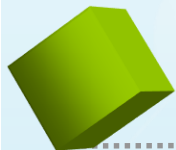
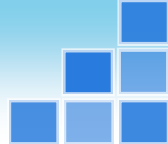


船舶技术设计



7.1.2 规范设计对船舶主尺度及有关结构的规定

● 学习内容：

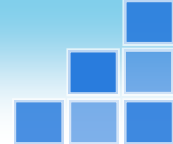
- ◇ 规范对船舶主尺度的定义及构件名称规定
- ◇ 结构布置的一般原则和规定
- ◇ 船体结构形式的选择

● 学习目标：

- ◇ 熟悉规范对船舶主尺度与构件的定义
- ◇ 掌握结构布置的原则
- ◇ 会选择船体结构形式

项目七

船体结构规范设计



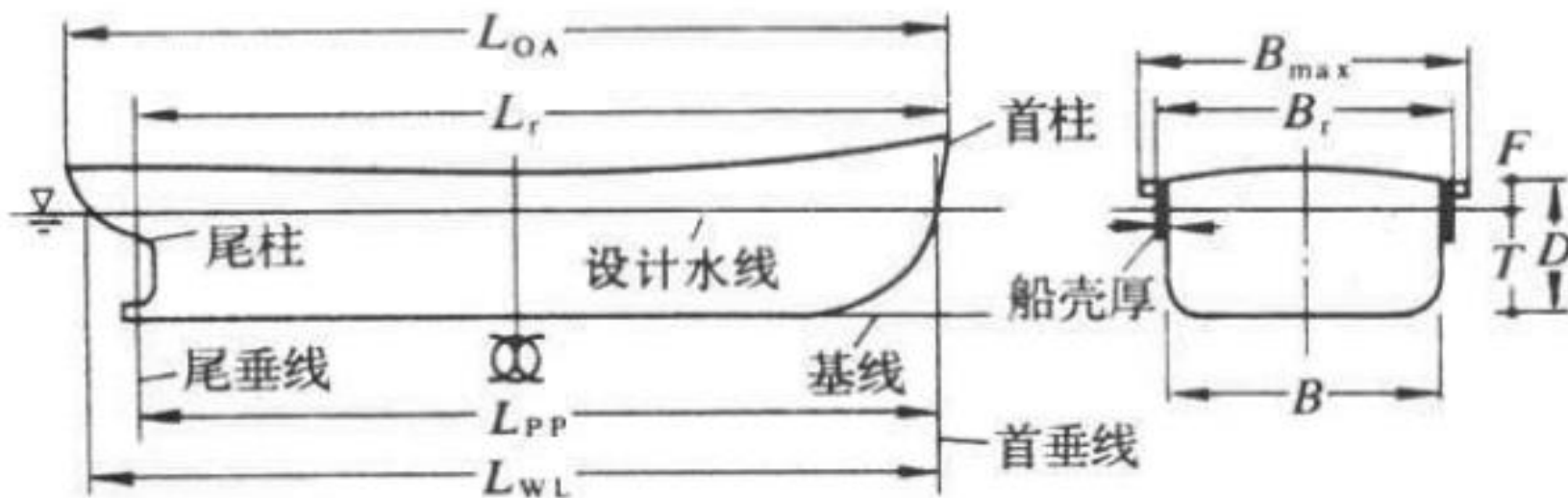
● 规范对船舶主尺度的定义及构件名称规定

□ 船体结构设计计算所用的船长 L 可取为 L_{PP} ，但不得小于 $0.96L_{WL}$ ，且不必大于 $0.97 L_{WL}$ 。

其中：

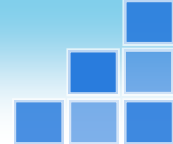
L_{PP} ——垂线间长，既沿设计夏季载重线由首柱前缘量至舵柱后缘或无舵柱的舵杆中心线的长度；

