

[美] R. J. 布朗 著

张学军 彭安 施炳强 译

# TJ SNIKXSY



中国林业出版社

# 图解少年200例 科学实验

# 图解少年科学实验200例

ROBERT J. BROWN

〔美〕R. J. 布朗 著

张学军 彭安 施炳强 译

中国林业出版社(京)

---

200 ILLUSTRATED SCIENCE  
EXPERIMENTS FOR CHILDREN

---

ROBERT J. BROWN

---

FIRST EDITION  
TAB BOOKS Inc.

1987

---

**图解少年科学实验200例**

〔美〕R. J. 布朗 著

张学军 彭安 施炳强 译

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）  
新华书店北京发行所发行 河北遵化印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 7.75印张 130千字

1990年5月第一版 1990年5月第一次印刷

印数 1—5,500册 定价：3.50元

（京）第033号 ISBN 7-5038-0627-3/Z·0064

## 前 言

相信读者一定会喜欢此书并从中受益。因为青年人渴望学习和体验新知识，教师们也正在为课堂教学寻找简单而具科学性的小实验，而冒险则已成为科学家的职业中最富趣味性的一个侧面。喜欢魔术（或戏法）的读者不但可以从实验中获得乐趣，同时也能给你们的科学知识库增加一些有益的内容。所谓“魔术”（本书有一节专以“魔术”命名），实际上几乎全都是由一个个精巧的戏法所组成。比如，日常生活中我们能够听到开水从壶中发出“咕咕”的响声，你能圆满地解释这个现象吗？书中“空气、声音、振动”一节中“瓶子中的“小魔鬼””就会告诉你其中的奥秘。有些小戏法年龄较小的孩子做起来也很容易。例如，6岁的孩子就能制作一个简单的电磁铁。而许多实验则适合作为中学生为科技制作展览会准备的项目。例如，“水中灯”就很容易做，但如果按照书中所说，使这个灯能够上浮和下沉，则是一件非常困难的事情，谁能完成，就可成为科技制作展览会上名副其实的一等奖获得者。

本书还纠正了一些曾被错误解释的实验，例如“读表”，“开路、短路”等，后者的术语常常被混淆。

以我的观点看，有些实验，即使是大学低年级的学生也未必能解释得清楚，“谜一样的彩轮”就是一例，但小学生却能很容易地完成这个实验，并发现这是一个充满刺激和令人着迷的实验。

许多发生在家里的日常小事也被视为极好的小实验，有一些已被编入此书中，如“做黄油”，“醋母”和“椰子培养基”等等。另外，水气、蒸汽和气体对大家来说是很普通的东西，但只要仔细观察，你就能解释它们，并做成一个小实验。

我力求书中实验准确无误。所有实验都是由孩子首次提出的，如果成功了，就可算作一个题目。应该说明一点，并不是所有孩子们提出的实验都能获得成功的。书中插图均按照实物照片绘制。此外，三位一丝不苟的顾问对每个实验的操作步骤、基本原理解释等方面都进行了严格的检验。他们分别是物理学教授、化学教授和奥克里季国家实验室的科学家。

书中所有实验都在报纸上我主持的“科学与你”专栏中刊登过，并已经被美国和加拿大等国报纸转载，因此谬误极少，通常都属印刷错误。

现在，我请你们拿起锅、碗、瓢、盆和油、盐、醋，拿起蜡烛和气球开始科学的游戏，虽然只是游戏，却一定能够获得一些基本的知识。干起来吧，朋友们！

作者 R. J. 布朗

## 注 意 事 项

1. 儿童做此实验必须有成人照管。
2. 使用化学药品和电必须有成人照管。
3. 使用火必须有成人照管。
4. 小心化学药剂溅洒在皮肤上。化学器械必须洗涤。
5. 实验须按照说明小心操作。虽然家庭化学实验室可能又有危险，但其中乐趣无穷。
6. 皮肤接触化学药剂可能是有害的。
7. 皮肤上出现任何伤口必须立刻用清水冲洗。
8. 不要独自一人做实验，应该有人在你试验出现差错时帮助关掉开关。切记，即使我们当中最优秀的伙伴也会出现差错。

