

刹车

减速

公路安全

动量

摩擦力

阻力

滑雪

积累

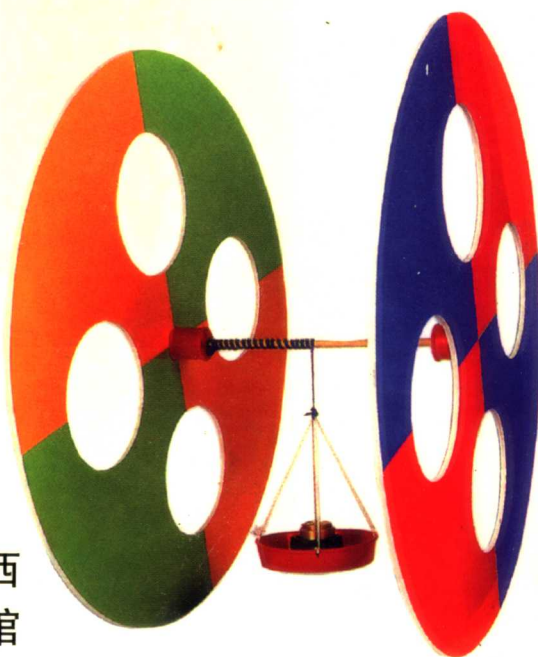
动力

打滑



科学在你身边

# 启动和停止



流线型

赛跑

一套来自大西  
洋欧洲科学馆  
的科普图书



神龙卡通公司制作



吉林文史出版社出版



科学在你身边

# 启动和停止



## SCIENCE IN OUR WORLD

Copyright © 1992

Atlantic Europe Publishing Company Limited

All Rights Reserved

吉林省版权局著作权合同登记

图字:07-1999-359

科学在你身边 启动和停止

作者: Brian Knapp 博士

摄影: Graham Servante

科学顾问: Jack Brettle 博士

翻译: 黄圣贤

审校: 王 东

责任编辑: 杜明泽 佟子华 刘 刚

美术编辑: 陈松田

封面设计: 陈松田

出版: 吉林文史出版社

(长春市人民大街 124 号 邮编: 130021)

电话: 0431-5625466 传真: 0431-5625462)

发行: 全国新华书店

印刷: 辽宁美术印刷厂

开本: 787 × 1092 16 开

印张: 3

字数: 30 千

版次: 2000 年 1 月第 1 版

印次: 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 2000 册

书号: ISBN7-80626-526-0/G · 228

全套定价: 360.00 元

本册定价: 12.00 元

在本书中你会看到一些词为黑体字, 且后边有“46”或“47”这样的标记, 就表示该词在 46 或 47 页的“名词解释”中有详尽的释义。

本书许多页提供了你可以动手去做的一些小实验, 它们出现在这样的彩色块中。

中文简体字版权由英国大西洋欧洲出版公司和台湾麦克出版公司授权  
在中国大陆独家出版发行  
吉林文史出版社出版  
神龙卡通有限公司制作  
版权所有 · 请勿翻印

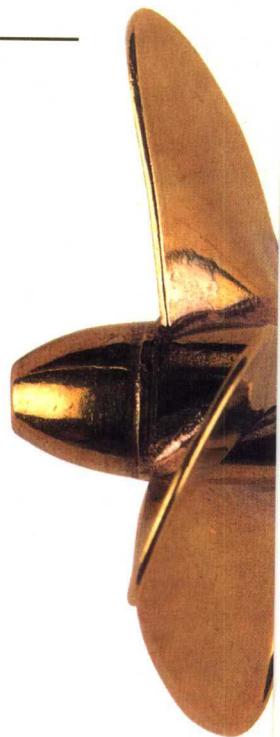
### Acknowledgements

The publishers would like to thank the following:  
Chris at Mike's Bikes, Leighton Park School,  
Micklands County Primary School and  
Redlands County Primary School.



