

2018 年全国硕士研究生入学考试

佛山科学技术学院自命题考试科目考试大纲

(科目名称: 机械工程材料 科目代码: 803)

一、考查目标

机械工程材料是机械类各专业的基础理论课程,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、考试形式与试卷结构

(一) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

(三) 试卷内容结构

各部分内容所占分值为:

1. 基础理论部分, 30% (45 分)
2. 工程材料部分, 40%-50% (60-75 分, 具体比例每年根据情况适当调整)
3. 热处理及加工部分, 20%-30% (30-45 分, 具体比例每年根据情况适当调整)

(四) 试卷题型结构

1. 填空题: 15 小题, 共 30 分;
2. 选择题: 15 小题, 共 30 分;
3. 简答题: 9 小题, 共 90 分;

(五) 主要参考书目

《机械工程材料》第 2 版, 北京大学出版社, 戈晓岚、招玉春等编。

三、考查范围

(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, 以及弹性、刚度、强度和塑性等力学性能指标, 掌握硬度 (洛氏、显微硬度) 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. 掌握三种晶体结构及其致密度和各向异性;

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、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的性能变化;

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, 重点为置换固溶体和间隙固溶体;

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), 能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. 掌握铁碳合金的显微组织结构与性能及其测试分析方法 (OM/SEM);

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/火焰加热/激光) 方法；
8. 掌握钢的化学热处理 (渗碳、渗氮)。
9. 了解陶瓷材料的分类、增强机制与改性。

(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、高强度低合金钢)、合金工具钢 (低合金刀具钢、高速钢、模具钢) 的牌号、碳含量和合金元素作用，各钢种的热处理工艺；
4. 掌握特殊性能钢中的不锈钢及其腐蚀性能影响因素及其测试方法。

(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、导致失效的主要原因和失效分析方法；
3. 熟练掌握机械零件的选材及热处理工艺的制定；
4. 了解焊接、3D 打印（增材制造）及表面处理技术的分类和特点以及机械工程材料（钢铁）焊接工艺的选用，关注材料的热门前沿研究领域。