

EXPLORING



# 探索大自然

向动植物偷师学艺的 **55** 个实验

【塞尔维亚】托米斯拉夫·森坎斯基 (Tomislav Senčanski) 著 沙玮琦 魏桢琦 译





# 探索大自然

向动植物偷师学艺的 **55** 个实验

【塞尔维亚】托米斯拉夫·森坎斯基 (Tomislav Senčanski) 著 沙玮琦 魏桢琦 译



## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

探索大自然：向动植物偷师学艺的55个实验/  
(塞尔)森坎斯基著；沙玮琦，魏桢琦译. —上海：上  
海科技教育出版社，2015.8

书名原文：55 Experiments from Nature

ISBN 978-7-5428-6297-6

I. ①探… II. ①森… ②沙… ③魏… III. ①科学实  
验—普及读物 IV. ①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第172282号



# 目 录

|                |    |
|----------------|----|
| 如何使用这本书·····   | 2  |
| 实验指导手册·····    | 4  |
| 徒劳的追逐·····     | 6  |
| 推进力·····       | 8  |
| 直挺挺的苍松·····    | 10 |
| 野莴苣路标·····     | 12 |
| 随着波浪的节奏飞翔····· | 14 |
| 攀援的鸟·····      | 16 |
| 坚持终有回报·····    | 18 |
| 气垫·····        | 20 |
| 在蜘蛛网上奔跑·····   | 22 |
| 灵巧的庞然大物·····   | 24 |
| 植物降落伞·····     | 26 |
| 长着翅膀的果实·····   | 28 |
| 尾巴的形状·····     | 30 |
| 水上行走·····      | 32 |
| 会生长的毛衣·····    | 34 |

# 目 录

|               |    |
|---------------|----|
| 会降温的耳朵·····   | 36 |
| 麻雀的羽衣·····    | 38 |
| 响亮的尾巴·····    | 40 |
| 夜晚的信号灯·····   | 42 |
| 听不见的咯咯声·····  | 44 |
| 听出你在哪儿飞·····  | 46 |
| 水下的交谈·····    | 48 |
| 池塘中的第一声·····  | 50 |
| 活的发电站·····    | 52 |
| 罗盘菌·····      | 54 |
| 延伸实验·····     | 57 |
| 探索大自然的场所····· | 73 |

**你**要抓住一切机会探索自然。科学家就是如此，他们还做各种各样的实验，从而了解我们宝贵的大自然。

大自然等待着你去探索，它为你准备了许多有趣的探险。发生在生物界的许多现象都基于一些物理法则，它们亟待你来发现、研究。

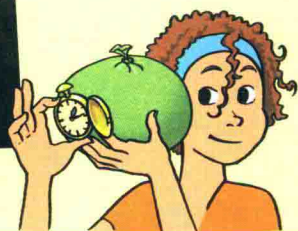
如果你想知道这些有趣的事件在哪里，这本书将会帮助你找到答案。书中包括了一些来自大自然的故事，与它们有关的物理学现象以及科学的解释。

来吧，亲眼看看，探索大自然是一件多么令人兴奋和美好的事情。大自然是一所名符其实的伟大学校！

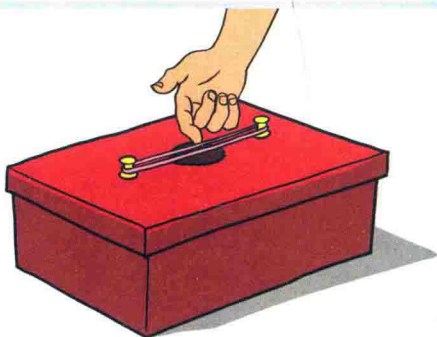




# 如何使用这本书



- 1. 大自然的故事** 讲述一种植物或一种动物的故事，以及此种现象的特点。
- 2. 怎么会这样？！** 为生物界发生的物理现象提供解释。
- 3. 了解更多** 这一标志引导你阅读更多大自然的故事。它们是“探索大自然的场所”章节的一部分，在相关的页面可以看到。
- 4. 眼见为实** 这是你可以动手做小实验的章节，在这里，实验中的物理现象会被详细说明。
- 5. 需要的材料** 提供实验所需要的材料列表。
- 6. 实验** 详细说明实验步骤，从第一张图片开始，一步步跟随着说明进行。
- 7. 发生了什么？** 图示说明实验结束时发生的现象。
- 8. 原因** 这里对物理现象进行了更加详尽的剖析。
- 9. 延伸实验** 引导你转向额外的编了号的实验作业。在相应的编号下，你能找到和你现在正在研究的主题有关的作业。
- 10. 科学家肖像** 帮你了解相关领域科学家的研究工作。
- 11. 有趣的事情** 记述了与实验中的物理现象有关的故事。



