

福建理工大学

2024 年硕士研究生入学考试专业课课程（考试）大纲

一、考试科目名称：材料分析方法

二、招生学院：材料科学与工程学院

三、招生专业（专业代码）：材料科学与工程（080500）、材料与化工（085600）

基本内容：

材料分析方法

一、课程性质

《材料分析方法》是材料科学与工程专业一门重要的专业基础课程，要求学生系统掌握材料分析方法的基本原理和主要方法，重点是掌握材料 X 射线衍射、电子衍射和电子显微分析的基本原理和方法，具备一定的利用 X 射线衍射和电子衍射等手段进行材料显微组织结构分析的相关知识和技能，为材料设计、制备、加工以及材料组织结构优化和使用性能改善提供科学依据。

二、考纲范围

1 X 射线物理学基础

X 射线的发现及其本质；连续 X 射线与特征 X 射线；X 射线与物质的相互作用：线吸收、体吸收、真吸收、滤波、光电效应、荧光辐射、俄歇效应；相干散射。

2 X 射线衍射方向

晶体学基础：空间点阵，7 种晶系，14 种布喇菲点阵，基元，晶体结构，晶面，晶向，晶面间距，晶面夹角；布喇格公式的推导；布喇格公式的物理意义：反射级数，干涉面，衍射方向，衍射条件；布喇格公式的应用。

3 X 射线衍射强度

倒易点阵原理，倒易点阵的物理意义，倒易点阵、衍射斑点及晶体结构三者之间的关系，由正点阵构建倒易点阵；衍射矢量方程，厄瓦尔德图解法，系统消光，结构因子因子物理意义；结构因子的应用，X 射线衍射强度公式诠释。

4 X 射线衍射多晶体分析方法

单晶和多晶材料 X 射线衍射花样基本特征及其形成原因；德拜-谢乐照相法基本原理；用德拜-谢乐法分析多晶体结构；X 射线衍射仪的结构、工作原理和主要特点。

5 X 射线衍射物相分析

X 射线物相分析的定义；X 射线物相定性分析原理和方法；X 射线物相定量分析原理和方法；单线条法和内标法物相定量分析方法。

6 X 射线衍射点阵参数精确测定及宏观参与应力测定

精确测定点阵参数的基本原理；直线外推法测定点阵参数；最小二乘法测定点阵参数；残余应力的产生及分类；残余应力对材料性能的影响及其 X 射线衍射的特征；宏观残余应力测定的基本原理；宏观残余应力测定基本公式诠释；宏观残余应力测定方法。

7 电子衍射

透射电子显微镜的工作原理及其两种工作模式；电子衍射的几何光学，电子衍射基本公式的推导，电子衍射基本公式的物理意义；选区电子衍射；实际透射电子显微镜中的电子衍射，相机常数和磁转角，单晶电子衍射花样的标定；电子衍射花样的主要用途。

8 晶体薄膜衍衬成像

衍衬成像原理；衍衬运动学基本假设；等厚和等倾条纹的解释；衍衬像的主要用途。

9 扫描电子显微镜和电子探针

电子与物质的相互作用；扫描电子显微镜结构及工作原理，二次电子产额与表面形貌的关系，扫描电子显微镜的用途；电子探针的结构与工作原理，电子探针的用途。

10 其它材料分析方法

其它显微分析方法：原子力显微镜、场离子显微镜、三维原子探针和电子背散射衍射的基本原理及主要用途；各种谱分析方法：红外、拉曼、紫外和核磁共振方法的基本原理和主要用途；各种热分析方法：差热、热重，热膨胀和热机械法的基本原理和主要用途。

参考书目：

周玉 主编，材料分析方法，机械工业出版社，2011年，第3版。

考试说明：

专业课考试科目可以携带计算器(不具有编程、记忆功能的)、三角板等绘图工具。

说明：

- 1、**考试基本内容：**一般包括基础理论、实际知识、综合分析和论证等几个方面的内容。有些课程还应有基本运算和实验方法等方面的内容。字数一般在 300 字左右。
- 2、**难易程度：**根据大学本科的教学大纲和本学科、专业的基本要求，一般应使大学本科毕业生中优秀学生在规定的三个小时内答完全部考题，略有一些时间进行检查和思考。排序从易到难。
- 3、**考试说明：**请注明该考试科目是否可以携带计算器、绘图工具等。