

在线开放课程 《船舶设计原理》

**复习课**

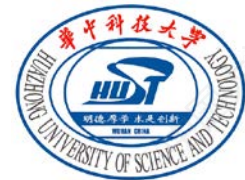
**第四章 船舶主尺度确定**

**第五章 船舶型线设计**

**第六章 船舶总布置设计**

**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

确定船舶主尺度的基本要求  
确定船舶主尺度的一般步骤

.....

## 第五章 船舶型线设计

船舶型线设计的基本要求  
横剖面面积曲线

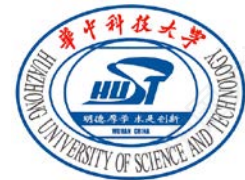
.....

## 第六章 船舶总布置设计

船舶总布置设计的基本要求  
主船体内体积空间的划分

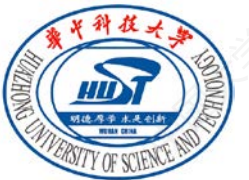
.....

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

## 4.1 简述确定船舶主尺度的一般步骤和特点。



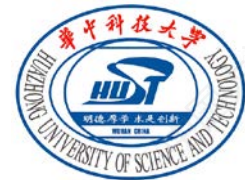
## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.1 简述确定船舶主尺度的一般步骤和特点。

#### 确定主尺度的一般步骤

- 由于选择主尺度时考虑的因素很多，而且各种因素对主尺度选择的影响是不同的，甚至是矛盾的
- 此外，在没有具体确定一组主尺度数值之前，难以对各项性能和各种指标做出定量的分析，也谈不上对所选择的主尺度进行优劣判断和调整，试图希望一次选定一组主尺度，就能满足各种约束条件是不现实的
- 所以确定主尺度必须有一个合理的步骤和科学的方法，通过一个反复迭代、逐步近似的过程来完成
- 尽管确定船舶主尺度的方法会因船舶种类不同而不同，但其基本思路和一般步骤是相同的，可归纳如下七个步骤：

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

## 4.1 简述确定船舶主尺度的一般步骤和特点。

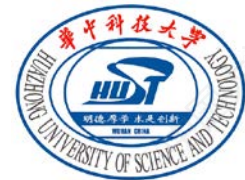
### 确定主尺度的一般步骤

- (1) 任务书分析。
- (2) 主尺度限制。
- (3) 性能主次性。
- (4) 第一近似值。
- (5) 性能粗校核。
- (6) 绘图细核算。
- (7) 主尺度选优。

### 确定主尺度的特点

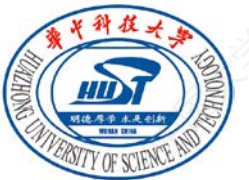
- (1) 求解问题的综合兼顾。
- (2) 求解方法的灵活掌握。
- (3) 求解结果的多解并存。
- (4) 求解过程的逐步近似。

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

## 4.2 简述载重型船与布置地位型船确定主尺度的思路与步骤。



## 第四章 船舶主尺度确定

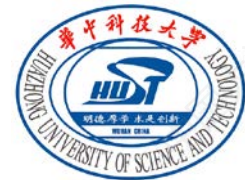
### 4.2 简述载重型船与布置地位型船确定主尺度的思路与步骤。

船舶设计中往往根据船舶任务要求和设计特点的不同将船舶分为两种类型：一是**载重型船**，二是**布置地位型船**。

(1) **载重型船**。所谓载重型船，是指载重量 $DW$ 与排水量 $\Delta$ 的比值( $DW/\Delta$ )较大、较稳定的船舶。设计这类船时，**载重量**是主要矛盾，其主尺度确定往往从**重力与浮力平衡**入手。油船、散货船及杂货船等是典型的载重型船。

(2) **布置地位型船**。所谓布置地位型船，是指为了布置各种用途的舱室需要较大舱容或甲板面积的船舶。设计这类船时，**船容量**是主要矛盾，故也称为容积型船，其主尺度确定通常从总布置入手。客船、科学考察船、车客渡船、集装箱船和载驳船等均属于布置地位型船。

