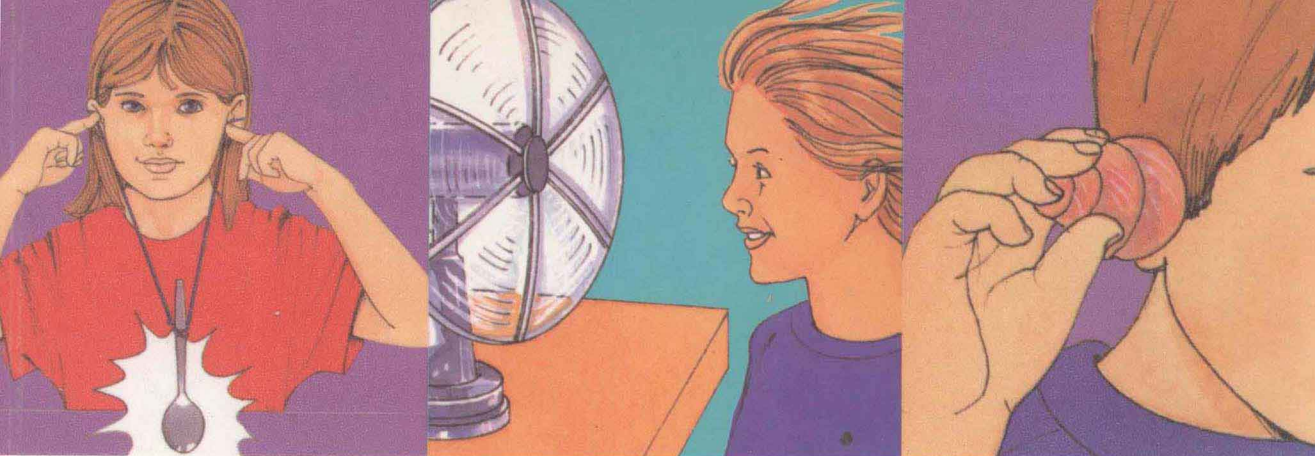


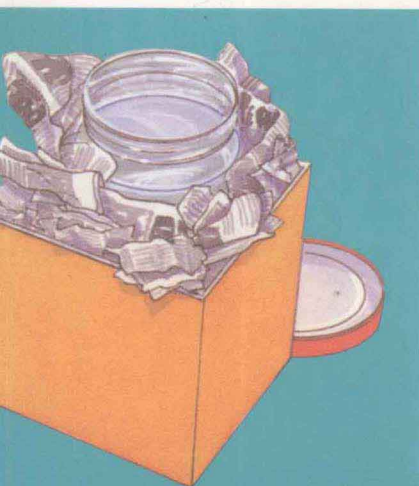


快乐无穷的科学游戏 妙趣横生的科普经典

有趣的科学实验

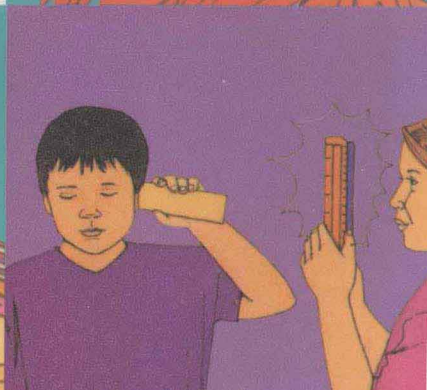
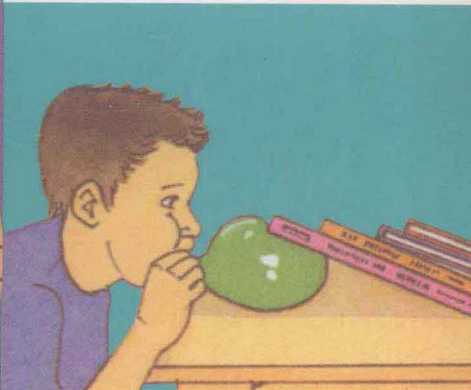
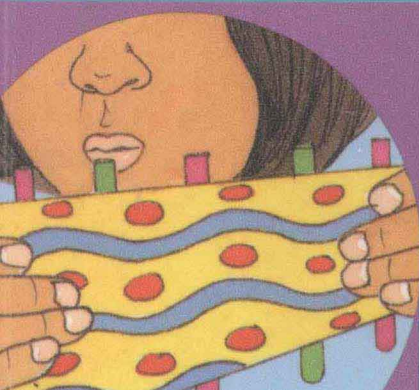
神秘的空气和声音

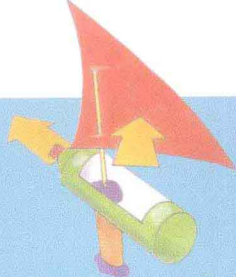
(英) 萨莉·休伊特 博比·瑟尔 著 / (英) 凯瑟琳·沃德 等绘 / 刘月 译



