



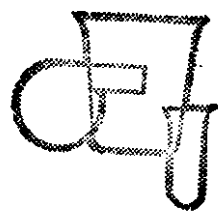
妙趣横生的物理小实验

妙趣横生的

物理小实验

(上)

姚惠祺 庞忠武 编写



甘肃人民出版社

妙趣横生的物理小实验

(上)

姚惠祺 编写
庞忠武

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 天水新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张4 字数60,000

1981年5月第一版 1981年5月第一次印刷

印数: 1——15,500

书号: 7096·94 定价: 0.33元

前 言

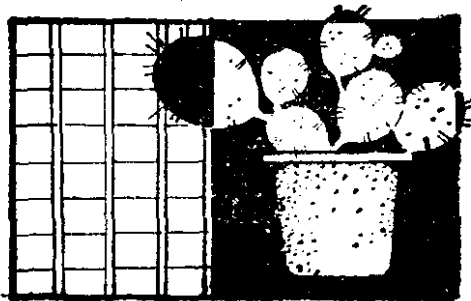
翻阅牛顿、爱迪生、法拉第等许多伟大科学家的成长史，可以看出，由于他们勤奋好学，大多从少年时代就喜欢动手做实验，才使他们在以后通过科学实验，有所发现，有所发明，有所创造，从而为科学的发展和人类的进步做出了巨大的贡献。

做实验是十分有趣的事情：一、能加深理解和巩固掌握所学得的知识，培养观察、分析和解决问题的能力；二、可以熟练搞科学必须具备的操作技能；三、可培养对科学的浓厚兴趣，经过日后的努力钻研，使在某些方面有所积累和专长，从而为将来有所攻尖和成就打下基础。

本书以图文并茂的科学故事和科学趣谈形式，向青少年介绍了关于气体、液体、力学、热学等四个方面的物理小实验和小制作。故事取材广泛，内容丰富多采，饶有风趣；实验都有原理说明，所需材料多系日常用品，把有些难懂的科学道理用通俗活泼的笔调和简便易做的实验，给予了深入浅出和形象生动的说明。每篇读后，情趣盎然；动手做后，印象深刻。就趣味物理实验这一方面，向青少年提供了一些开展科技活动的内容，同时也是学习物理基础知识的辅导材料。

法国作家左拉说：“生活的全部意义在于无穷地探索尚未知道的东西，在于不断地增加更多的知识。”那么，这本书也可作为给广大青少年长知识、增见解的良师益友。

791101118



目 录

气 体

钟里人与浸不湿的纸.....	(1)
笨商人买空气.....	(3)
“考考你”专栏里的趣题.....	(5)
“圣水盆”与自动喂水器.....	(6)
买气球的老头与会点头的硬币.....	(8)
叫塞子从瓶内钻出来.....	(10)
孔明灯与金蛇狂舞.....	(13)
狂风呼啸与寻找烟迹.....	(14)
那不勒斯的“狗死洞”.....	(16)
探索者的失败与“不吹自胀”.....	(18)

马拉铜球和针筒“吸”重·····	(20)
奇妙的自动喷水·····	(23)
靠充气轮胎赢得冠军·····	(25)
水会“翻山越岭”·····	(27)
万吨水压机与气压千斤顶·····	(28)
舰长并没有罪·····	(30)
“托里拆利真空”和气压计·····	(32)

液 体

水中捞铁牛·····	(35)
“死海”之迷·····	(37)
深水炸弹和喷水比赛·····	(39)
小甲虫的秘密武器·····	(41)
小鲤鱼的担心和蛋壳表演·····	(44)
花朵变色和爬水比赛·····	(46)
夹生饭与冷水烧“开水”·····	(48)
冰川流动和断不开的冰·····	(50)
单晶和糖枣·····	(53)
公路撒盐和布条吊冰·····	(55)
煮不烂豆子的水·····	(57)
“ $1 + 1$ 小于 2” 的原因·····	(59)

