814 量子力学

一、考试总体要求

本考试为湖南大学物理与微电子科学学院物理学硕士研究生入学考试 科目，考查考生对于量子力学知识的掌握，包括量子力学的基本概念和原 理、波函数和薛定谔方程、态和力学量、微扰理论和量子跃迁、 自旋和全 同粒子等。

二、考试内容及范围

**1.绪论**

了解经典物理学的困难和量子力学诞生的实验基础与理论背景及原子 结构的玻尔理论。理解量子化现象、波粒二象性理论和量子力学的概率性 质。

**2.波函数和薛定谔方程**

了解线性谐振子，势垒贯穿，理解波函数的统计解释，态叠加原理， 薛定谔方程的引进及其基本性质，粒子流密度和粒子数守恒，定态；熟练 掌握求解一维无限深势阱及有限深势阱的薜定谔方程，得到其束缚定态的 解，并理解其物理意义。

**3.量子力学中的力学量**

了解电子在库仑场中的运动，氢原子，理解并熟练掌握力学量用算符 表示和算符的运算规则，动量算符和角动量算符，厄米算符的本征值与本 征函数，两力学量同时有确定值的条件，不确定关系，力学量平均值随时 间的变化，力学守恒量。

**4.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，掌握线性谐振子的占有数表象。

**5.微扰理论**

理解氢原子的一级斯塔克效应，熟练掌握非简并微扰论，简并微扰论，

变分法。

**6.量子跃迁的基本解法**

了解光的发射与吸收的半经典处理方法，理解跃迁概率的计算，选择 定则。

**7. 自旋与全同粒子**

了解塞曼效应，电子自旋的实验基础，光谱的精细结构，氦原子的微 扰论解法，理解并基本掌握自旋算符和自旋波函数，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，两个电子的自旋 函数。

三、考试形式

本考试为闭卷考试，满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

四、题型及分值 1.选择题，20 分； 2.判断题，20 分； 3.简答题，20 分； 4.计算题，90 分。

五、主要参考教材

1.《量子力学教程》（第二版），周世勋原著，陈灏修订，高等教育

出版社，2009 年版；

2.《量子力学》（第五版），曾谨言著，科学出版社，2013 年版。