

疯狂科学

少儿版

Make
Science
FUN

- * 面团火山
- * 不可思议的管弦乐团
- * 魔泥欧不裂
- * 密度塔
- * 浴室炸弹
- * 魔法心灵力量钟摆
- * 垃圾桶涡流炮
- * 月球漫步

来自澳大利亚知名科学教师的新奇创意

科学真有趣，动手嗨翻天

YouTube 和 Facebook 在线视频，浏览量近 2000 万次

[澳] 雅克布·施特里克林 (Jacob Strickling) 著 / 姚军 译

中国工信出版集团

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

COL 中文在线

疯狂科学

少儿版

Make
Science
FUN

[澳] 雅克布·施特里克林 (Jacob Strickling) 著 / 姚军 译

人民邮电出版社
北京



■ 内容提要 ■

本书作者雅克布·施特里克林是澳大利亚的一名科学教师，他从小就痴迷于各类稀奇古怪的科学实验，目前已有20余年的科学课程教学经验，并在YouTube和Facebook上开设有广受欢迎的*Make Science Fun*（科学真有趣）系列视频栏目。

本书通过简洁的文字和生动的图片介绍了70多个有趣的科学演示实验，包括所需材料和工具、安全注意事项、实验步骤以及原理解释等内容。这些实验都经过作者反复操作和演示，具有很强的趣味性，而且不需要专业的材料和工具，利用从家里找到的东西即可进行。

是否真的有趣？动手试试才知道！





感谢我过去和现在所有的学生，谢谢你们的鼓励！



目 录

前言	8	惊恐的胡椒粉	59
安全提醒	9	空心蜡烛	60
		水位上升	61
第1章 厨房里的疯狂科学	10	第2章 浴室中的疯狂科学	64
紫甘蓝酸碱试剂	14	漂浮的大头针	66
冰冻果子露	18	肺活量	67
篝火棉花糖	20	液压活塞	68
有弹性的鸡蛋	22	摇摆的水波	70
有弹性的骨头	25	看不见的气球超能力	72
面团火山	26	用洗发水瓶打水仗	74
没有蜂蜜的蜂巢	30	比较体积	75
发面团	32	鱼形酱油瓶浮沉子	76
会游泳和潜水的葡萄干	35	超级科学虹吸管	78
用化学方法为气球充气	36	升起潜望镜	80
气球会不会燃烧	39	浴室炸弹	82
气球戏法：转硬币	40	皂膜和泡泡	85
生鸡蛋还是熟鸡蛋	42		
经典的抽桌布戏法	44	第3章 工作室里的疯狂科学	87
经典戏法：鸡蛋入瓶	46	魔法心灵力量钟摆	88
不可思议的管弦乐团	49	钟摆之战	90
魔泥欧不裂	50	水瓶火箭	92
旋涡状的牛奶艺术品	52	马口铁罐电话	96
密度塔	55	搭建一座桥	98
牛奶石	56	让你的自行车听起来像摩托车	100
塑料标签赛艇	58		

汽艇	102	奇幻的种子发芽	144
随电子乐起舞的欧不裂	104		
燃烧的面粉	105	第5章 疯狂科学展示	146
易拉罐压扁机	110	永不凋谢的花	155
卫生纸发射器	112	疯狂降落伞	158
转动的留影盘	114	车库乐队隔音设备	163
垃圾桶涡流炮	116	有机肥和无机肥的对比	166
有趣的喷泉	118		
第4章 后院里的疯狂科学	120	第6章 聚会时的疯狂科学	171
感到口渴吗	124	咬苹果	172
来自土地的水	126	咬甜甜圈	174
鲜花酸碱试剂	128	火山爆发	176
蜗牛拖车	129	月球漫步	178
燃烧的柠檬皮	130	弹性橡皮泥	180
喂养一头狮子	132	火箭竞赛	182
制作一个植物缸	134	恐龙发掘	184
压花	136	化石铸模	186
网球“离心机”	138	其他适合聚会的活动	188
可怕的树叶骨架	140	后记	189
五颜六色的花	142	实验项目中英文对照	190

前言

我热爱科学，孩子们也是！

很高兴您选择了这本书，我敢肯定，它能帮助您和家人快乐地学到许多知识。本书的写作是为了激励很多家庭在家里一起“玩”科学。不需要新奇的实验室设备，不需要到商店里大花一笔，您所需要的是在家里就能找到的简单设备和材料。本书涵盖了绝对经典的科学实验和一些之前从未在书中看到的活动，每个人都可以从中得到快乐。只要这本书能够激励一个人为科学领域做出贡献、改善环境或者帮助同伴，那么我为此付出的努力就是值得的。

在我最初的记忆中，我对科学的奇妙之处有着莫大的兴趣。从蜡烛的燃烧到捕捉蚱蜢，我喜欢努力找出一切事物背后的科学原理。父母允许我游玩、探索甚至犯错，以此来鼓励我成长。他们总是保证我的周围有某本科学杂志或者一本引人入胜、图文并茂的科普书籍，随时可以翻阅。我们没有很多的钱去购买形形色色的科学工具，只能在家里搜寻到的东西勉强应付。我不是在为家人表演魔术，而是演示科学！我最喜欢的把戏是“瓶子里的鸡蛋”“压扁罐头盒”和“从餐具下抽出桌布”。

老实说，我一直想当一名发明家，发明免费发电设备的想法一直在我的心中挥之不去。机械工程专业明显是为我而设的，它开拓了我的视野，使我得以去了解周围的世界是如何运作的，还为我提供了在学校中教授科学的极好机会。



安全提醒

从本质上说，科学可能是危险的。在进行本书中介绍的任何科学实验时，孩子们都应受到全程监控。3岁以下的孩子不能进行这些活动，因为许多活动都有发生窒息的危险。书中会指出各项活动的难度，如低、中或高。

不同的活动需要监护人不同程度的帮助（从很少到很多）。

对于每项活动还将指出一些明显的危险，但这些列表并不详尽，负有监护责任的成年人必须根据自身情况判断安全性。

我建议读者认真阅读完整个活动的描述之后再尝试，这将有助于了解所要做的事情，对潜在的危险有充分的认识。

在过去的20年里，我是一名充满热情的科学教师，专门教授物理和化学。YouTube上*Make Science Fun*频道的启动，使我可以接触到更多的观众，这是之前从未想象过的。这些视频在YouTube上已有200万次浏览量，在Facebook上有1700万次浏览量，另外还在一些电视节目、广播短片中播出过，我甚至还为此出版了这本书，生活从未如此令人兴奋！

好了，前进吧。请享受科学的乐趣！



第1章

厨房里的疯狂科学



在我的童年记忆中，最难以忘怀的就是当妈妈为家人准备晚餐时，我在厨房里做科学实验。我会拿出自己的“科学”箱子，它里面装满了旧报纸、蜡烛、马口铁罐、碗、玻璃缸和火柴等。我将报纸铺在餐桌上，划根火柴点燃以前剩下的蜡烛头，将蜡液滴在报纸上，制作一个蜡池并看着它向四周漫延。蜡液冷却凝固时会变得透明、半透明，最后不透明。我小心地从报纸上剥下一层凝固的蜡，令我兴奋的是，它已经印上了报纸的内容，我可以从蜡坑的底部看到新闻。

仅是看着蜡烛燃烧，就能让我入迷。实际上，迈克尔·法拉第（一位著名的科学家）就曾对燃烧的蜡烛进行100次单独的观察，并因此而闻名。为什么不看看你能进行多少次？将其变成有趣的游戏就更好了。将燃烧的蜡烛放在桌子中央，每个游戏者有5分钟时间，写下尽可能多的观察结果！

观察结果可能包括以下内容。

1. 烛芯顶部是黑色的。
2. 烛芯底部是白色的。
3. 火焰顶部是蓝色的。
4. 烛芯底部聚集了液态物质，等等。

我可以连续几小时向一碗水里滴入蜡液，观察每一滴蜡液落下时的情景，碗中会溅起小水花，蜡液很快凝固。这样，我可以建成几百个“小岛”。然后，慢慢地滴入蜡液将“岛屿”连接起来，形成“大陆”。最后，所有蜡滴连接成一整块的“大陆”。从水中将其拉出来转个方向，将展现出漂亮的形状。

有时候，我会用一些冷水沾湿手指，然后高举蜡烛，慢慢地将蜡液滴在手指上。蜡液从空中落下时会稍稍变冷，然后在接触到手指之后快速凝固。这样，我的手指上将出现一层很厚的蜡。当它冷却变硬之后，转动手指，从这个“指模”中脱离出来。

此后，我用一些石膏灰泥填充蜡制指模。灰泥凝固之后，用蜡烛熔化蜡模，就可以得到一个手指的精确复制品（不夸张地说，这是完全的复制）。我将它当成战利品，放在自己的“宝箱”里。





将剩余的蜡烛保存在小马口铁罐里。在罐子快要装满时，我会将罐子放在自制的三脚架上，用烛火加热。罐子中的蜡烛将慢慢熔化，形成一个“池子”。

在蜡液中插入烛芯，就做成了新的蜡烛！

妈妈自始至终注视着我，但是没有给予任何指导或者帮助。她就是要让我玩，是的，那时候我认为这就是游戏。现在，我才意识到自己不知不觉地做了科学实验！我观察、学习加热和冷却、物理和化学变化、热传导、热对流、热辐射等过程。

厨房为家人提供了许多一起进行科学实验的机会，这就是本章篇幅最长的原因！不管你信不信，大部分家庭厨房的碗橱和冰箱里都装满了各种各样的设备和材料，你可以用它们和家人一起做一些奇妙的实验。

每个实验包括一个所需材料及配料列表、难度指示、所需辅助的程度以及可能出现的危险情况。在开始前，请完整地阅读活动内容，最重要的是注意安全！

紫甘蓝酸碱试剂

让我们从顶尖的实验开始！如果有一个实验是应该在家里和孩子一起尝试的，那不用说，就是这个经典实验。它是如此简单直接，结果又是如此具有戏剧性。孩子一定会恳求多做几次。

是酸性还是碱性？用这种紫甘蓝试剂测试厨房里的不同物质！



难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：锋利的刀子可能导致割伤，热水可能导致烫伤。

材料和设备

- 一个小的紫甘蓝。
- 水。
- 小炖锅、刀和砧板。
- 滤网。
- 7个饮水杯。
- 不同的测试物质，如柠檬汁、醋和小苏打。



1. 切碎大约一杯分量的紫甘蓝。(把剩下的紫甘蓝留起来，以后做一盘可口、健康的凉拌菜!)
2. 用两杯水煮紫甘蓝，直到水变成深紫色。
3. 用滤网过滤紫色液体并将其倒入一个碗里，让液体冷却，以免烫到你的手!(留在滤网里的固体在科学上称作滤渣，通过滤网的液体称为滤液。)如果你真的很聪明，可能已经为剩下的熟甘蓝找到了一个菜谱。它可能不会太美味，因为所有精华都已经被煮出来了。



4. 现在，将澄清的紫甘蓝汁均匀地倒入7个饮水杯中。你的酸碱试剂就可以用来进行测试了。

开始玩吧！

在第一只杯子里挤进一些柠檬汁。哇！注意颜色的变化，在酸性物质中，紫甘蓝试剂变成红色。厨房里的其他物质中哪些可能是酸性的？为什么不试试醋或橙汁呢？

在新鲜的紫甘蓝汁中加入一些小苏打，看看它是如何变成蓝色或绿色的！我们都知道，小苏打是碱性物质。

你可以用紫甘蓝汁测试家里的不同物质，看看它们是酸性的还是碱性的。将杯子按照酸性最强到碱性最强排列，这将是一个极其出色的科学展示项目！

你甚至可以考虑用碱性物质中和酸性。在醋中加入一些小苏打，看看试剂会不会变回原来的紫色。

这个魔术怎么样？在一个大杯子中放入少量白醋，然后念一两句咒语，在杯中倒入甘蓝汁。紫色的菜汁神奇地变成了红色！

为什么不把这项活动变成科学实验？计算出中和一勺小苏打需要多少醋。在试剂中加入一勺小苏打，慢慢加入醋，直到试剂恢复原来的颜色！现在，你已经用酸中和了碱。

还有其他物质可以用于制作试剂吗？可以尝试用茶叶、胡萝卜、蓝莓甚至黑莓代替紫甘蓝制作酸碱试剂。



冰冻果子露

孩子们喜欢一切和吃有关的东西，特别是甜食！放在嘴里会冒泡的那种酸甜可口的白色粉末是每个人的最爱，这就是冰冻果子露！我从同为科学教师的其他同事那里学到的一件事是，如果想要说服孩子进行科学实验，那么就做和食物有关的实验吧！

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：低。

材料和设备

- 白糖。
- 小苏打。
- 柠檬酸（在食杂店可以买到）。
- 额外增加风味的果冻（可选）。
- 茶匙。
- 碗。

1. 在碗中加入4茶匙白糖。
2. 在碗中加入半茶匙柠檬酸和半茶匙小苏打。
3. 用勺子充分搅拌。
4. 好了，现在可以做实验了。





口中的唾液含有水，水使柠檬酸和小苏打发生反应，生成二氧化碳。这些气体会发出奇妙的滋滋声！

小苏打本身的味道很可怕！它呈碱性，所以有一点儿苦味。和所有酸一样，柠檬酸的味道很酸（但是除了柠檬汁或者醋以外，不要品尝其他的酸）。糖提供了甜味，加入果冻，可以使冰冻果子露更好吃。

为什么不将这个活动变成科学实验呢？尝试不同的配比，找出冰冻果子露的最佳配方。

在水杯中放入一些冰冻果子露，并加入一些水，可以看到反应的发生。

你甚至可以尝试在杯中的冰冻果子露里加入一些洗涤液，观察更持久的气泡。但是不要吃，否则嘴巴中会真的起泡！

篝火棉花糖

当你在厨房里享受野营的所有乐趣时，谁需要勇敢地去面对漏风的帐篷里的风雨之痛？为什么不在家里烹制篝火棉花糖！

1. 将肉串签子浸在水中泡1小时，这样以后就不容易烧着。
2. 将棉花糖串在肉串签子的一端。
3. 在煤气炉的火焰上慢慢地烤棉花糖。
4. 在吃之前确保棉花糖冷却！

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：热的棉花糖和明火可能导致烫伤或烧伤。小心肉串签子的尖头。

材料和设备

- 棉花糖。
- 木制肉串签子。
- 煤气炉（可以使用厨房中的煤气炉或者便携式野营煤气炉）。





在你第一次开始加热棉花糖时，它将开始熔化。这是一种物理变化，改变的只是状态。固态的棉花糖变成液态，这种变化很容易逆转。当热的液态棉花糖冷却后，它又会变成固体。

如果你继续加热棉花糖，将发生化学变化，这种变化会产生新物质。在本例中糖将焦化，但是很快就会开始燃烧，棉花糖上将产生褐色和黑色的碳化物质。化学变化很难逆转。我不建议吃烧焦的棉花糖，味道可能很可怕，对你也不好！

为什么不将这一活动变成科学实验？哪一种彩色棉花糖升温 and 烹制得最快？深色的棉花糖升温是否比白色的快？探索深色是否比浅色更容易吸热。

有弹性的鸡蛋

鸡蛋令人神魂颠倒，你可以用它们做很多实验和演示。这个实验很简单，不需要任何经验，只需要一点点耐心。

1. 将一个鸡蛋（带壳）放入空的水杯中。
2. 在杯子里加满白醋。
3. 等待24小时。

你马上就会注意到在整个鸡蛋上形成小的泡沫。这不是一般的气泡，而是二氧化碳泡沫。哦，不！你加剧了温室效应和全球变暖！不过，不太严重。

一个化学反应正在发生。醋是一种酸（乙酸），它正在“吞噬”蛋壳。蛋壳由被称作碳酸钙的坚硬物质构成，和贝壳、珊瑚的成分相同！当酸与蛋壳发生化学反应时，将产生水、盐类和二氧化碳气体。

24小时之后，整个蛋壳已经溶解。蛋液现在只靠一张弹性薄膜包在一起。如果你把它丢到地上，它真的会弹起来。不过，别从太高的地方扔下，要不然就……试着用手电筒照亮它，可以清晰地看到蛋黄（这可不是开玩笑）。

为什么不把这一活动变成科学实验？尝试用柠檬汁甚至柠檬酸与水的混合物，观察蛋壳的溶解是会加快还是减慢。

难度：低。

帮助：不太需要帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 一个鸡蛋。
- 白醋。
- 一个水杯。





有弹性的骨头

为什么骷髅不能从桥上跳下？因为它没有胆子！下一次你吃鸡肉时，别把所有骨头都扔了！可以用它们做一些科学实验。

1. 尽可能地用刀将鸡腿骨上的肉和脂肪剔干净。
2. 在碗中倒入醋，将鸡腿骨全部浸入其中。
3. 等待24小时！如果骨头没有完全软化，用新鲜的醋替换原来的醋，再等24小时。

继续等待！有些化学反应很快，而这个反应则比较慢。醋是酸性物质，可与碳酸钙（骨头外层的坚硬物质）发生反应，产生水、盐类和二氧化碳。如果仔细观察，应该看到骨头上形成小的泡沫，这是二氧化碳气体的泡沫。一旦坚硬物质被酸溶解，剩下的就是为骨头提供韧性的弹性物质。骨骼是很奇妙的东西，因为它不仅强度很大，而且韧性同样很足。

拿起软化了的骨头，看看能不能打个结。结果令人难以置信！为什么不将这个活动变成科学实验？其他骨头是否也可以具有弹性？为什么不试试牛排和羊排上的骨头？

难度：低。

帮助：需要大人监督。

危险性：如果刀子锋利，就要多加小心！

材料和设备

- 煮熟的鸡腿骨。
- 白醋。
- 一只碗。
- 一把刀。

面团火山

每个孩子都必须至少制造一次火山爆发！制作一个火山并使其爆发从来都是全世界科学展览中最受欢迎的节目。在这个活动中，将用普通的面粉和盐制作一个火山，并使其喷发！

难度：中。

辅助：需要大人的一些监督。

危险性：热的烤箱或者热的“火山”可能造成烧伤！

材料和设备

- 4杯普通面粉。
- 2杯盐。
- 1.5杯水。
- 1/4杯小苏打。
- 半杯醋。
- 不同颜色的油漆。
- 红色食用色素。
- 清洁液。
- 一个大碗和一个搅拌勺。
- 烤箱。
- 烤盘。



1. 预热烤箱到 150 摄氏度。

2. 将面粉、盐和水混合在一起，制作一个面团。不要一次加入所有水，因为你需要调整水的用量，使面团各部分达到一致的硬度。

3. 在铺上锡纸的烤盘上，将面团捏成火山的形状，一定要在火山顶留下一个相当大的坑，以便在以后加入产生喷发效果的化学物质。

4. 在烤箱里加热两小时左右，使火山硬化。具体时间取决于火山的形状，因此要经常检查，以避免面团烧焦。也可以在太阳下使面团火山硬化。

5. 冷却后，可以将丙烯颜料涂抹在火山上，使它看上去像真的火山一样！

6. 为使火山喷发，在山顶的火山坑里加入小苏打。

7. 在小苏打中混入少量清洁液和红色食用色素。

8. 在火山坑中快速倒入醋，你将看到红色的泡沫溢出，就像岩浆一样从火山的两侧快速流下。





在这个化学反应中，醋和小苏打混合生成二氧化碳。气泡形成了类似岩浆喷发的效果。

为什么不将这一活动变成科学实验？计算出与一汤匙小苏打发生反应所需的醋的量。1/4杯？半杯？可以通过实验求出！在化学中，这一做法有个花哨的名称——化学计量。化学计量是求出与某种反应物发生反应所需的另一反应物精确数量的一种化学方法。大部分化学系学生都认为，化学计量令人头疼！



没有蜂蜜的蜂巢

蜜蜂喜欢蜂蜜，我也一样。你怎么样？不管相信与否，不需要蜂蜜就能够制作这个蜂巢！秘诀就是蜜蜂的膝盖！¹

1. 将半杯白糖放在平底锅中，在炉子上加热。
2. 轻轻搅动白糖，直到完全熔化。
3. 当糖熔化时，快速地将一茶匙小苏打洒到熔化的糖的表面。
4. 将小苏打和熔化的糖完全混合，它将涌出气泡！
5. 在烤盘上铺上锡纸，将冒泡的混合物在锡纸上铺成薄薄的一层（0.5厘米厚）。在品尝之前冷却10分钟，这将是你的生命中最长的10分钟！

一旦蜂巢冷却，它就会变硬，此时可以品尝了。真是美味！

难度：高。

辅助：需要大人的严密监督。

危险性：注意热的炉子、熔化的糖和热的蜂巢，多加小心！

材料和设备

- 半杯白糖。
- 一茶匙小苏打。
- 一个平底锅。
- 一个木匙。
- 炉子。
- 锡纸。
- 烤盘。

¹ 英语中蜜蜂的膝盖（Bee's Knee）指的是出类拔萃的人。——译注



糖的熔化是物理变化，一旦开始变色，化学变化就发生了。加入小苏打时，会发生一种特殊的化学反应，这称作分解反应。来自糖的热量导致小苏打分解，其中一种成分是二氧化碳气体。二氧化碳气体使糖冒泡，形成蜂巢。

