



动手玩科学

古代文明中的科学



跟着世界上最早的风筝飞行



船为什么能浮起来



40个游戏带你穿越时空，环游世界，创造历史

(美)吉姆·维斯 著
文慧静 译

上海科学技术文献出版社



古代文明中的科学

(美) 吉姆·维斯 著
文慧静 译

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

古代文明中的科学 / (美)吉姆·维斯著; 文慧静译.
—上海: 上海科学技术文献出版社, 2010. 3
(动手玩科学)
ISBN 978-7-5439-4227-1

I. ①古… II. ①吉… ②文… III. ①文化史-世界-古代
-儿童读物 IV. ①K12-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第031518号

Ancient Science; 40 Time-Traveling, World-Exploring, History-Making Activities
for Kids

Copyright © 2003 by Jim Wiese.

Illustrations copyright © 2003 by Ed Shems.

All Rights Reserved. This translation published under license.

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2010 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2009-465

责任编辑: 石 婧

特邀编辑: 兰孝仁

封面设计: 大小胖 大 米

古代文明中的科学

[美]吉姆·维斯 著 文慧静 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 江苏常熟市人民印刷厂

开 本: 740×970 1/16

印 张: 7.25

字 数: 111 000

版 次: 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-4227-1

定 价: 18.00 元

<http://www.sstlp.com>

目 录

前言	1
远古时期的科学：人类始祖	3
1. 石器时代	4
2. 培育庄稼	7
3. 糖分的提取	9
4. 天象观测	12
5. 原始音乐	14
新月沃地的科学：古美索不达米亚人	17
1. 肥皂的发明	18
2. 车轮的发明	21
3. 世界上最早的地图	24
4. 最早的货币	26
金字塔的科学：古埃及	29
1. 胶水的发明	30
2. 金字塔是如何建造的	32
3. 度量衡	35
4. 日晷	37
5. 象形文字	41
来自城邦的科学：古希腊	44
1. 水钟	45
2. 音乐之声	47
3. 阿基米德定律	50

4. 潜水钟	52
5. 神奇的吸引力	54
6. 星盘	56
7. 测量地球	59
8. 美妙的反射	62
9. 最早的灯塔	65
 从共和国到帝国的科学：古罗马	68
1. 阅读石	69
2. 聪明的剪刀	71
3. 水车	73
4. 更结实的拱桥	76
5. 更牢固的材料	78
 来自东方的科学：古中国	81
1. 最早的风筝	82
2. 火药的发明	85
3. 纸张的发明	87
4. 最早的冰激凌	90
5. 指南针的发明	92
6. 算盘	94
7. 地动仪	95
 来自美洲的科学：阿兹特克文明、 玛雅文明和北美印第安文明	98
1. 雪镜	99
2. 桦树皮独木舟	101
3. 马铃薯	104
4. 两个北极	107
5. 太阳轨迹	109

前言

你曾经思考过纸张是怎么诞生的吗？谁发明了世界上第一个钟表？谁发明了指南针或者放大镜？如果你曾经问过自己这些问题，但是不知道去哪里寻找答案，那么读这本书就是一个很好的开始。科学创意来自世界各地不同的文明和文化。自从人类始祖学会使用工具、种植庄稼、研究天体运行之后，科技的进步已经推动了人类历史的发展。

本书让你研究一些最伟大的科学发明，了解发现这些发明的人。这里既有埃及的钟表，希腊的灯塔，罗马的桥梁，还有中国的风筝和美索不达米亚人发明的肥皂。那么现在请准备好参与并享受其中的过程活动。它们会让你了解历史与科学之间的联系。

如何使用本书

每个古代文明都对科学或多或少作过贡献，因此这本书是根据不同类型的古代文明来分成不同篇章的。既有古埃及、古罗马、古希腊、玛雅和阿兹特克，也有古中国、中东以及其他的文明。在每个章节都设有几组活动，教会你了解各个时期的文化所作出的科学贡献。每个方案都列出了你会用到的材料，也给出了操作步骤。你会发现大部分材料都可以在家里或者在五金店和杂货店里找到。

