

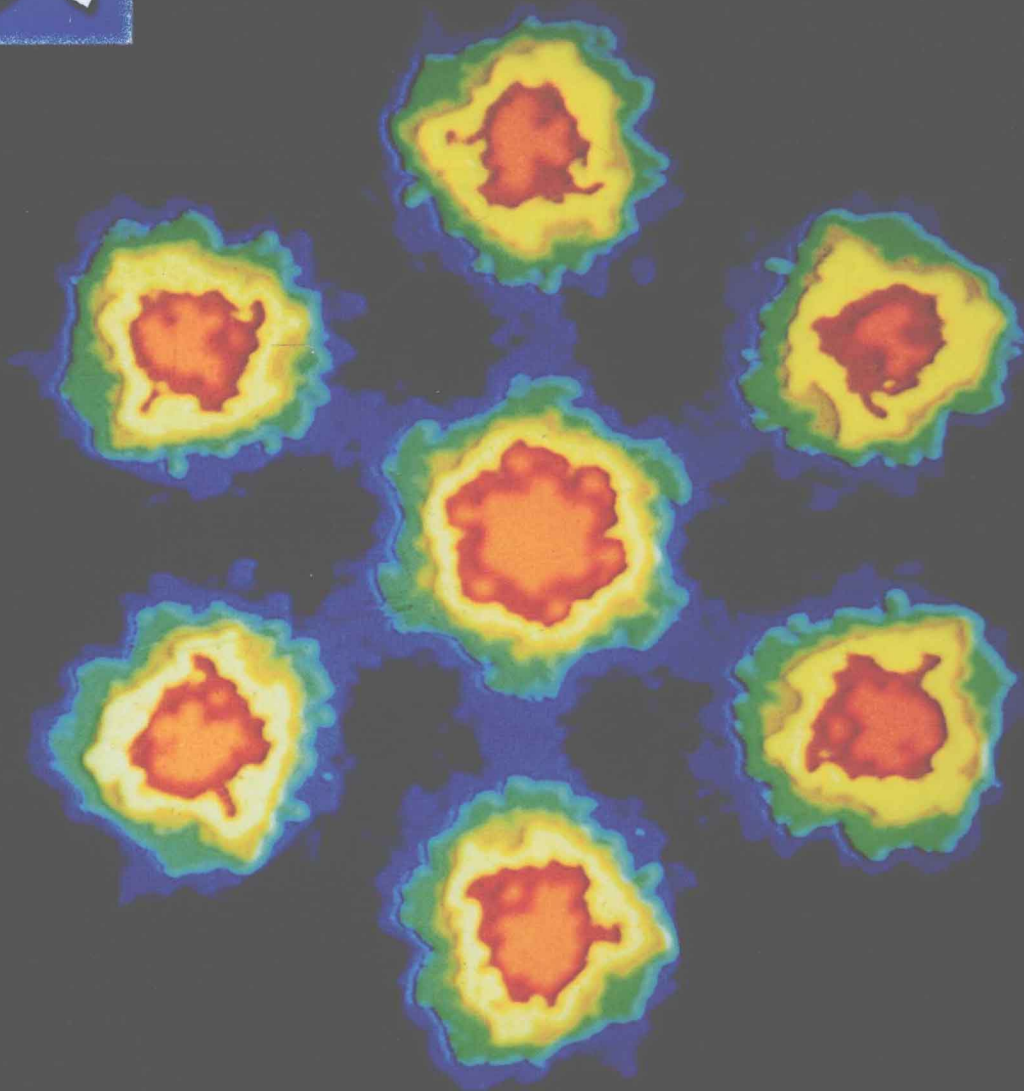
物理探索

1

物质

MATTER

Shandong Education Press
山东教育出版社



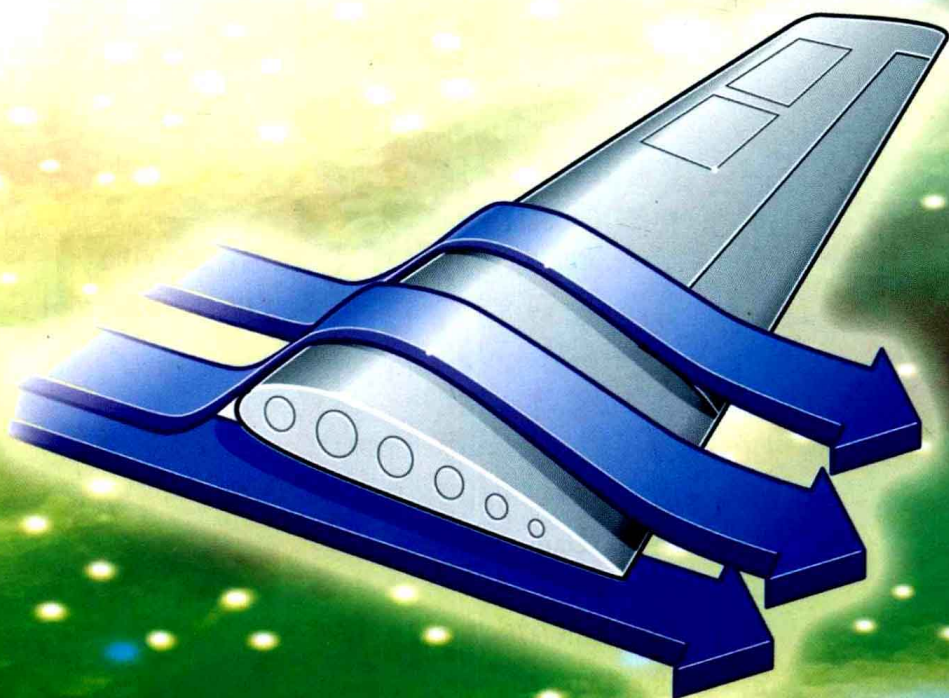
物理探索

1

MATTER



Shandong Education Press
山东教育出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

物质 / (英) 克拉克 (Clark, J. O. E.) 著; 许丽人, 肖培波译.
— 济南: 山东教育出版社, 2009
(物理探索; 1)
ISBN 978-7-5328-6198-9

I. 物… II. ①克…②许…③肖… III. 物质—青少年读
物 IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 033912 号

山东省版权局著作权合同登记号 图字: 15-2005-098

Copyright © Andromeda Oxford Limited 2001

The moral right of the proprietor has been asserted.

