

英国小学生最喜爱的科普图书

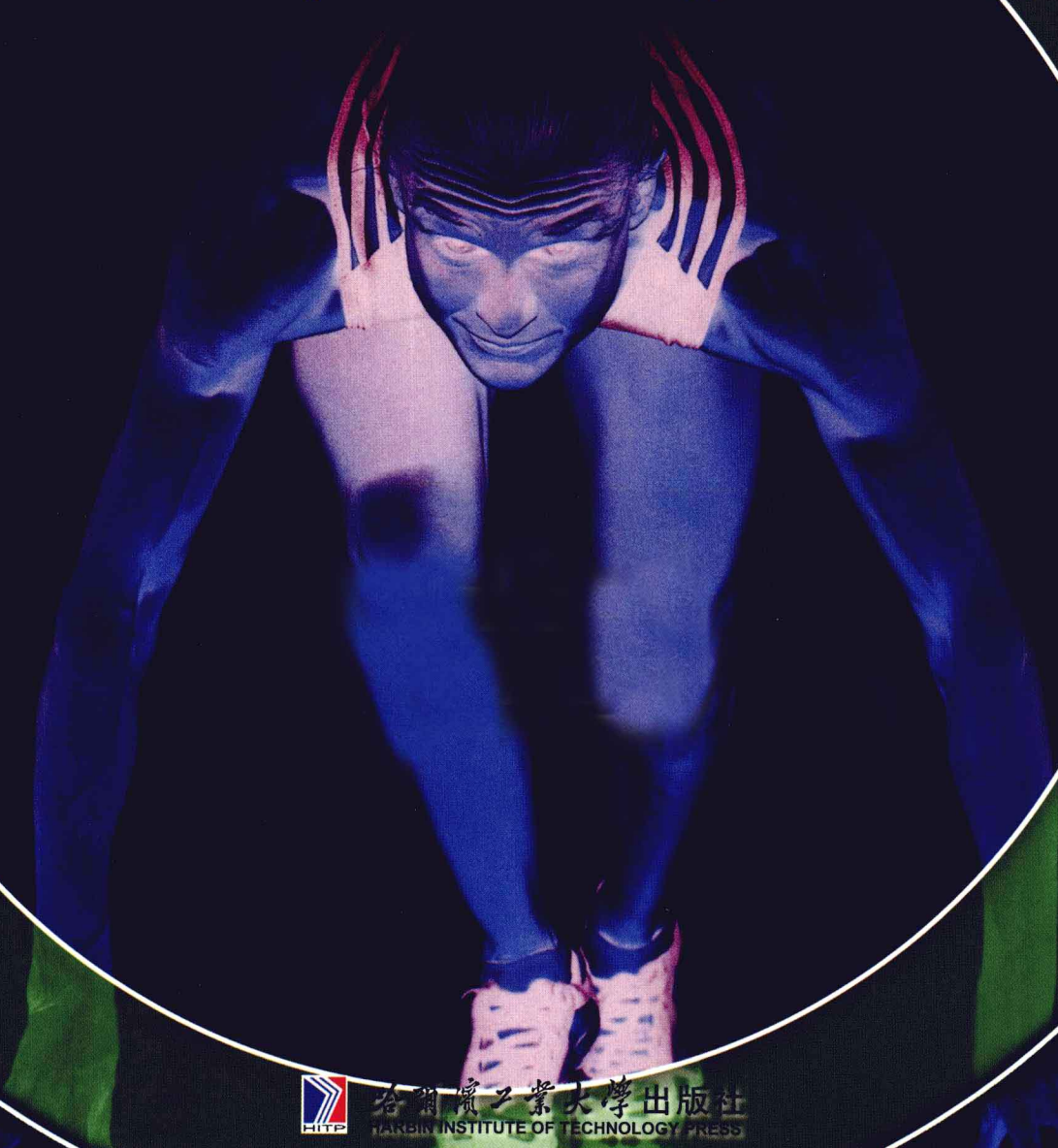


FANTASTIC
FORCES

(英)理查·斯皮尔伯利 著
李慧杰 译

速度和加速度

Speed and Acceleration



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

Speed and Acceleration

Speed and Acceleration



英国小学生最喜爱的科普图书



速度和加速度

Speed and Acceleration

(英)理查·斯皮尔伯利 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

速度和加速度/(英)斯皮尔伯利著;李慧杰译.—哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 2011.3

