



科学 是什么 玩意儿

HELLO, SCIENCE

YEAH, I CAN MAKE IT

2

王金生◎编著

北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

科学 是什么 玩意儿

HELLO, SCIENCE

YEAH, I CAN
MAKE IT

2

王金生 编著



北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

图书在版编目 (CIP) 数据

科学是什么玩意儿. 2 / 王金生编著. —北京: 北京联合
出版公司, 2015.1

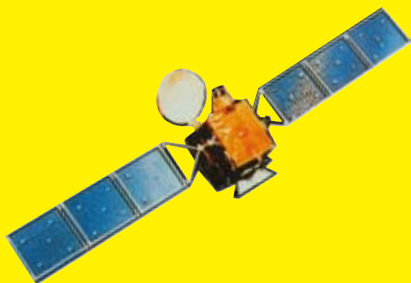
(图说天下: 学生版)

ISBN 978-7-5502-4248-7

I. ①科… II. ①王… III. ①科学知识—少儿读物
IV. ①Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 279232 号

科学是什么玩意儿. 2



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)

北京艺堂印刷有限公司印刷 新华书店经销

字数120千字 787×1092毫米 1/16 12印张

2015年1月第1版 2015年2月第2次印刷

ISBN 978-7-5502-4248-7

定价: 18.00元

版权所有, 侵权必究

本书若有质量问题, 请与本社图书销售中心联系调换。

电话: 010-82082775

科学是什么玩意儿. 2

FOREWORD

前言

科学，听起来一定不陌生吧？然而你能确切说出它是什么吗？不妨坐下来，听一听。

科学，产生于古代社会的实践需要，并在历史发展过程中转化为生产力。从17世纪起，科学活动的范围大约每10年至15年就扩大一倍。科学形成的历史并不久远，却在短短数百年内给人类文明带来了翻天覆地的变化。现代科学是理论与实践的结合体，同时拥有这两种能力的发明家就成为了现代意义上的科学家。他们在实践活动中逐渐形成一种自觉崇尚科学的精神状态，并遵循和运用以科学为基础的方法和手段，这便是我们常提到的科学精神和科学方法。

人类历史上迄今发生了很多次科学革命。每一次科学革命都对人类文明的进程有着广泛而深刻的影响。20世纪是人类历史上一个巨变的时代，科学技术的发展在其中起到了至关重要的作用。我们今天生活的许多方面，例如交通运输、医药和通信，在100年前是难以想象的。这些变化只是源于一些决定性的发展，像飞机、电视、抗生素和微处理器等。许多其他技术的发展，如基因技术和核裂变，尽管到目前为止影响还不是很大，但在未来，会越来越显示出重要性。

“科学创造未来”，书中的知识是你创造未来的基石。别紧张，这本书绝不是来吓唬你“科学”有多难的，相反，它的作用就是让你读完之后，感觉自己已经成了个科学家！这本图文并茂的书，直观地向你介绍了当今主要科学领域中的知识。有趣的词条和五花八门的插画，为你准确而又生动地讲述科学的世界观。翻完这本书，一定会有收获——科学到底是什么玩意儿，等你来回答！





WOW!科学是什么玩意儿. 2

CONTENTS

目录

Part 1

别再说， 你恨数学

- 123，不简单.....8
- 数字，走起.....10
- 代数，终于来了.....12
- 搞一搞，三角学.....14
- 形状，另一项基础.....16
- 于是，面对几何吧！.....18
- 怎能没有工具.....22

Part 2

动力实验室

24

- 万物运转的秘密.....24
- 来来去去，都是力.....26
- 万有引力登场.....28
- 动起来.....30
- 动不起来.....31
- 速度也是学问.....32
- 加速！加速！.....34
- 拿什么测量你，我的力气.....36
- 力学实验室I：转动的秘密.....37
- 力学实验室II：向心力VS离心力.....38
- 力学实验室III：振动.....39
- 压力山大.....40
- 高能篇：流体力学.....42
- 漂浮和下沉.....44
- 机械高手.....46
- 做功：从力量到能量.....48

