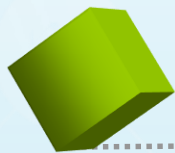


船舶技术设计





6.1.4 型材的稳定性

学习内容：

- 1、型材的局部稳定性
- 2、型材的总稳定性

学习目标：

具有计算型材稳定性的能力

任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计

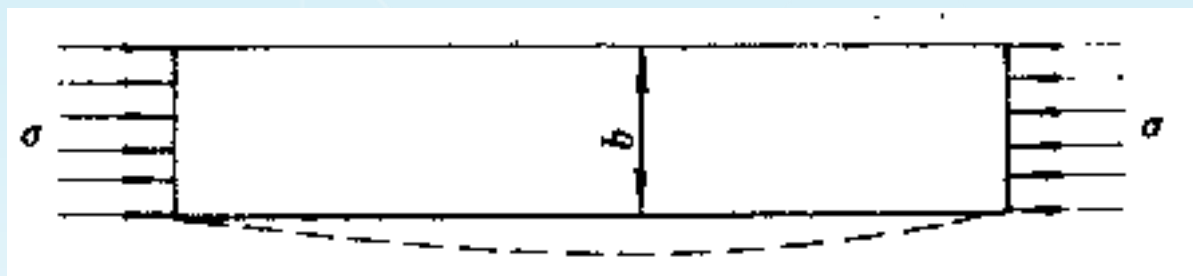


型材的稳定性

1、型材的局部稳定性

(1) 翼板的稳定性

1) 简化模型



将型材自由翼板的一半视为三边自由支持在刚性支座上，另一边完全自由的单向受压的长矩形板

任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计



2) 临界应力

$$\sigma_{cr} = 8.2 \left(\frac{100t_1}{b} \right)^2 \quad (N/mm^2)$$

3) 压缩应力

为保证型材稳定，令翼板所受的应力可以达到材料屈服极限，即，则可得：

$$n_0 = \frac{b}{t_1} = 10 \sqrt{\frac{820}{\sigma_Y}}$$

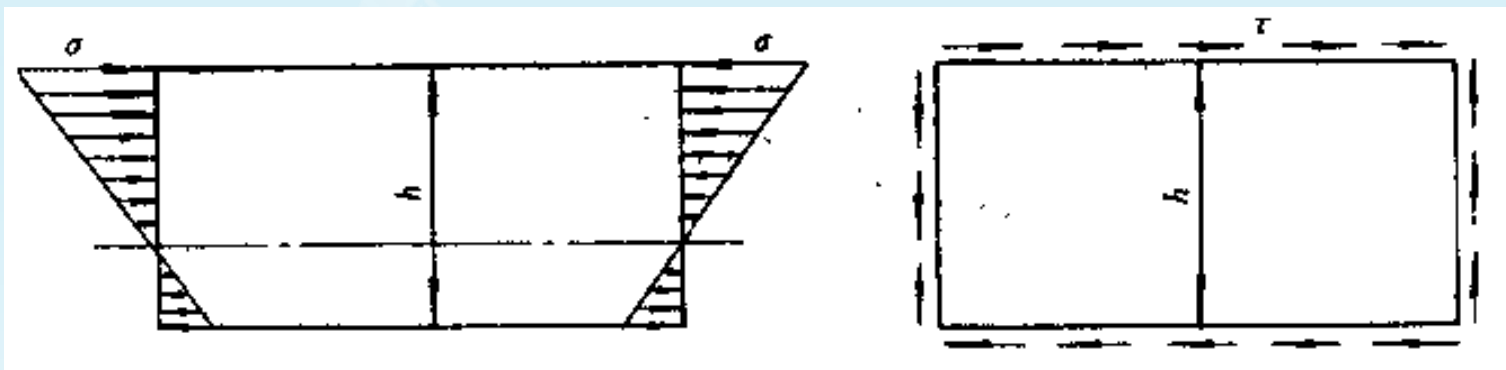
任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计



