

BIANHUA WUCHANG DE WUZHIXINGTAI

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
WUZHIXUE

探究式科普丛书
物质科学

变化无常的 物质形态

林静◎编著

中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

BIANHUA WU

HIXING TAI

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
WUZHI KEXUE

探究式科普丛书
物质科学

变化无常的 物质形态

中国社会科学出版社
国家一级出版社 ★ 全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

变化无常的物质形态/林静编著.—北京：中国
社会出版社，2012.1

(探究式科普丛书)

ISBN 978-7-5087-3819-2

I .①变… II .①林… III .①物质—普及读物
IV .①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第272168号

丛 书 名：探究式科普丛书

书 名：变化无常的物质形态

编 著：林 静

责任编辑：陈 琛

出 版 社：中国社会出版社

邮政编码：100032

联系方式：北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦

电 话：编辑部：(010) 66061723 (010) 66026807

邮购部：(010) 66081078

销售部：(010) 66080300 (010) 66085300

(010) 66083600 (010) 61536005

传 真：(010) 66051713 (010) 66080880

网 址：www.shcbs.com.cn

经 销：各地新华书店

印刷装订：北京飞达印刷有限责任公司

开 本：165mm × 225mm 1/16

印 张：12

字 数：120千字

版 次：2012年3月第1版

印 次：2012年3月第1次

定 价：23.80元



科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周铁农

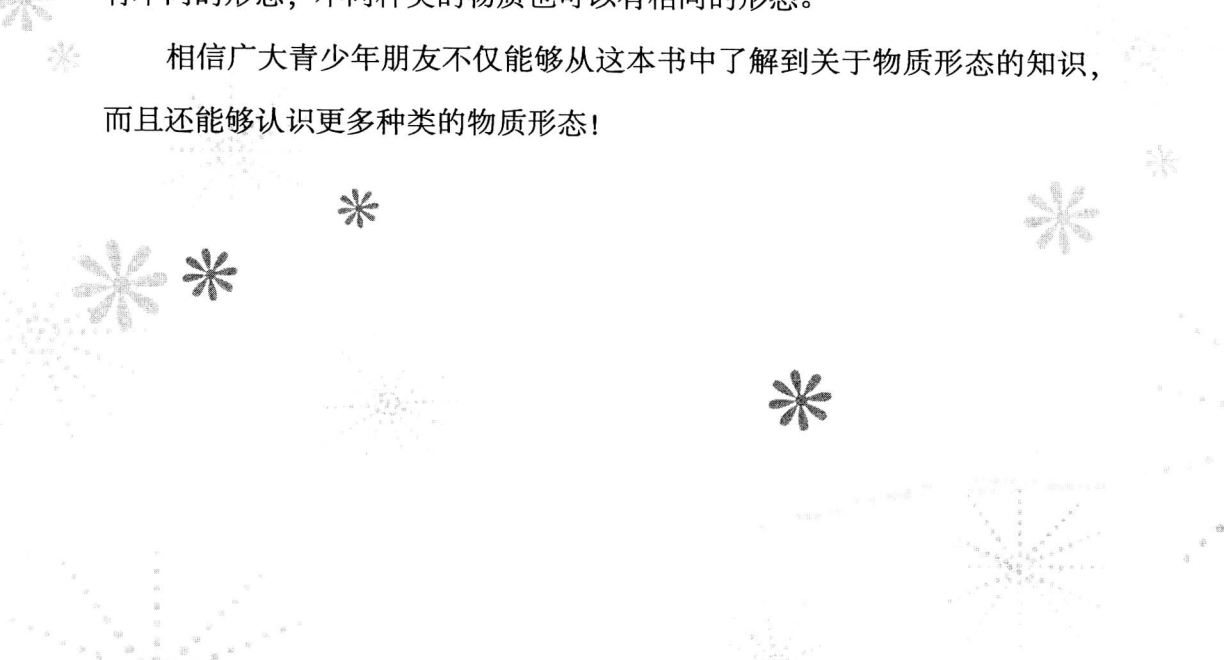
(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)



