

# 上海交通大学

## 1997 年硕士研究生入学考试试题

### 一、名词解释 (20 分)

- |             |            |              |
|-------------|------------|--------------|
| 1.超塑性       | 2.回复和再结晶   | 3.位错塞积       |
| 4.等效应力      | 5.边界摩擦     | 6.应力张量的三个不变量 |
| 7. $\pi$ 平面 | 8.本构方程     | 9.最小阻力定律     |
| 10.各向同性硬化假设 | 11.米西斯屈服准则 | 12.汉斯第二定理    |
| 13.速端图      | 14.上限定理    | 15.速度间断      |

二、已知某点的应力分量为  $\begin{pmatrix} 100 & 40 & -20 \\ 40 & 50 & 30 \\ -20 & 30 & -10 \end{pmatrix}$ , 试求该点主应力的方向、大小和主剪应力的方向、大小。

三、物体内某点的位移分量由下式确定

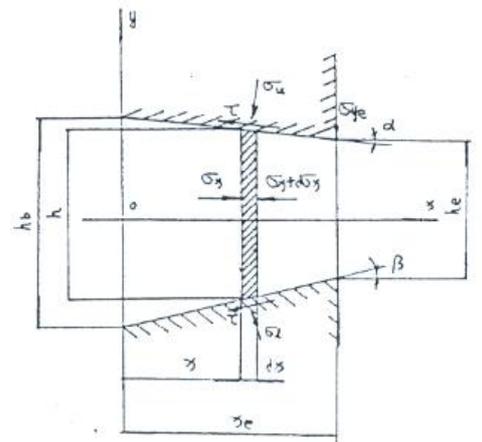
$$\begin{cases} u = 0.01 + 0.1 \cdot 10^{-3} xy + 0.05 \cdot 10^{-3} z \\ v = 0.005 - 0.05 \cdot 10^{-3} x + 0.1 \cdot 10^{-3} yz \\ w = 0.01 - 0.1 \cdot 10^{-3} yz \end{cases}$$

试求在 A (1,1,1) 的最大相对伸长值 (绝对值) (8 分)

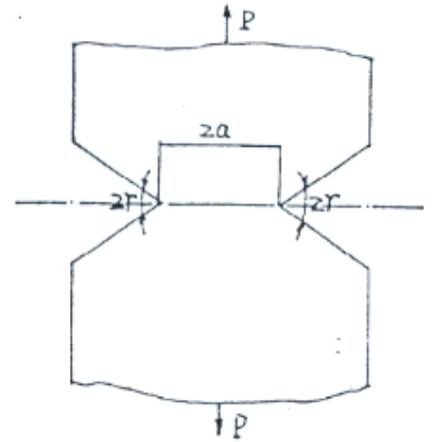
四、试论述最大散逸功原理并证明之。

五、已知薄壁圆球的半径和厚度分别为  $r_0$  和  $t_0$ , 屈服应力为  $\sigma_s$ , 受到内压  $p$  的作用。求采用屈雷斯加屈服准则时  $p$  的值。

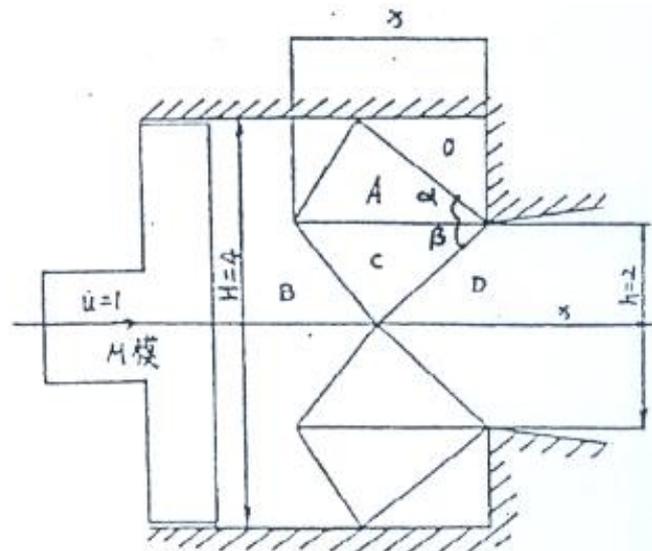
六、如图所示为平面应变锻粗, 材料为理想刚塑性材料, 屈服应力为  $\sigma_s$ ,  $\tau$  已知, 试用主应力法求单位流动压力。(8 分)



七、已知一具有三角形切口的板条，尺寸和角度如图所示，最大剪应力为  $k$ （屈服时），试用滑移线法求此板条的极限载荷  $p$ 。（8分）



八、如图所示为平面变形正挤压，假定坯料与毛坯接触面上无摩擦，变形区设计成四个刚性三角形，假设最大的塑性变形区长度为  $x$ ，模具的主要尺寸如图，坯料屈服时最大剪应力为  $K$ ，求单位流动应力（与模具  $M$  接触面上） $P$  的上限值及  $x$ 、 $\alpha$  和  $\beta$  的相应值，并画出相应的速端图（上半部分）（8分）



## 上海交通大学

### 1998 年硕士研究生入学考试试题

1、为什么静水压力越大，金属的塑性越高？（10分）

2、何谓“各向同性硬化假设”。(5分)

3、设物体内应力场为：

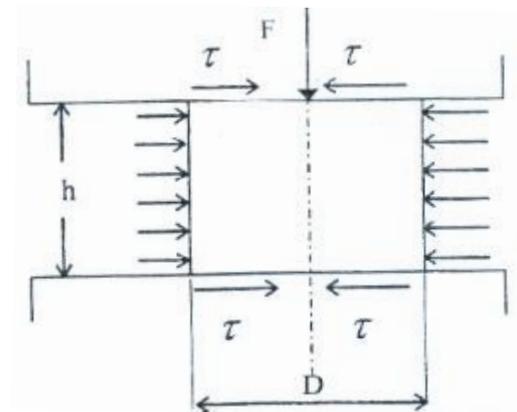
$$\begin{cases} \sigma_x = -8xy + c_1x^2 \\ \sigma_y = -3c_2y^2 \\ \tau_{xy} = -c_2y^2 - c_3xy \\ \sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{zx} = 0 \end{cases}$$

试求  $C_1, C_2, C_3$  的值。(5分)

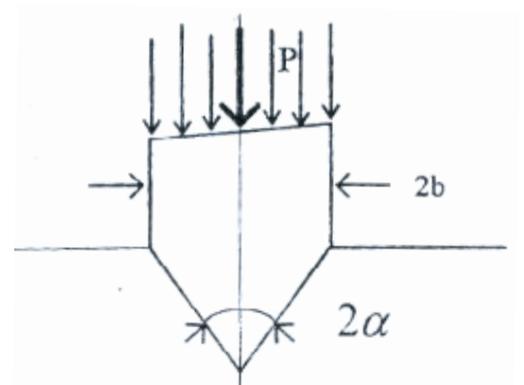
4、简述列维-席密斯增量理论，并证明： $d\lambda = \frac{3}{2} \frac{d\bar{\epsilon}}{\bar{\sigma}}$ 。(15分)