自发面粉中含有小苏打。在烤箱中加热用自发面粉制作的食品时，小苏打发生分解反应，产生二氧化碳，导致蛋糕或者面包膨发。谁曾想厨房里发生了这么多化学变化！

为本书实验这一配方的学生在蜂巢的顶部涂上了一层薄薄的巧克力并将其带到班上。她的同学和我都喜欢得不得了，太好吃了！

发面团

使用自发面粉不是在烤箱中制作面包的唯一方法。你也可以让乳酸菌这种微生物帮助面包膨发。

乳酸菌是一种单细胞生物，可以从杂货店买到干粉形式的酵母，其中就含有乳酸菌。乳酸菌细胞此时处于静态，等待激活。为了激活它们，可以加入温水，乳酸菌细胞开始展现出更多的生物特性，例如移动和繁殖。（但是，要看到这一切需要显微镜！）

通过下面这种麻烦的实验可以看出糖的多少是否会影响乳酸菌发酵的速度。

1. 将一茶匙酵母粉放入一杯温水中，激活干酵母。
2. 混合面粉和含有酵母的水，制作硬面团。
3. 现在将面团分为4等份。
4. 将第一份面粉留下来暂时不用，这是实验中保持不变的部分，它将使你看到其他部分的变化效果。

难度：中。

辅助：可能需要大人的监督。

危险性：热的烤箱可能导致烫伤。

材料和设备

- 一包干酵母。
- 温水。
- 3杯普通面粉。
- 3勺糖。
- 一个饮水杯。
- 4个碗。

5. 将半汤匙糖和一汤匙水混合后加到第二份面团中，并充分揉捏。
6. 将一汤匙糖与一汤匙水混合后加到第三份面团中，并充分揉捏。
7. 将 1.5 汤匙的糖与一汤匙水混合后加到第四份面团中，并充分揉捏。
8. 现在将 4 份面团放在不同的碗里，将碗放在温暖的地方，每隔 10 分钟左右观察一次。



糖的量对面团样本有何影响？发生了什么情况？通过发酵过程，乳酸菌将糖转化为酒精和二氧化碳，二氧化碳气体导致面团样本因为气体所占据的空间而膨胀。

为什么不进一步实验找出使面团发酵最快的合适糖量呢？你甚至可以在烤箱里烘烤面团，看看它的味道怎么样！



会游泳和潜水的葡萄干

什么东西没有手或脚，但是仍然可以潜水和游泳？当然是一杯汽水里的葡萄干！在这个好玩而又简单的科学活动中，我们将探索浮力问题。

将一些葡萄干或者提子干放入汽水中，观察发生的情况。

葡萄干一进入水中就会开始下沉。干果含水量低、含糖量高，因此葡萄干的密度大于汽水的密度，它在汽水中会沉没。

但是，请等一下！汽水中溶解的二氧化碳气体开始在干果上形成气泡。当气泡足够多时，葡萄干开始上浮。看起来，它们似乎在水面上游泳！

葡萄干浮出水面之后，小气泡从中释放出来，导致葡萄干又开始下沉。这一过程不断重复，直到汽水“平静”下来，没有更多溶解在其中的二氧化碳。

为什么不把这项活动变成科学实验？其他的哪些干果会像葡萄干这样游泳和潜水？为什么不试试蔓越莓？在完成实验的时候，你甚至可以吃掉你的实验品！

难度：低。

辅助：不需要太多帮助。

危险性：葡萄干可能给3岁以下的孩子带来窒息的危险。

材料和设备

- 一杯柠檬水或者其他汽水。
- 葡萄干或者提子干。

用化学方法为气球充气

当你可以做一些科学实验时，为什么要用令人厌烦的常规方法吹气球？

1. 用记号笔在气球上画一个笑脸。
2. 在塑料瓶中倒入一杯白醋。
3. 用漏斗往气球中小心地加入3汤匙小苏打。
4. 小心地将气球连接到塑料瓶上，不要让小苏打洒到白醋中。
5. 准备好之后，将气球翻过来，把其中的小苏打倾倒入瓶子里。

小苏打与酸发生反应时，会产生大量二氧化碳。这些气体将很快充满气球，你在气球上画的笑脸会越来越大！反应结束之后，你就可以小心地扎紧气球。

用嘴吹好另一个同样大小的气球并扎紧。现在，将两个气球抛向空中，哪一个下落得更快？你为什么会觉得充了二氧化碳的气球先落地？因为二氧化碳的密度大于空气。

我曾经看到过一次很酷的演示，有个家伙提着一个充满二氧化碳的水壶向碗中燃烧的蜡烛上倾倒，随着碗中二氧化碳浓度的升高，蜡烛被看不见的气体给扑灭了。魔术！嗯，这实际上是科学。

难度：低。

辅助：需要大人辅助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 白醋。
- 小苏打。
- 气球。
- 黑色记号笔。
- 塑料瓶。
- 漏斗。
- 大汤匙。





气球会不会燃烧

谁都知道橡胶很容易燃烧。事实是不是总是如此？试试这个活动！

1. 为气球充气并扎紧。
2. 慢慢地将气球靠近蜡烛的火焰……嘭！这一点儿都不意外！
3. 在另一只还未充气的气球中倒入 1/4 杯水。
4. 为气球充气并扎紧。
5. 手持气球靠近蜡烛的火焰上，确保火焰只触及水所在的气球底部。

这次气球没有爆！是的，它无论如何都不应该爆炸！

发生了什么？气球中的水阻止橡胶过度升温，因为橡胶的温度没有升得很高，所以它不会熔化，也就不会爆炸。

小心，别让气球在火焰上待太长时间……气球中的水会越来越热，在气球最终爆炸的时候，可能会烫伤你的皮肤。

在将气球的底部放在火焰上一会儿之后，你注意到了什么？它是不是变黑了？这是蜡在氧气不足的情况下燃烧所形成的炭黑。信不信由你，炭黑就是固态的碳，和钻石的成分一样！因此，当你燃烧蜡烛时，实际上产生的是钻戒的成分！可以试试，将炭黑作为化妆品涂在鼻子和脸颊上。

难度：中。

辅助：需要大人监督。

危险性：火焰温度很高，可能导致烧伤。如果气球中的橡胶着火，将很危险。

材料和设备

- 蜡烛。
- 火柴。
- 一些气球。
- 水。

气球戏法：转硬币

这实际上不是一个戏法，但是很惊人、很好玩！这项活动还启发我思考一些关于太空和人造重力的问题。

1. 在气球中放入一枚小硬币。
2. 为气球充气并扎紧。
3. 单手持气球，将绳结抓在手掌中。
4. 快速旋转气球，使硬币沿着气球内表面转动。

硬币旋转得越快，它在气球内表面上就爬得越高。如果停止旋转气球，硬币就会慢下来，在气球中的高度也不断下降。

当你旋转气球时，硬币在气球里“飕飕”作响，就像科幻作品中的某种反重力装置！它有点儿像一个太空站！硬币正在经历圆周运动，而气球对硬币施加了向心力。

为什么不和朋友们比赛？每位参赛者尽可能使硬币快速旋转，然后同时停止旋转气球。谁的硬币保持旋转的时间最长，谁就赢了！

试一试不同形状的气球或者巨型气球如何？硬币在哪里转得最快？是气球中截面较小的地方还是最大的地方？何不自己动手试试？

难度：低。

辅助：需要大人监督。

危险：对于3岁以下的儿童，硬币可能造成窒息。

材料和设备

- 几枚圆形的小硬币。
- 一只圆形的气球。



生鸡蛋还是熟鸡蛋

这是一个杰出的鸡蛋科学实验，即便不是专家也能做到。如何在不剥开鸡蛋的情况下，说出它是生的还是熟的？牛顿第一运动定律就是答案。

1. 用手快速转动盘子上的鸡蛋，然后松开手。鸡蛋应该在盘子上自由旋转。

2. 用手抓住鸡蛋使其突然停止旋转，然后立即放开，观察发生的情况。

3. 对另一个鸡蛋重复第1步和第2步。

你是否注意到其中一个鸡蛋在你放开手之后又开始旋转了呢？那么，哪一个是生鸡蛋，哪一个是熟鸡蛋？如何确定？

重新开始旋转的鸡蛋是生鸡蛋！为什么？当鸡蛋第一次开始旋转时，鸡蛋里的一切（蛋壳、蛋黄和蛋白）都在旋转。当你快速抓住生鸡蛋然后放开时，实际上只使蛋壳停止了转动。根据牛顿第一运动定律，鸡蛋内部的液体在继续旋转，所以放开之后，液体的旋转造成整个鸡蛋又开始转动！

当你阻止熟鸡蛋转动时，一切（蛋壳和内部煮熟的固体）都停止转动。所以，当你放开鸡蛋时，它的内部没有任何运动，也就不会再次旋转。

难度：低。

辅助：煮鸡蛋时需大人监督。

危险性：热水可能导致烫伤。

材料和设备

- 一个生鸡蛋。
- 一个熟鸡蛋（将鸡蛋放在装有冷水的锅里，将水煮沸后保持5分钟即可）。
- 平底锅。
- 一个盘子。

惯性是运动的物体保持运动状态、静止物体保持静止的趋势。牛顿第一定律以更技术性的方式解释了惯性：除非受到外力的作用，否则物体将保持静止或者保持同向同速的运动。

这一演示的最大好处是，结束以后可以吃掉煮熟的鸡蛋！

在下面几个活动中，我们将探索牛顿第一定律。



经典的抽桌布戏法

在这个经典的科学演示中，桌子上摆着塑料和金属餐具，如盘子、碗、刀叉和杯子。试着将桌布从下面抽出来，希望餐具能够待在原地不动。

1. 在桌子上摆放盘子、碗、刀叉和杯子。
2. 紧紧抓住桌布的一边。
3. 从1数到3，从水平方向快速拉桌布！
4. 餐具可能留在原地，希望如此。

记得牛顿第一运动定律吗？除非受到不平衡力的作用，否则物体将保持静止状态。

在这个例子中，唯一的不平衡力是桌布和餐具之间的摩擦力。如果桌布很光滑，这个力就将非常小，如果快速抽出桌布，该力的作用时间很短，这意味着餐具将基本上留在相同的位置。

本演示可能需要练习之后再向朋友和家人炫耀！先从不容易破碎的餐具开始，千万不要摔坏了传家宝！

难度：中。

辅助：可能需要大人监督。

危险性：餐具可能摔落。

材料和设备

- 一张结实的桌子。
- 有光滑表面的大号桌布，桌布必须超出桌子的边缘。
- 塑料餐具。最好从较重的塑料盘和碗开始。这一演示并不容易，有可能摔坏餐具，因此，一定要使用塑料物品！
- 金属刀叉。
- 装满水的塑料杯。



经典戏法：鸡蛋入瓶

下面这个经典戏法可以达到戏剧性的效果。

1. 为了这个经典的科学演示，将纸卷起来以便快速插入玻璃瓶中并通过瓶颈掉落下去。
2. 点燃纸张，然后将燃烧着的纸张插入瓶中，使其掉落到瓶底。
3. 在纸张还在燃烧的时候，将一个去皮的熟鸡蛋放在瓶口，小头朝下。耐心等待和观察。鸡蛋可能随着热量的产生上下跳动。纸张很快就会停止燃烧，在瓶子里的空气冷却下来之后，鸡蛋将被空气压力推入瓶中，令人瞠目结舌！

大部分人都以为自己可以解释鸡蛋被推进去的原因，但是多数都错了！他们会相信真空将鸡蛋“吸入”的错误理由。但是如果真空表示“什么都没有”，那么它怎么能够“吸入”什么东西呢？我常常告诉学生，没有任何“糟糕”¹的科学。

¹ 英语中“糟糕”与“吸”（sucks）是同一个词。——译注

难度：中。

辅助：需要大人监督。

危险性：燃烧的纸可能导致烧伤。

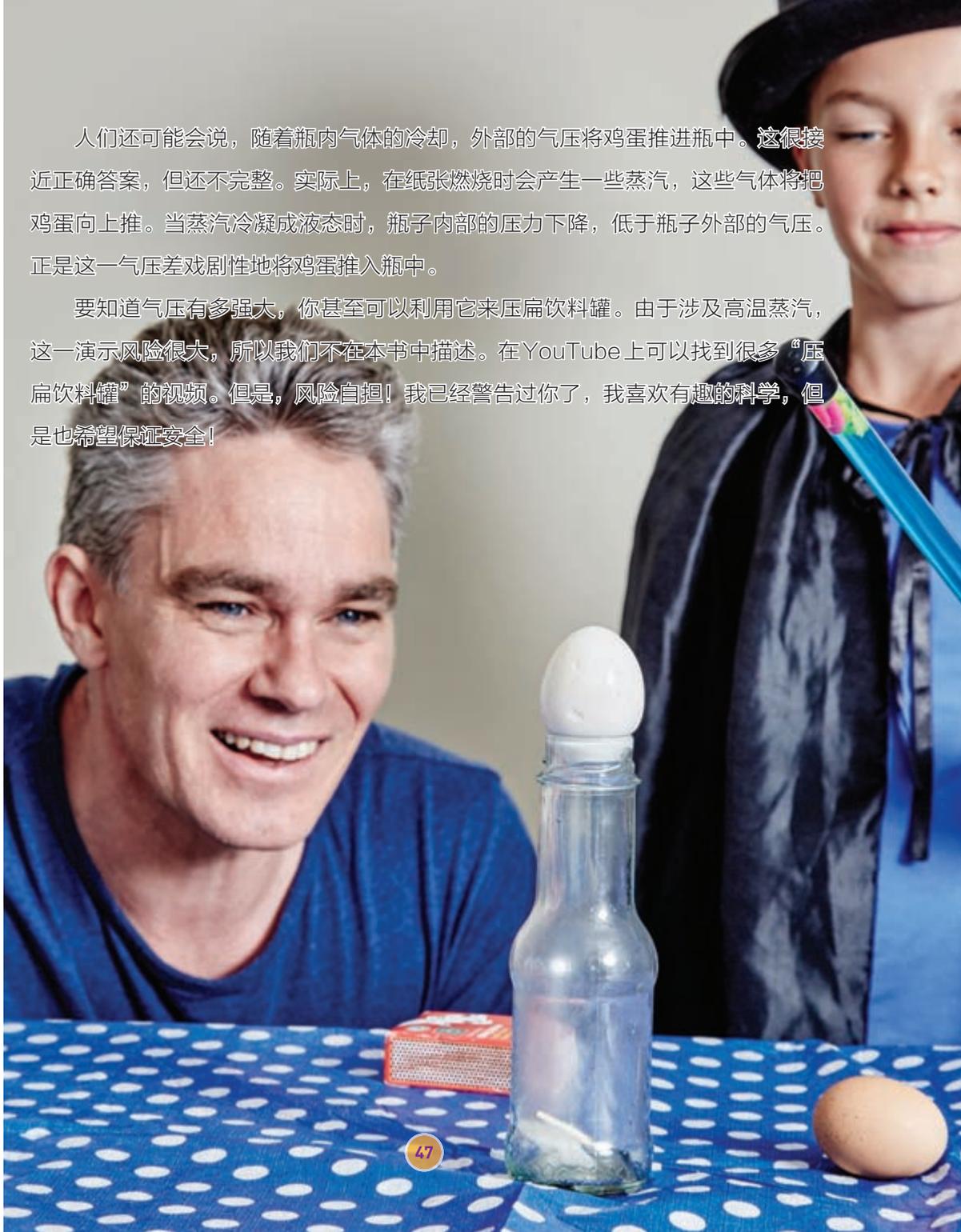
材料和设备

- 几个煮熟去皮的鸡蛋。
- 一个玻璃瓶，其颈部直径略小于鸡蛋。
- 一些纸张。
- 火柴。



人们还可能会说，随着瓶内气体的冷却，外部的气压将鸡蛋推进瓶中。这很接近正确答案，但还不完整。实际上，在纸张燃烧时会产生一些蒸汽，这些气体将把鸡蛋向上推。当蒸汽冷凝成液态时，瓶子内部的压力下降，低于瓶子外部的气压。正是这一气压差戏剧性地将鸡蛋推入瓶中。

要知道气压有多强大，你甚至可以利用它来压扁饮料罐。由于涉及高温蒸汽，这一演示风险很大，所以我们不在本书中描述。在YouTube上可以找到很多“压扁饮料罐”的视频。但是，风险自担！我已经警告过你了，我喜欢有趣的科学，但也希望保证安全！





不可思议的管弦乐团

我敢打赌，你从没有想过在厨房里拥有一个管弦乐团。机会来了，是时候演奏一些美妙的音乐了。这些设备制作起来如此简单，而发出的声音如此动听，真是让人难以置信。

1. 将线剪成两段。

2. 将烤架上的金属条平行排列，在烤架顶部两侧各绑上一根线。

3. 用两根线提起烤架，使其悬在半空中，将两根线的一端分别放在左右耳中。

4. 让另外一个人用手指敲击烤架。

振动通过线传入你的耳中，发出动听的声音。这个声音是由烤架上的不同金属条产生的不同频率的振动组合而成的。

这些振动的组合能够产生很好听的声音。运用你的想象力，这是不是像一个管弦乐团？所有声音都是由振动产生的。声音在空气中通常以压缩波（纵波）方式传递。我想在这个活动中，烤架和线上传递的声音是横波和纵波的某种组合。

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 从烤箱里取出的烤架（确保它已经冷却）。
- 120厘米长的线。
- 剪刀。

魔泥欧不裂

是时候捣点儿乱了！厨房就是用来捣乱的，不是吗？下面的“菜谱”可以让孩子们玩上好一阵子。

1. 在一个大碗中倒入一杯水，加入你喜欢的食用色素。
2. 一边在水中放入玉米粉，一边用勺子或者手搅匀。
3. 不断加入玉米粉，直至难以快速搅动（但是仍然可以慢速搅动）。你的魔泥制成了！这种东西有时候叫作欧不裂。

你应该可以慢慢地刮出一小块魔泥，在手里快速搓动，但是在你停下时，它将变成液体，从你的指缝之间流回碗中。（如果不小心，就会掉到地板上！）

用勺子快速捅一下魔泥，感觉像是固体。如果慢慢地插入勺子，魔泥的表现又像液体，会淹没勺子。

难度：低。

辅助：需要大人监督（特别是在你不想天下大乱的时候）。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 500克玉米粉。
- 一个大塑料碗。
- 水。
- 食用色素（只是为了好玩）。



魔泥就是所谓的非牛顿流体。牛顿流体的例子之一是水。当你给水施加一个推力时，它会流动，推力越大，水流动得越快。水遵守牛顿第二定律：物体的加速度（速度增加的快慢）取决于所受外力的大小。

魔泥不遵守牛顿第二定律，是一种非牛顿流体。施加的外力越大，它的流速越慢！为什么不试着用拳头猛击魔泥？当你短促有力地挥拳时，就像打在一块木头上！

我很好奇，在一个气球中装满魔泥，当你挤压甚至重击它时，它有何表现？为什么不自己动手试试？



旋涡状的牛奶艺术品

这个好玩的活动令人陶醉，孩子们的手肯定会搞得五颜六色，但那是以科学的名义！

1. 在餐碗中倒满全脂牛奶。
2. 在牛奶中滴入几滴不同颜色的食用色素。
3. 在棉签的一端蘸上洗涤剂。
4. 将棉签蘸有洗涤剂的一端浸入牛奶中。

见证奇迹的时刻到了！牛奶开始流动并产生漩涡，食用色素开始翻滚、混合，白色的牛奶更映衬出缤纷的颜色。

到底发生了什么？嗯，我也不是很确定！我想这一定和牛奶的乳化作用（胶状的液体）有些关系。洗涤剂改变了表面张力，并且……我也不知道！这种令人目瞪口呆的现象是怎么发生的？为什么你不和孩子们一起提出自己的解释？你也许还能想出证明解释的方法。在最糟糕的情况下，你还可以上网搜索一下！

难度：低。

辅助：可能需要大人的帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 1升全脂牛奶。
- 食用色素。
- 洗涤剂。
- 餐碗，越浅越好。
- 两根棉签。





密度塔

这个实验不简单，我可以保证厨房里会乱七八糟！如果希望掌握这个密度塔的做法，就需要一根玻璃吸管。从根本上说，你可以按照密度从大到小的顺序在一个杯子中加入9种液体。如果操作正确，就会得到一杯层次分明的液体，否则只能得到一杯混乱的黏液！

1. 小心地在大水杯中倒入两汤匙蜂蜜，注意不要让蜂蜜触碰到杯子内壁高出液面的地方，如果发生这种情况，请洗净杯子重来一次。

2. 用玻璃吸管很小心地按照上面列出的顺序加入各种液体。关键是要小心，不要干扰到下面几层液体。很不幸，添加每种液体之前都需要洗净并晾干玻璃吸管。

你有望得到一个令人叫绝的、由不同液体构成的密度塔。含糖的液体密度最大，因此处于底层。油脂的密度最小，处于顶层。这是一个很难完成的活动，我已经警告过了！

难度：高。

辅助：需要大人帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 蜂蜜、玉米糖浆、巧克力糖浆、枫糖浆、全脂牛奶、洗洁精、加入红色食用色素的水、植物油、原生橄榄油。
- 一个大水杯。
- 一根玻璃吸管。

