

# 为学原来这么有趣!

一本拿起就放不下的力学启蒙书

[日] 大井喜久夫、大井操、三轮广明、松浦博和文 [日] 黑须高岭 绘

程亮译 吴宝俊审校



# 为学原来 这么有趣!

一本拿起就放不下的力学启蒙书

[日] 大井喜久夫、大井操、三轮广明、松浦博和 [文] [日] 黑须高岭 [绘]

程亮 [审] 吴宝俊 [审校]



版权登记号: 01-2014-8460

图书在版编目(CIP)数据

力学原来这么有趣:一本拿起就放不下的力学启蒙书/(日)大井喜久夫等著;(日)黑须高岭绘;程亮译.—北京:现代出版社,2016.5

ISBN 978-7-5143-4589-6

I. ①力… II. ①大…②黑…③程… III. ①力学—青少年读物  
IV. ① O3-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第047464号

CHIKARA NO JITEN—UGOKI NO HIMITSU WO SAGURU by OHI KIKUO, OHI MISAHO, MIWA HIROAKI, MATSUURA HIROKAZU, KUROSU TAKANE

Copyright © 2012 CHIKARA NO JITEN—UGOKI NO HIMITSU WO SAGURU by OHI KIKUO, OHI MISAHO, MIWA HIROAKI, MATSUURA HIROKAZU

Illustrations copyright © 2012 by KUROSU TAKANE

All rights reserved.

Originally published in Japan in 2012 by IWASAKI Publishing Co., Ltd.

Chinese (in simplified character only) translation rights arranged with IWASAKI Publishing Co., Ltd. Japan. through CREEK & RIVER Co., Ltd. and CREEK & RIVER SHANGHAI Co., Ltd.

力学原来这么有趣:一本拿起就放不下的力学启蒙书

---

作者 [日]大井喜久夫 大井操 三轮广明 松浦博和  
绘者 [日]黑须高岭  
译者 程亮  
责任编辑 王倩  
出版发行 现代出版社  
通讯地址 北京市安定门外安华里504号  
邮政编码 100011  
电话 010-64267325 64245264(传真)  
网址 www.1980xd.com  
电子邮箱 xiandai@vip.sina.com  
印刷 北京瑞禾彩色印刷有限公司  
开本 889mm×1194mm 1/16  
印张 10.5  
版次 2016年5月第1版 2016年5月第1次印刷  
书号 ISBN 978-7-5143-4589-6  
定价 50.00元

---

版权所有,翻印必究;未经许可,不得转载

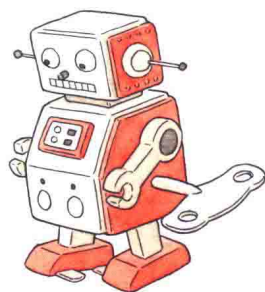
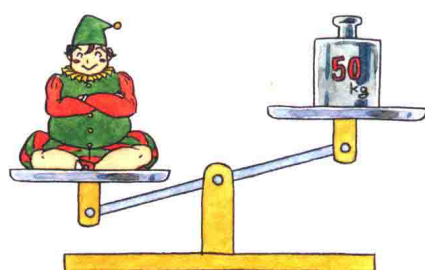
# 力学原来这么有趣 目录

前言 “力”是什么? / 4  
本书的使用方法 / 6

## 第 1 章 人的动作与力

12

运动定律 / 14  
惯性定律 / 16  
作用力与反作用力定律 / 18  
摩擦力 / 20  
    使用“滚杠”能够减小摩擦力 / 22  
重力 / 24  
    牛顿与力 / 26  
    探索物体运动奥秘的伽利略 / 28  
力的平衡 / 30  
合力 / 32  
杠杆原理 / 34  
    旋转的“杠杆” / 36  
    制作持续旋转的陀螺 / 38  
动量 / 40  
冲力 / 42  
弹力 / 44  
    各种弹簧 / 46  
浮力与水的反作用力 / 48



