

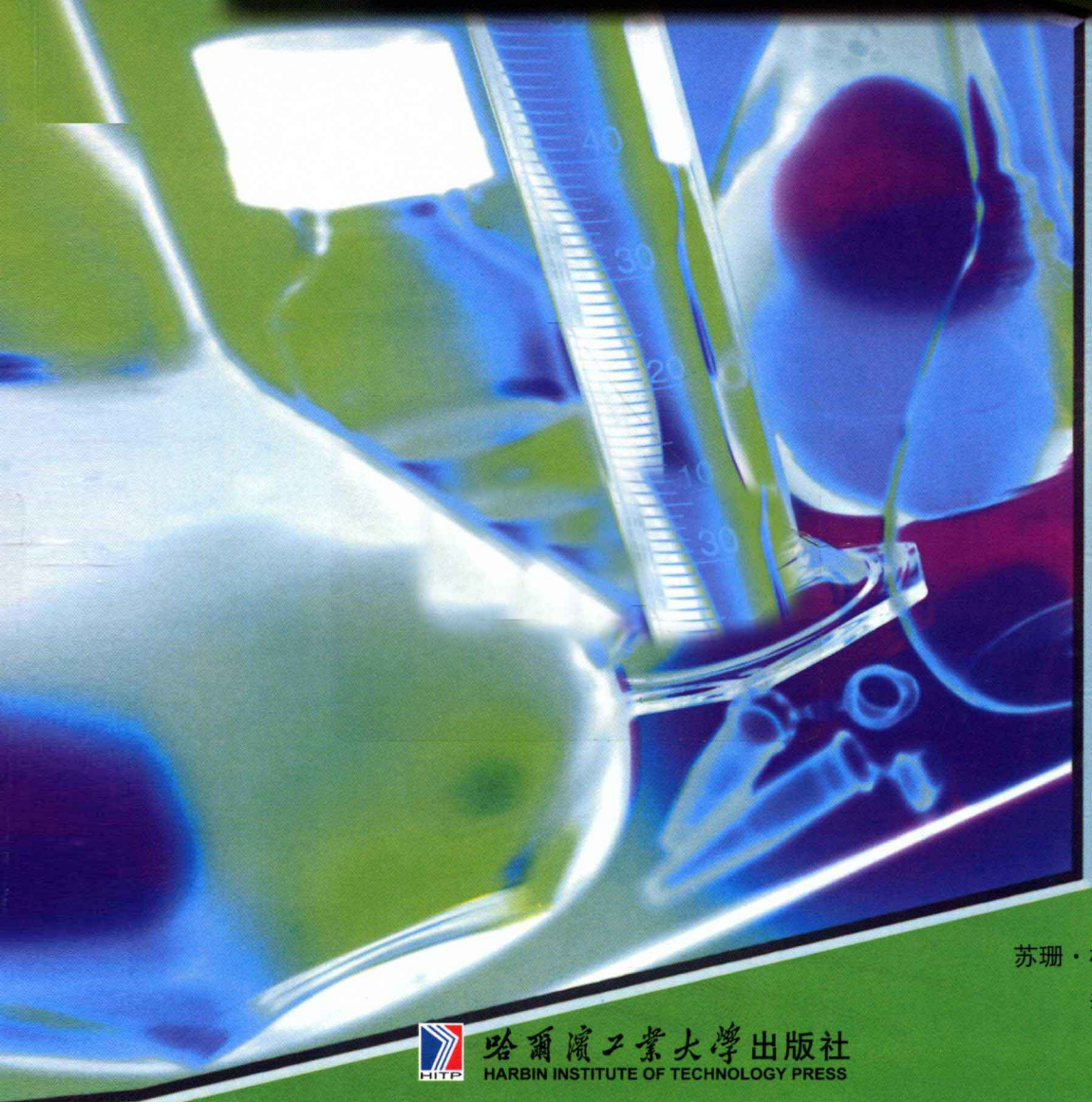
怎样成为一名科学家
How to Be a Scientist

当心

WATCH OUT!

