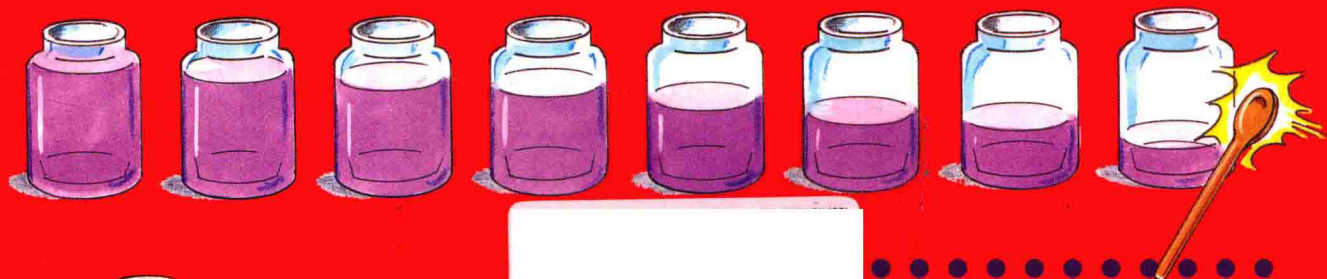
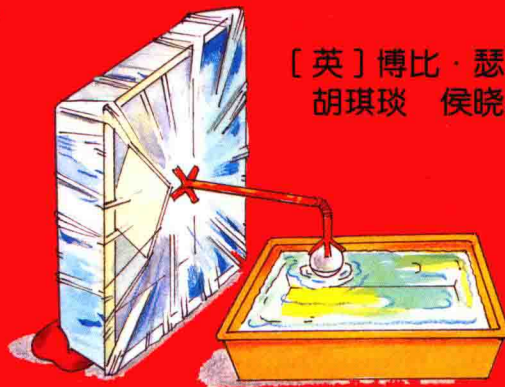
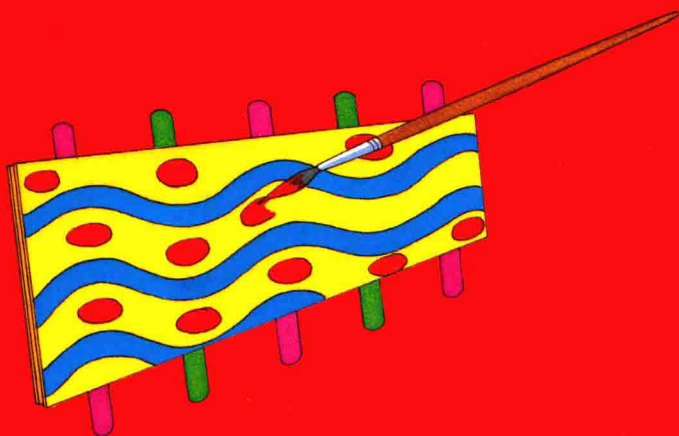


快乐做实验

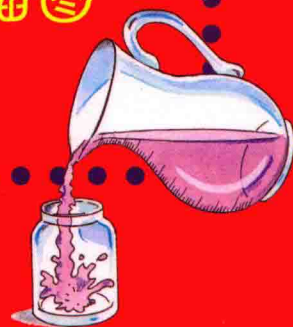


奇妙的声音

[英] 博比·瑟尔 著
胡琪琰 侯晓希 译



- 有趣的设计和实验
- 精美的彩色插图
- 寓教于乐



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS



- 简单常见的实验材料
- 步骤清晰的实验指导

快乐

做

实验

奇妙的声音

[英] 博比·瑟尔 著

胡珙琰 侯晓希 译

科学普及出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

奇妙的声音 / (英) 瑟尔著; 胡琪琰, 侯晓希译. —北京:
科学普及出版社, 2015
(快乐做实验)

ISBN 978-7-110-08046-7

I. ①奇… II. ①瑟… ②胡… ③侯… III. ①声—
青少年读物 IV. ①O42-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第139628号

Original title: Fascinating Science Projects: SOUND

Copyright © Aladdin Books 2002

An Aladdin Book

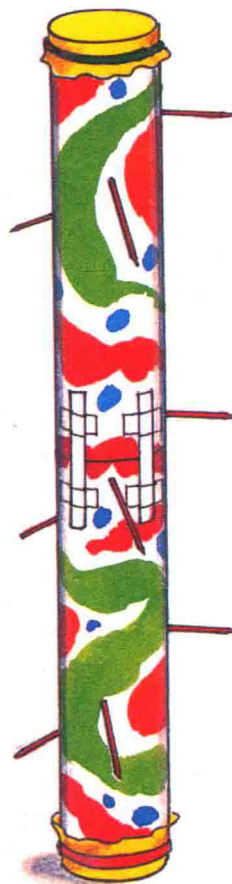
Designed and directed by Aladdin Books Ltd