50

Part 3

科学好声音

声通快递：声波.....50

有多响，量一量.....52

对面的声音，弹过来.....54

五音俱全.....56

玩转录音棚.....58

声音的盛宴 / 60

Part 4

62

开，光的魔法课

光，你想到和想不到的.....62

光源.....64

特大号光源.....66

号外：聊聊辐射.....67

行走吧，光.....68

见证玩笑的时刻.....70

发扬“光”大I：要多近，有多近.....72

发扬“光”大II：要多远，有多远.....74

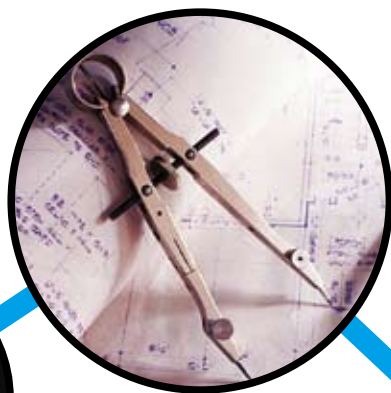
颜色说，要有光.....76

调色大师.....78

别让眼睛骗了你.....80

嘿，光阴的故事.....82

来看电影吧！.....84

Hello,
Science

Part 5

86

热力无限

首先，要有温度.....86

不停传递的热.....88

空调VS暖气.....90

烧起来！.....92

真理：热胀冷缩.....93

Part 6

94

小心触电！

噼啪的，是静电.....94

正式开讲：流动的电.....96

有必要插播一下：磁铁和磁性.....98

谁拉响我的下课铃.....100

发电机、电动机，一个不能少.....102

发电站.....104

电力改变生活.....106

Part 7

108

电脑达人

计算机的前世今生.....108

程序：软硬有别.....110

大电信时代.....112

Click，点击进入.....114

上网必备：模拟和数字系统.....116

开机，现场直播.....118

我，机器人.....120





Hello, Science

Part 8

122

WOW太空探险组

我送你离开，千里之外.....122

航天飞机，升空！.....124

组装一架航天飞机.....126

五星级宇宙飞船 / 128

3、2、1，发射！.....130

入住太空快捷酒店.....134

天空之城：国际太空站.....136

飘着吃喝拉撒.....138

太阳系出访大使.....140

未来的太空.....144

铁老大的家族史.....154

奔驰吧，速度之王！.....156

在轨道上奔驰.....158

运输大动脉.....160

地上+地下.....162

乘长风，破万里浪.....164

航海五千年.....166

船舶家族.....168

潜入海底两万里.....170

看，灰机.....172

不能不说的莱特兄弟.....174

军用飞机，飞机中的战斗机.....176

空中巨无霸.....178

话说直升机.....180

气球环游世界.....182

空中交通管制.....184

Part 9

148

地球出行指南

发动机发明以前.....148

自己动腿，丰衣足食.....150

汽车家族.....152

号 外

186

科学八卦

国际单位制.....186

学点儿术语.....188

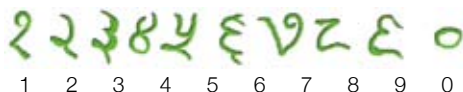
记住他们的名字.....190

别再说，你恨数学

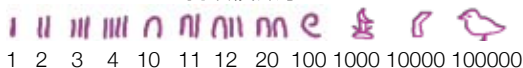
123，不简单

数学就像空气一样，围绕在我们身边，无处不在，但谁也看不清它的面貌，抓不住它的影子。精彩的球赛是数字；旅行时对号入座靠的是数字；岁月和时间的流逝，也是通过数字表现出来的。数学究竟是怎么发展起来的呢？数学的起源可追溯到原始社会。原始人类在生产活动中，与野果、动物、石头等实物打交道，逐渐学会用符号作为标记，这些记号慢慢就演变成最早的数字符号。

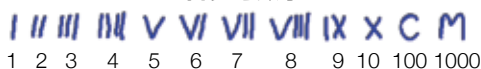
古印度数字



古埃及数字



古罗马数字



古玛雅数字



数学符号

数学是从符号开始的。1, 2, 3……就是数学中最简单又最常用的符号。研究数学，也是用符号来进行的。在历史上，从0到9这10个阿拉伯数学符号被引入数学之后，使得数学发生了巨大的变革。借助于符号，数学变得简捷、方便，发展速度也大大加快了。



