

NATIONAL
GEOGRAPHIC

READING EXPEDITIONS™

国 家 地 理
科学探索丛书

成长时刻

物理科学

编著: STEPHEN M. TOMECEK (美)
REBECCA L. JOHNSON (美)
GLEN PHELAN (美)

外语教学与研究出版社

FOREIGN LANGUAGE TEACHING AND RESEARCH PRESS

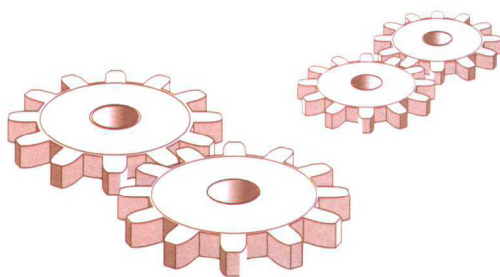




国 家 地 理

科学探索丛书

物理科学



编著: **STEPHEN M. TOMECEK** (美)
REBECCA L. JOHNSON (美)
GLEN PHELAN (美)

翻译: 李 英 熊 宇 黄江岩

外语教学与研究出版社

FOREIGN LANGUAGE TEACHING AND RESEARCH PRESS

北京 BEIJING

(京)新登字 155 号

京权图字: 01-2003-3225

图书在版编目(CIP)数据

物理科学/(美)托梅切克(Tomecek, S. M.)等编著;李英等译. —北京:外语教学与研究出版社, 2004. 4

(国家地理科学探索丛书·自然科学系列)

ISBN 7-5600-4122-1

I. 物… II. ①托… ②李… III. 物理学—普及读物 IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 032809 号

Copyright © (2002) National Geographic Society. All rights reserved.

Copyright © (2004) (Chinese in simplified characters) National Geographic Society. All rights reserved.

国家地理科学探索丛书中文(简体)版由美国北极星传媒有限公司策划并授权出版。

物理科学

编著: STEPHEN M. TOMECEK (美) 等

翻译: 李 英 等

* * *

责任编辑: 张 健

出版发行: 外语教学与研究出版社

社 址: 北京市西三环北路 19 号 (100089)

网 址: <http://www.fltrp.com>

印 刷: 北京瑞宝画中画印刷有限公司

开 本: 740×975 1/16

印 张: 9.25

版 次: 2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1—11000 册

书 号: ISBN 7-5600-4122-1/G·2102

定 价: 24.00 元

* * *

如有印刷、装订质量问题出版社负责调换

制售盗版必究 举报查实奖励

版权保护办公室举报电话: (010)88817519

序

许嘉璐

“成长时刻”系列丛书是一批内容和形式都适合少年儿童阅读的书，是关于生活常识、人际关系以及科学和大自然知识等的精品读物。漂亮的图画、有趣的故事和丰富的知识都能引起孩子们的兴趣，启发他们的思维和想象，甚至大人读了也会喜欢，找回已经逝去的童心。

孩子们的心理特点往往被一些家长忽略或误解，只想着让孩子背这练那。其实，7岁之前是一个了解 and 适应社会、形成个性、养成习惯和想象力最重要的阶段；此后呢，在获得越来越多知识的同时，他们还要开阔视野、驰骋想象、学着创造。“成长时刻”系列丛书就是要让孩子们在高高兴兴的阅读中得到心灵的陶冶，了解世界，学一些关于生活和科学的常识，为光明的未来做好心、智的准备。

愿“成长时刻”系列丛书陪伴着孩子们幸福地成长，愿世界经典童书伴随中国孩子成长的时时刻刻！

目 录

物质无处不在

引言 物质的奥秘	2
第一章 物质的分类：物质及其性质	4
第二章 原子和分子：物质的基本元素	12
读图地带 元素的发现	18
第三章 变化的世界：物质的变化	20
像科学家一样思考 做实验	24
动手实验 改变物质	26
科学备忘录	28

