

科学解读人与自然 系列丛书

运用物理学原理解读生活现象

总策划◎韩伟硕
主 编◎石 磊



吉林人民出版社

50117 МОДЕЛЫ

科学解读人与自然
系列丛书

运用 物理学原理解读生活现象

总策划◎韩伟硕
主 编◎石 磊

吉林人民出版社

ISBN 7-226-05141-1

图书在版编目 (CIP) 数据

运用物理学原理解读生活现象/石磊主编.

—长春:吉林人民出版社,2011.8

(科学解读人与自然系列丛书)

ISBN 978-7-206-07801-9

I. ①运…

II. ①石…

III. ①物理学—普及读物

IV. ①O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 073657 号

运用物理学原理解读生活现象

总策划:韩伟硕

主 编:石 磊

责任编辑:吴兰萍

封面设计:钟灵设计工作室

吉林人民出版社出版发行(长春市人民大街 7548 号 邮政编码:130022)

印 刷:北京市昌平区新兴胶印厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:13 字 数:110 千字

标准书号:ISBN 978-7-206-07801-9

版 次:2011 年 8 月第 1 版 印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价:25.80 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。



目 录

第一章 力学在生活中起到的作用	1
一、力学奥妙	3
二、克雷洛夫的寓言的启示	4
三、拱形力学的力气之大	6
四、摩擦的不同说法	7
五、摩擦对我们的益处和害处	8
六、拔河中的力学作用	10
七、自动平衡的木棒	12
八、不要把简单问题复杂化	13
九、利用浮力测定重量	14
十、气体中的浮力	16
十一、浮力对人类的作用	16
十二、破冰船的力学原理	18
十三、鱼鳔的浮沉原理	19
十四、作用力与反作用力	21
十五、月球之旅游	29
十六、杂技团的平衡力学	33



第二章 机械运动在生活中的作用	39
一、地球中的运动学	41
二、雨天过街是跑还是走?	43
三、陀螺定向的运动原理	44
四、拐弯所受到的向心力	46
五、秋千中的奥妙	47
六、奇妙的魔球	49
第三章 功和机械给生活带来的作用	51
一、肩挑背负是“劳而无功”吗?	53
二、生活中的势能你懂吗?	54
三、熊“自杀”之谜	56
第四章 流体的性质	57
一、有孔的降落伞的降落原理	59
二、栅栏能防雪吗?	60
三、高尔夫球的表面设计成不光滑的原因	60
四、鸟的飞行翅膀的作用	61
五、风筝	62
六、飞机是怎样获得升力的?	63
七、能漂浮起来的球	65
八、风的形成	70
第五章 声音带给我们的快乐	85
一、声音的传播	87
二、音速和气温的关系	88



三、回味那潺潺的水声	89
四、喜欢雪嘎吱嘎吱的声音	90
五、扳弄指关节发出的声音对人体好吗?	90
六、回声带给我们的乐趣	91
七、从声音中谈共鸣	95
八、超声波对人类的作用	99
九、噪声对我们的危害	102
十、耳听八方	103
第六章 热中的怪异现象	107
一、天气的干湿和什么有关?	109
二、能预报天气的玩具	110
三、用小气球吹起大气球的原理	110
四、不用冰的“冰箱”	111
五、水灭火的转换过程	112
六、你见过烫手的冰吗?	113
七、地面上的冰柱	113
八、会喝水的小鸭	114
九、扇扇子为什么能凉快?	116
十、沙漠里的风为什么那么热?	117
十一、面纱能保温吗?	118
十二、人能经受住多高的温度?	118
十三、以毒攻毒之法	120
十四、为什么春天常刮大风?	123
十五、怎样用沸水把水烧开?	123