警告

北京于县01年0391

## 译者的话

《图解少年科学实验200例》是近年来我们看到的一本较好的少年科学普及读物。美籍作家布朗先生是一位治学严谨、经验丰富的科普作家和报纸撰稿人，曾著有《科学戏法333例》和《新增科学戏法333例》。本书是他1987年出版的又一本新作。

全书始终贯穿寓教于乐的主导思想。书中200例实验不但趣味无穷，而且具有丰富的科学知识，涉及物理、化学、生物、电、磁等若干领域，是中小学师生、家长、少年科技活动站及少年宫老师学习、讲授基础科学原理的理想读物和辅助教材。

本书译成之后，承蒙王锡基副教授悉心校正，在此谨致谢意。

由于译者水平所限，译文中错误难免，望读者批评指正。

译者

1989年10月于北京

# 目 录

译者的话

前 言

注意事项

一、空气、声音、振动·····	( 1 )
二、水和表面张力·····	(25)
三、力学·····	(51)
四、小制作·····	(80)
五、魔术·····	(95)
六、化学·····	(120)
七、光·····	(147)
八、热·····	(174)
九、生物学·····	(198)
十、电和磁·····	(217)



# 一、空气、声音、振动

## 1. 会跳高的气球

实验用品：

气球和小橡皮球。

操作方法：

把小橡皮球塞进气球里，将气球吹起来，抓住气球，使气球口朝下，小球会落下塞住气球口，同时堵住了其中的空气。让气球飘落到地板上，它就会在地板上弹跳几次，往往弹得很高。

基本原理：

每一个作用力都有一个大小相等方向相反的反作用力（牛顿定律）。当小球弹起时，在气球内部有一个使空气冲出气球口的作用力，所以，在相反方向也一定有一个与之相等的反作用力，这个反作用力在空气向下冲出的同时，使气球向上运动。

这个实验还有另一种解释：小球阻塞在气球口，气球里的空气压力在各个方向都是相等的，所有与内部气压有关的

力都是平衡的，如上下、左右等等。

当小球碰到地板，并且从气球口弹起来时，会有一些空气冲出来，因它们不能冲击（或作用于）空的气球口，在相反方向就会冲击整个气球壁。

因此，空气的冲击就作用在面积较大（与气球口方向相反）的一面上。由于单位面积上的压力相等，而作用力等于压强和面积相乘，故得出在气球口相反方向上的作用力更大，所以气球弹了起来。



图1 会跳高的气球

## 2. 冷热空气的变化

实验用品：

一个气球和一台电冰箱。

操作方法：

把气球吹起来，然后扎紧气球，使之不要漏气。用卷尺

(或带尺)测量气球的周长,接着打开冰箱把气球放进去。半小时后,将气球取出,再测量一次。你会发现气球变小了。

**基本原理:** (示意图映得模糊) 气球里的空气冷却收缩,对紧绷的气球壁压力也就减小,因此,气球也随之缩小。



图2 冷热空气的变化

### 3. 空气有多重?

**实验用品:**

两个气球和一把直尺。

**操作方法：**

给气球充气，然后在直尺两端各挂一个。沿直尺来回移动曲别针，直到直尺达到平衡（曲别针如图所示）。扎破一个气球，直尺就不再平衡了。

**说明：**

这个实验经常被用来证明空气有重量。可是这不是证明空气有重量，它是证明压缩的空气比一般空气重。

过去曾有人用塑料袋代替气球做这个实验，没有成功。很简单，因为不能给塑料袋里的空气增加压力，或者只能增加一小点，不管你扎破还是不扎破它，直尺仍旧平衡，因为塑料袋里面和外面的空气压力相等。



图3 空气有多重？

## 4. 空气会膨胀吗?

### 实验用品:

一个能够密封的罐头瓶,一只气球,一锅水和一个炉子。

### 操作方法:

先往罐头瓶里放几勺水,然后把它放在盛有水的锅里,放在火上加热,使罐头瓶里的水烧开。给气球吹一些气,扎紧,塞进罐头瓶里,盖紧盖子。让罐头瓶快速冷却,气球就会膨胀,甚至把整个罐头瓶塞满。

### 基本原理:

蒸汽把瓶中大部分空气都赶了出来,当这些蒸汽受冷又凝结成水后,它们只占据了很小的一部分空间。一种气体(空气或混合气)会充斥限定空间的任何地方。

如果你在锅里多溶解些盐的话,实验将进行得更



图4 空气会膨胀吗?

