

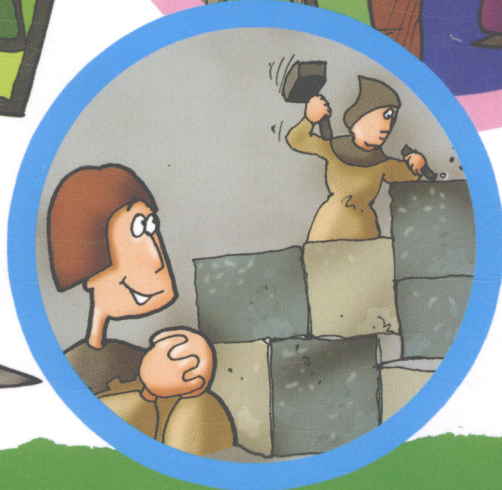
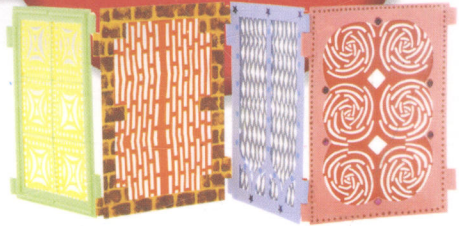


科学·创作·艺术
小小达芬奇



探索时期大发现

如何在海上找到方向?
有什么办法让城堡亮起来?
如何找到回家的路?
可以直接复制图片吗?



工具与材料使用

在本书中，除了介绍“智慧向前走”（发明小故事）、“世纪大发明”（发明的东西）、“科学一把抓”（发明物的科学原理）和“动动脑·想一想”外，还有“一起动手做”的单元，在这个单元中所使用的素材，你都可以从生活中，或者附近的文具用品商店里找到。当然你也可以用类似的材料来代替。

这里大部分的模型只要用胶水就能黏贴得十分稳固，可是有一些材料的黏合，可能要用黏性较强的胶水。当你必须使用这种胶水的时候，一定要小心，不要把胶水沾到衣物或皮肤上，不然可能会造成麻烦哦！

图书在版编目 (CIP) 数据

探索时期大发现/ (英) 贝利著; 简怡君, 李炎辉, 卢怡君译. —北京: 世界知识出版社, 2006.10

(小小达芬奇: 科学·创作·艺术系列丛书)

ISBN 7-5012-2962-7

I. 探... II. ①贝... ②简... ③李... ④卢... III. ①星盘—儿童读物 ②指南针—儿童读物 ③摄影机—儿童读物
IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第129975号

图字: 01-2006-0984

小小达芬奇 科学·创作·艺术 系列丛书

探索时期大发现 Early Discoveries

作者: Gerry Bailey

设计总监: Tracy Carrington

插图: Steve Boulter

模型制作: Jam Smith, Tim Draper

责任编辑: 吴超莹 马莉娜

责任出版: 王勇刚

出版发行: 世界知识出版社

地址邮编: 北京市东城区干面胡同51号 100010

电话传真: (010)65265954

印刷: 世界知识印刷厂

经销: 新华书店

开本印张: 880×1230毫米 1/16 3印张

版次: 2006年11月第一版

印次: 2006年11月第一次印刷

书号: ISBN 7-5012-2962-7/G·1265

定价: 12.00元

Copyright © Allegra Publishing Limited 2006

Chinese Edition Copyright © MIT Education Group 2006

This edition is co-published with MIT Education Group (Hong Kong) Limited.

Photo Credits

AKG Images: 9t, 13t. Brooks & Brown/SPL: 21t.

Corbis: 42b. Tony Craddock/SPL: 6b.

Martin Dohm/SPL: 29t. A.B.Dowsett/SPL: 18b.

Eye of Science/SPL: 10b.

Michael Greenlar/Image Works/Topham: 25t.

David Guyon, The BOC Group PLC/SPL: 14b.

Bob Mahoney/Image Works/Topham: 26b.

Larry Mulvehill/SPL: 41t.

Science Museum, London/HIP/Topham: 5t.

Prof.K.Seddon & Dr.T.Evans, Queen's University, Belfast/SPL: 30b.

Silver Clef Productions Ltd/Rex Features: 38b. SPL: 17t, 33t, 37t.

Sean Sprague/Still Pictures: 22b. Geoff Tompkinson/SPL: 34b.