# 目 录

|             |    |
|-------------|----|
| 开场白         | 4  |
| 有能量才有运动     | 6  |
| 重力滚轮        | 8  |
| 储存“位能”的滚筒   | 10 |
| 肌肉的动作       | 12 |
| 利用推力来开始行动   | 14 |
| 齿轮与杠杆       | 16 |
| 摩擦力         | 18 |
| 减少摩擦力       | 20 |
| 什么是“阻力”     | 22 |
| 节约能源        | 24 |
| 喷速赛车        | 26 |
| 在水中运动       | 28 |
| 在空气中改变行进速度  | 30 |
| 牛顿运动定律      | 32 |
| 牛顿运动定律的证明   | 34 |
| 交通安全        | 36 |
| 用刹车滑行来降低速度  | 38 |
| 刹车为什么会发热    | 40 |
| 各种保持行车安全的轮胎 | 42 |
| 赛车          | 44 |
| 名词解释        | 46 |
| 索引          | 48 |



# 开场白



滚筒  
10

飞行  
30



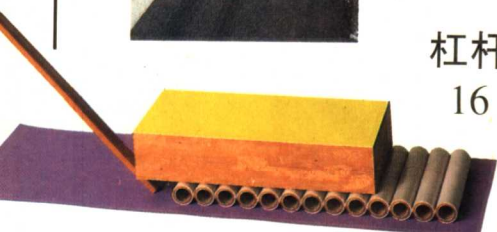
大卡车  
24



减速  
38



杠杆  
16



赛车  
44



现在先举起你的手臂,将手指放在桌面上,摩擦桌面,然后放下手臂。你知道吗?为了要完成上面这些动作,你做了三件事情:你移动自己的手臂和手指,然后停止,再放下手臂。

你的每一次动作都是始于启动,但不论活动时间的长短,最后都必须停止。而完成这些事,你都会需要力量;也就是你需要能量[47]来帮助你完成这些工作。

这种你用来移动手臂和手指的能量,来自你身上的肌肉[46]。当你将手指在桌面上来回摩擦时,你同时也会感觉到有一股抵抗的力量[46],叫做摩擦力[47]。在任何活动中,你都会感觉到有摩擦力的存在。甚至当你举起手臂时,摩擦力也在起作用,因为你举

阻力  
22



安全带  
32

助跑器

14

喷速赛车

26



能量

6

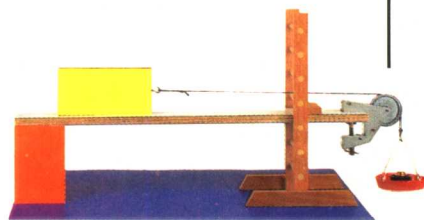


肌肉

12

润滑剂

20



摩擦力

18

手的同时要排开空气,并且使肌肉纤维交叉移动。有些时候,在很短的时间内加快速度是有必要的。而这种“加速”也需要更多的能量才能完成。譬如印度豹,可以在几秒钟之内,由静止状态,达到时速一百公里的快捷,以便捕捉猎物,但是它也会很快地因为能量耗尽而必须停下来休息。因“减速”而致停止,就是要将原有力量除去,而这通常会产生“热”。如果你想很快地将行进中的车辆停住,所产生的高热很容易使刹车失灵。

本书向你介绍了运动的开始、克服摩擦、加速、停止等方面的内容,你能根据自己的喜好来发现这些现象背后的原理。现在,就请翻阅下一页,开始你的新发现吧!

转轮

8



交通安全

36



安全轮胎

42

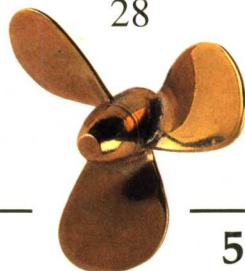


刹车

40

水上运动

28



5

# 有能量才有运动

要先有提供能量的来源,才能开始运动。有时候,能量是以一种叫“位能”[47]的形态出现,例如我们每天吃的食物,或是车辆使用的汽油。某些时候,能量又是以一种“动能”[46]的形式出现,例如一颗球被球棒击中时。

