

科学图书馆

校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手

铺垫未来的作为

# 地质科学实验

EARTH SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 阿维娃·埃布内 博士 著 丛书主译 刘淑华

戴东新 李哲 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手

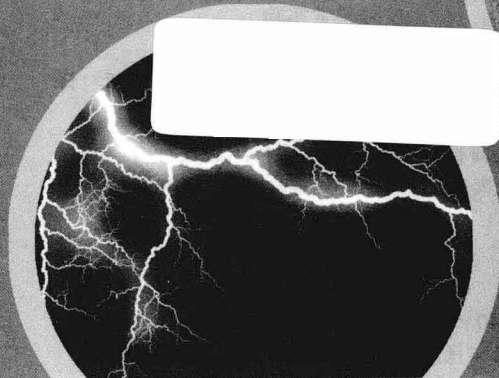
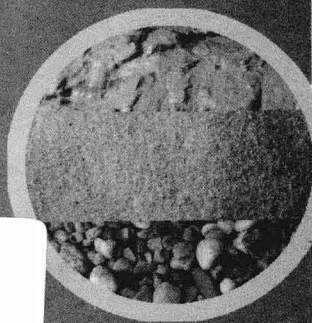
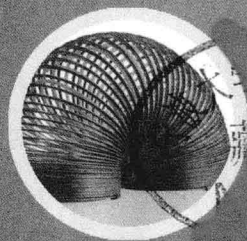
铺垫未来的作为

# 地质科学实验

EARTH SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 阿维娃·埃布内 博士 著 丛书主译 刘淑华

戴东新 李哲 译



上海科学技术文献出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

校园科学实验. 地质科学实验 / (美) 阿维娃·埃布内博士著;  
戴东新等译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2012.5  
ISBN 978-7-5439-5387-1

I . ① 校… II . ① 阿… ② 戴… III . ① 地质学—实验—青年读  
物② 地质学—实验—少年读物 IV . ① P5-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 060326 号

Experiments for Future Scientists  
EARTH SCIENCE EXPERIMENTS  
Text and artwork copyright © 2012 by Infobase Learning

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©  
2012 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved  
版权所有, 翻印必究

图字: 09-2011-752

责任编辑: 谭 燕  
美术编辑: 徐 利

校园科学实验

地质科学实验

[美] 阿维娃·埃布内博士 著 戴东新 李 哲 译

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销  
常熟市人民印刷厂印刷

\*

开本 740 × 970 1/16 印张 7 字数 117 000  
2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-5387-1

定价: 15.00 元

<http://www.sstlp.com>



# 序 言

主张革新的教育者竭尽全力倡导对孩子实施全面发展的教育,并认识到每个孩子都有他自己的长处。我们培养的这一代学生是为他们未来的各种职业做准备的,教育必须开始使用适当的策略,发挥学生的能力特长帮助他们学习。要想实现这一点,首先要点燃孩子的兴趣火花。

“未来科学家实验”系列丛书包括《司法科学实验》、《环境科学实验》、《工程科学实验》、《健康科学实验》、《地质科学实验》和《自然科学实验》等6册,供初中学生使用。每册书侧重于不同的科学学科,涉及与这些学科相关的职业或研究领域。每册书设有20个实验,每个实验都包括简介、可以在教室或者在家做的实验步骤、令人深思的问题等方面,来激励学生了解学习的各个领域。当然,还提供了安全提示,对实施教学的教师也提出了建议。实验的范围和序列表、年级的水平和实验环境的设置有助于教师把握教育标准,而实验本身也有助于学生和成年人在掌握大多数典型科学实验范例之外进行深思。

学科学的最佳方法是“做”科学。实践活动和实验是必不可少的,因为这不仅有助于学生掌握科学概念,而且有助于当今的年轻人培养科学兴趣。在当今视频游戏、基准问题测试和较少课程选择盛行的世界里,这套系列丛书中有有趣的实验会把学生们的兴趣重新吸引到学习上来,目的是要开启学生们的视野,探寻科学的奥秘,也许会增添一些乐趣,激励他们追求未来的科学领域。也许这套系列丛书会激励一些学生立志成为一名未来的科学家。

