

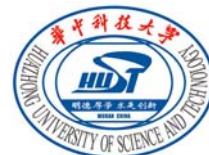
在线开放课程 《船舶设计原理》

## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

华中科技大学 船舶与海洋工程学院





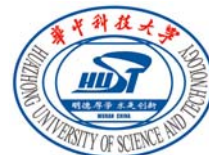
## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的考虑因素

船舶宽度同样也受到一系列因素的制约，如：航道、港口和船舶建造厂的客观条件，船舶的各项**技术性能**、**使用要求**和**经济性**对船舶宽度的选择也有很大影响。因此，选取新船船宽 $B$ 时也必须对影响其选择的多种因素进行综合分析。

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

## 4.4 船舶宽度的确定

### 确定船舶宽度的考虑因素

- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。

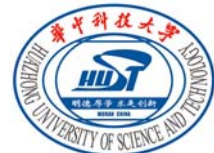


圣劳伦斯航道  
限制船宽  $B=23.16\text{m}$



巴拿马运河  
限制船宽  $B=51.25\text{m}$

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

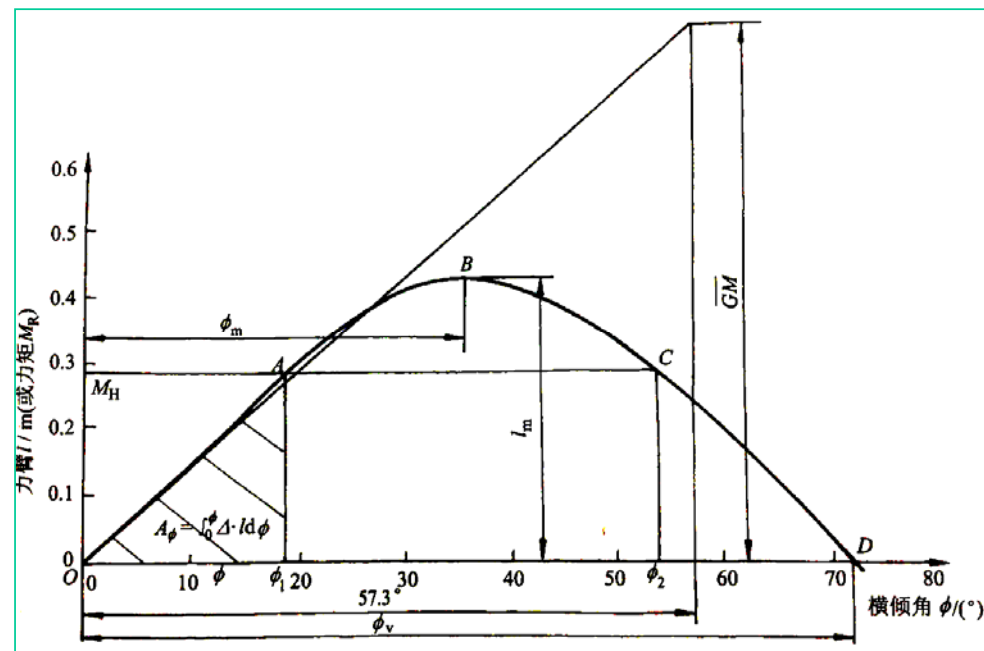
## 4.4 船舶宽度的确定

### 确定船舶宽度的考虑因素

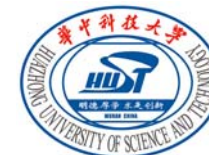
- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。

$$GM = a_1 T + a_2 B^2 / T - \xi D$$

船宽**B**对稳性影响最大。由于横稳心半径 $r \propto B^2$ ，因此，根据初稳性公式可知，增加船宽**B**，将引起初稳性高**GM**的显著增加。



# 第四章 船舶主尺度确定

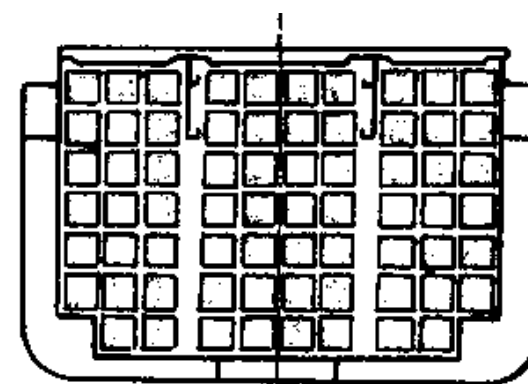
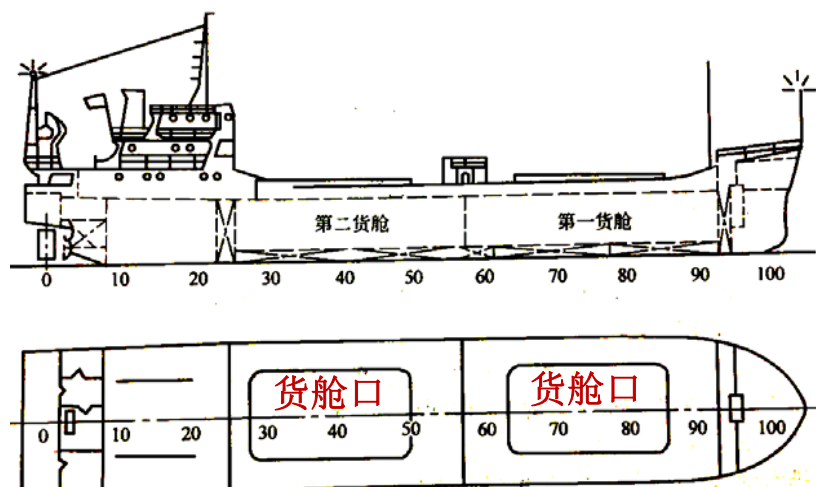


