



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

# 钢结构设计原理

## 钢结构的材料

### 钢结构对材料性能的要求（二）

主讲：邓海

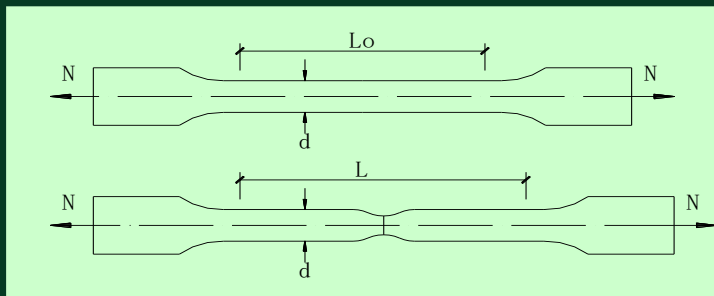
# 目录

- 1、钢结构对钢材性能的要求
- 2、强度
- 3、塑性
- 4、冷弯性能
- 5、冲击韧性
- 6、耐久性
- 7、可焊性
- 8、Z向伸缩率

### 3、塑性

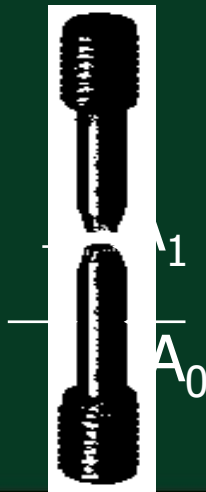
#### (1) 伸长率

$$\delta = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\%$$



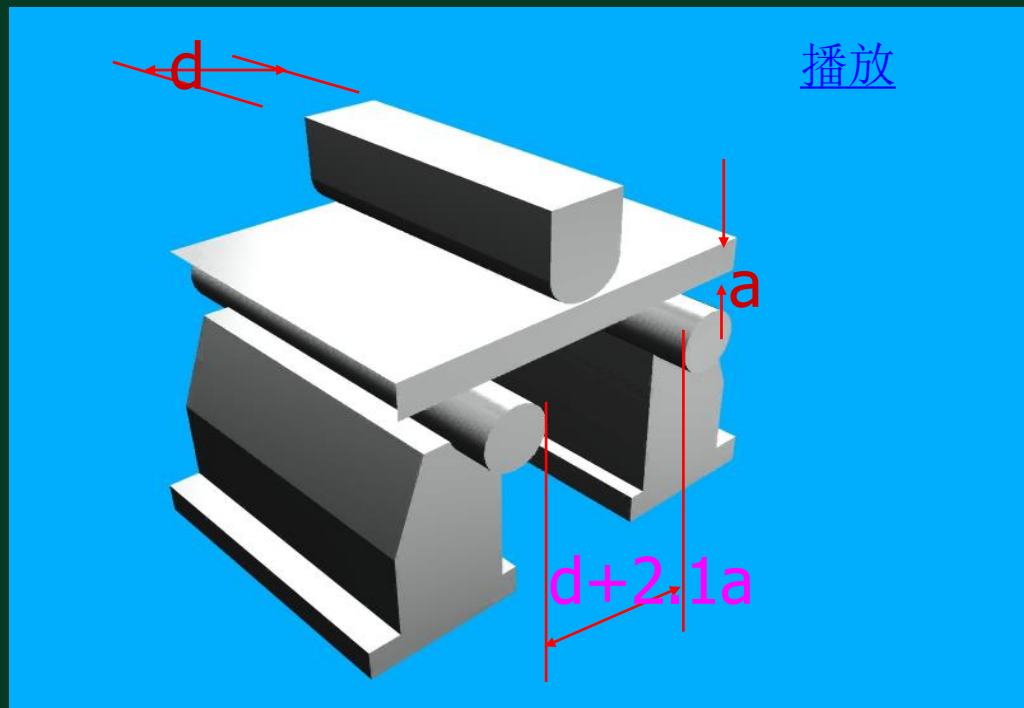