5、什么是全量应变和应变增量？在分析塑性变形问题时为什么常采用应变增量？(10分)

6、一圆柱体在平行砧板间均匀镦粗（如下图所示），设  $\tau = \mu s$ ，圆柱体侧面作用有均布压应力  $\sigma_0$ 。试用主应力法求镦粗力  $F$  和单位流动压力  $P$ 。(10分)



7、一尖角为  $2\alpha$  的冲头在外力  $P$  的作用下，插入具有相同角度的缺口的刚塑性体（如下图所示），接触表面摩擦切应力忽略不计，试画出塑性区的滑移线场和速端图，并计算该瞬时的塑性变形力  $P$ 。(10分)



8、什么是运动许可的速度场？叙述上限法原理并证明之。(15分)

如需帮助请联系：QQ1737964938

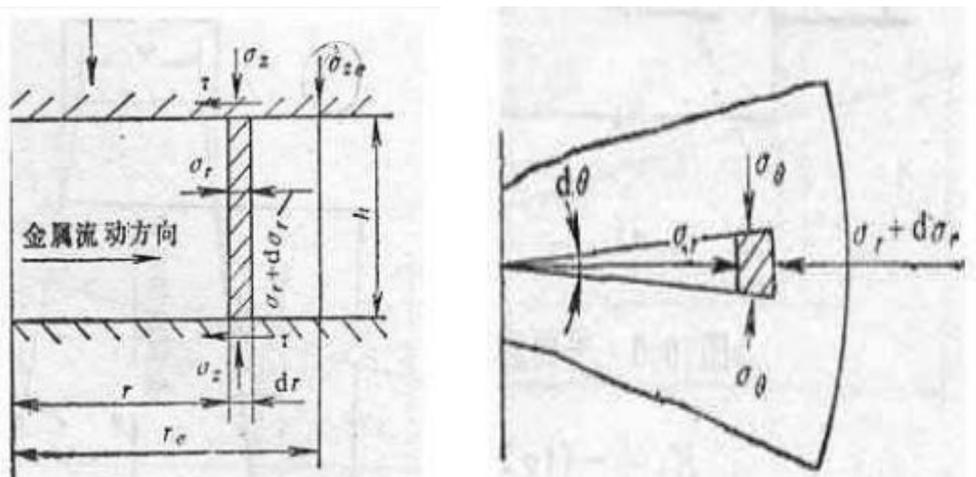
# 上海交通大学

## 1999 年硕士研究生入学考试试题

- 1、简述“金属各向同性硬化假设”的要点。(18分)
- 2、实际金属晶体中可能存在哪些点缺陷、线缺陷、面缺陷? (5分)
- 3、何谓金属的塑形和变形抗力? (5分)
- 4、何谓金属的超塑性? 说明获得结构超塑性和动态超塑性的条件是什么? (10分)
- 5、已知理想刚塑性材料屈服应力  $S=50\text{N/mm}^2$ , 已知该变形体某点应变增量为
 
$$d\varepsilon_{ij} = \begin{pmatrix} 0.01 & 0.005 & -0.005 \\ 0.005 & 0.01 & 0 \\ -0.005 & 0 & -0.02 \end{pmatrix}$$
, 均应力为  $100\text{N/mm}^2$ , 求该点的应力张量。(10分)
- 6、理想塑性材料在某种条件下单向拉伸, 其屈服应力为  $100\text{N/mm}^2$  试分别用屈雷斯加屈服准则及米塞斯屈服准则判断下列应力状态是否存在; 如果可能, 则判断它们处于什么状态 (弹性/塑性) (应力单位  $\text{N/cm}^2$ )

(a)  $\begin{pmatrix} 1500 & 0 & 0 \\ 0 & 300 & 0 \\ 0 & 0 & -1000 \end{pmatrix}$        $\begin{pmatrix} 12000 & 0 & 0 \\ 0 & -1000 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$        $\begin{pmatrix} 15000 & 0 & 0 \\ 0 & 5000 & 0 \\ 0 & 0 & 5000 \end{pmatrix}$

- 7、试用主应力法求材料在平行砧板发生轴对称均匀墩粗变形时的单位流动应力  $P$ 。设侧面作用有均匀压应力  $\sigma_0$ , 近似塑性条件  $\sigma_r = \sigma_z = S$ , 图中  $\sigma_z$  为垂直正应力,  $\sigma_r$  为径向正应力,  $\sigma_\theta$  为周向正应力。(15分)



8、上限法的力学基础和出发点是什么？试解释为什么由此导出的解是一个合理的近似解？（15分）

## 上海交通大学

### 2000年硕士研究生入学考试试题

#### 一、问答题（30分）

- 1、解释金属塑性和超塑性，如何提高金属的塑性？（5分）
- 2、什么是稳态塑性流动和非稳态塑性流动，并分别举例说明之。（6分）
- 3、什么叫对数应变？对数应变较之相对应变有哪些特点？（6分）
- 4、试用罗代用力参数  $u_0$  说明中间主应力对屈服准则的影响？（6分）
- 5、平面应力、平面应变和轴对称的应力状态有何特点？它们对物体几何形状与受力条件有何要求？（7分）

#### 二、证明题（15分）

- 1、试推导出变形连续方程。（7分）
- 2、证明塑性平面应变状态时， $\sigma_z = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)$ ，轴对称状态时当  $d\varepsilon_\rho = d\varepsilon_\theta$  时， $\sigma_\rho = \sigma_\theta$ ，其中： $\rho$  为径向方向， $\theta$  为切向方向。（8分）

#### 三、计算题（35分）

如需帮助请联系：QQ1737964938

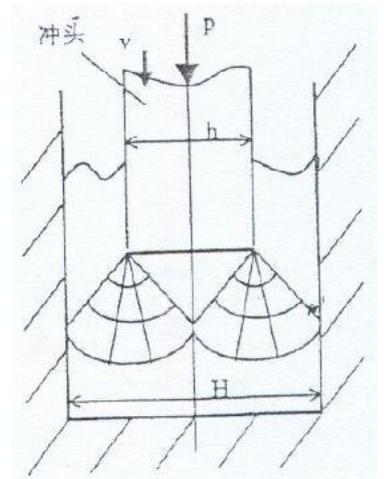
1、试说明下面两种应力张量表达式是否满足应力平衡微分方程，其中  $c_i$  为常数。

$$(1) \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} c_1x + c_2y & c_5x - c_1y & 0 \\ & c_3x + c_4y & 0 \\ & & 0 \end{bmatrix} \quad (2) \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} -\frac{3}{2}x^2y^2 & xy^3 & 0 \\ & -\frac{1}{4}y^4 & 0 \\ & & 0 \end{bmatrix}$$

