

合肥工业大学 2013 年硕士研究生初试专业课笔试试题

考试科目名称：材料科学基础（一）

适用专业：材料学、复合材料、材料工程

（考生请注意：答题请写在报考点统一发放的答题纸上，写在试卷上的一律无效）

一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

- (1) 晶胞； (2) 热加工； (3) 上坡扩散； (4) 交滑移； (5) 金属键；
(6) 全位错； (7) 离异共晶； (8) 枝晶偏析； (9) 动态再结晶； (10) 成分过冷

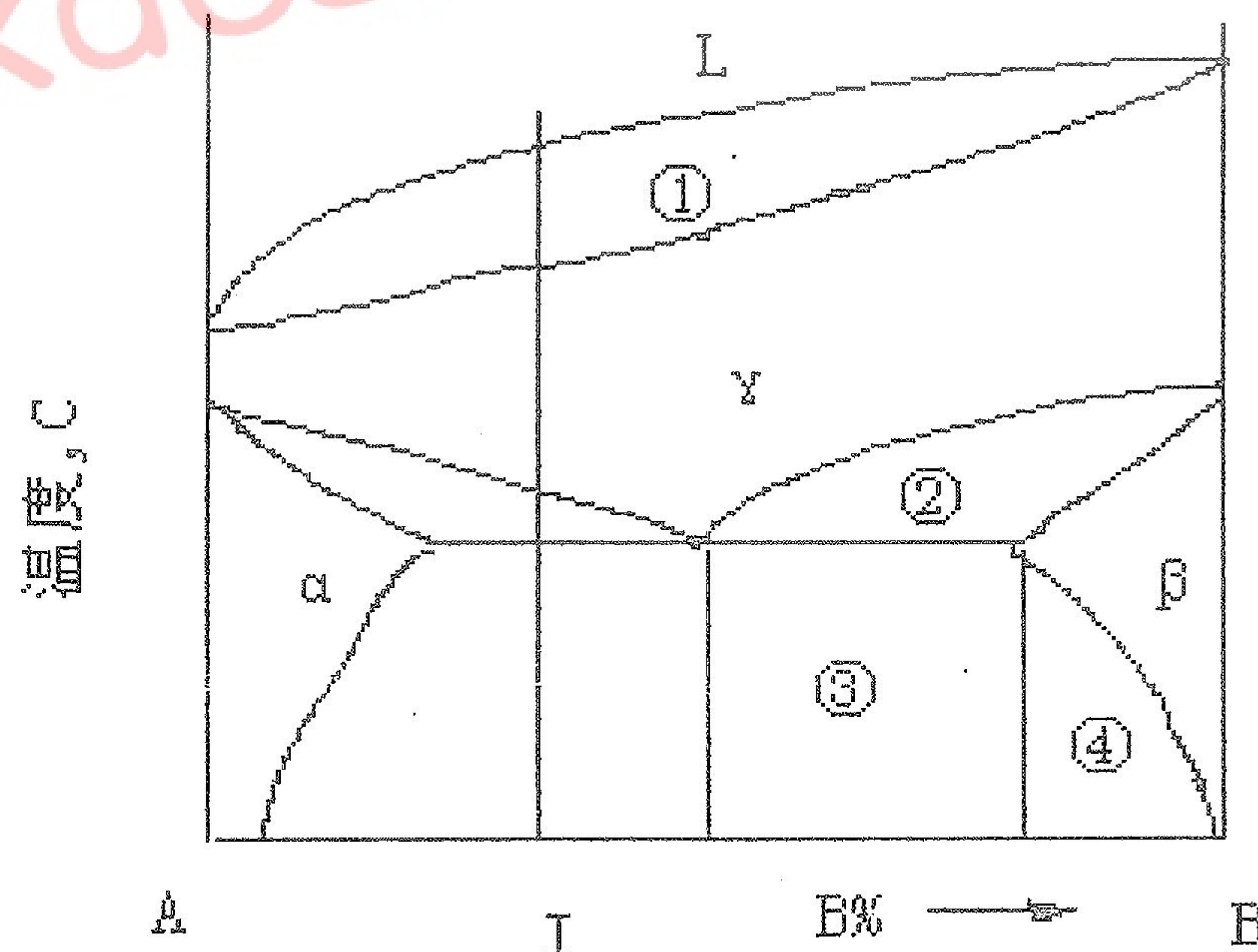
二、简答：（每题 6 分，共 18 分）

- 1 简述柏氏矢量的物理意义与应用。
- 2 为什么金属结晶时必须过冷？
- 3 简述铸造时细化晶粒的措施和机理。

三、计算体心立方结构晶体 $\{100\}$ 、 $\{110\}$ 、 $\{111\}$ 晶面的原子密度（单位面积上的原子数）和 $\langle 100 \rangle$ 、 $\langle 110 \rangle$ 、 $\langle 111 \rangle$ 晶向的原子密度（单位长度上的原子数），指出其最密的晶面和晶向。（20 分）

四、根据下图。（15 分）

- (1) 写出①—④区中的相；
- (2) 指出此相图包括哪几种转变类型；
- (3) 写出合金 I 的平衡结晶过程及室温下的显微组织。



五、某面心立方晶体的可动滑移系为 $(11\bar{1})[\bar{1}10]$ 。（22 分）

- (1) 写出引起滑移的单位位错的柏氏矢量。

- (2) 如果滑移由纯刃型位错引起, 请指出位错线的方向。
- (3) 如果滑移由纯螺型位错引起, 试指出位错线的方向。
- (4) 在(2)、(3)两种情况下, 位错线的滑移方向如何?
- (5) 如果在该滑移系上作用一大小为 0.7MPa 的切应力, 试确定单位刃型位错和螺型位错线受力的大小和方向。(点阵常数 $a=0.2\text{nm}$)

六、画图并计算 (25 分)

- 1) 画出 Fe-Fe₃C 相图;
- 2) 计算 0.45%C 钢室温时组织组成物的相对含量 (忽略 Fe₃C_{III})。

七、下图为固态下互不溶解的 A-B-C 三元共晶相图的投影图。(20 分)

- (1) 从液相结晶到室温，合金 0 的组织 and 成分如何变化？
- (2) 计算室温时各组织组成物的相对含量（以符号表示）。

