

武汉理工大学材料科学与工程学院

2026年硕士研究生入学考试自命题考试科目

《材料科学基础》考试大纲

第一部分 考试说明

一、考试性质

《材料科学基础》考试科目是我校为招收硕士研究生而设置，由我校材料科学与工程学院命题。考试的评价标准是普通高等学校材料、化学、物理、化工及相近专业优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平。

二、考试的学科范围

应考范围包括：材料概述（材料、材料科学的含义，材料类型，材料组成、结构、性质、工艺及其与环境的关系，材料的选择，材料研发及技术突破）、晶体结构（其中还包含结晶学基础、高分子材料结构）、晶体结构缺陷、非晶态结构与性质、表面结构与性质、相平衡与相图、基本动力学过程——扩散、材料中的相变、材料制备中的固态反应、烧结、腐蚀与氧化、疲劳与断裂。

三、评价目标

材料科学基础是材料科学与工程、无机非金属材料工程、冶金工程、金属材料工程、材料物理、材料化学、新能源材料与器件及相关专业的重要学科基础课。本课程旨在考查考生是否了解材料科学中的共性规律，

即材料的组成-形成（工艺）条件-结构-性质-性能之间相互关系及制约规律，考查考生是否具备运用材料科学的基本原理解决实际问题的能力。

四、考试形式与试卷结构

（一）答卷方式：闭卷，笔试。

（二）答题时间：180分钟。

五、参考书目和课程

（一）参考书目：材料科学基础（第3版），主编：黄学辉、宋晓岚，武汉理工大学出版社。

（二）课程网站：

1. 爱课程：http://www.icourses.cn/sCourse/course_4080.html

2. 中国大学慕课：<https://www.icourse163.org/course/WHUT-1002686003>

第二部分 考查要点

一、材料概述

1. 材料、材料科学的含义
2. 材料类型
3. 材料组成、结构、性质、工艺及其与环境的关系
4. 材料的选择
5. 材料研发及技术突破

二、晶体结构

1. 结晶学基础
2. 晶体中质点间的结合力、晶体的结合力与结合能
3. 影响离子晶体结构的因素
4. 金属晶体的结构、非金属元素单质的晶体结构
5. 无机化合物晶体结构
6. 硅酸盐晶体结构
7. 高分子材料结构

三、晶体结构缺陷

1. 晶体结构缺陷的基本概念、分类及其研究缺陷的意义
2. 点缺陷
3. 线缺陷
4. 面缺陷
5. 固溶体
6. 非化学计量化合物

四、非晶态结构与性质

1. 熔体的结构
2. 熔体的性质
3. 玻璃的形成
4. 玻璃的结构
5. 常见玻璃类型

五、表面结构与性质

1. 固体的表面及其结构

2. 固体的界面及其结构

3. 润湿与粘附

六、相平衡和相图

1. 相平衡及其研究方法

2. 单元系统相图

3. 二元系统相图

4. 三元系统相图（三元系统组成表示法、浓度三角形的性质、三元系统相图的基本类型、专业三元系统相图）

七、扩散

1. 扩散的基本概念

2. 扩散动力学方程及其应用

3. 固体扩散机构与扩散系数

4. 多元系统中的扩散

5. 影响扩散的因素

八、材料中的相变

1. 相变概述

2. 液相-固相的转变 — 成核-生长相变

3. 影响相变的因素

4. 相变与材料性能

九、材料制备中的固态反应

1. 固态反应概述

2. 固态反应机理和固态反应动力学

3. 影响固态反应的因素

十、烧结

1. 烧结概述（包括基本概念、类型、表征、烧结过程及机理）
2. 固相烧结
3. 再结晶和晶粒长大
4. 影响烧结的因素

十一、腐蚀与氧化

1. 材料腐蚀的基本概念
2. 金属氧化及其理论

十二、疲劳与断裂

1. 疲劳的基本概念
2. 低温断裂与疲劳、高温蠕变与疲劳的意义与特点
3. 氢脆、材料的疲劳与断裂