● 运用物理学原理解读生活现象

- 十六、你听说过“赴汤蹈火”吗? 125
- 十七、对流原理在冰镇食品中的作用 126
- 十八、雪山献水的道理 127
- 十九、火烧云的形成 128
- 二十、冬天千万不要接触金属 129
- 二十一、冰块的保护 129
- 二十二、核爆炸带来的灾难 129
- 二十三、沸水神裁法的神奇 130
- 二十四、沸水是随气压的改变而变的 131
- 二十五、热带地区的人为什么爱穿白色衣服? 132
- 二十六、用铸铁锅烹调的好处 133
- 二十七、季节的变幻无常 134
- 二十八、航天舱外活动的温度 134
- 二十九、“温室效应”对我们的影响 135
- 三十、人冷的原因 137
- 三十一、城市的热岛 138
- 三十二、冰箱能冷却房间吗? 138
- 三十三、雪水竟然能让水沸腾? 139
- 三十四、云、雾是水蒸气吗? 140
- 三十五、你能把冰块切断吗? 143
- 三十六、神奇的“冰力” 145
- 三十七、晶莹剔透的树挂 147
- 三十八、纸锅能烧水吗? 147
- 三十九、热水和冷水谁凝固得快? 148
- 四十、滑雪的道理 149



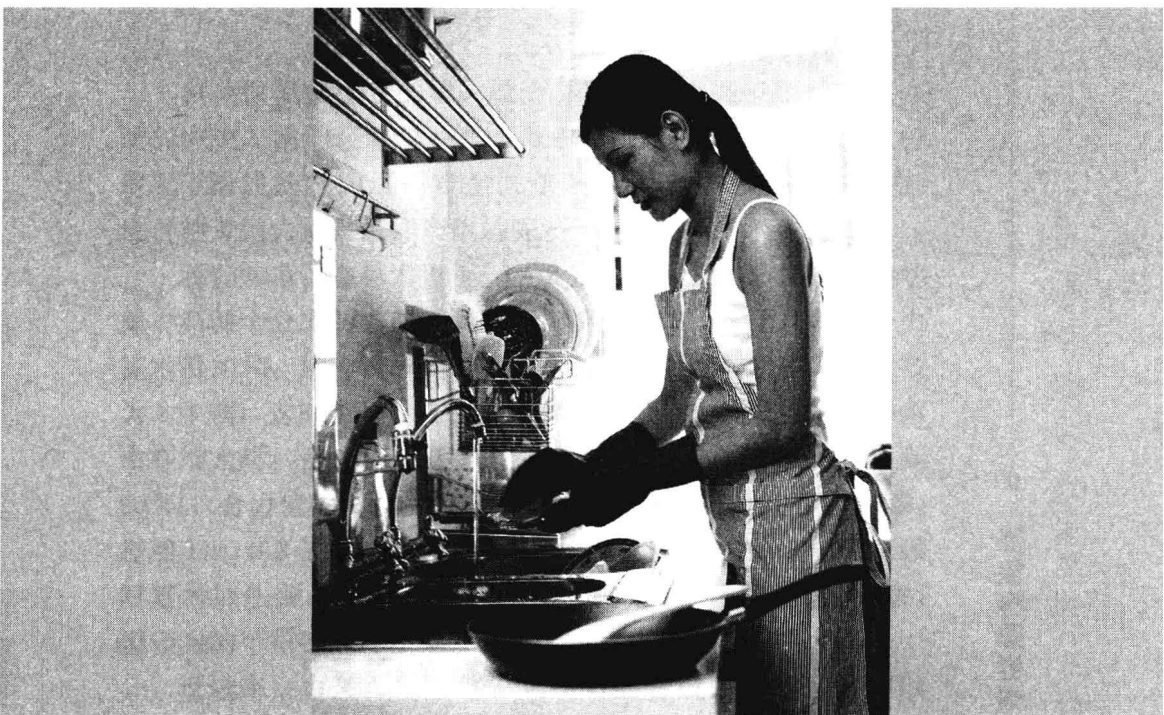
四十一、雪崩的危害	149
四十二、雪对轮胎的作用	150
四十三、雪花具有对称性吗?	150
四十四、海水结冰后为何盐能淡化?	151
四十五、烤肉的绝招	152
第七章 生活中的电磁	155
一、法拉第的笼子实验	157
二、闪电的成因	159
三、地球的电场是怎样产生的?	165
第八章 光在生活中的作用	175
一、如何在日食时观看树叶的阴影	177
二、五像照片的形成	177
三、动物保护自己的防御功能	178
四、隐身的目的	179
五、潜望镜的作用	180
六、凹凸镜的反射原理	181
七、柱虹是怎么回事?	182
八、反射虹与柱虹的区别	183
九、形状奇怪的露虹	184
十、日柱的形成	184
十一、白云和黑云的形成过程	185
十二、潜水员在水中用什么看东西	186
十三、透镜在水下的作用	187
十四、星星的闪烁是怎么回事?	188



