

在线开放课程 《船舶设计原理》

第六章 船舶总布置设计

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

华中科技大学 船舶与海洋工程学院



6.3 主船体内体积空间的垂向划分

一、甲板的布置

对主船体内体积空间的垂向划分，主要是通过设置**甲板**、**平台**和**双层底**来实现的。

甲板是船体的重要构件，是船舶结构中位于内底板以上的平面结构，用于封盖船内空间，并将其水平**分隔成层**。

甲板的布置主要从**层数**和**层高**两方面考虑。



6.3 主船体内体积空间的垂向划分

一、甲板的布置

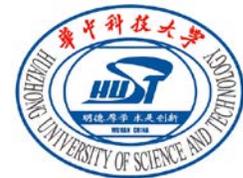
1. 甲板层数的确定

船舶甲板层数的确定，主要从装载所需要的甲板布置地位和使用要求考虑。

- 例如，散货船、油船、集装箱船、矿砂船、运木船、小型货船、拖船、渔船以及许多内河船等多采用**单层**甲板。
- 例如，中、大型多用途船等多采用**双层**甲板。
- 例如，滚装船和车客渡船等多采用**多层**甲板。
- 例如，客船可以有**双层、三层甚至多层**甲板。



第六章 船舶总布置设计



6.3 主船体内体积空间的垂向划分

一、甲板的布置

2. 甲板层高的确定

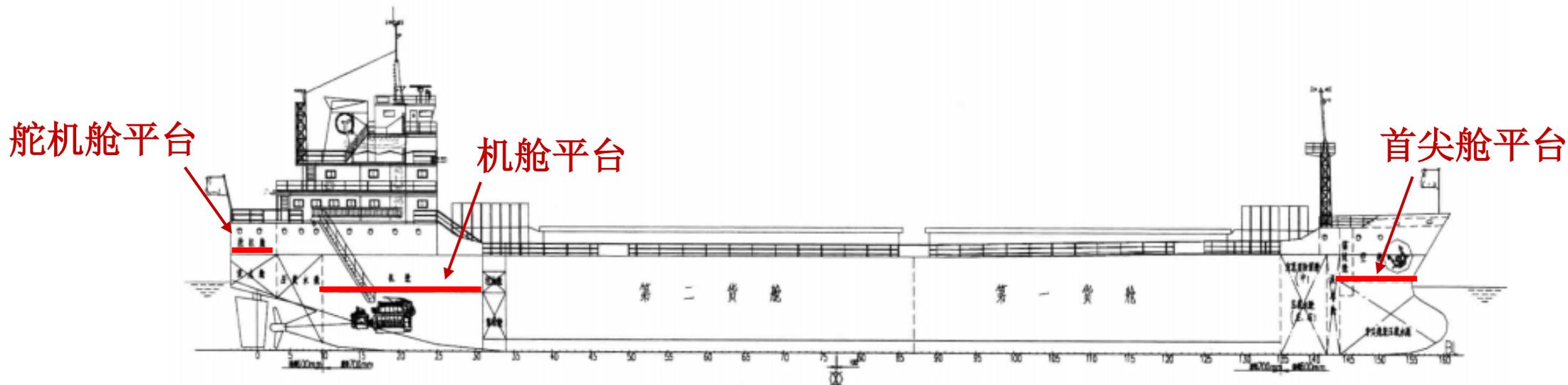
对于民用运输船舶，主体部分的甲板层高主要根据**货物种类**以及**作业条件**等使用要求而定。



6.3 主船体内体积空间的垂向划分

二、平台的布置

平台是指局部的水平分隔。平台的设置主要是出于**充分利用空间**的考虑，以便在有限的空间内增加**布置地位**。



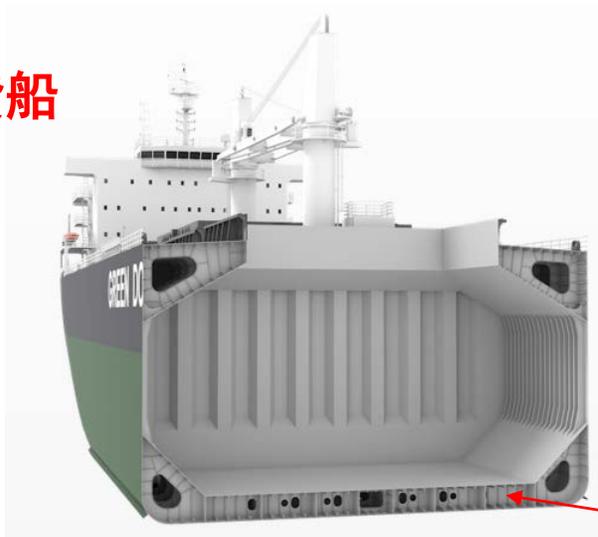
需要注意的是，设置平台时要考虑纵向水平构件的**连续性**，特别是位于船中处，长度又较大的平台，更应注意间断处过大的**应力集中**问题。