# 第四章 船舶主尺度确定

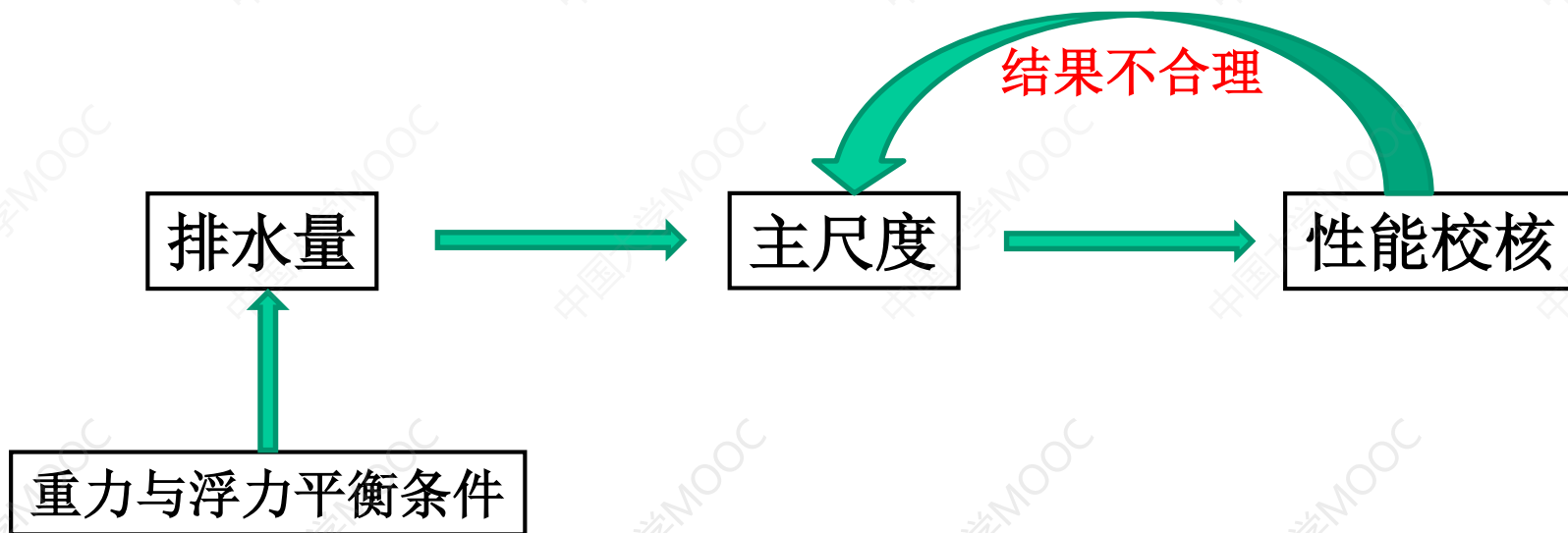


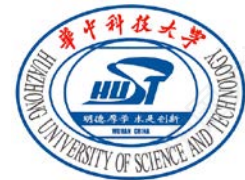
船舶与海洋工程学院

## 4.2 简述载重型船与布置地位型船确定主尺度的思路与步骤。

### 确定载重型船舶主尺度的思路方法

设计载重型船的首要任务就是**确保载重量要求**，根据重力与浮力平衡条件，**先估算**能满足载重量要求的**排水量**，然后根据估算的排水量来**确定主尺度**，再进行**性能校核**，若校核结果不合理，则需要进一步调整主尺度。





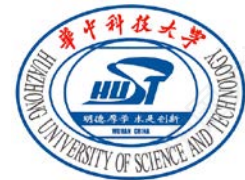
## 第四章 船舶主尺度确定

### 4.2 简述载重型船与布置地位型船确定主尺度的思路与步骤。

#### 确定布置地位型船舶主尺度的思路方法

布置地位型船的主尺度主要取决于所需的船容积及上层建筑甲板面积。因此，设计客船、集装箱船、推拖船等布置地位型船舶时，一般都需从布置要求入手，计算所需的船长 $L$ 、船宽 $B$ 和型深 $D$ ，然后再根据重力与浮力平衡、快速性、初稳性、耐波性、抗沉性等条件，综合确定合理的主尺度。