FASCINATING SCIENCE PROJECTS

 北京出版社 出版集团
北京少年儿童出版社





著作权合同登记号

图字：01-2005-5711

Copyright©Aladdin Books Ltd 2002

2005中文简体字版专有权属北京出版社所有，未经出版人书面许可，不得翻印或以任何形式和方法使用本书中的任何内容或图片。

图书在版编目(CIP)数据

神秘的空气和声音 / (英) 萨莉·休伊特 (Sally Hewitt), 博比·瑟尔 (Bobbi Searle) 著; (英) 凯瑟琳·沃德 (Catherine Ward) 等绘; 刘月译. —北京: 北京少年儿童出版社, 2005

(有趣的科学实验)

ISBN 7-5301-1534-0

I. 神… II. ①萨…②博…③凯…④刘… III. 自然科学—科学实验—少年读物 IV. N33-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 121432 号

有趣的科学实验

神秘的空气和声音

SHENMI DE KONGQI HE SHENGYIN

(英) 萨莉·休伊特 著
博比·瑟尔
(英) 凯瑟琳·沃德 等绘
刘月 译

*

北京出版社出版集团 出版
北京少年儿童出版社
(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行
新华书店经销
北京京师印务有限公司(印刷)

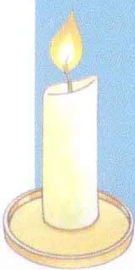
*

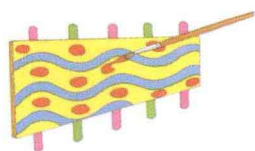
787 × 1092 16开本 6印张 82千字
2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

ISBN 7-5301-1534-0/N · 108

定价: 22.00元

质量投诉电话: 010-58572393

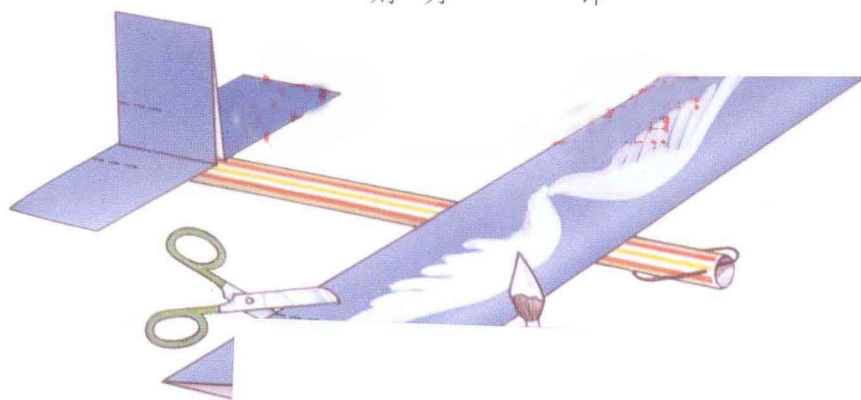




有趣的科学实验

神秘的空气和声音

(英) 萨莉·休伊特 著
博比·瑟尔 等绘
(英) 凯瑟琳·沃德 译
刘 月 译



 **北京出版社** 出版集团
北京少年儿童出版社

序

自己动手学科学

清华大学人文学院教授、博士生导师 刘 兵



我们今天所熟悉的科学——诞生于欧洲的近现代科学，从没像今天这样如此全面强劲地将触角伸入到我们日常生活的各个角落，并深刻地改变着我们的衣食住行和行为方式。近现代科学的重要位置不容置疑，值得我们关注和学习。然而与此科学在传统上有所不同的科学也不应被忽视。

与其他一些传统中的科学相比，以及与近现代科学之前身的那些早期不够成熟的科学相比，作为近现代科学出现的一个重要基础，就是系统的观察实验方法的确立。正因为此，我们也将这种科学称之为经验科学或实证的科学。正是由于有了系统的观察实验方法，近现代科学才将自身独立地突显出来，使自己建立在更为坚实的基础之上。我们甚至可以说，没有系统的观察实验方法，就没有近现代科学。

不过，在我们的科学教育中，学生们学习科学的过程，与科学的创立和发展过程有所不同，通常是一种对已有的科学知识的重新组合，使之逻辑性更强，也更注重理论性。而且，由于种种原因，包括教育观念上的原因，也由于现实条件的原因，我们在学习科学时，往往在相当的程度上忽视了作为近现代科学之重要基础的观察实验。这个问题，除了在学校的正规教育中存在，在学校之外的科学普及传播活动中，可以说就表现得更为明显了。其结果，一是使学生对近现代科学赖以成立的观察实验基础缺乏感性认识，二是使受教育者对科学的理解也较为片面，三是使受教育者自己动手能力——这一生活、学习和工作的最基本技能非常欠缺，四是使得过于侧重理论而轻视实验的学习变得枯燥而缺少生动鲜活的吸引力。

