

青 岛 科 技 大 学

二〇一二年硕士研究生入学考试试题

考试科目：金属学与热处理

- 注意事项：1. 本试卷共 6 道大题（共计 19 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

一、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

1. 金属； 2. 本质晶粒度； 3. 回复； 4. 热加工； 5. 第二类回火脆性。

二、填空（每空 1 分，共 20 分）

6. 单晶体 α -Fe 的晶体结构属于_____，其原子密排面的堆垛方式为_____、单晶体 γ -Fe 的晶体结构属于_____，其原子密排面的堆垛方式为_____、单晶体 Zn 的晶体结构属于_____，其原子密排面的堆垛方式为_____。
7. 影响再结晶温度的因素 _____、_____、_____、_____。
8. 马氏体是碳在_____中的过饱和固溶体，马氏体转变属于_____转变。
9. 过冷奥氏体转变为珠光体类型的组织包括：_____、_____、_____三种。
10. 淬火钢回火时，随回火温度的升高其组织转变包括：_____、_____、_____、_____、_____五个阶段。

三、问答题（共 40 分）

11. 请分别指出刃位错和螺型位错中的位错线、柏氏矢量、滑移方向、受力方向、位错线运动方向之间的关系，并分别说明两种位错的位错线运动方向的一般规律。（8分）
12. 碳在 α -Fe 和 γ -Fe 中的扩散系数那个大？为什么？渗碳一般选在 α -Fe 还是 γ -Fe 的温度区进行？为什么？（8分）

13. 液态金属结晶时，固-液界面前沿液体中的温度梯度有几种？其对纯金属和固溶体晶体生长形态各有什么影响？ (12分)

14. 共析钢加热时，珠光体向奥氏体转变分为那几个阶段？并绘图说明奥氏体长大机制 (12分)

四、绘图并计算 (共 50 分)

15. 作图表示立方晶系的 $(2\ 2\ 1)$ 、 $(\bar{1}\ \bar{1}\ 1)$ 等晶面和 $[1\ 0\ 1]$ 、 $[1\ 1\ 1]$ 、 $[1\ 1\ \bar{2}]$ 等晶向。 (每个 2 分，共 10 分)

16. 根据下列条件画出一个二元系共晶相图。两组元 A 和 B 的熔点分别是 1000°C 和 700°C ，含 $\omega_B=0.25$ 的合金在 500°C 结晶完成，它的平衡组织由 73.3% 的先共晶 α 和 26.7% 的 $(\alpha+\beta)$ 共晶组成。而 $\omega_B=0.50$ 的合金在 500°C 结晶完成后的组织是由 40% 的先共晶 α 和 60% 的 $(\alpha+\beta)$ 共晶组成，并且此合金的 α 总量为 50%。 (20分)

17. 绘出 Fe—FeC₃ 相图并完成下列问题。 (20分)

- (1) 在相图中标出各区的组织组成物；
- (2) 标出 A_1 、 A_3 、 A_{cm} 线的位置；
- (3) 计算含 C 量为 0.2% 的 Fe—C 合金冷却到室温后，各组织组成物的相对量。

五、公式推导题 (10 分)

18. 什么是临界分切应力？试推导出其计算公式。

六、综合分析题 (20 分)

19. 某齿轮采用 40Cr 钢制造，要求齿部表面硬度为 52HRC~55HRC，心部硬度为 240HB~270HB，其加工路线为：

下料 → 锻造 → 热处理 1 → 粗加工 → 热处理 2 → 精加工 → 热处理 3 → 成品
请说明各热处理工艺的名称、目的、热处理工艺曲线图及所获得的组织。