科学工具的使用及安全

Science Tools and Safety



苏珊·格拉斯 著

李慧杰 译



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

怎样成为一名科学家
How to Be a Scientist

当心 **Watch Out!**

科学工具的使用及安全

Science Tools and Safety

苏珊·格拉斯 著

李慧杰 译



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

当心：科学工具的使用及安全/(英)格拉斯著；李慧杰译.—哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2011.3

(怎样成为一名科学家)

ISBN 978-7-5603-3212-3

I. ①当… II. ①格…②李… III. ①科学技术-普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第040218号

黑版贸审字08-2011-0013号

How to Be a Scientist: Watch Out! Science Tools and Safety by Susan Glass

© Capstone Global Library Limited

The moral right of the proprietor has been asserted.

汉语版由Capstone Global Library Limited授权哈尔滨工业大学出版社在中国大陆地区独家出版发行

责任编辑 孙 杰 田 秋

美术设计 杨立丽

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 黑龙江龙江传媒有限责任公司

开 本 787×1092mm 1/16 印张 3 字数 75 千字

版 次 2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3212-3

印 数 1-4000 册

定 价 16.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

目录

科学探索的工具.....	4
观察.....	6
观察的工具.....	10
测量.....	14
使用测量工具.....	18
使用模型.....	28
综合运用各种研究方法.....	30
自己制作科学工具.....	34
科学中的安全问题.....	40
怎样成为一名科学家.....	42
公制单位.....	44
词汇表.....	46

本书中有些词语以黑体字形式出现，**就像这样**。你可以在本书的词汇表中找到它们的解释。

科学探索的工具

安东·范·列文虎克是一位17世纪到18世纪的科学家，出生于荷兰的德夫特。他虽然没有科学教育的背景，但是却有仔细**观察**的天赋。他拥有一台很重要的科学探索工具——**显微镜**。虽然显微镜并不是范·列文虎克发明的，但是他却大大地提升了显微镜的观察能力。他磨制了一个倍数更高的**透镜**，这个透镜可以将观察到的物体放大300倍。

透过显微镜，范·列文虎克发现了在水里游的“微小动物”。他是第一个用显微镜观察到活着的微小生物的人。

今天我们把那些“微小动物”叫做**微生物**或微生物有机体。范·列文虎克还发现了**细菌**。通过显微镜这个科学探索工具，范·列文虎克发现了一个全新的世界。



安东·范·列文虎克是第一个使用高倍显微镜的人。



这位科学家正在使用扫描电子显微镜。它的倍数要比范·列文虎克用的高很多倍。

科学探索

虽然范·列文虎克不是一名科学家，但是他却像科学家一样有条理地对他周围的世界进行研究。全世界的科学家都用**科学探索**的方法来进行研究工作。这种研究方法的具体工作步骤，可以分为以下几步。

1. 首先提出一个问题，再利用显微镜等工具来帮助他们做研究。然后他们对这个问题**预测**一个答案或提出一个假设。
2. 设计一个实验来找出答案。在这本书里，我们主要介绍如何使用**控制变量的实验方法**。
3. 获取并记录实验的数据，描述实验结果。
4. **分析数据**，得出结论。
5. 评估实验的结果。

当科学家们按照科学探索的步骤进行科学研究的时候，他们可能用到很多不同的工具。如果你想成为一名科学家，你也应该学习他们这样的研究方法。

重要提示

一些科学家的工作很危险。他们研究细菌、动物、危险的化学制品，甚至是滚烫的熔岩。做好安全的防护措施是完成一个实验的一部分。学生们应该像真正的科学家们一样重视安全。安全第一！在本书的40-41页给出了一些重要的安全方面的建议。

观察

工具是用来帮助完成探索任务的手段。并不是所用的工具都可以被触摸到的。比如说，仔细地观察也是重要的科学探索工具之一。观察就是用你的感官来研究事物，它是一种收集信息的方法。

测量

测量不仅可以帮助你仔细地观察而且还可以使你的观察更准确。观察和测量都是科学研究的技能。科学家们在研究中尽可能地使用测量。有的时候，仅凭观察无法做到准确无误，这时候就要用测量来更准确地了解物体。例如，满月在接近**地平线**（向水平方向望去，天地相交的地方）的时候看起来更大。当它高高地挂在天上的时候就看起来要小一些。但是如果你手中拿着一个格尺，伸直手臂来测量月亮在不同高度的大小，就会发现它们其实是一样大的。

