

重庆交通大学硕士研究生入学考试  
《机械工程材料》考试大纲

一、考试总体要求:

本课程的考试内容包括金属学基本理论、热处理的基本原理与工艺以及金属材料三大部分。要求考生理解相关的基本概念,系统掌握有关机械工程材料的基本理论和分析方法,具有合理选用材料、正确选定加工方法及安排制订工艺路线的初步能力。

考试内容:

1. 金属的结构与结晶

纯金属的晶体结构(重点掌握立方晶系晶面指数和晶向指数的表示方法),金属的实际结构与晶体缺陷,金属的结晶与铸锭,金属中的扩散。

2. 合金的结构与结晶

合金的晶体结构,二元合金相图的建立与表示方法,二元合金相图的基本类型和分析(重点掌握相结构以及二元相图的分析方法和杠杆定律),相图与合金性能的关系。

3. 铁碳合金相图

Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图分析及应用(典型铁碳合金的平衡结晶及其组织过程,重点掌握钢的平衡结晶过程及其组织分析),含碳量对铁碳合金组织及性能的影响,碳钢的分类、编号及用途。

4. 钢的热处理

钢在加热和冷却时的组织转变及影响因素,过冷奥氏体转变产物的转变过程、组织形态与性能,钢的热处理基本工艺的目的、热处理温度的确定及冷却介质的选择,淬火钢在回火时的组织转变及回火的分类和应用,钢的表面热处理。

5. 工业用钢

合金元素在钢中的作用,钢的分类和牌号,工业常用钢的性能及用途(典型钢种——普通低合金钢、渗碳钢、调质钢、弹簧钢、滚动轴承钢及低合金工具钢和高速钢的牌号、成分、组织、热处理特点、性能及用途)。

6. 铸铁

铸铁的石墨化过程及其影响因素,铸铁的牌号、组织与性能,铸铁的热处理。

7. 有色金属及其合金

工业纯铝的主要特性及铝合金的分类和强化方式,工业纯铜的性质和用途及铜合金简介,钛及钛合金,滑动轴承合金简介。

8. 其他工程材料

高分子材料、工业陶瓷、复合材料。

考试要求:

(一) 金属的结构与结晶

1. 熟悉常见的体心立方晶格和面心立方晶格;

(即原子数、半径、配位数、致密度的概念与计算、晶面和晶向原子密度计算)

2. 掌握晶面指数和晶向指数的表示方法,能正确进行其指数标定;

3. 了解晶体缺陷主要类型;

4. 了解金属的结晶过程及铸锭组织;

5. 基本术语:晶胞、晶格常数、致密度、配位数、多晶体、过冷度、晶体的各向异性、变质处理。

(二) 合金的结构与相图

1. 了解合金中相的分类，各类相结构的特点、性能及形成条件；
2. 掌握二元共晶合金相图中各典型合金的结晶过程分析及室温下其组织组成物和相组成物的特点；
3. 掌握杠杆定律及其应用，会用杠杆定律进行相关计算；
4. 了解相图的类型判断；
5. 基本术语：相、组织、置换固溶体、间隙固溶体、固溶强化、间隙化合物、间隙相、晶内偏析。

### （三）铁碳合金

1. 了解铁碳合金的分类；
2. 掌握铁碳合金的结晶过程分析及室温组织特征性能分析，理解典型合金结晶过程的组织示意图；
3. 掌握铁碳合金（碳钢）的室温组织组成物和相组成物的相对重量计算；
4. 了解碳钢的分类及用途，掌握碳钢的编号原则；
5. 基本术语：同素异构转变、F、A、P、Fe<sub>3</sub>C、Ld、Ld'。

### （四）钢的热处理

1. 掌握钢在加热时 A 形成的本质共析碳钢 A 形成的四个阶段；
2. 掌握 C 曲线及 CCT 曲线的特点及影响 C 曲线的因素；
3. 熟悉过冷 A 在不同温度下等温转变产物的组织状态、组织特征及性能；
4. 掌握马氏体转变的基本特点；
5. 掌握淬火钢回火过程组织变化、回火种类、回火温度范围及组织特点；
6. 掌握各类热处理的目的及工艺参数（温度）的确定；
7. 了解钢的表面淬火与化学热处理的特点；
8. 基本术语：A 本质晶粒度、A 起始晶粒度、M、B、MS、Mf、临界冷却速度 V<sub>k</sub>、淬透性、调质处理。

### （五）工业用钢

1. 掌握钢的分类及合金钢的编号原则及方法；
2. 掌握典型钢种化学成分、组织、热处理特点与性能的关系，能根据钢的牌号判断其大概的化学成分，熟悉其合金化原则和热处理特点（重点掌握合金结构钢和合金工具钢的合理选用、热处理的工艺特点及作用分析）；
3. 基本术语：回火脆性、回火稳定性、热硬性或红硬性、二次硬化。

### （六）铸铁

1. 了解石墨化过程及其影响因素；
2. 掌握铁铸的分类，各类铸铁牌号的意义、组织及性能特征；
3. 了解各类铸铁的生产过程；
4. 了解各类铸铁的热处理。

## 二、考试形式与试卷结构

### （一）考试形式

考试形式为笔试，考试时间为 3 小时，满分为 150 分。

## 三、主要参考书目

1. 武建军等编. 机械工程材料[M]. 北京：国防工业出版社，2004