

重庆市科委科技计划（科普类）资助项目



——做到底——让孩子痴迷的科学实验

精彩纷呈的

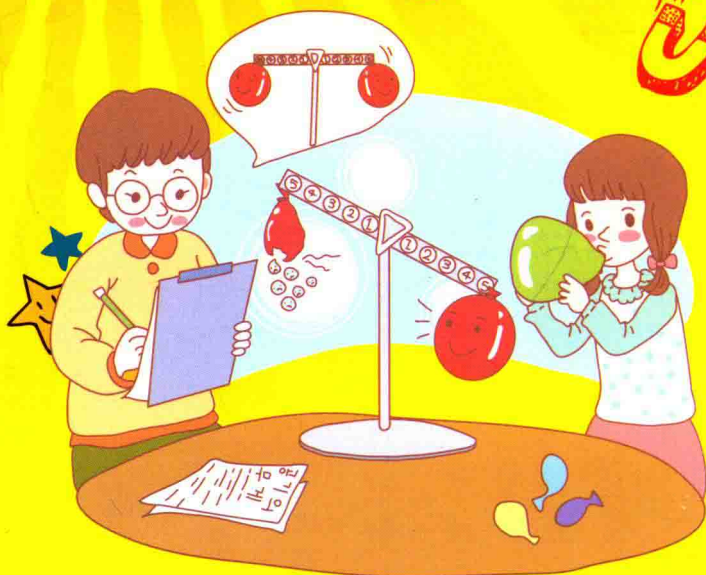
JINGCAI FENCHENG DE
WULI SHIYAN

物理实验



廖伯琴 · 主编

40余个操作简单、安全、有趣的物理迷你实验，边学边玩，感受科学的快乐！



化学工业出版社

重庆市科委科技计划（科普类）资助项目



——**一做到底**——让孩子痴迷的科学实验

精彩纷呈的 物理实验

JINGCAI FENCHENG DE
WULI SHIYAN



廖伯琴 · 主编

本书获得2014年重庆市科技攻关项目“基于‘做中学’的科普图书——精彩纷呈的物理实验，科技传播与普及(科普图书/一般)”资助，项目号：cstc2014kp-tsA0045。

本书还获得重庆市教委2014年重庆市研究生教育教学改革研究项目“硕博论坛‘做中学’培养模式评价及深入推广实践研究”的资助。



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书依据《义务教育物理课程标准》(2011年版)编写了热学、光学、力学和电磁学实验,以“做中学”的方式展示了学生必做实验和各类生动有趣的“迷你小实验”,期望以此培养学生做实验的兴趣,感受做实验的快乐。本书实验操作简单、易行、安全。这些具有参与性、合作性的实验有利于培养学生的科学观念、科学思维、探究能力和科学态度等,适合小学高年级、初中学生及教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

精彩纷呈的物理实验/廖伯琴主编. —北京:化学工业出版社, 2015.11
(一做到底——让孩子痴迷的科学实验)
ISBN 978-7-122-25200-5

I. ①精… II. ①廖… III. ①物理学-实验-青少年读物 IV. ①O4-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第222612号

责任编辑:曾照华	文字编辑:冯国庆
责任校对:吴静	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:北京画中画印刷有限公司	
787mm×1092mm 1/16 印张6¼ 字数134千字 2015年12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。	

序

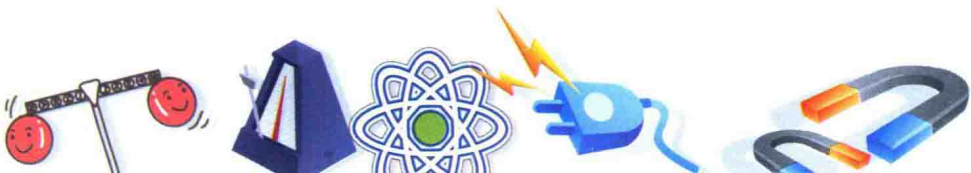
PREFACE



科学普及必须走向全民，科学教育必须“为了每一位学生的发展”，在科学教育中关于科学实验的教育则是不可或缺的，因为实验是自然科学的基础。为此，本次推出了《一做到底——让孩子痴迷的科学实验》丛书。

