



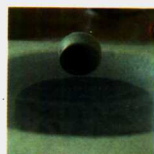
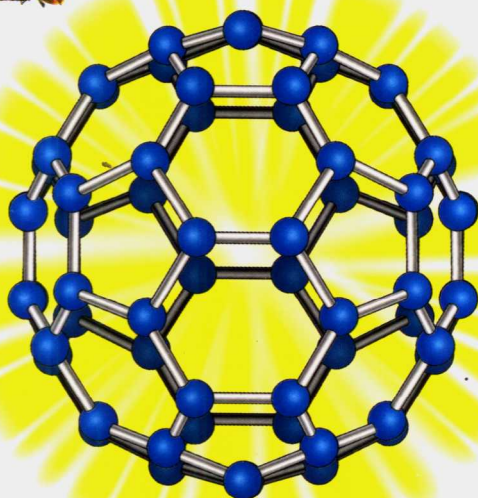
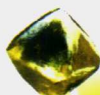
SHENBIANDEKEXUE

身边的科学

物质与反应



如果你是学生，请关心自己的科学成长
如果你是家长，请关注孩子的科学教育
身边的科学，送给你科学思维的金钥匙



陕西科学技术出版社

身边的科学

物质与反应

陕西科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

物质与反应 / 田战省编著. — 西安: 陕西科学技术出版社,
2004.12

(身边的科学)

ISBN 7-5369-3882-9

I. 物 ... II. 田 ... III. ①物质—普及读物②反应—普及读物 IV. 0—49

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第110356号

身边的科学

物质与反应

丛书策划	朱壮涌	美术统筹	闫谦君
责任编辑	赵文欣	图片编辑	贺 啸

出 版 者 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话(029)87211894 传真(029)87218236

<http://www.snstp.com>

发 行 者 陕西科学技术出版社

电话(029)87212206 87260001

印 刷 西安信达雅印务有限责任公司

规 格 889 mm × 1194 mm 32 开本

印 张 3.5

版 次 2004 年 12 月第 1 版

2005 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5369-3882-9/Z·236

定 价 40.00 元(全四册)·本册 10.00 元

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换)



目 录



物质的世界	4	74 电子工业的基石——硅
物质的状态	6	76 给世界带来光明的元素——钨
物质的性质	9	78 复印机的灵魂——硒
原子、离子和分子	11	80 颜料和染料
并不单纯的空气	13	82 奇妙的化学反应
化肥之源	18	85 反应的速度
氧气的魔术	22	87 “为他人做嫁衣裳”的催化剂
最轻的元素——氢	25	89 不可缺少的化合物
不同形式的碳	30	90 化学分析
银白色的物质——钾	33	92 酸
可口可乐中的磷	36	96 碱
大显身手的氯气	38	98 盐
身穿紫衣的元素——碘	41	100 人体内的化学
最轻的金属——锂	45	101 食物的化学
胶卷和相纸中的溴	47	104 酸雨
黏土中的银——铝	49	106 温室效应
汽车工业的基石——钒	52	107 有机物与无机物
并不懒惰的惰性气体	56	109 纳米材料及应用
藏在萤石中的元素——氟	59	111 化学科技的未来
长胜不衰的元素——铁	63	
使人骨骼健壮的元素——钙	67	
超乎尘世的白色光芒——铂	68	
第三金属——钛	72	



