

中国孩子  
想知道的知识  
一网打尽



# 中国少年儿童百科全书

ZHONGGUO SHAONIAN ERTONG BAIKE QUANSHU

4

基础科学·科技发明

张丽丽 / 主编



北京出版集团公司  
北京教育出版社

中国孩子想知道的知识一网打尽！



# 中国少年儿童百科全书 4

ZHONGGUO SHAONIAN ERTONG BAIKE QUANSHU

张丽丽 / 主编  
郭冬杉 / 编著

基础科学 · 科技发明

 北京出版集团公司  
北京教育出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

中国少年儿童百科全书. 4 / 张丽丽主编. — 北京 : 北京教育出版社, 2015.10

ISBN 978-7-5522-6798-3

. 中... . 张... . 科学知识 - 少儿读物 . Z228.1

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2015 ) 第234710号



# 中国少年儿童百科全书

ZHONGGUO SHAONIAN ERTONG BAIKE QUANSHU



张丽丽 / 主编

\*

北京出版集团公司 出版  
北京教育出版社  
(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  
全国各地书店经销  
三河市骏杰印刷有限公司印刷

\*

720mm × 1000mm 16开本 12印张 200千字

2015年10月第1版 2015年10月第1次印刷

ISBN 978-7-5522-6798-3

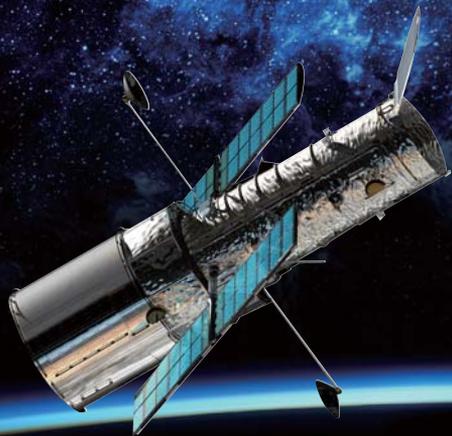
定价 : 28.50元

版权所有 翻印必究

质量监督电话 : 13911108612 ( 010 ) 58572832 58572393

# CONTENTS 目录

中国少年儿童  
百科全书



## 第一章 基础科学

### 趣味数学

- “数”是怎么产生的 / 2
- 远古人的计数法 / 2
- 常见的数字 / 3
- 阿拉伯数字是谁创造出来的 / 4
- 最小的一位数是0还是1 / 4
- 加减乘除符号是如何产生的 / 5
- 有效数字 / 6
- “准确数”和“近似数”的区别 / 7
- 60进位制 / 7
- 计数单位 / 8
- “代数学”一词的产生 / 8
- “数位”与“位数”的区别 / 9
- 为何用字母表示数 / 10
- “改写”与“省略”的不同 / 11
- 24小时制 / 11
- “0”不能做除数 / 12

- 集合 / 13
- “数的分级”与“数的分节”  
的区别 / 13
- 名数与不名数 / 14
- 记数的位值原则 / 15
- “几何学”一词的产生 / 15
- 不能随便移动的小数点 / 16
- 最早使用小数的国家 / 16
- 单位“米”的确定 / 17
- 一个数乘11的速算方法 / 17
- 逆运算 / 18
- 黄金分割 / 18
- 圆周率 / 19
- 概 率 / 20
- 猜帽子问题 / 20
- 七桥问题 / 21
- 蜜蜂的数学天赋 / 22
- 斐波那契数列 / 24