力 学

吊起军舰的爪钩·····	(61)
“一手拉动大船”·····	(63)
“闯祸的福铁林”与惯性作用·····	(65)
金字塔旁的斜坡残迹和扶正斜塔·····	(68)
火车相撞与摩擦力·····	(71)
不靠地面支撑的“凳脚”·····	(74)
斜而不倒的秘密·····	(75)
来回滚动的“神器”·····	(78)
霹雳炮与“后退力”·····	(80)
苏伊士运河的坡度·····	(85)
走钢丝的诀窍·····	(84)
飞车走壁与离心力·····	(87)
不会掉下的转碟·····	(88)
向先哲挑战的伽利略·····	(90)
不听话的水和“失重”·····	(92)
地球成为扁椭球的原因·····	(95)

热 学

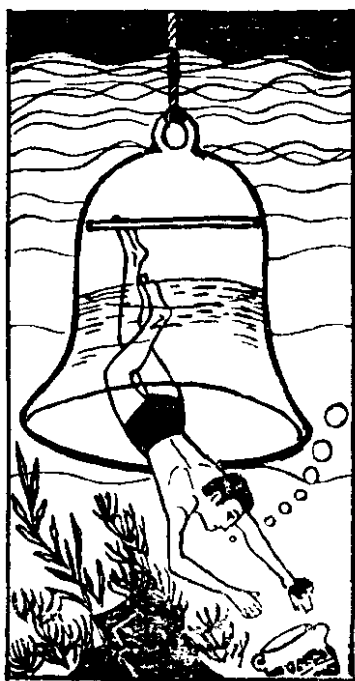
铁轨失踪与自动跷跷板·····	(97)
搪瓷杯碎裂和水开报警器·····	(99)
南极摄影和传热比赛·····	(102)
在燃烧的海面下·····	(104)
铜丝灭火和不怕火的纸盒·····	(106)
“高斯”号轮船的脱险·····	(108)
涂色的争论·····	(110)
饭菜防馊和烧不热的冰水·····	(112)
维苏威火山和水底“火山”·····	(115)
千年古剑与锯条的软硬变化·····	(117)
钻木取火和摩擦生热·····	(118)
利用太阳能·····	(120)

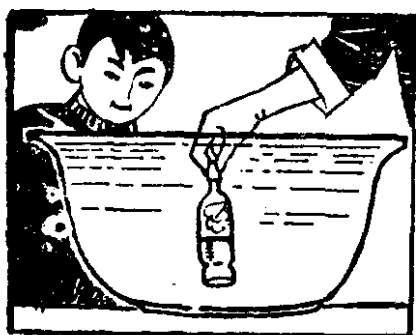


钟里人与浸不湿的纸

一艘打捞船开到了有沉船的河面上。从船上放下一口大钟，钟里钻着一个人，连同这口钟一起沉入了河水中，几乎过了半小时，船上的水手才拉动系在钟上的绳索，把钟提起来。也许你会担心罩在钟内的那个人的呼吸情况及性命如何，当把钟拉出水面时，里面的人在完成了预定的潜水作业任务后，正双手紧握在钟内的横杆上呢！别以为这是传说故事。这个人能在水下闷那么久，关键还是靠了这口钟。以前的潜水员就是用这种方法在水下工作的。钟为什么能帮助潜水员潜水呢？通过简单的实验就可以搞清这个问题。

找一只玻璃眼药水瓶，去掉大的橡皮塞，拿一团白的卫生纸，塞向瓶内滴口处，纸的体积约占整个瓶子体



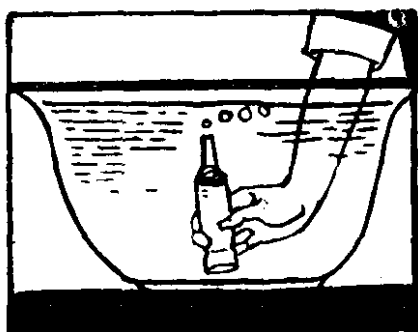


积的三分之一。取一只脸盆，里面盛满水，再滴进一些红墨水，使水成为红色。然后将开口的瓶底对着水面，用手把它按入盆内，并且一直按到盆底。虽然连滴口的小橡皮套也浸没在水中，

