

翰哥扫描勿商用 考试试题

考试日期: 2005 年 月 日

试卷代号: A

考试班级 0505104

学号 050510419

姓名 葛汉明

成绩 100

一、填空题(每个空 0.5 分,共 20 分)

- 在拉伸实验中,金属材料在外力作用下的变形过程可分为(弹性变形)、(塑性变形)和(断裂)三个阶段,通常用(屈服强度)表示材料开始产生微量塑性变形的抗力,用(断面收缩率)和(伸长率)表示材料塑性变形能力的好坏。
- 金属材料最基本的塑性变形方式是(滑移),塑性变形过程的实质是(不仅是消耗位错,而且是不断产生新位错的过程)。经过塑性变形后金属强度和硬度明显升高而塑性和韧性下降的现象叫(加工硬化)。冷塑变金属经重新加热时,根据组织与性能的变化,大体可以分为(回复)、(再结晶)、(晶粒长大)三个阶段。
- 多数合金在平衡条件下的结晶过程是在温度范围内进行的,已结晶的固相成分沿(固相)线变化,而剩余液相的成分则沿(液相)线变化。合金在实际结晶过程中晶内化学成分不均匀的现象称为(晶内偏析 枝晶偏析)。
- 金属实际结晶温度低于理论结晶温度的现象称为(过冷现象)。金属的冷却速度越大,则(过冷度)越大;金属的结晶过程是一个不断形成晶核和晶核不断长大的过程,形核率越(高),长大速度越(小),晶粒越细。
- 在不同过冷度下,过冷奥氏体将发生三种类型的组织转变,即珠光体类型的组织转变、(贝氏体类型组织转变)和(马氏体类型组织转变)。珠光体类型的组织转变又可细分为三种,其中托(屈)氏体 T 的形成温度最(低),其片层间距最(小),强度和硬度性能最(低高)。
- T10A 钢的含碳量是(1%),为了改善切削加工性能,应进行(球化退火)处理,得到(粒状珠光体)组织。
- 按温度划分,淬火钢的回火分为(低温回火)、(中温回火)、(高温回火)三类,低温回火后的组织为(回火马氏体),适用于(工具、模具、轴承、渗碳体及经表面淬火的零件)。
- 金属材料的主要腐蚀类型有(化学腐蚀)和(电化学腐蚀),在 1Cr18Ni9Ti 不锈钢中 Cr 的作用是(提高基体的电极电位),Ni 的作用是(获得奥氏体组织),Ti 的作用是(优先与碳形成稳定的碳化物,提高铬不锈钢在有机酸中电极电位,使铬保留在基体中,减轻钢的晶间腐蚀倾向)。

9. 硬铝 2A12 中的第一个“2”表示 Al-Cu 系合金，其常用的热处理强化方法为 固溶处理/淬火+时效。
其板材常用于飞机的 骨架、蒙皮、肋、梁、铆钉等（以下工作零件）。

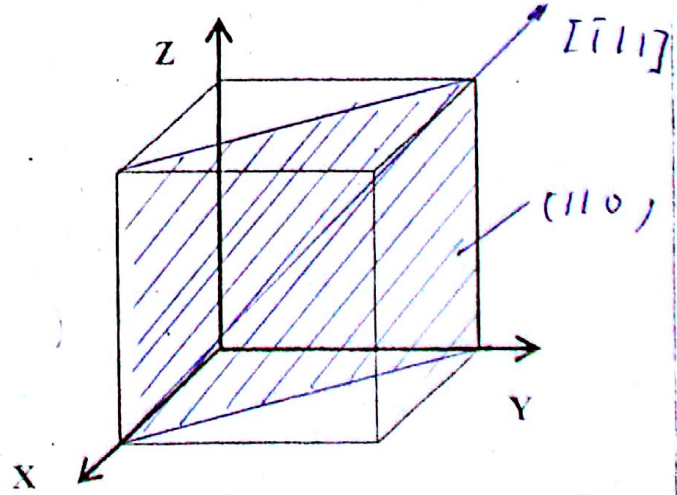
二、判断题（正确者打“√”，错者打“×”，每小题 1 分，共 15 分）

1. 室温下，金属晶粒越细小，其强度、硬度越高，塑性韧性越好。 (√)
2. 白口铸铁中碳主要以石墨的形式存在。 (×)
3. 金属塑性变形时，滑移总是沿着密排面进行。 (√)
4. 45 钢的淬透性不如 40Cr 钢。 (√)
5. 按退火组织分类钛合金 TC4 应属于 $(\alpha + \beta)$ 型合金。 (√)
6. 防锈铝合金可进行时效强化。 (×)
7. 低碳马氏体的性能是硬而脆的。 (×)
8. 过共析钢为消除网状渗碳体应进行正火处理。 (√)
9. 氮化处理的零件可用于重载冲击场合。 (×)
10. 再结晶过程是晶格类型发生变化的过程。 (×)
11. 所谓本质细晶粒钢，就是说它在任何的加热条件下奥氏体均不粗化。 (×)
12. 过冷奥氏体的连续冷却转变可以得到贝氏体组织。 (√)
13. 高碳钢的淬透性和淬硬性都很低。 (×)
14. 化学热处理改变了金属表面的化学成分和组织。 (√)
15. 铸铁在冷却过程中不发生共析反应。 (×)

