

LIGHT &
SOUND

作者:[美]迈克尔·迪斯拜齐奥

插图:[美]凯瑟琳·黎瑞

译者:曹学伟

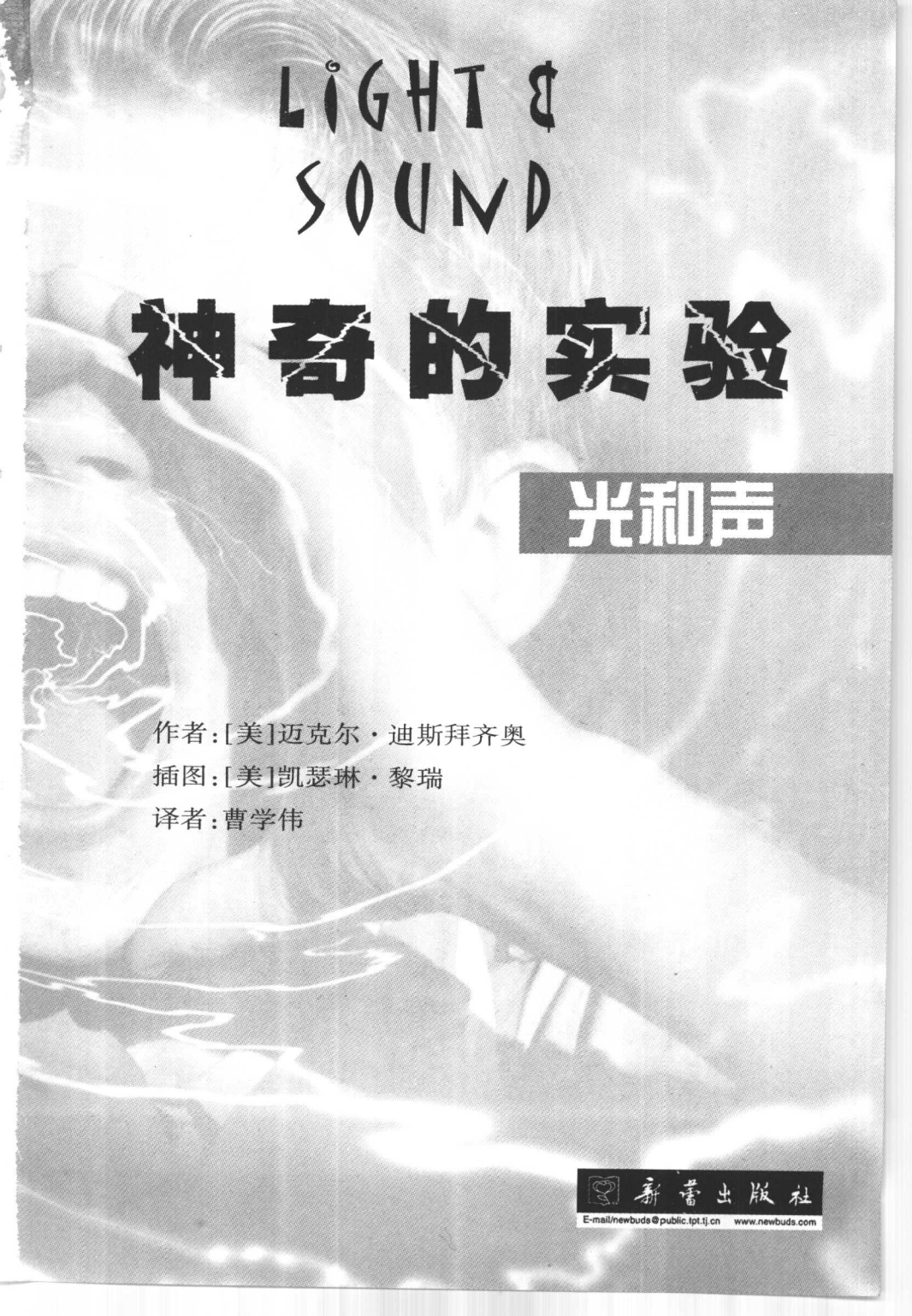
神奇的实验

光和声



新蕾出版社

E-mail: newbuds@public.tpt.tj.cn www.newbuds.com



LIGHT &
SOUND

神奇的实验

光和声

作者:[美]迈克尔·迪斯拜齐奥

插图:[美]凯瑟琳·黎瑞

译者:曹学伟



新蕾出版社

E-mail: newbuds@public.lpt.tj.cn www.newbuds.com

出版发行: 新蕾出版社

E-mail: newbuds@ public. tpt. tj. cn

<http://www.newbuds.com>

地 址: 天津市张自忠路 189 号 (300020)

