



少年趣味科学实验

科学真有趣

观察与测量

少年儿童出版社

少年趣味科学实验

科学真有趣

观察与测量

少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学真有趣.观察与测量/谷纪译. —上海:少年儿童出版社,2000.8

本书原由西班牙 AGOSTINT 出版

ISBN 7-5324-4227-6

I. 科... II. 谷... III. 科学知识-实验-少年读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 67226 号

科学真有趣——观察与测量

原出版者: ©1992, Planeta de Agostini S.A.

编 译: 谷 纪

责任编辑: 王乐乐

责任校对: 陶立新

技术编辑: 陈 浩

封面设计: 简 毅

监 制: 李名慈

少年儿童出版社出版发行

上海延安西路 1538 号

邮政编码 200052

<http://www.jcph.com>

E-mail: forwardz@public4.sta.net.cn

全国新华书店经销

开本 787 × 1092 1/16

印张 12.5

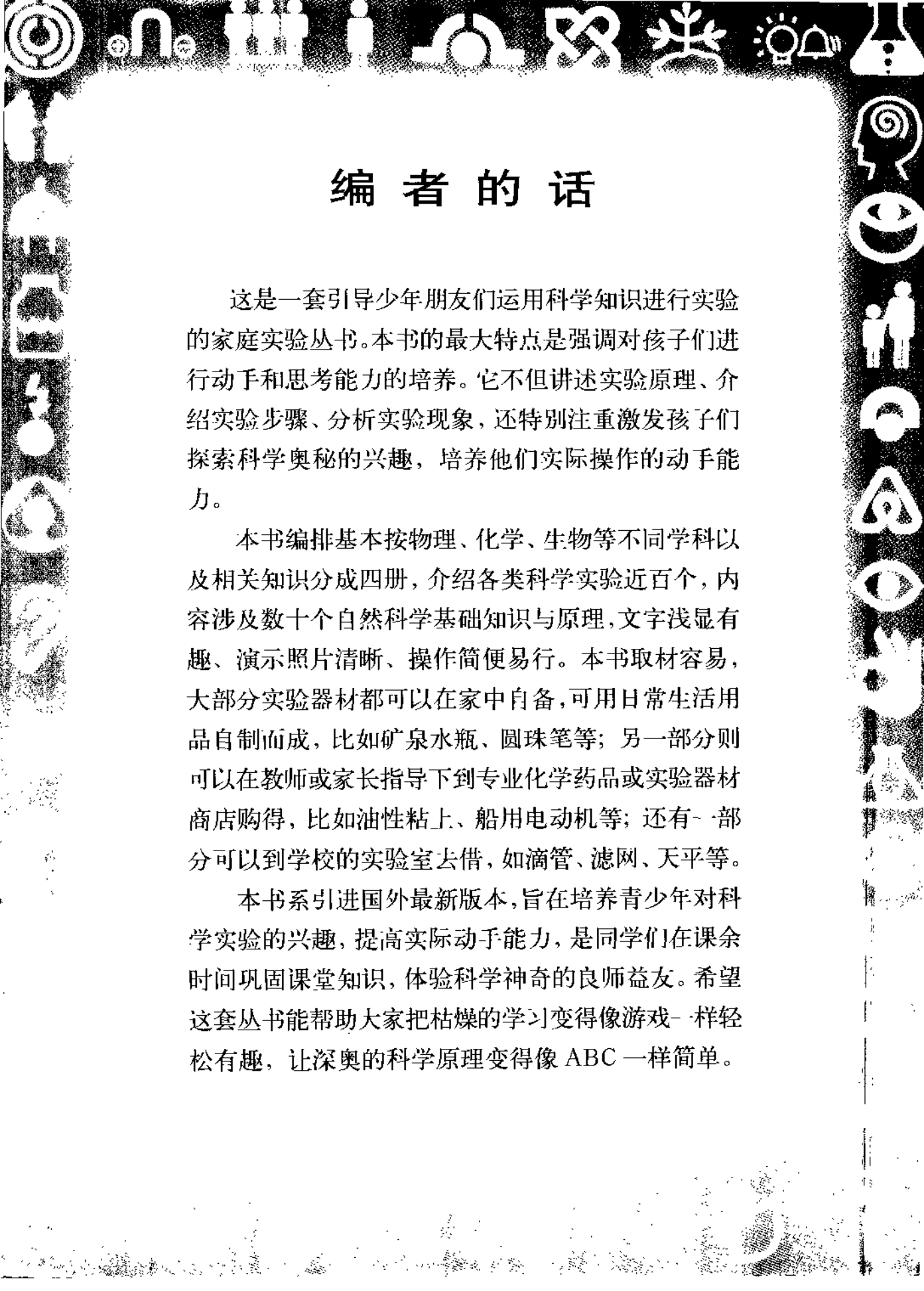
字数 60,000

2000 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

上海中华印刷有限公司印刷

印数 1 - 10,000

ISBN 7-5324-4227-6/N·502(儿) 定价: 32.00 元



编 者 的 话

这是一套引导少年朋友们运用科学知识进行实验的家庭实验丛书。本书的最大特点是强调对孩子们进行动手和思考能力的培养。它不但讲述实验原理、介绍实验步骤、分析实验现象，还特别注重激发孩子们探索科学奥秘的兴趣，培养他们实际操作的动手能力。

本书编排基本按物理、化学、生物等不同学科以及相关知识分成四册，介绍各类科学实验近百个，内容涉及数十个自然科学基础知识与原理，文字浅显有趣、演示照片清晰、操作简便易行。本书取材容易，大部分实验器材都可以在家中自备，可用日常生活用品自制而成，比如矿泉水瓶、圆珠笔等；另一部分则可以在教师或家长指导下到专业化学药品或实验器材商店购得，比如油性粘上、船用电动机等；还有一部分可以到学校的实验室去借，如滴管、滤网、天平等。

本书系引进国外最新版本，旨在培养青少年对科学实验的兴趣，提高实际动手能力，是同学们在课余时间巩固课堂知识，体验科学神奇的良师益友。希望这套丛书能帮助大家把枯燥的学习变得像游戏一样轻松有趣，让深奥的科学原理变得像 ABC 一样简单。

