

科学小实验 ①



〔法〕L. D. 富利斯 著

科学出版社

科学小实验 (1)

〔法〕L. D. 富利斯 著

张中英 译

科学出版社

1980

内 容 简 介

本书是译自英文本三分册的第一册。书中极为动人、有趣的实验都可用家家户户都有的简单的日用品去做。《科学小实验》引导读者亲手通过这些物理和化学实验,去寻求各种各样自然现象的“怎么样”和“为什么”。

《科学小实验(1)》共包括 149 个有关空气、吸力、力学、声学、热学、水、电学、光学、化学和其他多种多样的实验。本书可供广大青年和中学师生阅读。

Leonard de Vries

THE BOOK OF EXPERIMENTS

John Murray Publishers Ltd., 1974

科学小实验 (1)

〔法〕L. D. 富利斯 著

张中英 译

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1980 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1980 年 8 月第一次印刷 印张: 4 7/8

印数: 0001—151,200 字数: 90,000

统一书号: 13031·1333

本社书号: 1857·13—3

定价: 0.40 元

致 读 者

亲爱的读者：

你是否曾渴望登上通向发明的航程？如果是这样的话，你是不是又因为自己的愿望一直没有实现而感到失望呢？现在让我来鼓起你的勇气！你听我说：对于一个喜爱大自然奇迹的人说来，日常生活就是通向发明的充满惊涛骇浪的航程。不论是谁，只要喜爱科学中的艰难险阻，都能——在自己的家里——做出来！

你相信吗？有些极为动人的科学实验可以用家家户户都有的简单的日用品做出来。借着这些实验的帮助，你可以对奥妙无穷的科学领域进行一次探测旅行。我最衷心地邀请你来参加这次旅行，不仅你自己，也邀请你全家——你的爸爸、妈妈以及你的亲戚和朋友也来参加。

我只作个向导，你要亲手通过物理和化学实验来作出各种发现。在这些实验中你可以度过许许多多有趣的傍晚。我们不仅要进行一些使人振奋的实验，还要寻求各种各样现象的“怎么样”和“为什么”。

你作好出发的准备了吗？好，让我们开始这次通向发明的见习性航行吧！

里昂纳·德·富利斯

• vii •

目 录

致读者.....	vii
空气实验.....	1
1. 我倒给你一杯空气好吗?	2
2. 把一杯水颠倒过来, 一滴水也不能洒	3
3. 油罐被空气压扁了	4
4. 空气多么重啊!	5
5. 晴雨计和供小鸟喝的水源	6
6. 用气球把茶杯提起来	7
7. 香蕉会自己剥皮	8
8. 是瓶子吗? 不, 是喷泉!	9
9. 空气把两个玻璃杯粘在一起了	9
10. 你呼出的气能举起 10 公斤重的书	10
11. 用管子和土豆制作汽枪	11
12. 乒乓球为什么会翱翔	12
13. 苹果会怎么样?	13
14. 飞机是怎样飞行的?	14
15. 放在暖气上的蛇形风车	16
16. 自制热气气球	17
17. 自制飞镖	19
18. 这张纸将会怎么样?	19
19. 这两张纸将会怎么样?	20
20. 自制喷雾器	20
21. 空气中有多少氧?	21

22. 用生锈的铁可测出氧的比例	22
23. 自建气象观测室	22
24. 有一种能预测天气的画片,你知道吗?	23
25. 植物的叶子在阳光下会产生氧	24
26. 最后做一个有响实验——面粉炸弹——来结束我们的 空气实验	25
吸力实验	26
27. 自制罗盘	28
28. 磁极可以相吸也可以相斥	30
29. 制作磁力船	31
30. 用带磁的渔竿钓鱼	32
31. 怎样使磁铁显示出它的指纹来?	32
32. 热可以破坏磁性	33
力学实验	35
33. 铁轨把火车推向前方	35
34. 用瓶子做大炮	36
35. 喷气式飞机为什么会飞?	37
36. 用鸡蛋制作喷气船	38
37. 用空铁罐制作喷气船	39
38. 制作玻璃汽轮机	40
39. 使物体开始运动比使物体保持运动需要更大的力	41
40. 惯性是很有意思的	42
41. 你想把哪根绳拉断? 任你选择	43
42. 哪一个鸡蛋是煮熟了的?	44
43. 听话的和不服从的鸡蛋	44
44. 板条向哪一头掉?	46
45. 两把叉子在针尖上作平衡表演	47
46. 借助两把刀子使一个茶杯在手指尖上保持平衡	47