走进电的世界

引言 谁关了灯？	30
第一章 电的产生：电流	32
第二章 电的运转：电为人类服务	40
读图地带 电的输送：从发电厂到用户	46
第三章 电的前景：下一代能源	48
像科学家一样思考 制作模型	52
动手实验 电力系统是如何工作的	54
科学备忘录	56

机械运动

引言 不可思议的移动	58
第一章 工作中的机械：机械世界	60
第二章 旋转的机械：转动世界	66
第三章 现代机械：日常使用的机械	72

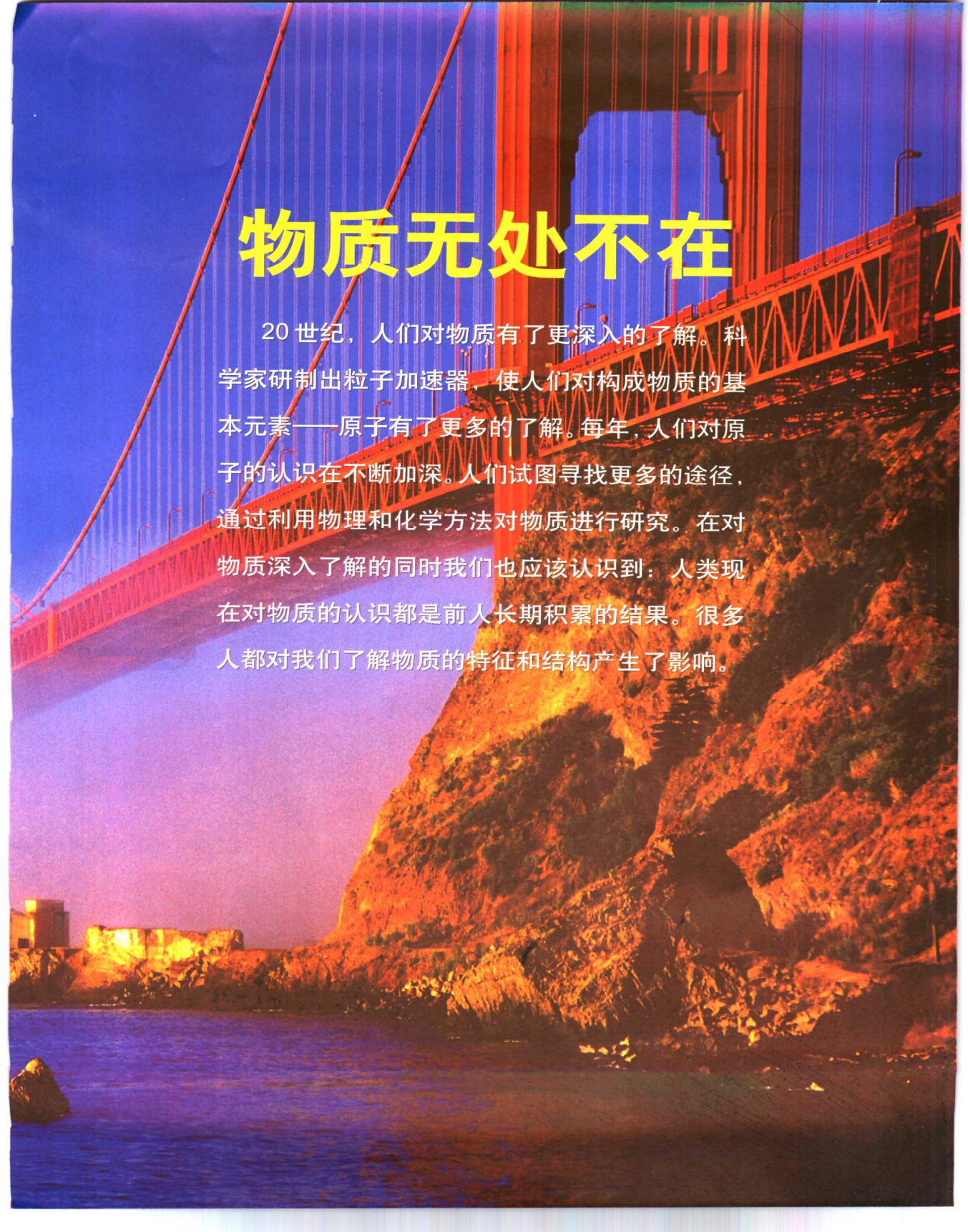
读图地带 自行车和三轮车	78
像科学家一样思考 控制变量	80
动手实验 将斜面变成螺旋	82
科学备忘录	84

