

小牛顿实验王

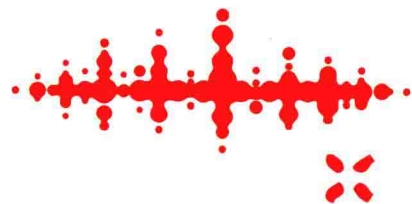
XIAONIUDUN

SHIYAN WANG 接轨科学课·扫码看视频·动手做实验

声音与波动

小牛顿科学教育有限公司 编著

来吧！给我一点噪音
什么？你可不可以大声点？
跟着音乐一起波动
隆隆作响的迷幻音乐
跃动的音符
声音的力量



全国百佳图书出版单位
化学工业出版社

北京市绿色印刷工程
优秀青少年读物绿色印刷示范项目

小牛顿实验王
XIAONIUDUN
SHIYAN WANG

声音与波动

小牛顿科学教育有限公司 编著



温馨提醒：请在成人监护下，安全做实验！



化学工业出版社

· 北京 ·

本著作中文简体版通过成都天鸢文化传播有限公司代理，经小牛顿科学教育有限公司授予化学工业出版社独家出版发行。非经书面同意，不得以任何形式，任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2018-4210

图片来源

Shutterstock: P3、P13~P15、P24、P26、P27、P36、P38~P40、P46、P48、P50、P53、P62、P64、P65、P74~P76

插画

张彦华: P10~P12

漫画

白嘉彰

小牛顿编辑部

编辑督导/高源清 汪承娟 李昭如

实验指导老师/蔡正立

执行编辑/苍弘萃 林鼎原 余典伦

美术编辑/施心华 张彦华

照片摄影/江育翰

剪接/白嘉彰

特别感谢刘科佑、刘科宏、顾晏瑜、吕海淑四位小同学热心参与实验并协助拍摄。

图书在版编目 (CIP) 数据

小牛顿实验王. 声音与波动 / 小牛顿科学教育有限公司编
著. — 北京: 化学工业出版社, 2018.6

ISBN 978-7-122-31912-8

I. ①小… II. ①小… III. ①声学-科学实验-儿童读物
IV. ①N33-49②O42-33

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第069065号

责任编辑: 刘莉珺
责任校对: 边涛

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装: 北京新华印刷有限公司
880mm×1092mm 1/16 印张5¼ 2018年11月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80元

版权所有 违者必究

编者的话

新的婴儿潮世代将要来临，但刻板的应试教育，早已无法满足高速增长的社会对创新人才的大量需求，愈来愈多的父母遵从儿童教育应用型人才考虑，希望将自己的宝宝培养成有教养又具追求灵活创新的人格特质，而非只是会考试的书呆子。“小牛顿实验王”书系，抓住现今小学教育转型期这一发展契机，推出每个小实验都搭配有实验视频的新作品，一步一个脚印地带领小朋友进入科学创意新视界。

“小牛顿实验王”以小学科学课为主要内容，强调做中学、学中做，边学边玩边做实验的理念，将生冷硬的科学实验趣味化，主要包括生活物理、生活化学、地球科学、生物秘密等类别。

《声音与波动》这一册中“小牛顿”把看不见的声音具体化，让读者可以轻易了解这种看不见却又听得见的波动。

事实上，声音的本质就是一种波动。当发音源振动它周遭的空气时，空气就会被扰动，进而传递到我们的耳朵，再经由振动我们耳膜的方式，让我们听见声音。

在第1章中，爱博士先用几个会发出声音的小游戏解说了声音是如何产生并通过波动传递到我们的耳朵里的。

第2章，爱博士进一步用实验展现了声音是如何传递的。通过实验，我们将了解到，声音不仅可以在空气中传递，而且还可以用不同的物质传递，比如棉线、水、金属等等。

第3章，爱博士变了个“魔术”：他把实验中声音的波动，转变成我们看得见的影像。猜猜看他是怎么做到的？

第4章，爱博士进一步给我们讲解声音的“共振”效果。不管是我们日常时的对话，还是弹奏吉他或钢琴，实际上都用到了声音的共振。这一章，爱博士还会带我们利用共振效果制造出一种能发出强烈共振声响的“回音筒”呢。