阿维娃·埃布内 博士

凤凰城大学在线教育顾问/教师

## 致 谢

我非常感谢为本书提供帮助和作出贡献的下列人士,他们是:明迪·佩里斯(Mindy Perris),纽约市教育局教育区24学区,科学教育专家,感谢她提出的建议和提供的实验样本;珍妮特·贝尔金(Janet Balekin),洛杉矶 SIAtech 学校管理员/科学教育家,感谢她提出的实验建议;鲍里斯·西诺夫斯基(Boris Sinofsky),洛杉矶联合学区退休的科学教师和指导者,感谢他对实验的评价;埃斯特·西诺夫斯基博士(Dr. Esther Sinofsky),洛杉矶联合学区教学媒体服务主任,感谢她协助研究工作;亚伦·里奇曼出版公司(Aaron Richman of A Good Thing, Inc),感谢它的出版服务;还有米尔顿·霍洛维茨(Milton Horowitz),感谢他对任何项目始终给予的支持,还有他的亲力亲为;弗兰克·K. 达姆施塔特(Frank K. Darmstadt),切尔西出版社(Chelsea House)的执行主编,感谢他一贯的辛勤工作和对我的信任。

本书还要献给热忱的图书馆员和教育家谢菲·西诺夫斯基(Faye Sinofsky)。她总是从帮助他人中获得乐趣。请让我也以她为榜样。

## 简介

无论学生是否展现出对地质科学的极大兴趣,或者想将该学科下的任何一个分支作为自己奋斗终生的职业,他们都将获得关于地球、地球资源、人类对地球的影响、地球发生的各种自然现象以及环绕地球的大气等方面知识。这些知识可以让学生们更加深刻地了解地球资源以及人们在维护这些资源的过程中所起到的作用。地球科学也使学生将一些与科学看起来不太相关的领域连接起来。地球科学涉及物理学、地质学、地理学、气象学、数学、化学和生物学。通过结合这些不同科学学科的知识,人们可以了解地球科学更广泛的领域:岩石圈、水圈和生物圈。

大多数学生都听说过全球变暖、气候变化、自然灾害和其他事件,他们没有意识到实际上已经学习了一些关于地质科学的知识。但是又有多少学生知道大气学科科学家研究气候的全球动态;地球化学家研究全球的主要化学元素和微量化学元素的分布;地貌学家研究全球的地形;冰川地质学家研究冰川的运动;气象学家研究大气和天气;海洋学家研究海洋的物理、化学、生物和地质问题;古生物学家研究化石;地震学家研究地震呢?如果我们给予现在的年轻学生们探索这些主题的机会,那么这些主题将是他们未来接触地球科学的相关领域。

在《地质科学实验》这本书里,学生们将接触到地质科学的各种主题,因此,他们可以在家或者学校的实验室里探索地球的奥秘。也许有些学生会对地质科学相关的领域产生浓厚的兴趣并将其发展为未来所从事的职业。学生可以通过实验“龙卷风”、“飓风”和“制造闪电”来模拟和研究天气现象。一些学生可以通过实验“记录地震”、“海啸”和“火山”了解自然灾害。当前的一些话题,例如实验“全球变暖”、“温室气体”和“烟雾”可以使学生更加了解当前的事件或者当地的环境。还有一些学生喜欢研究地球大气的奥秘,他们可以在实验“太阳系”和“月球”进行探索。想成为未来地质学家的学生会喜欢实验“地质学时标”、“风化”、“板块边界”、“岩石的转化循环”、“岩石的多孔性”和“采矿”。一些学生也许对实验“海市蜃楼——边缘层的反射

和折射”好奇,而另外一些学生也许对实验“制作赫尔-肖氏模型”和“使用赫尔-肖氏模型”充满兴趣。

所以准备好去制造一个恶劣的天气,模拟一次地震,仿造光化烟雾、挖掘巧克力片当做采矿,制造你自己的闪电并且凝视夜空吧!地球是巨大的,因此等待我们去探索的地球科学知识也是无穷的。

# 实验前必读

## 在开始任何实验前仔细阅读

每项实验都包括与具体主题相关的特别安全提示。这些提示不包括那些在做其他任何科学实验时都必须注意的基本规则。因此,你必须仔细阅读下面的安全准则,并时刻牢记在心。

科学实验很容易有危险,规范的实验步骤应该包括细致的安全守则。在实验过程中随时会有意外发生,例如,材料可能会溢出、破碎,甚至着火。发生危险时你甚至来不及自我保护。在整个实验过程中,不论是否对你造成危险,你都要严格遵守下面的安全提示,时刻警惕发生意外危险。

