



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

钢结构的连接

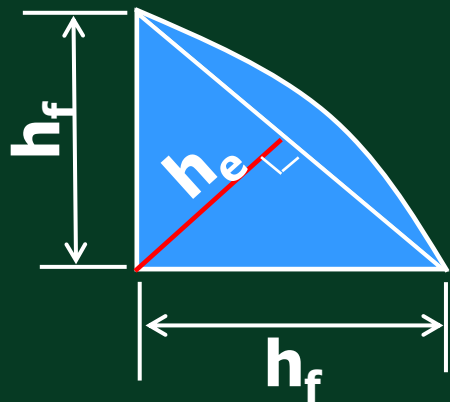
角焊缝的构造

主讲：许宏伟

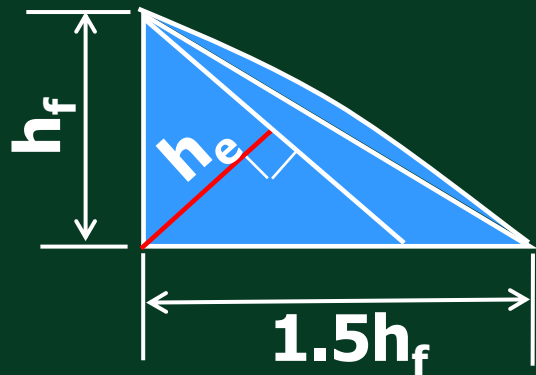
一、角焊缝的形式和受力分析

1、角焊缝的形式: 直角角焊缝、斜角角焊缝

