

天下科普丛书

☆ 世界级科普畅销书《企鹅的脚为什么不怕冻？》姊妹篇 ☆

怎样把 仓鼠变成化石？

[英] 米克·奥黑尔 编著
周长青 译

100个可以在家里做的科学实验
How to Fossilise Your Hamster?



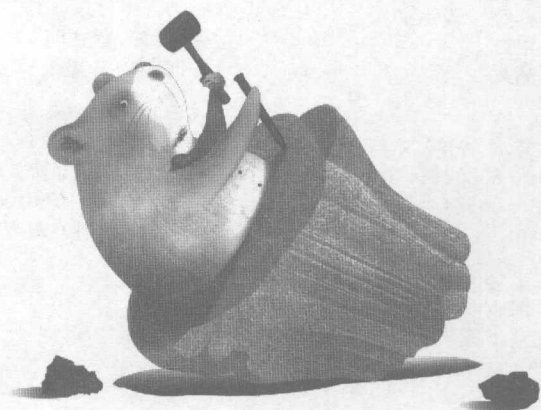
广西科学技术出版社

怎样把 仓鼠变成化石?

[英] 米克·奥黑尔 编著

周长青 译

100个可以在家里做的科学实验
How to Fossilise Your Hamster?



广西科学技术出版社

著作权合同登记号 桂图登字: 20-2008-112

Translation copyright © 2008 by Guangxi Science & Technology Publishing House
How to Fossilise Your Hamster?

Original English Language edition Copyright © New Scientist 2007

The moral right of the author has been asserted

First Published in Great Britain in 2007 by Profile Books Ltd.

All Rights Reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

怎样把仓鼠变成化石/(英)米克·奥黑尔编著;周长青译.一南宁:广西科学技术出版社,2008.10

ISBN 978-7-80763-194-1

I. 怎… II. ①奥…②周… III. 科学实验—普及读物 IV. N33-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 135568 号

ZENYANG BA CANGSHU BIANCHENG HUASHI?

怎样把仓鼠变成化石?

作者: [英] 米克·奥黑尔
丛书策划: 张桂宜 何醒 赖铭洪
责任编辑: 张桂宜 赖铭洪
封面设计: 卜翠红
责任校对: 曾高兴

翻译: 周长青

责任审读: 梁式明
责任印制: 韦文印

出版人: 何醒
社址: 广西南宁市东葛路 66 号
电话: 010-85893724 (北京)
传真: 010-85894367 (北京)
网 址: <http://www.gxkjs.com>

出版发行: 广西科学技术出版社
邮政编码: 530022
0771-5845660 (南宁)
0771-5878485 (南宁)
在线阅读: <http://www.gxkjs.com>

经 销: 全国各地新华书店
刷: 中国农业出版社印刷厂
地 址: 北京市通州区北苑南路 16 号 邮政编码: 101149
开 本: 880mm×1040mm 1/24
字 数: 180 千字 印张: 9.5
版 次: 2008 年 10 月第 1 版
印 次: 2008 年 10 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-80763-194-1/N·3
定 价: 20.00 元

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

服务电话: 010-85893724 85893722

前言



实验是科学背后的动因。“观察—记录—再观察”，我们所知道的关于周围宇宙及世界的全部内容都是由这样一个过程获得的。没有实验提供的证明，科学的内容会简化得除了那么一套理论便再也不剩下别的什么了。从牛顿和落在地上的苹果到巴甫洛夫和他训练条件反射的狗，真正的科学家都是从实验和观察的过程中走出来的，或者像《新科学家》杂志的读者那样，他们只需走进厨房和花园，去验证事物发生的方式和原因。而科学家在已经观察和记录到他们所见到的事物和现象之后，还会去重复实验，以保证实验的结果能够验证。

你手里的这本书涉及的全部内容，就是让你亲自去做实验、亲自观察——这正是科学殿堂里真正的乐趣所在。科学不是只意味着那些在实验室里钻研的家伙，它也属于在随心所欲的地方使用触手可及的什物进行实验的人。读过这本书之后，你就会明白高深的科学是如何通过实验获得的。

按照《新科学家》真正的工作方式，我们只关注细枝末节。你会发现为什么摇晃和搅动后的马蒂尼（味美思）酒味道变了，而不是找到宇宙膨胀的原因；你将学会如何从早餐谷物片中提取铁，但不会去探索黑洞里会有什么。在这本书里的实验让你变得情绪高涨之后，更多更有益的内容还会随之而至。精彩之处还在于，你肯定能够让已逝的心爱仓鼠长期不朽（尽管不能最终知道不朽的时间到底会有多长）。

