

少年趣味科学实验

科学真有趣

声 光 电

少年儿童出版社

北京市东城区图书馆



90275641

少年趣味科学实验

科学真有趣

声 光 电



少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学真有趣.声、光、热/谷纪译. —上海:少年儿童出版社,2000.8

本书原由西班牙 AGOSTINI 出版

ISBN 7 - 5324 - 4229 - 2

I. 科... II. 谷... III. ①科学知识 - 实验 - 少年读物
②物理学 - 实验 - 少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 67227 号

科学真有趣——声光热

原出版者: ©1992, Planeta de Agostini S. A.

编 译: 谷 纪

责任编辑: 王乐乐

责任校对: 黄亚承

技术编辑: 陈 浩

封面设计: 简 毅

监 制: 李名慈

少年儿童出版社出版发行	开本 787 × 1092 1/16
上海延安西路 1538 号	印张 12.5
邮政编码 200052	字数 60,000
http://www.jcph.com	2000 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
E-mail: forwardz@public4.sta.net.cn	上海中华印刷有限公司印刷
全国新华书店经销	印数 1 - 10,000

ISBN7 - 5324 - 4229 - 2/N·504(儿) 定价: 32.00 元

编者的话

这是一套引导少年朋友们运用科学知识进行实验的家庭实验丛书。本书的最大特点是强调对孩子们进行动手和思考能力的培养。它不但讲述实验原理、介绍实验步骤、分析实验现象，还特别注重激发孩子们探索科学奥秘的兴趣，培养他们实际操作的动手能力。

本书编排基本按物理、化学、生物等不同学科以及相关知识分成四册，介绍各类科学实验近百个，内容涉及数十个自然科学基础知识与原理，文字浅显有趣、演示照片清晰、操作简便易行。本书取材容易，大部分实验器材都可以在家中自备，可用日常生活用品自制而成，比如矿泉水瓶、圆珠笔等；另一部分则可以在教师或家长指导下到专业化学药品或实验器材商店购得，比如油性黏土、船用电动机等；还有一部分可以到学校的实验室去借，如滴管、滤网、天平等。

本书系引进国外最新版本，旨在培养青少年对科学实验的兴趣，提高实际动手能力，是同学们在课余时间巩固课堂知识，体验科学神奇的良师益友。希望这套丛书能帮助大家把枯燥的学习变得像游戏一样轻松有趣，让深奥的科学原理变得像 ABC 一样简单。

目 录

■ 声音 ■

- 基础科学知识——声音是什么 2
- 实验 1——听诊器 4
- 自然界的现象——声音是怎样传播的 8
- 实验 2——看见声音 10
- 科学与技术——超声波的应用 14
- 实验 3——通讯 16
- 生活中的科学——录音和放音 22
- 科学加油站 24

■ 音阶 ■

- 基础科学知识——声音及谐振 26
- 实验 1——摆动周期 28
- 科学简史——音阶、和弦及和声 32
- 实验 2——共振 34
- 自然界的现象——自然界的各种声音 40
- 实验 3——玻璃乐器 42
- 生活中的科学——声音的能量 46
- 科学加油站 48

■ 光 ■

- 基础科学知识——光的反射、折射和吸收 50
- 实验 1——制作潜望镜 52
- 科学简史——光学的历史 58
- 实验 2——自制望远镜 60

• 科学与技术——光学的运用	64
↳ 实验 3——暗箱	66
• 生活中的科学——透过镜筒看世界	70
• 科学加油站	72

■ 热 ■

• 基础科学知识——太阳能	74
↳ 实验 1——凹面镜	76
• 科学简史——认识火	80
• 实验 2——加热实验	82
• 科学与技术——太阳炉	86
↳ 实验 3——制作太阳能风车	88
• 生活中的科学——如何利用太阳能	94
• 科学加油站	96

■ 色彩 ■

• 基础科学知识——什么是光	98
↳ 实验 1——我们来分解光	100
• 科学简史——原色和二次色	104
↳ 实验 2——照明	106
• 科学与技术——激光	110
↳ 实验 3——调色	112
• 生活中的科学——彩色世界	118
• 科学加油站	120