# 第四章 船舶主尺度确定



船舶与海洋工程学院

## 4.2 简述载重型船与布置地位型船确定主尺度的步骤。

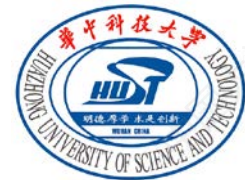
### 确定载重型船舶主尺度的具体步骤

- (1) 排水量估算。
- (2) 主尺度初选。
- (3) 性能粗校核。

### 确定布置地位型船舶主尺度的具体步骤

- (1) 主尺度初选。
- (2) 排水量估算。
- (3) 方形系数 $C_b$ 确定。
- (4) 性能粗校核。

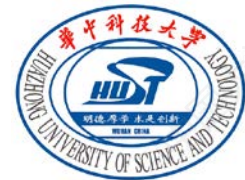
# 第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

## 5.1 型线设计的基本要求有哪些？

# 第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

## 5.1 型线设计的基本要求有哪些？

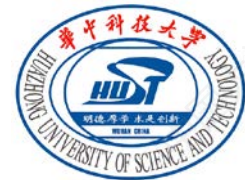
- (1) 航行性能良好。
- (2) 总体布置要求。
- (3) 船体结构合理。
- (4) 船舶造型美观。
- (5) 型线设计精度。

型线设计时，除对耐波性有特别要求的船外，一般都把**快速性**放在首位，同时兼顾耐稳性和操纵性。



美国“塔尔萨号”濒海战斗舰  
长约128米      最高时速**40节**

# 第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

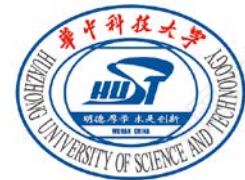
## 5.1 型线设计的基本要求有哪些？

- (1) 航行性能良好。
  - (2) 总体布置要求。
  - (3) 船体结构合理。
  - (4) 船舶造型美观。
  - (5) 型线设计精度。
- 总布置所需的甲板面积、船舱尺度、货舱大开口尺寸、机舱和设备布置等，对型线设计都有一定要求。



挪威“赫格·目标”号  
超巴拿马型汽车滚装船

# 第五章 船舶型线设计

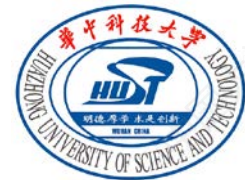


船舶与海洋工程学院

## 5.1 型线设计的基本要求有哪些？

- (1) 航行性能良好。
  - (2) 总体布置要求。
  - (3) 船体结构合理。
  - (4) 船舶造型美观。
  - (5) 型线设计精度。
- 复杂多变**的船体形状，不仅增加建造工时，多耗材料，而且不易保证施工质量，影响结构强度。
- 过长过浅的尾悬体**影响尾部的强度和刚度，**外飘过度、底部平坦的船首**会增加波浪的冲击和船底的撞击，**上翘过大的首尾龙骨**影响进坞搁墩和强度等。所有这些都是型线设计时需要注意的问题。