中文简体字版由 THE BROWN REFERENCE GROUP PLC 授权
山东教育出版社全球独家出版发行。

版权所有 侵权必究

物理探索

第 1 卷

物质

约翰·克拉克 著 许丽人 肖培波 译

主 管: 山东出版集团

出 版 者: 山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编: 250001)

电 话: (0531) 82092663 传真: (0531) 82092661

网 址: <http://www.sjs.com.cn>

发 行 者: 山东教育出版社

印 刷: 山东新华印刷厂临沂厂

版 次: 2009 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

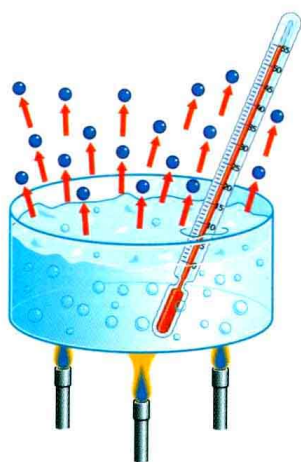
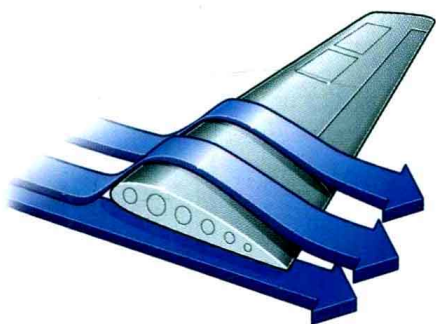
规 格: 272mm × 195mm 1/16

印 张: 3.5 印张

书 号: ISBN 978-7-5328-6198-9

定 价: 15.00 元

(如印装质量有问题, 请与出版者联系调换)



目 录

阅读指南	4
原子和分子	6
气体的压强	8
液体的特性	12
固体和晶体	14
密度与浮力	18
沸腾和蒸发	22
熔化	26
冷却的作用	28
气体的压力	32
液体的压力	36
流体的流动	38
固体的形变	42
探究活动	46
术语表	52

阅读指南

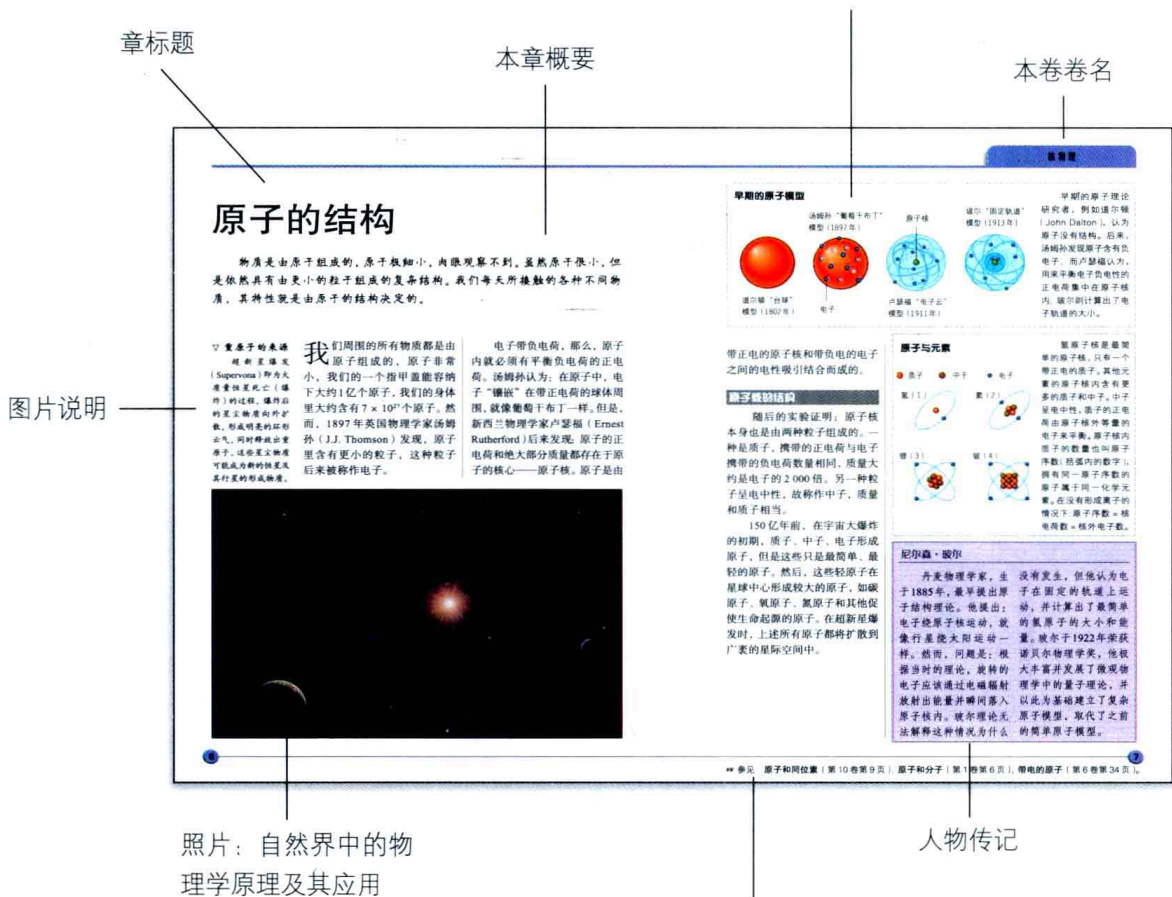
《物理探索》的设计意图是：以生动有趣的方式对中学生以及物理爱好者讲解物理学及其在日常生活中的应用，希望读者能够通过阅读此书而更加喜欢物理学。为激发读者的阅读兴趣，将“物理学”这一“貌似生硬”的科学讲解得深入浅出而又精彩纷呈，编者采用了大量颇具参考价值的照片和插图（为保持这些图片的清晰度，需要用质量较高的纸张印刷），同时在每一分册的最后设置“探究活动”栏目（带有详细的实施方案），为读者提供一个自己动手进行物理探索

的机会,以期更加深刻地理解和体会该分册中讲解的物理学原理及其在生活中的应用。

物理学是有关物质和能量（变化）的科学，内容相当广泛。为使读者全面而又系统地了解基础物理学，编者按照物理学本身的系统性和逻辑性，将全部内容分为10部分（即10卷）依次呈现：1. 物质、2. 力学、3. 热、4. 光、5. 声、6. 电荷、7. 电流、8. 磁学、9. 电子学、10. 核物理。每卷分为若干章节，每章2~6页不等，章节顺序严格按照知识的内在逻辑性排列。

每章的标题（主题）下面用一段

示意图：补充说明科学原理



前后文参照：本章部分“关键内容”在各分册中的位置

话概括介绍本章主要(重要)内容,兼有阅读提示作用。然后以文图搭配的形式将本章内容分为若干部分逐一讲解。采用的图片分为照片和示意图两种。照片用来举例介绍物理学原理及其在生活中的应用,示意图用来解释物理学原理以及对正文内容进行补充说明。值得一提的是,部分章节设置有“人物传记”栏目,介绍一位著名物理学家在本领域内取得的成就。

每一卷的最后都设置有丰富的科学探究活动,指导读者用日常生活用品进行有趣的实验,帮助读者理解物理学基本原理。

书中还有一些特色设计,用以帮助读者实现轻松阅读、系统而连贯地获取知识。例如:在每一章开始部分(右首页)的页脚处设置有“前后文参照”栏目,以关键词检索的形式列出关键内容在各分册中的位置;在每一卷最后设置“术语表”,方便读者随时查阅书中出现的科学术语。

书眉彩条(每卷颜色不同)

流程图:描述生产过程中的科学原理

从发电厂输送到工厂和城市的10千伏高压输电线路,必须安装在离地面较高的电杆上,并用绝缘材料将输电线路与电杆绝缘开。穿过公路时更是要安装在更高的电杆上。在一些地方,高压输电线路埋在地下去。

高压输电线路连接到工厂或城市后,电压会降低。变电站,电压通过变压器降低。电压降低后,变电站会根据不同用户的需求,产生不同的电压。变电站会自动运行。任何人未经允许进入变电站都是危险的。为安全起见,变电站都设有围栏。