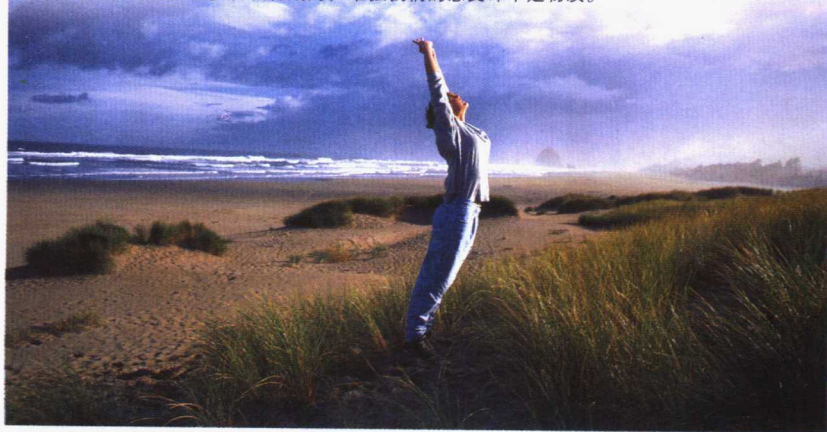
物质的世界

茫茫宇宙是那么的神奇，古往今来，人类就努力使自己了解和认识身边的世界。后来，人们逐渐认识到，无论是微小的尘埃或是巨大的星球，宇宙空间存在的每一样东西都是由物质构成的，我们就生活在由众多的物质构成的美丽世界里。环顾四周，展现在我们面前的是千姿百态、五彩缤纷的物质世界，从生机勃勃的植物、动物、建筑物、岩石、高山到梦幻般的海洋，从地球上的万物到茫茫宇宙中的日月星辰……都是由物质组成的。

化学家认为物质是具有重量的任何物质，物质是可以看见或摸得着的东西。如：书、鼻、冰淇淋，石块、水、牛奶、空气、太阳、月亮、星星都是物质。



→当我们置身于蓝天、白云、阳光、波浪、沙滩、湿润的空气中，并深深陶醉时，可曾想过这美丽的一切都是由众多物质构成的，唯独我们的感受却不是物质。





形形色色的物质

这些形形色色的物质有的坚硬、有的柔软、有的黯淡无光、有的气味强烈、有的无色无味……这些千差万别的物质，给我们的生活带来了无穷无尽的迷茫和幻想。它引得众多智者哲人奇想联翩，更唤来

无数科学先驱无畏探索，锲而不舍地寻找那些组成物质世界的最基本结构。

有的东西我们知道有它存在，但它不是物质，也不具有物质的特性，所以不能叫物质。如：无线电波、热、冷不是物质，思想、感觉、悲伤、幻想等也不是物质。



↑冷。



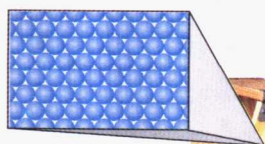
↑热。



物质的状态

物质有三种状态,我们周围的世界都是由物质组成的,化学家将它们分成三类:固体物质、液体物质、气体物质。一种物质有时会呈现三种态,如把一块冰放入半杯水中,浮在水面的冰是固态水,下面是液态水,最上面的是蒸汽(气态的水)。在不同条件下三种状态可以转化。

固体是具有一定形状和体积的物体,液体是有固定的体积却没有确定的形状的物体,气体则没有固定的体积和形状。物质之所以具有三种状态,是因为构成它们的分子运动的方式不同。



↑ 固体中的粒子紧密地堆积在一起。相互间吸得很牢,所以粒子不能移动开去,只能做振动。



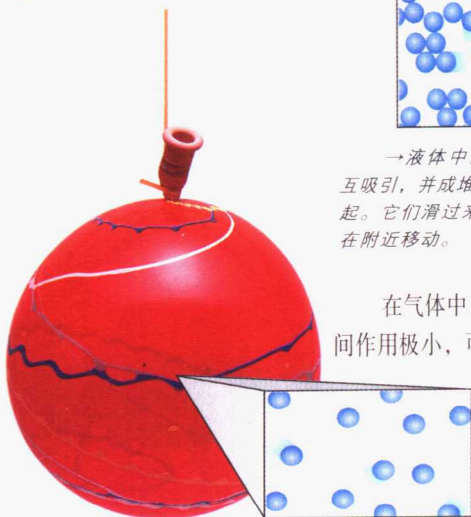
站在九寨沟美丽的五彩池畔,你就了解物质存在的三种状态:岩石构成的山,岩石是固体;水汇集而成的湖,水是液体;我们呼吸的空气则是气体。

