



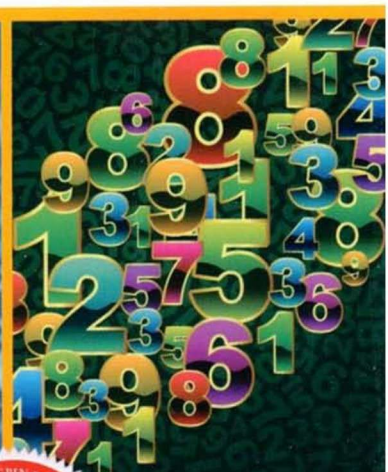
课外知识趣话丛书
KEWAI ZHISHI QUHUA CONGSHU

李 营◎主编

数学王国

SHUXUE WANGGUO

趣话



畅销版
课外阅读系列

天津出版传媒集团

天津科学技术出版社

BACKGROUND

$$f(x) - g(x) - f(x) - g'(x)$$

$$10^{\alpha} + 1 = \cos^{\alpha} \alpha$$


$$f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta x}$$

· 课外知识趣话丛书 ·

数学王国趣话

李 营 主编

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数学王国趣话 / 李营主编. —天津: 天津科学技术出版社, 2013

(课外知识趣话丛书)

ISBN 978-7-5308-7688-6


I. ①数… II. ①李… 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 (2013) 第013655号

责任编辑: 李 彬

责任印制: 张军利

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

出版人: 蔡 颢

天津市西康路35号 邮编300051

电话 (022) 23332400 (编辑部) 23332393 (发行部)

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

北京洲际印刷有限责任公司印刷

开本787 × 1092 1/16 印张11.5 字数 182千

2013年3月第1版第1次印刷

定价: 22.00元



前言

本书着眼于培养中小学生学习独立阅读的能力。

数学王国，是个充满魅力的王国。数学，这门神奇无比、美妙无穷的学科，一直被人尊为“自然科学的皇后”。千百年来，无数人为她倾倒，为她痴迷，对她顶礼膜拜。

在数学发展的历史长河中，有许多数学问题像颗颗珍珠闪耀着人类智慧的光彩，经久不衰，世代相传，锤炼着无数的数学志士，造就出一代又一代杰出的数学家。这些著名数学问题，有的产生于异国他乡，有的经历过不同时代，有的至今悬而未决，有的巧妙然而解法争奇斗妍……真可谓一座数学迷宫。敲开这座迷宫的大门，里面五彩缤纷，琳琅满目，凝聚着古今中外千百万数学家的心血。

为探寻数学王国里的一个个数学难题，数学家们有的废寝忘食，忍饥受寒；有的寻师拜友，历尽艰辛；有的开辟了新的领域，建立了新的数学分支。作为一名中小学生学习，一名有志于学好数学的青少年，一名数学爱好者，一名数学教师，应当对数学有极大的兴趣和热情。

通过阅读数学王国趣话，青少年们可以了解前辈数学家们的丰功伟绩，学习他们无私无畏的献身精神，激励自己去探索，创造数学的未来。

鉴于此，本书从博大精深的数学文化中，选择了数学王国中一些青少年感兴趣的话题，用生动活泼的语言写成，对青少年很有益处。读了这些东西，不但可以丰富知识，开阔眼界，而且可以从数学家的奋斗历程中，从他们的一些思想、见解、经验中，获得激励自己意志、启迪自己思想的成才之路。

本书融知识性、科学性、趣味性于一体，既是一本科普读物，又是一本励志教育读本。



目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、巧妙而艺术的数学符号..... | 1 |
| 1. 数学符号的由来..... | 2 |
| 2. 多彩的数字符号的发现..... | 5 |
| 3. 数学符号的重要作用..... | 8 |
| 4. 数学符号的特点..... | 12 |
| 5. 数学符号的分类..... | 15 |
| 二、数学符号点亮数学王国的色彩..... | 19 |
| 1. 加号与减号——酒桶上的秘密档案..... | 20 |
| 2. 乘法和除法——倍增倍减的魔法盒..... | 23 |
| 3. 等号——可爱的双胞胎..... | 26 |
| 4. 不等号——不平等激起的小浪花..... | 29 |
| 5. 时间单位——看不见摸不着的单位..... | 32 |
| 6. 长度单位——苦根上长出的甜果..... | 35 |
| 7. 人民币的华丽转身..... | 38 |
| 8. 负数——不是不讲道理的数..... | 41 |
| 三、数学文化让我们的世界更精彩..... | 45 |
| 1. 化平淡为神奇——数字诗词..... | 46 |
| 2. 博彩给你多少机会——概率..... | 51 |
| 3. 跨世纪的难题——四色猜想..... | 54 |