(疯狂的力)

ISBN 978-7-5603-3232-1

I. ①速… II. ①斯…②李… III. ①速度-普及读物②加速度-普及读物
IV. ①O311.1-49②O313-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第038398号

黑版贸审字08-2011-0014号

Fantastic Forces: Speed and Acceleration by Richard Spilsbury

©Capstone Global Library Limited 2007

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 2 字数 50 千字

版 次 2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3232-1

印 数 1-4000 册

定 价 12.80 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

目录

什么是速度?	4
哪些力使物体运动?	8
力是怎样平衡的?	13
哪些力可以使物体减速?	16
什么是加速度?	19
怎样提高速度?	23
开启智慧之门的人	28
令人惊奇的事实	29
词汇表	30
想知道得更多吗?	32

有关速度和加速度的实验和演示

为了帮助读者更好地理解速度和加速度是怎样作用的，本书介绍了几个有关速度与加速度的实验和演示。每个实验或演示都包括实验所需的仪器和实验步骤两部分。注意：实验过程中可能会接触比较锋利的仪器，小朋友需在大人的指导下进行。

你所需要的材料

利用家里的常用物品就可以完成本书中大部分的实验和演示。记住，一定要准备好纸笔来记录实验结果。

在本书的词汇表中给出了那些以**黑体**字形式出现的词语的解释。

什么是速度？

.....

你喜欢飞一般的感觉吗？当你飞快地骑自行车或跑步的时候，是不是感觉非常棒？**速度(speed)**是表示物体运动快慢的物理量。

运动与速度

运动(motion)是指物体空间位置的变化。如果把一个足球放在草地上而不去碰它，那么它就**静止(stationary)**不动。而当你去踢它的时候，它就会移动位置，这时候它就在运动了。力使物体运动，它可能是推力也可能是拉力。力使物体开始运动、加速、减速、停止或改变运动方向。一个力只能使物体向一个方向运动。当你踢球的时候，你是用力将球踢向其他的球员或球门。

球员踢球的位置和用力的大小会决定球在空中怎样运动。





猎豹是地球上跑得最快的动物。
它需要速度来追逐和捕获猎物。

描述运动的一种方法是看某物体移动了多远。假如一只蜗牛和一只兔子同时向一棵生菜跑去，蜗牛花的时间一定比兔子长很多。速度是描述物体在一定时间内到达某个地点所需要时间的多少。兔子跑的速度比蜗牛快是因为它到达同一个地点所用的时间比蜗牛少。

速度快慢不同的动物

速度对人类是很重要的。比如，乘车比走路到学校要快很多；田径运动员跑得越快或游泳运动员游得越快就越有可能取得名次。速度对动物来说却是生死攸关的。如果一只兔子跑得不够快，不能够及时到达它的洞穴，它就有可能被猫头鹰或狐狸捕获。这个表格比较了一些空中、地上和水里的动物的运动速度。

动物	大约每小时运动的公里数	大约每小时运动的英里数
猎鹰	300	200
猎豹	110	70
马	80	50
马科鲨	72	45
鸵鸟	65	40
蜻蜓	60	36
短跑运动健将	47	29
大象	40	25
大旱地乌龟	0.3	0.2
树懒	0.2	0.1
蜗牛	0.01	0.005

FANTASTIC FORCES

怎样测量速度？

通过测量物体运动一定的距离所需要的时间来测量速度。比如，杰克和阿迈德每天都骑车去1.6公里以外的学校。杰克骑1.6公里需要20分钟，而阿迈德骑1.6公里只需要10分钟。这就说明阿迈德骑车的速度比杰克快。人们通常用格尺或卷尺测量距离，用钟表或秒表来测量时间。

速度的单位

速度的单位有米每秒（米/秒），英里或公里每小时（英里/小时或公里/小时）。这里“每”是指“单位时间内”。假设一辆红色的车每小时行驶60公里，一辆蓝色的车每小时行驶40公里。那么哪辆车的速度快？当然是红色的车了。如果我们使用相同的单位，就会很容易比较车的速度了。

