



经典科学系列



超乎想象的 能量

齐浩然 编著



金盾出版社

· 经典科学系列 ·

超乎想象的 能量

齐浩然 编著

内 容 提 要

书中探讨了什么是能量，我们为什么需要它以及能量的转换。讲解水也携带着能量，介绍了令你难以捉摸的海洋能量，并进一步介绍了那些从天而降的奇怪能量。本书标题新颖，耐人寻味。书中还配有风趣幽默的插图，使其更富有感染力，吸引力。同时，直白的语言给读者一种亲切的感觉。

图书在版编目 (CIP) 数据

超乎想象的能量 / 齐浩然编著 . —北京：金盾出版社，2015. 5
(经典科学系列)
ISBN 978-7-5082-9959-4

I. ①超… II. ①齐… III. ①能—青少年读物 IV. ①031-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 019281 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：10.75 字数：200千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数：1 ~ 10 000 册 定价：26.80 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

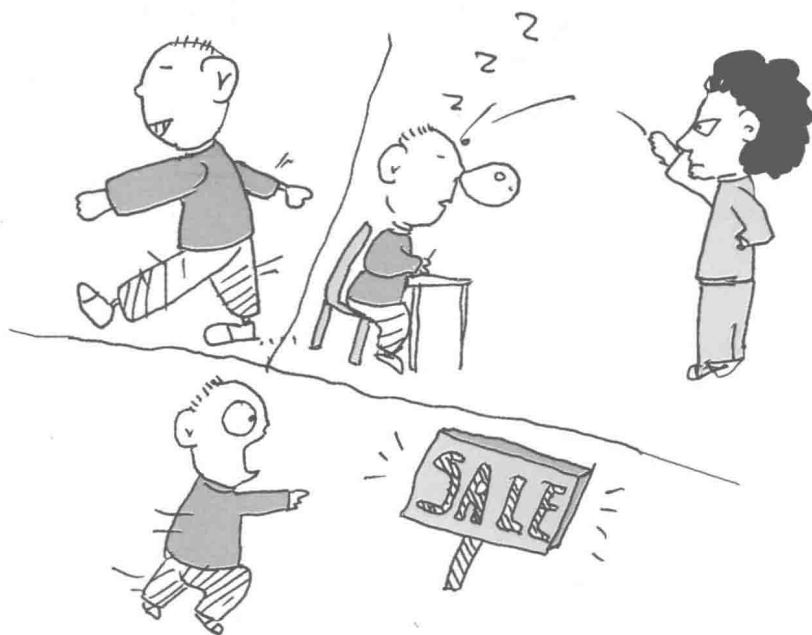
什么是能量·····	1
哦！可怕的能量·····	3
五花八门的能量·····	10
“热”究竟是什么·····	29
一种有趣的能量·····	43
风带来的能量·····	50
难以捉摸的海洋能量·····	57
带有生命的能量·····	70
会杀人的能量·····	77
来自太阳的能量·····	84
从天而降的奇怪能量·····	89
藏在地底深处的神秘能量·····	96
数数你的收获吧·····	104
潜在的能量——人体能源·····	105

新秀的能源——巨型海藻·····	110
无限能量的源泉——真空·····	115
低碳环保新能源——可燃冰·····	122
保护地球之肾——湿地·····	134
最著名的涌潮——钱塘江潮·····	147
世界之殇——切尔诺贝利爆炸·····	161

什么是能量

能量，是不是听上去有些难以理解呢？其实它并没有什么神秘的，而且在我们的身边随处可见！比如，你平时走路、跑步、做作业等，或者你贪玩的时候，都和能量有关系哦！

除此之外，我们身边的很多看似不起眼的东西也都是具有很大的能量的！如自然界的太阳、雷电、风、水……是不是觉得有些难以相信呢？不过他们确都是有能量的哦！甚至连经常被我们踩在脚下的小草也是有很大能量的！



