

HAIZI ZHUIJIAN DE KEXUE SHIYAN

重庆市科委科技计划（科普类）资助项目

50余个操作简单、安全、有趣的物理小实验，
让孩子边学边玩，在快乐中体会科学！

孩子最爱玩的科学实验

物理

WULI ZHENYOUQU

真有趣

邓磊 · 主编



化学工业出版社

HAIZI ZUIAIWAN DE KEXUE SHIYAN

重庆市科委科技计划（科普类）资助项目

50余个操作简单、安全、有趣的物理小实验，
让孩子边学边玩，在快乐中体会科学！

孩子最爱玩的科学实验

物理

WULI ZHENYOUQU

真有趣

邓磊 · 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书主要包括声学、光学、力学、热学和电磁学实验，所有实验都可用日常生活用品自制而成，简便易行。学生通过完成这些科学实验来获得对科学的认识，这种参与性、合作性的实验，对培养学生的科学观念非常有帮助，适合学龄前儿童、小学生及家长参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

物理真有趣 / 邓磊主编. —北京: 化学工业出版社,
2013. 10
(孩子最爱玩的科学实验)
ISBN 978-7-122-18351-4

I. ①物… II. ①邓… III. ①物理学—实验—
少儿读物 IV. ①04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 209498 号

责任编辑: 曾照华
责任校对: 宋 夏

文字编辑: 冯国庆
装帧设计: 史利平

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: 北京方嘉彩色印刷有限责任公司
880mm×1230mm 1/16 印张 7 $\frac{3}{4}$ 字数 167 千字 2013 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 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: 32.00 元

版权所有 违者必究

《孩子最爱玩的科学实验》

主 编 廖伯琴 邓 磊

《物理真有趣》

主 编 邓 磊

编写人员 邓 磊 程逸华 邓孝义 刘素梅

《化学真奇妙》

主 编 王 强

编写人员 王 强 李远蓉 石 沛

《生物真奇趣》

主 编 霍 静

编写人员 霍 静 李 印 张云雪 宋秋月 江丽琼
杨爱春 莫 萧

序

“科学”源于“science”的翻译，是一外来词。明末清初，西方传教士携来有关数学、天文、地理、力学等自然科学知识。当时利玛窦、徐光启等借用“格致”称呼之。晚清，格致之学渐成潮流，如办“格致书院”，编《格致汇编》，设“格致馆”，牛顿的《自然哲学的数学原理》也被译作《数理格致》等。1874年，日本学者介绍西方文化时，最先把science译为日文的“科学”，他把science理解为“分科之学”，于是译为“科学”。随着“科学”一词的引入，1901年后，“科学”已多次出现在我国学者的文章和译著中，自此，西方的science便以“科学”的翻译术语被国人普遍使用了。

本世纪初，我国启动了建国来改革力度最大、社会各界最为关注、意义深远的基础教育课程改革，科学教育，尤其是综合科学教育受到越来越多的研究者关注。小学3～6年级的综合科学课程开设，初中7～9年级综合科学课程的艰难推进，以及分科科学课程从课程标准到评价考试的调整，引发人们从不同的视角阐释科学的外延与内涵、科学教育的功能、科学课程的理念、科学教学的模式、科学教师的成长等。

为顺应时代发展需求、促进素质教育的深入发展、探索科学教育的理论及实践，我们设计了一套科学教育丛书系列，希望能从理论和实践层面、跨学科的多角度、国际比较的开阔视野等，研究与科学教育相关的系列内容。

《孩子最爱玩的科学实验》是专门针对儿童特别是学龄前及小学生所编写的科普读物，具有非常显著的指向性，在帮助儿童学习科学知识上有良好的启蒙作用。通过《物理真有趣》、《化学真奇妙》、《生物真奇趣》三个分册，以物理、化学、生物实验来呈现这个熟悉而陌生的世界。在呈现方式上通过浅显的文字、图片和漫画，非常适合儿童的认知方式。

在课程改革的历史长河中，继承与发展是永恒的主题。本世纪初启动的基础教育课程改革，也遵循了这一原则。每次课程改革都会打上当时的历史印记，也会凝聚大批科学教育研究者、科学教师等多方人士的心血，这是中国教育的一笔宝贵财富。我们期望在继承与发展的基础上完成科学教育丛书系列，在历史长河中做出我们的努力。