在固体中,构成物质的粒子由化学键按特定的方式有规则的排列起来,这种排列方式不能轻易打破,而形成牢固的结构。

在液体中，构成物质的粒子相互吸引，但相互之间的引力不如固体那么大，可以滑来滑去，在附近移动。



→液体中的粒子相互吸引，并成堆地粘在一起。它们滑过来滑过去，在附近移动。



在气体中，构成物质的粒子相互远离，因而相互间作用极小，可以做快速运动。

↑ 气体中的粒子相互远离，且在快速运动，相互间的作用极小。

物质状态的变化

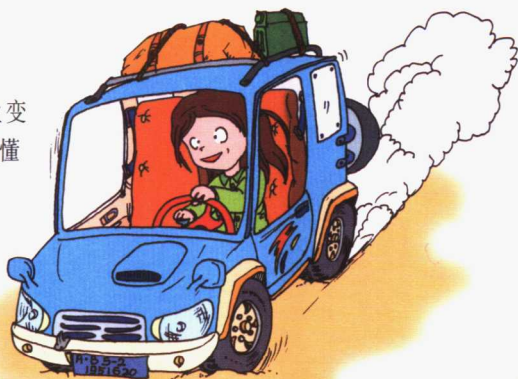
在不同的条件下，物质的三种状态在一定条件可以相互转化。例如：天空中的水蒸气凝结起来，以雨、雪或冰雹的方式降落到地面，汇集成河流、海洋；而地面上的水经过日照蒸发又变成水蒸气进入大气。



改变状态的魔术

要想使物体的状态发生变化，其实很容易。不过你必须懂得什么是凝结、蒸发和升华。

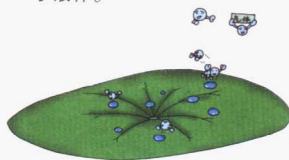
→汽车轮胎里充满了气体。由于气体内分子之间距离很远，所以可以压缩，当车轮经过路面上的凸起物时，车轮中的气体通过挤压，可以缓冲障碍物对车辆的冲击。



← 观察生活中经常使用的水壶，你可以看到在它“身”上，物质的三种状态和谐地相互合作着。水壶本身是固体，它的内部盛着没有确定的形状、但却有固定体积的液体水，当水烧开后，壶嘴中会冒出没有确定体积和形状的气体。



↑ 在寒冷的冬天，你对着窗户哈一口气，立刻，哈出的气会在窗户上凝结成小水珠。这是因为冰凉的玻璃吸收了气体的能量，从而使它变成了液体。



→夏季，人们将毛衣放到衣柜中的同时，还会放入一些樟脑丸来杀死寄生在衣服上的虫卵，可是当冬天到来再打开衣柜时，你会发现樟脑丸不见了，是谁把它拿走了吗？当然不是。原来它变成了气体。这种由固体直接变为气体的过程叫作升华。

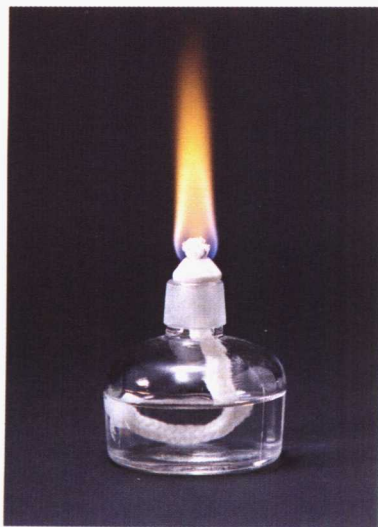


↑ 荷叶上晶莹的露珠在阳光的照射下“失踪”了。原来，太阳的热量使水珠获得了足够的能量后，蒸发成为了气体而飘荡在了空气中。

物质的性质

在寒冷的冬季，如果我们握住铁门把时，手会觉得很冷，而用手拍木门，却感觉不太冷。这是因为铁是良好的导体，能

把手上的热量快速地传递出去，而木材是热的绝缘体，具有较好的隔热作用。上面的现象，说明了物质的一种性质。对不同材料的性质的测量必须在相同的温度和压力下进行，这样获得的资料才具有可比性。



