

西安建筑科技大学

2018 年攻读硕士学位研究生招生考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 2 页

考试科目: (830) 材料科学基础

适用专业: 金属材料冶金制备科学与工程、材料工程、材料加工工程

一、名词解释 (共 8 题, 每题 4 分, 共 32 分)

- | | | | |
|---------|---------|------------------------|--------|
| 1、间隙固溶体 | 2、扩展位错 | 3、柯肯达尔 (Kirkendall) 效应 | 4、应变时效 |
| 5、调幅分解 | 6、临界变形度 | 7、非均匀 (异质) 形核 | 8、莱氏体 |

二、简答题 (共 6 题, 第 1 题 8 分, 第 2 题 10 分, 3-6 题每题 12 分, 共 66 分)

- 什么是金属的细晶强化? 根据凝固理论, 液态金属结晶时细化晶粒的主要方法有哪些?
- 冷变形金属在加热时发生再结晶的条件是什么? 其主要作用是什么? 其发展过程包括哪两个阶段? 试简述再结晶有哪几种形核机制?
- 第二相为固溶体或中间相时, 其强化机理是否相同? 试用位错理论加以说明。
- 什么是成分过冷? 它对固溶体合金凝固时的生长形貌有何影响?
- 试对比单晶铜和多晶铜的塑性变形特点有什么差异?
- 晶内偏析与正常偏析的形成原因是什么? 冷却速度对其有何影响?

三、计算题及绘图题 (共 3 题, 第 1-2 题每题 6 分, 第 3 题 5 分, 共 17 分)

- 试分析在面心立方金属中, 下列位错反应能否进行, 并指出这些位错各属于什么类型? 反应后生成的新位错能否在滑移面上运动? (金属材料的晶格常数为 a)

$$\frac{a}{2} [101] + \frac{a}{6} [\bar{1}2\bar{1}] \rightarrow \frac{a}{3} [111]$$

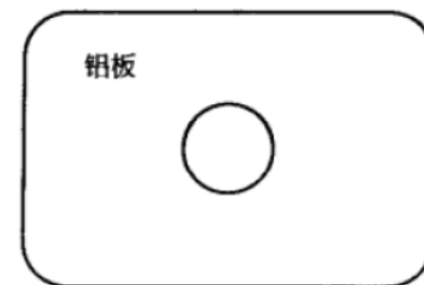
- 有一 bcc 结构晶体的 $(1\bar{1}0)[111]$ 滑移系的临界分切应力为 60MPa, 试问在 $[001]$ 和 $[010]$ 方向必须施加多少的应力才会产生滑移?
- 标出具有下列密勒指数的晶面和晶向:

(1) 立方晶系: $(421), (\bar{1}23), (130), [2\bar{1}\bar{1}], [311]$;

(2) 六方晶系: $(2\bar{1}\bar{1}1), (1\bar{1}01), (3\bar{2}\bar{1}2), [2\bar{1}\bar{1}1], [1\bar{2}13]$ 。

四、分析题 (共 1 题, 共 10 分)

有一方形纯铝板零件, 加工时在其中部冷冲出一如图所示的小圆孔, 当该零件在再结晶温度下进行退火处理后, 小孔周围的组织形貌将发生怎样的变化, 用示意图表示, 并进行适当的解释。



五、分析并计算下列问题 (共 25 分)

- 画出 Fe-Fe₃C 相图, 标明各点的符号、成分及温度。(5 分)
- Fe-Fe₃C 合金平衡组织中有哪些类型的 Fe₃C, 分析它们的形成条件 (温度范围和成分范围) 及组织形貌。(10 分)
- 分析 T12 钢 (Fe-1.2%C) 的平衡结晶过程, 计算室温下合金中组织组成物的相对量, 画出室温下平衡组织示意图。(10 分)