廖伯琴

于西南大学科学教育研究中心

2013年8月

前言

俗话说，父母是孩子的第一任老师，如果这个老师是一个既“精通”物理又“善于”化学、生物的全能“老师”，那么这是非常值得孩子骄傲和自豪的！让孩子崇拜您，尊敬您，也是作为父母的您一直以来希望实现的！

在《孩子最爱玩的科学实验》丛书中所涉及的所有实验对您和您的孩子来说不仅是有趣的、奇妙的、奇妙的，更是孩子们会非常喜欢的！不过，千万不要担心，不要以为这些科学实验都是“高不可攀”，难以企及的！要知道，完成这些实验一点也不难，只需要一些家中常用的器材：玻璃杯、吸管、剪刀、透明胶、纸杯等，就能轻而易举地“完成”它们，从而实现孩子对您发自内心的推崇！

也许现在的您对物理、化学、生物等科学内容已不再熟悉！没有关系，本书选择的实验主题虽然充满智慧，但是操作步骤却是非常简易的！从这些充满智慧的实验思想中，不仅孩子们希望“刨根究底”，甚至对作为成年人的您也是具有强烈吸引力的！总而言之，这是一套让您在轻轻松松间和孩子一起看到神奇、思考神奇、创造神奇的丛书！

本书的实验内容包括光学、声学、力学、热学和电磁学五个篇章。之所以把光学和声学内容设置在前面是因为这部分的内容对孩子们来说更熟悉，更接近他们的生活！当他们看到这些与日常生活充满矛盾的实验现象时，所激发出的探究欲望是家长从未想象的！这对开发孩子的认知和情感需求来说是非常必要的。当孩子有了对光学内容和声学实验的体验后，接下来面对力学、热学、电磁学实验就不再有所迟疑，会更加热爱，他们的探究能力也会得到更大的提升！在各部分的内容选择中，本书始终秉持由简到难的逻辑顺序，实现对儿童动手和动脑能力的顺利培养！

本书中对所有的实验给出了视觉、听觉、触觉的不同分类，这也非常符合对孩子多元智能开发的需求。在每个实验中，给出了从十分钟到三十分钟的时间提示，这是为了让家长能充分考虑自己的时间分配，更加从容地完成实验！

本书中所有实验的原理都由“石头博士”以严谨的语言进行阐释，这是因为科学的原理就应该是科学的、客观的！不能用模糊的、似是而非的语言“误导”我们的下一代！

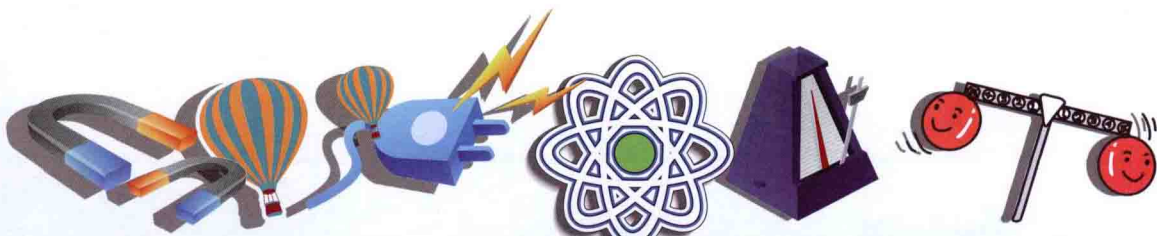
总而言之，本书就是为了家长和孩子在亲子互动的过程中，不仅让孩子们看到、听到、触摸到神奇的物理现象，更重要的是充分利用有限的实验时间，最大化地挖掘孩子们的潜能！

