

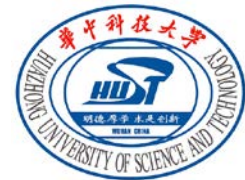
第六章 船舶总布置设计

6.4 主船体内主要船舱的布置

华中科技大学 船舶与海洋工程学院



第六章 船舶总布置设计

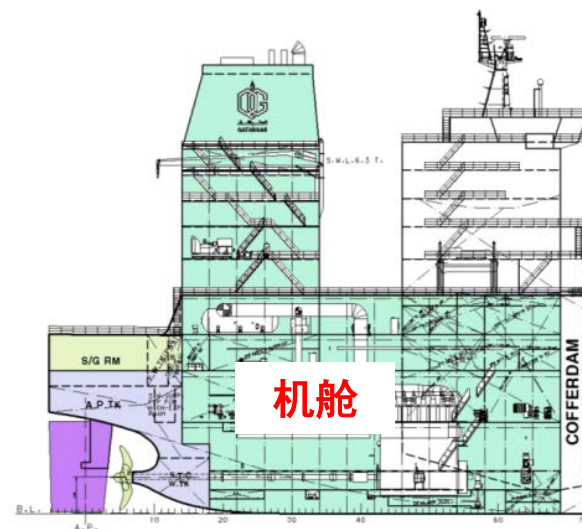
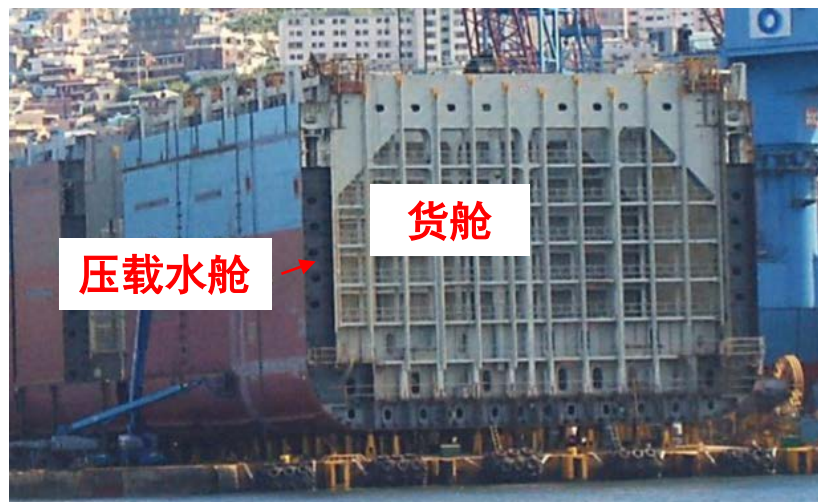


