

732 量子力学考试科目考试大纲

I. 考试性质

732 量子力学考试是物理学硕士生入学考试的业务课，是教育部授权各招生院校自行命题的选拔性考试，其目的是要求熟练掌握量子力学的基本概念和原理、量子力学的数学表达及算法运算规则和量子力学定态问题及求解方法，能够熟练运用所学的理论和方法来分析和解决实际问题。本大纲力求反映专业特点，以科学、公平、准确、规范的尺度去测评考生的量子力学基础知识水平、基本判断素质和综合应用能力。

II. 考查目标

- (1) 量子力学基本概念和原理的掌握是否全面。
- (2) 量子力学的数学表达及算法运算规则的掌握是否全面。
- (3) 量子力学定态问题理解深度和量子力学求解方法的综合应用能力。

III. 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成。答案必须写在答题纸相应的位置上。

三、试卷题型结构

试卷题型包括填空题、论述及计算题。

IV. 考查内容

量子力学基本概念,波函数和薛定谔方程,波函数及其统计诠释,波粒二象性,薛定谔方程,能量本征方程,定态与非定态,量子态叠加原理,测量与波函数塌缩。

一维势场中粒子能量本征态的一般性质,一维方势阱的束缚态,方势垒的穿透,束缚态与离散谱,方势阱中的反射、透射与共振。 δ 势的穿透和 δ 势阱中的束缚态,一维谐振子。

力学量用算符表达,算符的定义及运算规则。厄米算符的本征值与本征函数。不确定关系,共同本征函数,对易力学量的完全集。连续本征函数的归一化, δ 函数,箱归一化。

力学量随时间的演化与对称性,力学量平均值随时间的演化,量子力学的守恒量。波包的运动,埃伦费斯特定理。守恒量与对称性的关系,全同粒子体系与波函数的交换对称性。

中心力场中粒子运动的一般性质,角动量守恒与径向方程,两体问题化为单体问题,无限深球方势阱,三维各向同性谐振子,氢原子。

量子力学的矩阵形式与表象变换,量子态的不同表象,么正变换,力学量(算符)的矩阵表示,狄拉克符号。

电子自旋态与自旋算符,总角动量的本征态,碱金属原子光谱的双线结构与反常 Zeeman 效应,自旋单态与三重态,自旋纠缠态。

V. 主要参考书目

《量子力学教程》,曾谨言,科学出版社。