三、晶体结构基础知识（共 10 分）

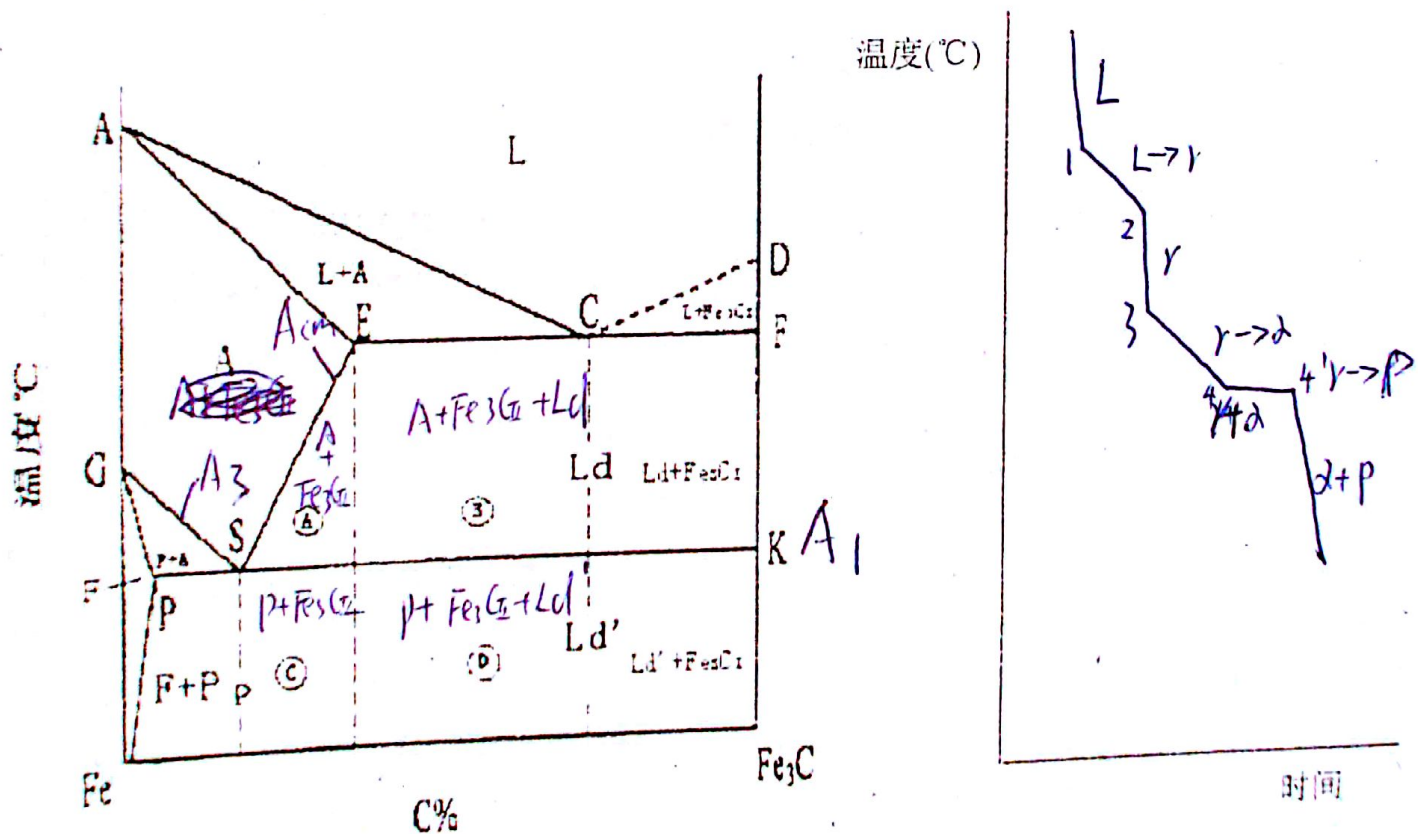
1. α -Fe 的晶胞原子数是多少？配位数为多少？并计算其原子半径（设 a 为晶格常数）。
在立方晶格中，画图表示出 α -Fe 的一个滑移系（一个滑移晶面及该滑移面上的一个滑移晶向）（5 分）