电流最终被输送到我们的家中。电压已降为大约220伏(在美国为110伏)。输电线路电流的高空或地下输送到千家万户。

线圈在磁场中旋转时,自动产生交流电。因为线圈两端的导线通过磁场的方向相反,电流后导线向两个相反方向交替流动。通过两个分别和线圈的一边相连接的导线连接到线圈。交流电可以从线圈中输出。见第27页上方的小图。有时需要产生直流电。在这

种情况下,发电机的连接更复杂。连接线圈的两个接线端由分开的两个半环组成。它们和线圈端点连接。见第27页上方的小图。线圈的旋转和电压转向的同时,连接的导线端也交换了。输送到外部电路的电流是直流电。但线圈随线圈的转动而改变。

实际的发电机比这要复杂得多。通常包含一组旋转线圈。电流只在峰值电压那一刹那输出。线圈由电动机驱动。它通过线圈的转动产生电流。

发电厂发电

发电厂发电时,通过转动线圈,线圈在磁场中旋转,产生交流电。

探究活动:利用日常用品进行科学实验,理解科学原理

不可思议的平衡表演

一个物体是否能保持平衡取决于它的重心位置。若物体的重心位置不同,有时看起来就像物体没有受到重力的作用。

实验器材

- ① 两个叉子
- ② 一支牙签
- ③ 橡皮泥
- ④ 一根细线
- ⑤ 一个鸡蛋壳

实验步骤

1. 将橡皮泥揉成小球,将两个叉子以一定的角度插入小球。最后将牙签也插入,如图所示,使它们成垂直的交叉状。

2. 将橡皮泥小球放在鸡蛋壳上,使它们成垂直的交叉状。这样看起来就像物体没有受到重力的作用。

重的物体比轻的物体下落得快吗?

一个铁球和一根羽毛同时下落,铁球下落得快。这是因为铁球的质量大,受到的重力也大。羽毛下落得慢,是因为它的质量小,受到的重力也小。

实验器材

- ① 铁球
- ② 羽毛

实验步骤

1. 将铁球和羽毛同时从同一高度释放。

2. 观察它们下落的速度。

3. 铁球下落得快,羽毛下落得慢。

跷跷板的平衡

如果你和你的朋友的体重差不多,就可以一起玩跷跷板游戏了。但是如果你是一个大人,会怎样呢?怎样平衡跷跷板的重量?

实验器材

- ① 几枚一元硬币
- ② 一把30cm长的尺子
- ③ 一支铅笔

实验步骤

1. 将尺子放在铅笔上,尺子两端各放一枚硬币。当尺子在水平位置时,你的跷跷板就平衡了。将两枚硬币放在尺子的一端,形成5枚硬币的一端。这5枚硬币不能代替大人,另一边的2枚硬币也不能代替小孩。

2. 将尺子放在铅笔上,尺子两端各放一枚硬币。当尺子在水平位置时,你的跷跷板就平衡了。将两枚硬币放在尺子的一端,形成5枚硬币的一端。这5枚硬币不能代替大人,另一边的2枚硬币也不能代替小孩。

固体的形变

固体与气体和液体相比,具有较强的抗形变能力,但这也是在有限范围内的。即使对于强度很大的固体,如果施加足够的力,它们也将被折断。当发生较小的形变时,力会去除后,固体会恢复原状。

固体的形变

固体的一个重要属性是强度。强度是指材料抵抗形变的能力。好的建筑材料是石头、砖、混凝土和钢。通过研究建筑工人和工程师如何解决问题,我们可以学到很多东西。

最早的桥梁建筑材料不是石头和木头,而是石头。最早的桥由两个立柱和横在上方的石块组成。它们像拱门一样,可以承受重量。

三种拱门不同的方式:第一,拱门(图1);第二,拱门(图2);第三,拱门(图3)。

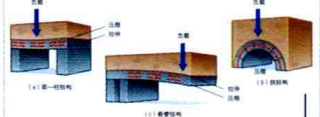


图1: 简单拱门;图2: 尖拱门;图3: 段拱门。

示意图:科学原理的实际应用

实验目的

实验器材

实验步骤

前文参照:实验背后的科学原理在前文中出现的位置

原子和分子

自然界中的物质都是由微小的粒子构成的，能够独立存在的最小的粒子叫原子。通常由原子结合在一起形成的稍微大一点的粒子叫分子，所有的化合物都是由分子构成的。

▽ 六角星

这幅照片中每一个彩色的斑点是一个铀原子。照片是通过扫描电子显微镜获得的，并通过计算机涂上了颜色。我们看到的是被放大了1亿倍的微小的金属晶体。

自然界中有100多种化学元素，每种元素都拥有自己独特的原子。大部分元素都是金属，如铁、铜和铝等，一小块铁就由上亿个铁原子组成；一些元素是气体，如氧和氢；仅有两种化学元素在常温下是液态的，它们是银色的液态金属汞和红褐色

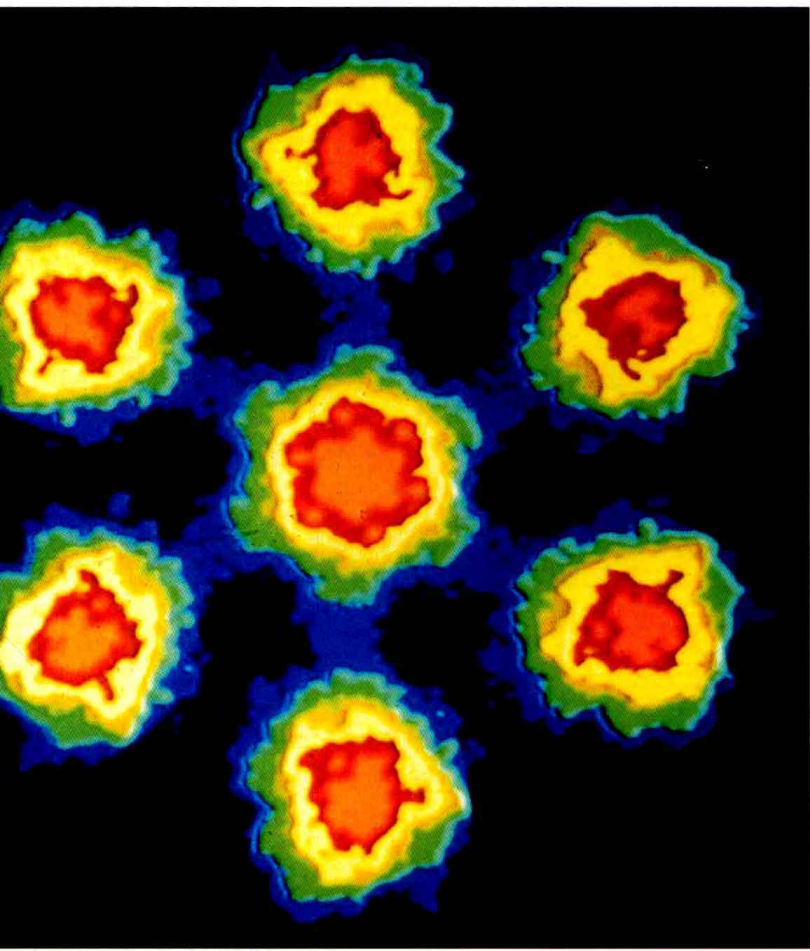
有毒液体溴。

当两种以上元素的原子结合成一种新的物质时，它们各自的属性都发生了较大的变化。例如：当金属铜与气体氧发生反应时，生成了非金属的氧化铜分子；氢和氧两种气体发生反应时，就形成了我们最熟悉的液体——水。