神奇的光和声

引言 打破沉寂!	86
第一章 “听”的能量：声波	88
第二章 “看”的能量：光波	94
第三章 能量和技术：光和声的利用	100
读图地带 CD 播放器是如何工作的	106
像科学家一样思考 操作性定义	108
动手实验 大头针落下的声音	110
科学备忘录	112

力与运动

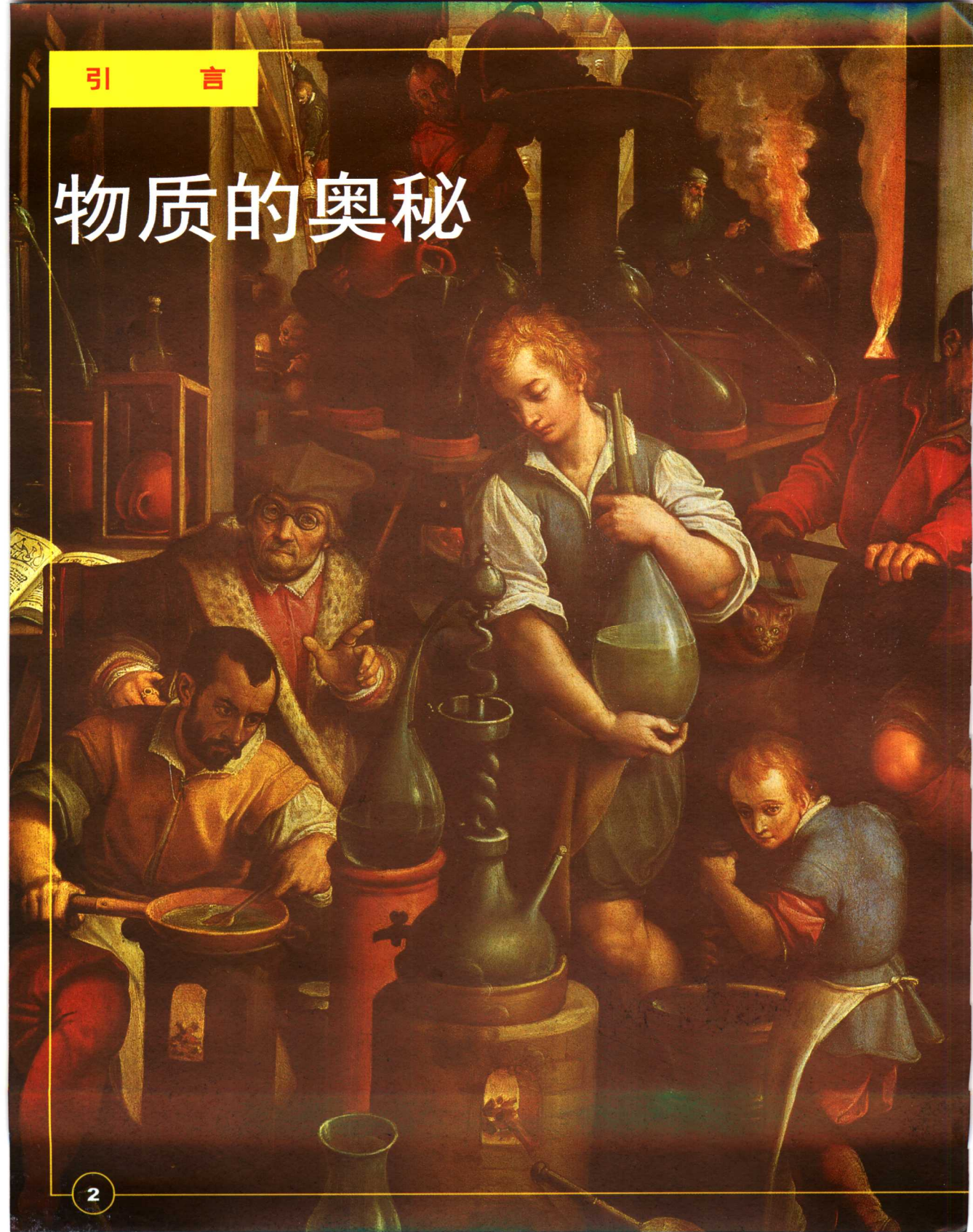
引言 向前推	114
第一章 推和拉：运动的世界	116
第二章 运动定律：作用力和反作用力	122
读图地带 产生运动的力	130
第三章 走进新世纪：未来的运动	132
像科学家一样思考 测量	136
动手实验 摩擦力	138
科学备忘录	140

