

少年科学知识文库

电子与能



少年科学知识文库

电子与能

根据日本讲谈社《少年儿童知识文库》
中国科学普及出版社·美国时代-生活丛书出版社改编

中国科学普及出版社出版

日文版著者：

科学评论家

三石 岩

版面设计者：

安野光雅

中文增订版增订者：

刘德贵

颜广模

中文增订版编辑：

仲柯普

徐东滨

中文增订版出版者：

中国科学普及出版社

中文增订版发行者：

美国 时代—生活丛书出版社

©讲谈社 日文版1970

英文版1975 中文版1978 中文增订版1980

版权所有·翻印必究

目 录

能	5
自然界的能	6
我们身旁的能	10
能量定律	12
原子能	14
发电	18
力与能	20
基本的机械	22
能量传输	24
能量级	28
发动机与电动机	30
农耕机械	32
建筑机械	36
工业机械	38
我们周围的机械与器材	40
办公室设备	48
升降梯与电梯	50
电子技术	51
电与磁	52
电子管与晶体管	54
家庭电器	60
电光源	66
光与电	68
电话与电报	70
无线电	72
电视	74
录音机与录像机	80
广播	82
雷达	84
激光 (雷射)	86
自动控制与自动化	90
自动售货机	94
电子计算机 (电脑)	96
机械人	110
科技的发展	113

本书所用度量衡以公制为主，单位及换算如下：

长度

1 毫米(公厘)(mm)=0.003市尺=0.00313营造尺=0.03937英寸=0.00328英尺=0.00109码
1 厘米(公分)(cm)=10毫米
1 米(公尺)(m)=100厘米=3市尺=39.37英寸=3.28084英尺=0.00062英里
1 公里(千米)(km)=1,000米=39,370英寸=3,280.84英尺=0.62137英里=0.53996国际海里

质量

1 克(公分)(g)=0.002市斤=0.00168营造库平斤=0.03527盎司=0.00221磅
1 公斤(千克)(kg)=2市斤=2.20462磅
1 吨(t)=1,000公斤=0.98421长吨=1.10231短吨

面积

1 平方米(平方公尺)(m²)=0.0015市亩=0.001628营造亩=10,000平方厘米(cm²)
1 公亩=100平方米=0.01公顷=0.15市亩=30.25日坪=0.02471英亩
1 平方公里(km²)=100公顷=1,500市亩=247.106英亩

体积或容积

1 毫升(公撮)(ml)=0.001升=0.00026美加仑
1 升(l)=1市升=2.11342品脱=0.02838美蒲式耳
1 立方米(立方公尺)(m³)=1,000,000立方厘米(cm³)

速度与速率

每秒米(米/秒)(m/s)
每小时公里(公里/时)(km/h)

密度

每立方米公斤(公斤/米³)(kg/m³)
每立方厘米克(克/厘米³)(g/cm³)

能量

瓦(w)
千瓦(瓩)(kw)
马力(匹)(H. P.)

能

我们已知的能量大体可以分为三类：第一类是来自地球以外天体的能量，其中最主要的是太阳辐射能；第二类是地球本身蕴藏的能量，如海洋和地壳中储存着的原子核能以及地球内部的热能；第三类是由于地球和其他天体相互作用而产生的能量，如潮汐能。

太阳是能量的一个来源。它是一个温度非常高的原子炉。例如太阳的中心，温度便高达 $15,000,000^{\circ}\text{C}$ 。在这样的高温下，氢原子会聚合成较大的氦原子。这个称为核子聚变的反应即可放出大量的热能和光能。正是这个灼热太阳发出的能量，才使我们所知的生物在地球上得以生存。

尽管太阳向四面八方辐射的热量仅有二十二亿分之一到达地球大气的最高层（还有一部分被大气反射及消耗在空气的加热上），但每秒钟到达地面的总能量仍高达80亿千瓦。



太阳正从地平线下升起

自然界的能

人是在能的世界中生活的。围绕着他的每一件事，都和能的使用有关。能以各种形态存在，其中包括化学能、机械能、热能和光能。任何一种形态的能都可以转化为另一种形态。例如，电能便可以变成光。物体在运动时具有“动能”。有些物体虽然暂时静止不动，其后却一样可以运动做工。它们所具的这种能叫做“位能”或“势能”，或者说，储存着的能量。



