



动手做

〔美〕 德里尔·詹姆斯 著
袁保安 译

——少年物理小实验

科学普及出版社

三 科 阅 览

动手做

——少年物理小实验

[美]穆里尔·曼德尔 著

袁保安 译

5211/101/11



科学普及出版社

内 容 提 要

本书介绍了113个物理小实验，内容包括空气、水、机械和机械能、热、声、光、电与磁等共七章。这些实验，都非常有趣而又简单易行，同学们利用家里现成的东西就可以做。通过这些实验，不仅可以巩固课堂学过的知识，初步掌握物理学的一些基本原理，而且可以帮助大家学会一些做实验的方法，增进学习科学的兴趣。本书适合小学中、高年级和初中一、二年级学生阅读。

动 手 做

——少年物理小实验

[美]穆里尔·曼德尔 著

袁保安 译

责任编辑：白金

封面设计：王 磨

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

河北省固安县印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：3 1/4 字数：72千字

1982年5月第1版 1982年5月第1次印刷

印数：1—34,000册 定价：0.31元

统一书号：15051·1278 本社书号：0387

前 言

学习科学的最好方法就是实验。

很多少年朋友从小就希望将来当一名科学家，那么就让我们从现在做起吧。我们要认真学习科学，不但要记住书本中的条条，更重要的是要明白其中的道理，多注意观察自然界的各种现象，对周围的世界多问几个为什么，再根据自己已学过的知识，看看能不能找出答案来。

在我们这本书中，共有113个实验。通过这些实验，你会知道电灯泡为什么会亮，影子是怎样形成的，怎样制造人造彩虹和潜望镜，以及听诊器的原理，水怎样改变自己的体积等等。

通过这些实验，不但能使你巩固学过的知识，深入理解许多基础理论，还能教会你一种新的学习方法——实验的方法，这对你将来的继续学习深造是很有好处的。

这本书将告诉你，你自己或者和几个小朋友可以在家里找一个角落，布置一个小小的家庭科学实验室。书里介绍的实验都非常简单易行，而且所需要的设备与材料也不外是罐头盒、玻璃瓶、硬纸板、橡皮筋这些东西，在你的身边都不难找到。

这本书里的实验，先做哪一章都行。不过，最好是在一段时间里集中做某一章里的实验，等这一章的实验基本做完之后，再开始做另一章。

译 者

目 录

一、物质：空气.....	(1)
二、物质：水.....	(15)
三、机械能和机械.....	(35)
四、热.....	(53)
五、声.....	(67)
六、光.....	(82)
七、磁与电.....	(92)

一、物质：空气

空气占有空间吗

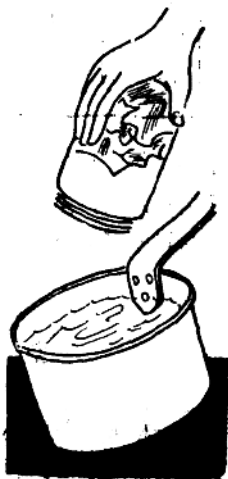
把一块大手帕(或一张纸)揉成一团,塞到空玻璃杯(或空瓶子)里,杯子口向下,注意别让手帕掉出来。

然后,往一个盆子里倒上水,把玻璃杯口朝下放进水里。过一两分钟后,再把玻璃杯从水里拿出来,取出里面的手帕。

你会看到:手帕仍旧是干的。

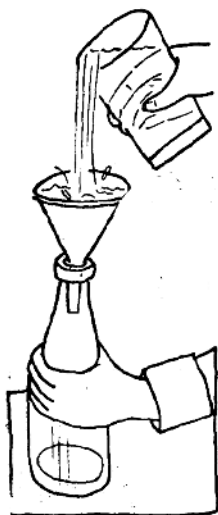
解释:水不能灌进杯子,是因为杯子里装满了空气,“空”杯子并不空。所以说,空气是占有空间的。

