石家庄铁道大学
硕士研究生招生初试科目考试大纲

科目名称： 量子力学

编制单位： 数理系

一、总体要求

本门课程主要要求：量子力学是近现代物理学的基础，要求掌握量子力学（非相对论）的基本概念、基本原理和基本方法及其应用，包括量子力学的基本假定、波函数和薛定谔方程、力学量与表象变换、微扰理论、自旋与全同粒子等方面的内容。

二、考试形式

试卷一般采用主观题型的形式，主要包括简答题、计算题、证明解答题等，具体以实际考试为准。考试时间和总分以招生简章发布为准。

三、考试内容

1、量子力学理论基础

(1) 理解并熟记量子力学的五个基本假定。

(2) 了解经典理论遇到的困境。

(3) 掌握黑体辐射、光电效应的解释与计算公式。

(4) 掌握波粒二象性的含义及德布罗意公式。

2、波函数和薛定谔方程

(1) 掌握波函数的统计解释。

(2) 掌握态叠加原理。

(3) 掌握薛定谔方程、定态薛定谔方程的基本形式及求解思路。

(4) 掌握薛定谔方程的几个典型算例的求解全过程，包括一维无限深方势阱、线性谐振子及势垒贯穿。

(5) 对无解析解的问题，能够根据条件列出方程并适当化简。

3、量子力学中的力学量

(1) 掌握厄米算符的定义及性质证明。

(2) 掌握角动量算符及氢原子问题的求解。

(3) 掌握算符与力学量的关系、算符的对易关系。

(4) 掌握不确定关系的含义、推导及计算。

(5) 掌握力学量期望值的计算方法，了解力学量的守恒定律。

4、态和力学量的表象

(1) 了解表象的含义。

(2) 掌握算符、量子力学公式的矩阵表示及幺正变换。

(3) 掌握量子力学公式的狄拉克符号表示。

(4) 了解线性谐振子与占有数表象。

5、微扰理论

(1) 掌握非简并定态微扰理论。

(2) 掌握简并情况下的微扰理论并能计算解释氢原子的一级斯塔克效应。

(3) 掌握变分法的思想和计算步骤，能用变分法计算氦原子基态。

(4) 了解与时间有关的微扰理论。

(5) 掌握爱因斯坦的发射和吸收系数公式。

6、自旋与全同粒子

(1) 掌握电子自旋的概念、算符及函数，能用电子自旋计算和解释简单塞曼效应。

(2) 了解角动量的耦合理论。

(3) 掌握全同粒子的概念和波函数构建方法。

(4) 了解泡利不相容原理。

四、其他事项

无。