

硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：量子力学

一、考试要求：

本课程主要考查考生掌握量子力学的基本概念、基本原理及基本方法的情况。要求考生具备相应的数理方程基础知识和普通物理基础知识，具有一定的运用量子力学的分析方法解决实际问题的能力。

二、考试内容：

- 1) 实物粒子的波粒二象性，波函数的统计解释和满足的条件，态迭加原理。
- 2) 薛定谔方程及应用定态薛定谔方程求解一维问题，包括定态能量和定态波函数；掌握定态、束缚态、能量量子化、零点能、宇称、隧道效应等重要概念。
- 3) 量子力学中力学量用算符表示的理论，特别是常见力学量的算符的表示及其对易关系、算符的本征函数、本征值的求解。熟练掌握求力学量的平均值、各种可能的取值及相应几率的方法。能用不确定关系（测不准关系）解释一些量子问题。
- 4) 态函数和算符的表象表示及表象变换，特别是在位置表象、动量表象、角动量表象、能量表象、力学量的自身表象的表示。
- 5) 定态微扰论、含时微扰及其跃迁几率，能量和时间的不确定关系，变分法。熟练掌握这些近似计算的基本思路和方法。
- 6) 散射、散射截面的概念，分波法和玻恩近似法及适用条件。
- 7) 电子自旋、自旋算符及对易关系，熟练掌握自旋本征函数和本征值的求解。
- 8) 掌握全同粒子、玻色子、费米子的概念和全同性原理，熟练掌握全同粒子体系波函数交换对称性的特点及其表示方法。
- 9) 了解氢、氦原子波函数及能级的一些特点，掌握交换能的有关概念。

三、试卷结构：

- 1) 考试时间：180 分钟，满分：150 分
- 2) 题型结构：
 - a: 填空题（20 分）。
 - b: 计算题（100 分）。
 - c: 证明题（30 分）。

四、参考书目：

- 1) 《量子力学》门福殿编，石油大学出版社，2005 年版；
- 2) 《量子力学教程》周世勋著，高等教育出版社，1979 年版。