



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

钢结构设计原理

梁

梁的抗剪强度和 局部承压强度

主讲：高伟

目录



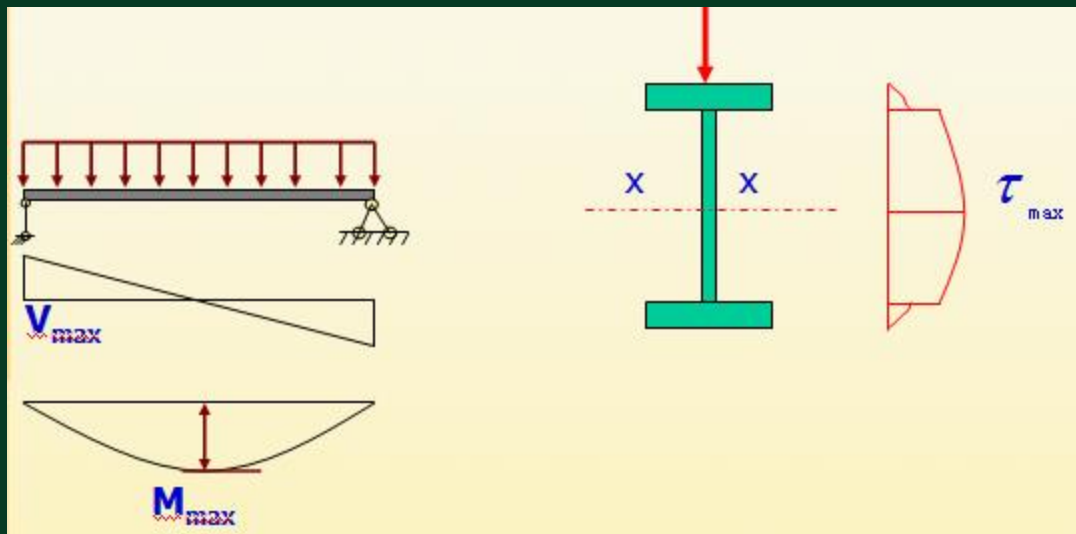
在线开放课程

- 一、梁的抗剪强度计算
- 二、梁的局部承压强度计算



一、梁的抗剪强度计算

1. 受力分析



2. 对工字形截面的梁，其计算公式为：

$$\tau_{\max} = \frac{V \cdot S}{I \cdot t_w}$$

式中

V——计算截面沿腹板平面作用的剪力；

S——计算剪应力处以上(或下)毛截面对中和轴的面积矩；

I——毛截面惯性矩；

t_w ——腹板厚度。

3. 极限状态：实腹梁截面上的最大剪应力达钢材的抗剪屈服点。

$$\tau_{\max} \leq f_v$$

注意：

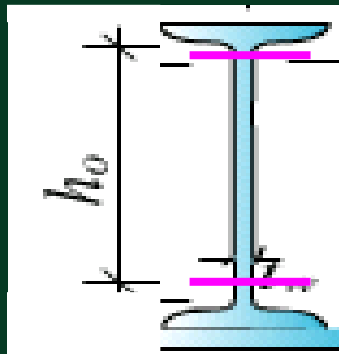
- (1) S、I计算时，采用毛截面
- (2) 当梁的抗剪强度不足时，最有效的办法是增大腹板的面积，但腹板高度 h_0 一般由梁的刚度条件和构造要求确定，故设计时常采用加大腹板厚度 t_w 的办法来增大梁的抗剪强度。
- (3) 对于型钢梁来说，由于腹板较厚，该式均能满足，故不必计算。