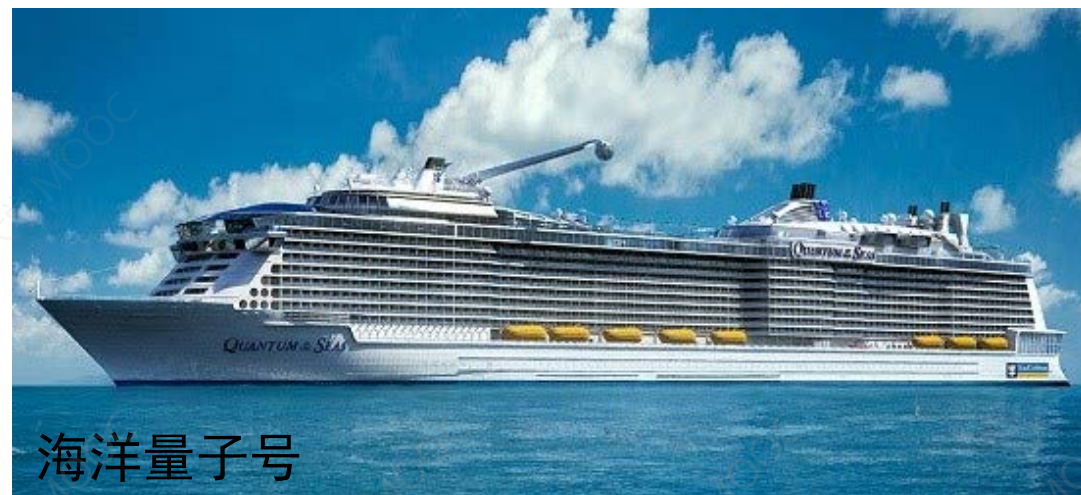
# 第五章 船舶型线设计



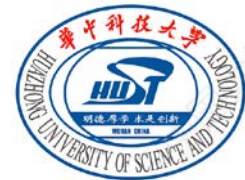
船舶与海洋工程学院

## 5.1 型线设计的基本要求有哪些？

- (1) 航行性能良好。
  - (2) 总体布置要求。
  - (3) 船体结构合理。
  - (4) 船舶造型美观。
  - (5) 型线设计精度。
- 水线以上的首尾轮廓线、甲板边线以及外露的折角线应考虑**美观**和**造型**方面的要求，尤其是客船、游船。



# 第五章 船舶型线设计

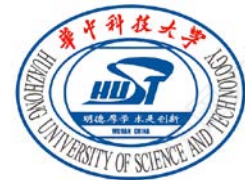


船舶与海洋工程学院

## 5.1 型线设计的基本要求有哪些？

- (1) 航行性能良好。
  - (2) 总体布置要求。
  - (3) 船体结构合理。
  - (4) 船舶造型美观。
  - (5) 型线设计精度。
- 型线设计除了以上四个方面需要考虑外，还应满足型线设计精度的**两个要求**。
- 1)**应符合要求的排水体积**。其误差要求与设计中对排水量考虑的余量有关，如果重量裕度在1%~2%时，则排水体积允许的误差约为 $\pm 0.5\%$ 。
  - 2)**应符合要求的浮心纵向位置**。在纵倾允许误差为 $\pm 0.2\%L$ 时，型线设计结果的浮心纵向位置允许误差约为 $0.3\%L$ 。

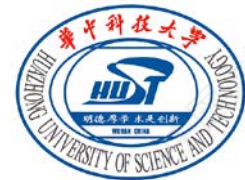
# 第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

## 5.2 船体横剖面面积曲线具有哪些特征？

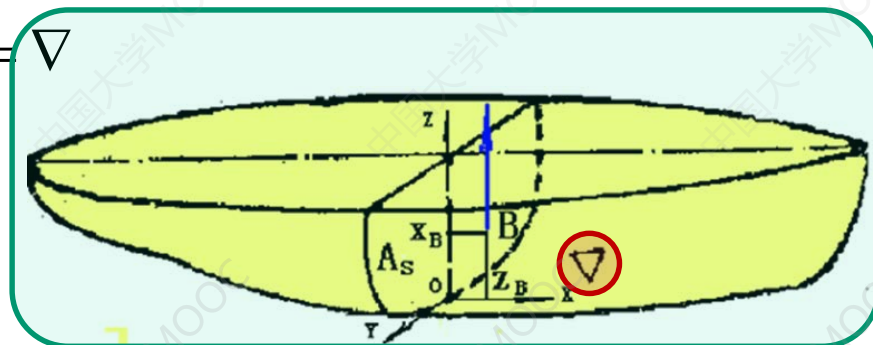
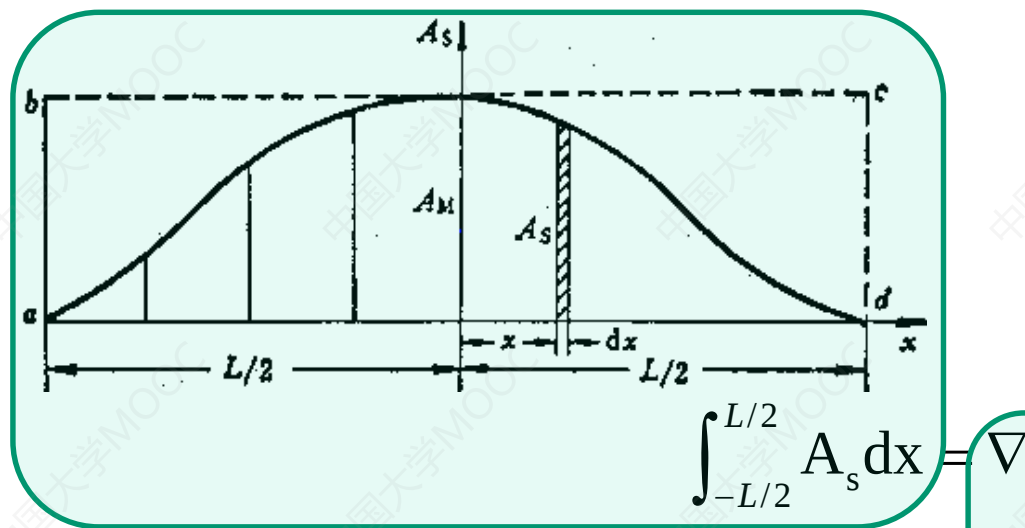
# 第五章 船舶型线设计



