问题 / 111
- 八、欧拉问题 / 112
- 九、高个儿和矮个儿 / 114
- 十、“骗人”的百分比 / 116
- 十一、空啤酒瓶换酒趣题 / 118
- 十二、贪便宜吃大亏的富翁 / 120



第五章 数学趣闻

- 一、泰勒斯的故事 / 123
- 二、“代数之父”韦达 / 125
- 三、笛卡尔的故事 / 128
- 四、高斯的故事 / 132
- 五、短命的数学家——伽罗瓦 / 135
- 六、总统巧证勾股定理 / 138
- 七、追不上乌龟的神——芝诺悖论 / 140
- 八、费马猜想 / 143
- 九、皇冠上的明珠——歌德巴赫猜想 / 146
- 十、四色问题 / 150
- 十一、诺贝尔奖为什么没有数学奖 / 154
- 十二、最高荣誉的数学奖 / 157
- 十三、计算圆周率的历程 / 159



十四、金字塔的神秘数字 / 166

第六章 经典的数学游戏

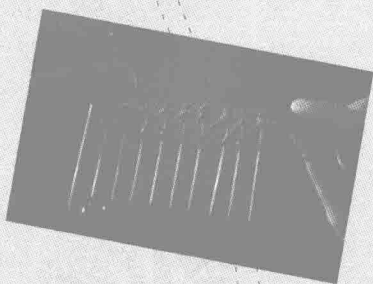
一、古老的幻方游戏 / 171

二、数独游戏 / 173

三、神奇的读心术 / 176

四、中国古典数学玩具 / 178

五、奇妙的九连环 / 180





第一章

数学真好玩

数学是地球上最古老的科学之一，早在人类文化的启蒙时期，就已经有了数学的萌芽。对于数学的博大精深，古往今来许多圣哲、贤人做过不少精彩的论述，著名数学家陈省身先生在 91 岁高龄时曾为少年儿童题词，写下了自己对数学的体悟，他的题词仅有四个字，那就是“数学好玩”。

一、0 到 9 的诞生

在今天的人类世界里，一刻也离不开数字。计数要用到数字，运算的时候要用到数字，进行信息处理的时候，也要用到数字，可以说，当今的世界，就是数字的世界。那么，这些重要的数字是源自何方呢？

如果要评论人类历史上最伟大的发明，那么数字一定会位列其中。在古代文明中，都有着自己一套数字体系，但是不同文明之间所使用的数字外形不尽相同。

古埃及人和古代中国人使用象形文字，因此数字也与象形文字接近，比如在古代汉字中，数字“三”就是三根水平短线，既形象又直





小贴士

楔形文字也叫“钉头文字”或“箭头字”，古代西亚所用文字，多刻写在石头和泥版（泥砖）上。笔画成楔状，颇像钉头或箭头。

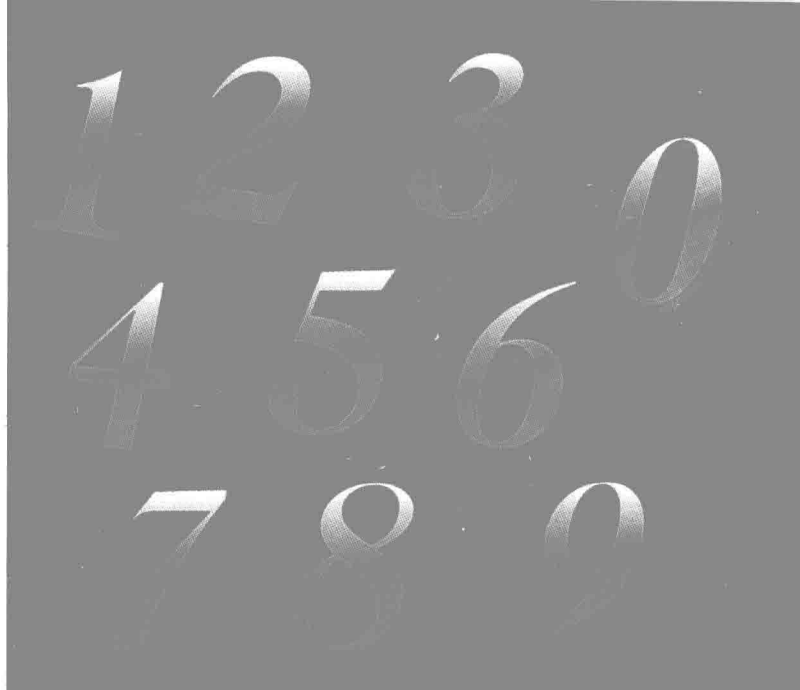
观。但是象形数字在进行复杂数学运算的时候，就会遇到麻烦。不过在古代，象形数字已经足够人们使用了。