哦，说了这么多，你还不相信吗？没关系，那就让我们一起去解开那些大自然中奇奇怪怪、五花八门的能量的真面目吧！

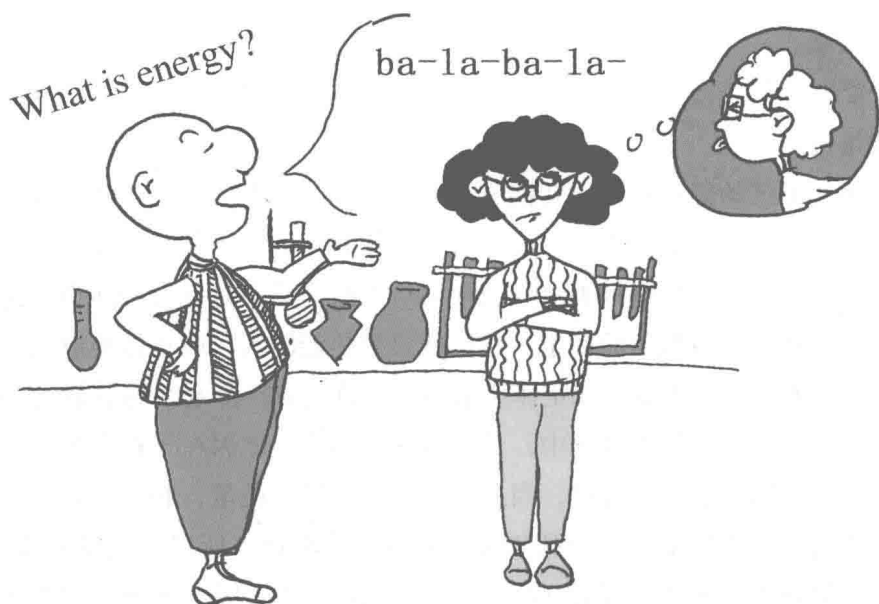
不过在这里要提醒你一下，要做好心理准备哦！因为有些能量是非常可怕的！千万别被他们吓倒哦！

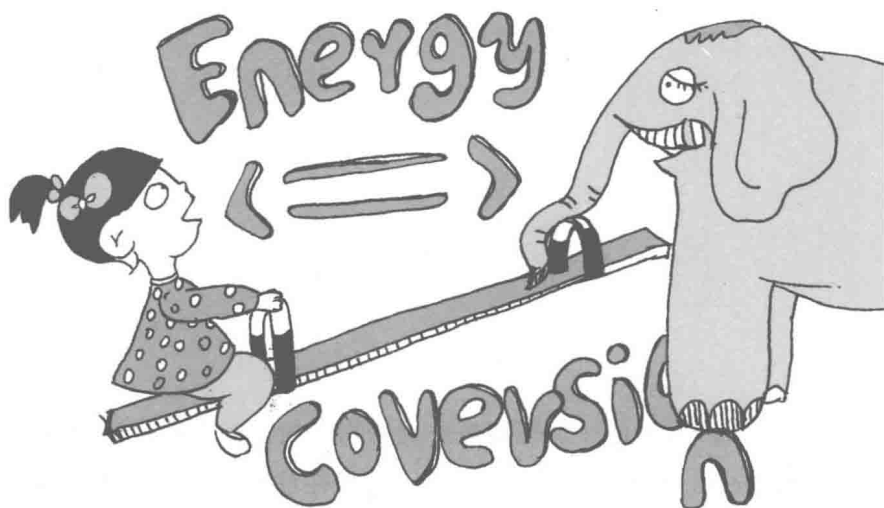


哦！可怕的能量

在物理学中，能量是一个间接观察到的物理量，在古希腊语中 $\epsilon\nu\rho\gamma\epsilon\iota\alpha$ *energeia* 意指“活动、操作”。能量往往被视为某一个物理系统对其他的物理系统做功的能力。由于功被定义为力作用的一段距离，因此能量总是等同于沿着一定的长度阻挡大自然基本力量的能力。

一个物体所含的总能量莫基于其质量，能量如同质量一般不会无中生有或无原因的消失。能量就像质量，是一个标量。能量是物质运动的量化转换，简称“能”。世界万物是不断运动的，在物质的一切属性中，运动





是最基本的属性，其他属性都是运动属性的具体表现。

能量可以不用表现为物质、动能或是电磁能的方式而储存在一个系统中。当粒子在与其有相互作用的一个场中移动一段距离，此粒子移动到这个场新的位置所需的能量便如此的被储存了。当然粒子必须借由外力才能保持在新位置上，否则其所处在的场会借由推或者是拉的方式让粒子回到原来的状态。这种借由粒子在力场中改变位置而储存的能量就称为位能，一个简单的例子就是在重力场中往上提升一个物体到某一高度所需要做的功就是位能。