## 为运动的开始做准备

促成任何运动开始所需的能量通常包括几个不同的部分。举例而言,当体育选手在弹簧床上面上下跳跃时,有几种情况会同时发生,以提供体育选手跳跃所需的巨大能量。

弹簧床的设计原理,就是用来储存因为体育选手的跳跃而带来的能量,再用这些能量使他反弹上去。当一位体育选手的双脚落到弹簧床的表面时,床面会往外伸张,吸收他落下时所产生的能量,然后床面立刻撑平,回复原状,而在同时,选手会弯曲他的双腿,配合做出往上跳跃的动作。换句话说,通过弹簧床面以及双腿膝盖的形状的改变,我们才足以吸收储存能量,并迅速释放能量,做出令人惊异的上下跳跃动作。

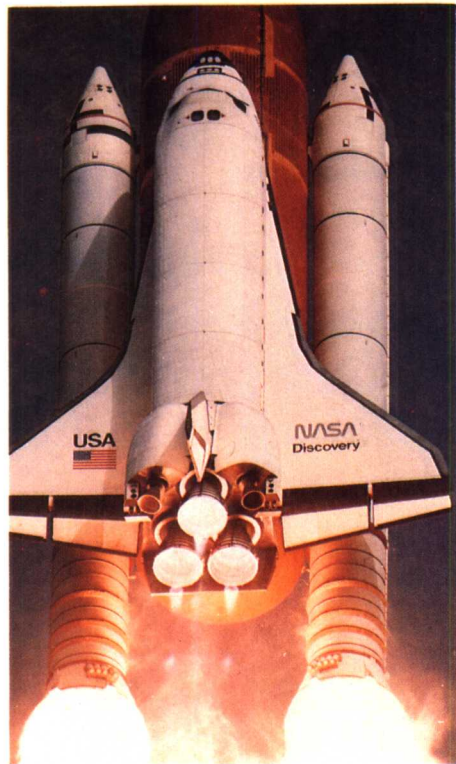


(如果你想要知道更多有关“能量”的常识,请看本系列丛书中的《能量》。)



当风以适当的速度吹过沙舟上面的风帆,沙舟就能够前进。也就是风给予风帆以动力。

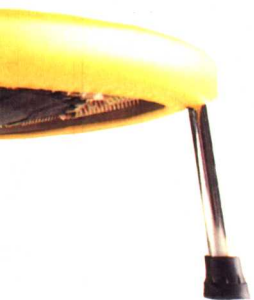
航天飞机附在巨大的太空火箭上发射升空,是最壮观的景象之一。固体的火箭燃料也是最高效率的动力能源之一。当然,还有许多种其他不同形态的能量。



(如果你想要知道更多有关于帆船、飞行以及沙舟的资料,请参考本系列丛书中的《飞行》。)

