

英国小学生最喜爱的科普图书



FANTASTIC
FORCES

(英)理查·斯皮尔伯利 著
王国文 周洁 译

气压和水压

Air and Water Pressure



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

英国小学生最喜爱的科普图书



气压和水压

Air and Water Pressure

(英)理查·斯皮尔伯利 著

王国文 周洁 译



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

气压和水压/(英)斯皮尔伯利著;王国文,周洁译. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 2011.3
(疯狂的力)
ISBN 978-7-5603-3231-4

I. ①气… II. ①斯…②王…③周… III. ①大气压-普及读物 ②水压力-普及读物 IV. ①P424-49②TV131.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第038402号

黑版贸审字08-2011-0014号

Fantastic Forces: Air and Water Pressure by Richard Spilsbury

© Capstone Global Library Limited 2007

The moral right of the proprietor has been asserted.

汉语版由Capstone Global Library Limited授权哈尔滨工业大学出版社在中国大陆地区独家出版发行

责任编辑 孙 杰 田 秋

美术设计 杨立丽

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 黑龙江龙江传媒有限责任公司

开 本 787×1092mm 1/16 印张 2 字数 50千字

版 次 2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3231-4

印 数 1-4000册

定 价 12.80元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

目录

什么是压力？	4
什么是气压？	8
什么时候大气压会发生变化？	11
人类是如何利用气压的？	14
什么是水压？	18
大海有压力吗？	21
为什么有的物体浮在水面，有的物体 沉入水底？	23
人类是如何利用水压的？	26
开启智慧之门的人	28
令人惊奇的事实	29
词汇表	30
想知道得更多吗？	32

有关气压和水压的 实验和演示

为了帮助读者更好地理解气压和水压的原理，本书介绍了几个有关气压和水压的实验和演示。每个实验或演示都包括实验所需的仪器和实验步骤两部分。注意：实验过程中可能会接触比较锋利的仪器，小朋友需在大人的指导下进行。

你需要的材料

利用家里的常用物品就可以完成本书中大部分的实验和演示。记住，一定要准备好纸笔来记录实验结果。

FANTASTIC FORCES

什么是压力？

.....

当你按门铃时，手指的**压力**(pressure)使门铃通电响铃。压迫物体的**力**(force)称为压力。

力分为拉力和推力。我们看不到力，但能看到力是如何作用在物体上的。有的力能改变物体的形状和大小。比如，用力拉橡皮筋的两端，它会伸长；饮料罐受到挤压就会变瘪。

有些力能改变物体的运动速度。比如，网球运动员发球时把球缓缓抛向空中，随后用球拍重击网球，使球快速越过球网。还有些力能改变物体的运动方向。弹子游戏里玻璃球彼此碰撞后就改变了运动方向。



在纸上用力挤压橡皮才能擦掉字迹。



球拍的拍弦击打网球后，网球内的弹力组织也受到了击打，于是网球弹开。

单位面积上受到的压力称为压强。受力面积越小，压强就越大。用手指用力按一块软木板，木板上最多只会留下凹痕。假如在这块软木板上用同样的力按一枚大头针，你会发现，很容易地就能把大头针按进软木板里。这是因为施加给软木板的力并不是落在你的指头上，而是集中在大头针细细的尖上。大头针尖端处的压强要比你的指头下面的压强大很多。

FANTASTIC FORCES

报废的汽车被压力机压成小块。压力机在很小的面积上施加很大的力，从而产生很大的压强。

如何测量压强？

我们通过计算某一面积上所受的压力的大小来测量压强。力的单位是**牛顿 (newton)**。一牛顿的力相当于托起一个苹果所用的力。物体单位面积上受到的压力的大小叫做压强，压强的单位是帕斯卡，简称帕。

第7页的表格是一个滑冰者脚穿冰鞋和不穿冰鞋时，冰面所受到的压强的对比。由于滑冰者在冰面上不管把冰鞋穿在脚上还是拿在手里，他的**质量 (mass)**始终没有变，所以冰面受到的压力的大小是一样的，但是作用在冰面上的压强却改变了。



