

NATIONAL
GEOGRAPHIC

READING EXPEDITIONS®

国家地理
科学探索丛书

成长时刻

物理化学聚焦

编写: GLEN PHELAN (美)
PAMELA BLISS (美)
REBECCA L. JOHNSON (美)

外语教学与研究出版社

NATIONAL
GEOGRAPHIC

国家地理
科学探索丛书

成长时刻

物理化学聚焦



学院图书馆
书章

编写：GLEN PHELAN (美)
PAMELA BLISS (美)
REBECCA L. JOHNSON (美)

翻译：徐 颖

外语教学与研究出版社
北京

京权图字：01 - 2005 - 2623

Copyright © (2004) National Geographic Society. All rights reserved.

Copyright © (2005) (Chinese in simplified characters) National Geographic Society. All rights reserved.

“国家地理科学探索丛书”中文(简体)版由美国北极星传媒有限公司策划并授权外语教学与研究出版社在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾)独家出版、发行。

图书在版编目(CIP)数据

物理化学聚集 / (美) 费伦 (Phelan, G.) 等编写; 徐颖译. —北京: 外语教学与研究出版社, 2005.6

(国家地理科学探索丛书: 中文版)

ISBN 7 - 5600 - 4848 - X

I. 物… II. ①费… ②徐… III. 物理化学—青少年读物 IV. 064 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 046421 号

出 版 人: 李朋义

责任编辑: 李 楠

美术编辑: 蔡 颖

出版发行: 外语教学与研究出版社

社 址: 北京市西三环北路 19 号 (100089)

网 址: <http://www.fltrp.com>

印 刷: 北京画中画印刷有限公司

开 本: 740 × 975 1/16

印 张: 7.5

版 次: 2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7 - 5600 - 4848 - X

定 价: 24.00 元

* * *

如有印刷、装订质量问题出版社负责调换

制售盗版必究 举报查实奖励

版权保护办公室举报电话: (010)88817519

序

许嘉璐

“成长时刻”系列丛书是一批内容和形式都适合少年儿童阅读的书，是关于生活常识、人际关系以及科学和大自然知识等的精品读物。漂亮的图画、有趣的故事和丰富的知识都能引起孩子们的兴趣，启发他们的思维和想象，甚至大人读了也会喜欢，找回已经逝去的童心。

孩子们的心理特点往往被一些家长忽略或误解，只想着让孩子背这练那。其实，7岁之前是一个人了解和适应社会、形成个性、养成习惯、培养想象力最重要的阶段；此后呢，在获得越来越多知识的同时，他们还要开阔视野、驰骋想象、学着创造。“成长时刻”系列丛书就是要让孩子们在高高兴兴的阅读中得到心灵的陶冶，了解世界，学一些关于生活和科学的常识，为光明的未来做好心智的准备。

愿“成长时刻”系列丛书陪伴着孩子们幸福地成长，愿世界经典童书伴随中国孩子成长的时时刻刻！

牛顿定律

引言 狂野的运动	2
第一章 牛顿运动定律 掌握运动规律	4
第二章 艾萨克·牛顿 引领新方向	12
第三章 牛顿定律的应用 用途广泛	18
读图地带 全球定位系统	22
像科学家一样思考 预测	24
动手实验 牛顿定律	26
科学备忘录	28

神奇的磁铁

引言 美丽的极光	30
第一章 磁铁和磁力 看不见的力量	32
第二章 探究磁力 解密神秘现象	40
第三章 磁铁的应用 向前的推力	46
读图地带 磁铁的应用	50
像科学家一样思考 推理	52
动手实验 制作磁体	54
科学备忘录	56

化学反应

引言 环保汽车	58
第一章 神奇的化学反应 变化	60
读图地带 车盖下的秘密	66
第二章 反应速度 加快反应速度	68
第三章 生活中的化学 化学反应的应用	74
像科学家一样思考 观察	80
动手实验 升温还是降温?	82
科学备忘录	84