有一些活动中，有一个称为“其乐无穷”的部分。它可以让你在原有活动的基础上尝试做一些变化。在每个活动的结尾会有“原来如此”的部分给出科学的解释。

当一名合格的科学家

- 在开始实验之前，请完整地阅读指示，并收集好你需要的所有材料。
- 准备好一本笔记本，写下实验的经过和结果。
- 仔细跟着书中的步骤进行操作。对需要大人帮助的步骤，千万不要自己擅自操做。
- 如果你的方案第一次不是很奏效，那么再试一次，或者稍微更改一下来完成。在现实生活中，实验并不是每次都能一次就成功的。
- 要保持一种开放的态度，勤于问问题，乐于找答案。科学的基础是

提出有效的问题，然后找到最佳的答案。

提高你的理解力

- 稍微改变一下工具和方案，看看结果是否一样？一次只改动一样东西，这样你才能了解是什么改变导致了某个特别的结果。
- 自己设计一个实验或者活动，看看自己的想法是否可行？
- 观察周围的世界，寻找你掌握的科学原理的例证。
- 如果你一开始不知道事物的规律，不要担心，生活中有很多新的事物有待你去发现。请记住，很多最著名的发现都是在无意中完成的。

利用本书来完成一个科技创新项目

本书的很多活动可以看成是一个科技创新项目的起点。严格按照书本上的要求做实验后，你想到了什么问题？本书里一个称为“其乐无穷”的部分会建议你尝试一些可操作的项目。

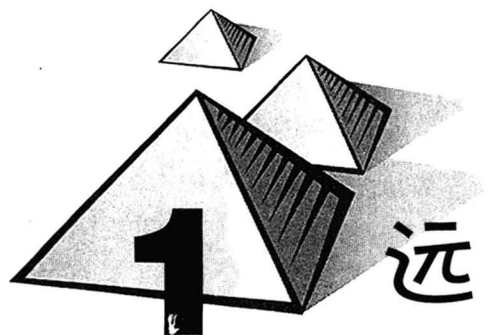
要开始你的科技创新项目，首先写下你想研究的问题，然后做一个假设。假设是对你要进行的试验结果进行科学性的猜想。比如，如果你很喜欢做“金字塔动力”的试验，你可能会想知道其他斜面如何起作用。这个试验的假设可以是更长的倾斜平面更容易把大石块移上坡道。

下一个步骤就是你必须设计一个实验来证明你的假设。以“金字塔是如何建造的”为例，你可能要测试不同长短的斜面，然后观察和记录大石块移动到坡道的不同结果。一定要仔细记录实验过程。接下来分析你记录下来的数据。你可以画一张表格，上面表明不同长度的斜面和需要把大石块移动到坡道需要的力度，然后你再把各个结果画成曲线图。最后，你得出一个结论，它能证明你的设想是正确的还是错误的。

这个过程叫做科学方法。当你遵循科学方法时，你就可以先提出一个假设，用实验去验证，然后分析结果，最后得出结论。

注意事项

有些科学实验很危险。在进行需要大人帮助的实验中，比如需要使用火柴、小刀还有其他危险的材料的实验中，一定要向大人求助。也要记得在使用家里的东西时一定要先征得家长的同意。在做完实验后要把实验工具放好，清理现场。好的科学家都很小心谨慎，这样才能避免事故的意外发生。



远古时期的科学

人类始祖



每个文明都对我们今天使用的科学知识作过贡献。一些较早的文明比如古埃及文明、古希腊文明、古中国文明和古罗马文明比其他文明存在的时间更为长久，也留下了很多文明记录，因此我们对它们了解得更多。但是其他文明，比如在非洲、印度和欧洲更早为人所知的文明却没有留下什么记录。我们必须努力从它们留下的东西中去了解它们的文化。

考古学家是研究以往时代各民族遗存的科学家。考古学家挖掘出古代化石和人工制品（人类制作的物品，比如原始工具、武器、烹饪的罐子或者是艺术品）。然后，他们用这些人工制品来测定人类最早在什么时候使用火，在什么时候最早使用石器，他们最早种植的庄稼是什么等等。迄今为止，年代最久远的人工制品是在非洲坦桑尼亚的塞伦盖蒂国家公园里找到的。