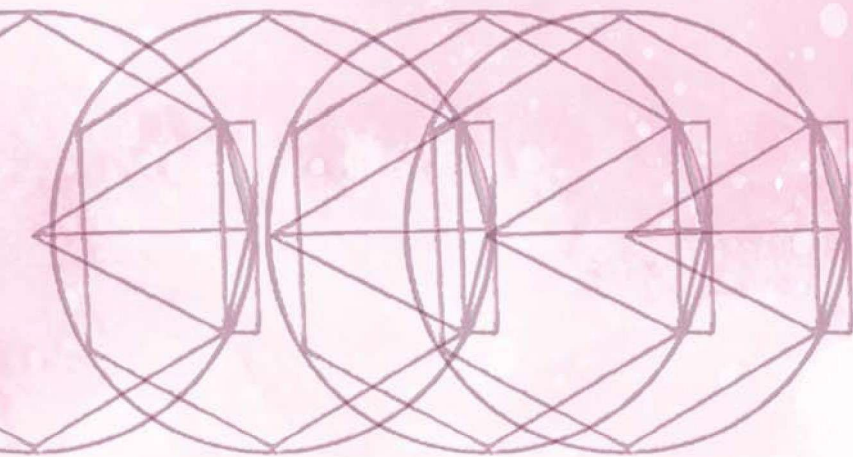


数学王国趣话

| | |
|-----------------------------|------------|
| 4. 风靡世界的游戏—— $3x+1$ 猜想..... | 58 |
| 5. 数学皇冠上的明珠——哥德巴赫猜想..... | 61 |
| 四、生活中的数字与娱乐..... | 65 |
| 1. 身份证号码的含义..... | 66 |
| 2. 生命灵数..... | 70 |
| 3. 人的平均寿命..... | 73 |
| 4. 让人头疼的电话号码..... | 76 |
| 5. 抢让数游戏..... | 80 |
| 6. 数独游戏..... | 83 |
| 7. 七巧板游戏..... | 86 |
| 8. 纸牌游戏..... | 89 |
| 9. 结绳游戏..... | 94 |
| 10. 九连环游戏..... | 97 |
| 五、数学星空里璀璨的星星..... | 101 |
| 1. 华罗庚——自学成才的数学大师..... | 102 |
| 2. 攻克“哥德巴赫猜想”的第一人..... | 105 |
| 3. 祖冲之——具有世界影响的数学家..... | 109 |
| 4. 计算机之父——冯·诺依曼..... | 113 |
| 5. 数学天才——高斯..... | 118 |
| 6. 数学之神——阿基米德..... | 122 |
| 7. 陈省身——微分几何之父..... | 126 |
| 8. 达兰贝尔——科学界的“伯乐”..... | 129 |
| 9. 笛卡儿——直角坐标系的创始人..... | 132 |
| 10. 业余数学家之王——费马..... | 135 |
| 11. 伽利略——实验科学的先驱..... | 139 |
| 12. 法兰西的科学之光——伽罗华..... | 143 |
| 13. 黎曼——最具独创精神的数学家..... | 147 |
| 14. 刘徽——布衣数学家..... | 150 |



巧妙而艺术的数学符号





1 数学符号的由来

知识导航

原始社会，人类在狩猎、种植、捕鱼、采集等活动中，要与果子、鱼、木棍、石头等打交道，久而久之，人们便有了多少、数量的意识。原始人最早用来计数的是手指、脚趾，或小石子、小木棍等。当数目很多时，就用小石子来计数，10颗小石子一堆就用大一些的一颗石子代表。数学的王国里每一个成员都有一段有趣的经历，让我们一起来看看这个王国的故事吧！



中国原始社会遗产——甲骨文

很久很久以前，数学王国里没有大小先后之分，乱糟糟的，没有任何秩序。从零到十几个兄弟在王国中称王称霸。数字天使看见这种情况很生气，于是就派“>”“<”和“=”三个小天使到数学王国，要求他们一定要让数学王国变得有秩序起来。

这三个小天使来到数学王国以后，就开始治理数学王国，他们一一规范了数学符号。等号——就是在我两边的数字总是相等的；大于号——开口朝谁，谁就大；小于号——尖尖朝谁，谁就小。数字们都乖乖地服从“>”“<”和“=”的命令。从此以后，数学王国越来越



