

华东交通大学硕士研究生入学考试  
《机械工程材料》考试大纲

一、考试范围:

第一章 金属材料的机械性能

1. 掌握低碳钢的应力-应变图, 以及弹性、刚度、强度和塑性等力学性能指标, 了解硬度(布氏、洛氏硬度)的物理意义及其硬度测试范围;
2. 了解冲击韧性、疲劳强度的物理意义、测试方法和影响因素。

第二章 晶体结构与结晶

1. 掌握三种晶体结构、它们的致密度、单晶体的各向异性;
2. 掌握实际晶体结构中的晶体缺陷;
3. 掌握金属结晶的概念、金属结晶的过程、影响结晶生核和长大的若干因素;
4. 掌握金属的同素异构性。

第三章 金属的塑性变形与再结晶

1. 掌握金属塑性变形的形式、塑性变形的实质、单晶体和多晶体的塑性变形、三种典型金属晶格的滑移系;
2. 掌握“加工硬化”、织构、制耳、形变强化等基本概念;
3. 掌握冷变形金属经过回复或再结晶后性能发生了哪些变化;
4. 了解热加工和冷加工的概念, 冷、热加工对金属组织和性能的影响。

第四章 二元合金

1. 掌握固溶体、化合物的基本概念, 重点为置换固溶体、间隙固溶体;
2. 熟练掌握二元合金相图的类型(匀晶相图、共晶相图、共析相图、包晶相图), 会用杠杆定律计算两相的相对含量和组织组成物的相对含量;
3. 掌握相图与性能的关系。

第五章 铁碳合金

1. 了解铁碳合金的相结构与性能;
2. 熟练绘制铁碳合金相图;
3. 熟练分析典型合金(亚共析钢、共析钢和过共析钢)的结晶过程, 要求能绘制、分析钢的结晶过程;
4. 熟练运用杠杆定律计算各相及组织组成物的相对含量;
5. 了解常用杂质元素对碳钢性能的影响;
6. 了解碳钢的分类、编号及用途。

第六章 钢的热处理

1. 掌握钢在加热时的组织转变过程、实际加热和冷却时各临界点的变化、奥氏体的形成过程;
2. 掌握奥氏体的晶粒度概念, 影响奥氏体晶粒长大的因素;
3. 熟练掌握奥氏体等温转变曲线(C 曲线), 要求能运用 C 曲线对钢在不同冷却速度下的组织进行分析;

4. 掌握影响 C 曲线的因素;
5. 了解淬透性的概念;
6. 掌握钢的常规热处理方法: (1) 退火与正火 (2) 淬火 (包括淬火方法)、回火 (高、中、低温) 以及上述各种热处理后钢的力学性能变化;
7. 了解钢的表面淬火 (感应加热和火焰加热) 方法;
8. 了解钢的化学热处理 (渗碳、渗氮)。

## 第七章 合金钢

1. 掌握合金元素在钢中的作用;
2. 掌握合金钢的分类和编号;
3. 掌握合金结构钢 (普通低合金钢、渗碳钢、调质钢、弹簧钢、滚动轴承钢)、合金工具钢 (低合金刀具钢、高速钢、模具钢) 的牌号、合金元素作用, 含碳量、各钢种的热处理工艺;
4. 特殊性能钢中不锈钢是重点。

## 第八章 铸铁

1. 掌握铸铁的分类及牌号, 铸铁的石墨化过程;
2. 了解影响灰口铸铁组织的因素。

## 第九章 有色金属及其合金

1. 了解铝合金的分类、铝合金的固溶处理、时效处理;
2. 能合理选择铝合金、铜合金材料;
3. 了解铸造铝合金中的变质处理。

## 第十章 高分子材料

1. 了解高分子化合物的结构、物理状态、力学行为、性能特点;
2. 了解高分子化合物的分类及用途;
3. 掌握复合材料的概念及特性。

## 第十一章 材料的选用

1. 了解选材的一般原则;
2. 掌握零件的主要失效类型及导致失效的主要原因;
3. 熟练掌握机械零件的选材及热处理工艺的制定。

## 二、题型、分值及考试时间:

1. 题型和分值比例:

总分值: 150 分, 其中选择题 (30 分), 简答题 (60 分), 作图题 (15 分), 计算及分析题 (30 分), 填空题 (15 分)

2. 考试时间: 3 小时

## 三、参考书目 (包括书名、作者、出版社、出版时间)

1. 机械工程材料, 徐先锋、何柏林主编, 化学工业出版社, 2010.2
2. 《机械工程材料及选用》何庆复主编, 中国铁道出版社, 2001