目 录

■观察与测量■

• 基础科学知识——科学实践	2
• 实验1——使用天平	4
• 科学简史——度量衡	10
• 实验2——标准计量方法	12
• 科学与技术——观察与模拟	16
• 实验3——找出最重的球	18
• 生活中的科学——仪器和程序	22
• 科学加油站——单位制	24

■测量仪器■

• 基础科学知识——电的测量	26
• 实验1——组装检流计	28
• 科学与技术——电的测量仪器	32
• 实验2——检流计的应用	34
• 科学简史——发现微粒的人	38
• 实验3——测量仪器	40
• 生活中的科学——心电图和脑电图	46
• 科学加油站——示波管	48

■计时器■

• 基础科学知识——研究、实验和发明	50
• 实验1——最简单的计时工具	52
• 实验2——自己做时钟	56
• 科学加油站	72

■显微镜■

• 基础科学知识——坚固的物质	74
• 实验1——观察粉尘	76
• 科学简史——显微镜	80
• 实验2——生命的规模	82
• 科学与技术——电子显微镜	88
• 实验3——组织	90
• 生活中的科学——微型化的技术	94
• 科学加油站	96

■机械■

• 基础科学知识——机械和运动	98
• 实验1——力量的平衡	100
• 各种类型的杠杆	103
• 科学与技术——简单机械	104
• 实验2——滑轮	106
• 科学简史——机械世界的天才	110
• 实验3——齿轮	112
• 生活中的科学——自行车的动力分析	118
• 科学加油站——工具发展史	120

■混合物■

• 基础科学知识——认识“混合物”	122
• 实验1——混合物的分离	124
• 科学简史——胶体	128
• 实验2——自己做过滤器	130
• 科学与技术——分离混合物	134
• 实验3——制作流沙	136

• 自然界的现象——水的含盐量	142
• 科学加油站——摩尔	144

■ 植物生长 ■

• 基础科学知识——生物	146
实验 1——发芽	148
• 自然界的现象——植物	152
实验 2——植物和光的关系	154
• 科学简史——农业的萌芽与发展	160
实验 3——渗透现象	162
• 生活中的科学——植物的运动	166
• 科学加油站——植物分类	168

■ 温室效应 ■

• 基础科学知识——红外线的反射和折射	170
实验 1——相对真空	172
• 科学简史——地球上的温室效应	176
实验 2——太阳炉	178
• 自然界的现象——大气对流	182
实验 3——对流	184
• 生活中的科学——家庭取暖设备	190
• 科学加油站——比热	192

