

中国
自然百科全书

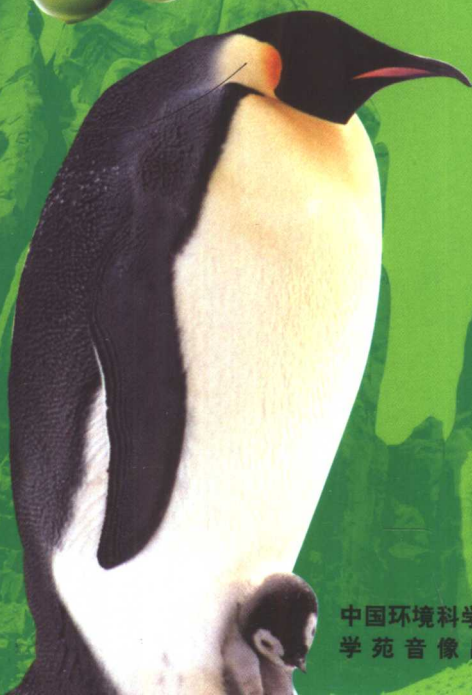
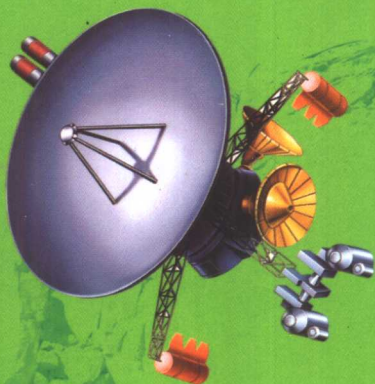
物理化学

——探索物质世界

ZHONGGUO
ZIRAN BAIKE QUAN SHU

专业丰富的知识 · 活泼生动的方式 · 浅显易懂的语言

《中国自然百科全书》文字简洁、浅显易懂，本书涵盖物理、化学、生物、生态等学科知识。是一个方便实用的自然百科大全。



中国环境科学出版社
学苑音像出版社

物理化学

——探索物质世界

主编 黄 勇

中国环境科学出版社
学苑音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国自然百科全书 / 黄勇主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2006

ISBN 7-80135-712-4

I. 中... II. 黄... III. 自然科学—百科全书
IV. N51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 015413 号

中国自然百科全书

中国环境科学出版社
学苑音像出版社 出版发行



北京海德印务有限公司

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 1/32(850×1168) 印张: 96 字数: 2323 千字

ISBN 7-80135-712-4

全十二册 定价: 336.00 元(册均 28.00 元)

(ADD: 北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P. C.: 100024 Tel: 010-65477339 010-65740218(带 Fax)

E-mail: webmaster@BTE-book.com Http:// www. BTE-book.com

《中国自然百科全书》

编委会

主 编 黄 勇

编 委 (按姓氏笔划排列)

王 枫	王小宁	关 林	江天涛
冯 刚	朱晓平	刘 风	刘建伟
刘二斌	何向阳	李 楠	李 哲
李晓清	李耀文	吴 昊	宋 涛
张 可	张 戈	张 颖	张晓枫
范向东	姜雨轩	南 玲	萧 潇
韩家宝	程 林	程 鹏	

目 录

一、物理常识	(1)
“物理”一词寻根	(1)
物理学概览	(2)
物质是什么	(2)
互相转化的三种物态	(3)
物质的性质	(6)
物体的“怪性”——惯性	(8)
背道而驰的两种力	(9)
软弱如何变坚强	(11)
向心力与离心力	(17)
万有引力	(20)
神奇的浮力	(22)
万物都在运动	(25)
相对运动	(26)
杠杆的力量	(28)
弯曲的时空——广义相对论	(29)
时空新观念——狭义相对论	(30)
原子物理学	(31)
热力学的发展	(32)
光学和电磁波	(33)
量子统计力学	(34)

原子核物理学	(35)
固体物理学	(36)
等离子体物理学	(37)
微观世界的揭秘者——电子显微镜	(37)
基本粒子相互作用	(38)
夸克模型	(39)
粒子研究的强力工具——高能加速器	(39)
揭示低温下的奇迹——低温物理学	(40)
超导电性的广泛应用	(40)
二、趣味物理	(41)
省力的斜面	(41)
伽利略的思考	(43)
睡钉板而不受伤	(43)
一指禅	(45)
鸡蛋的魔术	(45)
大气压的发现	(46)
祸福兼具的共振	(47)
子弹和声音谁跑得快	(48)
声音的来历	(49)
千变万化的声波	(53)
击此彼应的共鸣	(58)
回音壁	(61)
空气中的冲击波	(62)
超声波	(63)
影子是从哪里来的	(65)
光的反射	(66)

