

# 制造工程 hw4

---

计 83 李天勤 2018080106

2.2.1 金属塑性变形中的应力和应变

2.2.3 锻造

## 第1题

---

请描述真实应力-应变曲线的数学方程。并请证明：该数学方程中的硬化指数 $n$ ，在数值上等于缩颈开始时的真实应变。已知某材料的工程抗拉强度为 $340\text{MPa}$ ，到达拉伸极限（缩颈）时的工程应变为 $0.3$ ，试计算材料的真实抗拉强度，并求 $B$ 与 $n$

材料真实抗拉强度

$$Y = B\epsilon^n$$

$$\epsilon = \ln(1 + \alpha), \alpha = 0.3$$

$$Y = \sigma \cdot (1 + \epsilon), \sigma = 340 \Rightarrow Y = 442\text{MPa}$$

$$n = \epsilon = 0.2624$$

$$\therefore B = Y\epsilon^n = 627.9\text{MPa}$$

## 第2题

---

一台水压机最大锻压能力为 $1,000,000\text{ N}$ ，圆柱形工件的直径为 $30\text{mm}$ ，高度 $30\text{mm}$ ，材料的强度系数 $B=950\text{ MPa}$ ，硬化指数 $n=0.14$ ，请计算工件在这台设备上高度方向上的最大减少量是多少？请设摩擦系数 $\mu = 0.1$

初始高度为 $h = 30\text{mm}$ ，初始直径为 $d = 30\text{mm}$ ，材料强度 $B = 950\text{MPa}$ ，硬化指数 $n = 0.14$ ，摩擦系数 $\mu = 0.1$

$$\text{锻后横面积 } S = \frac{\pi \times r^2 \times h_0}{h}$$

$$\text{真应变 } \epsilon = \ln \frac{h_0}{h}$$

$$\text{真实应力 } \sigma = \mu \cdot B\epsilon^n$$

$$\text{所有的锻压力 } F = \sigma S$$

所以

$$F = \mu \cdot B\epsilon^n * \frac{\pi \times r^2 \times h_0}{h}$$

求 $h$ 的值， $h = 19.2, \Delta h = 10.8$