## 活的发电站

**电** 鳗是一种像蛇一样的鱼类，生活在亚洲的河流中。它的名字来源于它生电流的能力。有的电鳗可长到 1.5 米，重 40 千克。它的皮肤是棕色的，没有鳞片。头部和颈部的下侧则是橘黄色的。

电鳗最常居住在浅水中，藏在岩石洞穴中。由于水面被水生植物遮盖，电鳗产生电脉冲信号，然后接受它们被反射的信号。



怎么会这样？！

号时  
神经

52

>>> 了解更多关于生物发电的

2.

3.

美  
产  
长，  
斗，  
或  
角过  
的

信号来感知周围的物体，并为自己确定方位。

得益于这一特点，电鳗能够朝后滑进洞穴却不会碰到洞穴的岩壁。

除了能够产生微弱的脉冲信号，电鳗还能够产生高压电脉冲，作为捕猎或自我保护的手段。这些高压电脉冲的能量极大，足以击毙一条鱼，或者让处于三米以内的人失去知觉。



拥有充满神经末梢的发电器官。当神经细胞传来危险将至的信号，发电器官便开始一系列的化学反应并产生电流。只要威胁存在，便会一直发送信号，电流就会保持流动。

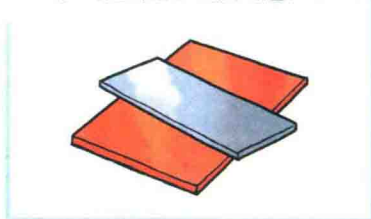
见 85 页。

## 眼见为实

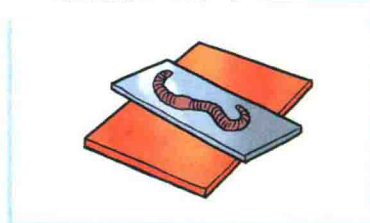
### 发电

#### 24. 蚯蚓见证发电

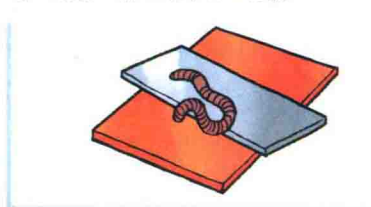
将两块金属板交叉接触放置。



将蚯蚓放在一块板上。



耐心观察，当蚯蚓试图从一块板爬到另一块板上时，发生了什么现象。



电池的最初想法由意大利物理学家伽伐尼提出。当时他正在进行用不同金属线触碰青蛙腿的实验。伽伐尼认为蛙腿抽跳是其产生的电流导致的。但是当物理学家伏打继续这项实验时，他认定青蛙腿并不是由于其自身产生的电流而收缩，而是由于两种不同金属接触到潮湿的肌肉后产生的电流所致。由此他发明了世界上第一个电池，这个电池由酸溶液以及浸泡其中的锌板和铜板制成。

## 发生了什么？

当蚯蚓试图从一块板移动到另一块板上时，它的身体发生抽搐并退了回去。

## 原因

这是产生了电流的结果。蚯蚓的身体是一种电解质，也就是说，它包含着溶解了的矿物盐。任何金属会通过电解质释放出带电粒子，形成电流从蚯蚓的身体中流过。

亚历山德罗·伏打 (1745—1828) 是一名意大利物理学家，他利用化学反应过程制造出了第一个电池。由于被这项发明所吸引，法国军事领袖拿破仑授予他伯爵爵位。



延伸实验：

(53 和 54) >>>

53

9.

11.

10.

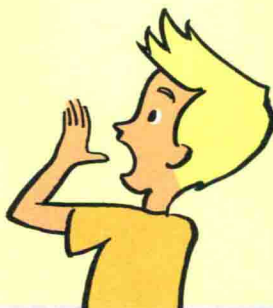
8.

7.



# 实验指导手册

在开始做实验之前……



1. 精心计划实验步骤。
2. 收集实验中要用到的各种材料。
3. 考虑好进行实验的时候是否需要帮助。
4. 找到合适的进行实验的地点。
5. 确保充裕的时间来完成实验。
6. 保证进行实验时无人打扰!