■ 气体 ■

• 基础科学知识——物质的状态	122
↳ 实验 1——空气占据空间	124

• 科学简史——气体科学史.....	128
• 实验2——空气的力量.....	130
• 自然界的现象——地球的外围气体.....	134
• 实验3——建一座气象台.....	136
• 生活中的科学——大气压力.....	142
• 科学加油站.....	144

■ 知觉 ■

• 基础科学知识——感觉与真实科学.....	146
• 实验1——感觉器官.....	148
• 科学简史——感觉.....	152
• 实验2——模拟视觉.....	154
• 科学简史——从确定到不确定.....	158
• 实验3——想像空间.....	162
• 生活中的科学——虚拟实境.....	166
• 科学加油站.....	168

■ 酸与碱 ■

• 基础科学知识——质子运动.....	170
• 实验1——颜色.....	172
• 科学简史——炼金术.....	178
• 实验2——石块可以溶解.....	180
• 自然界的现象——酸雨.....	184
• 实验3——制造乳酪.....	186
• 生活中的科学——生物体中的酸.....	190
• 科学加油站.....	192

科学真有趣 声光电

声音



少年趣味科学实验

声音是什么

任何声音,都只是一种空气振动的现象。物体受到敲打或激发就会振动,因而发出声音,这现象很早就为人们所发现,且加以运用。如今人们更懂得通过机械力、电磁力等方式来发出声音。

振动的类型很多,我们先来做个实验:把塑料片的一端固定,将另一端往下扳,然后放手,塑料片就会上下振动。塑料片静止时,是处于一种平衡状态,当它被扳动时,就会反复振动。从振动的一个端点到另一个端点所移动的

距离,叫做振幅。塑料片从平衡点的位置上下振动一次,再回到平衡点,就是做了一次完整振动,其所需的时间,称为一个周期。在一个单位时间内的完整振动次数,叫做频率。

声音的振动从一组分子传递到另一组分子,就像骨牌一样,当其中一个被推倒,推力就会传递下去,使后面的骨牌陆续倾倒。物质的密度越大,声音传播得也越快,就像骨牌之间靠得越近,倾倒的速度就越快。



乐器的音品取决于制造这种乐器的材料。像小号和萨克斯风这样的金属乐器,是用合金制造而成,其中包括金和银。分辨音品的能力主要决定于听觉的灵敏度。



声音的响度和音调

声音的响度即音量,是指它所携带的能量大小,能量的传递速率分别和振幅及频率的平方成正比,也就是说,振幅越大,声音就越响。

口哨的声音和炸弹爆炸的声音不同,区别在于前者是一种尖锐的高音,而后者是深沉的低音。这种差异是由于音调不同,亦即振动频率不同而造成的。频率越高,声音就越尖锐。频率以“赫”为计算单位,在1秒钟内完成1次完整的振动,其频率就是1“赫”。

音品

如果两种声音具有同样的响度和音调,但是用不同的乐器演奏,则会有

不同的音响效果出现,这是因为它们的音品不同。音品又称为音色,其原因是由于叫做“泛音”的声音造成的。泛音伴随基音而产生,不同的泛音组成的声波波形各不相同,它的性质决定于乐器的材料和乐器的形状。音品的控制在音乐上有很重要的影响,尤其是在乐器演奏时。