原子的结构

原子并不是像微小的塑料珠一样的固体物质球。它的中心是原子核，一个或多个电子围绕原子核旋转。电子比原子更小，大约是最小的原子体积的两千分之一。电子是带电的粒子，每个电子带一个负电荷，同时原子核带正电荷以平衡电子所带的负电荷。原子中的电子成层状地排列在原子核的周围，这种结构叫做电子层，有点像洋葱头内的层状结构。

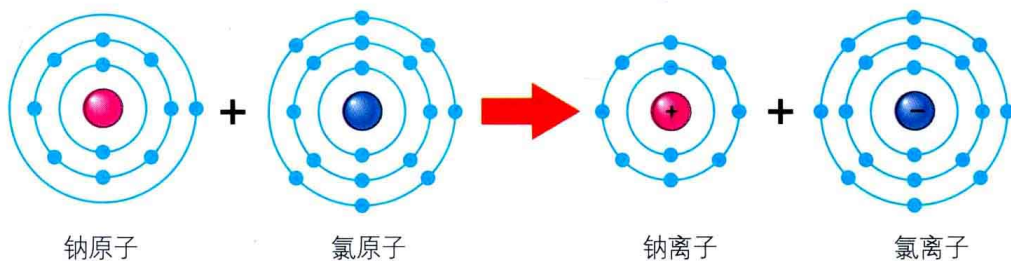
由于电子的作用，多个原子结合在一起形成了分子。这种化学反应的发生方式主要有两种。一种方式是一个原子给另一个原



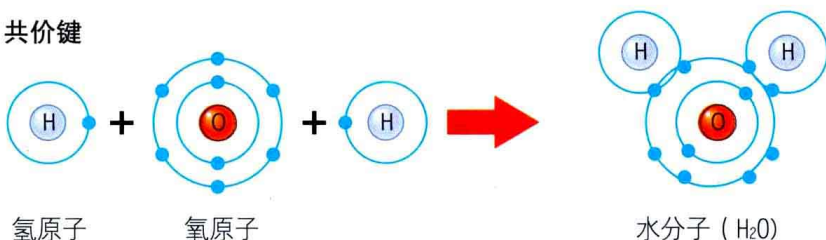
化学键

离子键是指一个原子给另一个原子一个或多个电子，从而形成由离子组成的化合物，例如钠和氯发生反应生成氯化钠。共价键是指原子共享电子，例如一个氧原子与两个氢原子共享电子形成水分子。

离子键



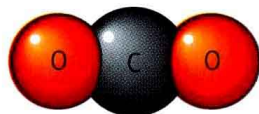
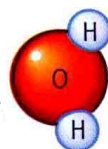
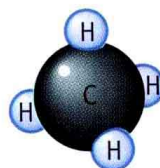
共价键



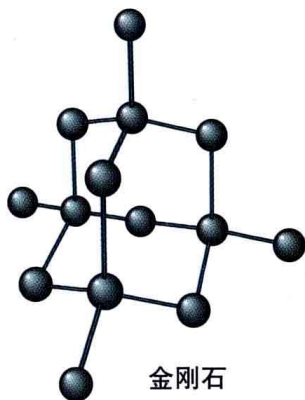
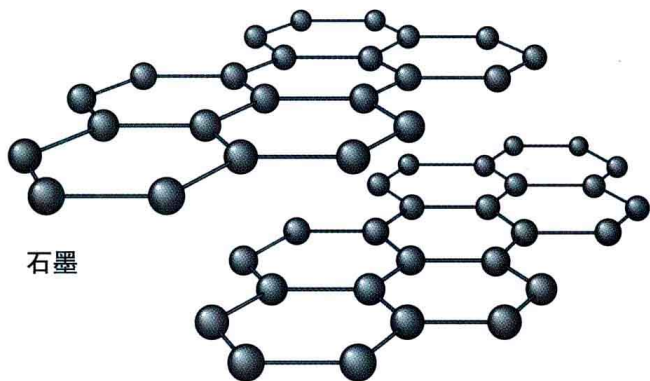
子一个或多个电子。一些原子，主要是金属原子，会丢失一个或多个电子，这使它们带有正电荷，这种带电的原子叫做正离子。另一些原子，主要是非金属原子，可获得一个或多个电子，这使它们带有负电荷，从而变成负离子。如果金属钠与非金属氯发生反应，钠原子给氯原子一个

电子，它们结合在一起就形成了氯化钠分子——就是我们通常看到的食盐。钠离子和氯离子结合在一起形成了氯化钠分子。

化学反应的另一种方式是电子不从一个原子转移到另一个原子，而是不同的原子共享电子。当氢原子与氧原子发生反应时，它们共享电子形成了水分子。

二氧化碳(CO₂)水(H₂O)甲烷(CH₄)

单质碳的不同形态



碳以两种不同的形态存在。石墨中的碳原子是以平面的层状结构键合在一起，层与层很容易滑动而分开，因此黑色的石墨十分柔软。金刚石中的碳原子以另一种坚固的结构键合在一起，形成了世界上已知的最硬晶体。

△分子的形状

分子的形状取决于原子与原子之间的结合方式。二氧化碳中，原子平行地结合在一起；而在水中，原子以一定角度结合在一起；在甲烷中，氢原子呈金字塔的形状排列在碳原子的周围。

气体的压强

与其他物质一样，气体也由原子或分子构成。但这些粒子并不是静止不动的，它们不停地跳跃、相互撞击，而且还与容器壁发生碰撞，这种碰撞就产生了气体的压强。



△比空气还轻

氦气是比空气还轻的两种气体之一，另一种是氢气。但与氢气不同，氦气不能燃烧，因此，经常被用来填充气象气球或飞艇。

气体是物质的三种基本存在形式之一，另外两种是固体和液体。我们始终被气体包围着，因为我们呼吸的空气就是气体。事实上，空气是一种混合物，其主要成分是氮和氧。我们看不见空气，但空气是有质量的，而且对与它接触的任何物体都会施加压力。