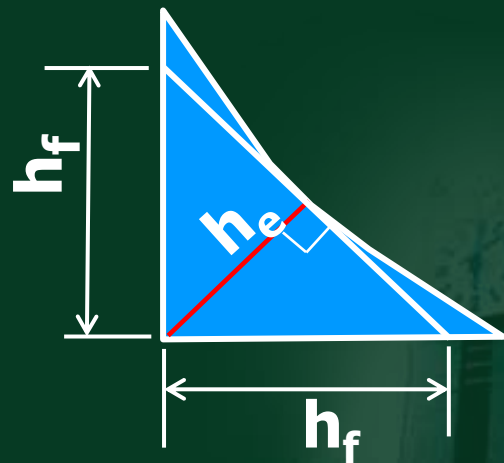
(1) 直角角焊缝



普通式

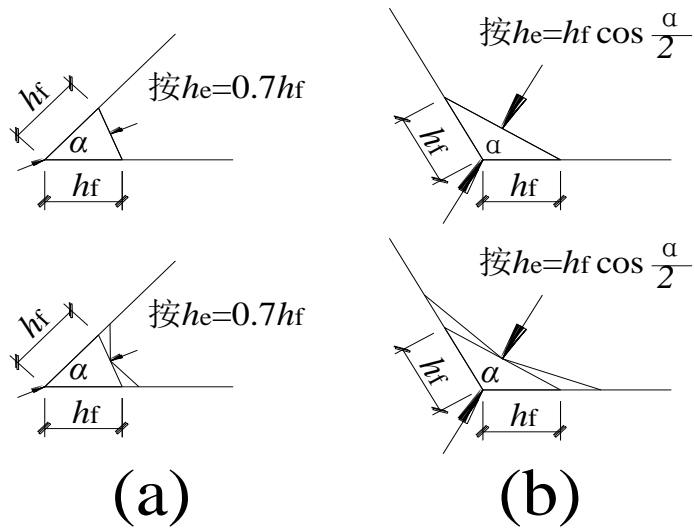


平坡式



凹面式

(2) 斜角角焊缝



斜角角焊缝

a) 锐角角焊缝; b) 钝角角焊缝

对于 $\alpha > 135^\circ$
或 $\alpha < 60^\circ$ 斜
角角焊缝,
除钢管结构
外,不宜用