牛奶石

我爱牛奶。这真是一种妙不可言的液体，有那么多人令人惊奇的用途！可以直接饮用，也可以添加美味的巧克力粉，变成一种美食。牛奶是巧克力奶和冰淇淋的关键成分，是所有奶酪的基础材料。在这个活动中，我们甚至打算用它制作骰子！

1. 在微波炉中加热一杯全脂牛奶30秒。
2. 在牛奶中加入一汤匙白醋，再加入几滴你喜欢的食用色素。
3. 搅拌均匀，将会形成一种叫作酪蛋白的固体。继续混合，直到不再产生更多的固体为止。
4. 用细滤网分离固体（凝乳）中的液体（乳清）。
5. 将凝乳块包在纸巾里，吸干剩下的液体。
6. 将这些固体物质塑造成你想要的任何东西！它有一些脆弱，所以必须将其挤压在一起。你可以制作骰子、纽扣、小玩具，甚至可以使用巧克力模具来进行制作。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：加热牛奶的时候要小心。

材料和设备

- 一杯全脂牛奶。
- 一汤匙白醋。
- 食用色素。
- 微波炉。
- 细滤网。
- 碗。
- 纸巾。



7. 放置几天，将其晾干。它们将变得极其坚硬！

酪蛋白是牛奶中的主要蛋白，白醋使酪蛋白从液体中分离出来。酪蛋白有许多奇妙的用途，例如制作奶酪、油漆、胶水和塑料。



塑料标签赛艇

这是又一个经典实验，简单而又令人称奇。在实验中，你可以看到面包袋塑料标签在一碗水里竞速。

1. 让面包袋塑料标签漂浮在一碗水中。
2. 在标签中间的小孔里滴一滴洗涤剂。

提示：你可能需要使用勺子在标签中央滴入一滴洗涤剂。

塑料标签将争相游往碗的另一侧。

洗涤剂导致水的表面张力发生变化，这迫使洗涤剂从面包标签上的小缺口中流出，有点儿像喷气推动的小艇！

但是，这场竞赛只能进行一次！如果想要再来一次，就必须用清水将碗里的洗涤剂洗干净。

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险：没有明显的危险。

材料和设备

- 一碗水。
- 面包袋标签。
- 洗涤剂。



惊恐的胡椒粉

表面张力能产生一些迷人的现象。如果你会使用胡椒研磨机，就可以轻松地完成这个科学戏法！

1. 研磨胡椒，并将其洒到碗中的水里。胡椒粉应该漂浮在水面上，形成均匀的一层。

2. 在水中央滴入一滴洗涤剂。

胡椒粉好像变成了幽灵，它们争相离开碗中央，在那里留下一块很大的圆形区域。现在，如果你想要得到科学的解释，恐怕就会失望了。你必须自己做一些研究。我知道这和水的表面张力有很大关系，洗涤剂对表面张力有很显著的影响。但是如果需要更详细的解释，那只能自己去网上查询了！

记住，这本书的目的是“让科学更有趣”，而不是“完整地解释科学”。

难度：低。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险：没有明显的危险。

材料和设备

- 一碗水。
- 装入胡椒的胡椒研磨机。
- 洗涤剂。



空心蜡烛

怎样制作一根空心蜡烛？当然是利用科学！

1. 点燃蜡烛，并将熔化的蜡滴在碗底，然后将蜡烛粘到碗底。
2. 在碗中注入水，直到靠近蜡烛顶部。
3. 点燃蜡烛，耐心等待。

这将花费很长的时间！固态的蜡因为火焰的热量而熔化，然后蜡液沿着烛芯上升，在靠近火焰时变成气体，实际上燃烧的就是这种气体。

当蜡烛的外壁被水包围时，它们不会熔化而保持固态。这使得蜡烛内部熔化并最终烧掉，留下一个空洞。多棒的效果！

难度：低。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：蜡烛的火焰可能造成烧伤。

材料和设备

- 一个大碗。
- 较粗的圆形蜡烛。
- 火柴。
- 水。



水位上升

下面是我一直以来最喜欢的科学演示，这也是我将其作为厨房科学压轴戏的原因。这个演示并不那么壮观，但是很迷人。我最喜欢的一点是，大部分人认为这个解释很简单，但是他们错了。实际上，即使你为科学教师、科学工作者甚至教授做这个演示，我几乎可以肯定，他们对此的科学解释很有可能只是部分正确。这个简单的演示背后有着深刻、复杂的科学原理。好了，到底是什么神秘现象？试一试这个蜡烛实验！

1. 将蜡烛粘在碗底。（提示：碗底必须擦干，蜡才能附着在上面。）
2. 在碗中加入水和一些食用色素，液面靠近蜡烛顶部。
3. 点燃蜡烛。
4. 将瓶子倒过来套在蜡烛上，瓶口贴紧碗底，使蜡烛位于瓶子中央。

小心观察！蜡烛似乎将水吸进瓶中！蜡烛最终会熄灭，瓶中的水面继续上升。

难度：中。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：蜡烛的火焰可能造成烧伤。

材料和设备

- 一个碗。
- 一支细的生日蜡烛。
- 火柴。
- 一个干净的大玻璃瓶（细颈）。
- 食用色素和水。



好了，现在是时候试着解释发生的现象了。大部分人会说，蜡烛消耗了氧气，导致水被吸入瓶中。这有一部分是正确的，但是也有一部分大错特错！确实，氧气占我们周围空气的大约20%，水也似乎上升相应的比例，但是这只是巧合。重复这一演示。这个实验可以一次又一次地重复，只需要每次使用吸管在瓶子中吹入新鲜空气。不要将烛芯打湿，否则就没办法点燃它。

认真观察，我的意思是非常认真！当你第一次将瓶子倒过来套在蜡烛上时，水不会立刻开始上升。实际上，水位先下降！如果烛火消耗氧气，为什么会出现这种情况？这是因为蜡烛燃烧所起的化学反应远不止消耗氧气。实际上，和所有碳水化合物的燃烧反应一样，燃烧蜡烛会消耗氧气，但是会同时产生水蒸气和二氧化碳气体（以及热量）。产生的气体体积实际上大于消耗的气体体积。一开始，超量的气体将水位压低，流出瓶外（大部分人没有注意到这一点）。产生的热量还使瓶子中的空气粒子更快地移动，增大了瓶中的压力，这也是水被压出的原因。

那么，为什么水面又开始上升呢？燃烧反应产生水蒸气之后，这些气体立刻开始冷凝，恢复成液态水，在瓶子里形成小的水滴。这就是瓶子的内部变得潮湿的原因。随着水蒸气的冷凝，瓶子内部的气压下降，外部的的气压将水压入瓶中。是的，水不是被“吸”进瓶中，而是被“推”进来的。

别急，继续观察！当蜡烛熄灭后，水位开始快速上升。这是因为瓶子中没有更多的热量产生，空气中的粒子冷却，运动减缓，气压下降。最重要的是，反应产生的所有其他水分子完成冷凝过程，气压下降到最低点。为什么不为学校里的老师做这个演示呢？看看他们能不能解释。在他们提到水被“吸入”瓶中的那一刻，你就抓住他们的小辫子了！

第2章

浴室中的疯狂科学



我喜欢洗澡，一直如此，也将始终如此！在我从小长大的房子里，有一个正方形的小浴室。我喜欢在浅水里四处潜游。有时候，我会在早晨洗个澡，晚上又洗一次。难怪我总是看上去像个皱巴巴的李子干！不过，至少我总是很香！

父亲用自己一点一点搜集而来的材料制作了最高级的太阳能热水系统，这成了我的骄傲。这个系统为整个家庭提供免费热水达30年之久！我猜测科学早就进入我的血脉之中！作为一个新国家（澳大利亚）的移民，父亲从很小就不得不工作养家，所以未能得到和我一样的教育机会。对于父母为我做出的牺牲，我始终心存感激。

每当我觉得身体不舒服时，总会洗个澡。这会让我从身体和情绪上都感觉更好。浴室是思考、提出好主意的绝佳场所，也是做科学实验的好地方。很明显，那里有很多水可以玩。利用浴室里的材料和设备，有无限的可能性。

那么，就让我们在浴室里开始科学实验吧！

漂浮的大头针

大头针和缝衣针都是金属制品。每个人都知道金属的密度比水大，所以大头针肯定不会浮在水面上。真的不行？在这个活动中，我们将看看是不是能够打破科学的法则。

1. 用清水彻底洗净杯子。如果有任何洗涤剂残留，就没办法使大头针浮起来。

2. 在杯子里装满自来水，然后将它放在凳子上，等到水面完全静止。

3. 用纸巾很小心地擦净大头针，使其非常接近杯中的水面。你必须使大头针尽可能靠近并平行于水面，就像要将它横放在水面上那样。在尽可能靠近且没有真的碰到水面时，放开大头针，它将浮在水面上。

4. 如果大头针沉下去，用另一根再次尝试，这可能需要反复练习。

5. 在大头针漂浮的时候，在手指上抹一点肥皂或者洗发水并接触水面，大头针就会立刻沉下去！

难度：中。

辅助：需要大人辅助。

危险性：小心别让大头针扎到你！

材料和设备

- 一个水杯。
- 一些大头针或者缝衣针。
- 一些肥皂、洗发水或者泡沫浴液。



大头针是怎么浮起来的？水由大量微小的分子（或者粒子）组成。这些分子相互吸引，在表面形成一层“皮肤”，这层“皮肤”称为表面张力。大头针会被这层“皮肤”或者张力“举起”。很少的肥皂就可以破坏表面张力，导致“皮肤”上出现微小的破洞，使大头针落入水中。

一次可以浮起多少根大头针？你能够让小的别针浮起吗？缝衣针呢？是冷水还是温水的表现更好呢？提出假设（科学的猜测），然后用实验检验假设。

肺活量

1. 将空瓶子放入水下，装满水。
2. 将瓶口朝下放在水下，同时插入软管。
3. 保持瓶口在水下，深吸一口气，看看能往瓶中吹进多少空气。

你所吹进去的空气将排出相同体积的水。

吹入空气之后，用手盖住瓶口，这样在将瓶子倒过来时，水不会洒出。可以在瓶子上做个标记，表示吸入的空气体积。

为什么不把这个活动变成实验？做些锻炼，看看对肺活量有何影响。持续这项实验，找出家里肺活量最大的那个人。

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：偶然会吸入少许水。
小孩子在无人监督的浴室里可能溺水。

材料和设备

- 一个空的塑料奶瓶或者饮料瓶，越大越好。
- 大约60厘米长的花园浇水软管。
- 充满水的浴盆。

液压活塞

我们这里讲的不是羊！¹花一点儿力气，就可以在浴室里制作一个液压活塞。

1. 首先在注射器里“吸入”一些空气，将手指放在注射器开口处并压入活塞。你将会发现，活塞压入时空气会被压缩，但是压入的距离有一定的限度。空气很容易被压缩，当压入的活塞被放开时，活塞将因气压而被弹回。

2. 用注射器“吸入”一些水。按下活塞，你就有了一支水枪，喷射的距离相当远。现在试着像压缩空气一样压缩水。不行，对吗？这是因为组成水的粒子比组成空气的粒子更致密，这意味着水不容易压缩。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：水可能喷到眼睛里。

材料和设备

- 不同大小的塑料注射器（一定不能带针头）。
- 与注射器相配的鱼缸空气软管。



¹ 英语里活塞和公羊（Ram）的发音相同。——译注

3. 在一个注射器中装满水，用大约30厘米的软管与另一个注射器相连。当你在一个注射器上按压活塞时，水会推动另一个注射器中的活塞向上移动。

你已经制作了一个液压活塞，可以使用一个活塞，使相距一定距离的另一个活塞往复移动。

这就是在汽车上踩下刹车时所发生的情况。你推动一个活塞，这个活塞通过一根细金属管将油压到制动器上。油的压力将制动机构压到刹车片上，使车轮减速。

在挖掘机的液压活塞中，使用液压泵挤压液体（液压油）。

使用不同大小的注射器，可以改变压力的大小。这意味着，对一个活塞施加较小的力，可以在另一个活塞上产生很大的力。但是这样做是有代价的！看看你能不能发现代价是什么？

你能制作一个运动放大器吗？在这个放大器里，一个活塞的小运动会使另一个活塞上造成大的运动。这样做也有代价。你可以自己探索液压世界！



摇摆的水波

多年以前，我在给蔬菜浇水的时候突然灵感迸发。在摆动软管时，从头顶的树叶间洒下的阳光在水面上产生了令人陶醉的视觉效果。我走进自己的工作室，制作了一个摆动小软管的设备，然后用闪光灯照亮水。这是我亲眼见过的最奇异的现象！晃动的水波被“冻结”在时空之中。利用一些很容易得到的设备，你就可以在自己的浴室里再现这种奇妙的水波。

1. 在碗中注入水，用盒子将其垫高。
2. 将软管的一端放在碗里（可能需要用胶带固定），从另一端吸气，使水开始流动。水将产生虹吸现象，持续流动。
3. 在水流动的同时，拿住软管的一端，穿过振动的物体。这应该会导致水流摆动。
4. 关掉浴室中的灯，开启智能手机上的闪光灯。
5. 调整闪光灯的频率，使其与振动物体的频率相匹配。摆动的水波就像被冻结在空中一样！

难度：高。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：有可能触电。决不能让任何电气设备接触到水。

材料和设备

- 一个碗。
- 一个盒子。
- 90厘米长的透明塑料软管。
- 测量转速和振动的转速计。
- 电动牙刷、鼻毛修剪器、按摩器或者任何可以产生振动的物体。

振动或者摇摆的物体使软管上下振动，这将导致水流产生所谓的“横波”。闪光灯在波每次到达相同位置时照亮它，从而产生了“冻结”效果。

你可以降低闪光灯的频率，使水产生向后流动的视觉效果。如果将碗放到更高的位置，使水流速度加快，看看水波的波长有什么变化？将碗放低一些时又会发生什么情况？

这项活动很有挑战性，但是值得一试！



看不见的气球超能力

重力非常强大，不是吗？哦，这不是真的！它实际上是相当微弱的力，还有一个比它强大得多的力——静电力。静电力是阻止原子四散飞走的力。原子核中带正电的质子吸引围绕它们旋转、带有负电的电子，阻止它们飞离。静电力也可以使物体分开。当用锤子敲打钉子时，实际上是锤子中的电子和钉子中的电子之间相互排斥的力量导致两者分开。在这个活动中，你将展示静电力的强大！

1. 打开水龙头，让水顺畅地流出。你需要尽可能细的水流，而且必须像丝绸一样顺滑，用行话说叫作“层流”。如果水流不平顺，则称之为“湍流”，演示就无法成功。
2. 给气球充气并绑紧，然后在毛衣或干燥的头发上用力摩擦。这将给气球“充电”。
3. 将气球靠近水的层流，静电力将吸引水流，使其明显弯曲。

不管你信不信，气球和水流之间真的有引力存在。这个引力极其微弱，实际上与气球和水之间的静电引力相比，它可以忽略不计。

难度：低。

辅助：需要大人辅助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 一个气球。
- 一件毛衣。
- 浴盆或者水槽里的水龙头。

当你在毛衣或者头发上摩擦气球时，电子从毛衣上转移到气球上。这给气球“充电”，使其可以吸引水中带正电的质子。



用洗发水瓶打水仗

1. 每个孩子各拿一个洗净的挤压式洗发水瓶。
2. 在水下挤压瓶子，然后让周围的空气压力将水压入瓶中。
3. 将瓶子对准兄弟姐妹，挤压它！

难度：低。

辅助：需要大人监督。

危险性：不要喷到眼睛里。

材料和设备

- 空洗发水瓶。
- 充满水的浴盆。

挤压的力量越大，水流喷射得越远。对水施加的力量越大，水的加速度就越大。艾萨克·牛顿爵士的第二定律起作用了！

注意到水流呈抛物线形状了吗？水正在做抛体运动。



比较体积

物体的体积是其所占空间的度量。不同形状和尺寸的物体可能有不同的体积，了解形状和尺寸与体积的关联很有益。这个活动还能在洗澡的时候带来很多乐趣！

1. 将所有塑料容器排成一排。
2. 在其中的一个容器中注满水，然后倒到另一个容器中。根据每个容器中的水量，确定哪一个的体积最大。
3. 对所有容器重复上述步骤，按体积从小到大进行排列。

这项活动要用很多水！这应该很有趣，同时也有助于孩子们洗干净。我想结果可能很令人惊讶，特别是对于不规则形状容器。

难度：低。

辅助：对于确实很小的物体，可能需要大人的一些帮助。

危险性：洗澡时的常规监督，不要使用玻璃制品。

材料和设备

- 用塑料制成的不同容器和瓶子，例如杯子、碗、箱子和空瓶子。

鱼形酱油瓶浮沉子

我们曾经用笔帽、塑料吸管和小水瓶做过浮沉子。浮沉子就是装满水的塑料瓶。这一次，我们用的是从日本寿司店里拿来的鱼形酱油瓶。当你挤压瓶子时，浮沉子下沉，放开瓶子后，它会回到水面上。据说这种玩具是由勒内·笛卡儿¹发明的。这个好玩的游戏可以帮助我们了解浮力和密度。

1. 将别针在鱼形瓶瓶颈上绕一圈，末端做成一个钩子。
2. 在鱼形瓶中注入一半的水。
3. 将“鱼”放在浴盆中。如果它沉入水中，则挤出一点儿水。如果它浮在水面上，则吸入一点儿水。必须使“鱼”恰好浮在水中，这时它的密度略大于水。
4. 在1.25升的塑料瓶中注满水。将“鱼”放在瓶中，盖上瓶盖。

难度：中。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 一只干净的1.25升有盖塑料瓶。
- 一只空的鱼形酱油瓶。
- 别针。
- 水。

¹ 勒内·笛卡儿是法国著名哲学家、数学家、物理学家。——译注

现在，当你挤压大塑料瓶时，鱼形瓶应该会缓慢地下沉，放开瓶子后则它又会上浮。为什么会这样？最初，这条“鱼”的密度被调整成和水相同。挤压瓶子时，瓶中的压力变大，从而挤压“鱼”。由于“鱼”中有气泡，这点空气将被压缩。“鱼”的重量保持不变，但是占据的空间（体积）变小，因此密度变大而下沉。

当你解除瓶子的压力后，“鱼”恢复到原始大小（体积），所以重新上浮。

你可以做个游戏，用另一枚别针做成一个钩子，在上面粘上一块橡皮泥。将橡皮泥钩子扔到瓶子中，它将下沉，停在瓶底。用寿司鱼钩的浮沉子将它“钓”上来。



超级科学虹吸管

我一直喜欢鱼、鱼池和水族馆。在儿时，我真的很享受清理家里鱼缸的时光。我享受的当然不是清扫工作，而是使用软管利用虹吸原理清空鱼缸里的水。通过用一条塑料软管作为虹吸管清空鱼缸里的水，可以学到许多科学概念。浴室是开始探索这个科学现象的好地方！

1. 在塑料桶中注入水，并将其放在浴盆的边缘。
2. 将塑料软管完全浸入水中，在其中注满水。
3. 用拇指堵住塑料软管的两端，然后将一端放入水桶中，另一端放在低于桶中水位的地方，放开两端的拇指。

如果桶外软管的一端低于桶中的水位，水将开始流动。水首先流到软管中，直至超过桶中的水位（大部分人都会觉得非常吃惊），然后向下流出软管。让我们来探索一下，改变软管较低端的位置时会发生什么情况？当你降低桶外软管的高度时，压力差将会增大，水流速度也会增大。你应该会发现，在抬升软管时，水流速度减小。当软管被抬升到与桶中的水位相同时，会怎么样？（水流将停止。）

难度：中。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：别把孩子一个人留在浴室里。

材料和设备

- 两个大塑料桶（10升就足够了）。
- 1.5米长的干净塑料管（直径为15毫米）。
- 1.5米长的干净塑料管（直径为7.5毫米）。（注意，软管的粗细和长度并不是很重要。）



现在尝试一下不同直径的软管。软管的直径会影响流速吗？你应该会发现，软管越粗，水流的阻力越小，在给定压力下的流速将增大。软管越细，对水流的阻力越大，流速将降低。如果将水从一个桶中虹吸到另一个放在较低位置的桶中时会怎么样？你还可以在下面的桶中放一根管子，将水虹吸到浴盆里。

信不信由你，这个活动真的有助于孩子以后在中学或者大学学习时更好地理解电流的概念。水流与电流非常相似，水面与软管另一端的高度差类似于电压。细的水管对水流有更大的阻力，细的导线对电流也有更大的阻力。