科学小辞典

听觉的灵敏度:人耳所能分辨的声音,振动频率大约是在20~17000赫之间。不过,每一个人的听力有所不同,其间差异很大,而且年龄也会影响听觉的灵敏度。



实验 1

听诊器



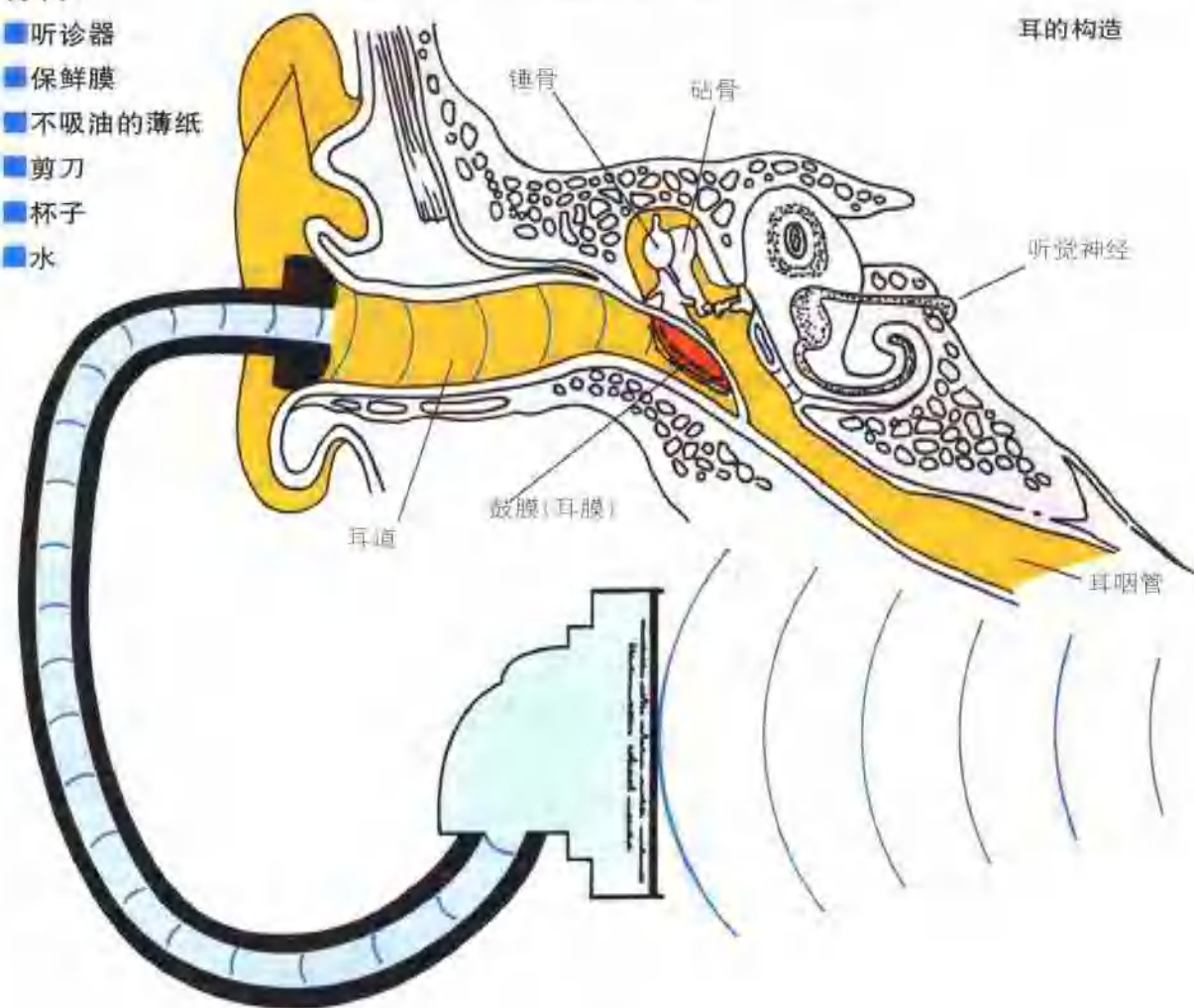
空气振动会产生声音,而空气可以封闭在管子里。听诊器就是根据这两个非常简单的原理制造的。它将是我们在第一个实验中要使用的工具。

1 用听诊器怎么听到声音呢? 仔细观察它的构造: 中空 的振荡盒中装入一片薄膜,并在盒外 连接一根管子。管子又分叉为两部

分,可分别塞入两边的耳朵内。当声 音使薄膜振动时,封闭在管子里的 空气也随之压缩、扩张,最后将振动 传到耳膜。

材料:

- 听诊器
- 保鲜膜
- 不吸油的薄纸
- 剪刀
- 杯子
- 水





2 有时听诊器的薄膜可能会损坏。没关系,你可用不吸油的薄纸另剪一片换上。



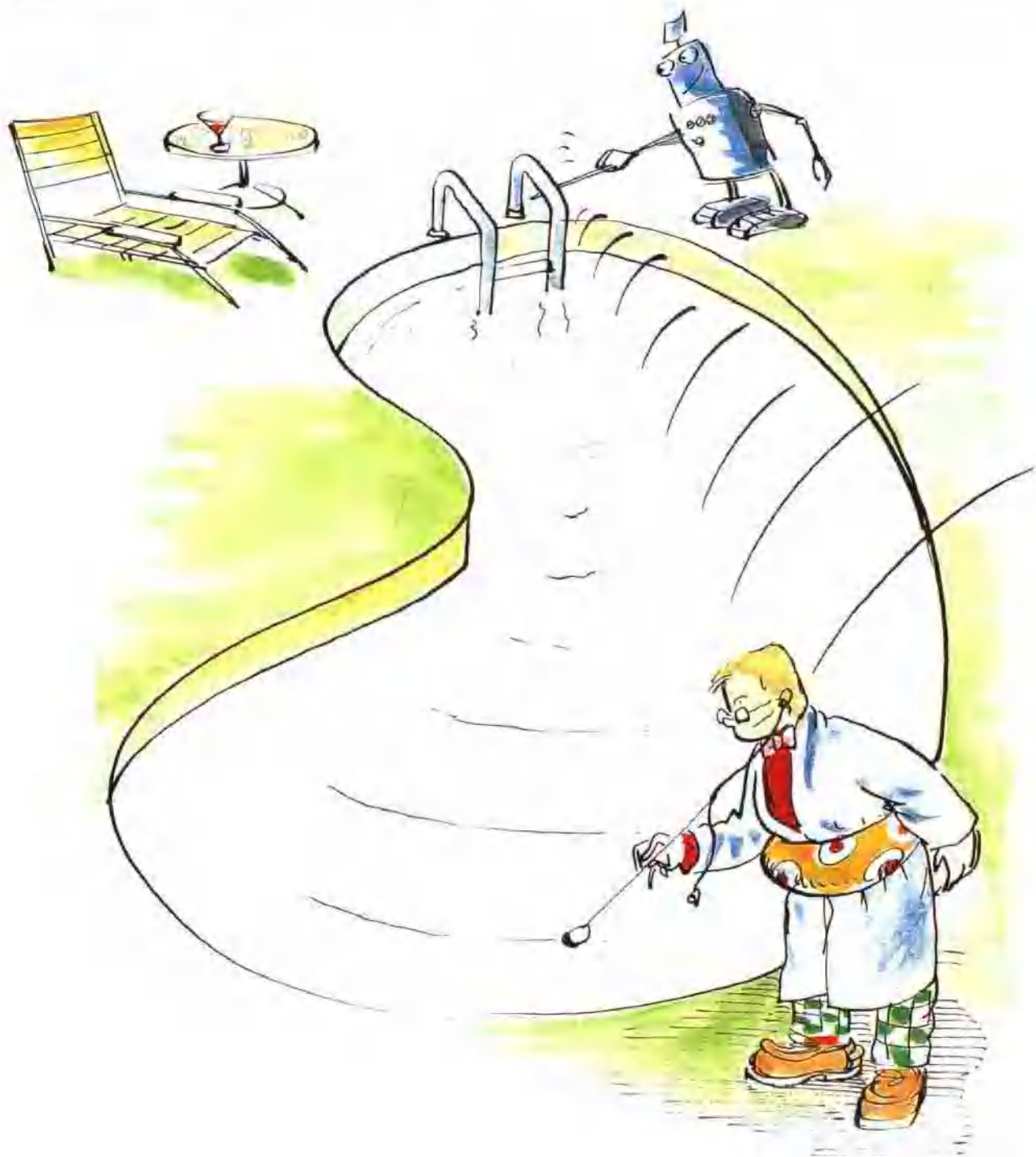
3 我们不妨对自己的身体进行一番研究。将听诊器轻轻塞入耳朵,然后将听筒按在你的心脏位置。怎么样?你听到了什么?