α -Fe 晶胞原子数为 2
配位数为 8
原子半径为 $\frac{\sqrt{2}}{4}a$



2. 何谓晶体缺陷?按缺陷的几何形态特征可分为哪三类?每类具体包括哪些?
(5 分)

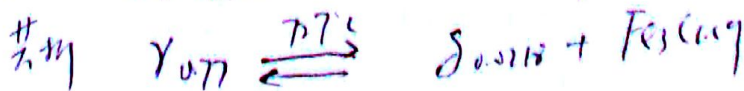
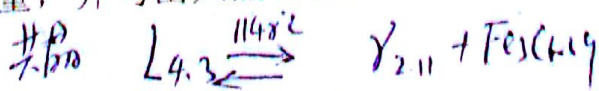
四、根据简化的 Fe-Fe₃C 相图(如上), 回答下列问题: (共 19 分)



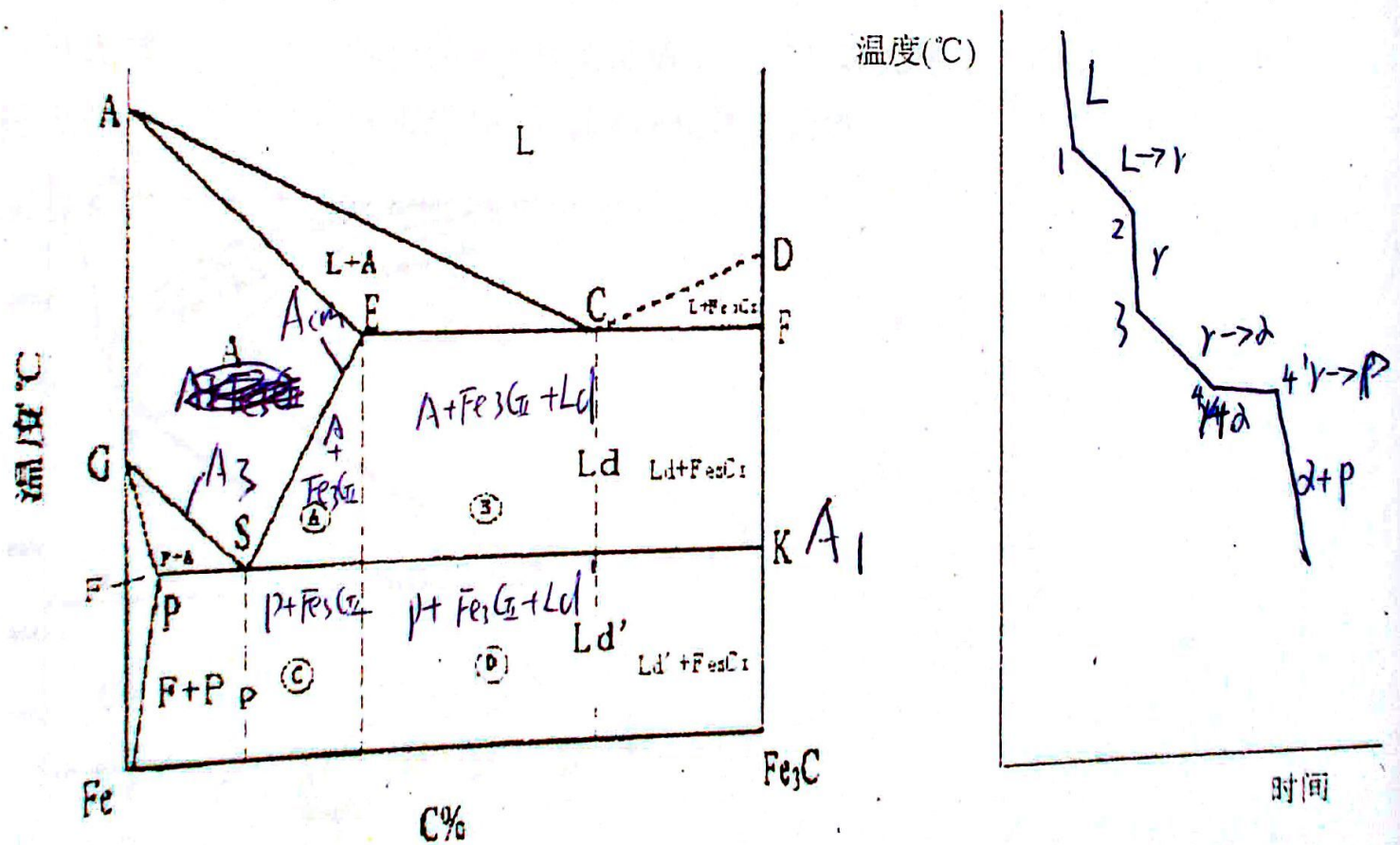
(1) 在相图上填出空白区存在的组织组成物。(4 分)

