**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

考试科目：量子物理

试卷满分及考试时间：试卷满分为100分，考试时间为180分钟。

试卷内容结构：波粒二象性20％，波函数与薛定谔方程20%，态矢量与力学量算及表象变换40％，原子中的电子20％

一、波粒二象性

**考试内容**

黑体辐射和普朗克量子假说 光电效应和爱因斯坦光量子假说 德布罗意物质波假说 概率波 概率幅 量子化 戴维逊-革末实验 不确定关系 康普顿散射的应用 光电效应和康普顿效应的实验规律 光电效应的光子理论解释 康普顿效应的光子理论解释 电子衍射实验 描述物质波动性的物理量（波长、频率）和粒子性物理量（动量、能量）间的关系 能量量子化的波动观点解释

**考试要求**

1．掌握黑体辐射和普朗克量子假说、光电效应和爱因斯坦光量子假说、德布罗意物质波假说、概率波、概率幅等概念。

2．理解物质波粒二象性、量子化、戴维逊-革末实验的概念。

3．掌握不确定关系的原理。

4．理解德布罗意的物质波假设原理。

5．掌握光电效应和康普顿效应的实验规律，会用爱因斯坦的光子理论对光电效应及康普顿效应进行解释。

6．理解电子衍射实验的实验规律，理解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和粒子性物理量（动量、能量）间的关系，会应用波动观点解释能量量子化。

二、波函数与薛定谔方程

**考试内容**

波函数及其概率解释 薛定谔方程 一维定态薛定谔方程 一维无限深势阱 谐振子 微观物质的描述方式和波函数的统计意义 一维势垒 势垒穿透 隧道效应 扫描隧道显微镜

**考试要求**

1．掌握波函数概念及其概率解释，掌握无限深势阱、势垒穿透和谐振子的概念。

2．掌握薛定谔方程和一维定态薛定谔方程及其应用。

3．会用薛定谔方程分析一维无限深势阱中粒子和一维谐振子的波动性及能量。

4．理解微观物质的描述方式和波函数的统计意义，理解量子力学状态描述的手段。

5．了解一维势垒、隧道效应、电子隧道显微镜的原理。

三、态矢量与力学量算及表象变换

**考试内容**

线性算符及其运算法则 厄米算符 量子力学基本对易关系 厄米算符的本征值和本征函数 态矢量及其表象变换 力学量的矩阵表示及其表象变换 量子力学的矩阵形式 量子力学的狄拉克描述 对称性及守恒定律 量子力学的三种绘景

**考试要求**

1. 掌握力学量算符及其基本对易关系。
2. 掌握厄米算符的本征方程及其基本解法。
3. 掌握表象变换理论。
4. 理解并掌握量子力学中对称性及守恒定律之间的关系。
5. 了解量子力学的三种绘景之间的本质关系。

四、原子中的电子

**考试内容**

氢原子 自旋 原子的壳层结构 角动量量子化及空间量子化 斯忒恩-盖拉赫实验 微观粒子的自旋 描述原子中电子运动状态的四个量子数 元素周期表 泡利不相容原理 氢原子光谱的实验规律 玻尔氢原子理论 电子的自旋与自旋轨道的耦合 玻尔氢原子理论的意义和局限性

**考试要求**

1．掌握氢原子、自旋、原子的壳层结构的概念。

2．理解角动量量子化及空间量子化、斯忒恩-盖拉赫实验、微观粒子的自旋、描述原子中电子运动状态的四个量子数、元素周期表的概念。

3．掌握泡利不相容原理。

4．理解氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论的原理。

5．掌握描述电子自旋模型及自旋与自旋轨道的耦合。

6．了解玻尔氢原子理论的意义和局限性。

* **参阅：**

《量子力学》，宋鹤山，大连理工大学出版社，（第2版）。

《量子力学教程》，周世勋，高等教育出版社，（第1版）。

《原子物理学》，褚圣麟，高等教育出版社，（第1版）。