PO Box 53987 London SW15 2SF England

著作权合同登记号: 01-2012-0650

版权所有 侵权必究

策划编辑 肖 叶
责任编辑 邵 梦
封面设计 朱 颖
责任校对 王勤杰
责任印制 马宇晨
法律顾问 宋润君



科学普及出版社出版

<http://www.cspbooks.com.cn>

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103130 传真: 010-62179148

科学普及出版社发行部发行

鸿博昊天科技有限公司印刷

*

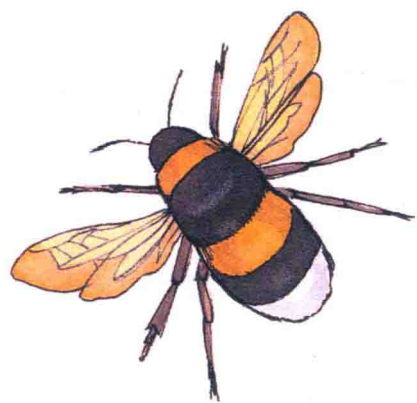
开本: 635毫米×965毫米 1/8 印张: 6 字数: 48千字

2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷

ISBN 978-7-110-08046-7/O · 163

印数: 1—10000册 定价: 16.00元

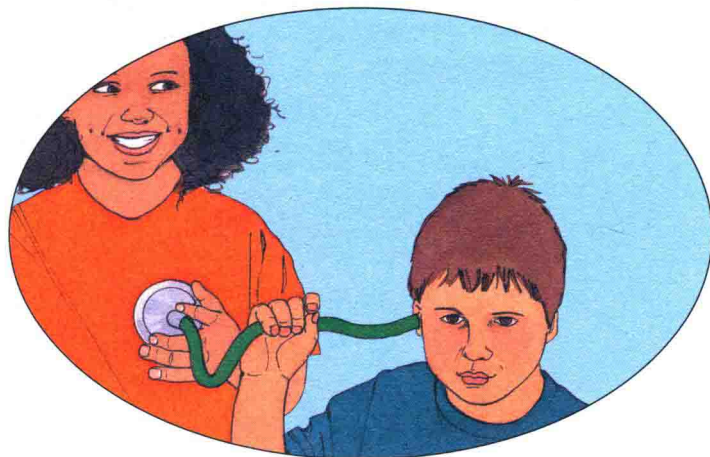
(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)



目

录

导读.....	4
什么是声音?	6
音速.....	12
听声音.....	16
自然界中的声音.....	20
乐器的声音.....	24
噪声.....	30
回声和声学.....	34
共振.....	38
美妙的声音.....	42
词汇表.....	46



快乐

做

实验

奇妙的声音

[英] 博比·瑟尔 著

胡珙琰 侯晓希 译

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

奇妙的声音 / (英) 瑟尔著; 胡琪琰, 侯晓希译. —北京:
科学普及出版社, 2015
(快乐做实验)

ISBN 978-7-110-08046-7

I. ①奇… II. ①瑟… ②胡… ③侯… III. ①声—
青少年读物 IV. ①O42-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第139628号

Original title: Fascinating Science Projects: SOUND

Copyright © Aladdin Books 2002

An Aladdin Book

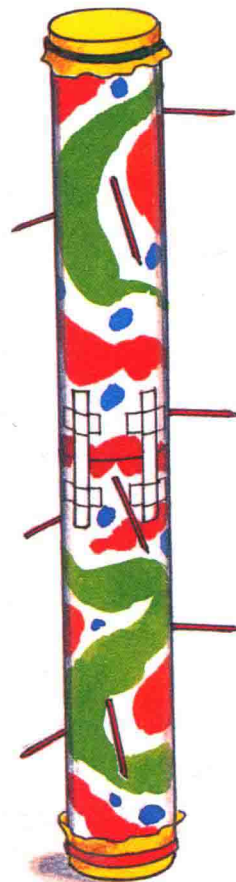
Designed and directed by Aladdin Books Ltd