任何形式的能量都可以转换成另一种形式。举例来说，当物体在力场中自由移动到不同的位置时，位能可以转化成动能。当能量属于非热能的形式时，它转化成其他种类能量的效率可以很高甚至是完美的转换，包括电力或者新的物质粒子的产生。然而如果是热能的话，则在转换成另一种形态时，就如同热力学第二定律所描述的，总会有转换效率的限制。

在所有能量转换的过程中，总能量保持不变，原因在于总系统的能量是在各系统间做能量的转移，当从某个系统中损失能量，必定会有另一个系统得到这损失的能量，导致失去和获得达成平衡，所以总能量不改变。这个能量守恒的定律，是在 19 世纪初提出的，并应用于任何一个孤立系

统。根据诺特定理，能量守恒是由于物理定律不会随时间而改变所得到的自然结果。

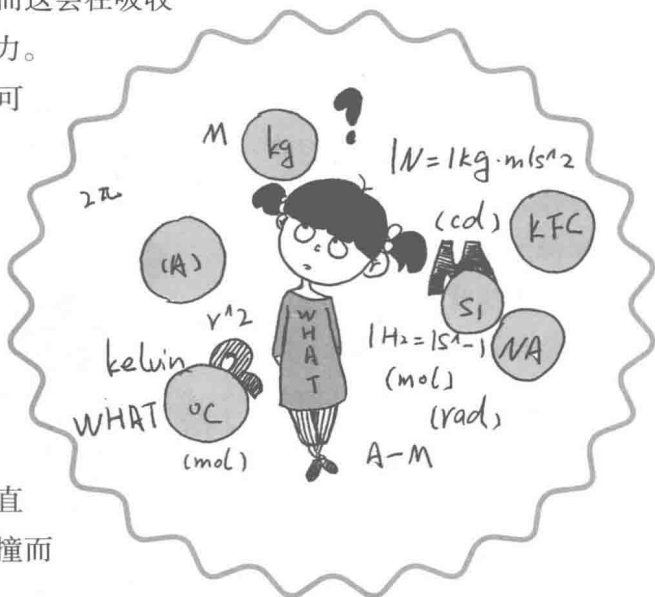
虽然一个系统的总能量，不会随着时间改变，但其能量的值，可能会因为参考系而有所不同。例如，一个坐在飞机里的乘客，相对于飞机其动能为零；但是相对于地球来说，动能却不为零，也不能以单独动量去与地球相比较。

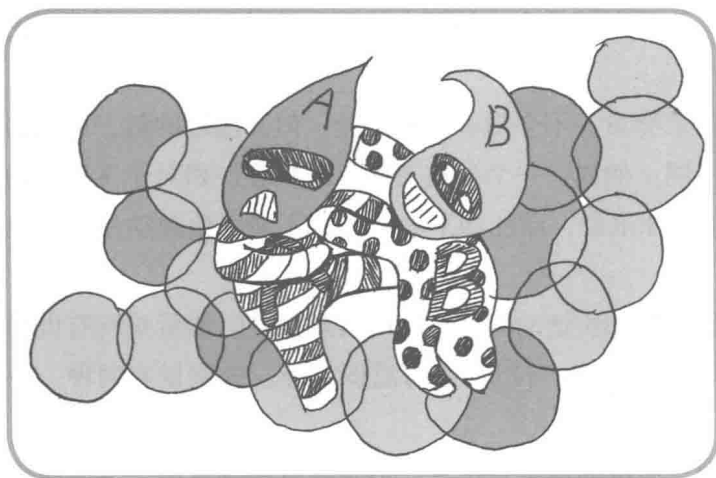
能量是用以衡量所有物质运动规模统一的客观尺度。能量是所有世界的终极转化力和最基本的组成“位量”，与意识互补。故能量有两种——动能和引力能。

在国际单位制中，能量的单位是焦耳，但是在有些领域中会习惯使用其他单位如千瓦时和千卡，这些也是功的单位。

A 系统可以借由简单的物质转移将能量传输到 B 系统。然而，如果能量不是借由物质转移而传输能量，而是由其他方法转移能量，这会使 B 系统产生变化，因为 A 系统对 B 系统做了功。这功表现的效果如同于一个力以一定的距离作用在接收能量的系统里。举例来说，A 系统可以借由转移电磁能量到 B 系统，而这会在吸收辐射能量的粒子上产生力。

