

## [924]金属学与热处理

### 一、考试要求:

金属学与热处理是材料工程领域硕士研究生入学考试的专业课程, 主要介绍金属材料的成分、组织结构和性能之间关系以及金属热处理相变的一般原理、热处理工艺对组织与性能的影响, 研究如何控制材料内部组织, 充分挖掘材料潜力的理论与方法。通过本课程的学习, 使学生系统掌握金属学基本理论及基本知识, 掌握金属组织特点及固态相变原理, 掌握热处理工艺对组织、性能的影响规律, 培养学生分析问题、解决问题的能力, 为后续课程的学习、工作打下基础。

考试具体要求:

- 1) 答案写在答题纸上;
- 2) 允许考生携带计算器等。

### 二、考试内容:

#### 1. 金属的晶体结构

晶格与晶胞; 3种典型金属晶体结构; 晶体中的堆垛方式及间隙; 晶向指数及晶面指数; 实际金属晶体缺陷; 晶体的各向异性; 多晶型性。

重点掌握: 体心立方、面心立方晶体结构特点; 晶向指数及晶面指数; 晶体缺陷类型及特点。

#### 2. 纯金属的结晶

金属结晶现象; 金属结晶的热力学条件; 金属结晶的结构条件; 晶核的形成; 晶核长大; 金属铸锭的组织与缺陷。

重点掌握: 2种形核方式; 控制金属结晶晶粒大小方法。

#### 3. 二元合金的相结构与结晶

合金中的相类型; 相结构; 二元合金相图的建立; 匀晶相图及固溶体的结晶; 共晶相图及其合金的结晶; 包晶相图及其合金的结晶; 其它类型的二元合金相图; 二元相图的分析和使用。

重点掌握: 合金中主要相类型; 相律及应用; 杠杆定律及应用。

#### 4. 铁碳合金

铁碳合金的组元及基本相; Fe-Fe<sub>3</sub>C相图分析; 铁碳合金的平衡结晶过程及组织; 含碳量对铁碳合金平衡组织和性能的影响; 钢中的杂质元素及钢锭组织。

重点掌握: Fe-Fe<sub>3</sub>C相图分析; 铁碳合金的平衡结晶过程及组织。

#### 5. 三元合金相图

三元合金相图的表示方法; 三元系平衡相的定量法则; 三元匀晶相图; 三元共晶相图; 三元相图总结; 三元合金相图应用举例。

重点掌握: 直线法则; 杠杆定律; 重心法则。

## 6. 金属及合金的塑性变形与断裂

金属的变形特性；单晶体的塑性变形；多晶体的塑性变形；合金的塑性变形；塑性变形对金属组织和性能的影响；金属的断裂。

重点掌握：位错滑移及滑移系；晶粒大小对塑性变形的影响；塑性变化对力学性能的影响。

## 7. 金属及合金的回复与再结晶

形变金属与合金在退火过程中的变化；回复；再结晶；晶粒长大；金属的热加工。

重点掌握：回复与再结晶驱动力；再结晶温度及影响因素；变形程度对再结晶晶粒大小的影响。

## 8. 扩散

扩散的本质；扩散机制；固态金属扩散条件；扩散定律；影响扩散的因素。

重点掌握：影响扩散的因素。

## 9. 钢的热处理原理

热处理的作用；固态相变的特点；钢在加热时的转变；钢在冷却时的转变；钢在回火时的转变。

重点掌握：过冷奥氏体连续冷却转变；钢在回火时的转变。

## 10. 钢的热处理工艺

钢的退火与正火；钢的淬火与回火；其它类型的热处理。

重点掌握：淬透性与淬硬性；回火类型及应用。

## 11. 工业用钢

钢的分类和编号；合金元素在钢中的作用；构件用钢；机器零件用钢；工具钢；特殊性能钢。

重点掌握：钢的编号方法；屈服现象；应变时效；渗碳钢的热处理工艺；调质钢的热处理工艺；轴承钢的热处理工艺；工具钢的热处理工艺；不锈钢的合金化原理；奥氏体不锈钢晶间腐蚀。

## 12. 铸铁

铸铁组织的形成；石墨与基体对铸铁性能的影响；灰铸铁；可锻铸铁；球墨铸铁；特殊性能铸铁。

重点掌握：铸铁类型；灰铸铁成分牌号及力学性能；球墨铸铁的形成条件。

## 13. 有色金属及合金

铝合金的强化方式；铝合金分类；钛合金的强化方式；钛合金分类；钛合金的热处理。

重点掌握：铝合金分类；钛合金的热处理。

## 三、参考书目

[1] 崔忠圻. 金属学与热处理. (修订版). 北京: 机械工业出版社. 2003 年.

[2]刘国勋. 金属学原理. (第一版). 北京: 冶金工业出版社. 1980 年.