

沈阳师范大学

2024 年全国硕士研究生招生考试大纲

科目代码：628

科目名称：量子力学

适用专业：理论物理、粒子物理与原子核物理、凝聚态物理、
光学、无线电物理

制订单位：沈阳师范大学

修订日期：2023 年 9 月

《量子力学》考试大纲

一、考查目标及要求

量子力学是近代物理学两大支柱之一，是描述微观世界运动规律的基础理论。凡是涉及到微观粒子的各门学科和新兴技术，都必须掌握量子力学。通过本课程的学习使学生了解微观世界矛盾的特殊性和微观粒子的运动规律，初步掌握量子力学的原理和基本方法。使学生了解量子力学在近代物理中的广泛应用、深化和扩大学在普通物理中学时的有关内容，以适应今后中学物理教学的需要。通过对本课程的学习，为较顺利地进入其它现代物理学领域和相关交叉学科课程的学习，并掌握理论物理学的研究方法以及进一步学习和研究现代物理学理论奠定基础。要求学生深入与透彻理解量子力学的概念、原理与基本理论，有较广的量子力学知识面；掌握量子力学的各种解题方法与技巧，能熟练求解一般与较难各类量子力学习题。

二、考试内容及要求

第一章 绪论

1 要求

掌握黑体辐射的实验结果及普朗克量子假设的意义；理解光和微观粒子的波粒二象性的理论；了解 19 世纪末物理学的困难，波尔理论。重点及难点：黑体辐射、普朗克假设、德布罗意假设、光和微观粒子的波粒二象性。

2 主要内容

第一节 量子概论

第二节 经典物理学的困难

第三节 光的波粒二象性

第四节 原子结构的玻尔理论

第五节 微粒的波粒二象性

第二章 波函数和薛定谔方程

1 要求

掌握波函数的统计解释，定态薛定谔方程，一维束缚态：无限深势阱的求解过程和结论；理解态叠加原理；了解薛定谔方程的建立过程。

2 主要内容

第一节 波函数的统计解释

第二节 态的迭加原理

第三节 薛定谔方程

第四节 粒子流密度和粒子数守恒定律

第五节 定态薛定谔方程

第六节 一维无限深势阱

第七节 线性谐振子

第八节 势垒贯穿

第三章 量子力学中的力学量

1 要求

掌握力学量和算符的关系，动量算符和角动量算符，算符的对易关系，厄密算符及其本征值和本征函数，力学量完全集及共同本征函数系，测不准关系；了解箱归一化问题。

2 主要内容

第一节 表示力学量的算符

- 第二节 动量算符与角动量算符
- 第三节 电子在库仑场中的运动
- 第四节 氢原子
- 第五节 厄米算符本征函数的正交性
- 第六节 算符与力学量的关系
- 第七节 算符的对易关系 两力学量同时有确定值的条件 测不准关系
- 第八节 力学量平均值随时间的变化 守恒定律

第四章 态和力学量的表象

1 要求

掌握态和算符的矩阵表示，量子力学公式的矩阵表示，态的表象及表象变换；了解幺正变换及性质；理解狄拉克符号，粒子数表象。

2 主要内容

- 第一节 态的表象
- 第二节 算符的矩阵表示
- 第三节 量子力学公式的矩阵表示
- 第四节 幺正变换
- 第五节 狄拉克符号
- 第六节 线性谐振子与占有数表象