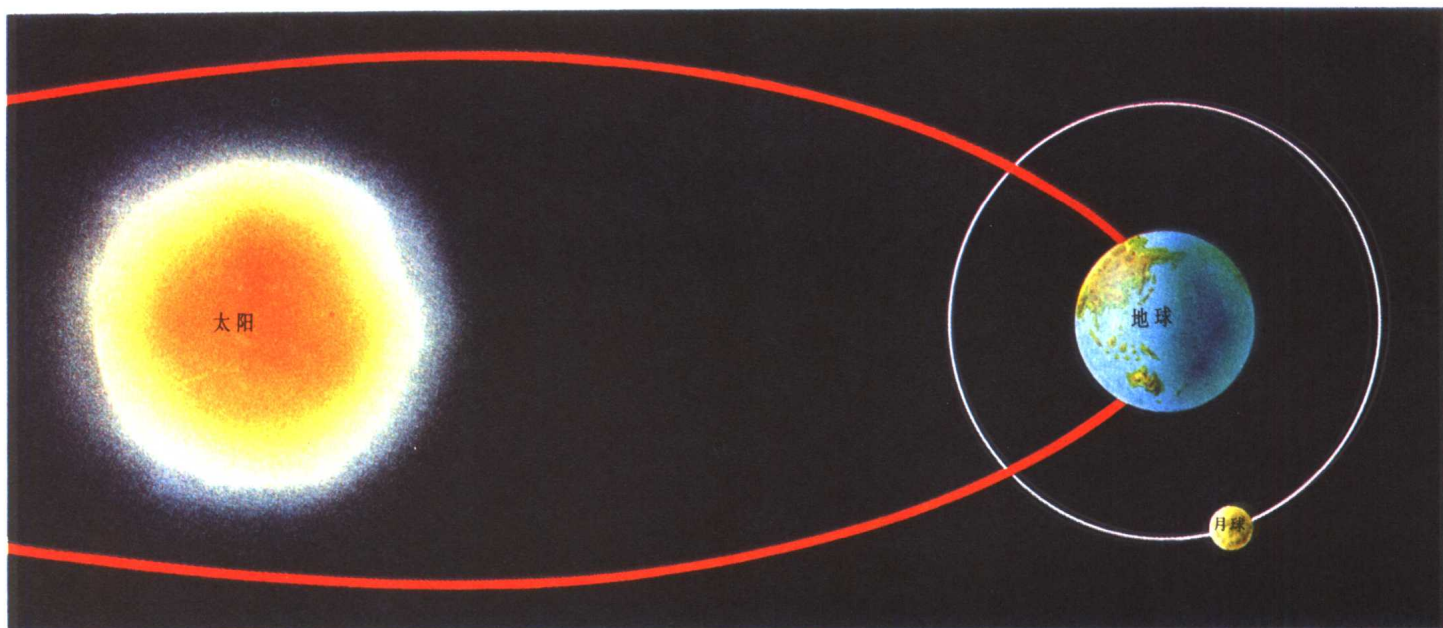
在南北极天空出现的极光，可说是自然界的霓虹灯。这是由于电能转变成光能而产生的。

风的动能使沙在空旷的地面上移动，形成美丽的波浪形图案，称为沙波。



波浪和海流的动能，造成了沿海土地和岩石的逐步剥蚀。





地球环绕太阳和月球环绕地球的运行，都与动能有关。



热能存在于火山喷出的熔岩中。



闪电时，电能转变成热能、光能和声能。

风的动能转动了风车的叶片。



阳光的光能使我们看见东西。





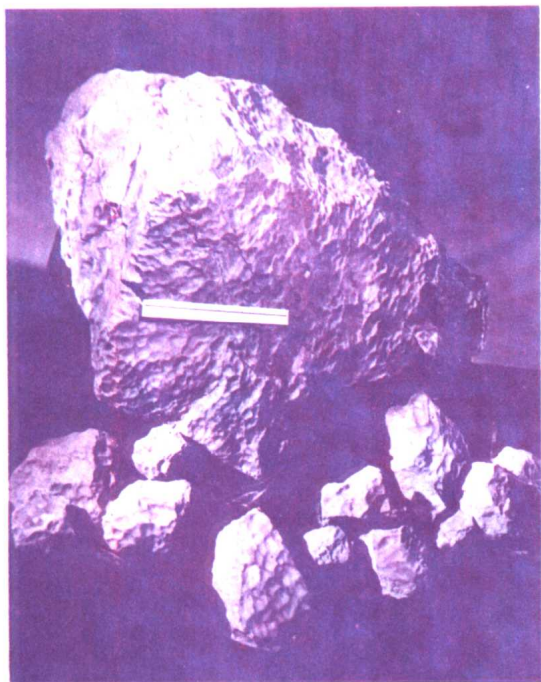
天空积云是由于大自然中水分蒸发，在大气中形成细微的水滴，飘浮在高空积聚而形成的。积云意味着大量热能的转化。

地热也是地球含有的巨大能量之一。

地球大陆板块由于地球的运动而断裂、漂离。
南美洲和非洲大陆早期原是相连的。



中国吉林陨石雨及坑口。1976年3月8日中国吉林降下陨石雨。来自外层空间的陨石“客人”带有巨大的冲击动能，落入地球的实体燃烧爆炸，并且造成凹陷落坑。



中国吉林1号陨石主体，重1,170公斤，熔壳表面气印特征。
