

2010 年招收攻读硕士研究生

入学考试自命题试题

考试科目及代码： 材料成形原理 810

适用专业： 材料加工工程、数字化材料成形

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在
试题纸上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

注意：以下试题应全部完成。满分：150 分。

一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

- 1、液态金属的充型能力
- 2、二次夹杂物
- 3、均质形核
- 4、焊缝金属的定向晶
- 5、焊接热循环及其主要参数
- 6、焊接拘束应力
- 7、焊缝金属的层状偏析及其影响
- 8、塑性加工
- 9、包辛格效应
- 10、理想弹塑性材料

二、问答题（共 8 题，共 83 分）

- 11、影响液态金属粘度的主要因素是什么？分析粘度对液体金属的净化及流动有何影响？（8 分）

试卷编号： 2010. 华中科技大学试题纸

共 3 页
第 1 页

23

12、写出“成分过冷”的判别式。分析成分过冷促使单相合金呈树枝晶生长的条件及其对生长方式的影响。(12分)

13、什么是析出性气孔？分析在固相无扩散、液相无对流而只有有限扩散的条件下，气体溶质在固-液界面前沿的分布特征，并讨论气孔的形成机理。(11分)

14、分析使中等壁厚铸件断面宏观组织成为细小等轴晶的措施及其原理。(10分)

15、药芯焊丝 CO_2 气体保护焊一般有哪几个焊接冶金反应区，各冶金反应区有何特点？(12分)

16、易淬火钢的焊接热影响区常出现哪几种脆化？简述产生脆化的原因和防止措施。(10分)

17、写出 Tresca 和 Mises 屈服准则表达式，并说明其物理意义。(10分)

18、弹性变形时应力应变关系的特点是什么？塑性变形时应力应变关系的特点是什么？(10分)

三、计算题（共3题，共37分）

19、已知母材中金属 Mn 的质量分数为 1.6%，采用手工电弧焊，焊接熔合比为 0.3，焊条焊芯中 Mn 的质量分数为 0.5%，焊条药皮重量系数为 0.4，金属 Mn 的过渡系数为 50%，要求堆焊两层后焊缝金属中 Mn 含量（质量分数）达到 1.8%，请问在焊条药皮中应加入含 Mn 为 80%（质量分数）的 Mn 铁多少？(16分)

试卷编号：

2010. 华中科技大学试题纸

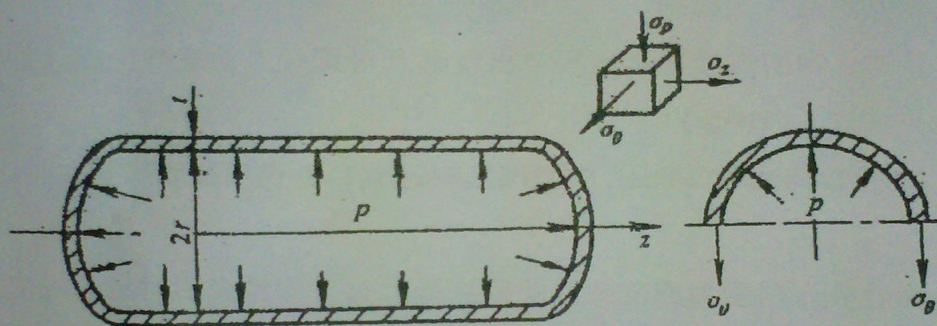
共 3 页

第 2 页

20、已知受力物体内一点的应力张量为 $\sigma_y = \begin{bmatrix} 6 & -8 & 5 \\ -8 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & -5 \end{bmatrix}$ (MPa),

过该点的斜切面外法向方向余弦为 $l = -\frac{1}{2}$, $m = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $n = -\frac{1}{2}$, 求斜切面上的正应力。(10 分)

21、一个两端封闭的理想刚塑性材料的薄壁圆筒，半径为 r ，薄厚为 t ，受内压为 p 的作用而产生塑性变形，求圆筒周向、径向和轴向塑性应变的比例。(11 分)



(第 21 题图)