作受力焊缝。

2. 角焊缝的布置

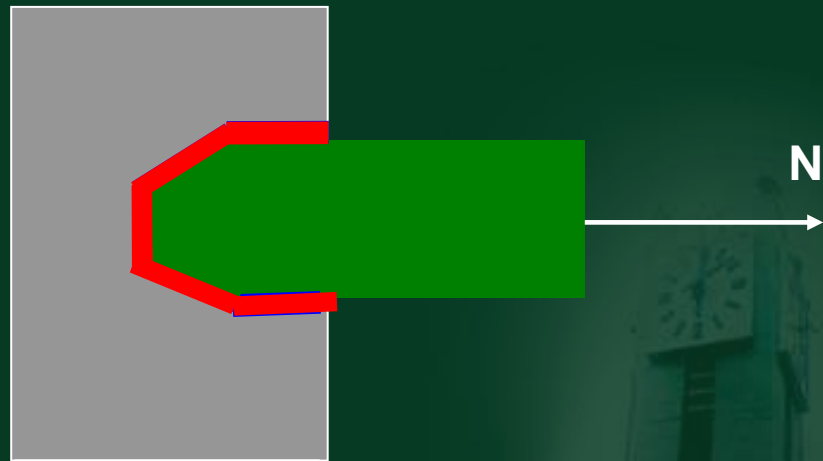
按角焊缝与外力的关系可分为：

侧焊缝

端焊缝

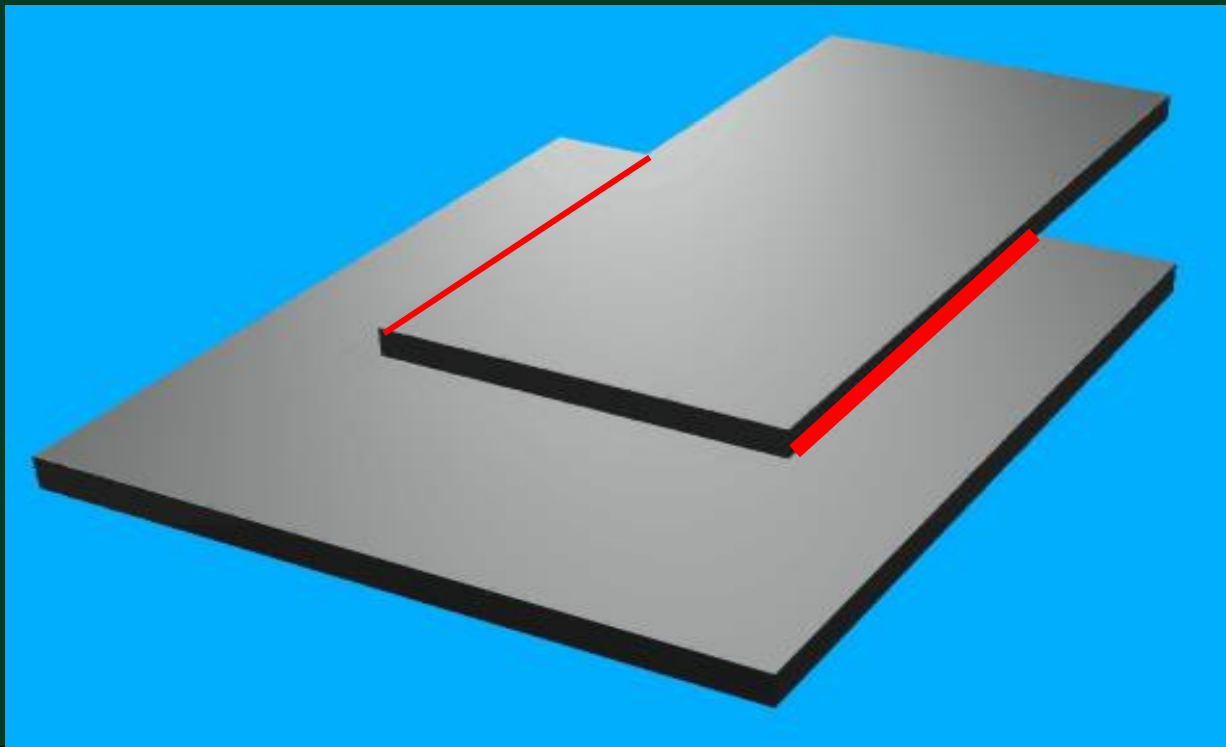
斜焊缝

围焊缝

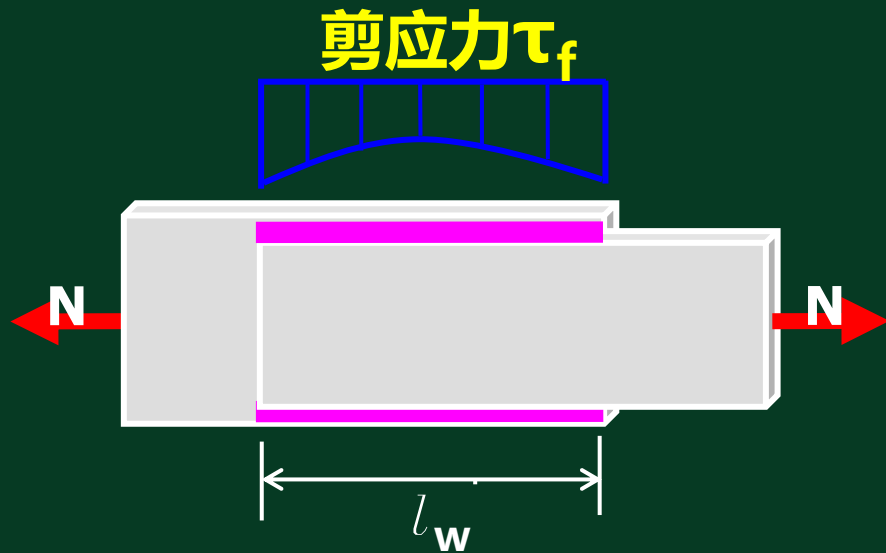


3. 直角角焊缝的受力分析

(1) 侧面角焊缝 (侧焊缝)