A photograph of the Golden Gate Bridge in San Francisco, California, taken at sunset. The bridge's iconic orange-red structure is silhouetted against a vibrant sky of orange, yellow, and blue. The bridge spans across the water, with its suspension cables and towers clearly visible. The foreground shows the dark, calm water of the bay and a rocky shoreline. The overall mood is serene and majestic.

物质无处不在

20 世纪，人们对物质有了更深入的了解。科学家研制出粒子加速器，使人们对构成物质的基本元素——原子有了更多的了解。每年，人们对原子的认识在不断加深。人们试图寻找更多的途径，通过利用物理和化学方法对物质进行研究。在对物质深入了解的同时我们也应该认识到：人类现在对物质的认识都是前人长期积累的结果。很多人都对我们了解物质的特征和结构产生了影响。

物质的奥秘





你将一些物质的混合物放在罐子里冷冻、搅拌、煮沸，希望这样能炼出金子。如果成功了，你将会变得很富有。你向罐子里看了看，成功了吗？唉，不行——还是炼不出金子！重头再来吧。

很久以前，炼金术士在自己的作

坊里可能就是这样做的。中世

纪（约公元500年~1500年）时，炼

金术士们花了大量的时间，尝试着用

各种物质做实验。他们希望能够把诸

如铁和铅这样的物质变成金子等贵重

金属。连续几个世纪，炼金术士都试图

解开物质的奥秘。虽然他们从来没有真

正把铅变成金子，但他们的努力促成了现代化

科学的建立。化学是研究物质的组成、结构、性质和变化规律的科学。

在下文中，我们将对物质进行讨论，了解物质的构成及其变化情况。我们还将了解到科学家不断揭开物质奥秘的过程。你会发现，科学家可以用各种方法使物质发生变化，而这些方法是从前的炼金术士难以想象到的。



金 币

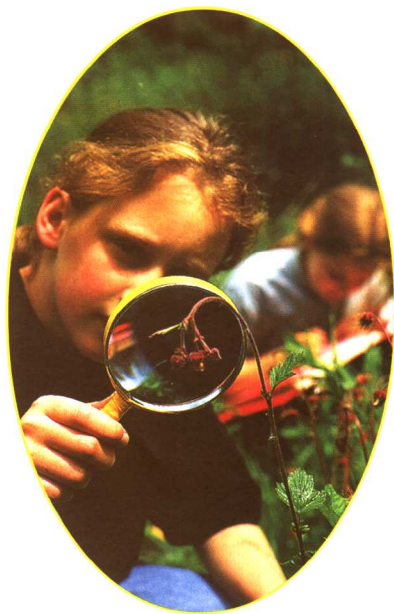


物质的分类： 物质及其性质

蝴蝶，树叶，蜥蜴，甚至连你自己都是由物质构成的。你对物质了解多少？你能描述一下你周围的物质吗？



你无法脱离物质而存在！无论你置身何处，都被物质包围着。有些物质是看不见的，比如我们呼吸的空气。构成太阳的物质使我们的生活充满光明。实际上，就连你的身体也是由许多物质构成的。