作为科学教师，我总是在教授电学时使用水流的比喻！谁知道，桶和软管的游戏这么富有教益！

升起潜望镜

潜艇上总有些东西能够激发孩子的想象力。它们都有潜望镜。孩子们喜欢潜望镜，因为这意味着可以四处张望而不会被人发觉。谁不喜欢捉迷藏的游戏？让我们来做一个潜望镜。

1. 将一面镜子放在硬纸管底部，与之成45度角，然后用热熔胶枪和两根冰棒棍将其固定好。

2. 将另一面镜子放在硬纸管顶部，与之成相反的45度角。用热熔胶枪和两根冰棒棍将其固定。

3. 在你的潜望镜上画上喜欢的颜色和图案。

你可以躲在浴室使用潜望镜向外看，或者躲在一个角落观察房间里发生了什么，甚至可以使用潜望镜观察各个角落！

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：热熔胶枪可能造成烧伤。

材料和设备

- 用过的保鲜膜或者铝箔纸卷中的硬纸管。
- 两面化妆镜。
- 4根木质冰棒棍。
- 热熔胶枪和热熔胶棒。
- 彩色绘画颜料。





浴室炸弹

是时候在浴室里玩点儿化学了！信不信由你，浴室炸弹有点儿像一大块冰冻果子露。但是，不管你做什么，千万别吃！

洗澡时的高难度问题：要让冰冻果子露动起来靠什么？当然是唾液里的水分！怎么引爆浴室炸弹？太容易了，用浴缸里的水！

1. 在碗里混合小苏打和柠檬酸。
2. 慢慢地在上述混合物里加入椰子油并搅拌，使加入的椰子油恰好能将粉末黏合起来。
3. 加入食用色素以增加色彩。
4. 用手指将混合物揉在一起。这时开始发生一些怪事，混合物突然起泡变软。它现在实际上已经是很棒的润肤霜了，而且很好玩！
5. 将混合物压入任何模具中，或者将其揉成球状，在烤盘上硬化。
6. 放上几天，使用时小心地从模具中取出这个浴室炸弹，它可能仍然有点儿软。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 1.5杯小苏打。
- 半杯柠檬酸。
- 一些融化的椰子油。
- 食用色素。
- 一只碗。
- 硅胶模具或者类似的东西。



7. 放在阴凉干燥的地方，浴室炸弹应该会继续硬化。如果它仍然有点儿湿软，也没有关系！

现在准备好，一、二、三，起爆！将浴室炸弹扔到温暖的浴缸里，它将慢慢地开始发出滋滋声，房间里充满芳香气味，让你产生身处热带岛屿的感觉！

当水接触到小苏打和柠檬酸时，会发生化学反应，产生二氧化碳，滋滋声就是从这里来的。柠檬酸还会在浴缸里产生柠檬的气味。希望椰子油别留下一个太大的“游泳圈”！





皂膜和泡泡

关于浴室的章节如果没有讲到泡泡，那一定是个错误，是吧？让我们来点儿高招，研究一下令人着迷的皂膜吧。

1. 使用铁丝制作一些三维框架。这并不容易，但是下面的插图将提供一些指导。用钳子弯曲铁丝，并在必要时切断它。

2. 可以制作立方体、金字塔、长方柱或者任何能想到的形状。

3. 将线框放入泡沫混合液中。

你将吃惊于形成的皂膜，每个框架都产生相同形状的皂膜。这是因为皂膜中的张力在起作用，每次都产生表面积最小的形状。

你能对皂膜吹气产生泡沫吗？为什么泡泡是球形的？这是因为球体是给定表面积下体积最大的形状，在此我们还能享受数学的乐趣。

难度：高。

辅助：需要大人帮助。

危险性：铁丝的末端可能很尖锐，有危险。

材料和设备

- 坚硬但是可以弯曲的铁丝，如围栏铁丝。
- 剪线钳。
- 泡沫混合液（倒入浅的碟子中）。





第3章

工作室里的疯狂科学

我父亲是一位建筑师，所以我从小就可以进入一间设备齐全的工作室。令我感到羞耻的是，自己不是一个周到的人，常常没有将工具放回原位，令父亲发愁。可以想象，我可能还用过不应该使用的材料。有一次，在他去上班时，我决定制作一辆儿童车。我到处搜寻合适的材料，找到了他藏起来的上好木料。我切断木材，在上面钻孔，组装了一辆相当不错的儿童车。当父亲回到家里时，我向他展示了自己的“创作”，他被吓坏了。我用掉了他珍藏的红衫木，这是他积攒多年、打算用在一个特殊项目上的。

当父亲后来使用剩下的红衫木时，我收集了刨花，让其在改装的罐头盒里燃烧以完成我的实验。

在大学中学习机械工程时，我有机会实现了一个长久的梦想——制作一艘大型遥控飞艇。唯一有足够空间进行制作的地方就是父亲的工作室。这艘飞艇真大，占据了整个工作室！父亲很有耐心，从未催促我赶快完成这个项目，尽管这意味着他不能使用自己的工作室了。遗憾的是，这艘飞艇从没有飞行过。我找不到气密性良好的蒙皮，最终不得不将其拆除。本章的项目所需的材料和工具可以在大部分家庭工作室或者车库中找到。

魔法心灵力量钟摆

让我们从每个人都能做到的简单项目开始。这个钟摆很容易制作，但是可以唬住你的朋友。当然，它也很有趣。

1. 剪4段线，长度分别为15厘米、20厘米、25厘米和30厘米。
2. 将20厘米长的线段绑在木棍的一端。
3. 将15厘米长的线段绑在距离木棍该端5厘米的地方。
4. 将30厘米长的线段绑在距离木棍该端10厘米的地方。
5. 将25厘米长的线段绑在距离木棍该端15厘米的地方。
6. 在每段线的末端绑一个小物件。
7. 抓住木棍的另一端，使4个物件都从木棍上垂下来。

现在是运用心灵力量的时候了。请一位朋友选择他自己最喜欢的物件并告诉你。然后，让他将精神集中在那个物件上，想象它在移动。运用你的心灵力量，使这个物件摆动。当你聚精会神地看着它时，就能够使它疯狂地摇摆，而其他物件完全不动！

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：小心尖利的工具。

材料和设备

- 大约50厘米长的细木棍（任何用过的木棍都可以）。
- 一团线。
- 4个有趣的小东西，例如骰子、很小的玩具甚至弹珠。

这当然不是心灵力量，而是科学！你所需要做的是首先专注于那个物件。你会注意到，它将很轻微地摆动，你必须根据物件摆动的频率，用握持木棍的手做出非常轻微、难以察觉的动作。因为每个物件都绑在不同长度的线上，它们都有自己独特的自然摆动频率。如果你的动作频率与这一频率相符，物件摆动的幅度将越来越大。

实际上，你可以使用心灵力量使每个物件独立于其他物件摆动。

悬挂在线上的物件实际上就是科学上所说的“摆”。摆来回摆动一次所花的时间（技术上称为周期）仅取决于摆长！这很令人吃惊，因为大部分人认为周期应该取决于物体的质量或者开始摆动时的幅度。如果不信，可以做个实验看看！



钟摆之战

这个巨大的钟摆相当酷，不管是在校园新闻里还是在家里的玩具架上展示，都是很出色的。它也包含了一些有趣的物理学原理。

1. 首先用木材搭建一个框架，类似于对页插图中的样子。具体的尺寸不重要，只需结实、不容易倾覆即可。

2. 绑上一段线，从框架的一端水平延伸到另一端。

3. 在每个物件上绑上一段线，其中两个使用长度为15厘米的线，两个为20厘米，两个为25厘米，第7个物件使用长度为22厘米的线。

4. 将每段线绑在框架间的水平线上，保持相同的间距。线段的顺序不重要，但是应该分开每一对线。我建议按照如下顺序：1.20厘米→2.25厘米→3.22厘米→4.20厘米→5.15厘米→6.25厘米→7.15厘米。

现在，物理实验开始了！随机选择一个物件，让它开始摆动。摆动会通过水平线进行传递，其中一些物件摆动幅度微弱，而摆动幅度最大的那一个的线长与第一个物件的线长相等。有趣的是，当第二个开始摆动时，第一个停止摆动。然后，第一个慢慢地又开始摆

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：电动工具应该由训练有素的大人使用；锯子很锋利。

材料和设备

- 一块大约2米长、50毫米宽、20毫米厚的木材。
- 一些螺丝和木胶，用于固定木材。
- 2米长的线。
- 7个有趣的小物件。

动，第二个则停止摆动。这一过程反复进行，直到动能最终转化成其他形式的能量，所有运动都停止。

你应该发现，每对物件的表现都一样。我很好奇，当你摆动单独的那一个物件（第7个）时会发生什么？你绝对应该试一试。这个设备可以帮助我们更好地理解共振——这是一个物体或者粒子开始以特定频率振动的场合。这个频率被称为共振频率。当两个物体共振时，它们将一起移动！共振就是让秋千上的孩子越荡越高的方法，当然你的摆动频率必须和秋千的自然共振频率相匹配。不管你信不信，共振是天空呈蓝色和落日呈红色的原因。如果你不相信，可以自己做些延伸阅读。



水瓶火箭

你无需购买套件就可以制作一个水瓶火箭，所需的大部分材料在家里就能找到。但是，需要一些外部空间，以便发射它们。这些火箭非常有趣，你可以在发射时学到很多科学知识。

1. 塑料瓶是火箭的主要组成部分，关键是不要在上面扎出任何孔洞。火箭发射时，瓶口向下。

2. 用剪刀在冰淇淋盒上剪出4个大小和形状相同的火箭尾翼。用热熔胶枪将尾翼固定在瓶底，如本页插图所示。瓶子现在应该可以直立。

3. 用剪刀在塑料冰淇淋盒上剪出一个直径大约为20厘米的圆形，在圆中切开一条缝，然后将其拧成鼻锥的形状，再将鼻锥粘在火箭的头部。

4. 在软木塞上钻一个孔，并用针刺穿软木塞。现在，瓶子火箭已经做好发射准备了！

5. 在火箭中倒入两杯冷水，塞紧软木塞。

6. 将火箭放到屋外，开始为它打气。

难度：中。

辅助：需要大人的大力帮助。

危险性：小心尖利的工具和从热熔胶枪里射出的热熔胶。

材料和设备

- 1.25升的塑料瓶。
- 剪刀。
- 塑料冰淇淋盒。
- 热熔胶枪。
- 用于塞紧瓶口的软木塞。
- 自行车打气筒。
- 用于给气球打气的针。
- 钻孔机和与针等直径的钻头。





随着空气在火箭头部聚集，压力越来越大，向下推动水，后者又挤压软木塞。当水向下的压力足够大时，软木塞最终会从火箭底部弹出。这使得空气压力将水压出火箭尾部，从而推动火箭向前运动。

牛顿第三定律起作用了：对于每个力，都有大小相等、方向相反的反作用力。或者可以这么表达，如果物体A对物体B施加了一个力，那么物体B就会对物体A施加大小相同、方向相反的力。在本例中，塑料瓶和空气向后挤压水，导致水向前推动火箭。这个反作用力就是使火箭加速向前运动的力。

给一个气球充气，放开气球之后，它会到处乱飞。为什么会发生这种情况？气球向后推出空气，空气则将其向前推。

有些人会觉得困惑，如果没有空气推动，火箭如何在外部空间中工作？答案很简单：你只需要运用牛顿第三定律！火箭将自己排出的燃气往后推，这些燃气则向前推动火箭。

游泳运动员如何在水中加速？简单！将水往后推，水就会推动他们前进。

汽车呢？它是怎么加速的？当然还是牛顿第三定律！轮胎向后推动路面，路面则向前推动车辆，使其加速。这也就是汽车在结冰的路面上无法加速的原因。如果路面湿滑，轮胎就无法向后推动路面，也就意味着路面无法向前推动汽车。

你还能想到符合牛顿第三定律的其他例子吗？你能解释人们是如何向前行走的吗？列车是如何加速的？为什么有时候必须在铁轨上洒上沙子？



马口铁罐电话

没有这项特别的科学活动，童年就不完整了。做个马口铁罐电话很简单，而且既好玩又有教育意义。

1. 去掉马口铁罐的盖子，将其倒空，洗净晾干。
2. 确保罐子上没有锐利的边缘。
3. 用锤子和钉子在罐底中央开一个小孔。
4. 将细线穿过小孔，并将其在罐内的一端打个结，使其不会被拉过小孔。
5. 将细线的另一端穿过另一个罐子底部的小孔，同样也打一个结。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：小心尖利的钉子，确保马口铁罐没有锐利的边缘。

材料和设备

- 两个马口铁罐，大小足以让孩子单手握持（小的食品罐头盒就很合适）。
- 10米长的毛线或者细线。
- 锤子和钉子。





你的马口铁罐电话做好了！每人拿一个罐子，向反方向走开，直到将细线拉紧。一个人将罐子放在耳朵上，用手捂住另一只耳朵。另一个人对着自己的罐子说话，如果细线拉紧，声波就会通过细线传播，让对方听到你的声音。

声音是由振动产生的，当你对着罐子说话时，声波会造成罐子的金属壁振动（很快地来回移动），从而造成细线振动。如果线被拉紧，声波将沿着线传播。这个声波造成另一个罐子的金属壁振动，使那个罐子的主人听到声音。

为什么不把这个活动变成科学实验？其他类型的罐子或者杯子是否更好？为什么不尝试使用泡沫塑料杯子或者透明的塑料餐杯？不同类型的线呢？甚至可以增加一个人，将他的线绑在第一条线的中间。



搭建一座桥

没有几件事比搭建一座桥梁更令人满意了。不一定是一座大桥，供玩具车通过的小桥也很有趣。可用于搭建小桥的材料很多，如意大利面条、冰棒棍、吸管甚至火柴等。

为了让这项活动真正好玩，重要的是使用快干胶水。我认为热熔胶枪绝对是最适合这类项目的黏合工具。热熔胶几秒钟就会硬化，等待时间很短，对于没有耐心的小科学家再合适不过了。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：小心热熔胶枪。记住，热熔胶枪可能造成烧伤。使用刀子或剪刀时也要小心。

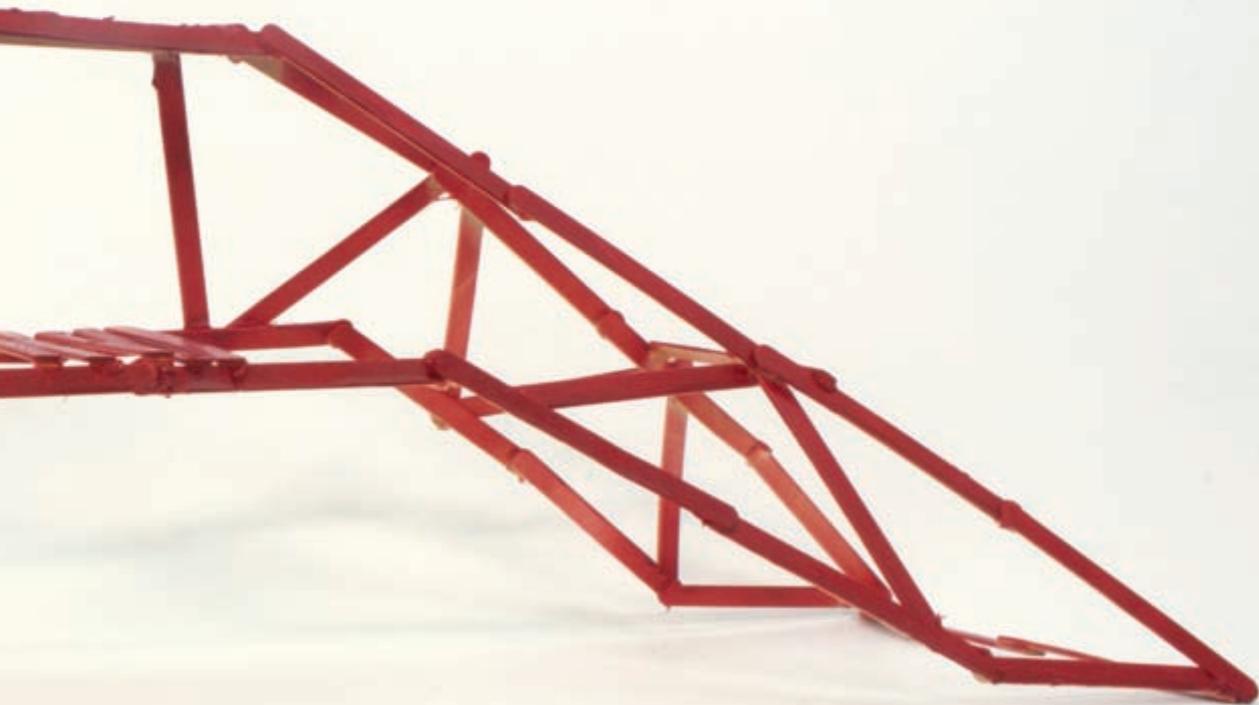


材料和设备

- 搭建材料包括吸管、意大利面条、冰棒棍、软木、火柴和线。
- 热熔胶枪和热熔胶棒。
- 一些玩具车。

这一活动没有明确的说明，你可以自己制定规则。模型桥梁的跨度可以是50厘米或者更长。选择一辆玩具车，据此决定所用材料或者材料组合，然后用尽可能少的材料制作桥梁。

出色的桥梁令人赏心悦目，可以承受预定的负载（例如你的玩具车）。使用的材料应尽可能少。桥梁的形式包括梁式桥、拱桥和桁架桥。



让你的自行车听起来像摩托车

什么事比骑自行车更有趣？当然是自行车发出摩托车的声音！只要花一点儿工夫，就可以化平凡为神奇。

1. 从冰淇淋盒盖上剪下10厘米×4厘米的矩形。
2. 用钢锯去掉1.25升塑料瓶的底部。
3. 在1.25升瓶子的螺旋盖上切割出一条细缝。
4. 将从冰淇淋盒盖上剪下的矩形粘在瓶子的细缝中，其中一端突出出来（参见自行车的特写照片）。
5. 在瓶子的颈部附近钻一个小孔，用一个自攻螺丝将瓶子固定在自行车尾部，使其看上去像一辆摩托车的排气管。按照对页插图所示进行固定，使巨型塑料片的突出部分插进后轮的辐条中。

在后轮转动时，辐条导致塑料片发出快速的咔哒声。这个声音被瓶子放大，听起来就像摩托车的声音。太棒了！街上的其他小孩肯定超级嫉妒。

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：小心使用锋利的刀子和电钻，小心热熔胶枪。记住，热熔胶可能造成烧伤。

材料和设备

- 1.25升的塑料瓶。
- 冰淇淋塑料盒盖。
- 剪刀。
- 钢锯。
- 热熔胶枪。
- 电钻。
- 钻头。
- 50毫米长的自攻螺丝。



汽艇

我的儿子萨缪尔最喜欢看着我的模型蒸汽发动机工作。蒸汽的丝丝声、有节奏运动的活塞以及旋转的飞轮，似乎总能令他着迷。

这艘汽艇可能没有那么引人入胜，但是制作和摆弄它仍然有很多乐趣。

1. 将你的木块加工成漂亮的小艇形状，使其可以平稳地浮在水中。
2. 将铜管盘成两圈，直径与无烟蜡烛相似，铜管两端伸出大约8厘米。
3. 在汽艇后面钻两个小孔（见对页插图）。小孔必须穿出汽艇背面，到达水线以下。
4. 将铜管穿过小孔，将其弯曲，以便它可以为汽艇提供水平的推力（见对页插图）。
5. 为一根无烟蜡烛额外增加一根烛芯。可以用烤肉签子在无烟蜡烛顶部扎一个洞，然后将从剩余的长蜡烛上拆下的烛芯放进洞中。将蜡烛置于铜环之下，使火焰可以加热铜管。
6. 将汽艇放在水中，用注射器将水注入铜管中，直至完全注满。

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：小心使用电动工具，一定要在大人的监督下进行。

材料和设备

- 一小块软木或者类似材料，用于制作汽艇的主体。
- 电钻和钻头。
- 30厘米长的极细铜管（可以从网上或者空调维修工那里得到）。
- 一些无烟蜡烛。
- 一支塑料注射器。

7. 点燃蜡烛并等待。

不用很长时间，铜管中的水就会升温、沸腾。在加热部位的水变成蒸汽时会将其余部分的水推出铜管后端，从而（根据牛顿第三定律）推动汽艇向前移动。然后，水回到铜管中，重复上述过程。实际上，这一切发生得很快，铜管看上去就像一个小马达。

如果汽艇不能直线前进，可以调整艇尾突出的铜管方向，甚至可以增添一个舵。



随电子乐起舞的欧不裂

欧不裂（魔泥）的制作方法请参考第1章。你已经玩过这种神奇的物质了，现在我们要让它跳舞！

1. 用螺丝刀、刀子等工具拆下音箱的盖子。
2. 用便携式音箱播放一些电子音乐，你应该可以看到扬声器上下振动。
3. 在音乐播放过程中将满满一茶匙欧不裂滴到音箱上。