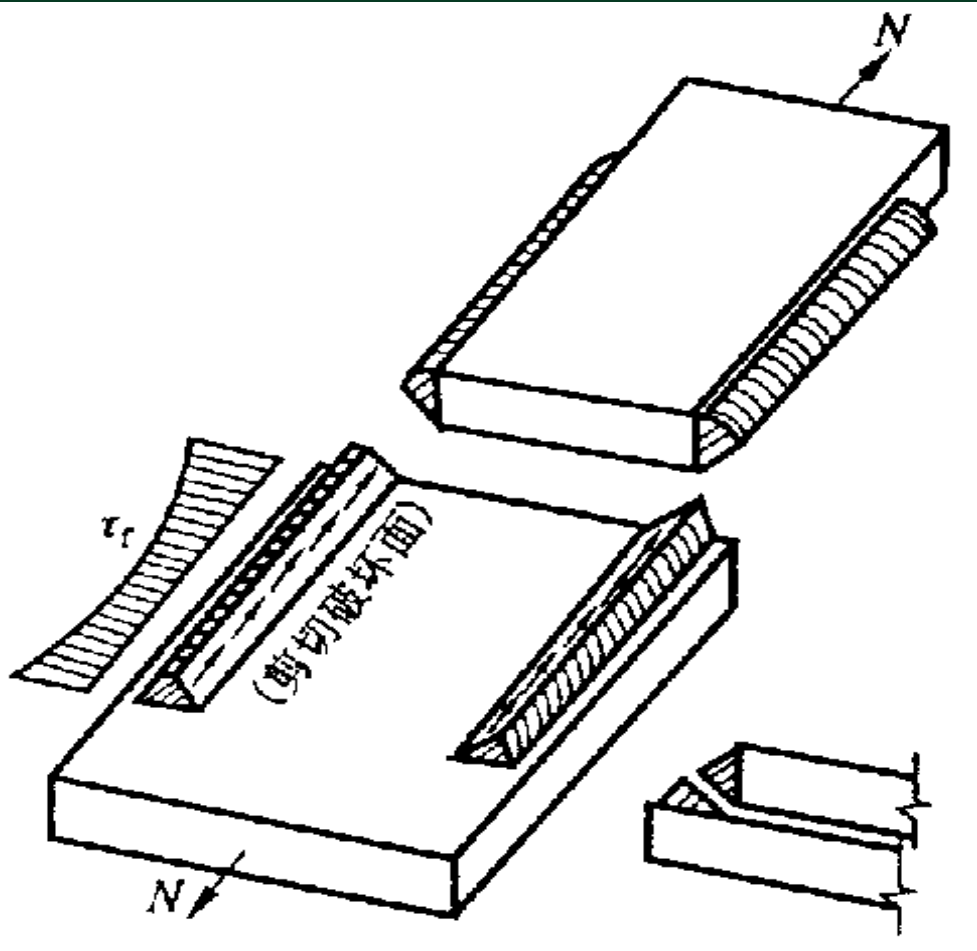


A. 应力分析

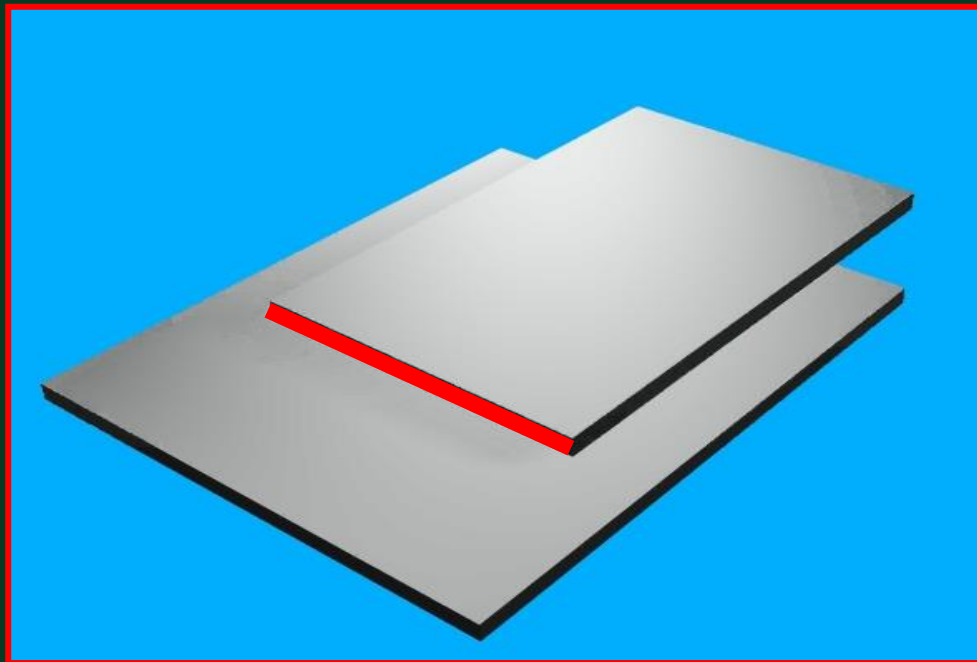


试验表明侧面角焊缝主要承受剪力，强度相对较低，塑性性能较好。因外力通过焊缝时发生弯折，故剪应力沿焊缝长度分布不均匀，两端大中间小， l_w/h_f 越大剪应力分布越不均匀。