第五章 微扰理论

1 要求

掌握非简并定态微扰论，简并微扰理论；理解氢原子的一级斯塔克效应；掌握变分法。

2 主要内容

- 第一节 非简并定态微扰理论
- 第二节 简并情况下的微扰理论
- 第三节 氢原子的一级斯塔克效应
- 第四节 变分法
- 第五节 氦原子基态（变分法）

第六章 量子跃迁

1 要求

掌握与时间有关的微扰理论，掌握各种跃迁几率的计算；了解光的发射和吸收，选择定则。

2 主要内容

- 第一节 与时间有关的微扰理论
- 第二节 跃迁几率
- 第三节 光的发射和吸收
- 第四节 选择定则

第七章 量子散射

1 要求

掌握散射振幅、散射截面、微分截面的概念，会用分波法、玻恩一级近似求解散射截面。

2 主要内容

- 第一节 散射现象的一般描述 散射截面

第二节 弹性场中的弹性散射（分波法）

第三节 方形势阱与势垒所产生的散射

第四节 Born 近似

第八章 粒子在电磁场中的运动

1 要求

掌握有电磁场情况下的 Schrodinger 方程，并用其解相关类型题；了解 A-B 效应。

2 主要内容

第一节 电磁场中带电粒子的运动 两类动量

第二节 A-B 效应

第九章 自旋

1 要求

掌握电子的自旋特性，自旋算符及自旋波函数，全同粒子特性，泡利原理，双电子自旋波函数，两个角动量的耦合；理解光谱的精细结构；了解简单塞曼效应，氢原子（微扰法），化学键。

2 主要内容

第一节 原子经典磁矩与角动量

第二节 电子自旋

第三节 电子的自旋算符和自旋波函数

第四节 考虑电子自旋后的 Schrodinger 方程 泡利方程

第五节 简单塞曼效应

第六节 两个角动量的耦合

第七节 光谱的精细结构

第十章 全同粒子体系

1 要求

掌握电子的自旋特性，自旋算符及自旋波函数，全同粒子特性，泡利原理，双电子自旋波函数，两个角动量的耦合；理解光谱的精细结构；了解简单塞曼效应，氢原子（微扰法），化学键。

2 主要内容

第一节 全同粒子体系

第二节 全同粒子体系的波函数 泡利原理

第三节 两个电子的自旋波函数

第四节 两电子体系的总波函数

第五节 氢原子（微扰法）

第六节 氢分子 化学键

三、试卷结构

题型结构：

- 填空题
- 简答题
- 计算题
- 应用题
- 证明题

四、参考书目：

- 1) 《量子力学教程》(第二版 2009 年), 周世勋, 高等教育出版社
- 2) 《量子力学教程》(第二版 2008 年出版), 曾谨言, 科学出版社
- 3) 《量子力学导论》(第二版 1998 年出版), 曾谨言, 北京大学出版社
- 4) 《量子力学》(2002 年出版) 张永德 编 科学出版社
- 5) 《量子力学》(第二版 2002 年出版) 苏汝铿 编 高等教育出版社
- 6) 《量子力学 卷 I、卷 II》(第五版 2013 年出版) 曾谨言 编 科学出版社
- 7) 《量子力学》(第二版 2003 年出版) 邹鹏程 编 高等教育出版社
- 8) 《量子力学》(第三版 2008 年出版) 汪德新 编 科学出版社
- 9) 《Principles of Quantum Mechanics》P.A.Dirac, Oxford University Press.

沈阳师范大学

2024 年全国硕士研究生招生考试大纲

科目代码：853

科目名称：普通物理学

适用专业：理论物理、粒子物理与原子核物理、
凝聚态物理、光学、无线电物理、
材料物理与化学

制订单位：沈阳师范大学

修订日期：2023 年 9 月

《普通物理学》考试大纲

一、课程简介

1、物理学研究物质最基本的结构，研究物质最基本、最普遍的运动形式和规律，是一门博大精深、应用领域广泛的自然科学。

2、物理学的研究方法，诸如理想模型方法、半定量与定性分析方法、对称分析方法、实验与理论紧密结合的方法，广泛应用于诸多科学技术领域，在科学研究中发挥重要作用。

3、普通物理学是理工类专业的一门重要基础课。通过本课程的学习，一方面奠定必要的物理理论基础，另一方面初步学习科学的思维方法和研究问题方法。本课程不仅对学生专业课程学习有十分重要的作用，而且对其未来在工作中进一步学习和发展将产生深远的影响。

二、考试内容及要求

第一章 力和运动

1. 教学目的与要求

了解运动的相对性，熟练掌握质点在几种坐标系中的位置、位移、速度、加速度的概念及其表示。了解重力、弹力、摩擦力等常见力，熟练掌握质点运动所遵循的基本规律—牛顿运动定律。