PO Box 53987 London SW15 2SF England

著作权合同登记号: 01-2012-0650

版权所有 侵权必究

策划编辑 肖 叶
责任编辑 邵 梦
封面设计 朱 颖
责任校对 王勤杰
责任印制 马宇晨
法律顾问 宋润君



科学普及出版社出版

<http://www.cspbooks.com.cn>

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103130 传真: 010-62179148

科学普及出版社发行部发行

鸿博昊天科技有限公司印刷

*

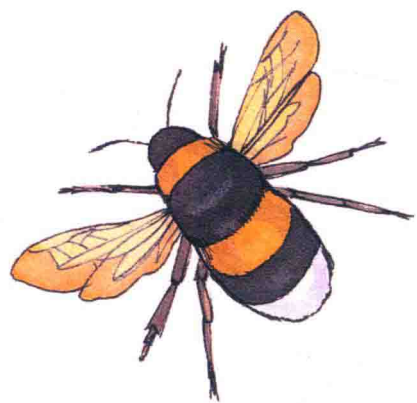
开本: 635毫米×965毫米 1/8 印张: 6 字数: 48千字

2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷

ISBN 978-7-110-08046-7/O · 163

印数: 1-10000册 定价: 16.00元

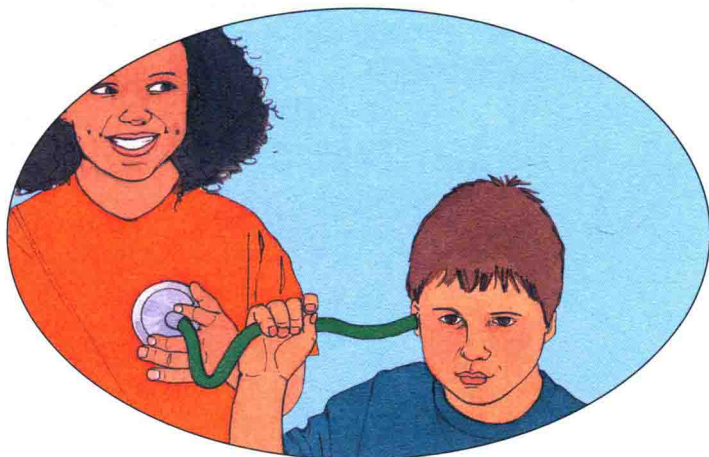
(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)



目

录

导读.....	4
什么是声音?	6
音速.....	12
听声音.....	16
自然界中的声音.....	20
乐器的声音.....	24
噪声.....	30
回声和声学.....	34
共振.....	38
美妙的声音.....	42
词汇表.....	46



导 读

本书将通过一系列有趣的设计和实验来解释有关声音的科学知识，每一章节都将阐述一个关于声音的话题，“神奇的某某”和“有趣的原理”这两个版块解释了本章节包含的主要科学原理。在每章节的最后，会对实验中存在的现象和其中的原因作出解释说明。在用到锋利工具的实验时需要在家长的监督下完成。