这是因为冰面的受力面积发生了改变。一只刀刃的面积小于两只刀刃的面积，因此一只冰刀承受的压强远大于两只冰刀上的压强。受力面积越小，压强越大。

	质量 (千克)	压力 (牛顿)	受力面积平方米 (平方英尺)	压强 (帕斯卡)
滑冰者手持冰鞋 站在冰面上	65	650	0.05(0.5)	12,800
滑冰者双脚穿着 冰鞋站在冰面上	65	650	0.0004(0.004)	1,625,000
滑冰者单脚穿着 冰鞋站在冰面上	65	650	0.0002(0.002)	3,250,000

图片中的人在雪地上行走却没有陷下去，这是因为他的重量分配在两只面积较大的雪鞋上，雪面受到的压强减小。

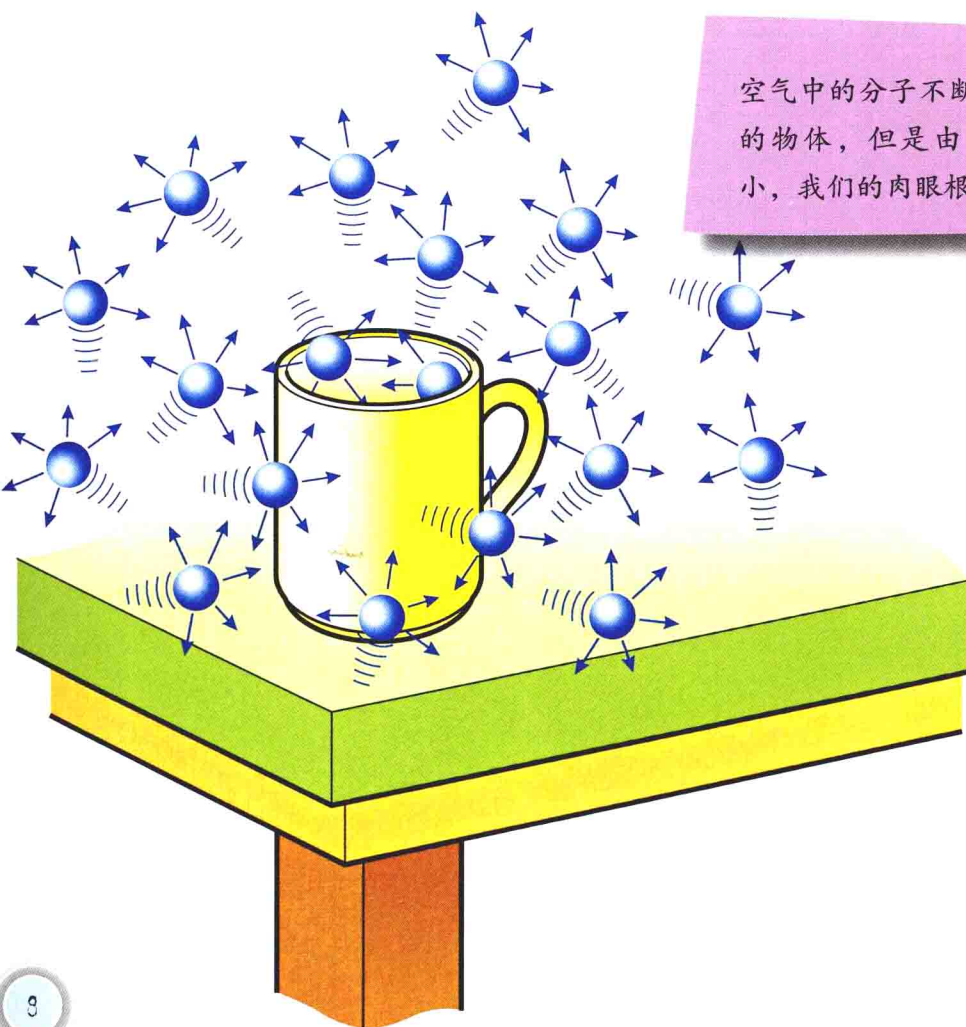


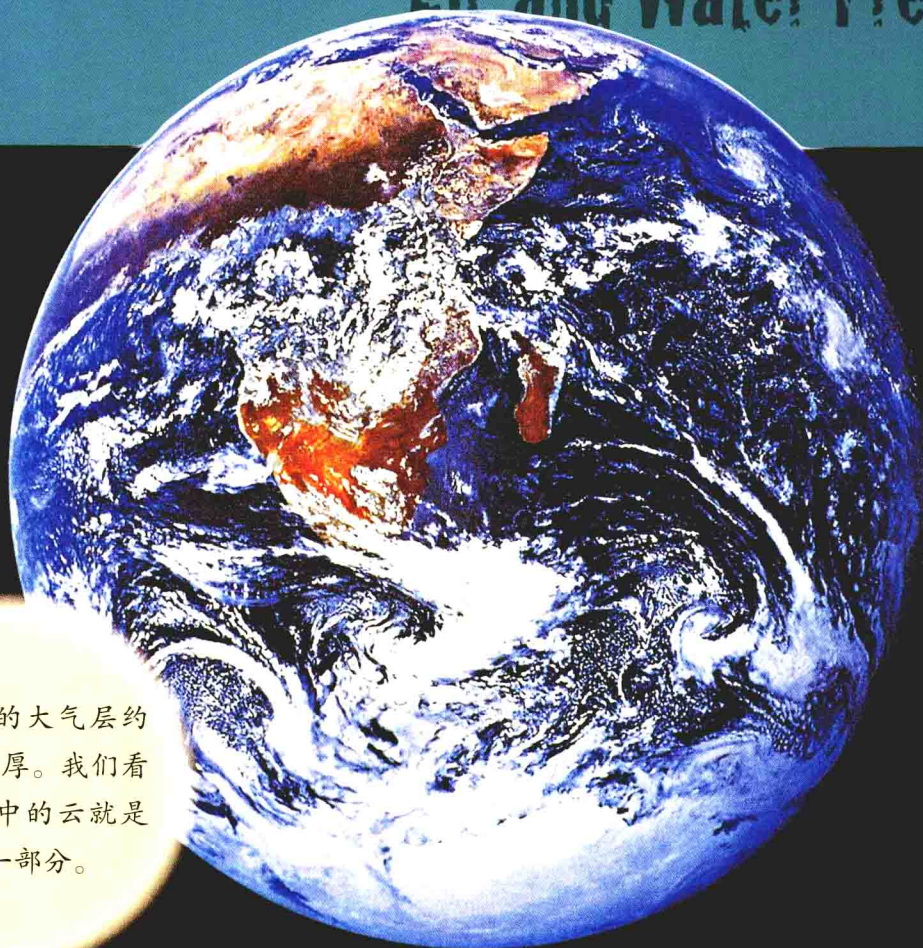
FANTASTIC FORCES

什么是气压？

地球上的物质分为**固体(solid)**、**液体(liquid)**或**气体(gas)**。空气是多种气体的混合物。大气中的气体是由无数的小颗粒(**particle**)组成的，我们称之为**分子(molecule)**。

空气中的分子像皮球一样彼此碰撞，并和周围的物体表面发生碰撞，这就产生了**气压(air pressure)**。





地球周围的大气层约有560公里厚。我们看到的天空中的云就是大气层的一部分。

什么是大气压？

地球表面和太空之间有一层空气叫做**大气层(atmosphere)**，它包含了数以千吨的空气分子。聚集在地球周围的大气分子受到地球**重力(gravity)**的作用，地球上的一切物体都会受到大气作用于它的压强，我们把这个**压强(pressure)**称为**大气压(atmospheric pressure)**。

大气压会不会把人压扁？

由于人的身体里也有空气，所以大气压不会把人压扁。空气遍布人的全身，如**肺(lung)**、**细胞(cell)**之间以及耳朵里。身体里的空气产生向外的压力，这种向外的压力抵消了大气对身体作用的向内的压力。