(2) 写出 P、S、E、C 各点含碳量, 并写出共晶转变和共析转变的表达式?(4 分)

0.0218%
0.77%
2.11%



四、根据简化的 Fe-Fe₃C 相图(如上), 回答下列问题: (共 19 分) **放大图**



(3) 在相图中标出 A_1 、 A_c 和 A_{cm} 线。(3 分)

(4) 画出含碳量为 0.6% 碳钢从液态冷却到室温的冷却曲线，在曲线上注明各阶段的组织变化。(4 分)

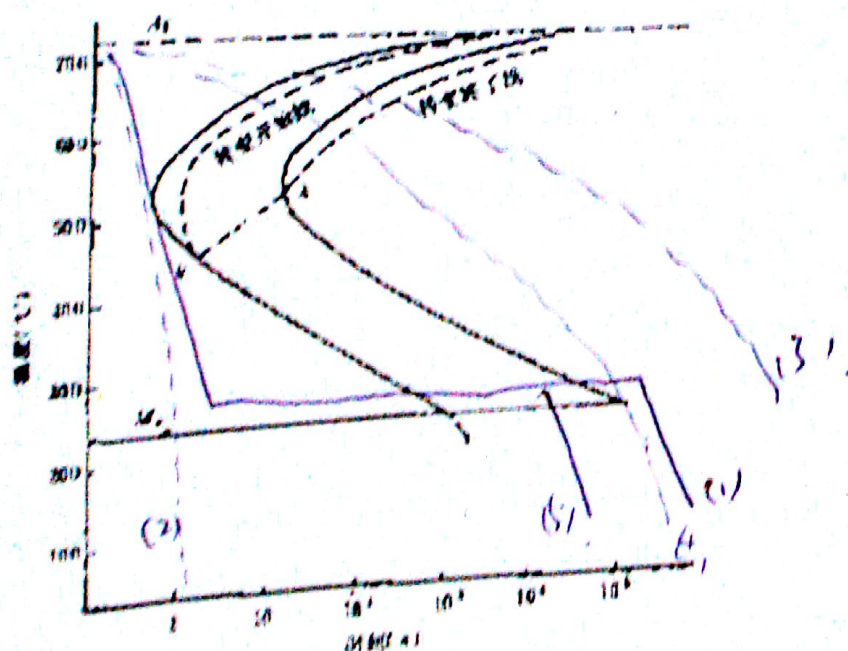
(5) 计算含碳量为 0.6% 碳钢在室温下相成物的相对百分含量。(室温下 C 在铁素体 α 中的溶解度按零计算)(4 分)

$$\lambda\% = (669 - 0.6) \div 6.69 \times 100\% = 91.03\%$$

$$Fe_3C\% = 8.97\%$$

五、根据共析碳钢的 C 曲线，作出得到下列组织的冷却曲线，并写出曲线所代表的热处理工艺名称或冷却方式(10 分)

- 1) 下贝氏体
- 2) 马氏体+残余奥氏体
- 3) 珠光体
- 4) 托氏体
- 5) 下贝氏体+马氏体+残余奥氏体



六、指出下列牌号材料所属类别和应用举例（共 14 分）

例：40Cr 合金调质钢，轴

08 低碳钢 ⑥

HT300 灰铸铁 ①

W18Cr4V 高速钢 ④

38CrMoAl 调质钢 渗氮钢 ②

T12 碳素工具钢 ③

5CrMnMo 热作模具钢 ⑨

60Si2MnA 弹簧钢 ⑦

① 机床床身、② 精密耐磨齿轮、③ 手工锉刀、④ 高速切削刀具、⑤ 手术刀、⑥ 轿车冲压车门外板、
⑦ 弹簧、⑧ 滚动轴承、⑨ 扳手热锻模

七 问答题 (2 分)

1. 某汽车齿轮选用 20CrMnTi 材料制作, 其工艺路线如下:

下料 → 锻造 → ① → 切削加工 → ②、③、④ → 磨削加工。请分别说明上述①、②、③和④四项热处理工艺的名称、热处理的目的。(8 分)

2. 何谓热加工变形? W 在 1000°C 下进行变形加工, 它属于何种加工? (W 的熔点为 3410°C) (4 分)