船舶与海洋工程学院

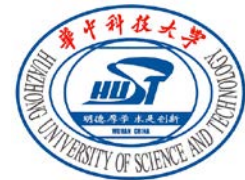
6.4 主船体内主要船舱的布置

在将主船体内的体积空间从几何上划分为**多个围蔽空间**之后，我们需要进一步在划分好的体积空间中，布置**不同功能用途**的船舱。

对于民用运输船舶而言，主要船舱包括货舱、机舱、压载水舱、油水舱等。在船舶总布置设计中，**保证货舱舱容**是设计的**出发点**。



第六章 船舶总布置设计



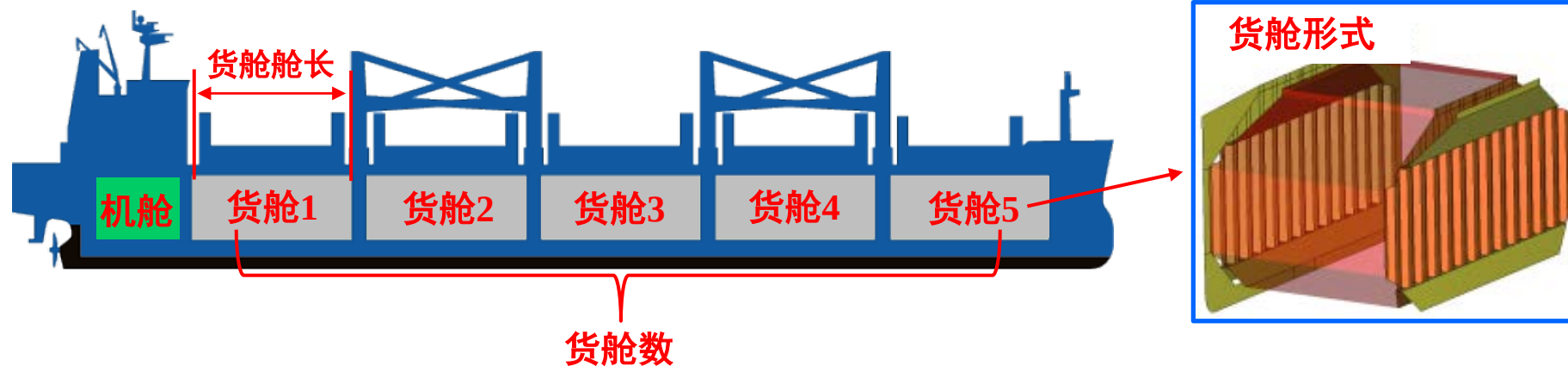
船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

一、货舱的布置

民用运输船舶的**货舱和机舱**主要被布置在船舶的中部舱，即双层底内底板之上，上甲板之下，尾尖舱舱壁之前，防撞舱壁之后。

货舱布置工作主要包括**货舱形式**，**货舱数**和**货舱舱长**的确定。



设计时应保证尽可能**大**的**货舱舱容**和尽可能**均匀**的**横舱壁间距**。具体货舱布置设计时，还需要考虑**规范和法规**以及**货物装卸**的要求等。

第六章 船舶总布置设计

6.4 主船体内主要船舱的布置

一、货舱的布置

1. 考虑规范和法规的要求

各类运输船舶货舱的具体分舱要求各不相同，但必须满足规范和法规的相关要求。

- 例如，民用运输船舶的**横舱壁数量**需要满足规范所规定的**最少舱壁数**。
- 例如，当散货船大于150m，装载密度大于1吨每立方米的干货时，破舱稳性应满足**任一货舱**破损进水的要求。
- 例如，为防止油船海损造成海洋环境污染，油船的货油区**横剖面结构**、**货油舱舱长及单舱容积**需要满足MARPOL和我国法规的具体规定。

第六章 船舶总布置设计

6.4 主船体内主要船舱的布置

一、货舱的布置

2. 考虑货物装卸的要求 (1/3)