(永吉县桦皮厂公社靠山大队)



中国吉林1号陨石坑口形态：东西长2.1米，南北长2米。

1966年3月8日中国邢台地区地震，滏阳河畔地裂的情形。



地震能量的释放。在地震力的复杂作用下，造成铁路弯曲，地面下沉，扭曲，剪切，错动的情形。



我们身旁的能

所有生物都需要能量。我们需要它来移动手脚，保持体温。我们从食物中摄取能量，植物则自阳光获取能量。凡是动物都要靠吞食植物和其他动物来取得能量。转动机器的能量，是由汽油、煤以及其他燃料的燃烧造成的。



生活在石缝中的小龙虾的体温，可以随着周围的温度而改变。冬季气温降低，食物稀少，小龙虾便尽量减少能量的消耗。它们在隐匿处蜷缩起来，静伏不动。这种长时间的蛰伏，称为冬眠。冬眠时，它差不多不耗能量。其他动物也有冬眠的习性。其中有爬行动物蛇、蜥蜴等，还有哺乳动物蝙蝠和松鼠等。



蜜蜂甚至会从事蜂巢温度的控制。夏季，一些蜜蜂要围在蜂巢附近扇动翅膀来使空气流通。假如天气太热，它们还会运水回巢，借水滴的蒸发吸去部分热量，以求进一步降低温度。到了冬天，蜜蜂又会群聚在巢内，用猛力扇翅产生的热量来保持温暖。