空气是一种混合气体,本身没有一定的形状和大小,但是能够充满一切空间。



往“空”瓶子里能倒进水去吗

把一个漏斗插进瓶子,瓶口周围用泥封严,不让瓶口和



漏斗之间有一点空隙。

把水倒进漏斗里，看看会出现什么现象。

然后去掉瓶口和漏斗周围的泥。

你会看到：有泥堵住的时候，漏斗里的水流不下去，或是往下滴得很慢。抠掉泥以后，水就畅快地流进瓶子里去了。

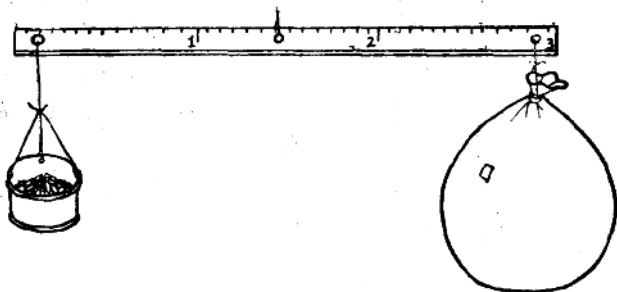
解释：泥把漏斗和瓶口之间的空隙都堵住了，当水注入漏斗时，瓶子里的空气排不出来，顶多只能渗过漏斗里的水

跑出一点来。瓶子里的空气占据着空间，水就流不进去了。把泥抠掉以后，空气从瓶口跑了出来，于是水就可以流进去了。这证明了空气占有空间。

空气有重量吗

找一根 3 尺长的小木棍，在离两端 1 寸远的地方各钻一个孔（或刻个缺口），再在棍的中央钻一个孔，这个孔离木棍两头都是 1.5 尺远，在这个孔里穿一根绳，把小棍挂在椅子靠背或木棒上。

把一个大气球吹足气，系紧口子后，拴在小棍一端的孔里，然后，在另一端的孔里挂一个小盒（见图）。慢慢往小盒里



放沙子或大米，使小棍两端渐趋平衡。然后，把气球里的空气放出去。

你会看到：气球里的空气一跑出去，小盒那一头就沉了下去。

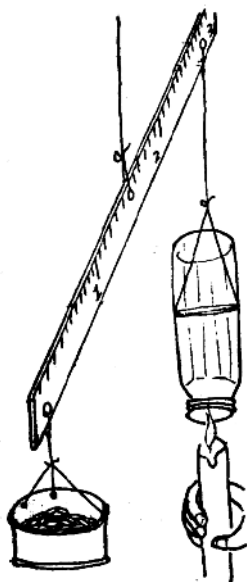
解释：空气从气球里跑出去，气球就变轻了，这说明空气有重量。

在海平面上，每立方米的空气重1.29公斤（找3根1米长的小棍，划出一块1米长、1米宽、1米高大小的空间，你就能知道重1.29公斤的空气占多大的空间了）。山顶上的空气比较稀薄，所以也比较轻。