大气压强

空气对存在于在它里面的物体会产生压强，海平面上的大气压强约为 1 kg/cm^2 。

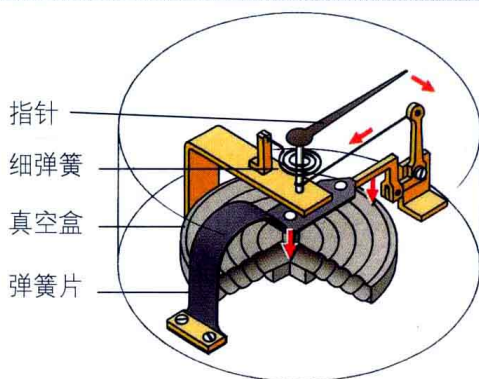
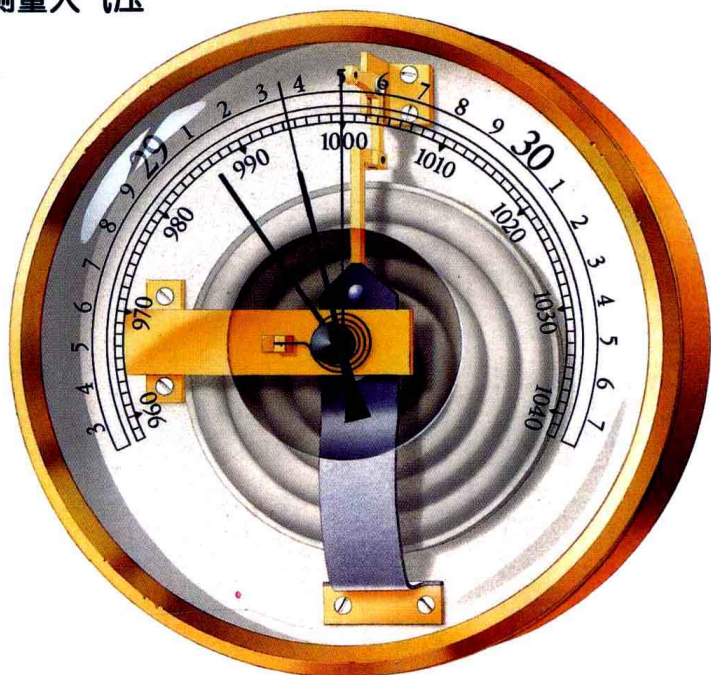
用来测定大气压强的仪器叫气压计。气压计有很多种，意

大利科学家托里拆利于 1644 年发明了世界上第一个气压计。他将一根长约 1 m、一端封闭的玻璃管里注满水银，再将管倒置于水银槽中，玻璃管内的水银下降一些后就不再下降。于是托里拆利得出结论：玻璃管内水银面的上方是真空，而管外水银面上的大气压强支撑着管内的水银柱。

预报天气

通常，大气压强能支撑大约 76 cm 高的水银柱。随着天气的变化，大气压每天也都发生变化，当然，水银柱的高度也在变

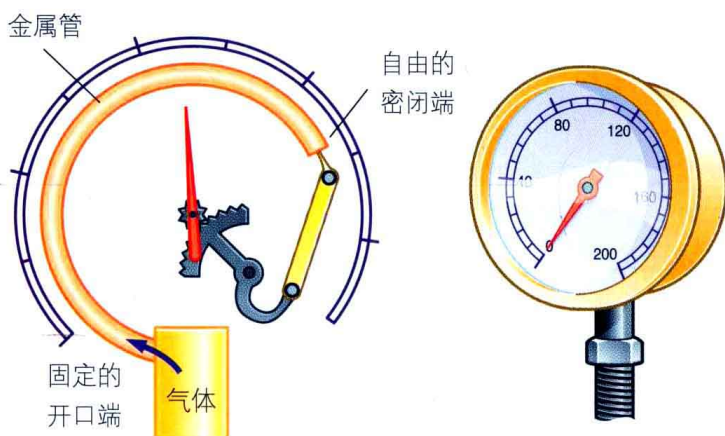
测量大气压



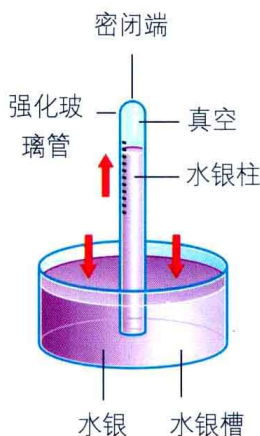
上图显示了无液气压计测量大气压的原理。无液气压计的主要部分是一个抽成真空的薄金属盒和一个与盒盖中央相连的弹簧片。当大气压变化时，盒的外形随着变化。盒盖的变化通过传动机构传给指针，使指针偏转。

化。人们很快发现，通过测量大气压可以预报天气。当大气压开始升高时，往往之后是晴朗、干燥的天气；相反，当大气压下降时，通常预示着要下雨了。

大气压随地平面的升高而降低。通常，地平面高度每升高100 m，水银柱的高度下降1 cm，因此，气压计也可以测量高度。事实上，许多飞机的高度计就是一种对大气压非常敏感的无液气压计。无液气压计中没有水银，其核心是一个真空盒。当外界大气压发生变化时，真空盒的外形发生改变，并带动指针转动，从而指出大气压强的值。若无液气压计的刻度盘上标的不是气压值，而是高度值，就变成了高度计。



这种气压计是法国人发明的管式气压计。管式气压计的主要部分是一个一端固定的弯曲金属管，当气体从固定端进入时，金属管会被轻微拉直，带动自由端移动，从而带动指针转动。



水银气压计为一支一端密闭的玻璃管，管内装满水银，开口的一端放在水银槽中。当作用在水银槽表面的大气压与管内水银柱重量达到平衡时，这个水银柱的高度就表示当时的气压值。

其他气体

不是所有气体的密度都和空气一样，氢气和氦气都比空气轻。氢气是一种危险的易燃气体，曾用于给气球和飞艇充气，但经过几次惨痛的爆炸教训后，已不再使用。现在飞艇常充氦气，这种气体比空气轻，所以用氦气充的气球和飞艇可以在空中漂浮。

还有一些气体可以作为燃料。人们在地下天然气中发现了甲烷，与之相似的还有乙烷、丁烷，它们是在精炼原油的过程中被获取的。这些气体被罐装出售，为一些旅行车和露营车提供



△氧炔焊接

乙炔在纯氧中燃烧产生的高温火焰被用于切割和焊接金属。焊接者必须戴着特制的墨镜，以防止被火焰产生的强光伤到眼睛。

光和热。还有一些气体，如液化石油气，可取代汽油成为一种更为环保的汽车发动机燃料。

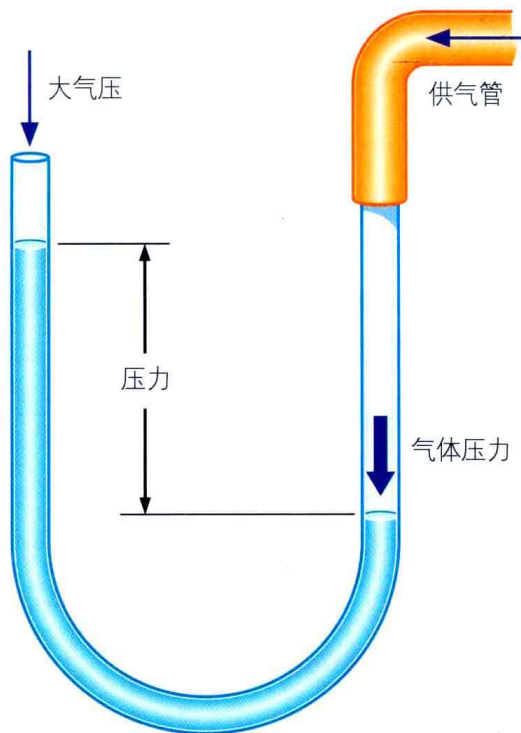
乙炔是一种气体燃料，在纯氧中燃烧形成高温氧炔焰，用于焊接和切割钢材和其他金属。乙炔可以被液化并盛入钢瓶中。二氧化碳的密度较大，且任何物质都无法在其中燃烧，因此，二氧化碳常用做灭火剂。