正因为如此，读者手中这套“有趣的科学实验”系列丛书，一反传统科学普及读物过份侧重理论说明的作法，让读者通过亲自的观察和实验来学习科学为特点，令人颇有耳目一新之感。这套丛书涉及到植物、动物、空气、声音、电和磁、光、热和能、日用化学等非常基本的科学内容，通过一系列的实验操作来揭示科学原理，并列举与此相关的趣味现象。实际上，作者是将对于这些基础性科学知识的系统学习，用观察实验的方法串起来，通过读者自己的动手参与，来达到对所讲授的科学知识

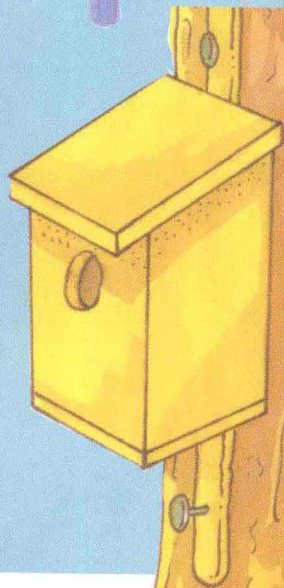
的系统掌握。

应该说，要做到这点并不容易。从书中我们可以看到，作者为达到此目的确实是动足了脑筋。首先，要将最基本的科学与读者可以进行的观察实验相结合，其次，又要充分利用日常容易实现的物质条件，使普通读者可以实际地进行这些观察实验。在这方面，作者的努力是很成功的。而且，书中也以详尽的提示、图示、提问和补充说明，使读者在观察实验过程中，能够更多、更准确、更系统完备地理解和掌握必要的相关科学知识。在对观察实验内容的设计中，作者也经常是别出心裁，结合青少年的兴趣特点和日常生活内容，让这些实验对读者有着相当的吸引力，而不只是简单枯燥的机械操作。

通过对此套丛书的上述分析总结，我们可以有这样的结论，即此套丛书在当下市场上的各类科学普及类书籍中，是非常有特色的，是对读者有吸引力的，是反映了科学的最基础性特点的，也是可以有效地使读者在好玩的动手过程中，愉快地掌握一些非常基本而又非常重要的科学基础知识的。

希望广大的青少年读者能够喜欢这套书，能够喜欢这种学习科学的方式。实际上，并不是每一位读者都一定会成为科学家，但这套书应该能让一些或许会在未来成为科学家的青少年找到他们走向科学的起点，也应该能够让那些在未来并不一定成为科学家的青少年在愉悦中学习和理解科学，为未来的生活和工作而掌握一种重要的学习方式，学会一些最基本的技能。最重要的是，让众多的读者因读此书和动手学习而热爱上科学。

2005年10月19日于北京清华大学荷清苑



怎样使用本书

科学实验的乐趣，在于无拘无束、快乐地体验与学习，通过日常生活中随处可以找来的材料和器物，就可以轻松地将看不到摸不着的科学原理亲自实践一番。这不仅弥补了学校教育的不足，更重要的是能锻炼学生的观察能力、动手实践能力和创造性。不用死记原理、硬背公式，就能将科学与生活联系起来并巧妙运用，既能玩得高兴，又可在玩中学到有用的科学知识，这简直像做梦一样！“有趣的科学实验”马上可以帮助你实现这个梦想。

这本书中所有的科学实验，都有完整的图解和详尽的说明，所需材料和器具也都是日常生活中随处可见的物品，让你尽情体验走进科学、实践科学的自由和乐趣！

为了便于读者阅读、动手实验，下面将本书的编排体例以及各栏作用作一个简单介绍。



想一想

在这一栏，会列出一个与本章主题紧密相关的问题，以供读者思考，同时表明该项实验的目的。



提示

这一栏会用一个醒目的手的图标作为标识，提醒读者在实验操作过程中应该注意的事项和问题。

材料或器具

这一栏将列出实验操作所需的全部材料和器物。



图 1

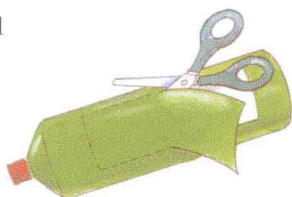
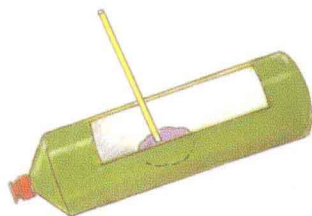