酸和碱

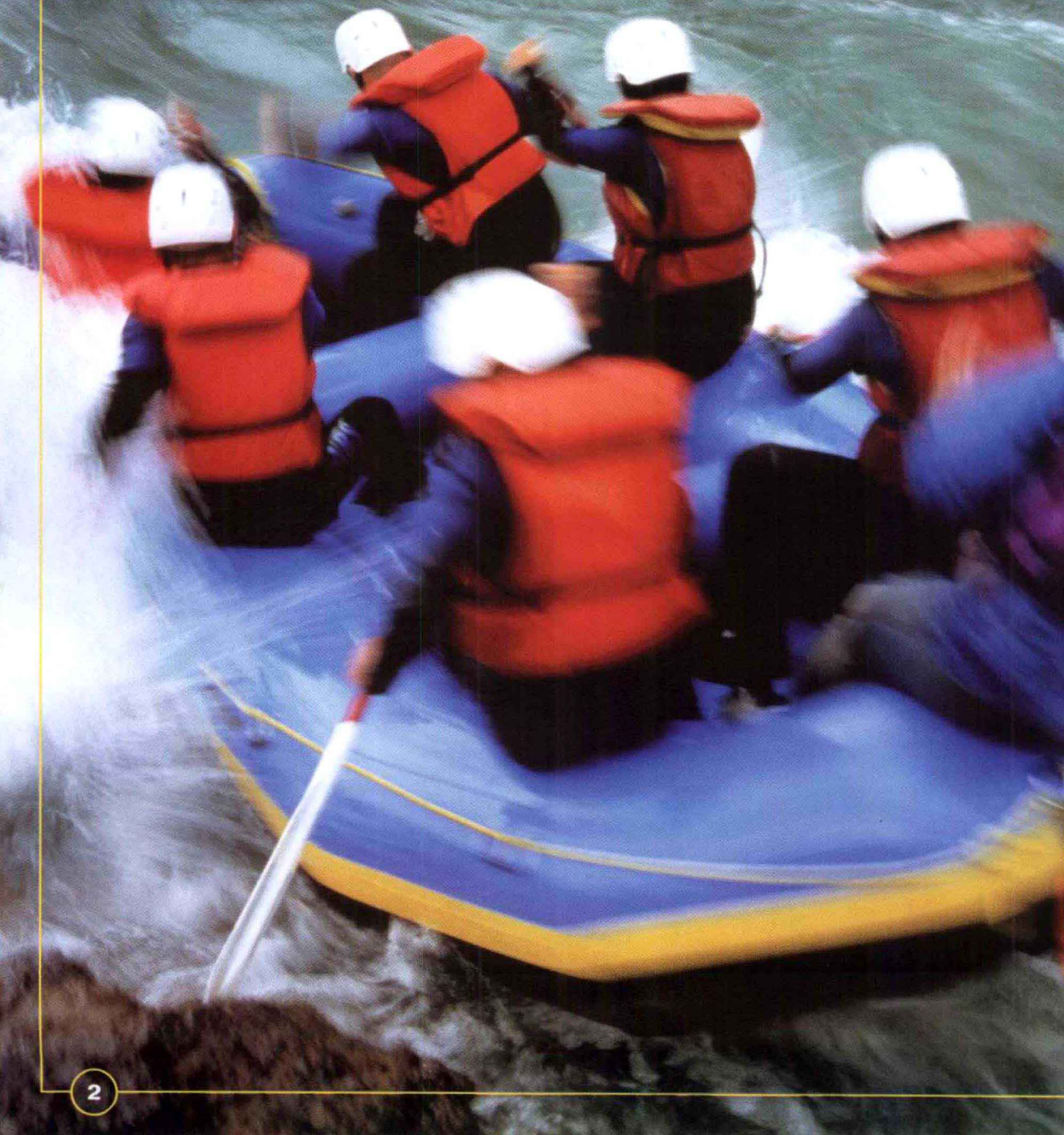
引言 小心“冰鼻涕”!	86
第一章 酸和碱 酸碱无处不在!	88
读图地带 小心自然界中的酸和碱	94
第二章 解读线索 酸还是碱?	96
第三章 化学反应的应用 酸和碱的用途	102
像科学家一样思考 推测	108
动手实验 肥皂的pH值是多少?	110
科学备忘录	112


牛顿定律

在很多人看来，艾萨克·牛顿是历史上最伟大的科学家。他的关于运动和万有引力的理论为人类认识宇宙奠定了坚实的理论基础。牛顿的伟大之处不仅在于他提出了很多重要的思想，更在于他对这些思想的准确证明。但牛顿对于自己取得的巨大成就却很谦虚，他曾经说过：“我自己以为我只不过是一个在海边玩耍的孩子，常常为发现一块比寻常更美丽的卵石或贝壳而沾沾自喜，而对面前浩瀚的真理的海洋却全然无知。”