- 鸡兔同笼问题 / 24
- 菲尔兹奖——数学界的  
“诺贝尔奖” / 25
- 莫比乌斯带——神奇的魔术带 / 26
- 物理知识**
- 物质由什么构成 / 28
- 分子和原子 / 29
- 研究微观粒子要用巨大的加速器 / 30
- 粒子的碰撞 / 32
- 是谁发现了电子 / 33
- 空气会产生压力吗 / 34
- 为何火车上的玻璃是双层的 / 34
- 如何保持身体的温暖 / 35
- 飞机为什么能在空中飞行 / 35
- 为什么感觉不到大气的压力 / 36
- 气球为什么能吊起重东西 / 37
- 电风扇如何使人感到凉快 / 37
- 火焰为什么总是向上燃烧 / 38
- 把瓶口放在耳边会听到  
“嗡嗡”的响声 / 39
- 用扇子扇，温度计的温度  
仍不会下降 / 39
- 为什么气球用针一扎就爆了 / 40
- 水烧开后为什么会起泡 / 40
- 热水瓶为什么可以保温 / 41
- 光和波 / 42
- 显微镜是怎样发明的 / 43
- 什么是反射 / 44
- 什么是折射 / 44
- 为什么会出现海市蜃楼 / 45
- 阳光照射下的光斑为什么会摇动 / 46
- 为什么肥皂泡发白时会破裂 / 46
- 为何日光灯照明对眼睛不利 / 47
- 与动物相比，为什么人的  
视觉最优秀 / 48
- 人的眼睛可靠吗 / 48
- 你能准确判断物体的大小和距离吗 / 49
- 水里的影子为什么是倒立的 / 49
- 不能镜中摘花 / 50
- 为什么天一黑水银路灯就会自动亮 / 50
- 阳光透过三棱镜后会变成什么 / 51
- 为什么焰火有各种各样的颜色 / 52
- 为什么夏季要避免阳光暴晒 / 53
- 为什么登山运动员都要戴一副  
墨镜 / 54
- 歌舞厅里的彩灯为何会闪烁 / 55
- 什么是彩色电视机的三原色 / 56
- 望远镜 / 57
- 照相机 / 58
- 近景和远景为何不能同时拍 / 59
- 为什么干冰能使人冻伤 / 60
- 一切物质都有三态变化吗 / 60
- 冰为什么会浮在水面上 / 62
- 录音磁带为什么只能单面录音 / 63
- 奇妙的条形码 / 63
- 指南针为什么能指南 / 64
- 为什么很重的大轮船能浮在水面上 / 65
- 轮船没有轮子，为什么叫轮船 / 65
- 鸡蛋在盐水中能浮起来吗 / 67
- 动物航速之谜 / 67
- 为什么物体会落到地上 / 68
- 为什么运动的物体都有惯性 / 69
- 为什么不能碰坏保温瓶的“小尾巴” / 69
- 物体受热后为什么会膨胀 / 70
- 冰块加食盐为什么温度会下降 / 71



- 蒸发了的水能变成什么 / 71  
 体温表的最佳放置位置 / 72  
 温度计的透明管里有什么 / 73  
 电无处不在 / 73  
 笔杆摩擦能吸纸屑 / 74  
 谁发明了电池 / 75  
 电池如何产生电 / 76  
 电流是怎样产生的 / 77  
 插头插反，电扇为什么不倒转 / 78  
 为什么复印的东西和原件相差无几 / 78  
 神奇的高压电 / 79  
 水力为什么能发电 / 79  
 涡轮机 / 81  
 地球磁场对人类生存的影响 / 81  
 磁铁有什么特性 / 82  
 为什么拖拉机的前轮小，后轮大 / 84  
 生活处处有摩擦 / 85  
 橡胶轮胎上为什么要有  
     凹凸不平的花纹 / 86  
 杠杆原理的应用 / 87
- 为什么纸放久了会变黄 / 93  
 运动员受伤时，医生给他们喷的  
     是什么 / 94  
 防弹玻璃 / 94  
 元素周期律是谁发现的 / 95  
 金属世界的主角——铁 / 95  
 耐高温的钨 / 96  
 银的特征 / 97  
 黄金的特征 / 97  
 钠——最常见的碱金属元素 / 98  
 铝——化学世界中的  
     “变形金刚” / 100  
 用途广泛的硫 / 101  
 磷——“鬼火”之源 / 103  
 氮气——细菌的天敌 / 105  
 难闻的氨气 / 106  
 氢气——“体重”最小的气体 / 107  
 二氧化碳 / 108  
**百科研究室——基础科学之最 / 110**