知识放大镜

阿拉伯数字的来历

阿拉伯数字实际是印度人发明的。大约在1500年以前，印度人就已经用一种特殊的字来表示数目，这些字有10个，只要一笔两笔就可以写成。后来，由于各国之间的接触，这些数字传入阿拉伯，阿拉伯人觉得它们很简单，于是在自己的国家开始广泛使用并且把它传到全欧洲。就这样，它们慢慢地就成了我们今天使用的数字。因为阿拉伯人在传播这种数字方面起的作用很大，人们也就习惯了称这种数字为阿拉伯数字。

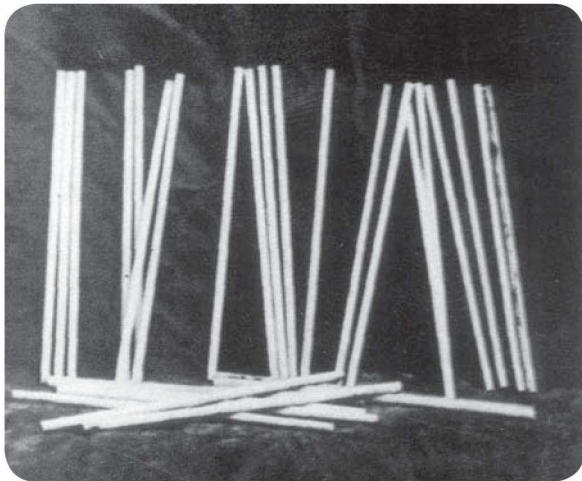
强盛，而且有着十分严格的秩序，任何人都不会违反。

数学符号是数学专门使用的特殊符号，是一种含义高度概括、形体高度浓缩的抽象的科学语言。可以说，数学的发展史就是数学符号的产生和发展史。具体地说，数学符号产生于数学概念、演算、公式、命题、推理和逻辑关系等整个过程中，是为了使数学思维过程更加准确、概括、简明、直观和易于揭示数学对象的本质而形成的特殊数学语言。数学符号的发明和使用比数字晚，但是数量多得多。

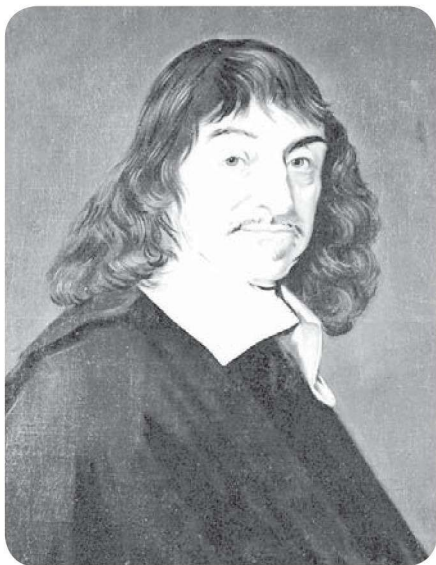
数学概念本身是抽象的、难以捉摸的，为了将数学概念进行传播与传承，就必须借助于一种具体的、使人能感受到的可代用物。这种可以替代一切语言的代用物就是数学符号。数学符号是交流与传播数学思想的媒介，是至今为止唯一完全国际化的符号语言。