狂野的运动



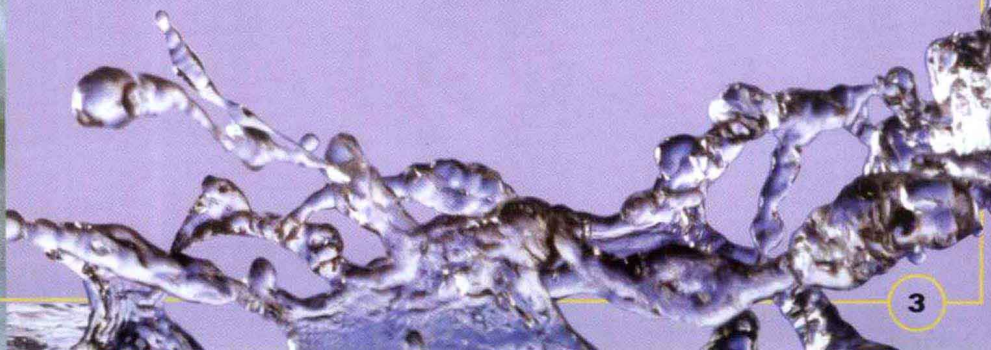


“注意！前方有岩石！右边的各位，使劲往前划！左边的，往后划！看，前方有急流！我们冲啊！”

哇！这种运动真是太刺激了！橡皮筏从上游水流平缓的水域开始，漂流抵达至水流湍急处。橡皮筏上的人们用手中的桨控制方向，使橡皮筏在沙洲、巨石和枯树之间急速穿梭——突然一个大转弯，来到了最惊险、刺激的险滩！

有好几分钟，橡皮筏被卷进了漩涡，像漂浮在浪尖儿上的一片树叶，失去了方向。大家只有在舵手的统一指挥下共同协作，橡皮筏才能绕开水里的障碍，安全地顺利前行。如果没有舵手，后果将不堪设想。但除了舵手，另一个人同样功不可没。他就是艾萨克·牛顿。当然了，牛顿没在橡皮筏上亲自指挥，但300多年前他就为人们阐释了物体运动的规律。从那以后，人们便运用他发现的运动定律来控制物体的运动——当然，也包括湍急河流中的橡皮筏。

