附件3：

2020年全国硕士研究生招生考试机械工程材料

考试大纲

Ⅰ．考试性质

　 　机械工程材料考试是为湖南农业大学招收农业硕士农业工程与信息技术领域研究生而设置的具有选拔性质的招生考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握大学本科阶段机械工程材料课程的基本概念、基本理论，以及利用基本理论知识分析解决材料类问题的能力，评价标准是报考湖南农业大学农业硕士农业工程与信息技术领域的考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机械工程材料知识和能力，并有利于在农业硕士农业工程与信息技术领域择优选拔。

Ⅱ．考查目标

机械工程材料考试涵盖材料的结构与凝固、材料的性能与力学行为、二元合金相图与铁碳合金、钢的热处理、合金钢与铸铁、非铁金属材料、非金属材料、失效分析、材料选择及热处理工艺等内容。

要求考生：

　　1．掌握基本概念和基本理论。

　　2．掌握常用工程材料成分－组织－性能－应用之间关系的一般规律。

　　3．熟悉常用工程材料的处理工艺过程。

　　4．具有根据机械零件的服役条件和失效形式、合理选用工程材料的初步能力。

Ⅲ．考试形式和试卷结构

**一、试卷满分及考试时间**

　　本试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

**二、答题方式**

　　答题方式为闭卷、笔试。

**三、试卷内容结构**

材料的结构与凝固约12%

材料的性能与力学行为12%

二元合金相图与铁碳合金15%

钢的热处理13%

合金钢与铸铁12%

非铁金属材料12%

非金属材料12%

失效分析、材料选择及热处理工艺12%

**四、试卷题型结构**

　　单项选择题20分（10小题，每小题2分）

　　名词解释15分（5小题，每小题3分）

　　分析题15分（1小题，每小题15分）

Ⅳ．考查内容

**工程材料**

1. 材料的结构与凝固

1.金属的晶体结构

晶胞中的原子数，原子半径，配位数和致密度。

2.晶体缺陷

点缺陷，线缺陷，面缺陷。

3.固溶体和中间相（金属化合物）

4.结晶

结晶概述，结晶过程。

5.同素异构转变

（二）材料的性能与力学行为

1.材料的静态力学性能

比例极限与弹性极限，屈服强度，抗拉强度，刚度，塑性，硬度。

2.材料的动态力学性能

冲击韧度，疲劳强度，断裂韧度。

3.金属的塑性变形

单晶体塑性变形的基本方式：滑移和孪生。

多晶体的塑性变形及细晶强化。

合金的塑性变形及强化方式。

4.冷变形对金属组织结构的影响

晶粒变形，显微组织呈现纤维状。

亚结构形成。

形变组织产生。

5.冷变形对金属性能的影响

冷变形强化（加工硬化）。

力学性能的各向异性。

物理、化学性能的改变。残余应力。

6.金属回复、再结晶和晶粒长大的过程

回复。

再结晶。

晶粒长大。

（三）二元合金相图与铁碳合金

1.基本概念

相。

相图。

平衡状态。

杠杆定律。

2.二元合金相图

匀晶相图。

共晶相图。

包晶相图。

具有共析反应的相图。

含有稳定化合物的相图。

3.Fe-Fe3C相图

铁碳合金的基本组织。

铁碳合金分类。

4.含碳量对铁碳合金组织和性能的影响

含碳量对铁碳合金室温平衡组织的影响。

含碳量对铁碳合金力学性能的影响。

（四）钢的热处理

1.奥氏体的形成过程

奥氏体晶核的形成、长大。

剩余渗碳体的溶解。

奥氏体成分均匀化。

2.奥氏体晶体大小

起始晶粒度。

实际晶粒度。

本质晶粒度。

3.过冷奥氏体冷却转变

过冷奥氏体等温冷却转变曲线（TTT图）。

过冷奥氏体连续冷却转变曲线（CCT图）。

过冷奥氏体冷却转变类型。

4.钢的热处理工艺

退火。

正火。

淬火。

回火。

5.几个重要概念

淬硬性。

淬透性。

调质处理。

第一类回火脆性（不可逆回火脆性）。

第二类回火脆性（可逆回火脆性）。

（五）合金钢与铸铁

1.合金钢

合金钢概念。

合金元素在钢中的作用。

合金钢分类。

合金钢的性能与应用。

其他重要概念。

2.铸铁

铸铁概念。

铸铁的石墨化及其影响因素。

铸铁种类。特殊性能铸铁。

（六）非铁金属材料

1.铝及铝合金

工业纯铝。

铝合金。

2.铜及铜合金

工业纯铜。

铜合金。

3，钛及钛合金

工业纯钛。

钛合金的分类与应用。

4.轴承合金

轴承合金概念。

轴承合金的性能要求。

常用的轴承合金。

轴承合金的应用。

5.粉末冶金材料

（七）非金属材料

1.高分子材料

高分子材料的定义。

高分子材料的性能。

常用的高分子材料。

2.陶瓷材料

陶瓷材料概述。

陶瓷材料的性能。

常用的工业陶瓷材料。

3.复合材料

复合材料概述。

复合材料的性能。

复合材料的分类。

常用的复合材料。

4.其他概念

玻璃态。

高弹态。

黏流态。

玻璃化温度。

黏流温度。

热塑性温度。

热固性温度。

（八）失效分析、材料选择及热处理工艺

1.失效形式

断裂失效。

过量变形失效。

表面损伤失效。

2.失效原因

设计不合理。

选材不合理。

加工工艺不当。

装配及使用不当。

3.选材的基本原则

使用性能。

工艺性能。

经济性。