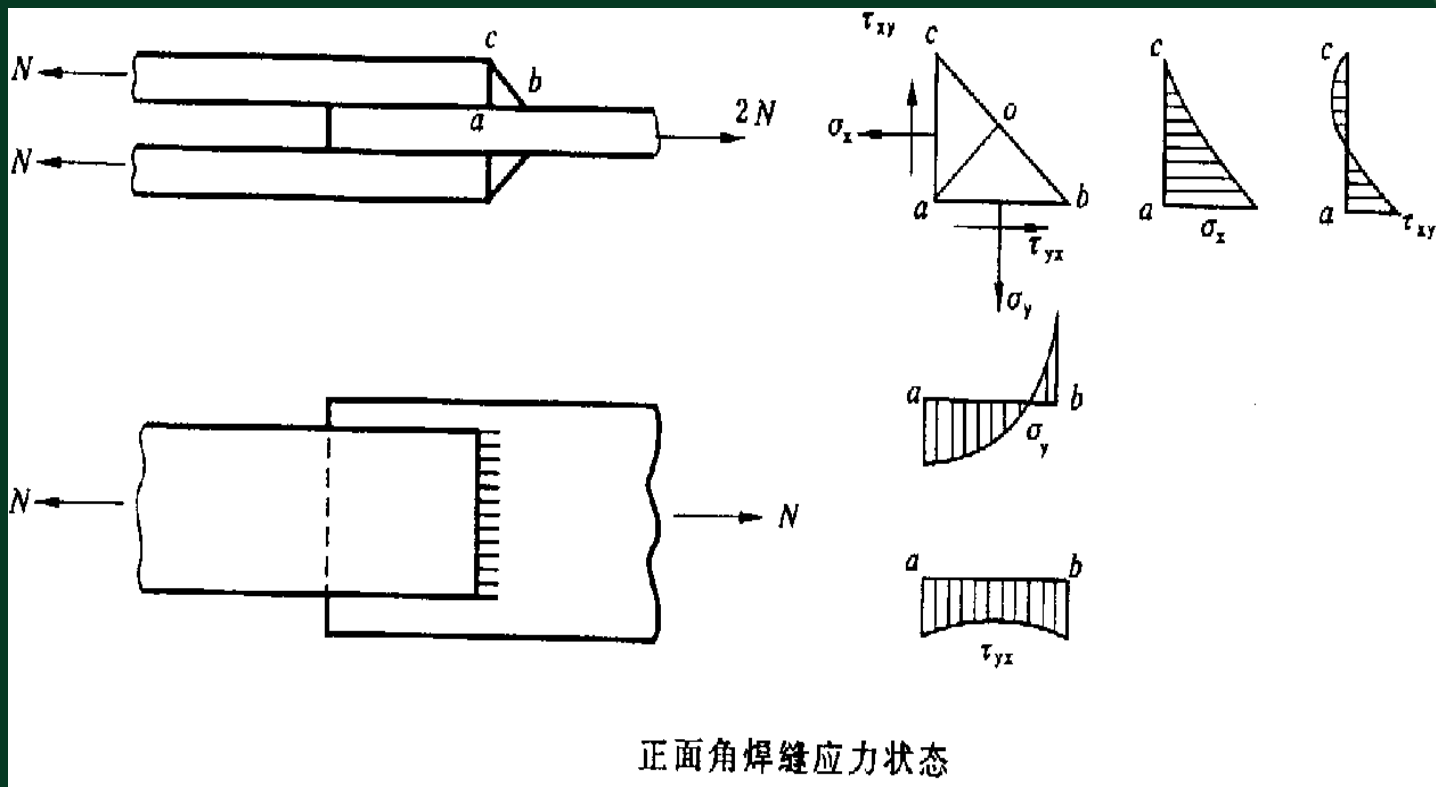
B. 破坏形式



(2) 正面角焊缝



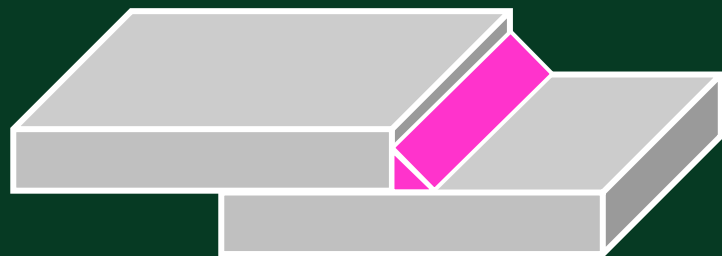
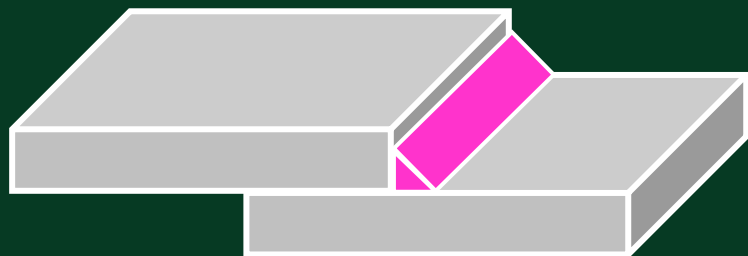
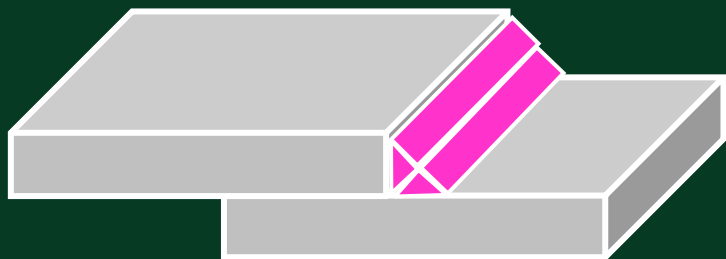
A. 应力分析



正面角焊缝应力状态

正面角焊缝受力复杂，应力集中严重，塑性较差，但强度高，与侧面角焊缝相比可高出35%--55%以上。

