

经典数学系列

# 神奇的 数字

齐浩然 编著

金盾出版社

· 经典数学系列 ·

# 神奇的数字

齐浩然 编著

金盾出版社

## 内 容 提 要

本书将数学知识和数字游戏合为一体，通过丰富的插图以及各种有趣的小故事，带你去了解数字世界的的神奇，带你去解读与数字息息相关的数学知识，带你用数学和数字知识来解读日常生活中的诸多现象，为读者揭开其背后的数学原理。

### 图书在版编目(CIP)数据

神奇的数字 / 齐浩然编著. —北京: 金盾出版社, 2015. 5  
(经典数学系列)  
ISBN 978-7-5186-0051-9

I. ①神… II. ①齐… III. ①数学—青少年读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 021864 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京市太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)  
邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215  
传真: 68276683 网址: [www.jdcbs.cn](http://www.jdcbs.cn)  
北京市业和印务有限公司印刷、装订  
各地新华书店经销

开本: 700 × 1000 1/16 印张: 12 字数: 210 千字  
2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1 ~ 10 000 册 定价: 30.00 元

---

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、  
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

目

录

contents

数字从何而来·····	1
这些数字你认识吗·····	4
谁是谁的倍数·····	43
你的机会有多大·····	47
到底是几分之几·····	55
调皮的小圆点——小数点·····	72
平均分配——平均数·····	75
什么是乘方·····	82
什么是负数·····	87
基数和偶数·····	94
计算数字的运算符号·····	106
数字的单位·····	111
模糊数学·····	113
希腊数字·····	121
亲和数·····	124

素数	129
完全数	140
“250”定律	146
神奇的数字组合 520	159
三角数	163
世界上最神奇的数字——142857	171
圆周率	177

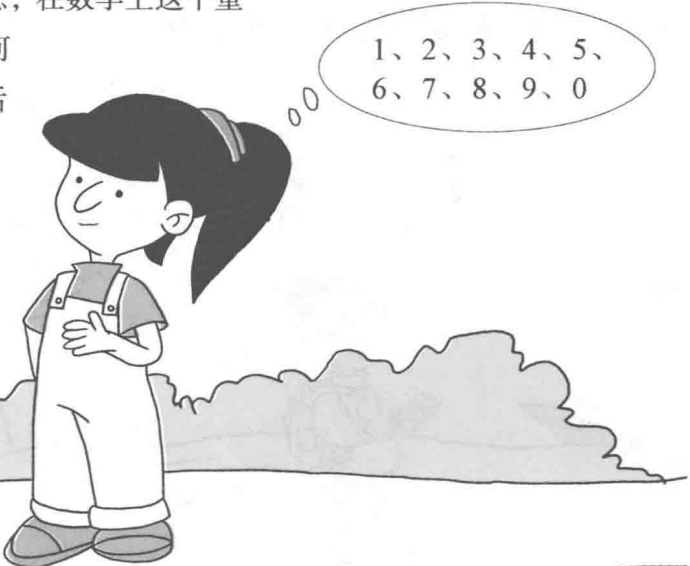


## 数字从何而来

公元3世纪，印度的一位科学家巴格达发明了阿拉伯数字。

最早的计数大概至多到3，为了要设想“4”这个数字，就必须把2和2加起来，5是2加2加1，3这个数字是2加1得来的，大概较晚才出现了用手写的五指表示5这个数字和用双手的十指表示10这个数字。这个原则实际也是我们计算的基础。罗马的计数只有到V（即5）的数字，X（即10）以内的数字则由V（5）和其他数字组合起来。X是两个V的组合，同一数字符号根据它与其他数字符号位置关系而具有不同的量。这才开始有了数字位置的概念，在数学上这个重

