

硕士研究生《量子力学》考试大纲

1. 量子力学的实验基础及其建立

黑体辐射、光电效应、康普顿效应及光量子理论；原子结构的玻尔理论；德布罗意的物质波；

2. 波函数与薛定谔方程

波粒二象性；波函数及其统计解释；量子态及其表象，以及态叠加原理。不确定性原理与不确定度关系；薛定谔方程，以及定域的概率守恒；定态薛定谔方程，能量本征值与定态；

3. 一维定态问题

无限深方势阱；势垒贯穿；一维谐振子；

4. 量子力学量用算符表达

算符的基本运算规则；厄米算符的性质；动量算符和角动量算符；力学量与算符的关系；算符对易与不确定关系；连续谱本征函数的“归一化”；力学量随时间的演化；守恒定律；

5. 表象变换与量子力学的矩阵形式

量子态的不同表象，幺正变换；算符的矩阵表示与表象变换；量子力学的矩阵形式；Dirac 符号；占有数表象，升、降算符，及在占有数表象中求解一维线性谐振子问题；

6. 中心力场

中心力场的一般性质；氢原子问题；球形势阱；

7. 自旋与全同粒子

自旋态的描述，自旋算符与泡利矩阵；总角动量；精细结构与简单塞曼效应；全同粒子的特性；全同粒子体系的波函数与泡利原理；自旋单态与三重态；

8. 微扰理论

非简并定态微扰理论；简并态的微扰理论；氢原子的一级斯塔克效应；变分法；氢原子基态波函数与能量；含时微扰论；跃迁几率；光的发射与吸收；选择定则；

9. 散射理论

散射现象的一般描述；分波法；中心力场中的弹性散射；方形势阱与势垒所产生的散射；

主要参考书：《量子力学教程》（第二版），周世勋编，高等教育出版社，2009 年。