B. 正面角焊缝的破坏形式



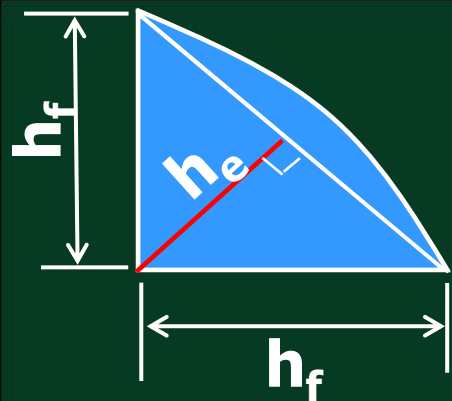
4 破坏截面的提出

直角角焊缝破坏试验结果表明：

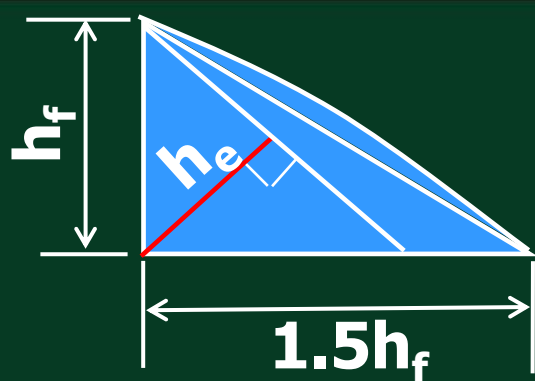
侧焊缝破坏沿 45° 喉截面居多

端焊缝破坏则多不在 45° 喉截面

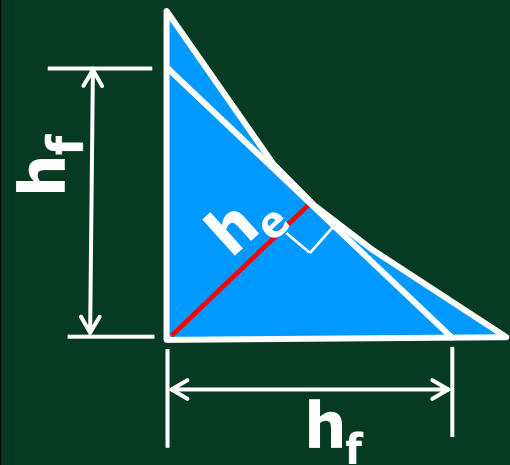
但取 45° 喉截面时，净截面面积最小故计算上偏于安全地假定破坏发生于 45° 喉截面上