和象形数字完全不同的还有楔形数字，这是一种古代巴比伦人使用的数字，它建立在楔形文字的基础上。楔形文字在表示多位数字的时候也遇到了困难，这种表示数字的方式

随着外敌的入侵而逐渐消失。如今，我们只能在古巴比伦遗留的石碑上，才能看到这些数字了。

罗马数字是古罗马人发明的一种数字表示方式，它是通过简化希腊数字而来的，希腊数字更像是一种代表符号，这是因为古希腊数学家和几何学家更喜欢逻辑推算。罗马数字对人类历史影响很深，直到今天，在一些场合还在使用罗马数字。不过罗马数字也不方便进行复杂数学运算，因此大约从 13 世纪开始，它逐渐被阿拉伯数字代替。

在今天，一个孩子可以在一天内就学会从 0 到 9 这十个数字，但是你可知道，人类花费了不知道多少时间，才逐渐认识这些数字的含义，其中最令人费解的就是零了。在很早以前，人类的数字和实际生活紧密联系在一起，因此对当时的人类来说，数字是和实际物品数量直接挂钩的，比如一个苹果就代表 1，3 个苹果就代表 3，但是如果没有苹果，那就等于不存在，当时的人认为没有必要为不存在的東西引



阿拉伯数字 ▶

入数字，因此零这个数字在很长一段时间里是不存在的。在后来数字的发展中，人们陆续发现并很好地理解了小数、复数、有理数和无理数，但是关于 0 的认识，依旧是模糊的。再后来为了平衡数字系统，生活在不同地区的人们陆续引入了零这个数字，却没有完全理解这个数字的含义。

公元 7 世纪，印度数学家婆罗摩笈多第一次在自己的算术书籍中明确了零的含义，并得到了 0 的一些正确的运算法则，比如任何数字加上 0，其结果都是它本身；任何数字乘以 0，其结果都是 0；0 不能用来做除数等等。0 的发明和正确认识，被认为是人类思想史上一件大事，它也是数字发展史上的里程碑。

在大约同时代，印度人发明的数字随着印度数学家的算术书籍传播到了阿拉伯地区。阿拉伯数学家发现印度人的计数方式非常灵活，他们采用的是十进制制，就是说用十个字符表示代表十个数字，而其他所有数字，都可以用这十个字符来表示。这种计数方式很快就被阿拉伯数学家接受了，并应用于实际计算和数学研究中。一些数学史的



研究者认为，为了使这些字符更容易学习，阿拉伯学者对字符外形做了小变化，比如在印度数字中，用一个黑点表示零，而阿拉伯学者把它改为“0”。

在中世纪末期，随着文艺复兴运动的逐步开始，阿拉伯世界的文化精髓陆续传播到欧洲，其中就包括这套起源于印度的数字符号。西欧的数学家也被这种简洁而明确的数字表示法打动，开始使用这套数字表示法，并称这些数字符号为阿拉伯数字。在一段时间里，欧洲学者一直认为这些数字是阿拉伯学者的发明，直到大约 18 世纪的时候，一位研究数学史的学者才提出，这套数字体系是印度人发明的。这个结论目前已经获得了大部分人的承认，不过还有少数学者认为，阿拉伯学者才是这套数字体系的建立者。也有人建议把阿拉伯数字称为印度——阿拉伯数字，来调和两种观点之间的矛盾。但是就目前史料，想要完全揭开数字发明者之谜，还为时尚早。

小贴士

科学计数法是数学术语，十将数字表示为 $a \times 10$ 的 n 次幂的形式。将一个数字表示成 $(a \times 10 \text{ 的 } n \text{ 次幂的形式})$ ，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 表示整数，这种记数方法叫科学记数法。

我们今天使用的数字，称为阿拉伯数字，这种数字有着非常灵活的表现手法。在阿拉伯数字里一共有十个数字符号，分别是 0、1、2、3、4、5、6、7、8 和 9，用这 10 个数字，就可以表示所有的数字。比如我们要想得到一个三位数的数字，可以把除了 0 以外的任何数字放在最前面，其他数字则可以放在第二或第三位，这



样就可以表示 100 到 999 之间的任何数字。

阿拉伯数字也可以非常方便地表示非常庞大的数字，在现代科学计数法中，1 亿可以表示为 1×10^8 ，而不必非要在 1 后面写上 8 个 0。利用这种计数法，我们可以非常方便的看出数字的大小和它们蕴涵的意义。

现代数字系统中，还有一类数字非常独特，这就是虚数。虚数是欧洲学者的发明。在 16 世纪的时候，为了解决高次方程的运算问题，意大利学者吉罗拉默·卡尔达诺提出了不同于实际使用数字的另一类数字，但是这套方法没有被广泛接受。在 17 世纪，笛卡尔明确地提出了“虚数”，后来经过利奥哈德·欧拉和卡尔·弗雷德里克·高斯的发展，成为今天数学领域里不可缺少的数字表示。