版权所有 侵权必究



探索时期大发现

Early Discoveries

[英] 格里·贝利 著
简怡君 李炎辉 卢怡君 译



W A 科学出版社



未来的达芬奇就是你

达芬奇 (Leonardo Da Vinci) 是意大利文艺复兴时期的画家、科学家，也是人类智慧的象征。他以名画《蒙娜丽莎》扬名后世。除了绘画艺术外，他还研究自然科学，是一位将艺术与科学超乎寻常统一的天才。

达芬奇大部分的科学研究及发明都以手稿方式留存，在他的手稿中我们找到直升机、飞行器、潜艇、军事坦克、自行车以及第一部“汽车”的原型草图。达芬奇对科学的认知并非来自书本，而是通过对实际生活的观察、琢磨和提问的方式，一点一滴累积而成的。他不是死学知识的“书呆子”，他最大的本领就是能将知识与自己最大胆的奇思妙想结合在一起，动手制作自己的发明。

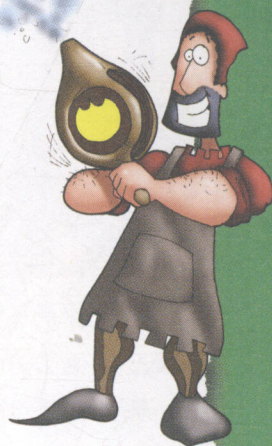
本套丛书就是一套力图将艺术和科学、创作统一的科普读物。生动、新颖的小栏目和上千幅生动、有趣、直观的图片，从不同的角度，为学生们揭开一个个绘画、建筑、地理、数学、物理、天文学与工程技术等科学小知识的秘密，适合中小学生学习补充课外知识，增加科学常识。本书的“一起动手做”DIY栏目最为有趣，帮助学生将他们的“死”知识变“活”，开发和挖掘学生的创新精神与实践能力，让学生在动手中理解科学常识，培养对科学探索的兴趣和独立思考的意识——这也是达芬奇成功的奥秘！

同学们，还等什么，快翻开书来踏上探索科学知识奥秘的旅程吧！未来的达芬奇就是你！

目 录



- 我如何在海上找到方向? ——星盘 4
 观测星象——天文学 6
- 我如何才能快速地纺织羊毛? ——纺车 8
 扭力——轮轴 10
- 我要如何驾驶我的船? ——舵 12
 平衡的力量——均衡状态 14
- 我如何在黑暗中看到东西? ——薄片玻璃 16
 从固态到液态——熔点 18
- 我要如何找到回家的路? ——最早的罗盘 20
 强大的力量——地球的磁力 22
- 我如何才能够快速地计算? ——算盘 24
 计算变容易了——1到10 26
- 我如何才能复制影像? ——暗箱 28
 光的传送——光波 30
- 我要如何传递信息? ——风筝 32
 驱动机器的风——风能 34
- 我该如何制造更多的铁? ——风箱 36
 燃烧需要氧气——热量的产生 38
- 我如何点亮一座大教堂? ——彩色玻璃 40
 色彩的光谱——光和颜色 42
- 词汇与索引 44
- 小小达芬奇系列丛书与九年义务教育 46
 科学课程学习领域对照表



我如何在海上找到方向？

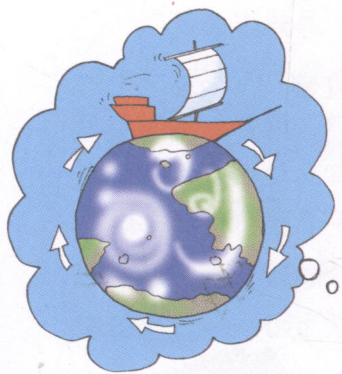
罗伯特是一艘船的航海员。这次他的船已经被颶风吹离航道了。他看不到海岸，也不知道船是航向南方还是北方。如果他的船要重回航道，他必须要知道船所在的方位。