普通式



平坡式



凹面式

h_f ——焊角尺寸

有效厚度 $h_e = 0.7 h_f$

二、角焊缝的构造

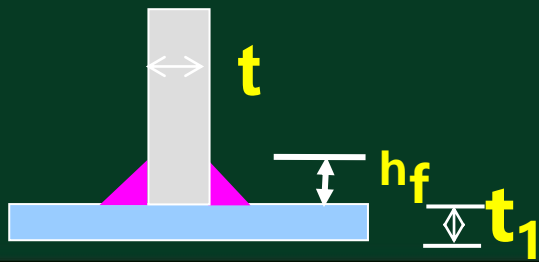
1、焊角尺寸的高度要求

(1) 最大焊脚尺寸 $h_{f,max}$

为了避免焊缝处局部过热，减小焊件的焊接残余应力和残余变形， $h_{f,max}$ 应满足以下要求：

式中： $h_{f,max} \leq 1.2t_1$ （钢管结构除外）

t_1 ---较薄焊件厚度。

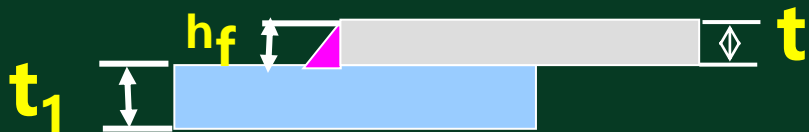


对于板件边缘的角焊缝,尚应满足以下要

求:

当 $t \leq 6\text{mm}$ 时, $h_{f,\max} \leq t$;

当 $t > 6\text{mm}$ 时, $h_{f,\max} \leq t - (1 \sim 2)\text{mm}$;



(2) 最小焊脚尺寸 h_f, \min

为了避免在焊缝金属中由于冷却速度快而产生淬硬组织，导致母材开裂， h_f, \min 应满足以下要求：

$$h_{f, \min} \geq 1.5\sqrt{t_2}$$

(计算数值只进不舍！)

式中： t_2 ----较厚焊件厚度

(3) 设计焊角尺寸 h_f 应满足:

$$h_{f,\min} \leq h_f \leq h_{f,\max}$$

2、焊缝的计算长度

(1) 侧面角焊缝的最大计算长度

侧面角焊缝在弹性工作阶段沿长度方向受力不均，两端大而中间小。焊缝长度越长，应力集中系数越大。如果焊缝长度不是太大，焊缝两端达到屈服强度后，继续加载，应力会渐趋均匀；当焊缝长度达到一定的长度后，可能破坏首先发生在焊缝两端，故：