在节拍合适时，欧不裂将开始跳舞！它似乎焕发了生机，疯狂地活动起来。你甚至可以加入第二份欧不裂，观察两个欧不裂“魔鬼”一起跳舞，甚至合而为一。

欧不裂真是一种奇怪的物质，它的表现不像常规的液体。在音箱振动时，有些频率会使欧不裂上升和凝固！

如果你用电子音乐未能成功，可以在手机上下载一个音频发生器应用程序，尝试通过音箱播放不同频率的乐声。

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：小心使用工具。

材料和设备

- 半杯欧不裂（魔泥）。
- 一个小的便携式音箱。
- 一部智能手机。

燃烧的面粉

这一演示极富戏剧性，容易引起混乱，还有一点点危险，涉及的原理是许多工业事故的起因。本质上，许多粉尘和粉末都极易燃烧。我们已经知道，小麦仓库在粉尘被点燃时会造成大爆炸，煤矿也常常保持潮湿以抑制粉尘。如果粉尘遇到火，结果就可能是一场爆炸。

尽管这个演示不是爆炸性的，但是会产生一个大火球，所以一定要在不会发生火灾的地方进行！



难度：中。

辅助：需要大人帮助和监督。

危险性：小心使用锋利的刀子。这个演示会产生一个大火球，所以一定要保证附近没有可能燃烧的物质。

材料和设备

- 一个便携式野营煤气炉。
- 一个漏斗。
- 60厘米长的浇水软管（用刀子切断时要小心）。
- 一包纯面粉。

1. 在软管一端放上一个漏斗。
2. 在漏斗中加入 1/4 容积的面粉。
3. 将漏斗靠近煤气炉的火焰，向软管的另一端吹气。



漏斗上会冒起一团面粉白烟，火焰点燃部分面粉，燃烧的面粉将引燃其余的面粉，形成一个大火球！

这是相当激动人心的化学反应！因为反应物的表面积很大，这个化学反应的速度极快。当你将某种物质磨成粉末时，大大增加了它的表面积。大的表面积增加了反应物之间的相互作用。在厨房的柜子里可能还有其他可燃的粉末，你可以在漏斗里试一试。试试可可粉、蛋糊粉如何？







易拉罐压扁机

是的，你可以用脚把空易拉罐踩扁。我最喜欢做的一件事就是把空易拉罐放在地上，小心翼翼地单脚站在上面。罐子必须状况良好，没有起皱或者凹痕，否则在重压之下将会变形。我曾经在一只罐子上站了一会儿，让一个大人用棍子快速敲击罐子中部。罐子因为我的体重而产生了褶皱，再用棍子敲打时会产生一个凹坑，导致结构快速破坏。

还有什么办法能够压扁易拉罐？这要靠科学。



难度：高。

辅助：需要大人帮助和监督。

危险性：小心煤气炉的火焰、热的易拉罐和热蒸汽。

材料和设备

- 便携式野营煤气炉。
- 空的饮料易拉罐。
- 钳子。
- 10升水。
- 盛有自来水的桶。

1. 在空易拉罐里放入10毫升水。
2. 将易拉罐放在煤气炉上加热。
3. 在水煮沸之后约30秒，用钳子夹住易拉罐，快速地将其翻过来浸到冷水桶里。

易拉罐立刻在咯吱声中被压扁了！哇，发生了什么？是气压搞的鬼。

我们的周围有大量空气微粒（准确地说，是氮气、氧气、水蒸气和二氧化碳分子），它们四处乱窜，相互碰撞，有时还进入我们体内。这些小的碰撞形成了所谓的气压。

当把易拉罐放在炉子上时，里面的气压产生足以使其变形的力。但是，易拉罐里面的空气也对内壁产生相同的压力，这足以对抗外部的的气压，所以什么都没有发生。

水被煮沸时，蒸汽将空气微粒驱出。这时罐子仍然没有发生变形，因为蒸汽微粒现在与内壁碰撞，提供与外部气压抗衡的压力。

但是，当易拉罐被扔进冷水里时，内部的蒸气微粒冷凝为液体。这意味着易拉罐内没有气体微粒产生相应的力量，外部气压可以引人注目的方式将罐子压扁。

这种现象也造成了一些严重的工业事故。如果用高压蒸汽清洁巨型钢制压力容器，而清理水箱的笨家伙没有经过训练而将盖子盖上，当蒸汽冷凝时，压力容器就会被气压挤扁而损坏。



卫生纸发射器

你可以用一台电动鼓风机戏剧性地将一个大气球悬停在半空，甚至将一长条卫生纸发射到房间的另一端。

精确地说明这个精巧设备的制作方法有些挑战性。每台鼓风机都不同，使用的材料也略有差别。本书的插图可以作为制作的向导，关键是卫生纸卷可以自由旋转，空气从纸卷的上表面吹入。

1. 去掉鼓风机的延长管。应该扭一下就可以。
2. 使用结实的铁丝、木钉和木楔，在鼓风机正面制作一个卫生纸卷固定装置。
3. 卫生纸卷必须能够自由展开，鼓风机吹出的气必须经过卫生纸的上表面。



难度：高。

辅助：需要大人帮助。

危险性：涉及使用手动和电动工具的常见危险。在大人的监督下使用，戴上合适的防护设备。

材料和设备

- 电动鼓风机。
- 满满的一卷卫生纸。
- 围墙铁丝、木屑、木钉和一些自攻螺丝。

4. 可以使用自攻螺丝将卫生纸卷固定在鼓风机上。

打开鼓风机，空气将快速通过卫生纸表面，在上面施加一个力，导致其与空气同方向运动。



但是，还有其他因素——伯努利效应，正是这种效应使飞机能保持在空中！当快速流动的空气经过卫生纸时，产生一个低压区。卫生纸下面推动其向上的压力更高，帮助其飞向空中。真是不可思议！

转动的留影盘

视觉暂留是什么？制作这个小的翻转玩具来体验它。

1. 用木片或者纸板制作一个直径为50毫米的圆盘。
2. 在圆盘的两面各挖一个孔。
3. 在每个小孔中穿过一条短线，并将每条线的两端绑起来。



4. 在圆盘的一面画上一个空的鸟笼。
5. 在圆盘的另一面画上一只似乎停在不可见的鸟笼里的鸟。

现在，用手指快速转动两根线，使圆盘转动。

难度：中。

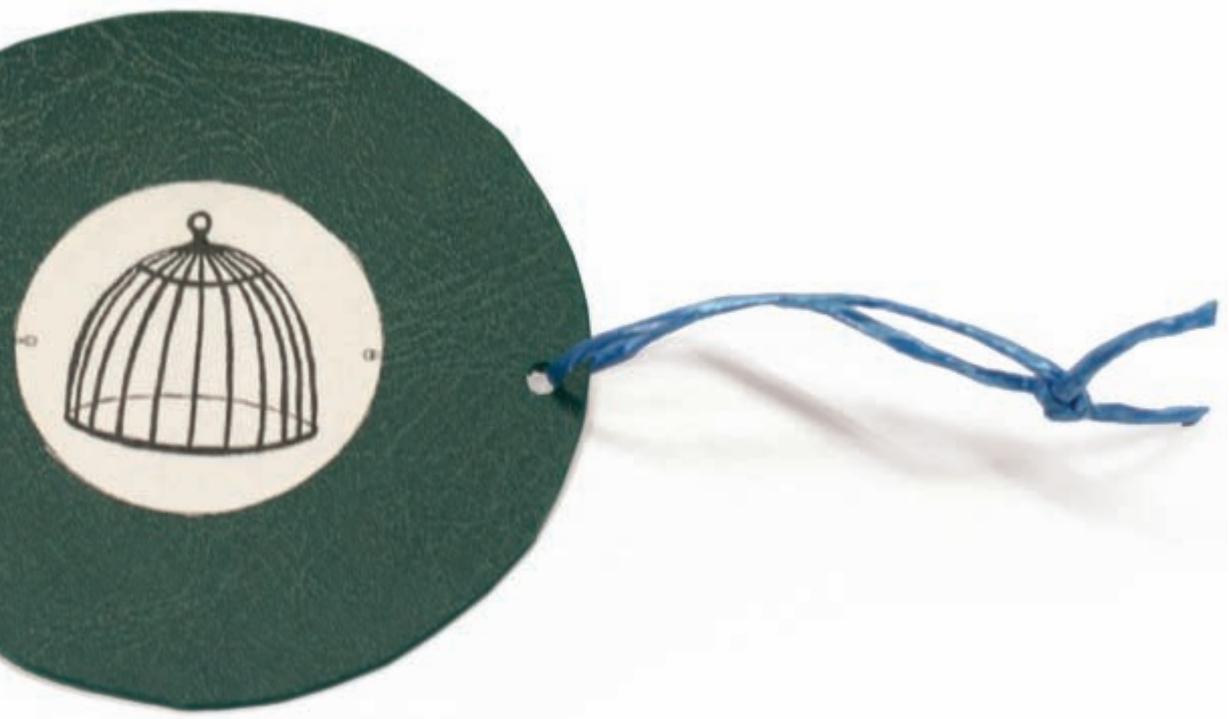
辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：涉及使用手动和电动工具的常见危险。

材料和设备

- 一些粗线。
- 小的木块或者厚纸板。
- 电钻。
- 黑色记号笔。

你将惊奇地看到鸟儿进入笼中！哇，是什么导致了这种视觉幻境？视觉暂留！大脑在很短的时间内看到鸟和笼子，将两者合而为一。这个了不起的小玩具叫作留影盘。为什么不做几个不同的？你可以在圆盘上画上花瓶和一些花，试试马和骑手怎么样？对于这个小科学玩具，唯一的限制因素是你的想象力。



垃圾桶涡流炮

涡流环有一些特殊之处。每当我做科学演示时，涡流炮总是令观众们疯狂！人们总是被射到房子另一端的烟圈惊得目瞪口呆。当烟圈碰到某些倒霉的观众时，总是伴随着惊奇的笑声。没有烟雾机也可以制作出涡环，但是如果有了烟雾机的话，将更加赏心悦目。

1. 用线锯在垃圾桶底部切割一个直径为 15 厘米的孔。
2. 用砂纸打磨孔的边缘。
3. 用塑料片盖住垃圾桶的顶部，用剪刀剪下相同大小的塑料片。
4. 用布基胶带将塑料片固定在垃圾桶上。塑料片必须张紧。

你的涡流炮准备好了！最理想的情况是在垃圾桶中装满烟雾机产生的烟。没有烟涡流炮也照样有效，但是没有那么好玩。用一只手举起垃圾桶，用另一只手用力拍打塑料片。垃圾桶底部的小孔中将喷出一个烟圈，并径直穿过房间。你有可能用这个烟圈击中某人的脸部或者头发，他们将因这一惊喜而兴奋异常！持续拍打塑料片，在重新充烟之前，至少可以从垃圾桶里射出 10 个完整的烟圈！

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：只有训练有素的大人才能使用电动线锯。

材料和设备

- 一个大塑料垃圾桶。
- 一部电锯。
- 一些砂纸。
- 1 米 × 1 米的硬塑料片。
- 剪刀。
- 一卷布基胶带。



你是否知道海豚可以从气孔中喷出涡流环？这些圆圈可以在水下前进很远的距离！

涡流的成因涉及相当复杂的流体力学原理。在烟雾被挤压出小孔时，小孔侧面的烟雾保持静止。这导致旋转的烟雾形成一个圆环。这个不断旋转的烟圈具有稳定性，不断前进，直到撞上墙等物体或者人脸。

有趣的喷泉

这个简单的设备将帮助孩子们理解不同深度的压力，它很容易制作，也很好玩！

1. 在大塑料瓶瓶壁上钻一些直径为2毫米的小孔，小孔之间的垂直间距为5厘米。这就行了！

2. 在瓶子中注入有颜色的水，观察。

水将从小孔中喷射而出。最下方小孔中的水射出的距离最远，越高的小孔中水射出的距离越近。这是因为底部的水压最大，顶部的水压最小。如果你跳进游泳池里，这种压力的增加就相当明显。

体验液体压力随深度而增大的另一种方法是在大垃圾桶或者水桶中装满水，带上橡皮手套，将手越来越深地伸入水中。

难度：简单。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：无线电钻需要在大人的监督下使用。

材料和设备

- 一个大塑料瓶。
- 无线电钻和2毫米钻头。
- 水。
- 食用色素。





后院为你开拓了科学实验的新领域！在那里可以发现许多不同类型的植物和小怪物（无脊椎动物）。

我在小的时候总是喜欢采集不同的花、果，然后用蜡烛和马口铁罐煮熟，制作一些很好的药水和香水。

有一次在课堂上，我的科学老师洛克威尔夫人开始讲授木炭和钻石的形成。当时我正盯着窗外，做着白日梦，但是一听到“钻石”，赶快竖起耳朵。她告诉我们，植物在温度和压力之下慢慢地变成木炭。木炭形成之后，在更高的温度和压力下，它可能会变成钻石。我想：“好，这就是我在家里可以做的一件事！”脑海里马上充满了用家里制造出来的钻石买下法拉利出去兜风的情景。

下午回到家，我一口气跑下楼，从父亲的工作室里拿出一个空的颜料罐，然后开始割草，割了满满一罐子的草。我从妈妈的汽车里拿出千斤

第4章

后院里的疯狂科学



顶，将颜料罐放在石头下面，这样就可以用千斤顶顶起罐子，对草施加巨大的压力。信不信由你，接着我在罐子下面点火加热。（不要在你家附近点火！）在几周的时间里，每个下午我都将千斤顶升高一点儿，给草施加更大的压力，而且重新生火，提供更多的热量！

一个月之后，我无法再等下去了。我将罐子的压力解除，希望能

翻出“钻石”！当然一无所获。当罐子里掉出一大团如同泥炭的黑色物质时，我的心为之一沉，梦想破灭了。我确实经历了制造木炭的过程，但是那时我还不知道产生钻石所需的压力和将大陆板块挤压到一起的力量差不多！但是，我现在相信，白日梦和深入的思考对于科学发现上的巨大飞跃是至关重要的。阿尔伯特·爱因斯坦就是一位著名的梦想家。看看他在自己头脑里做的思想实验，这给科学带来了多么伟大的贡献！

父母都知道我试图在后院制作钻石，他们也知道我没有可能成功！但是，他们让我自己去发现这一点（尽管有点着房子的危险）。我曾经告诉学生和自己的孩子他们在做的一些事情“没有效果”，对此我深深自责。如果他们的科学活动不会导致受伤或者破坏，就让孩子们自己去发现想法有没有错，让他们体验自己的失败和成功。

作为科学教师，我所学到的一件事是，学生喜欢自己去发现。我发现，如果提供的是有限的指导而不是完整的逐步指南，学生将得到更有效的学习体验。

我离题了！本章是关于户外科学活动的章节，所以开始之前应该讨论一些基本规则。我不喜欢踩踏蚂蚁或者将苍蝇的翅膀扯掉。每个物种都很重要，在世界上有自己的

一席之地。所以，不管进行什么实验或者活动，我都确保不会对其他物种造成伤害或者痛苦。即使发现某一动物因为自然原因死亡，我仍然认为善待它们是很重要的。这可能包括细心、充满敬意的解剖，然后是一场葬礼。我从不允许孩子或者学生随意地肢解死去的动物或者将它们的头切下来取乐。但是我会鼓励他们进行深入研究，尽可能从动物身上学到更多的知识。这样，这只动物在活着和死去之后都发挥了作用。

我记得刚刚开始教学时，一位学生发现科学教室附近有一条死去的巨蟒，它的肚子上有一个巨大的鼓包。

在生物老师的帮助下，我们将这条蛇翻过来，用一把锋利的解剖刀和镊子小心地进行解剖。学生们可能经历了一生中最好的一堂科学课。15年之后，我仍然能够回想起格雷先生剖开蛇的肚子、发现一只死去的大老鼠时发出的惊喜声，那就是鼓包的起因。学生们从那条蛇身上认识了消化系统、循环系统、肌肉系统、骨骼系统和生殖系统，这条蛇在活着和死去之后都发挥了作用。

不再多说了，让我们到后院去做些科学实验吧！

感到口渴吗

在花园里找到一杯免费的水有没有什么好玩的办法？答案就是蒸腾作用！

1. 找一棵可以从地面上接触到树叶的树。
2. 将塑料袋放在一小丛树叶上。
3. 用扎带绑紧塑料袋。
4. 袋子里的树叶越多，得到的水也越多！
5. 等待一天。



难度：中。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：选择低垂的树枝，以免摔着！

材料和设备

- 小塑料（冷冻袋）。
- 冷冻袋扎带。

24小时之后，你将在每个塑料袋的底部发现少量的水。发生了什么？来自太阳的热量使叶子中的水蒸发，这些水是通过植物的根从地下吸取，然后通过茎进入叶子的。根据树的类型，水中可能有一些不同寻常的味道。柠檬树的水有柠檬酸的味道，桉树的水也有点儿自己的味道。

为什么不将这个活动变成科学实验呢？白天的温度对蒸腾的量有何影响？多云天气或者晴天有没有影响？树的类型是否影响产生的水量？



来自土地的水

从花园里得到免费的饮用水还有另一种方法，同样需要太阳为我们做些蒸馏工作。

1. 用铲子和鹤嘴锄挖一个直径约为60厘米、深度约为30厘米的圆坑。
2. 将空杯子放在坑底中央。
3. 将塑料薄膜放在坑顶，将挖出来的土堆在塑料薄膜周围，将其固定住。
4. 在塑料薄膜中央、杯子正上方放一块小石头，使塑料薄膜向中部凹陷。
5. 等待一天！

太阳的热量使土壤中的水分蒸发，湿气在塑料薄膜下边冷凝形成水滴，它们将沿着塑料薄膜流到中央，滴落到杯子中。

很明显，这一招在晴天的潮湿土壤中更管用！

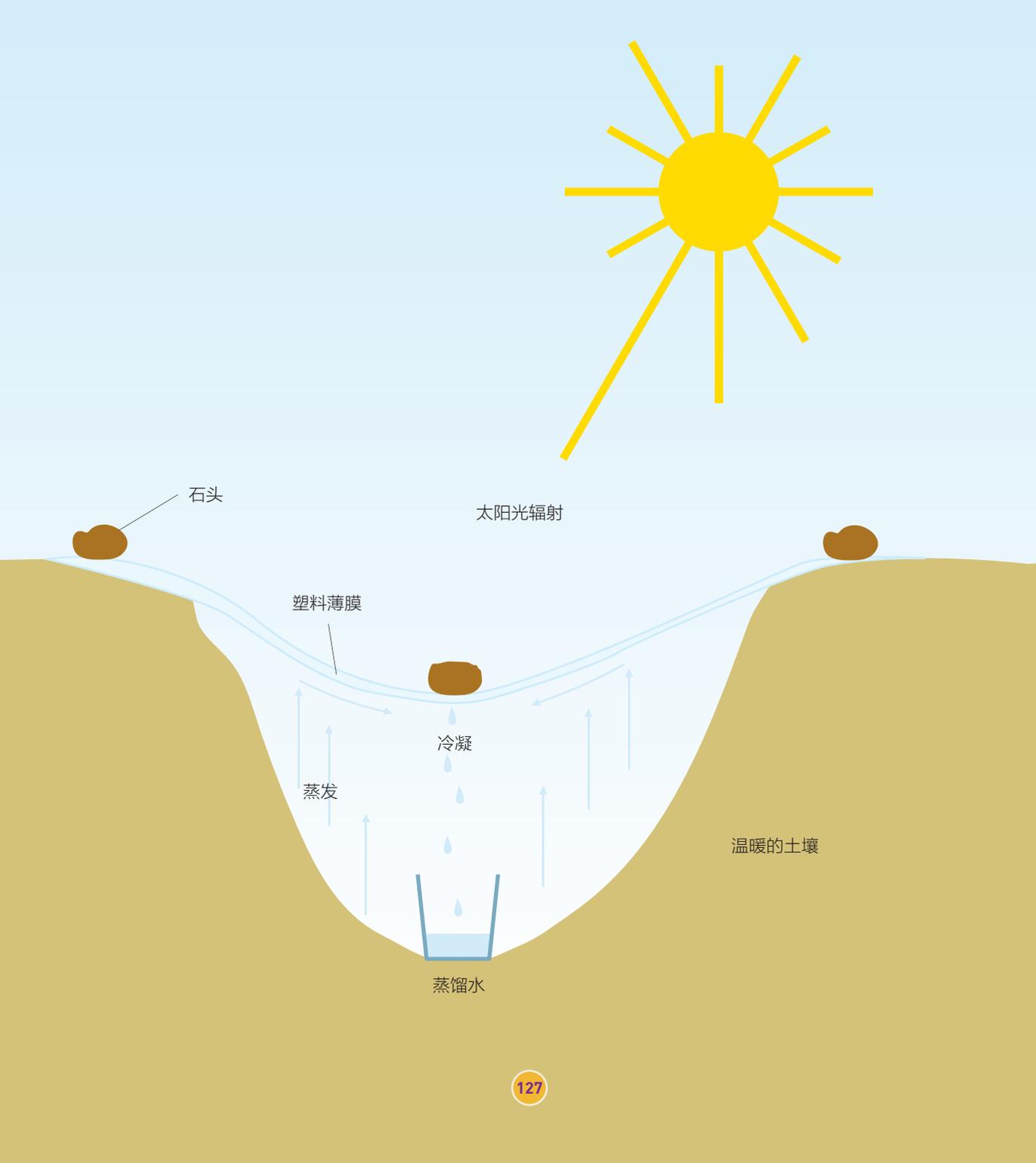
难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：使用铲子和鹤嘴锄时要小心，它们可能伤到脚。