货舱的**形式**、**尺度**以及**货舱口的大小**，必须考虑货物的**性质**以适宜于货物的装载和卸载。

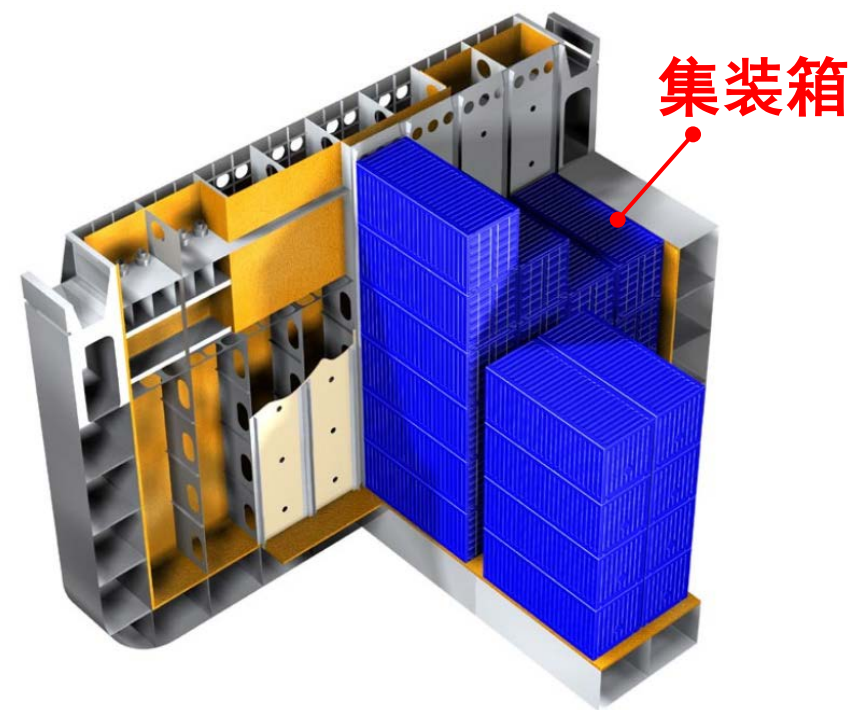
- 例如，对散货船货舱进行分舱时，需要考虑货物的合理配载，防止船体产生过大的**弯矩和剪力**。
- 例如，主要用于**装运谷物和煤炭的散货船**，一般以**均匀舱长**来布置。
- 例如，**谷物和矿砂兼运的散货船**，为了不使装矿砂时重心过低，初稳性过大，可采用**长短舱组合**的布置方式。长舱装谷物，短舱装矿砂，这样不致在载运矿砂时因重心过低而引起剧烈的横摇。

6.4 主船体内主要船舱的布置

一、货舱的布置

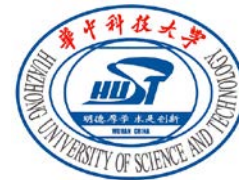
2. 考虑货物装卸的要求 (2/3)

- 例如，集装箱船货舱数目和长度与集装箱布置有关，其货舱舱长是根据**集装箱及导轨布置**而定的。
- 例如，对于需要装载钢轨、机车等**长大件**货物的杂货船、多用途船等，首先应满足**货物长度**的使用要求。



当一个货舱的长度超过0.15倍船长或30m中的大者时，横向结构应予以**加强**以保证船体横向强度，并提交相应的技术支持文件。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

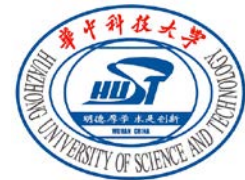
一、货舱的布置

2. 考虑货物装卸的要求 (3/3)

- 例如，散货船的货舱两舷侧一般都设有**顶边舱**和**底边舱**。作用主要有三点：
 - (1) **减少**卸货时的**清舱工作量**；
 - (2) 可以将散货装满，避免货舱的舷侧顶部出现三角形空隙地带，**减少平舱工作量**；
 - (3) 顶边舱和底边舱可用于**装载压载水**，增加了压载量，提高了压载重心，可增加压载航行的首尾吃水和改善压载状态的横摇性能。



第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

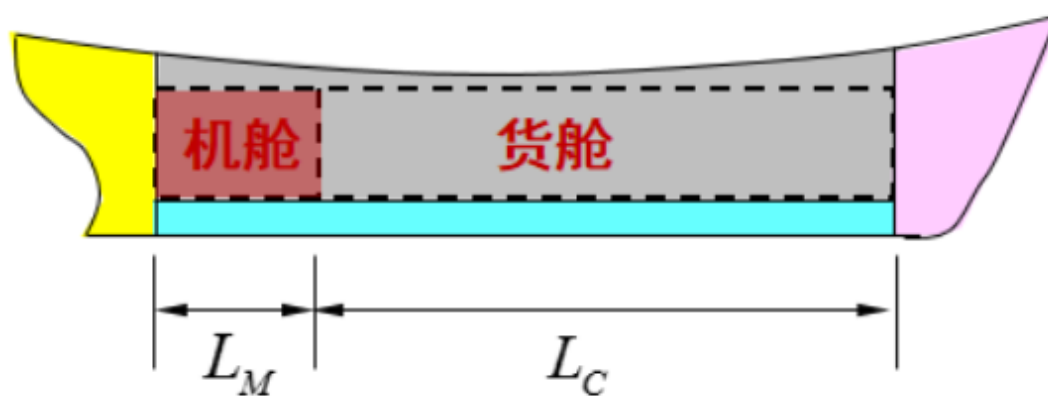
6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

