

北京工业大学材料学院 2011 年硕士研究生复试考试试题

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

请在以下六部分题中选择其中一部分进行作答，不能同时选作两部分以上的题或从不同部分中选作，若选作，此答卷作废！！

一． 金属部分（每题 20 分，总分 100）

1. 金属材料强化的常用方法有哪些？它们的工艺方法和强化机理各是什么(至少举出 4 种)？钢铁材料的强化常用什么方法？有色金属的强化常用什么方法？
2. 金属材料的热加工和冷加工是怎么区分的？热加工成型方法有几大类？它们的成型原理各是什么？这些工艺方法各适用于什么场合？(至少举出 4 种)
3. 对照铁碳相图分别说明淬火、正火、不完全退火、球化退火、扩散退火、回火时确定加热温度范围的理由。
4. 金属材料的晶粒大小的对机械性能有什么影响？为什么？在铸造和热处理过程中，各采用什么办法细化或防止晶粒长大？
5. 根据不同的分类方法，固态金属中的扩散可以分为哪些类型？举例说明，利用扩散可以解决金属加工和处理中的哪些问题？

二． 高分子材料部分（每题 20 分，总分 100）

1. 请简述自由基聚合及离子聚合的特点，并介绍其基元反应及聚合反应方法。
2. 非晶态高聚物的力学状态及对应的分子运动特征？请介绍一种玻璃化转变理论。
3. 高分子材料有哪些常用的分析测试方法？请做简单介绍。
4. 请结合毕设课题介绍一种你熟悉的高分子材料（如毕设课题与高分子材料无关，则请介绍一种功能高分子材料或高性能高分子材料）。
5. 解决（或减轻）高分子材料环境问题的方法有哪些？你有何建议？

三． 建筑材料部分（每题 20 分，总分 100）

1. 分析水泥熟料组成与结构常用的测试方法有哪些？
2. 电子束与固体样品作用产生信号有哪几种？每种信号的用途？
3. 水泥水化阶段？水化诱导期出现的原因？水化热测试方法有哪些
4. 列举 3 种目前应用比较广泛的先进水泥基材料？各自的特点和应用？
5. 试论新型建筑材料利用废弃物的途径及意义。

四．材料加工工程部分（请从下面 22 题中任选 4 题，每题 25 分，总分 100）

1. 什么是钎焊？按照钎料熔点可以将钎焊分为哪两大类？在钎焊过程中钎料与母材发生哪些相互作用？
2. 钎焊中为什么要使用钎剂？钎剂应该满足哪些性能要求？
3. 什么是焊接结构？焊接应力与变形产生的原因有哪些？
4. 什么是无损检测？无损检测有哪些方法？主要应用在那些领域？
5. 脆性断裂的断裂判据是什么？在知道材料断裂韧性和构件受力情况下，如何确定临近裂纹长度？
6. 何谓平面应力状态？何谓平面应变状态？
7. 金属材料的强化方式主要有哪几种？
8. 什么是材料的韧性？改善金属材料韧性的途径有哪些？
9. 马氏体比铁素体强度高得多，分析马氏体的强化机理。
10. 脆性断裂与韧性断裂的主要区别？
11. 影响材料韧性-脆性转换的主要因素。
12. 简述你所了解的中国的钢铁生产现状，并评价钢铁工业的高速发展的利与弊。
13. 金属的强化方式有哪些？一般情况下强度提高了韧性会发生什么变化？
14. 一个刃型位错在位错滑移面上遇到一个杂质质点，请回答当位错移过质点后会发什么情况？
15. 含碳量为 0.3% 的钢加热到 900℃，立即放到盐水中，钢在这一过程中会发生什么转变？冷却到室温后又缓慢加热到 600℃，这一过程钢中又会发生什么转变？
16. 什么是马氏体相变？马氏体组织有什么特点？如何通过热处理手段得到马氏体组织？中碳钢正火和淬火后得到的马氏体组织有何不同？
17. 镀锌钢板是汽车车身常用的材料，为什么要给钢板镀锌？如何镀锌？请谈谈你的理解。
18. 你所了解的电子封装结构的形式有那些，电子封装结构失效的方式和机理是什么？
19. 试述你所了解的铅及其应用，无铅化的目的和意义何在？
20. 试述你所了解的材料加工方法及原理。
21. 材料加工新技术在我国重大装备建设中有那些应用？
22. 常用的轻金属有那些，这些轻金属的加工方法有那些？

五、材料物理与化学部分 (请在下面 10 题中任选 5 题 , 每题 20 分 , 总分 100)

1. 天为何是蓝色的, 请用物理相关知识解释。
2. 简述牛顿第一定律、第二定律和第三定律及其关系。
3. 简述热力学第一定律的基本内容及其内涵。
4. 任意举出在材料学上应用的一个物理问题, 运用物理基础知识建立模型并解释。
5. 从你所了解的晶体中, 分别举出几种材料, 并具有不同的晶体结构 (至少三种晶体结构)。
6. 请叙述非晶体和晶体之间在结构和性能上的主要区别。
7. 玻璃和陶瓷是两种具有不同特征的材料。根据你的知识, 列举它们在宏观特征方面的异同点。
8. 什么是应力集中? 应力集中会导致材料出现什么现象。
9. 铁碳合金室温的基本组织有哪些? 说明它们对金属的力学性能的影响规律。
10. 某元素的原子序数为 24, 试回答: 写出原子的电子组态并指出价电子; 该元素所处的周期和族。

六、无机非金属部分 (请在下面 8 题中任选 5 题 , 每题 20 分 , 总分 100)

1. 什么是无机非金属材料? 无机非金属材料有哪些特点?
2. 玻璃结构的特点是什么? 简述玻璃结构的两大主要学说。
3. 玻璃熔制五个阶段的温度特征? 其主要的物理化学变化是什么?
4. 简述微晶玻璃的热处理制度及其理论基础。
5. 普通陶瓷的显微结构中有哪些晶相? 简单描述其形貌及其对陶瓷的作用或影响。
6. 现代陶瓷成型方法有哪些? 举例说明其特点和应用的的产品。
7. 传统陶瓷烧成过程分几个阶段? 其主要物理化学变化是什么?
8. 比较玻璃和陶瓷生产, 找出其生产过程中的共性和个性。