材料和设备

- 一把铁铲和一把鹤嘴锄。
- 干净的塑料薄膜（便宜的油漆防尘膜就很合适）。
- 一个杯子。



鲜花酸碱试剂

在第1章中，我讲述了用紫甘蓝制作试剂的方法。在这个活动中，我们将使用不同的花来制作酸碱试剂。

1. 找一棵开了许多花的树，采一些花。（但是在把爸爸妈妈最爱的植物上的花摘光之前，最好先征求一下他们的意见！）
 2. 用一杯水把这些花煮几分钟。
 3. 用滤网滤掉花的残渣，将液体放入碗中冷却。
 4. 将液体分成了3等份并分别装入3个水杯中。
- 鲜花酸碱试剂就准备好了！

在一个杯子中放入一勺白醋，观察酸引起的颜色变化。

在另一个杯子里放入一勺小苏打，观察碱引起的颜色变化。

颜色有没有变化？如果有，这种花就可以用作酸碱试剂。如果没有变化，也不要太担心。这只能说明你采到的花无法作为酸碱试剂。为什么不找一棵不同的树，用不同的花重复这一研究？实际上，你可以将几种酸碱试剂混合在一起，制作所谓的“通用”试剂。这个实验可以带来几个小时的享受，让你觉得自己就像是一位科学家！

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：采花的时候要小心，可能会被蜜蜂蛰到；热水可能导致烫伤。

材料和设备

- 开花的树或者灌木。
- 小煮锅。
- 滤网。
- 水。
- 3个水杯。
- 白醋和小苏打。

蜗牛拖车

这个有趣的活动看上去有点儿残忍，但事实并非如此。在研究结束之后，我们将放走蜗牛，不会伤害它们。今天晚上我们不吃法式蜗牛大餐！

1. 这是最难的部分……找到一些蜗牛！它们可能藏在散落的砖块或者旧建筑材料附近阴凉、潮湿的地方。要小心，这种地方可能有蜘蛛，触碰它们可能被咬伤。

2. 捕捉到蜗牛之后要小心处理。不要过于用力地挤压蜗牛的壳，那可能会使其破裂，从而导致蜗牛不幸死亡。

3. 用蓝丁胶将一些线固定在蜗牛壳上，将线的另一端绑在小玩具车上。

4. 将蜗牛和玩具车放在大塑料托盘上。

现在，观察蜗牛拉车的情景。速度不快，但是很有趣。为什么不把这个活动变成科学实验？在车上放一些重物，看看蜗牛能拉动多重的东西。将托盘倾斜怎么样？蜗牛能将玩具车拉上多大角度的斜坡？

活动结束后，一定要将蜗牛放回你找到它们的地方。

蜗牛有一只肌肉发达的大脚，它反复扩张和收缩（“蠕动”）以移动身体。蜗牛还会释放一种黏液，帮助它在各种表面上移动。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：捕捉蜗牛时要小心，附近可能有蜘蛛！

材料和设备

- 一个大的塑料托盘。
- 线。
- 蓝丁胶。
- 小玩具车。

燃烧的柠檬皮

虽然柠檬树的果实吃起来味道不怎么样，但是可以用柠檬皮做一些很了不起的科学实验。

1. 用刀子削下几片柠檬皮。
2. 拿起一片较大的柠檬皮，用手指将其弯曲。
3. 你应该看到从皮中挤出的液体。
4. 点燃一根火柴，然后将这些液体滴入火焰中。

你应该看到火燃烧得更旺，因为从果皮中挤出的液体是可燃的。柠檬皮中含有柠檬烯，这种物质占柠檬外皮所含油脂的95%。

将这个活动变成科学实验，看看橙子皮中的液体是不是也可燃？

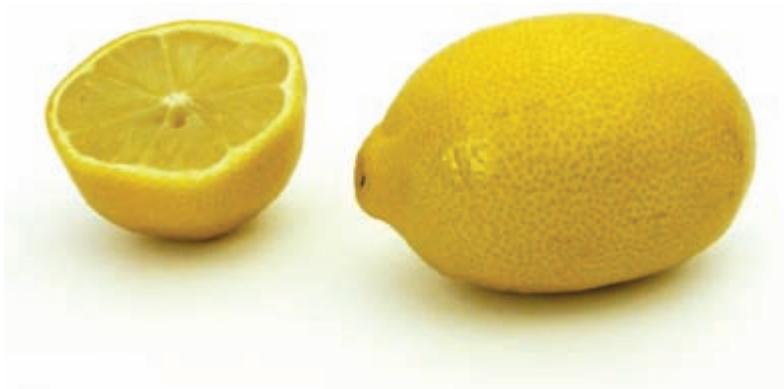
难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：小心火柴、火以及锋利的刀子。

材料和设备

- 一个柠檬。
- 火柴。





喂养一头狮子

可以在后院找到狮子，你知道吗？呵呵，其实我说的是蚁狮。蚁狮是草蜻蛉的幼虫。这种可怕的小东西会制造特别的陷阱，以捕杀蚂蚁。

1. 首先要找到蚁狮生活的地方。它们喜欢沙质土壤，总是藏在某种类型的掩蔽物之下。如果不确定它们的样子，可以在互联网上搜索。
2. 它们所布设的陷阱非常特别，是在沙质土壤中挖出的锥形坑，直径通常约为2.5厘米，深度也为2.5厘米。一般来说，可以在一个区域里找到几个陷阱。
3. 既然找到了蚁狮的巢穴，为什么不试着喂养它们？找一只小的黑蚂蚁（不会叮人的那种类），将其放入蚁狮的陷阱中。蚂蚁很难爬出陷阱，因为陷阱的侧壁很陡峭且易碎。蚁狮藏在陷阱底部，用小块泥土弹击蚂蚁，使其掉到陷阱底部。然后，蚁狮用两个钳子抓住蚂蚁，慢慢地享用蚂蚁大餐！
4. 用茶匙将蚁狮从其巢穴中挖出，就可以仔细地研究它。最后，你可以放走蚁狮，它们会重新建造巢穴，继续捕猎。

蚁狮成熟之后，它会吐丝结茧。过一段时间，它将蜕变成草蜻蛉。草蜻蛉可以飞走，在低矮的桩子上产卵，孵化出来的蚁狮继续建造巢穴，重复这一循环。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：小心蚂蚁，它们可能会叮人！

材料和设备

- 茶匙。



制作一个植物缸

植物缸是很了不起的东西，因为它们自带一个小小的生态系统。植物缸是一个密封或者大部分封闭的容器，包含了土壤和植物，不需要很多维护，可以放在室内。植物缸的制作也相当简单。

1. 切下塑料瓶的下半部分（大约15厘米）。
2. 在一个瓶子的底部放入一些砂砾，然后放入花园里的一些土壤。
3. 找些可以小心地从花园里移栽到瓶底的小型植物或者野草。
4. 在土壤中加入大约半杯水。
5. 将第二个瓶子倒过来，从植物上方套到第一个瓶子上。
6. 用胶带将两个瓶子黏合在一起。

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：小心使用锋利的刀子。

材料和设备

- 2升塑料瓶。
- 锋利的刀子，如斯坦利刀。
- 胶带。
- 砂砾。
- 土壤。
- 小型植物或者野草。

植物缸应该放在整天都能得到日照的位置，阳光使土壤中的水分蒸发，冷凝在瓶子顶部。这些水会流到植物上。

这些植物有可能长大，充满植物缸。孩子们可以在卧室里拥有自己的小“丛林”！这个活动可以帮助孩子更好地理解水循环，还能让他们更好地认识生态系统的平衡。



压花

不需要购买昂贵的工具就可以制作一些漂亮的压制干花，你只需要一些硬纸盒和一些砖块。先出去散散步，看看能找到哪些花和叶子。

材料和设备

- 硬纸盒。
- 砖块。
- 锋利的刀子。
- 各种花和叶子。

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：锋利的刀子可能造成割伤。



1. 从硬纸盒上切下几个正方形，20厘米 × 20厘米就很好，但是尺寸不是关键。
2. 将纸板放在干燥的平面上。
3. 在纸板上排列一些花和叶子。
4. 将另一块正方形纸板放在上面，排列更多的花和叶子。
5. 重复这一过程，直到叠放了所有的花和叶子。
6. 将最后一块纸板放在最上面，然后尽可能多地放上砖块，只要纸板能承受就行。
4块砖应该够了。

7. 将花和叶子放置干燥至少一周，时间越长越好！

在你等得不耐烦的时候，移除砖块和纸板！花应该已经压扁、干燥，它们可以作为好看的书签和装饰品。



网球“离心机”

这个有趣的游戏很简单，但是可以教授许多重要的科学概念。在学习高中物理之前，每个学生都有必要试一试。除非你有一个很大的花园，否则可能必须到当地的公园中去。顺便说一句，你可能需要“洗劫”妈妈的抽屉，再到一条连裤袜，或者从超市买双便宜的。

1. 剪下连裤袜的一条腿。
2. 把网球放入连裤袜中，将其塞到脚部的位置。
3. 在一个大的户外空间里，抓住连裤袜的一端，沿着一个圆圈旋转网球。放开裤袜，看看球和袜子能够飞多远！

这就是科学！当你旋转网球时，它所做的是圆周运动。

如果你加快旋转的速度，加速网球的运动，会发生什么？连裤袜将被拉伸得更长。连裤袜将球拉向运动的中心，这个力称为向心力。球做圆周运动的速度越快，需要的向心力就越大，因此连裤袜会被拉长，从而增大这个力量。

信不信由你，环绕地球的卫星的运动和这个网球很相似，只是提供向心力的不是丝袜，而是地球引力。

难度：简单。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：小心使用剪刀，注意网球最终飞向何处。

材料和设备

- 一条连裤袜。
- 剪刀。
- 一个网球。



那么，环绕地球运行的月亮呢？也是一样！如果引力突然消失，会怎么样呢？那就要和月亮说再见了。我猜，如果我们可以用一条钢缆绑住月亮，这条钢缆要足以发出和地球引力一样大小的拉力，恐怕其直径要和美国纽约州一样大了！

当你释放旋转的网球时，会发生什么情况？它向释放时的运动方向飞去。这可能会出其不意地打中某人。他们以为球会从直接向远离圆周运动中心的方向飞去，但是它的飞行方向却是释放时运动轨迹的切线方向。

当你最终释放网球时，它就会停止圆周运动，开始所谓的抛体运动。高尔夫球、子弹和箭所做的都是抛体运动，它们沿着抛物线路径前进，重力使其下降，而它们又保持着水平速度。

如果希望球飞得远，释放它的最佳角度是多少呢？如果以一个很大的倾角抛射，它在空中的时间会比较长，但是水平速度不高。如果以较小的倾角抛出，它具有很高的水平速度，但是在空中停留的时间不长。所以，你可能猜得到最优的角度实际上是45度。

哦，谁能想到，在你的头顶旋转一个网球，包含这么多的科学原理！



可怕的树叶骨架

你知道叶子也有骨架吗？真的有！按照下面的步骤就可以看到它。但是要注意，这个活动既复杂又困难。

材料和设备

- 从花园里收集的柔软叶子。
- 3勺小苏打。
- 一个不锈钢炖锅。
- 旧的软毛牙刷。
- 旧的塑料容器。
- 漂白剂。
- 塑料手套。
- 护目镜。

难度：相当难。

辅助：需要大人监督和帮助。

危险性：小心热液体，漂白剂有毒。



1. 在不锈钢锅里放入半锅水，加入3勺小苏打。
2. 将锅放在炉子上加热，搅拌，使小苏打溶解。
3. 调到文火，在炖锅里的液体中加入几片叶子。盖上锅盖，慢煮几个小时，然后移开炖锅。
4. 将叶子留在炖锅里浸泡一夜。
5. 第二天，从液体中拿出叶子，放平。用牙刷轻柔地除去叶子上的叶肉，留下叶脉——“骨架”。
6. 戴上手套和护目镜，将叶子放入装有衣物漂白剂的容器中。叶子必须完全浸泡在漂白剂中。将容器放在洗衣房的高架子中，不要让小孩子接触。
7. 次日，用清水小心地清洗叶子，将漂白剂洗掉。

我已经警告过你，这是一个困难的活动！希望你能得到一些令人着迷的叶子骨架。可以将它们粘在纸板上，为特别的人制作一张生日贺卡！



五颜六色的花

这是一个色彩缤纷、赏心悦目而又很容易完成的科学展示。要达到最佳效果，需要一些白色的花。

1. 在一个花瓶中装满水，加入大约15滴蓝色的食用色素。将一半的花放入这个花瓶中。



难度：低。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：锋利的刀子可能导致割伤。

材料和设备

- 一束白色的花。
- 两个花瓶。
- 蓝色和红色的食用色素。
- 水。
- 锋利的刀子。

2. 在另一个花瓶中装满水，加入大约 15 滴红色的食用色素。将其余的花放入这个花瓶中。

3. 将两个花瓶放在有阳光的地方。

花在阳光照射下将发生蒸腾作用，这将把有颜色的水吸上来，通过枝条进入花瓣，使它们染上水的颜色。一束白花将会变成红花和蓝花！

如果不怕麻烦，可以用锋利的刀子将其中一朵花的枝条切成两半。将两个花瓶并排放在一起，将一半枝条放在蓝色的花瓶中，另一半放在红色的花瓶中，最终你将能得到一朵既有红色又有蓝色的花。太神奇了！



奇幻的种子发芽

如果本书中没有某种形式的种子发芽实验，就不能称之为科学书籍。发芽是世界上最大的奇观之一。不管是豆类、麦子、芥菜籽还是萝卜籽，孩子们都喜欢看它们发芽。在我的许多古怪念头里，有一个就是有朝一日要制作一件特殊的“长草”莱卡紧身衣。在穿上它的两周之前，我在衣服上刷上胶水，覆盖上草种并定期浇水。在首秀中，我穿上了覆盖有5厘米长野草的衣服！走在路上，草会随着我的步伐来回舞动。这正是我所乐见的！现在，为什么不在盘子里让一些种子发芽呢？

1. 在盘子上均匀地放好棉球。
2. 在盘子上均匀地撒上一些鸟食。
3. 在种子的混合物上再放一些棉球。
4. 用水打湿棉球。
5. 将盘子放在阳光下不会被干扰的位置。

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 一个小盘子。
- 棉球。
- 从宠物食品店买来的一小包鸟食。

每天加一点儿水，目的是保持棉球潮湿，而不是浸透。不需要很久，种子就会开始发芽，长成小植物。当它们长到5厘米左右时，为什么不在花园里翻一小片土，把它们移栽过去呢？只需要几周，它们就可以完全长成，开花结果。大自然真令人敬畏！





第5章

疯狂科学展示

在科学教师的岗位上，20年来我曾经为数百个科学展示项目评分。实际上，我在YouTube上最受欢迎的视频就是《如何在科学展示项目中得到A?》。下面就是一些提示。

1. 真正地进行一些实验，而不只是展示、调查或者发放问卷。你需要安装一些设备，取得一段时间的测量数据。在实验中，你必须有一个控制成分，以及清晰的自变量和因变量。

2. 选择一个有某种实际应用价值的主题。

3. 选择有一定趣味的主题。

4. 亲自完成实验，并加入一些补充的照片或者视频证据。照片上一定要有你自己！

新西兰的一些学生曾经完成了一个著名的科学展示项目。他们决定测试不同果汁中维生素C的含量，了解哪一种果汁中维生素C的含量最高，以及维生素C的含量是如何随时间推移而下降的。他们测试的饮料之一是由某家大型制造商出品的黑加仑。对这种饮料的测试重复了几次，因为他们发现测试结果远低于制造商在饮料瓶标签上所声明的数字。

然而，学生们的测试结果是正确的，制造商不得不因维生素C的含量低于公布的数字而向全球顾客道歉。加油，学生们！

对我来说，描述一个出色项目的最佳方式是通过实例，提供项目标题的解释和样本。注意，你的学校要求的标题可能稍有不同，但是项目的本质在所有学校和家中都是一样的。

标题：清晰说明项目相关内容的短句，只需要用几个词指出项目的主旨即可。例如：植物在不同颜色的光线下的生长。

摘要：概述项目相关内容及其应用的一段话。例如：植物是非常重要的，它们为我们提供食物和氧气。植物需要光才能进行光合作用。阳光由彩虹中的所有颜色组成，即红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫。随着农田总量的减少，越来越多的植物在城市中巨型库房内的人造光下成长。本项目将找出对植物生产最佳的光线颜色。

问题：找出自变量和因变量之间的关系。例如：确定不同光线对植物生长的影响。

假设：以过去的经验和研究为基础提出的可测试陈述。假设是否能够得到结果的支持并不重要，也就是说假设是错误的也没关系。例如：我认为植物在蓝光下生长最快，在绿光下最慢。

变量：变量是可能发生变化的某种事物。

自变量：由你改变的变量。

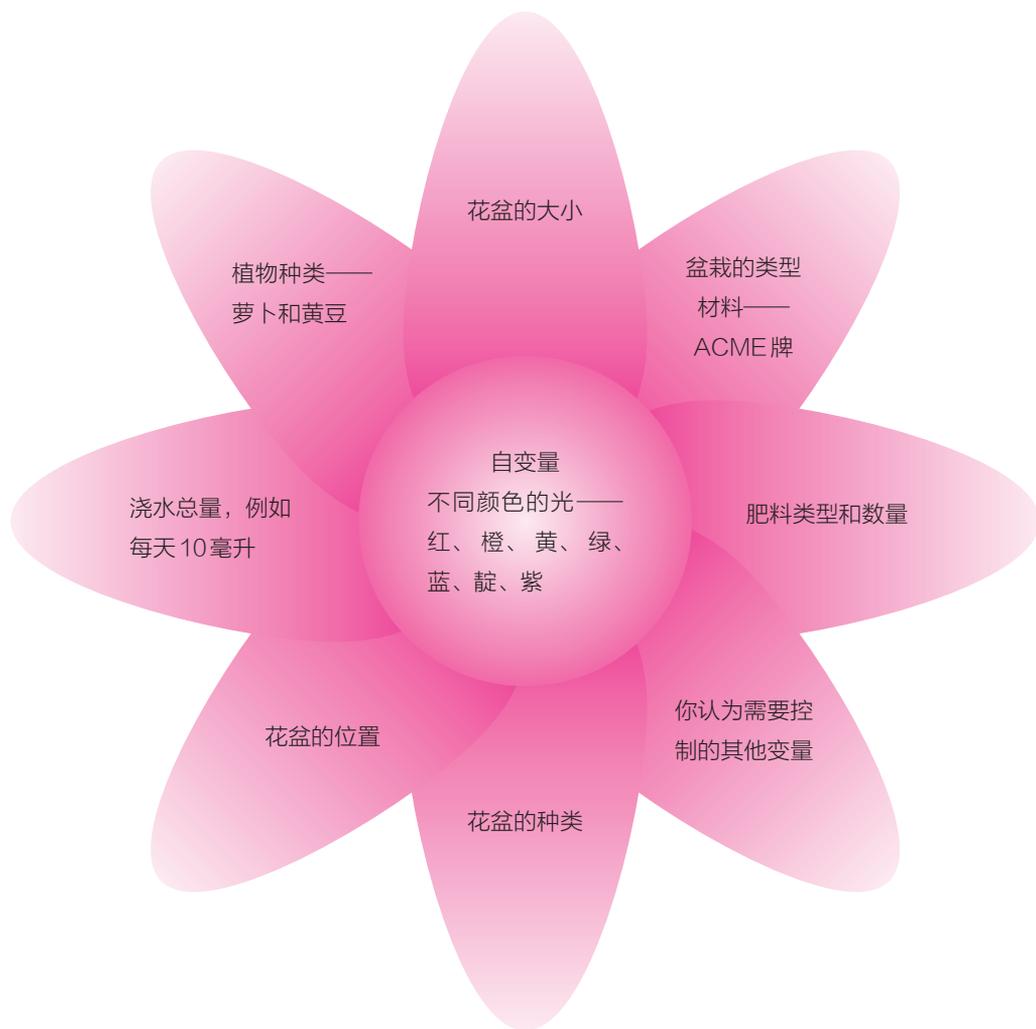
因变量：实验中取决于自变量或者随自变量变化而变化的量。

控制变量：实验中必须保持一致的变量。

控制：这是实验中的一个成分，说明了没有任何变化时所发生的情况。换言之，它说明了“常规”的情况。例如：自变量是光的颜色，我们将使用红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫；因变量是植物的生长情况（包括植物高度、重量和其他方面的变化）；控制变量包括植物种类、每棵植物接收的水量、花盆的大小、土壤和肥料总量、光照量；控制成分将是植物在阳光下的生长情况（其他情况都相同）。

用“莲花法”来规划实验大有帮助。在对页图中，自变量被放在“花”的中心。

示例：将要使用的不同颜色的光。保持不变的变量将放在“花瓣”上，它们指定了自变量和将要使用的数量。



1. 按照说明书（包括品牌名称和使用的实际数量），在16个花盆中放入拌种剂和化肥。

2. 在8个花盆中各放入4粒萝卜种子。
3. 在另外8个花盆中各放入4粒黄豆种子。
4. 用细铁丝制作16个圆柱形框架，并将其放在每个花盆上。
5. 用玻璃纸覆盖各个框架。在播撒萝卜种子的8个花盆上，在铁丝框的侧面和顶部分别覆盖红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫和无色玻璃纸。在贴上无色玻璃纸的花盆上写上“控制”。