图 2

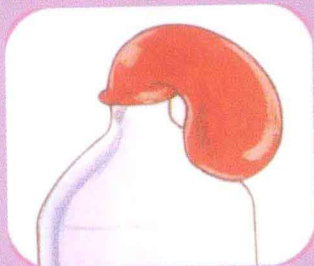


图解

用阿拉伯数字标出的图解，明确了实验操作的所有步骤。

神奇的……

奇妙现象串串烧



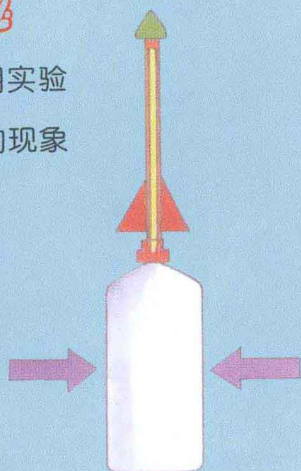
用以列举某个科学现象,说明和本章主题相关的一些神奇的科学实验。

原来如此

在这个标题下,你会看到究竟发生了怎样神奇的现象,以及此种现象包含的科学原理和合理解释。

实验揭秘

详细说明实验操作过程中的现象及其意义。



警 示

用黑色的惊叹号醒目标识,以引起足够的重视,表示在该项实验操作过程中必须要有成年人在场监督。

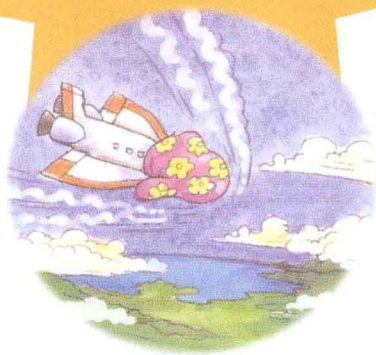


术语表

在书的末尾会附有一个详细的术语列表,以便阅读和掌握相关科学知识。

趣味现象

介绍一两个相同主题、相同原理的奇妙现象。



我明白了……

椭圆形图标内是本章主题的概要说明。

目录

—— 上篇：空气 ——

第一章 什么是空气 8

无处不在的空气

第二章 大气层 12

做一个气压计预测天气

第三章 空气的重量 16

笔帽潜水

第四章 空气的压力 20

飘在空中的足球场

第五章 压缩空气 24

模拟火箭发射

第六章 冷空气与热空气 28

瓶中的喷泉

第七章 气孔 32

气孔为何能保暖

第八章 在空中飞翔 36

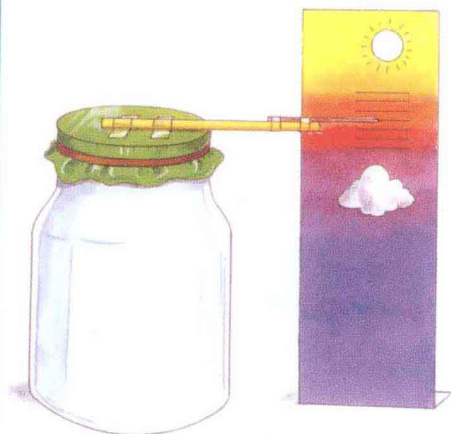
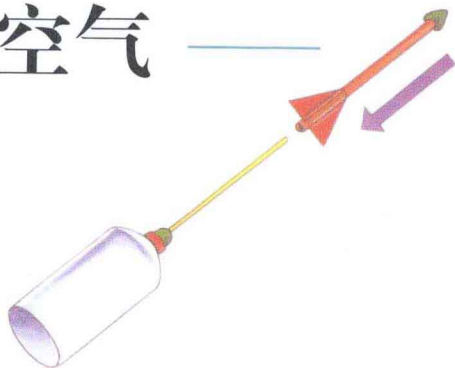
模拟滑翔机

第九章 流线型 40

形状与速度

第十章 空气的能量 44

行进的气垫船



下篇：声音

第十一章 什么是声音 48

跳跃的盐粒

第十二章 声 速 54

多普勒效应

第十三章 听声音 58

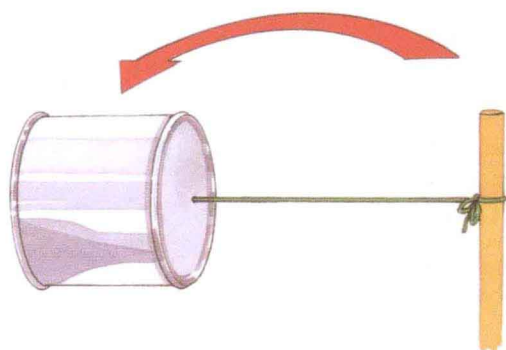
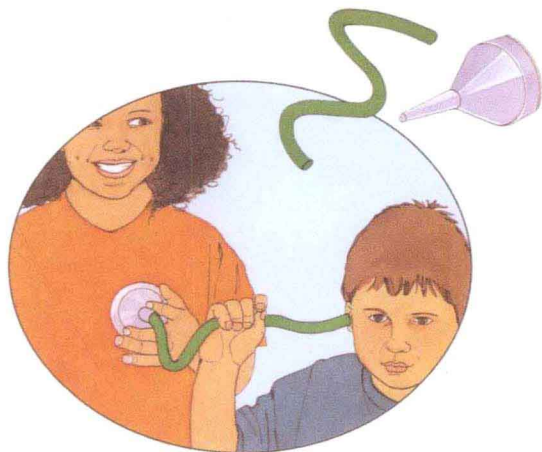
做耳朵模型和听诊器