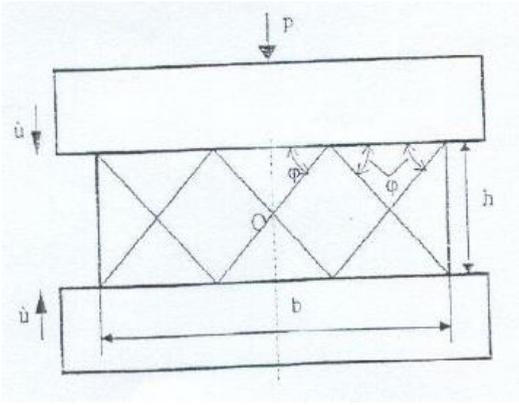
2、下图为不同压缩比  $n=(H-h)/H$  下的反挤压示意图，不计摩擦，材料的真实流动应力为  $\sigma_s$ ，试用滑移线法求解（按平面变形分析）：

(1) 当  $n=0.5$  情况下，滑移线场如下图，求冲头单位流动压力  $P$ ，并绘制速端图。（7分）

(2) 分别说明在  $n<0.5$  和  $n>0.5$  情况下的滑移线场类型，并绘制出滑移线场和其速端图草图。（8分）



3、长矩形板的平面锻造的刚性快模式如图所示，矩形板高度为  $h$ ，宽度为  $b$ ，不计摩擦，试画出速端图（右半部分），并采用上限法求解单位压力  $P$ 。（12分）



## 上海交通大学

### 2001 年硕士研究生入学考试试题

#### 一、名词解释（20 分）

1. 塑性
2. 加工硬化
3. 最大散逸功原理
4. 真实应力
5. 对数应变
6. 塑性条件
7. 应力间断
8. 等效应力
9. 罗代应力参数
10. 附加应力

#### 二、问答题（30 分）

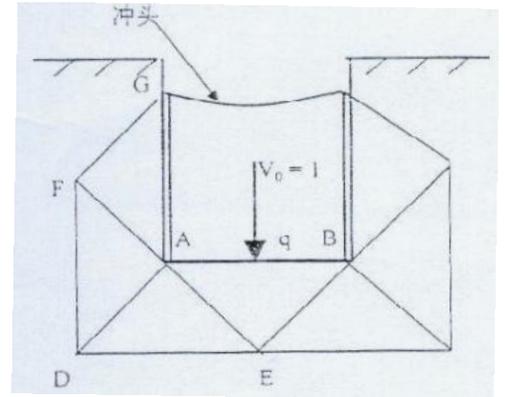
1. 为什么静水压力越大，金属塑性越高？
2. 试解释稳态塑性流动和非稳态塑性流动，并举例说明之。
3. Levy-Mises 增量理论主要内容是什么？为什么在分析塑性变形时常采用该理论？
4. 在何种应力状态下 Mises 屈服准则和 Tresca 屈服准则是一致的，在何种应力条件下差别最大？
5. 试解释速度间断、速端图，速端图与滑移线之间有何关系？并用图形表达出。
6. 简述上限法基本原理、内容以及在工程中的应用范围。

#### 二、计算题（30 分）

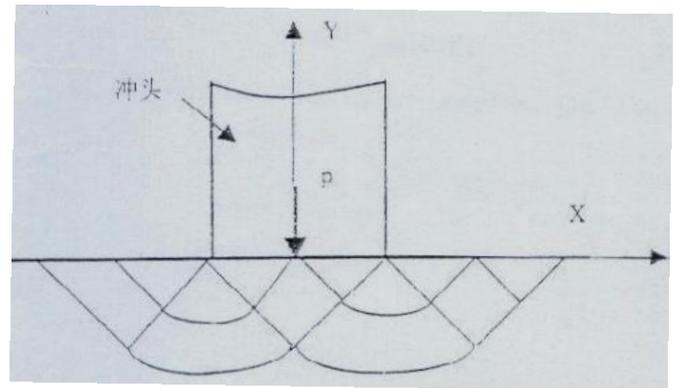
1. 在主应力求解问题中，已知下列应力状态，试写出最大剪应力不变条件的表达式及平面应力状态下的应力莫尔圆。（6 分）

- (a)  $\sigma_t = 0, \sigma_\theta > \sigma_p > \sigma_r$  时  
 当 (b)  $\sigma_t = 0, \sigma_p > \sigma_r > \sigma_\theta$  时  
 (c)  $\sigma_t = 0, \sigma_\theta < \sigma_p < \sigma_r$  时

2. 平冲头刚压入半无限体的滑移线场如下图，不计摩擦材料的真实流动压力为  $P$ ，并绘制其速端图（按平面应变问题分析）（12分）



3. 长矩形板的金属冲头向下压入金属内部时，速度间断线的划分如图所示，不计表面摩擦，试采用上限法求出单位压力  $q$  的值，并绘制其速端图（左半部分）（12分）



## 上海交通大学

2002 年硕士研究生入学考试试题

一、判断题（正确为 T，错误为 F）（30 分）

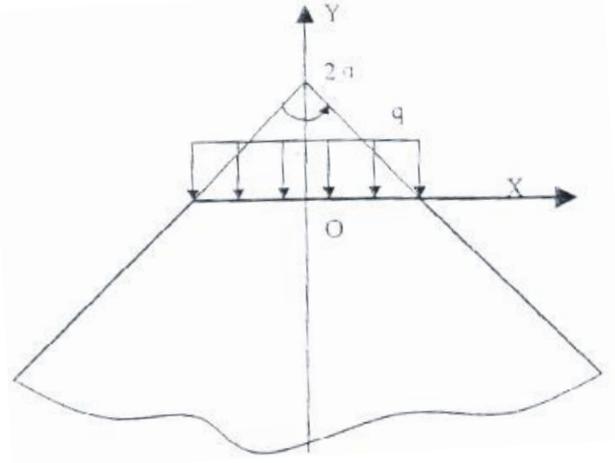
- 1.物体所承受的外力是作用于物体表面上的力，即面力或接触力。
- 2.如果作用在变形体内某质点的合应力大小和方向已知，则该点的应力状态就完全被确定了。
- 3.在简单加载条件下，应力莫尔圆与应变莫尔圆在几何图形上是相似的。
- 4.真实应力-应变曲线与条件应力-应变曲线在试样拉伸产生缩颈以前是完全相同的。
- 5.八面体应力和等效应力都是过一点具体平面上的应力。
- 6.Mises 屈服圆柱表面同一母线上的所有点表示具有相同应力偏量的不同应力状态。
- 7.平面应力一定产生平面应变。
- 8.圆柱体锻造时，接触面上应力分布的分区是由圆柱体尺寸系数比和接触摩擦系数所确定的。
- 9.用滑移线法求解平面应力状态问题是精确的。
- 10.只满足运动学条件、体积不变条件及边界位移条件，而不满足平衡条件所确定的单位变形力值为“上限”解。