罗伯特的食物和水只够维持几天。他必须立刻往正确的方向航行，否则食物会在到达陆地之前吃完。



这艘船的天文学家也不知道应该怎么办。他只画出了几个三角形。



如果他往错误的方向航行，船可能会掉出世界的边缘之外，或者会绕着地球不断地航行……这两种可能听起来都很可怕！

我必须学会在茫茫的大海中为我的船导航！

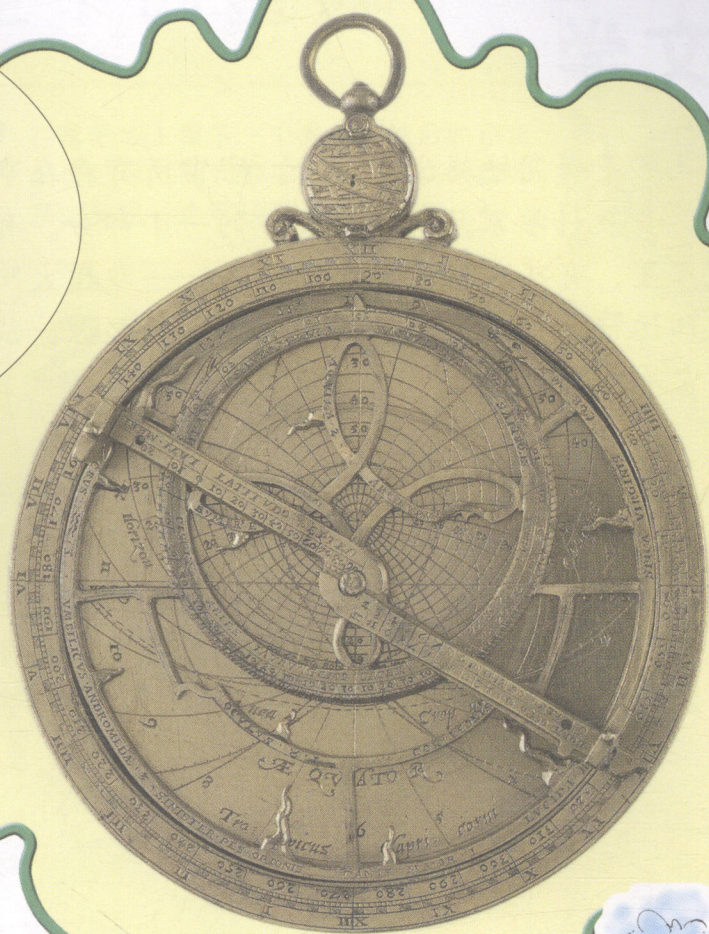


他该怎么做呢？

- 他可以跟着一群海豚航行，希望它们能够往陆地游去。
- 他可以把船上会说话的鹦鹉放出去观察四周的环境。等鹦鹉飞回来的时候，或许可以告诉他们现在的位置。
- 当黑夜来临时，他可以请船上的天文学家观察星星。夜晚的星空可能会像地图一样，显示出现在船的位置。
- 天文学家说他必须比对星星在海面水平线上的位置，和他在陆地上时的星星位置——这是他老早就已知道的计算方式。



我要做一个360度都有刻度的圆环，在中间放一根指针。这样一来，我就可以计算出星星、船和水平线之间的距离，之后我可以计算出星星距离水平线有多高，并比较它在海上的位置与它在陆地上的位置，比较之下，就可以知道我们现在的位置。



◀ 星盘是一种重要的航海工具，当船员在东方与西方之间往来的时候，就是用星星来判断方向。



测出星星的位置——星盘

星盘是一种航海员和天文学家用来测定水平线上太阳、星星或行星之仰角高度的工具，是个周边刻有360度刻度的圆盘。这个圆盘的中心有一条可以活动的测

量杆，天文学家以水平线为基准，垂直地拼着圆盘，让测量杆指向某个特定的星星或行星。只要我们知道这颗星星或行星的位置，就能轻易地计算出船的所在位置。

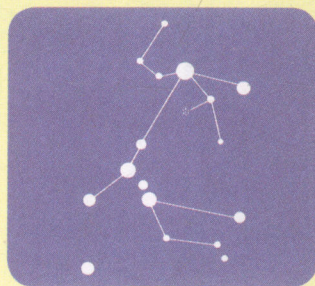
天文学

天文学是研究地球大气之外，宇宙所有存在事物的科学。多数科学家只研究天文学的一小部分。有些人研究星星，有些人研究整个太阳系——即指太阳和绕着太阳运行的行星，还有人研究宇宙的起源，试图要找出它是怎么形成的。

公元前2世纪，历史上最伟大的天文学家，住在埃及亚历山大港的希腊科学家托勒密认为，我们的地球是宇宙的中心——这个概念一直到托勒密过世后的一千多年间都没有被推翻。不过，托勒密的伟大贡献在于他发现了行星的移动，他一共记录了1022颗星星的资料，并将它们划分为48组，也就是今天的星座。

肉眼观测

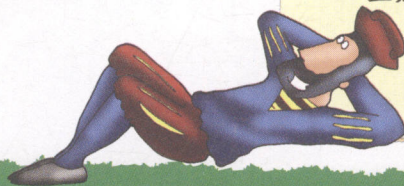
现代的天文学家是用威力非常强大的仪器来进行观测的，但是最早的观星者只能用肉眼来研究星星。早在公元前450年之前，巴比伦人便将星星和行星的特征和移动路线做成了一张表。古埃及人用天狼星的位置来预测春天的到来。