第十四章 自然界中的声音 62

海螺里的大海声

第十五章 乐 音 66

我的音乐瓶



第十六章 噪 音 72

做个纸鞭炮

第十七章 回 声 76

机器人的声音

第十八章 共 振 80

会唱歌的杯子

第十九章 奇妙的声音 84

能听声音的牙齿

术语表 1 88

术语表 2 90

第一章 什么是空气

无处不在的空气

空气是包围着地球的气圈，是各种气体的混合物，空气的主要成分有氮气、氧气、氩气和二氧化碳气体。空气使生物得以生存，而地球是我们目前所知道的唯一有众多生命存在的行星。我们看不到空气，但是当把空气吸到肺里的时候，我们能够感觉到它的存在。空气流动的时候，我们能够感觉到它的推力和阻力。空气无时不在流动，它会急冲冲地填满其他物体移动时留下的空间。



想一想

怎样证明“空空的”空间其实充满了空气。

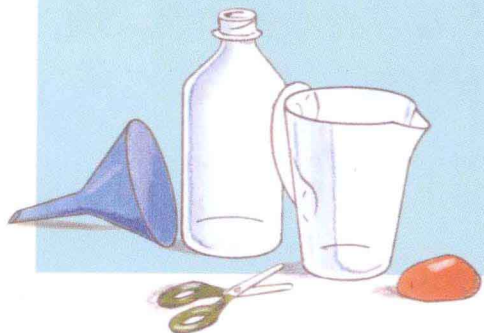


提示

做这个实验最好备一个细颈漏斗。

材料或器具

- 一个漏斗
- 胶泥
- 一个塑料瓶
- 剪刀
- 一罐水



1. 把一条胶泥裹在漏斗的颈上（图1）。
2. 把剪刀合拢，小心地抵在瓶口下方的瓶壁上（图2），扎一个小手指指甲大小的孔。

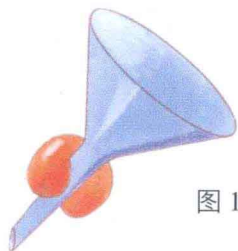


图1



图2

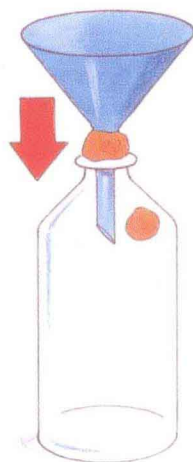
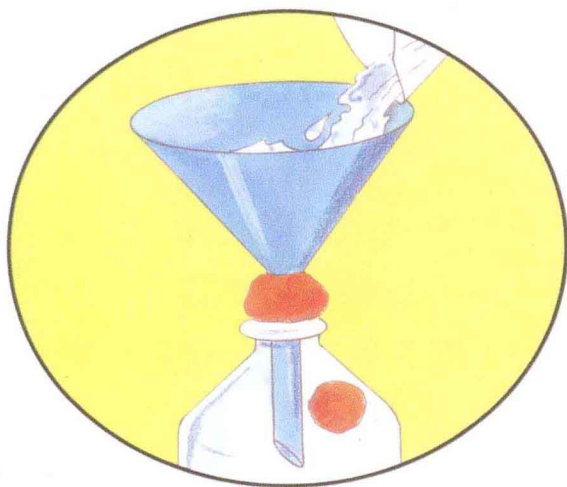


图 3

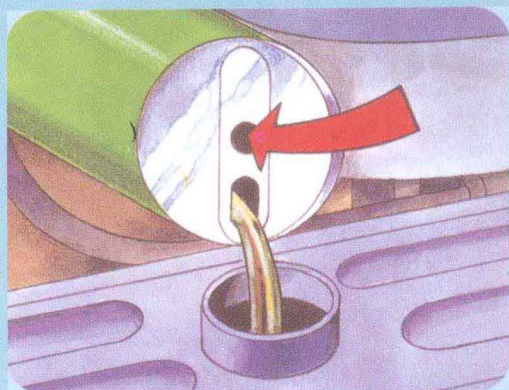
3. 把一块胶泥揉成团，堵在扎出的孔上（图 3）。
4. 把漏斗插进空瓶子里（图 3）。用胶泥封住瓶口，不让空气外逸。
5. 迅速把水倒入漏斗中（图 4）。起初会有少量的水流到瓶子里，之后水流就会停止。

图 4



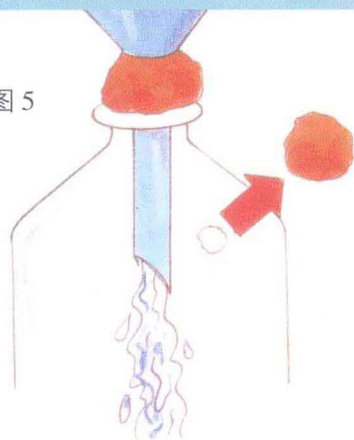
6. 现在，把堵住小孔的胶泥拿开（图 5）。这时，水会畅快地流入瓶子里。

实验揭秘



瓶子里充满了空气，因而无法容纳流进去的水。而当空气从小孔排出，水就可以流入瓶子里，取代空气的位置。我们来观察一下油罐，如果罐子只有一个小孔，油就不可能顺畅地流出来。倒油的时候，没有空气进入罐子里取代油的位置，黏稠的油就会堵住小孔。所以在罐口处还要另开一个孔，好让空气透进去。

