

广东工业大学
2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(836)金属塑性成形原理

满分 150 分

(考生注意：试卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、判断题：以下各题如认为全对请在括号中画“√”，如有错则在括号中画“X”。(每题 2 分，共 20 分)

- 1、一般地说，滑移总是沿着原子密度最小的晶面和晶向发生； []
- 2、变形体内质点的应力状态与研究变形体受力所选择的坐标系无关； []
- 3、塑性变形时，应变增量主轴与应力主轴不重合； []
- 4、物体变形的实际应变分量 ε_{ij} 不一定满足连续方程； []
- 5、主轴坐标系，一点应力状态的应力张量第一不变量是 $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$ ； []
- 6、金属经过冷塑性变形产生加工硬化后，塑性会提高； []
- 7、应力球张量可以使物体产生形状变形； []
- 8、实际塑性变形时，摩擦力可以大于剪切屈服强度； []
- 9、任意加载条件下应用塑性应力应变关系全量理论和增量理论两者所得结果相同； []
- 10、相对应变是可比应变。 []

二、单项选择题（每题 2 分，共计 20 分）

- 1、当物体受力变形后，其内部质点会发生_____。
① 相对位移；② 刚性位移；③ 刚性位移和相对位移。
- 2、应力偏张量第三不变量 $J' > 0$ 时，质点产生_____。
① 拉伸类变形；② 压缩类变形；③ 平面变形。
- 3、金属的塑性越好，则变形抗力_____。
① 越高；② 越低；③ 无直接关系。
- 4、相对于机械传动，塑性成形的摩擦具有_____、高温等特点。
① 低压；② 高压；③ 高相对速度。
- 5、质点的平均应力越小，金属的塑性_____。
① 越差；② 越好；③ 不受影响。
- 6、滑移线场中，沿同一滑移线，平均应力 σ_m 的变化与 ω 角的变化_____。
① 成正比；② 成反比；③ 无关。

7、板料塑性弯曲时，应力中性层_____。

① 外移；② 不变；③ 内移。

8、滑移系少的金属要比滑移系多的金属，塑性_____。

① 高；② 低；③ 相同。

9、已知一点应力状态的主应力 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 ，则其3个主切应力分别为_____。

① $(\sigma_1 - \sigma_2)/2$ ， $(\sigma_2 - \sigma_3)/2$ ， $(\sigma_3 - \sigma_1)/2$ ；② $(\sigma_1 + \sigma_2)/2$ ， $(\sigma_2 + \sigma_3)/2$ ， $(\sigma_3 + \sigma_1)/2$ ；③ σ_1 ， σ_2 ， σ_3 。

10、Mises 屈服准则的物理意义是当变形体的单位体积_____达到某一常数时就会产生屈服。

① 弹性变形能；② 形状改变的弹性能；③ 体积改变的弹性能。

三、填空题（每题 2 分，共计 10 分）

1、金属超塑性的主要类型包括_____和_____。

2、屈服准则是指：_____。

3、塑性变形时变形程度通常可采用_____、_____、_____进行表示。

4、最小阻力定律是

是_____。

等效应力是

指：_____。

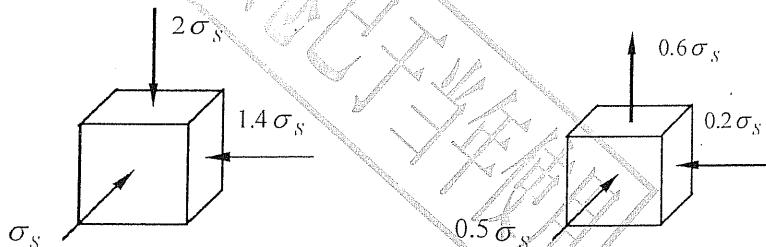
四、简答题（每题 10 分，共计 40 分）

1、已知下列二个应力张量 σ_{ija} 和 σ_{ijb} ，试判别它们是否属于同一应力状态。

$$\sigma_{ija} = \begin{bmatrix} 13 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\sigma_{ijb} = \begin{bmatrix} 12 & -4 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \end{bmatrix}$$

2、试用 Mises 屈服准则和 Tresca 准则判断以下应力状态是处于什么状态？



3、什么是金属的塑性，简要说明影响金属塑性的主要因素。

4、试分析高径比约为 1 的圆柱体平砧镦粗时的变形特点，并说明变形区的应力状态及可能产生什么质量缺陷及其原因？

五、计算题（共计 60 分）

1、求以下应力张量的球张量、偏张量、主应力、主切应力、等效应力。(12 分)

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 0 \\ 4 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

2、一两端封闭的薄壁圆管，平均半径为 R ，壁厚为 t ，内部作用有压力 $p(\text{pa})$ ，管两端还作用有拉压力 $F(\text{N})$ ，记比值 $F/p=x$ ，材料屈服强度为 S ，请用 Mises 屈服准则，求 F 为多大时，管子开始屈服。(14 分)

3、如图 1 圆环形毛坯，高度为 H ，内径为 d_0 ，外径为 D_0 ；内环套一光滑芯棒在平砧下轴向加压镦粗，已知材料的流动应力为 S ，接触面摩擦力为 $\tau = \mu S$ ，试求单位流动应力和芯棒所受的压力。(18 分)

4、如图 2 所示，在光滑无摩擦的锥形凹模上正挤压，截面缩减率 $R = \frac{H-h}{H} = \frac{1}{2}$ ，试用滑移线法求单位挤压力。(16 分)

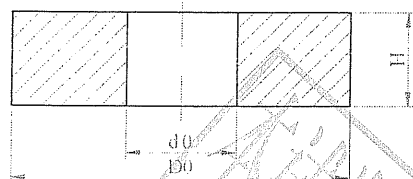


图 1

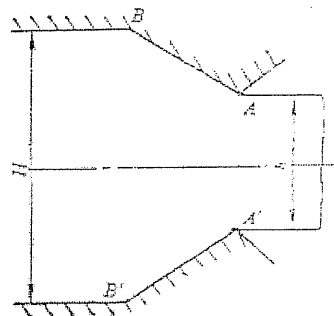


图 2