◀ 托勒密的宇宙模型显示了地球是位于宇宙中心的想法，而太阳、月亮和其他星星及行星都是绕着地球运行。

发明家要懂的词

- 星盘 (astrolabe)
- 水平线 (horizon)
- 垂直 (vertical)
- 天文学 (astronomy)
- 宇宙 (universe)
- 星座 (constellation)



晴空下的星盘

你需要的工具：

- 厚纸板
- 薄彩色纸
- 剪刀
- 铁丝
- 量角器
- 绳子

1 在厚纸板上剪下一个圆形，然后黏在用彩色纸做成的大圆形上。接着在纸盘的顶端剪出一个可让绳子穿过的洞。

2 如图所示般，剪出中央测量杆形状，并按照图上的虚线折起，黏好。

3 先用铁丝在圆盘中心戳洞，再将铁丝穿过中央测量杆，然后一起固定在纸盘正中心。

4 用你的量角器在圆盘上标示出 360 度。

5 用彩色纸装饰你的星盘。最后在步骤 1 剪出的洞上绑上一段绳子，以方便吊挂。

中央测量杆

注意，不要直视太阳，因为这样会伤害你的眼睛。

使用星盘的方法

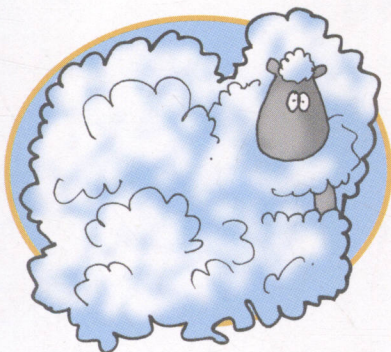
1. 在一个晴天，握住星盘顶端的绳圈，让星盘垂下来。
2. 把星盘的边缘指向太阳，调整测量杆，使阴影不会出现，让测量杆直接指向太阳。
3. 你会发现测量杆会在一天及一年之中的不同时间指向不同的数字。
4. 试量出测太阳的方位在天文盘上转 90 度需要多长的时间。

动脑·想一想

- Q1. 你知道什么是星盘吗？
- Q2. 星盘上面刻有多少度的刻度呢？
- Q3. 星盘上用来测量星星位置的是什么东西？
- Q4. 天文学是在研究些什么呢？
- Q5. 你知道是谁最先记录了星座的资料？

我如何才能快速地纺织羊毛？

王子向莉拉订了 100 件衬衫。这些衬衫必须在一个星期之内完成，否则王子就会很生气。但在这个依靠手工纺织的年代，她没办法在这么短的时间内纺出足够的纱来制作衬衫。莉拉应该怎么办呢？



莉拉有足够的羊毛可做 100 件衬衫，但她必须先把羊毛纺成线，才能织出衬衫。



莉拉一直用一个刻有凹痕，叫做纺锤的棒子和一个像碗的锭盘来纺羊毛，但这样的速度实在是太慢了。



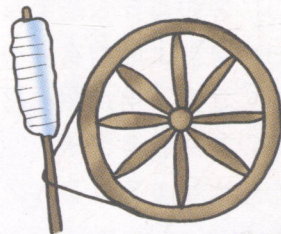
村子里的其他妇女都很忙，所以她找不到帮手。即使她整晚纺羊毛，也纺不出足够的线。

我要找出能快速纺纱的方法！



她该怎么做呢？

- 她可以教她的宠物猴子皮皮使用纺锤，但它有耐性坐着不动吗？
- 她尝试利用较长的纺锤，但这并不会加快纺织的速度。
- 她或许可以在纺锤上加个轮子，让纺锤可以转得快一点。
- 但她要到哪儿找一个本身有动力，又可以运转的轮子呢？她只知道水车轮，可是水车轮实在太大了，她家里怎么放得下？



我会把一个旧车轮安装在纺锤上。轮子转动的时候，会让纺锤以非常快的速度旋转。另外，我可以在轮子上接一个踏板，只要一踩踏板就能转动轮子。这样地转轮子会比用手来转省力的多。



▲ 今天大多数的纤维都是在工厂用机器纺的，不过有些地方仍然使用纺车来纺纱。

把线变成布——纺车

布料的制作，一共有两个步骤：第一个步骤就是纺线。纺线是用纺锤扭转纤维，并拉成长长的纱或线，之后人们将这些线织成一匹匹的布。这就是布料制作的第二个步骤。纺线的人一开始是使用转动的纺

