# 材料分析测试技术

**适用专业名称：材料物理与化学**

## 参考书目：

《材料分析测试技术》，周玉、 武高辉，哈尔滨工业大学出版社，2007年；

《材料分析测试技术》，齐海群，北京大学出版，2010年；

《材料分析测试方法》黄新民、解挺，国防工业出版社，2006年。

## 一、考试目的与要求

测试考生掌握材料分析测试技术的基本原理和基本方法，以及采用x射线衍射和电子显微镜来分析材料的微观组织结构与显微成分的能力。要求考生全面系统地掌握材料现代检测技术（x射线衍射技术及在材料中的应用、电子显微分析技术及在材料中的应用）的基本概念和基本原理，并能够对基本原理进行灵活运用，具有较强的材料检测分析问题、解决问题的能力。

## 二、试卷结构（满分100分）

内容比例：

x射线衍射技术 约50分

电子显微分析技术 约50分

题型比例：

1．概念题 约30分

2．简答题 约40分

3．计算题 约10分

4．综合分析题 约20分

## 三、考试内容与要求

**（一）X射线分析测试技术**

考试内容

X射线性质，X射线方向，X射线衍射强度，X射线物相分析，多晶体分析方法，宏观应力的测定。

考试要求

1. 了解X射线的产生、X射线与物质相互作用时产生的各种物理效应；

2. 掌握布拉格方程和倒易点阵，能够运用Ewald图解进行衍射分析、能计算各种不同空间点阵的晶体、有序－无序固溶体以及粉末多晶的结构因子和X射线衍射强度；

3. 掌握德拜照相法和X射线衍射仪法的基本原理、了解其实验装置、掌握其试样制备方法和实验方法；

4. 熟练掌握X射线衍射在点阵常数的精确测定、多晶体物相分析、宏观应力的测定、晶粒大小的测定、单晶体取向的测定等方面的应用。

**（二）电子显微分析技术**

考试内容

电子衍射，电子显微图像，透射电子显微镜，晶体薄膜衍衬成像分析，扫描电子显微镜。

考试要求

1. 掌握电子衍射基本原理及衍射基本公式、有效相机常数。

2. 熟悉单晶、多晶和非晶体的电子衍射图特征；

3. 了解两种选区衍射方法(光阑选区衍射和微束选区衍射)，

5. 掌握单晶以及多晶电子衍射花样的标定方法和标定步骤;

6. 了解复杂衍射花样（高阶劳厄斑点，超点阵斑点，二次衍射斑点，孪晶斑点，菊池线）；

7. 理解电子显微图像的质厚衬度原理；

8. 理解衍射衬度原理、掌握衍衬运动学理论并能做简单的衍射波强度计算、熟悉衍衬图像的基本特征；

9. 理解高分辨透射电子显微术的相位衬度原理；

10. 熟练掌握透射电子显微镜的基本结构、工作原理以及样品制备方法；

11.理解电子束与固体样品作用时产生的信号，了解扫描电子显微镜的构造、性能参数和工作原理；熟悉扫描电子显微镜样品的制备方法；

12. 掌握二次电子成像原理和二次电子形貌衬度的应用、掌握原子序数衬度原理及其应用、掌握背散射电子衬度原理及其应用；

13. 了解STM和AFM的分析测试原理、掌握STM和AFM在材料分析工作中的应用。