

第三章 船舶容量

3.5 主船体所能提供的型容积估算

华中科技大学 船舶与海洋工程学院



3.5 主船体所能提供的型容积估算

本章第2节至第4节的学习中，已经了解了船舶的货舱、压载水舱、机舱、油水舱等舱室所需的型容积的估算方法。

本节课程，将进一步了解主船体所能提供的型容积估算方法。

主船体所能提供的型容积与船舶主尺度、船型系数等密切相关。估算工作可分为两个层次进行。

- 主船体所能提供的总型容积；
- 主船体所能提供的局部型容积（例如：货舱的型容积、双层底舱的型容积，等）。

3.5 主船体所能提供的型容积估算

一、主船体所能提供的总型容积估算

当设计船的主尺度及船型系数确定之后，主船体所能提供的总型容积可按如下公式，进行粗略估算

$$V_H = C_{BD} L_{PP} B D_1$$

式中， C_{BD} 为计算到型深的方形系数；
 L_{PP} 为垂线间长；
 B 为型宽；
 D_1 为计入首尾舷弧和梁拱影响的相当型深。

上述估算公式没有计入上甲板以上货舱舱口围板内的容积，仅可粗略估算主船体在垂线间长范围内所能提供的总型容积。

3.5 主船体所能提供的型容积估算

一、主船体所能提供的总型容积估算

主船体所能提供的总型容积可按此公式进行粗略估算

$$V_H = C_{BD} L_{PP} B D_1$$

计算到型深的方形系数 C_{BD} 的估算

$$C_{BD} = C_B + \frac{(1 - C_B)(D - d)}{C_1 d}$$

式中， C_{BD} 为计算到型深的**方形系数**；
 C_B 为**方形系数**；
 D 为**型深**；
 d 为**吃水**；
 C_1 为**系数**。