二、梁的局部承压强度

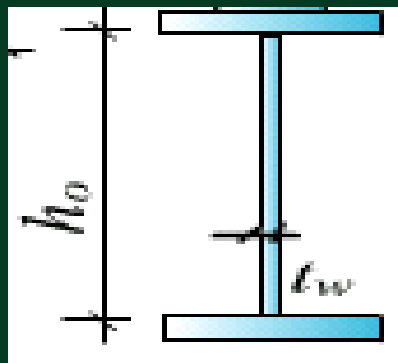
1. 定义：局部受压产生的压应力。

2. 计算局部压应力的几种情况：

梁在承受固定集中荷载处无加劲肋，
或承受移动集中荷载作用

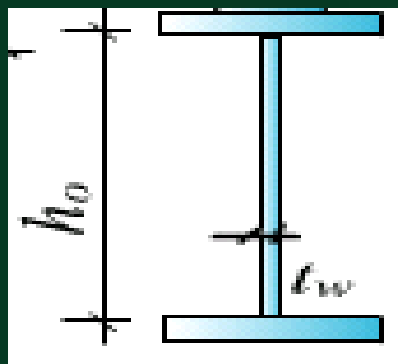
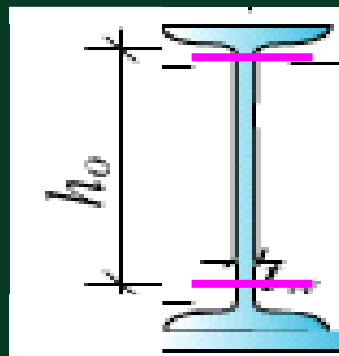


3. 计算点：应计算腹板计算高度 h_0 边缘处的局部压应力

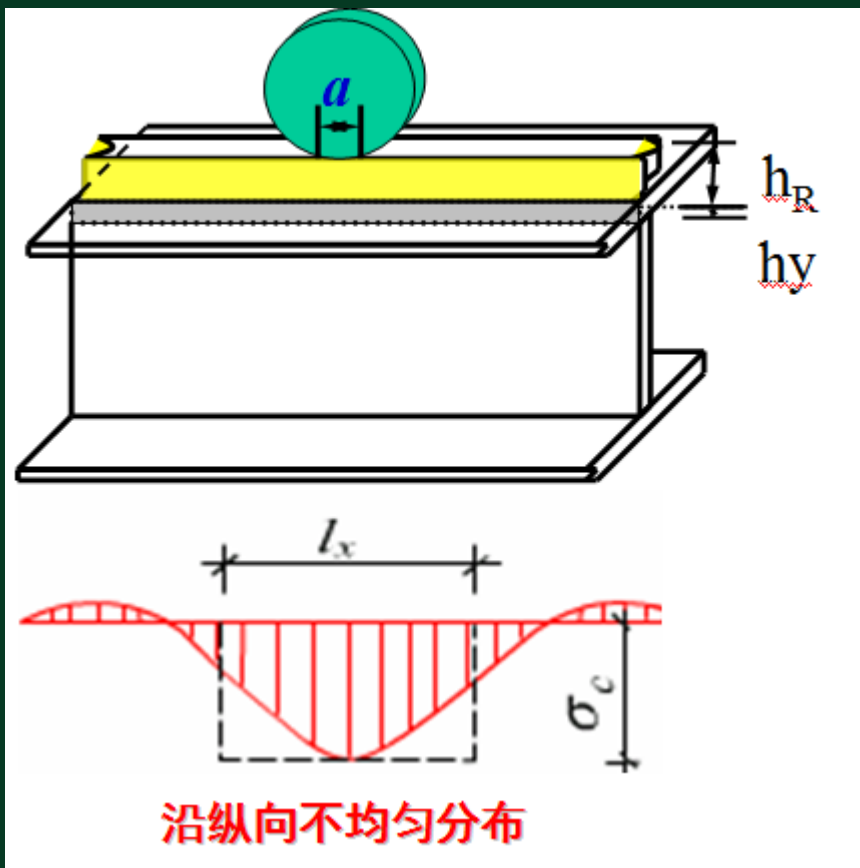


腹板的计算高度 h_0 :