## 第 2 章 风力和水力

50

气压 / 52

高气压和低气压 / 54

风力 / 56

吹动帆船前进的风力 / 58

吹动风车旋转的风力 / 60

作用在螺旋桨上的升力 / 62

作用在飞机上的升力 / 64

空气的浮力 / 66

水的压强 / 68

作用在深海调查船上的力 / 70

波浪力 / 72

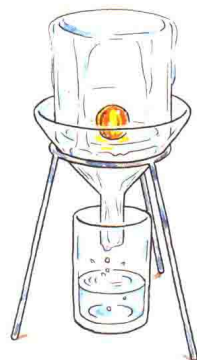
喷水的力 / 74

作用在船上的浮力和推力 / 76

发现浮力的阿基米德 / 78

驱动水车旋转的水力 / 80

表面张力 / 82



### 第3章 乘坐载具所受的力

84

惯性力 / 86

离心力 / 88

寻找“离心力” / 90

重力和惯性力 / 92

通常乘坐载具时的感受 / 94

无重力 / 96

利用过山车进行的力学实验 / 98



## 第4章 通过燃烧得到的力

100

蒸汽的力 / 102

受热空气的力 / 104

蒸汽机 / 106

蒸汽机车的结构 / 108

蒸汽涡轮 / 110

汽油发动机 / 112

柴油发动机 / 114

喷气发动机 / 116

火箭发动机 / 118

无须燃料也能工作的发动机 / 120



## 第5章 电力和磁力

122

静电力 / 124

磁力 / 126

磁场 / 128

电磁力 / 130

电机的原理 / 132

尝试制作发电机 / 134



## 第6章 能量

136

功 / 138

机械能 / 140

能量转化 / 142

能量守恒定律 / 144

节能 / 146



148

## 第7章 载具对比

速度对比 / 150

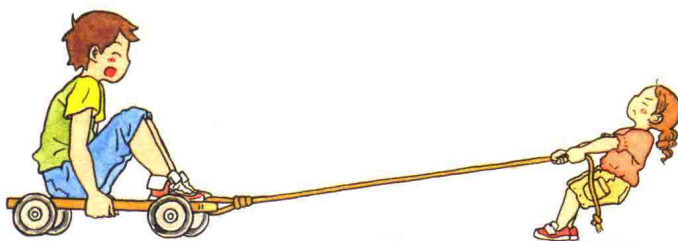
重量对比 / 152

动力对比 / 154



关于力和运动——写给成年人的话 / 156

索引 / 164



文中计量单位符号与名称对照表

单位名称	单位符号	单位名称	单位符号
克	g	米/秒	m/s
千克	kg	摄氏度	°C
厘米	cm	立方米	m <sup>3</sup>
平方米	m <sup>2</sup>	分钟	min
米	m	瓦	W
吨	t	千米	km
标准大气压	atm	千瓦	kW
帕	Pa	千米/小时	km/h
百帕	hPa	马力(匹马力)	hp
牛	N	千牛	kN

\* 重要说明：本书中原作者为表达方便，使用千克(kg)、吨(t)等质量单位来描述重量(重力)。严格意义上，每处都应乘以系数9.8N/kg，在此进行统一说明。



# 为学原来 这么有趣!

一本拿起就放不下的力学启蒙书

[日] 大井喜久夫、大井操、三轮广明、松浦博和  [日] 黑须高岭 

程亮  吴宝俊 



中国出版集团



现代出版社



人的力、水和风等大自然的力、蒸汽机和发动机的力、电和磁的力、与力密切相关的能量……各种各样的“力”就隐藏在日常生活中，尽管看不见摸不着，但它确实在日常生活的各个场合中发挥着作用。力能够被测量，而且有着固定的测量标准。在本书中，我们将逐一分析并学习每种具体的力。





# 前言

## “力”是什么？

推拉的力、投掷的力、抬举的力、驱动汽车和飞机的力……大家都知道，我们身边存在各种各样的“力”，只是从来没有人见过力的样子。尽管力看不见也摸不着，但是它确实是在日常生活的各个场合发挥着作用。在本书中，我们将逐一分析并学习每种具体的力。

首先是人的力。

在日常生活中，我们无时无刻不在施加各种力。例如，走路需要力，举起重物也需要力。在任何时候，力都是不可或缺的。

搬运重物时，使用手推车等工具会让人感觉更加轻松；徒手无论如何用力都打不开的瓶盖，使用开瓶器却能轻易撬开；拧螺丝时我们需要用到螺丝刀……为什么使用工具后就能发出很大的力呢？

还有，被高高击飞的棒球会掉在哪里？人游泳时为什么能够浮在水中？以自由泳或蛙泳的方式向前游动时，是什么样的力在起作用？

这些问题简直像十万个为什么，而这些问题正是我们需要首先思考的。

我们置身于大自然的怀抱中，天空中有风在吹，河里有水在流动，大海上波涛汹涌……在这些自然现象里，都有着巨大的力在起作用。人类正是不断了解了自然之力，并加以灵活运用，才能构建出如今丰富多彩的生活。