用符号代替文字的叙述，是代数的特点之一。被称为代数始祖的希腊人丢番图已开始用字母表示未知数和一些运算。

第一个有意识地、系统地使用字母的



中国古代计数用具——骨算筹



笛卡儿

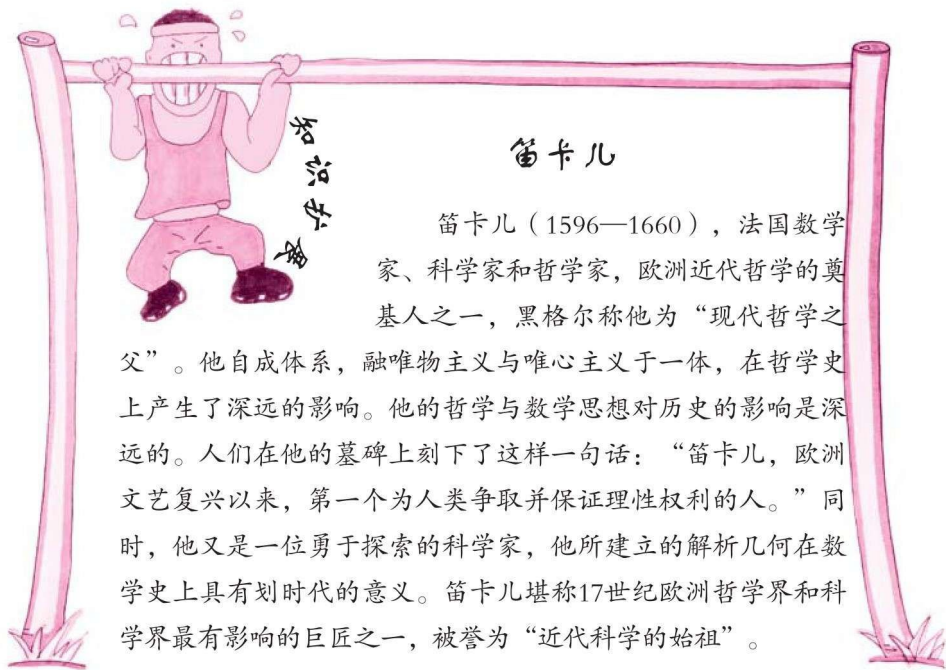
人是法国的韦达，他不仅用字母表示未知数和未知数的乘幂，而且用字母表示系数。

我国早在13世纪“天元术”中，已有了数学符号的萌芽了，比如用“天元术”表示未知数。在“天元术”中用天、地、人、物表示未知数。

笛卡儿是第一个提倡用 x 、 y 、 z 代表未知数，用 a 、 b 、 c 表示已知数的。

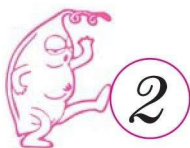
1657年约翰哈德才正式用字母表示正数和负数。14世纪时奥地利开始采用指数附在数字上的记法。

1484年法国舒开在《天部曲》里用 10^5 和 120^8 表示 $10x^5$ 和 $120x^8$ ，又用 12^0 表示 $12x^0$ 。



笛卡儿

笛卡儿（1596—1660），法国数学家、科学家和哲学家，欧洲近代哲学的奠基人之一，黑格尔称他为“现代哲学之父”。他自成体系，融唯物主义与唯心主义于一体，在哲学史上产生了深远的影响。他的哲学与数学思想对历史的影响是深远的。人们在他的墓碑上刻下了这样一句话：“笛卡儿，欧洲文艺复兴以来，第一个为人类争取并保证理性权利的人。”同时，他又是一位勇于探索的科学家，他所建立的解析几何在数学史上具有划时代的意义。笛卡儿堪称17世纪欧洲哲学界和科学界最有影响的巨匠之一，被誉为“近代科学的始祖”。



多彩的数学符号的发现

知识导航

数学符号的种类有很多，而不同的符号又有着不同的来源。它的产生和发展是一部动人的历史。每一个符号的背后都有一个美丽的故事，它有许多迂回曲折的产生发展史，它有奇特的构思、惊人的演变和偶然的创用趣事。数学运算中经常使用符号，如 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 、 $=$ 、 $>$ 、 $<$ 、 \sim 、 $()$ 等，你知道它们都是谁首先使用，何时被人们所公认的吗？

数学除了记数以外，还需要一套数学符号来表示数和数、数和形的相互关系，于是就有了数学符号的出现和使用。数学符号的发明和使用比数字晚，但是数量多得多。现在常用的有200多个，少数符号令人读起来像天书，令人费解。但总的来说，流传沿用至今的数学符号，大都为我们勾画出一幅数学历史发展的绚丽多彩的画卷，充满诗情，读后令人陶醉、感叹、流连忘返。

学习数学时，我们经常要和各种各样的数学符号打交道。如果以年龄来说的话，“ $+$ ”和“ $-$ ”算老大哥了。加号“ $+$ ”的来历的故事就曾经有好几种，现在通用“ $+$ ”号。“ $+$ ”号是由拉丁文“et”（和的意思）



意大利科学家塔塔里亚



知识放大镜

“+”号在网络上的应用

(1) 用一个“+”来表示加油的意思。

(2) 还有意为日语的じや(拜拜)。

(3) 网络游戏中，挑战boss或者高难度关卡或复杂任务的时候需要玩家组队进行，这时候往往人比较多，直接打字喊“加我”会比较浪费时间也很麻烦。所以就诞生了只打出“+”的符号来代替，快速简单。