热空气重，还是冷空气重

在小棍一头挂一个“空”奶瓶，在另一头挂一个小铁盒。如果不平衡的话，在铁盒里放些沙子或大米。

点着一根蜡烛，挪到瓶口下面放一分钟。把蜡烛拿走后，天平又渐渐恢复平衡。



你会看到，瓶子里的空气加热以后，瓶子这头上升，必须把另一头小盒里的沙子或大米拿出一点来，才能使小棍恢复平衡。

解释：同样体积的热空气比冷空气轻。

热空气往哪儿跑

用冰凉的水涮一只瓶子，用热水涮另一只瓶子，然后把它们一齐擦干净。

把两个瓶子口对口放好，热瓶子放在下面，两个瓶子中间垫一块硬纸片。掀起硬纸片，请人朝下面的瓶子里吐一口烟。等烟弥漫整个瓶子后，把硬纸片抽出。

你会看到：烟从下面的瓶子升到上面的瓶子里去了。

解释：随着冷空气下沉，热空气上升，烟往上飘。

再做一次实验：把冷瓶子



放在下面，热瓶子放在上面。这次会出现什么现象呢？

什 么 是 风

往一块布上撒些爽身粉后，在一盏没打开的灯附近，轻轻抖动这块布，撒落一些爽身粉。观察这些粉末怎样运动。

然后打开灯，稍过几分钟，等灯泡热了以后，再抖落布上的爽身粉。

你会看到：没开灯时，粉末慢慢地往下落；灯泡热了之后，粉末却是向上飞。

解释：灯亮之后，灯泡使附近的空气变热，热空气向上跑，把重量很轻的爽身粉也一起带上去了。这时，其它地方的冷空气便流过来补充。

冷空气从冷的地方流向热的地方的这种现象，发生在户外，就是我们通常所说的风。



空气对四面八方都有压力

从气球或橡胶布上剪一块胶皮，把它紧紧地系在漏斗的大口上。



从漏斗的小口那端吸气，注意胶皮会发生什么变化。将漏斗大口朝下，再吸气。然后把漏斗大口转向前方，再吸气。

你会看到：当你吸气的时候，胶皮向里凹进去，不管漏斗大口朝哪个方向，结果都一样。

解释：吸气等于是把漏斗里的气抽出来。这时，不管漏

斗口是向下还是向旁边，漏斗外面的空气压力都比里面的空气压力大。空气向各个方向的压力都相等。

在海平面上，空气的压力大约是每平方厘米1公斤重。

（图中作用在1平方厘米面积上的压力约为1公斤）

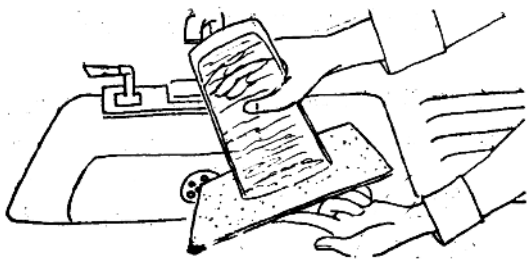
空气能托住水吗

在玻璃杯或瓶子里倒满水，拿一张硬纸片或硬实一点的纸盖在杯口。用手按住硬纸片，移到水盆或水槽的上方把杯口倒转朝下，再把手从硬纸片上拿开。

你会看到：只要硬纸片不湿透，杯子里的水就洒不出来。

解释：因为空气对硬纸片有压力，所以水洒不出来，空气的压力大于水对硬纸片的压力。

如果第一次试验没成功，就再做一次。这次一定要把水倒满，而且在把杯子倒过来时，注意不要让空气进到杯口和纸板之间。



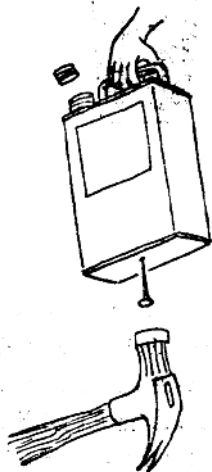
魔 术 桶

找一个有螺纹小盖的空桶，在桶底钻一个孔(如图)。

把小桶灌满水后立刻拧上盖子，注意会产生什么现象。然后打开盖子。

你会看到：只要盖着盖子，小桶里的水就流不出来；一把盖子拧下来，水就哗哗地流出来了。

解释：在你打开盖之前，空气向上的压力大于水向下的压力。把盖子拧下后，桶里水的压力加上上面的空气向下的压力，就大于底部空气向上的压力了。



玻璃管里的水为什么流不下去

制备一些带颜色的水，倒进杯子里，往带颜色的水里插一根细纸管或细玻璃管，从管子的下端吸上一点水，然后用手



堵住管子的上端，把管子从水里拿出来，会看到什么现象呢？

再把堵住管子上端的手拿开，又会产生什么现象呢？

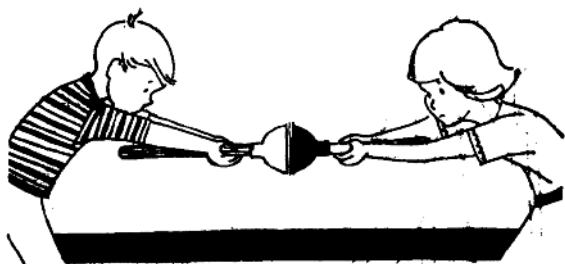
你会看到：用手堵住吸管上面的管口时，水流不下来；一松开手，水就流下来了。

解释：用手堵住上面的管口，使空气进不去，管子下面空气向上的压力比管子上面的压力大，所以水流不出来。

水抽子的工作原理

在这个实验中需要两个水抽子（即清理水池和厕所用的泄污橡胶泵）。当朋友来找你时，请他把他家厨房里的水抽子拿来，再加上你自己家的水抽子，把两个水抽子对正压紧。你可以试试把它们分开。你们俩都可以用力拉。