食物给予我们维持体温和从事活动的能量。



阳光是植物的能量来源。也是生长的必需条件。



位能



射水鱼会喷水射击树上或草上的昆虫，把它们打下来。一个吹胀的气球一松手就会放气飞走。这些都是由于储存在压缩空气里的能量所引起的。

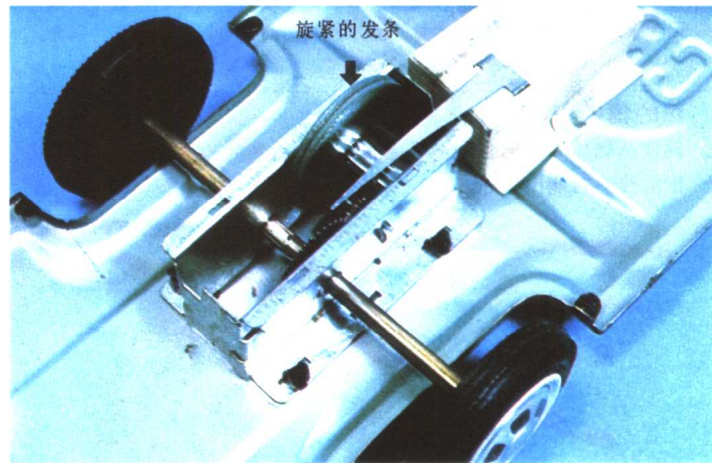


由于地心吸力的作用，物体会从高处落下。蜘蛛织网一部分便是利用位能，在下落时自动拉出蛛丝来的。沙漏上室的沙粒向下缓流，也是位能的运用。



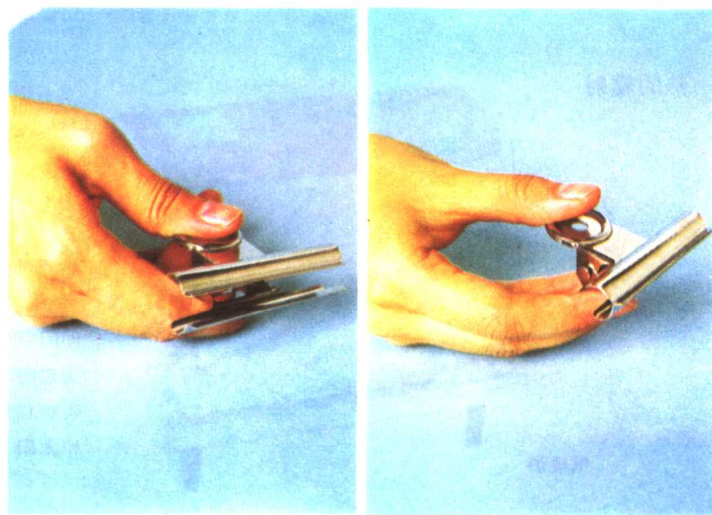
玩具唧筒利用的是筒内压缩空气的能量。

弦线传声筒利用绷紧的弦线的势能来传递声音。



旋紧的发条的能量可以转动飞轮，推动玩具车。

手指松开后，储存在弹簧中的能量便可使夹子回复原状。



能量定律

能量不能创造，也无法消灭。它只会从一种形态转化为另一种形态。例如电能便可以变为光能和热能，总能量不会增加或减少。能虽可以改变形态或传送到别的地方，它的总量却始终是一样的。



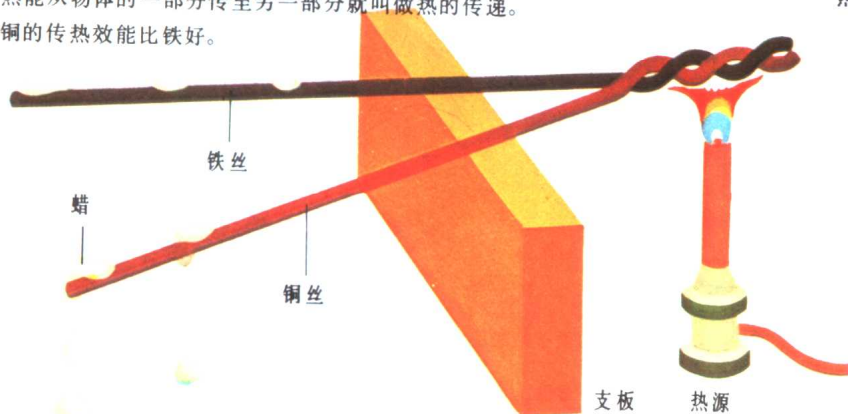
食物的化学能，在我们体内变成了机械能。运动员便是利用这种机械能来从事竞技活动的。因为训练和比赛都要消耗大量的能，所以运动员的胃口通常都特别大。



