

2012 年东北大学 826 材料学真题

一、名词解释 (25 分)

点群；二次再结晶；超塑性；相；扩散激活能

二、1、写出 (111) 晶面所有的滑移系，并在晶胞中画出。( 5 分)

2、若沿 [112] 晶向施加 100MPa 拉伸应力，试求其分切应力。(20 分)

三、比较置换固溶体、间隙固溶体、有序固溶体、间隙相的结构特征及性能( 15 分)

四、1、解释合金强化与金属基纤维复合强化的本质区别( 10 分)

2、试解释提高陶瓷韧性的两种方式。( 5 分)

五、1、脱溶过程析出第二相颗粒形状与哪些因素有关。( 5 分)

2、分析第二相粒子 Ostwald 熟化的原因及过程( 10 分)

六、分析固态相变与凝固相变的相同点及不同点( 10 分)

七、两种材料的扩散激活能分别为  $Q_1=85\text{KJ/mol}$  ,  $Q_2=195\text{KJ/mol}$  , 比较它们从 20 摄氏度上升到 500 摄氏度的扩散速率的改变( 15 分)

八、富 A 相的相图如下：

1、指出理论上适合做铸造合金，变形合金的成份范围，以及可热处理强化与不可热处理强化的成份范围。（10分）

2、分析 WB=15% 的合金非平衡结晶组织，简述该合金可采用什么方法强化。（10分）

九、A-B-C 三元液相面投影图如下图所示，写出在 O 点室温组织及其转变过程。（15分）

## 2012 年东北大学 826 材料学真题解析

### 一、名词解释（25分）

点群；二次再结晶；超塑性；相；扩散激活能

解析：除了超塑性得百度之外，其他都应该打上来。名词解释每年都会出几个简单的，曾经考过的词，也会考一个到两个稍微有难度的，比如 11 年的“下贝氏体”。“超塑性”答不上来就编吧，大部分人不会的，大家可以安心。

二、1、写出 (111)晶面所有的滑移系，并在晶胞中画出。（5分）

2、若沿 [112]晶向施加 100MPa 拉伸应力，试求其分切应力。（20分）

解析：这是去年原题啊！

三、比较置换固溶体、间隙固溶体、有序固溶体、间隙相的结构特征及性能（15分）

解析：这道题也是书上知识点，出处是东大本科的课件原题，其实不难，忽略忘背了就可惜了。

四、1、解释合金强化与金属基纤维复合强化的本质区别（10分）

2、试解释提高陶瓷韧性的两种方式。（5分）

解析：1、合金强化主要是通过加入合金元素，造成集体出现晶格畸变，产生应力场，阻碍位错运动。金属基复合强化主要通过引入纤维使外载转移到纤维上，起到承载作用，强化基体。（此题有一定难度，需要一个宏观的对知识点的掌握）

2、这道题涉及陶瓷，历年真题从未涉及的知识点。在教材183页“脆性材料的增韧机制”里，考前，我曾在日志里提过让大家看一下“增韧”，这道题很简单的两个例子就是相变增韧和纤维复合增韧。

五、1、脱溶过程析出第二相颗粒形状与哪些因素有关。（5分）

2、分析第二相粒子 Ostwald 熟化的原因及过程（10分）

解析：1、脱溶析出一般发生在快速冷却过程中，因此和最终冷却温度以及冷却速度、时效的时间有很大关系，另外估计和粒子本身也有关，我觉得还可能跟基体也有些关系（此题有一定难度，重要是理解脱溶析出，书上没现成答案，需要总结）

2、11年原题，有同学以为考过了，就没细看，这是考材料学的大忌啊！10年出了道07年原题，11年没出原题，12年...13年...你懂的。最好画上图，才能得满分。

六、分析固态相变与凝固相变的相同点及不同点（10分）

解析：这个是白给分的题，教材360页原话精简一下就行了。经验是教材上的分别写出1、2、3、4....这样的总结性文字，复习的时候千万不能忽略，而且不要有大概印象，平时多动笔写写。

七、两种材料的扩散激活能分别为  $Q_1=85\text{KJ/mol}$ ， $Q_2=195\text{KJ/mol}$ ，比较它们从20摄氏度上升到500摄氏度的扩散速率的改变（15分）

解析：每年扩散这块都是白给分，一个简单的公式往里套数就行了。没给R是多少，出题不是很严谨。一般情况应该代  $R=8.314$

八、富A相的相图如下：

1、指出理论上适合做铸造合金，变形合金的成份范围，以及可热处理强化与不可热处理强化的成份范围。（10分）

2、分析WB=15%的合金非平衡结晶组织，简述该合金可采用什么方法强化。（10分）

解析：1、‘非平衡结晶组织’这块绕了点弯，这道题形成了伪共晶组织。一般具有共晶形式的合金可以做铸造合金，在共晶线左侧的一般适合做形变合金。对于形变合金，有固态相变的可以热处理强化，没有的不能热处理强化（这个有点难度，复习不细理解不透的）。

2、除了时效外还可以采取形变强化（加工硬化）、细晶强化、相变强化、以及形变热处理强化。

九、A-B-C三元液相面投影图如下图所示，写出在O点室温组织及其转变过程。（15分）

解析：终于考三元相图了呵呵，考前很多同学问我，能不能考三元相图，为什么都问呢？因为三元相图真的有点‘三元想吐’的意思，立体的理解起来很抽象，复习起来很费功夫。大纲里要求了，前几年还没怎么考，所以没底。我说不太可能考三元，就算考也就是考些简单的投影图，分析一下成分。事实证明，老师手下留情了，跟我们11年的相图题比较，这真是白给分啊！(^o^)/~ 奉劝13年考研同学，早点看看三元立体图，别到时候临时抱佛脚，趋势是早晚得考个立体图，就看哪届能赶上了。

综述：

1、今年题不难，跟我之前说的差不多，貌似专业课也有个大小年之说。

2、此文档为解析，不是精准答案，还有待改善。

3、位错最难，这两年都没考。以后呢？

4、很多考生之前都问我，背哪些公式，太多了，背不下来。我是这么看的，公式固然多，该背还得背，但是考的都是简单公式，老师不会为难大家，也不是考数学。