## 化学探索

- 人类文明进程的催化剂——火 / 88  
 为什么鞭炮一点火就爆炸 / 89  
 蜡烛火焰的里外颜色 / 89  
 烟 / 90  
 为什么焊接时会出现臭味 / 91  
 物质怎样才能燃烧 / 92  
 陶瓷的烧制 / 92



## 第二章

# 科技发明



### 现代科技

计算机是怎样发明的 / 114

Internet能做什么 / 115

电脑是怎样工作的 / 116

小小芯片的威力 / 117

什么是集成电路 / 118

宇航服的秘密 / 118

机器人来了 / 119

能思维的机器人 / 120

什么是超导 / 121

“善解人意”的记忆合金 / 121

克隆绵羊多莉 / 123

基因工程的崛起 / 125

方便快捷的静电复印 / 126

空调——改变小环境的神奇系统 / 127

数码相机——旅程的记录者 / 128

手机——指尖上的方寸天地 / 129

蓝牙技术 / 131

运载火箭——宇宙中的“运输车” / 132

带我们向太空进发的载人飞船 / 133

人造卫星——来自地球的

“星星” / 135



### 发明发现

电视机的发明 / 137

洗衣机的发明 / 138

冰箱的发明 / 139

风扇的发明 / 140

毛笔的发明 / 141



铅笔的发明 / 142  
圆珠笔是谁发明的 / 143  
钢笔的发明 / 144  
水彩笔和蜡笔 / 145  
拉链的发明 / 147  
玻璃的发明 / 148  
时钟是怎样制造出来的 / 149  
轮子是怎样发明的 / 150  
眼镜是怎样发明的 / 151  
蒸汽机的发明 / 151  
纺纱机为什么叫“珍妮机” / 153  
富兰克林与避雷针 / 153  
导体的发现 / 154  
震撼世界的发明——发电机 / 155  
马可尼与“无线电通讯” / 156  
爱迪生的伟大发明 / 156  
留声机的发明 / 158  
谁发明了电话 / 158  
摄影术是谁发明的 / 159  
凯库勒发现了苯环结构 / 160  
牛仔服是牛仔最先发明的吗 / 161  
罐头是谁发明的 / 163  
潜水衣是怎样发明的 / 163

伞的发明 / 164  
降落伞是谁发明的 / 165  
谁发现了血液循环 / 166  
谁发明了输血术 / 167  
谁揭开了血型的秘密 / 168  
谁发明了听诊器 / 169  
谁发现了细菌 / 170  
谁发明了天花疫苗 / 171  
谁发现了维生素 / 171  
维生素的作用 / 172  
谁发明了安全疫苗 / 173  
谁发明了B超 / 174  
谁发明了CT / 175  
谁造出了试管婴儿 / 176  
造纸术的发明 / 177  
谁发明了印刷术 / 179  
钥匙是怎样发明的 / 180  
中国丝绸为什么享誉世界 / 181  
**百科研究室——有趣的科学实验 / 182**





## 第一章

# 基础科学

人类是怎样计数的？什么是反射？  
什么是折射？物质怎样才能燃烧？……  
我们的身边处处有科学，这些科学现象  
看似很简单，可原理又很难解释清楚。  
读了这一章，你会找到答案。

# 趣味数学



同学们经常上数学课，但是你们对数学的认识到底有多少呢？数学可不是一个个简单的数字、方程、图形与位置就能概括的。现在，我们把对数学知识的了解延伸出来，或许会让你们更加喜欢这门课程。

QUWEI SHUXUE

## “数”是怎么产生的

“数”是人类在从事生产劳动等社会实践中产生的。在远古时期，我们的祖先在狩猎、捕鱼以及后来的家禽饲养和劳动工具的制作等生产劳动过程中，为了估计产量和生活需要量，逐渐产生了有关数的概念。