环视周围，你看到了哪些物体？你会怎样描述这些物体呢？你可能会用形状来描述物体，比如：球、地球仪、玻璃球都是圆的；你也可能用颜色来描述物体，比如：铅笔和校车是黄色的。你会用什么方法来描述物质呢？有些物质很硬，比如岩石；有些物质可以倒入玻璃杯中，比如水；氦气可以充入气球，这样气球就能在空中飘浮。物质有很多不同的存在形式。我们可以根据物质的相似和不同之处对其进行分类。



不同状态的物质

由于物质各不相同，科学家想出了根据形态或状态对物质进行分类的方法。

固体 固体是有一定体积和形状、质地比较坚硬的物体。比如一块岩石——有一定的形状，也有一定的体积并且质地坚硬——就是固体。你还能想到其他以固体形式存在的物质吗？

液体 和固体一样，液体也有一定的体积。但是，液体没有一定的形状，比如雨。雨落到地面后会怎样？雨如果落到土地上，就会渗入土地里；雨如果落到人行道上，就会形成一片水洼；雨如果落到杯子里，就变成了杯子的形状。这就是液体与固体的区别，液体可以随着容器形状的不同而改变其自身的形状。

山是固体，你可以看到山的形状和它的体积。

湖水是液体，它有一定的体积，但却没有固定的形状。如果你在湖里划船，船桨会使水的形状改变。

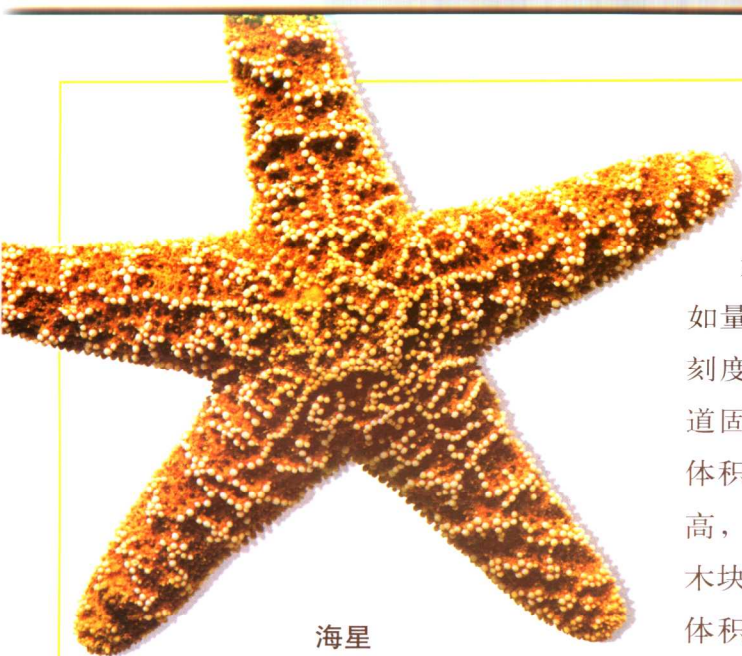
气体 气体没有一定的形状，也没有一定的体积。这就意味着，当气体进入一个容器时，气体分子就会扩散，充满整个容器。同样，如果你把很少量的氧气充入一个房间，氧气分子就会扩散到整个房间。

等离子体 大多数人都对固体、液体和气体很熟悉，却不知道还有另外一种状态的物质，即等离子体。在地球表面，等离子体很少能自然产生。太阳和其他很多恒星主要是由等离子体构成的。等离子体是由带电粒子构成的物质。当你看到闪电的光束时，你就看到了等离子体。

空气是气体。气体没有一定的形状，也没有一定的体积。

像科学家一样思考 做实验

科学家会通过做实验检验他们的想法。实验是一种可操控的科学测试。如果你想知道水在什么温度下会从液态变为固态，就可以通过做实验来得出结论。你可以先假设一个水结冰的温度，然后再列出实验材料和实验步骤。在实验结束后，你就可以利用得到的实验结果检验你先前的假设是否正确。