L_{WL} ——设计夏季载重线总长。

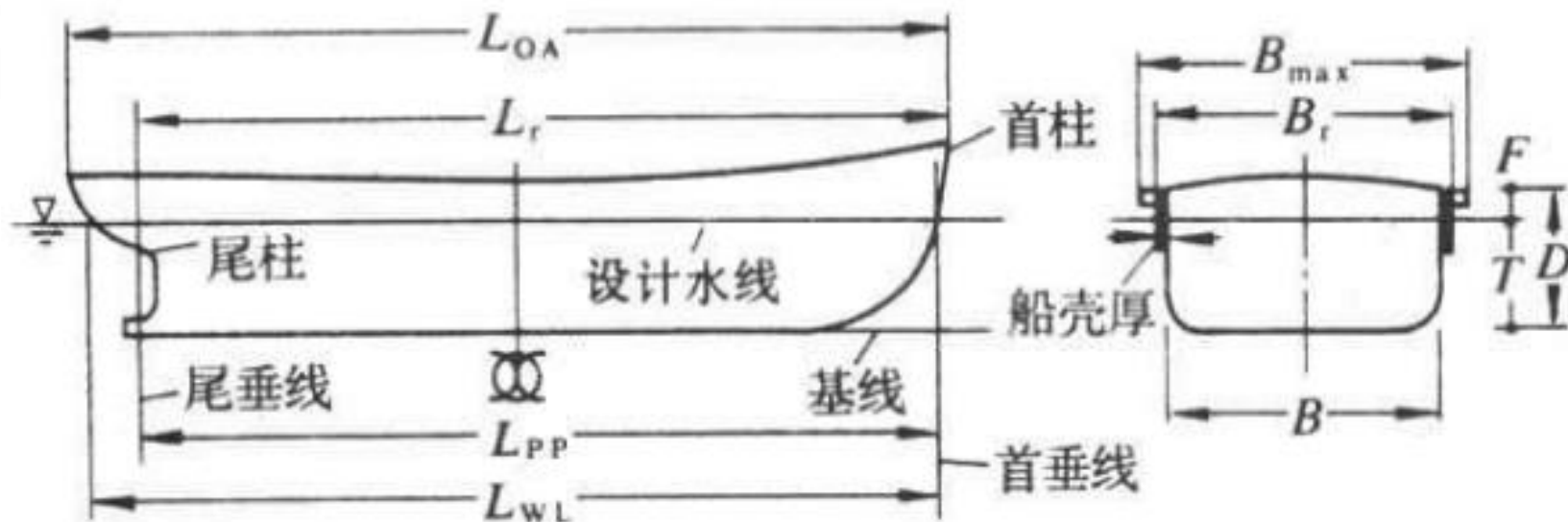


项目七

船体结构规范设计

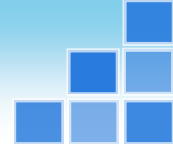


□船宽**B**——在船舶的最宽处，由一舷的肋骨外缘量至另一舷的肋骨外缘之间的水平距离



项目七

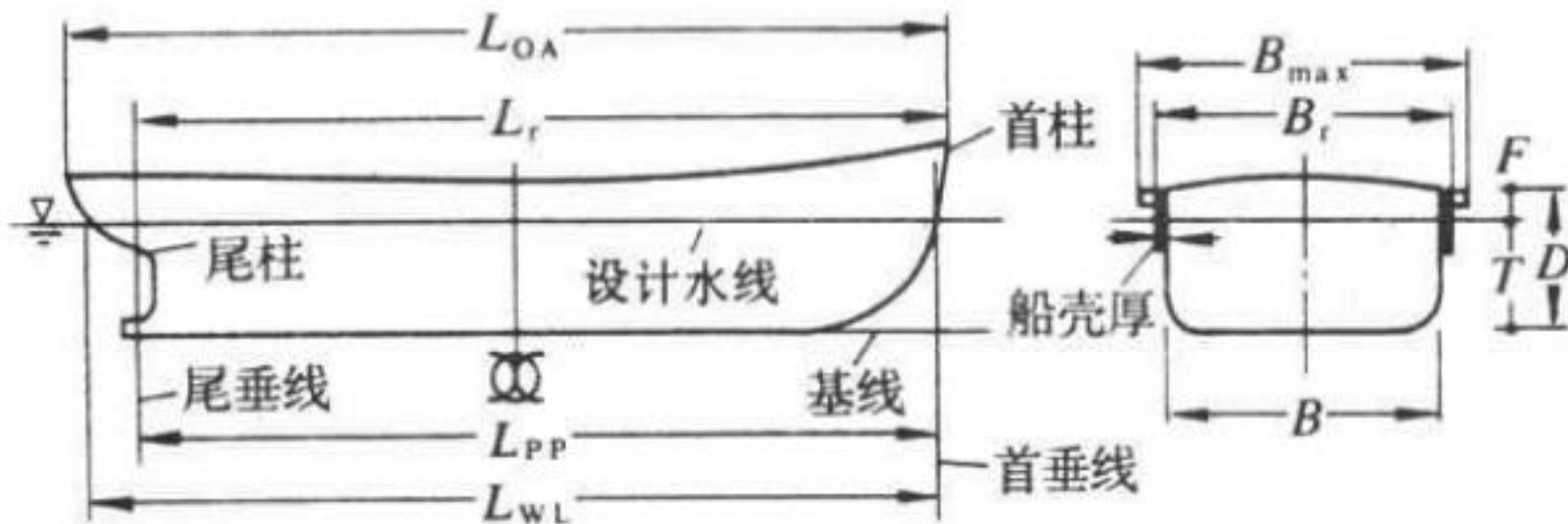
船体结构规范设计

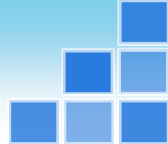


□型深**D**——在船长中点处，沿船舷由平板龙骨上缘量至上层连续甲板横梁上缘的垂直距离；

对甲板转角为圆弧形的船舶，则由平板龙骨上缘量至横梁上缘延伸与肋骨外缘延伸线交点的垂直距离。

□计算型深**Ds**——在船长中点处，沿船舷由平板龙骨上缘量至强力甲板横梁上缘的垂直距离。



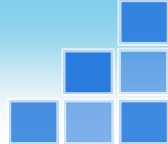


□吃水 d ——在船长中点处，由平板龙骨上缘量至夏季载重线的垂直距离。

□装载率 γ ——货舱容积对货舱内货物质量的比值，单位为 m^3/t 。

□通过首柱前缘与夏季载重线交点的垂线定义为首垂线；

通过舵柱后缘（对无舵柱船舶为舵杆中心线）与夏季载重线交点的垂线定义为尾垂线。



□ 船体的最高一层全通甲板定义为上甲板（又称上层连续甲板）；

上甲板以下的连续甲板依次定义为第二甲板、第三甲板……总称为下甲板；

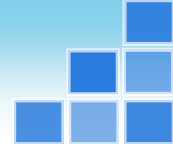
在强力甲板之下，不计入船体总纵强度的不连续甲板定义为平台甲板；

按船舶检验局《海船载重线规范》量计干舷高度的甲板定义为干舷甲板；

在各水密横舱壁上伸到达的连续甲板定义为舱壁甲板。

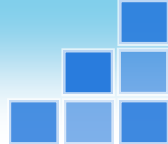
项目七

船体结构规范设计