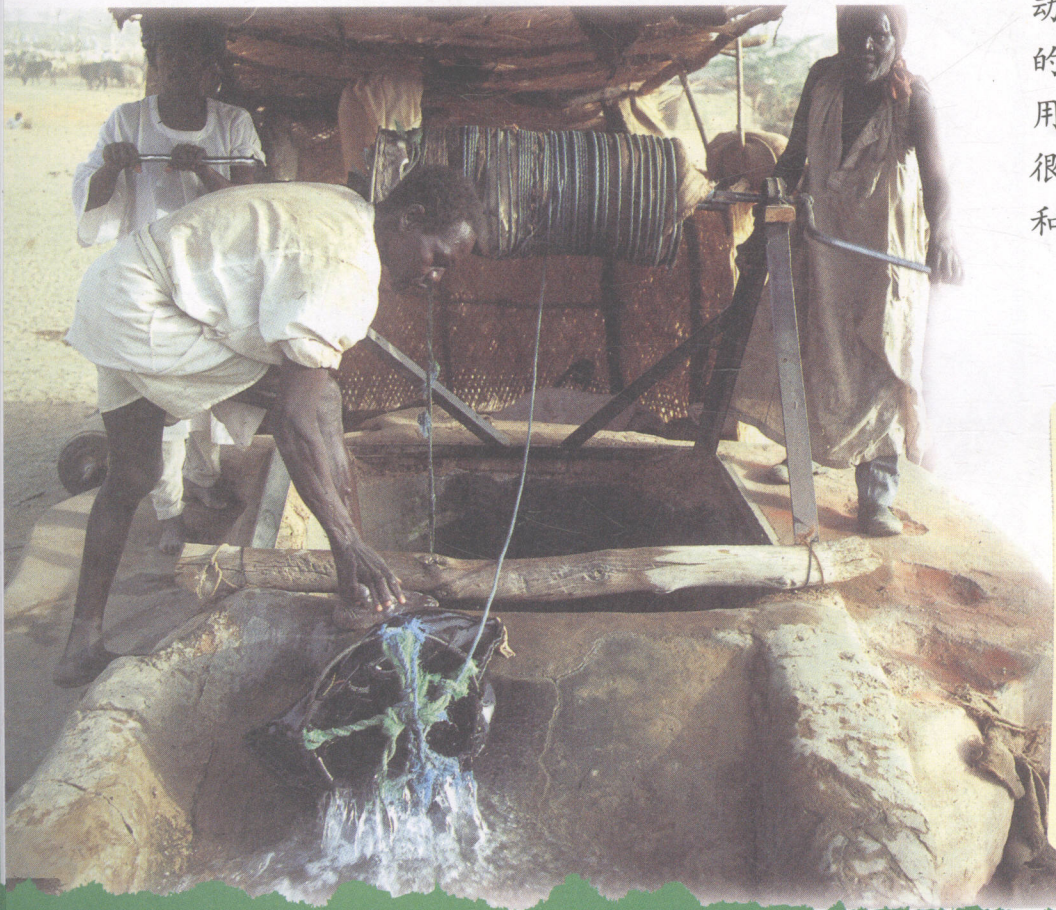
锤，而人们是利用脚踏板来转动纺锤。公元前500年的时候，印度人开始用轮子来转动纺锤。他们将纺锤用皮带或传动带连接到一个大轮子上，这是最早的机器纺车。

轮轴

轮轴是一种让我们的工作更省力的机器。它是一个圆轮，在轮轴中心穿过一根杆子作为轮轴。当轮转动时，轴也会跟着一起转动，轮与轴都会环绕一条穿过轴心正中央的假想“线”来转动。

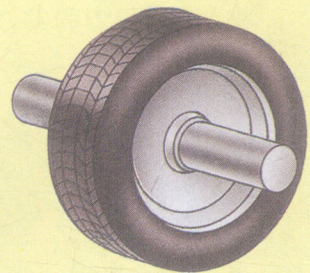
当我们把两个轮子接在同一根轴的两端时，就是我们常看到的滚轮车或其他交通工具的轮子了。不过单一的轮子和轴也可以使用于机器上。由于轮的半径大于轴的半径，我们可以利用转动轮子的方式，在轴上产生更大的力量，例如，可借由回卷轴上的绳子来提升重物。

▼ 一个由轮轴组成的装置，可让人们从井中轻轻松松地提起装满了水的水桶。



轮子还是杠杆？

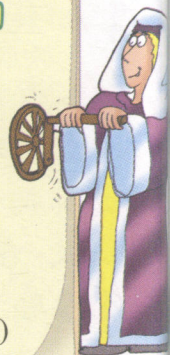
轮轴实际上是轮子也是杠杆。轴的中心如同杠杆的支点，轴的半径是力臂，而轮子的半径则是力或施力。