海星

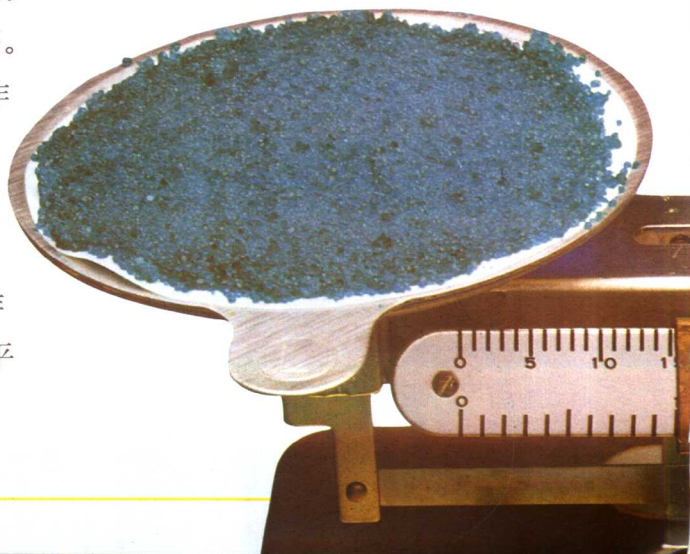
体积是物体所占空间的大小。

如果你想知道液体的体积，比如水，只要把水倒入一个测量仪器，比如量杯，通过观察水面对应的量杯上的刻度就可以知道水的体积。如果你想知道固体的体积，比如一个长方形木块的体积，可以用尺子测量出木块的长、宽、高，把得到的三个数字相乘就可以得出木块的体积。那怎样才能测量出海星的体积呢？由于海星的形状不规则，你无法测量出它的长和宽。古希腊科学家阿基米德想出了测量不规则形状的物体体积的方法。

测量

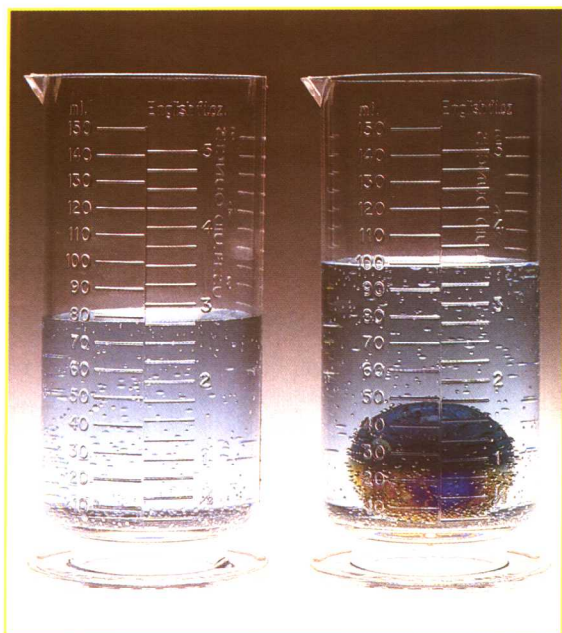
我们根据物质存在的形式不同对其进行分类和描述。那么，还可以用什么方法来描述物质呢？让我们观察一下海星，你会如何描述它呢？你可能会从海星的特征入手，如颜色、大小、质地和形状等。事物可供识别的特殊征象或标志被称作特征。

所有物质都有质量、体积方面的特征。质量是量度物体惯性大小和引力作用强弱的物理量。有些物体被放在天平上后，就可以得出它的质量。



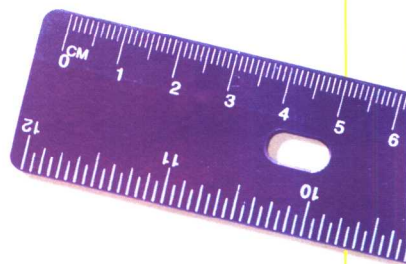
阿基米德的发现

大约在公元前250年，阿基米德遇到了一个难题，就是要帮助国王测量出王冠的体积。可是王冠的形状不规则，阿基米德无法直接测量出它的体积。有一天，阿基米德在洗澡的时候发现，当他进到浴盆里时，浴盆里的水面就上升了一些。他的身体挤占了原来洗澡水占有的一部分空间。他由此想到了测量王冠体积的方法。阿基米德先把王冠放进盛水的容器中，然后再测量它排出的水的体积。这样，他就可以解决国王的难题了！

