

## <<统计热力学导论>>

### 图书基本信息

书名：<<统计热力学导论>>

13位ISBN编号：9787301071397

10位ISBN编号：7301071396

出版时间：2004-6

出版时间：北京大学出版社

作者：高执棣

页数：437

字数：700000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;统计热力学导论&gt;&gt;

## 前言

自然科学中，我们所认识和利用的对象通常是由大量粒子组成的宏观物体。

研究宏观物体的性质与规律有两种观念及方法，相应形成了两类理论。

唯象理论它直接以宏观现象的观察与实验为基础，从体系的整体变化上总结归纳出宏观物体的共同规律性。

因此，这类理论并不追求组成体系粒子的微观结构及运动规律，也就是说不考虑更小层次物质的特性，这类理论具有高度的可靠性与普遍性，当然也存在有一定的局限性，热力学、流体力学就是这类理论的典型代表。

统计理论它是从组成体系的粒子所遵循的力学规律（量子力学或经典力学）出发，采用对微观量求统计平均的方法，推导出体系的宏观性质及规律性，在这里微观粒子的结构及运动规律与性质是已知的，这显然是更为基本而深刻的理论学科。

唯象理论与统计理论是互相渗透，相辅相成的。

统计力学的内容丰富，理论精美，应用广泛，其研究成果不断开拓新领域，现已成为化学学科的基础理论之一。

化学问题本质上是多体问题，它的基本规律性总是带有显著的统计特征。

借助统计力学在化学问题研究中获得重要成果已屡见不鲜。

在化学系开设统计力学课程正是适应了化学科学的这种发展需求。

我国著名物理化学家黄子卿院士、唐有祺院士，先后为北京大学化学系的本科生和研究生讲授统计热力学。

编著者正是在他们的指教下得以入门。

唐先生的《统计力学及其在物理化学中的应用》成功地哺育着历代学生，堪称经典，我们从中更是受益匪浅。

从20世纪80年代开始，编著者有幸执教这门课，至2003年底，课程讲义历经修改，最终整理形成了本书。

平衡态统计力学的任务就是从体系的微观结构和微观运动来说明体系的宏观性质。

如何描述体系的微观状态，对应体系宏观状态的全部微观状态有多少？

这是统计热力学首先要回答的问题。

体系的微观运动是随机事件，体系的不同微观运动状态将以何种概率出现？

如何求得体系微观状态的概率分布函数？

这是统计热力学研究的核心，余下的问题是要揭示分布函数包含的随机事件的全部信息。

通过建立分布函数与热力学宏观量的联系，可由分布函数导出各种热力学函数和热力学基本方程，从而实现统计热力学的学科目标，形成完备的理论体系。

整个统计热力学就是围绕这彼此相关的三个问题展开，本书正是以此作为编写的纲领。

统计热力学涉及的领域十分广泛，一本教材不可能，也没有必要论及全面。

我们选材强调基本概念、原理和方法，同时也力求表现其应用与最新进展。

全书内容分三篇，共16章。

第一篇主要解决体系微观状态的描述问题。

鉴于非物理类学生的背景，第1章比较系统而简明地介绍了经典分析力学的基本内容。

第2~3章分别讨论微观状态的经典描述与量子描述，并揭示量子态与相空间体积之间的对应关系，使量子统计和经典统计可以相互过渡。

本篇将有助于他们领悟统计原理如何与力学原理融合，形成了美妙的理论。

## <<统计热力学导论>>

### 内容概要

本书首先简明而系统地介绍了经典分析力学和量子力学的基本内容，力求将统计理论植根于力学原理之上，使两者有机地融合，展现统计热力学的完美性和科学性。

这样不仅有助于读者排除学习中的障碍，而且使他们能真正领会统计热力学的基本原理和方法的实质，为掌握与发展统计力学奠定坚实的理论基础。

本书主要介绍平衡态统计热力学的基本原理、方法及典型应用。

全书分三篇，共16章。

第一篇力学及微观运动状态描述，提供必要的经典分析力学与量子力学基础以及量子态与相空间体积的对应关系，以便量子统计与经典统计相互过渡。

第二篇近独立子体系的统计理论，以等概率原理作为统计的基本假设。

采用概庇法导出三种统计分布律，通过理想气体系统介绍统计力学处理问题的方法。

第三篇统计系统理论，介绍统计力学处理普遍体系的原理与方法，并察其应用于各类典型的化学体系，适当介绍了该领域的新进展。

编著者在北京大学化学学院为研究生讲授统计热力学20余年，讲义历经修改，最后形成本书。

其内容，从科学性、系统性及实用性诸方面受了实践的检验。