气体的性质

气体会对它所在的密闭容器施加压力，这是由于高速运动的气体分子撞击容器壁而产生的向外的推力。这也是我们为什么要在一个密闭的容器中保存气体，否则气体会很快逸散。如果我们压缩容器以减小气体的体积时，气体的压强增大。例如，若气体的体积减小一半，压强将增加一

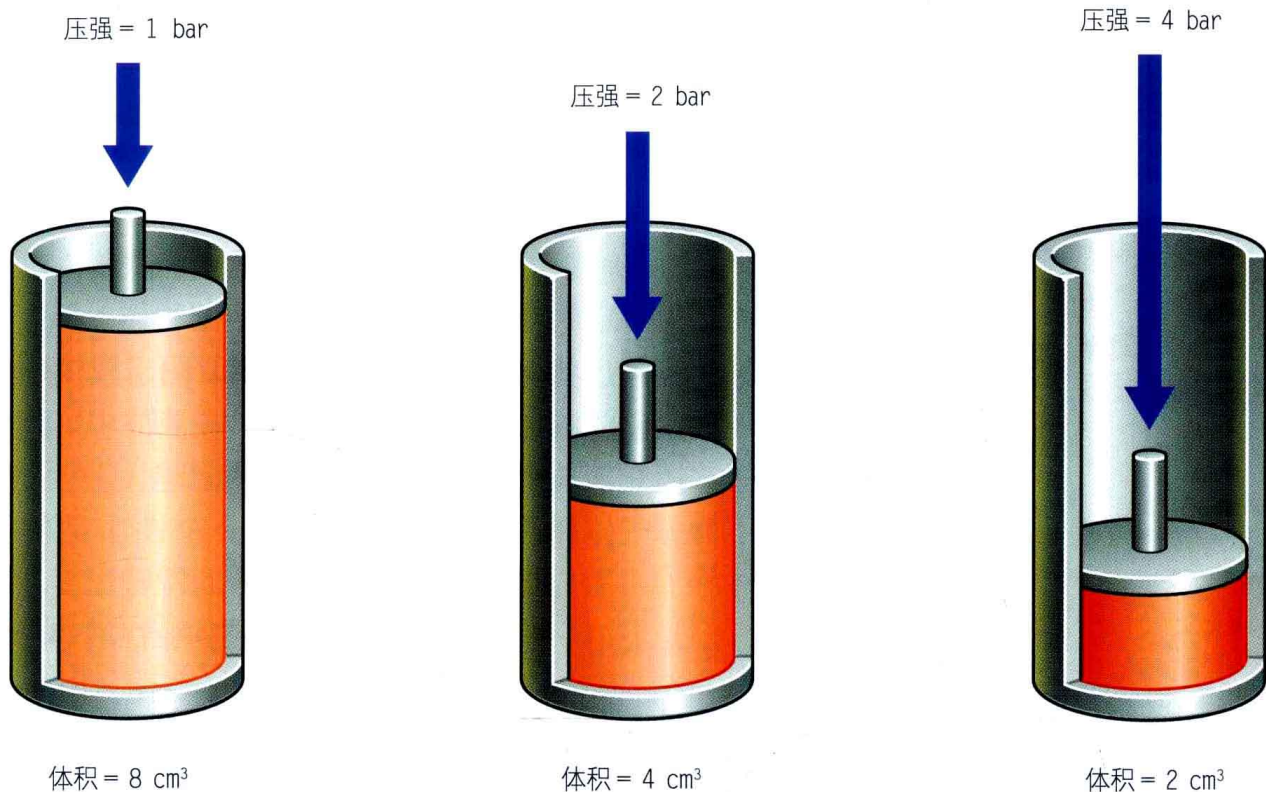
水银压力计

一种测量气体压力的简单装置叫压力计，它是由一个装着水银的U形玻璃管构成。管的一端开放，另一端连接被测气体。被测气体的压力会把本端的水银柱向下压，开放端的水银柱升高，两侧管内水银柱的高度差就对应被测气体的压力。



玻意耳定律

下图显示了增大气体压强的结果。当气体压强从1 bar (压强单位) 增大到2 bar, 体积从 8 cm^3 减为 4 cm^3 ; 继续增大压强到4 bar, 气体体积只有 2 cm^3 。由此看出压强与体积成反比, 即压强与体积的乘积不变。



倍。气体压强与体积之间的关系是英国科学家罗伯特·玻意耳发现的, 因此被命名为玻意耳定律。

当气体体积保持不变时, 温度升高, 压强增大。这是因为温度高的气体分子运动得更快, 且与容器壁碰撞次数更多。当气体压强保持不变时, 温度升高, 体积增大。一些设备就是利用膨胀的气体来做功。

气流同样也可以做功, 最早的应用气流的设备是帆船, 这个气流就是风。后来, 人们发明了风车, 风车的翼与帆船的帆一

样。一直到现在, 地中海国家还有这样的风车。

罗伯特·玻意耳

罗伯特·玻意耳, 1627年生于爱尔兰的利斯莫尔, 科克伯爵的后裔。他早年到瑞士学习, 1644年返回英国, 10年后到牛津大学工作并定居伦敦。玻意耳完成了大量的物理和化学实验, 研究涉及电流、晶体和物质密度等广泛领域。他还发明了空气泵来研究气体压强的作用。1662年, 他首次阐明了玻意耳定律: 当温度不变时, 气体的压强与体积成反比。玻意耳后来移居伦敦, 并成为英国皇家学会学员, 这位伟大的科学探索者于1691年逝世。

液体的特性

液体比气体稠密，但比固体稀疏。像气体一样，液体能够流动，因此必须用容器盛放。

液体的分子能够自由地移动，因此，液体没有固定的形状，而是与盛放它的容器形状保持一致。与气体不同，盛放液体的容器不需要盖子来阻止液体外逸。另外液体也不能像气体那样被压缩，即给液体施加压力也无法改变液体体积。但是液体会对

盛放它的容器的壁和底部（以及所有浸于液体中的物体）产生压力，压力的大小取决于液体的密度及所处深度。在液体中，距离液面越深处，压力越大。

液体的另一个性质是黏滞性，它表明液体的稠密程度。机械油和糖浆都是黏滞性液体，它

▽ 水轰炸机

在地球上，水是最常见的液体，图中一架飞机把成吨的水撒下以扑灭森林大火。



们流动缓慢；水和酒精是非黏滞性液体，它们能够很容易流动。这是因为水中分子间的滑动比糖中分子间的滑动更容易。

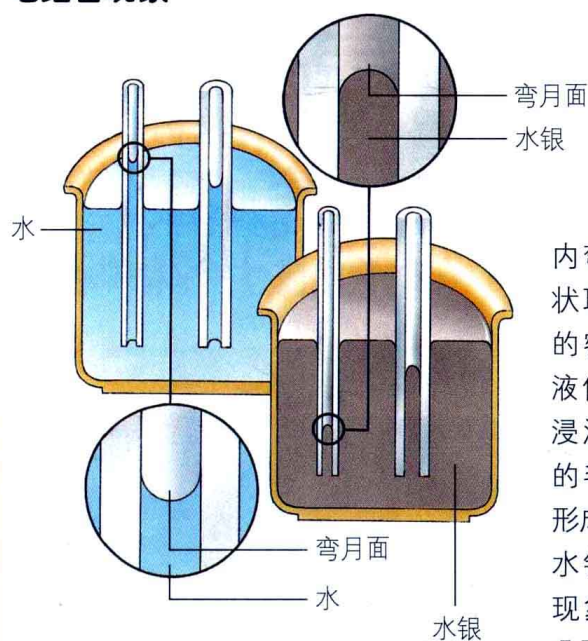
表面张力和毛细管现象

液体表面的分子间相互吸引，形成了一种叫做表面张力的作用，即让液体表面好像覆有一层有弹性的“橡皮膜”。这层“膜”使一根针可以浮在杯中的水面上，使像水黾一样的小虫可以在池塘的水面上漫步。同时，表面张力也是小液滴和肥皂泡呈球形的原因。

