

电子与信息工程学院
2022 年“申请-考核”制博士招生考试大纲

科目代码及科目名称：2051 专业基础考核

适用专业：电子科学与技术 02/03/04 方向

考核内容（三部分共计 100 分）

数字信号处理

- 1、掌握用数字方法处理确定性信号的原理、通用技术及一般方法
- 2、掌握离散信号与系统的基本概念和分析方法
- 3、掌握离散傅立叶变换及其快速算法（FFT）
- 4、掌握数字滤波器和设计方法

模式识别

- 1、贝叶斯决策理论
- 2、概率密度函数的估计
- 3、近邻法
- 4、特征的选择与提取
- 5、非监督学习方法
- 6、人工神经网络
- 7、统计学习理论 支持向量机

深度学习

- 1、理解深度前馈网络的基本结构，以及反向传播算法基本流程
- 2、掌握深度学习在训练和测试阶段进行优化的技巧(如正则化、Dropout 等)
- 3、掌握卷积神经网络基本思想并学会灵活运用
- 4、理解和掌握自编码器、迁移学习等机器学习的基本原理
- 5、了解和掌握强化学习的基本概念和方法

参考书目

- 1、姚天任,江太辉 《数字信号处理》（第3版）华中科技大学出版社，2007年.
- 2、张学工 《模式识别》（第3版） 清华大学出版社，2010年.
- 3、[美]Ian Goodfellow(伊恩·古德费洛)、[加]Yoshua Ben 《深度学习(deep learning)》，人民邮电出版社，2017年

科目代码及科目名称：2051 专业基础考核

适用专业：电子科学与技术 01 方向

考核内容（固体物理 60 分、量子力学 40 分）

固体物理部分

（一）晶体结构

- 1.理解晶体的基本概念和基本特性，掌握布拉菲格子、倒格子和布里渊区概念；
- 2.掌握确定晶向指数和米勒指数的方法；
- 3.理解晶体 14 种布拉菲格子和典型的晶体结构；
- 4.掌握 X 射线衍射分析晶体结构的方法；

（二）固体的结合

- 1.了解晶体化学键的类型，理解结合力的本质；
- 2.理解晶体结合能、晶体内能、晶体中相互作用势能、晶体的热能的内涵；
- 3.掌握两粒子之间的相互作用势能的一般形式。

（三）晶格振动

- 1.理解晶格振动的量子化和“声子”概念；
- 2.理解三维晶格的振动规律和确定振动谱的实验方法。

（四）金属自由电子气体模型

- 1.理解金属自由电子气体模型、单电子的本征态和本征能量、基态与基态的能量；
- 2.理解自由电子气体的热性质；
- 3.理解电场中自由电子的动力学方程和性质；

（五）能带理论 1

- 1.理解克龙尼克-潘纳模型和简并微扰法；
- 2.掌握布洛赫定理及能带；
- 3.掌握弱周期势近似、紧束缚近似和能带结构的计算；
- 4.理解费米面和态密度；

（六）能带理论 2

- 1.了解电子运动的半经典模型，掌握晶体中电子有效质量的概念和物理意义；
- 2.理解恒定电场作用下电子的运动；
- 3.理解费米面的测量，掌握用光电子谱研究能带结构；

（七）输运现象

- 1.掌握玻尔兹曼方程；
- 2.理解电导率及其影响因素，理解电子与声子的相互作用。

参考书目

- 1、 阎守胜，《固体物理基础》，北京大学出版社.
- 2、 黄昆，韩汝琦，《固体物理学》，高等教育出版社.
- 3、 陆栋，《固体物理学》，上海科学技术出版社.

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） Schrodinger 方程

- 1、波函数
- 2、一般情况下的 Schrodinger 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：简述题、证明题、计算题