快，完成得更好。因盐水煮沸时，它的温度比清水的沸点高，这就使瓶子里的水开的更快。

## 5. 冷天，为什么能看见

自己呼出的气？

### 基本原理：

当空气从潮湿的肺部呼出来时，它是温热的并带有许多水分。因为冷空气不能象暖空气那样带有许多水分，所以我们呼出的气体遇冷时，其中一部分水分就会凝结为细小的水



图5 冷天，为什么能看见自己呼出的气？

颗粒，那就是我们所看到的雾气。

## 6. 飞机是怎样飞起来的？

实验用品：

硬纸板，塑料胶布，真空吸尘器管。

操作方法：

如图所示，用胶布把一小厚纸贴在一张大纸板上，使上部

纸的形状就象一个机翼。当空气从上部纸吹过时，升力就把纸托了起来。

基本原理：

一 数学家伯努力发现当空气快速运动时，它的压力就减小，吹过纸上面的空气比纸下面的空气速度快，此实验中，下面的空气几乎是静止不动的。在飞机的机翼上表面是弯曲的，使其面积比平直的

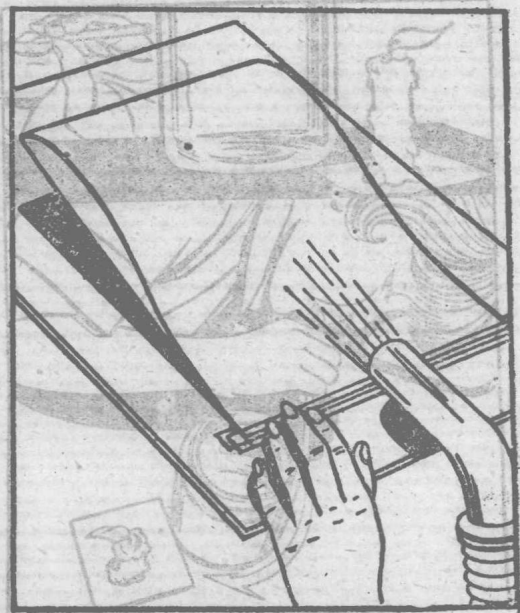


图6 飞机是怎样飞起来的？

下表面要大，所以升力就产生于上表面上。

## 7. 附壁效应是怎么回事？

### 实验用品：

一支点燃的蜡烛，一根（喝汽水用的）吸管，玻璃瓶。

### 操作方法：

躺在地板上，咬住吸管，使吸管的另一头对着玻璃瓶的一侧，吹气。气流成曲线形沿玻璃瓶壁运动，并将放在玻璃

瓶后  $1/4$  周长左右的蜡烛吹灭。

基本原理：

1910年，物理学家康德制造了一个飞行器，在进行试飞时发现了这一效应。被释放出来的流体紧挨着墙的表面时，流体就有一种沿墙壁运动的趋向。靠近瓶子的空气运动速度增加，引起了压力的减小，所以四周静



图7 附壁效应



止空气有较高的压力，使运动的气体靠近玻璃瓶，产生附壁效应，直到靠近瓶子的空气运动速度减慢，附壁效应才逐渐消失。

当水从玻璃瓶里倒出来时，这种现象同样也会发生，水总是趋向沿着玻璃杯壁往外流，这里，附着力或表面张力对水沿杯壁往外流也有一些作用。

## 8. 气压的魔力

### 实验用品：

一只有盖的瓶子，一只蜡烛，一根（喝汽水用）吸管和少许水。

### 操作方法：

在盖子上钻个洞，插入吸管，然后用蜡把洞口密封好。逐渐拧开（装有水的）瓶盖，并试着用吸管将水吸出来，也许在盖子被拧松时，水才能吸出来。如果将盖子拧紧，用吸管往玻璃瓶中吹气，嘴从吸管上移走后，水会立刻喷出来。

### 基本原理：

由于大气层强大的压力（至少每平方厘米1千克），它对它包围下的任何东西都产生作用。当我们试图把水从密封的瓶子里吸出来时，瓶内的压力就会减小，这时只有极少的水能出来，如果我们再继续使劲吸的话，外部较大的压力将会把吸管压成扁平。由于空气是可压缩的，我们可以先往瓶子里吹一些气，增加水面上的空气压力，迫使水从吸管里喷出来。