但你可以清楚地看到，红色水并没有接触到白纸。所以当你取出瓶子时，白纸仍然是干燥而洁白的。

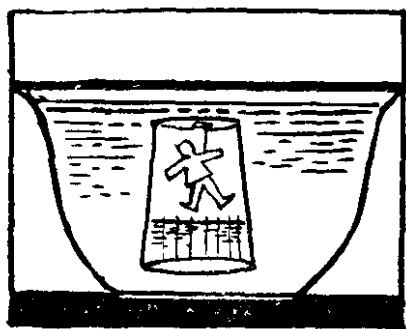
是什么东西阻挡了水与白纸的接触呢？

再将瓶子按入水里，拔去上面的小塞子，随着“噗噗”一连串小气泡的冒出，红色水也跟着钻入瓶内。当把瓶子从水里取出来时，你会看到白纸变成了红纸。



原来由于瓶里存在着空气，并且占据着一定的空间，于是就把白纸与水隔开了。

接着我们可以做一个“钟里人”实验。钟可以用倒放的玻璃杯代替。



在硬纸上画一个潜水人，用剪刀剪下。拿一根纱线，一端缚住潜水人的腰部，另一端用橡皮胶布粘在杯内的底上，使潜水人悬挂在杯内距杯底三分之一距离

处。然后把杯子垂直倒放入盛满水的脸盆里，用手指捏住杯底，向前后左右移动，这时你可以看见潜水人在杯内前后左右地摸索着，身上一点也不湿。

如果你拿一根细塑料管，一端碰着舌头，一端伸进杯内，碰碰潜水人，立刻潜水人会沉没在水中，而你的舌头处，会感觉有一股气从管内冲出来，这种无色透明什么味道都没有的气体，就是空气。

现在你可以明白钟帮助潜水的道理了吧！当然真正的潜水人不是只钻在钟内顶部，他可潜到更深处，然后回到钟里，呼吸一下钟内的空气后，再潜水作业。由于钟内空气有限，不可能长时间使用。现在有了氧气瓶和特制的潜水衣，就能在水中潜得更深，潜的时间更长。

笨商人买空气

1909年的一天，一位飞机驾驶员驾驶着飞机，从法国横渡英吉利海峡，降落在英国的一个小市镇附近。随后，他的朋友把他接到一家小饭店里。这消息象长了翅膀一样，立刻传开了。由于那时飞机发明没多久，因此驾驶飞机在空中飞行是件很了不起的事情。

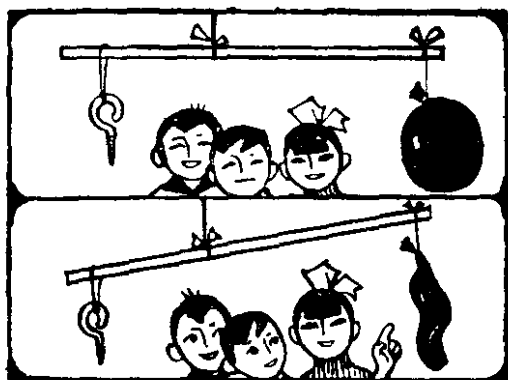
有位富商听到消息后，也赶车前来，想弄到一些驾驶员用过的东西，以便高价出售。可惜他来迟了，驾驶员早就走了。这时他灵机一动，对饭店主人说，他准备买屋里驾驶员呼吸过的空气。

“那好，每立方米的空气10块钱，屋子的容积是100立方米，你就给1000块钱吧。”店主人说道。

富商想，空气没什么份量，买空气哪能按体积来算呢？于是他接口说：“按斤论价，每1公斤空气我给你10块钱。”

“好。”富商和店主人就这样商定妥了。

空气有没有重量呢？下面的实验将会形象地告诉你。



拿一根线，缚住一把木尺的中间，然后吊起来，当作一架简易天平秤。在木尺的一头挂一只充满气的小气球，另一头挂一只小铁钩。移动小铁钩使两端平衡。这时将气球里的空气慢慢放掉，当气球渐渐瘪下去时，你会看到挂气球的一端会向上翘起来。