为实验做计划非常重要，然而计划再完美，错误还是有可能发生。这很正常，每个探索者都会犯错误。如果错误发生了，千万别慌，静下心来慢慢思考，然后重新做实验。之后一切可能就变得很顺利了。



## 一旦实验开始……

1. 做好心理准备，因为有些实验需要大量的时间和耐心。
2. 对于那些可能会伤害到你的工具（例如锯子、小刀、剪刀、火柴，等等），要在有成年人在场的情况下使用。
3. 小心谨慎，实验时不损害物品。
4. 不要忘了在本子上记录测到的数据。

如果实验结果和你预期的很不一样，就应重复进行实验，并确保每一步都是正确的。

5. 拍一些实验阶段的照片，以后可能有用。
6. 在实验结束之后，尽你所能把实验场所清理干净。





# 徒劳的追逐

许多故事都讲到狡猾、聪明又大胆的狐狸，狐狸的狡诈是很多寓言的主题。

狐狸居住在树林中，主要以老鼠和兔子为食。狐狸略带红色的皮毛可以让它完美地隐藏在周围的环境中，使它在慢慢接近猎物时很难被发现。在树林中没有足够食物时，狐狸会潜入人们居住的村庄偷捕家禽。这就是为什么农场需要有猎狗看守的原因。猎人们也会组织对于狐狸来说威胁很大的追捕。但是，尽管猎狐犬能够和狐狸跑得一样快，狐狸还是经常能够成功逃脱。

当狐狸逃跑时，它会不断改变奔跑的方向。

在转向的过程中，狐狸能够利用左右摇摆它大而强壮的尾巴来保持平衡。有时候，狐狸会突然转向一边，然后又快速地跳跃起来，向另一个方向奔跑。猎狐犬跟不上狐狸频繁的转向。一旦狐狸成功到达树林或它的洞穴，它就安全了。



怎么会  
这样？！

当狐狸改变它的运动方向的时候，正在全速追赶着狐狸的猎狐犬因为速度太快而不能立即停下来转弯。一个物体保持沿着原来运动方向继续运动的特性叫做惯性。因为这个原因，猎狐犬在转弯之前总要先向前运动一段距离，才能转过弯来接着追捕狐狸。