放大镜可以提高观察的精细度。在这幅图中，放大镜使我们看到了这块化石的细节部分。





仔细地观察这些石头。把你观察到的细节记录下来。

提高观察的效率

科学工具可以帮助科学家们更好地观察事物。显微镜、天文望远镜、测量仪器、摄像机等工具提高了科学家们的观察能力。以摄像机为例子，科学家们把它绑在野生动物身上，这样我们就能看见动物们正在看的东西了。

科学家们不仅使用许多高科技的工具，也使用简单的工具。就像放大镜一样的简单工具也可以提高观察的效率。范·列文虎克一开始使用的透镜就像一个手持放大镜那么大。

试试看

人们并不总是很注意细节。让两个人先离开房间，然后让每一位留在房间里的人写出那两个离开的人的穿着，包括首饰等。再让那两个人回来，比较一下，看一看这些描述的准确度有多少？

做好记录

一份详细的笔记可以帮助你更清楚地了解研究的结果。它不但可以帮助你回顾所做的工作，还可以让别人明白你的研究过程。真正的科学家把他们的实验结果记录下来，这样别的科学家也可以重复这些实验，看他们是不是也有同样的发现。一个实验只有被重复做了很多次并且每一次都有同样的结果，这个发现才能被人们认可。

在范·列文虎克生活的时代，还没有发明照相机。他只能把他所见的画下来并记录每一个细节。他总是仔细地记录他所有的研究。范·列文虎克给英国皇家学院里的一些科学家写了500多封信。这个学院将他的很多信发表在杂志上供其他的科学家阅读。

在照相机发明以前，为了记录精确，科学家们精心地画了很多画。这幅红喉潜鸟图是由约翰·詹姆斯·奥杜邦画的。





科学家们甚至可以在水下做笔记。这对于观察生活在水里的动物，比如海牛，是很有用的。

记录细节

在做科学研究的时候，你应该写下所有的步骤。记录下每一个小细节总比遗漏要好。

1. 首先，写下你要找出答案的问题，然后把你所有的研究都记录下来并写下你的假设（你对问题结果的预测）和为什么做这样的假设。
2. 然后，写下你做研究的计划，包括所需要用到的设备或工具的列表，并描述你要怎样去验证你的假设。
3. 记录下你的研究过程和实验中测量的数据。这些记录或图表应该能让人了解你的研究并且可以重复你的实验。还要说清楚你是怎样通过每次只改变一个测试的条件（**变量**），而保持其他条件都不变的控制变量法来进行测试的。重复做几次你的实验，并把实验的结果用图表或表格描述出来。
4. 你的结论是什么？你的实验结果是否证实了你的假设是正确的？在实验的结果中，有没有出现引人注意的规律或出乎意料的数字？
5. 写下你对这次研究的想法，你认为你选择的是一个很好的实验方法吗？从中你都学到了什么？你是不是还想再做进一步的实验或做其他的实验？

