

中央电视台电视教育节目用书



G633.7 / 110

第二课堂丛书

中学生动手做

物理小实验

黄寿年 甘韧砺

河北科学技术出版社

《第二课堂丛书》

中学生动手做——

物理小实验

黄寿年 甘韧砺

河北科学技术出版社出版（石家庄市北马路45号）

正定县印刷厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/32	2.5印张	30,000字	印数:4540	1985年12月第1版
1985年12月第1次印刷		统一书号:13365.23	定价:0.42元	

《第二课堂丛书》编委会

主任委员：茅以升

常务委员：（按姓氏笔划）

王文湛 仇春霖 白金凤 李洛童

张太昌 陈丽鸣 凌肇元

委员：（按姓氏笔划）

王文湛 仇春霖 甘本祓 白金凤 宁云鹤

朱志尧 刘 涛 安致珍 李三立 李洛童

杨名甲 宋东生 余 杰 张太昌 陆洪时

陈丽鸣 陈芳烈 茅以升 俞锡良 耿文学

徐雄雄 凌肇元 高凤欣 高坦弟 黄寿年

崔孟明

出版说明

本书由中国科学技术协会青少年工作部、北京科学技术普及创作协会、科学普及出版社、人民邮电出版社、河北科学技术出版社联合组织编写。其中中学部分由河北科学技术出版社、人民邮电出版社出版，小学部分由科学普及出版社出版。

前 言

青少年是世界的未来，国家的希望。在新的世界技术革命的挑战面前，教育只有面向现代化、面向世界、面向未来，才能造就出二十一世纪的一代新人。单纯以课本、课堂和教师传授知识为中心的传统教学方式，已很难使学生更快更广泛地获取新知识；很难充分地实施因材施教的原则，使每个学生的聪明才智都得到发展；很难培养出成千上万具有创造志向、创造才干和良好科学素质的现代化人才。

学生在上学期间，无疑应该学好教学大纲规定的课堂内容，打下系统而扎实的基础知识，但还要创造条件，更多地运用报刊、广播、课外书籍等来补充新知识，广泛开展形式多样的动手动脑的课外科技活动，通过以实践活动、社会教育、家庭教育和学生自学为中心的“第二课堂”，去获取多方面的知识，锻炼各种能力。这样，课堂学习和课外活动相辅相成，相得益彰，才能培养出具有很强适应能力的，全面发展的，开拓型、创造型人才。

编辑出版这套《第二课堂丛书》，是一种尝试，虽然与“第二课堂”所包含的广阔天地相比，它只是一个小小的枝芽。但它却可以作为一块跳板，引导青少年跃入无限广阔的知识海洋，让他们自己去游泳，去拼搏，破浪前进。

茅以升

写在前面的话

我国中学生的智力商数并不比国外一些发达国家的中学生低，但不足的是动手能力比较差，这其中一个重要原因是学生们自己动手操作不多。作为最基本的操作——实验，历来是我国中学教学的一个薄弱环节。这一方面跟我们的教学方法有关，另一方面跟我国中学实验教学条件较差有关，因而影响了学生们独立分析问题、解决问题的能力。

目前，我国中小学教育体制改革正在向深入发展，各学校普遍开展了“第二课堂”活动。为了提高学生们自己动手解决问题的能力，我们编写了《第二课堂丛书——中学生动手做》这几本书，以便更好地配合“第二课堂”活动的普及和深入发展，培养和造就一大批新型的——面向现代化、面向世界、面向未来、全面发展的开拓型、创造型人才，以适应四化建设的迫切需要。

《第二课堂丛书——中学生动手做》分四册，包括物理小实验、电学小实验、化学小实验、生物小实验共237项科学小实验。其突出的一个特点是，实验器材极其简单，只要花很少的钱就能解决问题。实验也通俗易懂、生动有趣、简便易行、安全可靠。通过这些实验，可以使人身临其境，在实践中去观察、发现、探索、认识周围的事物和自然界的奥秘，巩固加深已学到的理论知识，并加以灵活地运

用。

需要指出的是，本书作为《第二课堂丛书》的一项重要内容，在编写上只是一个尝试。肯定会有不足之处，希望广大读者给我们提出宝贵的批评和建议，以便我们更好地加以改进和完善。

编者

目 录

空气	(1)
空气占据空间吗?	(1)
空气有重量吗?	(1)
热空气与冷空气哪个重?	(2)
冷藏箱中的冰块应放在哪里?	(3)
做一个气螺旋	(4)
空气的压力	(5)
罐头的魔术	(5)
喝汽水时的小实验	(6)
萝卜吸盘子	(7)
报纸成了“大力士”	(7)
友好的气球	(8)
自制一架直升飞机	(8)
做一个喷雾器	(9)
水	(11)
蒸发	(11)
水的体积能变吗?	(13)
水壶里的水垢是从哪里来的?	(14)
盐到哪里去了?	(15)
忽隐忽现的“小人”	(15)