做孩子最喜欢的科学实验，成为孩子最尊重的家长，发掘孩子对科学最大的热情，成就孩子最早的智能开发是本丛书设置的理念。希望我们能与本书同行，一起成长！

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，诚恳期待广大读者批评指正。

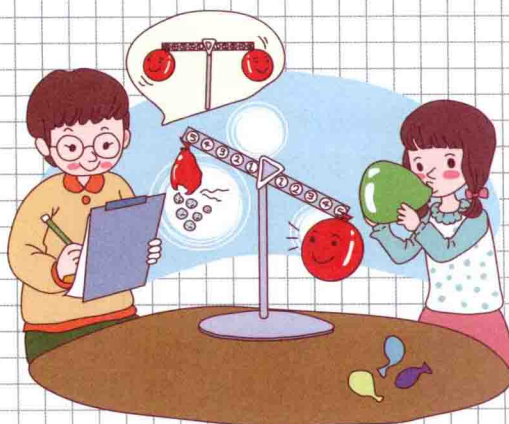
编者

2013年8月



目录

Contents



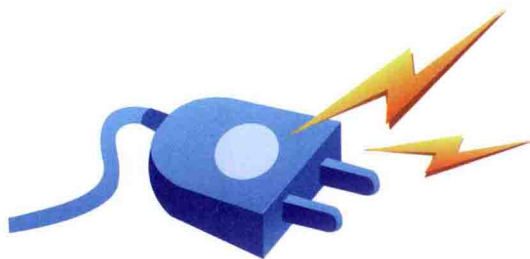
声学篇 / 1

- 我们的专属“电话” / 2
- 自制“编钟”敲出“好声音” / 4
- 会“唱歌”的高脚杯 / 6
- 塞住耳朵听得更清楚? / 8
- 小面镜变出手表“嘀嗒”声 / 10
- 吸管吹出“梦之声” / 12



光学篇 / 15

- “长”眼睛的纸杯 / 16
- 谁弄断了叉子? / 18
- 眼前突然消失的硬币 / 20
- 与水一起“流出”的光 / 22
- 水杯“眼” / 24
- 旋转的红、黄、蓝三色陀螺 / 26
- 发现手影游戏的秘密 / 28



力学篇 / 31

- “悬崖”边上“抢钱”的叉子兄弟 / 32
- 硬币“走钢丝” / 34
- 冰块的“太空”漫步 / 36
- 浮沉随心的小玻璃瓶“潜水器” / 38
- 大力士也不易拉开的书 / 40
- “携手飞翔”的回形针兄弟 / 42
- 小小米粒 大大力气 / 44
- 扎不爆的气球 / 46
- “飞檐走壁”的玻璃球 / 48
- 设计纸“桥” / 50

吹出美丽的水雾/ 52
隔“山”吹火/ 54
轻飞曼舞的乒乓球/ 56
“柔”报纸克“刚”汤匙/ 58
吸管吹出来的“喷泉”/ 60
吸管吹出旋转的圈/ 62
模拟飞机机翼的飞行/ 64
笔帽会被吹进去吗? / 66
“挽救”钥匙串的小鸡玩偶/ 68
矿泉水瓶的“蹦极”/ 70
气球“火箭”/ 72



热学篇/ 75

“魔力”啤酒瓶吹气球/ 76
纸杯可以烧水? / 78
“即使受伤也不会流血”的塑料水袋/ 80
自动前行的“牙签船”/ 82
挑战“水满则溢”/ 84
“穿”上隔离衣不会湿的纸/ 86
自动调节水位的塑料瓶/ 88
不忍分离的孪生玻璃杯/ 90
会“吸”水的玻璃杯/ 92
吸管“提”水/ 94
瓶里美丽的水柱喷泉/ 96
自动运水的吸管/ 98



电磁篇/ 101

塑料章鱼“遇袭”发怒/ 102
“吸尘器”梳子/ 104
吸管跳起“交谊舞”/ 106
西红柿电池/ 108
永磁铁的磁悬浮/ 110
水流转弯/ 112



参考文献 /114

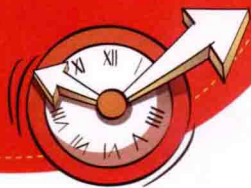


本书说明 /115

声学篇



约20分钟



我们的专属“电话”



我心里藏着个小秘密，好想告诉你啊！这可是只有我们两人才知道的小秘密哟！
这样吧！今天晚上，通过我俩的专属“电话”告诉你吧！



材料：2个纸杯、1根针、5米左右的细线



开始吧



1

在纸杯的中心用
针扎一个小孔。

用同样的方法在另一个纸
杯的杯底也扎一个小孔。



2

将细线穿过纸杯，并在纸杯
的底部打一个小结，保证细
线不会从杯底被拉出来。



同样，在另一个纸杯底部也穿上细线。



两个人走开一段距离，直到纸杯间的细线被拉紧。让其中一个人将纸杯放在耳边，另一个人对着手中的纸杯悄悄说话。

你听到我的“小秘密”了吧！我说得那么小声，其他人都听不到，只有你才能听到！我们的专属“电话”真的很棒吧！不仅绿色环保，而且方便简单！

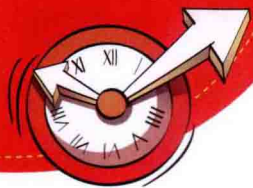


石头博士

当对着纸杯说话时，杯底会随着声音发生前后振动。该振动会前推和后拉绷紧的细线，从而沿着细线传播。于是，第二个纸杯的底部就会开始以和第一个纸杯底部相同的方式前后振动，从而带动纸杯内的空气振动，由此产生声音。这样，第二个人就可以听到第一个人所讲的话了。