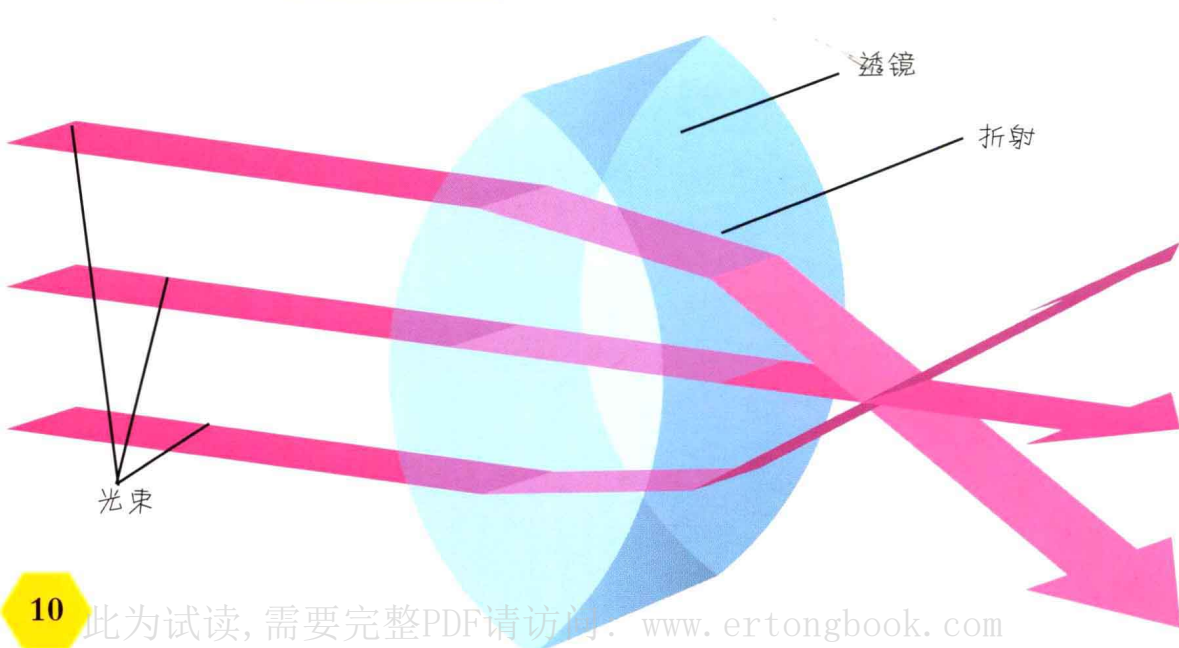
观察的工具

科学家使用很多工具来帮助他们进行观察。其中两个最主要的科学工具是天文望远镜和显微镜。科学家借助这两个工具观察到了新的世界。**天文学家**用天文望远镜研究和掌握了更多关于卫星、行星、恒星和**星系**的知识。通过使用显微镜，人们观察到了令人惊奇的微观世界。这两种工具都是用透镜来放大事物的。

透镜

透镜是指一块透明的物体，它可以改变通过它的光线的传播方向。这种现象叫做**折射**。光线通常是沿直线传播的，就像你观察到的手电或者车头灯的光线。当光线遇到透镜的弯曲表面的时候，它们就会发散并改变方向。这些发散的光线会使物体看上去比实际的尺寸大，也就是它们被放大了。