不同形态的物质构成了人类居住的家园，它是一个五彩缤纷、形态各异的世界。在这个奇妙的世界里，无论是天上飞的、地上跑的，或是水中游的，都有着不同的形态。

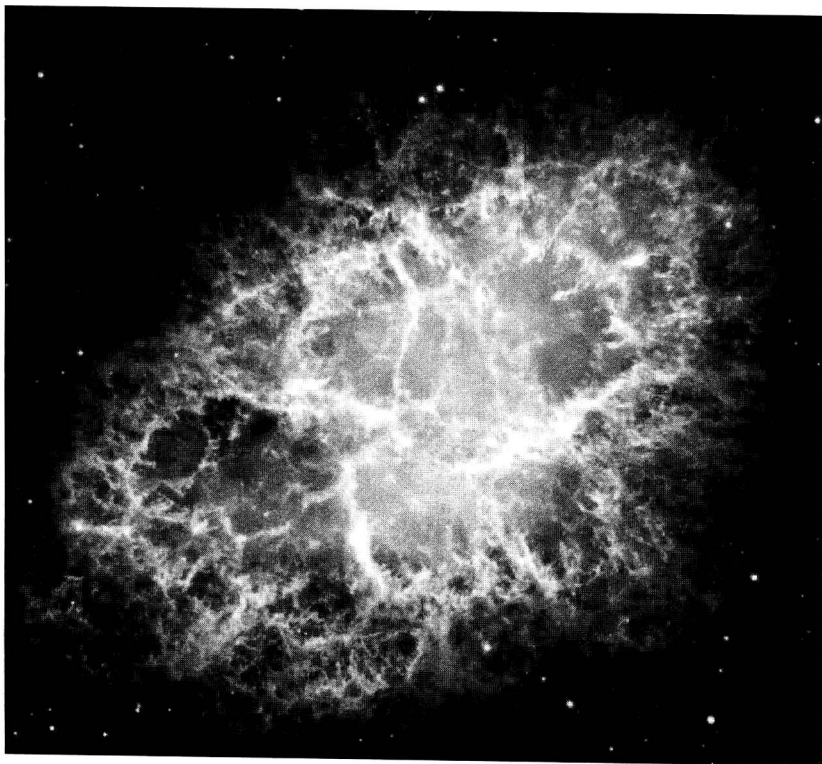
有着不同形态的物质，给我们画出了一个个可爱的问号。例如，为什么水能变成飘浮的水蒸气、美丽的云、深蓝的大海、硬而冷的冰？为什么遥远的太空中存在不同的星体？为什么地球内部有不同的岩层？为什么……总之，这一切都在向我们表明，自然界是个形形色色的物质世界，同一种物质可以有不同的形态，不同种类的物质也可以有相同的形态。

相信广大青少年朋友不仅能够从这本书中了解到关于物质形态的知识，而且还能够认识更多种类的物质形态！



第一章 形态各异——物质形态的概述与分类

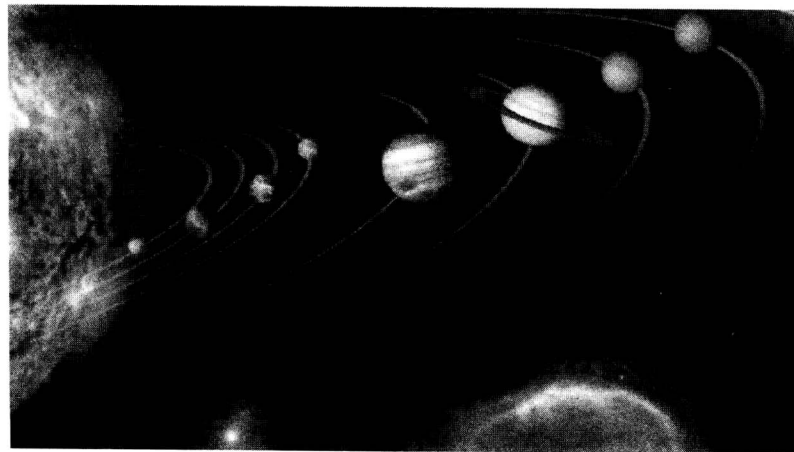
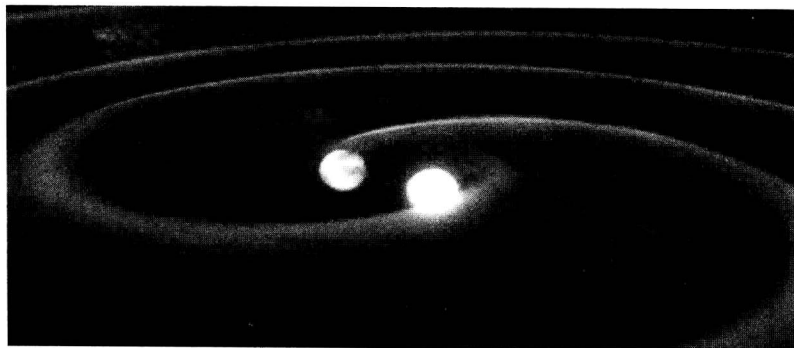
第一节 有源而来——物质形态概述	2
第二节 柔情似水——液态物质	6
第三节 憨厚老实——固态物质	13
1. 结晶态	15
2. 非晶态	18
第四节 虚无缥缈——气态物质	21
1. 气体分类	24
2. 分压定律	27