- 对于型钢梁为腹板与翼缘相接处两内圆弧起点间的距离,
- 对于组合梁则为腹板高度。



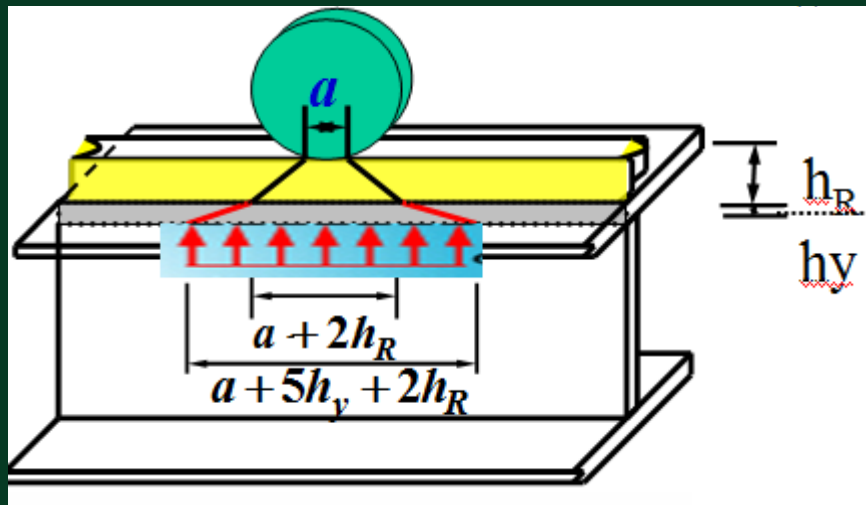
4. 应力分布



5. 关于分布长度的取值

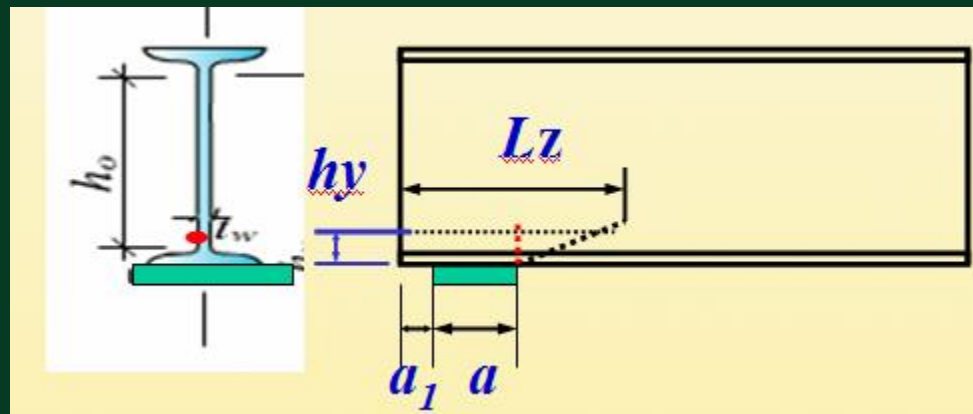
假定力F按1:1和1:2.5扩散且均匀分布.

$$l_Z = a + 5h_y + 2h_R$$



6. 梁端支座反力:

$$l_z = a + 2.5h_y + a_1$$



7. 计算公式

$$\sigma_c = \frac{\psi F}{t_w l_z} \leq f$$

l_z —集中荷载在腹板计算高度边缘的假定分布长度：

跨中集中荷载：
$$l_z = a + 5h_y + 2h_R$$

梁端支座反力：
$$l_z = a + 2.5h_y + a_1$$

a —集中荷载沿梁跨度方向的支承长度，对吊车轮压可取为50mm；

h_y —自梁承载边缘到腹板计算高度边缘的距离；

h_R —轨道的高度，计算处无轨道时取0；

a_1 —梁端到支座板外边缘的距离，按实际取，但不得大于 $2.5h_y$ 。

8. 若不满足要求:

固定集中荷载: 设置支承加劲肋

移动集中荷载: 增大腹板厚度

三、折算应力

$$\sqrt{\sigma^2 + \sigma_c^2 - \sigma\sigma_c + 3\tau^2} \leq \beta_1 f$$

其中：
$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I_{nx}}$$

σ, σ_c 应带各自符号，拉为正。

β_1 —— 计算折算应力的设计值增大系数。

σ, σ_c 异号时， $\beta_1 = 1.2$ ；

σ, σ_c 同号时或 $\sigma_c = 0$ ， $\beta_1 = 1.1$

原因：1. 只有局部某点达到塑性，几种应力都以较大值出现的概率较小。

2. 异号力场有利于塑性发展——提高设计强度

小结：

1. 梁的抗剪强度计算
2. 梁的局部承压强度计算
3. 梁的折算应力计算