这个符号用来
阐述和标明实
验的目的。



重点提示

提示在实验过
程中需要注意的小
要点。



实验材料

在这个版块
内会列出每个实验
所需要使用的所有
材料。

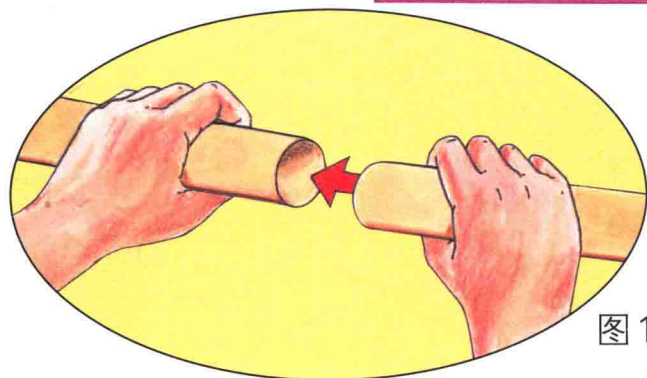


图1

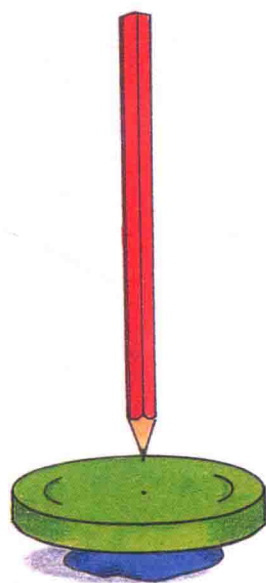


图2

1. 实验的所有步骤都清楚地用序号标记出来了。
2. 像图1、图2这样表示出来的插图会帮助你理解用文字所讲述的实验步骤。

神奇的某某

这个标题将阐述发生的现象



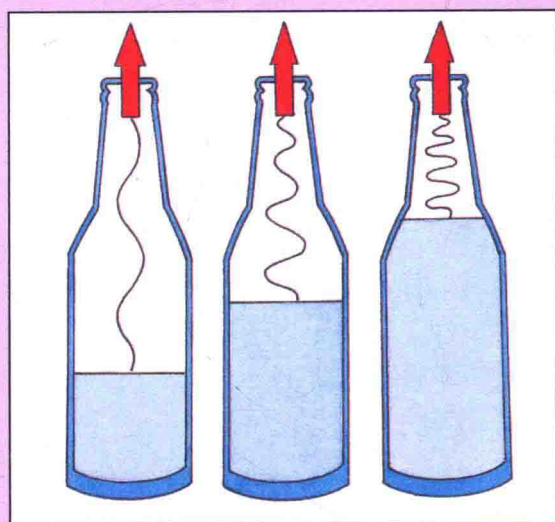
这个版块将向你介绍一个有趣的或惊人的小现象或小实验！

为什么会这样呢？

你可以了解这个版块中出现的某些现象的原因。

为什么会这样呢？

这个版块会告诉你在实验过程中出现的所有现象的原因和结果。

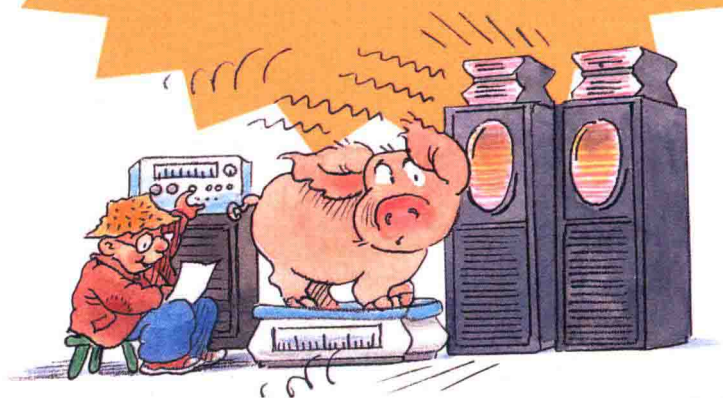


如果实验需要使用锋利的工具，你会看到下面这个标识，这是为了提醒你要在家长的监督下完成本实验，并且要注意安全操作。



有趣的原理！

这个版块会告诉你一个与本章节主题相关的原理，有的非常有趣，有的非常惊人哦！



这个椭圆框里的内容是本章或下一章的主题。

什么是声音？

从老鼠活动时的悉悉嗦嗦的细小声音到发射火箭时的震耳欲聋的轰鸣声，在我们的周围环绕着各种各样的声音。就算你跑到世界上最安静的地方，也绝对逃不出声音的围绕。声音是一种能量，当某些东西向前或者向后移动的时候就会产生声音，这种能够产生声音的移动被称为振动。环绕在物体周围的空气受到振动，然后振动着的空气就会把声音传播到你的耳朵里。



自己动手制作一个风笛，了解声音是如何传播的。



重点提示

在剪吸管的时候一定要慢慢来，认真仔细地把它们剪成长度逐渐增加的样子。

实验材料

- 一些吸管
- 剪刀
- 胶水
- 绘画颜料
- 油画笔
- 两块剪成插图中样子的瓦楞纸



1. 我们首先需要5根吸管。让其中一根长度不变，放在一边备用就可以了。接下来，要把第二根吸管剪得稍稍较第一根吸管短一点点（图1）。

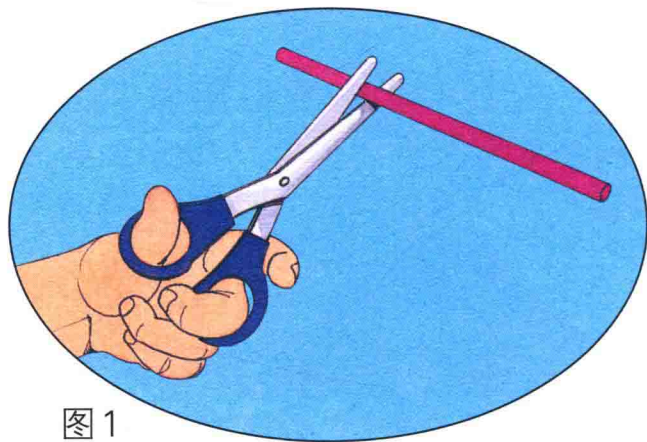


图1

2. 如上一步，依次把剩下的吸管剪好。最后我们就得到了5根长度渐渐变短的吸管了。
3. 按照不同的长度把这5根吸管用胶水粘在一片瓦楞纸里（图2）。

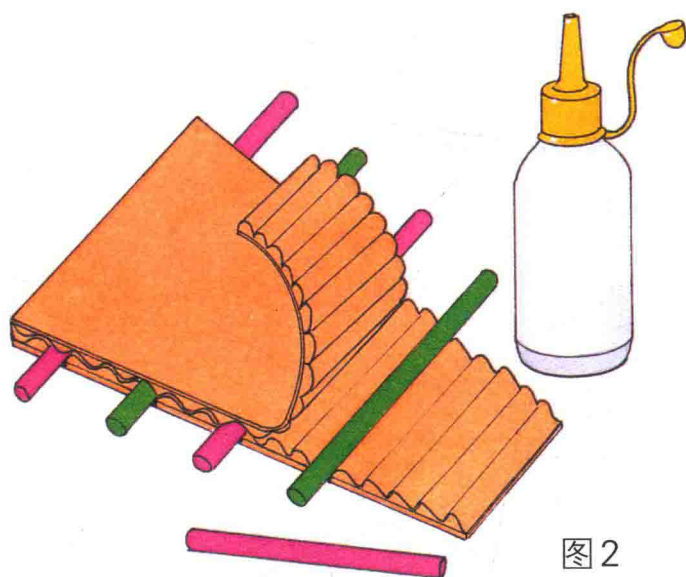


图2

4. 把第二块瓦楞纸用胶水覆盖在吸管上边固定好（图2）。
5. 用我们的油画笔和颜料来装饰这个已经做好的风笛的外壳。我们可以设计出不同的图案或者风格，让风笛很漂亮，很有个性（图3）。
6. 风笛做好了，我们就可以从它的一端开始吹奏了（图4）。
7. 在吹奏的过程中要仔细听听，不同的吸管长度是不是会发出不同的声音？