(2) 腹板的稳定性

1) 简化模型



将型材腹板视为四边自由支持在刚性支座上的矩形板

任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计



2) 临界弯曲应力

$$\sigma_{cr} = 76 \left(\frac{100t}{h} \right)^2 \left[1 + 0.95(1 + \beta)^{2.33} \right] \quad (N / mm^2)$$

3) 剪切应力

$$\tau_{cr} = 102 \left(\frac{100t}{h} \right)^2 \quad (N / mm^2)$$

任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计

4) 合成应力

当板同时受到弯曲正应力、剪切应力作用时，若满足下式，则板将发生失稳。

$$\frac{\sigma}{\sigma_{cr}} + \frac{\tau}{\tau_{cr}} = 1$$

$$\frac{\sigma}{A} + \frac{\tau}{102} = \left(\frac{100t}{h} \right)^2$$

式中： $A=76[1+0.95 (1+\beta)^{2.33}]$

$$m = \frac{h}{t} = \frac{100}{\sqrt{\frac{\sigma}{A} + \frac{\tau}{102}}}$$

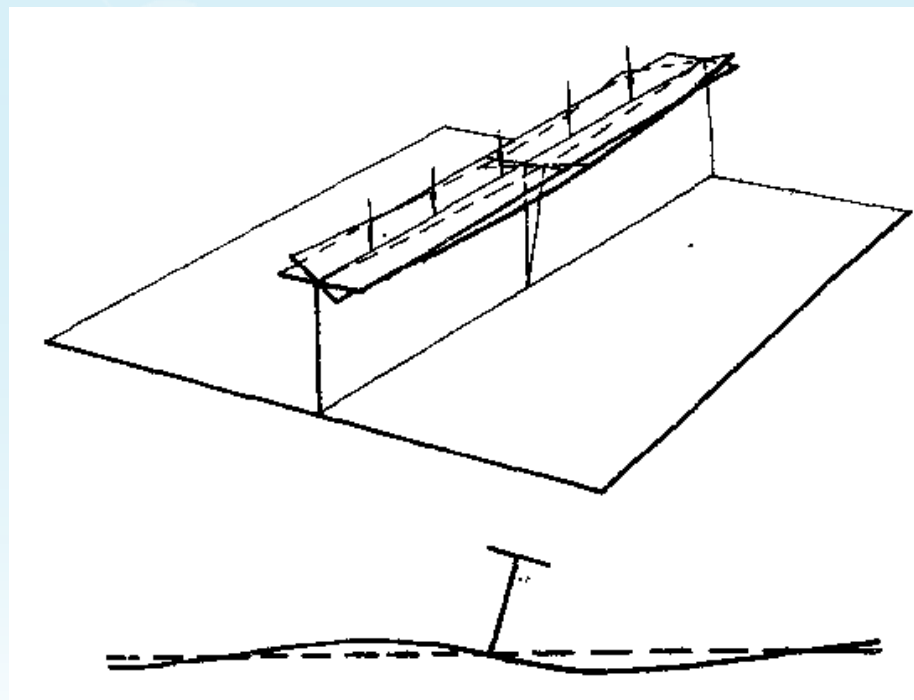
任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计



2、型材的总稳定性

型材侧向失稳是整体性的，将导致整个结构的破坏，常被称为型材**总稳定性**。



任务1 设计船舶型材剖面

项目六 船舶型材剖面设计



影响型材总稳定性的主要因素有：

- (1) 型材腹板高度 h ： h 越大，则型材越容易丧失总稳定性；
- (2) 翼板的宽度 b_1 ： b_1 越小，越易失稳；
- (3) 型材的跨度：越大，总稳定性越不容易满足。

一般初次近似计算时，可按下式校核型材的总稳定性：

$$\frac{t}{b_1} < 100 \sqrt{\frac{100}{\sigma_Y}}$$

任务1 设计船舶型材剖面



复习与思考

局部失稳与整体失稳是否会同时发生？

任务1 设计船舶型材剖面

Thank You !