科学真有趣 观察与测量

观察与测量



少年趣味科学实验

人类的知识能够不断积累和发展,必须归功于人所独具的两种能力:观察事物,并从中得出结论的能力,以及演绎观察结果,使它们的用途更广的能力。人类从经验中了解到:为了避免演绎的结论发生错误,应经过观察、假设和求证的程序,以找出事物演变的规律;并采用更好的方法或技术来更新旧知识,探索新知识。

观察、科学假设

科学观察必须遵循一定的方法,掌握观察过程中的所有因素,以便其他研究人员在同样条件下再做观察时,能有效验证研究结果。观察可以引导我们对某一现象设想一些可能的解释,然后用各种方法来证实这些假设的准确性,从而作出推论。例如,假定地球是一个球体,那么便可以推测:如果沿着直线旅



高度 1 → 速度 1

高度 2 → 速度 2

高度 3 → 速度 3

如果想了解物体从高处下坠时,物体离地高度与落下速度之间的关系,可以在不同高度测量物体落下的速度,并一一记录下来,便可以获得高度数据和速度数据,经过比较,便可以发现两者之间的数学关系。

函数

很多实验必须先确定一些因素才有意义。例如，一个人走了多远，必须看他走了多少步，及每一步的长度而决定。假定步伐的长度相等（比如是0.8米），那么，数学家就会说“行走的距离是步数的函数”。用数学方法表示如下式：

$$\text{行走的距离} = 0.8 \text{ 米} \times \text{步数}$$

“行走的距离”和“步数”都是可变的，但“行走的距离”是随“步数”的改变而跟着改变。像“步数”这种可变因素我们称为“控制变因”；而像“行走的距离”这种跟随着改变的，就称为“应变变因”。函数可以用图解表示，帮助我们更容易了解一些现象。



科学小辞典

假设：为了能继续从事研究，暂且将某一初步的想法假定是真实的。但必须能用合乎逻辑的科学方式来解释。



行，我们最终将回到出发点；或者我们可以推测：地球投射在月球上的影子一定是圆的。

这便是科学假设。事实上绝大多数的科学理论或定律都是以观察为基础，以假设为指导方针，以实验为验证的手段，去分析、解释观察的对象或结果。当然，如果观察不够准确，或假设的方向错误，那么实验也就不可靠了。

固定因素和可变因素

当实验目的确定之后，要先找出实验中有哪一些是需要验证的因素，也就是可变因素，而将其他不相关的因素尽量固定不变。例如，要研究物体离地高度和下坠速度的关系，就要让风速相同，让物体用相同方式坠落；而可变因素有“离地高度”、“下坠速度”等。



实验 1

使用天平



天平是帮助我们称量物体质量的仪器，由一个水平横梁和悬挂在两端的小盘子组成。在实验室的仪器中，天平虽然缺乏趣味性，但却是最不可缺少的仪器之一。现在我们以下的实验来证明，天平事实上也可以让人觉得挺有趣的。

材料：

- 天平及其所有配件
- 铝箔纸
- 油性粘土
- 米



1 先将 2 个螺帽拴在天平横梁两端，然后将 2 个金属环装入孔中。



2 每个环上吊一秤盘，两个秤盘与中心点的距离应相等，秤盘放置物体的一面，要与横梁有刻度的一面方向相同。

3 安装基座，并将金属轴穿过天平横梁中央凸出的孔，再插入基座顶端的孔中，最后套上塑胶轴帽。

4 套上轴帽的目的在于使天平横梁能摆动而不会由基座脱落。将指针安装在横梁中心的方孔中。



5 调整横梁上的两个螺丝帽，直到指针归零，这样天平就平衡了。



现在，你有一架安装好而且保持平衡的天平了。虽然它不是一个十分精密的仪器，但别忘了，测量仪器的精确度还得靠操作者的技术。





6 天平称量的范围,依你所拥有的砝码而定。使用天平之前,可先试着称铝箔纸球、粘土,或任何你可以找到的小东西,以测试天平是否正常。称量时有一个小技巧,那就是在一个秤盘上,较重的物体或砝码放中央,较轻的放在周围,测量的结果会较准确。

7 我们来称一称米粒的重量。最小的砝码是 0.5 克,而一粒米的重量还不到 0.5 克。因此请在一个秤盘上放 0.5 克砝码,另一个秤盘上放一些米粒,直到天平平衡为止。然后用 0.5 克除以米粒数,就可以得出一粒米的重量。