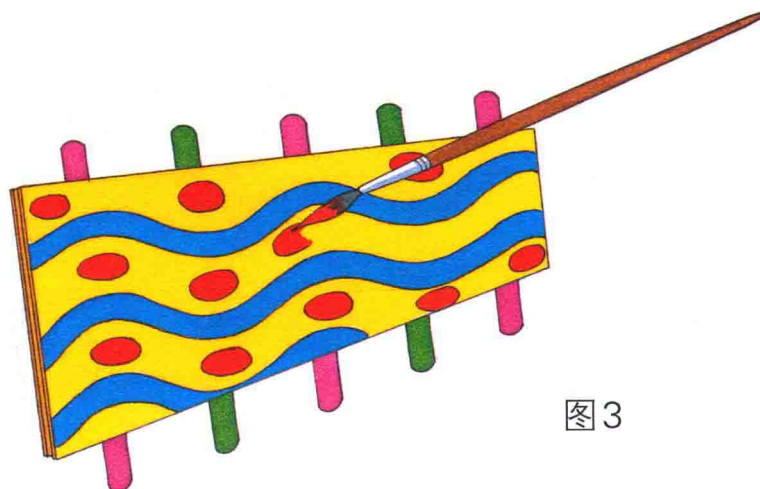


图3

为什么会这样呢？

当我们从一端吹动吸管的时候，吸管里边的空气就会振动起来。因为我们有5根长短不同的吸管，而短的吸管中的空气会比长的吸管中的空气振动的频率快。而空气振动的频率越快就会发出越高的声音，所以，短吸管发出高音，长吸管发出低音。这样，5根吸管就会发出不同的声音了。