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

三、双层底的布置

双层底，一般是指船底板、内底板及其骨架组成的船底结构和空间的统称。双层底的设置，主要是为了提高船舶在触礁或搁浅等海损事故时的**抗沉能力**以及船舶的**纵向强度**。同时，还可作为**燃油、淡水储存舱或压载水舱**等。无论是从**安全性角度**考虑，还是从**使用角度**考虑，船舶都应该设置**双层底**。

某散货船



某大型油船



双层底

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

三、双层底的布置

对于双层底的布置，船舶法规和规范有相关的具体规定。

- 例如，对于**客船**和**500总吨及以上**的**货船**应设置双层底，且在适应船舶设计及正常作业的情况下，该双层底应尽实际可能自**防撞舱壁**延伸到**尾尖舱舱壁**。
- 例如，MARPOL公约规定载重量600吨以上的油船，必须在货油舱区域设置双层底舱予以保护。对于双层底高度有如下规定：
(1) 当载重量**大于等于5000吨**时，双层底高度不小于**船宽的十五分之一**或**2米中的小者**，最小值为**1米**。
(2) 当载重量**小于5000吨**时，双层底高度不小于**船宽的十五分之一**，最小值为**0.76米**。

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

三、双层底的布置

- 例如，除液货船外，规范规定如设置双层底，其内底应延伸至**船舶两侧**以保护船底至舭部弯曲部位。双层底自龙骨线量起的垂直距离应不小于**船宽的二十分之一**，且不得小于0.76米，但不必大于2米。
- 例如，客船如有大的底部货舱，双层底的高度应增至从龙骨线量起不大于船宽的**十分之一或3米**中的小者。

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

三、双层底的布置

- 例如，在船体双层底的中纵剖面处应设置中桁材，中桁材的高度 (h_0) 应不小于下式中计算所得之值，且不小于0.76米。

$$h_0 = 25B + 42d + 300 \text{ (mm)}$$

式中： B 为船宽 (m)
 d 为吃水 (m)

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

三、双层底的布置

在设计时，双层底高度的确定还要考虑以下各种因素。

- 例如，双层底舱容的需要。
- 例如，双层底高对重心高度的影响。
- 例如，结构钢料重量，这是因为双层底结构重量较大；便于人员施工，满足管路安装、检修的要求等。