(4) 表示“以上”的意思，比如“20+J”“20+”表示20多级别以上，“100+人”就是一百多个人，等等。

演变而来的。16世纪，意大利科学家塔塔里亚用意大利文“più”（加的意思）的第一个字母表示加，草为“μ”，最后都变成了“+”号。加减号“+”、“-”，1489年德国数学家魏德曼在他的著作中首先使用了这两个符号，但正式为大家公认是从1514年荷兰数学家荷伊克开始。

乘号也曾经用过十余种，现在通用两种。乘号“×”，英国数学家奥屈特于1631年提出用“×”表示相乘。另一乘号“·”是数学家赫锐奥特首创的。

到了18世纪，美国数学家欧德莱确定，把“×”作为乘号。他认为“×”是“+”斜起来写，是另一种表示增加的符号。

“÷”最初作为减号，在欧洲大陆长期流行。直到1631年英国数学家奥屈特用“:”表示除或比，另外有人用“-”（除线）表示除。18世纪，瑞士人哈纳在他所著的《代数学》里最先提到了除号，它的含义是表示分解的意思，“用一根横线把两个圆点分开来，表示分成几份的意思”。至此“÷”作为除号的身份才被正式承认。



建筑与几何学息息相关

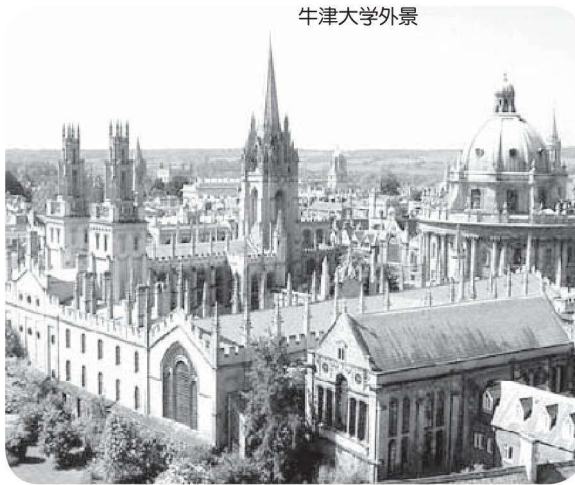


1220年，意大利数学家菲波那契使用R作为平方根号。这是用拉丁文“Radix”根的首尾两个字母合并起来表示。17世纪初叶，法国数学家笛卡儿在他的《几何学》中，第一次用“ $\sqrt{\quad}$ ”表示根号。

16世纪法国数学家维叶特用“=”表示两个量的差别。可是英国牛津大学数学、修辞学教授列考尔德觉得：用两条平行而又相等的直线来表示两数相等是最合适不过的了，于是等于符号“=”就从1540年开始使用起来。

1591年，法国数学家韦达在菱形中大量使用这个符号，才逐渐为人们接受。17世纪德国莱布尼茨广泛使用了“=”号，他还在几何学中用“ \sim ”表示相似，用“ \cong ”表示全等。

大于号“ $>$ ”和小于号“ $<$ ”，是1631年英国著名代数学家赫锐奥特创用的。至于“ \succ ”“ \prec ”“ \neq ”这三个符号的出现，是很晚很晚的事了。大括号“ $\{ \}$ ”和中括号“ $[]$ ”是代数创始人之一魏治德创造的。



牛津大学外景

知识扩展



“ ∞ ”的来历

“ ∞ ”曾被罗马人用来表示1 000，而后来用于表示任意的非常大的数：无穷大。1665年，一位牛津大学的教授约翰·威廉第一次用这个符号表示无限。但该符号直到1713年贝努利使用它之后，才被广泛采纳。



3

数学符号的重要作用

知识导航

符号是数学的语言，数学语言系统是一个符号化的系统，现代数学如果没有精确化的符号是难以想象的。用符号表达数学的方法和内容是数学的一大特点。好的数学符号能够反映数学本身的和谐美及对称美，能够简化概念之间的联系，从而便于揭示概念的本质，促进概念的发展，方便概念的运用。

数学家怀尔德曾在自己的著作《数学概念的演化》一书中，明确提出了数学符号化，以数学符号为词汇的数学符号语言，准确、完整地反映了数学概念和数学思维过程，逐步成为数学思维的主要载体。