图 5



新知延长线

动物吸入氧气，而植物吸入的是二氧化碳。汽车冒出的烟会污染空气，使空气变得浑浊，不利于植物和动物的生长。

见证空气污染

准备两块干净的白布。然后用颜色稍深的有色纸剪两个图形（图1）。轻轻地把剪好的纸片分别粘在白布上（图2）。把一块布挂在繁华的街道边，另一块挂在公园或花园里。

两个星期后把布取回来，是不是一块布比另一块更脏？掀开纸片，你会看到暴露在空气中的布面变得有多么脏（图3）。

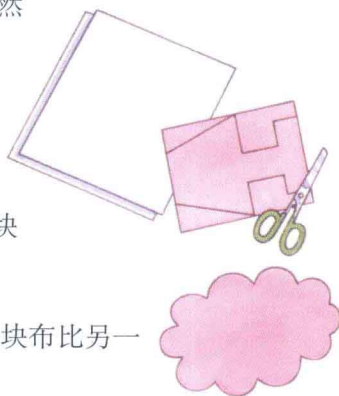


图1

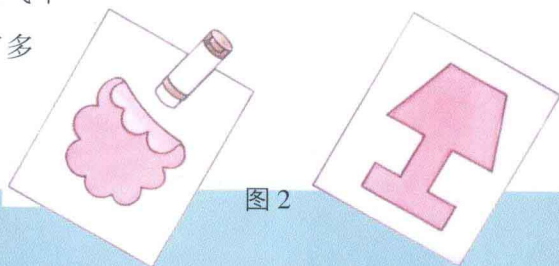


图2

原来如此

你周围的空气通常看上去并不脏，但是它可能充满了被污染的小颗粒。这就是衣服变脏的原因。穿过污染的空气落下来的雨水会变酸，毁坏树木和建筑物。废气和工厂冒出的烟会形成又浓又脏的烟雾。



图3

无处不在的空气

压瘪一个小纸袋，这时袋子里什么也没有。捏着袋子的边（图1），原地转上一圈，看看空气怎样使袋子鼓起来（图2）。

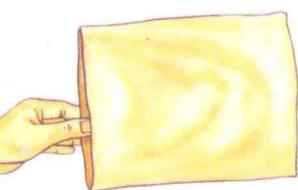


图1

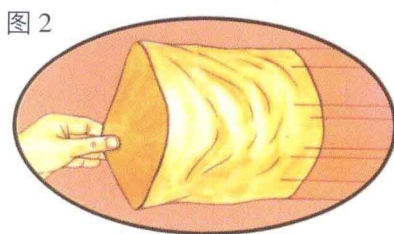


图2

燃烧与空气

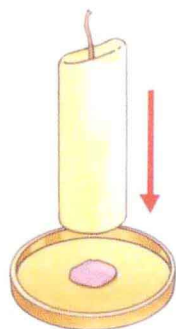


图1

氧气是空气中的一种主要气体。火燃烧需要氧气。用胶泥把一根蜡烛固定在一个小盖子上(图1)。把盖子放在一个平面上。小心地点亮蜡烛(图2)。把一个大玻璃罐罩在蜡烛上

(图3)。蜡烛在燃烧时,用尽了罐子里的氧气,蜡烛就会熄灭。灭火器就是通过盖住火焰阻隔空气而灭火的。



图2

图3



太空中没有空气

太空中没有任何空气。行星、恒星和银河之间空无一物。宇航员必须随身携带氧气,这样他们才能在太空中呼吸和生存。



我明白了……

空气是一种看不见的混合气体。它一层层包围着地球,这就是大气层。在地球上,空气充斥着所有的空间。

如果空气不从一个容器里逃出来,你就不可能往里面倒入任何东西。

第二章 大气层

做一个气压计预测天气

大气层包裹着地球，厚度约700千米。它为我们保暖，并且保护我们不受到来自太阳的有害射线的侵害。大气层不会飘移而进入太空，这是因为地心引力把它牢牢地吸向地球。离地球表面越远，空气就越稀薄，越寒冷。离地球最近的一层叫做对流层，天气变化就是在这一层里发生的。