#### (2) 断面收缩率

$$\psi = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$



## 4、冷弯性能

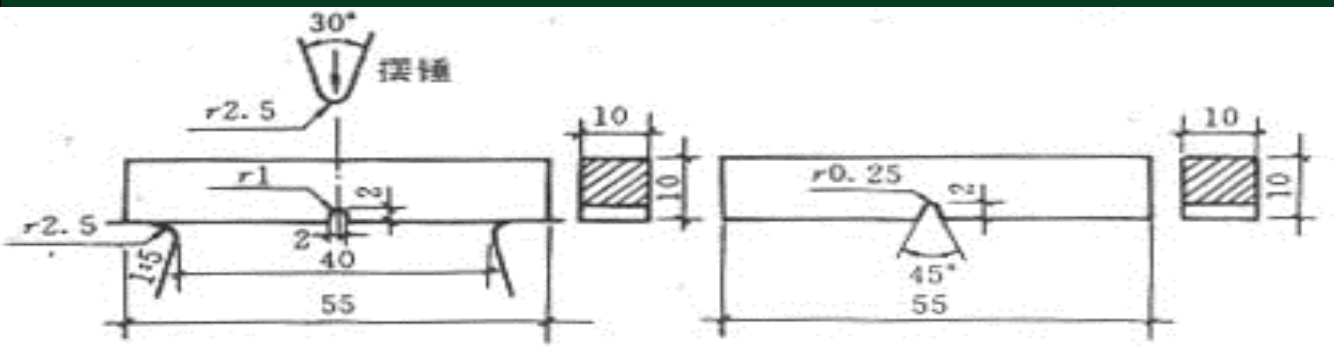
衡量钢材塑性性能和质量优劣的综合指标。



## 5、冲击韧性

衡量钢材在动力（冲击）荷载、复杂应力作用下抗脆性破坏能力的指标，用断裂时吸收的总能量（弹性和非弹性能）来表示。

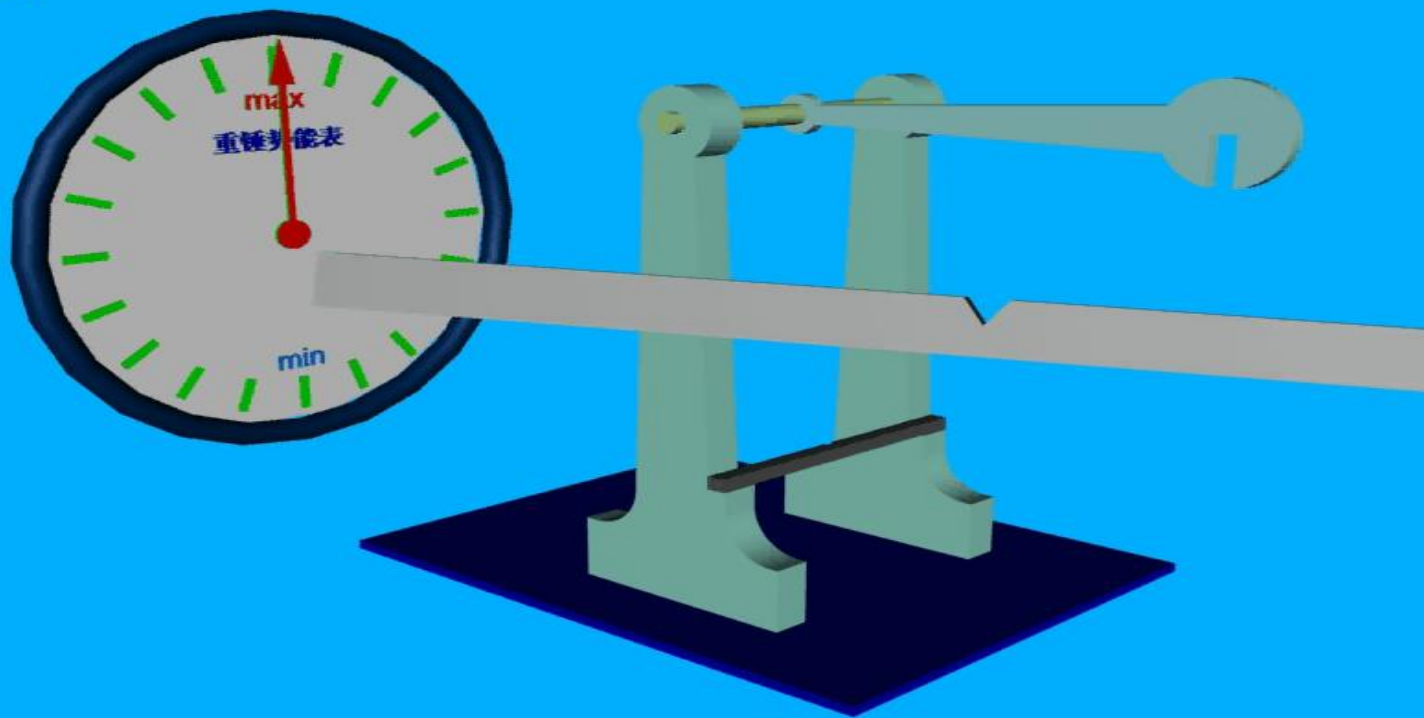
(a) 梅氏U型缺口 (b) 夏比V型缺口



由试件断裂吸收的能量 $C_v$ 来衡钢材的冲击韧性，  
单位：J。 $C_v$ 受温度的影响

# 冲击韧性试验装置

钢



# 钢材的机械性能指标

- 1、屈服点 $f_y$ ;
- 2、伸长率 $\delta$ ;
- 3、抗拉强度 $f_u$ ;
- 4、冷弯试验;
- 5、冲击韧性 $C_v$   
(包括常温冲击韧性、  
0度时冲击韧性  
负温冲击韧性)。