2. 主要内容

§1 质点运动的描述

§2 圆周运动和一般曲线运动

§3 相对运动 常见力

§4 牛顿运动定律

§ 5 伽利略相对性原理 非惯性系 惯性力

第二章 基本运动定理及其守恒律

1. 教学目的与要求

深入理解描述运动的基本物理量动量、角动量、动能、势能等概念，明确力与动量、角动量、动能改变的关系，理解动量定理、角动量定理、功能原理，熟练掌握质点系统的基本守恒定律——动量守恒定律、角动量守恒定律和机械能守恒定律。

2. 主要内容

§ 1 质点系 质心运动定理

§ 2 动量定理 动量守恒律

§ 3 功 动能 功能原理

§ 4 保守力 机械能守恒定律

§ 5 力矩 角动量定理 角动量守恒律

第三章 刚体的运动

1. 教学目的与要求

熟悉刚体运动的基本形式，掌握刚体定轴转动的转动惯量计算方法，熟练掌握刚体定轴转动的规律。

2. 主要内容

§ 1 刚体的模型及其运动

§ 2 转动惯量 定轴转动定律

§ 3 定轴转动中的功能关系

§ 4 定轴转动刚体的角动量定理和角动量守恒定律

第四章 静止电荷的电场

1. 教学目的与要求

掌握库仑定律及其应用，熟练掌握静电场强度、电势等基本概念，高斯定理、静电场环路定理及其应用，掌握场强与电势梯度的关系，了解带电粒子在电场中的运动。掌握导体的静电感应、静电平衡、静电屏蔽等概念，熟练掌握电容的计算方法，了解电介质极化规律，熟练掌握有介质存在时高斯定理的应用，掌握静电场能量的概念及其计算。

2. 主要内容

§ 1 物质的电结构 库仑定律

§ 2 静电场 电场强度

§ 3 静电场的高斯定理

§ 4 静电场的环路定理 电势

§ 5 电场强度与电势梯度的关系

§ 6 静电场中的导体

§ 7 电容器的电容

§ 8 静电场中的电介质

§ 9 有介质时的高斯定理 电位移

§ 10 静电场的能量

第五章 恒定电流的磁场

1. 教学目的与要求

了解电流密度、电动势等概念，熟练掌握一段含源电路的欧姆定律的应用。
掌握磁感应强度概念；熟练掌握毕奥—萨伐尔定律、磁场高斯定理、安培环路定理及其应用；掌握带电粒子在电场和磁场中的运动规律；掌握安培定律及其应用。

2. 主要内容

§ 1 恒定电流

§ 2 磁感应强度

§ 3 毕奥—萨伐尔定律

§ 4 稳恒磁场的高斯定理与安培环路定理

§ 5 带电粒子在电场和磁场中的运动

§ 6 磁场对载流导线的作用

§ 7 磁场中的磁介质

§ 8 有介质时的安培环路定理 磁场强度

第六章 电磁场和电磁波

1. 教学目的与要求

熟练掌握电磁感应基本定律及其应用，掌握动生电动势、感应电动势、自感、互感、磁场能量等概念及其计算。了解位移电流的概念，掌握麦克斯韦方程及其物理意义。

2. 主要内容

§ 1 电磁感应定律

§ 2 动生电动势

§ 3 感生电动势 感生电场

§ 4 自感应和互感应

§ 5 磁场的能量

§6 位移电流 电磁场基本方程

§7 电磁振荡 电磁波

三、 参考书目

《物理学教程》 第三版 上、下册，马文蔚 周雨青 编，高等教育出版社，2016

《电磁学》 第三版，梁灿彬 秦光戎 梁竹健 著，高等教育出版社，2012

沈阳师范大学

2025 年全国硕士研究生招生考试大纲

科目代码：

科目名称：数字电子技术

适用专业：新一代电子信息技术（含量子技术等）、控制工程、人工智能

制订单位：沈阳师范大学

修订日期：2024 年 8 月

《数字电子技术》考试大纲

一、考查目标及要求

本课程是学习和掌握数字逻辑、数字电路和计算机硬件知识的基础课程，通过本课程的学习使学生从应用角度出发，学习数字电子技术的基本理论、基本知识和基本技能，提升分析问题和解决问题的能力，为以后深入学习电子技术、计算机等相关领域中的内容以及为电子技术的应用打下基础。要求学生掌握逻辑代数基础，理解各类数字电路的原理和工作过程，掌握组合电路和时序电路的分析设计方法，了解相关外围电路的原理及应用，而且初步得到工程观念和创新观念方面的培养训练，具有综合运用所学知识进行分析问题和解决问题的能力，为后续学习研究相关专业知识打好基础。