二、问答题（30 分）

- 1.三向压应力对金属的塑形有何影响？如何提高金属的塑形？
- 2.解释金属的超塑性，获得结构超塑性和动态超塑性的条件是什么？
- 3.分析平面应力，平面应变和轴对称的应力状态、几何形状与受力条件之特点？
- 4.什么是全量应变和应变增量？在分析塑形变形问题时为什么常采用应变增量？
- 5.写出一点应力状态的张量表达式，说明应力球张量和应力偏张量的物理意义。
- 6.滑移线主要有什么特征？滑移线场主要有几种形式，试以简图表示之。

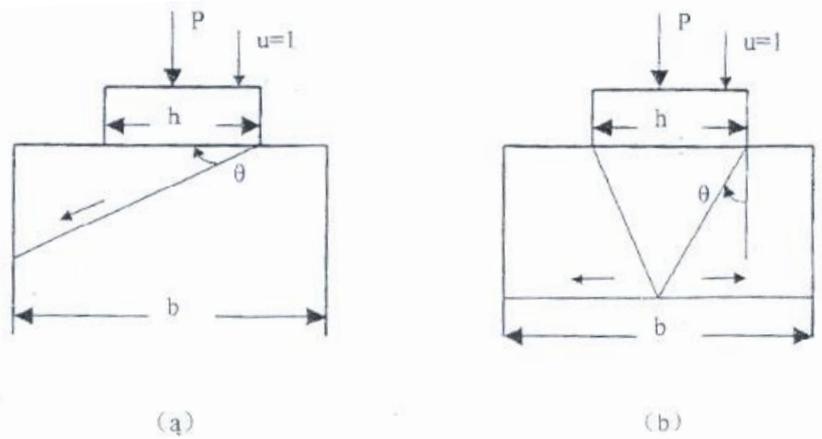
三、计算题（30分）

1. 已知某薄板厚度为  $t=0.6\text{cm}$ ， $\sigma_x=1400\text{kg/cm}^2$ ， $\sigma_y=560\text{kg/cm}^2$ ， $\sigma_z=0$ ，厚度方向为  $Z$  轴方向，假设  $E=2.1 \times 10^6\text{kg/cm}^2$ ， $\mu=0.25$ ，试求薄板厚度的减小值。（8分）



2. 顶部被削平的对称楔体，其顶面作用有一均布压力  $q$ ，试用滑移线法求该楔体进入塑性状态时，压力  $q$  的值？（10分）

3. 用一平冲头压一对称平板，所设计的两种速度间断线场如图所示，试采用上限法分别求出两种情况下的单位变形力。（12分）



# 上海交通大学

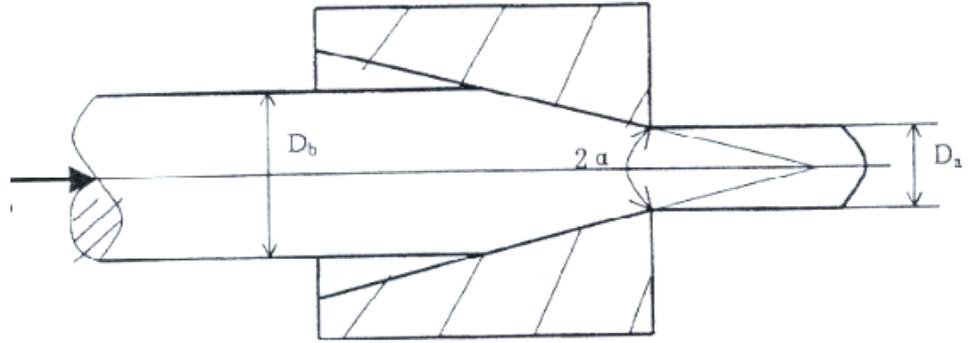
## 2003 年硕士研究生入学考试试题

### 一、问答题（每题 8 分，共 64 分）

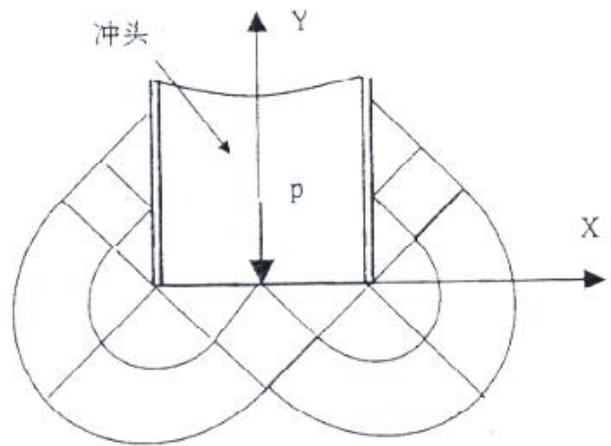
- 1.什么是金属的塑性和超塑性，如何提高金属的塑性？
- 2.试用罗代应力参数  $\mu$  说明中间主应力对屈服准则的影响？
- 3.塑性变形时应力与应变的关系有何特点？
- 4.解释最大散逸功原理
- 5.Mises 屈服准则和 Tresca 屈服准则的空间几何图形是什么？在图形便面上、内部和外部一点所对应的应力状态是什么？
- 6.什么叫对数应变？对数应变较之相对应变有哪些特点？
- 7.什么是速度间断、速端图以及他们于滑移线之间的关系？
- 8.试分别比较主应力法、解析法、滑移线法和上限法的特点，求解精度和应用范围，并加以论述。

### 二、计算题（56 分）

- 1.证明塑性平面应变状态时， $\sigma_z = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}$ ，轴对称状态当  $d\varepsilon_\rho = d\varepsilon_\theta$  时， $\sigma_\rho = \sigma_\theta$ 。其中： $\rho$  为径向方向， $\theta$  为切线方向。（16 分）
- 2.一锥角为  $2\alpha$  的圆锥形凹模中挤压一棒料，挤压前棒料直径为  $D_b$ ，挤压后直径为  $D_a$ ，设凹模与棒料接触面的摩擦系数为  $\mu$ ，试用主应力法求挤压总变形力  $P$ 。（20 分）



3. 平冲头全部压入变形体内，滑移线场如图，不计摩擦，材料的真实流动应力 $\sigma_s$ 。试用滑移线法求冲头单位流动压力 $P$ ，并绘制其速端图（按平面应变问题分析）（20分）