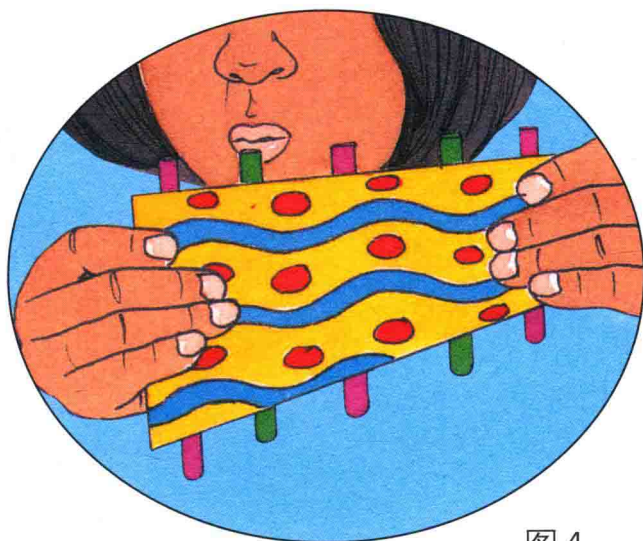


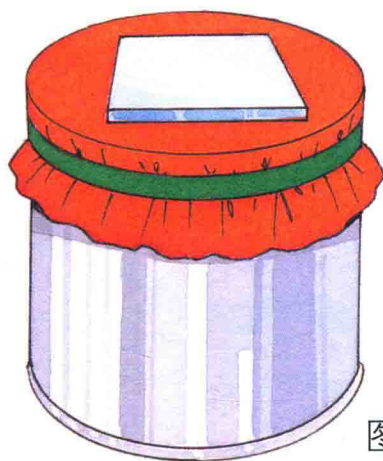
图4

什么是声音？

声波检测器

我们可以通过很多不同的方法发出声音。如大声喊叫、拍手或者吹口哨等。所有的这些不同的声音都是由于空气振动所产生的不同的声波而出现的。

首先让我们小心地把易拉罐的两个底部都剪下来，请让家长或老师帮助，不要弄伤自己。然后从气球上剪下一块圆形的橡胶，接着用橡皮筋把这块橡胶蒙在易拉罐的一边（图1）。



用胶水在蒙好的易拉罐的正中央固定好一小面镜子（图2）。然后把固定好镜子的易拉罐放在一个坚硬的平面上。

图2

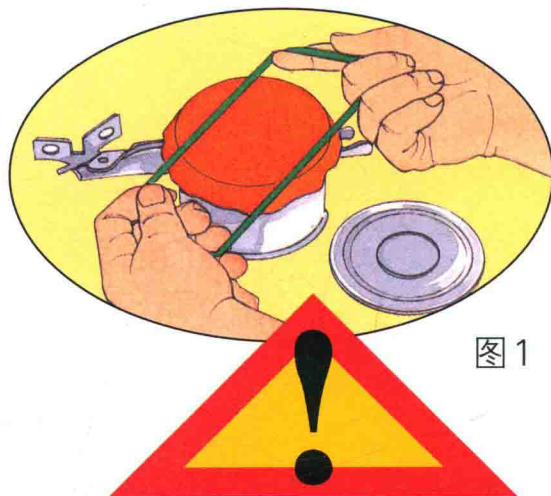


图1

把灯关上，然后打开手电筒，让光射在镜子上。记得我们在投射手电光的时候要倾斜一定的角度，让镜子可以把手电的光反射到墙上（图3）。下面可以让另一个人靠近易拉罐大喊，在大喊的同时，小朋友们要仔细观察镜子反射在墙上的光发生的变化。



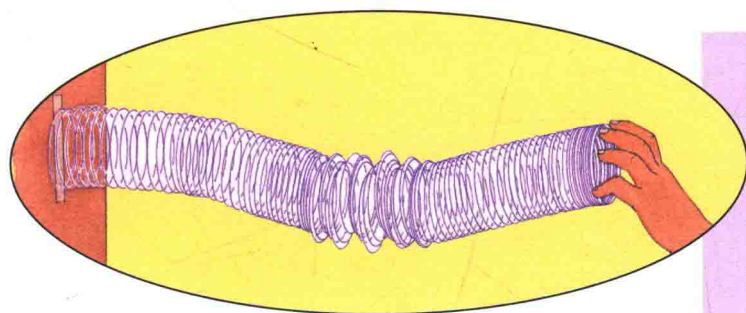
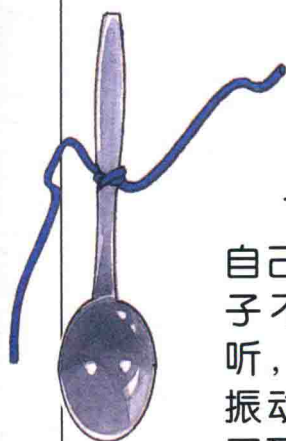
图3

为什么会这样呢？

当小朋友靠近易拉罐大喊的时候，便会振动周围的空气，产生声波，这些波浪会通过空气传播到易拉罐上，让易拉罐上的橡胶表面跟着一起振动，振动的镜子就会把光反射到墙面上的不同地方了。

勺子传播的声音

首先用一根细线系在勺子的把上，然后把细线的两端分别系在我们的两根食指上，接下来我们要把食指插进自己的耳朵里，然后，让勺子不断地敲击桌面。仔细听，小朋友们会发现，勺子振动的声音通过细线传播到了耳朵里，声音很大。



声波重现

首先，我们要把弹簧的一端用胶带固定在墙上，然后拉伸弹簧的另一端。我们先把弹簧向外拉伸然后再向内推，同时仔细观察当弹簧被压缩和拉伸时弹簧本身会有什么变化。



为什么会这样呢？

你会看到有一股波浪先向墙面的一端涌过去，到达墙面之后再反弹回来。当我们缓慢地推动或者拉伸弹簧的时候，你会发现我们制造出来的波浪是不规则的。但是当我们加快压缩或者拉伸的动作，便会发现弹簧上的不同间距会出现规则的波浪。当我们敲击了某个物体之后，它会不断地振动，便会压缩或者拉伸围绕在物体周围的空气。内层空气会撞击外层空气，这个动作就会让不同的空气之间产生压力，出现声波，然后将声音传播到我们的耳朵里边。



了解声音是如何传播的

制作声波

首先我们需要找到一块大面积的、平坦的、光滑的平面，然后我们把4颗弹珠一颗挨着一颗地排列在这个水平面上。最后我们要把第5颗弹珠弹向4颗排列在一起的弹珠的最后一颗（图1）。



图1

小朋友们要记得用力弹击出第5颗弹珠，以保证这颗弹珠可以狠狠地弹到最后那颗弹珠（图1）。

然后我们仔细观察在这排弹珠的另一端的那颗弹珠会怎样呢（图2）？



图2

为什么会这样呢？

我们弹出的弹珠上携带了能量。当这颗弹珠撞到排列好的弹珠的右边的一颗的时候，它就把这股能量传递了出去，这股能量通过这排弹珠一颗接一颗地传递了下去。当它传到最后一颗弹珠的时候，这颗弹珠就会从行列中被弹出，这与声音在空气中传播的原理相似。振动的空气中，能量从一个空气分子传播到另外一个，直到最后能量被用光。