第5章是有关声音的频率的实验。爱博士制作出变音水笛、变音水杯，来为我们解释为什么声音有高音和低音。由此我们可以明白为什么看似平淡无奇的玻璃杯会发出极高、极大的音响。

在第6章中，我们会感受到声音的力量。因为声音本质上就是介质（比如空气）的波动，所以音量越大时，介质的波动就越大。你能想象吗？当介质的波动特别大时，还可以推动小水珠跳动，甚至隔着很长的一段距离就让火苗熄灭呢。

“小牛顿实验王”中的每一分册都附有12个科学微影片，用平板电脑或手机扫描书中的二维码即可观看。影片展示的实验操作技巧，加上书中提示的要点，一步一步“手把手”教孩子们做到会，在提高孩子们动手能力和思维能力的同时，让孩子们远离实验做不出来的烦恼。



目录



小隆

第1章 来吧！给我一点噪声

- 4 实验1-1 压舌板风哨和旋转风火轮
- 7 实验1-2 自制加油扩音器



第2章 跟着音乐一起波动

- 16 实验2-1 声音看得见
- 19 实验2-2 肯特管



第3章 什么？你可不可以大声点？

- 28 实验3-1 波义耳电铃实验
- 31 实验3-2 声音导体



CONTENTS

小晰



第4章 隆隆作响的迷幻音乐

- 40 实验 4-1 青蛙呱呱叫
- 43 实验 4-2 回音筒
- 48 科学轶事：吉他是谁发明的？



第5章 跃动的音符

- 54 实验 5-1 吸管排笛和变音水笛
- 57 实验 5-2 魔音穿脑响杯



第6章 声音的力量

- 66 实验 6-1 气爆灭火
- 69 实验 6-2 飞跃的水珠
- 74 科学轶事：恐怖的声波武器



第1章

来吧！给我一点噪声



来吧！给我一点噪声

当我们到球场看球赛时，常常会听到震耳欲聋的加油声。甚至，有些人还会带着扩音器或空气喇叭对着场内发出巨大的声音。不过，并不只有场边的观众如此疯狂，球场内的球员为了帮球队取胜，也不停大声地和队友沟通，整个球场陷入声音的海洋。

世界上的声音这么多种，有人声、机械声、球的碰撞声、喇叭声等，这些声音到底是怎么来的？

简单来说，这些声音都是由“振动”而来。如果身边有较大型的喇叭，可以试着将手放在喇叭的出音口，感受是否有微微的振动。如果你身边没有喇叭也没关系，因为你身上就有一个很棒的声音来源，那就是——喉咙。你可以试着在讲话或唱歌时，用手摸着喉咙，感受一下，它是不是也会振动呢？

声音的世界非常奇妙，我们就从振动开始来了解声音吧！





空气喇叭

又称气喇叭、汽笛。它是利用高压的方式将气体压缩在罐子里，当使用者按下上面的按钮时，气体就会跑出来，并冲过上面的哨子而发出巨大的声响。



你知道吗？

听诊器怎么听到你的心跳声？

听诊器是医院或诊所中最常见的医疗器材，也是医师的象征。不过，你知道这个小东西是怎么听到我们的心跳声的吗？

听诊器最令人惊讶的是，它是一种完全不需要借助任何电子设备的器材。它的构造大略可分为听头、Y管和耳件。传统的听头分为钟面和膜面，钟面可以用来听病患身上较低（低频）的声音；膜面则是要压在皮肤上的方式，听取病患身上较高（高频）的声音。不过，现代有些改良式的听诊器只要用同一面，靠着压在病患身上的力道不同，就可以分别听到高音和低音。

