

武汉科技大学

2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码：材料学基础（405） 共 2 页 第 1 页

说明：1. 适用专业：金属材料科学与工程

2. 可使用的常用工具：计算器（√） 绘图工具（√）

3. 答体内容写在答体纸上，写在试卷上一律无效。

4. 考试时间 3 小时，总分值 150 分

一. 回答下述问题（任选 5 小题，共 30 分）

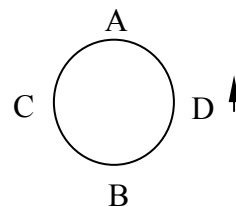
1. 什么叫晶体、晶格和晶胞？（6 分）
2. 画出体心立方晶体结构的基本单胞，单胞的原子数，单胞中间隙的体积百分（图示意之）。（6 分）
3. 画出面心立方金属晶体中的任一最密排面和最密排方向，写出其晶面、晶向簇指数。（6 分）
4. 何谓滑移系，晶体的什么性能与之有关？（6 分）
5. 何谓 α -Fe 和铁素体（ α ）？结构和性能有何差别？（6 分）
6. 全位错和不全位错不同之处？

二. 画出 Fe-Fe₃C 二元相图，描叙含碳量为 0.3% 的钢从液态到室温平衡冷却过程，画出冷却曲线，固态相变有那些？写出反应式和反应时各相成分，计算共析反应完后的组织物和相的相对量。这类钢组织主要是珠光体和铁素体，请分析这些组织性能特点（30 分）。

三. 简述纯金属的凝固过程，相变驱动力和阻力？指出临界形核功的大小，二元匀晶系合金的实际凝固过程又怎样？其组织特点？（20 分）

四. 为冷塑性变形时大量位错滑出晶体表面，使滑移线和滑移带产生。然而，金属晶体中位错密度增加，请分析位错是怎样增殖的？金属晶体内位错产生使其哪些力学性能变化？再结晶退火过程中金属组织与性能的变化过程？（20 分）

五. 如图 1 所示，箭头为位错环的柏氏矢量，分析 A、B、C 和 D 处位错类型，其它地方是什么类型？若能开动位错的外切应力场方向平行于该柏氏矢量，位错怎样运动？垂直时又怎样？（15 分）



- 六. 元素 A、B 和 C 组成三元相图，A 的熔点最高，B 次之，C 最低，A-B、A-C 和 B-C 组成的二元系均为有限固溶的共晶系，请画出三元相图液相面和液相面的投影图（15 分）
- 七. A-B 组成固溶体，说明该固溶体的结构特点，指出 B 原子出现在其中所有可能的位置，B 原子量增加会使什么性能指标增加？（10 分）
- 八. 写出扩散第一定律的数学表达式，说明公式中各参量的物理意义，该定律可用于什么情况？请分析！（10 分）