硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：材料力学性能

一、援引教材

《工程材料力学性能》第3版 机械工业出版社 束德林 2016年

二、考试要求

要求学生全面系统地掌握材料常用力学性能指标的概念、物理意义、影响因素、测试方法及其应用；了解材料常见的断裂方式和预防措施，具有较强的分析问题、解决实际问题的能力。

三、考试内容

1. 弹性变形阶段的力学性能

●拉伸应力-应变曲线，弹性变形及其实质，弹性模量（数）。

●比例极限和弹性极限，弹性比功，弹性的不完整性。

2塑性变形阶段的力学性能

●塑性变形的方式及特点。

●屈服现象和屈服强度，影响屈服强度的因素。

●应变硬化，颈缩现象，抗拉强度。

●塑性。

3. 材料的断裂

●断裂类型，解理断裂机理，微孔聚集型断裂。

●理论断裂强度和裂纹体断裂强度，断裂理论的应用。

4．压缩、弯曲和扭转下力学性能

●抗压强度，抗弯强度，抗扭强度。

5. 材料的硬度

●布氏硬度，洛氏硬度，维氏硬度和显微硬度。

●硬度和其他性能指标的关系。

6. 冲击载荷下材料变形和断裂的特点

7. 缺口试样的力学性能

●缺口效应。

●缺口试样在冲击载荷下力学性能。

8. 低温脆性

●低温脆断现象，韧脆转变温度。

●影响冲击韧性和韧脆转变温度的因素。

9. 线弹性条件下的断裂韧性

●裂纹扩展的基本形式，裂纹尖端的应力—应变场，应力场强度因子。

●断裂韧性（KIC）和断裂K判据，裂纹尖端塑性区和KI值的修正。

●裂纹扩展能量释放率G及断裂韧性Gc。

10. 弹塑性条件下的断裂韧性

●J积分原理及断裂韧性Jc。

●裂纹尖端张开位移及断裂韧性δc。

11. 影响断裂韧性的因素

●断裂韧性与强度、塑性的关系，材料的成分、组织结构对断裂韧性的影响。

●特殊热处理对断裂韧性的影响

12 断裂韧性的测试

●断裂韧性KIC测试，断裂韧性JIC测试，断裂韧性δC测试

13 断裂韧性在工程中的应用

●高压容器承载能力的计算，材料正确选择，大型构件断裂分析。

14 材料的疲劳现象

●交变载荷，疲劳断口宏观特征。

15疲劳断裂机理

●疲劳裂纹形成，疲劳裂纹扩展和断口的微观特征，疲劳裂纹扩展速率。

16. 疲劳强度指标

●疲劳极限，过载持久值和过载损伤界，疲劳缺口敏感度，其他抗疲劳性能。

17 影响疲劳极限的因素

●加载规范的影响，表面状态和尺寸的影响，表面强化处理，合金成分及组织。

18 低周疲劳和热疲劳

●低周疲劳，热疲劳，冲击疲劳。

19. 材料接触疲劳

●接触疲劳现象与接触应力，接触疲劳破坏机理。

●影响接触疲劳抗力的因素。

20 应力腐蚀断裂

●应力腐蚀现象及产生条件，应力腐蚀力学性能指标。

●防止应力腐蚀的措施。

21. 氢脆断裂

●氢在金属中的存在方式及氢脆类型。

●钢的氢致延滞断裂机理。

●防止氢脆措施。

22. 腐蚀疲劳

●腐蚀疲劳的特点。

●影响腐蚀疲劳强度的主要因素。

23. 材料的蠕变现象

●材料的蠕变变形曲线，温度和应力对蠕变曲线的影响。

24. 蠕变变形与断裂机理

●蠕变变形机理，蠕变断裂机理。

25. 材料的高温力学性能指标

●蠕变极限，持久强度。

●影响蠕变极限和持久强度的主要因素。