本丛书是西南大学科学教育研究中心为了落实科学教育的理念独具匠心打造出的科学教育丛书之一。20世纪初，我国启动了新中国成立以来改革力度大、社会各界关注、意义深远的基础教育课程改革，其中科学教育，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推进，以及分科科学课程从课程标准到评价考试的调整等，引发人们从不同的视角研究科学的外延与内涵、科学教育的功能、科学课程的理念、科学教学的模式以及科学教师的成长等。为此，西南大学科学教育研究中心集全国相关研究所长，陆续推出科学教育系列图书，希望以跨学科、多角度的国际视野，探索科学教育的理论及实践。希望在基础教育课程改革的浪潮中，为素质教育的深入推进做出努力！

目前，科学教育系列图书包含以下几方面内容：其一，科学教育理论研究系列，从科学教育学到科学课程、教材、教学、评价等方面进行研究（如《科学教育学》 科学教育出版社）；其二，科学普及系列，从幽默、生活化的定位，对中学生进行科学普及教育（如《物理“聊吧”》 上海交通大学出版社，《一做到底——让孩子痴迷的科学实验》）；其三，科学教育跨文化研究系列，从国际比较、不同民族等多元文化视角研究科学教育科学；其四，科学教材译丛，翻译国外优



秀的物理、化学、生物中学教材（如生动幽默的《FOR YOU》教材系列 上海科学技术出版社）。

本丛书有3册，分别为《精彩纷呈的物理实验》《变化万千的化学实验》和《风情万种的生物实验》。这三册书皆以2011年版的义务教育（物理、化学或生物）课程标准为依据，以“做中学”的方式展示了学生必做实验和各类生动有趣的“迷你小实验”，期望以此培养学生做实验的兴趣，感受做实验的快乐。

本书在完成过程中，得到了众多专家学者的指导，一线老师和同学的审读修订等，在此一并感谢！

本丛书获2014年重庆市科技攻关项目“基于‘做中学’的科普图书——精彩纷呈的物理实验，科技传播与普及(科普图书/一般)”资助，项目号：cstc2014kp-tsA0045。本丛书还获得重庆市教委2014重庆市研究生教育教学改革研究项目“硕博论坛‘做中学’培养模式评价及深入推广实践研究”的资助。特此感谢！

廖伯琴

2015年8月于西南大学荟文楼



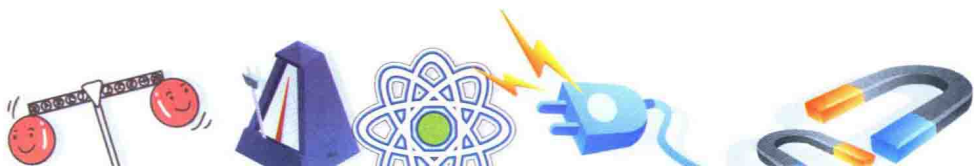
前言 FOREWORD



“物理”是一门以实验为基础的自然科学。本册书主要基于《义务教育物理课程标准》(2011年版)(简称《课标2011版》),编写了学生必做的物理实验和一些精彩纷呈、妙趣横生、联系实际的迷你小实验,通过这些实验可培养学生的理解能力、实验能力、科学思维及科学态度等。

本册有四章内容:第一章“冷热世界我知道”,含与热学相关的实验;第二章“神奇的视觉世界”,含与光学相关的实验;第三章“真的力大无穷吗?”,含与力、运动相关的实验;第四章“电老虎真的可怕吗?”,含与电磁学相关的实验。其中有五角星标记的是《课标2011版》要求的学生必做实验,其余则为相关领域的拓展实验。

本书注重落实《课标2011版》的实验要求,既注重全体学生的实验需求,又关注不同学生个体的差异,强调实验方法的学习和实验能力的培养;本书遵从实验教学规律,加强实验的可操作性,每个实验都有清晰连贯的实验步骤,引导学生步步深入,循序渐进;本书加强了脚手架作用,通过“做好准备”“小贴士”“警告”等栏目,为学生进行实验提出操作及安全方面的建议;本书注重与物理概念规律的联系,通过“原来是这么回事”“这是为什么呢”等栏目分析出现这些实验现象的原因,培养学生应用物理知识的能力;本书注重联系实际,通过“我们身边的科学”等栏目,将物理知识与实验方法应用于生产生活实际;本书版式独特,图片与文字皆符合中学生认知特点。总之,此书有利于学生科学素养的提升,能发挥科普教材对学习和教学的引导作用。



关于本册书的分工如下：全书框架、体例、内容选定、初稿修改、统稿及定稿等，由廖伯琴完成；关于本套丛书计划的初稿，由罗军兵完成；热学实验初稿，主要由黄蕾完成；光学实验初稿，主要由邢明静完成；力学实验初稿，主要由苏蕴娜和李恒宇完成；电磁学实验初稿，主要由王娜完成。

