

武汉工程大学

《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。