漫反射	(67)
透镜原理	(68)
光波	(70)
三原色	(72)
光的衍射	(73)
立体电影的原理	(75)
光电效应	(76)
光子说	(79)
电子波	(80)
物质都具有热量	(82)
热传导	(84)
量热法	(85)
热胀冷缩与热缩冷胀	(86)
蒙气差	(88)
激光是什么	(89)
“视而不见”“听而不闻”	(89)
原子世界	(90)
X 射线	(91)
温室效应	(92)
摩擦学	(94)
能“吃”掉噪音的金属	(95)
水的物理特性	(96)
声音对脑功能的影响	(97)
立体声	(99)
深海“声道”	(100)
无网捕鱼	(101)

“二次”闪电的危害	(102)
日凌中断通信	(103)
光是什么	(104)
极光	(105)
幻日	(106)
霓虹	(108)
“沙漠绿洲”和“海市蜃楼”	(109)
物质的形态	(110)
质量和重量	(112)
失重	(113)
1 公斤铁和 1 公斤棉花哪个重	(114)
三、化学园地	(115)
物质世界的根本	(115)
化学元素	(117)
放射性元素	(120)
超铀元素	(121)
化学元素的“指纹”	(123)
惰性元素	(124)
元素周期律和元素周期表	(126)
同位素——揭示元素新奥秘	(128)
放射性元素	(130)
分子	(131)
原子	(132)
原子结构	(133)
分子式	(134)
化学方程式	(135)

化合价	(136)
“摩尔”指什么	(137)
pH 试纸的用途	(138)
化学合成物	(139)
氧气的发现	(140)
最轻的元素——氢	(146)
大气中最多的元素——氮	(149)
最活泼的非金属——氟	(152)
最古老的金属——铜	(153)
娇嫩的金属——铯	(154)
地壳的基础——硅	(155)
一切生命的基础——碳	(156)
生命和思想的元素——磷	(159)
化学工业的原动力——硫	(160)
巩固的象征——钙	(162)
植物生命的基础——钾	(168)
铁与铁器时代	(173)
制造红色烟火的金属——锶	(179)
制造罐头的金属——锡	(181)
到处都有的元素——碘	(186)
20 世纪的金属——铝	(190)
未来的金属——铍	(198)
汽车的基础——钒	(202)
金属之王——金	(206)
最轻的金属——锂	(211)
不寻常的金属——钛	(212)

●中国自然百科全书

卢瑟福和 93 号元素	(214)
镭的发现	(218)
铂的抗癌机理	(221)
氩元素的发现	(224)
不锈钢和铬的发现	(226)

一、物理常识

“物理”一词寻根

中文“物理”一词，最早出现于战国时期。战国时有一楚人隐居深山以鸇羽为冠，自号鸇冠子，著有《鸇冠子》，《汉书·艺文志》录有其文。内云：“庞子云：‘愿闻其人情物理’。”西汉淮南王刘安等著《淮南子》亦见“物理”一词：“耳目之察，不足以分物理。”这里出现的“物理”一词是泛指一切事物的常理，而非近代意义的物理学。

明清之际的著名学者方以智（1611—1671年）曾著《物理小识》一书，这时的“物理”一词，实际上包括了自然科学的各门学科，甚至还包括人文科学的某些分支。

晚清，物理学包括在所谓“格物学”之中。“格物”二字是我国古代哲学术语“格物致知”的简称。当时的格物学是指除了数学、天文学、医学和农学以外的所有自然科学。

明末清初，西方物理学知识开始传到中国。最初曾按西文 Physics 把物理学音译为“费西伽”。1900年，日本人藤田平八把饭盛挺造编著的《物理学》译成中文，我国学者王季烈对该书进行了文字润色和重编，并由江南制造局刊行。这是我国第一本具有现代物理学内容和系统被称为物理学的书。

