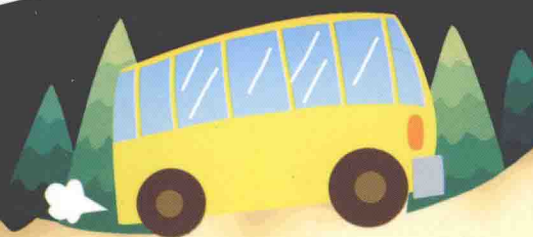




经典科学系列



力的 疯狂故事

齐浩然 编著



金盾出版社

• 经典科学系列 •

力的 疯狂故事

齐浩然 编著

 金盾出版社

内 容 提 要

本书为广大青少年朋友详细介绍了各种各样的力,能让读者更好地了解、认识力,并从中学习到更多的知识,感受到更多的乐趣。从字面上看,它是一本研究力的科普图书,涵盖了青少年朋友感兴趣的力学知识,能够让青少年更好地了解一些自己想要了解的东西,从而丰富自己的精神世界。

图书在版编目(CIP)数据

力的疯狂故事 / 齐浩然编著. —北京:金盾出版社, 2015.5

(经典科学系列)

ISBN 978-7-5082-9970-9

I. ①力… II. ①齐… III. ①力学—青少年读物 IV. ①03-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 019271 号

金盾出版社出版、总发行

北京市太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)

邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215

传真: 68276683 网址: www.jdcbs.cn

北京市业和印务有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本: 700 × 1000 1/16 印张: 11.25 字数: 206 千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1 ~ 10 000 册 定价: 28.00 元

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

目录

contents

力学也疯狂·····	1
力的风暴·····	3
作用力与反作用力·····	9
向心力和离心力·····	15
张力和拉力·····	21
神奇的浮力·····	24
有趣的压力和弹力·····	38
摩擦力原来如此神奇·····	44
可怕的速度·····	49
惯性是怎么回事·····	56
假如没有重力·····	67
翘起地球的力量·····	74
比萨斜塔不倒之谜·····	85
伽利略与自由落体·····	89

当牛顿遭遇力学·····	101
力所引起的运动·····	116
力所包括的定律·····	130
日常生活中的力·····	141
力学的趣味故事·····	149



力学也疯狂

朋友们，首先我们做个小测试！

请问：当你听到力学的时候，你首先想起的是严肃的力学老师，还是枯燥乏味的力学课？

哈哈！不用担心，这绝对是一个隐私的问题！老师是肯定不会发现的哦！



其实正统的力学教育知识是课堂的需要，而真实的力学是很有趣、很疯狂的哦！它能够带你了解很多你所不知道的领域呢！如果你不相信，那就跟贾博士一起去认识一下什么才是真正的“力”吧！



力的风暴

什么叫作力？

力来自哪里？

力对我们生活有什么帮助？

答案是：物体之间的相互作用称为“力”，即当物体受其他物体的作用后，使物体获得加速度（速度或动量发生变化）或者发生形变的都称为“力”。它是物理学中重要的基本概念，力的三要素是大小、方向和作用点。力的国际单位是牛顿，简称牛，符号是 N。这是为了纪念英国著名的科学家伊萨克·牛顿而命名的。



牛顿定义的力即 $F=ma$ (牛顿第二定律公式)

其中 m 代表物体的惯性质量, a 代表加速度。明白了吧?



认识了力之后, 我们开始了解它, 如果把力比作一张桌子的话, 它有几条腿呢? 让我告诉你, 是三条, 它们的名字分别叫大小、方向和作用点。

其实大多数的时候, 是力让我们认识了自己所处的这个世界, 让我们更加了解自身。

比如地球是圆的, 为什么所有人都会不会掉下去?

为什么重量不同的两个东西从高度不同的地方落下, 用的时间却是一样的?

为什么宇航员在月球上能够“飞”起来?

.....

这些其实都是力在发挥着作用!

力的不同分类

1. 根据力的性质可划分为重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力、核力等。

2. 根据力的效果可划分为拉力、张力、压力、支持力、动力、阻力、向心力、回复力等。

3. 根据研究对象可划分为外力和内力。



4. 根据力的作用方式可划分为接触力（如万有引力，电磁力等）和非接触力（如弹力，摩擦力等）。

力的作用效果

1. 力可以使物体发生形变。
2. 力可以改变物体的运动状态（速度大小、运动方向，两者至少有一个会发生变化）。

力的特性

1. 物质性：力是物体对物体的作用，一个物体受到力的作用，一定有另一个物体对它施加这种作用，力是不能摆脱物体而独立存在的。
2. 相互性：任何两个物体之间的作用总是相互的，施力物体同时也一定是受力物体。
3. 矢量性：力是矢量，既有大小又有方向。
4. 传递速度：力的传递速度是光速，力属于偶矢量。
5. 同时性：力同时产生，同时消失。
6. 独立性：一个力的作用并不影响另一个力的作用。

力的描述

力的图示：力的图示用于力的计算，包含力的大小、方向、作用点三个要素。用一条有向线段把力的三要素准确地表达出来的方式称为力的图示。大小用有标度的线段的长短表示，方向用箭头表示，作用