我能听见！

你知道吗？如果有一群马在很远处向你这边跑来，虽然你还看不见，但你把耳朵贴到地面，就可以听到马蹄声！



神奇的跳跳盐

看看声波是如何传播的



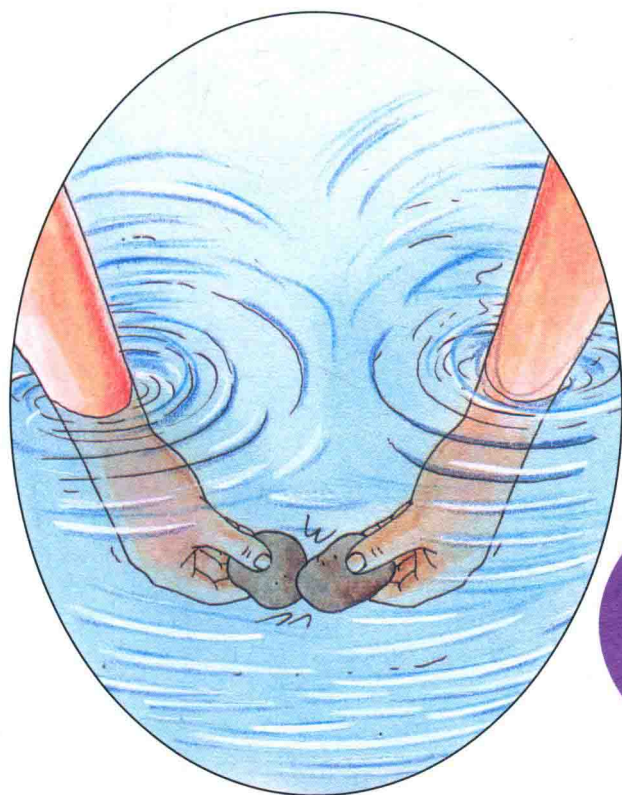
首先我们需要做一个本书中第8页所提到的蒙着橡胶的罐子，然后在橡胶上面撒少许的盐。接下来拿着另外一个易拉罐靠近它，用尺子敲打这个罐子的侧边。让我们见证盐粒自己跳动起来吧！

为什么会这样呢？

敲击易拉罐产生的声波振动了橡胶面。由于盐粒的重量很轻，所以当橡胶表面振动的时候，会带动盐粒一起振动。

水中的声波

在这个实验中，首先要找两块石头，接着放一盆洗澡水，然后手拿着石头泡到水里，在水下敲击石头。一定要仔细听敲击石头的声音，接着我们可以把耳朵沉到水下，然后第二次在水下敲击石头。这次在水下听到的声音是不是变大了呢？



声音可以在水中传播。它们在水中或者固体中传播的效果会比在空气中好得多。因此，我们在水中或者固体中听到的声音会比在空气中听到的大得多。

音速

声音在空气中传播的速度为350米/秒。当我们去观看一场棒球赛或者飞行表演的时候，会在听到球员敲击棒球的声音或者飞机发动机的声音之前，先看到它们的运动。这是因为大概需要3秒的时间声音才能够传播1千米的距离，这个速度比光速要慢很多。正是因为声音的传播速度这么缓慢，我们才能够听到回声（详见本书34-37页）。



