

2021 年硕士研究生招生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目名称	金属材料与热处理	编号	823
一、考试性质			
<p>《金属材料与热处理》考试是为江汉大学材料科学与工程专业招收硕士研究生设置的具有选拔性质的自主命题入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试本专业和跨专业学生掌握大学本科阶段金属学与热处理课程的基本知识、基本理论，以及运用金属学与热处理知识分析和解决金属材料工程问题的能力。评价的标准是高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的金属学与热处理方面的素养，并有利于我校在硕士研究生录取中能更好地进行择优选拔。</p>			
二、评价目标			
<p>《金属学与热处理》考试内容主要由十个部分组成：（1）金属材料的性能；（2）金属的晶体结构；（3）金属的结晶；（4）二元合金的相结构与结晶；（5）铁碳合金及其相图；（6）金属及合金的塑性变形、回复、再结晶；（7）钢的热处理；（8）工业用钢；（9）机械零部件的选材。</p> <p>本课程的考察目标是判别考生具备下述能力：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）准确地再认或再现金属学与热处理的有关知识；（2）准确、恰当地使用本学科的专业术语，正确理解和掌握金属材料工程的基本原理和分析方法；（3）运用金属材料工程的基本原理和分析方法，解释实际金属材料工程问题中的有关现象以及解决相关实际问题。			
三、考试形式与试卷结构			
<p>1. 试卷满分及考试时间</p> <p>本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。</p> <p>2. 答题方式</p> <p>答题方式为闭卷、笔试。</p> <p>3. 试卷题型结构</p> <ul style="list-style-type: none">（1）选择题 20 分，10 题；（2）填空题 15 分，5 题；（3）判断题 20 分，10 题；（4）名词解释题 35 分，5 题；（5）分析题 30 分，2 题；（6）计算题 30 分，1 题。 <p>4. 试卷内容结构</p> <ul style="list-style-type: none">（1）金属材料的性能；（2）金属的晶体结构；（3）金属的结晶；（4）二元合金的相结构与结晶；			

- (5) 铁碳合金及其相图;
- (6) 金属及合金的塑性变形、回复、再结晶;
- (7) 钢的热处理;
- (8) 工业用钢;
- (9) 机械零部件的选材。

四、考试内容

- (一) 金属材料的性能:
 - 1. 金属材料的力学性能;
 - 2. 金属材料的物理、化学性能;
 - 3. 金属材料的工艺性能。
- (二) 金属的晶体结构:
 - 1. 金属键、结合力、结合能;
 - 2. 晶体的特征, 晶体结构、空间点阵;
 - 3. 典型的金属晶体结构 bcc、fcc、hcp;
 - 4. 晶向指数、晶面指数;
 - 5. 晶体的各向异性, 多晶型性;
 - 6. 实际金属的点缺陷、线缺陷、面缺陷。
- (三) 金属的结晶:
 - 1. 金属结晶的宏观现象、微观过程;
 - 2. 金属结晶的热力学条件;
 - 3. 金属结晶的结构条件;
 - 4. 晶核的均匀形核、非均匀形核;
 - 5. 晶核长大的微观结构、长大机制、温度梯度、长大速度及晶粒大小控制;
- (四) 二元合金的相结构与结晶:
 - 1. 合金中的相、相结构;
 - 2. 二元相图的建立;
 - 3. 杠杆定律;
 - 4. 匀晶相图及固溶体的结晶;
 - 5. 平衡结晶、不平衡结晶;
 - 6. 成分偏析、区域提纯;
 - 7. 成分过冷及其对晶粒形态和铸锭组织的影响;
 - 8. 共晶相图及其合金的结晶;
 - 9. 比重偏析、区域偏析;
 - 10. 二元相图的分析方法和应用。
- (五) 铁碳合金及其相图:
 - 1. 铁碳合金的组元及基本相;
 - 2. 铁碳合金相图中各点、线、区及其意义;
 - 3. 包晶转变、共晶转变、共析转变;
 - 4. 工业纯铁, 同素异构转变;
 - 5. 共析钢、亚共析钢、过共析钢;
 - 6. 共晶白口铁、亚共晶白口铁、过共晶白口铁;
 - 7. 碳含量对铁碳合金平衡组织和性能的影响;

8.钢中的杂质元素及其影响;

9.钢锭的宏观组织及其缺陷。

(六) 金属及合金的塑性变形、回复、再结晶:

1.金属的工程应力-应变曲线、真实应力-应变曲线;

2.单晶体的塑性变形: 滑移、孪生;

3.滑移带, 滑移系, 刃型位错、螺型位错, 位错运动;

5.多晶体的塑性变形, 晶粒大小对塑性变形的影响;

6.细晶强化, 霍尔-佩奇公式;

7.合金的塑性变形, 柯氏气团;

8.沉淀强化, 弥散强化;

9.塑性变形对金属组织结构的影响, 形变组织, 加工硬化;

10.退火过程中显微组织、储能内应力、力学性能的变化;

11.退火温度、时间对回复过程的影响;

12.回复机制, 亚结构变化, 回复退火的应用;

13.再结晶的形核、长大过程;

14.再结晶温度及其影响因素, 再结晶晶粒大小控制;

15.晶粒长大的驱动力、稳定形状、影响因素;

16.再结晶退火后的组织;

17.金属的热加工、冷加工;

18.动态回复、动态再结晶。

19.金属断裂的分类、影响因素, 断裂韧度。

(七) 钢的热处理:

1.热处理作用;

2.热处理与相图;

3.固态相变的特点、类型;

4.钢在加热时的转变, 钢在冷却时的转变, 钢在回火时的转变;

5.过冷奥氏体, 等温转变, C 曲线;

6.珠光体转变, 马氏体转变, 贝氏体转变;

7.伪共析, 魏氏组织;

8.连续冷却转变 CCT 曲线;

9.回火脆性, 调质处理。

10.退火目的及工艺;

11.正火目的及工艺;

12.钢的淬火和回火;

13.钢的淬透性、淬硬性,

14.钢的形变热处理, 表面淬火, 化学热处理。

(八) 工业用钢:

1.钢的分类、牌号;

2.合金元素在钢中的作用;

3.工程结构钢、机械零件钢、弹簧钢、工具钢、特殊性能钢。

(九) 机械零部件的选材。

1.选材的一般原则;

2.典型零件选材与应用。

五、参考书目

1. 《机械工程材料》第 10 版，齐民等主编，机械工业出版社，2018 年 07 月.
2. 《材料科学基础》第 3 版，胡赓祥等编著，上海交通大学出版社，2017 年 10 月.
3. 《金属学与热处理》第 2 版，崔忠圻等主编，机械工业出版社，2010 年 10 月.
4. 《材料科学基础》第 2 版，石德珂等主编，机械工业出版社，2003 年 06 月.