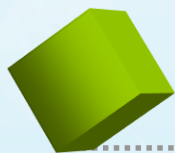


船舶技术设计

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算



8.2.1 σ_1 的第一次近似计算

【任务目标】

- 1、掌握计算剖面及有效构件的选取。
- 2、熟悉总纵弯曲应力的第一次近似计算方法和步骤。

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

一、校核剖面及有效构件

1、计算剖面的选取

进行强度校核时，应选择总纵弯曲最大区域的最弱剖面处。

在选取校核剖面时主要集中在以下几个剖面：

- ①船舶中部0.4区域一般是总纵弯矩最大的区域，而该区域的大开口处如机舱开口、货舱开口等认为是最弱剖面；
- ②船体骨架式改变处剖面；
- ③上层建筑端壁处剖面；

任务二 校核船体总纵强度

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

- ④主体材料分布变化处剖面；
- ⑤由于重力分布特殊可能出现相当大的弯矩值的某些剖面；
- ⑥对大开口集装箱船，在货舱区域内应至少计算的剖面有：机舱前端；开口长度的前端；在开口长度内再取五个剖面，至少保证三个剖面选在 $1/4$ 船长范围内；所有结构突变处的剖面。

2、参与总纵强度的构件

- ①纵向连续构件长度大于计算剖面高度3倍的舱口围板、纵桁，但机座纵桁及其他加强纵桁不应计入。
- ②对上层建筑，其长度大于船长的15%、高度大于本身6倍计算高度时，则认为其中部的侧壁及甲板完全参与总纵强度。

任务二 校核船体总纵强度

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

- ③对甲板室，若同时受到3个以上横舱壁支持，则认为其参与总纵强度。
- ④甲板开口的宽度若超过甲板宽度的20%，则应扣除其宽度，不能计入等值梁剖面。
- ⑤连续纵向构件上的开孔，如人孔、舷窗等，在计算剖面惯性矩时不予扣除。

二、总纵弯曲应力的第一次近似计算
按梁弯曲理论，可得到总纵弯曲应力：

$$\sigma = \frac{M}{I} Z = \frac{M}{W}$$

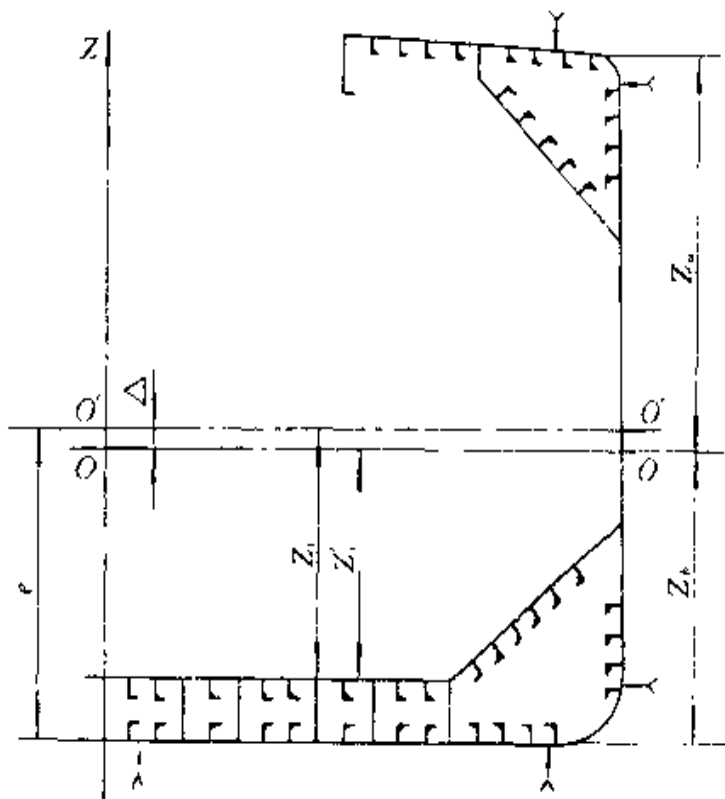
任务二 校核船体总纵强度

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

计算步骤:

(1) 选取一参考轴，一般可选在基线以上0.45~0.5型深处，或直接选取基线处。

(2) 将参与总纵弯曲的各个构件编号，并分别计算其到参考轴的距离、构件剖面面积、对参考轴的静矩、对参考轴的惯性矩。其中构件形心距离参考轴距离以在参考轴上面为正，下面为负。



任务二 校核船体总纵强度

项目八

船体总纵弯矩和总纵强度计算

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
构件编号	构件名称	构件尺寸 (mm)	剖面积 A_i (cm ²)	距参考轴距离 Z_i (m)	静力矩 $6= 4*5$	惯性矩 $7= 5*6$	自身惯性矩 (cm ² m ²)	距中和轴距离 (m)	应力 (N/mm ²)
1									
2									
19									
20									
Σ			A		B	C			

任务二 校核船体总纵强度

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

(3) 剖面水平中和轴至参考轴的距离为: $\Delta = \frac{B}{A}$

由移轴定理, 则剖面对水平中和轴的惯性矩:

$$I = 2(C - \Delta^2 A) = 2\left(C - \frac{B^2}{A}\right) \quad (\text{cm}^2 \cdot \text{m}^2)$$

(4) 计算某一构件的应力任意构件至中和轴的距离:

$$Z'_i = Z_i - \Delta$$

构件的总纵弯曲应力:

$$\sigma_i = \frac{M}{I} Z'_i \times 10 \quad (\text{N/mm}^2)$$

任务二 校核船体总纵强度

Thank You !