

河北工业大学 2024 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：811 科目名称：量子力学

适用专业：物理学

一、考试要求

本《量子力学》考试大纲适用于河北工业大学理学院物理学专业研究生招生专业课考试。主要考察对于量子力学的基本概念、方法及运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

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、精确解法以及一些近似解法。掌握量子力学处理问题的方法，包括力学量的算符表示、对易关系、不确定关系、态和力学量的表象、电子自旋、粒子的全同性原理、泡利不相容原理等，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括选择题、填空题、简答题、计算题、分析论述题等。考试时间为 3 小时，总分为 150 分。

三、考试内容

（一）波函数和薛定谔方程

- 1、量子力学的产生过程，波粒二象性，德布罗意关系及德布罗意波函数。
- 2、波函数及其统计解释，态叠加原理，定态的概念。
- 3、薛定谔方程，几率流密度矢量，能量算符，动量算符，哈密顿算符，本征值及本征值方程。
- 4、一维无限深势阱能量、波函数，线性谐振子的能量以及隧道效应概念和应用。

（二）量子力学中的力学量

- 1、算符的定义和运算，动量算符和角动量算符。
- 2、电子在库仑场中的运动，氢原子的能量及相关概念。
- 3、厄米算符本征函数的正交性，算符和力学量的关系，算符的对易，力学量算符对易的充要条件，测不准关系。

（三）态和力学量表象

- 1、态的表象。
- 2、力学量以及量子力学公式在具体表象中的表示，幺正变换。
- 3、狄拉克符号，占有数表象中产生、湮灭算符的相关概念及其对易关系。

（四）微扰理论

- 1、非简并定态微扰理论，变分法。
- 2、跃迁几率。

（五）自旋和全同粒子

- 1、电子自旋，自旋算符和自旋波函数。
- 2、两个角动量的耦合。
- 3、全同粒子，全同粒子体系的波函数，泡利原理。

四、参考书目

- [1] 《量子力学教程》（第二版），周世勋，高等教育出版社。