

中南大学 2012 年硕士研究生入学考试试题 964 粉末冶金

一、术语解释（15 分）

- 1、压制性：
- 2、Ostwald 熟化：
- 3、CIP：
- 4、网目数：
- 5、瞬时液相烧结：

二、填空题（25 分）

- 1、粉末体是由尺寸小于_____的颗粒及颗粒间空隙所组成的集合体，其基本特性包括_____和_____。
- 2、粉末颗粒的显微硬度主要取决于_____、和_____。
- 3、在多台阶粉末压坯的压制时，应保持各台阶间的粉末压缩比_____，故需设计_____模冲来实现成形。
- 4、工业上常用含钨硬质合金包括_____和_____两大类。
- 5、碳管炉的发热体是_____，硬质合金氢气烧结炉的发热体是_____。
- 6、表面迁移包括_____和_____，其中前者在烧结后期主要引起孔隙与大孔隙_____。
- 7、单元系粉末烧结发生的标志是烧结体的_____减小与_____增加，而非烧结体发生收缩、烧结驱动力主要来自系统_____的降低。
- 8、烧结气氛的两个基本作用是_____和_____。
- 9、需进行粉末制粒的两种情形是_____与_____。
- 10、金属粉末在压制时的致密化通常通过粉末颗粒的_____与_____来实现。

三、问答题（80 分）

- 1、请列举出四种工业上常用粉末冶金铁粉，简述其工艺性能的差异及其原因，并指出各自的应用特点。10 分
- 2、“相同材质金属粉末的松装密度越高，其流动性也越好”，请判断此论断是否正确，为什么？10 分
- 3、根据钨粉在还原过程中的粗化机理，简述获得细粒度钨粉与粗颗粒钨粉在工艺条件方面的差别。10 分
- 4、在烧结铜基零件时，提高氢气中的露点反而会使零件致密度有所增加，请简述其中的原因。5 分

- 5、为什么作用在烧结颈表面上的拉应力随着烧结过程的进行而降低？10分
- 6、为什么说粉末冶金是一种先进的绿色零部件制造技术？5分
- 7、请比较活化烧结与强化烧结的异同？10分
- 8、Ti-6Al-4V 是一种很常用的钛合金，可采用混合元素法制备，即将元素钛粉、Al60V40 母合金粉末混合，在 1200-1300℃真空烧结 1-2h，试分析在加热和烧结过程中将发生什么物理冶金现象，在两阶段分别是什么烧结机制？10分
- 9、什么是弹性后效？简述其主要影响因素及其危害。10分

四、分析题（共 30 分）

- 1、成分为 W-8Cu 与 W-4.8Ni-3.2Fe 混合粉（其中钨粉粒度为 $3.2\mu\text{m}$ ），两者在相同压力下成形，粉末压坯的外形尺寸为 $\Phi 20\text{mm} \times 15\text{mm}$ 。脱脂后的坯件在氢气气氛中与 1520℃ 烧结 2 小时。将两种粉末烧结体制成金相样品并用扫描电镜观察它们的显微结构。请您比较两种材料的显微结构差异，并分析其原因。
- 2、请分析巴尔申在建立粉末压制方程时提出的三个基本假设的必要性，并分析预测值与实际值出现偏差的原因。