要了解人类始祖和人类最早的发现，请尝试下面的活动。



石器时代

我们一般认为，第一批类人猿早在 400 万年前就活动在西非和南非的平原地带。但是第一个石器工具在 240 万年前才出现。这些最早使用的粗糙石器被用做刮擦和捶打的工具，它们把人类和其他动物区别开来。这些简单的石器是人类最早使用的科学技术。尝试一下这个活动，了解这些给工作带来便利的简单工具后面所隐藏的科学。

你会用到

一根 1 米长、1 厘米宽的木棍（大小接近即可），一支记号笔，一把锋利的小刀。

动手动脑

1. 把木棍拿到草坪上。
2. 把木棍的一端扎进地面。要把木棍用力扎进地面要费多大的力气？

用记号笔在木棍扎进地面的深度上做记号，看看木棍能扎进地面多深？

3. 让大人用小刀把木棍的一头削尖。
4. 在你刚才扎木棍的地面附近，把削尖了一头的木棍扎进地面。这次要费多大的力气？然后在木棍上做记号，看看它扎进地面有多深？



其乐无穷

在外面找一堆石头。仔细观察这些石头。你能找到一块和你拳头般大小的光滑的石头吗？这块石头可以做何用途呢？你能找到一块一头很锋利的石头吗？这又可以用来做什么工具呢？你可以找到其他可以用做工具的石头吗？如果你想把一块石头变成不同的形状，你会怎么办呢？

原来如此

一头削尖的木棍比扁平的木棍能更深入地扎进地面，而且能更省力。这看上去很简单，但是这个活动里你用到的工具却让人类的祖先花了几千年才想出来。如果一根木棍的一头是锋利的，它就变成了一个可用来挖掘的工具或者一根长矛。石头有特定的形状，就好像你在“其乐无穷”里所发现的那样，它们可以被用做锤子、小刀、刮刀或者斧头。

带尖头的物品就是一个名为楔的简单机械的例证。很多考古学家认为楔是远古人类发明的第一个简单工具。楔使得我们干活更为便捷，是因为它能集中受力。当你把一端为扁平的木棍扎进地面时，你用的力就分散在木棍的一头了。但是当你把木棍削尖后，同样的作用力就集中在木棍的尖端，使得木棍扎进地面不那么费力。在古代，要挖出可食用的植物根用做晚餐时，一根尖头的棍子可以节省很多原本用扁平的石头或者手指刮开和挖掘地面的时间和精力。



你知道吗

在旧石器时期，最早使用的石器是粗糙的拳头大小的石楔。石楔是石头间相互锤打形成的。这些原始工具很有可能是用来切碎和剁碎动植物以及用来挖掘的。尖头的石器称为石斧，可以追溯到130万年前。它们用来切割，刮擦，挖掘，甚至

可能用来杀生。在新石器时期，人类用沙子把石器尖角的部分磨平，使得石器更为平滑。

在新石器时期即将结束的时候，人们用石器把其他更柔软的材料制成工具，比如木头和鹿角。新石器时期的人还用鹿角制成了缝纫针和鱼钩。



培育庄稼

旧石器时期的人类是游牧民族。游牧的意思是人们带着自己的物品从一个地方搬迁到另一个地方。他们是狩猎者和采集者，以追杀动物、采集植物为食。但是在公元前1万年，早期的人类已开始以农业为中心，种植庄稼，畜养动物，使部落定居下来。他们为了给部落提供食物就开始种植庄稼。但是，种植庄稼不仅仅是丢几粒种子在地里，这连我们最早的祖先也明白这个道理。请试试下面这个活动来研究种植庄稼所需满足的条件。

你会用到

两只塑料杯，一些小米种子（可以从宠物店买到），一些盆栽土，一些沙子，一张纸，一支记号笔，一支铅笔。

动手动脑

1. 在一只塑料杯里装半杯土，另外一只杯里装半杯沙子。用记号笔在两只杯子的外侧分别写上“沙”和“土”。
2. 往每只杯子里分别放入几粒小米种子。
3. 在装土的杯子里用一层薄薄的土盖住种子，在装沙的杯子里用一层薄薄的沙子盖住种子。
4. 往杯中分别加水直到杯子变湿。
5. 把两只杯子都放在向阳的窗台上。
6. 每隔一天给种子浇水。
7. 每天观察和记录下种子的变化。