	C_1 取值
一般情况	3
首尾型线外飘较小	4
首尾型线外飘较大	2.5

3.5 主船体所能提供的型容积估算

一、主船体所能提供的总型容积估算

主船体所能提供的总型容积可按此公式进行粗略估算

$$V_H = C_{BD} L_{PP} B D_1$$

计入首尾舷弧和梁拱影响的相当型深 D_1 的估算

$$D_1 = D + S_M + 0.7C$$

其中， S_M 为相当舷弧高。

可近似取为首尾舷弧高之和的1/6。

C 为梁拱值。

$$C = (0.01 \sim 0.02) B$$

3.5 主船体所能提供的型容积估算

二、主船体所能提供的局部型容积估算：货舱型容积

主船体所能提供的货舱型容积的估算，主要通过两个途径来进行

- 一是基于垂线间长
- 二是基于货舱长度

3.5 主船体所能提供的型容积估算

二、主船体所能提供的局部型容积估算：货舱型容积

(1) 基于垂线间长

当设计船的主尺度及船型系数确定之后，主船体所能提供的货舱型容积可根据垂线间长，利用立方数法进行粗略估算

$$V_{TC} = CL_{PP} BD$$

系数 C 可根据主尺度和布置相近的母型船选取。

对于常规船型，当缺乏母型船资料时，粗略估算时也可用统计值确定。

例如，对于多用途船， C 约为0.55~0.57，平均值约为0.55~0.56。

需要指出的是，对于缺乏相近母型船数据的非常规船型而言，这种途径所估算出的主船体所能提供的货舱型容积是非常粗略的。

3.5 主船体所能提供的型容积估算

二、主船体所能提供的局部型容积估算：货舱型容积

(2) 基于货舱长度

当设计船的主尺度及船型系数确定之后，并对主船体舱室进行了初步划分，对货舱典型剖面的形式有所考虑后，主船体所能提供的货舱容积可根据货舱长度进行粗略估算

$$V_{TC} = L_C A_C K_C$$

式中， L_C 为货舱长度；
 A_C 为船中处货舱横剖面积；
 K_C 为考虑舷弧、梁拱、舱口围板内体积以及型线首尾收缩等影响的系数。

3.5 主船体所能提供的型容积估算

二、主船体所能提供的局部型容积估算：货舱型容积

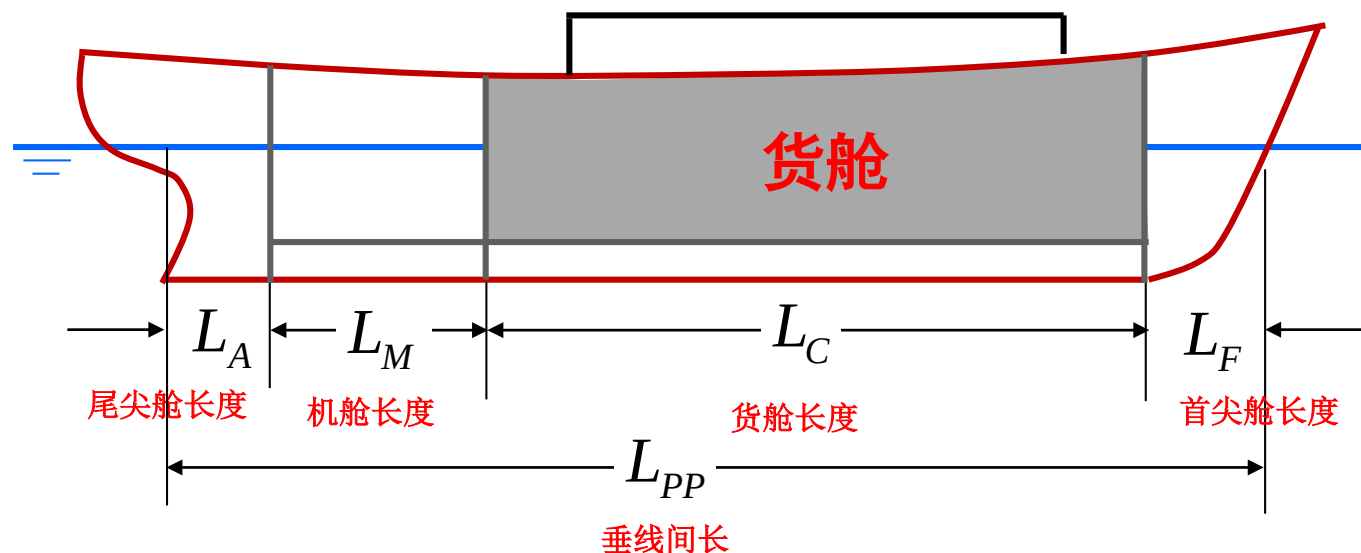
(2) 基于货舱长度

主船体所能提供的货舱容积可根据货舱长度进行粗略估算