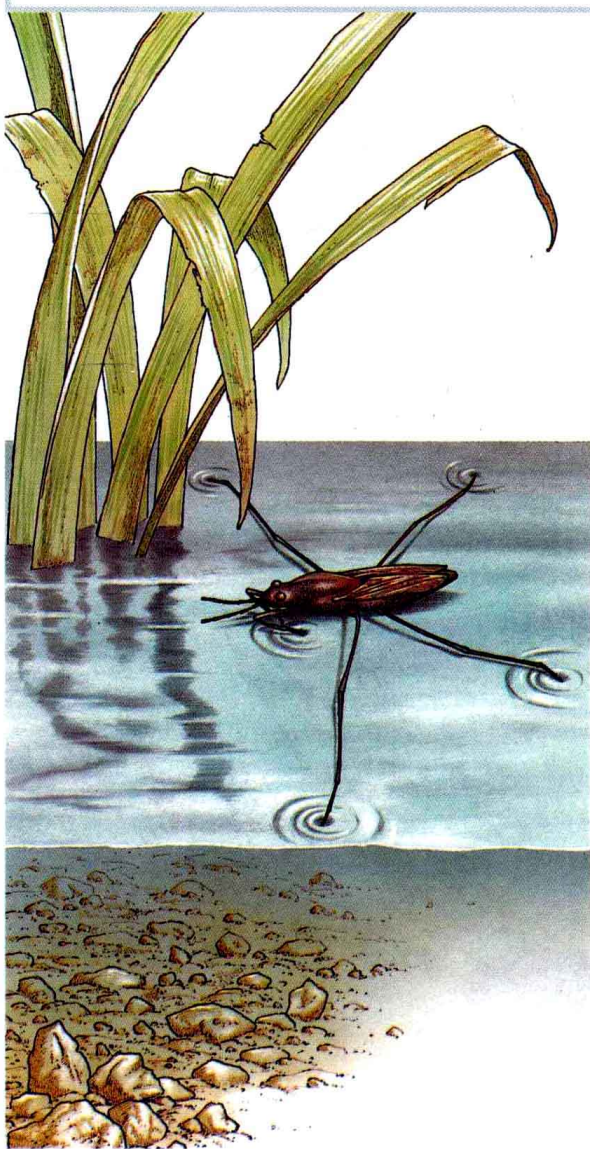
表面活性剂能够减小表面张力。清洁剂就是一种表面活性剂，加入清洁剂的水，可以进入衣服紧密织物的细小缝隙中并清除那儿隐藏的污渍。

表面张力引起的另一种影响就是毛细管作用(或毛细管现象)，吸墨水纸和海绵就是利用这个原理吸水的。将一个细玻璃管垂直放入例如水一类密度较小的液体中时，可以看到，细玻璃管内的液面比外面的液面高一小块。再仔细看，会发现管内液体表面是弧形的，靠近管壁的液面比中心的液面高，这个弧形叫弯月面，水面的形状像一个小茶碟。但如果把细玻璃管垂直放入例如水银一类密度较大的液体中时，这个弯月面的弧恰好反转过来呈凸形，中间高而两边低。