对每个独立的实验我们都设计了比较保守的安全预防措施。所以,我们希望你能认真对待本书中的所有安全提示。正是因为非常危险,因此你应该明确看到了这些提示。

阅读下面的安全预防措施。因为记住所有的规则并不容易,所以在开始每一项实验之前和准备每一项实验时都要重新阅读这些规则,这样你就会有在实验的每一个危险关头注意保持安全。此外,在做那些会发生潜在危险的步骤时,你要运用自己的判断力,时刻保持警惕。虽然书中并没有提到“小心热的液体”或“不要用刀划破你的手指”,但并不表示你在烧开水或往塑料瓶里打洞时可以不加小心。书中的安全提示只是一些特别的提醒。

## 安全准则

粗心、仓促、缺乏知识或不必要的冒险都会引发事故,采取安全的步骤和在整个实验过程中都保持警惕可以避免上述危险。一定要阅读书中每项具体实验后附加



的安全提示和需要成人监督的要求。如果你是在实验室里做实验,记住不要一个人操作。如果不是在实验室里做实验,要至少3个同学一组,要严格遵守学校和各地的法律对监督人员数量的要求。请求具有急救知识的成人监护员看护进行实验,并准备好急救包。确保在实验过程中人人都知道急救员的位置。

## 准 备

- 在实验之前清理桌面,保持干净。
- 开始实验之前,阅读整个实验说明。
- 了解实验中的危险和可预料的危险。

## 自我保护

- 有步骤地遵守实验说明。
- 每次只做一个实验。
- 确定安全出口、灭火毯和灭火器的位置,关闭燃气和电源开关,准备好洗眼水和急救包。
- 确保充分通风。
- 不要喧闹嬉戏。
- 不要穿露脚趾的鞋。
- 保证地板和工作间干净、整洁、干燥。
- 立即清除溢出物。
- 如果玻璃器皿破裂,不要自己打扫,请求教师帮助。
- 把长头发束到脑后。
- 不要在实验室或工作间里吃东西、喝饮料或吸烟。
- 除非有知识丰富的成人告知可以,否则不要食用任何实验用的材料。

## 小心使用器材

- 不要把仪器竖立在桌子边缘。

- 小心使用刀子或其他尖锐的仪器。
- 拔电源插头,而不是拔电线。
- 使用前后都要清洗玻璃器皿。
- 检查玻璃器皿的擦痕、裂痕和尖锐边缘。
- 玻璃器皿破碎了要让老师立即知道。
- 不要让反射光照射你的显微镜。
- 不要触摸金属导体。
- 小心使用任何形式的电。
- 使用酒精温度计,而不是水银温度计。

## 使用化学品

- 不要品尝或吸入化学品。
- 在盛有化学品的瓶子和仪器上贴好标签。
- 仔细阅读标签。
- 避免化学品接触皮肤和眼睛(戴安全镜或护目镜、实验用围裙和手套)。
- 不要触摸化学溶液。
- 使用溶液前后要洗手。
- 彻底清除溢出物。

## 加热物质

- 在加热材料时戴安全镜或护目镜、围裙和手套。
- 使你的脸远离试管或烧杯。
- 当在试管里加热物质时,避免把试管的顶端对着其他人。
- 使用耐热玻璃制成的试管、烧杯和其他玻璃器皿。
- 不要使仪器处于无人看管状态。
- 使用安全钳和耐热手套。
- 如果你的实验室没有耐热工作台,把本生灯放在耐热垫上之后再点燃。
- 点燃本生灯时要注意安全;点燃本生灯时保持通气孔关闭,使用本生灯专用打

火机而不用火柴。

- 使用电炉、本生灯和燃气完立即关闭。
- 使易燃物远离火焰或其他热源。
- 手边准备一个灭火器。

## 实验结束

- 彻底清理你的工作场所和任何使用过的玻璃器皿。
- 洗手。
- 小心不要把化学品或污染了的试剂放入错误的容器。
- 不要在水槽里处理材料,除非要求这样做。
- 清理所有的残留物,把它们放到正确的容器里进行处理。
- 按照各地法律规定,处理所有的化学品。