图为古埃及人生活场景

人类最初产生的“数”的概念是“有”和“无”。例如大家出去打猎，可能打得到，也可能一无所获，于是就渐渐产生了“有”与“无”的概念，

进而产生了“多”与“少”的概念，如甲打到了5只野兔，乙打到了3只野兔，甲就比乙打得“多”。

## 远古人的计数法

早在社会的最初阶段，人类由摘野果和捕获野禽、野兽，逐渐形成了有无、多少等概念。后来，人类又发展到利用结绳、刻痕、手指来计数。

1937年，在维斯托尼斯（摩拉维亚）发现一根40万年前的幼狼前



汉代计量器



肢骨，7英寸长，上面有55道很深的刻痕。这是已发现的用刻痕方法计数的最早资料。直到今天，欧、亚、非大陆的某些地方，仍然有一些牧人用在棒上刻痕的方法来计算他们的牲畜。

秘鲁的印加族人（印第安人中的一部分）古时每收进一捆粮食，就在绳上打个结，用来记录收获量。据《易经》记载，上古时期，我国人民“结绳而治”，就是用在绳上打结的办法来记事表数。

罗马人在文化发展的初期，用手指作为计数的工具。他们要表示1、2、3、4个物体时就分别伸出1、2、3、4个手指；表示5个物体时就伸出一只手；表示10个物体时就伸出两只手。从罗马数字中，我们可以看出这些痕迹，如用I、II、III等来代表手指数，要表示一只手时，就写成“V”，表示大拇指与食指张开的形状。这已是数码的雏形。

数码符号的引进，是人类对数学认识的一大进步，它标志着“数”已从各种具体的事物中抽象出来，具有“独立”的地位。

### 常见的数字

1. 中国数字。指我国汉字中以及

商业中通用的计数符号，分小写和大小写。

小写：○、一、二、三、四、五、六、七、八、九、十等。

大写：零、壹、贰、叁、肆、伍、陆、柒、捌、玖、拾等。

2. 罗马数字。这是罗马人创造的计数符号。基本的共有7个：I（表示1）、V（表示5）、X（表示10）、L（表示50）、C（表示100）、D（表示500）、M（表示1000）。

这些数字在位置上不论怎么变化，所代表的数是不变的。



3. 阿拉伯数字。共有10个，0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。由于它书写简单，计数方便，看起来清楚，便于运算，所以早就成为国际通用的数字。数学中所说的数字，一般就是指阿拉伯数字。

## 阿拉伯数字是谁创造出来的

我们在学习数学时，离不开阿拉伯数字——1、2、3、4、5、6、7、8、9、0。实际上，这些数字并不是阿拉伯人创造的。那么，为什么又把这些数学叫作“阿拉伯数字”呢？

公元7世纪，阿拉伯人征服了周围的民族，建立了东起印度，西经非洲到西班牙的萨拉森大帝国。后来，这个大帝国分裂成东、西两个国家。由于这两个国家的历代君王都很



用阿拉伯数字表示时间的钟表

重视科学与文化，所以两国的首都都非常繁荣，特别是东都——巴格达。西来的希腊文化，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消化，从而创造了独特的阿拉伯文化。

公元750年左右，印度的一位天文学家拜访了巴格达王宫。他带来了印度制作的天文表，并把它献给了当时的国王。印度数字1、2、3、4……以及印度式的计算方法（即我们现在用的算法）也正是在这个时候被介绍给阿拉伯人的。由于印度数字和印度计数法既简单又方便，其优点远远超过其他的计数法，所以，很快被阿拉伯人广泛传播到欧洲各国。因此，由印度产生的数字被称作“阿拉伯数字”。

## 最小的一位数是0还是1

我们知道，位数表示一个整数所占有的数位的个数，数位是指一个数的每一个数字所占的位置。对于3082这个数而言，我们说它是四位数。如此看来，0也占了一个数位。但是计





数法里有个规定：一个数的最高位不允许是0。为什么要加上这个规定呢？试想：如果没有这个规定的话，那么“0”就应该是最小的一位数，00是最小的两位数，000是最小的三位数……这样一来，最小的一位数、两位数、三位数乃至任意位数都是0，这显然是错误的。不仅如此，如果没有这样的规定，一个数也就没办法确定是几位数了。例如8是一位数，08就变成两位数，008就变成三位数……也就是说，同一个数，我们可以任意称它为几位数，“位数”这一概念也就没有存在的必要了。因此，我们平常所说的一位数、两位数或更多的位数只是指正整数。0不是正整数，不能说它是几位数。那么，最小的一位数是0还是1，你清楚了吗？