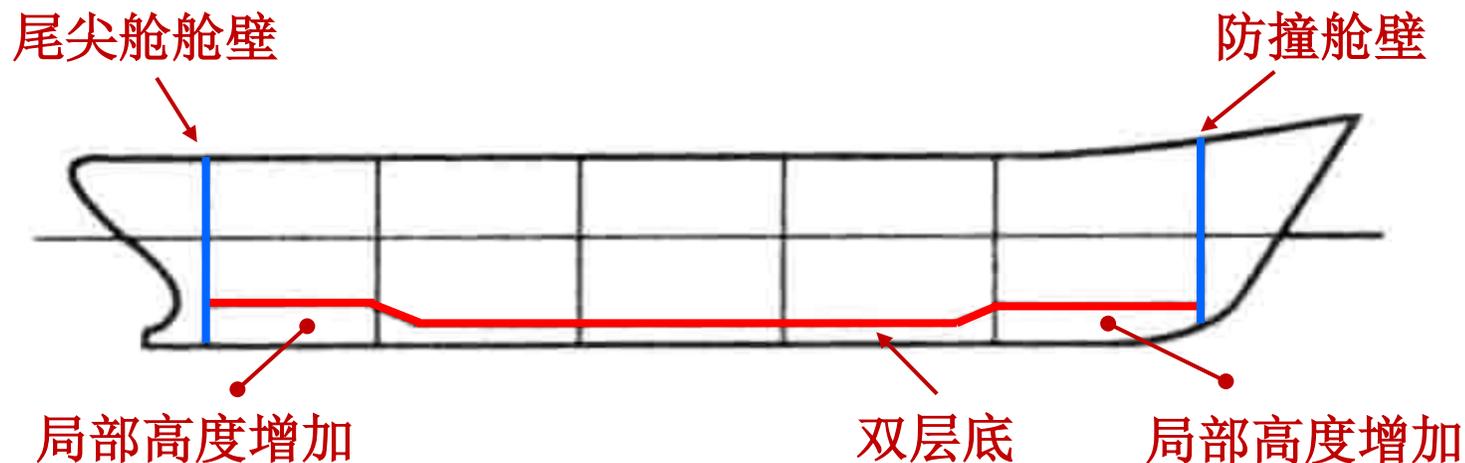
双层底高度过高，将增加结构重量，减少货舱容积。

因此，一般来讲，双层底高度以**满足规范要求**，并兼顾**施工**及油水舱**舱容需要**的前提下，尽可能**取小值**。

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

三、双层底的布置

有时，为了便于主机的安装首尾段狭窄部分的施工以及油水舱舱容等方面的需要，可适当增加**局部双层底的高度**，但必须注意各区段结构**过渡的连续性**。



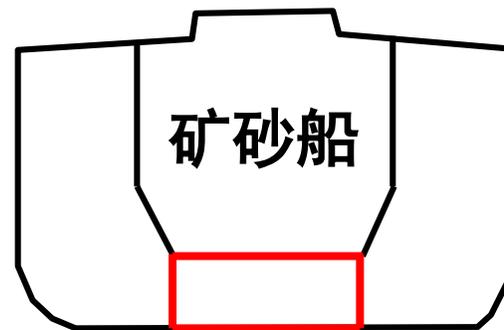
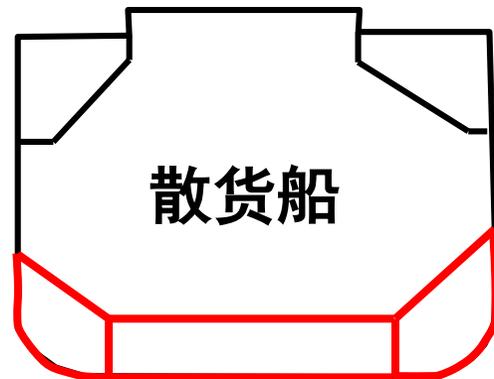
第六章 船舶总布置设计

6.3 主船体内体积空间的垂向划分

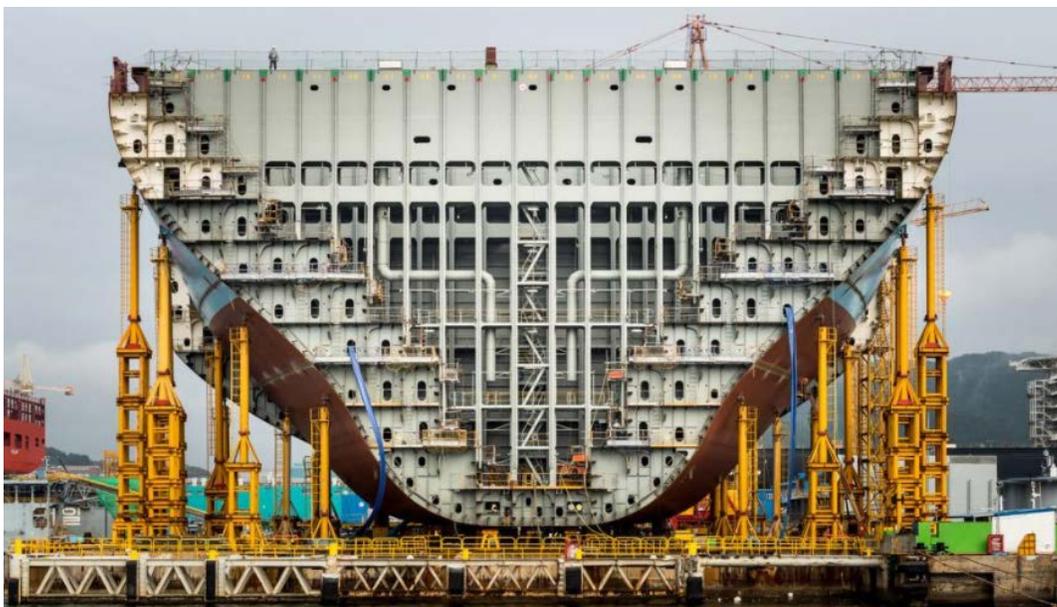
三、双层底的布置

双层底的形式因船舶类型的不同而有区别。

- 例如，散货船的内底常向两舷升高与外板、船底边和纵桁一起构成**底边舱**，以便减少清舱工作量。
- 例如，矿砂船因货物积载因数小，为避免货物重心过低、初稳性过高、横摇周期过短，其双层底常**抬高很多**，且舷边舱内不设内底。



6.3 主船体内体积空间的垂向划分



船体内体积空间的**垂向划分**，主要是通过合理设置甲板、平台、双层底等来实现的。

甲板和平台的布置，主要是从装载所需要的**布置地位**和**使用要求**来考虑。

双层底的布置，主要是从**安全性**、**舱容要求**和**施工要求**的角度来考虑的。