符号是数学的语言，是人们进行表示、计算、推理和解决问题的工具。数学符号是一种代号，每个符号都有它特定的含义。准确、深刻理解符号的意义是形成符号感的前提。

数学符号的出现，不仅对于数学这门学科的发展起着不可或缺的作用，而且是人类社会和智能发展的必然结果，它是人类社会进步的基石之一。我们学习数学



中国讲求对称美的符号化剪纸



知识放大镜

伽利略

伽利略是世界知名科学家，他既是物理学家、天文学家、哲学家又是发明家，是近代实验物理学的开拓者。他被称为“近代科学之父”“现代观测天文学之父”“现代物理学之父”及“现代科学之父”。其成就包括改进望远镜和其所带来的天文观测，以及支持哥白尼的日心说。当时，人们争相传颂，“哥伦布发现了新大陆，伽利略发现了新宇宙”。他的工作，为牛顿的理论体系的建立奠定了基础。今天，史蒂芬·霍金说：“自然科学的诞生要归功于伽利略，他这方面的功劳大概无人能及。”

就是要运用符号和图形描述现实世界，建立初步的数感和符号感；能从具体情景中抽象出数量关系和变化规律，并用符号来表示；理解符号所代表的数量关系和变化规律，会进行符号间的转化；能选择适当的程序和方法，解决用符号所表示的问题。

数学符号代表着一个特定的意义，被赋予一个特定的数学含义。可以表示数量关系（规律），以表示公式、解释关系，说明规律；延伸思维过程，通过实施运算和推理；借助符号，人们可以将看不见的思维过程转化为可视的符号操作过程，便于深入进行思维；解决问题，用于建立数学模型的基础，推测结论。

美国数学史家D.J.斯特洛伊克曾说过：合适的符号带着自己的生命出现，并且它又创造出新生命来。数学家不仅借助原有符号规定新符号，还将它们运用到其他自然科学、社会科学、思维科学中，发挥其各个方面的作用。

伽利略曾经说：“数学是上帝用来书写宇宙的文字。”当牛顿和莱布尼茨各自创立微积



中国象形文字就是一种符号化的具体表现



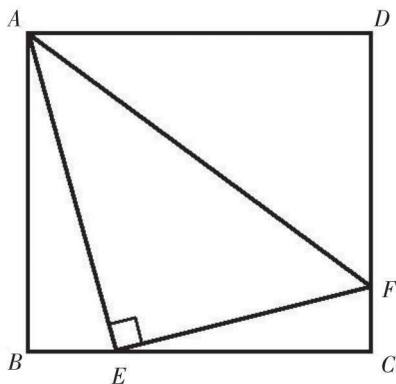
莱布尼茨

分，且各人都用简洁的数学符号去表示的时候，其数学符号的抽象美被演绎得淋漓尽致。


数学符号语言具有明显的简洁性，它尽可能用最少的语言符号去表达最复杂的形式关系，用数学语言表达某个数学规律，比用自然语言要简洁得多，例如符号“+”“-”“ \times ”“ \div ”分别表示数或式的加、减、乘、除，“ a^n ”表示乘方，符号“sin”“cos”“tan”分别表示三角函数中的正弦、余弦、正切。数学语言不仅是最简单和最容易理解的语言，而且也是最精炼的语言，简洁性是数学语言最突出的表现。

表达数的字母或几何图形的符号，具有确定的符号意义的功能。如在代数中，用“ a 、 b 、 c …”表示已知数，“ x 、 y 、 z …”表示未知数，几何中用“ \angle ”表示角，用“ \triangle ”表示三角形，用“ \parallel ”表示平行等，这些是数学中的象形符号。

符号的出现本身就是一种高度抽象的结果。使用符号常可以省去烦琐的叙述，达到高度的精炼和概括。例如，角的“正切”可以简洁地用符号tan表示，勾股定理可以用式子 $a^2 + b^2 = c^2$ 表示，等等。这就是使用数学符号的巧妙之处。



三角函数之勾股定理图形分析



知识扩展

勾股定理

在任何一个直角三角形 ($RT\Delta$) 中，两条直角边的长度的平方和等于斜边长度的平方，这就叫做勾股定理。即勾的长度的平方加股的长度的平方等于弦的长度的平方。勾股定理是几何学中一颗光彩夺目的明珠，被称为“几何学的基石”。勾股定理是余弦定理的一个特例。这个定理在中国又称为“商高定理”（相传大禹治水时，就会运用此定理来解决治水中的计算问题），在外国称为“毕达哥拉斯定理”或者“百牛定理”（毕达哥拉斯发现了这个定理后，即斩了百头牛进行庆祝，因此又称“百牛定理”），法国、比利时人又称这个定理为“驴桥定理”。