## 上海交通大学

### 2004 年硕士研究生入学考试试题

一、问答题（每题 8 分，共 64 分）

1. 什么叫主应力？已知一点应力状态的各应力分量，如何求解主应力？主应力的方向如何确定？
2. 什么叫剪应力？什么叫主剪应力？通过一点有几个主剪应力？主剪应力平面与主平面有何关系？
3. 什么叫八面体应力？八面体上正应力与剪应力值为多少？八面体剪应力与等效应力有何关系？

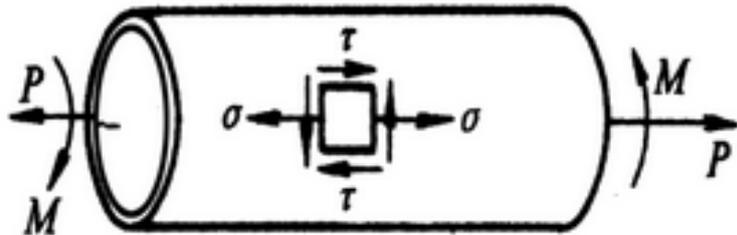
4. 解释应变协调方程的含义、数学表达式与其作用是什么？
5. 应变增量的含义是什么？为什么要用应变增量来表示大应变？
6. 解释最大散逸功原理及其意义。
7. 什么是屈服准则，怎样用实验方法校核屈服准则，其结果如何？
8. 试比较几种塑性应力应变理论的特点和应用范围，并加以论述。

二、计算题（56分）

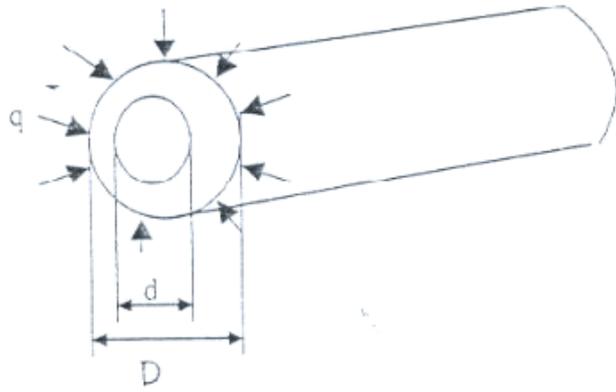
1. 试说明下面两种应力张量表达式是否满足应力微分平衡条件，其中  $C_i$  为常数。（12分）

$$(1) \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} c_1x + c_2y & c_5x - c_1y & 0 \\ & c_3x + c_4y & 0 \\ & & 0 \end{bmatrix} \quad (2) \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} \frac{-3}{2}x^2y^2 & xy^3 & 0 \\ & -\frac{1}{4}y^4 & 0 \\ & & 0 \end{bmatrix}$$

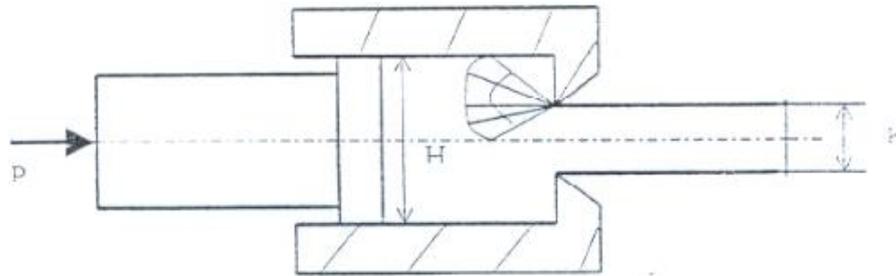
2. 如图所示，薄壁圆管半径为  $r$ ，厚度为  $t$ ，受拉应力  $\sigma$  和剪应力  $\tau$  的作用，试写出此情况下的 Mises 和 Tresca 准则。（12分）



3. 如图所示，设有一定长度的后壁管，内径为  $d$ ，外径为  $D$ ，筒外受均匀外压  $q$  作用，试用主应力法求解求受外压的后壁筒进入塑性状态时的  $q$  值。（12分）



4. 平板正挤压时的滑移线场如图（与书上例题完全一致），不计摩擦，材料的真实流动压力为  $\sigma_s$ ，挤压筒高度为  $H$ ，有相当宽度  $L$ ，凹模出口高度为  $h$ ，挤压比  $H/h=2$ ，试用滑移线法求冲头压力  $P$ ，并绘制其速端图。20 分



## 上海交通大学

### 2005 年硕士研究生入学考试试题

一、问答题（每题 8 分，共 64 分）

1. 何谓金属的塑性，简要分析影响金属塑性的主要因素。
2. 单晶体塑性变形的的基本方式有哪些？多晶体变形的特点是什么？
3. 摩擦对塑性成形有哪些有利和不利的影响？金属塑性成形时的摩擦有什么特点？
4. 不同塑性成形工艺的应力、应变特点可以用主应力图和主应变图表示，这两种图是否具有一一对应关系？为什么？
5. 试比较 Tresca 屈服准则和 Mises 屈服准则的物理意义和试用场合，并指出它们的共同

如需帮助请联系：QQ1737964938

特点。

6. 试阐明增量理论和全量理论的适用范围。

7. 何谓等效应力和等效应变？它们在塑性变形问题的分析中有何作用？

8. 试比较滑移线法和上限法的解题特点。

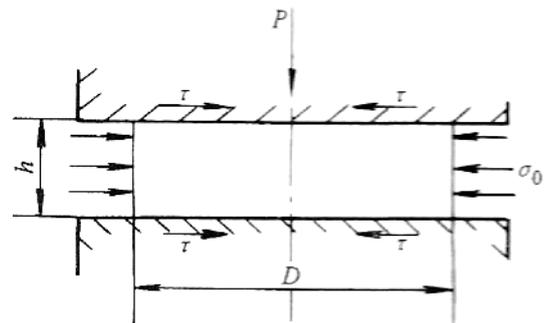
二、计算题（56分）

1. 试证明一般应力状态下的 Mises 屈服准则可以用应力偏量表达为（16分）

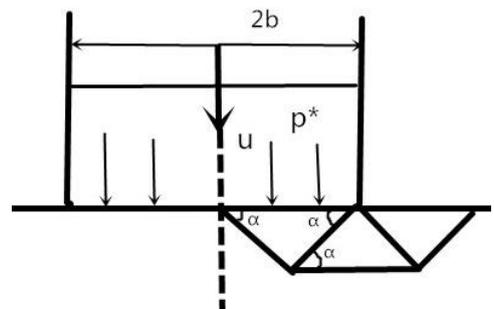
$$3J_2' = \frac{3}{2} \sigma_{ij}' \sigma_{ij}' = \sigma_s^2$$