想一想

做一个气压计，看看它是怎样预报天气的。

提示

要用橡胶面结实的大气球，这样在你拉伸时气球才不会破裂。

材料或器具

- 一个气球
- 剪刀
- 一个玻璃罐
- 一根橡皮筋
- 胶条
- 一根牙签
- 一根吸管
- 硬纸
- 彩色笔

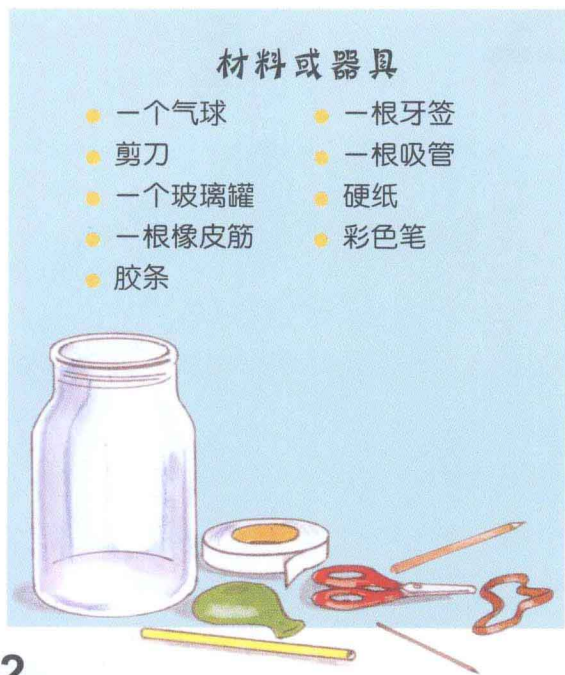


图1

1. 用剪刀把气球剪掉四分之一（图1）得到一个大圆面。



图2

2. 把剪好的圆面尽可能紧地绷在罐口上（图2），然后用橡皮筋固定住。



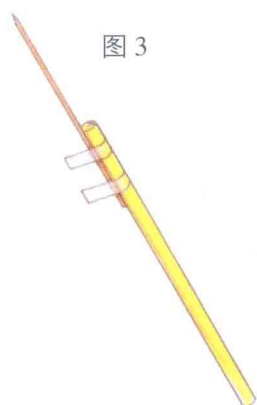


图 3

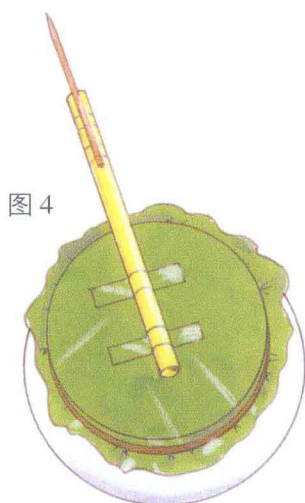


图 4

3. 用胶条把牙签粘在吸管的一端（图 3）。
4. 把吸管的另一端粘在罐子的胶皮面上（图 4）。
5. 剪一条比罐子高出 10 厘米的硬纸。向后折 5 厘米，使硬纸能够立起来（图 5）。
6. 在硬纸上方画一个太阳，表示晴天，在差不多中间的位置画一朵云彩，表示雨天（图 5）。
7. 让你的气压计上的牙签指在太阳与云彩之间（图 6）。