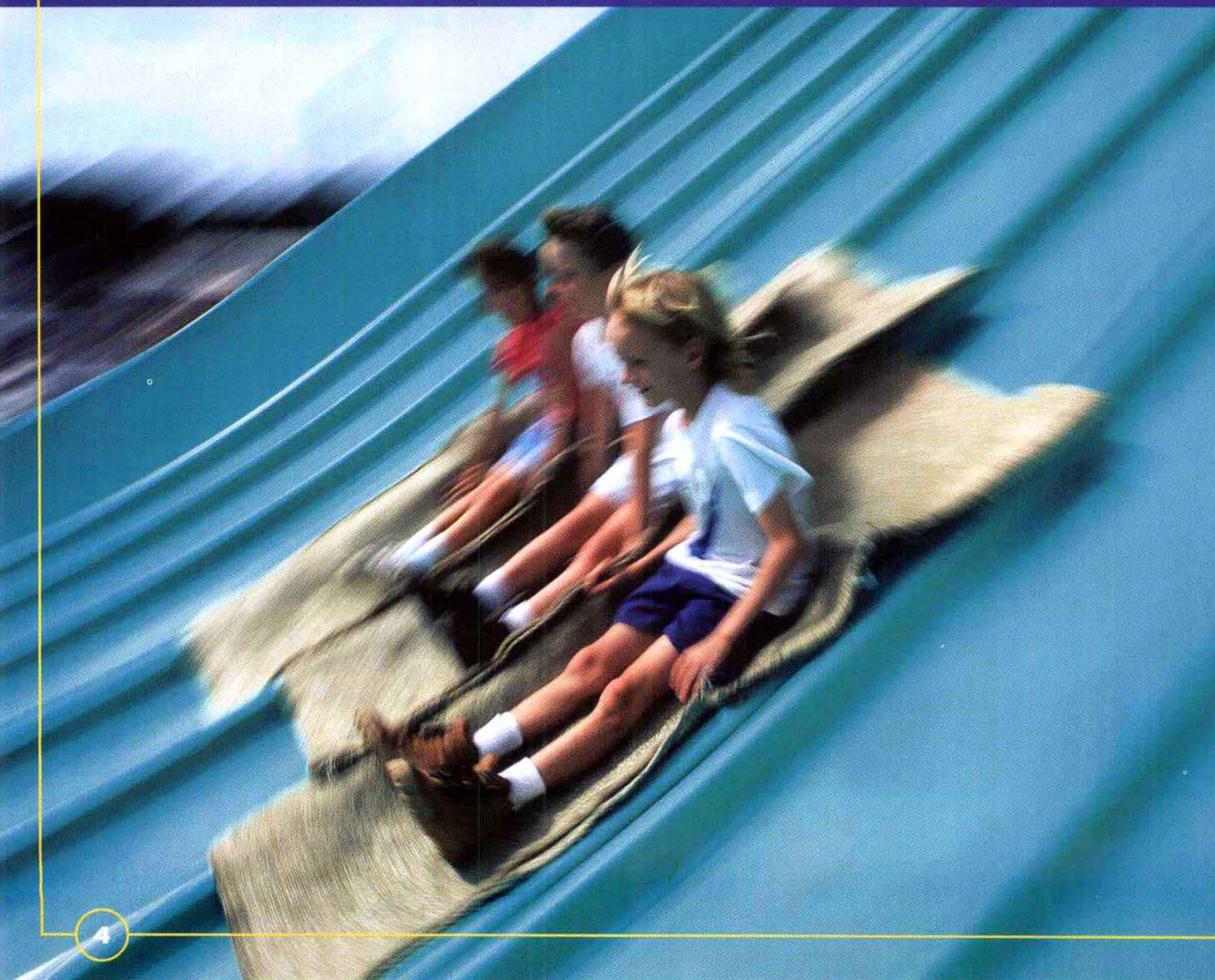
你知道牛顿关于运动的理论吗？其实很简单，但却非常了不起！



牛顿运动定律

掌握运动规律

下图中的孩子们很快就要滑到这个巨型滑梯的底部，但滑到底部以后，他们不会马上停下来，而会继续往前滑行一段距离，之后才慢慢地停下来。你知道这是为什么吗？



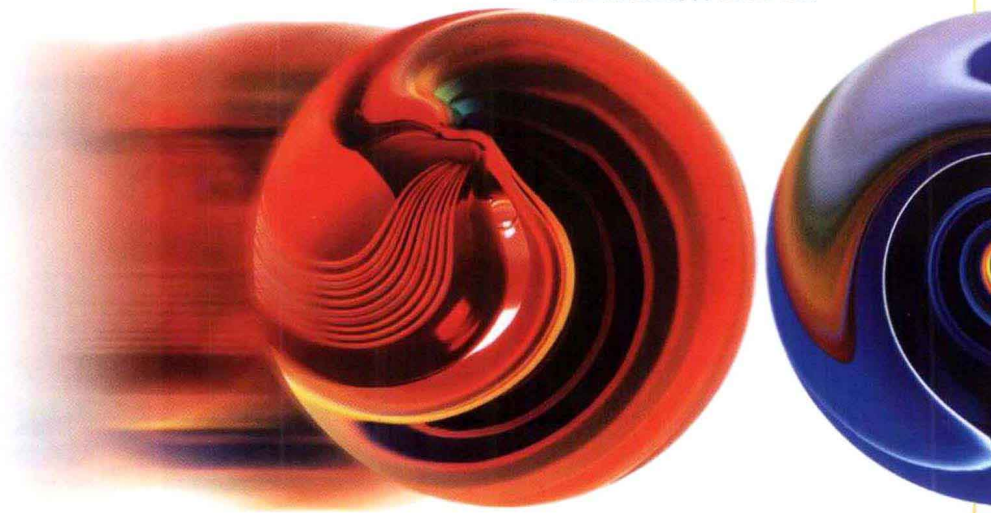
滑滑梯的孩子们之所以不能马上停下来，是因为惯性的原因。物体具有保持原来的匀速直线运动状态或静止状态的性质，我们把这个性质叫做惯性。

惯性和力

惯性的现象随处可见。一个物体一旦运动起来，它就有保持运动状态的趋势，需要某种“东西”才能使它的运动速度加快、减慢，或者运动方向发生改变。同样，一个静止的物体也有保持静止状态的趋势，也必须有某种“东西”才能使它运动起来。

