

自觉遵守考试规则，诚信考试，绝不作弊

装订线内不要答题

北京科技大学 2009 - 2010 学年 第 1 学期
材料性能 II 试卷 (A) 卷

院（系）_____ 班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

卷面成绩						课程考 核成绩 占%	平时成 绩占%	课程考 核成绩
题号	一	二	三	四	总计			
得分								

得分

一、名词解释（任选 8 题，共 16 分）

1. 材料的力学行为 2. 滞弹性变形 3. 泊松比 4. 刚度 5. 应力集中
6. 应力状态软性系数 7. 沿晶断裂 8. 解理断裂 9. 系列冲击试验
10. 韧性断裂 11. 弹性模量

得分

二、问答题（共 64 分）

1.（5 分）在热带地区因有机物质腐蚀生成氨气的环境中，经冷加工的黄铜弹壳发生破裂而失效。

(1) 请说明发生开裂的原因

(2) 为防止上述破坏形为发生，你有什么好的建议？

2.（5 分）陶瓷材料比金属对疲劳更敏感吗？请作出解释。

3.（5 分）有一根锡棒，经过退火使其位错密度很低。我徒手将它弯曲，然后给你，请把它弄直。尽管你比我还有力气，但是你却不能把它弄直。为什么？

4. (8 分) (a) 请解释在复合材料强化机理研究中，公式 $\frac{l_c}{d} = \frac{\sigma_m}{2\tau_r}$ 的意义。
- (b) 如果不小心将纤维表面喷了非常薄的润滑层。请问将对复合材料的性能产生什么影响？

5. (5 分) 请将“弹性模量、晶粒细化与屈服强度”等三个名词组合成一段话，说明它们之间的关系。

6. (12 分) (1) 简述低周疲劳 (LCF) 和高周疲劳 (HCF) 的根本区别。
(2) 分别画出它们各自交变循环一周的 $\sigma - \epsilon$ 关系示意图, 并画出相应的总应变范围。

7. (12 分) 在 K_{IC} 测定试验中, 要求满足下述条件:

$$B, a, (W - a)2.5\left[\frac{K_{IC}}{\sigma_{0.2}}\right]^2$$

请说明:

- (a) 这一公式的意义。
(b) 为什么要满足这一条件?

8. (12 分) 联系高温下金属材料的微观组织结构的变化说明在应力作用下发生蠕变的原因。

得分

三、计算题 (共 20 分)

1. (5 分) 氧化铝的断裂韧性为 $2.5\text{MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 。假定用它制成很宽的薄板，版中含有长度为 $2a$ 的裂纹，并承受 350MPa 的垂直于裂纹长度方向的力。试计算板中心允许出现的最大的裂纹尺寸。

2. (5 分) 由硼纤维树脂基体制作的复合材料的密度是 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$, 硼的密度是 $2.3\text{g}/\text{cm}^3$, 环氧树脂地密度是 $1.38\text{g}/\text{cm}^3$ 。计算复合材料中硼纤维的体积分数。

3. (10 分) α 黄铜退火拉伸试样, $S_0 = 130\text{mm}^2$, 能承受的最大载荷为 50KN, 此时截面积减少了 40%。如果有第二根试样, 其实尺寸完全一样, 被拉伸到真应变值是应变硬化指数值的一半, 试问这时要加多大载荷?