

湘潭大学硕士研究生入学考试复试

《材料分析测试技术》考试大纲

第一部分 考试说明

一、考试性质

《材料分析测试技术》是材料学科的专业主干课，对材料的科学研究与测试方法的合理选择是获得先进材料的核心环节，该课程主要介绍采用 X 射线和电子显微镜来分析材料的微观组织结构与显微成分的方法。本课程强调现代材料检测技术的理论与应用，对于理解现有材料和开发新材料都具有重要的意义。因此，该课程被指定为材料学科专业硕士研究生的入学专业基础考试课程。

二、考试的学科范围

详细要点见第二部分，重在掌握基本概念及其应用，强调分析检测技术的原理性知识。

三、评价目标

考试的目标是考查学生对《材料分析测试技术》基本理论的掌握程度以及应用基本理论分析材料问题的能力。

四、考试形式与试卷结构

考试时间 180 分钟，闭卷笔试。包括选择、名词解释、简答、简单计算和分析论述等不同形式的题目。

第二部分 考试要点

一 X 射线物理学基础

掌握 X 射线的本质、X 射线产生的过程及条件；

了解 X 射线管的构造及原理；

掌握 X 射线谱特点及形成原理；

掌握 X 射线与物质的相互作用。

二 X 射线的衍射基础

掌握晶体几何学基础；

掌握布拉格方程的导出过程及规律；

掌握衍射的概念与布拉格方程；

掌握 X 射线的衍射方法。

了解并掌握晶胞衍射强度的概念及原子散射因子、结构因子的概念；

掌握多晶体的衍射强度和系统消光；

掌握多晶体衍射强度的影响因素；

掌握多晶衍射的积分强度公式。

三 多晶物相分析

了解德拜-谢乐法分析多晶体；

了解粉末照相法及其他多晶体分析法；
了解 X 射线衍射仪的构造、原理和使用方法；
掌握 X 射线衍射仪的测量方法与实验参数；
了解粉末衍射卡片的组成；
了解 PDF 卡片的索引；
掌握物相定性分析方法和物相定量分析方法；
掌握点阵常数的精确测定方法；
了解非晶态物质及其晶化过程的 X 射线衍射分析。

四 电子光学与电子显微学基础

了解电子波与电磁透镜的原理；
了解电磁透镜的像差与分辨本领、景深与焦长等概念；
掌握电子束与固体样品相互作用时产生的物理信号。

五 透射电子显微镜的结构与工作原理

了解透射电子显微镜的结构与成像原理；
了解透射电子显微镜分辨本领和放大倍数的测定；
掌握透射磁透镜的像差。

六 电子衍射和衍衬成像分析

了解和掌握电子衍射原理；
掌握单晶体电子衍射花样的标定；
了解其它复杂电子衍射花样。

七 高分辨透射电子显微术

了解高分辨透射电子显微镜的结构特征；
了解高分辨电子显微像的原理；
了解高分辨电子显微镜在材料科学中的应用。

八 扫描电子显微镜和电子探针

了解扫描电子显微镜的工作原理；
了解扫描电子显微镜的主要性能；
了解表面形貌衬度原理及其应用、原子序数衬度原理及其应用。

九 电子探针显微分析

了解电子探针仪的工作原理；
了解电子探针仪的分析方法及应用。

十 其他显微分析方法

了解离子探针显微分析、低能电子衍射分析、俄歇电子能谱分析等其他分析方法；
了解场离子显微镜与原子探针、扫描隧道显微镜与原子力显微镜、X 射线光电子能谱仪、俄歇电子能谱仪、扫描透射电子显微镜等仪器及其原理和应用；
了解红外光谱、激光拉曼光谱、紫外—可见吸收光谱、原子发光光谱、原子吸收光谱、核磁共振电子能量损失谱、电子能量损失谱的应用。

第三部分 考试样题

可以参考近年的考试试题，但不要以此去推测考试侧重点。不同教师出题风格是不同的，考试题不是教学的全部内容，但出题范围原则上不会超出大纲。