本书可作为各类高等院校化学专业及相近专业的教材及参考用书。

## &lt;&lt;统计热力学导论&gt;&gt;

## 书籍目录

绪论 0.1 统计物理发展简况 0.2 概率概念及其基本关系 习题 参考书目第一篇 力学及微观运动状态的描述 第1章 经典分析力学 1.1 Lagrange 形式的 Newton运动方程 1.2 约束与自由度 1.3 广义坐标和广义速率 1.4 Lagrange运动方程在坐标变换下的不变性 1.5 动能定理 1.6 机械能守恒定理 1.7 Lagrange 方程实例 1.8 广义动量和Hamilton 变量 1.9 Hamilton函数和Hamilton运动方程 1.10 Hamilton函数的物理意义 1.11 Hamilton函数随时间变化的定理和能量积分 1.12 循环坐标 1.13 Hamilton方程实例 习题 第2章 微观运动状态的经典描述 2.1 体系 and 子体系 2.2 微观运动状态的经典描述——相空间 2.3 相空间的重要特性——相体积不变定理 习题 第3章 微观运动状态的量子描述 3.1 量子力学原理概要 3.2 单个粒子运动状态的量子描述 3.3 体系微观运动状态的量子描述 3.4 量子态与相空间体积之间的对应关系 习题第二编 近独立子体系的统计理论 第4章 Bose-Einstein,fermi-dirac及maxwell-Boitzmann的统计分布律 4.1 宏观态和配容(微观态) 4.1 平衡态统计力学的基本假设——等概率原理 ..... 第三编 统计系综理论附录人名姓氏英汉对照

## &lt;&lt;统计热力学导论&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：5.非平衡统计物理非平衡是物质运动的一种普遍形态，平衡态只是它的特例。

关于非平衡态的统计与平衡统计实际上有着几乎同样的悠久历史。

早期Boltzmann导出的非平衡分布函数所满足的方程——Boltzmann积分—微分方程及H定理，极大地深化了非平衡态和不可逆过程的认识，对非平衡态统计做出了具有里程碑意义的贡献。

平衡态的统计理论已发展的比较完备，统计力学的重心向非平衡统计转移。

弛豫、输运和涨落是平衡态附近的主要非平衡过程，有着深刻的内在联系。

L.Onsager（昂萨格）利用Einstein涨落理论和微观可逆性原理证明了在近平衡条件下耦合的输运过程的输运系数具有对称性（Onsager倒易关系）。

线性非平衡过程热力学（或不可逆过程热力学）的近代理论完全是建立在Onsager倒易关系的基础之上，为此，Onsager荣获了1968年诺贝尔化学奖。

远离平衡态的非线性非平衡态的统计物理研究，为在非平衡条件下出现的时空有序的起因提供了理论框架。

1967年，LPrigogine（普里戈金）在第一届国际理论物理和生物学会议上提出这类非平衡的有序结构为耗散结构，它的形成和维持需要能量的耗散。

耗散结构新概念的确立，使人们第一次认识到非平衡和不可逆过程在建立有序方面所起的积极作用，从而对自然界的发展规律有了更完整的认识。

目前流行的除了Prigogine的耗散结构理论之外，还有Haken（哈肯）的协同论（Synergetics）和Thom（托姆）的突变论（Catastrophe Theory）。

这些理论都是通过非线性动力学分析和对涨落的研究来揭示有序现象的宏观行为和微观起源。

1977年诺贝尔化学奖授予Prigogine，以表彰他在非平衡统计物理上的杰出贡献。

6.涨落理论涨落是宏观物体普遍存在的固有属性，只有大和小之分。

涨落及其引发的许多特殊现象[如。

Brown（布朗）运动、光散射、临界乳光等]不能用唯象理论加以解释，但却是统计力学的重要组成部分。

首先，伴随统计力学的发展建立了涨落的统计理论，得出了用统计分布函数计算涨落的普遍公式。

实际上就是求统计平均值的内容。

1908~1910年，Smoluchowski（斯莫卢霍夫斯基）和Einstein注意到涨落都能用热力学函数表示的事实，建立了涨落的准热力学理论，得出了由热力学量偏差的概率函数求算涨落的普遍方法与公式，使涨落的计算变得直接与简便。

## <<统计热力学导论>>

### 编辑推荐

《统计热力学导论》：北京大学物理化学丛书

<<统计热力学导论>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>