古巴比伦数字

原始人用在绳子上打结的方法来计数。

结绳计数

在文字和数字还没有发明的古代，我们的祖先也曾经运用结绳的办法来计数和记事。他们用一个结代表一件事情，或者一个物体。他们还运用结的大小，来表示事情或者物体的大小。





古代阿拉伯——数学的桥梁

提起古代阿拉伯人对数学的贡献，人们自然会想到“阿拉伯数字”。其实，“阿拉伯数字”最早是由古代印度人创造的，只是由阿拉伯人将其传播到了欧洲。古代阿拉伯人吸收、改进了古希腊和印度的数学，并将它传入欧洲，在数学的发展过程中起了巨大的推动作用，为数学的发展架起了一座桥梁。



从出土的甲骨上来看，中国古代早就发明了计数符号。

胡夫金字塔

胡夫金字塔，原高146.5米，基底的正方形边长233米。底边长度的误差仅仅是1.6厘米，是全长的 1/14600；基底直角的误差是直角的1/27000。金字塔建造精度如此之高，代表了当时埃及最高的数学水平。

甲骨文上的数字

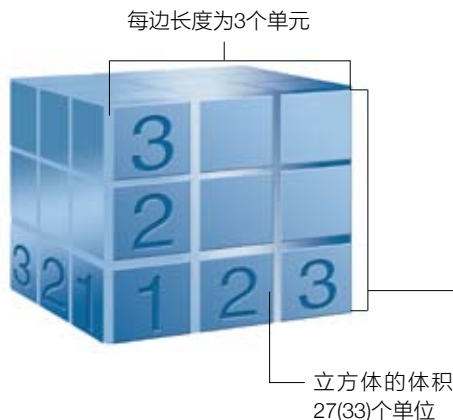
早在五六千年前，人类的祖先就发明了自己的数字符号。到了三千多年前的商代，刻在甲骨或者陶器上的数字符号，已经十分常见了。从出土的甲骨上看，我们的祖先已经发明了一些不同的计数符号，而且还懂得用这些符号的组合，来表示大于10的数字。

符 号	意 义	举 例
=	等于	$7 = 4 + 3$
+	加	$8 + 6 = 14$
-	减	$9 - 6 = 3$
×	乘	$3 \times 5 = 15$
÷	除以	$8 \div 4 = 2$
X^2	取平方	$4^2 = 16$
X^3	取立方	$2^3 = 8$

数字，走起



任何事物量的存在的多少为数。数是人们认识事物的开始。早在原始社会，人类在与自然界的万事万物打交道的过程中，就有了数量的概念。数的概念最初是从1、2、3……这样的自然数开始的。



平方数和立方数

一个数字乘以自身是平方数，如2的平方数是4；一个数乘以自身再乘以自身是立方数，它通常用来表示物体的体积，如2的立方数是8。

奇妙的数字

你看出来了吗？这幅画像是由1~9这9个自然数组合而成的。这9个简单的数字在人类发展的最初就被用来表示计量的个数。

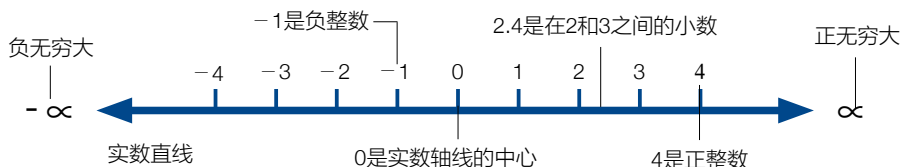


负数

负数是小于零的数。如果用数轴来表示自然界及生活中一些具有两个相反方向或相反意义的量，把其中一个方向规定为正方向，那么与这个方向相反的方向上记载的数就是负数。

正数

正数是大于零的数。数轴的正方向上记载的数就是正数。正数、零和负数一起组成了实数的大家族。



16	8	4	2	1	
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	11
0	1	1	0	0	12
0	1	1	0	1	13
0	1	1	1	0	14
0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16