本书不仅列举出重力、风力、水力等自然之力，还会介绍距离地球无比遥远的广袤宇宙中的作用力。

人类发明了蒸汽机，还使用各种发动机和电机的机械，来代替我们完成工作。蒸汽机由



煤炭燃烧产生的水蒸气来驱动，发动机则以汽油、天然气等物质为燃料。它们都能发出人类自身无法企及的巨大力量，而通过电流使电机旋转，又能得到或大或小的力。

冲向宇宙的火箭、高空飞行的飞机、高铁动车、汽车、轮船……它们都是通过各自配备的发动机来发出力的。我们既可以乘坐高铁动车迅速抵达目的地，也可以悠闲地享受旅途，还能把大量货物运往全国各地。

力虽然看不见也摸不着，但是力能够测量，而且力的大小有着固定的测量标准。

此外，在我们的日常生活中，还隐藏着各种“力的定律”。前人经过呕心沥血的努力，发现了大量定律，创造出众多技术。因此熟练运用这些定律和技术也是相当重要的，这不仅能使

使我们的生活变得更加便利、更加丰富多彩，也有助于人类充分利用有限的能源。

希望本书能成为大家为此学习力学基础知识的一个契机。

作者



# 本书的使用方法

本书基于我们身边常见的力，分为“人的运动与力”、“风力和水力”、“乘坐载具所受的力”、“通过燃烧得到的力”、“电力和磁力”五章，另外在卷尾，添加了与力密切相关的“能量”和通过力来驱动的“载具对比”两章内容。

每个跨页会围绕一个关键字来进行讲解。

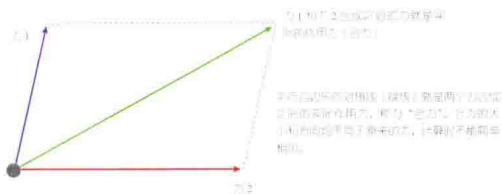
如有内容需要查阅，可以浏览目录，或者利用卷末的“索引”来查询。

## 两人提桶

装满水的水桶很重，两个人提比较轻松。但是大家知道吗？以不同的角度提水桶，分担在两个人身上的重量是不一样的。以下图为例，左右两种提法，哪种更省力？



箭头的方向和长度分别表示力的方向和大小（该箭头称为“矢量”）。想知道二人的力如何作用，不妨以两个矢量为相邻两边，画出一个平行四边形。



## 合力

力是矢量，有“大小”和“方向”，合力指的是作用于同一物体上多个力加在一起的矢量和。合力的大小和方向均不同于原来的力。

32

### 关键字

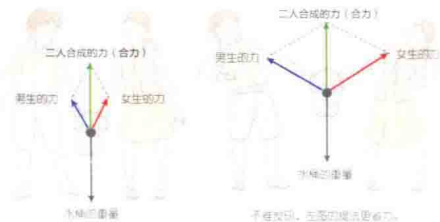
本页所介绍的知识点。

### 总结

根据本页介绍的知识点所做的相关总结。

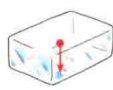
## 如何做到轻松省力

箭头的长度表示力的大小，箭头表示力的方向。将两个力合成之后，就能清楚地知道力是如何作用的。

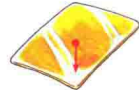


## 重心的位置在哪里？

物体都有“重心”，即“重量的中心”。只要重心的正上方或正下方得到支撑，物体就不会倾斜歪倒。在画力的矢量时，可以画成以重心为起点的垂直线。



透明的玻璃块



钻石



球

上面三个物体的重心都位于正中央，下面的物体则稍有不同。



不倒翁的重心位于底部。



普通人站立时的重心位于身体中部。

33

### 小贴士

与本页所介绍的知识点密切相关、略作引申或补充的内容，以及应用、实验等相关内容，会在此处进行单独解说。

书中有多页边缘配有黄框的跨页，称为“专栏”。该页面会从其他角度介绍与每章所涉及的“力”有关的人物或小故事。

本书所使用的箭头标记，有些表示力的大小或种类，也有些表示方向。表示力的箭头一定是直线，而表示方向的箭头除直线外，还有用来表示旋转方向的曲线，例如本页图示。

## 使用“滚杠”能够减小摩擦力

### 利用圆棒移动物体

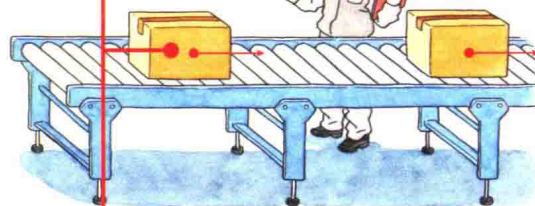
▼ 下列实验器材和器材清单，在“器材清单”中列出。请仔细阅读，然后动手做一做。实验器材清单：木板、圆棒、重物、绳子、滑轮、木板、重物、绳子、滑轮。