## 6、耐久性

耐久性需要考虑的有耐腐蚀性、“时效”现象、疲劳现象等。

### 耐腐蚀性

钢材在潮湿或腐蚀性环境中工作，需要注意防锈涂装。

### 时效

随着时间的增长，钢材的力学性能有所改变称作时效。

### 疲劳

钢材在多次循环反复荷载作用下，即使应力低于屈服点 $f_y$ 也可能发生破坏的现象称疲劳破坏

### 持久强度

钢材在高温和长期荷载作用下，其屈服强度要比一次拉伸时低得多，所以长期在高温下工作的钢材，应测定其“持久强度”。



## 7、可焊性

钢材的可焊性是指在一定工艺和结构条件下，钢材经过焊接能够获得良好的焊接接头的性能。

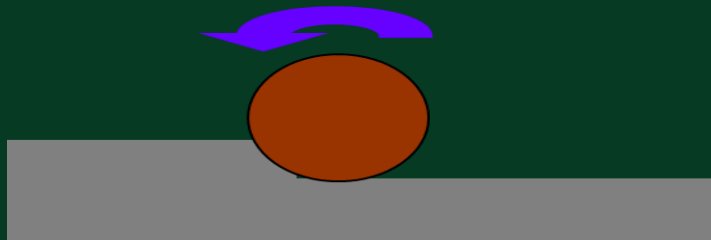