你知道吗？

船在水里的行驶速度通常用“节”来表示。“节”的含义是每小时行驶1海里（1海里=1852米）。很久以前，水手在船航行时向海面抛出一条系有浮体的绳索，用在绳索上打结的方式将其分成若干节。根据一定时间拖出的绳索的节数来计算船的航速，于是“节”就成了此后海上船舶航行速度的计量单位。

交警用速度枪来测量车辆的行驶速度。



科学小实验：飞奔的同学

问题：跑步快还是单脚跳快？

假设：你要测量你的同学在同样的距离内跑步和单脚跳所需要的时间，并且假设你的同学跑步时会更快。

实验材料：一把长卷尺，一根粉笔或两根绳子，一块秒表，纸和笔。

实验步骤：

1. 用卷尺在地上量出20米长的距离。用粉笔或绳子标出起跑线和终点线。
2. 你自己站在终点处并让你的同学站在起跑点处。
3. 用秒表记录你的同学从起点单脚跳到终点所需要的时间，并把结果写在纸上。
4. 重复步骤3，但是这次你的同学要从起点跑到终点。
5. 把记录结果换算成米每秒。如果你不会换算，可以请大人帮忙。

结论：你的同学跑得更快，所以跑步比单脚跳快。



FANTASTIC FORCES

哪些力使物体运动？

.....

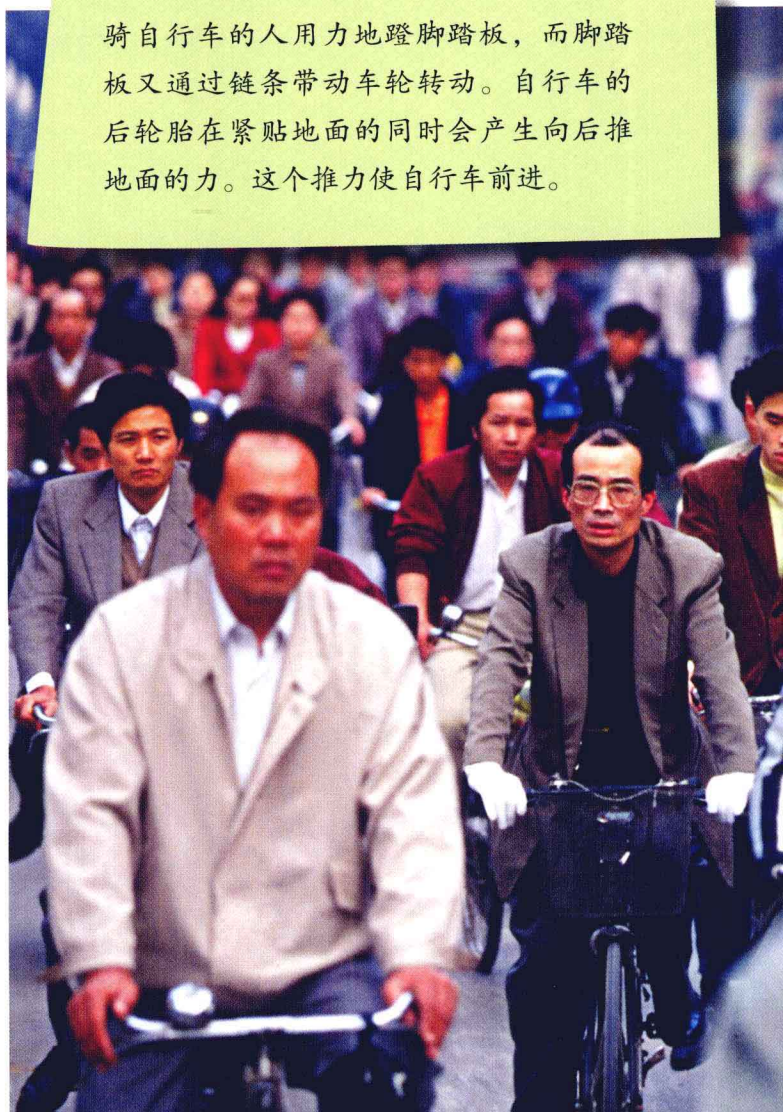
如果你只是坐在自行车上，它是不会动的。你只有用一个**力(force)**，比如用力蹬脚踏板，自行车才能动起来。使物体运动的力主要有三种：**推力(thrust)**，**重力(gravity)**和**磁力(magnetism)**。