二进制表

十进制

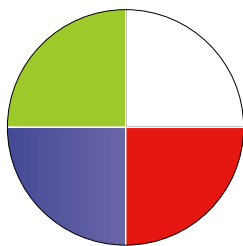
十进制数是指以10为基础的计数体制，它用10个计数符号（0~9）来表示数字。



算盘使用的进制是十进制。

分数

分数起源于“分”，表示两个数相除。分数线上面的数是分子，下面的数是分母。分子小于分母的为真分数，大于分母的是假分数。



一个圆分成4份，取走其中的一份，那一份就是整个圆的1/4。

开方

开方是乘方的逆运算，就是寻找一个数，使它乘方后的数等于被开方数。根指数是2的根叫做平方根。 $\sqrt{2}$ 是2的平方根。

$$\sqrt{2} = 1.414236\cdots$$

$\sqrt{2}$ 的开方

进制

人类在认识数字的同时，也在进行着对数字计法的探索。目前人们大多采用十进制，但也有用二进制、十六进制的。二进制是计算机的基础。

零

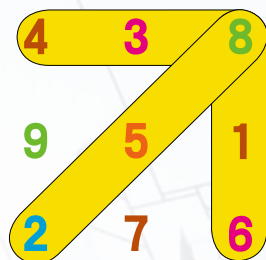
人类很早就认识了数，但对零的认识却是一个漫长的过程，因为它最初表示的内容是“没有”。9世纪印度人把零作为一个独立的数来使用，从此零也有了确定的内容。冰水混合物的温度是零摄氏度，并非冰水混合物没有温度。

代数，终于来了

“算”字的古意就是“数”的意思。算术是研究数的性质和运算的。它告诉我们什么是数，也教给我们数和数之间的运算法则。像加、减、乘、除、开方、乘方运算都在算术的范围内。代数是算术演变来的，它从最简单的一元一次方程开始，讨论多个未知数的一次方程组和次数更高的一元方程组。

幻方

仔细观察右图，你会发现一个有趣的现象：不论你横加、竖加还是斜加，这1~9的数字之和都是15。中国古人早就发现了这一现象，远古时代洛水出现的洛书——九宫图被世界公认为组合数学的鼻祖。以后出现的幻方就发源于此。



在这个幻方中，各条直线上的3个数相加都得到15。

代数

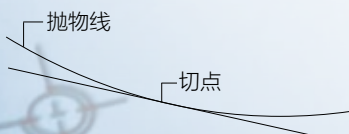
长方形的面积是长和宽。如果我们用L代表长，用W代表宽，则任何长方形的面积就是 $L \times W$ ，或 LW 。文字L和W都代表数，在这里即长方形以厘米等单位的实际边长。L和W是变量，即它们可以取任意值。使用变量的计算称为代数式。代数常用X和Y作为变量。



长方形

微积分

微积分涉及曲线之类的量。例如，它能计算曲线上任一点处的斜率和在曲线下任何部分的面积。



$$\begin{aligned} 5x &= 50 \\ 50 \div 5 &= 10 \\ x &= 10 \end{aligned}$$

如果 $5x$ 等于50，那么 x 就是50除以5。

概率论

分次掷一只骰子得到相同点数的几率有多少，这对我们来说似乎是不可预测的。但在一个比较大的范围内人们却能觉察到某种规律性，这就是概率论。概率论是从数量的角度研究自然现象的规律性。

