

油船货物操作高级培训



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

第一章 相关国际公约和我国的规定

第二章 油船基本结构和要求

第三章 货油的理化性质

第四章 货油操作系统

第五章 油船监测和控制系统

第六章 惰性气体系统

第七章 油船洗舱

第八章 货物操作与管理

第九章 压载水操作与管理

第十章 货油的危害及控制

第十一章 防污染

第十二章 安全文化和管理体系

第十三章 外部检查

第十四章 油船安全操作





船舶结构

船体基本结构分为：

1. 单壳油船的结构

载重量小于600T的油船允许是单壳结构，载重量 $\geq 600T$ ，但 $< 5000T$ ，每个货舱舱容小于700m³的油船允许是双层底单层舷侧结构。

2. 双壳油船的结构

载重量 $\geq 5000T$ 的油船必须设置双壳。

双层油船是在货油舱范围内由舷边舱和双层底组成，其空间可作为专用压载舱。

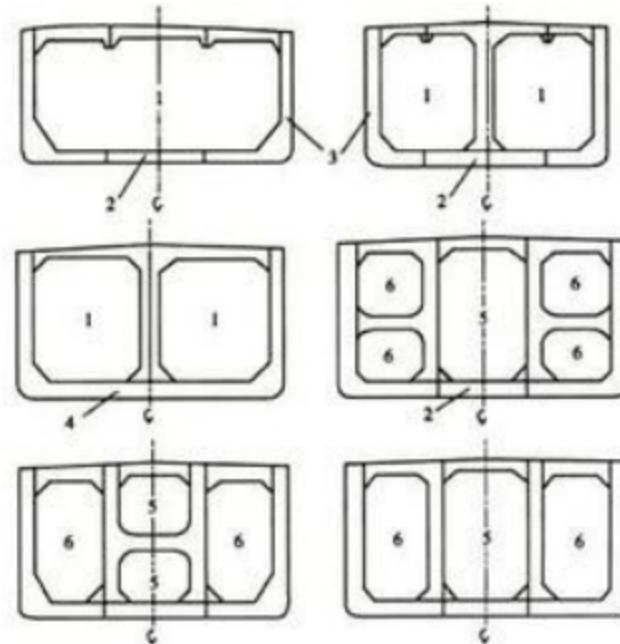


图 2-42 典型双壳油船货油舱中横剖面示意图
1-油舱(oil tank);2-双层底(double bottom tank);3-双层舷侧(double side shell);4-双层底中心舱(double bottom center tank);5-舷侧舱(side tank);6-边舱(side tank)

油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC



国产第一艘七万二千吨原油轮“连平湖”号，是在大连新船重工有限责任公司顺利建造完工。

这艘具有当代国际先进水平的远洋油轮，是为中远集团建造的。船长229米，型宽32.2米，高20.2米。



油船基本结构和要求

新浦洋号，其船长333米、型宽60米，甲板面积相当于3个足球场。船底至甲板高度为29.8米，相当于10层楼。设计吃水20.5米，结构吃水21.8米，载重量30.8万吨。甲板后部为上层建筑。上层建筑面积相当于半个足球场，高度23.1米，分为6个楼层。

新浦洋号的货舱深达27米，一次可装载闪点低于60°C的原油达30.8万吨（210万桶）。这些原油价值上亿美元，相当于伊拉克一天的产油量，足够装满5000节60吨油罐列车。

新浦洋号航行一天，需要消耗90-100吨380#低硫燃料油，每天消耗约5吨180#燃料油用于发电，每年仅燃油费用就超过1亿元。其满载航速15.7节，一次装载6000吨燃料油，可持续航行60天，航程近4万公里，相当于绕地球赤道一周。



油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

船舶结构

IMO于1992年3月，通过了MARPOL73/78公约修正案附则I新增13F和13G条规定：
1996年7月6日以后交船的5000载重吨以上的新造油船需为符合13F条的双壳[13F(3)]或中层水平中隔舱[13F(4)]的结构。

