

<<量子力学教程>>

图书基本信息

书名：<<量子力学教程>>

13位ISBN编号：9787040262780

10位ISBN编号：7040262789

出版时间：2009-6

出版范围：高等教育

作者：周世勋

页数：239

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>

<<量子力学教程>>

前言

本书是参照1978年苏州物理教材会议对量子力学课程的要求写的。

全书包含绪论、波函数和薛定谔方程，量子力学中的力学量、态和力学量的表象、微扰理论、散射，以及自旋与全同粒子等七章。

与1961年上海科学技术出版社出版的《量子力学》比较，省掉了多体问题方法和相对论波动方程等较深部分。

这是考虑到一般专业在基础课程阶段的学时不大可能讲授这些内容，而专攻理论物理的学生则还有更高一级的课程就这类课题进行深入的讨论。

此外，为了使本书更易于为初学者所接受，在次序安排上有些变动，绝大部分经过改写。

鉴于物理学中采用的单位正在向国际单位制过渡中，而目前文献中厘米克秒制仍流行，为了读者的便利，本书采用这两种单位制并存的办法。

对于在两种单位制中形式不同的公式，书中把两种形式都列出来，而在两种单位制中具有同一形式的公式，则只列出一个式子而不加说明，习题中只采用国际单位制。

本书在编写过程中承南京大学（主审）、北京大学、中国科技大学、兰州大学、武汉大学、北京师范大学、上海师范大学、杭州大学、黑龙江大学的同志们以及复旦大学物理教研组的同志们审阅稿件并提出许多宝贵意见，复旦大学龚少明同志在整理稿件中给予我很多帮助，人民教育出版社对本书的出版给予大力协助，在此一并表示深切的谢意。

<<量子力学教程>>

内容概要

《量子力学教程（第2版）》是在第一版的基础上修订的。这次修订保持了原书简明扼要、叙述清晰的特色，适当增加了若干基本内容和例题，更新了一些内容和数据，提高了教学适用性和可读性；新增了第八章介绍量子力学的若干新进展。全书包括绪论、波函数和薛定谔方程、量子力学中的力学量、态和力学量的表象、微扰理论、散射、自旋与全同粒子、量子力学若干进展等八章。书中基本物理常量简表取自美国国家科学技术标准局网站和相关学术期刊的最新结果。表中右侧列出的简单表述与书中有关例题配合介绍了一种计算微观量的有效方法。每章附有习题。

《量子力学教程（第2版）》可作为高等院校物理等专业的量子力学教材，也可供感兴趣的读者参考。

<<量子力学教程>>

书籍目录

第一章 绪论1.1 经典物理学的困难1.2 光的波粒二象性1.3 原子结构的玻尔理论1.4 微粒的波粒二象性1.5 例题小结习题第二章 波函数和薛定谔方程2.1 波函数的统计解释2.2 态叠加原理2.3 薛定谔方程2.4 粒子流密度和粒子数守恒定律2.5 定态薛定谔方程2.6 一维无限深方势阱2.7 线性谐振子2.8 势垒贯穿2.9 例题小结习题第三章 量子力学中的力学量3.1 表示力学量的算符3.2 动量算符和角动量算符3.3 电子在库仑场中的运动3.4 氢原子3.5 厄米算符本征函数的正交性3.6 算符与力学量的关系3.7 算符的对易关系两力学量同时有确定值的条件不确定关系3.8 力学量期望值随时间的变化守恒定律3.9 例题小结习题第四章 态和力学量的表象4.1 态的表象4.2 算符的矩阵表示4.3 量子力学公式的矩阵表述4.4 么正变换4.5 狄拉克符号4.6 线性谐振子与占有数表象小结习题第五章 微扰理论5.1 非简并定态微扰理论5.2 简并情况下的微扰理论5.3 氢原子的一级斯塔克效应5.4 变分法5.5 氢原子基态(变分法)5.6 与时间有关的微扰理论5.7 跃迁概率5.8 光的发射和吸收5.9 选择定则小结习题第六章 散射6.1 碰撞过程散射截面6.2 中心力场中的弹性散射(分波法)6.3 方形势阱与势垒所产生的散射6.4 玻恩近似6.5 质心系与实验室坐标系小结习题第七章 自旋与全同粒子7.1 电子自旋7.2 电子的自旋算符和自旋函数7.3 简单塞曼效应7.4 两个角动量的耦合7.5 光谱的精细结构7.6 全同粒子的特性7.7 全同粒子体系的波函数泡利原理7.8 两个电子的自旋函数7.9 氢原子(微扰法)7.10 氢分子(海特勒 - 伦敦法)化学键小结习题第八章 量子力学若干进展8.1 朗道能级8.2 阿哈罗诺夫 - 玻姆效应8.3 贝利相位结束语附录基本物理常量简表