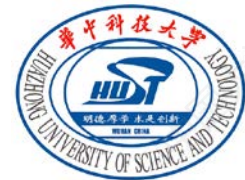
船舶与海洋工程学院

## 5.2 船体横剖面面积曲线具有哪些特征？

(1) 横剖面面积曲线与横向坐标轴所包围面积相当于设计水线下船的型排水体积  $\nabla$ 。



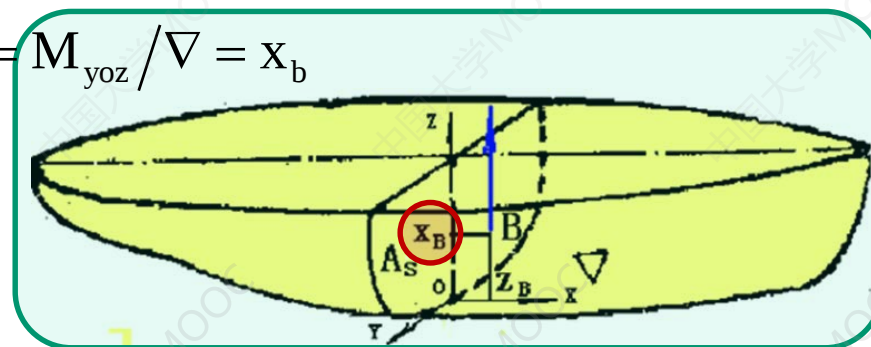
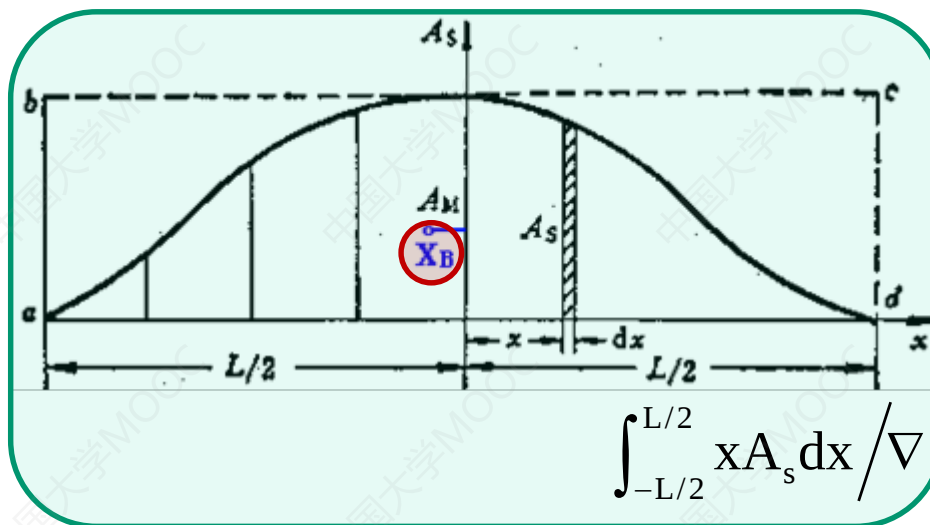
# 第五章 船舶型线设计



