**中国地质大学研究生院**

**硕士研究生入学考试《量子力学》考试大纲**

**一、考试形式与试卷结构**

1、考试方式：闭卷，笔试

2、题型：填空题与选择题 约30%

解答题（包括证明题） 约70%

1. **其他**

考试时间为180分钟，总分为150分。

**《量子力学》**

**（一）、 量子力学产生的过程和新进展**

考试内容：

经典物理学的困难，光和粒子的波粒二象性，德布罗意波。

考试要求：

1．**了解**经典物理学的困难。

2．**理解**光和粒子的波粒二象性。

3．**掌握**德布罗意假设及其实验验证。

**（二）、波函数和薛定谔方程**

考试内容：

波函数的统计诠释，态迭加原理，薛定谔方程，概率流密度和概率守恒定律，定态薛定谔方程，一维束缚态；方势阱，线性谐振子；一维散射态：势垒贯穿。

考试要求：

1．理解波函数的统计解释。

2．掌握态迭加原理，明确它和经典波叠加原理的区别。

3．理解薛定谔方程的建立的原则，掌握自由粒子的薛定谔方程；熟练掌握含时薛定谔方程。

4．掌握几率流密度和粒子数守恒定律，并能熟练运用。

5．掌握定态的概念和性质，熟练运用定态薛定谔方程求解能量本征值问题。

6．掌握一维束缚态：无限深势阱，线性谐振子的求解过程和结论。

7．掌握一维散射态的求解过程，明确反射系数、透射系数物理意义，掌握势垒贯穿的物理实质。

**（三）、力学量和算符**

考试内容：

力学量与算符的关系，动量算符和角动量算符，箱归一化；电子在库仑场中的运动，氢原子（类氢原子），算符的对易关系；厄密算符的本征值、本征函数及其性质，共同本征函数，不确定度关系，力学量完全集合，力学量随时间的演化，守恒定律．

考试要求：

1．掌握量子力学关于力学量算符假定，明确厄密算符的概念及其性质。

2．掌握动量算符和角动量算符的对易关系及其本征值问题的求解，理解自由粒子波函数箱归一化问题。

3．了解电子在库仑场中的运动的能量本征方程的过程，并掌握其结论。

4．理解氢原子（类氢原子）求解过程，掌握结论。

5．掌握算符的对易关系、两个力学量算符有共同本征函数的条件及力学量完全集的概。

6．熟练推导测不准关系，并能运用其解决有关问题。

7．熟练掌握力学量平均值随时间变化变化的规律。

**（四）、态和力学量的表象**

考试内容：

态的表象，算符的矩阵表示，量子力学公式的矩阵表述；表象变换；狄拉克符号。

考试要求：

1．理解态的表象；

2．掌握算符的矩阵表示；

3．掌握量子力学公式的矩阵表示；

4．理解表象变换；

5．了解、掌握狄拉克符号；

6．掌握线性谐振子与占有数表象。

**（五）、微扰论**

考试内容：

非简并和简并定态微扰理论，变分法，与时间有关的微扰理论，跃迁概率；光的发射和吸收，偶极跃迁选择定则。

考试要求：

1．掌握非简并定态微扰论和简并微扰论，并能熟练运用其解决有关问题。

2．了解变分法的求解有关问题的有关思路，并能运用其解决有关实际问题。

3．掌握与时间有关的微扰论，明确跃迁几率的概念。

4．了解光的发射和吸收，掌握爱因斯坦的三个系数的物理意义，掌握选择定则，理解能量和时间的测不准关系。

**(六)、自旋和全同粒子**

考试内容：

电子自旋，自旋算符与自旋波函数，总波函数；全同粒子的特性，泡利原理；双电子自旋函数，简单塞曼效应，两个角动量的耦合。

考试要求：

1．掌握电子自旋、自旋算符与自旋波函数以及考虑空间运动后体系的总波函数。

2．掌握全同粒子的特性、泡利原理，能正确写出玻色子体系、费米子体系的波函数。

3．理解、掌握双电子自旋函数。

4．了解简单塞曼效应。

5．了解氦原子的量子力学处理的思路。