出 版 人: 纪秀荣

电 话: 总编办 (022) 27301675

发行部 (022) 27221133 27221150

传 真: (022) 27301675

经 销: 全国新华书店

印 刷: 高等教育出版社印刷厂

开 本: 850 × 1168 毫米 1/32

字 数: 125 千字

印 张: 5.75

版 次: 2002 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 1 - 5 000

定 价: 9.00 元

编者的话

——写给家长和老师

当您到书店为孩子选书，无意间打开这套丛书中的一本的时候；当您的孩子或学生偶尔将它买回家的时候；当您用审慎的目光评判这套书的时候，作为编者，我们想和您聊聊这套书。

提起科学实验，人们往往想到的是艰深和枯燥，还伴随着一大堆复杂精密的仪器设备。除了科学家和专业工作者，一般大人都很难提起兴趣，更不要说是孩子们了。可当您打开这套书的时候，您可能会感到惊讶，科学实验居然可以这么有趣、这么奇妙。

在这套丛书里，每本书中都有 70 多个精彩纷呈的物理小实验，它们能给孩子们的好奇心和求知欲带来极大的满足。更为难得的是书中提供的实验方法是那么简单、易于操作，而且所用的材料更是可以在身边信手拈来，得来全不费工夫，不外是些橡皮泥、电池、手电筒、索引卡片、气球、乒乓球这样的小东西。虽然实验很安全，也还是要提醒您的孩子或学生一定遵从实验步骤和安全条例。为了保护眼睛，最好戴上护目镜。在实验中如果用到明火、电源插座、刀子等有潜在危险的用具，请您一定在旁监督和指导。

当孩子们看到自己实验的结果和书中的结论吻合时，他们幼小的心灵便会充满喜悦和成就感，一种同打游戏机和听 CD 盘完全不同的心理上的满足。当然，要做好这些实验也有一个

从生疏笨拙到灵巧熟练的过程。这不正好锻炼了他们的动手能力吗？说不定您的孩子或学生就是从这本书开始改变了他们粗枝大叶、不求甚解的坏毛病，而对科学和实践产生浓厚的兴趣，更可能由此走上追寻科学真理的道路。因为这些实验带给孩子们的不止是兴趣、成就感和得到锻炼的动手能力，更有价值的是可以养成他们的观察和思维的习惯以及探索这个世界奥秘的求知动力。

您可能会发现，在家里，孩子不再流连于电视屏幕前，或抱着游戏机玩个不停；在课堂上，学生们不再对抽象的概念束手无策，甚至无趣地直打瞌睡。也许就从这本书起，学习对他们来说不再是索然无味的负担。

这套朴素的实验指导丛书是由美国以出版教育类书籍闻名的斯特岭出版公司在 90 年代出版的，一经推出就受到了孩子及其家长和老师的关注和好评。它的作者迈克尔·迪斯拜齐奥更是美国初级科学教育领域颇负盛名的教育家。他亲手设计了所有的实验，并在课堂上进行演示，取得了极佳的教学效果，就连他的儿子也为之深深吸引，并提出了很多更便于操作和理解的修改意见。

在素质教育受到普遍的关注和重视的今天，我社引进并推出了这套趣味物理实验丛书，就是希望能为培养孩子们的科学素养，帮助家长和老师正确地引导孩子们进行科学实践做一点儿事情。在编辑的过程中难免有疏漏和不当之处，希望能够得到各位读者和专业人士的批评、指正。

编 者

目 录

第一章 光 学

1.1	了解光线	2
1.2	彩虹水槽	4
1.3	悬崖历险	7
1.4	色散	9
1.5	肥皂膜上的彩虹	11
1.6	制造彩虹	13
1.7	色光的混合	15
1.8	白色光是怎样混合而成的	17
1.9	镜面戏法	19
1.10	是别人在看着你吗?	21
1.11	镜子“照”镜子	23
1.12	有趣的小魔术	25
1.13	反射光线	27
1.14	光的反射	30
1.15	光的反射角度	33
1.16	遥控信号的反射	36
1.17	镜室	38
1.18	万花筒	40
1.19	潜望镜	43