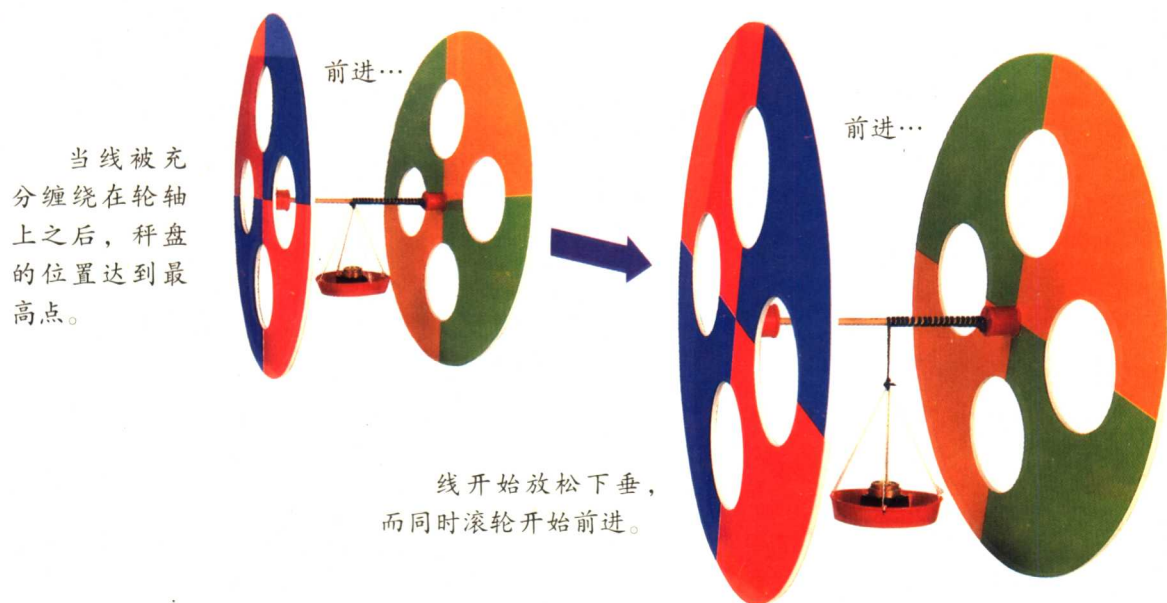
### 快速一击

当你踢足球时,在球要离开你的脚的那一瞬间,注意看它形状的改变。网球选手的挥拍动作,球拍上网线的屈张,以及网球被拍打时压扁的情形,这些作用结合起来,能够使网球飞行的速度达到时速 150 公里。



# 重力滚轮

所有机械设备工作的原理,都是将“位能”转变成“动能”。有时候能量的来源是“电力”,使马达开始转动;或是像汽油类的燃料,能够在引擎内燃烧爆炸,推动活塞来回移动。但是现在我们要用一种装置,来更清楚地体会“位能”被转换成“动能”的原理。



## 重力驱动转轮

本页中的转轮装置,可以帮助你探讨“位能”如何被转换成“动能”。请爸妈帮你做一个这样的转轮。首先,从泡沫板或是硬纸板上切割下两个圆轮的形状。圆形的垃圾桶可以帮助你完成这部分的工作。将线轴用粘胶固定在转轮的正中央,再将一支木轴插入线轴中央,以便连接左右两个转轮。现在,放一个砝码在秤盘中,再把线先绕几圈在中轴上,然后滚动转轮,直到把线充分环绕在中轴上。现在,只要你一松手,你会发现,当砝码储存的“位能”渐渐少时,转轮也缓缓地往前滚动,这表示位能可以被直接转换成动能。

你可以观察看看,在不同的平面上,这个转轮是如何运行、前进速度的快慢以及它的最高速度。

请注意：这个模型还能用在  
本书其他部分的实验中。

转轮本身是用泡沫板做成的，  
外面再贴上彩色卡纸，使它更美  
观。用硬纸卡来制作转轮，也可以  
达到相同的效果。

将线轴用粘胶  
固定在转轮上。再  
将一支木轴插入线  
轴的中央。

这些圆形的  
孔只起装饰作用，  
你也可以切割成  
其他形状。

停止...

丝线缠  
绕着木轴。

当秤盘碰触地面时，丝线也完全  
脱离滚轮。但是滚轮还能继续前进多  
久呢？你自己来寻找答案吧！

砝码放在秤盘上，  
砝码愈重，滚轮前进的  
速度愈快。但是，砝码也  
不能太重，以致木轴变  
得弯曲。

# 储存“位能”的滚筒

许多会移动的装置都是靠它本身所储存的能量来发生作用，例如，我们从每天所吃的食物中获取能量；车辆从所燃烧的石油☞47☞中取得动力来源。而在本页的例子中，能量是被储存在扭紧的橡皮筋中。当橡皮筋被放松时，它也释放出动力给小木棒。像我们常见的橡皮筋驱动模型飞机，木棒的部分就像是螺旋桨，一旦橡皮筋被放松，它就开始转动。但是，像本页中的滚筒，因为木棒部分无法转动，所以会使得滚筒一直往前滚动。

注意：你可以在滚筒表面覆盖不同的材料，以便观察“摩擦力”的效果(参考第 18 页)。

利用这支木棒将橡皮筋旋紧。



## 如何制作一个滚筒

这个简单的装置需要一段线轴、一条粗橡皮筋、一段细绳子以及一段硬纸管。另外,你还需要做二个塑料圆片来封住纸管的两端,并且圆片上要钻孔,以便穿过橡皮筋。

先将橡皮筋穿过一片圆片,用一小段木片卡住一端,使它不致滑出。将细绳穿过另一个圆片,再穿过橡皮圈,然后再绕回来。现在,只要你拉动细绳,就可以很容易地使橡皮筋穿过线轴,再穿过圆片。抽掉细绳,橡皮圈的张力自然会使整个装置结合在一起,最后再用长一点的木棒穿过橡皮圈的这一端,就大功告成了。