另外，Y管是用来传递声音的构造；耳件则分为耳塞和耳管。耳塞里面有簧片，可以接受传上来的声音，再振动将声音传到耳朵里。



压舌板风哨和旋转风火轮

实验 1-1

实验器材



压舌板



锤子



尖头剪刀



棉线



金属瓶盖

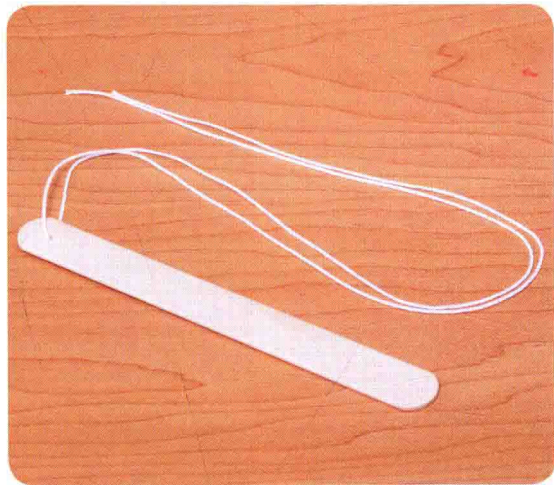


我们是帅气的西部牛仔。



扫二维码
看视频

实验步骤



- 1 准备一支压舌板，在一端挖个小洞。
- 2 将棉线穿过小洞后绑好。
- 3 用力地甩压舌板，有没有声音出现呢？仔细听听看，声音是持续出现，还是一阵一阵地出现呢？
- 4 加速甩动压舌板，听听声音有什么不同呢？