约10分钟



自制“编钟”敲出“好声音”

编钟是我国古代的一种打击乐器。演奏时，乐师用长形棒敲击不同的钟，就会奏出清脆明亮、悠扬动听、歌唱一样的旋律。可是，现在我们很难有机会去敲击真正的编钟，聆听它美妙的乐音！不过，我们可以在家自制属于自己的编钟，同样能敲出“好声音”来！



做好准备



材料：多个玻璃杯、一把金属汤匙、水





😊 开始吧

1



如果想要敲出“哆来咪”的声音需要定音：首先往杯中多装一些水，然后通过慢慢调节水量的多少，找出“哆”。再使第二、第三个……杯中逐渐地减少水量，找出“来”、“咪”……

在玻璃杯中倒入不同分量的水。

2



用金属汤匙轻轻依次敲打每个玻璃杯的杯口。

玻璃杯真的像编钟一般被“敲”出了好听的声音！随着杯中水量的不同，“编钟”的音调也随之不同。杯中水越多，敲出来的音调越低！可是，为什么“编钟”的水量和音调有关呢？石头博士，您能解释一下吗？



石头博士

声音是由物体的振动产生的。单位时间内物体振动的次数越多，声音的音调就越高。当我们敲击玻璃杯时，玻璃杯发生振动，产生声音。

加入不同的水量，会使玻璃杯振动的次数发生变化。加入的水量越多，振动的次数越少，发出的声音就越低沉；加入的水量越少，则振动的次数越多，音调越高。



约20分钟



会“唱歌”的高脚杯

想不想拥有一个神奇的杯子，一个会“唱歌”的神奇杯子，一个会“唱”出悦耳歌声的神奇杯子？跟我试试看，你就能实现！



材料：高脚杯、白醋、小碟子



开始吧



倒一点儿白醋在小碟子里，用食指蘸点儿醋。



一只手指将杯子的底部紧紧地压在桌上。



另一只手轻轻绕着杯子的边缘摩擦。

神奇的事情发生了！高脚杯发出了悦耳清脆的声音，好像在“唱歌”一样！当然，还可以用碗或者玻璃杯来做这个实验，它们或“低吟浅唱”，或“清越激昂”！



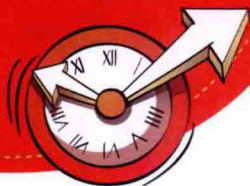
石头博士

当用手指滑过高脚杯的边缘时，由于高脚杯的边缘存在非常细小的不平整，就像手指在对高脚杯做微小的敲击，会让高脚杯出现非常细微的振动，高脚杯中的空气也会随之发生振动，所以产生了声音。

加点醋效果更好，这是因为醋不仅可以去除手上的油脂，同时还能增大高脚杯和手指之间的摩擦。

如果往高脚杯中加入不等量的水，高脚杯的“歌声”会发生变化。往高脚杯中加入的水越多，高脚杯中的空气体积越少，手指滑过之后，出现的音调越低。当然，高脚杯的大小也会对声音的音色有所影响。

