

2025 年华南师范大学物理学院

“申请-考核”制博士研究生招生考试大纲

科目名称：专业基础考核

适用专业：课程与教学论

考核内容（物理教育综合 100 分）

- 1、普通高中物理课程标准（2017 年版 2020 年修订）及其解读
- 2、中学物理教育的目标和任务
- 3、中学物理学习的基本理论
- 4、中学物理课程的基本理论
- 5、中学物理教材概述、分析、使用建议和改革特点
- 6、物理教学过程、原则、方法与策略
- 7、物理教学设计概念、意义、依据、结构要素、策略
- 8、物理教学测量与评价的基本概念、方法、质量分析
- 9、学业质量标准与学业评价
- 10、国际大型科学素养测评（如 PISA、NEAP、TIMSS）的特点与启示

参考书目

- 1、张军朋，许桂清. 中学物理课程与教学论.[M]北京：北京大学出版，2021
- 2、陈刚，侯新杰.中学物理课程与教学.[M]上海：华东师范大学出版社，2018
- 3、中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017 年版 2020 年修订)[M]. 北京：人民教育出版社，2020
- 4、教育部基础教育课程教材专家工作委员会组. 普通高中物理课程标准（2017 年版 2020 年修订）解读[M]. 北京：高等教育出版社，2020

考试形式

- 1、答卷形式：闭卷，笔试
- 2、时间：180 分钟
- 3、题型：简答题、论述题

科目名称：专业基础考核

适用专业：物理学

考核内容（原子物理 50 分，量子力学 50 分）

原子物理学部分

（一）卢瑟福模型

- 1、卢瑟福模型的提出
- 2、卢瑟福散射公式及其实验验证
- 3、行星模型的意义及困难

（二）玻尔模型

- 1、玻尔模型
- 2、实验验证
- 3、玻尔模型的推广

（三）原子的精细结构

- 1、原子中电子轨道运动的磁矩
- 2、施特恩-格拉赫实验
- 3、电子自旋的假设
- 4、碱金属双线
- 5、塞曼效应

（四）多电子原子：泡利原理

- 1、氢的光谱和能级
- 2、两个电子的耦合
- 3、泡利不相容原理
- 4、元素周期表

（五）X 射线

- 1、X 射线的发现及其波动性
- 2、X 射线产生的机制
- 3、康普顿散射
- 4、X 射线的吸收

参考书目

- 1、杨福家，《原子物理学》（第五版），高等教育出版社，2019 年。

量子力学部分

（一）量子力学的物理基础

- 1、实验基础
- 2、基本观念或基本图像
- 3、理论假设

（二）Schödinger 方程

- 1、波函数
- 2、一般情况下的 Schödinger 方程
- 3、定态问题

（三）量子力学中的力学量

- 1、量子力学中的力学量表示
- 2、算符的对易关系
- 3、算符和它所表示的力学量的关系
- 4、任意态中力学量的取值及几率
- 5、力学量的平均值
- 6、测不准关系

（四）表象的基本理论

- 1、表象的基本概念
- 2、特定表象下态和力学量的表示
- 3、表象变换
- 4、矩阵情况下本征值方程的求解

（五）微扰理论初步

- 1、微扰论的基本思想
- 2、定态非简并微扰论（近似到二级）
- 3、定态简并微扰论（近似到一级）
- 4、含时微扰论（近似到二级）

（六）电子自旋与全同粒子

- 1、与自旋有关的实验
- 2、电子自旋的表示
- 3、角动量耦合
- 4、全同粒子的特性
- 5、全同粒子体系的波函数泡利原理
- 6、两个电子的自旋函数
- 7、氢原子（微扰法）

参考书目

- 1、周世勋《量子力学教程》（第二版），高等教育出版社，2009年。

考试形式

- 1、 答卷形式：闭卷，笔试
- 2、 时间：180 分钟
- 3、 题型：填空题、证明题、计算题