章节摘录

版权页：插图：时刻也是对称的，在下一时刻 $t+dt$ 波函数变为 $\psi + \partial\psi/\partial t dt$ ，它是两对称函数之和，因而也是对称函数。

以此类推，可知在以后任何时刻波函数都是对称的。

同样可以证明，如果在某一时刻波函数是反对称的，则在以后任何时刻波函数都是反对称的。

由此得出结论：描写全同粒子体系状态的波函数只能是对称的或反对称的，它们的对称性不随时间改变。

如果体系在某一时刻处于对称（反对称）的态，则它将永远处于对称（反对称）的态上。

实验证明，由电子、质子、中子这些自旋为 $\hbar/2$ 的粒子以及其他自旋为 $\hbar/2$ 的奇数倍的粒子所组成的全同粒子体系的波函数是反对称的，这类粒子服从费米—狄拉克（Fermi—Dirac）统计，因而被称为费米子；由光子（自旋为1）、处于基态的氦原子（自旋为零）、 α 粒子（自旋为零）以及其他自旋为零或为 \hbar 的整数倍的粒子所组成的全同粒子体系的波函数是对称的。

这类粒子服从玻色—爱因斯坦（Bose—Einstein）统计，因而被称为玻色子。

7.7 全同粒子体系的波函数 泡利原理 我们先讨论两个全同粒子组成的体系波函数对称性问题，然后再把它推广到 n 个全同粒子所组成的体系中去。

不考虑粒子间的相互作用时，两全同粒子组成的体系的哈密顿算符 H 写为 $H=H_0(q_1)+H_0(q_2)$ ，（7.7.1）

是每一个粒子的哈密顿算符，假设它不显含时间。

因为是全同粒子，所以在同一体系中两粒子的哈密顿算符是相同的。

以 ϵ_i 、 ψ_i 分别表示 H_0 的第 i 个本征值和本征函数， $H_0(q_1) \psi_i(q_1) = \epsilon_i \psi_i(q_1)$ ， $H_0(q_2) \psi_j(q_2) = \epsilon_j \psi_j(q_2)$ 。

当第一个粒子处于第 i 态，第二个粒子处于第 j 态时，体系的能量为 $E = \epsilon_i + \epsilon_j$ ，（7.7.3）波函数为 $\psi(q_1, q_2) = \psi_i(q_1) \psi_j(q_2)$ ，（7.7.4）这可由（7.7.4）式满足下列本征值方程看出： $H \psi(q_1, q_2) = E \psi(q_1, q_2)$ 。

（7.7.5）如果第一个粒子处于第 j 态，第二个粒子处于第 i 态，则体系的波函数为 $\psi(q_2, q_1) = \psi_j(q_2) \psi_i(q_1)$ ，（7.7.6）对应的能量本征值仍为 $E = \epsilon_i + \epsilon_j$ ，表示体系的能量本征值 E 是简并的。

由于波函数（7.7.6）式可以由波函数（7.7.4）式交换 q_1 、 q_2 后得出，所以称这种简并为交换简并。

如果两粒子所处的状态相同，即 $i=j$ ，则波函数（7.7.4）式和（7.7.6）式是同一个对称波函数。

如果两粒子所处的状态不同， $i \neq j$ ，则波函数（7.7.4）式和（7.7.6）式既不是对称函数，又不是反对称函数，因而不满足全同粒子体系波函数的条件。

<<量子力学教程>>

编辑推荐

《量子力学教程(第2版)》由高等教育出版社出版。

<<量子力学教程>>

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>