水压.....	(16)
测定水压.....	(18)
水压机的原理.....	(20)
物体在水里会变轻.....	(21)
沉与浮.....	(22)
军舰浮在水面的秘密.....	(22)
会潜水的瓶子.....	(23)
飘浮的鸡蛋.....	(24)
会游泳的针.....	(25)
机械能和机械	(26)
羽毛和石头哪个下落得快?	(26)
重心.....	(27)
找重心.....	(27)
不可思议的平衡.....	(28)
喷筒与火箭.....	(30)
惯性.....	(30)
最简单的机械——杠杆.....	(32)
轮轴.....	(33)
滑轮.....	(34)
斜面.....	(35)
瓶盖齿轮.....	(36)
玩具“压路机”	(37)
热	(39)
产生热的几种方式.....	(39)
用热吹鼓气球.....	(40)
铁轨为啥是一截一截的?	(41)

温度计.....	(41)
热可以改变物体的形态.....	(42)
蒸发要吸热.....	(43)
切不断的冰块.....	(44)
“卡路里”.....	(45)
热在空气和水中的传播.....	(46)
颜色深和浅的学问.....	(47)
神奇的手绢.....	(48)
巧取瓶盖.....	(48)
声	(50)
声音能看见吗?.....	(50)
没有空气能听到声音吗?.....	(51)
水能传声吗?.....	(52)
固体能传声吗?.....	(52)
声音能跑多快?.....	(53)
让声音朝一个方向走.....	(54)
“四弦琴”的音调.....	(54)
大、小提琴的音调.....	(55)
响度.....	(56)
神奇的共振.....	(57)
光	(59)
光走直线.....	(59)
光的反射.....	(60)
影子.....	(61)
针孔成像.....	(62)
摸到右边,看到的是左边.....	(63)

潜望镜.....	(64)
铅笔变弯了.....	(65)
玻璃杯放大镜.....	(66)
人造彩虹.....	(67)
奇妙的色彩.....	(67)



空气

空气占据空间吗？

实验用品：玻璃杯、报纸、洗脸盆。

在地球上，人们生活在空气的海洋之中。尽管你看不见，摸不着，也闻不到，它却无所不在，占据着一切空间。

拿一只空玻璃杯，里面塞些报纸，要使杯口朝下时报纸不会掉下来。然后，将杯口朝下直插到装满水的水盆中去。过一两分钟，从水中提起杯子，取出报纸。

你会发现：报纸仍是干的。

这是因为杯中充满空气，占据了空间，报纸在空气的保护下，没有被水浸湿。

空气是一种气体，没有固定的大小和形状，但充满它所占据的每一空间。

如果把玻璃杯口朝上放在桌上，向杯里倒水，你一定能预料到，杯里的报纸就会湿了。想一想，这应该如何解释呢？

空气有重量吗？

实验用品：小木棍、气球、砂子、小纸盒、线。

找一根小木棍，在中心处系根线，悬空挂起来。吹鼓一个气球，把气嘴扎紧，吊在木棍的一头。在木棍的另一头，挂个小纸盒，往盒子里放一些砂子或碎石子，一直到木棍平衡为止，参见图1所示。然后，将气球中的空气放掉。

这时，你会看到：小盒下沉了。这说明：空气是有重量的。因为空气从气球中放出后，气球变轻了。

如果你住的房间面积是15平方米，那么，整个房间里的空气重量，大约有60公斤。

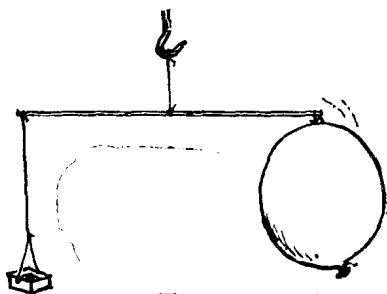


图 1

热空气与冷空气哪个重？

实验用品：小木棍、砂子、小纸盒、线、大口玻璃瓶、蜡烛。

把前一个实验用过的气球，换成一个大口的玻璃瓶。在纸盒里放些砂子或碎石子，使木棍平衡。

点燃一支蜡烛，让火苗在瓶口附近烧一分钟，然后吹灭蜡烛，并使木棍重新平衡。

你会发现，当瓶中的空气变热时，瓶子会上升，要使木棍保持平衡，必须从木棍另一头的纸盒里拿掉一些砂子或碎石子。

这说明：热空气要比占有同体积的冷空气更轻些。

冷藏箱中的冰块应放在哪里？

实验用品：两只牛奶瓶、一小块硬纸板、一盆热水，一支香烟。

夏天，家里最好有个冷藏箱存放食物，以保持新鲜。可是，冷藏箱中的冰块，是放在食物上边呢，还是放在食物下边呢？怎样才合乎科学道理呢？

让我们先来做个实验，参见图 2 所示，取两个同样大小的瓶子，分别放在冷水和热水盆里泡 5 分钟。然后，把它们擦干，将两个瓶子口对口地立放在桌上，把热瓶子放在下边，瓶口之间用一块硬纸板隔开。这时，你抬起硬纸板，请吸烟的人往热瓶子里喷一口烟，而后迅速盖上硬纸板。等烟在热瓶里完全散开，便抽出硬纸板（别让瓶子倒了）。