这个所谓的“东西”就是力。力有推力，也有拉力；可以是很小的力，比如说把这本书推到你面前的力，也可以是巨大的力，比如火山爆发时，把几吨重的岩石从火山口喷出来的力。

来自人手的推力使红球发生运动，那么即将推动这个蓝球运动的是什么力呢？




力是如何影响运动的？以一艘巨轮为例，为了使这艘静止的巨轮开动起来，轮船的螺旋桨产生的动力就必须克服轮船自身保持静止状态的惯性。螺旋桨的旋转使桨叶向后推水，从而使轮船向前航行。

摩擦力

轮船一旦运动起来，惯性就使它具有保持这种运动状态的趋势。不过，经验告诉我们，在撤去动力的情况下，轮船肯定会慢慢地减速，直至停止。到底是什么力的作用使轮船克服保持运动状态的惯性而停下来呢？这个力就是摩擦

力。两个相互接触的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动的趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动的力，这种力叫做摩擦力。在前面轮船的例子中，运动的船体与水之间就有摩擦力。你可以把摩擦力理解为两个物体因相互推挤而产生的力。

轮船发动机的螺旋桨停止旋转后，它就不再对船产生推动力了。而轮船与水之间只要存在相对运动，就有摩擦力。摩擦力作用于船体，使轮船的运动速度逐渐减慢，直至停止。



水和人体之间的摩擦力在一定程度上阻碍了游泳者的运动。

轮船到港后，需要调整航向才能停靠到合适的泊位上。可是，要改变轮船的运动方向，必须借助外力的作用。有些轮船通过舵和螺旋桨来调整航向，使轮船四周不同的水域对船体产生不同方向的推力。在这些力的共同作用下，轮船就能朝着既定的方向停靠入港。有些轮船则从船侧向水中喷射水柱，通过改变水柱的方向来调节船的航行方向，这样也能使船停靠入港。

牛顿第一定律

牛顿关于惯性和力的理论被称为牛顿第一定律。牛顿第一定律又叫惯性定律。

牛顿第一定律

一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，直到有外力迫使它改变这种状态为止。



在不同力的共同作用下，轮船停靠入港。

力和质量

难题：你想和一个朋友把你父母房间里的梳妆台搬到你自己的房间里，可这个梳妆台有四个抽屉，非常重，你们两个人根本搬不动。该怎么办呢？

解决方案：先把抽屉卸下来，一个一个地搬过去，然后再把空的梳妆台搬过去。看，问题解决了！

让我们来看看这个问题背后藏着的科学知识吧！你们俩之所以搬不动这个梳妆台是因为它的质量太大了。所谓质量就是物体含有物质的多少。你和你的

朋友要想搬动这个质量很大的梳妆台，就必须用非常大的力。在力量一定的情况下，如果想要挪动某个物体，唯一的办法就是减少物体的质量。你们可以把质量很大的梳妆台拆成几部分，先把每个抽屉搬过去，然后再把空的梳妆台抬过去就行了！

通过刚才的内容，你认为力和质量之间有什么关系吗？很好。现在你正像科学家那样思考问题呢！

牛顿第二定律

牛顿发现力、质量和加速度是相关的。所谓加速度是指速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值。牛



如果没有轮子，质量这么大的推车很难移动。

顿通过对以上三者之间的关系进行分析，总结出牛顿第二定律。

右边这个简单的等式非常神奇。通过它你可以计算出要使一定质量的物体以一定的加速度运动所需力的大小，也能计算出一定质量的物体在受到一定力的作用时会产生多大的加速度，还能通过物体的加速度和所受力的大小算出物体的质量。

牛顿第二定律

物体的加速度跟作用力成正比，跟物体的质量成反比。牛顿用下面的这个公式来表示这个定律：

$$\text{力} = \text{质量} \times \text{加速度}$$

你能想到牛顿第二定律在生活中应用的例子吗？

像科学家一样思考 预测

牛顿定律可以用来预测物体的运动情况。举个例子，在20世纪80年代，标枪比赛中运动员能把标枪投掷得非常远，有时甚至会伤到场外的观众。于是，国际业余田径联

合会决定增加标枪的质量。根据牛顿第二定律，人们预测，在外力不变的情况下，增加标枪的质量能缩短标枪的运动距离。实践证明他们的预测非常正确。



向后的力

你在教一个朋友滑旱冰。为了让他滑起来，你从后面轻轻地推了他一下。果然，在你的推动下，他向前滑行了。可是奇怪的是，你却不由自主地往后滑。如果没掌握好方向，你还有可能失去平衡摔一跤。你很纳闷儿，这是怎么回事呢？你的朋友又没有用手推你，他怎么可能毫不费劲地就让你这个滑旱冰高手摔一跤呢？不用惊讶，如果你知道了牛顿第三定律，你就明白了其中的道理。