将重物放在一块木板上，然后在木板下方垫上几根圆棒。用手推动木板，你会发现木板移动起来比平时容易得多。  
 生活中使用的圆棒通常称为“滚杠”，在工业和日常生活中广泛使用，如搬运大型货物、装卸货物等。

“摩擦力”是与使物体产生运动趋势的力方向相反的作用力。  
 使用“滚杠”能够减小摩擦力。

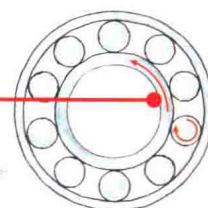
### 利用辊道输送带移动物体



工厂里经常使用的辊道输送带，是由许多根圆棒（辊）排列而成。当物体放在辊道上时，辊道就会转动，带动物体前进。因此，辊道输送带能减小摩擦力。

### 球状“滚杠”——滚珠

滚珠又称“球轴承”，它是由许多圆珠（滚珠）排列而成。当物体放在滚珠上时，滚珠就会滚动，带动物体前进。因此，滚珠能够减小摩擦力。滚珠轴承广泛应用于各种机械中，如汽车、飞机、火车等。



滚珠轴承广泛应用于各种机械中，如汽车、飞机、火车等。

要想轻松地移动物体，关键是要减小摩擦力。因此，人们经常会使物体的面与面之间隔开间隙，向其中注入润滑油或空气。这种方法能减小“滑动摩擦力”。

“摩擦力”的讲解请参考附录A

表示有相关内容的页码或可供参考内容的页码。

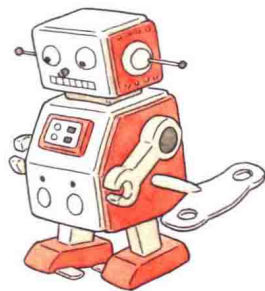
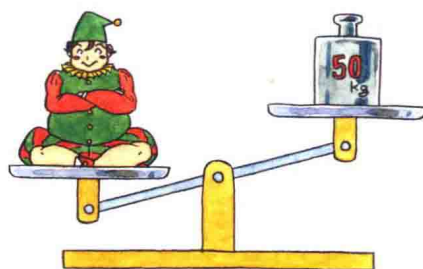
# 力学原来这么有趣 目录

前言 “力”是什么? / 4  
本书的使用方法 / 6

## 第1章 人的动作与力

12

运动定律 / 14  
惯性定律 / 16  
作用力与反作用力定律 / 18  
摩擦力 / 20  
    使用“滚杠”能够减小摩擦力 / 22  
重力 / 24  
    牛顿与力 / 26  
    探索物体运动奥秘的伽利略 / 28  
力的平衡 / 30  
合力 / 32  
杠杆原理 / 34  
    旋转的“杠杆” / 36  
    制作持续旋转的陀螺 / 38  
动量 / 40  
冲力 / 42  
弹力 / 44  
    各种弹簧 / 46  
浮力与水的反作用力 / 48



## 第2章 风力和水力

50

气压 / 52

高压和低压 / 54

风力 / 56

吹动帆船前进的风力 / 58

吹动风车旋转的风力 / 60

作用在螺旋桨上的升力 / 62

作用在飞机上的升力 / 64

空气的浮力 / 66

水的压强 / 68

作用在深海调查船上的力 / 70

波浪力 / 72

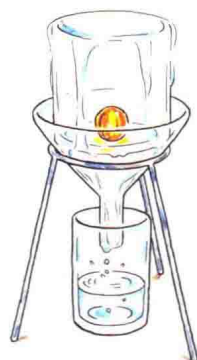
喷水的力 / 74

作用在船上的浮力和推力 / 76

发现浮力的阿基米德 / 78

驱动水车旋转的水力 / 80

表面张力 / 82



### 第3章 乘坐载具所受的力

84

惯性力 / 86

离心力 / 88

寻找“离心力” / 90

重力和惯性力 / 92

通常乘坐载具时的感受 / 94

无重力 / 96

利用过山车进行的力学实验 / 98





## 第4章 通过燃烧得到的力

100

蒸汽的力 / 102

受热空气的力 / 104

蒸汽机 / 106

蒸汽机车的结构 / 108

蒸汽涡轮 / 110

汽油发动机 / 112

柴油发动机 / 114

喷气发动机 / 116

火箭发动机 / 118

无须燃料也能工作的发动机 / 120



## 第5章 电力和磁力

122

静电力 / 124

磁力 / 126

磁场 / 128

电磁力 / 130

电机的原理 / 132

尝试制作发电机 / 134



## 第6章 能量

136

功 / 138

机械能 / 140

能量转化 / 142