

中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3472—92

船舶总体自由振动计算方法

1993-01-08 发布

1993-07-01 实施

中国船舶工业总公司 发布

目 次

1 主题内容与适用范围	(1)
2 船体梁固有频率近似计算方法	(1)
3 船体梁固有频率数值计算方法	(7)
4 频率储备	(13)
附录 A 近似计算方法预报船体梁固有频率程序使用说明及计算例题(参考件)	(15)
附录 B 有限元法计算船体梁固有频率程序使用说明及计算例题(参考件)	(19)
附录 C 迁移矩阵法计算船体梁固有频率程序使用说明及计算例题(参考件)	(23)

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶总体 2~5 节点垂向和水平振动固有频率的近似和数值计算方法。

本标准的近似计算方法适用于船长 90~200m 的干货船和 90~300m 的油船、散货船、矿砂船和集装箱船;数值计算方法适用于船长 20~300m 的油船、干货船、散货船、矿砂船和集装箱船。

2 船体梁固有频率近似计算方法

2.1 船体梁垂向振动固有频率近似计算

2.1.1 方案设计初期的近似计算

2.1.1.1 方案设计初期按公式(1)计算船体梁 2 节点和 3 节点垂向振动固有频率。

$$f_{iv} = K_{ib} (\alpha_{iv} K_{iv} C_v E_{iv} \frac{D}{L} \sqrt{\frac{B}{\Delta_v}} + b_{iv}) \dots\dots\dots(1)$$

式中: f_{iv} ——船体梁 i 节点垂向振动固有频率, Hz;

L ——两柱间长, m;

D ——型深(由基线至最上层连续甲板), m;

B ——型宽, m;

K_{ib} ——船体梁 i 节点垂向振动时弯曲刚度减缩系数,按公式(2)计算,当计算出的 $K_{ib} > 1.0$ 时, K_{ib} 取 1.0;

α_{iv} ——回归系数(斜率),根据船舶类型及节点数由表 1 查得;

K_{iv} ——船体横剖面惯性矩沿船长变化对 i 节点垂向振动固有频率影响系数,按公式(3)计算;

C_v ——高强度钢影响系数。当船中部区域内主要结构采用高强度钢时,按公式(4)计算;当船中部区域内仅主甲板结构采用高强度钢时按公式(5)计算;当采用普通钢时, C_v 取 1.0;

E_{iv} ——上层建筑(或甲板室)位于船中部时,对船体梁 i 节点垂向振动固有频率影响系数。对 2 节点垂向振动,当上层建筑(或甲板室)最下层长度 l_1 小于 $0.15L$ 时、上层建筑(或甲板室)根部与两道和两道以下主船体的横舱壁连接时,以及上层建筑(或甲板室)位于尾部、首部时, E_{2v} 均取 1.0;除此之外, E_{2v} 按公式(6)计算。对 3 节点垂向振动时, E_{3v} 取 1.0;

Δ_v ——船体梁垂向振动时包括附加水质量在内的船舶总质量,按公式(7)计算, t;

b_{iv} ——回归系数(截距),根据船舶类型及节点数由表 1 查得。