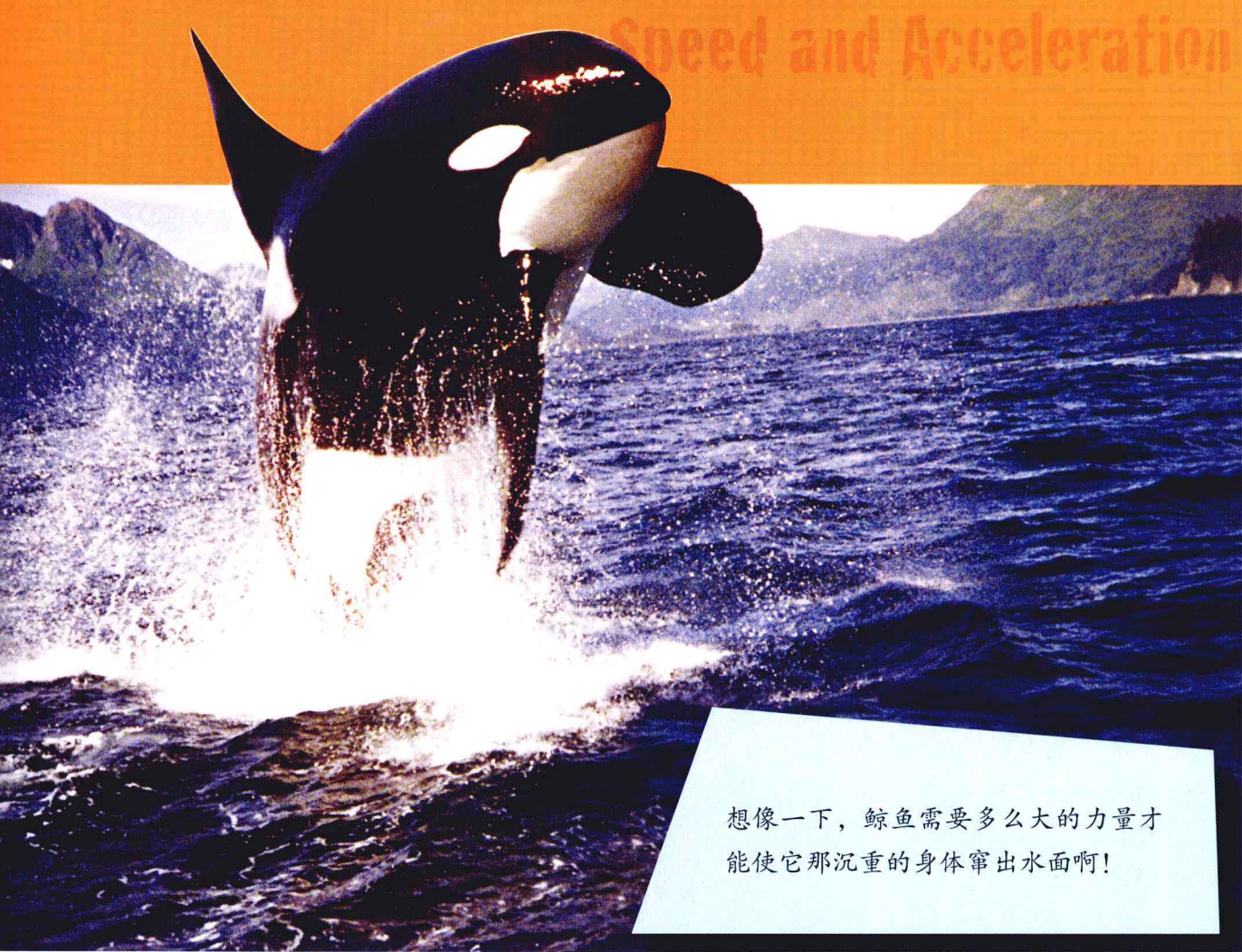
推力

推力是指我们向外推或者向内拉物体而使它运动的力。动物可以用不同的方法来使自己向前运动。马用蹄子向后蹬地面而使自己向前运动。鸟儿扇动翅膀来推动身边的空气而使自己飞翔。