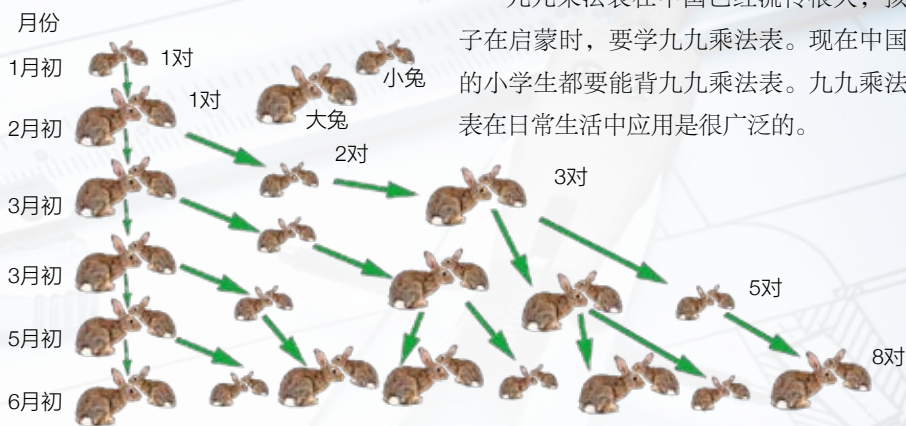


九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一
九	八	七	六	五	四	三	二	一

九九乘法表

九九乘法表

九九乘法表在中国已经流传很久，孩子在启蒙时，要学九九乘法表。现在中国的小学生都要能背九九乘法表。九九乘法表在日常生活中应用是很广泛的。



扰人的兔子

意大利中世纪数学家斐波那契提出过一个“兔子问题”：假定一对大兔每个月可以生一对小兔，而小兔出生后两个月就可以繁殖，那么从一对大兔开始，一年后能繁殖多少对兔子。用列举法算一算，你可以得出结果。

常量与变量

在某一过程中保持同一数值的量叫常量，而可以取不同数值的量叫变量。例如，计算圆的面积时，圆周率是保持不变的，是常量；而圆的半径和面积是会改变的，是变量。

$$C = \pi r^2$$

C 是变量 $=$ 符号 π 是圆周长与圆直径的比值

右上角的2表示平方（自身相乘）

圆的周长 C 可以用另一个简单的等式求得 ($C=2\pi r$)

半径 r

与其他的圆一样，这个轮子的面积是 π 乘以半径的平方



搞一搞，三角学

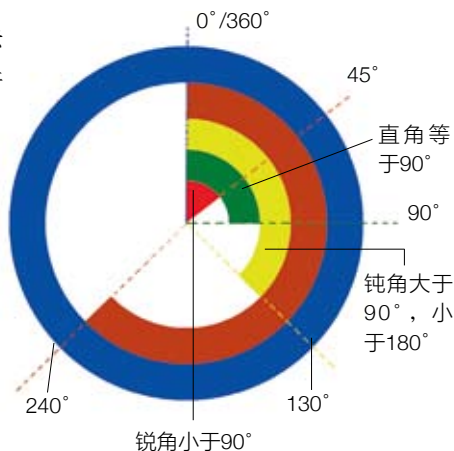
三角形是我们生活中常见的一种图形，三角学就是研究三角形的一门学科，包括平面三角和球面三角。早期的三角学是天文观测结果推算的一种方法，所以主要研究的是球面三角。近代三角学是从欧拉的《无穷分析引论》开始的。正是因为他和19世纪许多数学家的努力，现代的三角函数符号和三角学的完整的理论才正式形成了。

角

两条直线相遇或者相交就能形成角。角表示的是保持交点不动，从一条线向另一条线旋转所经过的量。角的计量单位是度（°），旋转一周就是一个圆周角，为360°。

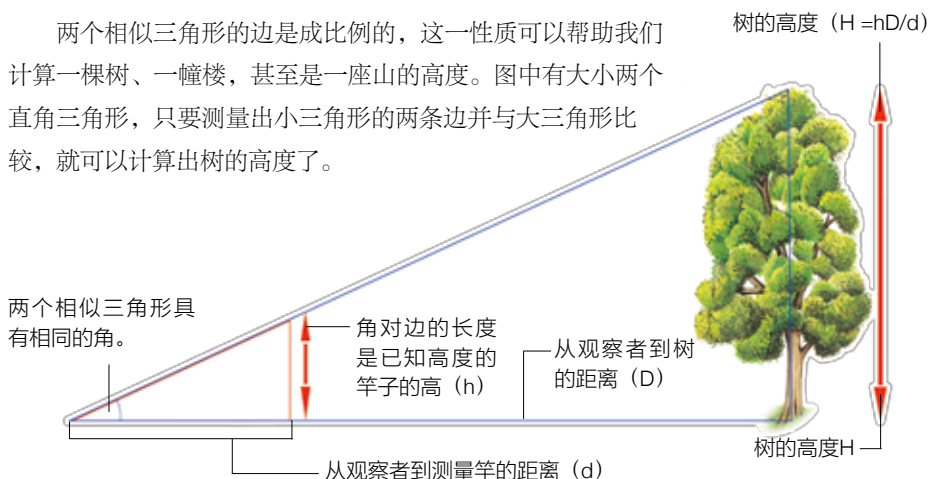
度（°）

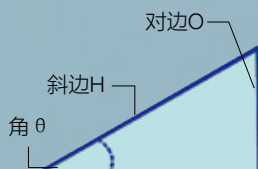
1度可以分成60个单位，叫做分（'），而1分又可分成60个更小的单位，叫做秒（"）。弧度（rad）是角的另一种单位。1弧度等于 57.296° ，或 $180^\circ / \pi$ （ $\pi \approx 3.1415926$ ）。



