

趣味数理素质教育丛书



小小物理实验室

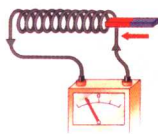
从

小

学

动

手



赵孟杰 编著

华夏出版社

趣味数理素质教育丛书

小小物理实验室

——从小学动手

赵孟杰 编著

华夏出版社

图书在版编目(CIP)数据

小小物理实验室:从小学动手/赵孟杰编著. - 北京:
华夏出版社, 1999.7

(趣味数理素质教育丛书)

ISBN 7-5080-1909-1

I. 小… II. 赵… III. 物理学-实验-青少年读物
IV. 04-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 32812 号
北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-1999-0859

华夏出版社出版发行

(北京东直门外香河园北里4号 邮编:100028)

新华书店经销

北京人民文学印刷厂印刷

787×1092 1/32 开本 9.75 印张 210 千字

1999年7月北京第1版 1999年9月北京第1次印刷

定价:12.00 元

本版图书凡印刷、装订错误,可及时向我社发行部调换

序 言

全国政协委员 李林
中国科学院院士

我们在日常生活中经常接触物理现象，就是我们没有去注意它，譬如水是人们离不开的物质，但是水有三种状态：固态、液态、气态，当温度在零度之下时，水就变成冰，我们看见公园里的湖就可以作滑冰场，到了夏天我们可以在湖中划船。在家里用壶烧水，水开了就在壶嘴口冒汽，由于水的温度高于 100°C 时变成气体，这就是物理（任何物质都有三态）。但是不管水是哪种状态，它的组成都是氢与氧，这就是化学。

古代的科学不分学科，科学家什么都研究：天文、地质、生物、物理、化学、数学等。由于科学的知识愈来愈丰富，愈来愈深入，一个人不可能掌握这么多的知识，所以才分了各种学科。科学发展到 21 世纪，情况又发生了变化，因为科学的发展不能只靠很窄的知识面，所以现在提倡交叉学科，21 世纪热门的交叉学科很可能是用物理学方法去研究生物现象，这也可以叫做物理生命科学。

物理学是一门基础科学，人人应该学，正如数学、化学那样，不论你将来长大了做什么工作都是有用的。它教你注意自己周围发生的自然现象，你怎么去解释它？只有对自然现象有兴趣才能学好科学。牛顿出名的万有引力定律是怎么

发现的？有一天他在苹果树下睡着了，一个熟透的苹果掉下来砸在他的头上，他醒过来觉得奇怪为什么苹果要往下掉，为什么不会飞上天去？他不仅冥思苦想，而且将他的想法用实验来证实，于是发现了万有引力定律。

这套书就是引导你如何去观察思考自己周围的自然现象，如何用物理学的眼光去解释它，又如何用极简单的试验去验证它。你读了这套书就会对物理学感到兴趣，有了兴趣就不会感到枯燥难懂了。

1999年7月5日

目 录

一、空气的恶作剧

1. 隐形人和聪明的蛇 (1)
2. 大头针和纸风车 (3)
3. 神通广大的潜水员 (5)
4. 谁妨碍物体的下落 (6)
5. 飞行员的救星 (8)
6. 喷雾器的作用 (11)
7. 空气也会推东西 (14)
8. 空气也能反弹 (16)
9. 空气的力量 (18)
10. 精力旺盛的空气 (20)

二、水中的空气

1. 萝卜也能拿碟子 (22)
2. 墨鱼、橡皮擦和苍蝇 (24)
3. 玻璃杯的三个实验 (26)
4. 我们住在大气层中 (29)
5. 报纸的能耐 (29)
6. 滴水不沾 (30)
7. 自动喷泉 (31)
8. 气压的世界 (34)

9. 何谓“真空”	(36)
-----------------	------

三、比翼青天

1. 魂游太虚	(38)
2. 最早的飞行家	(39)
3. 烟能不能带动东西	(40)
4. 飞机为什么会飞	(41)
5. 直升机	(44)

四、加热的后果

1. 试将空气加热	(46)
2. 杯子会动	(48)
3. 隔水加热	(49)
4. 你的体温是几度	(51)
5. 把针加热	(51)
6. 棒针天平	(53)
7. 铁桥受热后会怎样?	(54)
8. 铁钉加热	(55)
9. 耐热玻璃杯的加热	(56)
10. 使雪融化	(58)
11. 加热后的水	(59)
12. 冷冻方式的共通性	(61)