2. 一圆柱体侧面作用有均布压应力  $\sigma_0$ ，试用主应力法求墩粗力  $P$ ， $\tau = mS$ ， $S$  为真是应力。

20分



3. 设平重头压入半无限体时的刚性快模式如图所示，假设模具表面是光滑的，求最佳上限解时的  $\alpha$  角和单位流动压力  $p^*$ 。20分



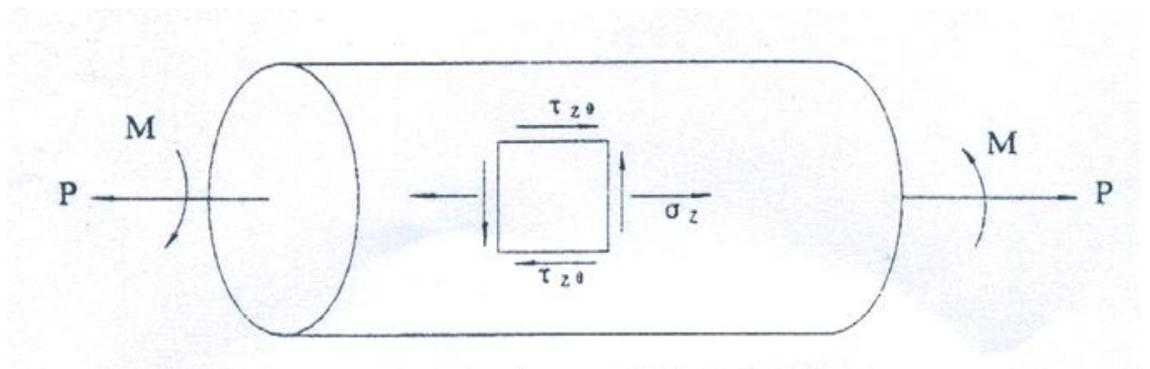
上海交通大学

2006 年硕士研究生入学考试试题

一、问答题（每题 12 分，共 60 分）

1. 何谓金属的塑性，简要分析影响金属塑性的主要因素。
2. 何谓滑移系？滑移面和滑移方向有什么特点？
3. 试比较弹性变形和塑性变形各有什么特点。
4. 试比较 Tresca 屈服准则和 Mises 屈服准则的物理意义和适用场合。
5. 试阐明增量理论和全量理论的适用范围。

二、已知半径为 50mm，厚为 3mm 的薄壁管，保持，材料拉伸屈服极限为  $400\text{N/mm}^2$ ，试分别用 Mises 屈服准则和 Tresca 屈服准则求此圆管屈服极限时轴向载荷 P 和扭矩 M 的值。（20 分）



三、试证明单位体积内的塑性变形能量  $dA^{(p)}$  为

$$dA^{(p)} = \bar{\sigma} * d\bar{\varepsilon}^p$$

式中， $\bar{\sigma}$  和  $d\bar{\varepsilon}^p$  分别为等效应力和等效塑性应变增量。（提示： $dA^{(p)} = \sigma'_{ij} * d\varepsilon^p_{ij}$ ， $\sigma'_{ij} = \frac{3}{2} \sigma_{ij} * \sigma'_{ij}$ ）

（25 分）

上海交通大学

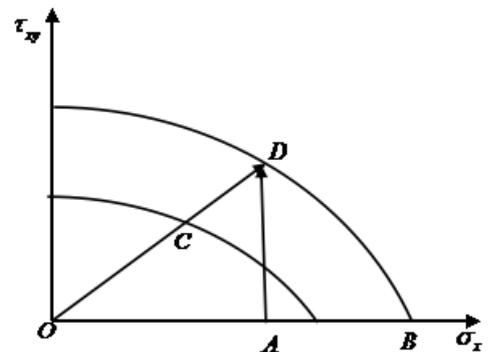
## 2007 年硕士研究生入学考试试题

一、问答题（每题 12 分，共 60 分）

1. 何谓金属的塑性，简要分析影响金属塑性的主要因素。
2. 单晶体塑性变形的的基本方式是什么？多晶体变形的特点是什么？
3. 试举出塑性成形工艺中：平面应力、平面变形、轴对称及一般三向应力状态的例子各一个，并说明理由。
4. 试比较 Tresca 屈服准则和 Mises 屈服准则的物理意义和适用场合，并指出他们的共同特点。
5. 试阐明塑性理论中增量理论和全量理论的适用范围。
6. 何谓等效应力和等效应变？它们在塑性变形问题的分析中有何作用？

二、试分析图中仅有  $\sigma_x$  和  $\tau_{xy}$  作用情况下的 a,b,c,d 四种加载路径中，哪些是简单加载，哪些是复杂加载，哪些路径变形終了具有相同的应变状态  $\varepsilon_{ij}^p (i, j = x, y, z)$ ，并说明其理由。（15 分）（内弧线：初始加载轨迹，外弧线：后继屈服轨迹）

- (a)OAB      (b)OAD  
(c)OABD     (d)OCD



三、一直径为  $\Phi 50\text{mm}$  的圆柱体试样在无摩擦的光滑平板间墩粗，当总压力达到 314kN 时试样屈服。现设在圆柱体周围加上  $1000\text{N/cm}^2$  的静水压力。试求这种情况下试样屈服时所需的总压力。（15 分）

四、有一薄壁管，材料的屈服应力  $\sigma_s$ ，承受拉力和扭矩的联合作用而屈服。现已知轴

如需帮助请联系：QQ1737964938

向正应力分量  $\sigma_z = \frac{\sigma_s}{2}$ ，试求切应力分量  $\tau_{z\theta}$  以及应变增量各分量之间的比值。（15 分）

## 上海交通大学

### 2010 年硕士研究生入学考试试题

一、问答题（每题 10 分，共 50 分）

1. 单晶体塑性变形的的基本方式。多晶体塑性变形的特点。
2. 用为错理论解释金属在塑性加工过程中的硬化现象, 以及为何在高温下的金属可以被认为处于理想状态下。
3. 圆柱形棒料的拉拔和挤压的主应力状态不同, 简析为何会产生相同的应变状态。
4. 摩擦对金属塑性成形过程有什么有利和不利的影响, 塑性成形中的摩擦有什么特点。
5. 试用主应力法原理解释为何在平板间镦粗圆柱体时, 在圆柱体中心所需的压力最大。

二, 25 分

设物体内的应力场为

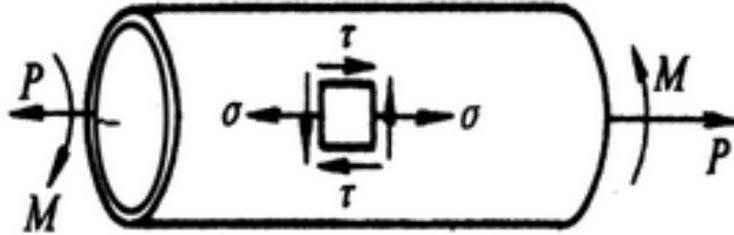
$$\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} -6xy^2 + c_1x^3 & -c_2y^3 - c_3x^2y & 0 \\ 0 & -\frac{3}{2}c_2xy^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{zx} = 0, \quad \text{试求系数 } c_1, c_2, c_3.$$