$$l_w \leq 60h_f$$

注：

- 1、当实际长度大于以上值时，计算时不予考虑；
- 2、当内力沿侧焊缝全长分布时，不受上式限制。

(2) 侧面角焊缝的最小计算长度

对于焊脚尺寸大而长度小的焊缝，焊件局部加热严重且起落弧坑相距太近，以及可能产生缺陷，使焊缝不可靠。故为了使焊缝具有一定的承载力，规范规定：

$$l_w \geq 8h_f \quad \text{且不得小于} 40\text{mm}$$

(3) 侧面角焊缝的计算长度应介于最大计算长度和最小计算长度之间

3、搭接连接的构造要求

当板件端部仅采用两条侧面角焊缝连接时：

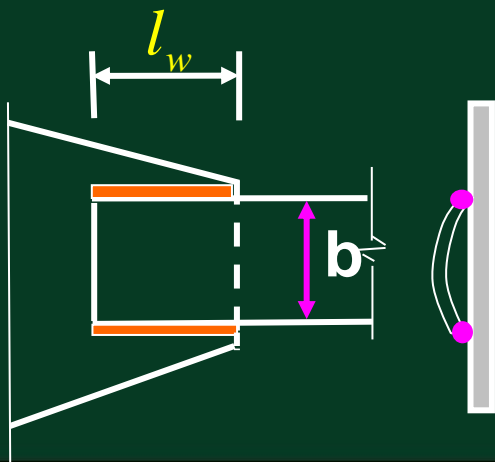
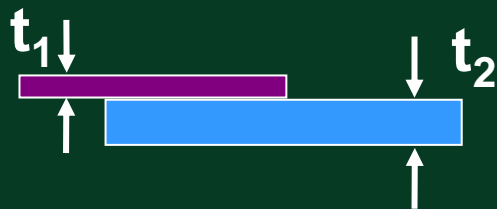
- A、为了避免应力传递的过分弯折而使构件中应力不均，规范规定：

$$l_w \geq b$$

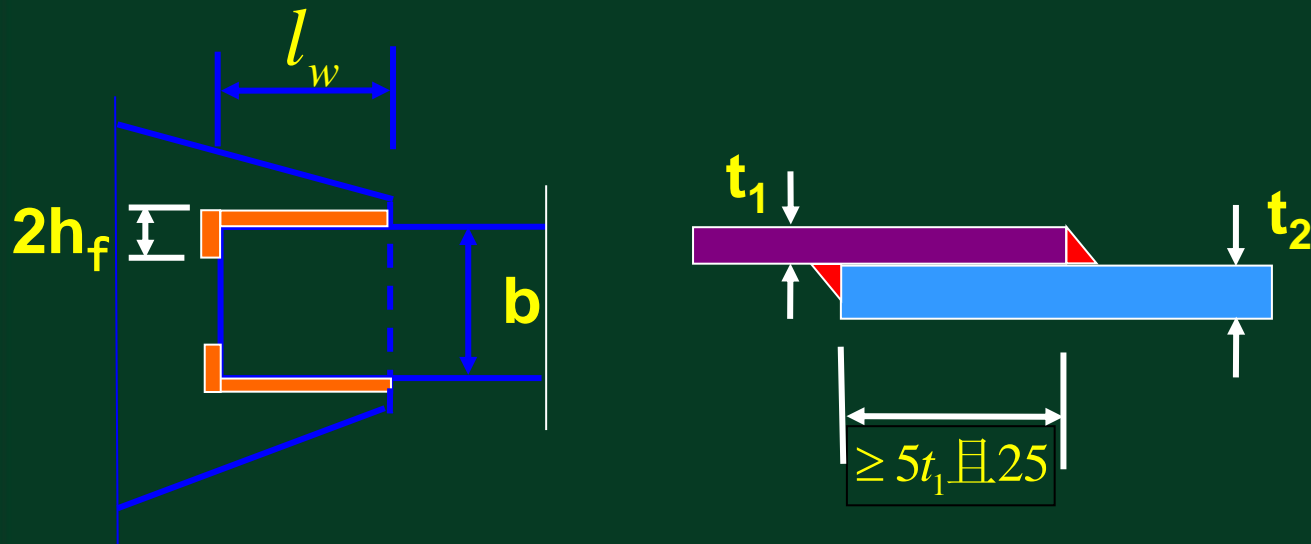
- B、为了避免焊缝横向收缩时引起板件的拱曲太大，规范规定

$$b \leq 16t_1 (t_1 > 12\text{mm})$$

$$\text{或 } 190\text{mm} (t_1 \leq 12\text{mm})$$



C. 当角焊缝的端部位于构件转角处时，应作 $2h_f$ 的绕角焊，且转角处必须连续施焊。



D. 在搭接连接中，搭接长度不得小于焊件较小厚度的5倍，且不得小于25mm。

谢谢大家！

