



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

钢结构设计原理

梁

梁的局部稳定性（一）

主讲：高伟

目录



在线开放课程

一、梁的局部失稳定义

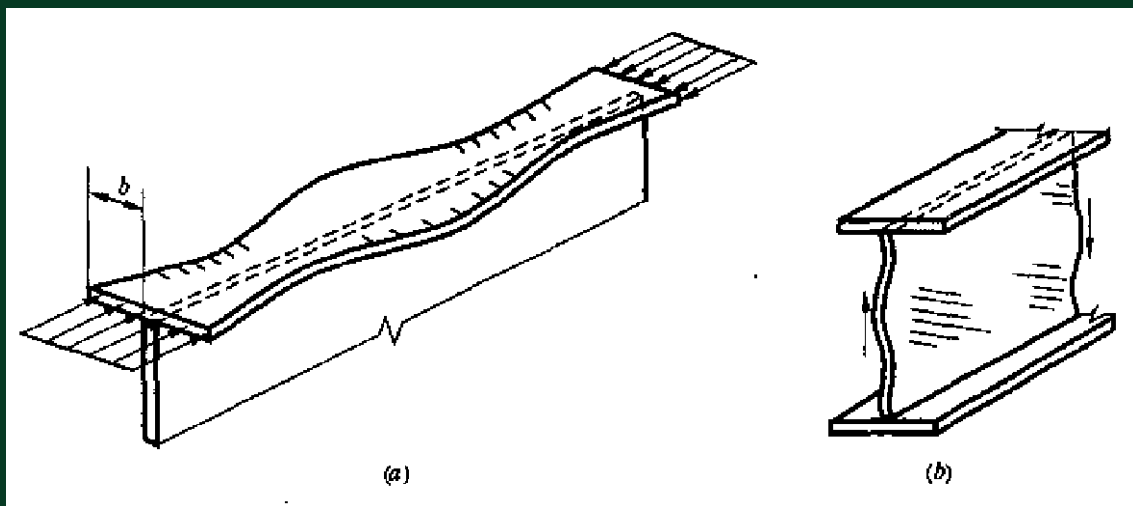
二、梁翼缘局部稳定的计算公式

三、梁腹板局部稳定的计算方法

四、加劲肋的构造要求

一、梁的局部失稳概念

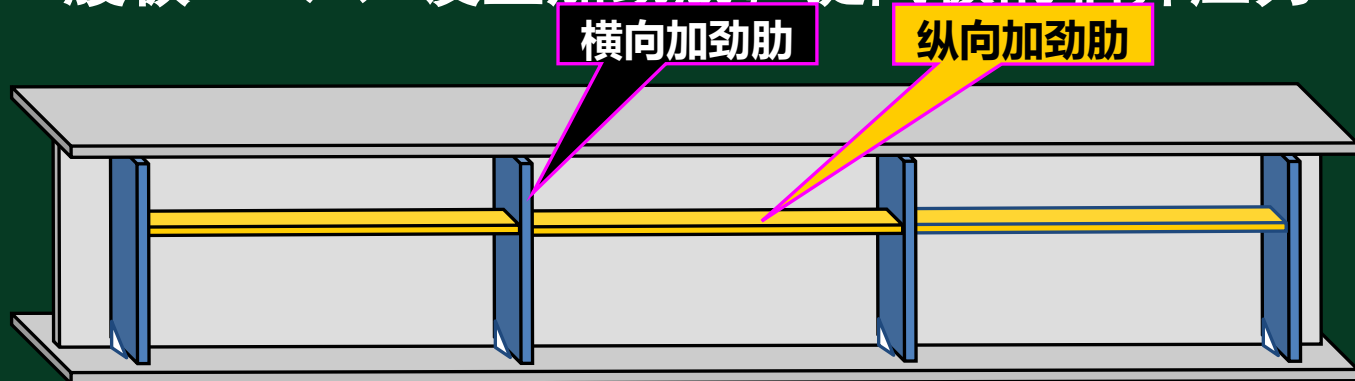
当荷载达到某一值时，梁的腹板和受压翼缘将不能保持平衡状态，发生平面波形鼓曲，称为梁的局部失稳。