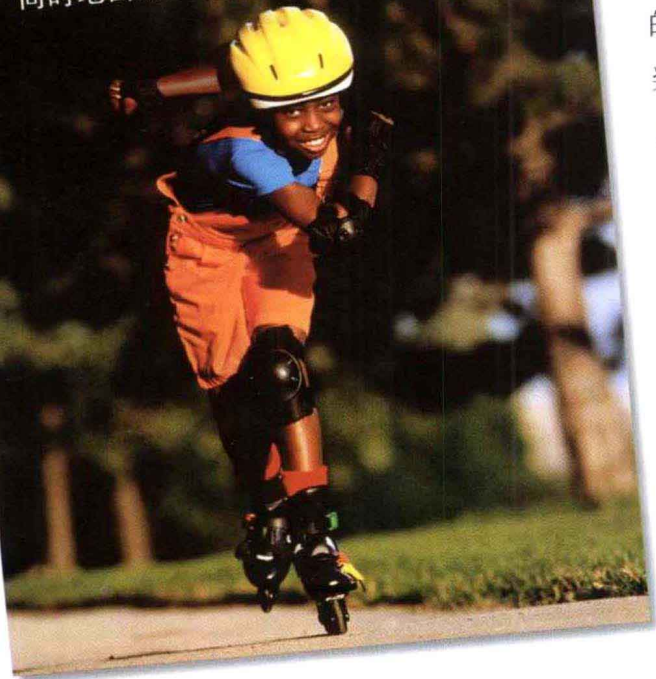
牛顿第三定律

两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

牛顿发现，力总是成对出现的。一个是作用力，另一个是反作用力。在上面的例子中，你可以把你给朋友的推力称为作用力，你受到的他给你的推力称为反作用力。轮船上的螺旋桨旋转时，螺旋桨推水的力可称为作用力，水给螺旋桨的推动轮船前进的力是反作用力。

但是如果推人时，你穿的不是旱冰鞋而是运动鞋，那么你的身体虽然也可能会往后摇晃一下，但一般情况下是不会摔倒的。你知道这是为什么吗？

人的脚给地面一个向后的作用力，
同时地面给脚一个向前的反作用力。



拔河

牛顿第三定律在生活中的应用非常广泛。比如走路时，你的脚给地面一个作用力，地面同时给你的脚一个反作用力，正是这个反作用力使你前进。

有时候，你会觉得作用力和反作用力好像并不相等。比如，你坐在一张大桌子前，伸手把一本小书拿到自己面前。根据牛顿第三定律，你伸手拿书，给书一个作用力，使它运动到你的面前，同时书也给你一个大小相等、方向相反的反作用力。如果按照牛顿第三定律来解释，你受到这本书给你的反作用力时也应该朝这本书的方向移动。可事实并非如此，你会发现自己还是坐在原处。这是怎么回事呢？原来你的质量比书的质量大得多。还记得牛顿第二定律吗？同样的力施加在质量不同的物体上，产生的效果是不

一样的，它对质量小的物体的影响要明显得多。也就是说，在这个过程中，你也朝书稍微移动了一点点，不过移动的幅度非常小，你根本就察觉不到。这就好像你和书进行了一场拔河比赛，你赢得非常轻松！

但是如果你抓的不是一本小书，而是那张很沉的大桌子，那结果会怎样呢？无疑这场“拔河比赛”的胜出方一定是桌子。因为在你拉桌子的同时，桌子也在拉你，但由于桌子的质量比你的质量大得多，所以一定是你朝桌子的方向移过去了。

牛顿运动定律是非常重要的科学理论，它可以解释一切物体的运动，不管是空气中微小的粒子还是宇宙中巨大的星球。牛顿能提出这样的理论，确实是一位了不起的天才。



孩子们正使劲地拉这根绳子，而另一支队伍也正通过这根绳子使劲地拉着他们。