三, 25 分

一直径为  $\Phi 50\text{mm}$  的圆柱体试样在无摩擦的光滑平板间镦粗, 当总压力达到 314kN 时试样屈服。现设在圆柱体周围加上  $1000\text{N/cm}^2$  的静水压力。试求这种情况下试样屈服时所需的总压力。

四, 25 分

如图所示,薄壁圆管厚度为  $t$ ,直径为  $D$ ,在拉力  $P$ ,扭矩  $M$  作用下屈服,试求此时的 Tresca 和 Mises 屈服准则的表达式。



五,25 分

挤压比为 50%的反挤压,画出滑移线场和速端图,并求单位流动压力  $p$ 。(原题有图)

## 上海交通大学

### 2012 年硕士研究生入学考试试题

一、问答题 (每题 10 分, 共 50 分)

- 1.比较锌 (密排六方, 并告诉熔点), 铜 (面心立方, 并告诉熔点), 铅 (面心立方, 并告诉熔点) 三者室温下的塑性, 说明原因?
- 2.说明塑性成形应力应变特点。
- 3.不同塑性成形工艺的应力、应变特点可以用主应力图和主应变图表示, 这两种图是否具有——对应关系? 为什么?
- 4.说明摩擦对塑性加工的有利影响和不利影响? 试说明筒形件拉深如何处理润滑与摩擦?
- 5.什么是增量理论, 什么是全量理论? 全量理论的使用条件?

二。董湘怀塑性成形原理 86 页图 5-7 原图, 原题告诉位移场求应变。

三, 已知应力状态, 应力状态为董湘怀塑性成形原理 154 页 24 题的应力状态一样, 其实

如需帮助请联系：QQ1737964938

真题与课本上的 24 题也差不多，课本上要先求出塑性应变增量的各个分量之比，再按比例关系求各个应变增量，而真题要只要求塑性应变增量的各个分量之比就行了。

四、董湘怀塑性成形原理 171 页图 8-8 对应的例题，并且告知要用米赛斯屈服准则。

五、董湘怀塑性成形原理 260 页图 10-23 左边那种上限模式并告诉  $\alpha = 45^\circ$ ，是个等腰直角三角形，求单位挤压力和总挤压力。

## 上海交通大学

### 2013 年硕士研究生入学考试试题

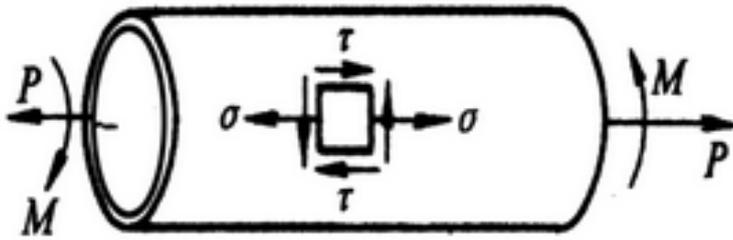
一、问答题（每题 10 分，共 50 分）

- 1、试根据位错理论，解释常温下金属硬化的机理，并解释为何高温下的金属可视为理想状态
- 2、试举出塑性成形工艺中：平面应力、平面变形、轴对称及一般三向应力状态的例子各一个，并说明理由。
- 3、试比较 Tresca 屈服准则和 Mises 屈服准则的物理意义和适用场合，并指出他们的共同特点
- 4、摩擦对金属塑性成形过程有什么有利和不利的影晌,塑性成形中的摩擦有什么特点。
- 5、比较压力机和锤锻分析方法时的区别

二、已知受力物体内一点应力张量为： $\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 50 & 50 & 80 \\ 50 & 0 & -75 \\ 80 & -75 & -30 \end{pmatrix} MPa$  求外法线方向余弦为  $l=m=\frac{1}{2}$ ,

$n=\frac{1}{\sqrt{2}}$  的斜截面上的全应力、主应力和剪应力。

三、如图所示,薄壁圆管厚度为  $t$ ,直径为  $D$ ,在拉力  $P$ ,扭矩  $M$  作用下屈服,试求此时的 Tresca 和 Mises 屈服准则的表达式。



四、已知理想刚塑性材料屈服应力  $S=150\text{N/mm}^2$ , 已知该变形体某点应变增量为

$$d\varepsilon_{ij} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.05 & -0.05 \\ 0.05 & 0.1 & 0 \\ -0.05 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \text{ 球应力为 } 50\text{N/mm}^2, \text{ 求该点的应力张量。}$$

五、圆锥凹模拉拔，用主应力法求拉拔力，03年真题计算2，课本 P195 第10题原题不解释……

## 上海交通大学

### 2014年硕士研究生入学考试试题

一、简答题（每题10分，共50分）

- 1、应变球张量对金属的塑性、变形抗力有什么样的影响？试通过拉拔和挤压对比分析。
- 2、某应力点处于塑性纯剪切应力状态，试画出该应力状态的主应力简图及其主应变简图（材料的屈服应力为  $\sigma_s$ ）
- 3、试分析在不同摩擦条件下压缩圆环的外径  $D$  和内径  $d$  的变化趋势，并指出压力分布曲线中峰值的位置。
- 4、简述摩擦在塑性成形过程中的有利和不利影响。
- 5、简述弹性变形和塑性变形的特点。

二、设物体内的应力场为

$$\begin{cases} \sigma_x = -6xy^2 + c_1x^3 \\ \sigma_y = -\frac{3}{2}c_2xy^2 \\ \tau_{xy} = -c_2y^3 - c_3x^2y \end{cases}, \quad \sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{zx} = 0, \quad \text{试求系数 } c_1, c_2, c_3. \quad (25\text{分})$$

三、各有一个球形及一个圆柱形且两端封闭的薄壁容器，其厚度皆为  $t$ ，内径皆为  $d$ ，现有一内压  $P$  作用于容器内，使其发生胀形，试分别用屈雷斯加准则和密赛斯准则求出该容器屈服时的内压  $P$ 。(25分)

四、已知一点的应力状态， $\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} -100 & 0 & 50 \\ 0 & 100 & 0 \\ 50 & 0 & 150 \end{pmatrix} MPa$ ，试求出各应变分量间的比值。(25分)