在播撒黄豆种子的8个花盆上，在铁丝框的侧面和顶部分别覆盖红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫和无色玻璃纸。在盖上无色玻璃纸的花盆上写上“控制”。

材料和方法

材料清单和实验指南的编号列表按第三人称和现在状态书写。

示例

- 16个花盆。
- 拌种剂和化肥。
- 萝卜种子。
- 黄豆种子。
- 红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫和无色玻璃纸。
- 细铁丝。



6. 在必要时为每个花盆浇等量的水（这需要根据具体的天气条件确定）。
7. 将所有花盆放在整天都可以得到阳光的另一位置，但是要注意防风、防雨和防动物破坏。
8. 测量大约3周内每个花盆中每株植物的高度。
9. 在3周结束时，测量每株植物的重量并记录。



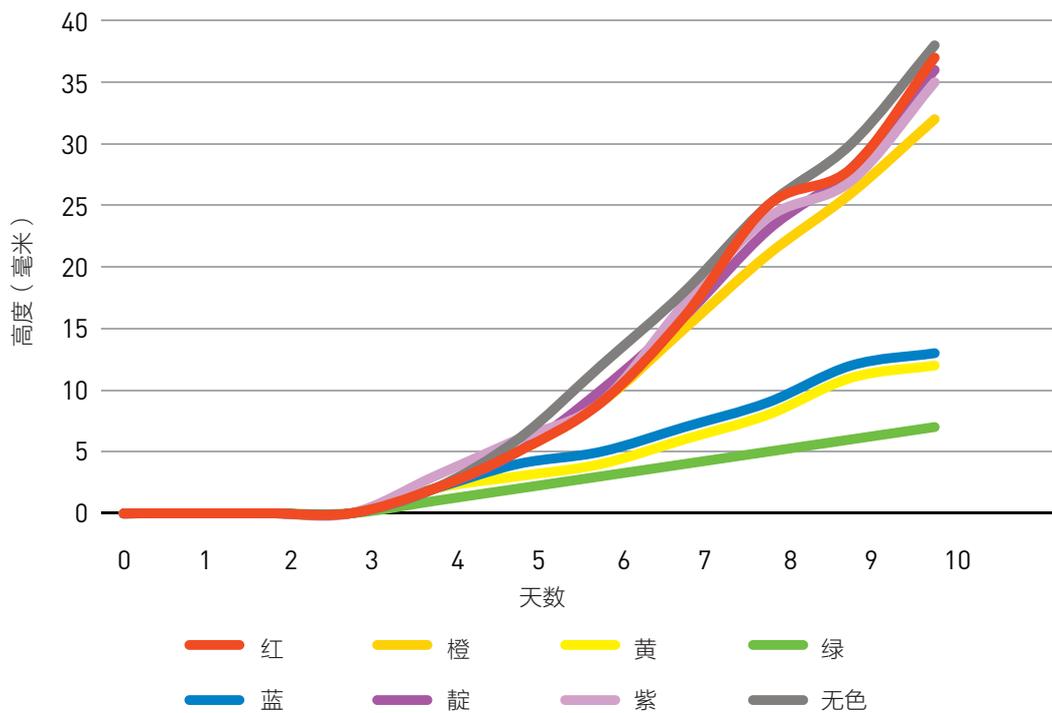
结果：表格/图表/照片。加上你在实验中的工作照！在制作铁丝框、安置花盆和测量时拍照，再加上实验结束时花盆和植物的照片。

数据：以表格形式汇总所有数据。不需要将它们全部打印出来！可以包含实验进行中手工记录的测量数据。下面是一个例子。

天数	植物在不同色光下的高度（厘米）							
	红	橙	黄	绿	蓝	靛	紫	无
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	2	2	1	2	2	3	2
5	5	5	3	2	4	5	6	6
6	9	9	4	3	5	10	9	12
7	16	15	6	4	7	16	17	18
8	25	21	8	5	9	23	24	25
9	28	26	11	6	12	28	27	30
10	37	32	12	7	13	36	35	38

色

图表：XY散点图（线图）和柱状图的组合。在这个例子中，你将为每种颜色的光绘制植物高度和日期图表。这意味着一张图表中有8条独立的曲线。（用所用光线的颜色绘制每条曲线是最明智的做法。）下面是一个示例。

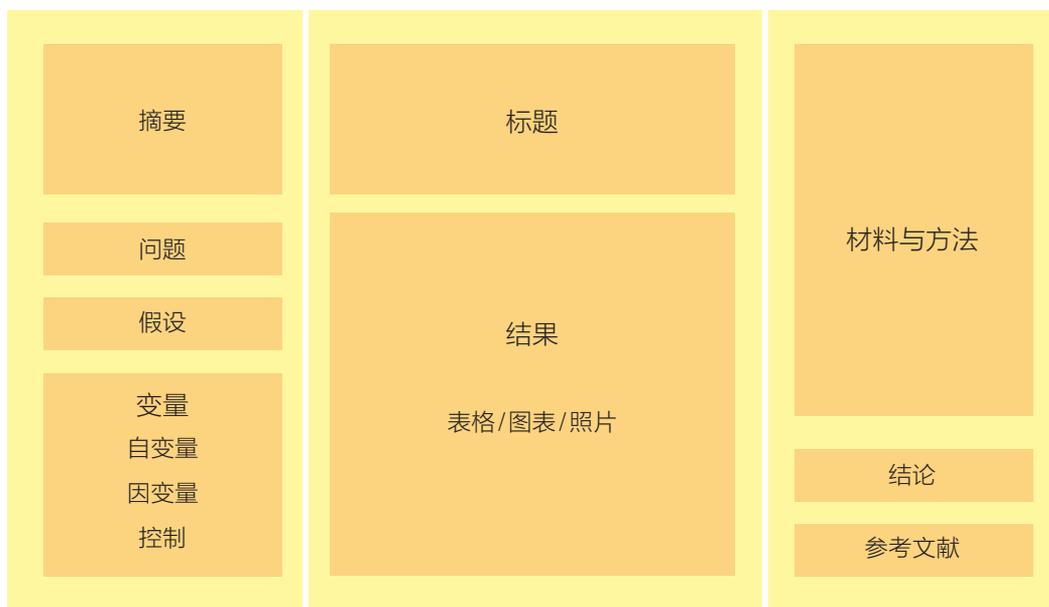


不同颜色光线下的植物生长图表

讨论/结论：这是你的闪光点！花点时间思考一下结果。你能不能得出清晰的结论？某种颜色的光是否比其他颜色的光更能促进植物生长？某种颜色的光会阻止植物生长？有没有什么趋势？是否有意料之外的结果？对实验的改进提出一些建议。结果对现实生活有何意义？

结论本身是一个简短的陈述，回答实验的目标问题。例如：在蓝光下，植物生长最快，在绿光下最慢。

用如下的图示作为指南，帮助你建立自己的科学展示项目。



科学展示项目指南

永不凋谢的花

几天前，我为妻子买了一些漂亮的百合花。这些花放在临窗的台子上，丰满、华丽，就像我的太太一样美！岳父大人前来为她祝贺生日，走过这束花时，他停下来，小心地去掉了每一朵花蕊上的花粉。我觉得这有点儿不同寻常，向他请教了这个奇怪的举动。他说，这可以使花保持更长的时间。在年轻时，我的岳父曾经在一家苗圃工作，所以在这方面很有权威。虽有一些怀疑，但我想这可能是一个出色的科学展示项目的基础。

这个项目具备成为杰出项目的一切特征，有一个需要找到答案的清晰问题和一些实际应用价值，可以进行一项真正的实验。该项目需要花费几天的时间，所以还需要持续的努力。结果应该有相当的确定性，为花朵拍照的机会也很多。你可以在科学展示的当天举办一个很棒的花展。想想就兴奋！

难度：低。

辅助：可能需要大人的一些帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 两束百合花。
- 两束其他种类的花，必须有明显的雄蕊和花粉。
- 4个相同的花瓶。

注意：下面的信息只是为了提供辅助，它们只是出发点和指南，你需要用自己的语言重写这些信息，尽自己所能丰富其内容。

标题：永不凋谢的花。

摘要：在你完成实验并分析结果之后，可以写下自己的摘要。

问题：去掉鲜花雄蕊上的花粉，有助于鲜花更持久地开放吗？

假设：我认为去掉雄蕊上的花粉有助于花朵更持久地开放。

变量：

自变量——去掉雄蕊花粉的鲜花。

因变量——花朵处于良好状态（持续开放）的时间。

控制——仍然保留雄蕊花粉的鲜花。

步骤：

1. 在两个花瓶中注入等量的水。
2. 在每个花瓶中放入一束百合花。
3. 去掉其中一个花瓶中每朵花上雄蕊的花粉。
4. 对不同类型的鲜花重复第 1~3 步。
5. 将所有花瓶放在靠近的位置，使其处于相同的条件下。
6. 每天拍摄鲜花的照片，直到所有鲜花枯萎凋谢。

结果：表格 / 图表 / 照片

你需要每天拍摄鲜花的合照影，这样就很容易从直观上比较保留花粉（控制组）和没有花粉的鲜花的情况。

如果你能够给鲜花分配一个状况值（可以从0到10），那就更好了。然后，可以制作一个关于状况值与时间关系的图表。科学教师喜欢图表！

讨论结果。发现了什么？这些发现在意料之中还是意料之外？有没有令人吃惊的地方？如何改进这个实验？

结论

你必须根据自己的结果得出结论。你的假设是否得到结果的支持？

另一个类似的科学展示项目思路可能是：其他因素是否能够改善鲜花的健康状况和持久性？花店提供的水质改善剂有没有效果？你能否自行进行水处理以延长花期？为什么不提出一些思路，并且发起一个科学展示项目测试它们？我很好奇在花瓶的水中加入盐和糖会不会有帮助？唯一的发现方法就是做一些科学实验！



疯狂降落伞

降落伞总有令孩子着迷的地方，我认为这是因为它们在某种程度上能够对抗重力。各个年龄段的孩子都喜欢将小玩具固定在降落伞上抛向空中，看着它们慢慢落到地面。你是否曾经想要弄明白降落伞的最佳形状是什么？是圆形的吗？还是矩形的？找出答案的方法就是做实验。



难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：剪刀很锋利，需要小心使用；热熔胶枪可能导致烧伤。

材料和设备

- 薄塑料（如便宜的油漆防尘膜）。
- 一团较轻的线。
- 一块橡皮泥。
- 剪刀和尺子。
- 热熔胶枪（可选）。

这是一个很好的科学展示项目，因为它需要付出一定的努力，而且降落伞会给展示增添色彩！

注意：下面的信息只是为了提供辅助，它们只是出发点和指南。你需要用自己的语言重写这些信息，尽自己所能丰富其内容。

标题：疯狂降落伞。

摘要：在你完成实验并分析结果之后，可以写下自己的摘要。

问题：降落伞的最佳形状（使下降的速度最慢）是什么？

假设：你必须确定自己认为的最有效的形状。

变量：

自变量——降落伞的形状。

因变量——降落伞从特定高度下降所需的时间。

控制——从技术上说，这个实验没有控制成分。如果需要，可以选择一种常见的形状（如圆型）作为控制要素。

步骤：

1. 用塑料制作一个直径为50厘米的圆形降落伞。根据圆面积计算公式，其面积为 $\pi \times 25^2 \approx 1963$ 平方厘米。
2. 用热熔胶在降落伞外缘固定4根线（长度均为50厘米）。
3. 将4根线合在一起，在末端打个结。
4. 固定一小块橡皮泥作为负荷。
5. 从塑料圈中间抓住降落伞，从一定高度的安全位置（如阳台或者高台）投下。用卷尺确定投下的高度，测定降落伞落到地面所需的时间。

6. 重复“空投”8次，以便得到可靠的结果，确定平均降落时间。

7. 如果有时间，用尽可能多的不同形状的降落伞重复第2~6步。

每个降落伞需要保持多个变量相同，最重要的是（很容易被忽视）降落伞的面积。直径为50厘米的圆形降落伞面积为1963平方厘米，这意味着你所制作的每种降落伞的面积都应该等于1963平方厘米。

所以，如果制作的是正方形降落伞，边长必须为44.3厘米，这样才能得到1963平方厘米的面积。你必须了解不同形状的面积计算公式，以确定每个形状的大小。其他可能的形状包括矩形、三角形，以及你自己设计的其他形状。用相同的材料制作降落伞也很重要。

很明显，你必须使用相同大小的橡皮泥，每次投下的高度也要相同。

结果：表格/图表/照片

在每个降落伞的图表中加入尺寸数据，用数学计算说明它们都有相同的面积，指明降落伞投放的高度。记录结果的表格类似下表。

形状	下降时间（秒）								平均值
	1	2	3	4	5	6	7	8	
圆形	4								
正方形	3.5								
矩形	5								
三角形	2								
自己设计其他形状									

你可以制作一个柱状图，直观地表示上述信息。下面是一个图表的例子。



降落伞形状



讨论结果

你发现了什么？它们在意料之中还是意料之外？有没有令人吃惊的地方？如何改善实验？

结论

你必须根据结果得出自己的结论。你的假设是否得到结果的支持？

进一步研究降落伞有许多种可能性。例如，制作降落伞的最佳材料是什么？降落伞的大小、重量和下降时间之间有何关系？（你可能为 10 种不同的重量进行实验。）不要只是坐在那里读这本书，自己动手做几个降落伞！

车库乐队隔音设备

谁不想成为车库乐队的一员？打鼓、弹贝斯、键盘、主唱。有什么是乐队中令人不快的事情？有时候，房子里住的人不喜欢音乐。找出最好的车库隔音材料是一个极好的科学展示项目。

注意：下面的信息只是为了提供辅助，它们只是出发点和指南。你需要用自己的语言重写这些信息，尽自己所能丰富其内容。

标题：车库乐队隔音设备。

摘要：在你完成实验并分析结果之后，可以写下自己的摘要。

问题：最好的车库隔音材料是什么？

假设：你必须确定自己认为的最佳材料。

变量：

自变量——用于房间隔音的材料。

因变量——房间外的声压级。

控制——没有任何隔音措施的房间。

难度：中。

辅助：需要大人的帮助。

危险性：剪刀和刀子很锋利，需要小心使用，电动工具需要在严密监督下使用。

材料和设备

- 有许多开口的板条箱，牛奶箱就很理想。
- 连接小型便携式音箱的智能手机（安装“Tone Generator”等音频发生器应用程序）。
- 第二部智能手机，安装“Digital Sound Meter FREE”等声压计应用程序。
- 报纸、毛毯、鸡蛋包装箱、铝箔、气泡膜等隔音材料。

步骤:

1. 将手机和音箱放在板条箱中央的某种支座（如木块）上。用Tone Generator应用程序产生持续的音频（如500赫兹的声音），开大音量。
2. 在板条箱之外测量“控制”音量，记录不同距离的声压级。
3. 现在用你所选择的一种隔音材料覆盖板条箱。
4. 记下与第2步相同的一组距离下的声压级。
5. 对各种不同的隔音材料重复第3步和第4步。

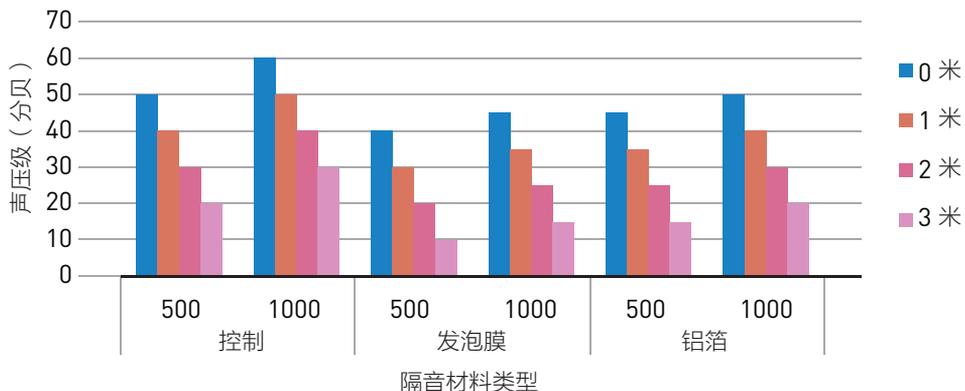
若要将这个实验提升一个等级，可以尝试其他频率的声音。绘制板条箱大小和声压测量位置关系图表。

结果：表格/图表/照片

加入控制和不同隔音设置的照片。记录结果的表格如下表所示。

隔音材料	频率（赫兹）	离板条箱不同距离处的声压级			
		0米	1米	2米	3米
控制（无隔音材料）	500				
	1000				
发泡膜	500				
	1000				
铝箔	500				
	1000				

下面是一个表述实验结果的柱状图。



讨论你的结果。

有没有某一种隔音材料的表现特别突出？考虑可燃性、成本、可获得性等因素。有没有什么意外的结果？这项研究对你来说是否有挑战性？有什么改进实验的建议？

结论

你必须根据结果得出自己的结论。你的假设是否得到结果的支持？

这是一个很好的项目，因为它有实际应用价值。教师们会喜欢这个项目，因为它涉及常见技术（智能手机）的使用，手机很容易转化成科学记录设备。真正的科学展示项目也将很有趣，因为你可以加入自己的设备，观众们喜欢看到音频发生器和声压计的实际使用。

有机肥和无机肥的对比

哪种肥料能让植物长得更快？是散发着恶臭的鸡粪还是从超市买来的无机肥？为什么不以此为主题设计一个科学展示项目？

同样要注意：下面的信息只是为了提供辅助，它们只是出发点和指南。你需要用自己的语言重写这些信息，尽自己所能丰富其内容。

标题：有机肥与无机肥的对比。

摘要：在你完成实验并分析结果之后，可以写下自己的摘要。

问题：什么是植物的最佳肥料？是自然的有机肥还是人造的无机肥？

假设：做一些研究，确定自己认为的最佳肥料。

变量：

自变量——使用的肥料类型。

因变量——植物的生长速度。

控制——没有施肥的植物的生长速度。

步骤：

1. 在5个相同的花盆里装上80%的混合土。
2. 在一个花盆里混入一些动物性肥料，在第二个花盆里混入另一种动物性肥料。

难度：中。

辅助：可能需要大人帮助。

危险性：在处理盆栽混合土时使用防毒面具。动物性肥料是一种天然产品，带有细菌，应该戴上手套处理。

材料和设备

- 5个大花盆，用于种植植物。
- 足以装满花盆的混合土。
- 两种动物性肥料，如鸡粪和牛粪。
- 两种无机肥。
- 数量较大的两种蔬菜籽苗，如莴苣、黄豆、豌豆、玉米等。

3. 根据标签上的说明，在另外两个花盆里加入无机肥。
4. 第5个花盆是“控制”样本，不要加入任何肥料。
5. 在5个花盆中种植等量的蔬菜籽苗，每个花盆中必须种植两个品种。
6. 在理想的情况下，花盆应该放在某种温室中。如果没有条件，则将它们放在有阳光但是可以遮蔽的位置。关键是将它们放在相互靠近的位置上，使其经受相同的条件。
7. 为每个花盆浇等量的水。水量取决于花盆的大小和气候条件。
8. 每天测量植物的高度并将其记录在表格中。

结果：表格/图表/照片

加入5个花盆的照片。每隔两天拍一次照，制作照片拼图以说明植物生长情况。

结果记录表格见第168页。

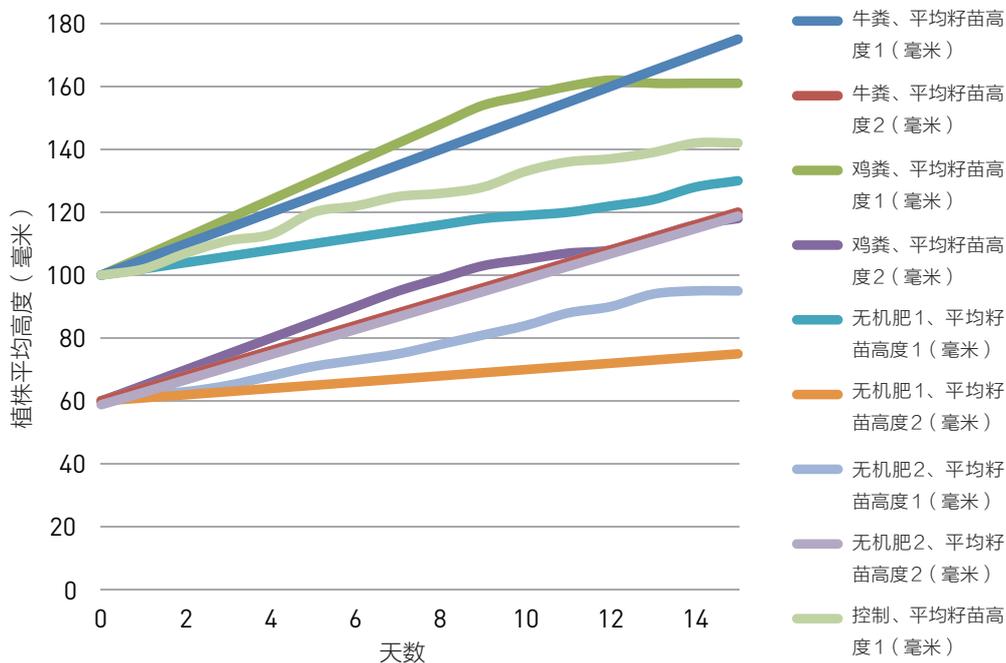
图表

绘制植株高度（毫米）与日期关系的XY线图（见第169页图）。在这个图表中共有10条不同的线，每个花盆两条。

讨论结果

植物生长的趋势如何？是否有效果突出的肥料？用哪一种肥料时植物的生长速度最慢？肥料与控制组对比的结果如何？从肥料成本方面看，哪一种更有价值？是天然肥还是合成肥？你是否碰到了困难？是否有什么方面出现问题？对改善实验有何建议？这一实验是否公平合理？解释为什么动物性肥料的使用量比无机肥多？

天数	牛粪		鸡粪		无机肥 1		无机肥 2		控制	
	平均籽 苗高度 1 (毫米)	平均籽 苗高度 2 (毫米)								
0										
1										
2										
.....										
21										
由你决定!										