# 眼见为实

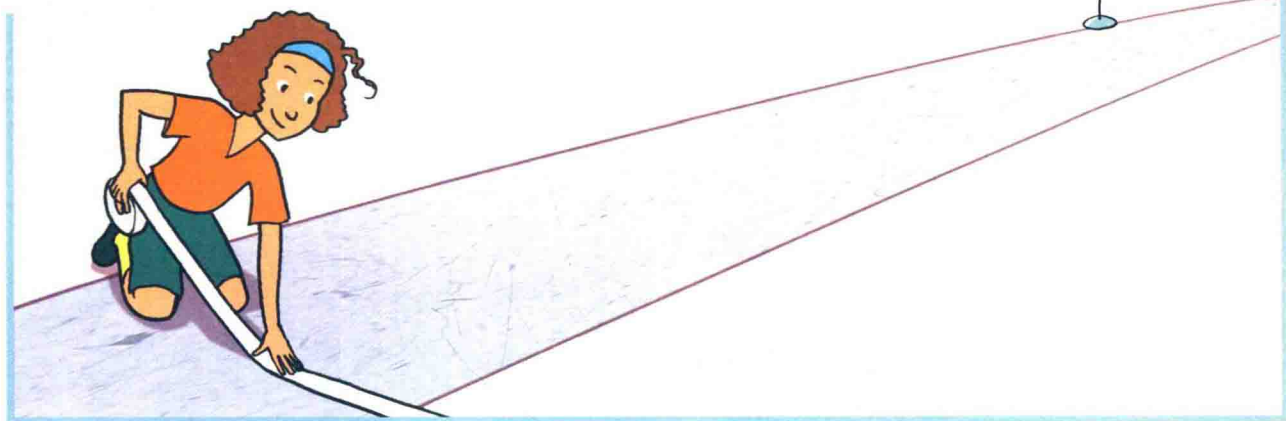
## 身体的惯性

需要的材料：

- 运动鞋
- 跑道

### 1. 终点处的运动员

找一条至少 50 米长的跑道，在起点和终点做好标记。



从起点开始，快速向终点奔跑。



到达终点线时尽快让自己停下来。记录下你停稳的位置。



## 发生了什么？

你会发现你不能正好停在终点线上，而是向前移动了一会，然后慢慢停下来。

延伸实验：

(26 和 27) >>

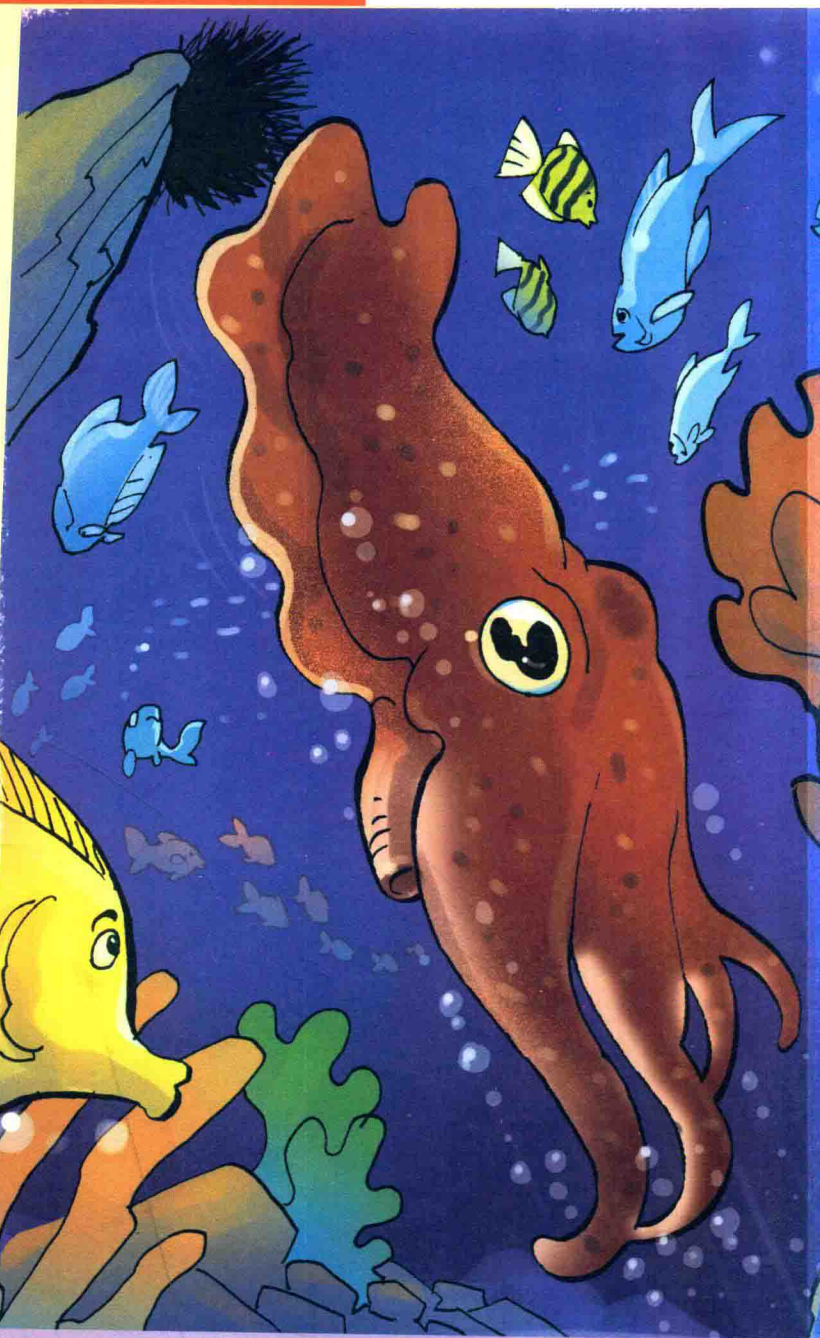
## 原因

因为你的身体趋向于保持原来的运动状态。

# 推进力

**乌**贼是头足纲海洋生物，属无脊椎类。它的头上长着一组腕，乌贼运用它们来捕捉猎物。在无脊椎动物中，乌贼的结构是最复杂的。乌贼的背部覆盖着一层套膜，边缘是一圈像鱼鳍一样的东西，这样乌贼能像鱼儿一样在大海中游来游去。在身体内部，乌贼有一个多孔而坚固、由碳酸钙构成的结构——墨鱼骨。多亏了墨鱼骨，乌贼才能够轻松地漂浮在水中。

