

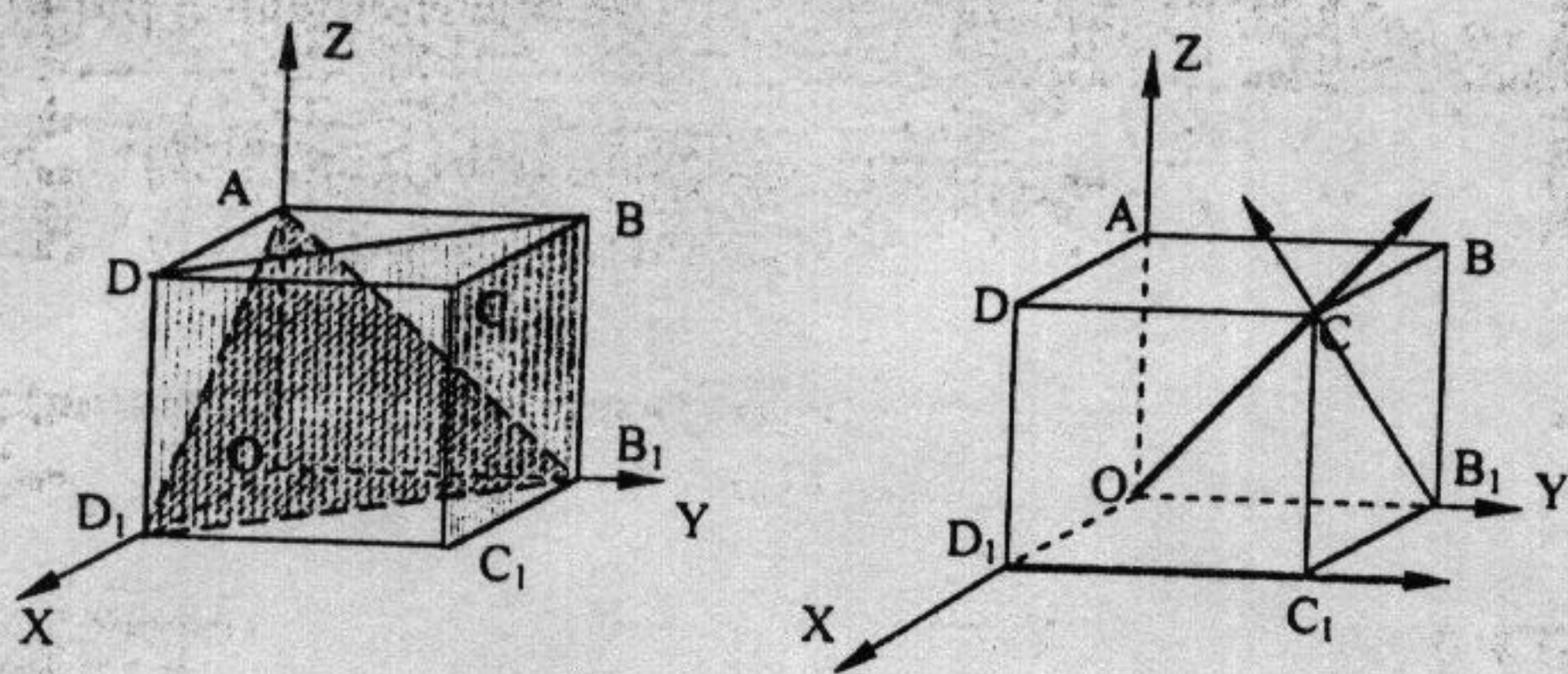
南京航空航天大学

二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 金属材料及热处理

说明: 答案一律写在答题纸上

- 一. (1) 下图(第一题图)表示立方晶系中的单位晶胞, 试指出图中 AB_1D_1 、 CBB_1C_1 、 DBB_1D_1 的晶面指数及 OC 、 B_1C 、 D_1C_1 的晶向指数。(3 分)
- (2) 求出体心立方、面心立方和密排六方晶格的单位晶胞中的原子数。(3 分)
- (3) 指出体心立方、面心立方晶格的密排面指数及它们的滑移系数目各有多少。(4 分)
- (4) 就晶体中的点缺陷、线缺陷和面缺陷, 各举两例。(3 分)