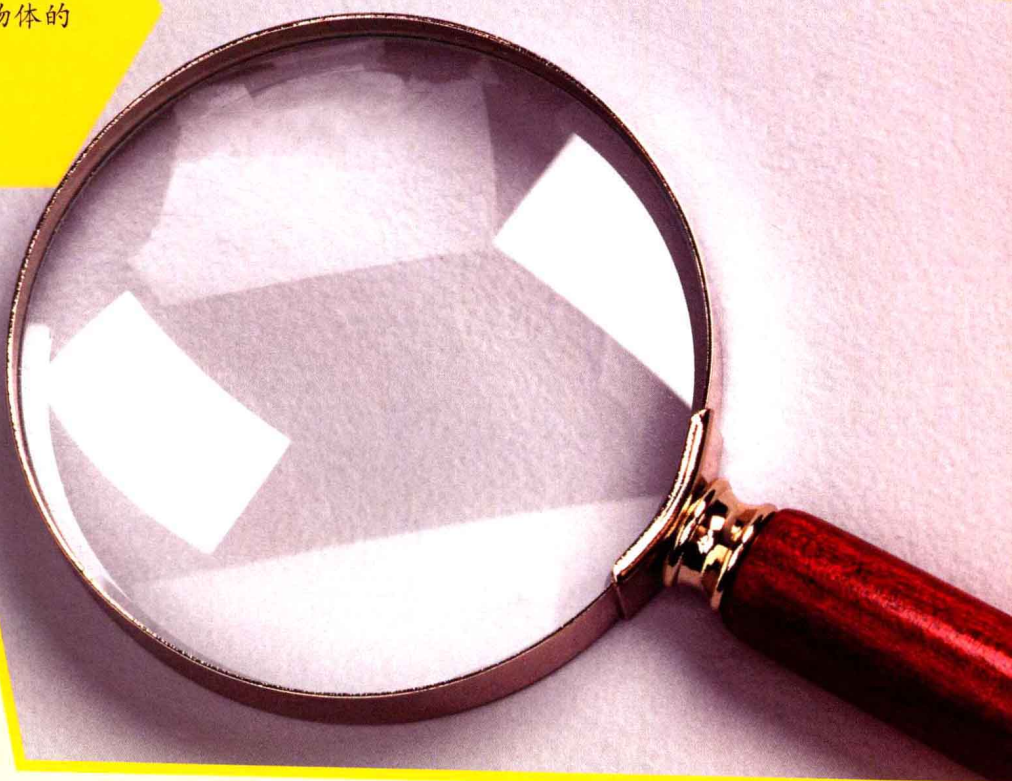
透镜会使光线发生折射，发散的光线会放大物体的图像。



一个望远镜是由两个透镜组成。它可以使远处的物体放大两次。两个透镜放大物体的倍数要比用一个时大得多。有一些望远镜用曲面的镜子来代替透镜。因为在高倍望远镜上，镜子可以做得比透镜大得多。

手持放大镜是由一个带手柄的透镜做成的。通过它你可以看到微小的细节，例如一块石头上的小水晶。拿着放大镜，将它放在离眼睛12厘米（5英寸）远的地方，然后把要观察的物体放在它的下边并移动物体直到放大镜**对焦**。

用一个放大镜观察小的物体或物体的细节。



试试看

一杯水也可以成为一个透镜。拿一杯水放在眼前，透过水杯观察你的手指。由于折射的原因，你的手指被放大了。

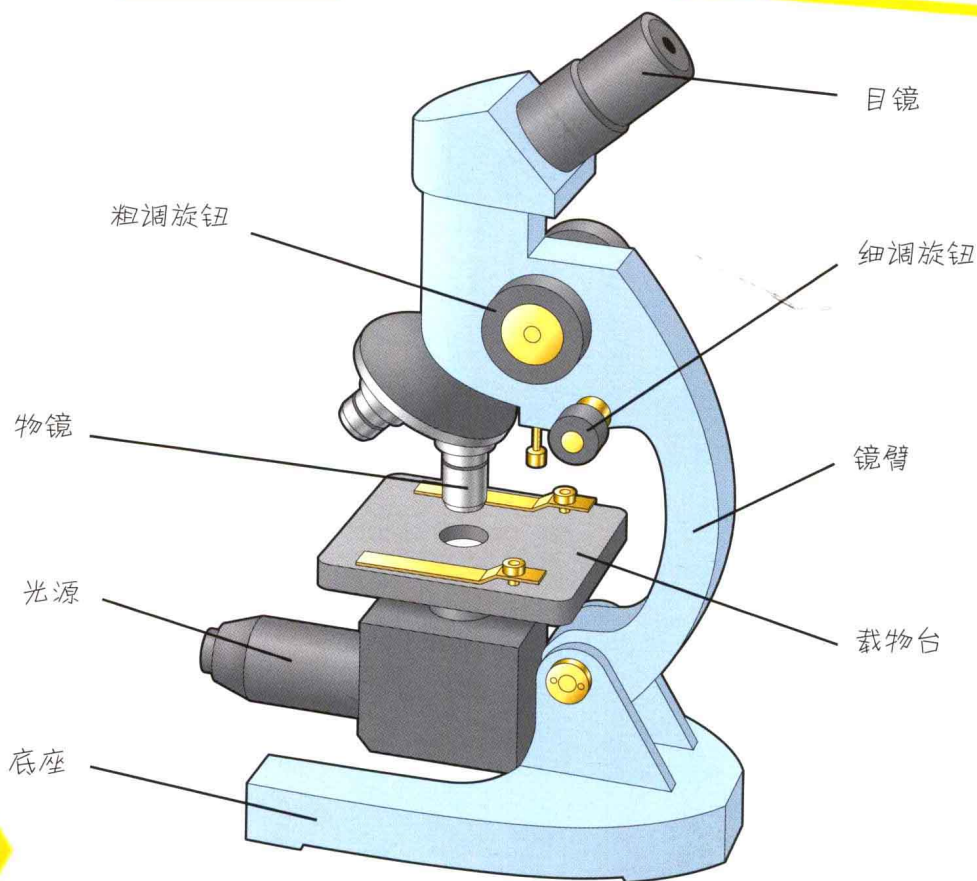
显微镜

功能最强大的显微镜是**电子显微镜**。它可以使物体放大几百万倍。电子显微镜并不是使用透镜来折射光线，它是将一束电子打到物体上，然后将电子束所成的像显示在屏幕上。虽然电子显微镜的价格很昂贵，但是它可以帮助科学家看到像**病毒**一样微小的物体。