● 运用物理学原理解读生活现象

- 十五、海市蜃楼景象的形成 188
- 十六、日出和日落时太阳形状的变化 190
- 十七、不要在太阳底下浇花 191
- 十八、猫眼的反射作用 191
- 十九、变幻多端的天空色彩 191
- 二十、峨眉佛光是怎么形成的? 193
- 二十一、路灯中的彩色光环 194
- 二十二、透过窗帷看灯光 194
- 二十三、光有漂白作用 194
- 二十四、人们为什么会有视觉上的错误? 195
- 二十五、紫外线对人体的危害 196
- 二十六、萤火虫发光的原理 197
- 二十七、变色镜的奥妙在哪儿? 199
- 二十八、夕阳为什么会出出现扇形霞光? 199

科学
解读
人与
自然
系列
丛书



第一章

力学在生活中 起到的作用



一、力学奥妙

拿一根很难拉断的线，拉直并固定其两端，然后只要在线的中央，横向轻轻地一拉，线就断了。实验证明，在这种情况下沿线的方向可以产生几倍甚至几十倍于横向的拉力，这种神奇的力量是怎样产生的呢？

我们知道，在算术里 $1+1=2$ 是毫无疑问的事实。在力学里，当两个分力的方向相同时（即夹角为 0° ），合力为两分力算术值的和。如弹簧秤同时测两个各为 1 牛顿的物体，其示数为 2 牛顿，这时 $1+1=2$ 也是正确的。但是当两分力间的夹角由零增大时，合力值便逐渐由 2 牛顿变小了。例如当夹角是 90° 时，合力值为 1.41 牛顿，当夹角变为 180° 时，合力为零，显然 $1+1 \neq 2$ 了。这是由于力是矢量，当两个力的方向不一致时算术加法便不适用了，只能用几何加法（或称矢量加法，遵守力的平行四边形法则）来处理。

反过来，力又可以分解，它是力的合成的逆过程，即以它为对角线作平行四边形，相邻的两边就是该力的两分力，同理可发现，对同一合力值，随着分力间夹角的增大，它所分解的分力值亦随之增大；当夹角为 180° 时，从理论上讲分力应变成无穷大了。拉一根绷紧的线，两分力间的夹角是很大的，因此一个小的力便可分解出很大的分力。至此人们常说的拖出车辆之谜的奥秘也就迎刃而解了，这原来只是力的大角度分解在显神威罢了。