FANTASTIC FORCES

演示：空气的重量

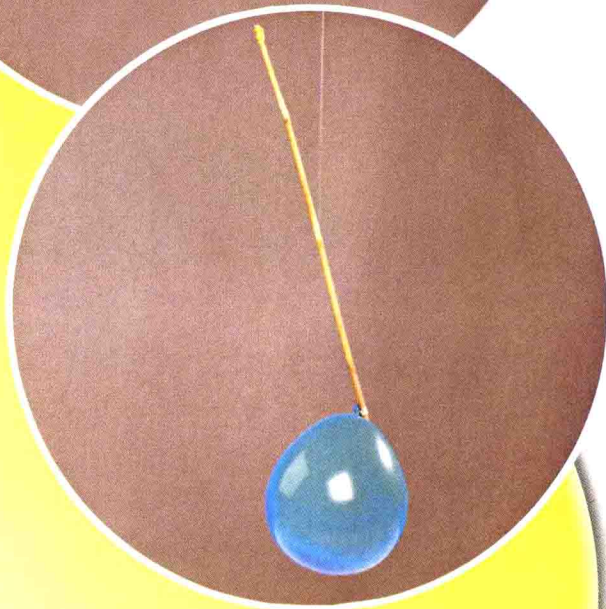
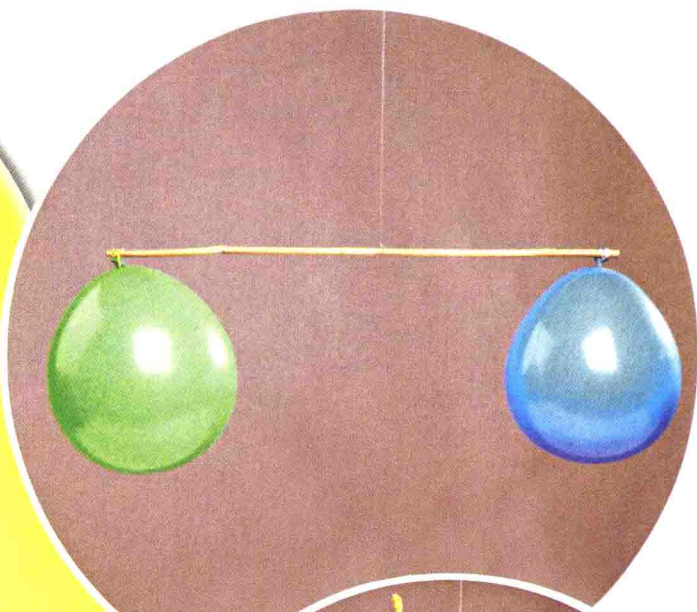
演示目的：验证空气是有重量的，一个充气的气球要比一个瘪的气球重。

演示材料：两只完全一样的气球，一根100cm长的木棍或格尺，一段绳子，一根针。

演示步骤：

1. 将两只气球吹满气。
2. 将充满气的气球口扎紧。
3. 将两只气球分别系在木棍的两端。
4. 把绳子系在木棍中央，将木棍悬挂起来，此时木棍处于平衡状态，这是因为两个气球中空气的重量是一样的。
5. 现在用针小心地将一只气球扎破，观察一下会发生什么情况？

原理解释：当木棍一端的气球被扎破后，木棍便向另一端倾斜，这是由于空气从扎破的气球里跑出来，木棍的这一端就会变轻，而另一端的气球因为充满空气而显得更重了。



什么时候大气压会发生变化？

.....

假设地上有一摞书，从地板一直摞到天花板。如果你是最底下的那本书，那么你受到的**压力(force)**将比中间位置的书受到的压力大。**大气压(atmospheric pressure)**也是这个道理。它随着与地球表面距离的改变而改变。

在地球上

不论是在陆地还是在**海平面(sea level)**上，人都会受到来自各个方向的**大气(atmosphere)**的压力。这个时候的大气压很高。但在**海拔(altitude)**更高的山上，大气变少，这时候的大气压会低一些。

在太空中

如果你离开地球，穿越大气层进入到太空中，这里几乎没有空气，空气**分子(molecule)**非常稀疏，大气压接近为零。我们把没有气压的地方叫做**真空(vacuum)**。

你知道吗？

高海拔地带的空气分子非常分散，空气稀薄，气压低。在这里，为了能够从稀薄的空气里获取更多的**氧气(oxygen)**，你必须加快呼吸频率。

由于空气稀薄，呼吸困难，大多数登山爱好者在攀登高山时都要携带氧气面罩。





气压高时天气晴朗，气压低时天气多变，可能会有风雨出现。

气压对天气有什么影响？

太阳使地球表面的空气不均匀地受热。暖空气的分子比冷空气的运动速度快，碰撞强，这就导致了暖空气不像冷空气那么稠密，因此暖空气比冷空气要轻。在体积相同的情况下，轻的物质就没有重的物质的密度大。

暖空气的密度低，逐渐上升到大气层的上层，留下了空气分子少、气压低的低压区。当冷空气向低压区补充时，空气流动形成了风，风带动雨云进入低压层，于是开始下雨。而不断下降的密度大的冷空气又会形成高气压。当风把云吹走后，空气才会变得比较干燥。我们利用一种叫做**气压计(barometer)**的仪器来测量空气的压力并预测天气的变化。