虽然书里并不是每一项内容都可以严格地称之为实验，但是它们都是可以让你在家里尝试的简单事儿。这些简单事情的过程反映出了科学的内容。这些事情从化学到生物学都有涉及，比如，为什么可口可乐和曼妥斯糖（Mentos）会形成如此具有爆炸性的混合物？为什

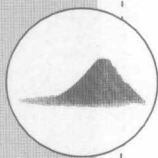
么有些事物会“毫发未损”地直接通过消化系统？我们还揭示了大量的以酒精饮料为特征的实验——因为《新科学家》拥有的职员毕竟只是些记者。这些涉及酒的实验仅为成年人提供，而其余实验的目标则是整个家庭。儿童如果要进行这里所描述的任何实验，都应该在监护下完成。尽管选择这些实验时我们脑子里始终虑及了安全问题，但是个别实验仍然会涉及有隐患的物质，如热水、火柴、刀子等。因此，应该格外小心谨慎。

有些实验几乎肯定需要到室外宽阔的空间去尝试，但是在买到这本书回家或者到商店逛一趟之后，大多数实验都可以马上就让你牛刀小试，几乎不需要任何专业的设备。如何完成实验如果需要进一步的指导，可以在我们的网站（www.newscientist.com/hamster）上找到一些实验的相关内容。

合作成就了最佳的科学内容。因此我要感谢《新科学家》所有的读者、同仁、科技人员，以及各地帮助过这本书付梓完成的充满智慧的每个人。

最后需要铭记的是，科学家的理论始终在那里等待着挑战。如果你做了本书里的实验，却得出了不同的结论，敬请告诉我们（我们的联系细节在“鸣谢”之中）。通过解释新的证据，科学在不断地进步着，正是如此才使科学如此绝妙并能够启发人们的智慧。假如做了本书里的实验却得出了不同的结论并证明了我们的错误，这对我们将是最值得欣慰的。真正的科学家不会只是一次、两次，而永远是一次又一次地进行实验……