第一题图

- 二. (1) 试绘图说明滑移是通过位错运动来实现的。(3 分)
- (2) 简述多晶体塑性变形的特点。(3 分)
- (3) 何谓形变织构? 试举例说明金属材料中形成形变织构的利与弊。(3 分)
- (4) 金属材料的变形加工通常可采用冷加工—退火循环及热加工两种工艺, 试对这两种工艺进行评定。(4 分)

537

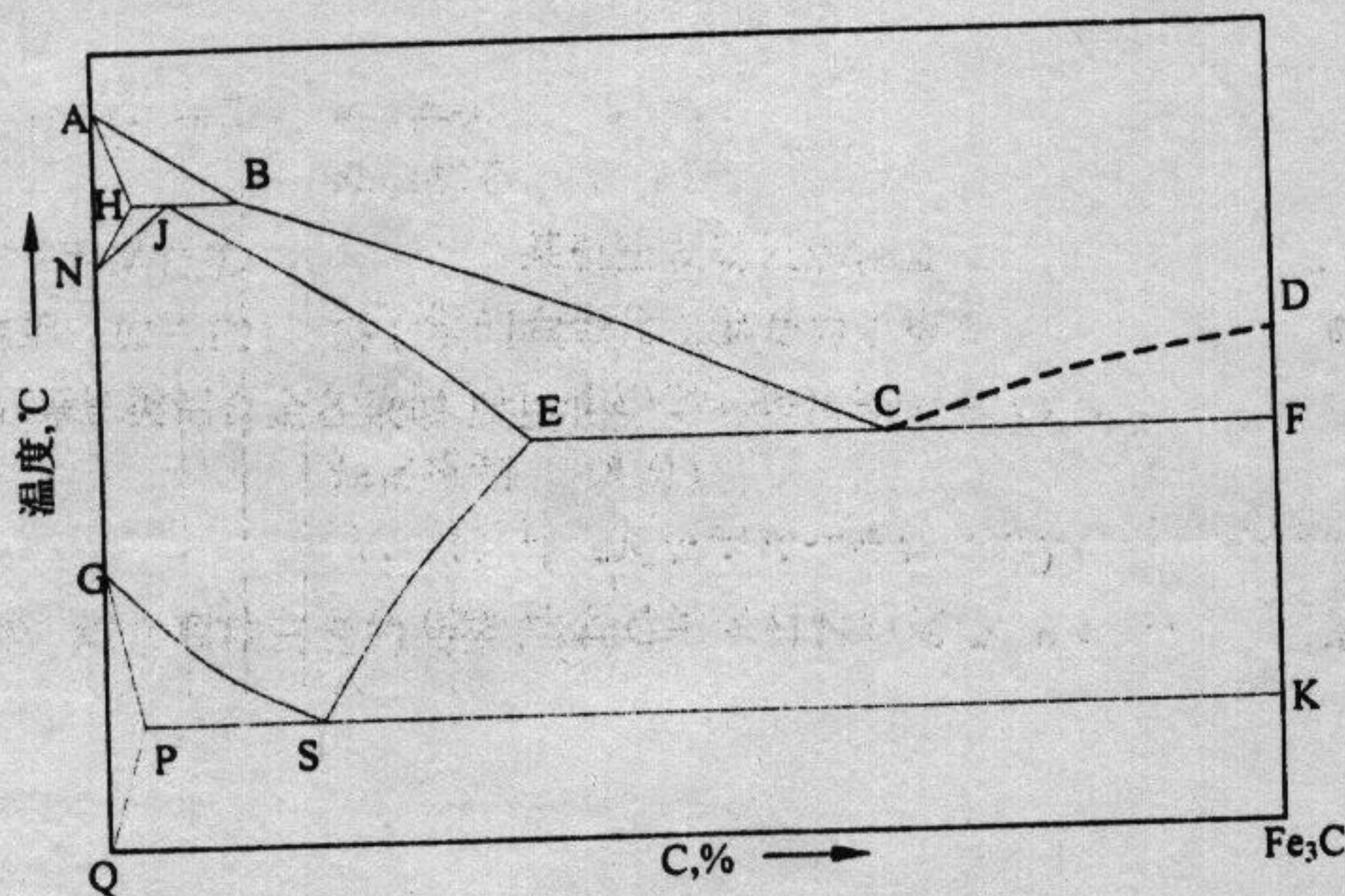
共 3 页 第 2 页

三、根据 Fe-Fe₃C 相图（第三题图）回答下列问题：

(1) 试标明图中各相区的相组成，并说明其中固体单相分别属于哪类合金相结构。(4 分)

(2) 写出共晶反应式，并指出含碳量为 2.0% 的铁碳合金和含碳量为 0.8% 的高速钢 (W18Cr4V) 在平衡结晶过程中能否发生共晶反应，为什么？(5 分)

(3) 根据 Fe-Fe₃C 相图，铁碳合金是怎样分类的？工业用铸铁又是怎样分类的？说明各类铸铁中碳的存在形式。(4 分)



Fe-Fe₃C 相图

第三题图

四、(1) 画出过共析钢过冷奥氏体等温转变 C 曲线，并在图中标明各相区的组织和各线的意义。(4 分)

(2) 为什么说过共析钢不宜采用完全退火，而常用球化退火工艺？在图中画出球化退火工艺曲线。(6 分)

(3) 何谓钢的淬透性？影响钢的淬透性的因素有哪些？(4 分)

(4) 钢淬火后形成马氏体其强化机制主要有哪些？回火后又产生哪些强化机制？(4 分)

南 航

537

五、(1) 何

(2) 在

易发生哪类

(3) 举