原来，气球随着它里面跑掉的空气，重量也就变轻了，这说明空气具有重量。如果将小铁钩和不充气的气球分别称一下重量，再测量一下充满气的气球体积及小铁钩与气球分别到缚住木尺中间的线的距离，你就能计算出这部分气球体积的重量。据科学家测定，每1立方米的空气的重量是1.293公斤。

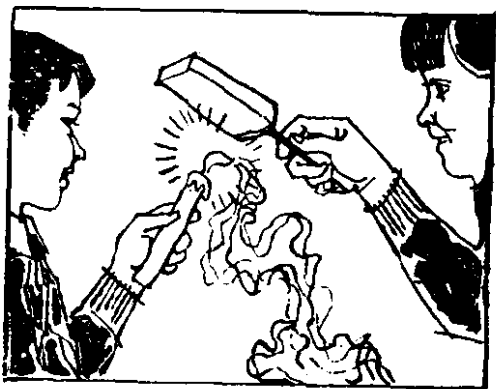
根据这个数字，通过计算可以得知，富商买空气的如意算盘打错了。因为按体积来算，富商只要付1000块钱就行了，而按重量来算，就要多付出293块钱。

“考考你”专栏里的趣题

在某学校黑板报的“考考你”专栏里，其中有这么一道题：“大暑天，到冷气开放的影剧院里看戏或看电影，是坐在楼上凉快，还是坐在楼下凉快？”如果你一时答不出，那也不要紧，只要认真做做下面两个小实验，你就一定能正确予以回答。

烛 烟 弯 腰

拿一支蜡烛用火柴点燃，这时蜡烛火焰产生的烟是向上的。



将一根冰棍或一块冰放在蜡烛火焰的上方，不一会儿，你会看到原来向上升的烟竟象压弯腰似地往下沉。哦，原来冰能使周围的空气变成冷空气，冷空气往下沉，就出现了

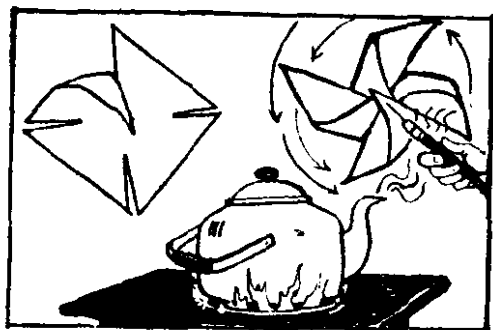
上述有趣的现象。

风 车 转 动

取一张薄的小方纸，剪折成如下图那样，然后用一枚大头针穿过其中心，插在铅笔的橡皮头上，一只简单的小风车就做成了。然后在一把水壶里装上水，并把水烧开，将这只小风车放在壶嘴上，不用口吹它，不用手拨它，风车自己就会

轻轻转动起来。

原来，从壶嘴喷出的水蒸汽和由水蒸汽使周围空气变热的



的热空气都有一种上升力，这种力推动风车转动起来。在节日看到的走马灯，它的画片自己会转，也是这个道理。

实验做完了，把这两个实验说明的原理结合起来，就回答了“考考你”专栏里的问题。

“圣水盆”与自动喂水器

传说在欧洲一所很古老的圣母院里，有一只圣水盆，虔诚的教徒做过祷告后，才能用极小的杯子舀一口喝，以此作为圣母对自己的恩赐。教徒们看到，即就是有几十人从盆内舀过水，但盆内的水始终是满满的。由此大家对圣母更加崇敬，感到圣母的恩泽是无边无际的。

