

2024 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：固体物理

考试科目代码：862

一、考试要求

固体物理考试大纲适用于北京工业大学材料与制造学部材料科学与工程系（0702）物理学专业的硕士研究生招生考试。固体物理学是研究固体的微观结构、物理性质、微观结构与物理性质间关联关系、以及构成物质的各种粒子的运动规律的学科，是凝聚态物理学科的重要学科基础。

本科目的考试内容包括晶体结构及缺陷、晶格振动、能带理论，并增加对纳米结构的考察。要求考生深入理解基本概念，有清楚的物理图像，对现有研究趋势有一定的了解，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容

考试内容分为晶体结构及缺陷、晶格振动、能带理论、纳米结构四大部分，总分 150 分。题型一般包括名词解释、简答题、论述题等。

1. 晶体结构及缺陷

- (1) 晶格周期性，晶面，密勒指数
- (2) 晶体的对称性，晶系，布拉菲格子
- (3) 重点掌握倒格子，倒易点阵和布里渊区
- (4) 晶体结合的基本形式，共价晶体，金属晶体，分子晶体与离子晶体，范德瓦尔斯结合，氢键
- (5) 晶体缺陷：点缺陷、线缺陷、面缺陷
- (6) 位错的物理特性
- (7) 扩散及微观机理

2. 晶格振动与晶体的热学性质

- (1) 晶格的振动：单原子链、双原子链、声学支、光学支、色散关系
- (2) 格波、简正坐标、声子、声子振动态密度、长波近似
- (3) 固体热容：爱因斯坦模型、德拜模型

3. 能带理论

- (1) 布洛赫定理
- (2) 近自由电子模型
- (3) 紧束缚近似
- (4) 费米面、能态密度和能带的特点
- (5) 表面电子态

4. 纳米结构

- (1) 零维、一维、二维纳米结构的基本概念
- (2) 低维人工纳米结构的合成与生长
- (3) 纳米结构的显微表征技术

三、参考书目

1. 黄昆编著, 《固体物理学》, 第1版, 北京大学出版社, 2009年9月
2. 阎守胜, 《固体物理基础》(第1-8章), 北京大学出版社, 2003年8月第二版
3. C.基泰尔著, 项金钟、吴兴惠译, 《固体物理导论》(原著第八版), 化学工业出版社, 2013年6月第一版
4. 吴代鸣著, 《固体物理基础》, 第2版, 高等教育出版社, 2015年3月1日