↑酒精具有可燃性。



↑密度较低的液体浮在上面，密度较高的则沉于其下。

密度

体积相同的不同材料质量并不相同。一立方米某物体的质量（千克）即为该物体的密度。



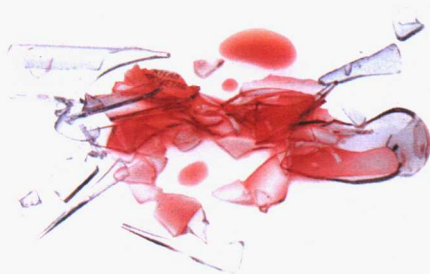


强度

不同材料的强度并不一样，我们发现一根筷子很容易折断，而同样粗细的一根铁棍很难折断，这是因为木材比铁的抗弯强度小。

脆性

在常温下，玻璃、瓷器都是脆性的，很容易打碎，而塑料杯都不容易破。因此，人们外出都爱带塑料杯。



可塑性

小朋友的橡皮泥可以任意捏成所想要的任何形状，而不再恢复原状，这种材料称可塑性材料。金是可塑性很强的一种金属，我们的祖先很早就利用它来制作手饰。



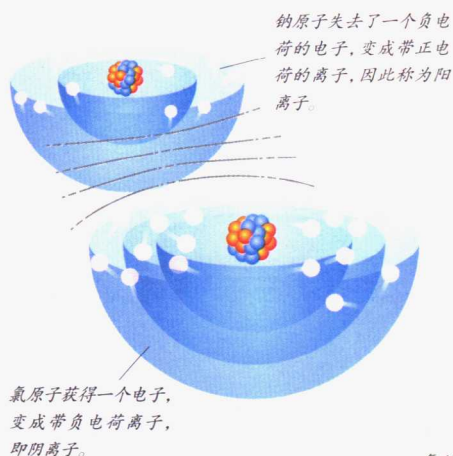
粘滞性

我们常常发现水的流动性比原油好，这是因为不同液体的粘滞性不同。粘滞性大的液体流动较慢。



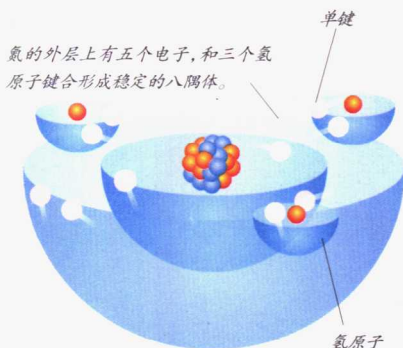
原子、离子和分子

所有物质都是肉眼看不见的微观粒子——原子组成的。原子十分小，一亿个原子一个接一个地排列起来才仅有2.54厘米。原子本身由更小的粒子：质子、中子和电子构成，其中质子带正电，电子带负电，而中子不带电。而原子本身不带电，所以原子中的质子和电子数量是相等的。



有些原子容易失去外层电子而变成带正电的阳离子，有些原子容易得到电子变成带负电的阴离子。根据异性相吸原理，阴阳离子紧密地结合在一起很难分离，这种离子的相互引力称为离子键。这样生成的化合物称为离子化合物，它们通常都是固体，仅在很高温度下熔化。

但有些原子既不容易失去电子，也不容易得到电子，它们之间靠共享外围电子而形成共价键。共价化合物中最小的部分是分子，分子间的吸引力较弱，通常是气体或液体。水分子就是由共价键将两个氢原子和一个氧原子结合在一起。



不同的原子以不同的键（离子键、共价键）结合在一起，就形成了分子，从而形成了世界成千上万种不同的物质。

小资料库



原子的概念

早期的人们都把自然现象归为某种单一的自然物质，如水、气、火等，这种做法虽然完成了对自然界的统一解释，但并不令人信服。在古希腊还有一位哲学家德谟克利特，他认为宇宙万物是由最微小的、坚硬的、不可入也不可分的粒子构成的，这种粒子叫作“原子”。德谟克利特最早提出了原子的概念，将自然现象宏观的东西归结为微观的东西，这些微观的东西就是原子。直到1803年，英国化学家道尔顿在定比定律和当量定律的基础上，创立了近代原子学说。



↑ 德谟克利特。

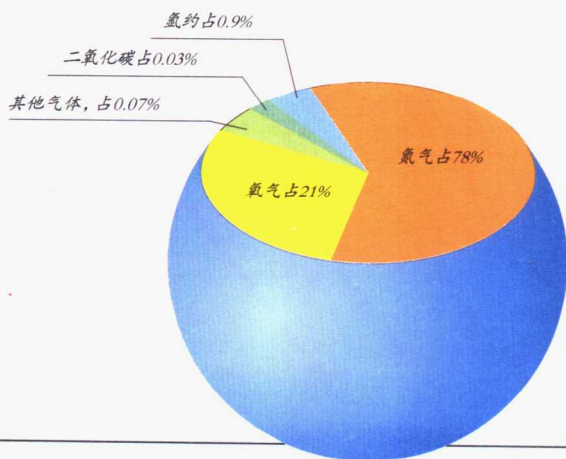


← 大多数科学家都认为，原子永远不会消失，它构成了我们今天生存的这个宇宙。所有的原子都起源于大约150亿年前“创世大爆炸”宇宙形成的时候。大批大批的原子在太空中漂游，最后成为地球上动、植物的组成部分。