要的贡献应归于两河流域的古代居民，后来古人在这个基础上加以改进，并发

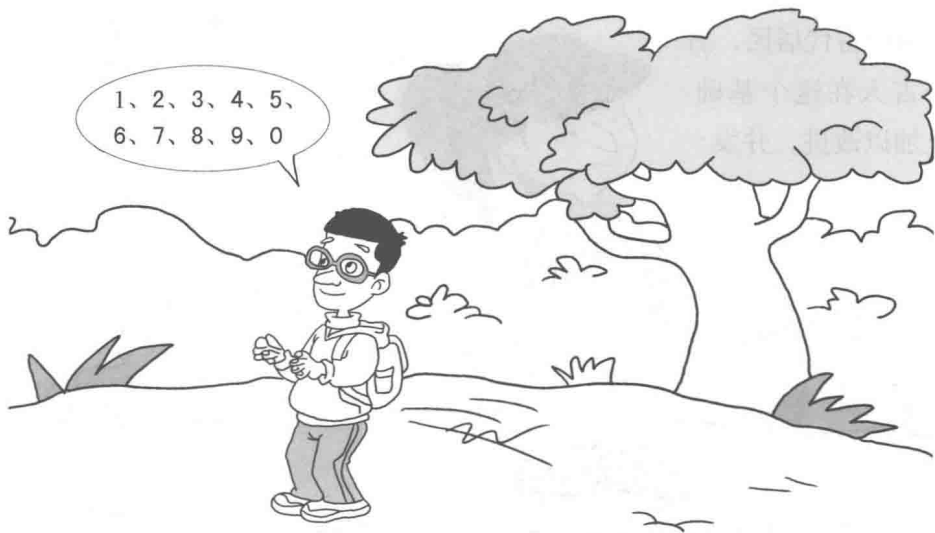


1、2、3、4、5、  
6、7、8、9、0

明了表达数字的1、2、3、4、5、6、7、8、9、0十个符号，这就成为我们今天计数的基础。8世纪，印度出现了关于0的符号的最老的刻版记录。当时称0为首那。

公元500年前后，随着经济、文化以及佛教的兴起和发展，印度次大陆西北部的旁遮普地区的数学一直处于领先地位。天文学家阿叶彼海特在简化数字方面有了新的突破：他把数字记在一个个格子里，如果第一格里有一个符号，比如是一个代表1的圆点，那么第二格里的同样圆点就表示十，而第三格里的圆点就代表一百。这样，不仅是数字符号本身，而且是它们所在的位置次序也同样拥有了重要意义。以后，印度的学者又引出了作为零的符号。可以这么说，这些符号和表示方法是今天阿拉伯数字的老祖先了。

两百年后，团结在伊斯兰教下的阿拉伯人征服了周围的民族，建立了东起印度，西从非洲到西班牙的撒拉孙大帝国。后来，这个伊斯兰大帝国分裂成东、西两个国家。由于这两个国家的各代君王都鼓励文化和艺术的发展，所以两国的首都都非常繁荣，而其中特别繁华的是东都——巴格达，西来的希腊文化和东来的印度文化都汇集到这里来了。阿拉伯人将两种文化理解并消化，从而创造了独特的阿拉伯文化。



大约在公元 700 年前后，阿拉伯人征服了旁遮普地区，他们吃惊地发现：这里人们的数学水平比他们先进。用什么方法可以将这些先进的数学也搬到阿拉伯去呢？

771 年，印度北部的数学家被抓到了阿拉伯的巴格达，被迫给当地人传授新的数学符号和体系，以及印度式的计算方法（即我们现在用的算法）。由于印度数字和印度计数法既简单又方便，其优点远远超过了其他的算法，阿拉伯的学者们很愿意学习这些先进知识，商人们也乐于采用这种方法去做生意。

后来，阿拉伯人把这种数字传入西班牙。公元 10 世纪，又由教皇热尔贝·奥里亚克传到欧洲其他国家。公元 1200 年左右，欧洲的学者正式采用了这些符号和体系。至 13 世纪，在意大利比萨的数学家费婆拿契的倡导下，普通欧洲人也开始采用阿拉伯数字，15 世纪时，这种现象已相当普遍。那时的阿拉伯数字的形状与现代的阿拉伯数字还不完全相同，只是比较接近而已，为使它们变成今天的 1、2、3、4、5、6、7、8、9、0 的书写方式，又有许多数学家花费了不少心血。

阿拉伯数字起源于印度，但却是由阿拉伯人传向西方的，这就是它们后来被称为阿拉伯数字的原因。



## 这些数字你认识吗

0

0既不是正数也不是负数，而是正数和负数之间的一个数。当某个数 $X$ 大于0( $X>0$ )时，称为正数；反之，当 $X$ 小于0( $X<0$ )时，称为负数。0又是介于-1和+1之间的整数。汉字记作“零”或者是“0”，是最小的自然数。0是偶数，不是质数，也不是合数。0在不同地方，有不同的意思。