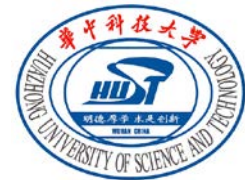
在总布置设计时，需要在满足货舱舱容的前提下，进一步确定机舱的部位和长度。

机舱的**长度**主要是从满足机电**设备布置地位**出发。

机舱的**部位**选择是从船舶的**整体功能**要求出发。



第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

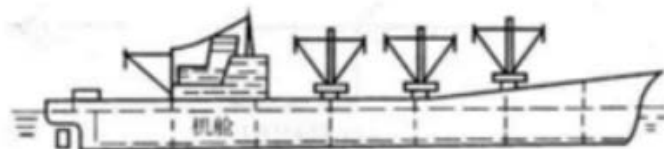
6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

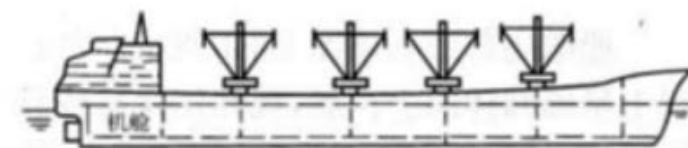
一般来讲，可以根据机舱所处的部位，可以把船舶分为**中机型**、**中尾机型**和**尾机型**等。



中机型船



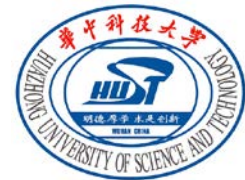
中尾机型船



尾机型船

由于机舱的位置影响到全船不同区域的**布局**和**上层建筑的位置**，进而影响到设计船的使用效能与技术经济性能，需要格外注意。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

货船大多采用尾机型。

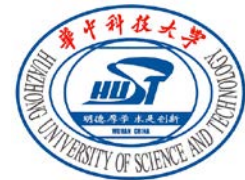
1. 尾机型
2. 中后机型
3. 中机型
4. 中前机型

- 例如，油船、散货船全部为尾机型，而杂货船、集装箱船、多用途货船等也多采用尾机型。

尾机型得到广泛采用，是因为它具有突出的优点。

- 例如，尾机型船可使船体中部方整，有利于装货理货、清舱，货舱口的布置及船体空间的利用，进而提高货船的经济效益。
- 例如，尾机型船可缩短轴系长度，提高轴系效率，降低造价，不需设轴隧而使舱容有所增加，并有利于结构的连续性与工艺性。
- 例如，为满足消防法规规定，液货船必须采用尾机型。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

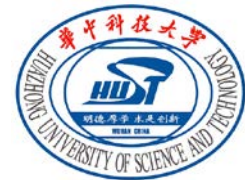
尾机型也存在不利之处。

1. 尾机型
2. 中后机型
3. 中机型
4. 中前机型

- 例如，尾机型船满载和空载的重心位置变化很大，易导致**浮态调整比较困难**。
- 例如，尾机型船来自尾部螺旋桨和主机的振动大，纵摇与升沉幅值及加速度大，**适居性较差**。
- 例如，对于型线较瘦的货船，特别是双机双桨船，尾机型船的**机舱布置较困难**。
- 例如，尾机型船**不易**满足规范有关**抗沉性**的要求。

尽管尾机型船有上述各种不利之处，但由于运输货船是以**运载能力**和**装卸效率**为设计的主要考虑因素，因此现代**货船仍大多采用尾机型**。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