你必须先转动长木棒,扭紧橡皮圈之后,把滚筒放在地上,它才会前进。

试试看,你需要转动木棒几圈,滚筒才会开始前进?这也就是测量这个装置前进所需的能量。

圆片要钻个孔,以便穿过橡皮圈。

滚筒本身是利用硬纸管做成的。

扭紧并拉长橡皮圈。记住橡皮圈的长度应该比纸筒稍短,这样才能保持紧绷。

这是滚筒的剖面图,这样你可以清楚地看出它的构造。

滚筒的转动把手

橡皮圈穿过小孔,再套住长木棒。

# 肌肉的动作

任何生物想要移动时，都是将储存在他们血液中的化学能，转换成动能。但是，一个快速行动的开始，则需要能量间的快速转换，而这可以通过肌肉的紧缩来完成。

## 感觉你的肌肉

要利用助跑器，来达到迅速起跑的目的，通常都会利用到从膝盖一直延伸到脚部的各部位肌肉。

我们利用储存在紧绷肌肉中的位能，推动身体离开地面，使身体开始前进。

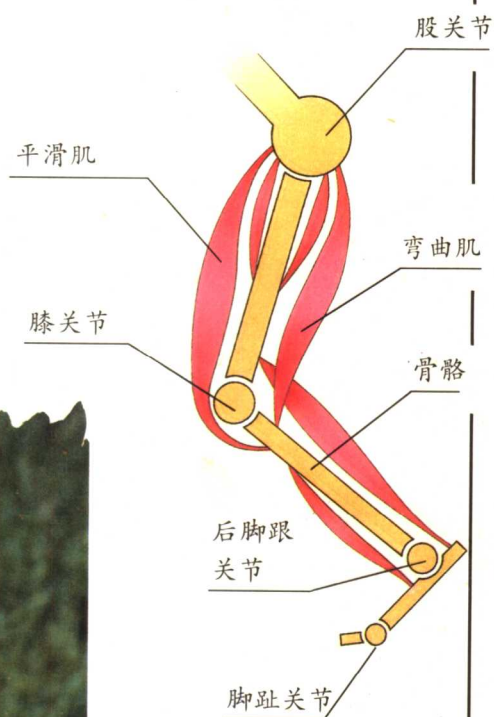
当你在弯曲双腿时，可以感觉到腿部肌肉的伸张和紧缩。它们一共有两部分：一部分是把大腿拉直，另一部分能使大腿再弯曲。肌肉是从存在于食物中的化学成分，例如糖类，获取位能，而这些化学成分又是经由血管输送到各部位肌肉。