可焊性分为施工上的可焊性和使用性能上的可焊性。

施工上的可焊性指对产生裂纹的敏感性，使用性能上的可焊性是指焊接构件在焊接后的力学性能是否低于母材

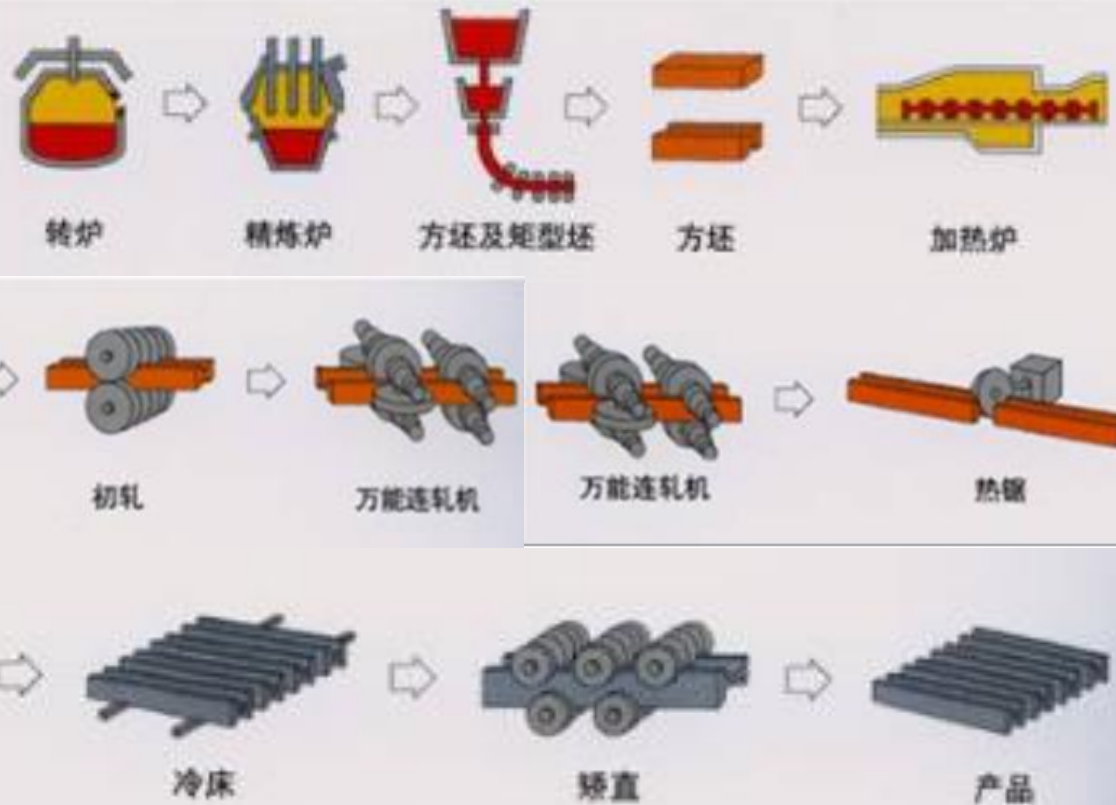
。

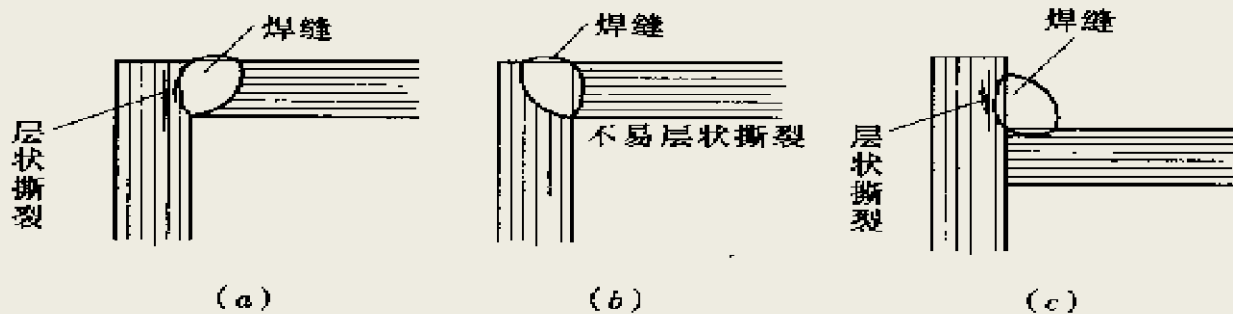
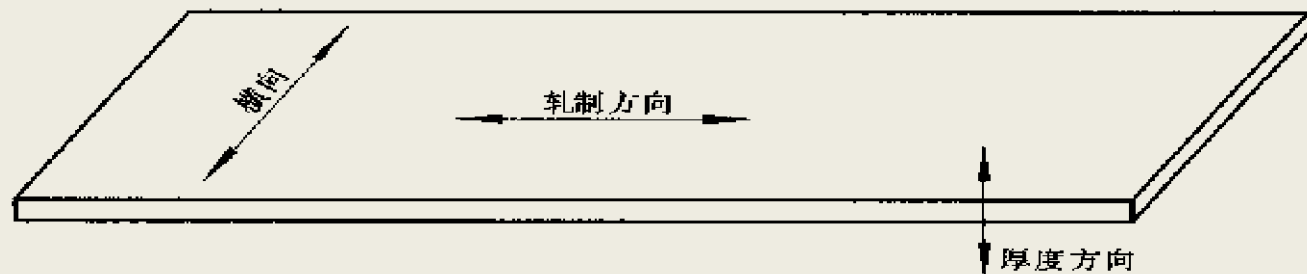
## 8、Z向伸缩性

高层和超高层建筑中，当钢材较厚 ( $t \geq 40\text{mm}$ )，承受沿厚度方向的拉力时，为避免层状撕裂，常需要采用抗层状撕裂的钢材，即“Z向钢”。



# 钢材的冶炼及过程轧制





谢谢大家！

