

# 工程材料复习大纲

-- 王辰

## 考试题型

- 一、名词解释(每小题 2 分, 共 10 分)
- 二、是非题(正确打✓, 错误打 X, 每小题 1 分, 共 10 分)
- 三、选择题, 将正确选项填在括号内(每小题 1 分, 共 10 分)
- 四、简答题(每小题 5 分, 共 40 分)
- 五、综合题(2 题, 共 30 分)

## 第 1 章 材料的结构与性能特点

要求:

- 1掌握常见的纯金属晶体结构(晶面指数)和合金的晶体结构。
- 2掌握实际金属中的晶体缺陷
- 3掌握金属晶体中的晶面和晶向
- 4了解组织和性能的关系

### 11 金属材料的结构与组织

➤合金的晶体结构主要基本概念:

合金、组元、相、固溶体、金属化合物、间隙相、复杂结构的间隙化合物、固溶强化

➤结构决定性能, 成分和加工工艺影响组织结构的思想。

➤纯金属的晶体结构

主要基本概念:

晶体、晶格、晶胞、常见晶体结构(立方晶系)、晶面(族)、晶向(族)、密排面、致密度、各向异性

晶体缺陷: 点(空位、间隙原子、异类原子)、线(刃型位错、螺型位错)、面缺陷 (晶界、亚晶界)

➤作业

习题集(第 4 页)

3(1)、3(2)、3(4)、3(5)、43、46、48

## 第 2 章 金属材料组织和性能的控制

要求:

1掌握纯金属的结晶过程

2掌握细晶强化的措施

3掌握匀晶相图、共晶相图和共析相图的分析

4掌握铁碳合金中的相和组织的概念, 掌握相图中重要的点和线的含义, 能对典型铁碳合金的结晶过程进行分析

5 能运用杠杆定律计算室温平衡组织中组成相及组织组成物的相对重量

6掌握铁碳合金的成分组织和性能的关系

7熟悉单晶体和多晶体金属塑性变形的方式(滑移)及特点

8熟悉塑性变形对金属组织和性能的影响

9熟悉塑性变形后的金属在加热时组织和性能的变化

**10**掌握钢的等温转变曲线和连续冷却转变曲线及转变产物的形态和性能

**11**掌握钢的退火、正火、淬火和回火热处理的工艺特点和应用，掌握钢热处理后的组织

**12**熟悉合金元素与铁和碳的相互作用、对铁碳相图以及对钢热处理的影响规律

四部分:

➤铁—碳相图➤塑性加工➤热处理➤钢的合金化

## 21纯金属的结晶

主要基本概念和知识点:

再结晶、过冷度、回火脆性、变质处理、纯金属结晶过程、铸锭结构、细化晶粒的措施

## 22合金的结晶

主要基本概念和知识点:

匀晶反应、杠杆定律、共晶反应、共析反应、渗碳体、铁素体( $\alpha$  相)、奥氏体( $\gamma$  相)、莱氏体、珠光体、二次渗碳体、同素异构转变，铁碳相图中的关键点、线、相区，典型铁碳合金的结晶过程及相应的室温组织及组织示意图;铁碳合金成分—组织—性能关系

## 23金属的塑性加工

主要基本概念和知识点:

滑移、滑移面和滑移方向、滑移系、孪生、弥散强化、加工硬化(形变强化)、再结晶、冷加工、热加工、再结晶退火、滑移的特点、塑性变形(冷加工)对组织和性能影响、塑性变形后的金属在回复和再结晶过程中的组织和性能变化

## 24钢的热处理

主要基本概念和知识点:

过冷奥氏体、索氏体、屈氏体、贝氏体(上、下)、马氏体、退火(完全退火、球化退火)、正火、淬火、淬透性、淬硬性、回火、调质处理、回火脆性、钢加热时的转变、钢在冷却时的转变(连续冷却转变)、钢的普通热处理的工艺、目的及室温组织, 影响淬透性因素、渗碳的目的

## 25钢的合金化

主要基本概念和知识点:

回火稳定性、回火脆性、二次硬化、合金元素对相图的影响、合金元素对钢热处理的影响、合金元素对钢的性能的影响

➤作业

习题集(第 13 页)

2(4)、2(23) - (26)、3(14) (7-12) 、3(13) 、3(16-20) 、3(23-27)

4(48)、4(11)-4(18)、4(24)、4(25)

5(3)、5(6-8)、5(10-12)、5(19)、5(20)、5(24)、5 (29-32)、5(36)、5 (38)

33 页 2(3)

### 第3章 金属材料

要求:

- 1掌握碳钢的分类, 常用碳钢的牌号、性能及应用
- 2掌握合金钢的分类, 常用合金钢的牌号、性能及应用
- 3对常用合金钢熟悉其合金元素的主要作用及该合金钢的热处理方法和热处理后的组织
- 4掌握铸钢的牌号、组织特征及性能
- 5掌握铸铁石墨化过程及石墨形态对铸铁性能的影响

主要基本概念和知识点:

红(热)硬性、固溶处理、稳定化处理、热强性、蠕变、石墨化、时效

45钢、T8、T12钢、Q235A、16Mn、20CrMnTi、40Cr、60Si2Mn、40CrNiMo、W18Cr4V、06Cr18Ni11Ti 钢种、含碳量、性能、应用及其合金元素的主要作用及该合金钢的热处理方法和热处理后的组织, 铸铁石墨化过程及石墨形态对铸铁性能的影响

➤作业

习题集

2(12)、2(57)、2(19)、2(21)、3(12)、3(4)、3(47)、4(1)、4(10)、4(12)、4(16)