点用箭头或箭尾表示，力的方向所沿的直线叫作力的作用线。

力的示意图：不需要画出力的标度，只用一带箭头的线段示意出力的大小和方向，力的示意图用于力的受力分析。

关于平衡力

几个力作用在同一个物体上，如果这个物体仍然或变成处于静止状态或匀速直线运动状态，则这几个力的作用合力为零，我们就说这几个力平衡。反过来说，如果物体保持静止或匀速直线运动状态，那么它所受到的力一定是平衡力（或不受力），因此静止状态和匀速直线运动状态又叫作平衡状态。

当一物体静止或匀速直线运动时，我们则说该物体受到平衡力。这两个力是一对平衡力，叫二平衡力。例如，当一辆车匀速直线行驶（忽略受到的其他力），我们则说该车的牵引力等于阻力，受到的重力等于地面的支持力。

想要保持平衡力就必须满足下列条件，一是力的大小相同；二是方向相反；三是作用点在同一直线上；四是作用点在同一物体上。



平衡力的分类

平衡力还可以分为二力平衡和多力平衡，其中二力平衡的条件是：二力大小相等、方向相反、作用在一条直线上、作用在同一个物体上；多力平衡与二力平衡类似。

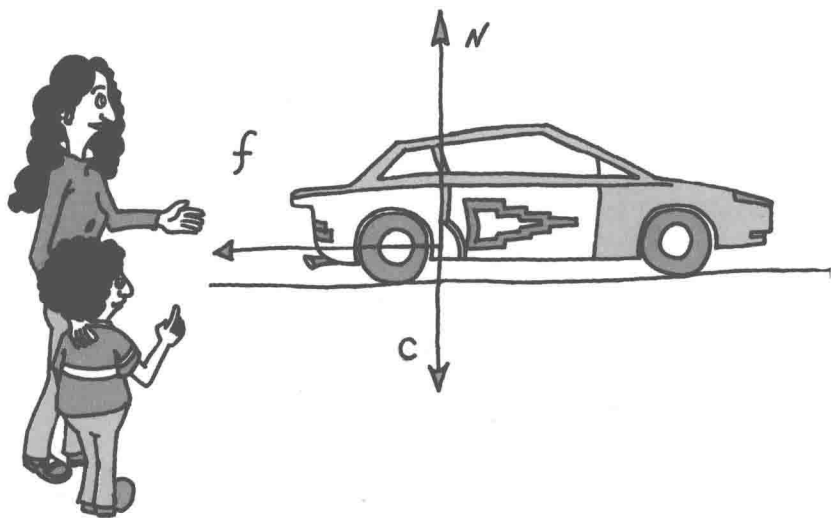
怎样判断平衡力

1. 两个力作用在同一物体上。（即同体）
2. 每对力或每对合力在同一直线上，方向相反，大小相等。（即合力为零，等大，同线，异向）
3. 这个物体处于静止状态或匀速直线运动状态。（和相互作用力相区别）

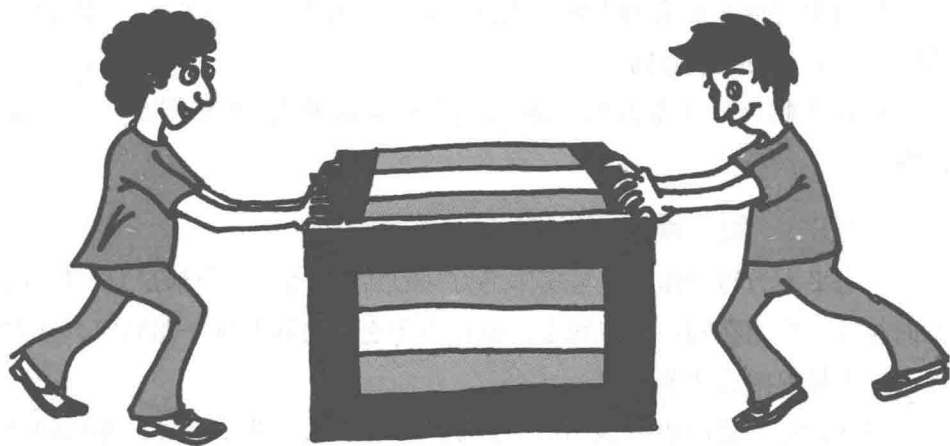
作用力和反作用力与平衡力的区别

一对平衡力与“作用力与反作用力”的共同点是：二力都是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。也正由于它们之间的这一相同点，常常使人很容易混淆这两个概念。

另外，它们之间也有很明显的区别：首先，提出两个概念的本质问题不同。作用力与反作用力描述的是两个物体间作用的规律，A 对 B 有力的



作用，B 对 A 必定也有力的作用；二力平衡描述的是物体在二力作用下处在平衡状态的二力特点。其次，作用力与反作用力二力的性质相同，要么都是引力，要么都是弹力，要么都是摩擦力等；而二力平衡则不然，只要二力满足作用在同一物体上，大小相等，方向相反，作用在同一条直线，就是平衡力，不管二力的性质如何。再次，作用力与反作用力具有同时性，同时产生，同时变化，同时消失；二力平衡不具有这一特点。