第五节 自然猎奇——特殊物质	32
1. 等离子态.....	33
2. 超密态.....	37
3. 超流态.....	41
4. 中子态.....	43
5. 超导态.....	45
6. 黑洞.....	47
7. 反物质.....	49
8. 场.....	51

第二章 千变万化——物质形态的转变

第一节 奥秘探索——太空中的物态演变.....	55
第二节 生活发现——地球内部物态变化.....	79

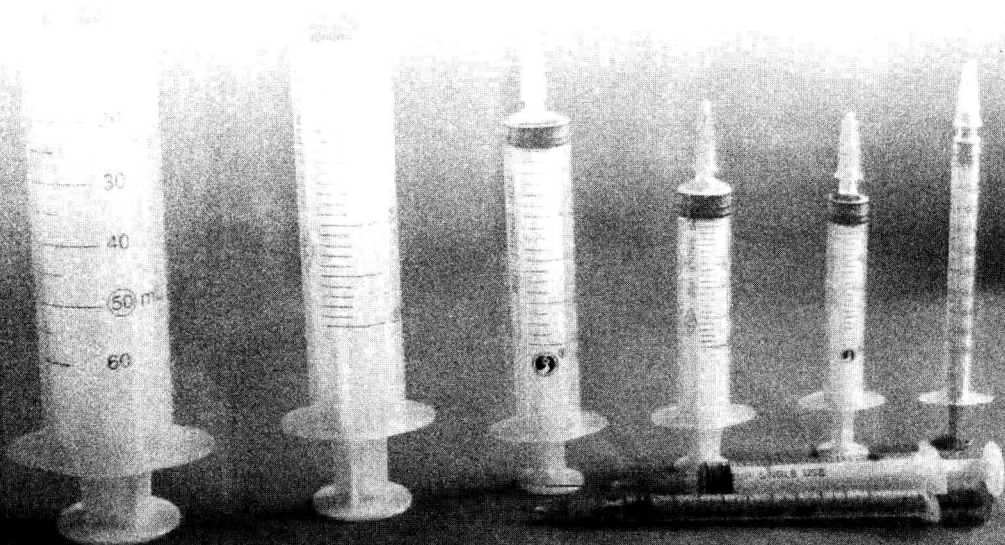


第三章 息息相关——生活中的物质形态

第一节 生命甘露——物态中的水.....	87
1. 气态的水.....	88
2. 固态的水.....	93
第二节 生活保障——物态自然观.....	103
1. 气态燃料.....	104
2. 液态燃料.....	111
第三节 固态燃料.....	119
1. 煤.....	119
2. 可燃冰.....	123

第四章 时代轨迹——物质形态与科技

第一节 科技骄子——物态与生物工程.....	129
第二节 激流勇进——物态与高端技术.....	136
1. 等离子态与核聚变.....	137
2. 等离子的飞行技术.....	140
3. 物质的第五形态.....	145
4. 物质的第六形态.....	148



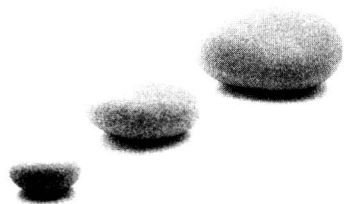
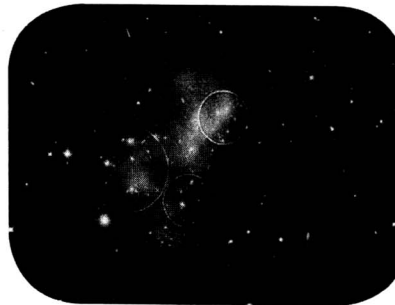
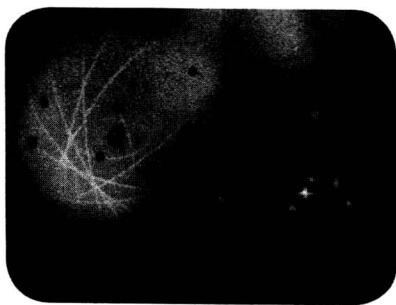
第五章 知识拓展——物质形态小百科

