

中国工程物理研究院全国硕士研究生入学考试

(701)《量子力学》考试大纲

I. 考试性质

《量子力学》为中国工程物理研究院全日制攻读物理学相关各专业学术性硕士学位入学考试科目之一。

II. 考查目标

本科目考试的重点是要求熟练掌握波函数的物理解释，薛定谔方程的基本性质和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。掌握量子力学中力学量的算符表示、对易关系、不确定度关系、态和力学量的表象、电子的自旋、粒子的全同性、泡利原理，费米黄金规则等，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

III. 参考书目

《量子力学导论》，曾谨言著，北京大学出版社

IV. 考试时工具使用需求

无

V. 考试形式和试卷结构

(一) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

(三) 试卷内容结构(可按实际需求划分)

各部分内容所占分值为：

量子力学基本概念，约 50 分

量子力学定态问题，约 40 分

量子力学时间演化问题，约 20 分

量子力学问题的近似求解，约 40 分

VI. 试卷题型结构

填空题：共约 30 分

论述及计算题：共约 120 分

VII. 考查内容

量子力学基本概念

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，波包的演化，薛定谔方程的定态解，态叠加原理。

力学量及其算符表示

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，不确定度关系。连续本征函数的归一化，力学量的完全集。量子力学的守恒量。

量子力学的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，谐振子的占有数表象。

对称性和角动量

对称性与守恒量。角动量算符，电子自旋态与自旋算符，总角动量的本征态。塞曼效应，自旋单态与三重态，自旋纠缠态。

量子力学定态问题

一维定态问题

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，一维简谐振子。

三维定态问题及中心力场

三维方势阱、三维谐振子势阱中的束缚态。两体问题化为单体问题，球对称势和径向方程，氢原子。

其他定态问题

电磁场中的薛定谔方程，自旋本征态相关计算。

量子力学时间演量子态随时间的演化，力学量平均值

随时间的演化。

量子力学问题的近似求解

定态非简并微扰论，定态简并微扰论，变分法基本原理。

周期微扰，有限时间内的常微扰及费米黄金法则。