同样的，一个系统可能借由碰撞转移能量，而这种情况下被碰撞的物体会在一段距离内受力并获得运动的能量，称为动能。热能的转移则可以借由以上两个方法：热可以借由辐射能转移，或者直接借由系统间粒子的碰撞而转移动能。





一般在常用语或在科普读物中能量是指一个系统能够释放出来的、或者可以从中获得的可以相当于做一定量的功。比如说1千克汽油含12千瓦/小时能量的话，那么是指假如将1千克的汽油中的化学能全部释放出来的话可以做12KW/h的功。

能量是物理学中描写一个系统或一个过程的一个量。一个系统的能量可以被定义为从一个被定义的零能量的状态转换为该系统现状的功的总和。一个系统到底有多少能量在物理中并不是一个确定的值，它随着对这个系统的描写而变换。

人体在生命活动过程中，一切生命活动都需要能量，如物质代谢的合成反应、肌肉收缩、腺体分泌等，而这些能量主要来源于食物。动、植物性食物中所含的营养素可分为五大类：碳水化合物、脂类、蛋白质、矿物质和维生素，加上水则为六大类。其中，碳水化合物、脂肪和蛋白质经体内氧化可释放出能量。三者统称为“产能营养素”或“热源物质”。





完全相反的能量相遇会相互抵消吗？能量守恒定律很清楚告诉了我们了，能量不会消失，只能转移。

能量是不会消失的，而且能量是标量，不是矢量，所以没有方向，就没有所说的完全相反的概念。

你的认识是错误的

至于正物质与反物质并不是说质量有正负，而是原子核的电性相反，相遇后质量转化为能量。

任何运动都需要能量。能量的形式有许多，如光声热电、机械能、化学能、热能、电能、声能等。

举一个例子而言，我们观察一个质量为 1kg 的固体的能量，假如我们在研究经典力学而只对它的动能感兴趣的话，那么它的能量就是我们要将它从静止加速到它现有速度所加的功的总和。

假如我们在研究热学而只对它的内能感兴趣的话，那么它的能量就是我们要将它从绝对零度加热到它现有温度所加的功的总和。

假如我们在研究物理化学而只对它所含有的化学能感兴趣的话，那么它的能量就是我们



在合成这个固体时对它的原料加入的功的总和。

假如我们在研究原子物理而只对它所含的原子能感兴趣的话，那么它的能量就是我们从原子能为零的状态对它做功、使它达到现在状态的功的总和。

当然我们也可以用反过来的方法来定义这个固体所含的能量，举两个例子：该固体的内能是将它冷却到绝对零度所释放出来的功的总和；该固体的原子能是将它所含的所有的原子能全部释放出来的功的总和。可见，能量虽然是一个非常常用和非常基础的物理概念，但同时也是一个非常抽象和非常难定义的物理概念。

事实上，物理学家一直到 19 世纪中期才真正理解能量这个概念。在此之前能量常常与力、动量等概念混淆。

有一段时间里，物理学家使用过一个称为“活力”的、与能量非常相似的概念，其意思是一种使物体活泼起来的力。英语中的能量一词 energy 是两个希腊词的组合： $\epsilon\nu$ 是“在……之中”的意思， $\epsilon\rho\gamma\omicron\varsigma$ 是“功、劳动”的意思，加在一起 en-ergi 就是“加进去的功”的意思。

自然界中，同一能量不但可以从一个物体转移到另一个物体，多种能量之间还可以相互转化。能量分为可再生能源和不可再生能源。化石能源是世界主要能源，太阳能是古代惟一利用的能源，太阳能的利用不会产生污染。人类对木材、风力、畜力、水力的利用促进了人类文明的发展。

能量与宇宙三元素

科学界已证明反物质与正物质发生碰撞将会 100% 的完全湮灭，转化



成能量。数据表明，即使是原子弹爆炸，也只有 2% 的物质完全转化成能量。为此，逆向思维使我们开始考虑一个问题：这个过程是否可以反过来，即能量分裂成正物质和反物质？所以，当我们再次回过头来考虑“构成宇宙的三种元素”这个问题是，将会更系统化、更精确切成“时间、空间、能量”，而不再是“时间、空间、物质”。