你会看到：分开这两个水抽子要花很大的力气。



把一个水抽子紧压在厨房很光滑的椅子上，再试着把水抽子提起来。

你会看到：水抽子把椅子给提起来了。

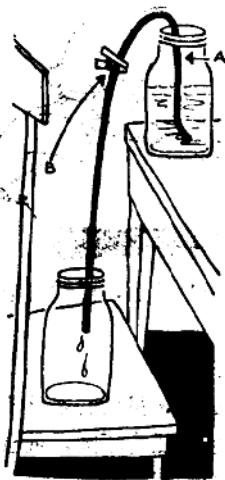
解释：你把水抽子里的空气挤出去了，里面的空气压力小，外面的压力比里面大得多。里外空气压力不同，就会产生上述那些现象，抽水实际上就是这个道理。

你可能看到过这样一种小型衣服挂钩，挂钩的上部是用软塑料制成的，做成水抽子头的形状，这种衣钩能贴在光滑的木板上或墙上不掉下来。现在你明白这是什么原因了吧。

试试把水抽子压到窗帘或铁纱上，为什么在那儿呆不住呢？

虹 吸 管

把一个几乎装满水的高口瓶放到桌上，在桌旁椅子上放一个同样大小的空瓶子。在一根橡皮管（或淋浴用的水管）里灌满水，用手捏住管子的两头或者用衣服夹子夹住，将一头插进桌上的瓶子里，将另一头插进椅子上的空瓶子里。把捏住管口的手松开（或把夹子拿下来）。留心观察产生的现象。



当水不流了的时候，掉换两个瓶子的位置。最后再把两个瓶子都放到桌子上试验一下。

你会看到：只要一个瓶子里的水位比另一个瓶子的水位低，水就会从水位高的瓶子流向水位低的瓶子去。

解释：重力——地心的引力——使水顺管子往低处流，并减小了水管内部（B点）的压力，这样 A 点的空气压力比管子里面水的压力大，于是水就源源不断地涌进管内。

虹吸管就是利用了空气压力和重力的道理，使水经过高处流走，它那两头低、中间拱起的形状很象一条彩虹。

看看如果虹吸管里不注满水是不是也能吸水？

怎样压缩空气

把一个杯口朝下的玻璃杯按进一个有水的钵里。

你会看到：杯子里进了一点水，没有跑出气泡来。

解释：水把空气的体积挤小了。空气的小微粒——空气分子——被压紧了，也就是说空气被压缩了。

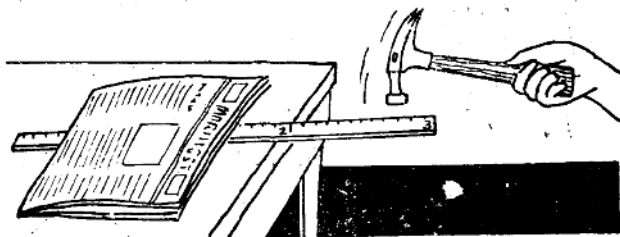


压缩空气一放出来，力量很大，许多机器就是根据这个原理设计出来的。

空气能压住小棍

拿一根 1 米长的小棍放在桌子上，让小棍的一头伸出桌沿约 1 尺长。向下敲打露出来的这一头，你会看到小棍的另一头抬了起来。

然后，拿一两张报纸压住桌子上的小棍，用手仔细地把报纸从中间向外抚平整。



用锤子猛然向下敲打小棍伸出来的这头。

你会看到：被报纸压住的小棍不动。如果打击过猛，小棍能断掉。

解释：把报纸抚平，就是把报纸下面的空气都挤出去了，报纸上面的空气把小棍压住了，所以被报纸压住的那部分小棍不动。

空气减慢了物体下落的速度

拿两张普通的纸——报纸就行。把其中的一张揉成一个



纸团。举起胳膊，让这两张纸同时落下去。

你会看到：那个纸团会直接落到地上，那张平整的纸则是慢慢地飘落下来。

解释：空气能阻碍物体的运动。受空气阻碍的物体表面积越大，这个物体在空气中的下落运动就越费劲。平整的纸象翅膀一样，它比纸团的面积大。

汽车、火车和飞机做成流线型，就是为了减少它们穿过空气运动的表面积，从而减少

空气的阻力。

空气压力造成的怪现象

1. 放两本书，它们之间相隔四、五寸远，在书上面再放一张纸，盖住两本书当中的空档。然后从纸下面用力吹气。

你会看到：这张纸向下凹沉。

2. 挂起两个气球，使它们相隔几厘米远，然后向两球中

