

# 绍兴文理学院硕士研究生招生考试大纲

## 《量子力学》（科目代码：661）

### 考试性质与范围

本《量子力学》考试大纲适用于绍兴文理学院物理学各专业硕士研究生的入学考试。本科目考试的重点是要求熟练掌握波函数的物理解释，薛定谔方程的建立、基本性质和精确的以及一些重要的近似求解方法，理解这些解的物理意义，熟悉其实际的应用。掌握量子力学中一些特殊的现象和问题的处理方法，包括力学量的算符表示、对易关系、不确定性关系、态和力学量的表象、电子的自旋、粒子的全同性、泡利不相容原理、量子跃迁及光的发射与吸收的半经典处理方法等，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

### 考试内容

#### （一）波函数和薛定谔方程

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，薛定谔方程的定态解，态叠加原理。

#### （二）一维势场中的粒子

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， $\delta$ -势阱中的束缚态，一维简谐振子。

#### （三）力学量的算符表示

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，不确定性关系，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。

#### （四）中心力场

两体问题化为单体问题，球对称势和径向方程，三维各向同性谐振子，氢原子及类氢离子。

#### （五）矩阵表示与表象变换

态和算符的矩阵表示，表象变换，狄拉克符号，谐振子的占据数表象。

#### （六）微扰理论

定态非简并微扰理论，定态简并微扰论，变分法，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。

#### （七）自旋与全同粒子

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，光谱线的精细结构，全同粒子系统，氢原

子。

### 考试形式与分值

#### 1. 试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。

#### 2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。允许使用计算器（仅仅具备四则运算、乘方与开方、三角函数运算功能的计算器）。

### 参考书目

1. 《量子力学教程》，周世勋编著，高等教育出版社，2009 年第二版。
2. 《量子力学》卷 1，曾谨言编著，科学出版社，2013 年第五版。