二、局部失稳的解决办法：

翼缘—限制宽厚比

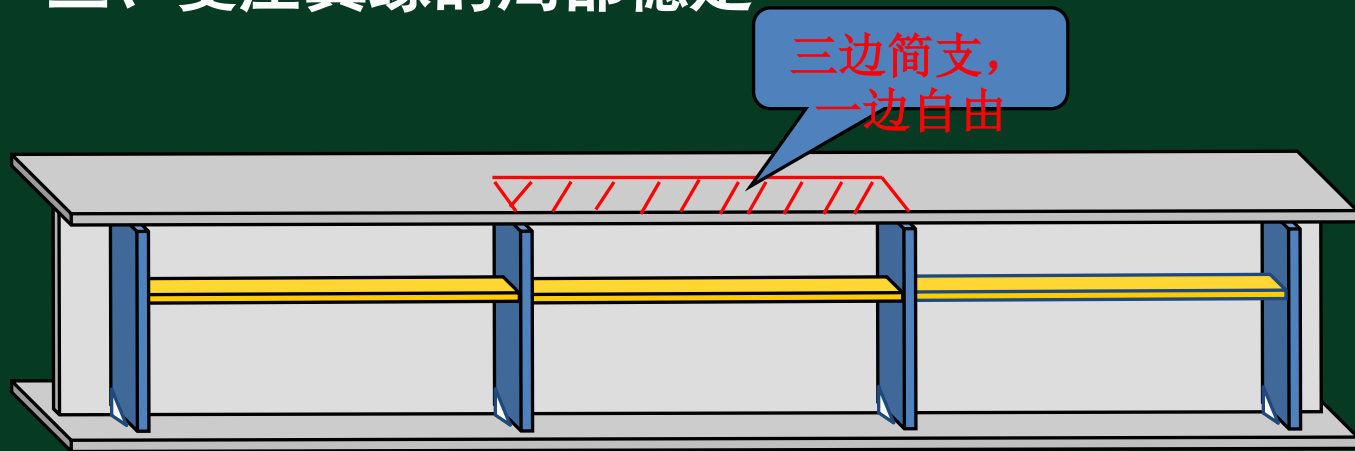
腹板—（1）设置加劲肋，提高板的临界应力



——（2）容许腹板局部失稳，考虑屈后强度，计算腹板局部屈曲后梁截面的抗弯和抗剪承载力

（对承受静力荷载和间接承受动力荷载的组合梁）

三、受压翼缘的局部稳定



1. 原则:

σ_{cr} 不低于钢材的屈服点 f_y , 即

$$\sigma_{cr} \geq f_y$$

2. 计算公式

➤ 强度计算考虑塑性发展时

$$\sigma_{cr} = 18.6K\chi \left(\frac{100t}{b_1} \right)^2 \sqrt{\eta} \geq f_y$$

$$\frac{b_1}{t} \leq 13 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

➤ 当按弹性设计时 $\frac{b_1}{t} \leq 15 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$

因此，规范规定不发生局部失稳的板件宽厚比：

➤ 强度计算考虑截面塑性发展时：

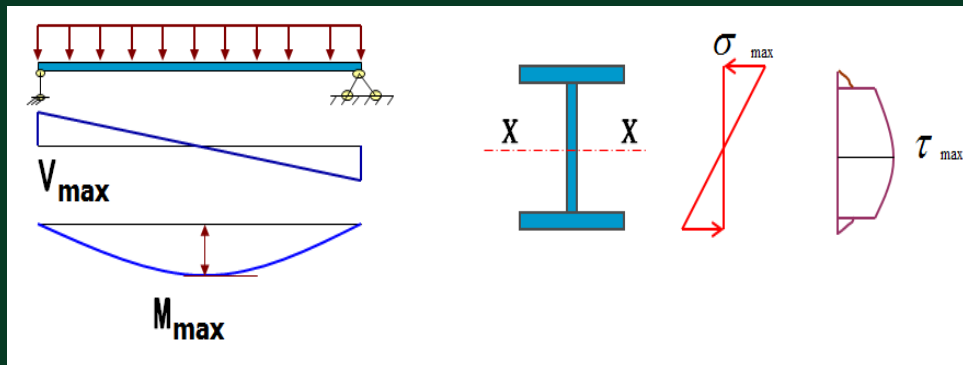
$$\frac{b}{t} \leq 13 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