性？(6 分)

六、(1) 试

10

C

(2) Cr

(3) 用

处理状态。(

某

七、铝的合

(如 LY11、

强化机制。

八、(1) 什

(2) 什

分)

537

33
共3页 第3页

五、(1) 何谓钢的回火脆性？它是怎样分类的？(4分)

(2) 在选择合金调质钢时，其最终热处理通常采用调质处理，这种热处理容易发生哪类回火脆性？(2分)

(3) 举例说明怎样从成分设计和热处理工艺上防止合金调质钢的这类回火脆性？(6分)

六、(1) 试写出下列材料的类型：如 12Cr2Ni4A 合金渗碳钢。(5分)

10, T10, 20CrMnTi, 40CrNiMoA, 50CrV, W6Mo5Cr4V2, 3Cr2W8V, Cr12, 1Cr13, 1Cr18Ni9Ti, TC4, HT150, H62, Q235, LC6。

(2) Cr 和 Ti 在 20CrMnTi、1Cr18Ni9Ti 中的作用是什么？(4分)

(3) 用上述材料制造下列零部件时，怎样选用？简述其理由并指出其最终热处理状态。(6分)

某航空发动机涡轮轴 铝合金压铸模 手锯锯条

七、铝的合金化主要是为了提高其强度。试分析防锈铝（如 LF21、LF11）、硬铝（如 LY11、LY12）、铸造铝合金（如 ZL102、ZL104）等三类铝合金各采取的主要强化机制。(8分)

八、(1) 什么是凝固和结晶？(4分)

(2) 什么是纳米材料？简述纳米固体、纳米晶体、纳米颗粒三者的关系。(4分)

金相结

%的高

类的？

区的组织

在图中画

哪些强化