这只青蛙能够很快地跃起，抓住停留在叶茎上的猎物。它的双腿很长，长有能急速收紧的肌肉，这能使双腿很快地伸直，提供给青蛙奋力一跃的力量。





这名运动员在比赛开始之前,弯曲双腿的肌肉来做准备。



# 利用推力来开始行动

任何行动的开始，最重要的就是要能最有效率地顶开一件实体，例如地面；然后，来自腿部的力量才能给你最快的起步。特殊的跑步鞋以及助跑器都是针对这个原理设计的。



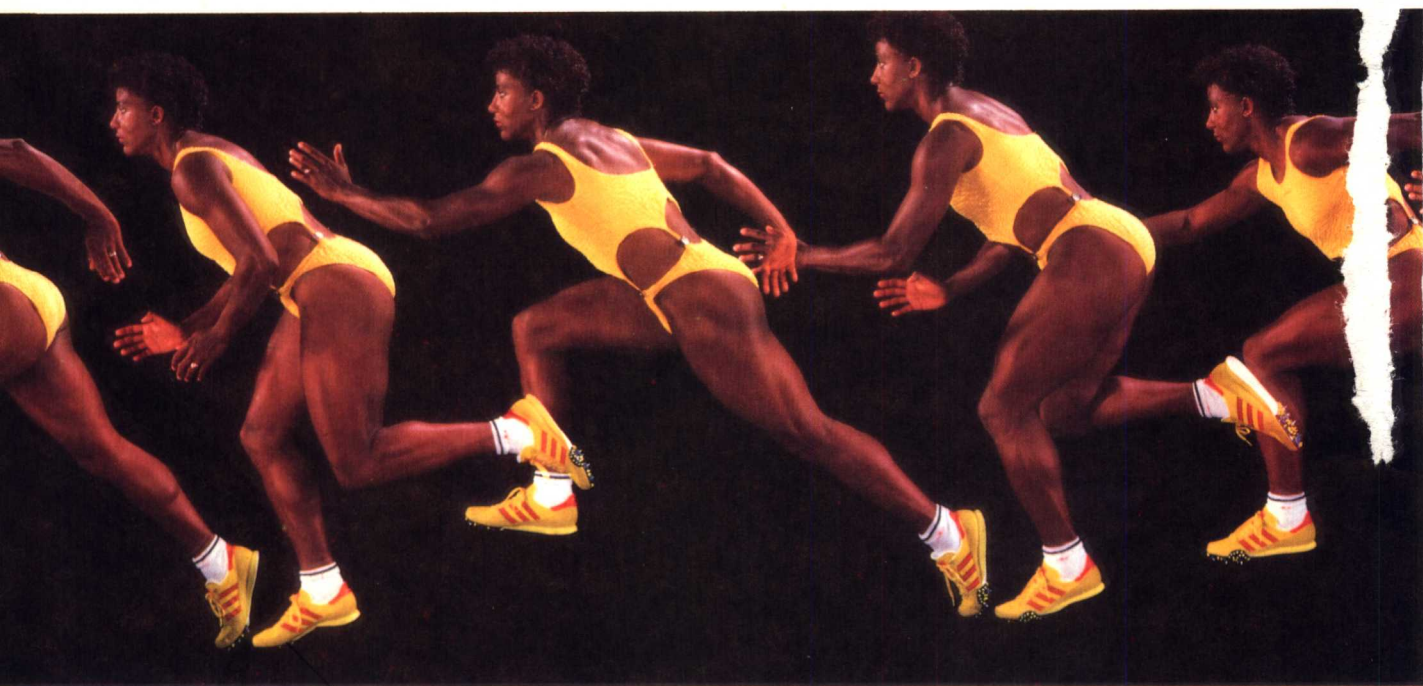
下面的图片告诉我们，跑步鞋底前方的沟纹或凸起在快跑前进时是多么重要。

## 不会滑脱的鞋

赛跑选手利用球鞋的底部向后蹬，开始向前跑。但是，如果他们用力过猛，这种动作反而会使他们滑倒。

为了预防赛跑选手滑倒而导致能量损失，跑步鞋都特别设计出能增加抓地力的鞋底，有些是凸起的横条，有些是凹下去的沟纹，这些都可使赛跑选手能更稳固地往前奔跑。

那种为了适应坚硬平滑地面而设计的鞋底，就是用一种稍带黏性的材料做成的平坦底面，再加上一些突出的横条纹。



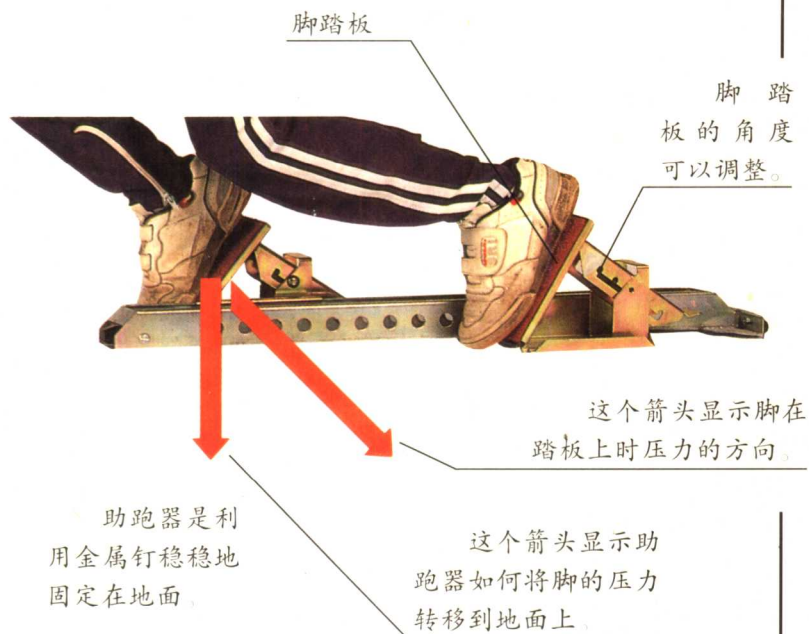
上面的图片显示跑步时，腿部的角度是如何改变的。一开始时，大腿几乎和地面保持平行，所以赛跑选手需要助跑器来防止滑跤。