鱼通过上下或者左右地摆动尾鳍来推动身后的水从而向前游动。水母向前运动的时候要先把水吸到身体里然后缩紧肌肉把水从后面喷出，这样它的身体就可以向前运动了。

骑自行车的人用力地蹬脚踏板，而脚踏板又通过链条带动车轮转动。自行车的后轮胎在紧贴地面的同时会产生向后推地面的力。这个推力使自行车前进。





想像一下，鲸鱼需要多么大的力量才能使它那沉重的身体窜出水面啊！

人们发明了各种各样的机器来模仿动物，像他们一样推动自己前进。例如，喷射式摩托艇用发动机吸水然后像乌贼那样从后面将水喷出来而向前进。大部分的飞机上的发动机也是用相似的原理工作的，它们将其中产生的高温气体和空气一起喷射出去，这样就获得了一个向前的推力。

重力

重力就是由于地球吸引而使物体受到的力。实际上，重力是地球上的物体同地球之间的万有引力。万有引力是一个在任何两个物体间都存在的，并且将它们拉向一起的力。物体越重万有引力就越大。因为地球非常大而且非常重所以它可以把各种物体都吸引向地心。如果没有重力，人就会像在太空中一样漂浮在空中。



过山车高速地从斜坡上滑下来是由于重力把它拉向地面。

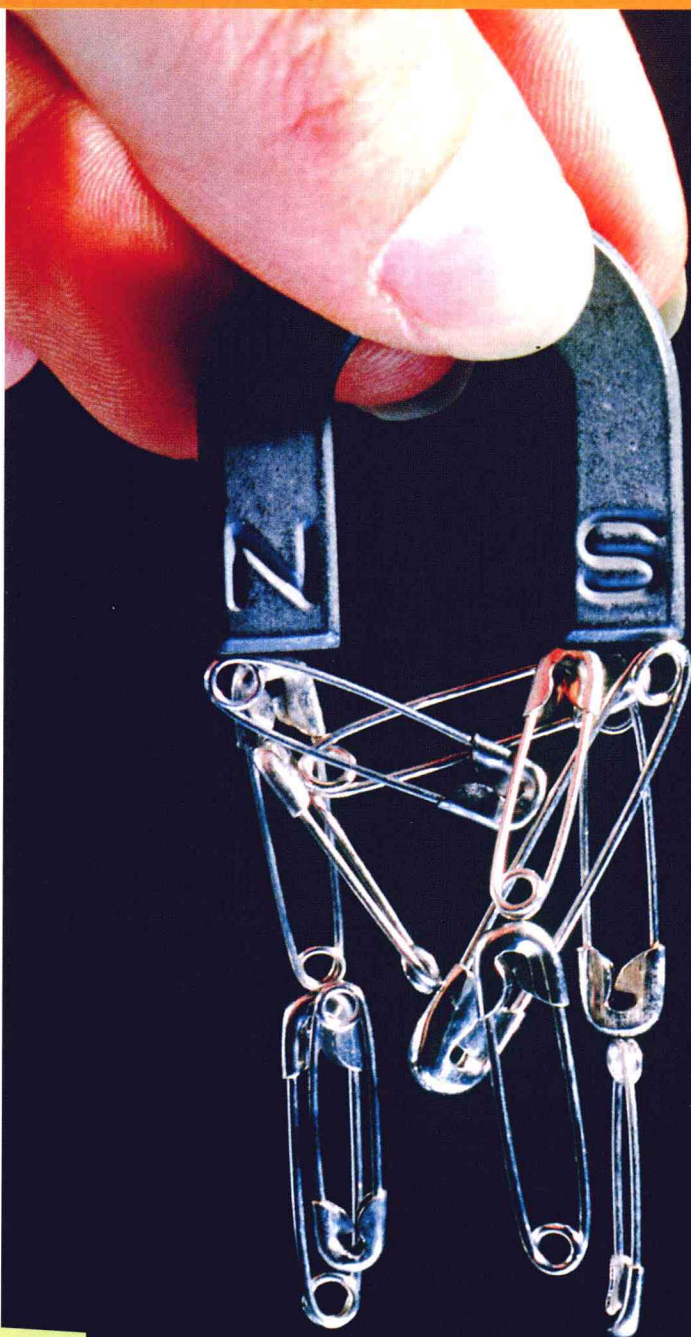
你知道吗？

有的时候物体之间的万有引力非常明显。比如说，两艘巨大的轮船如果航行时太靠近对方，它们之间的万有引力可达数千牛顿。

我们可以利用重力来使物体产生运动。当你从跳板上跳下去的时候，重力会马上将你拉向水里。重力还会将物体从斜坡上拉向坡下。如果你坐在滑梯上的平直处，你是不会滑下去的。但是如果你再向下挪动一点，到斜坡上时，你就会自然地滑下去了。而滑梯的底部通常是平缓的，这样可以让你滑动减速，不至于摔在地上。在游乐园里，重力是使过山车快速运动的主要的力。