为什么这只水盆里的水舀而不减呢？难道真有什么神圣在显灵吗？做了下面的实验，你就会知道其中的秘密了。



找一只普通的瓶子，灌满水，用一张纸盖住瓶口，用手托住纸片，将瓶倒转过来，使瓶口浸入另一盛有水的盆内。抽掉纸片，由于周围大气压的作用，瓶子里的水不会流出来。用细绳扎住瓶身，挂在木架或其他支撑物上，调正瓶子的高度，使瓶口正好贴着盆中水表面。这时你再用汤匙舀一匙水，即可看到有小气泡钻入瓶内，同时瓶内的水流出了一些。如果预先在盆子的水边做上记号，那么你就可以发现，舀出多少，瓶子里的水也会流出多少，使盆内的水始终保持在原来的位置。



原来，当把水舀出时，只要盆里的水面与瓶口略有间隙，周围的空气就会马上钻入瓶内，把瓶里的水挤了出来，直到瓶口被水面完全浸没为止。

“圣水盆”里的水舀去而不减少，也是这个道理。

如果你家里养鸡的话，只要把上述实验改装一下，就成



了自动喂水器，如果倒悬的瓶子比较大，那么水盆在几天内总是保持满满的。

这种空气挤出水的过程可以通过下面的实验来观察。

盛一满盆水，把一只杯子全部浸入水盆里后，再底朝上提起，只要杯口不离开水面，杯里的水就不会流走。在另一只空杯的杯口上盖一张纸，然后将空杯倒压入水里，倾斜较大的角度，使杯口正好对着倒立的盛水杯，这时拿掉杯口的纸后，一连串的气泡全钻入了盛水杯内。这样，原来充满水的杯子几乎变成了空杯，而原来的空杯却充满了水。这一实验告诉我们，空气或水总要从压力大的地方钻入压力较小的地方。

买气球的老头与会点头的硬币

曾经看到过这么一幅幽默画：一个干瘪的老头，手里拿着好多气球，穿着雨衣，在街头巷尾叫卖着，虽然雨衣湿透了，但气球一只也没卖掉。一会儿，雨停了，太阳从云中露出了笑脸，老头手里系气球的绳子拉直了。再过一会儿，太



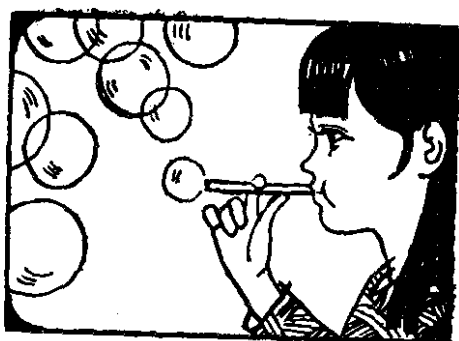
阳火辣辣地当头照，大地也被晒得发烫，这时老头手里的气球一个个变大了，最后老头身不由己，竟被气球带上了天空。这幅画虽然有些夸张，但确实也有点科学道理。

这里，我们不妨也来做一个有趣的实验。

拿一只小口瓶和一枚二分硬币，把这枚硬币放在冷水中浸一下，盖在小口瓶上。然后把小口瓶放在盛有热水的脸盆中，过十几秒钟，硬币会自动抬起头来，接着“咔嚓”一声又自动合上。这样的抬起合上可持续十多次，不过越往后，间隔的时间越长。

为什么硬币会自动点头呢？

原来，沾水的硬币盖在瓶口上后，便与瓶口的边缘形成了一层不透气的水膜。小口瓶放在热水中，瓶内空气受热膨胀，当其膨胀产生的压力大于硬币重量时，热空气便会顶开硬币跑出来。由于瓶口附近较冷，在放气的同时一部分气体遇冷收缩，当瓶内压力和硬币重量差不多时，硬币又很快合上。因为小口瓶仍然得到加热，所以瓶内的空气又膨胀，瓶内气压也很快上升，于是又会把硬币顶开，这种现象可以一直持续到热水变成冷水为止。



如果你还有兴趣的话，可以再做一个经常看到、但不一定能讲出道理的小实验。

拿一根麦秆或一根细竹管，沾上肥皂水后，用嘴吹泡，你会看到肥皂泡会一个接一个地向上飘去。但一会儿后，肥皂泡便一个接一个地降落下来。

这是因为人吹出来的是热空气，热空气使肥皂泡很快上