约10分钟



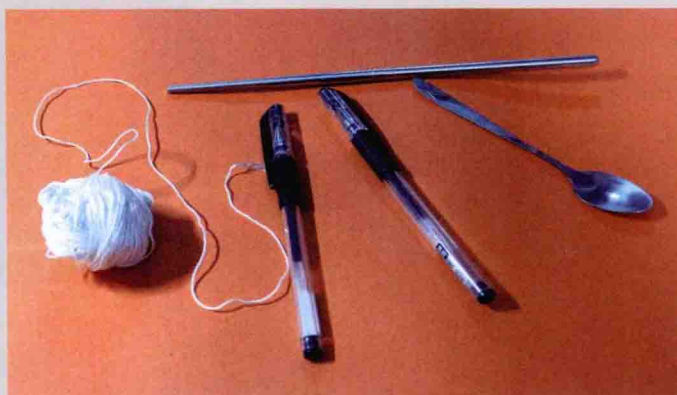
塞住耳朵听得更清楚？



把耳朵用东西塞起来后，听到的声音是会更大呢？还是更小呢？今天，要挑战的不可能就是“塞住耳朵会让你听得更清楚”！有可能吗？



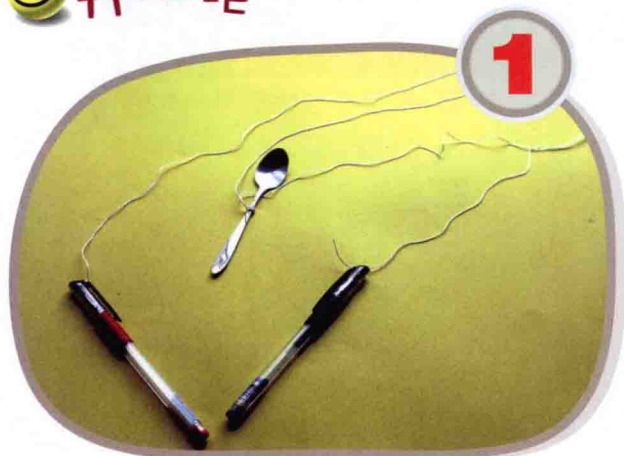
做好准备



材料：一把金属汤匙、1米左右的细线、两根签字笔、一根金属棍



开始吧



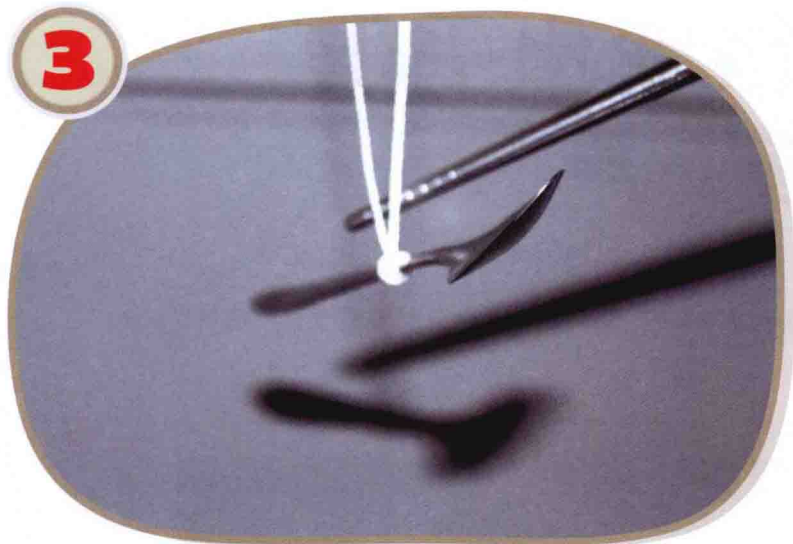
用细线绑住金属汤匙的中间部分。将细线的两端分别绕在两根签字笔的笔帽上，最好让两边的细线一样长。



将两根签字笔的笔帽端分别塞入双耳，身体稍微前倾，使汤匙悬空。



3



轻轻地用金属棍敲击汤匙，你会听到非常清晰的敲击声。

用签字笔把耳朵塞起来时，听到了清晰的敲击声。可将签字笔从耳朵拔出后，用同样大小的力敲击汤匙，听到的声音反面变得细微了！这到底是什么原因呢？还是让石头博士来告诉你吧！


石头博士

声音是由物体的振动产生的，只要物体在振动就一定会产生声音。可是要听到声音需要固体、液体和气体作为媒介。声音在固体中传播时，能量损失最小，速度最快；在气体中能量损失最大，传播得最慢。

第一次听到声音比较大的原因是：轻轻敲打汤匙，汤匙振动，产生了声音，声音沿着细线、签字笔、头部传递到听觉神经，所以能听到声音。在该声音的传播过程中，由于细线、签字笔、头部都是固体，减弱了声音能量的分散，所以声音较大。

第二次签字笔离开耳朵，听到的声音比较小的原因是：在该次声音的传播过程中，汤匙振动产生的声音传播的介质有细线、空气、签字笔和头部。由于增加了空气这个介质，大大增强了声音能量的损失，导致传声效果变差，声音较小。