请想想看，当在单杠上做引体向上时，手并拢很容易将身体拉起来。但是当两臂间的夹角增大时再将身体拉起来就越来越困难，夹角增大到一定值时，甚至不可能再把身体拉起来了。



汽车行驶在盘山公路来回兜圈子看起来太费事了，为何不直接开上去呢？原来盘山公路

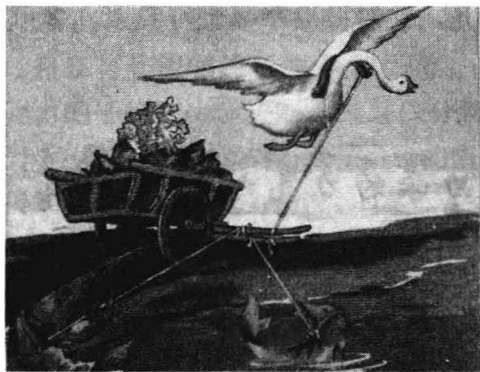
就是变形的斜面，在斜面上汽车的重力要分解成两个分力；随着坡度的增大，平行于斜坡的分力值也相应增大，直至大于汽车的牵引力与车轮和路面的摩擦力之差，此时汽车就要下滑了，必将导致车毁人亡的悲惨后果。所以汽车就只好多走路程，在山腰里盘旋而上，“一山飞峙大江边，跃上葱茏四百旋”的诗句生动地描述了这种情景。

二、克雷洛夫的寓言的启示

寓言家克雷洛夫关于“天鹅、龙虾、梭鱼跟一车货物”的寓言大家可曾读过吧。一车货物被天鹅、龙虾和梭鱼向不同方向用力拉，“……天鹅展翅冲向云霄，龙虾用力向后退，而梭鱼却拼命地往水里拉”，结果“货车现在还停在原处”。寓言还指明，“对它们说来，货车似乎是很轻的”。寓言的含意是：做一件事情，如果大伙的心不齐，各自分道扬镳的话，就将一事无成。

按克雷洛夫的观点，它们的合力应为零。然而从力的合成原理来分析，并不尽然。

在这里，受力的对象是货车，它除受三个小动物的拉力外，还受地球的吸引力。按寓言指出的货车似乎很轻，它就



有两种可能：一是天鹅向上的拉力完全抵消货车的重量，这样问题就大为简化，只考虑龙虾和梭鱼对货车的作用便可以了，二者的合力不等于零，指向河里。二是天鹅的拉力和货车的重量不能完全抵消，至少

也抵消货车的一部分重量，从而减少车轮跟地面和车轴的摩擦，使龙虾和梭鱼更容易拖动货车。由此看来天鹅在客观上帮助了龙虾和梭鱼。

至于龙虾和梭鱼的合力能否拖动货车，应视具体情况而定。如果二者的合力大于摩擦力（包括车轮跟地面和车轴的摩擦力），货车是应该移动的，移动的方向与合力 OD 的方向一致。只有二者的合力小于摩擦力时，货车才不能动，但这又和“货车似乎很轻”的假设相矛盾。总而言之，寓言在劝诫人们齐心合力进行工作方面是有积极意义的，但若肯定货车不能动，也是不太符合科学道理的。

现在我们从力学原理来考察某些动物的本能动作。如黄鼠狼偷鸡时，有时能带着鸡翻墙而过，从体力上说这是黄鼠狼力所不及的，然而为啥它又能跳过墙呢？原来黄鼠狼并不把鸡咬死，它一方面咬着鸡的脖子，另一方面把身体巧妙地藏在鸡的翅膀下面，像驭手那样驾驭着鸡飞。当鸡飞时的升力大于二者的重量之和时，必然能越墙而过了。

蚂蚁是众所周知的“大力士”，但在很多场合下，它们在拖动猎获物时不是齐心合力地去干，而是各自用各自的力，实际上彼此拆台，互相抵消。如果能发挥合力的最佳效果，往往众多蚂蚁干的活，只需少数几只蚂蚁便可以了。但是蚂



● 运用物理学原理解读生活现象

蚁毕竟是没有思维的低能儿，它们祖祖辈辈我行我素，多可惜的“大力士”呀！

三、拱形力学的力气之大

有人做过这样的实验：让一个体重相当可观的彪形大汉踩在一只乌龟的背上，在人的重压下，乌龟却安然无恙。



另外把一只生鸡蛋的两端放在两手的掌心之间用力挤压，

欲把蛋壳压碎必须施加很大的力；还有宏大建筑物的薄壳屋顶、古老的赵州桥，它们为什么能经久不坏呢？一个直径为10厘米的灯泡周围所承受的空气压力约有187千克，为什么也压不碎它呢？原来它们都属于“拱形结构”。现在仅以拱形桥为例说明它的力学原理，如图1-1所示。