你也许还会问：生活中不是有许多008、009、038这样的数吗？这是怎么回事呢？原来，这是在特定条件下表示特定意义的。如田径运动会上某运动员的号码是028，表示参加该运动会的运动员数不足1000人。

## 加减乘除符号是如何产生的

古希腊人和古印度人表示加法都是把两个数字写在一起，例如“5+12”，就写成“512”。直到今天，我们学习带分数的写法时，还可以看到它的痕迹。

如果要表示两数相减，他们就把这两个数字写得离开一些，例如“81 4”，表示“81-4”。

后来，意大利数学家塔塔利亚用意大利文“piu”的第一个字母p表示相加，例如：“7p4”就表示“7+4”。古希腊数学家基奥芬特曾使用m表示相减，符号“-”就是先由拉丁文“minus”缩写成的。例如：“9m5”就表示“9-5”。

中世纪（公元5世纪—15世纪后期），欧洲商业逐渐发达，一些商人常在装货的箱子上画一个“+”，表示重量略微超过一些；画一个“-”，表示重量略有不足。1489年，德国数学家魏德曼在他的著作中正式用这两个符号来表示加减法运算。后来，又经过



### 为何没有诺贝尔数学奖？

诺贝尔是19世纪极具天赋的发明家，他的发明更多来自其敏锐的直觉和非凡的创造力，而不需要借助任何高等数学的知识。所以，诺贝尔本人根本无法预见或想象到数学在推动科学发展上所起到的巨大作用，也有可能他认为枯燥的数学计算很有可能禁锢人的创造性思维，因此没有设立诺贝尔数学奖。



计算器

法国数学家韦达的大力宣传和提倡，这两个符号才开始普及，到1630年，终于获得公认。

至于“ $\times$ ”“ $\div$ ”符号的使用，也不过300多年历史。据说，英国著名数学家奥屈特于1631年在他的著作中用“ $\times$ ”表示乘法。但是，德国数学家莱布尼茨认为，符号“ $\times$ ”与英文字母“ $X$ ”很相似，所以曾反对使用，而赞成用“ $\cdot$ ”表示相乘。但后来，人们还是把“ $\times$ ”作为乘号沿用至今。在学习了用字母表示数后，“ $\cdot$ ”也被看作乘号，如“ $3 \times a$ ”可写成“ $3 \cdot a$ ”。

中世纪时，阿拉伯数学相当发达，出了一位大数学家阿尔·花拉子米，他曾用“ $3/4$ ”或“ $3:4$ ”表示3被4除。许多人认为，现在通用的分数记号即出于此。至于“ $\div$ ”，在欧洲大陆流行了很长时间，但一直作为减法的符号。到1630年，英国人约翰·比

尔在他的著作中使用“ $\div$ ”做除法的符号，人们推测他大概是根据阿拉伯人的除号“/”与比的记号“:”合并而成的。

在我国，人们曾把单位乘法叫作“因”，单位除法叫作“归”，被乘数、被除数叫“实”，乘数、除数叫“法”，乘的结果叫“积”，除的结果叫“商”。

现在绝大多数国家的出版物中，都用“+”“-”来表示加与减，而“ $\times$ ”与“ $\div$ ”的使用远没有“+”“-”来得普遍。

### 有效数字

有效数字是针对一个数的近似值的精确程度而提出的。一般来说，一个近似数，四舍五入到哪一位，就说这个近似数精确到哪一位，这时从左边第一个不是零的数字起，到这一位数字止，每一位数字都叫作这个近似数的有效数字。

例如：近似数3.1416有5个有效数字，即3、1、4、1、6；近似数0.00508有3个有效数字：5、0、8。最左边的3个0都是无效数字，但5与8之间的零是有效数字。

### “准确数”和“近似数”的区别

用和实际情况完全相符的数来表示某一个量，这样的数叫作准确数。例如，某班有学生52人，这里的数“52”就是准确数，它与这个班学生的实际人数完全符合。又如，教室里有26张课桌，这里的数“26”也是准确数，它与教室里课桌的实际张数是完全符合的。