原来如此

两只杯子的种子都会很快发芽生长。但是，种在土里的种子比在沙里的种子要长得更好。

大部分植物生长需要阳光、水和营养物。绿色的植物用土壤里的



水和矿物质，用空气中的二氧化碳和阳光在一个叫做光合作用的过程中产生葡萄糖。沙子中含有较少的矿物质，所以它不是很适合植物的生长。

最早定居的人类居住在位于现今印度和巴基斯坦的印度河流域，今伊拉克底格里斯河和幼发拉底河流域，以及中国的黄河流域，还有非洲东北部的尼罗河流域。这些地域都有着肥沃的土壤、丰富的水资源和充分的阳光照射。在这些地方，每年春天来临的时候，附近的河流带来洪水，带来肥沃的淤泥，把沙漠变成良田。河流还带来了大量的鱼类和水鸟作为人类的食物，还有泥土作为建筑房屋的材料。

小米和其他谷类植物诸如小麦、大麦和高粱最早都是在非洲东北部的努比亚沙漠地带人类种植出来的庄稼。除了种植庄稼外，早期的人类也畜养动物，比如绵羊和山羊。



你知道吗

因为早期的人类可以在一个地方待更久的时间，他们开始建造泥砖结构的建筑。这样城镇和村庄就产生了。种植庄稼和畜养动物意味着人类有更多的食物，那么人口就可以快速地增长了。这也意味着人们需要新的工具，比如石磨和储物罐来处理这些物品。这也就导致了部落间的交易，过剩的食物可以用来换取其他的食物。比如，用尼罗河两岸种植出来的小米可以换取山区部落的蜂蜜。



糖分的提取

当早期的人类在非洲种植谷类时，居住在其他地方的人类种植了其他的植物。在公元前 3000 年左右，人们在印度河谷（位于现今印度和巴基斯坦的边界）一带开始种植当地的植物，比如单粒小麦（一种野生的麦子）、大麦和海枣。

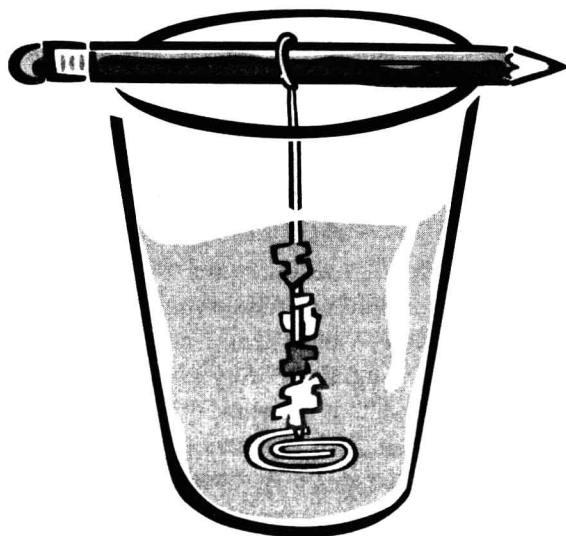
公元前 327 年，马其顿王国的国王和亚洲大片领土的征服者——亚历山大大帝说有一种他先前没有见过的植物生长在印度河谷。今天我们知道这种植物叫做甘蔗。人们一开始通过咀嚼和吮吸甘蔗茎来分离糖分。但是到了公元 300 年，印度人发明了一种方法，通过煮沸和压榨甘蔗根茎分离出糖浆。当糖浆出现后，人们很快就发现了糖浆硬化后会发生什么情况。请尝试下面这个活动，了解糖浆是怎样变成糖晶体的。

