

小小科学工厂

声音与音乐



有趣易做的科学小实验小制作 ● 材料无毒、安全、易得

聪明的主意 ● 为什么会这样

安徽科学技术出版社
英】阿拉丁图书股份有限公司

小小科学工厂

声音与音乐

[英] 乔恩·理查兹 著
张瑾 徐守勤 译



安徽科学技术出版社
【英】阿拉丁图书股份有限公司

图书在版编目(CIP)数据

声音与音乐/(英)理查兹著;张瑾,徐守勤译.

—合肥:安徽科学技术出版社,2001.6

(小小科学工厂)

ISBN 7-5337-2300-7

I. 声… II. ①理…②张…③徐… III. ①声学—
儿童读物②音乐—儿童读物 IV. ①O42-49②J6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 037852 号

(皖)版登证字 1200057

Aladdin 图书

由 Aladdin 图书有限公司设计和指导

28 Percy Street

London W1P 0LD

安徽科学技术出版社已获得英国阿拉丁图书
有限公司的授权,享有在中国独家出版、发行《小小
科学工厂》丛书的专有权。未经出版者书面许可,本
书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

安徽科学技术出版社出版
(合肥市跃进路1号新闻出版大厦)
邮政编码:230063

电话号码:(0551)2825419
新华书店经销 安徽新华印刷厂印刷

开本:889×1194 1/16 印张:2 字数:56千
2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷
印数:5 000

ISBN 7-5337-2300-7/O·40 定价:10.00元

(本书如有倒装、缺页等问题请向本社发行科调换)

导 言

《声音与音乐》不仅探讨了声音的基础知识,还探讨了声音更复杂、更实际的各种用途。读者通过细心地做实验,可以培养自己的实际应用技能,同时增长自己的科学知识。其他方法则向读者提供了探索声音的各方面知识的机会,进而对声音有更为全面的了解。



目 录

动手之前

怎样准备实验

4~5

空气中的波纹

制作一面鼓来看看声音是什么

6~7



声音的力量

用音响炮来移动物体

8~9



声音的反弹

细听从墙壁上弹回的声音

10~11



收集声音

制作一个听筒来帮助听声音

12~13



听声音

制作一个人工耳

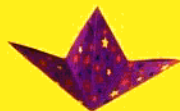
14~15



立体声

看你的耳朵是如何辨别方向的

16~17



声音的传播

用自制电话的电线来传递声音

18~19



声 速

看看声音传播有多快

20~21



隔 音

学习怎样隔音

22~23



响声与轻声

发出响声和轻声

24~25



高音与低音

自己制作“瓶琴”

26~27



不同的声音

制作一个双簧管，看看乐器为什么能发出不同的声音

28~29



学到更多知识

有趣的结论，令人兴奋的声学知识

30~31

索 引

32



动手之前

在你动手之前，了解几条做实验的简单规则，是十分必要的。

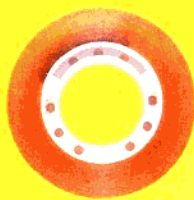
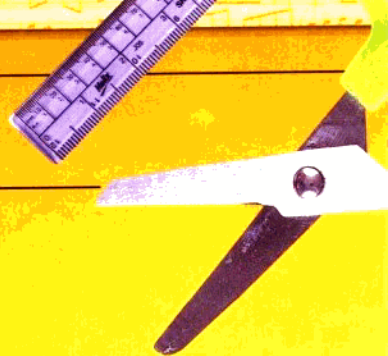
●始终保持手和工作台表面清洁。污物有可能影响实验结果，导致实验失败！

●仔细阅读说明后再做实验。

●一定要有实验所需的所有物品(见下一页实验物品清单)。

●假如没有实验所需的某件材料，就找一件替代品。例如：用塑料饮料瓶来代替洗涤液瓶是同样管用的。

●不要害怕做错，重新开始就行了。耐心是非常重要的！



实验物品清单

- 聚乙烯薄膜
- 金属桶和玻璃瓶
- 松紧带和橡皮泥
- 白色纸板、彩色纸板及管子
- 木棒和杆子
- 旧毛巾或抹布
- 纸盘和塑料杯
- 棉线卷和细绳
- 黏性胶带
- 薄绉纸
- 图钉和彩纸
- 闹钟
- 吸管和面粉
- 乒乓球
- 锡箔碟和塑料瓶
- 保鲜膜和食用色素
- 胶水和颜料
- 碗和鸡蛋托
- 蒙眼布和棍棒
- 大硬纸板箱