二、考试内容及要求

第一章 逻辑代数

1 要求

主要了解数字电路的特点，重点掌握基本逻辑运算、公式、定理；熟练掌握逻辑函数的两种化简方法，能够实现逻辑函数的不同表示方法互相之间的转换。

2 主要内容

- 第一节 基本概念、公式和定理
- 第二节 逻辑函数的化简方法
- 第三节 逻辑函数的表示方法及其相互之间的转换

第二章 门电路

1 要求

建立门电路的高低电平状态和逻辑代数中变量的对应关系；了解半导体二极管、三极管以及 MOS 管的开关特性；理解分立元器件的构成的与门、或门以及非门电路，集成门电路的外部特性，即逻辑功能和电气特性；重点掌握 CMOS 和 TTL 集成门电路的一些特殊门电路的使用。

2 主要内容

- 第一节 半导体二极管、三极管和 MOS 管的开关特性
- 第二节 分立元件门电路
- 第三节 CMOS 集成门电路
- 第四节 TTL 集成门电路

第三章 组合逻辑电路

1 要求

掌握组合电路的基本分析方法和设计方法；了解常用组合电路的工作特点、原理；能够读懂组合逻辑电路集成器件的器件手册，并能够利用门电路和不同功能的中规模集成器件实现组合逻辑电路的设计；了解组合电路中的竞争冒险问题。

2 主要内容

- 第一节 组合电路的基本分析方法和设计方法
- 第二节 加法器
- 第三节 编码器和译码器
- 第四节 数据选择器和分配器
- 第五节 奇偶检验器和数值比较器
- 第六节 用中规模集成电路实现组合逻辑函数
- 第七节 只读存储器（ROM）

第八节 组合电路中的竞争冒险

第四章 触发器

1 要求

掌握基本触发器、同步触发器和边沿触发器的结构特点和工作原理；掌握各种不同功能触发器的特性方程、功能以及特点，并能够熟练实现不同功能触发器之间的转换；能够根据触发器组成的电路及输入条件画出相应的时序图；了解边沿触发器的电气特性。

2 主要内容

- 第一节 基本触发器
- 第二节 同步触发器
- 第三节 边沿触发器
- 第四节 触发器的电气特性

第五章 时序逻辑电路

1 要求

区分时序逻辑电路和组合逻辑电路；掌握时序电路的基本分析和设计方法；了解不同类型的计数器、寄存器、顺序脉冲发生器和读写存储器的功能、特点；重点掌握计数器的设计方法和常用集成计数器的使用；掌握寄存器、移位寄存器型计数器、顺序脉冲发生器的工作原理，并能够分析常用时序电路的功能。

2 主要内容

- 第一节 时序电路的基本分析和设计方法
- 第二节 计数器
- 第三节 寄存器和读/写存储器
- 第四节 顺序脉冲发生器

第六章 脉冲产生时、整形电路

1 要求

掌握 555 定时器的使用；了解多谐振荡器、施密特触发器、单稳态触发器典型电路的内部结构；掌握多谐振荡器、施密特触发器、单稳态触发器的工作特点、原理及应用。

2 主要内容

- 第一节 施密特触发器
- 第二节 单稳态触发器
- 第三节 多谐振荡器

第七章 数模、模数转换电路

1 要求

了解 D/A 转换器、A/D 转换器的工作原理及主要参数，掌握集成 D/A 转换器、A/D 转换器的应用，以及不同类型器件的特点。

2 主要内容

- 第一节 D/A 转换器
- 第二节 A/D 转换器

三、试卷结构

题型结构:

- 判断题
- 选择题
- 简答题
- 设计题

四、参考书目:

- 1) 《数字电子技术基础简明教程》(第四版 2018 年), 余孟尝, 高等教育出版社
- 2) 《数字电子技术基础》(第二版 2014 年出版), 王义军, 中国电力出版社
- 3) 《数字电子技术基础》(第五版 2006 年出版), 阎石, 高等教育出版社
- 4) 《数字电子技术》(第十版 2014 年出版), 弗洛伊德, 电子工业出版社