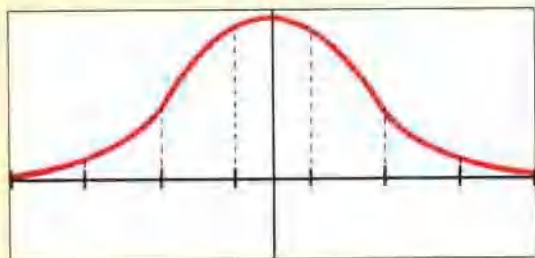
8 你所测量出来的,是一粒米的平均重量。一粒米的平均重量是介于最重和最轻的米粒之间的平均值。虽然你无法一一称出每粒米的重量,但称量的米粒越多,测量结果

也就越精确。你可以用不同数量的米粒多称几次,再把所有的重量和除以米粒总数,就可以得到较接近的单一米粒的重量。

测量误差和统计图表

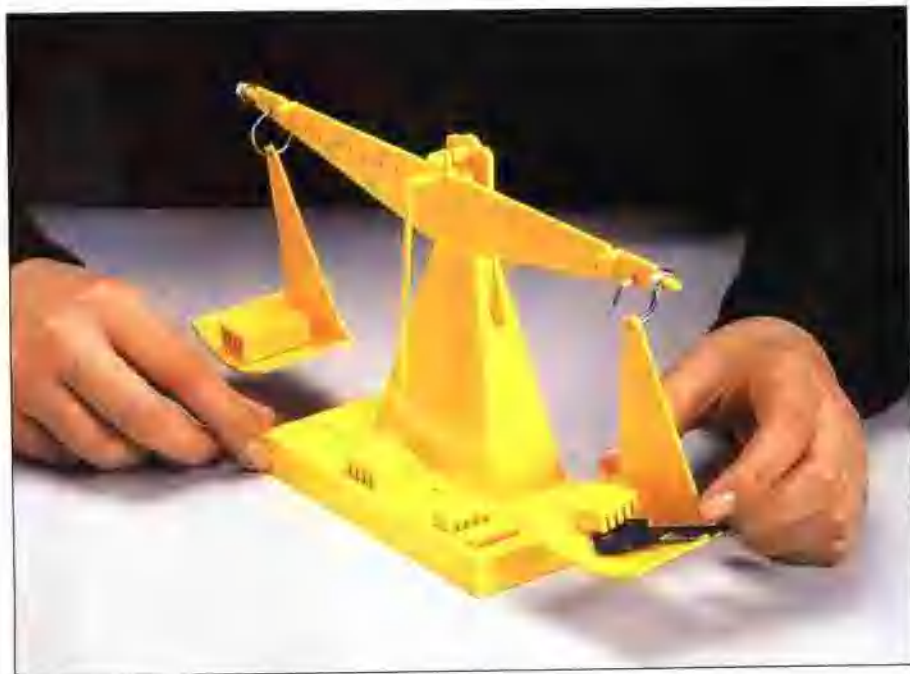
任何一种测量都会受到仪器的精准性、测量者的技术、被测物本身等因素影响,而产生误差。统计学可以将多次测量的结果,用很多方法求出概算数值,并提出误差的范围。

下图是统计图表中,最常出现的常态分配图,表示大多数的测量值,都在中间数值附近;两端出现的次数较少,数值也和中间数值差距较大。



9 天平不是很精确的话,可用“双重称量”的方法来补救。做法是:将要称的物体放到一个秤盘中,再将比物体重的砝码放入另一个秤盘中。

10 在放有物体的秤盘中放入砝码,直到天平平衡为止。



11 平衡之后，
将物体拿
开，空出来
的位置加放
砝码。但切
记，不要将
新加的砝码
与原来的砝
码混淆。天
平平衡时，
新加上去
的砝码就是
物体的重量。



度量衡

我们知道,各种不同的测量单位,是实验中不可缺少的一部分,因为有了这些测量单位,我们才能确定实验中各个因素之间的关系。

标准度量衡

测量某个物体时,就是将测量值与某一个参考值相比较,我



们称这个参考值为一个单位。例如,测量某物体的长度时,可以将它与标准米相比较。标准米是由一根两端有刻痕的铂铱合金所制成。在0摄氏度时,刻痕间的长度被国际公认为1米。这根金属被称为米的“标准度量”,现在保存在巴黎国际度量衡局内。

标准千克的原器是由白金制成,与周围的大气绝缘。这样可使它不受任何损害。它和标准米一样,保存在巴黎国际度量衡局内。

现代社会的交通运输非常重要,道路上必须设立很多路标,详细标明地名、方向和距离。