纺车也运用了同样的原理。我们轻轻踩动踏板，带动了轮子，让与传动带相连的纺锤快速地转动。轮轴应用在日常生活中的例子还有很多，如门的把手、水龙头和汽车方向盘等。

发明家要懂的词

纺 (spinning)
轴 (axis)
轮子 (wheel)
杠杆 (lever)
轴心 (hub)
纺锤 (spindle)
轮轴 (wheel and axle)



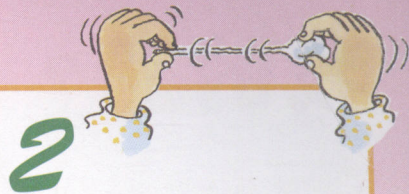
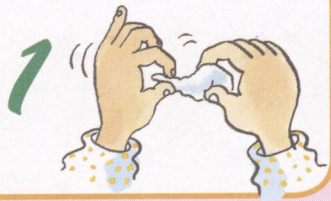
神奇的棉花手镯

你需要的工具：

- 棉花
- 广告颜料或荧光笔
- 锡箔纸



拿一团棉花，用你的手指轻轻地捏成长条状。



2

然后用手指搓揉棉花，不断轻轻地扭转，直到棉花变成一条细线。

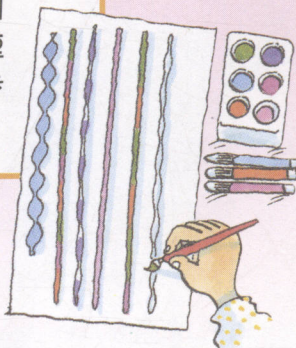
4

用颜料或荧光笔给线上色。待棉线风干的时候，把它们编成一条有多种颜色的线。



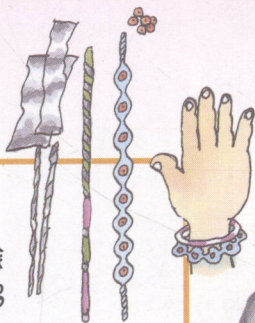
3

继续同样的动作，直到你扭出一条长约30厘米的线。现在重复以上的步骤做出几条同样的线。



5

把2条或3条棉线连结在一起，把锡箔纸缠绕在外面当作装饰，这样就有一条漂亮的棉花手镯了。



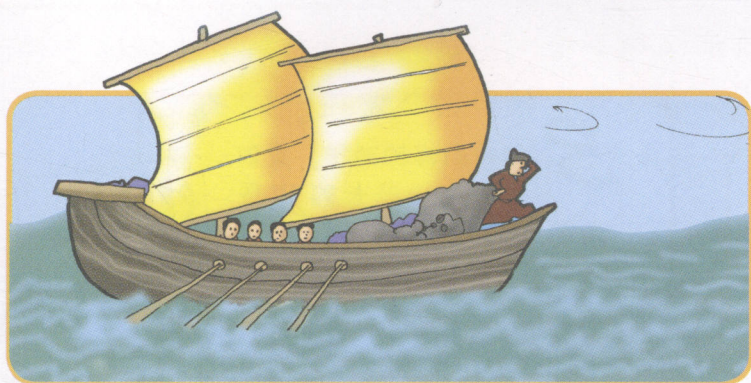
动脑·想一想

- Q1. 说说看布料的制作步骤有哪两个？
- Q2. 你知道最早的纺车机器是哪国人发明的吗？
- Q3. 什么是轮轴？
- Q4. 轮与轴都会绕着一条什么东西来转动呢？
- Q5. 说说看轮轴还应用在日常生活中的哪些用品上？