磁力

磁力是另一种可以使物体运动的力。例如两块磁铁会吸到一起。这种相互吸引就叫做**磁吸引(magnetic attraction)**。人们利用这种吸引力制做出了用来指示方向的**指南针(compass)**。指南针里面是一个可以自由转动的指针，在指针头上装了一块磁铁。地球本身的磁性会吸引指南针的针尖使它指向北方。磁铁也可以向外推开另一块磁铁。这种作用叫做**磁排斥(magnetic repulsion)**。



磁力使这些别针飞向磁铁。

演示：气球车

这个实验是演示从气球中喷出的空气如何产生推力。这些推力足以推动一个塑料的玩具车。

演示材料：一个空的塑料牛奶罐，一个气球，两根吸管，四个线轴，橡皮泥，剪刀和胶带。

演示步骤：

1. 将牛奶罐的提手部分剪掉并且在瓶盖上开一个洞，做成图中所示的样子。你也可以找大人来帮忙。
2. 将气球开口的一端从牛奶罐盖子里面穿出来，先不要吹气。这个气球就是这台车的引擎。
3. 在牛奶罐的两侧分别开两个洞，把吸管从洞中间穿过来做成两个车轴。注意洞要靠近罐子的一侧，不要弄坏气球。
4. 将线轴用橡皮泥粘在吸管上做成四个轮子。
5. 把气球吹满气，捏住气球口。
6. 把车放在平坦的地方松开捏住的气球口。

