

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 XXXX - XXXX 学年 第 1 学期  
材料力学性能 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								

一、 本学期低碳钢拉伸试验中，某试样检测数据如下：屈服点载荷 20.56KN，最大载荷 42.6KN；试样原始直径 9.98mm，断后颈缩部位直径 6.36mm；试样原始标距长度为 50.04mm，断后标距长度为 64.30mm. 请按照试验精度情况给出此试样的四项强度与塑性指标检测结果。（20 分）

二、 (1) 第一题中, 钢的杨氏弹性模量为 210GPa, 泊松比为 0.25. 这样最大纯弹性变形量是多少? 此时其体积相对变化量多大?

(2) 简要说明固溶有 C 的纯铁中滞弹性的产生机理。在循环应力的作用下这种滞弹性会导致什么重要效应? 其频率特性如何? (16 分)

自觉遵守考试规则，诚信考试，绝不作弊

装订线内不要答题

三、什么是低碳钢的韧-脆转变现象？综合温度和晶体结构特征两个方面，说明低碳钢发生韧脆转变的原因。（8 分）

四、 一块大的马氏体时效钢，含有一个长度为 40mm 的中心穿透裂纹，其断裂应力为 480MPa. 如果在相同的钢板中裂纹长度为 100mm，计算其断裂应力。（10 分）

五、 已知  $Al_2O_3$  的表面能为  $0.8J/m^2$ ，杨氏弹性模量  $E$  为  $380GPa$ ，估算其断裂韧性  $K_{IC}$  的数值。 $40Cr$  钢的  $E$  为  $210GPa$ ，我们试验测得的约为  $50MPa \cdot m^{1/2}$ 。你对此有何解释？（8 分）

- 六、 (1) 简要说明循环硬化与循环软化的发生机制。(6 分)
- (2) 请简述腐蚀疲劳断裂与应力腐蚀断裂的异同点 (6 分)

- 七、 (1) 简要说明结构型金属超塑性变形的发生机理。(6 分)
- (2) 简述蠕变变形三个阶段的特点，并用位错滑移机制进行解释。(6 分)

八、 已有的强化手段中，有哪些方法属于钉扎强化？针对其中两种不同类型的点钉扎强化方法，简要陈述其强化机理。（12 分）