我们错误地认为“能量也属于物质”，倒不如说是“其实物质属于能量”，对，就是这样的思维方式：物质的确属于能量。例如，光是一种物质，但它更是一种能量。也有人认为时间、空间、能量可以简化为时间、能量；据认为空间其实是时间的一种体现方式，空间差正比于时间差。比如，站在你旁边的人基本可以考虑在同一空间内，他做的事马上对你有影响，他手上的电筒一亮你马上被晃了眼睛，然后你会问对方你搞什么呀；如果是月球上一个人用一束光晃你的眼睛，你得过 1 秒多才感觉到，然后你质问对方的时候正确的质问话语应该为：“你 1 秒多前在搞什么呀！”而月球基本可以看作跟你所在的位置是一个不同的空间。



五花八门的能量

内能

内能属于热力学系统的热运动能量，它是物体或若干物体构成的系统内部一切微观粒子的一切运动形式所具有的能量总和。内能常用符号 U 表示，内能具有能量的量纲，国际单位是焦耳。

广义地说，内能是由系统内部状况决定的能量。热力学系统由大量分子、原子组成，储存在系统内部的能量是全部微观粒子各种能量的总和，即微观粒子的动能、势能、化学能、电离能、核能等的总和。

由于在系统经历的热力学过程中，物质的分子、原子、原子核的结构一般都不发生变化，即分子的内禀能量保持不变，可作为常量扣除。因此，



系统的内能通常是指全部分子的动能以及分子间相互作用势能之和，前者包括分子平动、转动、振动的动能，后者是所有可能的分子对之间相互作用势能的总和。内能是态函数；真实气体的内能是温度和体积的函数；理想气体的分子间无相互作用，其内能只是温度的函数，通过做功、传热，系统与外界交换能量，内能改变，其间的关系由热力学第一定律给出。

内能的概念与性质

从微观上说，内能是分子的动能、分子间的相互作用势能、电子能和核内部粒子间的相互作用能等。物体内部所有分子热运动的动能和分子势能的总和，就是我们通常所说的“内能”。后面两项在大多物理过程中不变，因此一般只需要考虑前两项。但在涉及电子的激发、电离的物理过程中或发生化学反应时电子能将大幅变化，此时内能中必须考虑电子能的贡献。核内部粒子间的相互作用能仅在发生核反应时才会变化，因此绝大多数情形下，都不需要考虑这一部分的能量。内能的绝对量目前还不完全清楚，但不影响我们解决一般问题，对于内能我们常常关心的是其变化量。

抛开物体内部的结构细节，从宏观上说，内能是一种与系统在绝热条件下做功量相联系的，描述系统本身能量的状态函数。在宏观定义中，内能是一个相对值。

内能是物体、系统的一种固有属性，即一切物体或系统都具有内能，不依赖于外界是否存在、外



界是否对系统有影响。

内能是一种广延量，即内能的大小与物质的数量成正比。内能是系统的一种状态函数，即内能可以表达为系统的某些状态参量的某种特定的函数，函数的具体形式取决于具体的物质系统。当系统处于某一平衡态时，系统的一切状态参量将取得定值，内能作为这些状态参量的特定函数也将取得定值。

当系统发生某一变化，从原先的平衡态过渡到另一个新的平衡态时，内能的变化量仅取决于变化前后的系统状态，而与这个变化是如何发生的以及变化经历了怎样曲折的过程完全无关。内能的这一性质和功、热量有着本质的区别。

内能的概念建立在焦耳等人大量精密的热功量实验的基础之上。能量和内能概念的建立标志着能量转化与守恒定律的真正确立。

正如重力对一定质量物体做功的大小与物体下降的路径无关，仅与物体下降前后的垂直位置有关，焦耳的实验证明系统在绝热条件下的做功量与系统经历的具体过程无关，仅与

系统做功前后的

状态有关。从前

一现象人们提出

了重力势能的概念，将过程量功表

达为仅取决于高度的势能

函数在不同高度的函数

值之差，类似可以定义

一个仅取决于系统状态

的函数，将过程量绝热

功表达为该函数在不同状

态的函数值之差，这个被定义

的函数，就称为内能。

