

<<统计热力学>>

图书基本信息

书名：<<统计热力学>>

13位ISBN编号：9787030219015

10位ISBN编号：7030219015

出版时间：2008-6

出版时间：科学出版社

作者：染希侠，班士良 著

页数：276

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>

<<统计热力学>>

前言

本书是作者多年讲授热力学与统计物理（简称热统），并对课程教学体系不断改革的基础上编写的教材，国内热统课程内容的传统编排是将“热力学”与“统计物理学”分为两个独立的部分讲授。本书则采用了不同的体系，即将两部分贯通，在微观理论“统计物理”的框架下，以“系综理论”为主导，系统、完整地构建微观与宏观理论交融的热统课程教学体系，因此称为统计热力学，采用这种体系的目的是使学生对热现象的认识有一个明显的飞跃，即从归纳实验结论获得唯象理论的认识过程，上升到从微观理论出发推出宏观定律、指导研究实践的认识阶段，系统完整地理解“统计物理学”，真正把握热现象的微观运动本质，能在实际工作中灵活地运用热物理理论，并为学生进一步深造奠定扎实的基础。

教材试用、初版发行十多年来的教学实践证明，用“统计热力学”体系组织热统课教学是可行的，其效果令人欣慰。

毋庸置疑，作者主张统计热力学体系，丝毫无意否定“热统分治”的传统教学体系。

两种体系各有千秋，互补互鉴。

究竟采用何种体系组织教学，还应视培养目标、教师学生状况，因地制宜地选择。

采用“统计热力学”体系进行热统教学，是否会削弱学生在热力学理论的理解和应用方面的训练？

对这个问题，国内同行关注有加，各见仁智，同时，它也是作者在课程改革和教材编写中始终注意的问题，热力学作为一种可靠的宏观理论，除总结出十分普遍的基本定律外，还通过严格的数学推演，系统地给出热力学函数之间的有机联系，并将其应用于实际问题。

因此，深入理解热力学定律的主要推论和热力学关系、熟悉它们的应用、熟练掌握热力学演绎推理方法，是热统课程不可或缺的内容。

事实上，热物理的微观和宏观理论相得益彰、不可分割。

在学习运用统计物理研究宏观过程的规律时，势必反复地用到热力学关系，自然会使学习者得到相应的训练，不仅如此，本书还在建立封闭系的正则系综理论后，插入了对此类系统即均匀物质热力学性质的唯象讨论；在给出开放系的巨正则系综理论后，安排了与之相关的相平衡、化学平衡问题的宏观理论内容，以使学生加深对热力学基本理论的理解，增强应用这些理论分析和解决问题的能力。

<<统计热力学>>

内容概要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是作者在多年教学经验的基础上编写而成。目前，从中学到大学，物理教学改革不断深化，为了避免“热物理”各层次教学内容出现较多重复和不必要的交叉，作者创造性地建立以统计物理为主线、融宏观与微观理论于一体的教学体系。全书内容包括预备知识、孤立系、封闭系、均匀物质的热力学性质、气体的性质、开放系、量子统计法、涨落理论、非平衡态统计物理简介以及相变与临界现象。

本书适合普通高等院校物理及应用物理专业的学生学习热力学与统计物理课程使用，也可作为教师参考用书。

<<统计热力学>>

作者简介

梁希侠，内蒙古大学教授、博士生导师，国家突出贡献专家，全国教育系统劳动模范，享受国务院政府特殊津贴。

曾任教育部高等学校物理类专业教学指导分委员会委员，现任全国热力学与统计物理教学研究会主任。

主持国家精品课程“统计热力学”，获国家级教学名师奖，国家教委和内蒙古自治区科技进步奖、内蒙古自治区教学成果奖。

班士良，理学博士，内蒙古大学教授，博士生导师，享受国务院政府特殊津贴，内蒙古自治区有突出贡献专家、劳动模范，教育部高等学校物理学类专业教学指导分委员会委员，中国物理学会理事、内蒙古自治区物理学会理事长，全国热力学与统计物理教学研究会秘书长。