4 在我们周围,几乎所有的东西都会发出声音,但我们不一定都能听见。现在请你用听诊器去听,就会发现家中所有的电器都在发出声音。

5 水中也有声音。你若想听水中的声音，就要把听诊器稍稍调整一下。先打开听筒，小心地把薄膜掀下，用保鲜膜将振荡盒罩住，然后盖好盖子，就可以把听筒放入水中。





6 请一位朋友和你一起做实验：找一个有金属扶梯的游泳池，试验声音在空气和水中传递时的速度差别。你站在扶梯对面的池

边，将听诊器放入水中，当你的朋友敲打扶梯时，你首先会听见听诊器中传来的声音，然后才听到经过空气传来的声音。

声音是怎样传播的



太空人能“听到”宇宙间的声音,指的是接收到电磁辐射,因为声音无法在真空中传递。

声音的速度

声音需要介质才能传播,而在真空中没有传送声波的介质,因此声音无法在真空中传递。一般而言,密度越高的物质,声波在其中传递的速度也越快;而通常固体物质的密度比其他状态的物质要高,因此声波在固体中比在液体或气体中更容易传递而且速度更快。声音在固体中传播的速度是 4000 ~ 6000 米/秒,在水中是 1440 米/秒,而在空气中的平均速度是 340 米/秒。

声音在空气中的传播速度与空气的温度、湿度及风速有关。空气的温度愈高,音速愈快。在 20 摄氏度无风的干燥空气中,音速约为 343 米/秒,但在 0 摄氏度时,音速仅约为 331 米/秒。

回音

由于声音是一种波动运动,所以声音在传递时若遇到障碍物,就会反射回来。声波的反射会造成回声,例如:当你在空旷的山谷大声叫喊后,便会听到一连串的回声。

实际上,声音碰到障碍物都会产生

我们知道,把一块石头扔进平静的水面,会出现一波波的涟漪,并以同心圆的形式向外扩展。值得注意的是,水并没有朝着水波传播的方向前进,它只是上下运动。我们可以来验证一下水的这种垂直运动:将一块软木塞放在水面,当水波经过的时候,软木塞会上下浮动,一旦波动停止,软木塞仍将停留在原来的地方,不会移动到别处。

形成声音的空气振动也是以这种运动方式传播。声音的强度随着距离的增加而减弱,因此越靠近发出声音的地方,听到的声音就越大。

回声,只是声源与回声之间至少须相差0.1秒的时间,人耳才能听到。也就是说,由于声音在空气中的传播速度是340米/秒,所以声源与障碍物的距离至少要有17米,发出的声音才能反射,形成回声。

次声和超声波

人的耳朵能够听见频率大约在20~17000赫之间的声音。频率低于20赫的声音,称作次声,地震及地下爆炸都会产生次声。频率高于17000赫的声

谈到声音,我们总是以石子掉入水中激起的涟漪为例。因为水的波浪式传播与声音的波浪式传播完全相同,而这也正是了解声音传递现象的最好方式。

音称作超声波。某些动物能够听见超声波,例如狗;另外一些动物不但能听到还能发出超声波,例如蝙蝠。蝙蝠的生活习性是在夜间活动,它们利用自身发出的超声波及其回音,判断周围物体的远近、大小及类别,以此作为觅食的方法,以及在黑暗中飞行的依据。

到了20世纪,科学家不但懂得将超声波的能量和电能、水力、机械能相互转换,而且将超声波运用到许多实用的领域,像短距离通信、胎儿扫描、脑外科手术及声呐探测鱼群或潜艇等。))





实验 2

看见声音



前面我们已经谈了不少关于水的波动问题，却还没有看见它是怎样运动的。现在我们就用一个浅盘盛水，看看波动的情况。



材料：

- 浅盘
- 滴管
- 尺
- 塑料片
- 镜子
- 时钟
- 塑料杯
- 2 个圆纸筒
- 空罐头
- 开罐器
- 钳子
- 气球
- 剪刀
- 胶带
- 胶水
- 橡皮筋

1 将水倒入浅盘，或是其他长方形容器里。当水面平静时，用滴管在水中央滴一滴水。此时会产生一些同心圆的波纹，这种波纹你在池塘里或许已经见过了。现在，请你仔细观察这些波纹是怎样从浅盘的四边反射回来的。



2 如果用小障碍物（例如一把尺）挡住波纹，你将发现：水波会向任何方向反射；如果用有开口的障碍物，你将看见：当波纹到达开口时，开口成了新的波源。