第一节 奥妙无限——自然物态小百科.....	155
1. 世界上最低的温度	155
2. 火的物质形态.....	157
3. 光的物质形态.....	160
4. 太阳风的物质形态.....	164
5. 真空的物质形态	168
第二节 神奇妙招——生活物态小百科.....	169
1. 水蒸气为什么能烫伤人	170
2. 为什么砂锅在离火后才沸腾	171
3. 为什么用高压锅容易把食物煮烂.....	172
4. 火越大食物熟得越快吗	174
5. 夏天自来水管为什么会“出汗”	174
6. 如何防止汤沸腾溢出	176
7. 冻豆腐的由来	177
8. 冰箱是如何制冷的	180





第一章



第一章 形态各异——物质形态的概述与分类

对于物质的概念不知道你有没有多少了解，每天和我们打交道的是不是都是物质呢？毫无疑问，它们确实是物质。我们吃的、穿的、用的，以及所用的交通工具，娱乐用的各种设备，居住用的房屋等都是物质。然而不同的是，这些起不同作用的物质，形态也不一样。那么，什么是物质的形态呢？

※ 第一节 有源而来——物质形态概述

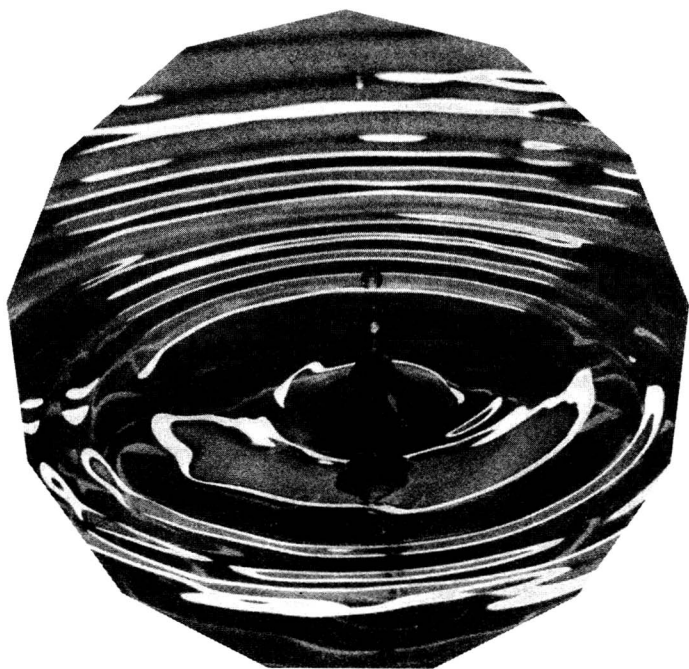
通俗地讲，物质的形态就是物质在宇宙中所呈现的不同状态。很久以前，人们就对物质进行了形态划分，并简单地把它们划分为液态、固态和气态三种。

例如，我们每天都要喝的水是液态的，我们穿的衣服是固态的，我们呼吸的氧气是气态的。它们存在于我们生活的每一个角落，是我们生活的重要组成部分。因此，物质的形态是我们最熟悉的。然而它又是我们最陌生的，或许除



了固态、液态和气态这三种物质形态,你再也说不出其他的形态了吧。其实,物质的形态远远不只局限于这些。随着社会的不断发展和变化,物质的形态也在不断演变。在原来的基础上又衍生出一些新的形态,例如现在经常提到的离子态、液晶态、中子态,等等。