**随时保持安全意识!**

# 目 录

序言 .....	1
致谢 .....	2
简介 .....	3
实验前必读 .....	5
实验 1. 龙卷风 .....	1
实验 2. 记录地震 .....	6
实验 3. 飓风 .....	10
实验 4. 海啸 .....	14
实验 5. 火山 .....	18
实验 6. 全球变暖 .....	23
实验 7. 地质学时标 .....	29
实验 8. 温室气体 .....	34
实验 9. 制造闪电 .....	38
实验 10. 烟雾 .....	41
实验 11. 风化 .....	45
实验 12. 板块边界 .....	48
实验 13. 制作赫尔-肖氏模型 .....	53
实验 14. 使用赫尔-肖氏模型 .....	57
实验 15. 岩石的转化循环 .....	61
实验 16. 岩石的多孔性 .....	66

实验 17. 采矿 .....	70
实验 18. 太阳系 .....	73
实验 19. 海市蜃楼——边缘层的反射和折射 .....	77
实验 20. 月球 .....	81
<b>附录</b>	
实验的范围和序列表 .....	84
年级水平 .....	86
实验环境的设置 .....	87
我们的发现 .....	89
教师必读 .....	95
译者感言 .....	98



# 实验 1. 龙 卷 风

## 简 介

龙卷风是猛烈的,其旋转的云柱连接地面和雷暴云,发生时会给人们带来破坏性的损失。美国每年都会发生约 800 次龙卷风。在美国,龙卷风经常发生于落基山脉东部,人们把美国易发生龙卷风的地区叫做“龙卷风路径”。尽管雷暴是由潮湿的、有雾气的空气组成的,但是雷暴却经常形成于干旱的区域。这样的天气状况为形成漏斗云提供了有利的条件。海拔不同的风风速不同时会发生风切变,这就形成了旋转的云柱。如果空气被上升气流吸入,风速就会增加并形成漏斗云。当漏斗云伸展至地面时就成为龙卷风。人们用藤田级数(Fujita scale)来确定龙卷风的强度——藤田级数是人们根据龙卷风造成危害的程度来划分的。

在本实验中,你将模拟一个龙卷风并观察它的影响。



### 实验时间

45 分钟



### 实验材料

- 1 块 25×30 厘米(10×12 英寸)木板
- 喷胶器
- 橡胶手套或者乳胶手套
- 小陶瓷杯或者陶瓷盘

- 有手柄的小风扇
- 约 18 厘米(7 英寸)宽的透明塑料花盆托或者透明的塑料盘
- 剪刀
- 120 毫升(1/2 杯)水
- 少许小块的干冰
- 2 张 23×25 厘米(9×10 英寸)乙烯基纸