➤ 强度计算不考虑截面塑性发展时：

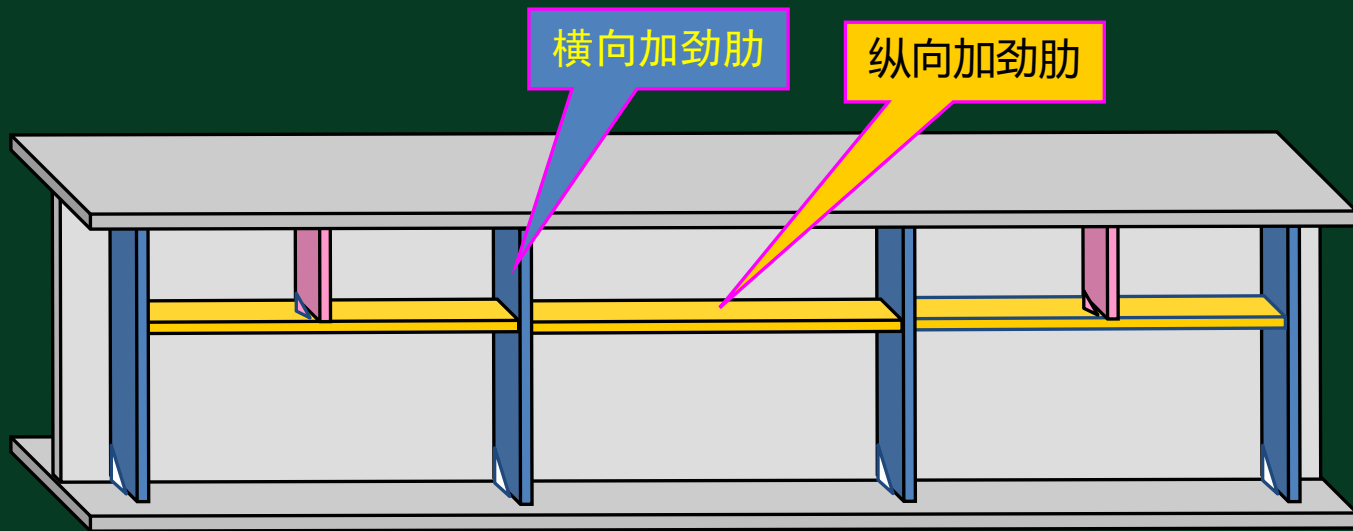
$$\frac{b}{t} \leq 15 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

四、腹板的局部稳定

1. 腹板的受力



2. 加劲肋的种类及设置



焊接工字形板梁的加劲肋

1—支承加劲肋；2—横向加劲肋；3—纵向加劲肋；4—短加劲肋

设计思路：

- (1) 判定什么情况下加上横肋、纵肋、短肋；
- (2) 腹板被分成若干小区格，每个区格的受力情况不同，分别研究每个区格的稳定性。

钢结构设计规范规定，对于直接承受动载的实腹梁，腹板加劲肋设置如下：

(1) $\frac{h_0}{t_w} \leq 80 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$, 当 $\sigma_c \neq 0$ 时, 按构造配置加劲肋;
 当 $\sigma_c = 0$ 时, 可不配置加劲肋;

(2) $\frac{h_0}{t_w} > 80 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$, 按计算配置横向加劲肋, 其中:

当 $\frac{h_0}{t_w} > 170 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$ (受压翼缘扭转受约束)

当 $\frac{h_0}{t_w} > 150 \sqrt{\frac{235}{f_y}}$ (受压翼缘扭转未受约束)

时

或计算需要

应在弯曲受压较大区格, 加配纵向加劲肋。

(3) 任何情况下 $\frac{h_0}{t_w} \leq 250$;