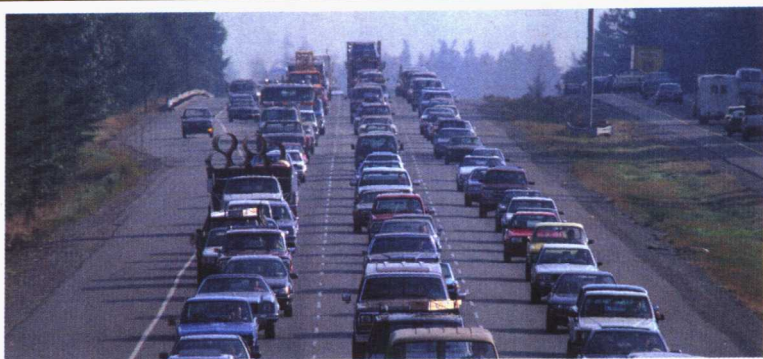
并不单纯的空气

人没有食物可以存活两周，没有水可以活七天，而没有空气只能维持几分钟。看不见而又摸不着的空气，在一切动植物生活中是必不可少的。虽然空气看不见，摸不着，但人们通过扇风、吹气、呼吸，又能真切地感受到空气每时每刻都在我们的周围。

没有空气，很多我们认为理所当然的事就不能发生。没有空气地球就会像月亮一样——白天酷热，晚上严寒。既然空气这么重要，那么空气是什么呢？空气是一种弥漫在地球周围的混合气体，主要成分是氧气和氮气，还有少量氩气、二氧化碳、氦、氖、氦、水气、臭氧等。



← 空气中的气体大多数是无色无味的。人类和动物的生命所不可或缺的氧气占空气的21%，空气的78%是氮气，氮是一种很稳定的气体，不会和其他物质反应或结合。一种叫做“氩”的气体约占空气的0.9%，二氧化碳占空气的0.03%。空气中还有少量的其他气体，占空气的0.07%。



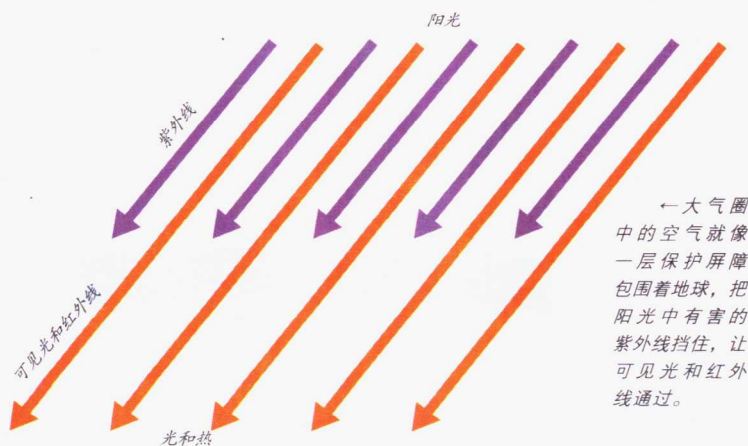
↑汽车前进的时候，必须用空气中的氧使汽油燃烧，这样就产生了一种能量使车前进。

空气既然有重量，那么它必然有压力，空气流动的时候，会压迫它所碰到的东西，使树叶发出沙沙声，使风筝飘上了天空。我们把运动的空气所产生的压力叫作风，静止的空气也有压力。大气圈中的空气就像一层保护屏障包围着地球，把阳光中有害的紫外线挡住。

300多年前，意大利科学家伽俐略做了一个实验：他用气泵向大玻璃瓶里打足气，用天平称重，平衡后再打开瓶口，由于气体逸出，天平失出了平衡，伽俐略用实验证明了空气是实实在在的物质，是有重量的东西。



→意大利科学家伽俐略。



←大气圈中的空气就像一层保护屏障包围着地球，把阳光中有害的紫外线挡住，让可见光和红外线通过。

小资料库

空气中的二氧化碳

虽然二氧化碳占空气的 0.03%，我们仅仅通过呼吸就改变了空气中的含氧量。我们利用空气中的氧将食物转化为能量，并呼出二氧化碳，而植物利用光合作用将空气中的二氧化碳转化为它们生长所需的养料。1755 年，苏格兰医生布莱克通过煅烧石灰石发现空气中的二氧化碳。他用实验证明这种气体能使麻雀和小鼠窒息死亡。所以，二氧化碳常被人看作是“废物”，甚至当作危险的“敌人”。科学研究已经证实，空气中的二氧化碳如果增加，地球就会像一座大温室，引起气候反常等负面影响。

