

河北科技大学年硕士研究生招生考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：844 科目名称：金属学与热处理

适用专业：材料科学与工程、冶金工程、材料与化工（材料学院）

一、考试要求

《金属学与热处理》是材料学科硕士研究生的入学专业基础考试课程。本课程着重讲述金属与合金的化学成分、结构、组织与性能之间的关系，重在掌握基本理论及其应用，强调晶体材料中的共性基础问题，对于理解现有材料和开发新材料都具有重要的指导意义。本课程考试的目的是考查学生对《金属学与热处理》基本理论的掌握程度以及运用基本理论分析材料相关问题的能力。

二、考试形式

本课程满分 150 分，考试时间 180 分钟，闭卷笔试。

考试包括名词解释、选择题、填空题、简答题、综合题等不同形式的题目。其中：名词解释 16%、选择题 16%、填空题 20%、简答题 28%、综合题 20%。

三、考试内容

（一）金属及合金的晶体结构

1. 金属键、晶体、非晶体；空间点阵、晶胞、晶系、晶面指数与晶向指数；
2. 三种典型金属晶体的原子排列方式、晶胞原子数、配位数、致密度、密排晶向与密排晶面、多晶型性；
3. 点缺陷、线缺陷（位错）、面缺陷。
4. 合金中的相及相结构：固溶体、化合物。

（二）纯金属的结晶

1. 纯金属结晶现象、结晶过程、结晶条件；
2. 晶核的形成、晶核长大、晶粒大小的控制；
3. 金属铸锭的组织与缺陷。

（三）二元合金相图与合金结晶

1. 二元合金相图建立与相律、杠杆定律，二元相图的分析和使用；
2. 二元合金结晶过程及组织分析、平衡相、平衡组织计算；非平衡结晶过程及组织分析；

3. 固溶体合金的结晶特点，伪共晶、离异共晶、枝晶偏析和成分过冷。

（四）铁碳合金

1. Fe-Fe₃C 相图及相图分析，包括特征温度、碳含量、转变线、各区组成相、相图中重要的点、线、相及其意义；

2. 不同碳含量铁碳合金的结晶过程分析、室温下组织与相组成物及其相对含量计算；
3. 含碳量对铁碳合金平衡组织及性能的影响，钢中杂质元素及其影响，钢锭组织。

（五）金属及合金的塑性变形与断裂

1. 单晶体的塑性变形：滑移和孪生，多晶体的塑性变形，合金的塑性变形；
2. 塑性变形对金属组织与性能的影响，金属的断裂方式及特征；
3. 金属及合金强化方法及机制：固溶强化、细晶强化、形变强化、弥散强化、沉淀强化。

（六）金属及合金的回复与再结晶、扩散

1. 冷变形金属在退火过程中的组织与性能变化，回复与再结晶；
2. 影响再结晶晶粒尺寸和温度的主要因素，金属冷热加工区别及热加工的目的。
3. 扩散机制、条件及分类，影响扩散的主要因素。

（七）钢的热处理原理

1. 了解热处理的作用、热处理与相图之间的关系、固态相变特点及类型；
2. 钢的奥氏体化过程、奥氏体晶粒度及控制；
3. 钢在冷却时的转变，珠光体、马氏体、贝氏体转变特征，等温转变（TTT）与连续转变（CCT）曲线及其产物分析。
4. 钢在回火时的组织转变过程及性能变化，回火脆性。

（八）钢的热处理工艺

1. 退火、正火、淬火、回火的目的、工艺、组织与选用；
2. 淬火加热温度、淬火介质、淬火方法，淬透性与淬硬性、淬透性与实际淬透层深度的区别，淬火加热缺陷及防止，回火类型及组织。

（九）工业用钢

1. 钢的分类及编号，合金元素作用；
2. 针对不同零构件（工程构件、机器零件、工具）的服役条件和性能要求，进行正确选材、制定合理加工工艺，分析工艺流程中各热处理工序的目的、工艺、组织及性能特点等；
3. 不锈钢的合金化原理及常用牌号、用途。

(十) 铸铁、铝合金

1. 铸铁分类、组织的形成、性能特点，常用铸铁；
2. 铝合金的强化及其分类。

四、参考书目

《金属学与热处理》，崔忠圻、覃耀春，机械工业出版社，第二版，2010