科学小实验：制作一个简易的气压计

问题：大气压对水位有什么影响？

假设：当空气中的气压升高时，玻璃杯内的水面就会受到向下的压力，使得水瓶内的水位升高。当空气中的气压降低时，玻璃杯内的水面受到的压力减小，因此水瓶内的水位下降。

实验材料：透明的玻璃杯或水罐，透明的小空瓶，记号笔。

实验步骤：

1. 将玻璃杯注入一半的水。
2. 把空瓶倒着插入玻璃杯中。向玻璃杯里灌水，使水面达到瓶身最粗的地方。
3. 在玻璃杯上用记号笔划出一条线，标注水位的高度。
4. 几天后再次观察玻璃杯，水位有什么变化吗？

结论：从这个水位气压计里我们可以看到气压的变化。气压升高时，玻璃杯内的水受到的压力增大，水瓶内的水位升高。气压降低时，水瓶内的水位也会相应下降。



FANTASTIC FORCES

人类是如何利用气压的？

.....

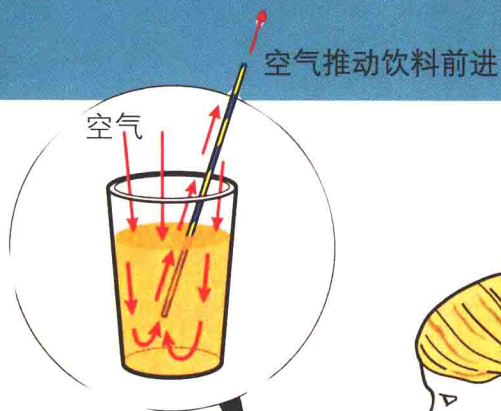
气压(air pressure)的存在使得体育比赛变得更加好看！我们以篮球为例，在**充气**(inflated)的篮球里有大量的**空气分子**(molecule)剧烈地运动，气体分子的相互碰撞使篮球内的气压升高。地面对球的撞击力使球发生变形，球内气压升高，使球从地上反弹回来。球内的气压越大，它的反弹高度就会越高。

轮胎和安全气囊

你骑过轮胎瘪了的自行车吗？当自行车压到石头时，你会感到很颠簸。这是石头施加在轮胎上的力造成的。把轮胎充满气后，气压把石头施加的力分布在轮胎内的各个部位，你就不会感到那么颠簸了。



重型卡车通常不会陷在泥里，因为气压将卡车的重量分配在多个大轮胎上。



用吸管喝饮料时是怎样利用气压原理的呢？吸饮料时，嘴里的气压下降，空气要想平衡口中的气压必须通过吸管。由于吸管浸在饮料当中，所以饮料在空气的推动下就顺着吸管进入到你的嘴里了。



汽车发生碰撞时，安全气囊迅速充气膨胀，增加了乘客与汽车内部结构的接触面积。这样就能减少汽车的冲击力给乘客身体上造成的**压力(pressure)**。受力面积越大，物体受到的压强就越小。

呼吸和吸气

拔下自行车轮胎上的气门芯时，你会听到跑出来的高压气体发出的嘶嘶声。这些气体很快融入到外面较低的大气压中，不同气压的气体总是倾向于相互混合，达到压力平衡。我们的呼吸就是依靠这个原理。吸气时**肺(lung)**部扩张，空气分子充满你的肺部，肺内气压下降，因此空气通过你的口鼻进入了肺。呼气时肺部缩小，肺内气压大于大气压，气体便被呼出体外。

FANTASTIC FORCES

吸尘器

真空式吸尘器内部的电动抽风机能将机器内部的空气吸走，使机器内部形成**真空(vacuum)**。这时外界的高压气体要想进入机器必须通过一根管子。当外部气体顺着管子被吸进机器时，地面的灰尘就跟着进来了。

玩具飞镖顶端的吸盘能吸附在光滑的物体表面上。在这个表面上用力地挤压吸盘，可以将吸盘内的空气挤出，形成真空，这时外面的气压大，就把吸盘和物体的表面紧紧地挤压在一起了。

你知道吗？

奥托·冯·格利克在17世纪为人们展示了大气压的威力。他把两个金属半球对接起来并抽出其中的空气，然后他将两个马队分别拴在两个半球上，让它们向相反的方向奋力紧拉，**大气的压力(atmospheric pressure)**仍将两个半球紧紧压在一起，很难分开。



由于有了气压，我们利用真空吸尘器可以去除家里的灰尘。