婴孩不断要吃的奶便是一种营养丰富、有益健康的能量来源。幼年抚育对以后的健康很重要。

热的传递

热能从物体的一部分传至另一部分就叫做热的传递。
铜的传热效能比铁好。



热的对流



热能经空气或水的携带，从一处转到另一处就形成了热的对流。

杯中木屑的运动显示出烧杯内对流传热的方向。

热的辐射



电暖炉

热能可以从一处传到另一处而不需弄热其间的空气。这现象称为热的辐射作用。电暖炉辐射热能的方式和太阳一样。

电冰箱



抽热机

抽热机是把热能从一处抽送到另一处的机器。电冰箱便利用抽热机（和别的机器）来冷冻食物等。



秋千的动能会通过各环节的摩擦而慢慢地变成热能。因此，除非加入更多的动能，否则它的摆动便会渐慢以至停止不动。

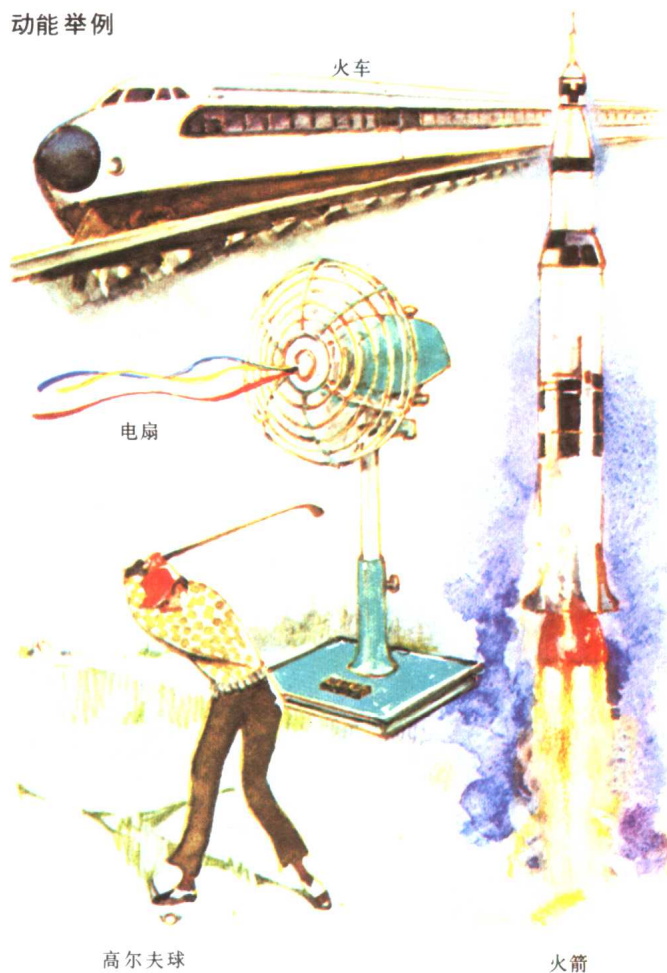


海洋波浪的动能提供了侵蚀沿岸岩石的机械能。在这方面，大部分动能都转变成了机械能，其他的则全化为热能和声能了。

汽车蓄电池的电能能在发动机发动时变成机械能，在鸣喇叭时变成声能，亮车头灯时又变成了光能。



动能举例



势能举例



原子能

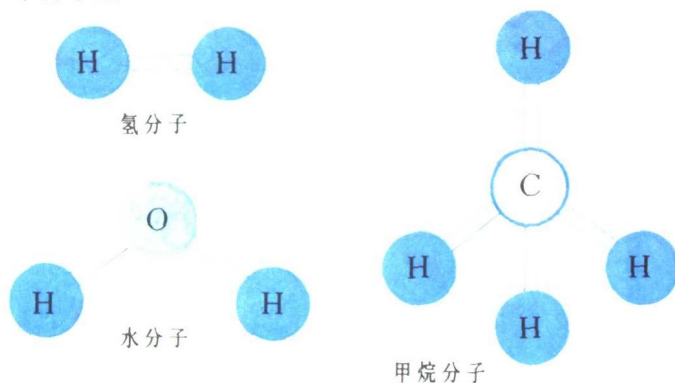
物体是由分子组成的。分子是由原子组成的，而原子又是由一群电子包围着中心的原子核组成的。核子裂变反应，指的是一个原子分裂成两个以上的其他原子。核子聚变反应，指的是两个以上的原子熔合而成一个较大的原子。原子能就是裂变或聚变反应中释放出来的能量。