现在“物理”一词含义有二，一是泛指事物的道理，二是“物理学”的简称。

物理学概览

物理学是研究宇宙间物质存在的基本形式、性质、运动和转化、内部结构等方面，从而认识这些结构的组成元素及其相互作用、运动和转化的基本规律的科学。物理学的各分支学科是按物质的不同存在形式和不同运动形式划分的。人对自然界的认识来自于实践，随着实践的扩展和深入，物理学的内容也在不断扩展和深入。随着物理学各分支学科的发展，人们发现物质的不同存在形式和不同运动形式之间存在着联系，于是各分支学科之间开始互相渗透。物理学也逐步发展成为各分支学科彼此密切联系的统一整体。物理学家力图寻找一切物理现象的基本规律，从而统一地理解一切物理现象。这种努力虽然逐步有所进展，但现在离实现这一目标还很遥远。

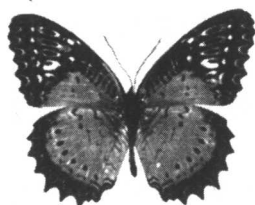
物质是什么

我们的生活中到处存在着物质，如课本、铅笔、喝的水、穿的衣服、昆虫、岩石等。这些都是你能触摸到的，还有一些物质是你触摸不到的，像空气。分子是组成物质的基本单位，分子是由原子构成的。物质分为无生命的物质，如海底的礁石；有生命的物质，如鸟。

宇宙中大多数物质是无生命的，也就是说它们既不会生长也不能移动。例如我们生活的地球



岩石



是由岩石构成的，岩石就是无生命的物质。

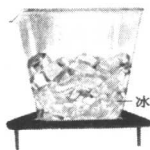
地球上生活着许许多多的生物，包括各种植物和动物。虽说蝴蝶与岩石截然不同，但是两者都由原子构成。由于结合的方式不同，才使形态各异。

互相转化的三种物态

在一定的条件下，物体可以分别出现固态、液态和气态这三种不同的状态。人们把这种现象叫做物态转化。

让我们来看看物态转化的有趣现象。在冬季，取一大块冰放在烧杯里，加热后冰就消失了，变成了一些水。盖上杯盖再加热，水就变成蒸气了。这个实验说明，水在热的作用下，会由固态（冰）转化为液态（水），又由液态转化为气态（水蒸气）。

但是，如果把程序颠倒过来，就会发生另外的物态变化。先把收集的水蒸气放在一个烧瓶里，水蒸气冷却后又变成了水，水继续冷却下去又会变成冰。冷却也是一种热作用，说明由气态到液态，又由液态到固态的转化。



在热学中，我们把固态变为液态的过程叫做熔化；物体由液态转化成气态的过程叫做气化（沸腾）；液态变为固体的过程叫做凝固。沸点和液化点的温度相同，熔点和凝固点的温度也是一样的。

在物态的转化过程中，汽化、溶解时必须吸收热量，而液化、凝固时会散发热量。

物态的变化有着它的规律，但有时也并不总是按照固态、液态、气态，或者气态、液态、固态的顺序进行的，也会在固态和气态之间直接进行。在热学上，物体由固态直接转化为气态、叫做升华；物体由气态直接转化为固态，叫做凝华。

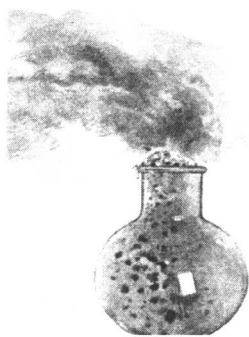
例如，在严寒的冬天，潮湿的衣服挂在室外，由于气温在 0°C 以下，湿衣服上的水很快就结成冰。尽管这些冰不会熔化，但是时间长了，衣服还是会干的，这就是因为冰升华成水气跑掉了。

再如，在深秋的早晨，我国大部分地区会出现霜降，这是因为在温度下降到 0°C 以下时，水蒸气直接凝固成霜，这是一种凝华现象。

在生产中，人们很早就学会了利用升华和凝华方法来提炼化工产品、药品及其他物质了。如我国古代的“炼丹”术，就是最早通过化学方法制成结晶的红色硫化汞的。

汽化有两种形式，蒸发和沸腾。

液体表面的汽化现象叫蒸发。蒸发得快慢跟温度和外面的气流速度有关。温度越高，风力越大，蒸发也越快。在日常生

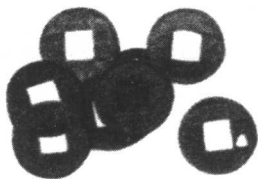




活中，蒸发现象随处可见。刚下完雷阵雨，马路上很快就干了；湿衣服晾在阳台上，或通风的地方，不用两天就干；放在碗里的水，时间长了会悄悄不见了，等等，这些都是水的蒸发现象。