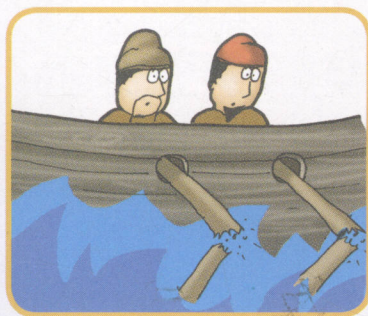


我要如何驾驶我的船？

另外一根船桨又断了，吴义实在没有办法行驶他的船了。更糟的是，风向不断改变，他一直在绕着圈圈航行。有没有更好的方法可以驾驶他的船呢？



吴义的船上运载了一大批香料以及食物。如果他被强风吹离航线，再继续浪费时间，食物就会全部腐坏，那他辛辛苦苦航海多月所获得的成果就会全部白费了。



风平浪静时，用船桨绝对没有问题。但是遇上海面有风浪的时候，桨就有可能突然折断。



他该怎么做呢？

- 他可以用铁做一个桨，但铁桨太笨重，一个不小心就会掉进海里去，而且还会生锈！



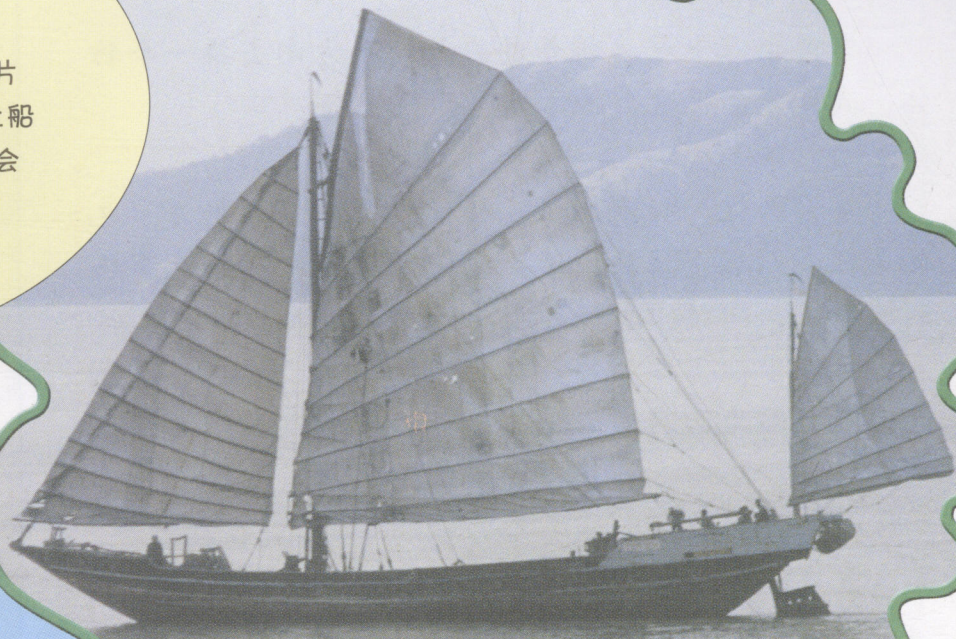
- 他可以用帆来控制船，可以依着风向的变化把帆收起或张开，以保持船的方向。可是如果风停了昵？

- 他可以让水手们用手划水让船前进，但他必须确定强壮水手们的重量不会让船都往一边倒。

- 他可以把一根桨钉在船的前方。海水会平均地推着桨的两边，这会让船能以直线向前行驶。



哈！我会把桨改造成船舵。当水推向船后方的木片时，木片就会从这边转到另一边，让船转向左边或右边。然后我会再装个把手来控制它。



▲ 舵的发明让驾驶船变得更加容易了。

轻松驾船——舵

舵是一种有驾驶用途的机器，用来操控舟船的方向。船舵是连在船尾的平面木头或金属，可以用舵柄（舵的把手）让它向左边或右边移动。舵柄与船移动的方向正好相反。因此，当船长将舵柄往右移的

时候，水流就会推着舵叶的左方，然后会把船尾推向右边——而将船身前方或船首推向左边。今天，多数的船都用一种叫做舵轮的轮子来驾驶，而不用舵柄了。

均衡状态

当两个以上强度相等的力量由反方向去推一个物体，我们就会说这个物体处于**均衡状态**。

举例来说，当我们坐在椅子上的时候，**重力**（也就是把我们往下拉在地球上的力量）会把我们往下压到地球上；同时，我们所坐椅子的强度足以将我们往上举，椅子往上推的力量产生一个相等于重力往下压的力量。因为这两股力量是相等的，所以我们是处于均衡状态。然而，如果一支椅脚突然断了，椅子的力量就会变小，而均衡（或各个力量的平衡）就会被打破，那么重力便会把我们往下拉到地板上。

处于平衡

用一杆秤，如果秤盘没有东西，秤臂会在它的中心或支点达到平衡，所以两边与桌子的距离是相等的，秤处于均衡状态。如果你在秤盘上放一个重物，而这个重物与秤臂另一端的重物相等，你便保持了这个均衡状态。



◀ 这些特技演员是借由维持自身的均衡状态，而能在其他人上面取得平衡，不会掉下来。



发明家要懂的词

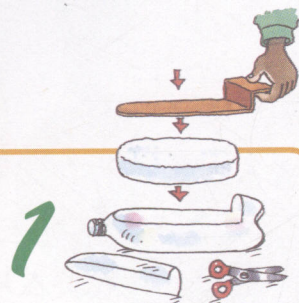
- 舵 (rudder)
- 船尾 (stern)
- 舵柄 (tiller)
- 船首 (bow)
- 舵轮 (helm)
- 均衡 (equilibrium)
- 重力 (gravity)