学校里的显微镜

学校里的显微镜是使用光和透镜来进行成像的，而不是使用电子。它用两种不同的透镜折射观察物体上面的光线，使那个物体被放大了两次，所以那个物体会看起来很大。一些显微镜还会在观察的物体下面放一个小镜子，用来增强反射在物体上的光线。还有一些显微镜有内置的光源。

这是一个构造简单的显微镜。它和多数学校里用到的一样。



试试看

把一滴水滴到一片透明的塑料片上，然后将这个塑料片固定在一个支架上，这样就做成了一个你自己的显微镜。把一个物体放在它下边，观察你的显微镜是怎样放大那个物体的。

怎样使用显微镜

1. 当使用显微镜时，一定不要用手触摸透镜。如果需要搬运显微镜，要用双手小心地拿住它。
2. 把要观察的物体放在一片透明的玻璃或塑料载物片上。将目镜升到最高处，再把玻璃或塑料载物片放在物镜下面的**载物台**上。
3. 如果你用的显微镜有多个物镜，先从最短的，也就是倍数最低的那个物镜开始用。调节粗调旋钮，将物镜尽量聚焦到物体上，然后调节细调旋钮直到看清楚物体。
4. 一旦你的显微镜聚焦到了物体上，你就可以使用高倍的物镜了。一定要小心，不要让物镜碰到载物片。使用高倍物镜的时候，只能用细调旋钮来对焦。

有的显微镜没有高倍的物镜。使用这种显微镜的时候，只要将物体放在载物片上，然后把载物片放在载物台上进行对焦就可以了。

她正在小心谨慎地使用显微镜。

倍数最低的物镜

中等倍数的物镜

倍数最高的物镜

测量

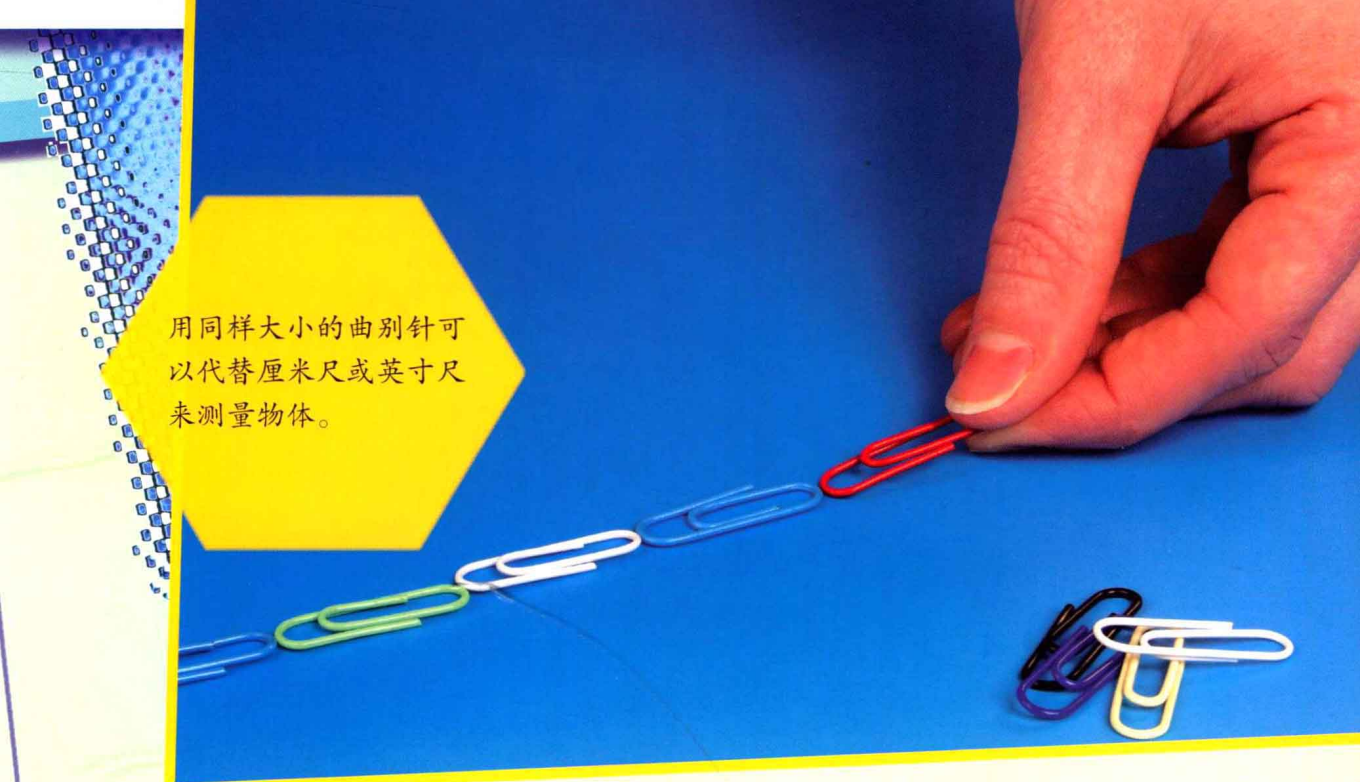
用计数的方法可以数出物体的数量，也可以用和已知的物体进行比较的方法来测量物体。你可以数出心跳的次数，海豚和星系的数量。你可以测量一个物体的重量或温度。当你测量时间、长度、**体积**、**质量**，或一个物体的温度的时候，通常用标准的量度，例如秒、米、升、克或**度数**。但是你也可以用各种不同的东西来进行测量，比如曲别针等。