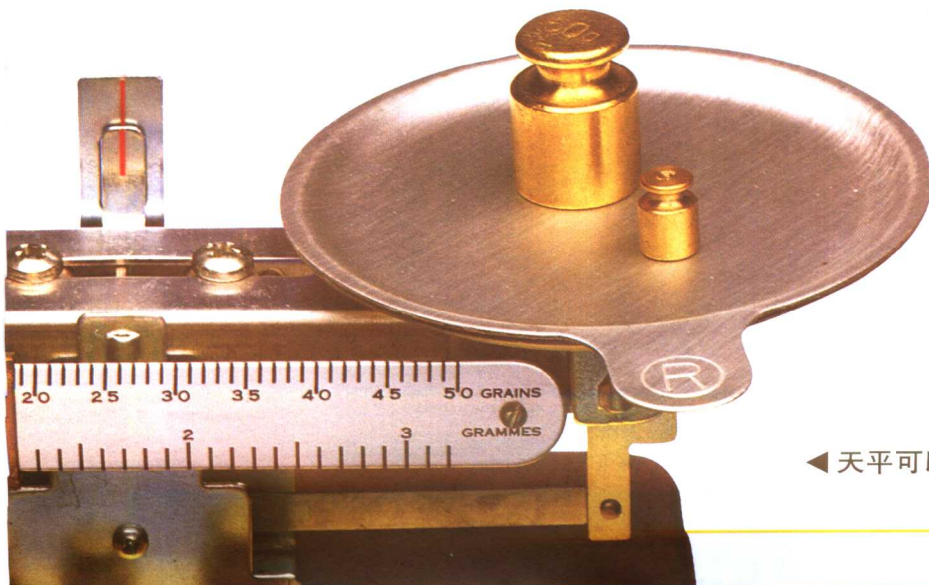


▲ 当你把一个物体放入水中时，它便挤占了水的空间并使水面升高。

哪些工具可以用来测量物质的特征呢？



▲ 尺子可以测量物体的长、宽、高



◀ 天平可以称量物体

密度

除体积和质量之外，物质还有另外一个特征——密度。密度是单位体积的某种物质的质量。换句话讲，密度说明了物体中物质构成的疏密程度。假设你有两个大小相同的盒子。一个盒子里装满沙子，很重，质量比较大；另一个盒子里装满羽毛，很轻，质量比较小。在体积相同的情况下，装沙子的盒子质量大，所以它的密度大。

要想知道物质的密度，你需要测量这种物质的质量和体积。首先，你要用天

平测出物体的质量，然后用尺子或量杯测出体积，再用质量除以体积，就得到了密度。

密度不会随着物质的多少而改变，同一种物质的密度相同。冰山和冰块都是由冰构成的，所以它们的密度相同。

常见物质的密度

物质	密度 (kg/m^3)
松木	0.5×10^3
冰	0.9×10^3
水	1.0×10^3
乌木	1.1×10^3
铁	7.9×10^3
金	19.3×10^3

我们可以通过密度把不同的物质进行比较。请看第 10 页的密度表，水的密度是 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。那么密度比水小的物质自然就可以浮在水面上。

请你看一看密度表，然后想一想为什么用松木造船要比用乌木好？那是因为松木的密度比水小，所以松木船会浮在水面上；而乌木的密度比水大，乌木船沉入水中的可能性较大。

你是否想过

冬天湖水结冰时，为什么湖中的鱼不会被冻死？

在某些地区，冬季温度很低，湖水会结冰。然而大多数湖中的水并不是完全冻结，而仅仅是在湖面结冰。与其他物质不同的是，水在液态时的密度比在固态时的密度大。因此，冰就浮在水面上。这样，诸如鱼等的生物就可以在冰面以下比较温暖的水中过冬了。