□ 在上甲板上，由一舷伸至另一舷的或其侧壁板离船壳板向内不大于船宽（**B**）4%的围壁建筑定义为上层建筑，而其他的围壁建筑定义为甲板室。





● 结构布置的一般原则和规定

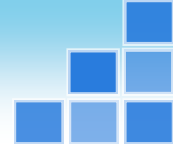
□ 各规范对结构布置都有一些规定，例如下表7-3为关于干货船舶结构布置的一些规定，设计时供参考。

表 7-3 结构布置的基本规定

序号	构件名称	海船	内河船
1	肋骨或纵骨间距	标准间距 $s_r=1.6L+500\text{mm}$ 最大间距不超过 1m 尾尖舱内不超过 600mm 防撞舱壁至距首垂线 $0.2L$ 区域不超过 700mm 离尾垂线 $0.15L$ 至尾尖舱壁间不超过 850mm	一般不大于 600mm
2	内龙骨	$B \leq 9\text{m}$ 两侧至少各一道 $9\text{m} \leq B < 16\text{m}$ 两侧至少各两道	$L > 30\text{m}$, 间距 $\leq 2.5\text{m}$; $L \leq 30\text{m}$, 间距 $\leq 2.0\text{m}$

项目七

船体结构规范设计



3	旁桁材	横骨架式	$10m < B \leq 18m$ 两侧至少各一道 $B > 18m$ 两侧至少各两道 在首 $0.2L$ 内间距 ≥ 3 个肋距	间距 $\leq 4m$
		纵骨架式	$12m < B \leq 20m$ 两侧至少各一道 $B > 20m$ 两侧至少各两道 在首 $0.2L$ 内间距 ≥ 4 个肋距	间距 $\leq 4.5m$
	双层底高度		任何情况下不得小于 $700mm$, 且不小于 $h_b = 25B + 42d + 300mm$, 其中 B 为船宽 (m), d 为吃水 (m)	一般不小于 $800mm$; 平底船一般不小于 $700mm$
4	单底实肋板	横骨架式	每一肋位设置	每一肋位设置
		纵骨架式		一般间距 $\leq 2.5m$; 在机舱间距 $\leq 1.25m$

