

河北工业大学 2019 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、生物学

一、考试要求

量子力学适用于河北工业大学理学院物理学、生物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

《量子力学教程》，周世勋等，教育出版社。