作用力与反作用力

认识作用力与反作用力

有力就有施力物体和受力物体，力是物体对物体的作用，所以力都是成对出现的。两物体间通过不同的形式发生相互作用如吸引、相对运动、形变等而产生的力叫作用力，由于两个物体间的作用总是相互的，因此我们常常把物体间相互作用的一对力叫作作用力和反作用力。作用力和反作用力总是成对出现的，当我们把其中任何一个力叫做作用力的时候，那么另一个力就叫作反作用力。

作用在两个物体上的作用力和反作用力是同一性质的力，它们总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，并且作用力与反作用力同时产



生、同时消失。当你对物体施加一个力的同时，一定会有一个力从物体反弹回来，我们把你所施加的力称为作用力，而从物体反弹回来的力称为反作用力，这两个分力的大小相等，方向相反。

人类在很早的时候就发现了作用力与反作用力的关系，例如，我国先秦时代的墨子学派就曾说过“船夫用竹篙钩岸上的木桩，木桩能反过来拽着船靠岸”，后来伟大的科学家牛顿把作用力与反作用力的原理概括成为牛顿第三运动定律。

趣味小故事：气体到底有没有压力

德国的物理学界在 17 世纪的时候一直在争论这样一个问题：即气体到底有没有压力？当时正担任德国马德堡市市长的葛利克是一个非常热爱科学、喜欢探求真理的人，他本身也是一个极为博学的军人，而且读过法律、力学与数学、哲学等专业。葛利克在 1631 年的时候入伍，并在军队中担任了军械工程师一职，其工作表现极为出色。后来葛利克投身于政界，并于 1646 年被推选为马德堡市市长。但无论是身处军旅还是投身于政界，葛利克从来没有停止过对科学真理的探求。

当时，意大利的物理学家托里拆利坚持认为大气中存在压力，但是大



多数人并不支持他的观点，并对他进行了无情的嘲笑。1654 年，当葛利克听说了有关托里拆利的事情后，他了解到在各个地区的专家学者们对于“空气中是否存在大气压”这个问题进行了激烈的争论，而且谁也无法拿出真实的证据来说服对方，其中主

张大气中存在气压的托里拆利便成了反对派的主要对手。

当听到那些无知者尽情地嘲讽托里拆利的时候，远在德国的葛利克非常气愤。因为葛利克非常支持托里拆利的观点，为了证明托里拆利的观点是正确的，他急急忙忙地找来了玻璃管子与水银，重新做起了托里拆利所做过的“水银气压实验”。在重复托里拆里的实验步骤之后，他断定这个实验所得出的结论是准确无误的。然后，他又将一个呈现为完全密封状态下的木桶中的空气完全抽走，在抽到了一定程度之后，突然“砰”的一声，木桶被大气“压”碎了，这更加坚定了葛利克支持托里拆利的决心。

在确定托里拆利的结论是正确的之后，葛利克下定决心要使人们都了解“大气中存在压力”这一事实。于是，他与自己的助手做成了两个直径约 30 厘米的半球，并出钱请了一大队的人马，准备在市郊做一个有关于大气压的实验，以此向人们证明托里拆利的观点是正确的。

1646 年 5 月 8 日，风和日丽，晴空万里，在马德堡市的市郊，一大群人围绕在实验场上熙熙攘攘地进行着讨论。有些人认为葛利克市长一向知识渊博，他所决定的事情肯定是对的。而有些人却断言实验一定会失败，



并等着要看葛利克丢脸。在马德堡市的大街上还有一群小孩子一边从城市的大街小巷往实验场中跑，一边高声地大叫道：“市长变马戏团了！快去看啊，由市长主演的马戏！”

当实验开始的时候，葛利克就与助手当着众人的面，把这个由黄铜所制成的半球壳中间垫上了一圈橡皮圈，然后往这两个半球里灌满了水，并且把这两个半球合在一起，最后他们把球体中的水全部抽了出来，使球内形成了真空，并且把球体气嘴上的笼头拧紧并封闭，这时周围的大气便把两个半球紧紧地压在了一起。

葛利克与助手相互对视了一下，他们知道所有的准备工作已经完全就绪。葛利克马上挥了挥手，让四个马夫牵来八匹极为高大的马，马夫根据市长葛利克的要求，在球体的两边各拴上了四匹。当葛利克一声令下，四个马夫就立即扬鞭催马，使八匹马分别背道而拉，两边的马就好像在拔河互相比劲。

黑压压的人群围绕在实验场的周围，众人极为兴奋地看着如此震撼人心、别出生面的“拔河比赛”，“加油！加油！”兴奋的人们一边整齐地喊着口号，一边打着拍子。不一会儿，四个马夫、八匹大马都累得全身是汗，但是合在一起的铜球却依然是原封不动的样子。葛利克看着体力渐渐不支的马夫和马儿，只好对他们摇摇手，让那四个马夫休息一下。