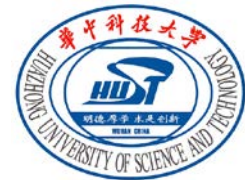
对于**尾机型**的**不足之处**，还可通过其他技术措施来**弥补**。

1. **尾机型**
2. 中后机型
3. 中机型
4. 中前机型

- 例如，在布置时，尽量**缩短机舱长度**，减少舱容损失，并尽可能提高机舱自动化程度。
- 例如，采取**避振**、**隔振**、**隔音**的技术措施，改善船员生活的环境。
- 例如，在**型线设计**上尽量兼顾**浮态**以及**机舱布置地位**的考虑，在油水舱的布置地位方面注意兼顾重量的均匀分布等。



第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

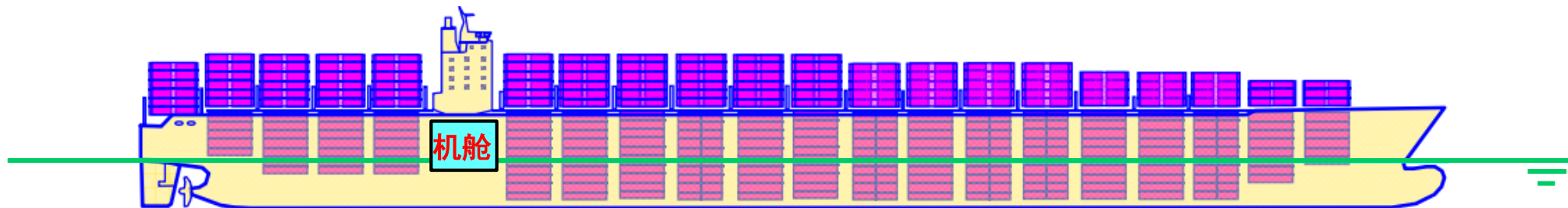
6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

对于**机舱布置地位要求较多**的船舶，常将机舱及上层建筑适当前移，尾部保留一个货舱，构成**中后机型**。

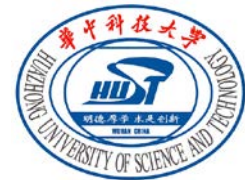
1. 尾机型
2. **中后机型**
3. 中机型
4. 中前机型

- 例如，一些双机双桨或多机多桨的运输船舶，采用**尾机型导致机舱过长**，损失舱容太多，因此常采用中后机型。
- 例如，大型集装箱船不少采用**中尾机型**。



某中后机型集装箱船示意图

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

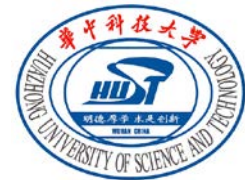
二、机舱的布置

中机型船的优缺点正好与尾机型船相反，通常多为**客船**所采用。
拖船、**渔船**等根据舱面作业上布置的要求，并考虑到**浮态调整**等的方便也常有采用**中机型**。

1. 尾机型
2. 中后机型
3. **中机型**
4. 中前机型



第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

二、机舱的布置

少数特殊用途的船舶，如中小型滚装船、尾滑道拖网渔船等，因其使用要求与后部布置地位的需要，也有采用**中前机型**的。

1. 尾机型
2. 中后机型
3. 中机型
4. **中前机型**



总之，**机舱的部位和长度**，应根据新船的具体使用要求与特点，参照相近母型船的使用情况，权衡各方面的利弊后，**分析择优选定**。

第六章 船舶总布置设计

6.4 主船体内主要船舱的布置

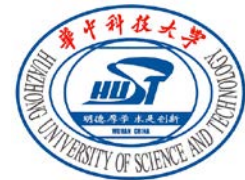
三、压载水舱的布置

压载水舱可设在**双层底、首尾尖舱、底边舱、顶边舱及双壳体的边舱**等处，其**数量及位置**应考虑**压载水量**、船舶在不同装载情况下的**浮态和稳性**以及**防污染**等因素加以确定。