调查研究中的测量

在科学探索中，数字可以准确地描述正在发生的事情。这就是为什么在科学探索中需要使用测量。科学家只相信那些有测量数据的研究。有了这些测量数据，他们才可以重复那些研究。**科学组织**只认可那些能够被成功地重复的实验。

通过测量，可以知道这两个容器里装了同样多的液体。而仅仅依靠你的眼睛判断，很难得出这个结论。可见，测量是很重要的。





用同样大小的曲别针可以代替厘米尺或英寸尺来测量物体。

标准的测量单位

试一试用曲别针去测量你的书桌或其他物体的宽度和长度。你是不是应该用同样大小的曲别针去测量呢？答案是应该用同样大小的曲别针。那么如果全班同学都想测量他们的书桌，他们是不是也应该用同样大小的曲别针呢？答案还是如此。为什么呢？因为如果他们用不同大小的曲别针去测量同样大小的书桌，他们得到的结果可能是不同的。

几个世纪以前，人们就意识到了需要有**标准的**测量单位（即相同的测量尺度）。在那以前，一勺水可以指任何人手拿的不同大小的勺子所能装下的水。现在，一勺已经是被统一并被人们认可的一个容量单位了。

你
知道
吗？

几百年以前，人们用他们的身体去测量物体。一肘尺是指一个人从中指指尖到肘的前臂长度。一英寸是指大拇指第一节的长度。一英尺是指成年人一只脚的长度。但是这些测量单位并不准确，因为并不是所有人的身体组成部分都是一样长的。

公制单位

在过去，不同地方的人用不同的单位进行测量。这就会产生问题。大约200年以前，在拿破仑统治法国的时期，法国不同地区的人用不同的重量表示方法和不同的测量单位。于是拿破仑决定在法国要使用一种标准的单位制度。

他让科学家们设计了一种既合理又方便计算的单位制度。这种单位制度就是目前全世界人们仍在使用的公制单位。在现代社会，公制单位也被称作国际单位制或者SI。它是从1960年以后被人们广泛认可并使用的。世界各地的科学家都使用这种公制单位。

长度的单位

所有公制单位间的换算都是十的倍数。长度的基本单位是米。1厘米是 $\frac{1}{100}$ 米。1毫米是 $\frac{1}{1000}$ 米。1000个1米，也就是1千米了。



拿破仑的公制单位帮助了全世界的科学家。