科学解读人与自然系列丛书

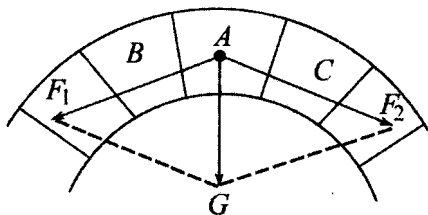


图 1-1

设楔形石块 A 处于拱桥的中央，拱桥顶上部的重量 G 压



在A上，由于石块A是楔形的，在重压下不能向下移动，只能挤在与其相邻的石块B和C上。从力的效果来分析，即按照力的平行四边形法则，将力G分解为两个分力 F_1 和 F_2 。分力 F_1 和 F_2 被相邻的石块B、C的阻力抵消了。依此类推，可得知其他石块的受力情况。

综上所述，在拱桥上面的重压是不会把桥压塌的。但是石块的楔形只能阻止A的下落，却不能阻止其上升，因此从拱桥内侧向上用力把石块A拆掉却是比较容易的。由此联想到，从外面不易把蛋壳压碎，但鸡雏用幼嫩的小嘴只需在蛋壳内啄上几下就很容易冲破天然堡垒的束缚，脱壳而出了。由此联想到堡垒易从内部攻破，就更具有深刻的社会意义了。

四、摩擦的不同说法

我们在日常生活中，处处和摩擦打交道，摩擦究竟是怎样产生的呢？历史上说法不一，大体有两种。

其一是凹凸说。我们知道，物体相互接触是产生摩擦的条件之一。接触物体的表面无论加工技术怎样精密也总是凹凸不平的，这种情况有人比作瑞士连同马特霍恩峰和埃加峰一起翻过来，再覆盖在喜马拉雅山脉上一样。由此你可以具体地想象到接触面是很不光滑的，它们之间险峰林立，深谷丛生。因此，当发生滑动或有滑动趋势时，它们之间的凸起部分就要相互碰撞，甚至受到破坏。这势必对运动形成阻碍，即产生摩擦力。

其二是分子说。它否定凹凸说的观点，认为摩擦的起因在于接触面间的分子力的作用。并预言，如果物体表面的光洁度极高时，会导致摩擦力增大的现象。在20世纪随着研磨技术的提高，人们惊奇地发现，当物体表面研磨得相当光滑



运用物理学原理解读生活现象

时，它们会“粘”在一起。例如，将几块磨得极其光洁的块规叠起来，即使让接触面与重力平行而没有正压力，块规也不会滑动，说明这种摩擦力是由于分子间的相互吸引而产生的。这种吸引力仅当分子间的距离小于百万分之一厘米($10^{-8} \sim 10^{-10}$ 米)时才起作用。

这种分子力追根溯源是由于分子之间的电磁相互作用而引起的。因为原子和分子都属于由带正电的原子核和带负电的电子组成的系统，其中主要的是电磁相互作用（如电子和质子之间的万有引力是它们之间的库仑力的 10^{30} ）。

综上所述，两种说法各有千秋，应视具体情况具体分析之。如物体表面比较粗糙时，用凹凸说来解释比较方便；当物体表面极其光滑时用分子说（实质属于电磁力相互作用）来分析就更科学些。

科学解读人与自然系列丛书

五、摩擦对我们的益处和害处

对于摩擦，若采用简单的褒或贬来评价都是不公正、不科学的，应作具体的分析，不能一概而论。

想想看，假如我们生活在一个没有摩擦的世界里，那是不堪想象的，那时饭将从我们嘴里滑掉；衣服既抓不住也穿不到身上；走路时腿无法挪动，各种车辆也无法开