米克·奥黑尔





目 录

前言

厨房之内 /1

发泡酒的误会 /1

面条之谜 /4

香蕉皮 /8

铁人 /11

黏稠的酱 /13

蹦跳的米粒 /16

速溶咖啡的和谐音符 /20

绿色鸡蛋与紫甘蓝 /22

烤焦的面包 /24

银衬里 /26

盘结的“线绳” /28

意大利饺子 /30

咬出来的麻烦 /33

漂浮的早餐谷片 /35

骗人的苹果 /37

形态漂移 /40

对准了再倒 /42

和弄着的东西 /45



塑料奶 /49

游起来还是沉下去 /51

柠檬的秘密 /53

产生泡沫的坚果 /56

热巧克力 /59

居室客厅里 /62

酒面上的奶油 /62

过顶四溢 /64

白色的饮用水 /67

只需喝两口 /69

酒鬼的腿 /71

哟嗬！ /74

倒啤酒的顺序 /76

哎哟！哎哟！ /78

产生电击的电视机 /79

花的力量 /81

洒落的烛光 /84

书房、办公室或工作间中 /88

手指训练 /88

看得更清楚 /90

颜色改变 /93

把信封“闪亮封口” /96





橡皮筋的怪异表现 /98

橡胶的恐惧 /100

把纸撕开 /103

妨碍行动的手机 /105

充气空间 /108

吸吞鸡蛋 /111

云朵绽开 /114

智慧的火花 /116

油彩灯 /119

看见两次 /121

浴室中 /125

生命物质 /125

试验不同温度的水 127

含有芳香烃的尿 /130

酒变水 /132

漫长的进餐 /135

不定性的水 /139

怪异的图像 /142

刷牙 /145

在车库、设备间、车间或花园棚架 /147

烫人的东西 /147

冰冻起绒 /153

冰块的成长道路 /157





清洗干净 /160

黏稠的溶解液 /162

粘紧了的门 /164

● 进入花园……走向旷野 /167

化石记录 /167

泳镜后面的眼睛 /171

称量脑袋 /174

完全压垮 /177

和出来的疯狂 /179

茶一汤 /183

对水不友好的蔬菜 /186

声音袅袅 /188

兵! /191

冒泡的飞行 /193

喷发 /195

一上一下 /198

踉踉跄跄的气球 /203

升上天空 /207

沙雕城堡 /211

水嘴之谜 /215

过度反应 /217

● 鸣谢 /220





厨房之内



发泡酒的误会

有人告诉我，如果把一个茶匙悬在瓶子口上，香槟酒的泡沫会保留一整夜。这是怎么回事呢？

我们把这节内容包括进来，不是因为它很精彩，甚至都不是因为它实际可行。把它写进来是为了强调，当试图证明或否定某个理论时具有参照对比条件的重要性。

所需的材料

- ★ 几瓶香槟酒
- ★ 一台电冰箱
- ★ 一个茶匙



✧ 几个香槟酒杯

要做的事情

打开两瓶香槟酒，每瓶喝掉一些，然后在其中一瓶的瓶口插入一个茶匙，匙柄下垂，不要让茶匙碰到瓶里的酒，如果会碰到，就再喝掉些。另一个瓶子的口要敞开。要想保持真正的控制对比，要尽量使两个瓶子里香槟酒的量相当。现在把两瓶酒都放进冰箱，让它们过夜。每过一定的时间，就对其进行检验，记录两个瓶子的发泡情况如何，以及两个瓶子之间是否存在显著的差别。建议你分别在次日的早晨、午饭时间和晚上进行检验，并在以后数日不断检查，直到两个瓶子里的香槟酒完全没有了发泡现象。

会看到的现象

在对两个瓶子的发泡程度进行测评的过程中，需要客观。但是你会发现，在每个阶段的检验中，两个瓶子的发泡状态是一样的。尤其是如果你像一个不折不扣的科学家，反复进行这个实验，你更会发现这个事实。作为客观的测量，你可以看一看让泡沫抵达杯口需要倒入杯子的香槟酒是多少，不过为了让这种测量有效，必须保证用同样的速度向各个酒杯倒酒。

究竟发生了什么

本节提出的问题以及对这个“都市神话”状态的评价，是可以反映出被不具参照对比条件的实验所误导的一个经典实例。人们会认为本实验一开始假设的结论的确是那么回事，其原因是第二天早晨瓶口



插着茶匙的半瓶香槟酒仍然在冒泡。而真正的情况是，不管香槟酒带不带茶匙，都会难以置信地连续数日保持冒泡，正如做过的实验所显示的那样。

实验中，敞着口、没有茶匙的香槟酒起着对比控制条件的作用，可借以衡量带有茶匙的香槟酒的冒泡情况。两瓶酒发泡程度在以完全相同的速率减弱。

因为人们很少同时打开两瓶香槟酒，而当把一瓶没喝完的酒在瓶口上放着一个茶匙保存起来之后，便把这瓶香槟在随后几天意外地长时间冒泡的现象归功于茶匙的作用。然而现在你将会发现，香槟酒会在三天或更长的时间一直冒泡。

在没有起参照控制作用的信息可以用来对比的情况下，把某种意义赋予一些表面上相联系的事件并不是什么稀罕事。你会经常听见人们说这样的事：“我刚刚想到你，电话就响了，还正好就是你打来的，多么不可思议……”其实这里并没有什么第六感觉，人们在此只不过是忽略了无数次“想到某个人并且电话没有响”的情况。

附注：

如果做实验的预算买不了香槟酒，用本地普通的汽酒进行实验效果也会很好。





面条之谜

拿住一根生的意大利面条（spaghetti）的两端并让其弯曲，为什么面条总是要断成三截或更多截？

这的确是一个奇怪的现象。按理说，拿住一根生面条的两端并让其弯曲直到折断，应该得到两截面条。但是，这几乎从不发生，并且通常是断成三截或更多截。1995 年这个难题在《新科学家》上首次出现，1998 年被再次提出。即使这样，直到 2006 年问题始终未能彻底解决。这个问题曾经让许多比我们更具智慧的人绞尽脑汁，其中还包括物理学家、诺贝尔奖得主理查德·费曼。