1.20	勺子中的像	45
1.21	用包装纸做哈哈镜	47
1.22	半透镜	49
1.23	CD 盒复制器	51
1.24	镜子魔法	53
1.25	硬币重现	55
1.26	再试一次	57
1.27	光线消失了?	60
1.28	反写的字	62
1.29	透镜	64
1.30	水制放大镜	67
1.31	聚集热量	69
1.32	弯曲的铅笔	71
1.33	魔术玻璃球	73
1.34	小孔成像	75
1.35	放映机	78
1.36	全影和半影	80
1.37	上下颠倒?	83
1.38	彩色转盘	86
1.39	捕捉瞬间	89

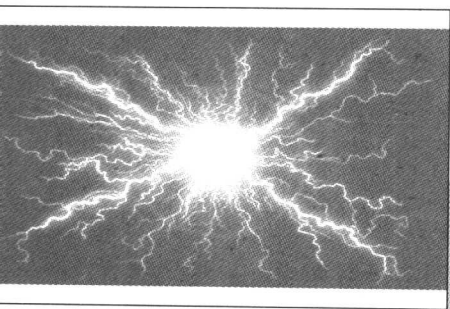
第二章 声 学

2.1	爆米花跳舞	96
2.2	被挤压出来的声波	98
2.3	音膜	101

2.4	用声音“看”	103
2.5	声点	106
2.6	声音和物质的关系	108
2.7	塑料袋传播的声音	110
2.8	用尺子做乐器	112
2.9	植物发出的声音	114
2.10	会唱歌的吸管	116
2.11	剪出来的音符	118
2.12	空气逃跑的小孔	120
2.13	水哨	123
2.14	弹奏	125
2.15	简易电话	128
2.16	铃中之王	131
2.17	喔喔叫的杯子	134
2.18	气球也唱歌	136
2.19	瓶子发出的声音	138
2.20	叮当,叮当,叮当	140
2.21	让玻璃杯唱歌	143
2.22	弦音	145
2.23	变调	147
2.24	飞溅的水花	149
2.25	更响的声音	152
2.26	通过头骨传递的声音	154
2.27	和我一起唱	157
2.28	共振	159
2.29	听听心跳!	161

2.30 玻璃杯“窃听器”	163
2.31 巨大的轰鸣声	166
2.32 旧唱片	169
2.33 太空中的声音	171
“试一试”、“想一想”答案	174
作者简介	175

第一章



光学

1.1 了解光线

当你听到“ray”这个英语单词的时候,你会想到什么?

- A. 火星飞船喷出的蒸气束
- B. 一条长相奇怪的鱼
- C. 一个加利福尼亚的二手汽车商
- D. 显示光传播的路径

尽管上述所有答案都是对的,但是我们所关注的是答案 D。

科学家们用这个词来表述光是怎样传播的。

材料

- * 三张索引卡片
- * 剪刀
- * 橡皮泥
- * 手电筒

实验

用剪刀在三张索引卡片上分别剪一个一元钱大小的圆孔。用橡皮泥固定好每张卡片,让它们排成一列,保证三个圆孔都在同一直线上。

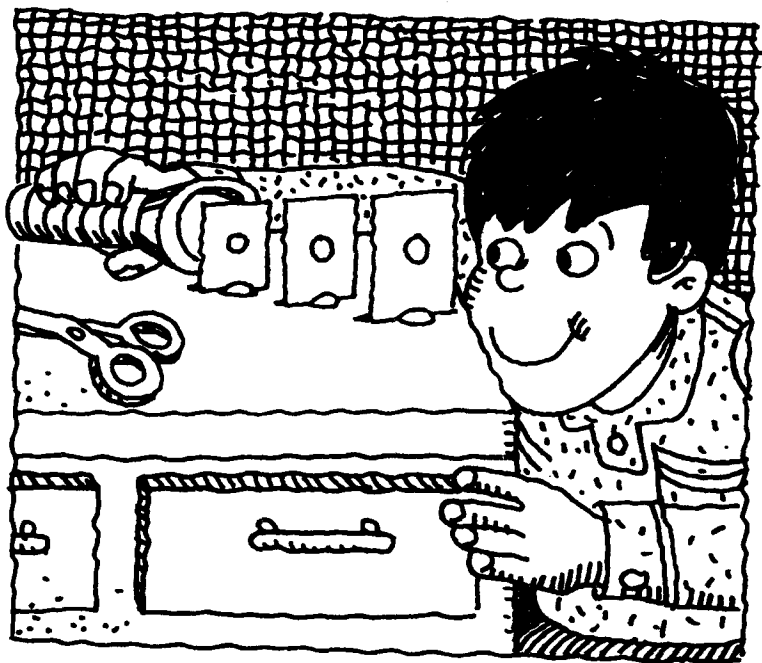
打开手电筒开关,让光从最远处卡片的圆孔照过来。这时你再从距离你最近的那张卡片的小孔看过去,你看到了什么?你能描述出光从手电筒照到你的眼睛里面时光传播的路径吗?