毛细管现象



细玻璃管内弯月面的形状取决于液体的密度，以及液体对玻璃的浸润程度。水的毛细管现象形成一个凹面，水银的毛细管现象形成一个凸面。

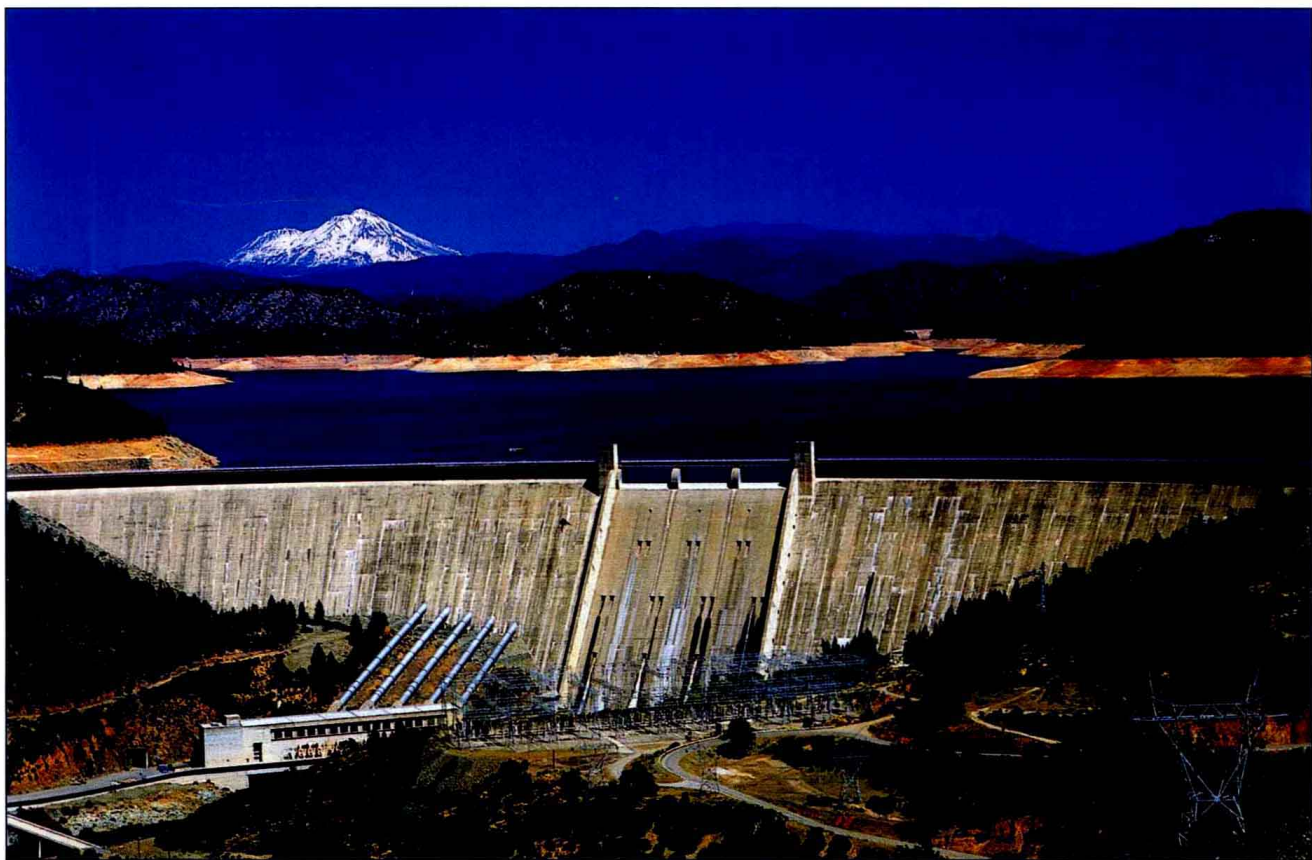


◁ 水上漫步

由于表面张力的作用，水黾等小虫可以行走在水面上。这种张力使水的表面像覆盖了一层膜，足可以支撑住这类重量的小虫。

固体和晶体

组成固体的原子和分子几乎是不动的。晶体的原子有规则地排列在一起，因此，晶体的外形通常十分规则。



△ 安如磐石

安如磐石比喻一种物质十分坚固。混凝土就像人造岩石，十分坚固，由混凝土构建的水坝，可以挡住它背后数以百万吨计的湖水。

绝 大多数固体都非常坚硬，而且其中很多都具有高熔点的特性，这些都反映出固体的原子被强大的原子间力结合在一起。也有一些固体，它们由一些大分子构成，由于分子间力较小，所以这些固体比较柔软且熔点较低，比较典型的有石蜡和一些聚合物（如塑料）。

晶体也是一种固体，它的原子按规则排列，又称晶体点阵。当对晶体进行加热时，晶体的原子或分子仍保持原有位置不变，直到突然熔化。原子或分子无规则地排列的固体为非晶体，例如玻璃和塑料。非晶体没有固定的熔点，当对非晶体加热时，它们会逐渐变得柔软。

不同物质的晶体中粒子的种类也不同。大多数金属和一些固体元素,如硫或构成金刚石的碳的晶体是由原子构成的;一些晶体,如糖等是由分子构成。但是在自然界中,最多的晶体是由离子构成的,几乎所有的盐类和矿石——包括岩石,都是由离子构成的。

金属是晶体

当提到“晶体”一词时,我们总倾向于想到清彻透明、有棱有角的东西,比如闪闪发光的钻石。事实上,大多数金属都是晶体,构成金属的最小微粒的排列方式就说明了金属具有晶体的特性。

典型的金属可以切割或打磨出光滑闪亮的表面。在人们学会在玻璃上涂上一层薄薄的银之前,所有的镜子都是用磨光的金属制成的。一些金属可以被拉伸成很细很细的丝,这种性质叫金属的延性,也说金属是可延的。还有一些金属可以被锤打成薄片,例如金箔可以被锻打到薄得近乎透明,这就是金属的展性,也称这类金属是可锻的。

一些金属,如铜和金,兼具延性和展性,能够被拉长和锤薄。它们之所以有这些特性是因为它们的原子可以滑动,从而使固体改变外形。这些金属里的原子间力也因此与其他晶体不同。金属原子的最外层电子很容易被

分离出去,原子就变成了正离子。分离出去的电子可以自由移动,因此,金属可以导电。当电池的两极分别接到一根金属丝的两端时,电子沿金属丝流动就形成了电流。同时,这些自由电子也是金属易于导热的原因。

固体内的键

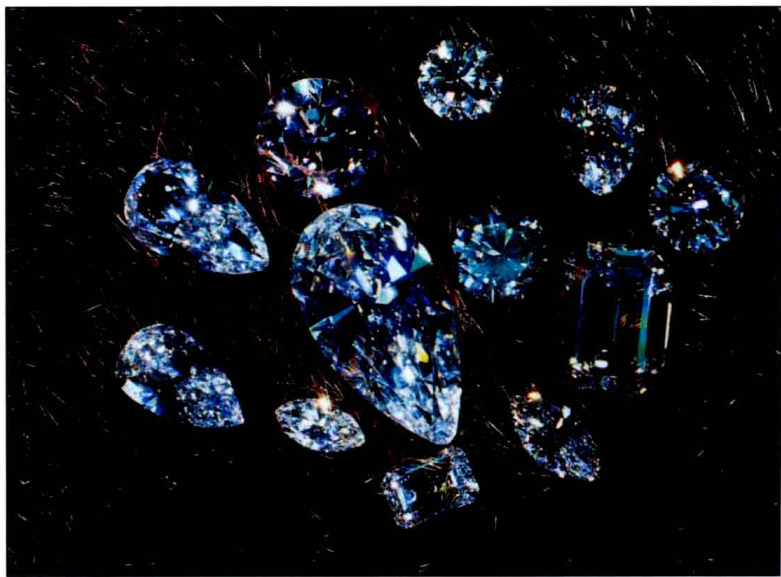
到目前为止,我们已经确定了四种类型的键,正是这些键把固体中的微粒结合在一起的。在一些物质,如金刚石中,原子间以共价键的方式共享电子(参见本书第7页);在盐类中,正离子与负离子相互吸引,被称为离子键;在石蜡中,微粒之间靠分子间的作用力聚集在一起;在金属中,原子靠金属键聚集在一起。

晶体的分类

早期,对于科学家来说,晶体呈现出的不同排列方式令人困

▽ 闪光的宝石

钻石是最贵重的晶体,也是目前所知最硬的固体。这些钻石被切割抛光后就成为珠宝。



惑。天然矿中的晶体有各种形状、尺寸和颜色。渐渐地，科学家们发现，自然界共有七种基本结晶方式，所有晶体都遵循这一规律。但是天然晶体很少是完美的，在地下漫长的成长过程中大多都发生了变形，或有了杂质。人类有史以来一直把美丽而且稀有的钻石、翡翠、红宝石等作为贵重的珠宝，但它们都是有杂质的。直到今天，人们还是渴望在天然矿石中找到一个完美的晶体样品。

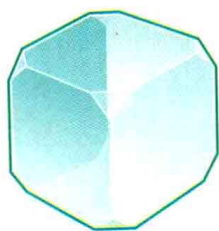
这七种结晶形态被称作七个体系，它们都以各自的几何形状被命名。形态最简单的是立方体，组成了一个立方晶系。普通的食盐是矿物学家在岩盐矿中

发现的，如果你有一个倍数足够大的放大镜，你可以观察到餐桌上的精制食盐是一种立方体晶体。

内部结构

晶体内的粒子按一定的规则排列，称为点阵。食盐是由离子组成的，盐晶体中的离子是按立方体的结构排列的。盐晶体也是立方体的，因此，晶体的外形也体现了晶体点阵的排列结构，这一点对其他晶体同样适用。设想一下如果八个离子按立方体的结构排列，形成的晶体结构就是体心立方。在另一种排列方式中，立方体的每个面的中间多出一个离子，这种结构叫面心立方。

晶体体系



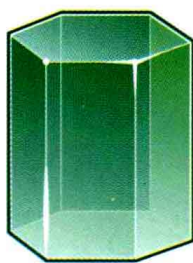
岩盐
(立方晶系)



锆石
(四方晶系)

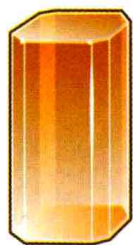


方解石
(三方晶系)



绿宝石
(六方晶系)

这是七种晶体体系，图中所列的是其相应的矿石。晶体的外部形态称为结晶习性，同一种物质的晶体其各个面之间的角度是相同的，但由于各个面的生长速度不同，因此其结晶习性也不完全相同。



蓝晶石
(三斜晶系)



石膏
(单斜晶系)



重晶石
(正交晶系)