项目七

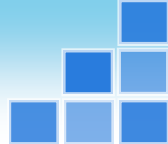
船体结构规范设计



5	双底实肋板	横骨架式	至少每隔 4 档肋位设置，间距 $\leq 3.2\text{m}$ 机舱、锅炉座、推力轴承座下应每一肋位上设置 横舱壁及支柱下应设置 首部 $0.2L$ 以内应每一肋位设置	一般间距 $\leq 2.5\text{m}$； 在机舱间距 $\leq 1.25\text{m}$
		纵骨架式	一般不大于 3.6m；在机舱至少每隔 1 个肋位设置，在主机座、锅炉座、推力轴承座下每一肋位上应设置；横舱壁及支柱下应设置；首在 $0.2L$ 区域内应每隔 1 个肋位设置	
6	防撞舱壁		距首垂线不小于 $0.05L$ 对 $L > 200\text{m}$ 的船舶，应不小于 10m 但均不大于 $0.08L$ 对球鼻首可适当减小	$L > 30\text{m}$，在距首垂线 $0.05L \sim 0.1L$ 内设置；$L \geq 30\text{m}$，距首垂线应不大于 3.0m

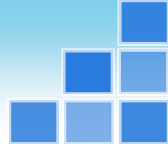
项目七

船体结构规范设计



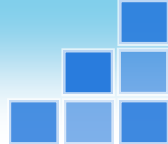
□结构设计必须考虑到构件的布置有利于构件之间载荷的有效传递，避免某一单独的结构件承受外力。例如，支柱的上下端应固定在纵、横强骨架交叉的节点上，并且上下支柱应尽可能布置在同一垂直线上；当甲板或船底为纵骨架式时，舷侧普通肋骨的端部应以肘板与邻近的甲板及船底纵骨相连等。

□保证结构的连续，减少应力集中。例如，尽量使可能多的主要纵向构件连续贯通至首、尾，如有困难，纵向强骨架应中断在横舱壁或横向强骨架上，并在横舱壁的另一边，设置至少延伸二个肋距的肘板。所有船体构件的剖面形状应有平顺的过渡，以减少应力集中。



□保证结构的整体性。也即相关构件应布置在同一平面内，以形成封闭的整体框架结构来共同承载。例如，甲板纵桁-横舱壁竖桁-内龙骨或底纵桁在同一纵向平面内；肋骨-肋板-横梁在同一横向平面内，等等。

□注意局部加强。



● 船体结构形式的选择

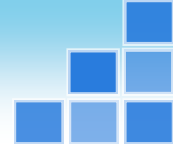
□ 船体结构有横骨架式、纵骨架式和混合骨架式三种结构形式。

□ 横骨架式结构中大部分梁不能计入船体等值梁剖面，其总纵强度主要由甲板、船底板、纵舱壁、龙骨及甲板纵桁等来保证，相对而言，总纵强度较弱，稳定性也不理想。但其有利于船舶的横向强度和局部强度，而且制造工艺较简单，成本较低。适用于内河中、小型船舶，尤其是船长小于**50m**的船舶。



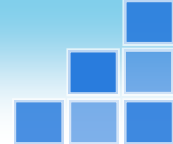
项目七

船体结构规范设计

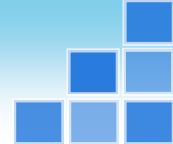


□纵骨架式结构的总纵强度及稳定性较好，而且能减轻自重，节省材料。但其横向强度较弱，节点复杂，制造工艺较复杂，且舱容、净空间损失较大。适用于海洋船舶、内河大型船舶以及军用船舶。





□混合骨架结构的船舶，一般舷侧以及首、尾采用横骨架式结构，以确保横向强度和局部强度。而在甲板及船底，则采用纵骨架式结构以保证总纵强度。这样便形成了混合骨架式。



思考与练习

- 船体结构布置的规范原则

Thank You !