曾获内蒙古自治区科技进步奖、教学成果奖、教学名师奖。

<<统计热力学>>

书籍目录

第二版前言 第一版前言 绪论 第1章预备知识 1.1热学有关结论回顾 1.2单粒子的微观状态 1.3多粒子系的微观状态 1.4几个有关的数学问题 习题 第2章孤立系 2.1统计物理的基本原理 2.2等概率原理——微正则分布 2.3热平衡定律温度 2.4热力学第一定律——能量守恒律 2.5热力学第二定律——熵增加原理 2.6单原子分子理想气体 习题 第3章封闭系 3.1正则分布 3.2正则分布的热力学公式 3.3近独立子系的麦克斯韦—玻尔兹曼分布 3.4麦克斯韦—玻尔兹曼分布的热力学公式 3.5能均分定理 3.6肖特基缺陷 3.7二能态与负温度 习题 第4章均匀物质的热力学性质 4.1麦克斯韦关系及其应用 4.2基本热力学函数 4.3特性函数 4.4磁介质的热力学性质 4.5焦耳效应和焦耳—汤姆孙效应 习题 第5章气体的性质 5.1理想气体的热力学函数 5.2单原子分子理想气体 5.3双原子分子理想气体热容量 5.4非理想气体的物态方程 习题 第6章开放系 6.1巨正则分布 6.2开放系的热力学公式 6.3热动平衡条件 6.4有曲面边界的平衡条件 6.5化学平衡 6.6混合气体的平衡性质 6.7化学反应的性质 6.8热力学第三定律 习题 第7章量子统计法 7.1量子统计分布 7.2固体的热容量 7.3光子气体 7.4金属自由电子气 7.5半导体载流子统计 7.6玻色—爱因斯坦凝聚 7.7顺磁性的统计理论 习题 第8章涨落理论 8.1涨落的准热力学理论 8.2光的散射 8.3涨落的空间关联 8.4布朗运动 8.5电路的噪声 习题 第9章非平衡态统计物理简介 9.1玻尔兹曼积分微分方程 9.2 H定理及趋向平衡 9.3玻尔兹曼方程 9.4气体的黏滞现象 9.5金属的电导率 9.6局域熵产生率 9.7昂萨格关系 习题 第10章相变与临界现象 10.1固溶体相图 10.2汽—液相变 10.3临界性质与临界指数 10.4伊辛模型与有序—无序相变 10.5朗道平均场理论 10.6标度变换与普适性 参考文献 常用物理常数表 名词索引 人名索引

<<统计热力学>>

章节摘录

版权页：插图：用经典的观点来看，由于每个粒子的运动都有确定的轨道，各占据自己的状态，尽管粒子完全相同，我们仍然可以区分它们。

因此，用经典力学描述多粒子系统的微观状态，粒子总是可分辨的。

因为这种分辨主要依据粒子在空间的定域，所以常将可分辨全同粒子系统称为定域子系统。

经典系统的微观状态描述比较简单，我们只需写出各单粒子的广义坐标和动量即可。

与经典物理不同，在量子力学中，性质相同的粒子遵循全同性原理：性质完全相同的粒子彼此绝对不可区分。

我们不可能用任何方法对全同粒子编号或加以区分。

它们中的任意两个交换运动状态，都不会造成任何可观察到的变化。

这就是说，交换任意两个粒子的状态，不改变系统的微观状态。

量子力学的全同性，主要来自粒子的波动性。

因为有波动性，微观粒子不是局域在空间很小的范围内，而是弥散在整个允许存在的空间。

原则上，我们不可能从空间上分开两个粒子（两列叠加在一起的波），所以它们是不可分辨的。

我们只能说出处于某个单粒子态的粒子的个数，而不可能确定哪些粒子处于该状态。

这样，对微观态的描述便不是给出每一粒子所处的单粒子态，而是给出系统的粒子在各可能的单粒子态的分布情况。

这个分布一旦确定，我们就确定了系统的微观状态，从而可根据统计方法求得系统的宏观物理量。

需要指出，对于不同类型的粒子，这种分布遵从着不同的原则，导致了不同的统计方法。

2. 三种量子系统 粒子在可能单粒子态分布遵从何种原则，取决于它们的自旋特征。

自旋是微观粒子的一种基本属性，各类不同的粒子有不同的自旋。

由于自旋的不同，全同粒子系统的统计性质也会有较大的区别。

一类粒子对单粒子态的占据，受到泡利（Pauli）不相容原理——不能有两个粒子同时处于相同的单粒子态的制约。

这种粒子称为费米子（Fermion）。

另一类粒子不受泡利不相容原理的限制，称为玻色子（Boson）。

在特殊情况下，全同粒子可以分辨，上述两种系统共同趋向一种“类经典”系统。

归纳起来，量子系统由于其统计性质不同而分为三类：1) 玻色子系统 自旋为整数和零的微观粒子不受泡利不相容原理限制，为玻色子。

考虑此类系统的粒子在可能单粒子态的分布时，首先应注意到全同性原理：交换任意两个粒子不构成系统新的微观状态。

这是全同性粒子共有的性质。

同时，玻色系的特殊性在于：任意一个单粒子态对填充的粒子数无限制，也就是说，允许有多个（2个）玻色子处于同一单粒子态。

例如，光子的自旋量子数为1，是典型的玻色子。

对光子气体的微观态描述应采用玻色统计法。

2) 费米子系统 自旋为半整数（ $1/2, 3/2, \dots$ ）的微观粒子受泡利不相容原理限制，为费米子。

与玻色系相同，费米子组成的系统也遵循全同性原理，即交换任意两个粒子不构成系统新的微观状态。

不同的是：费米系还受到泡利不相容原理的限制，即任意一个单粒子态最多只能被一个粒子占据，不可有多个粒子同处一个单粒子态。

例如，电子、质子和中子的自旋量子数为 $1/2$ ，都是典型的费米子。

适用费米统计法。

<<统计热力学>>

编辑推荐

《普通高等教育"十一五"国家级规划教材:统计热力学(第2版)》适合普通高等院校物理及应用物理专业的学生学习热力学与统计物理课程使用,也可作为教师参考用书。

<<统计热力学>>

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>