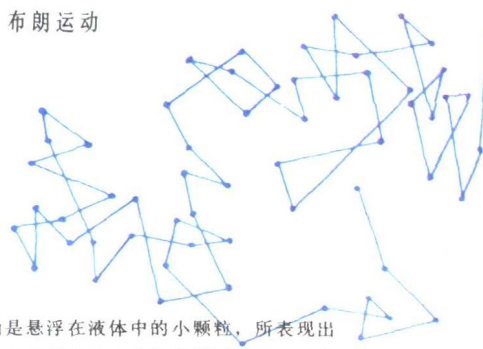
在原子弹或氢弹爆炸时，产生了蘑菇状云。



分子和分子能



布朗运动



布朗运动是悬浮在液体中的小颗粒，所表现出来的持续而不规则的“之”字形运动。由于液体分子经常地作不规则运动，悬浮的小颗粒受到它们的撞击，从而产生布朗运动。

原子核的构造

原子核是由质子和中子组成的。

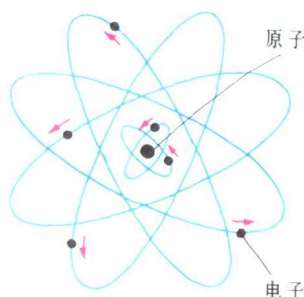


原子核

- 质子
- 中子

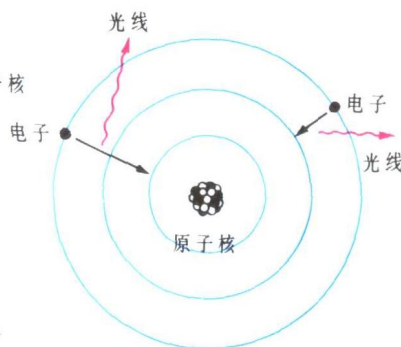
一个正常的原子内
质子数和电子数是
相同的。

碳原子内电子的运动 轨道



电子遵循环绕原子
核的轨道运动。

从原子发出来的辐射

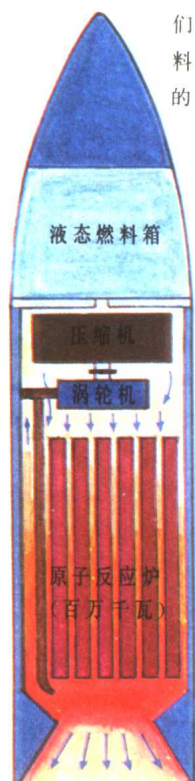


分子经常都在作不规则的运动。物体温度愈高，其分子运动愈速。热能就是物体分子的动能。

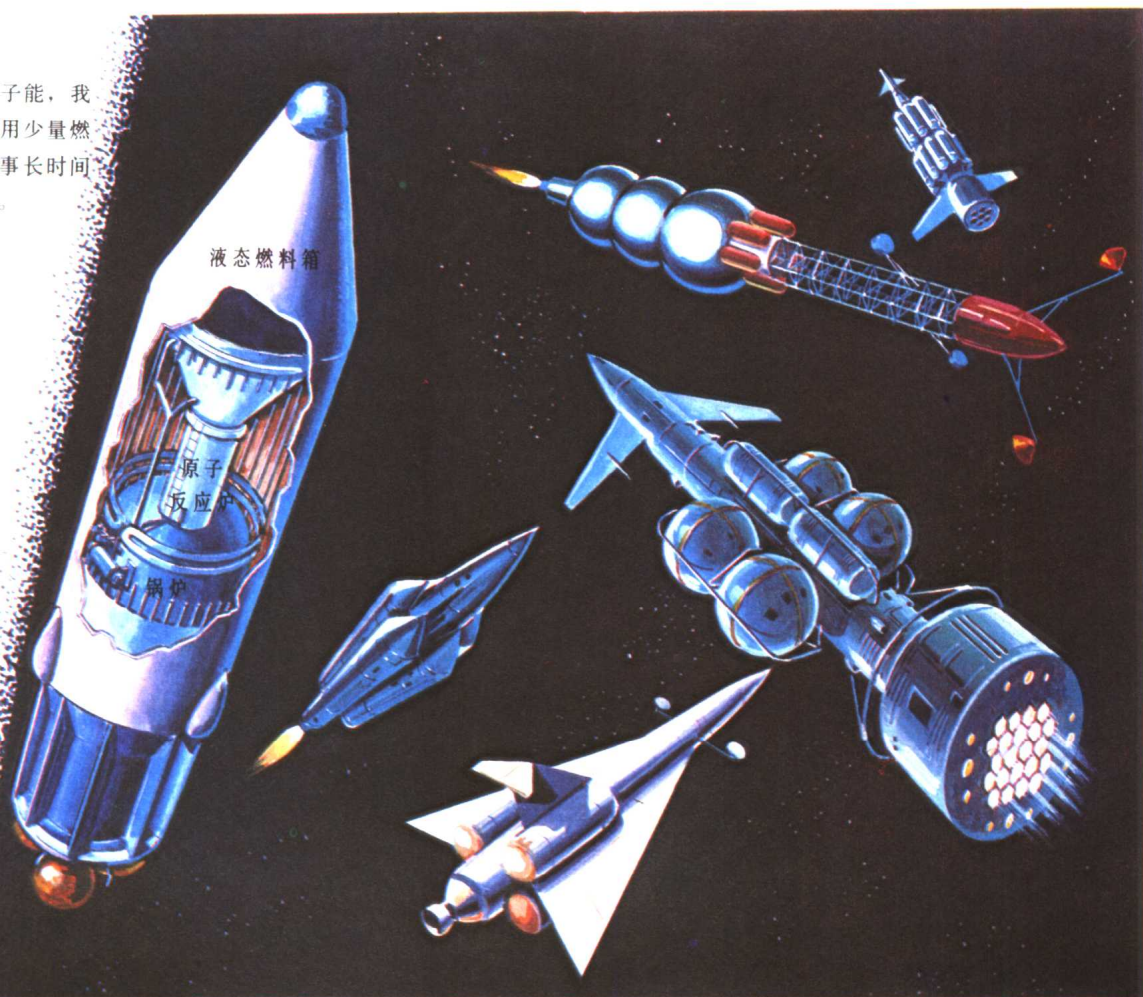
原子的内部结构和太阳系类似。电子绕原子核转动正如行星绕太阳运行一样。电子所循的轨道愈大，该电子的能量也就愈大。当电子从外围轨道跳进里面的轨道时，它会放出一部分能量。这些能量便变成了光能。

