

## 哈尔滨工业大学《材料结构与力学性能》考研大纲

### 一、考试要求

试卷内容分为两部分：第一部分为材料结构与缺陷；第二部分为材料力学性能。

材料结构与缺陷部分的基本要求是应考者需全面掌握晶体材料结构及其缺陷的基本概念、基本规律、基本原理，要求能灵活运用材料结构与缺陷的基本理论综合分析材料结构与性能的相关性。

材料力学性能的基本要求是：**(1)**理解并掌握材料弹性变形、塑性变形与断裂等基本力学行为的宏观规律及微观本质，并进一步了解应力状态、试样几何因素以及环境因素对材料力学行为的影响；**(2)**熟悉材料常用力学性能指标的意义、测试原理、影响因素及其应用范围，具有按照实际工作条件和相关标准、规范等正确选择试验方法和指标进行材料测试、评价及选择材料的能力，并了解改善材料力学性能的基本方法和途径。

### 二、考试内容

#### 1) 材料结构与缺陷部分

**a:**晶体学基础：原子的结合键、结合能；结合键的特点、与性能的关系；晶体学的基本概念；晶面指数、晶向指数的标定；晶面间距的计算；晶体的对称性。

**b:**晶体结构：典型纯金属的晶体结构；合金相的晶体结构；离子晶体结构；共价晶体结构；亚稳态结构。

**c:**晶体缺陷：晶体缺陷的分类、结构、表征、运动特性；空位和间隙原子形成与平衡浓度；位错的基本类型与表征、位错的运动与增殖、位错的弹性性质、实际晶体中的位错；界面、相界、孪晶界；位错及位错与其他晶体缺陷的交互作用。

**d:**相图：相图的基本规律、分析方法与应用；分析各种类型的二元相图及其晶体的结晶过程和组织；三元相图的基本知识。

#### 2) 材料力学性能部分

**a:**材料基本力学性能试验：**(1)**掌握静载拉伸试验方法与拉伸性能指标的含义及测定，熟悉典型材料拉伸变形断裂行为与应力—应变曲线；**(2)**熟悉压缩、弯曲、扭转试验原理、特点及应用，了解应力状态对材料力学行为的影响；**(3)**掌握布氏、洛氏、维氏硬度试验原理、特点及应用范围。

**b:**材料变形行为与变形抗力：**(1)**掌握弹性变形行为及其物理本质，熟悉材料的弹性常数及其工程意义；**(2)**熟悉材料塑性变形行为及其微观机制，了解材料物理屈服现象；**(3)**了解材料的理论与实际屈服强度、微观与宏观屈服应力及宏观屈服判据；**(4)**了解材料强化的基本途径与常用方法。

**c:**材料断裂行为：**(1)**了解材料常见断裂形式及其分类方法；**(2)**熟悉金属延性断裂行为及微观机制；**(3)**熟悉解理和沿晶断裂行为及微观机制；**(4)**了解断裂的宏观强度理论。

**d:**材料的脆性及脆化因素：**(1)**了解材料脆性的本质及表现，熟悉微观脆性与宏观脆性的联系与区别；**(2)**熟悉缺口顶端的应力和应变特征，了解缺口试样拉伸行为及缺口敏感性；**(3)**了解冲击载荷特征与冲击变形断裂特点，掌握缺口试样冲击试验与冲击韧性的意义及应用；**(4)**了解材料低温脆性的本质及其评定方法。

**e:**材料裂纹体的断裂及其抗力：**(1)**了解材料的理论断裂强度，掌握 Griffith 强度理论及应用；**(2)**掌握线弹性断裂力学的基本概念与基本原理，了解裂纹尖端塑性区及其修正；**(3)**了解裂纹体的断裂过程与断裂韧性的测定及其影响因素。

**f:**材料的疲劳：**(1)**熟悉高周、低周疲劳行为,  $s-N$  与  $-N$  疲劳曲线及其经验规律，掌握疲劳抗力的意义及表征；**(2)**了解疲劳断裂过程、特征及微观机制；**(3)**掌握疲劳裂纹扩展的断

裂力学处理思路与 Paris 方程；(4)了解材料疲劳抗力的影响因素。

g:材料高温力学性能：(1)了解高温下材料力学性能特点、高温蠕变行为、断裂过程及其微观机制；(2)掌握蠕变极限与持久强度指标的含义、评价方法及影响因素。

### 三、试卷结构

a) 满分：150 分（材料结构与缺陷、材料力学性能各占 75 分）

b) 题型结构

a:材料结构与缺陷部分（75 分）

- (1) 概念题（名词解释、多项选择、填空、改错等）（15 分）
- (2) 简答题（15 分）
- (3) 计算题（15 分）
- (4) 综合论述及应用题（30 分）

b:力学性能部分（75 分）

- (1) 基本术语解释（15 分）
- (2) 多项选择（10 分）
- (3) 简答题（20 分）
- (4) 综合论述与计算题（30 分）

### 四、参考书目

1. 《材料科学基础》，胡赓祥、蔡珣主编，上海交通大学出版社，2000 年
2. 《金属材料结构与性能》，毛卫民、朱景川等编著，清华大学出版社，2008 年

文章来源：文彦考研