我的模型船

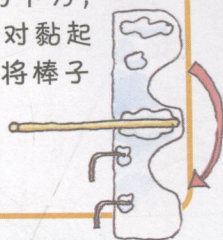
你需要的工具：

- 塑料瓶
- 剪刀
- 厚纸板
- 泡沫塑料
- 胶水
- 胶带
- 细棒子
- 钩子和细线
- 铁丝
- 软木塞
- 纸或软布
- 色纸 • 颜料

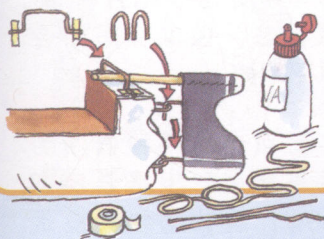


1 如图般剪下汽水瓶的一边做船身，在船身内放入一大块泡沫塑料，并剪下一片厚纸板作为甲板。

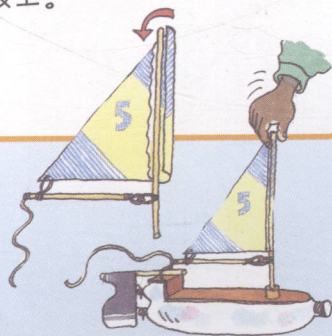
2 接着我们用厚纸板来做船舵。依右图所示在厚纸板上画出船舵的形状，并在中间黏上一根棒子，将两个钩子一上一下地固定在船舵的下方，然后将厚纸板上下对黏起来，接着取一段线将棒子固定在船尾。



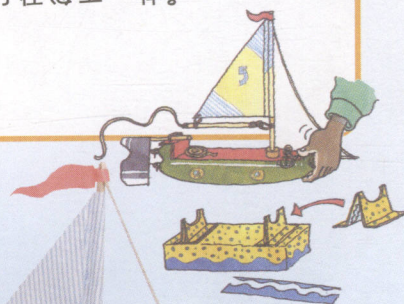
3 在船尾打两个孔装上两个环。把船舵的钩子嵌入环，连结船舵和甲板。再放上一个用厚纸板做的横杆当作舵的把手。



4 将软布剪成三角状，用白胶将布边黏在一根细棒子（船桅）上，接着用细铁丝或线将另一根棒子（船杆）垂直接在有包布的棒子上，然后将船为插入软木塞中，把软木塞黏在甲板上。

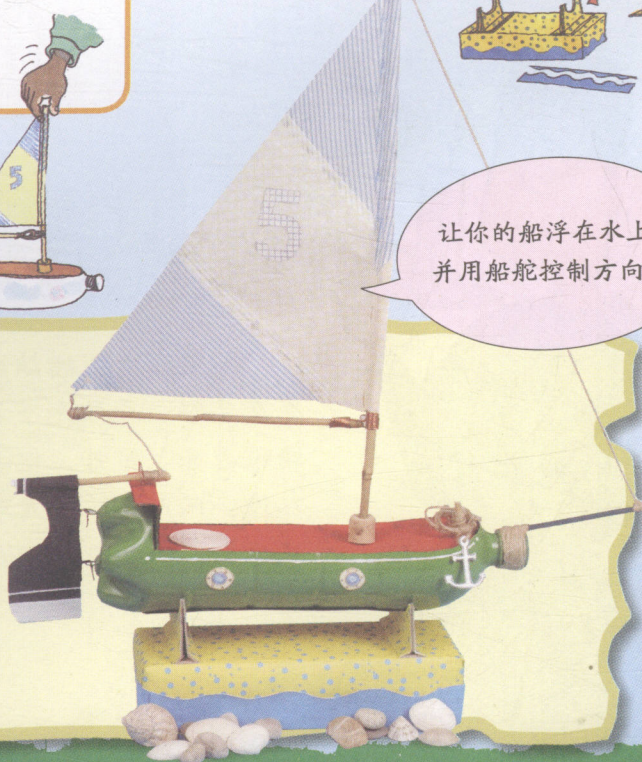


5 最后，可以做一些锚或用厚纸板——如图示般做出支撑船身的底座，像是航行在海上一样的。



动脑·想一想

- Q1. 说说看，什么是舵？
- Q2. 现在的船都已装置什么替代舵柄了？
- Q3. 什么是“均衡状态”？
- Q4. 坐在椅子上如何保持均衡呢？
- Q5. 如果一支椅脚断了，会发生什么事呢？



让你的船浮在水上，并用船舵控制方向。