船舶与海洋工程学院

## 4.4 船舶宽度的确定

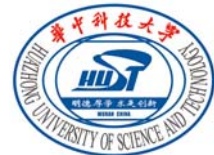
### 确定船舶宽度的考虑因素

- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。



集装箱船货舱

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

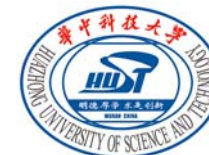
## 4.4 船舶宽度的确定

### 确定船舶宽度的考虑因素

- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。



韩国造船厂建造的开拓精神号  
特种运输作业船



## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的考虑因素

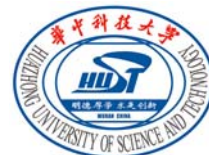
- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。

$$T_{\varphi} = 0.58f \sqrt{\frac{B^2 + 4Z_g^2}{GM_0}}$$

$$GM = a_1 T + a_2 B^2 / T - \xi D$$

船舶横摇与初稳性高 $GM$ 有密切关系，由于横摇周期 $T_{\varphi}$ 与初稳性高 $GM$ 的平方根成反比，

所以增大船宽 $B$ 将使 $T_{\varphi}$ 减小，横摇加速度及横摇幅值均加大，这对横摇不利。



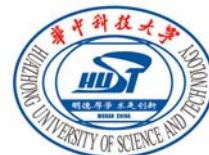
## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的考虑因素

- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。

因船宽 $B$ 对船体钢料重量 $W_h$ 和木作舾装重量 $W_f$ 的影响低于船长 $L$ 对它们的影响(尤其是大型船舶), 故从保证排水量、降低船价考虑, 以减小船长 $L$ 、适当加大船宽 $B$ 为有利。



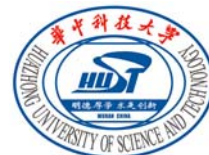
## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的考虑因素

- (1) 客观性。
- (2) 初稳性。
- (3) 总布置。
- (4) 排水量。
- (5) 耐波性。
- (6) 经济性。
- (7) 快速性。

在排水量 $\Delta$ 和船长 $L$ 基本不变的情况下，增大船宽 $B$ 以降低方形系数 $C_b$ ，一般对快速性有利，尤其是原方形系数 $C_b$ 相对傅汝德数 $F_r$ 的配合偏大时更佳。同时，初稳性高 $GM$ 也显著增加。

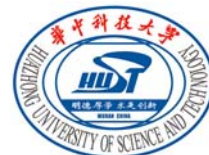


## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的考虑因素

- (1) 客观性。
  - (2) 初稳性。
  - (3) 总布置。
  - (4) 排水量。
  - (5) 耐波性。
  - (6) 经济性。
  - (7) 快速性。
- 最小船宽通常由初稳性下限和总布置要求所决定，尤其是小型客船、拖船及多桨船。
- 在吃水受限制的情况下，为增大船舶装载量提高经济性，常常不得不采用较大的船宽 $B$ ，以至出现船宽吃水比 $B/T > 4.0$ 以上的浅吃水和超浅吃水船型，这种船型应特别注意横摇、失速和推进效率等问题。



## 第四章 船舶主尺度确定

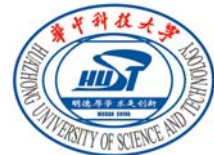
### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的估算方法

在实船设计中，估算船宽 $B$ 的近似公式使用不多。这是因为在选择主尺度时，如果对新船长宽比 $L/B$ 已有所考虑，那么初步选择船长 $L$ 后，船宽 $B$ 的大致尺度也被确定了。

此外，船宽 $B$ 常有限制，此时船宽 $B$ 应更多地通过分析来确定。

由于决定船宽 $B$ 的特殊因素较多，统计结果的相关性也较差，所以在实用上估算船宽 $B$ 的近似公式有较多局限性。当限制因素不大时，可以用近似公式估算船宽 $B$ ，然后再对其结果和得到的尺度比参数进行分析后选择确定。



## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.4 船舶宽度的确定

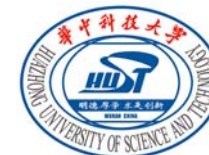
#### 确定船舶宽度的估算方法

(1) 母型换算公式。  $B = B_0(\Delta / \Delta_0)^{1/3}$

(2) 经验公式。

(3) 统计公式。

## 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的估算方法

(1) 母型换算公式。

(2) 经验公式。

$$B = L_{pp} / 10 + k_B$$

$$B \geq b_c \times r_D + (r_D - 1)C_c$$

(3) 统计公式。

## 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

### 4.4 船舶宽度的确定

#### 确定船舶宽度的估算方法

(1) 母型换算公式。

(2) 经验公式。

散货船( $DW > 10000t$ ):

$$B = 0.0734L_{pp}^{1.137}$$

(3) 统计公式。

多用途船( $DW > 10000t$ ):

$$B = 9.905(DW / 1000)^{0.2913}$$

油船( $35000t < DW < 130000t$ ):

$$B = 10.853 \ln DW - 84.9$$