所需的材料

- ✱ 几根意大利面条（生的、干的）
- ✱ 能够接住碎面条的什物

要做的事情

拿住一根生面条的两端并让其弯曲直到它折断。用几根面条重复实验几次。

会看到的现象

在几乎所有的情况下，面条都会断成三截或更多截。即使在个别



时候似乎只断成两截，你也经常会发现有碎渣或碎屑迸溅到厨房的边边角角。

究竟发生了什么

早在 1998 年，《新科学家》的一个读者试着从本现象所涉及的一些问题找出关键所在，并几乎解答了这个问题。

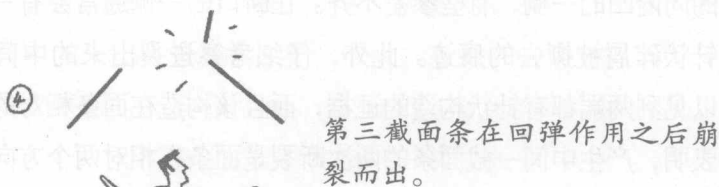
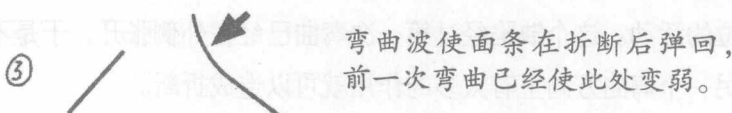
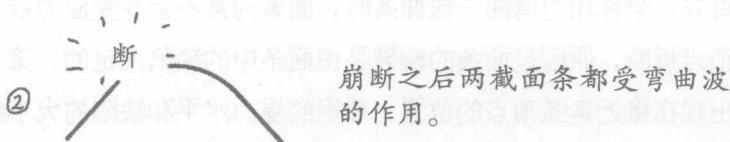
首先，当你用力弯曲一根面条时，面条通常不会在受应力最大的弯弧顶点折断，原因是面条的断裂是由面条中的缺陷决定的。第一个断点出现在接近弯弧顶点的位置，那里的受力水平和缺陷的大小组合达到了某个临界值。这次折断把面条分成长短各一截。随后，较长的一截面条在快速回弹时，回抽作用使折断的端点被弹射到超过中值点，也就是面条原始伸直状态的位置，并引发了这截面条的下一个缺陷部位的活动。这个缺陷经过第一次弯曲已经在外侧张开，于是不需要在另一个弯曲方向上有太多的作用就可以造成折断。

其次，通过仔细观察各截面条的折断端，可以决定事件的顺序。一次折断发生时，裂缝整齐地从被拉伸的向外凸的一侧开始，末端在被压缩的向内凹的一侧，有些参差不齐。在断口的一侧通常会有一个尖屑或针状碎屑被撕去的痕迹。此外，仔细考察迸裂出来的中间一段，可以见到两端都有针状构造的证据，而且该构造在面条相对的两侧。这表明，产生中间一截面条的两次断裂是面条在相对两个方向上弯曲时发生的，这和线形面条结构的力学条件是一致的。

虽然读者的观察是在正确的轨道上，但只是部分回答了这个难题。这个问题最后让巴齐尔和塞巴斯蒂安在题为《连续断裂造成的圆柱体分割作用——为什么生的意大利面条不会断成两半？》的论文中



对所发生的事情进行了研究。该论文发表在一份叫 *Physical Review Letters* 的刊物上，这使他们赢得了 2006 年“另类诺贝尔物理学奖”。





巴齐尔和塞巴斯蒂安通过钳住一端、弯曲另一端的做法，折断了许多粗细长短不同的意大利面条。他们发现由于所谓的弯曲波的作用，出现了意想不到的三截断裂。当面条的弯曲度达到某个临界点时，第一次折断出现，其振动产生了弯曲波，弯曲波沿断开形成的长度不一的两截面条分别向下传播，速度很快且振幅很大。

第一次折断形成的两截面条没有时间恢复变直，就受到弯曲波的冲击，这使面条进一步被弯曲而经历更多次折断，从而导致了面条一连串的破裂。这种情况发生时经常会造成三截以上的面条折断。

虽然作为消遣，折断面条本身有些无聊，但是，巴齐尔和塞巴斯蒂安的工作还为其他类型的延长状脆性结构，其中包括人体骨骼和桥梁拱结构中的破裂问题提供了重要的信息。

附注：

在1994年出版的理查德·费曼的图解传记《天才费曼》中，希尔·丹尼就他和理查德·费曼用意大利面条做的实验描写道：“如果你拿一根意大利面条并折断它，结果面条不是断成两半，而几乎总是断成三截。为什么这会是实际情况——为什么面条会断成三截呢？……就这样我们用了两个小时，折断了放在厨房各处的意大利面条，并且对有关意大利面条断成三截的原因没有提出什么合适的理论。”这似乎一直是一个常见的现象——很明显，费曼家里到访的客人，会受到意大利面条的招待，并被请求帮忙解决这一问题。

虽然这个谜曾使物理学家、诺贝尔奖得主理查德·费曼对之予以关注，但发现这一现象发生原因的人却在2006年获得了与诺贝尔荣誉对立的奖——另类诺贝尔物理学奖。诺贝尔奖奖励的是科学家工作



领域的超级成就，而另类诺贝尔奖是从研究范畴的对立端，奖励那些在不可思议的、具有幽默感和常常让人觉得有些傻气的研究领域里取得的成功。

想阅读更多吗？

在 www.lmm.jussieu.fr/spaghetti/index.html 你可以看到一段折断意大利面条的录像，在网页上还可以找到更多关于巴齐尔和塞巴斯蒂安所做实验的信息。



香蕉皮

在冰箱里面香蕉皮变成棕色的速度要比在冰箱外面快吗？

这和那些从小到大一直都相信冰冷食品变质缓慢的人的直觉是相反的。不过一个简单的实验将告诉我们其中的真相。

所需的材料

☀ 两根或更多的香蕉（香蕉要尽可能新鲜）

☀ 冰箱（尽可能家用冰箱）

☀ 柠檬汁

要做的事情

把一根香蕉放入冰箱，另一根放在室温环境（20℃左右）。一天