五、歌唱的音波

1. 最简单的电话	(65)
2. 音波的作用	(67)
3. 也是钟声	(68)
4. 水瓶乐器	(69)
5. 扩音器	(70)

6. 电唱机为何能发声	(72)
-------------------	------

六、奇幻世界

1. 真有个世界吗?	(76)
2. 反光镜的秘密	(77)
3. 负负得正	(78)
4. 到底有几个人?	(79)
5. 利用镜子来完成的无重力魔术	(81)
6. 越黑越亮	(82)
7. 吓死人的影子	(82)
8. 奇怪的镜子	(83)

七、光的捕捉

1. 光会折射吗?	(85)
2. 是的, 光会折射	(86)
3. 冰制的透镜	(87)
4. 肉眼看不见的世界	(88)
5. 向雷文霍克学习	(89)
6. 放大镜的作用岂止于此	(91)
7. 可以捕捉的影像	(92)
8. 幻灯机	(94)
9. 针孔照相机	(95)

八、光线的恶作剧

1. 奇妙的问题	(98)
2. 黑暗中的金鱼缸	(100)
3. 白色是不存在的	(101)
4. 雾样的光晕	(104)
5. 吹牛男爵的剪影	(105)

6. 肉眼是看不出来的 (107)
7. 放映机的祖先 (109)

九、电的捕捉

1. 电在哪里? (112)
2. 电的剧场 (114)
3. 圣耶路摩之火 (115)
4. 猫也会发电 (116)
5. 电的吸力 (118)
6. 电章鱼 (120)
7. 对电患有恐惧症的洋娃娃 (121)
8. 电也会相斥 (122)
9. 桌上的闪电 (124)
10. 电汤匙 (125)
11. 涡轮机 (128)

十、活生生的铁片

1. 磁 (132)
2. 倒立的针 (134)
3. 可以吊着旋转的东西 (134)
4. 磁性的“传染” (135)
5. 小心翼翼的鹅 (136)
6. 鹅不是傻瓜 (137)
7. 利用磁力钓鱼 (138)
8. “出现! 消失!” (139)
9. 磁老鼠与电磁马达 (141)

十一、空中轨道

1. 未来的都市交通 (144)

2. 空中列车为什么只有一条轨道	(145)
3. 铅笔为什么不会倒下去	(147)
4. 小刀也可以移到上面	(150)
5. 利用杓子的另一项实验	(151)
6. 这回把碟子放在上面	(152)
7. 再做两项叉子的实验	(154)
8. 认真的锯木工人	(155)
十二、停在树梢上的麻雀	
1. 停在树梢上的麻雀	(159)
2. 惊奇箱	(160)
3. 乖巧的蛋和顽固的蛋	(162)
4. 会上坡的轮子	(164)
5. 在罐子上	(165)
十三、河马与小鸟	
1. 河马与小鸟	(167)
2. 小鸟的智慧	(170)
3. 秤	(172)
十四、西洋棋为什么不会倒	
1. 西洋棋与惯性	(174)
2. 不倒的象棋	(175)
3. 硬币实验三种	(176)
4. 再做一些有关惯性的实验	(179)
5. 打断了棒子纸还没破	(181)
6. 电动扶梯事故	(183)
7. 古代要塞最害怕的武器	(185)
8. 烹调锅和长柄匙制成的发射台	(188)

9. 六个问题	(191)
十五、运动的惯性	
1. 从足球的故事讲起	(192)
2. 水不会从瓶子里滴下来	(193)
3. 水会向上溢出	(195)
4. 雨伞和分离器	(197)
5. 转弯时要减低速度	(199)
十六、火箭为什么会飞	
1. 气球火箭	(203)
2. 水力回转木马	(205)
3. 纸鱼	(207)
4. 转动的漩涡	(208)
十七、旋转、旋转……	
1. 如何使火柴棒站立起来	(210)
2. 马戏团	(211)
3. 跳舞的蛋	(214)
4. 熟蛋和生蛋	(215)
5. 太空陀螺	(217)
6. 自行车和子弹	(219)
7. 利用自动操纵器来掌舵	(220)
十八、在安静、平稳中摇摆	
1. 舒适的翘翘板	(222)
2. 河马及小鸟再度的登场	(224)
3. 鸽钟的摆动	(227)
4. 摆锤和车轮	(229)
5. 摆锤和地球	(229)

