

南京工程学院 2025 年

硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码、名称:	812 材料科学基础
专业类别:	<input type="checkbox"/> 学术型 <input checked="" type="checkbox"/> 专业学位
适用专业:	材料与化工 (专业学位) 专业

一、基本内容

1、材料的性能及应用

材料的基本力学性能指标及其测量方法；材料的物理性能、化学性能、工艺性能、经济性能和环境性能；

2、结合键

结合键的类型，结合键对材料性能的影响规律；

3、晶体结构

晶体与非晶体本质区别，晶体学基础（空间点阵、晶胞、晶系、布拉菲点阵、晶向、晶面、晶向族、晶面族、晶面间距、晶面夹角），纯金属的晶体结构（面心立方结构、体心立方结构、密排六方结构、原子的堆垛方式、多晶型性、晶体结构间隙），合金的相结构、离子晶体特点，共价晶体特点；

4、晶体缺陷

点缺陷（定义与分类、平衡点缺陷、过饱和点缺陷、点缺陷的运动、点缺陷对性能的影响），线缺陷（刃型位错、螺型位错、混合位错、柏氏矢量、位错密度、位错运动、位错的弹性应变能、位错线张力、位错与点缺陷的交互作用、位错与位错的交互作用、位错的产生与增殖、位错对材料性能的影响），面缺陷（晶界、表面、相界）；

5、固体材料中的原子扩散

扩散第一定律，扩散第二定律，扩散方程的解及其应用，扩散机制（间隙机制、空位机制、扩散系数、扩散激活能），反应扩散，上坡扩散，影响扩散的因素；

6、相平衡与相图原理

相律，相平衡，二元相图（杠杆定律、匀晶相图、共晶相图、包晶相图、相图几何规律、相图与性能的关系、其他类型二元相图），铁碳相图；

7、材料的凝固

纯金属的凝固（液态金属结构特点、过冷、凝固热力学条件、晶体的形核、晶体的生长），固溶体的凝固（平衡凝固与非平衡凝固、溶质分配系数、平衡与非平衡凝固的溶质

再分配、成分过冷、晶体生长形态), 共晶合金的凝固, 凝固组织及控制 (晶粒尺寸控制、铸态组织及控制), 铸态组织缺陷, 凝固技术的应用;

8、材料的变形与回复再结晶

金属的弹性变形, 金属的塑性变形 (滑移、滑移系、滑移机理、孪生、扭折), 单晶体的塑性变形 (施密特定律、单滑移、多滑移、交滑移), 多晶体的塑性变形, 合金的塑性变形, 冷塑性变形后金属组织和性能的变化, 冷塑性变形金属的回复和再结晶, 金属的高温变形 (动态回复和动态再结晶、热加工后金属的组织 and 性能、蠕变), 材料的断裂 (断裂的形式和分类);

9、固态相变与材料处理

固态相变总论 (固态相变的特点和分类、相变热力学、相变动力学), 脱溶分解, 调幅分解, 钢的加热及组织转变, 钢的冷却及组织转变, 钢的整体热处理, 钢的加热缺陷和淬火缺陷, 材料表面技术 (材料表面技术的作用和分类、表面淬火、表面化学热处理);

10、工程材料

常用结构钢、工具钢、不锈钢、耐热钢和铸铁的牌号、性能特点、加工工艺及应用, 常用有色金属材料 (铜、铝及其合金) 的性能特点和应用, 高分子、陶瓷材料的性能特点, 功能材料。

二、考试要求 (包括考试时间、总分、考试方式、题型、分数比例等)

考试时间: 180 分钟;

考试方式: 闭卷考试;

总分: 150 分;

题型: 选择题、画图题、简答题、综合题等, 其中客观题20分, 主观题130分;

其它要求: 考生自备作图用具, 如铅笔、橡皮、直尺等。

三、主要参考书目

王章忠主编, 《材料科学基础》, 机械工业出版社, 2005。