乌贼非常灵活，而且是一名游泳健将，这都归功于它身体侧面一个漏斗形的器官。贮存在乌贼套膜下腔中的水以很高的速度从“漏斗”中喷射出去，从而使乌贼向水流相反的方向移动，这就是乌贼向前运动的方式。而且，乌贼还能够通过改变“漏斗”的方位来改变移动方向。



## 怎么会这样？！

当乌贼从它的漏斗中喷射出水时，它向周围的水施加了一个作用力。同时，周围的水也向喷出的水流施加反作用力，作用在乌贼身体上。反作用力的方向和水向外喷出的方向是相反的，它推动着乌贼前行。



# 眼见为实

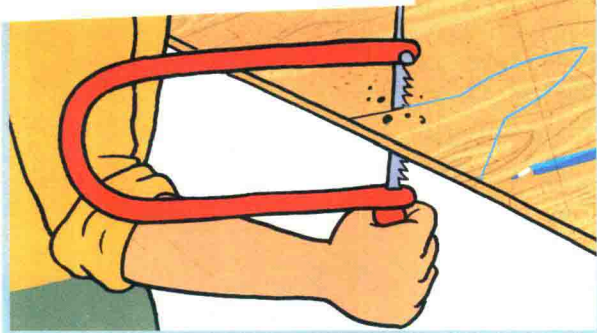
## 作用力与反作用力

### 需要的材料:

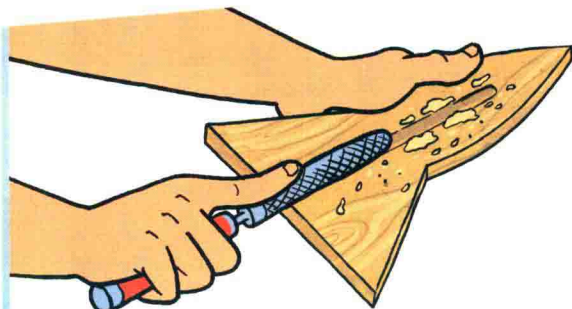
- 一块木板
- 一把锯子
- 一把圆锉刀
- 一大碗或一大桶水
- 油

## 2. 火箭发射

从木板上锯下一个火箭模型。



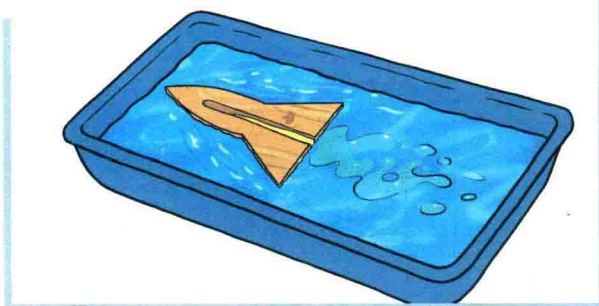
用圆锉刀在火箭正面锉出一条槽，直至火箭尾部。



慢慢地把火箭平放在水面上，向槽内滴入几滴油。



仔细观察，当油漏入水中时发生了什么现象。



## 发生了什么？

当油从火箭尾部流入水中时，火箭开始向前移动。

延伸实验：

(28、29 和 30) >>

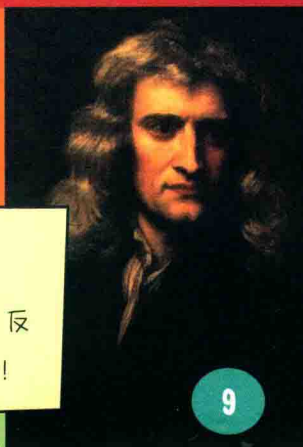
## 原因

对于火箭而言，油流出的方向正好相反，为火箭运动提供了动力。火箭向前移动完全是反作用力的结果。

**艾萨克·牛顿** (1643—1727) 是英国的物理学家、数学家和天文学家。他创立了万有引力定律，宇宙中所有的物体都遵守这一定律。此外，他还建立了力学理论，这是定义力和物体间相互作用的基础。

## 千万记住！

作用力和反作用力同时发生！





# 直挺挺的苍松

**植**物对于外界环境的刺激很敏感，在生长过程中，它们会控制自身的弯曲程度以适应环境。

对于植物来说，阳光是非常重要的影响生长的因素。植物生长时，它们会让自己直接面对光源，尽量让每片叶子都能最大限度地被光线照射到。有些植物看上去就像是由一片片叶子拼接而成的马赛克图案，这是因为叶梗边生长边卷曲，这样就不会挡住其他叶片面对阳光了。