47. 跳绷索的瓶子	48
48. 快活的小转马	48
49. 一幅厨房静物画	49
50. 会演杂技的鸡蛋	50
51. 用蜡烛作跷跷板	50
52. 能向上坡滚动的双锥体	51
53. 自制宝盒子	52
54. 铅笔和铅笔刀成了平衡木运动员	52
55. 更加奇妙的平衡示范	53
56. 用一种不寻常的方法切开梨	54
57. 小水滴的盘山道	55
声学实验	56
58. 声音是怎样发出来的?	57
59. 振动越快,声音越高	58
60. 振动越大,声音越响	58
61. 小盒子里发出狮子的吼声!	59
62. 自制罗美尔壶	60
63. 哪儿来的铃声?	61
64. 用旧罐头盒做小电话	62
65. 雷声离这里有多远?	63
66. 用橡皮带制作古筝	63
67. 制作钉子钢琴	64
68. 怎样制作水长号?	65
69. 用空瓶制作风琴	65
70. 尺子的哀泣	67
71. 用酒杯制作口琴	67
72. 共鸣的奇迹	68
73. 用硬纸筒制作乐器	69
74. 用熨斗制作吉他	70

热学实验	71
75. 耐火的手帕	74
76. 在纸盒里面煮开水!	75
77. 需点燃两次的火苗	75
78. 冷水的密度大于热水的密度	76
79. 从你自己头上可以觉察到热度	77
80. 烟为什么向下冒?	77
81. 能称空气的天平	78
水的实验	80
82. 樟脑球跳芭蕾舞	80
83. 铁会漂在水面上	81
84. 用肥皂来推进的小船	82
85. 肥皂有排水性,方糖有吸水性	82
86. 他们在水面上跳起华尔兹舞	83
87. 普通鸡蛋变成了银蛋	84
88. 一滴油能推动一条鱼前进	85
89. 怎样做浮沉子	86
90. 盐到哪儿去了?	87
91. 让鸡蛋悬浮在水里	87
92. 把手伸进水里——竟然没有湿!	88
93. 把一杯水倒过来而不让水洒出来	89
电学实验	91
94. 梳子和乒乓球	96
95. 梳子和细水流	97
96. 先吸引——后排斥	97
97. 梳头时能产生高压	98
98. 给你自己加上 10,000 伏的高压	98
99. 洋娃娃带电跳舞	99

100. 电动转马	100
101. 肥皂泡跳芭蕾舞	101
102. 带电挂纸	101
103. 电摆	102
104. 自制验电器	103
105. 怎样制作简易干电池	104
106. 一个曾改变了世界面貌的发现	104
107. 制作电磁铁	105
108. 一根导线的磁场	106
109. 用电解方法分解食盐	107
110. 铁屑可绘制出抽象图案	107
111. 神秘的画像	108
112. 曲别针姑娘,跳起来呀!	108
光学实验	110
113. 做一盏钠灯	112
114. 制作照像暗箱	113
115. 把红光、绿光和蓝光放在一起能变成……白光!	114
116. 怎样做万花筒	115
117. 怎样做潜望镜	116
118. 牛顿环	118
119. 从你胳膊上发出的电光	119
120. 让小鸟钻进鸟笼里去	120
121. 鸟儿,飞进来吧!	121
122. 让这些轮子转起来!	122
化学实验	123
123. 化学魔术小花园	123
124. 用化学方法仿制生物细胞	124
125. 把白糖变成法老蛇	125

126. 使银器发亮	126
多种多样的实验	127
127. 二氧化碳比空气重	127
128. 用二氧化碳灭火	128
129. 用破玻璃瓶作成的玻璃圆环	128
130. 用剪刀裁剪玻璃!	129
131. 用不现的墨水写字	130
132. 用消迹墨水写字	131
133. 怎样制作带图画蜡烛?	131
134. 在铜币上钻孔	132
135. 怎样能吹出大肥皂泡?	132
136. 怎样制作耐火线	133
137. 镜子被打破了——愚人节的大傻瓜	134
138. 有魔力的针	134
139. 把图钉当作小陀螺	135
140. 断火柴的秘诀	136
141. 错觉	136
142. 你有两个鼻子	137
143. 把冰块提起来	137
144. 做一个真正的蒸汽转马	138
145. 做一个走钢丝绳的小人	139
146. 这是怎么做的?	140
147. 看看你自己的脉搏	141
148. 用铁钉制作小电动机	141
149. 渗透能使小鸡蛋变成大鸡蛋	144

空气实验

1654年，奥托·凡·居利克进行了一次实验，震动了全国。这个实验不久又闻名全世界。他把两个半球对在一起，把里面的空气抽出去，用16匹马都没有能够把它拉开！这种半球后来被称为马德堡半球，这是以他居住的地方命名的。