此外，在布置压载水舱时，还应同时考虑**管系**的布置和走向，包括注入管、空气管等。相关法规规范对管系布置有详细的规则。

- 例如，尽量使**压载水管**不穿过饮水舱、炉水舱及滑油舱，**货油管**不穿过压载水舱。否则应采用加厚管等保护措施，避免因渗漏而造成污染。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

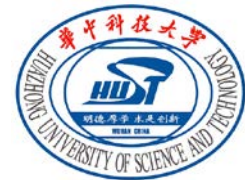
四、油水舱的布置

船上的**油水舱**主要包括**燃油舱**、**淡水舱**、**滑油舱**、**污油水舱**等。

油水舱的设置应与**机舱布置**相协调，并注意对**浮态**、**完整稳性**和**破舱稳性**的影响。

- 例如，通常要求到港时不要产生首纵倾，因此最好在船的首、尾部都能布置部分**消耗液舱**。如有困难，则最好是使出港时带**稍大的尾纵倾**，而到港时使船近于平浮状态。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

四、油水舱的布置

1. 燃油舱的布置
2. 滑油舱的布置
3. 淡水舱的布置

通常，船上燃油装置，如主、辅机等，所用的燃油分为柴油（轻油）和燃料油（重油）两种。对于燃油舱的布置，一般有如下规律。

- 例如，因燃料油需加热后才能将其抽出，故为便于布置和减少加热管系，燃料油舱最好采用**深舱**。
- 例如，燃料油深舱可布置在**机舱前端或两侧**。
- 例如，轻油一般无需加热，故通常布置在**双层底内**。
- 例如，日用油柜则需**布置在较高的部位**，如机舱平台上，以便利用重力使燃油直接进入主、辅机油泵。

第六章 船舶总布置设计

6.4 主船体内主要船舱的布置

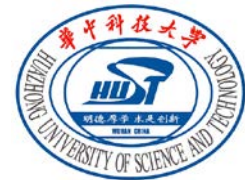
四、油水舱的布置

滑油舱主要包括滑油储藏舱、滑油沉淀舱、滑油循环舱和滑油污油舱等。对于滑油舱的布置，一般有如下规律。

1. 燃油舱的布置
2. 滑油舱的布置
3. 淡水舱的布置

- 例如，滑油舱必须用隔离空舱与燃油舱、压载水舱、淡水舱等其他舱隔开，并且与船体外板也应隔离。
- 例如，通常滑油循环舱布置在主机座下的双层底内。
- 例如，滑油储藏舱及滑油沉淀舱多为布置于机舱内的深舱。
- 例如，滑油舱的数量、大小和布置必须注意与轮机专业的机舱布置相协调。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置

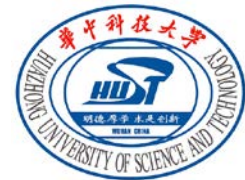
四、油水舱的布置

淡水舱主要包括锅炉水舱、饮水舱和洗涤水舱等。对于淡水舱的布置，一般有如下规律。

1. 燃油舱的布置
2. 滑油舱的布置
3. 淡水舱的布置

- 例如，淡水舱通常布置在**双层底**、**深舱**以及**尾尖舱上方**等处所。
- 例如，容积较小的日用水柜常设于**机舱平台上**及**机舱棚顶**或**烟囱内**等处。
- 例如，饮用水舱尽可能与其他油水舱**隔离**，以保证饮用水的卫生。

第六章 船舶总布置设计



船舶与海洋工程学院

6.4 主船体内主要船舱的布置



将主船体内的体积空间从几何上划分为多个围蔽空间之后，我们需要进一步在划分好的体积空间中，布置不同功能用途的船舱。

民用运输船舶的主要船舱包括**货舱**、**机舱**、**压载水舱**，**油水舱**，等。

在船舱的布置设计时，**保证货舱舱容**是设计的出发点。

由于**机舱的位置**影响到全船不同区域的布局 and 上层建筑的位置，进而影响到设计船的使用效能与技术经济性能，需要格外注意。

其他主要船舱的布置主要考虑的是与**货舱和机舱的配合**。