由于能力所限等，书中难免出现不足之处，请各位读者不吝赐教，我们一定及时修订，以便该套丛书日臻完善。

本册主编 廖伯琴

2015年8月于西南大学荟文楼



目录

CONTENTS



第一章

冷热世界我知道 1

- ★ 第一节 冷热我知道^① 2
- 第二节 水能瞬间结冰吗? 4
- 第三节 细线钓冰块 6
- ★ 第四节 纸锅可以烧水吗? 8
- 第五节 巧做冰激凌 11
- 第六节 花盆也可作“冰箱” 13



第二章

神奇的视觉世界 15

- 第一节 神奇的偶镜 16
- ★ 第二节 “潜望镜”的奥秘 18
- ★ 第三节 平面镜成像 21
- 第四节 硬币的消失与出现 24
- 第五节 水流导光 26
- ★ 第六节 凸透镜成像规律的探究 28

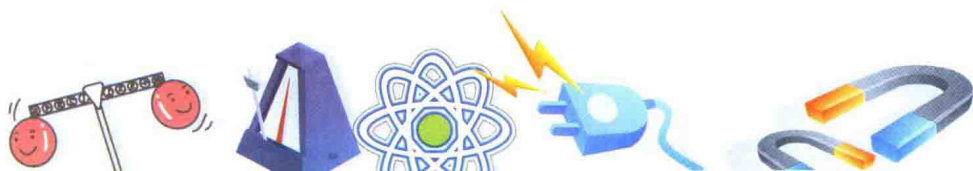


第三章

真的力大无穷吗? 31

- ★ 第一节 长度的测量 32
- 第二节 导线直径的测量 34
- ★ 第三节 水能测量时间吗? 35

① 带五角星的为《义务教育物理课程标准》中要求的学生必做实验。



★ 第四节	空气有力量吗?	38
第五节	大力士吸管	40
★ 第六节	“鸿毛”能够测量吗?	42
★ 第七节	谁的速度快呢?	44
第八节	叉子的平衡术	46
第九节	漂浮的硬币	47
★ 第十节	跟阿基米德学鉴别王冠	48
第十一节	自制“鸡尾酒”	51
第十二节	有“神力”的铅笔	52
★ 第十三节	当心,滑冰时易摔倒	54
★ 第十四节	液体世界,谁主沉浮	56
第十五节	“浮不起来”的乒乓球	59
第十六节	自制“潜水艇”	61
第十七节	神奇的牙签	63
★ 第十八节	我也可以力大无穷	65



第四章

电老虎真的可怕吗? 67

★ 第一节	我知道你的活动路线	68
第二节	野外还愁没火吗?	70
★ 第三节	我知道你有多大(一)	72
★ 第四节	我知道你有多大(二)	74
第五节	试一试 水果电池的制作	76
★ 第六节	我知道你有多高(一)	78
★ 第七节	我知道你有多高(二)	80
第八节	听话的火柴	82
★ 第九节	我知道你的大小、高低的奥秘	84
第十节	静电推动小风车“旋转”	86
★ 第十一节	我知道你活动时会有什么动静	88
第十二节	小小电动机	90

参考文献 92



第一章

冷热世界我知道





★ 第一节 冷热我知道



小菲看着超市里满柜的矿泉水，忍不住想矿泉水的温度是多少呢？

做好准备：

烧杯
水银温度计
矿泉水



1

取一个烧杯，倒入部分矿泉水，然后简单估计一下水的温度，根据估计选择一支量程合适的水银温度计。



2

将温度计插入待测液体，使玻璃泡全部浸入液体中，但玻璃泡不能接触容器壁和容器底部。



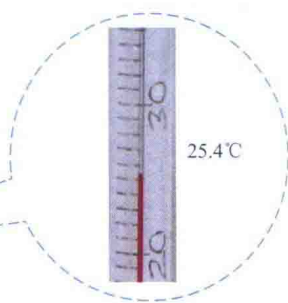
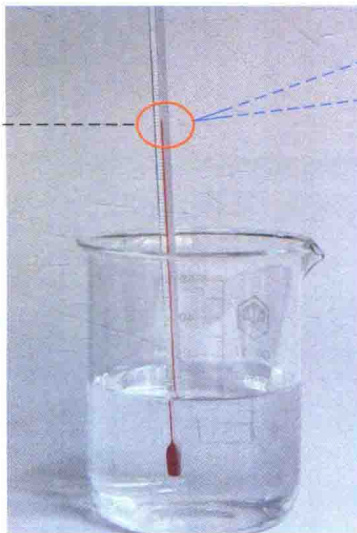