有一种东西，就在我们周围，到处都是，但我们却看不见，它是什么呢？

空气！空气又是什么呢？

空气是一种混合气体。有氧（大约21%）、氮（78%）和惰性气体氩、氖、氦、氪和氙（1%）。

此外，空气还含有少量的氢、甲烷、二氧化碳和水蒸汽。

空气有重量吗？

有。1立方米的空气大约重1.3公斤。一间面积为5平方米、3米高的房间大约可容纳100公斤的空气。

地球表面所有的空气总重量大约为

5,000,000,000,000,000 公斤！

构成我们叫做空气的这种混合气体的最小粒子是分子。一个分子比1毫米的一百万分之一还要小。1立方厘米的空气包含27,000,000,000,000,000,000,000个分子。这些分子迅速地相互运动着，它们的平均速度为每秒移动500米。每个

分子和其他分子一秒钟要相撞 50,000,000,000 次。

(这些数字是指在常温、常压下的空气。)

什么叫空气压力?

就是空气对任何物体所施加的力。

压力指的是空气压在一平方英寸的墙壁上的力。

压力的单位是大气压,就是大约 1 公斤力/厘米²,这就是说每平方厘米面积上承受 1 公斤的力。海平面的平均压力为 1 大气压。

人体的表面略大于 1 平方米,所以空气对人体的压力总共为 10,000 多公斤的力。

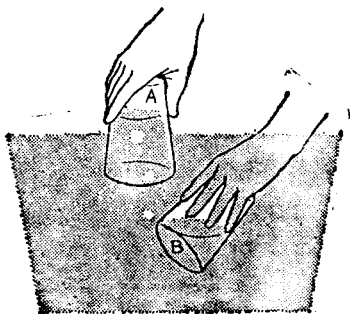
整个地球被空气层团团围住,地球表面密度最大。空气的一半是在地面到 5.5 公里高度的区间内,在地面到 21 公里高度区间内的空气量,则占空气总量的 95%,在地面上高达 1,000 公里的高处,空气极为稀薄。所有这些空气都压在我们上面。原来我们是生活在空气海洋的底部!

1. 我倒给你一杯空气好吗?

实验材料:水盆一个;玻璃杯两个。

倒一杯空气!怎么倒呢?

非常简单。把一只玻璃杯 A 放在水盆里,灌满水。然后把玻璃杯口朝下向上提。注意杯口不要露出水面。这时杯子里仍然满装着水,这是因为水面上有每平方厘米 1 公斤压力的缘故。这一压力把杯子里的水压上去,实际上它可以支撑 1 个 10 米高的水柱。



现在再把第二只玻璃杯 B，杯口朝下按入水中。水不能进入杯中，因为 B 杯中空气的压力比外面空气的压力还大。把 B 杯斜放在 A 杯下面，于是 B 杯中的空气便化成气泡冒上来进入 A 杯中，于是 A 杯装满空气，而 B 杯装满水。这样，你就倒了一杯空气，同时也倒了一杯水。再把 A 杯斜放在 B 杯下面，就能使 B 杯装满空气，所以你可把空气从一个杯子倒进另一个杯子。不仅如此，还可以把空气从下向上倒。

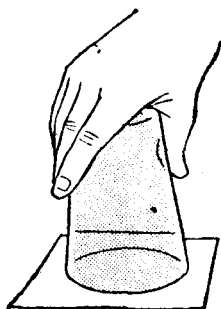
你还可以发现只要让它变成气泡，变成银色的小气球，从水里冒上来，空气就能够看得到。

唔，……你的杯子空了。你口渴吧？我再倒给你一杯空气好吗？

2. 把一杯水颠倒过来，一滴水也不能洒

实验材料：一杯水；一张卡片。

把玻璃杯装满水，在上面盖一张卡片或硬纸片，按紧卡片，把玻璃杯颠倒过来。如果你把手松开，里面的水仍留在杯



子里,而且卡片不会被水的重量压掉。

这是怎么回事呢?

杯子外面的空气将大约 1 公斤力/厘米² 的压力压在卡片上,空气把卡片紧压在杯口上的力足以支撑住杯子里水量的一倍半。

稍微熟练些以后,不用手按卡片你就可以把一杯水颠倒过来。

3. 油罐被空气压扁了

实验材料: 一个铁罐;水;煤气炉。



“油罐被空气压扁了”——这可能使我们觉得像是登在报上的一条耸人听闻的新闻。在你自己家里,能使空气把一个铁罐压扁确实有些耸人听闻。

作这个使人难忘的实验,需要一个带有螺旋盖的 1 加仑

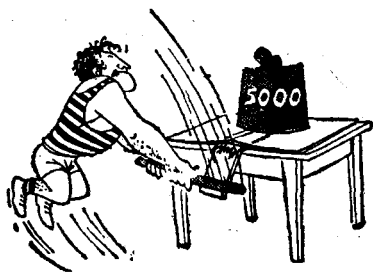
的长方形铁罐。一个能装 14 磅糖浆的大铁罐最为理想。如果你怀疑这个铁罐曾经装过任何可燃液体，例如汽油，可事先彻底地清洗一下，使罐里没有一点儿残存的液体气味。铁罐里装上一满杯热水，并在煤气炉上或电炉上加热至沸腾。让水滚开几分钟。蒸汽把罐子里的大部分空气赶跑了。然后，关闭煤气炉，迅速把铁罐上的螺旋盖拧紧，再把铁罐放在水龙头下用冷水冲浇。