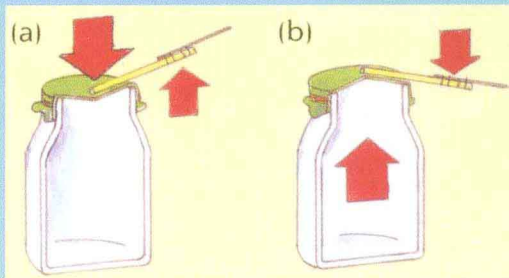


8. 每天看一看，在牙签所指的位置上画一条线做标记。

图 5

实验揭秘

罐子里的空气受到来自上方的空气重量——大气压力的挤压。



(a) 高压挤压胶皮面，使指针向上抬，这意味着天气晴朗。(b) 低压使罐子里的空气上升，空气顶起胶皮面。指针下降，表示多云。

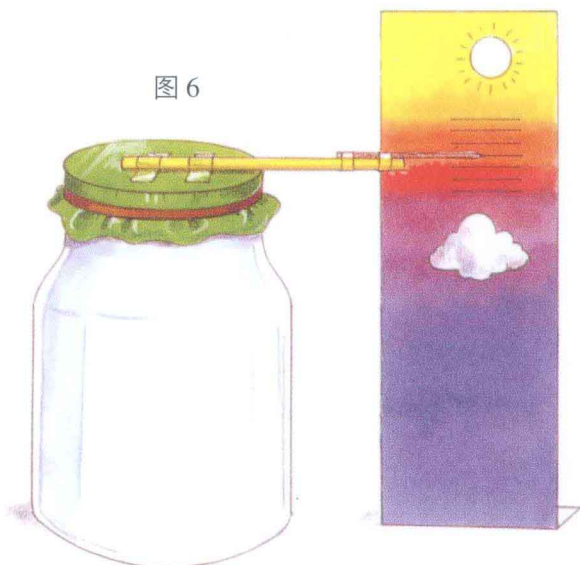


图 6

新知延长线

对流层的空气里含有大量的水。我们通常看不到里边的水，这是因为它以一种肉眼看不见的水蒸气的形态存在。

瓶子中的云彩

小心地把热水倒入一个干净的塑料瓶子里（图1）。静置几秒钟（图2）。然后把一半的水倒出来（图3）。

把一块冰快速放在瓶口上（图4）。热水的水蒸气上升，靠近冰块时，水蒸气的温度会下降。水蒸气变凉后，变成液体，成为小水珠。小水珠受热后，蒸发到瓶子的上部，形成云。

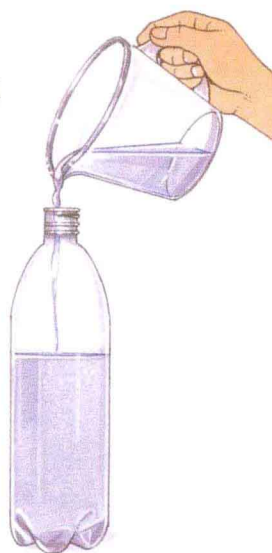


图 1



图 2

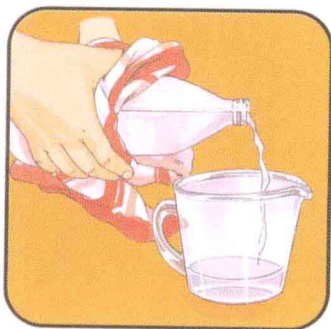


图 3

原来如此

当大地被太阳照热时，地表的空气会变热，变热的空气就会上升。空气离地球越远，就会越冷。正如你在实验里观察到的情况一样，当升起的空气凉下来时，水蒸气变成了小水珠，这些水珠非常小，它们驻留在空气中，形成了云朵。

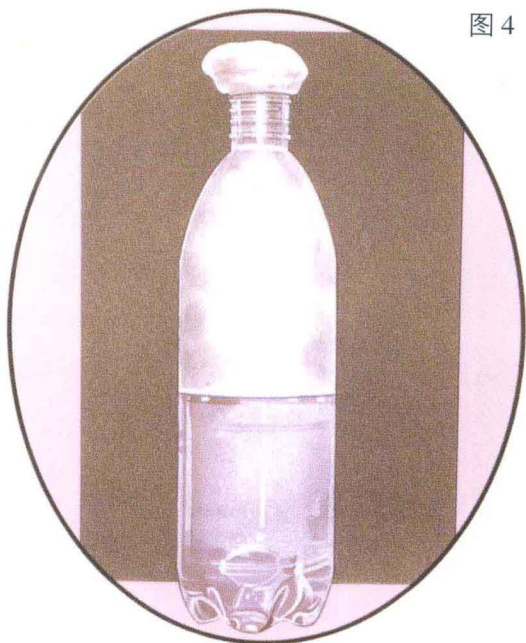


图 4

令人惊异的看不见的画

看看空气中的水蒸气怎样使画显露出来

原来如此

由于你皮肤上有天然的油脂，你在镜面上画的脸就被油脂覆盖，空气中的水蒸气在画面上会形成水珠。当你把镜面上的空气吹热时，水珠就会蒸发。把镜子放回冰箱里，你画的脸是不是又会显现出来？

把一面镜子放在冰箱里几分钟。然后用手指在镜面上画一张脸。空

气中的水蒸气在凉镜面上形成水珠。然后用吹风机把镜面吹热，你画的脸会消失。

做一个风力探测器

流动的空气会形成风。当暖空气上升时，空气流动，较冷的空气就会流入暖气流下面的空间。把绵纸、信纸、锡箔、薄卡片和厚卡片剪成长方形（图1）。在每张纸上剪一个孔，用

绳子系起来（图2）。然后把这些纸分别拴在一根棍子上，最轻的系在上边，最重的系在下边。把这个风力探测器放在室外。轻风只能吹动绵纸，强风会把五种纸都吹起来。



图1

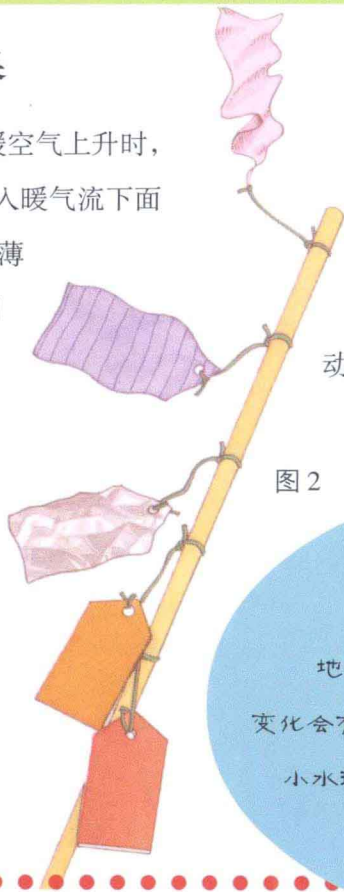


图2

我明白了……

地球有大气层，随着大气层的各种变化会有各种不同的天气。大气层中有小水珠，所以会下雨。空气的流动会产生风。