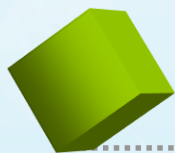


船舶技术设计



8.1.4

切力与弯矩的计算

【任务目标】

1. 熟悉传统计算静止于波浪时的切力和弯矩。
2. 掌握切力、弯矩的近似估算公式。

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

一、静置于波浪时的切力和弯矩

1、传统的计算方法

(1) 坦谷波

用坦谷波模拟实际水波形状。以半径为 R 的圆盘，沿直线滚动，该圆滚动一周所经过的直线距离为波长，圆的直径即为波高。

(2) 假设基础

- ①将船舶静置于波浪上，即船舶与波浪速度相等，且为同一方向；
- ②以坦谷波来模拟实际的波浪形状，且其波长等于船长；
- ③以中拱、中垂这两种状态分别进行计算。

任务一 计算船体纵纵弯曲的外力

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

2、静波浪切力及弯矩计算

(1) 坦谷波轴线与静水时的吃水线重合，当波峰在船中部时的波形。波浪吃水线交于理论站线处，在邦戎曲线图上量取其剖面积。

(2) 当中拱时，实际波浪吃水线将上浮一段距离。

(3) 由原坦谷波形线向下量一小段距离值（取 $=1\sim 2\text{m}$ ），在邦戎曲线图上量取其对应的横剖面面积。根据邦戎曲线在该水线处为直线的假定，可求出对应的浸水面积。

(4) 根据船舶平衡条件，即排水量、浮心位置与静水中相等，列出方程。

(5) 由此即得到船舶静置于波浪上的实际平衡位置。

任务一 计算船体纵纵弯曲的外力

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

二、切力和弯矩的近似估算公式

1、切力的近似公式

根据《海船规范》，船体梁各横剖面上的波浪切力为：

$$N_w(+) = 30F_1 KLB(C_b + 0.7) \cdot 10^{-2} \quad (\text{kN})$$

$$N_w(-) = -30F_2 KLB(C_b + 0.7) \cdot 10^{-2} \quad (\text{kN})$$

2、弯矩的近似公式

(1) 静水中的最大总纵弯矩

根据统计资料，可得船梁弯矩的近似公式为：

$$M_{\max} = \frac{\Delta \cdot L}{C_M} \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

任务一 计算船体纵纵弯曲的外力

项目八 船体总纵弯矩和总纵强度计算

(2) 波浪弯矩的近似公式

① 《海船规范》公式

自船中后0.1L到船中前0.15L，各横剖面的波浪弯矩为：

$$\begin{cases} M_w(+) = 190KL^2BC_b \cdot 10^{-2} & (\text{kN}\cdot\text{m}) \\ M_w(-) = -110KL^2B(C_b + 0.7) \cdot 10^{-2} & (\text{kN}\cdot\text{m}) \end{cases}$$

② 斜浪上的最大波浪弯矩近似公式

$$M_w = \rho g k r B L_{WL}^2 / C \quad (\text{kN}\cdot\text{m})$$

任务一 计算船体纵纵弯曲的外力

Thank You !