警告

注意读数时不能仰视或俯视，也不能把温度计从被测物中拿出来读数，否则读数会错误。

3

当水银温度计内液柱的液面稳定时再读数，读数时视线要与温度计的液面相平。



温度计读数时，视线要与温度计的液面水平，仰着头读数时，示数会偏高；低着头读数时，示数会偏低。另外，这种温度计在读数的时候，玻璃泡不可以离开被测液体，否则你就测不出真实的温度了。

我们身边的科学



不知道大家注意到没有，在我们的身边有着各种各样的温度计，常见的有玻璃管温度计，比如水银温度计、煤油温度计。除此之外，还有通过压力变化来确定温度的压力式温度计，以及用于精密测量的气体温度计等。现在市面上有一种特别的红外耳温计，它是登月技术衍生的发明。家有婴儿的朋友可能见过这种温度计，它能在两三秒内测出体温，小孩使用起来既方便又安全。





第二节 水能瞬间结冰吗？



魔术师可以把水瞬间变成冰，这是真的吗？

做好准备：

可乐汽水

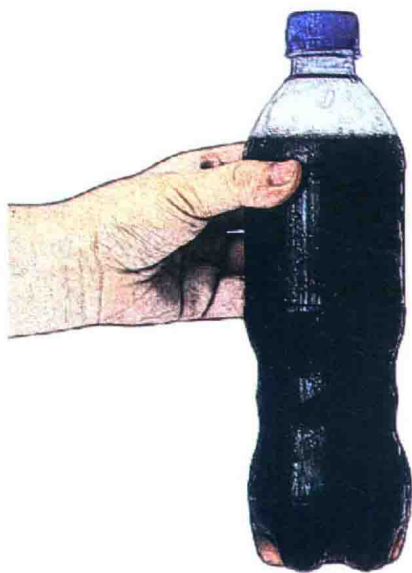
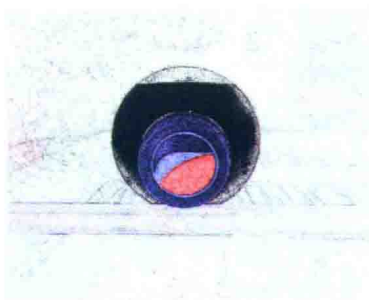
冰箱

手表



1

取一瓶可乐汽水，将其放入冰箱冷藏室中。



2

一小时后，小心地把可乐汽水从冰箱冷藏室中拿出来，此时可以看到可乐汽水仍然是液体状态，没有结冰。



3

此时握住汽水瓶，上下剧烈晃动，接着拧开瓶盖，会发现冰沙不断地从瓶口处冒出，液体一秒钟变成固体。

原来是
这么回事



从冰箱冷藏室中取出的可乐汽水，虽然是液态，但充满了二氧化碳。当摇晃汽水瓶时，瓶内的液体汽水会变成泡泡状的气态，从液态变为气态这个过程需要吸收大量的热量，于是瞬间就把汽水温度降低了，汽水瓶内的液体因为遇冷便凝固成了冰沙固态，于是拧开瓶盖，就看到了不断涌出来的冰沙。



第三节 细线钓冰块



大叔，小菲今天要给您表演个魔术，叫细线钓冰块。

哟，古有姜太公钓鱼，今有小菲钓冰块。好！我也来开开眼。



做好准备：

小容器

清水

冰块

细线

盐



1

往小容器中倒入水，
然后再放入冰块。



2

在冰块上覆盖一条细线，朝细线上撒几粒盐。



3

半分钟后，提起细线。咣咣咣，冰块被钓上来了！



原来是
这么回事



当往冰上撒盐时，被盐覆盖的地方会融化。但由于周边的温度总体偏低，冰块被融化的部分会再次凝固，细线就被冻在冰块里面了，只要轻轻一提细线，冰块自然就会被钓起来。



★ 第四节 纸锅可以烧水吗？

小菲，如果给你一个纸杯，
你能用它把水烧开吗？



试一试不就知道了。

做好准备：

纸杯
酒精灯
大头针
带子
打火机或者火柴
清水



1 找出一个纸杯，用大头针在杯口处扎两个洞。



2 将一根带子穿过杯口的洞，打上节固定，用来提起纸杯。



小贴士

用大头针穿孔的时候要注意安全哦！