**西北农林科技大学硕士研究生入学考试**

**631《量子力学》考研大纲(2022版)**

## 一、考试科目基本要求及适用范围概述

《量子力学》考试大纲适用于物理学(070200)专业学术型硕士研究生入学考试。本课程考试旨在考查学生对量子物理的基本概念、基础理论和常规方法掌握的程度，以及能够熟练运用相应的理论方法求解基本的量子体系的能力。

## 二、考试形式和试卷结构

本课程考试形式为闭卷笔试，考试时间180分钟，总分150分。考试内容包括本大纲规定的量子力学基本概念、基础理论与方法及其在实际问题中的运用。主要题型和题量分配为：4个测试量子力学基本概念和原理的问答题（40分）、5个测试量子力学概念和理论分析能力的计算题（110分）。

## 三、考试内容

### (一) 早期量子论

1. 黑体辐射实验与普朗克公式。

2. 光的波粒二象性。

3. 原子结构的玻尔理论。

4. 原子物理中的特征量。

5. 微粒的波粒二象性。

### (二) 波函数和薛定谔方程

1. 波函数的统计诠释。

2. 薛定谔方程。

3. 粒子流密度和粒子数守恒定律。

4. 定态薛定谔方程。

5. 一维无限深方势阱。

6. 一维线性谐振子。

7. 势垒贯穿。

### (三) 量子力学中的力学量

1. 表示力学量的算符。

2. 动量算符和角动量算符。

3. 粒子在库仑场中的运动。

4. 氢原子问题。

5. 厄米算符，算符与力学量的关系。

6. 算符的对易关系，不确定关系。

7. 状态和力学量随时间的变化，守恒定律。

8. 海尔曼定理和位力定理。

### (四) 表象理论

1. 态的表象。

2. 算符的矩阵表示。

3. 量子力学公式及其矩阵表示。

4. 坐标表象与动量表象。

5. 幺正变换。

6. 狄拉克符号。

7. 一维线性谐振子与占有数表象。

### (五) 定态微扰论与变分法

1. 非简并态微扰论。

2. 简并态微扰论。

3. 氢原子的一级斯塔克效应。

4. 变分法。

5. 氦原子基态。

### (六) 自旋与全同粒子

1. 电子自旋。

2. 电子的自旋算符和自旋波函数。

3. 简单塞曼效应。

4. 两个角动量的耦合。

5. 光谱的精细结构。

6. 全同粒子的特性。

7. 全同粒子体系的波函数，泡利原理。

8. 两个电子的自旋波函数。

9. 氦原子（微扰法）。

## 四、主要参考书目

1.周世勋 原著、陈灏 修订，《量子力学教程（第二版）》，高等教育出版社，2009。

2.钱伯初，量子力学，高等教育出版社，2006。