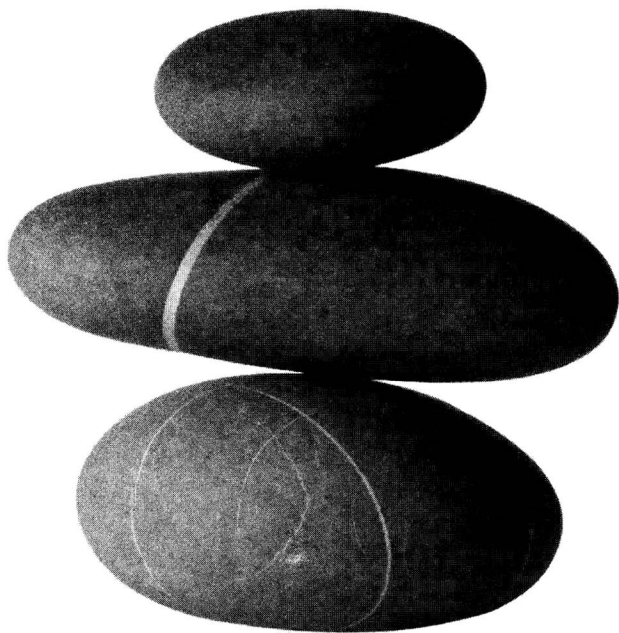
那么,物质的形态是源于什么呢?也就是说物质的形态是从什么发展而来的呢?顾名思义,物质的形态一定是源于物质而存在的。



液态的水

那物质又是什么呢?物质是个很宽泛的代名词,世界上各种事物都是物质的表现形式。它的种类和形态有很多种,不同的物质之间又有不同的性质、功能及用途等。例如,有气态的物质、液态的物质或固态的物质;单质物质、化合物质或者是混合物质;金属及非金属物质;矿物与合金;无机物和有机物;天然存在的物质与人工合

成的物质；有生命的物质与无生命物质；实体物质和场物质，等等。它的种类简直多得不计其数。但是无论它们是以什么样的形态存在，都有一个共同的特性，那就是它们都是客观存在，并且能够被观测，具有质量和能量的物质。



固态的岩石

物质的多种多样成就了物质的不同形态。那么，物质的形态是根据什么标准来划分的呢？在地球存在之前，天和地是处于一种混沌状态的，世间并没有固体、液体和气体之分。但是，在一次偶然的开天辟地之后，就出现了天地分隔。天上的物质是以气体为主的，地上的

物质是以固体和液体为主的。并且，随着时间的推移，慢慢地也有了不同形态物质的存在。当然，这只是一种对物质形态分化的猜想，真正的物质形态到底是依据什么标准来分类的，估计没有人能给出一个确切的答案！

不管物质形态的存在是源于什么，它都是和物质相依存的。并且，随着科学技术的不断发展，物质的形态与人们的生活越来越贴

近，无论是天上飞的，还是地上跑的；海里游的，还是山上长的。它们都是人们生活的一部分，如果人们离开了这些不同形态的物质，就不能很好地生存在这个美丽的世界了。也就是说，世界的五彩缤纷正是由于林林总总、不同物质形态的存在。

目前，新衍生出来的一些物质已经被应用到高科技领域中，成了前沿科技不可缺少的一种原材料。例如，纳米物质的出现，为各行各业的发展带来

了不可思议的变化；

等离子体的出现使高端技术成为现实；

离子束的诞生为生物工程的发展带来了新的希望等。这一切的一切都证明，

物质存在的形态在自然界是一个重要的标志。不同形态的物质有不同的用途，

它们共同为人类生活及社会的发展与进步作贡献。

那么，不同形态的物质有哪些不同的特点呢？它们是怎样来发挥自己形态的优势的呢？其实，人类是最聪明的，人们善于发现自然界中不同物质的长处，并对它们加以利用。下面就让我们一起去看看，不同形态的物质有什么样的特点，对我们的生活有着什么样的用处吧！



等离子体

※ 第二节 柔情似水——液态物质



物质的形态

提到“液态”，或许我们首先想到的就是水吧！水是我们最常见的一种液态物质。其实，液态物质远远不止水这一种，只要是能够流动、能够变形并且不能被压缩的物质都能称之为液态物质。当物质呈现为液态的时候，分子之间起主要作用的力是范德华力，并且分子与分子之间的距离靠得非常近，一个挨着一个。

液体物质的最大特点是具有流动性，要用一定的容器才能盛装。

它的形状也非常容易改变，比如相同的液体放在不同的容器中，它们就呈现出不同的形状。另外，液体物质的体积在压力及温度不变的情况下，是固定不变的。液体和固体的最大区别不仅表现在形态上，而

