

四川大學

2002年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：机械工程材料

科目代号：574#

适用专业：材料加工工程

(试题共 3 页)

(答案必须写在试卷上，写在试题上不给分)

铸铁部分 (65 分)

一、解释名词术语 (每小题 2 分，共计 14 分，不能在试题纸上答题)

1. 灰口铸铁和白口铸铁
2. 稳定系铸铁碳当量 (CE) 的数学表达式 (只反映 C、Si、P 三元素)
3. 低合金灰铸铁
4. HT250 和 QT450-10
5. D 型石墨 (可绘图示意)
6. 炉渣碱度 (R) 及酸性、碱性和中性炉渣
7. 耐磨铸铁和抗磨铸铁

二、填空 (每小题 2 分，共计 16 分，不能在试题纸上答题)

1. 硅 (Si) 元素在铸铁中具有特殊的作用，它能削弱 (1) 原子与 (2) 原子之间的结合力，降低高碳相 (3) 的稳定性。
2. 石墨晶体在空间上呈 (1) 结构；因而石墨在铁液中生长如不受外界影响时具有 (2) 特性。
3. 如果铸铁结晶按稳定系进行，则铸铁中的高碳相为 (1)；如果按介稳定系结晶，则高碳相为 (2)。
4. 球墨铸铁中石墨呈球状分布，因而这种工程结构材料的 (1) 高同时 (2) 好。

5. 莱氏体是指 (1) 和 (2) 两相共存共晶反应产物, 主要出现在 (3) 口铸铁中。

6. 优质铁液的标志是 (1) 、 (2) 、 (3) 。

7. 球墨铸铁球化良好的标志是 (1) 、 (2) 、 (3) 。

8. 铸铁的耐热性是指在高温下 (1) 和 (2) 的能力。

三、判断题 (每小题 2 分, 共计 8 分; 对者打“Y”, 错者打“N”, 不能在试题纸上答题)

1. 随着含碳量增加, 灰口铸铁的硬度上升而白口铸铁的硬度下降。

2. 在亚共晶灰口铸铁组织中, 有可能出现粗大的初生石墨。

3. 灰铸铁铸件验收的依据是其化学成分, 一般不把其机械性能作为验收的依据。

4. 普通灰铸铁由于大量石墨的存在, 对基体削弱作用大, 因而基体热处理强化的意义不大。

四、简述问答题 (1-4 题每题 5 分, 5 题 7 分, 共计 27 分)

1. 铸铁孕育处理的原理、目的和意义。

2. 汽车发动机曲轴选用球墨铸铁为好, 还是选用灰口铸铁为好? 为什么?

3. 如何提高灰口铸铁的机械强度和使用性能?

4. 球墨铸铁和蠕墨铸铁在球化处理和蠕化处理为什么要进行孕育处理?

5. 在孕育良好的前提下, 低合金灰铸铁为什么比普通孕育铸铁具有更高的强度/硬度比 (σ_b/HB) ?

有色合金部分 (35 分)

一、解释名词术语 (每小题 2 分, 共计 14 分, 不能在试题纸上答题)

1. 变形铝合金 (要求举例说明)

2. 铸造铝合金 (要求举例说明)

3. 过共晶铝硅合金

4. 中间合金 (要求举例说明)

5. 硅晶体的变质处理

6. 青铜（要求举例说明）

7. 黄铜（要求举例说明）

二、简述问答题（1-3 题每题 5 分，4 题 6 分，共计 21 分）

1. 绘出 Al-Cu 二元相图的富铝部分，简述 Al-4.0%Cu 二元合金热处理强化（固溶强化和时效强化）的原理。

2. ZAlSi12Cu1Mg1Ni1 (ZL109) 合金常用于制造内燃机活塞。请分析元素 Si, Cu, Mg, Ni 在合金中的主要作用。

3. ZCuZn5Pb5Zn5 是青铜还是黄铜？元素 Sn, Pb, Zn 在合金中的主要作用是什么？

4. 铝合金熔炼过程中的精炼处理包含哪些内容？举例说明铝合金的精炼原理和操作要领。