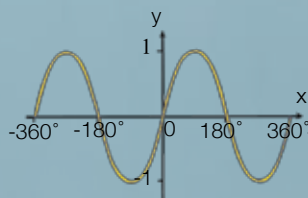
树的高度

两个相似三角形的边是成比例的，这一性质可以帮助我们计算一棵树、一幢楼，甚至是一座山的高度。图中有大小两个直角三角形，只要测量出小三角形的两条边并与大三角形比较，就可以计算出树的高度了。

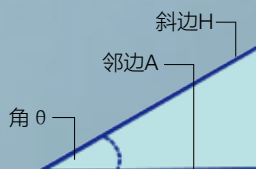




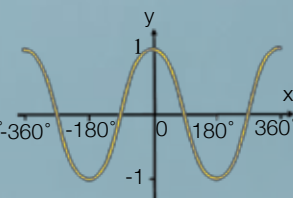
角 θ 的正弦等于角的对边长与斜边长的比率。函数 $y = \sin x$ 的图形是一条周期曲线。



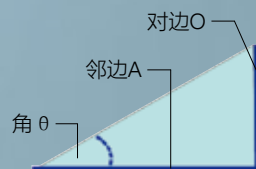
函数 $y = \sin x$ 的图形



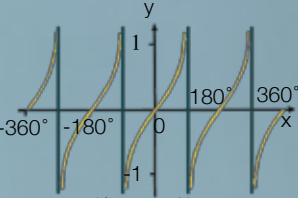
角 θ 的余弦等于角的邻边长与斜边长的比率。函数 $y = \cos x$ 的图形也是一条周期曲线。



函数 $y = \cos x$ 的图形



角 θ 的正切等于角的对边长与该角邻边长的比率。函数 $y = \tan x$ 是 $-x$ 到 $+x$ 之间的变化。



函数 $y = \tan x$ 的图形

直角三角形中的三角函数

在直角三角形中，边与边之间的比值可以形成几种有规律的函数：正弦函数、余弦函数、正切函数、余切函数，这几种函数之间也有联系。

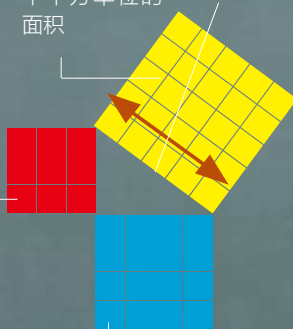
勾股定理

直角三角形斜边长的平方等于两条直角边边长的平方和，这就是著名的勾股定理。

边长为3个单位的平方，是9个平方单位的面积

边长为5个单位的平方，是25个平方单位的面积

斜边为5个单位长度



边长为4个单位的平方，是16个平方单位的面积



等边三角形是一种特殊的三角形，它的三条边长相等。

等边三角形

等边三角形是三条边都相等的三角形，也称为正三角形。除了三条边相等外，等边三角形的三个内角也是相等的，都是 60° 。等边三角形的中心、重心、内心、外心都在一个点上。



形状， 另一项基础

形状是事物基本的性质之一，同时也是数学研究的基础。我们的双眼所能看到的万事万物都有一定的形状：方的桌、椅，圆的杯、碗……有形的世界使我们的生活变得更直观、更易于感知。

对称图形

如果一个图形沿某条直线对折起来，直线两侧的部分能够完全重合，这就是对称图形。蝴蝶能在空中自由地飞行，是因为它有一双对称的翅膀。在自然界中，其实存在着许多对称的现象，大到飞机、汽车，小到闹钟、铅笔刀等。包括我们人类和动物的外形也是对称的。