警告

本书中一些实验需要成年人帮助，在你使用诸如钉子或电动器具等锋利物品时，一定要特别注意或请成年人帮忙。





所需材料
聚乙烯薄膜
金属桶
松紧带
白色纸板
彩色纸板
木棒
颜料

空气中的波纹

你每时每刻都能听到周围有声音，无论是喷气式飞机降落时的轰鸣声，还是树叶从树上落下时的沙沙声，声音总能传到你的耳朵里。但是这些声音是什么，它们是怎样产生的，以及它们是怎样从声源传到你耳中的？下面第一个实验就是让你了解声音是怎样产生的，还向你解释声音是怎样通过空气传到你的耳中的。

敲 鼓

1 把聚乙烯薄膜平铺在金属桶的顶部，用松紧带将其固定。



2 用一长方形白色纸板把金属桶围起来，用彩色纸板拼成图案来装饰桶。



3 在木棒的末端涂上颜料用作鼓槌。



水 波

下一次你到池塘边时，请小心投下一块小石子。当石子到达水面时，就会打破水面，产生波纹。这些波纹就会从源头迅速扩散开来，正如声波在空气中传播一样。

为什么会这样

当你击鼓时，鼓面开始振动。鼓面振动，便引起周围空气的振动，产生一系列的声波振动。从鼓上传出的这些声波就像池塘里的波纹一样。当这些声波到达你身边时，你的耳朵就会把这些声波转化成你所听到的声音。

4 敲击聚乙烯薄膜面以发出声响。

声波





声音的力量

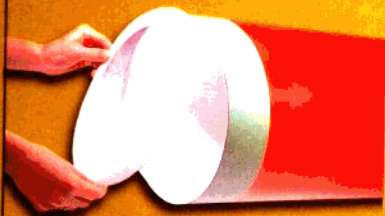
所需材料
彩色纸板
纸盘
棉线卷
木棒
聚乙烯薄膜
黏性胶带
薄绉纸

虽然声波的扩散类似池塘的波纹(见6~7页),但是你看不到它们。当它们在空气中传播时,肉眼是看不见的。然而,有时你可以感觉到声波的存在,特别是当它们很大、很强时。在下面这个实验中,你自己动手制作一个音响炮来看看声波的力量有多大。