6. 奇异的决斗	(232)
----------------	-------

十九、摩擦是敌人还是盟友

1. 为什么会停止	(234)
2. 惯性与摩擦力	(236)
3. 线轴车	(238)
4. 铅笔和书本	(241)
5. 旋转的特技师	(244)

二十、软硬之间

1. 衣柜与沙发	(245)
2. 小小绿蚱蜢	(246)
3. 跳动的环	(248)
4. 顽固的星形面包	(249)
5. 有弹性的硬币	(250)
6. 虽然它是硬的	(252)
7. 固体的秘密	(252)
8. 在转瞬间结晶	(254)
9. 也是魔术	(255)
10. 冰的弱点	(255)

二十一、水和管

1. 怎样才能把画平正地挂在墙上	(258)
2. 喷泉	(261)
3. 古罗马奴隶所“制造”的自来水	(263)
4. 讨厌的墨渍	(265)
5. 当吸管沾上油脂时	(267)
6. 比防水雨衣更重要的事	(269)
7. 毛细管现象与火柴棒	(269)

二十二、浮与沉

1. 三个圆球 (272)
2. 盐水中的蛋 (273)
3. 失重状态下的植物油 (274)
4. 简单的潜水艇 (276)
5. 真正的潜水艇如何潜航与浮升 (277)
6. 活鱼与玩具鱼 (279)
7. 铁会漂浮吗? (281)
8. 水中烛台 (282)
9. 水中的磅秤 (283)

二十三、肥皂泡的科学

1. 水有皮吗? (285)
2. 如何吹出又大又漂亮的肥皂泡 (287)
3. 跳舞的肥皂泡 (288)
4. 泡中之泡 (290)
5. 台上的肥皂泡 (292)
6. 肥皂泡的颜色 (294)
7. 肥皂泡的秘密 (296)

一、空气的恶作剧

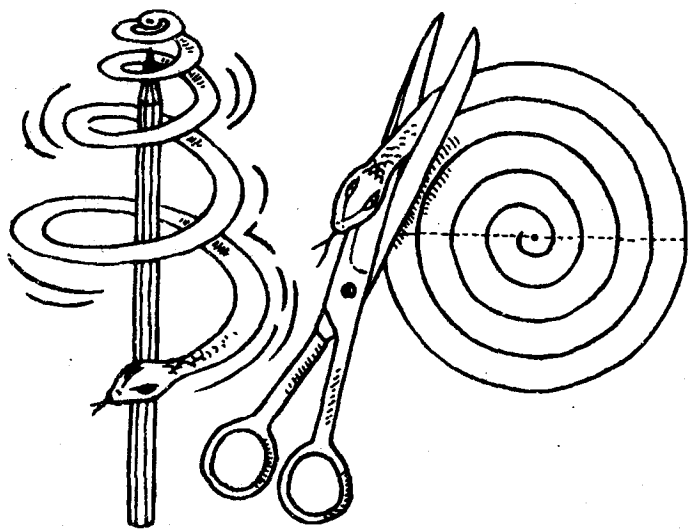
1. 隐形人和聪明的蛇

你可曾想过，若能学会隐身术藏身，那做起事来会有多方便啊！当我们渴望进入某些地方，却连票都无法买时，倘若你学会隐身术，那不是可以轻而易举地溜进去了吗？平常想看电影时，也一样可以轻轻松松地躲过收票人的耳目，想怎么做就怎么做，别人看不到你的躯体，就算知道你这么嚣张，也还是拿你一点办法都没有。

当然，这是绝对不可能的事。可是话说回来，世上却真有这种捣蛋鬼。最近，我在街上散步，忽然，头上的帽子被吹走了，我仔细看了看周围，却只有一位上了年纪的妇人吃力地抓住手中摇得厉害的洋伞蹒跚独行，这时，我又听到一阵劈哩啪啦的声音，仔细一看，原来是玻璃碎片，掉在我的脚踝附近。这时，我终于确定了，是一位隐形人干的，是他用手压迫玻璃窗，玻璃才破裂掉到地面上来。

