硕士研究生入学复试考试大纲

**《固体物理基础》（1-5）章**

**注意：本大纲为参考性考试大纲，是考生需要掌握的基本内容。**

**适用专业：凝聚态物理**

**制订单位：辽宁师范大学**

**物理与电子技术学院**

**制订日期：2016年8月**

**一、课程简介**

固体物理学是研究固体的微观结构、研究组成固体的粒子（原子、离子、电子等）之间相互作用与规律、在此基础上阐明固体宏观性质的学科。固体物理学是材料科学的基础，而材料是人类生活和一切生产活动的物质基础，对工业乃至人类生活都有重大影响。

固体物理学主要研究晶体，晶体的知识是准晶体和非晶体学习和研究的基础。固体物理学与力学、电动力学、量子力学等学科相比较，具有不同的特点，这些学科学习的是一种运动形式，而固体物理学的学习内容主要有：晶体的几何结构；形成晶体结构的原子的最普遍的晶格振动规律；晶体中电子的能量特征和运动；半导体物理、超导电性等一些专题内容。

**二、考试内容及要求**

**第一章 晶体结构**

**一、考核知识点**

1．晶体基本知识及结构

2．晶体的布喇菲空间点阵

3．晶体的周期性  基矢的概念

4．密堆积 配位数

5．倒格子空间

6．晶体的对称性

7．晶格结构的分类

 8．晶体的布里渊区

9．布拉格方程和劳厄方程、原子散射因子、几何结构因子

**二、考核要求**

**（一）晶体结构基本知识**

识记：晶体基本知识及结构

**（二）晶体的布喇菲空间点阵**

识记：（1）晶体的布喇菲空间点阵

（2）原胞、晶胞、晶列、晶面指数

（3）晶体的密勒指数

**（三）晶体的周期性  基矢的概念**

识记：（1）晶体的周期性

（2）基矢的概念

**（四）密堆积 配位数**

识记：（1）晶体密堆积知识及结构

（2）晶体的配位数

**（五）倒格子空间**

综合应用：能使用倒格子空间

**（六）晶体的对称性**

识记：晶体的对称性

**（七）晶格结构的分类**

识记：（1）晶格结构的分类

简单应用：晶格结构的分类的相关知识解决晶体实际问题，完成作业要求。

**（八）晶体的布里渊区**

识记：（1）布里渊区的定义

（2）简单正方二维晶格布里渊区的画法

**（九）X射线衍射布拉格方程和劳厄方程、原子散射因子、几何结构因子**

领会：（1）X射线衍射布拉格方程和劳厄方程

（2）原子散射因子的相关知识

（3）几何结构因子的相关知识

**第二章  晶体的结合**

**一、考核知识点**

1．晶体的电负性

2．晶体的结合类型

3．结合力的一般性质

4．分子晶体的结合能

5．离子晶体的结合能

6．离子半径

**二、考核要求**

**（一）晶体的电负性**

识记：晶体的分类和的电负性

（**二）晶体的结合类型**

识记：晶体的结合类型

**（三）结合力的一般性质**

识记：结合力的一般性质

**（四）分子晶体的结合能**

简单应用：非极性分子的结合能计算方法

**（五）离子晶体的结合能**

简单应用：离子晶体的结合能和一般计算方法

**（六）离子半径**

领会：离子半径的定义和简单求解方法

第三章  晶体振动与晶体的热学性质

**一、考核知识点**

**1．原子链的振动**

**2．简正振动声子**

**3．长波近似**

**4．晶格振动的热容理论 固体比热容**

**5．非简谐效应**

**二、考核要求**

**（一）原子链的振动**

识记：一维原子链振动的基本概念和数学模型

**（二）简正振动、声子**

识记：（1）声子的概念

（2）晶格振动谱的实验测定原理和方法

**（三）长波近似**

领会：长波近似概念和模型的数学推导

**（四）晶格振动的热容理论 固体比热容**

简单应用：（1）晶体比热的爱因斯坦模型基本知识

（2）晶体比热的德拜模型基本知识

（3）固体比热容公式推导过程和前提条件

**（五）非简谐效应**

识记：（1）非简谐效应基本概念

（2）晶格的自由能

（3）晶体的热力学函数基本知识

**第四章 能带理论**

**一、考核知识点**

**1．能带理论的基本假设**

**2．周期场中单电子状态的一般性质**

**3．近自由电子近似**

**4．紧束缚近似**

**5．能带计算的近似方法**

**二、考核要求**

**（一）能带理论的基本假设**

识记：（1）能带理论的基本假设相关知识

（2）理解恒定电场作用下电子的运动规律

（3）电子的有效质量

**（二）周期场中单电子状态的一般性质**

领会：（1）理解周期场中单电子状态的一般性质

（2）晶体能态密度基本知识

综合应用：晶体能态密度的计算

**（三）近自由电子近似**

综合应用：（1）近自由电子近似相关知识

（2）理解近自由电子近似的应用条件

（3）能熟练运用近自由电子近似模型解决实际习题中的问题

**（四）紧束缚近似近**

综合应用：能熟练运用紧束缚近似模型解决实际习题中的问题

**（五）能带计算的近似方法**

识记：能带计算的近似方法中的基本假设相关知识

综合应用：能熟练运用能带计算的近似方法解决晶体能带计算问题

**第五章 晶体中电子在电场和磁场中的运动**

**一、考核知识点**

**1．电子运动的半经典模型**

**2．固体导电的能带理论**

**3．磁场作用下的电子运动**

**4．费米面的构造**

**5．费米面的测量**

**6．用光电子谱研究能带结构**

**7．一般金属的能带结构**

**二、考核要求**

**（一）电子运动的半经典模型**

识记：（1）电子在外加电磁场中的运动

（2）漂移速度方程

**（二）固体导电的能带理论**

领会：用能带理论解释常见晶体材料的一般性质

**（三）磁场作用下的电子运动**

识记：（1）磁场作用下的电子能态等概念

（2）漂移速度方程

领会：（1）电子在恒定磁场中的运动规律

（2）回旋共振、德·哈斯-范·阿尔芬效应

**（四）费米面的构造**

识记：费米能级和费米面的概念

领会：用相关公式计算一般晶体材料的费米能级

**（五）费米面的测量**

领会：用相关公式计算一般晶体材料的费米能级

**（六）用光电子谱研究能带结构**

识记：（1）光电子谱的产生机制和检测技术

（2）能带结构与光电子谱的关系

**（七）一般金属的能带结构**

识记：金属的能带结构的特点

综合运用：用金属的能带结构分析晶体的性质