原理解释：当你松开手以后，空气从气球中喷出。向后喷出的空气推动了车后面的空气，而它的反作用力推动了车向前运动。



力是怎样平衡的？

在拔河比赛中，先在绳子的中间打一个结，然后两个队分别拉绳子的两端。如果两个队势均力敌，也就是说两个队向相反方向的拉力相等，那么绳子中间的结就会在原来的地方。

在拔河比赛中，如果两队的力量均衡，那么比赛就不会有太大的戏剧性。但是如果一队比另一队的力量大，两队的力量不再平衡，力量大的一队就会将力量小的一队拉过来。



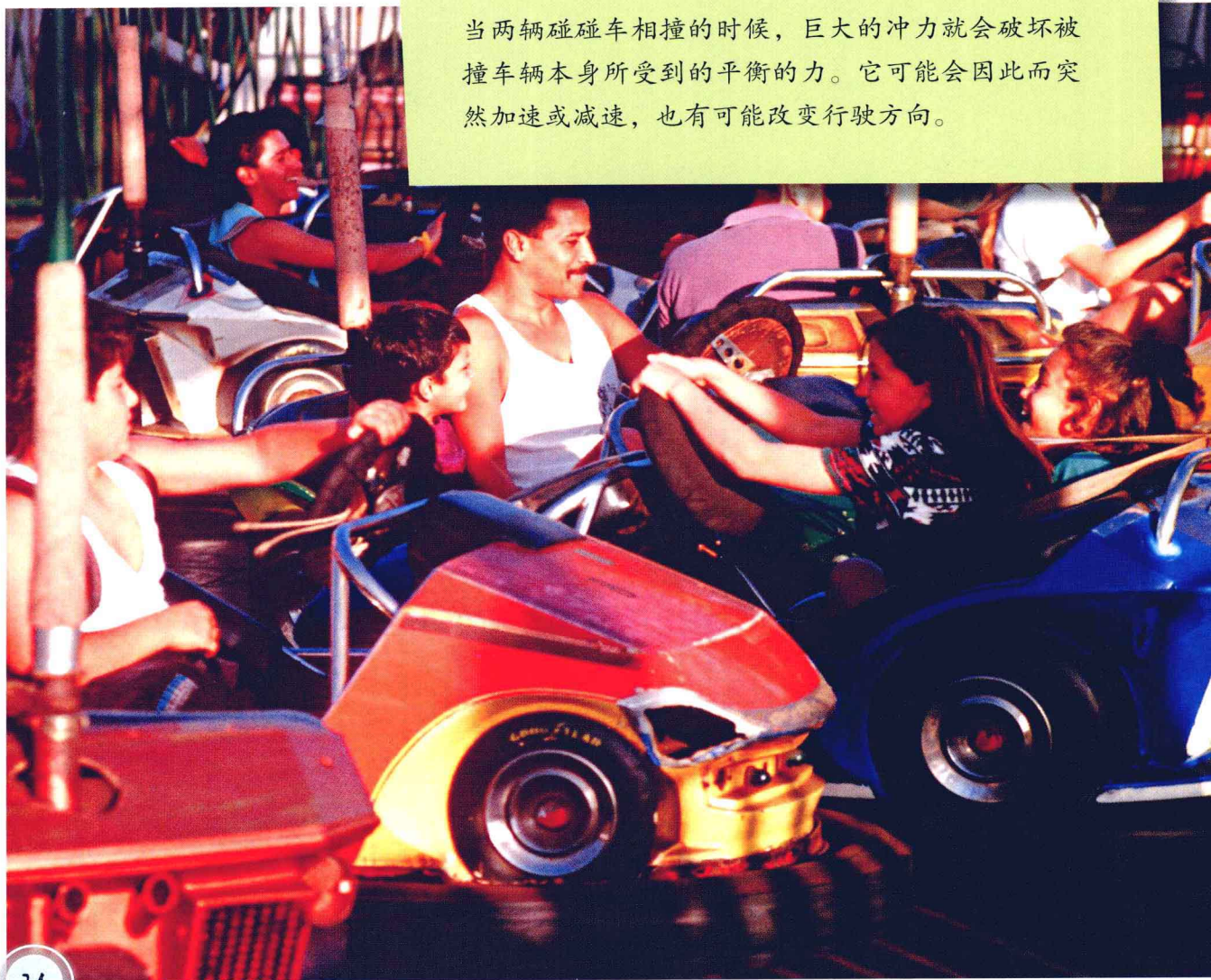
平衡的力

力(force)都是成对出现的，并且都是向相反的方向作用的，例如推和拉。如果作用在同一个物体上的两个力大小相等，方向相反，那么这个物体就会保持静止不动。这时候我们就说这两个力是平衡的。跷跷板就是一个很简单的需要两个力平衡的例子。如果跷跷板两端坐的人的**重量(weight)**相等，那么它就会保持平衡状态。

FANTASTIC FORCES

有的时候，互相平衡的一对力并不是很容易地就能被看出来。你见过蜻蜓或蜂鸟为了停在半空中而不断地扇动翅膀吗？虽然**重力(gravity)**会将它们向下拉，但是当它们不断扇动翅膀的同时，就会挤压它们翅膀下面的空气，从而产生一种使它们向上的力。这种由空气产生的使它们向上的力就叫做**上浮力(uplift)**。当重力和上浮力平衡的时候，会飞的动物就可以盘旋在空中了。

当两辆碰碰车相撞的时候，巨大的冲力就会破坏被撞车辆本身所受到的平衡的力。它可能会因此而突然加速或减速，也有可能改变行驶方向。





链球运动员不仅要有强健的体魄还要能够很好地控制出手的时间。他们必须要在准确的时间里将链球扔出去。否则，链球就会被扔在他们旋转时所处的铁丝网里。

你知道吗？

链球运动员先拉着链球飞速地转圈。运动员拉链条的力使链球不会沿着直线方向运动。所以这个拉力使链球受到的力不平衡。当运动员将链球扔出去以后，拉力没有了，链球就会沿直线方向运动，这时链球受到的力就又平衡了（在水平方向上）。

什么是不平衡的力？

在拔河比赛中，如果一个队的力量比另一个队的力量大，那么他们就会把对方拉倒。这时候两队的力就不平衡了。不平衡的力总会使物体的**运动(motion)**发生变化，有的时候是方向的改变。例如，当小孩用一个弹子飞快地撞向另一个弹子的时候，两个弹子的运动方向就都会改变。