

大连民族大学 2024 年硕士研究生招生考试

初试科目考试大纲

科目代码及名称	804-材料科学基础
考试内容	<p>复习章节</p> <p>第一章 金属的晶体结构</p> <p>第二章 金属的结晶</p> <p>第三章 合金相结构与二元合金相图</p> <p>第四章 铁碳合金相图</p> <p>第六章 金属的塑性变形</p> <p>第七章 回复与再结晶</p> <p>第八章 金属的固态扩散</p> <p>主要内容</p> <p>第一章 金属的晶体结构</p> <ol style="list-style-type: none">1. 掌握金属晶体的特性，并解释相关的宏观现象。2. 熟练掌握金属键、共价键、离子键、氢键、范德瓦尔斯力等基本概念以及它们差异性特点。3. 熟练掌握金属晶体学基础中的空间点阵、晶胞、晶格常数、晶向指数、晶面指数等相关概念，能够在典型金属晶体中确定出指定的晶向和晶面，理解并掌握晶带定理。4. 熟练掌握典型金属的晶体结构、晶胞中原子数、点阵常数与原子半径、配位数、致密度，能够计算金属晶体的孔隙率、理论密度等。

5. 理解并熟练掌握晶体缺陷（如点缺陷、线缺陷）的分类、特点和不同类型缺陷对晶体结构的影响规律，理解位错的运动、应力场和位错的增值、塞积与交割特点。

第二章 金属的结晶

1. 熟练掌握金属结晶中的基本概念，如结晶、晶核、晶胚、晶界、金相（或显微）组织等。

2. 理解金属形核过程需要的基本条件。

3. 熟练掌握临界形核半径和临界形核功的计算。

4. 理解均匀形核和非均匀形核的差异性。

5. 了解影响形核率的主要因素。

6. 熟练掌握晶核长大机制、晶体生长形态以及其与温度梯度的关系、晶核长大速度和控制晶粒大小的主要方法等。

7. 熟练掌握表面细晶区、柱状晶区和等轴状晶区形成特点、性能特点和控制方法。

8. 了解金属铸锭中常见缺陷及形成原因。

第三章 合金相结构与二元合金相图

1. 掌握合金系、组元、相、相结构等概念。

2. 熟练掌握固溶体的概念、类型及主要特点，理解并掌握置换固溶体的溶质原子分布特点以及其影响因素。

3. 熟练掌握金属化合物（中间相）概念、形成条件与性能特征。

4. 掌握溶质分配和成分过冷理论，理解并掌握成分过冷对晶体生长形状和铸锭组织的影响。

5. 熟练掌握相律、二元相图杠杆定律以及它们在实际问

题中的应用。

6. 熟练掌握二元匀晶、共晶和包晶相图中组织变化，并能够画图描述。

7. 理解二元相图的几何规律、各类恒温转变类型、反应式和相图特征。

8. 掌握依据杠杆定律计算、分析二元相图中各物相和组织组成物的相对含量。

9. 掌握固溶体合金和纯金属结晶异同点，并熟练掌握合金凝固过程中微观结构变化及其原因(如枝晶)，并从晶粒尺寸角度优化合金性能。

10. 掌握非平衡结晶和平衡结晶的区别，熟练掌握偏析相关的基本概念，理解并掌握枝晶偏析的形成原因、影响以及消除方法。

11. 理解合金自由能的概念，掌握从自由能-成分曲线推测相图的方法

第四章 铁碳合金相图

1. 掌握铁的同素异构转变相图。

2. 熟练掌握 Fe-C 相图中各点、线、区的物理意义，基本反应，工业纯铁、钢和铸铁的平衡结晶过程，组织组成物在相图中的标示，杠杆定律的应用（相和组织组成物的计算），理解并掌握不同渗碳体组织的特点。

3. 了解碳钢编号原则及分类。

4. 理解并掌握钢中常存的杂质元素（如 S、N 等）以及对钢铁性能的影响。

第六章 金属的塑性变形

1. 理解塑性变形方式和塑性变形的实质, 熟练掌握屈服强度的概念以及影响屈服强度的内外因素, 熟练掌握金属材料断裂的主要方式及特征。

2. 熟练掌握单晶体中滑移系及临界分切应力规律、滑移的位错机制和滑移过程的次生现象, 了解多晶体的塑性变形。

3. 熟练掌握材料强化和韧化的基本原理, 理解塑性变形对组织性能的影响, 理解并掌握晶粒位向对塑性变形的影响, 熟练掌握变形织构的主要特点, 理解并掌握变形内应力分类以及其对材料性能的影响。

第七章 回复与再结晶

1. 理解并熟练掌握冷塑性变形金属加热时经历的主要阶段以及不同阶段显微组织和性能的变化。

2. 了解回复动力学曲线的特点, 理解并掌握不同温度下的回复机制。

3. 了解再结晶动力学曲线的特点, 理解再结晶过程中的形核与长大过程, 理解影响再结晶过程的因素, 理解再结晶晶粒大小控制因素。

4. 熟练掌握冷、热塑性变形的区别。

5. 理解并掌握动态回复与动态再结晶。

6. 理解热塑性变形对组织和性能的影响。

第八章 金属的固态扩散

1. 掌握扩散现象以及其本质。

	<ol style="list-style-type: none"> 2. 熟练掌握固体扩散的分类。 3. 熟练掌握扩散的微观机制。 4. 理解菲克第一定律与稳态扩散、菲克第二定律与非稳态扩散。 5. 理解并掌握影响扩散的主要因素。 6. 掌握不同温度作用下的扩散机理。
试题类型	名词解释、简答题、画图计算题等
允许考生携带的考试工具	无存储功能的计算器
参考书目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《材料科学基础》（第一版），张代东等编著，北京大学出版社，2011. 2. 《材料科学基础》（第三版），胡赓祥等编著，上海交通大学出版社，2010.