二、神秘的“0”

在公元前 2000 年至 1500 年左右，最古老的印度文献中已有“0”这个符号的应用，“0”在印度表示空的位置。后来这个数字从印度



▲ 数字 0



传入阿拉伯，意思仍然表示空位。

我国古代没有“0”这个符号，最初都用“不写”或“空位”来作为解决的方法。《旧唐书》和《宋史》在讲到历法时，都用“空”字来表示天文数据的空位。南宋时《律吕新书》把 118098 记作：“十一万八千□九十八”，可见当时是用□表示“0”，后来为了书写方便将□顺笔改成为“0”形，与印度原先的“0”意义相通。

0 不能做除数，我们可以从下面两种情况来谈点道理：

一种情况，如果被除数不是零，除数是零时，例如 $9 \div 0 = ?$ 根据

乘、除法的关系，就是说要找 一个数，使它与 0 相乘等于被除数 9，但是任何数与 0 相乘都等于 0，而绝不会等于 9。

另一种情况是被除数和除数都是零，例如 $0 \div 0 = ?$ 就是说要找 一个数，使它与 0 相乘等于 0，因为零与任何数相乘都得零，所以要找的数不止一个，可以是任何数，那么 $0 \div 0$ 的商

不能得到一个确定的数，这是违反了四则运算结果的唯一性，因此零除以零是没有意义的。根据上述两种情况都可以看出零是不能做除数的。

当然，我们还可以从等分除法的意义上看，除数是 0 是不能存在的。如有 12 本书，分给 0 个学生，平均每个学生分得几本，既然没

小贴士

在初等数学中，当一级运算(加减)和二级运算(乘除)同时出现在一个式子中时，它们的运算顺序是先乘除，后加减，如果有括号就先算括号内后算括号外，同一级运算顺序是从左到右。这样的运算叫四则运算，四则是指加法、减法、乘法、除法的计算法则。



有学生分这些书，就不可能求出每个学生分得几本书，所以 0 是不能做除数的。

三、无处不在的“5”

“5”这个数在日常生活中到处可见，钞票面值有 5 元、5 角、5 分；秤杆上，表示 5 的地方刻有一颗星；在算盘上，一粒上珠代表 5；正常情况下，人的每只手有 5 个手指，每只脚有 5 个足趾；许多花，如梅花、桃花都有 5 个花瓣；海洋中的一种色彩斑斓的无脊椎动物海星，它的肢体有 5 个分叉，呈五角星状。

总之，“5”这个数无所不在。当然数学本身不能没有它。

数字 5 在数学上，有而且只有 5 种正多面体——正四面体、正六面体(立方体)、正八面体、正十二面体与正二十面体。平面上的五个点唯一地确定一条圆锥曲线；5 阶以下的有限群一定是可交换群；一



▲ 数字 5



般的二次、三次和四次代数方程都可以用根式求解，但一般的五次方程就无法用根式来求解。5 还是一个素数，5 和它前面的一个素数 3 相差 2，这种差 2 的素数在数论中有个专门名词叫孪生素数。人们猜测孪生素数可能有无穷多，而 3 和 5 则是最小的一对孪生素数。

前些年，美国数学家马丁·加德纳曾描述过一个有趣的人物——矩阵博士。

这位博士是个美国人，他的妻子是日本人，但早已亡故，只留下一个混血的女儿伊娃。他们父女二人相依为命，博士常带着女儿漂洋过海，闯荡江湖，在世界各地都有他们的足迹。

博士对数论、抽象代数有许多精辟之见。虽然他说的话乍一听似乎荒诞不经，可拿事实去验证他所说的离奇现象与规律时，却又发现博士的“预言”都是正确的。

有一次，博士来到印度的加尔各答。他说古道今，大谈“无所不在的 5”。

博士指出，在印度的寺庙里，供奉着许多降魔金刚，信仰这些金刚的教派之中心教义一共有 5 条，其中一条是所谓宇宙的永动轮回说，即认为宇宙经过 5 百亿年的不断膨胀后，又要经过 5 百亿年的不断收缩，直到变成一个黑洞，然后又开始下一轮的膨胀与收缩。如此周而复始，循环不已。降魔金刚手中，还拿着宇宙膨胀初期的“原始火球”呢！在这里，博士曾几次提到 5 这个数字。

英国的向克斯曾把 π 的小数值算到 707 位，以前这被认为是一项了不起的工作。自从电子计算机发明以后，他的工作简直不算一回事了。现在求 π 值的纪录一再被打破，最新的纪录是 100 万位，这是由法国人计算出来的。有意思的是，矩阵博士在这项计算以前，就做了大胆的预言，他说第 100 万位数必定是个 5，结果真是如此！这究