# 第一章 分子运动论基础

从这一章开始我们学习热学知识。热学是物理学的一部分，它研究热现象的规律。热现象跟力学现象不同，描述热现象的一个基本概念是温度，温度发生变化的时候，物体的许多性质都发生变化。例如物体的温度升高，它的体积要膨胀。在1标准大气压下，水在0℃以下是固体（冰），在0℃以上才是液体。一段橡皮管冷却到－100℃以下会变得象玻璃一样地易碎，轻轻打一下就碎裂成许多小块，且是跟温度有关的强现象都叫做**热现象**。

热学知识在实际中有重要的应用。各种热机和致冷设备的研制，化工、冶金、气象的研究，都离不开热学知识。

研究热现象有两种不同的方法，一种是从能量的观点来研究，确认热是能的一种形式，叫做热能，并把热能跟其他形式的能联系起来，建立了能的转化和守恒定律。另一种是从物质微观结构的观点来研究，建立了分子运动论，说明热现象是大量分子无规则运动的表现。这两种方法相辅相成，使人们对热现象的研究越来越深入。

这一章讲述分子运动论，下一章讲述热能以及能的转化和守恒定律。然后以此为基础分别研究气体、液体和固体的性质。气体比较简单，研究得比较透彻，我们的学习将以气体作为重点。

# 一、分子运动论的建立

早在古希腊的时候，就有人提出物质的微粒结构的思想。两千多年以前，古希腊的著名思想家德谟克利特说过，万物都是由极小的微粒构成的，并把这种微粒叫做原子。这种古代的原子学说虽然没有实验根据，却包含着原子理论的萌芽。

在十七世纪到十八世纪期间，随着热学的发展，人们开始探讨热现象的本质，出现了分子运动论的学说。伽森第提出物质是由分子构成的，设想分子是一种硬的粒子，能向各方向运动，并用来解释固液气三种物质状态。胡克和伯努利发展了这个学说，罗蒙诺索夫继续发展了这个学说，明确提出了热是分子无规则运动的表现。但是，这个学说当时还不能定量地解释热现象，更重要的是，认为热是一种运动的表现，当时得不到公认，因而这个学说未能得到发展。另一种学说，即认为热是一种特殊物质的热质说，占据着统治地位。

十九世纪中叶，建立了能的转化和守恒定律，确认热是能的一种形式，而不是一种特殊物质。能的转化和守恒定律的建立否定了热质说，为分子运动论的发展开辟了道路，此后，定量而系统的分子运动论飞速发展起来，在差不多半个世纪的时间里就建立起完善的分子运动论。克劳修斯认为气体对器壁的压强是由大量气体分子碰撞器壁而产生的。他由此算出了气体的压强，解释了有关气体的实验定律。麦克斯韦认识到气体分子的速率各不相同，而分子的速率是按着一定规律分布的。玻耳兹曼进一步研究分子运动论，使分子运动论达到了完善的程度。

分子运动论的基本内容是：物体是由大量分子[[1]](#footnote-1)组成的，分子永不停息地做无规则运动，分子之间存在着相互作用的引力和斥力。按照分子运动论，热现象是大量分子无规则运动的表现，温度表示分子无规则运动的激烈程度，热能是大量做无规则分子具有的能。用分子运动论可以说明很多热现象和物质的性质。首先详细地研究了气体，建立了气体分子运动论，说明了气体的宏观性质。随后又用分子运动论研究了液体和固体，也获得很大成果。

分子和分子的运动虽然看不见，但分子运动论也跟其他物理理论一样，是建立在一定的实验基础之上的。下面我们介绍分子运动论的基本内容，要着重说明它的实验基础。

1. 构成物质的单位是多种多样的，或是原子（如金属）或是离子（如盐类）或是分子（如有机物）。为了简化，这里把构成物质的单位统称为分子。 [↑](#footnote-ref-1)