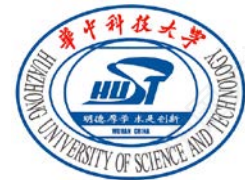
船舶与海洋工程学院

## 5.2 船体横剖面面积曲线具有哪些特征？

(2) 横剖面面积曲线与横向坐标轴所包围面积形心的x坐标，等于船的浮心纵坐标 $x_b$ 。



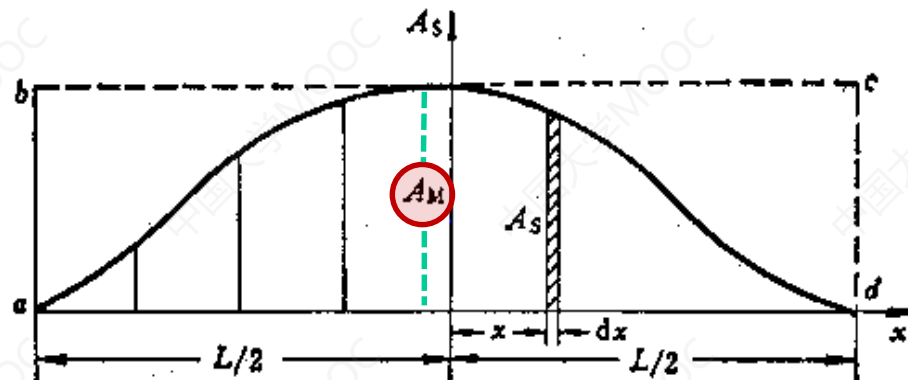
# 第五章 船舶型线设计



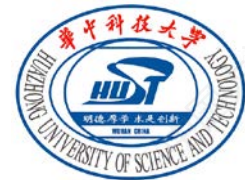
船舶与海洋工程学院

## 5.2 船体横剖面面积曲线具有哪些特征？

(3) 横剖面面积曲线的最大纵坐标值代表**最大横剖面面积 $A_{\max}$** 。



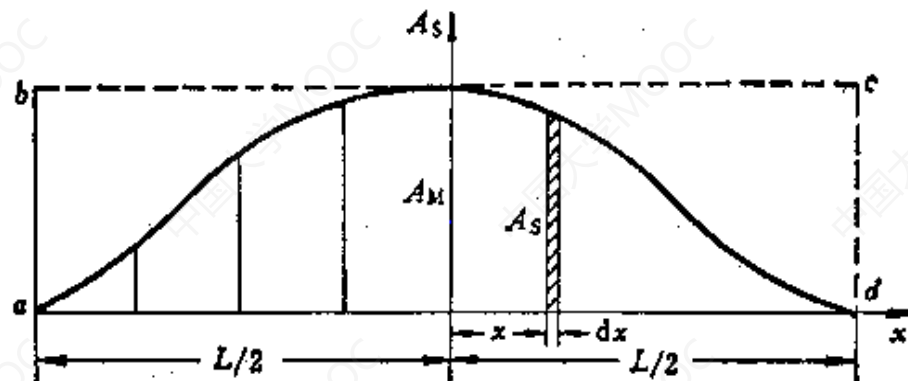
# 第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