音响炮



1 把纸盘贴在圆形的纸板上作为你的音响炮的轮子。把棉线卷贴在每个轮子的里面,然后用木棒穿过棉线卷作为轮轴。



2 用一张大纸板做一个粗管子。把聚乙烯薄膜罩在环形纸板上,用胶带把环形纸板固定在粗管的一端上。这样,音响炮的后部就做好了。

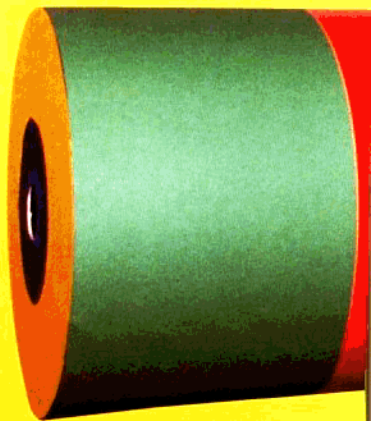
3 剪一个足以盖住音响炮前端的圆形纸板。在圆形纸板的中间剪一个圆形小孔。



4 用黏性胶带把圆纸板固定到音响炮的前端。



5 把音响炮装到轮子上,压住它的后部,使其不致于翻倒。用剪刀把薄绉纸剪成一条条细长的带子作为帘子。



6 用音响炮瞄准薄纸帘子,并且用力敲击聚乙烯薄膜,在发出声响的同时你可以看到薄纸条的摆动。

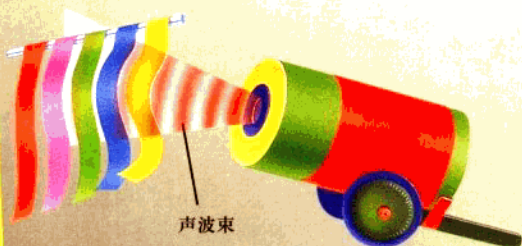
移动音响炮

把音响炮从薄纸帘处慢慢移开，直至纸条停止摆动，这样你就可以发现音响炮的影响范围了。



为什么会这样

当你敲击聚乙烯薄膜时，在音响炮的里面就会产生声波。原因就在于音响炮前端的小孔，这些声波以狭长的音束从音响炮中传出来，碰到薄纸帘时，纸条便飘动起来，让你看到了声音的力量。



把小柱子击倒

用纸剪几个柱形纸条，把纸条底部折成直角，让柱子站起来。然后让音响炮瞄准这些小柱子，看看声波是否能击倒这些小柱子。

声音的反弹

从前面的实验中,你已经知道声音是以波状从声源处向外扩散开来的(见6~7页),而且这些声波可以使物体移动,让它们振动起来(见8~9页)。然而,当这些声波经过比薄纸帘硬的物体表面时会发生什么情况呢?下面的实验就向你展示,声波可以弹射开来,形成回声,就像光线从发光的表面或镜面反射回来一样。



所需材料
纸
硬纸板
闹钟



声音的反射

1 找一个可以连续发出声音的声源,如闹钟。支起一张硬纸板作为音壁。

2 用彩色纸卷成两个纸筒,用这两个纸筒作为你的听筒。把这两个听筒摆成“V”形靠在音壁上。

为什么会这样

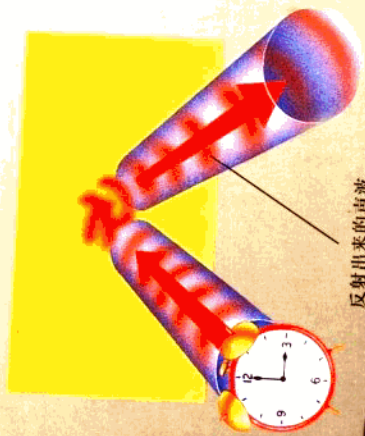
闹钟发出的声音,沿着听筒传出去。它们从音壁上反射出来,沿着另一听筒传出来,你听到的便是这种反射出来的声音,也叫回声。只要音壁坚硬,这种情况就会发生。如果音壁柔软,它就会吸收声波,也就没有声音反射出来了。



改变角度

转动听筒，你将发现闹钟的滴答声响在变化。那是因为闹钟发出的声波以一定的角度反射出来。让听筒偏离这个角度，听筒接收到的声波就会少一些，听到的声音也就小一些。

3 把闹钟放在一个听筒开放的一端，用另一个听筒听。你将听到的闹钟声就像是沿着听筒传过来似的。



收集声音



你已经知道了，你的周围到处都有声波的弹射，但是你知道它们是怎样进入你的头部的吗？在你头的两侧有两个特别的声音收集装置——耳朵！仔细看看你朋友的耳朵，你将发现耳朵的外部就像一个平放的漏斗。这绝非偶然。通过下面的实验你可以明白漏斗有助于改善你的听力。

所需材料
彩色纸板
黏性胶带
铅笔
细绳

扩音与消声

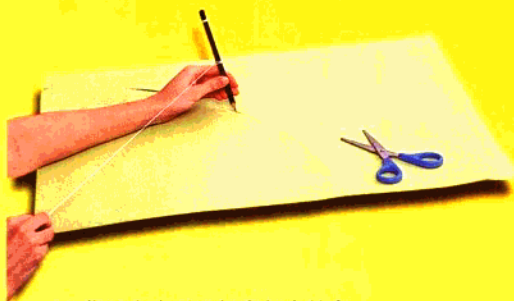
现在把听筒倒过来听，你会发现听到的声音反而变小了。这是因为只有少量的声波能通过小孔进入喇叭内，任何从小孔进来的声音，很快会在喇叭中散失，而传不到你的耳中。你还可以用喇叭形听筒做传声筒，让你的声音听起来更大些。



