



三 峡 大 学

2006 年研究生入学考试试题

考试科目： 机械工程材料

(考生必须将答案写在答题纸上)

一、请描述面心立方、体心立方和密排六方晶体在发生塑性变形的滑移面、滑移方向；并根据滑移系数量和晶体结构特点，定性说明（比较）上述三种晶体类型的金属或合金的塑性变形难易程度。

[本题共 15 分]

二、什么是均匀形核？什么是非均匀形核？请写出均匀形核和非均匀形核的晶核的临界半径 r_k 的表达式，并叙述金属结晶的结构起伏和能量起伏对形核的意义；根据形核理论说明控制晶粒大小的主要方法。

[本题共 15 分]

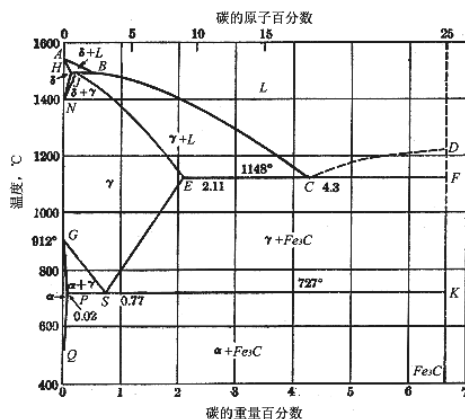
三、以平衡分配系数 $K_0 < 1$ 的匀晶系合金的不平衡结晶为例，说明枝晶偏析的形成过程，以及消除枝晶偏析的热处理工艺。

[本题共 15 分]

四、图示为 Fe-Fe₃C 相图。请完成下列问题：

- (1) 根据组织特征，写出铁碳合金按含碳量划分的类型；[7 分]
- (2) 写出相图中三条水平线上的反应及反应类型；[6 分]
- (3) 分别写出亚共析钢、亚共晶白口铸铁在冷却过程中的相变过程和结晶组织示意图；[17 分]
- (4) 40 钢从液态缓冷至室温，计算其在室温下各相和各组织组成物的相对重量百分数。[10 分]

[本题共 40 分]







五、请叙述冷塑性变形后的金属材料在发生回复和再结晶过程中的缺陷和组织的变化。

[本题共 10 分]

六、请叙述共析钢的奥氏体形成过程及影响奥氏体形成速度的因素。

[本题共 15 分]

七、请叙述板条马氏体和片状马氏体的显微组织结构特征；并说明两者的机械性能特点。

[本题共 15 分]

八、T10A 钢含碳量约为 1.0%， $A_{c1}=730^{\circ}\text{C}$ ， $A_{cm}=800^{\circ}\text{C}$ ， $M_s=175^{\circ}\text{C}$ 。该合金的原始组织为片状珠光体加网状渗碳体。

若用此钢制作形状简单的刀具，请说明需要经过那些热处理工序才能满足零件的加工和最后性能的要求。写出具体热处理工艺名称、加热温度参数、冷却方式以及冷却至室温时得到的组织。

[本题共 25 分]

