华侨大学 2015 年硕士研究生入学考试专业课试卷

（答案必须写在答题纸上）

招生专业 材料物理与化学、材料学、材料加工工程、材料工程（专业学位）

科目名称 材料科学与工程基础 **科目代码** 832

一、名词解释：（本题20分，每小题5分）

1. 螺型位错
2. 小角晶界
3. 滑移系
4. 变形织构

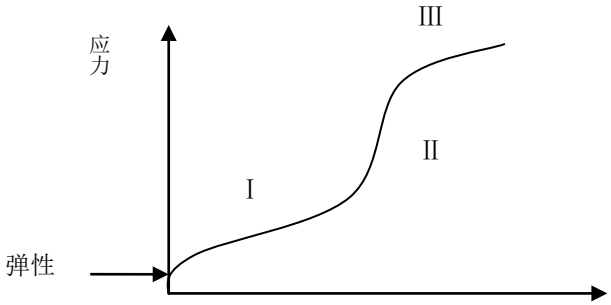
二、简述粘性系统的流动特性及其流体种类，以及各自的流动特性、流动曲线。（10 分）

三、为什么晶粒细化既能提高强度，也能改善塑性和韧性？（10 分）

四、一个位错环能否各部分都是螺位错？能否各部分都是刃位错？为什么？（10 分）

五、为什么 $r_{\max}$ 会随过冷度 ΔT 而变？（10 分）

六、.示意画出单晶的应力-应变（τ - γ）曲线，并标出各阶段。铝（层错能约为 200mJ/m^2）和不锈钢（层错能约为 10 mJ/m^2）哪一种材料形变第 III 阶段开始得更早?这两种材料滑移特征有什么区别? （10 分）



七、论述固-液界面结构影响晶体生长方式和生长速度的机理；讨论同为光滑固-液界面，螺旋位错与二维晶核生长机制的生长速度对过冷度存在不同关系的原因。（20 分）

八、就 $Fe-Fe_3C$ 相图，回答下列问题：

1. 默画出 $Fe-Fe_3C$ 相图，用相组成物填写相图；（5 分）
2. 分析含碳量为 1.0wt%的合金的平衡结晶过程，并绘出室温组织示意图。（10 分）
3. 计算相图中二次渗碳体和三次渗碳体可能的最大含量。（10 分）
4. 已知某铁碳合金室温时的相组成物为铁素体和渗碳体，铁素体占 82%，试求该合金的含碳量和组织组成物的相对量。（10 分）

九、以复合材料为主体，任意选择基体与增强体材料类型，设计合理的界面处理与制备工艺，并简要说明原理。（15 分）

十、bcc 铁的单位晶胞体积，在 912℃时为 0.02464 nm^3；fcc 铁在相同温度下其单位晶胞体积为 0.0486nm^3。当铁由 bcc 转变为 fcc 时，其密度改变的百分比为多少？（铁的相对原子质量为 55.85；　阿伏加德罗常数为 $6.02\times10^{23}mol^{-1}$）（10 分）

招生专业_____

科目名称_____**科目代码**_____