4 把听筒放在耳朵上听，这样听起来声音会更大一些。

喇叭形听筒

1 用细绳和铅笔在彩色纸板上画一个大圆弧。请一个成年人把这个半弧剪下来，作为喇叭形听筒的模板。



2 将这个扇形纸板卷起来粘在一起，成为两端开放的锥体。



3 把一个纸板条固定在听筒的一侧作为把手。然后再把你的听筒装饰得好看点。



为什么会这样

喇叭形听筒收集声波，不让它们在空气中散失。随后，这些声能就都传到你的耳朵里了。因为有更多的声能传到你的耳中，所以你听到的声音就变大了。



听声音



所需材料
彩色纸板
弯曲吸管
乒乓球
锡箔碟
保鲜薄膜
胶水
黏性胶带
一碗水

12~13页的“收集声音”的实验向你展示了作为外耳的“漏斗”是怎样收集声音和怎样把声音传送到你大脑里的。但耳朵是怎样把这些声波变成大脑能懂的信号的呢？自己制作一个人工耳来演示复杂的内耳是如何工作的。

制作人工耳

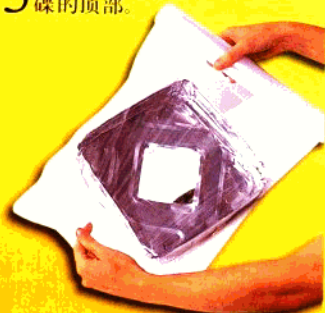
1 为你的人工耳制作一个底座，要足以撑得起锡箔碟。



2 在锡箔碟的底部剪一个洞。请一位成年人帮忙，因为剪刀很锋利。

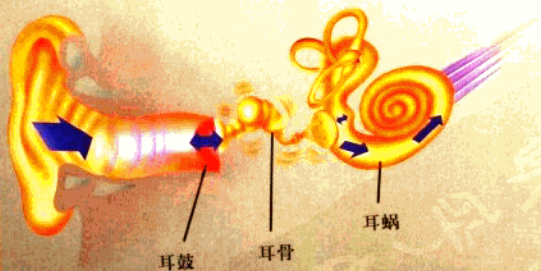


3 展开保鲜膜蒙在锡箔碟的顶部。



为什么会这样

正像音响炮发出的声波能使薄纸帘飘动一样(见8~9页)，你的嗓子所发出的声波也能使保鲜膜振动。保鲜膜的振动又引起吸管、乒乓球振动，在水中形成波纹。人的耳朵里有一层薄膜，称为耳鼓。声波传到耳鼓时，引起耳鼓振动，进而引起三个小骨头的振动。这些振动在一个叫做耳蜗的器官里的流体中形成波纹，这些波纹转变为输送到大脑里的信号。





5 然后再剪开靠近弯曲部位的末端，使其展开放到乒乓球上。用胶水把展开的部位粘到乒乓球上。

4 剪开弯曲吸管的一端，把管子撕成几瓣。

6 用胶带把吸管的另一端贴到保鲜膜的中央。

恰到好处的振动

用不同的声音来测试你的人工耳，看看它在水的表面上能否产生不同图案的波纹。

7 把锡箔碟放在底座上，把一碗水放好，让乒乓球正好浮在水面上，现在对着锡箔碟的底座说话。注意观察吸管和球上下跳动时在水面上形成的一道道波纹。



立体声

所需材料
方形纸
蒙眼布

你是否想过为什么人有两只耳朵，而且脑袋两侧各长一个呢？你已经知道了耳朵是怎样收集和听到声音的，但是你是否知道耳朵还可以告诉你声音来自于哪个方向？在下面这个实验里我们制作一个纸爆竹，并用它来测试你的耳朵辨别声音方向的能力。

纸爆竹

1 把正方形对折成三角形。

2 把右上方的拐角向下折一下。

3 把三角形对折，一定要让折角叠在三角形的里面。

6 抓住三角形的三个尖端，手腕向下摆动，让纸爆竹发出响声。