从使用上看，规定自然数集合是否包括0并无太大影响。作为序数，从0开始和从1开始是一样的；以前我们所说的 $n \in N$ ，现在只要说 $n$ 是正整数就可以了。



## 它的因数和倍数

当  $a \times b = c$  ( $a$ 、 $b$ 、 $c$  为整数) 时, 定义  $a$  和  $b$  为  $c$  的因数,  $c$  为  $a$  和  $b$  的倍数。

$\because a \times 0 = 0$  ( $a$  为任何实数)  $\therefore a$  为  $0$  的因数,  $0$  为  $a$  的倍数。

又因  $0$  必定是最小非负数, 所以也必定是最小公倍数; 另  $a \geq 0$ , 所以  $a$  是最大公因数。

## 除以 0 的问题

1. 0 不能做除数 (分母、后项) 的数学原因:

如果除数 (分母、后项) 是  $0$ , 被除数是非零自然数时, 那么商不存在。这是由于任何数乘  $0$  都不会得出非零自然数。

如果被除数、除数 (分母、后项) 都等于  $0$ , 在这种情况下, 商不是唯一的, 可以是任何数。这是由于任何数乘以  $0$  都等于  $0$ 。

2. 0 不能做除数的物理原因:

一个正整数  $x$  (被除数) 除以另一个正整数  $n$  (除数) 意味着将被除数等分  $n$  份后每一份的大小。



除以 0 的物理意义就是要把一个物体等分成 0 份，也就是将一个存在的物体完全消灭，使它在宇宙中消失。但是，在一般的物理电学计算中，一般把 0 当作无限小。

爱因斯坦相对论向我们揭示了物质和能量的关系，这个理论说明整个宇宙中的物质和能量是守恒的，根本不可能将一个物体完全毁灭，有时候一个物体看起来消失了，其实是转化成了能量。

除以 0 从物理意义上来看违背了能量守恒定理。

### 假设除以 0 有意义的推断

#### 1/0 的大小的推断

若除以 0 是有意义的，那么是多大呢？

如果 1 除以一个越来越小的正数，得到的是一个越来越大的正数。

$$1/0.1=10 \quad 1/0.01=100 \quad 1/0.001=1000\cdots\cdots$$

也就是说，若  $1/n=y$ ， $n>0$ ， $y>0$ ，当  $n$  越趋近于 0， $y$  越来越大。

同理，如果 1 除以一个越来越大的负数，得到的是一个越来越小的负数。

$$1/-0.1=-10 \quad 1/-0.01=-100 \quad 1/-0.001=-1000\cdots\cdots$$

也就是说若  $1/n=y$ ， $n<0$ ， $y<0$ ，当  $n$  越趋近于 0， $y$  越来越小。

不过当  $n=0$  时， $y$  并不等于正无穷或负无穷（从正负两个不同角度推得）

$1/0$  这个数大于无限大， $1/0$  小于无限小， $1/0$  是一个极限数。这个极限数  $1/0$  是极限大也是极限小，是所有实数中最大的数也是最小的，极限大和极限小统一于  $1/0$ 。

### 在科学中

在计算机学科中，0 经常用于表现布林（布尔）值“假”。计算机的数据基础由二进制构成，即 0 和 1。电路传送数据时，0 和 1 分别代表低电位和高电位。开关的断通表示 0 和 1。在编程语言中，一个数组的个数是 4 的话，它实际的成员是 0 到 3，而不是 1 到 4。在 C 语言中，0 放在整型常量前表示八进制数，而整型十六进制数前常用  $0x$  开头。0 的存在绝不能忽视，不然你在编程世界中将四处碰壁！

在航天控制台中，只有“0”号控制台，没有“1”号控制台！

在化学中，0价表示单质，0族表示稀有气体。

### 计算机储存的基本单位

1和0是计算机储存的基本单位，包括现在你在电脑上看到的所有一切都是由1和0两个数组成的，一个是一个字符，8个字符是一位（bit），我们在电脑中看到的图像视频等都是计算机通过对储存器中无数个1和0的计算得来的。你根本不能在里面找出一个汉字。



