

## 一、复习要求

要求考生了解纳米材料和技术的发展趋势，掌握纳米材料的基本知识和基本理论，包括纳米颗粒、纳米管线、纳米薄膜、纳米固体材料、纳米结构的概念、特点、性能和制备方法，了解纳米材料与纳米技术在一些领域的应用。

## 二、主要复习内容：

### 1. 纳米材料的基本知识和基本理论

了解纳米材料的发展历史和研究进展。掌握纳米科技、纳米材料和纳米结构的概念、纳米材料的研究对象和分类。

重点：（1）纳米科技的基本概念和内涵；（2）纳米材料的研究对象和发展历史；（3）纳米结构研究进展和趋势；（4）纳米材料在高科技中的应用。

### 2. 纳米颗粒

了解纳米微粒表面物理修饰和化学修饰的方法，TEM、XRD、比表面积法测粒径。掌握纳米颗粒小尺寸效应、量子尺寸效应、界面效应，纳米微粒的光学、热学、磁学及光催化性能，纳米颗粒的分散和团聚，PVD、CVD、沉淀法、水热法、sol-gel 法。

重点：（1）纳米颗粒的基本概念和基本效应；（2）纳米颗粒的结构与物理性质；（3）纳米微粒的化学性质；（4）纳米微粒的制备与表面修饰。

### 3. 一维纳米材料

了解一维纳米材料的制备方法及其碳纳米管的应用。掌握碳纳米管的结构特点和电学、热学、场发射、力学性能。

重点：（1）一维纳米材料的基本概念；（2）一维纳米材料的制备方法；（3）碳纳米管的性质和应用。

### 4. 纳米薄膜

掌握 PVD、CVD、MBE、MOCVD 和 PLD，纳米薄膜的力学、电学和巨磁阻性能。

重点：（1）纳米薄膜的分类与性质；（2）纳米薄膜的制备方法。

### 5. 纳米固体材料

了解纳米固体材料界面的研究方法，纳米复合材料的应用领域。掌握纳米固体材料结构特点、颗粒组元和界面组元的特点、界面结构模型；纳米固体材料在力学、热学、光学、磁学、电学性质与常规粗晶、非晶材料的异同点，纳米复合材料的分类及制备。

重点：（1）纳米固体材料的微结构；（2）纳米固体材料的制备方法；（3）纳米固体材料的性能；（4）纳米复合材料。

### 6. 纳米结构

了解纳米结构的一些合成方法，掌握纳米结构体系的概念及特点。

重点：（1）纳米结构自组织和分子自组织合成和性能；（2）厚膜模板合成纳米阵列；（3）介孔固体和介孔复合体的合成和特性。

### 7. 纳米微粒尺寸的表征

了解纳米材料的结构表征，包括 X 射线法（XRD）、X-射线光电子能谱（XPS）、光谱法、扫描隧道显微镜（STM）/原子力显微镜（AFM）、透射电镜等。

重点：纳米材料的结构表征各种方法的应用。

### 8. 纳米材料和纳米结构的应用

了解纳米材料在磁性材料、催化、生物医学和光学等领域的应用；纳米结构作为量子器件的应用。

重点：（1）纳米材料的应用；（2）纳米结构的应用

三、参考书目：

1. 《纳米材料和纳米结构》张立德 牟季美 科学出版社 2001 年 8 月
2. 《纳米材料学》曹茂盛等 哈尔滨工程大学出版社 2002 年 8 月