

附件 6:

郑州大学 2024 年硕士生入学考试初试自命题科目考试大纲

学院名称	科目代码	科目名称	考试单元	说明
物理学院	650	量子力学		

说明栏: 各单位自命题考试科目如需带计算器、绘图工具等特殊要求的, 请在说明栏里加备注。

郑州大学硕士研究生入学考试

《量子力学》考试大纲

命题学院 (盖章): 物理学院 考试科目代码及名称: 650 量子力学

一、考试基本要求及适用范围概述

《量子力学》考试大纲适用于郑州大学物理学专业的硕士研究生入学考试。量子力学是现代物理学的重要组成部分, 是理论物理, 凝聚态物理, 原子分子物理, 核物理和粒子物理学等学科的基础, 主要内容包括: 量子力学的基本概念和基本原理, 运用量子力学基本方法, 处理微观粒子运动的基本问题。要求考生能够灵活运用量子力学知识进行分析和解决问题。

二、考试形式

量子力学考试为闭卷, 笔试, 考试时间为 180 分钟, 试卷满分为 150 分。

试卷结构 (题型) 主要为: 简述题、问答题、证明题、计算题等。

三、考试内容

1. 波函数和薛定谔方程

理解波函数及其统计诠释, 态叠加原理, 薛定谔方程, 概率密度和概率流密度, 能量本征方程的求解, 薛定谔方程的定态解, 波函数的归一化; 熟练掌握求解一维定态薛定谔方程, 理解掌握粒子在中心力场中的运动规律。

2. 量子力学中的力学量和算符表示

理解并熟练掌握力学量的算符表示, 以及算符的运算规则, 动量算符和角动量算符, 不确定关系, 力学量平均值随时间的变化, 对称性与守恒量的关系,

能求解厄米算符的本征值问题。

3. 态和力学量的表象

理解态的表象，算符的矩阵表示，量子力学公式的矩阵表示，幺正变换，狄拉克符号，掌握谐振子的占有数表象。

4. 自旋与全同粒子

了解电子自旋的实验基础，理解并掌握自旋算符和自旋波函数，泡利矩阵，电磁场中的薛定谔方程，两个角动量的耦合，全同粒子的特性，熟练掌握全同粒子波函数和泡利原理。

5. 近似方法

了解定态微扰论的适用范围和条件，理解并掌握简并微扰论和非简并微扰论的计算。了解变分法的原理及应用。

6. 散射

理解掌握计算散射振幅的两种方法：分波分析和波恩近似。

四、考试要求

试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

五、主要参考教材（参考书目）

[1] 《量子力学概论》（中文版），D. J. Griffiths, 机械工业出版社

[2] 《量子力学导论》，曾谨言著，北京大学出版社

编制单位：郑州大学

编制日期：2023年9月21日