（要当心！——罐是热的！）罐里的水蒸汽冷凝成水；罐里的空气压力很小，相比之下，罐外的空气压力占了优势。这时会发生什么情况呢？伴随着很大的嘎吱嘎吱声响，铁罐瘪进去了，被空气的巨大压力给压扁了。

4. 空气多么重啊！

实验材料：板条；两张报纸；你的拳头。

你知道吗？有 200 公斤的重量压在你的手上！有上万公斤的重量压在你的整个身体上！你从来没有注意过吧！这可是真的！这样重重地压着我们的是什么呢？还是空气！



是的，就是那个重量很小的空气。空气在我们身体每平方米面积上的压力是 1 公斤；即压在比邮票稍稍大一点面积上的力是 1 公斤。一只手的面积有几平方英寸；这样，在手上

就压着有若干磅重量。但是空气从各个方向压着我们,手也有压回去的力,因此我们感觉不到空气的压力。

除了油罐的实验,你还可下面的方法来说明空气的巨大重量。把一块 10×50 厘米的薄板或板条放在一张结实的桌子上,把一张报纸盖在上面,报纸不能是破的,连一个洞也不能有。把纸弄平,然后,用你的拳头打击板条突出的一头。你会惊讶地发现:你的打击并没有成功。你的这一打击能一下把某人的眼睛打青或使他进入医院,但却没有能把报纸打到空中去。无论你打的多么重,报纸一动不动,倒是非常可能每次你都能把板条打断。你可以用一块重的木头来打击板条。板条折断了,而报纸仍然留在原处未动。

这是怎么回事? 板条放在那里,怎么像是被牢牢地钉住似的呢? 你或许会发现:报纸大约有 85 厘米长,60 厘米宽,因此面积约为 5000 平方厘米。这意味着空气用一个相当于 5000 公斤的重物那么大的力压着它。

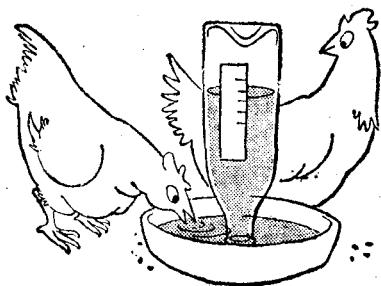
5. 晴雨计和供小鸟喝的水源

实验材料: 一个瓶子;一碟水;一个纸条。

你见到过能供给小鸟水喝的晴雨计吗? 这种东西对小鸟很有好处,因为它们喝水时能看到天气将有什么变化……。其实,你可以很容易地自己做一个这样的晴雨计。往瓶子里装进 $3/4$ 的水,然后倒过来放在一个装有一点水的碟子里,用拇指堵住瓶嘴直到把瓶嘴放到水下以后再松开。

在瓶子外面贴一张纸条,纸条上画好标尺,就成了最简单

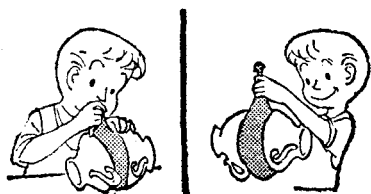
的晴雨计。空气压力高时,通常是好天气,瓶中的水面高,压力低时,通常是坏天气,水面就没有这么高。水面的上升和下降不会很大,而且温度的变化会使瓶中的空气膨胀和收缩,因此,必须把晴雨计放在温度变化确实很小的地方,如地下室或楼梯底下。



如果把晴雨计放在门外,小鸟儿会对它发生兴趣,我想它们不是想要知道天气要有什么变化,而是渴了。养鸟的人会发现这种晴雨计是个方便的水源,它不像普通的水碟那样需要经常添水。

6. 用气球把茶杯提起来

实验材料: 两个茶杯; 一个气球。



我承认, 用气球把茶杯提起来是个笨拙的办法。但是挺有趣, 你应该决定试试。在这个实验中严禁使用茶杯的把儿。明白吗? 轻轻地把气球吹起

来, 用手把两个茶杯像图中那样紧紧挤住气球。然后继续把气球吹大, 当你把气球吹得很大时你将会发现, 按着茶杯的手