### 安全提示

请仔细阅读并遵守本书前面的“实验前必读”中的“安全准则”。确保按照实验要求戴好手套。

## 实验步骤

1. 将陶瓷盘粘在木板的中心(图 1)。

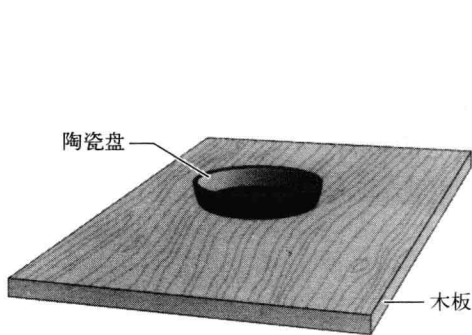


图 1

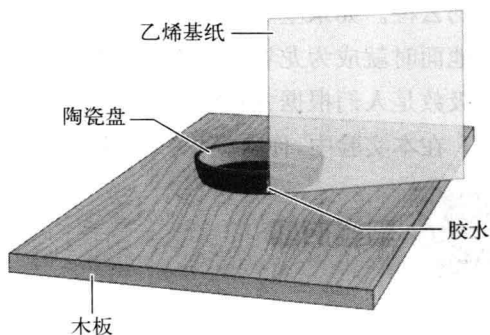


图 2

2. 将一张乙烯基纸定位,使其长的一面接触木板,将乙烯基纸的边缘粘在陶瓷盘上(图 2)。

3. 将乙烯基纸卷曲在陶瓷盘外围,注意乙烯基纸卷曲的部分不能碰到陶瓷盘。用胶带固定住乙烯基纸与木板接触的地方,让其保持半圆形(图 3)。

4. 重复实验步骤 2、3,将第二张乙烯基纸固定在陶瓷盘的另一侧(图 4)。

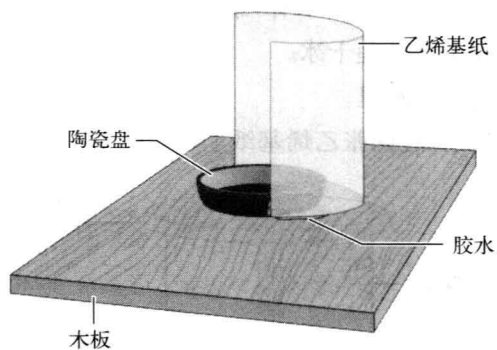
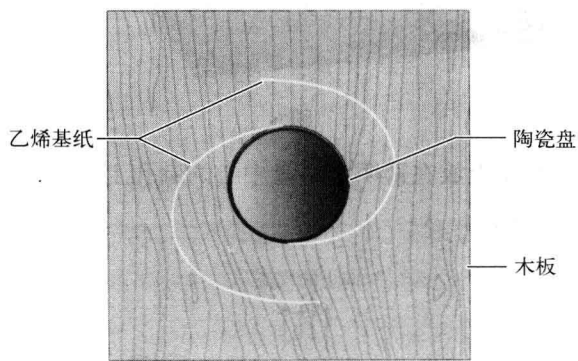


图 3



装置的俯视图

图 4

5. 在透明塑料盘的底部剪出一个直径为 5 厘米(2 英寸)大小的圆孔(图 5)。
6. 将透明塑料盘放在你伸手能够到的地方。

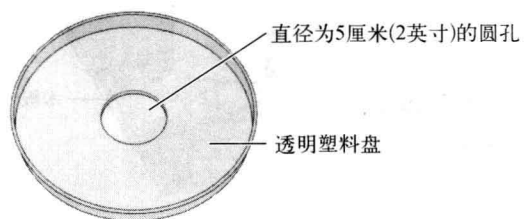


图 5

7. 在陶瓷盘里倒入 120 毫升(1/2 杯)水。
8. 戴上手套以便安全地处理干冰。
9. 将干冰放入陶瓷盘的水里。
10. 将透明塑料盘倒扣在两张乙烯基纸上(图 6)。

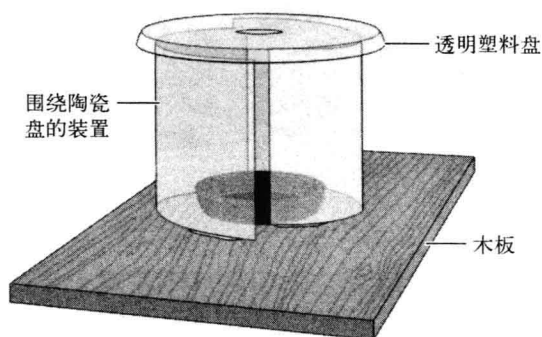


图 6

11. 将小风扇正面朝上放在透明塑料盘中心的圆孔上,打开电扇(图 7)。
12. 观察发生的变化。

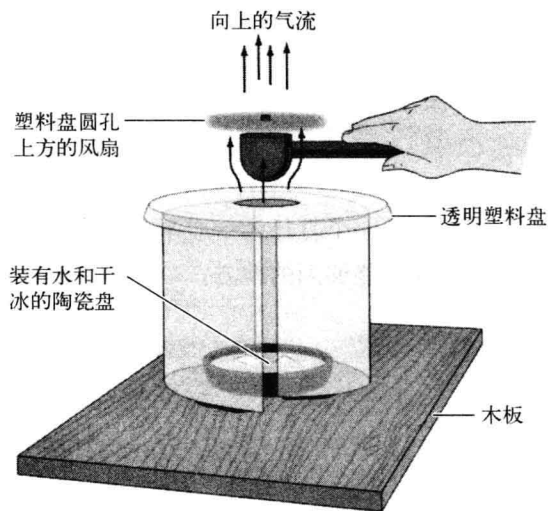


图 7