液体达到一定温度时，不仅从表面，而且也从内部进行剧烈的汽化现象，这就叫沸腾。液体沸腾时的温度叫沸点。

液体的沸腾跟压强有关。在通常情况下，即一个大气压下，水的沸点和冰点分别是 100°C 和 0°C 。气压变化，沸点与冰点也随之变化。高山上的大气压低于平地上的大气压，因此



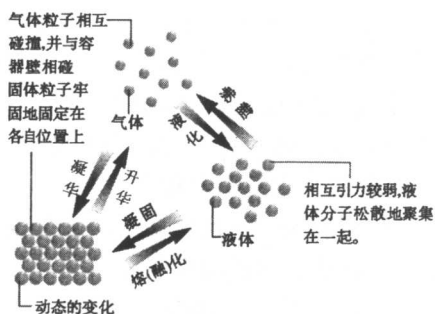
高山上液体的沸点比平地要低些。水的沸点在海平面附近为 100°C ，在 3000 米高的地方，大约为 90°C ，在 8500 米高山上，大约为 72°C 。所以，在高山地区用普通锅是很难把饭煮熟的。

相反，增大压强，液体的沸点会升高。

17 世纪，法国的医生兼物理学家和机械师丹尼斯·帕平，在“液体的沸点随大气压减小而降低”的启发下，制造了世界上第一口压力锅。锅体有两层，中央摆有内锅，食物放在内锅里。加热以后，蒸气跑不出来，锅内气压升高，水的沸点也升高了，食物就熟得快，可以节省时间和燃料。

现在，压力锅已进入千家万户，给人们生活带来极大便利。

在物态变化中，气体的液化和凝固是最困难的。这是因为它们的液化点和凝固点都很低。但是，人们发现在高压的条件下，气体的液化和凝固很容易做到。



物态的变化是一种有趣的现象。这种变化在生活中是很常见的。

由上可以看出,物态的变化与生活息息相关,给我们的生活带来了许多方便。正确认识并合理利用物态变化的

各种原理定会给人类创造更多的便利。

物质的性质

一种物质具有什么样的性质,是由它的内部结构决定的,也就是由分子或原子的排列结构决定的。铅笔芯和金刚石都是由碳原子组成的,为什么前者比较软,后者却很硬呢?这是因为在这两种物质中,碳原子的排列方式不一样。

质量、密度与体积

质量是度量物体惯性大小和引力作用强弱的物理量。密度是物体的质量和其体积的比值,体积是物体所占的空间量。质量与密度和体积都有关系。质量

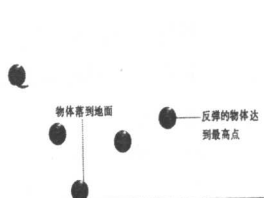
一样的木块、橡胶和铅,在密度和体积上有很大区别。木块的体积最大,密度最小;铅的体积最小,密度最大。

质量和重量

质量是物体中物质的多少,重力是地球对物体吸引的力,



而重量就是物体所受重力的大小。重力的单位是牛顿，质量的单位是千克。金属物和沙的质量相同，在重力加速度一定的条件下它们具有相同的重量。



弹性

橡胶有一种有趣的特性：你拉它，它就伸长，你一放手，它又缩回原状。这种特性称为弹性。大多数材料，甚至包括金属都具有弹性。弹力球具有比较强的弹性，它们是由橡胶做成的。



玻璃杯的抗张强度很低，掉在地上很容易碎裂。



脆性

在常温下，玻璃是脆性的物质。而另一些材料，如黏土，在焙烧之前是弹性的，但在窑里烧制后就变脆了。

可塑性

如果你按一下面团、油灰那样的材料，它们就会变形而且不再恢复原状。这种材料称为可塑性材料。物质具有展性和延性两种可塑性。展性金属能锤打成薄片，延性金属能抽成细丝。