五、本题是董湘怀 P261的第10题，数据神马的都一模一样，而且试卷上还给出了思路提示。

## 上海交通大学

### 2015年硕士研究生入学考试试题

#### 一、简答题（50分）

- 1、试用位错理论简述常温下金属硬化机理，并解释为何高温下可视为理性状态。
- 2、常用的两种摩擦条件、公式及应用特点。
- 3、两种屈服准则的物理意义，及共同特点。
- 4、宽版弯曲的应力、应变特点。
- 5、拉伸试验和压缩实验各具什么特点。

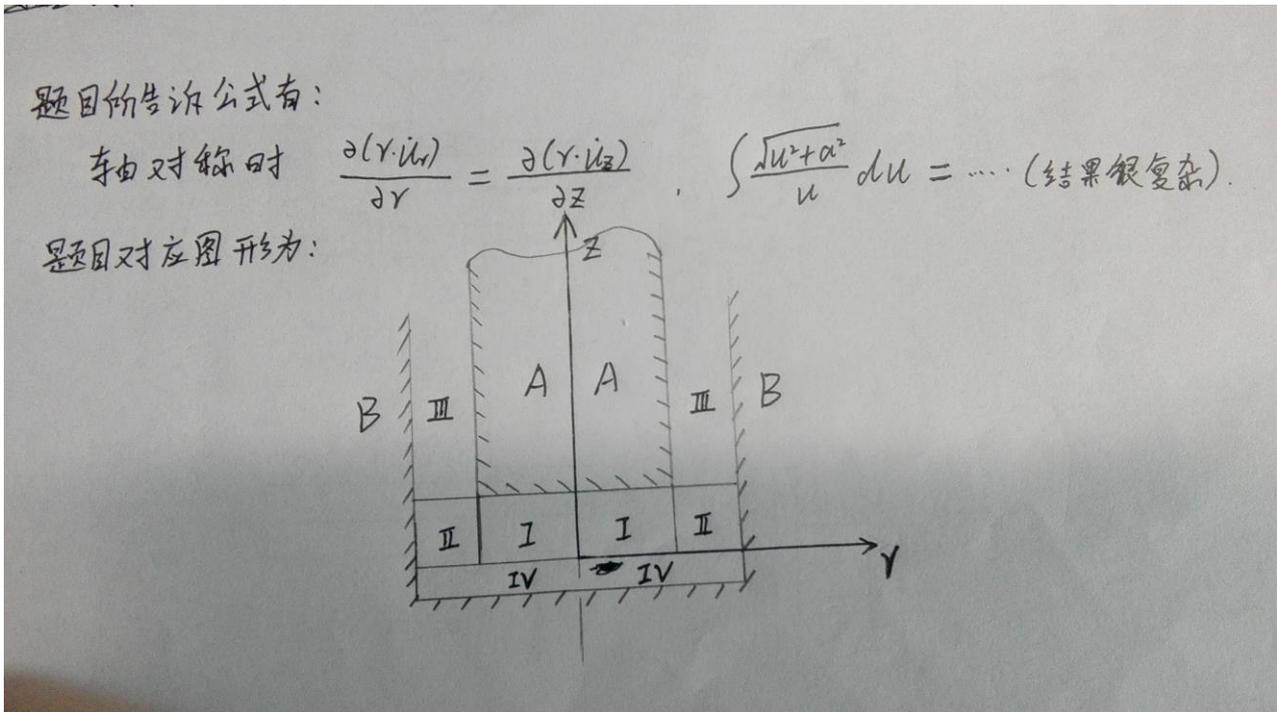
二、在平砧上锻造粗长矩形截面钢坯，宽为  $a$ ，高为  $h$ ，长度了  $l \gg a$ ，接触面的摩擦条件符合常摩擦条件  $\tau = \mu s$ ，试用主应力法推导单位流动压力  $P$  的表达式。(25分)

三、设物体中任一位移分量为 
$$\begin{cases} u = 0.01 + 0.1 \cdot 10^{-3} xy + 0.05 \cdot 10^{-3} z \\ v = 0.005 - 0.05 \cdot 10^{-3} x + 0.1 \cdot 10^{-3} yz \\ w = 0.01 - 0.1 \cdot 10^{-3} yz \end{cases}$$
 试求点 A (1,1,1) 处的各

应变分量, 应变偏张量, 应变球张量及等效应变。(25分)

四、有一薄壁管材料的屈服应力为  $\sigma_s$ , 承受拉力和扭矩联合作用而屈服, 现已知轴向正应力分量  $\sigma_z = \frac{1}{2}\sigma_s$ , 试求切应力  $\tau_{z\theta}$  及应变增量各分量之间的比值。(25分)

五、如图为圆桶反挤压过程, 其中 I 区为受凸模直接挤压区, II 区为与凹模壁接触区, III 区和 IV 区为刚性区, A 和 B 分别为圆形凸模和凹模。试用上限法求解挤压力和单位流动压力。(25分)



## 二、内容和要求

### 1. 金属的结构和塑性变形

了解金属基本的晶体结构、单晶体和多晶体塑性变形的机理和特点, 金属塑性变形时的加

工硬化，以及回复和再结晶的概念。

## 2. 金属的塑性及影响塑性的因素

了解金属的塑性的概念，金属的化学成分和组织以及变形温度、变形速度、应力状态对塑性的影响规律。

## 3. 真实应力-应变曲线

理解真实应力、真实应变的概念，掌握真实应力-真实应变关系的常用表达形式及特点。

## 4. 金属塑性成形中的摩擦与润滑

了解金属塑性成形时摩擦的特点，掌握二种常用的摩擦条件的表达式及应用方法，了解影响摩擦系数（因子）的因素。

## 5. 应力分析

掌握一点的应力状态的概念及表示方法，掌握应力平衡方程，平面问题、轴对称问题的特点。

## 6. 应变分析

掌握一点的应变状态的概念及表示方法，掌握小变形几何方程，理解全量应变、应变增量以及应变速率的概念。

## 7. 屈服准则

理解塑性、屈服准则的概念,掌握屈雷斯加、密席斯屈服准则及其几何表达——屈服轨迹和屈服表面，掌握两屈服准则的差异，了解屈服准则的验证方法及硬化材料屈服准则的特点。

## 8. 塑性应力应变关系

掌握塑性变形时应力-应变关系的特点，理解全量理论和增量理论的概念以及几种理论的表达方式和特点，理解最大散逸功原理。

## 9. 塑性成形问题的各种解法

如需帮助请联系：QQ1737964938

**如需帮助请联系：QQ1737964938**

（1）理解和掌握主应力法（切块法）的解题思路和解题方法；（2）理解和掌握滑移线解法的理论基础、解题思路和解题方法；（3）理解和掌握上限法的理论基础、解题思路和解题方法。 参考书目

1. 《金属塑性成形原理》，机械工业出版社，1986，汪大年主编

**如需帮助请联系：QQ1737964938**