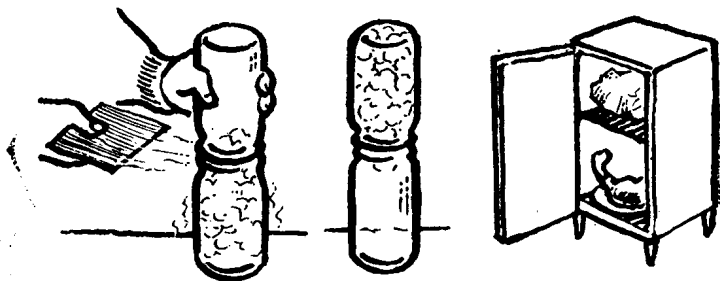


图 2

你会看到：烟慢慢地从下面的热瓶子里升到上面的凉瓶子中去。

这是因为热空气较轻，上升到冷瓶中，冷空气较重，则下降到热瓶里的缘故。

把冷、热瓶子对换一下位置，再做一次实验，看看会发生什么现象。

现在，你也许已经明白，冷藏箱中的冰块应该放在什么位置了吧。

做一个气螺旋

实验用品：圆规、尺子、剪子、绘图纸、缝衣针、软木塞。

风车，常用来作为动力，替人们车水或发电。做完这个气螺旋实验，你对风车做功的道理就不再生疏了。

把圆规脚张开 5 厘米距离，在绘图纸上画一个圆圈。再以这个圆圈的圆心为圆心画个小圆。画小圆时圆规脚只张开 2 厘米。剪下大圆。按图 3 所示，在圆盘上画十六道线（分成十六个均匀的扇形）。用剪子剪开这些线，每根线只剪到小圆圈边为止。然后把每个纸叶片向同一方向稍稍扭一下。于是，气螺旋就做成了。

将一根缝衣针的钝头插进软木塞里，针尖插进气螺旋的中心处，使它保持平衡并能自由旋转。

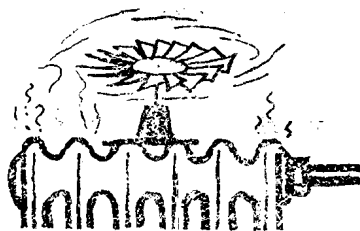
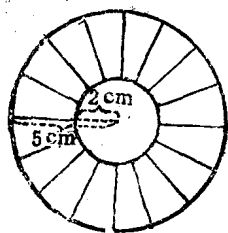


图 3

现在，把这个小仪器放到暖气散热片上。你将看到：热空气上升时，推动了气螺旋的叶片，使它不停地旋转起来。

空 气 的 压 力

实验用品：漏斗、破气球、线。

空气是有压力的。它时刻都对我们周围的一切东西施加着压力，包括我们的身体。可以用一个最简单的办法，来证明空气压力的存在。

剪一块气球胶皮，将它紧紧地绷在一只漏斗的大口上。你从漏斗的小口处吸气，注意胶皮发生的变化。然后，使漏斗朝着上、下、左、右不同方向，重复这个实验。

你会看到：当吸气时，胶皮向里凹，无论漏斗朝着什么方向，都会产生同样的结果。使胶皮里凹的原因，正是空气压力。

当你吸去漏斗中的一部分空气时，胶皮外侧的空气压力就会大于内侧的压力。因此，胶皮外侧受压向里凹。漏斗朝不同方向的结果都是这样，说明空气在各个方向都有压力，而且大小都是相等的。

科学家们用实验证明：在海平面上，1平方厘米的面积，空气压力大约为1公斤。

罐 头 的 魔 术

实验用品：铁皮水果罐头、锥子、碗。

在你准备吃一瓶水果罐头（铁皮装的）之前，先来做个

小实验，参见图4。

先在罐头盖上用锥子扎个小孔，把罐头拿到一只空碗的上方，翻过来使小孔朝下。你会惊奇地发现：罐头中的水竟不流出来。

这是由于小孔处向上的空气压力把罐头里的水托住了。

这时，在罐头底上再扎个小孔，水就流进碗里了。这是因为空气通过上孔进入罐中，空气向下的压力加上水向下的压力，比下方向上的压力大。因此，水就流出来了。

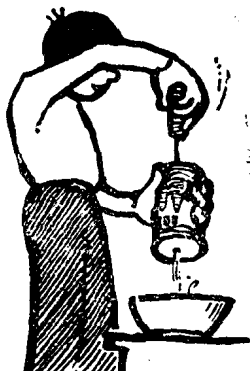


图4

喝汽水时的小实验

实验用品：一瓶汽水、一根吸管。

打开汽水瓶盖以后，插入一根吸管。用手指堵住吸管的上口，将吸管从瓶内抽出。

你会发现：有一部分汽水会留在吸管中，不流出来。

但是，当你的手指一离开管口时，汽水就立刻流出来了。

这是因为，手指堵住上口时，减小了管内的空气压力，吸管下面的空气压力就能够托住管内的汽水，使它不流出来。

在必须用这种方法取水时，你会记起这个实验的用处。它将能帮助你解决许多问题。