记住，讨论是你表现自我、在同学们中脱颖而出机会，必须真正地深入思考。

结论

你必须根据结果得出自己的结论。你的假设是否得到结果的支持？

我喜欢这个项目，因为它有实际应用价值。许多人热爱园艺，所以这将在他们选择肥料时帮助他们做出明智的决定！最好的一点是，结束时你可以吃到项目的成果——种植的蔬菜！



在我和妻子为孩子们举办的聚会中，最好的就是科学聚会。不需要雇佣专业人士就可以举办这样的聚会。是的，这可能要花点儿工夫，但是绝对值得！客人们（不管是孩子还是家长）都会喜欢。别忘了在邀请函中说明这是一个科学聚会，家长们事先得到警告后就会为孩子们准备合适的服装。聚会的礼品也将与众不同，因为它们一般也是和科学有关的。

你可以提供科学主题的食物，例如冰冻果子露和篝火棉花糖。游戏也可以科学为基础，设置科学主题的奖项。你应该具有冒险精神，勇敢地去尝试。



第6章

聚会时的疯狂科学

咬苹果

这个聚会游戏很古老了，但是仍然很有趣，也很健康！它所涉及的科学知识令人吃惊。实际上，在这个游戏中获胜有一个秘诀，但是你必须了解牛顿第三定律。

1. 用清水清洗新桶，确保没有化学品和尘土。
2. 在桶中注入清水，不要太满。
3. 在桶中放入四五个苹果，它们将浮在水面上。
4. 参与者逐一参加游戏。他们将手放在背后，只能用嘴，必须尝试用牙齿咬住苹果，将其从水中提起。

5. 根据每一轮游戏参与者的多少，可能需要更换清水和苹果。

这一活动令人捧腹。一开始，你可能认为咬住苹果将其提出水桶很容易。实际上，咬住苹果很难！每次尝试咬苹果时，你的嘴就将其推入水中更深的位置，这样苹果越来越深，因为它不能在你的牙齿上施加足够的反向推力。

根据牛顿第三定律，如果物体A向下压物体B，则物体B会向上推物体A。为了咬住苹果，你的牙齿必须对苹果施加向下的力，但是因为苹果漂浮在水中，它无法往回有力地推你的牙齿。这意味着你实际上无法向下压住苹果！取胜的方法之一是，如果你的嘴非常大，可以选择一个小苹果，只要能将苹果含在口中即可。

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：需要注意很小的孩子，没人看管的水桶可能引起溺水。

材料和设备

- 全新的10升塑料桶（里面没有任何化学品）。
- 干净的饮用水。
- 不同大小的苹果（每个聚会参与者一个）。

如果没有一张大嘴怎么办？取胜的秘诀是什么？

好了，屏住呼吸，准备弄湿自己。想出办法了吗？是的，你必须用嘴将苹果向下压，直到桶底。桶底能够向上推苹果，使你用大得多的力量咬住苹果。这样，咬合的力量足以咬破果皮，赢得游戏！但是，不要告诉别人这个你我之间的秘密。



咬甜甜圈

从科学角度看，这个游戏和咬苹果游戏有点儿类似。甜甜圈很好吃，但没有苹果那么健康。我为儿子举办了一个精彩的科学聚会，节目包括液氮火箭、冰冻棉花糖、冰冻果子露、浴缸儿童车等。结束的时候，参加聚会的一个孩子说他最喜欢的是咬甜甜圈游戏。想想吧！

1. 在离地约两米高的两点之间拉一根4米长的线。
2. 用线将甜甜圈挂在这根水平的长线上，甜甜圈的高度与聚会参与者的嘴的高度相仿。
3. 一定要准备足够数量的甜甜圈。
4. 参与者将手放在背后，用嘴去咬甜甜圈。

这个游戏看上去也很滑稽。当一个人尝试咬甜甜圈时，会造成其他甜甜圈开始摇摆，增加了难度。为什么咬甜甜圈这么难？当然是因为牛顿第三定律。

这个游戏没有什么秘诀，你只需要尽可能地张大嘴咬甜甜圈，或者尽可能地轻咬。

难度：低。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险：没有明显的危险。

材料和设备

- 每个聚会参与者一个浅黄褐色的甜甜圈。
- 线。



火山爆发

这个游戏一定要在户外玩，因为会产生许多火花和烟雾。孩子们喜欢这个游戏，因为每个人都能参与。

1. 每个聚会参与者得到3支烟花和1张纸。
2. 从线棒上取下所有烟火材料，将这些疏松的银色化学物质（烟火剂）汇集在纸上。
3. 将所有烟火剂撒在火山坑里。
4. 将烟花插在火山坑中，作为“烛芯”。点燃烟花，让所有人站到5米以外的上风处（这样烟雾才不会吹向他们）。

烟火剂被点燃时，它将产生亮光和大量烟雾，观看这一表演非常令人兴奋，孩子们都会喜欢。

难度：中。

辅助：需要大人帮助。

危险性：确保所有人往后站，确保“火山”周围没有任何可燃物。

材料和设备

- 第1章中所描述的“面团火山”。
- 每个聚会参与者3支烟花。
- 火柴。
- 纸。



从这个展示中我们能学到什么吗？当然可以！化学反应发生的速度取决于许多因素，其中之一是参加反应的化学物质的表面积。表面积越大，反应速度越快。将烟花弄碎，实际上就大大增加了表面积，从而加快了反应速度。



月球漫步

没有什么比魔泥更好玩了，也没有什么比它更容易造成混乱了。只有勇敢的聚会组织者才敢承担这一活动。如果一次成功，你就能够载入史册！但是，从当地的食杂店买不到所需的材料，必须到当地的超市去买这100千克玉米粉。

1. 你必须用木材、螺丝和建筑用塑料在很平坦的地面上搭建一个浅的池子，约3米长，50厘米宽，15厘米深。

2. 在池子里加入两桶水，并开始加入玉米粉，用手将水和玉米粉混合。有几个帮手最好！

3. 持续加入水和玉米粉，直到满意的分量。最终的稠度应该是在用手猛击时是坚硬的，而在慢慢轻按时是松软的。

4. 你应该可以跑过魔泥、在上面跳跃甚至双脚跳。但是如果停下来站在上面，就会深陷其中！

5. 在走进魔泥之前，孩子们必须脱掉鞋袜，用温水洗脚。

难度：中。

辅助：需要大人的大量帮助（和创意）。

危险性：在孩子们脚陷在魔泥中时，小心别崴了脚。

材料和设备

- 7米长、15厘米宽的木材。
- 12枚大螺丝。
- 4米长、1米宽的建筑用塑料。
- 100千克玉米粉（一定要使用无筋粉，否则其稠度不合适）。
- 水。



6. 你可以在魔泥池周围进行装饰，使自己仿佛在月球上漫步，或者加入绿色的食用色素，描绘丛林探险的主题。这个游戏有无限的可能！

孩子们轮流奔跑、跳跃并最终陷入其中时将非常快乐。孩子们陷入其中时要多加小心，免得扭伤脚踝或者出现更糟糕的情况。陷入魔泥是最有趣的一个部分。魔泥是一种非牛顿流体，与大部分的其他液体表现不同。在很快地用力推动时，它不会快速流动，反而流动得更慢。

弹性橡皮泥

孩子们喜欢制作弹性橡皮泥，那是一团黏糊糊的烂泥，是玩乐的好材料！令人吃惊的是，很难确定它到底是固体还是液体，这完全取决于你如何对待它。不管你怎么做，千万别把它吞下去。

1. 在一杯水中加入一勺硼砂并搅拌，得到饱和溶液。
2. 在碗里放入半杯PVA胶。
3. 将食用色素与胶混合，每个孩子使用不同的颜色。
4. 在胶中加入一些硼砂水溶液。
5. 孩子们可以用手混合和揉搓。
6. 必要时加入更多的硼砂水溶液或者PVA胶，制作一团弹性橡皮泥。

孩子们可以拉伸和拍打弹性橡皮泥，它的表现和你之前摆弄过的任何东西都不一样。当你不动它的时候，它会慢慢地变成泥浆状，很像液体。但是当你拍击它或者让其反弹时，它的表现就像固体。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：不要将弹性橡皮泥放在小孩子能够找到的地方，不要将硼砂水溶液放在玻璃杯里，以免有人误饮。

材料和设备

- PVA胶（白色木工胶）。
- 硼砂粉（可以从超市买到）。
- 碗。
- 水。
- 食用色素。

这是怎么回事？PVA胶由许多很长的分子组成。这些分子可以在彼此之间滑动，使PVA呈现液体状态。但这些分子的滑动很慢，PVA胶的黏性很强，这意味着它流动不快。当你加入硼砂水溶液时，硼酸分子与PVA分子交联，短的硼砂分子附着在较长的PVA分子上，与其他PVA分子也交联在一起。这种交联使PVA分子更难以在其他分子上滑动，使其表现得更像固体。当快速施加一个力时，PVA胶的表现和固体类似，但是没有足够多的交联能将其固定住，所以在没有力的作用时它表现得像液体。



火箭竞赛

有什么能比火箭呼啸着穿过房间更好玩呢？我知道，那就是好多火箭一起飞舞。孩子们喜欢气球和火箭，为什么不将两者结合起来呢？

1. 将一些鱼线穿过吸管。
2. 沿着房间长边固定鱼线，大约与人的头部等高。
3. 每根鱼线上挂一枚气球火箭，按照你的需要选择鱼线的数量。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：小心使用剪刀。

材料和设备

- 鱼线。
- 吸管。
- 气球。
- 胶带。
- 彩纸。



4. 为气球充气（但是不要将它们扎起来），用胶带和吸管将它们固定在鱼线上。
5. 放开气球时，它将呼啸着穿过房间，同时放出空气。
6. 孩子们可以在气球上加上纸制的鼻锥，这似乎能使火箭飞得更快。
7. 将这个活动变成一项竞赛。孩子们必须了解什么样的气球最好、充气到什么程度最合适、鼻锥有没有帮助，等等。

这里发生了什么？当然是牛顿第三定律！气球中的空气向后喷出，这些空气以相同大小的力将气球向前推，使其产生向前的加速度。神奇的物理学！火箭能在太空的真空环境中工作，是因为它们能够向后排出燃气，这些燃气推动火箭向前运动。

恐龙发掘

这个活动需要在聚会之前花费精力进行一番规划，但是绝对值得。研究发现，人们最感兴趣的科学领域是太空、化学反应、机器人和恐龙。那么，为什么不在聚会上进行恐龙的发掘呢？

难度：高。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：处理水泥时戴上手套，挖掘恐龙的时候小心不要伤到手指。

材料和设备

- 废弃不用的旧木制咖啡桌。
- 足以环绕咖啡桌四周的木材。
- 8枚螺丝。
- 两大桶沙子（10升的桶）。
- 1千克水泥。
- 水。
- 铲子和独轮车。
- 许多小的塑料恐龙骨架（从网上可以买到）。
- 30颗沧龙牙齿（从网上可以买到）。
- 小木工凿子。
- 小木钉。
- 小画笔。



1. 用螺丝沿咖啡桌上缘固定木料，使其突出桌面约10厘米。
2. 在独轮车中，用铲子混合沙子、水泥和水，直到得到挤压时可以黏合在一起的疏松灰浆（不能太湿）。
3. 将一些恐龙骨架侧着放在桌上，再放上一些沧龙牙齿。用灰浆覆盖它们。
4. 加入更多恐龙骨骼、牙齿和灰浆，使表面起伏不平，看起来像自然的地貌。
5. 第二天，灰浆将干透，这时可以移走木边。

参加聚会的孩子们可以站在桌子周围，用木工凿子发掘恐龙。一定要小心手指。一旦恐龙骨骼或者牙齿暴露出来，可以用画笔小心地将其发掘出来。孩子们可以把自己发掘出来的恐龙骨骼和牙齿带回家。



化石铸模

为什么不试试这个创意继续恐龙发掘的主题？孩子们可以在聚会开始时制作化石铸模，结束时将其带回家。

1. 用手反复揉橡皮泥，使其变得柔软光滑。
2. 将橡皮泥的顶部压平。
3. 将沧龙牙压入橡皮泥表面，然后小心地将其拿出来。
4. 橡皮泥上应该留下一个齿模，用画笔在齿模上涂上很薄的一层油。
5. 用一根冰棒棍在塑料杯中混合一些熟石膏和水，必须达到相当的黏稠度——糊状（类似于番茄酱的黏稠度）。

难度：中。

辅助：需要大人的一些帮助。

危险性：没有明显的危险。

材料和设备

- 每人一些橡皮泥。
- 5颗沧龙的牙齿（可以在网上买到）。
- 5个塑料杯。
- 5根冰棒棍。
- 1/4杯植物油。
- 一支画笔。
- 1千克熟石膏（在五金店或者工艺品店里可以买到）。



6. 在齿模中填入糊状熟石膏。

7. 聚会结束时，熟石膏将硬化，可以将铸件从齿模中取出。

你甚至可能有时间给化石铸件上漆。

化石是很久以前死亡的动植物遗骸或者遗迹，包含了保留下来的有机体（如琥珀中的蚊子）、骨骼、骨骼特征或痕迹。

每个孩子都喜欢恐龙，所以他们肯定会喜欢这个活动，而且还可以把这个礼物带回家。



其他适合聚会的活动

下面的活动在本书的其他章节中说明过，强烈建议用于科学聚会。

篝火棉花糖——你将需要一个便携式野营煤气炉。

冰冻果子露——每个孩子都喜欢制作冰冻果子露。

用化学方法给气球充气——每个聚会都需要气球。

在气球中旋转硬币——孩子们将会对此饶有兴趣，称奇不已。

水瓶火箭——充满乐趣，但是需要热熔胶枪和一个大的院子。

下面是本书中没有提到但仍然很壮观的游戏。

元素周期表蛋糕——想想就了不起！

传递包裹——包含许多小科学玩具和新鲜物件。

科学家的护目镜。

后记

希望你阅读本书时能得到和我写作时一样多的乐趣！如果你想要更多地享受科学的乐趣，为什么不访问YouTube的*Make Science Fun*频道，订阅我的频道，成为激动人心的科学社区中的一员？实际上，本书中的每项活动、展示和实验都在该频道上出现过。只要在YouTube上用本书活动标题（见“实验项目中英文对照”）和“Make Science”搜索就可以了。提示：先看看视频，再和孩子们一起活动，他们会觉得你是个天才！

如果你需要更多的科学知识，而且孩子还很幼小，那么为什么不访问我的第二个YouTube频道*Science For Kids*呢？我真的很喜欢制作科学视频！

好了，祝大家顺利、安全，不要忘记“科学很有趣”。

雅各布·施特里克林



实验项目中英文对照

第1章 厨房里的趣味科学 Make Science Fun in the Kitchen

紫甘蓝酸碱试液 Purple Cabbage Acid Base Indicator

冰冻果子露 Sherbet

篝火棉花糖 Campfire Marshmallows

有弹性的鸡蛋 Rubbery Eggs

有弹性的骨头 Rubbery Bones

面团火山 Dough Volcano

没有蜂蜜的蜂巢 Honey-less Honeycomb!

发面团 Grow the Dough

会游泳和潜水的葡萄干 Swimming and Diving Sultanas

用化学方法为气球充气 Blow Up a Balloon with Chemistry

气球会不会燃烧 Balloons Burn, Don't They?

气球戏法：转硬币 Spinning Coin in the Balloon Trick

生鸡蛋还是熟鸡蛋 Raw or Boiled Eggs?

经典的抽桌布戏法 Classic Tablecloth Pull

经典戏法：鸡蛋入瓶 Classic Egg into the Bottle Trick

不可思议的管弦乐团 Amazing Orchestra

魔泥欧不裂 Magic Mud or Oobleck!

漩涡状的牛奶艺术品 Swirly Milky Artwork

密度塔 Density Tower

牛奶石 Milk Rocks!

塑料标签赛艇 Sandwich Tag Racer

惊恐的胡椒粉 Scaredy Cat Pepper!

空心蜡烛 Hollow Candle

水位上升 Water Rising!

第2章 浴室中的疯狂科学 Make Science Fun in the Bathroom

漂浮的大头针 Floating Pins!

肺活量 Lung Capacity

液压活塞 Hydraulic Rams

摇摆的水波 Wiggly Water Wave

看不见的气球超能力 Super Invisible Balloon Strength

用洗发水瓶打水仗 Shampoo Bottle Water Fight

比较体积 Comparing Volumes

鱼形酱油瓶浮沉子 Soy Sauce Fish Cartesian Diver

超级科学虹吸管 Super Siphon's of Science!

升起潜望镜 Up Periscope!

浴室炸弹 Bathbombs!

皂膜和泡泡 Soap Films and Bubbles

第3章 工作室里的疯狂科学 Make Science Fun in the Workshop

魔法心灵力量钟摆 Magic Mind Power Pendulum Stick

钟摆之战 Pendulum Wars

水瓶火箭 Water Bottle Rockets

马口铁罐电话 Tin-Can Telephones

搭建一座桥 Build a Bridge and Get over It

让你的自行车听起来像摩托车 Make Your Bicycle Sound like a Motorbike!

汽艇 Steamboat

随电子乐起舞的欧不裂 Techno Dancing Oobleck

燃烧的面粉 Flaming Flour!

易拉罐压扁机 Can Crusher!

卫生纸发射器 Toilet Paper Shooter!

转动的留影盘 Visual Flipping Thaumatrope!

垃圾桶涡流炮 Vortex Ring Bin Cannon!

有趣的喷泉 Funny Fountain

第4章 后院里的疯狂科学 Make Science Fun in the Garden

感到口渴吗 Feeling Thirsty?

来自土地的水 Water from the Ground?
鲜花酸碱试剂 Flower Acid/Base Indicator
蜗牛拖车 Snail Tractors
燃烧的柠檬皮 Flaming Lemon Peel!
喂养一头狮子 Feed a Lion! (an Antlion that is!)
制作一个植物缸 Make a Terrarium
压花 Pressed Flowers
网球“离心机” Tennis Ball Whirler
可怕的树叶骨架 Scary Leafy Skeleton
五颜六色的花 Multicoloured Flowers
奇幻的种子发芽 Sprouty Seedy Germination

第5章 疯狂科学展示 Make Science Fun Science Fair Project Ideas

永不凋谢的花 Everlasting Flowers
疯狂降落伞 Parachute Mayhem

车库乐队隔音设备 Garage Band Insulation
有机肥料和无机肥料的对比 Fertilisers: Organic versus
Inorganic

第6章 聚会时的疯狂科学 Make Science Fun Party Ideas

咬苹果 Apple Bob
嚼甜甜圈 Donut Chomping
火山爆发 Volcanic Sparkler Eruption!
月球漫步 Magic Mud Galore! The Moon Walk or perhaps
the Jungle Run
弹性橡皮泥 Silly Putty
火箭竞赛 Rocket Racers!
恐龙发掘 Dinosaur Dig!
化石铸模 Fossil Castings

图书在版编目 (C I P) 数据

疯狂科学 : 少儿版 / (澳) 雅克布·施特里克林
(Jacob Strickling) 著 ; 姚军译. -- 北京 : 人民邮电
出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-115-46456-9

I. ①疯… II. ①雅… ②姚… III. ①科学实验—少
儿读物 IV. ①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第231983号

版 权 声 明

First published in Australia by New Holland Publishers (Australia) Pty Ltd

Text copyright © Jacob Strickling

-
- ◆ 著 [澳]雅克布·施特里克林 (Jacob Strickling)
 - 译 姚 军
 - 责任编辑 刘 朋
 - 责任印制 陈 犇

 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷

 - ◆ 开本: 889×1194 1/24
印张: 8 2017 年 11 月第 1 版
字数: 163 千字 2017 年 11 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2017-3132 号
-

定价: 58.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号