测量声音的速度。

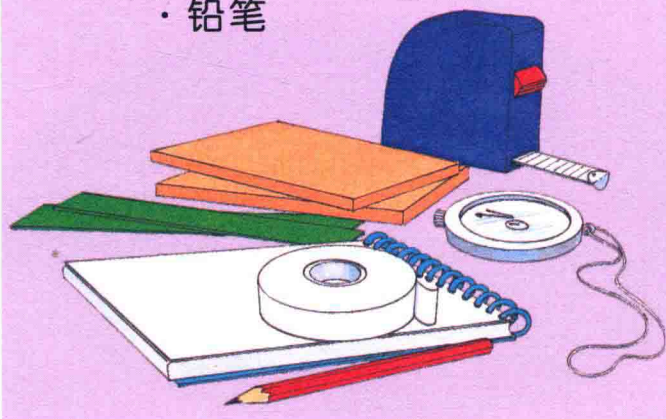


重点提示

需要一个搭档来一起完成实验测量的部分。

实验材料

- 2块木板
- 2张卡片
- 胶带
- 卷尺
- 秒表
- 笔记本
- 铅笔



1. 把木板放置在桌面上。
2. 在两块木板的中间，用胶带固定一张卡片，就像图1所示的这样来做一个把手。
3. 找一个有平坦外墙的建筑来操作接下来的实验。

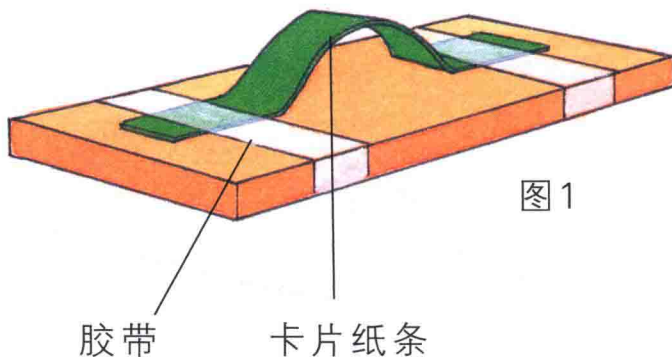


图1

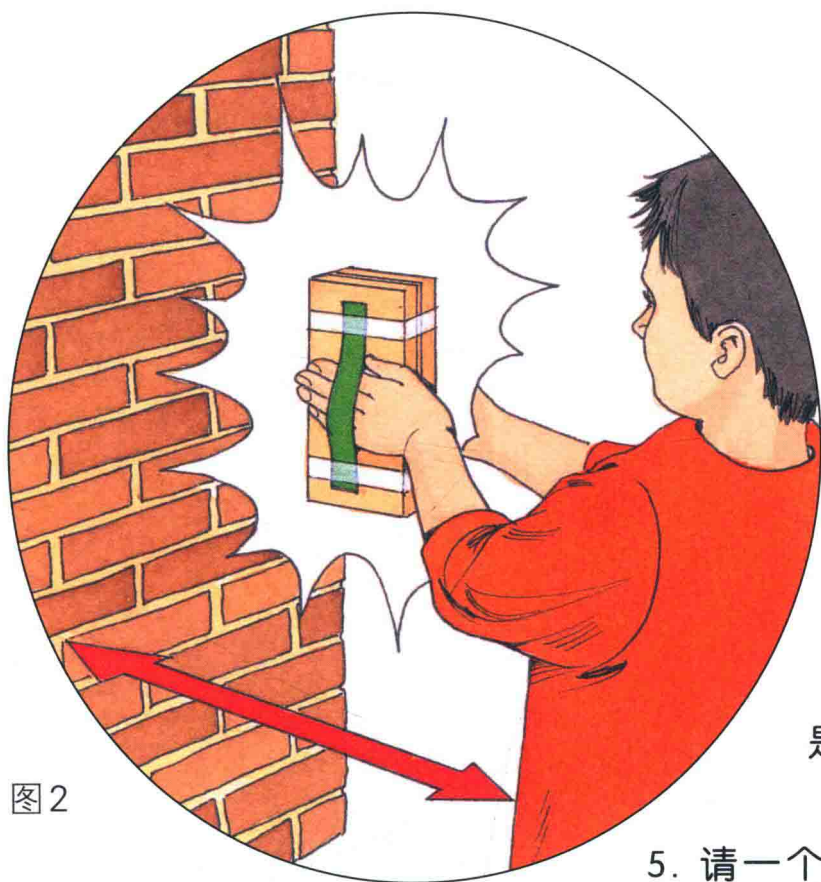


图2

为什么会这样呢？

我们需要通过以下几个步骤来测量声音的速度：（a）将你和墙之间的距离乘以2来计量声音到达和返回墙之间的距离；（b）把我们测量的时间除以10来计算声音到达墙面，然后返回墙面所需要的时间；（c）用我们在（a）中测量到的时间除以（b）中所求的时间，最终求出声音在空气中传播的速度，结果应该是350米/秒。

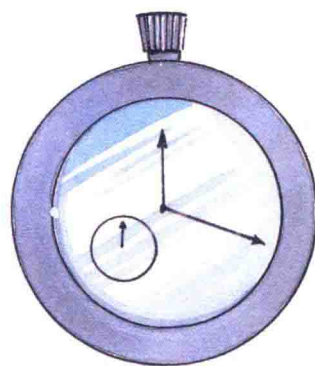


图3

4. 面对着墙站立着，然后拍打两块木板（图2）。我们可以试着站在离墙不同的距离来拍打木板，直到最后能够听到很清晰的回声，这个实验的最佳距离是离墙面20~30米。

5. 请一个朋友用卷尺帮忙测量你和墙面之间的距离，然后记录下来。
6. 敲击两块木板，然后聆听从墙面返回到你耳边的回声。
7. 当你等到返回过来的声音之后，再继续敲击木板，并和回声同步敲击木板。

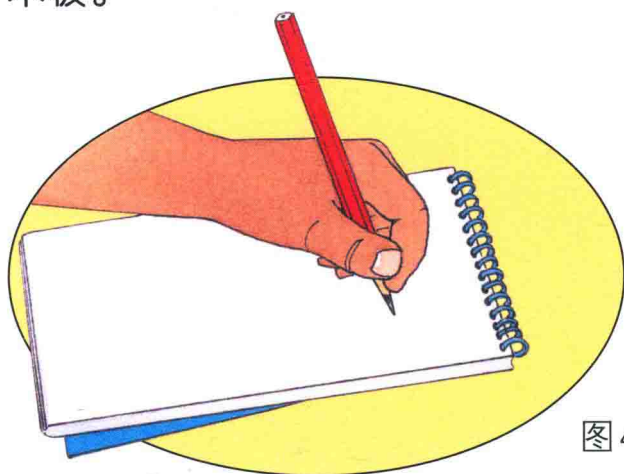


图4

8. 继续和回声同步敲击木板，同时让朋友帮忙测量时间（图3），敲击10次，然后将10次敲击所需要的时间记录在笔记本上（图4）。