究竟这个当街作怪的人是谁呢？说到这里，也许你已经知道了，他就是那个来无影、去无踪的淘气鬼——风。这风就是由空气流动产生的。假若地球上没有空气的话，我们就

无法呼吸，听不见声音，闻不到香味。空气是种既透明又轻盈的东西，所以我们往往不会注意到它的存在。可是实际上空气随时不断地在移动着。譬如你看到天高气爽，以为一点风都没有，但只要你稍微注意一下，就会发现树叶还是在不断地颤动着，将窗户打开，你就会知道，房间里也有风。不过，寒流来时一般人都不太欢迎它，大伙儿喜欢把窗子、门户关起来，然后开暖气，躲在被窝里，以为这样可将这个淘气鬼关在外面了。可是，到底这时室内有没有风呢？



气流温度愈高愈强，蛇动得愈快

有一种很聪明的蛇，这种蛇对空气的流动比人更敏感。让我们做一条这种蛇，来看看室内的空气是不是真的没有在

流动吧！

我们可以用明信片来制作这种蛇，用图画纸也可以。先在纸上画好蛇的形状，用剪刀小心地剪下来，然后在蛇的尾巴尖端，用铅笔尖刺一个小洞。

让我们来观察这条蛇会怎么动吧！先用铅笔的尖端插在尾巴小洞上，让蛇的头部自然垂下，然后从蛇头下方轻轻吐气。这时，你就可以看到蛇开始慢慢旋转，吐出来的气愈强，蛇的转动就愈快。

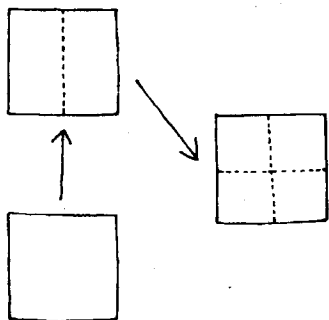
换句话说，这条聪明的蛇，对人们看不见的空气，会有敏锐的反应。当空气上升时，蛇就会产生移动。现在我们试把这纸做的蛇，拿到暖气附近，这时这条蛇就会开始旋转，而且暖气的温度愈高，这条蛇就会旋转得愈快。这是因为空气一经加热，就会上升的缘故。也就是这种暖空气，促使聪明的蛇旋转的。

2. 大头针和纸风车

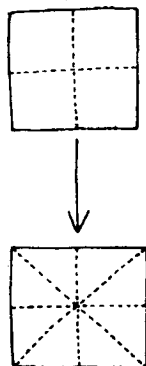
要做上述的实验，须有暖气设备，可是，如果夏天要做这种实验怎么办呢？当然，厨房里烹调用的炉、石油暖炉、瓦斯炉、或者电热器的上面，我们也可以做这种实验，但须注意不要烫伤了手，只要把蛇拿高一点就可以了。一般家庭用的熨斗，或没有灯罩的台灯，也可以拿来利用。

可是，除了蛇以外，还有一种只要利用体温就会产生感应的东西，这种东西就是用大头针插着纸做成的风车，此种做法和前面的蛇一样都很简单。

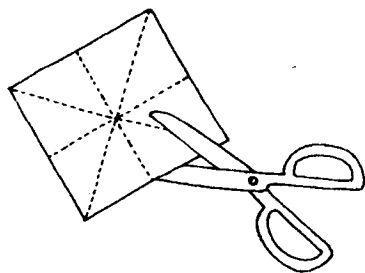
用薄纸，先割成4厘米长的正方形，然后将这张正方形



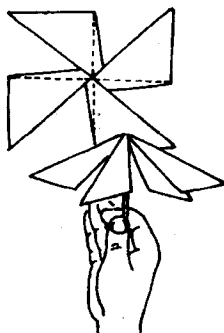
(1) 将4厘米正方形纸对折再对折。



(2) 再折出两条对角线。



(3) 将斜线处剪掉。并注意稍错开2—3厘米。



(4) 用大头针尖端插着风车，数分钟后风车自然转动。