为防止初挠曲过大和焊接时翘曲，所以和屈服强度无关



在线开放课程

(4) 梁的支座处和上翼缘受有较大固定集中荷载处，宜设置支承加劲肋。

以上公式中 h_0 为腹板的计算高度， t_w 为腹板厚度；对于单轴对称截面梁，在确定是否配置纵向加劲肋时， h_0 取腹板受压区高度 h_c 的2倍。

4. 加劲肋的构造

1. 加劲肋布置

➤ 宜成对布置，对于静力荷载下的梁可单侧布置。

➤ 横向加劲肋的间距 a 应满足： $0.5h_0 \leq a \leq 2h_0$

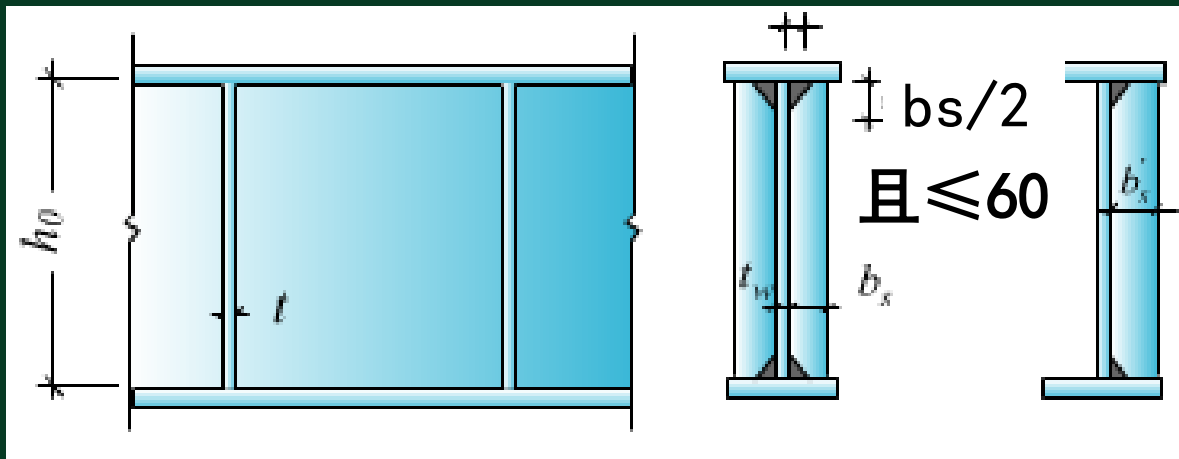
当 $\sigma_c = 0$ ， $\frac{h_0}{t_w} \leq 100$ 时， $0.5h_0 \leq a \leq 2.5h_0$

➤ 纵向加劲肋至腹板计算高度边缘的距离应在：

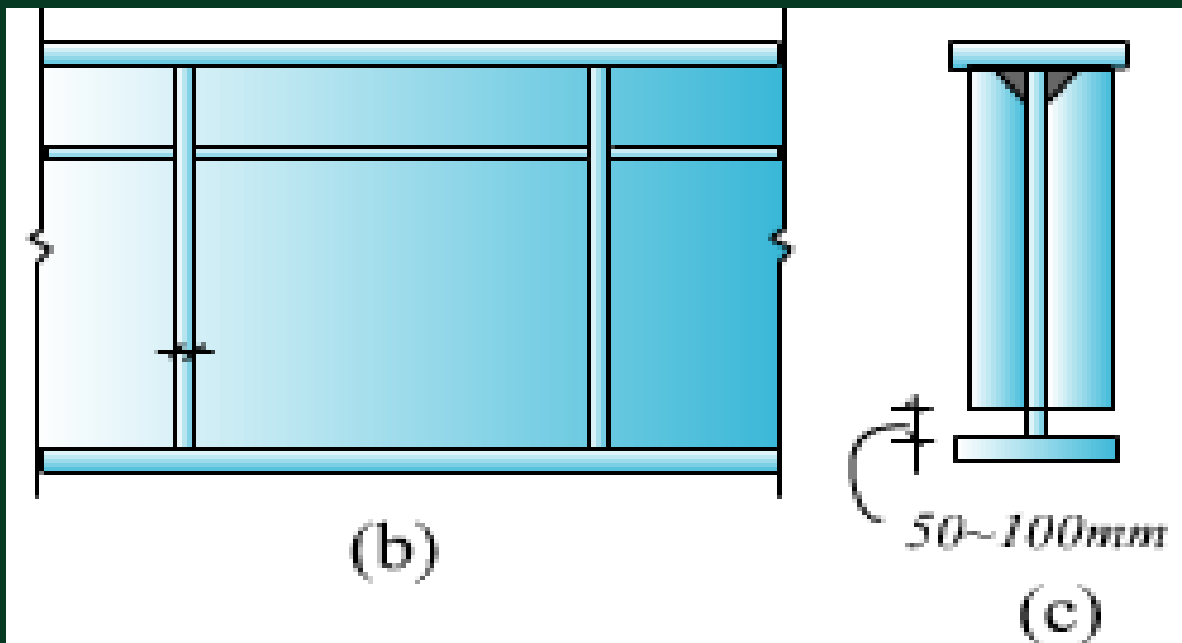
$\frac{h_c}{2.5} \sim \frac{h_c}{2}$ 范围内。

- 同时设置横向、纵向加劲肋时，纵肋断开，横肋连续。
- 横向加劲肋端部切去斜角，使梁的翼缘焊缝连续通过。在纵横肋交接处，纵肋端部也应切角。

$$b_s/3 \text{ 且 } \leq 40$$



➤ 对于长期承受动力荷载的梁，横向加劲肋的上端可刨平顶紧，也可焊接，其下缘一般在距离受拉翼缘50-100mm处断开。



小结：

1. 梁翼缘板局部稳定的计算
2. 梁腹板局部稳定的计算

