

武汉工程大学硕士研究生入学考试
《固体物理学》考试大纲

教材:

黄昆原著, 韩汝琪改编《固体物理学》 高等教育出版社, 1998 年

参考书:

1. 方俊鑫、陆栋《固体物理学》(上) 上海科技出版社, 1980 年
2. 苟清泉《固体物理简明教程》人民教育出版社, 1978 年
3. 蔡伯薰《固体物理基础》高等教育出版社, 1990 年

一、晶体结构

1. 晶体的周期性
2. 晶面与晶面指数
3. 倒格子
4. 晶体的对称性

考试要求:

- (1) 掌握晶体的周期性;
- (2) 能结合晶体模型分析晶格的晶面及晶面指数;
- (3) 掌握倒格子的概念并计算倒格子的原胞基矢;
- (4) 了解晶体的对称性。

二、固体的结合

1. 结合力的性质与晶型分类
2. 离子晶体、原子晶体、分子晶体的原子结合能
3. 晶体的弹性模量

考试要求:

- (1) 理解: 固体中原子间结合力及晶型的分类方法;
- (2) 掌握: 离子晶体、分子晶体结合能的计算方法, 弹性模量的计算;
- (3) 了解: 原子晶体的结合情况。

三、晶格振动与晶体的热学性质

1. 一维原子链的振动
2. 晶格振动的量子化、声子
3. 长波近似
4. 固体比热
5. 非简谐效应

考试要求:

- (1) 掌握: 一维布喇菲格子和一维复式格子的振动情况以及格波的色散关系, 长波近似;
- (2) 了解: 晶体振动量子化及声子概念, 长声学波和长光学波对物质的作用;
- (3) 掌握: 固体比热的经典理论和量子理论, 着重掌握爱因斯坦模型和德拜模型;
- (4) 了解: 非简谐效应产生的原因及其对传导、热膨胀的作用。

四、能带理论

1. 布洛赫定理
2. 一维周期场中电子的近自由电子模型
3. 紧束缚近似
4. 能态密度和费米面

考试要求:

- (1) 了解: 布洛赫定理;
- (2) 掌握: 一维近自由电子近似模型、微扰的作用, 能带和带隙的概念与计算;
- (3) 了解: 紧束缚模型及能级的计算
- (4) 掌握: 能态密度函数、费米面、费米半径、费米能的计算, 并能对一些典型晶体的能带结构进行分析。

五、电子在电场及磁场中的运动

1. 准经典运动
2. 恒定电场中电子的运动
3. 导体、半导体、绝缘体的能带论解释
4. 恒定磁场中的电子运动

考试要求:

- (1) 理解: 波包及准经典运动的特点;
- (2) 掌握: 准经典运动的基本关系式, 并利用其分析电子在电场及磁场中的运动情况;
- (3) 掌握: 根据能带结构和准经典运动关系分析晶体的导电情况。

六、金属电子论

1. 费米统计
2. 分布函数和波耳兹曼方程
3. 弛豫时间近似和电导率公式

考试要求:

- (1) 掌握: 费米统计、功函数和接触电势;
- (2) 理解: 弛豫近似时间的含义及电导率公式。

七、半导体电子论

1. 半导体的基本能带结构
2. 半导体的杂质
3. 半导体中电子的费米统计分布
4. 电导和霍尔效应
5. 非平衡载流子
6. PN 结

考试要求:

- (1) 理解: 半导体的能带结构、杂质的分类、PN 结以及非平衡载流子;
- (2) 掌握: 半导体中电子的费米统计、电导以及霍尔效应。