## 适当的角度

现在，用一对助跑器来做个试验，找出最适合你起跑的角度。

首先，要确定助跑器已被桩钉牢靠地固定在地面上。一开始，先将助跑器完全放平，看看结果如何。然后，再每次将助跑器的角度升高一点，看看哪一种是能使你起跑最快的最佳角度。你可以和朋友来一次 10 米的短距离赛跑，就可以得到结果了。

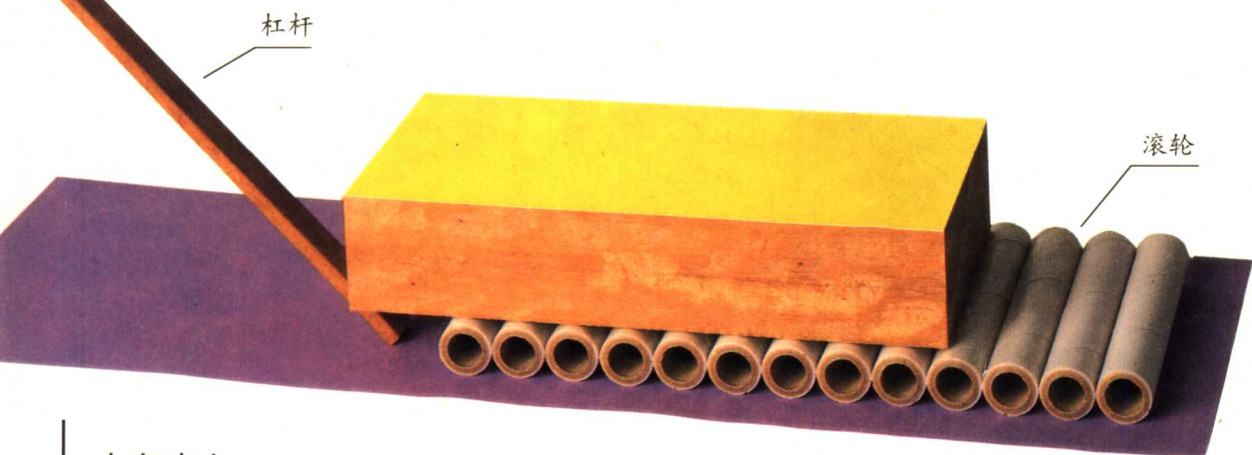
但是要知道，每一个人的最佳起跑角度是不同的。你知道为什么吗？



在起跑几步之后，赛跑选手的脚部几乎和地面成垂直角度，一双鞋底有适当沟纹的跑鞋可以防止选手滑跤的危险。

# 齿轮与杠杆

万事开头难。因此，许多机械装置的设计，都是希望给予它们足够的动力来启动，然后再将动力降低使用，让机械的运转更为持久。



## 如何省力

你可以利用一根坚硬的长木棍，以地面为支轴<sup>[47]</sup>，运用杠杆原理，一点一点地移动重物。滚轮必须从后面移到重物之前，这样才能保持它不断移动。坦克车的车轮就是依据这个原理设计的。

在英国发现的史前巨大石柱群，很有可能就是利用“杠杆和滚轮”的原理，从80公里外移来此地建造而成。当时所用的杠杆和滚轮也有可能是砍伐树干做成的。在太平洋中，复活岛上的巨石像也有可能用相同方法来移动的。