### 1

1是阿拉伯数字中最小的正整数。它广泛应用于很多领域，比如在计算机技术中1与0是计算机储存的基本单位；在音乐领域1代表音阶中的1个基本音级，读音为Do。

### 解释

数目，阿拉伯数字写法，最小的正整数，是第二小的正自然数（含0），是最小的正奇数，是一个有理数，1既不是质数也不是合数。通过单位表现出来的事物的第一个。一个或者几个事物所组成的整体，可以看作是单位1。比如一个圆可以看作单位“1”，把它平均分成3份就是单位“1”除以3得到三分之一，它也是0~2之间的整数自然数。1的 $n$ 次方都是1。

### 来源介绍

阿拉伯数字1是国际上通用的数字。这种数字的创制并非阿拉伯人，但也不能抹掉阿拉伯人的功劳。

阿拉伯数字最初出自印度人之手，也是他们的祖先在生产实践中逐步



创造出来的。

公元前 3000 年，印度河流域居民的数字就已经比较进步，并采用了十进位制的计算法。到吠陀时代（公元前 1400 年～公元前 543 年），雅利安人已意识到数字在生产活动和日常生活中的作用，创造了一些简单的、不完全的数字。公元前 3 世纪，印度出现了整套的数字，但各地的写法不一，其中典型的是婆罗门式，它的独到之处就是从 1 ~ 9 每个数都有专用符号，现代数字就是从它们中脱胎而来的。当时，“0”还没有出现。到了笈多时代才有了“0”，叫“舜若”，表示方式是一个黑点“●”，后来演变成“0”。这样，一套完整的数字便产生了。这就是古代印度人民对世界文化的巨大贡献。

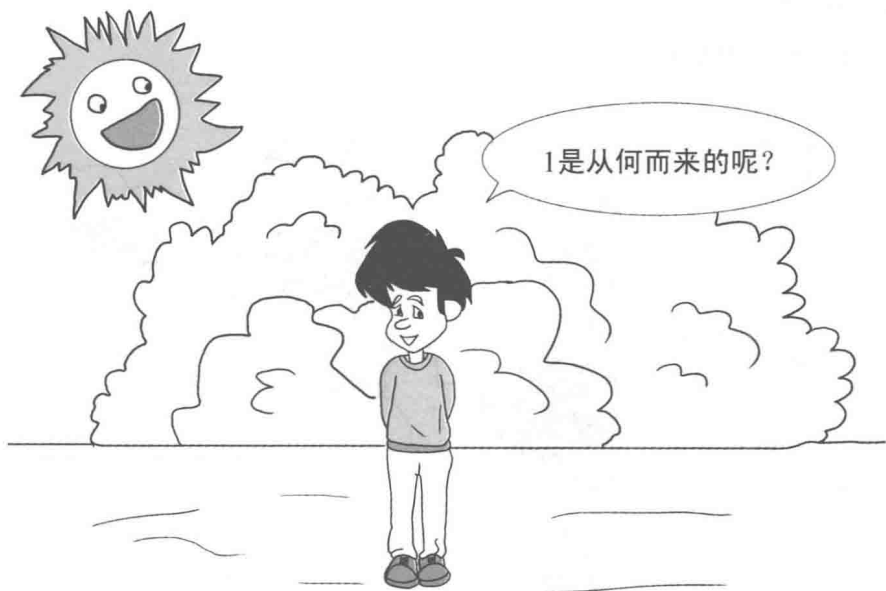
印度数字首先传到斯里兰卡、缅甸、柬埔寨等南亚国家。7 ~ 8 世纪，随着地跨亚、非、欧三洲的阿拉伯帝国的崛起，阿拉伯人如饥似渴的吸取古希腊、罗马、印度等国的先进文化，大量的翻译其科学著作。771 年，印度天文学家、旅行家毛卡访问阿拉伯帝国阿拔斯王朝的首都、今伊拉克首都巴格达，将随身携带的一部印度天文学著作《西德罕塔》献给了当时