你会用到

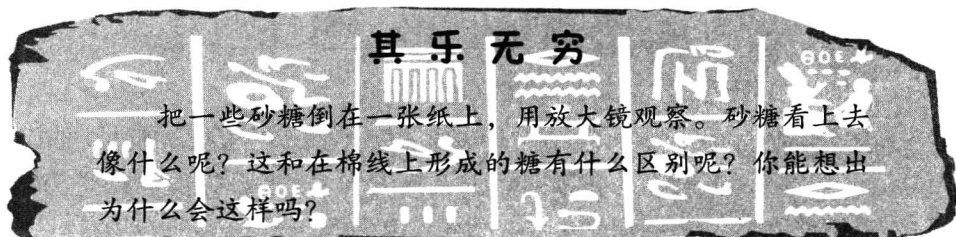
一只饮水杯，一只炖锅，一把勺子，一些砂糖，一根棉线，一把剪刀，一支铅笔，一枚回形针，一块纸巾。

动手动脑

1. 把 $\frac{1}{3}$ 杯的水倒进炖锅。
2. 请大人把水烧热，然后把炖锅从火炉中拿走。
3. 将一勺砂糖加入水中，搅拌直到糖彻底融化。注意：在水中可以溶解很多的糖，糖的分量可以是水的两倍以上。你最后看到的是一杯浓浓的糖浆，上面浮着几颗还未溶解的糖晶体。
4. 把糖浆倒进水杯里。
5. 剪一段比水杯高一些的棉线。
6. 把棉线的一头系在一支铅笔上，另一头系在回形针上。
7. 把棉线和回形针都浸湿，然后把棉线和回形针在干燥的砂糖上卷一圈，这样有几颗糖晶体会黏在上面。
8. 把铅笔横放在杯口，让棉线和回形针悬挂在糖浆中。



9. 把杯子放在不受干扰的地方，盖上一块毛巾，不让灰尘和脏东西进入溶液。
10. 5天后观察棉线的状况。发生了什么现象呢？
11. 把棉线从糖浆中取出来，尝尝这根棉线是什么味道？



原来如此

几天后，糖晶体会开始在棉线和回形针上形成。如果水分蒸发得比较慢，那么晶体就会变得很大，而且尝起来很甜。如果你做“其乐无穷”这个活动，糖在放大镜里看上去像小晶体。这些晶体看上去像是在棉线和回形针上形成晶体的微型版。当糖在水里溶解时，水就变成了糖溶液。要把糖从溶液里提取出来，你只要把水分慢慢蒸发就行了。



你知道吗

甘蔗不是产生糖分的唯一植物。美洲印第安人发现枫树的树液经煮沸可以制成枫糖浆。没有人知道这个做法到底有多长的历史，但是很有可能早在哥伦布把甘蔗带到西印度群岛之前就存在了。糖还可以从甜菜中提取，这种做法是德国人在

18世纪的时候发明的。

随着这个过程进行，糖晶体就形成了。晶体是一种化学合成物，它按一定规则重复排列从而形成固体。只有某些化学物质，比如糖和盐才能形成晶体。晶体可以有立方形、菱形、棱锥型和其他的规则形状。



天象观测

在人类有记载之前，人类就一直在河流、湖泊和海洋中航行。考古发现表明：在人类发明磁罗盘之前，北欧海盗和波利尼西亚人就有过史诗般的航海经历。他们没有留下如何完成这些丰功伟绩的记录，但是他们很有可能是利用风向和太阳、星星的位置来决定方向的。一颗很重要的导航星是北极星。在晴朗的夜空里，我们总是能在北半球天空的背面看到这颗星星。因此，如果你面对着它站着，你就知道你是朝北的方向。试试下面这个活动，学习如何找到北极星。

你会用到

一只指南针。

注意：这个活动要在晴朗的夜空下室外的环境才能完成。

动手动脑

1. 把指南针平放在你的手上，让指针自如地旋转。当指针停下来时，它将指向北面。朝这个方向看。
2. 请看北面的天空，找到北斗星。北斗星是由7颗星星组成的看上去像长柄勺的星群。其中的3颗星星组成了一个弯曲的手柄，另外4颗看上去像长柄勺的勺口。
3. 找到北斗星勺形的最外面两颗星星。沿着这两颗指示星找，在延长线约5倍距离的地方可以找到一颗明亮的星星，这就是北极星。