

2012 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：材料物理

一、考试要求：

本课程系统学习材料结构-功能-性质的相互关系，掌握材料物理的基本知识、基本概念和基本方法，了解材料物理的发展前沿、发展动态和应用前景，介绍各种材料重要物理性能的基本理论及微观机制，性能的测定方法以及控制和改善性能的措施，以及材料各性能之间的相互制约与变化规律，为将来从事材料研究和技术开发工作打下良好基础。

二、考试内容：

1. 掌握凝聚态材料基本结构与物理性质。学习晶体、非晶体、准晶体、液晶的结构特征和对称性、力学性质。纳米材料制备方法、物理性能及原理、应用包括各种纳米材料制备方法。纳米材料的特殊物理性能。
2. 掌握超晶格材料的制备方法、物理性能及原理、应用。学习复合材料的类型、结构、物理性能及原理、应用。掌握复合材料中的复合效应：线性效应、非线性效应、乘积效应；复合材料的结构参数：复合度、联结型、对称性、标度、周期性。复合材料的界面反应与老化；纳米复合材料和功能梯度材料的物理性能及机制。
3. 掌握材料表面、界面的定义与分类、掌握研究表面原子排列和形貌的主要方法：低能电子衍射；面敏感扩展 X 射线吸收精细结构；场离子显微镜；电子显微镜。电子显微镜有透射电子显微镜（TEM）和扫描电子显微镜（SEM）两种。
4. 学习低温制冷技术的发展历史，超导现象的发现、原理、发展历史。超导体性质：零电阻效应、迈斯纳效应、磁通量子化效应、Josephson 效应。超导性质的特性参数。超导材料的分类：第一类超导体、第二类超导体。高温超导材料的结构特征。高温超导材料的物性与 BCS 理论、高温超导薄膜材料、制备及应用。
5. 掌握有机材料的分类和特征，分子轨道理论、分子轨道的分布特点和分类，极化子的定义，有机材料中的能带与载流子输运机制。
6. 掌握混沌与耗散结构理论，材料中的分形，相变与临界现象，相变动力学等材料中的非线性现象及原理。

三、试卷结构：

1) 考试时间：180 分钟，满分：150 分

2) 题型结构：

a: 填空题（60 分）。

b: 简答题（45 分）。

c: 回答题（45 分）。

四、参考书目：

材料物理学概论，李言荣、恽正中主编，北京：清华大学出版社，2001；