用和实际数很接近的一个数来表示某一个量，这个数就叫作近似



图中有2个宝宝，“2”就是准确数



图中约有130个人，这里的“130”就是近似数

数。近似数也叫近似值，例如，一个国家的人口经常有变动，很难说出准确的数，但可以说出一个接近的数。如我国有13亿人口，“13亿”就是一个近似数。又如绕地球赤道一圈的路程约为40000千米，“40000”就是一个近似数。

### 60进制制

由于生产、生活的需要，古代人对天文、历法做了大量的研究工作，这样，就不得不牵涉到时间和角度了。如研究昼夜的变化，就要观察地球的自转，地球自转的角度和时间是紧密联系在一起。

公元前2100年左右，巴比伦时期的著作已经表明：当时的人们不仅以360天作为1年，而且把圆分成360度，把1度分成60分，把1分分成60秒。这样， $1/2$ ， $1/3$ ， $1/4$ ， $1/5$ ， $1/6$ ， $1/10$ ， $1/12$ ， $1/15$ ， $1/20$ ， $1/30$ ， $1/60$ 度（分）都可以化为整数了。这给研究天文和历法带来了极大的方便。

我们知道，60进制制与10进制制在本质上是相同的。但由于10进制制有其固有的缺陷，如10不能被3、4、6整除，而60进制制就不存在这些问题。

正因为60进位制（严格说来，是60退位制）有自己的优点，所以也就一直沿用到今天。

现在，数学、物理、航运等科学技术中仍然使用60进位制。数学上把“度”“分”“秒”分别记作“°”“′”“″”，一律标在数的右上角。时间单位“时”“分”“秒”也采用60进位制。如7时35分20秒，记作7: 35′ 20″，这里用“:”代替了度的符号“°”。



巴比伦拥有灿烂的文化，对后世影响深远。图为巴比伦空中花园

### 计数单位

计数单位是指计算物体个数的单位。它有很多，如个、十、百、千、万、十万、百万、千万、亿……都是计数单位。“个”是自然数的基本单位，其他的计数单位又叫作辅助单位。不同的数位，计数单位也就不同。如“5”



小朋友在计数

写在个位，表示5个“一”，如果写在十位上，就表示5个“十”。

### “代数学”一词的产生

小学数学课本中用字母表示数及方程等的内容都属于代数学的范畴。“代数学”一词来自拉丁文Algebra，而拉丁文又是从阿拉伯文来的。

公元825年左右，阿拉伯数学家阿尔·花拉子米写了一本书，名为《代



数学》。作者认为他在这本小小的著作里所选的材料是数学中最容易和最有用的，同时也是人们在处理日常事情时经常需要的。这本书的阿拉伯文版已经失传，但12世纪的一册拉丁文译本却流传至今。在这个译本中，把“代数学”译成拉丁语Algebra，并作为一门学科。后来英语中也用Algebra表示代数学。

“代数学”这个名称，在我国是1859年才正式被使用的。这一年，我国清代数学家李善兰和英国人伟烈亚力合作翻译英国数学家棣么甘所著的《Elements of Algebra》，正式定名为《代数学》。后来，清代学者华蘅芳和英国人傅兰雅合译英国学者瓦里斯的《代数术》，卷首有：“代数之法，无论何数，皆可以任何记号代之。”说明了所



游珠算盘，由不固定的游珠和算板组成，是珠算的雏形，是中国古代的计算工具之一。图为根据汉代徐岳撰写的《数术记遗》一书记载复制的游珠算盘

谓代数，就是用符号来代表数字的一种方法。

### “数位”与“位数”的区别

“数位”指一个数中每一个数字所占的位置。整数的数位从右向左依次排列是个位、十位、百位、千位、万位……小数部分的数位从左向右依次是十分位、百分位、千分位、万分位……同一个数字，由于所在的数位不同，所表示的数值也就不同。例如，“3”在个位上表示3个“一”，在十位上表示3个“十”，在百位上表示3个“百”……又如，0.56是由5个十分之