原子能发动的火箭

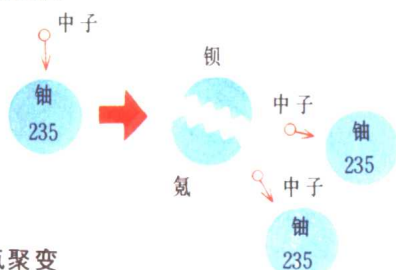
借着原子能，我们可以用少量燃料去从事长时间的飞行。



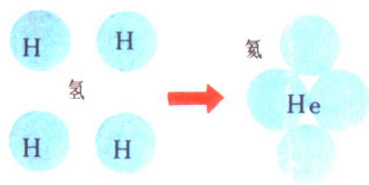
喷气 (5,000°C)



铀裂变

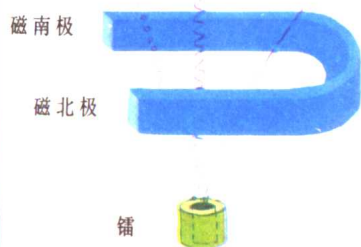


氢聚变



镭的射线

γ (伽马) 射线
 α (阿尔伐) 射线
 β (贝他) 射线



同步加速器的原理



同步加速器

铀裂变的過程是：一个中子撞击一个铀 235 原子，产生分裂碎片钡和氪以及三个新的中子。这些中子或被铀 238 原子捕获而产生钚；或逃逸到空气中；或撞上另一个铀 235 原子而重新开始整个过程。至于同步加速器，是一种质子加速器，能产生可以穿透并裂解原子核的高速质子。用这种质子将原子核加以裂解，再去检查它的碎片，就可发现该原子的结构。

原子能已经有了在和平时期内的实际用途了。原子能发电厂可以利用原子炉的热能来制成蒸气。使用原子能的最大优点是所耗燃料的量极少。一艘装有小型原子炉的船，可以环绕地球航行而不用加添

燃料。利用原子能的其他实例，还有核潜艇和原子能破冰船，以及各种商用船舶如美国原子能商船萨凡纳号、西德原子能矿沙船鄂图汉号，和日本原子能货船陆奥号等。



美国原子能商船萨凡纳号。

美国原子能商船萨凡纳号在1959年制成下水。该船全长180米，排水量22,000吨，最大马力22,000匹，时速23海里。它装有一个加压水冷原子反应炉，靠这炉它便可以持续航行三年而不用加添燃料。

此外，早在1957年，苏联即已造出了著名的原子能破冰船列宁号。该船全长为130米，排水量16,000吨，最大马力44,000匹，时速达18海里。

这是一块用钴60释放出的伽马射线照射过的田地，用以研究辐射线对植物生长的影响。