的哈里发曼苏尔，曼苏尔下令翻译成阿拉伯文，取名为《信德欣德》。此书中有大量的数字，因此称“印度数字”，原意即为“从印度来的”。

阿拉伯数学家花拉子密和海伯什等首先接受了印度数字，并运用在天文表中。他们放弃了自己的28个字母，在实践中加以修改完善，并毫无保留地把它介绍到西方。9世纪初，花拉子密发表《印度计数算法》，阐述了印度数字及应用方法。印度数字取代了冗长笨拙的罗马数字，在欧洲传播的时候遭到一些基督教徒的反对，但实践证明优于罗马数字。1202年意大利雷俄那多所发表的《计算之书》，标志着欧洲使用印度数字的开始。该书共15章，开篇说：印度九个数字是：9、8、7、6、5、4、3、2、1，用这九个数字及阿拉伯人称作 sifr（零）的记号“0”，任何数都可以表示出来。

14世纪时，中国的印刷术传到欧洲，更加速了印度数字在欧洲的推广应用，逐渐为欧洲人所采用。

西方人接受了经阿拉伯人传来的印度数字，但忘记了其创始祖，称之为阿拉伯数字。



### 不同语种数学中的分类

1. 阿拉伯、印度数字。
2. 是 0 与 2 之间的自然数和整数。
3. 最小的正奇数。
4. 最小的正整数（因为“0”既不是正数也不是负数）。
5. 第二小的自然数（最小的自然数是“0”）。
6. 既不是质数（素数），也不是合数。
7. 任何数除以 1 都等于它的本身。
8. 任何数乘 1 都等于它的本身。
9. 1 既不是质数，也不是合数；两个互质数的最大公因数是 1。
10. 可以化成任何一个分子、分母相同的假分数。
11. 1 是任何自然数的因数。
12. 1 的因数只有它本身。
13. 1 的倒数是 1，相反数是 -1。
14. 1 是 Fibonacci 数列的第 -1, 1, 2 项，是 Fibonacci 数列中出现次数最多的数。
15. 1 的绝对值还是 1。



16.1 的算术方根还是 1。

17.  $1! = 1$ 。

18. 两个等价无穷小的比值是 1。

19. 在表示概率时，1 表示必然发生或必然事件。

### 科学中的作用

在计算机科学中，1 经常用于表现布尔值的“真”值。

在几何光学中，真空的折射率是 1。

在天文学中，太阳与地球之间平均距离为 1 个天文单位。

一次函数：自变量  $x$  和因变量  $y$  有如下关系：

$$y = kx + b \quad (k \text{ 为任意不为零实数}, b \text{ 为任意实数})$$

则此时称  $y$  是  $x$  的一次函数。

牛顿第一运动定律：一切物体在没有受到外力作用的时候，总保持匀速直线运动状态或静止状态。一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，直到有不平衡的外力迫使它改变这种状态。

开普勒第一定律：所有太阳系中的行星围绕太阳运动的轨道都是椭圆，太阳处在所有椭圆的一个焦点上。

热力学第一定律：也叫能量不灭原理，就是能量守恒定律。基本内容：热可以转变为功，功也可以转变为热；消耗一定的功必产生一定的热，一定的热消失时，也必产生一定的功。

### 人类文化

“一”的古代写法是“弌”，在以部首检字法为主的汉字字典中，“一”往往是第一个部首和





第一个字。

在人类文化中，“一”被赋予了万物之始的意义：“惟初太极，道立于一，造分天地，化成万物，凡一之属皆从一”。

英文中也以“The Great One”指代圣经中的上帝耶和华。

货币中的最小面额，如人民币1元、1美元。

在哲学上，尤其是《老子》中，“一”更加广泛。“道生一，一生二，二生三，三生万物。万物负阴而抱阳，冲气以为和。”就是其中一例，一乃万物之始。古代哲人把“一”作为万物之始，叫作太极，太极生两仪，两仪生四象，四象生八卦。

而且，在中国古代的神中有东皇太一，作为一位主神，在屈原的《离骚》中就有关于东皇太一的诗歌。

“一”还可以作为某些常量的单位，如摩尔等。

### 数学性质

对任意数  $x$ ，当  $x$  不为 0 时， $x^0=1$

$$1^n=1$$

$$n \div n=1 \quad (n \text{ 不为 } 0)$$

$$(a \div b) \times (b \div a)=1 \quad (a, b \text{ 都不为 } 0)$$

对于任何数  $x$ ：

$$x \cdot 1=1 \cdot x=x$$

$$x/1=x$$

$$x^1=x$$

$$1^x=1$$

非质数非和数

平方数

第 1 个高合成数

三角形数

矩形数

