|  |
| --- |
| **量子力学考试大纲** |
|  |
|  |
| **一.** 考试要求：  本科目考试的重点是要求熟练掌握波函数的物理解释，薛定谔方程的建立、基本性质和精确的以及一些重要的近似求解方法，理解这些解的物理意义，熟悉其实际的应用。掌握量子力学中一些特殊的现象和问题的处理方法，包括力学量的算符表示、对易关系、不确定度关系、态和力学量的表象、微扰理论、电子的自旋、粒子的全同性、泡利原理等，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。  二. 考试内容  （一）波函数和薛定谔方程   1．了解波粒二象性假设的物理意义及其主要实验事实，   2．熟练掌握波函数的标准化条件：有限性、连续性和单值性。深入理解波函数的概率解释。   3．理解态叠加原理以及任何波函数按不同动量的平面波展开的方法及其物理意义．   4．熟练掌握薛定谔方程的建立过程。深入了解定态薛定谔方程，定态与非定态波函数的意义及相互关系。了解连续性方程的推导及其物理意义。  （二）一维势场中的粒子   1．熟练掌握一维薛定谔方程边界条件的确定和处理方法。   2．熟练掌握一维无限深方势阱的求解方法及其物理讨论，掌握一维有限深方势阱束缚态问题的求解方法。   3．熟练掌握一维谐振子的能谱及其定态波函数的一般特点及其应用。   （三）力学量用算符表示   1. 掌握算符的本征值和本征方程的基本概念。   2．熟练掌握厄米算符的基本性质及相关的定理。   3．熟练掌握坐标算符、动量算符以及角动量算符，包括定义式、相关的对易关系及本征值和本征函数。   4．熟练掌握力学量取值的概率及平均值的计算方法．理解两个力学量同时具有确定值的条件和共同本征函数。   5．熟练掌握不确定度关系的形式、物理意义及其一些简单的应用。   6．理解力学量平均值随时间变化的规律。掌握如何根据哈密顿算符来判断该体系的守恒量。  （四）中心力场   1．熟练掌握两体问题化为单体问题及分离变量法求解三维库仑势问题。   2．熟练掌握氢原子和类氢离子的能谱及基态波函数以及相关的物理量的计算。  （五） 量子力学的矩阵表示与表象变换   1．理解力学量所对应的算符在具体表象的矩阵表示。   2．了解表象之间幺正变换的意义和基本性质。   3．掌握量子力学公式的矩阵形式及求解本征值、本征矢的矩阵方法．   4．了解狄拉克符号的意义及基本应用。   5．熟练掌握一维简谐振子的代数解法和占有数表象。  （六）定态问题的近似方法   1．了解定态微扰论的适用范围和条件，   2．掌握非简并的定态微扰论中波函数一级修正和能级一级、二级修正的计算．   3．了解简并微扰论零级波函数的确定和一级能量修正的计算．  （七）自旋   1．了解斯特恩—盖拉赫实验．电子自旋回转磁比率与轨道回转磁比率。   2．熟练掌握自旋算符的对易关系和自旋算符的矩阵形式(泡利矩阵)、与自旋相联系的 测量值、概率和平均值等的计算以及其本征值方程和本征矢的求解方法。   3．了解电磁场中的薛定谔方程和简单塞曼效应的物理机制。  4．理解自旋-轨道藕合的概念、总角动量本征态的求解，了解碱金属原子光谱的精细和超精细结构。   5．熟练掌握自旋单态与三重态求解方法及物理意义，了解自旋纠缠态概念。  （八）量子跃迁   1．了解量子态随时间演化的基本处理方法。掌握量子跃迁的基本概念。   2．了解突发微扰、绝热微扰及周期微扰和有限时间内的常微扰的跃迁概率计算方法。   3．了解光的吸收与辐射的半经典理论，特别是选择定则的定义及其作用。   4．了解氢原子一级斯塔克效应及其解释。  三．参考书目：  教材：《量子力学教程》 周世勋著 （高等教育出版社 2009年6月第2版）  参考书目：《量子力学教程》 曾谨言著（科学出版社 2003年第1版） |