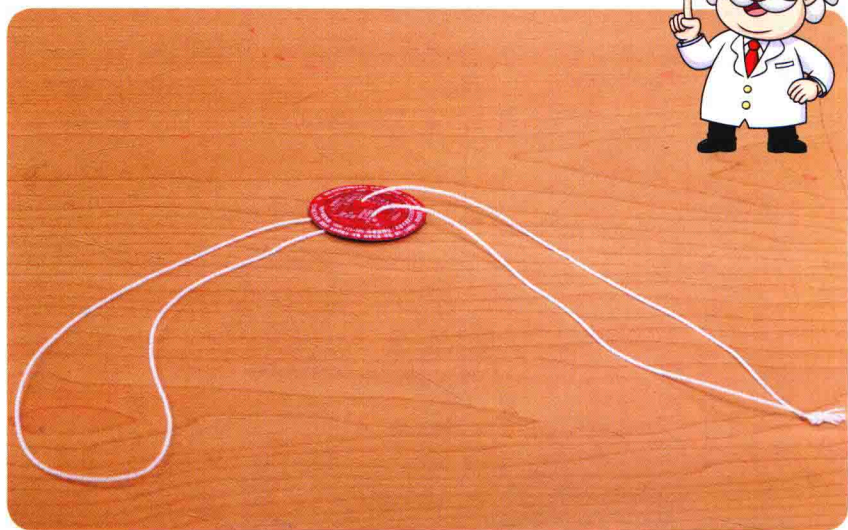
扫二维码
看视频

5 另外，准备一个金属瓶盖，先用锤子将它敲扁，并扎出两个小洞。

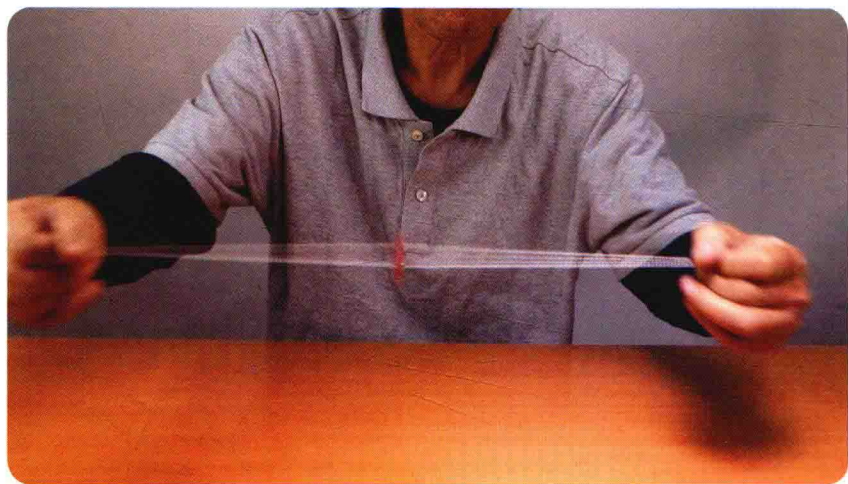


使用锤子时
要小心哟！

6 在两个小洞间穿入一条棉线，再将棉线绑好。



7 双手分别抓住棉线的两端，开始旋转，用瓶盖将绳子缠绕起来，再用力地、一下一下地往外拉，听听有没有声音出现。



自制加油扩音器

实验 1-2

第1章 来吧！给我一点噪声

实验器材



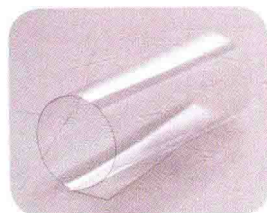
胶带



小塑料罐



剪刀



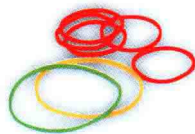
大塑料片



气球



铁钉



橡皮筋



扫二维码
看视频



这两个人也
太嗨了吧！

实验步骤



1 准备一个小塑料罐，先在罐子的底部挖出一个硬币大小的圆洞（可用圆规画圆后再挖），再在侧边挖一个小洞。

2 准备一张塑料片，将它卷成圆筒状，插到小塑料罐底部的洞里。由于洞口是正圆形的，因此塑料圆筒会自然与洞口形状密合。

3 用胶带将塑料圆筒两端粘起来，让它更坚固。

4 先剪一段气球皮下来，并将它封在小塑料罐的开口端，最后再用橡皮筋固定好（注意：气球皮一定要绷紧）。



扫二维码
看视频



扫二维码
看视频



5 将塑料圆筒轻轻往气球皮的方向戳，让它紧靠气球皮。

6 从小塑料罐侧边的小洞用力吹气，有没有听到超级大声的声音呢？

7 吹扩音器时，用手轻触气球皮上顶着圆筒的部分，感觉一下，它是不是在快速震动呢？



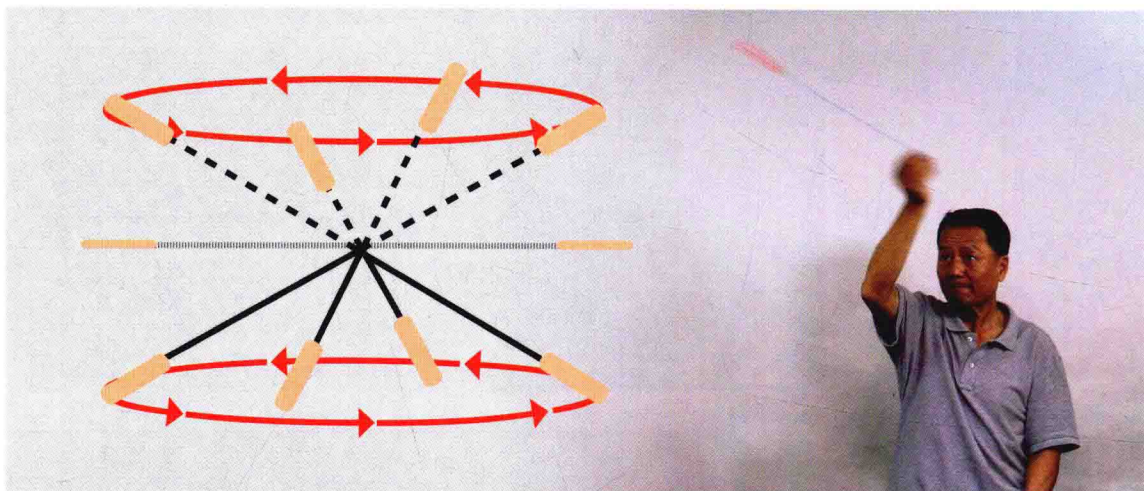


原来如此

声音的出现是因为空气的振动。例如我们拍手时，由于拍手的瞬间会振动附近的空气，而发出“啪啪啪”的拍手声。所以，我们只要使用可以让空气发生剧烈振动的工具，就可以发出声音。让我们来瞧瞧下面的工具是如何发出声音的吧！



图解：压舌板风哨和旋转风火轮



由于压舌板形状不规则，因此当它在空中旋转时不会沿着一个旋转平面旋转，事实上一共有三个旋转平面。当它在上平面和下平面时，由于压舌板的板面会拍动空气，而发出声响；当它在中平面时，板面是摊平的，无法振动空气，所以没有声音，这也就是为什么压舌板风哨的声音是一阵一阵的了。（图中箭号表示压舌板拍打空气，但当它在中间层旋转时则没有。）