$$V_{TC} = L_C A_C K_C$$

货舱长度 L_C

$$L_C = L_{PP} - L_A - L_F - L_M$$



3.5 主船体所能提供的型容积估算

二、主船体所能提供的局部型容积估算：货舱型容积

(2) 基于货舱长度

主船体所能提供的货舱容积可根据货舱长度进行粗略估算 $V_{TC} = L_C A_C K_C$

船中处货舱横剖面积 A_C

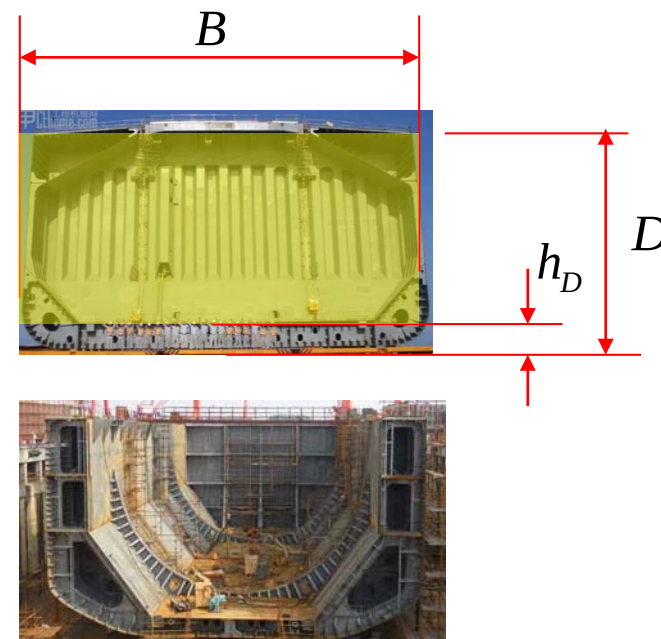
货舱区不设边舱时

$$A_C \approx B(D - h_D)$$

式中， h_D 为双层底高度。

货舱区设有边舱时

可根据货舱中剖面结构形式，具体确定。



3.5 主船体所能提供的型容积估算

二、主船体所能提供的局部型容积估算：货舱型容积

(2) 基于货舱长度

主船体所能提供的货舱容积可根据货舱长度进行粗略估算

$$V_{TC} = L_C A_C K_C$$

影响系数 K_C

可用母型船资料换算

缺乏母型资料时，可用下式估算

$$K_C = 0.135 + 1.08C_B \quad (\text{散货船})$$

$$K_C = 0.175 + 1.08C_B \quad (\text{杂货船})$$

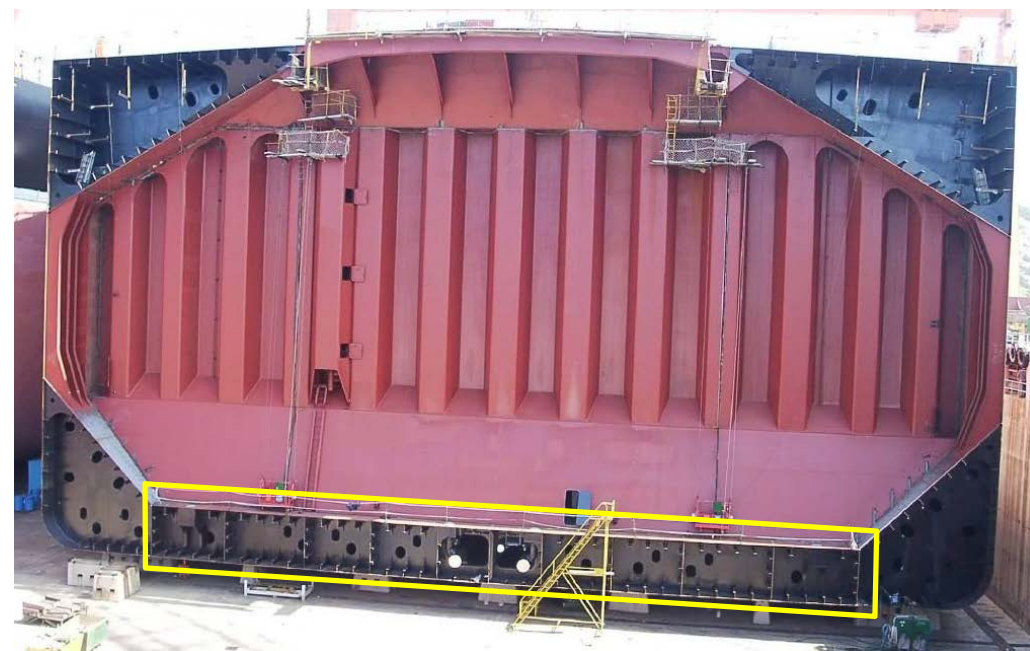
3.5 主船体所能提供的型容积估算

三、主船体所能提供的局部型容积估算：双层底舱型容积

延伸至首尾的双层底舱，主船体所能提供的型容积可用下式估算

$$V_D = L_{PP} B h_D \left[C_B - 0.4 \left(\frac{d - h_D}{d} \right)^2 \sqrt{1 - C_B} \right]$$

式中，
 L_{PP} 为垂向间长；
 B 为型宽；
 h_D 为双层底高度；
 C_B 为方形系数；
 d 为吃水。



3.5 主船体所能提供的型容积估算



主船体所能提供的型容积可分为**总型容积**和**局部型容积**两个层次。

主船体所能提供的型容积的估算可基于船舶主尺度和船型系数，采用**等比换算**、**统计公式**等方法进行。

充分利用**母型船**的数据资料，有助于提高估算精度。