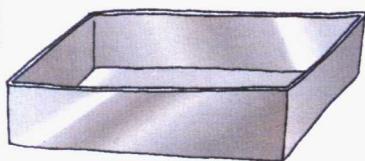
不过，科学家也为二氧化碳找到了新用途，比如，通过光合作用，二氧化碳能变成羧酸、油脂、氨基酸等有用物质，此外，它还能参加许多化学反应，生产甲醛、乙烯、甲酸、甲醇等化工产品。



空气的组成测定

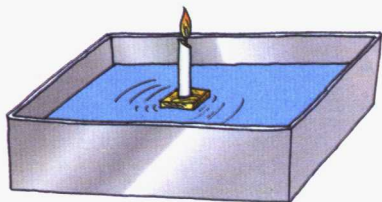
材料:

烧杯、蜡烛、水槽

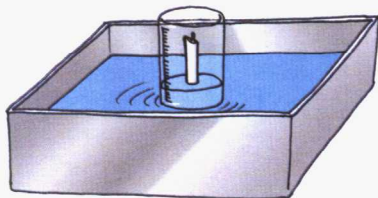


步骤:

1. 将蜡烛固定在木头上，让它漂浮在水槽中，然后用火柴点燃蜡烛；



2. 用烧杯将蜡烛扣住，几秒钟后，水位上升，记录杯内水面上升高度。



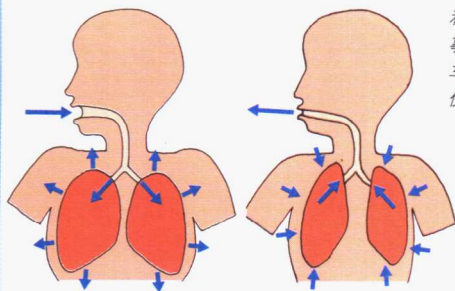
说明:

烧杯内的水面上升高度约是五分之一时，蜡烛熄灭。蜡烛燃烧时只消耗掉五分之一的氧气，可见剩余的五分之四的气体与消耗的气体不同，可能是其他几种气体。

小资料库

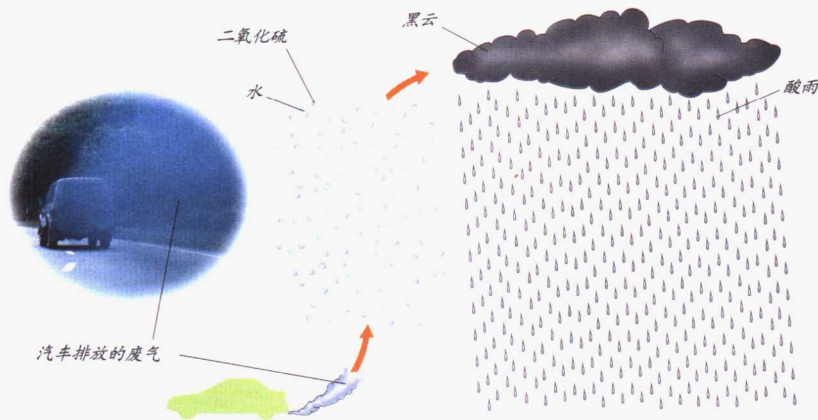
空气的压力

空气的压力最早是由伽利略的学生托里拆利和维瓦尼在 1644 年测定的。测出空气的压力应相当于 76 厘米汞柱的高度，换算一下，即每平方厘米上的空气压力为 1.03 千克。结果真令人震惊。那么人们为什么没有感受到如此巨大的压力呢？因为压力各个方向分布得均匀，而且我们身体里的液体也向外施压，抵消了空气的压力。



↑人的呼吸也依赖于空气的压力，肌肉扩张造成真空，于是空气进入体内。吸气时，肺部会扩大，呼气时则相反，肺部就缩小。

→在日常生活中我们常常利用空气压力来帮我们做很多事情。比如把空气打进车胎里，车胎便变得结实而有弹性，可使骑车人免受颠簸之苦。



↑汽车排放的废气与二氧化硫和水混合后，就变成了酸雨，它会腐蚀建筑物，伤害树木，杀死河流里的野生生物。