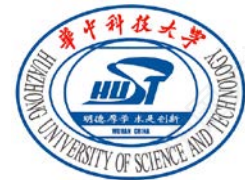
## 5.2 船体横剖面面积曲线具有哪些特征？

(4) 横剖面面积曲线的丰满度系数等于船在设计水线下的纵向棱形系数 $C_p$ ，反映了排水体积沿船长的分布情况。



$$\frac{\nabla}{A_{\max} L_{pp}} = C_p$$

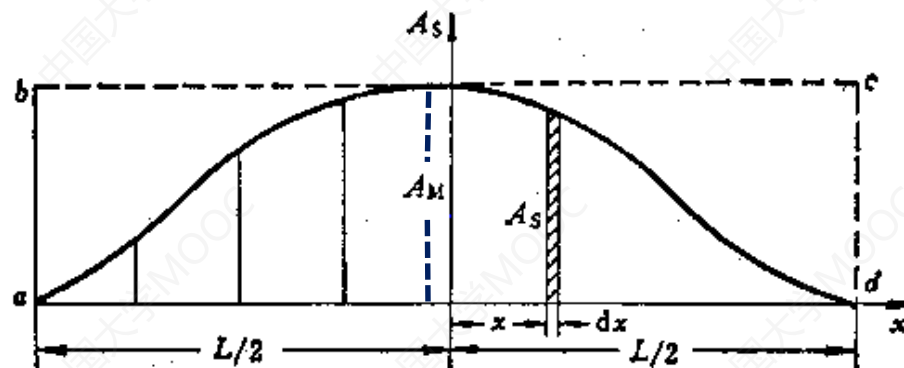
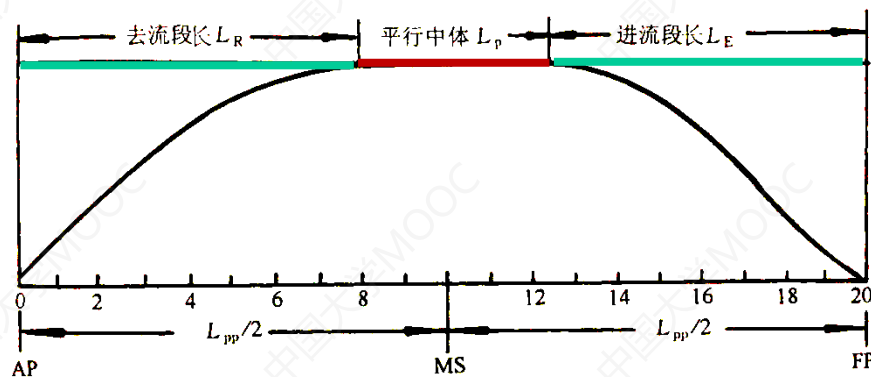
# 第五章 船舶型线设计



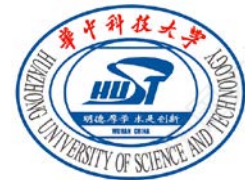
船舶与海洋工程学院

## 5.2 船体横剖面面积曲线具有哪些特征？

(5) 丰满船的横剖面面积曲线中部有一平行段，称为船的**平行中体长 $L_p$** ，平行中体前后的两段长度分别称为**进流段长 $L_e$** 和**去流段长 $L_r$** 。方形系数小的船一般没有平行中体，其最大横剖面面积常在中后。

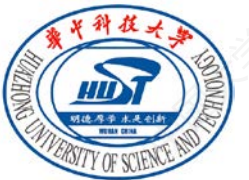


# 第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

## 6.1 船舶总布置设计包括哪些主要内容？应遵循哪些基本原则？



# 第六章 船舶总布置设计

## 6.1 船舶总布置设计包括哪些主要内容？应遵循哪些基本原则？

### 船舶总布置设计主要内容：

#### 1. 主船体和上层建筑的总体区划

包括对主船体内**体积空间**的划分和上甲板上**面积空间**的规划。

#### 2. 浮态的计算与调整

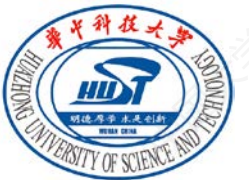
在总体区划的基础之上，考虑浮态要求，对船舶各种载况下的浮态进行计算。并在计算的基础之上，对浮态进行调整。

#### 3. 舱室和通道的布置

包括各类生活舱室和工作舱室的内部布置，以及对全船通道的规划。

#### 4. 舾装设备的布置

对除机器处所以外的舱内和露天甲板以上的各种设备的布置。



## 第六章 船舶总布置设计

### 6.1 船舶总布置设计包括哪些主要内容？应遵循哪些基本原则？

#### 船舶总布置设计基本原则：

- 第一，最大限度地满足和提高船舶的**使用效能**。
- 第二，保证船舶具有良好的**航行性能**。
- 第三，注意船体结构的**合理性**和**工艺性**。
- 第四，满足公约、法规和规范等的要求。
- 第五，保证船上各处所良好的**可达性**，便于建造、检查、维修及设备的更换。
- 第六，充分考虑外部造型的**美感**和内部装潢的**舒适性**。