将中间的卡片向旁边移动 2.5 厘米,让卡片边缘挡住光路。

现在你又看到了什么？光束有什么变化？在移动过的卡片上，你能不能发现光的痕迹？试着解释一下你所观察到的现象。

原理

光是沿着直线传播的。当三个小孔排成一行时，光沿着小孔连成的直线从手电筒照射到你的眼睛里。当中间的卡片移动后，它正好挡在光路上。光是沿着直线传播的，它不能绕过卡片传播。所以，原来照到你眼睛里的手电筒的光线便被挡住了。



1.2 彩虹水槽

我们眼睛看到的大多是白色光,它是由彩虹中所有颜色(红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫)混合而成的。这些色光组成了可见光谱。有几种方法可以把白色光分离为可见的单色光,这里我们先介绍一种方法。

材料

- * 小镜子
- * 水槽(脸盆)
- * 水
- * 白纸

注意

眼睛不要直接对着太阳或镜子里的太阳看。

实验

将水槽盛满水,放在明亮的日光下。在水槽里的一端放一面镜子。镜子与水槽壁成一定的角度,斜靠在槽壁上。

看看镜子的反射光到达水面时的情况,你看到了什么?为使图像变得更清晰,在反射光的方向上放一张白纸,你在白纸上看到了什么?

原理

光是以波的形式传播的。类似于海里的波浪,光波的最高



长波



短波



点称为波峰,最低点称为波谷。从一个波峰到下一个波峰的距离称为一个波长。

一束白色光包含了许多不同波长的光。每一个波长的光都有它自己的颜色。红色光波长最长。接下来是橙色,以下依次是黄色、绿色、蓝色……紫色光波长最短。

当白光被镜子和水反射后,它被分离为组成它的单色光。这些色光依次排开,我们称之为光谱。

想一想

看一看光盘的盘面,这些五彩缤纷的颜色是从哪里来的?

1.3 悬崖历险

你看过紧张悬疑、扣人心弦的电视剧吗？如果看过，你可能知道这种电视剧最典型的情景是，主角处于致命的危险——常常是悬在悬崖边上时，节目结束了，而你却不得不在下个星期继续收看这个节目，去看看这个人能否生还。在我们下面的悬崖历险中去掉了危险镜头，而且我们将用彩虹绘出美景。

材料

- * 一摞书
- * 玻璃杯
- * 水
- * 手电筒
- * 橡皮泥

实验

在玻璃杯里灌上 $\frac{1}{3}$ 的清水，并将书摞放在一个平面上。这些书摞放的高度应高于立着放的手电筒的高度。将盛水的玻璃杯放置于这摞书的顶上。移动玻璃杯，让杯底的一部分露在书边缘之外，但又不能让玻璃杯掉下来。将手电筒头朝上立放在半悬空的玻璃杯下面，用一块橡皮泥把手电筒固定住，防止其滑动。打开手电筒开关，并将屋内的光线调暗。看看天花板，你看到了什么？

将玻璃杯灌上 $\frac{2}{3}$ 的清水，重复刚才的实验。你能看出这

时的彩虹有什么不同吗？

原理

光束以一个小的角度射到盛水的玻璃杯里，使白色光分离为组成它的单色光。尽管白色光被分离了，但是这些从一边排列到另一边的色光在其偏转过程中是连续的。最终，这些单色光射到天花板上形成了样子很酷的光谱。

