

天津工业大学硕士研究生入学考试
《量子力学》考试大纲

一、考试的总体要求

量子力学为专业基础课，考试总分为 100 分。

量子力学要求学生熟练掌握量子力学的基本理论、基本概念和方法，为进一步学习团簇结构及光谱、激光与物质相互作用、计算原子分子物理等研究方向打下基础。

二、考试的内容及比例

考试内容包括：（总计 100 分）

1. 波函数和薛定谔方程

包括：波粒二象性，量子现象的实验证实。波函数及其统计解释，薛定谔方程，连续性方程，波包的演化，薛定谔方程的定态解，态叠加原理。

2. 一维势场中的粒子

包括：一维势场中粒子能量本征态的一般性质，一维方势阱的束缚态，方势垒的穿透，方势阱中的反射、透射与共振， δ -函数和 δ -势阱中的束缚态，一维简谐振子。

3. 力学量用算符表示

包括：坐标及坐标函数的平均值，动量算符及动量值的分布概率，算符的运算规则及其一般性质，厄米算符的本征值与本征函数，共同本征函数，不确定度关系，角动量算符。连续本征函数的归一化，力学量的完全集。力学量平均值随时间的演化，量子力学的守恒量。

4. 中心力场

包括：两体问题化为单体问题，球对称势和径向方程，自由粒子和球形方势阱，三维各向同性谐振子，氢原子及类氢离子。

5. 量子力学的矩阵表示与表象变换

包括：态和算符的矩阵表示，表象变换，狄拉克符号，谐振子的占有数表象。

6. 自旋

包括：电子自旋态与自旋算符，总角动量的本征态，碱金属原子光谱的双线结构与反常塞曼效应，电磁场中的薛定谔方程，自旋单态与三重态，光谱线的精细和超精细结构，自旋纠缠态。

7. 定态问题的近似方法

包括：定态非简并微扰论，定态简并微扰论，变分法。

8. 量子跃迁

包括：量子态随时间的演化，突发微扰与绝热微扰，周期微扰和有限时间内的常微扰，光的吸收与辐射的半经典理论。

三、试卷的题型及比例

考试题型包括物理概念、意义理解解释(25 分)、选择题 (35 分)、简答题 (40 分)。

四、考试形式及时间

考试形式为笔试，时间为 100 分钟。

五、主要参考教材

《量子力学教程》曾谨言著（科学出版社 2003 年第 1 版）。