

# 东华大学硕士研究生招生考试大纲

科目编号：815      科目名称：机械工程材料

## 一、考试总体要求

机械工程材料是机械类各专业的的基础理论课程，它的主要内容包括工程材料的性能、晶体结构与结晶、金属的塑性变形、二元合金、铁碳合金、钢的热处理、合金钢、铸铁、有色金属及其合金、材料的选用等。要求考生了解和掌握常用工程材料的组织、性能、应用和选用基本原则，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

## 二、考试内容及比例

### (一) 金属材料的机械性能 (5%)

1. 熟练掌握低碳钢的应力-应变图，以及由此得出的弹性、刚度、强度和塑性等力学性能指标，掌握硬度（布氏、洛氏硬度）的物理意义及计算公式；
2. 掌握冲击韧性、疲劳强度的物理意义、测试方法和影响因素。

### (二) 晶体结构与结晶 (5%)

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多晶体结构、晶格缺陷；
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。

### (三) 金属的塑性变形与再结晶 (5%)

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. 掌握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。

### (四) 二元合金 (5%)

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、包晶相图不作要求），用杠杆定律计算相的重量百分数和组织组成物的重量百分数；
3. 掌握相图与性能的关系。

### (五) 铁碳合金 (20%)

1. 掌握铁碳合金的相结构与性能；
2. 熟练掌握绘制钢的铁碳合金相图（重点：钢部分）；
3. 熟练掌握分析典型合金（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. 熟练掌握用杠杆定律计算各相及组织的重量百分数；
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。

### (六) 钢的热处理 (20%)

1. 掌握钢在加热时的转变过程、实际加热和冷却时各临界点的位置、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. 掌握钢的表面淬火（感应加热和火焰加热）方法；

8. 掌握钢的化学热处理（渗碳、渗氮）。

#### （七）合金钢（20%）

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。

#### （八）铸铁（5%）

1. 掌握铸铁的分类及牌号；

2. 掌握影响灰口铸铁组织的因素、材料选用及热处理。

#### （九）有色金属及其合金（5%）

1. 掌握铝合金的分类、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. 掌握铸造铝合金中的变质处理。

#### （十）材料的选用（10%）

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。

### 三、试卷类型及比例

1. 选择题、填空题：30%

2. 简答题：60%

3. 综合题：10%

### 四、考试形式及时间

考试形式：笔试；考试时间：每年由教育部统一规定。