

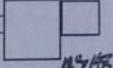
华中科技大学

二〇一一招生硕士研究生入学考试试题

一、名词解释 (共 30 分, 每小题 10 分)

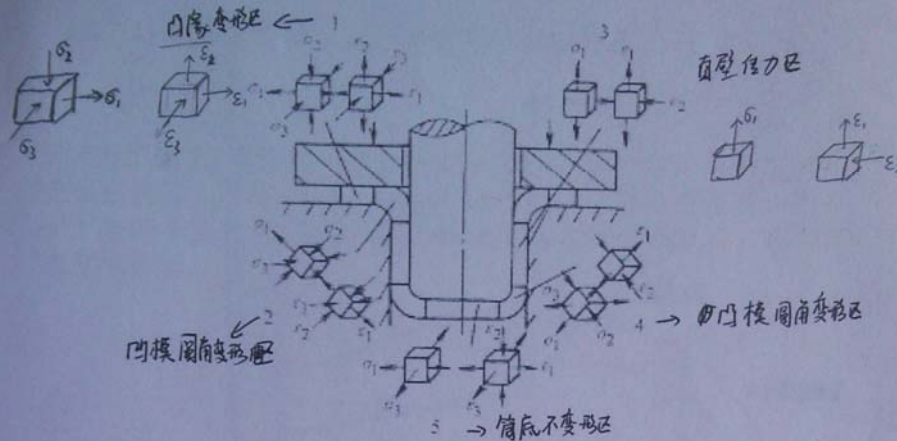
- 1、反应性气孔: 液态金属与铸型之间或液态金属内部元素之间的化学反应产生的气孔称为反应性气孔。
- 2、熔渣的熔点、造渣温度, 熔渣熔点与造渣温度的关系
熔渣熔点: 熔渣开始熔化的温度; 造渣温度: 熔渣熔点以上, 且熔渣熔点 < 造渣温度。
- 3、规则共晶凝固 共晶两相都以粗糙不平面的生长方式长大, 随温度下降而析出。
均具有非小平面粗糙界面, 生长。
- 4、焊接热循环冷却速度 V_c 、 $t_{8/5}$ 的含义
焊接热循环冷却速度: 焊件冷却过程中某点瞬时冷却速度, 冷却至某一温度时的冷却速度。
- 5、焊接过程中的化学冶金反应 液态金属与相, 熔渣之间的化学反应。
- 6、焊接过程中氢的相变诱导扩散
焊接过程中加热冷却不均, 相变先后时间不同, 与氢不匹配的氢扩散。
氢原子以立方晶阵结构向有心立方晶阵结构扩散。
- 7、微观偏析 小范围内宏观化学成分不均匀的现象。
- 8、加工硬化 金属在塑性加工过程中, 变形抗力随变形的增加而增大, 即材料的屈服应力或后继屈服应力随变形单调递增的现象。
- 9、包辛格效应 在反向加载后屈服应力降低的现象。
- 10、塑性指标 为了衡量材料塑性的好坏, 需要有一种数量上的指标, 称为塑性指标, 常用材料开始破坏时的塑性变形量来表示。

二、简答题

- 1、简述大型铸件的宏观组织, 及它们对力学性能的影响? 08-2-1.
表面细晶粒区, 柱状晶区, 中心等轴晶区。
- 2、何为异质形核? 提高异质形核速率的方法及原理? 冷却度, 界面, 液态金属过冷或持续时间。
- 3、何为缩孔? 简述球墨铸铁缩松的特征及减小缩松的方法。09-2-1
缩孔大而集中的孔, 缩松小而分散的孔, 同时凝固使厚截面, 控制浇注温度和速度。
- 4、材质为 Q235, 形如  的两块薄板焊接。试述可能引起的变形及防止变形的措施。08-2-4.
收缩变形, 角变形, 弯曲变形, 波浪变形。防止措施: ①结构设计: 刚度, 强度稳定性, 制造误差; ②工艺措施: 反变形法, 刚性固定法, 预留收缩量, 合理工艺措施。
- 5、易淬火钢 (忘记钢号) HAZ 的脆化类型及防止措施。10-16.
粗晶脆化, 析出脆化, 组织脆化, 氢脆。防止措施: ①成分, HAZ 组织状态; ②焊接参数, 预热, 后热, 机械冲击。
- 6、何为第一不变量, 第二不变量? 它们的物理意义是什么? 08-2-5; 09-2-3
- 7、画出圆筒形件拉深变形时凸缘变形区和直壁传力区的主应力图,

并以此说明工件易产生的缺陷。

答：主应力图下图有



易产生的缺陷是褶皱和裂纹。拉裂

8、某压力容器在焊接热影响区出现一条裂纹。给出了裂纹的特征。

回答是裂纹的形成机理和防止措施。

答：此题和 09 年第 7 题类型是完全一样的。这个题给的是热裂纹中凝固裂纹的特征，回答热裂纹或凝固裂纹的形成机理和防止措施。

三、计算题

1: Al-Cu 相图的主要参数为 $C_E=33\%Cu$, $C_{sm}=5.65\%$, $T_m=660^\circ C$, $T_E=548^\circ C$ 。还给出了 m_1 , D_L 等量的具体值。

1) 溶质平衡系数 k $k = \frac{C_{sm}}{C_E}$

2) 液相线斜率 $m_L = \frac{\Delta T}{\Delta C} = \frac{660 - 548}{0.33 - 0.0565}$

3) 求 G_L/R 为何值时界面将以平面生长方式生长? $\frac{G_L}{R} \geq \frac{m_L C_0 (1-k)}{D_L k}$

注：相图和相图中的数据跟原题不一样。第三问只需要带入到公式 (4-40 即可)，此题很简单，就是最后一问计算很麻烦，没有计算

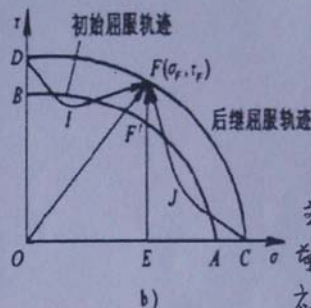
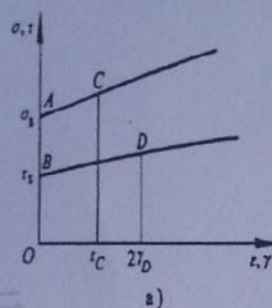
器。

2、用工程法求圆柱镦粗时的变形力和单位流动压力。

注：都用的是主应力法解出来的，也算对了。

3: 12'

又例如，图2a为刚塑性硬化材料的单向拉伸和纯切时的应力-应变关系曲线。而图2b表示此材料承受拉、切复合应力时，在 σ - τ 坐标平面上的屈服轨迹，AB曲线为初始屈服轨迹，CD为后继屈服轨迹。



$$\frac{\sigma}{\tau} = \sqrt{3}$$

OF'F 轨迹
OACJF 轨迹
F 点处的应变

主要考虑的知识
应变状态与加载历史有关

图2 不同加载路线的应力与应变 a) 应力-应变曲线 b) 屈服轨迹

这道题目我周围的同学没人会做...我也不会。考完试之后就不想研究这些了。有兴趣的同学去图书馆找一本《金属塑性加工原理》(彭夫暑主编——中南大学出版社)，里面有这道题目。

俞汉清