也有一些植物对光源刺激的反应是背光生长。比如说常青藤，这种植物利用气生根牢牢地扎根于土壤。

在森林中，松树会径直向上生长，这样，它就能让自己的松针尽可能地暴露在阳光中。然而，当我们观察阳坡上的松树时发现，尽管有非常充足的阳光而且没有其他植物遮挡，松树还是直直地向上生长。这就说明，阳光并不是唯一影响植物生长的外界刺激，松树向上生长还受重力的影响。



## 怎么会这样？！

重力是影响植物生长最重要的刺激之一。重力指的是地球对于地球上所有物体的吸引力，吸引力指向地球的中心。植物露出地面的部分向上生长，方向和重力方向正好相反。如果松树生长在非常陡峭的山坡上，它在生长过程中就会不断地弯曲，直到位置与重力发挥的作用相当。



# 眼见为实

## 地球重力

### 3. 地球重力影响下的生长

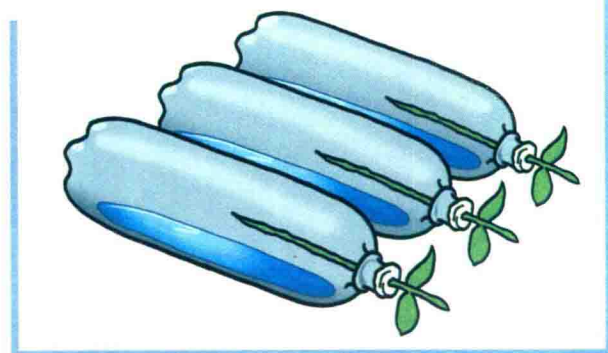
在花盆下种下几颗大豆种子，每天浇水。



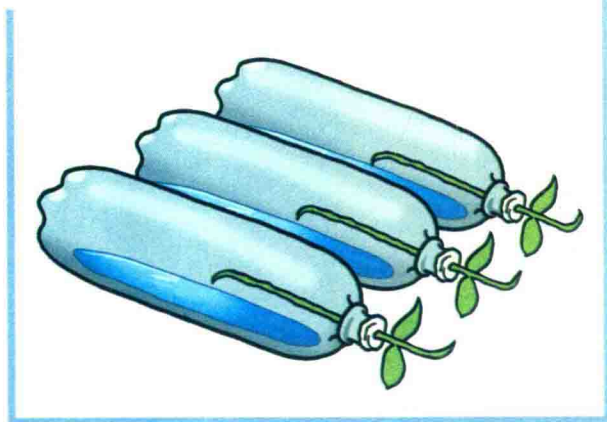
一周之后，小心地将幼苗从土壤中刨出来，并用小布条裹住。



在塑料瓶中放一些水，然后将一株幼苗插入一个塑料瓶中，让布条正好塞住瓶口，然后将这些塑料瓶水平放置在盒子中。



在接下来的日子里，观察这些植物的生长。



#### 需要的材料：

- 发芽的大豆种子
- 装满土壤的花盆
- 一条布带
- 小塑料瓶若干
- 水

**小贴士：**这个实验应该在暗处进行，处理好的植物也应立刻保存在暗处。建议用有盖的卡纸盒作为此次实验的暗箱和储藏室。

## 发生了什么？

植物在瓶中的部分开始弯曲向下生长，在瓶外的部分开始弯曲向上生长。

## 原因

这是由于植物受到了重力的影响。植物的根的特性是沿着重力的方向生长，而植物的茎和叶的特性是沿着和重力相反的方向生长。

延伸实验：

(31 和 32) >>



# 野葛芭路标

**向**阳坡上、路边、田野里、葡萄园中……很多地方，都可以发现野葛芭的身影。它的叶子很坚硬，叶子的背部和边缘处长着很多刺，因此，野葛芭也被称作多刺葛芭。

野葛芭的茎、叶、花以及它所富含的乳白色的汁液，可以起到止痛、镇定、安眠、防止抽筋的作用，因此它被广泛地作为民间药物使用。

野葛芭可以长到 1.5 米高，它的叶子是南北朝向生长的。所以，野葛芭也可以用来作为指南针，帮助我们指明方向。



## 怎么会这样？！

当正午的烈日炙烤可能伤害到野葛芭时，它会尽力只接收较弱光线。因此，它的茎叶会发生扭转，直到叶子的正反面朝向光线柔和的日出和日落的方向（东方和西方），叶边朝向正午太阳的方向。于是，野葛芭的叶子就像一支箭一样，尖部或根部分别指向南方或北方。