

一、填空题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 从金属学角度讲, 热态塑性变形是指_____
_____。根据与变形过程的先后关系, 热态塑性变形中的软化过程主要有_____, _____, _____, 和_____。
2. 变形体内一点的应力状态可以用三个相互垂直的微分面上的____个分量来完整表示, 这些分量中有____个是独立分量。一点应力状态的特征方程为_____。
3. _____定义为等效应力。它是一个不变量, 与_____张量的_____不变量有关, 反映了_____的综合作用。
4. _____
_____被称为平面应力状态。平面应力状态下一点的应力张量中有____个是独立分量。
5. 屈服准则是指_____

_____。
Mises 屈服准则可表述为_____

_____。
6. 应力张量可以分解为_____和_____之和。其中, _____主要对变形体的体积改变有贡献, 而_____则主要引起变形体的形状改变。
7. 主应力法的实质是联立求解_____
和_____。
8. 所谓滑移线, 是指_____的
轨迹线。Hencky 应力方程的物理意义是揭示了_____。
9. 晶粒大小对材料的性能有重要影响。在金属热加工过程中, 影响晶粒大小的基本因素主要有_____, _____。

10. _____ 称为热效应。

称为温度效应。

二、简答题（每小题 10 分，共 40 分）

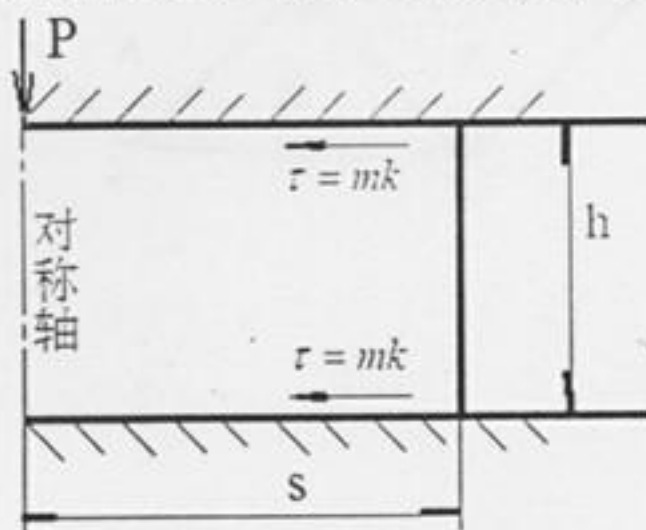
1. 简述提高金属塑性的基本途径。
2. 简述塑性状态下，应力—应变关系的特点。
3. 塑性加工领域常用的摩擦条件有哪些？简述他们各自的应用范围。
4. 什么是静可容应力场？什么是动可容速度场？

三、计算题（每小题 20 分，共 80 分）

1. 直角坐标系下，已知受力体内一点的应力张量为：（单位 MPa）

$$\sigma_y = \begin{bmatrix} 10 & 0 & -10 \\ 0 & -10 & 0 \\ -10 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

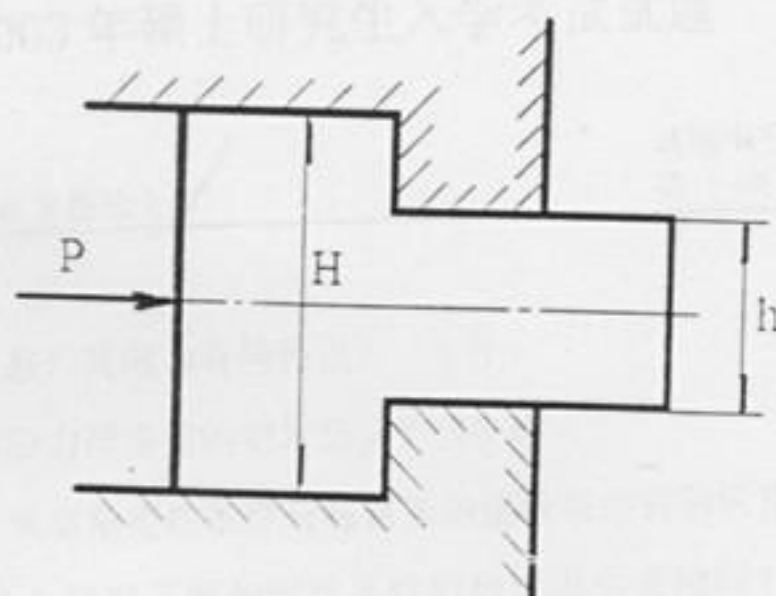
- 1) 画出该点的应力单元体（5 分）
 - 2) 求出应力张量的不变量，写出应力状态特征方程，求出该点的主应力（10 分）
 - 3) 画出应力莫尔圆，并在莫尔圆上标出 X、Y、Z 面（5 分）
2. 下图所示为平板模具平面应变锻造过程。已知接触面摩擦应力为 $\tau = mk$ ，工件外侧为自由表面。试用主应力法求接触面单位压力 p 。



3. 下图为板料的平底模正挤压过程。挤压前后板料的厚度分别为 H 和 h ，其中 $H = 2h$ 。若可简化为平面应变问题，且认为接触面无摩擦。

- 1) 画出工件内的滑移线场。（5 分）

3) 画出速端图。(5分)



4. 下图为光滑平底冲头压入半无限体时，对称轴右侧工件内速度场的简化模式。其中 A、B、C 为等腰直角三角形刚性区。若冲头压下速度为 1，冲头半宽度为 b ，

- 1) 画出速端图。(10分)
- 2) 试用上限法求解单位压力 p 。(10分)