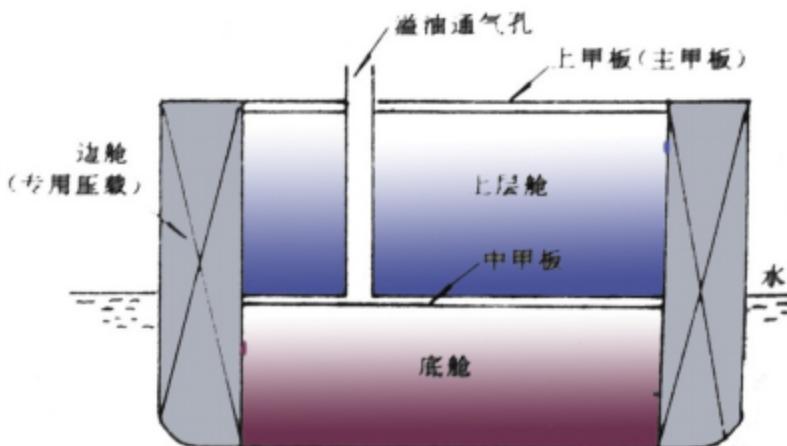
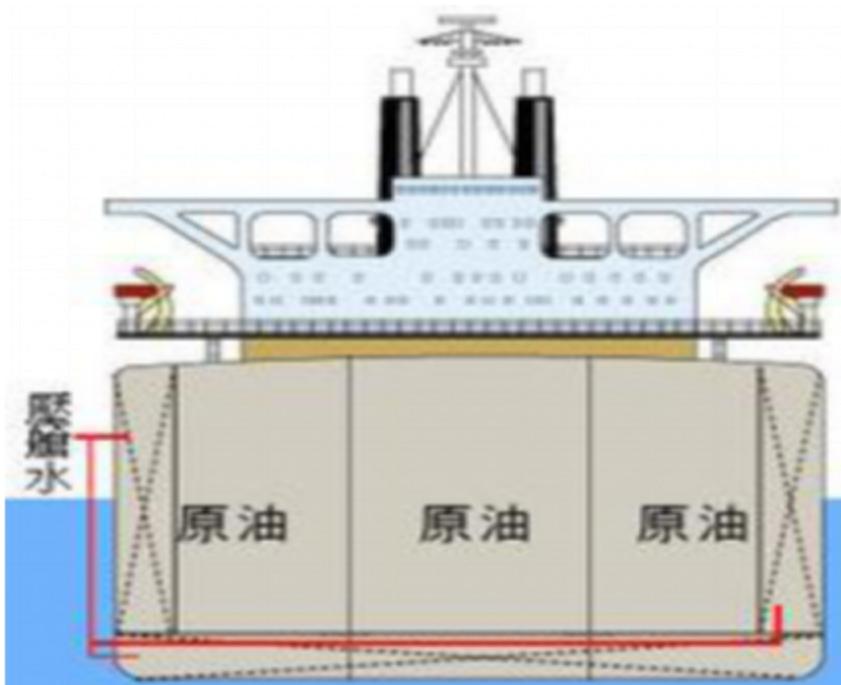


图 1-12 中甲板型油船示意图



船舶结构

载重量超过15万吨的超大型油船一般都是原油船，其结构的基本特征：

- 1) 纵骨架式
- 2) 双层底、双壳舷边舱和单甲板
- 3) 两道纵舱壁，将货油舱在横向范围内划分为一个中油舱和左、右边油舱。
- 4) 斜底边舱与双层底和舷边舱相连。
- 5) 双层底结构由实肋板与中桁材、左右至少2道旁桁材组成；
- 6) 舷边舱内设置横向强框架。
- 7) 在中油舱的纵舱壁垂直桁之间或在边油舱的纵舱壁垂直桁之间设1~2道水平撑杆
- 8) 油密横舱壁和纵舱壁采用平面结构居多，油密横舱壁的垂直扶强材由舱壁水平杆支撑，舱壁水平位置与舷边舱开孔平台对齐。

油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

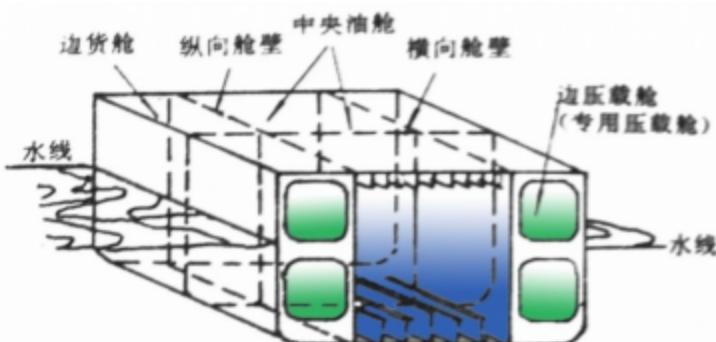


图 1-10 “MARPOL 公约”型油船

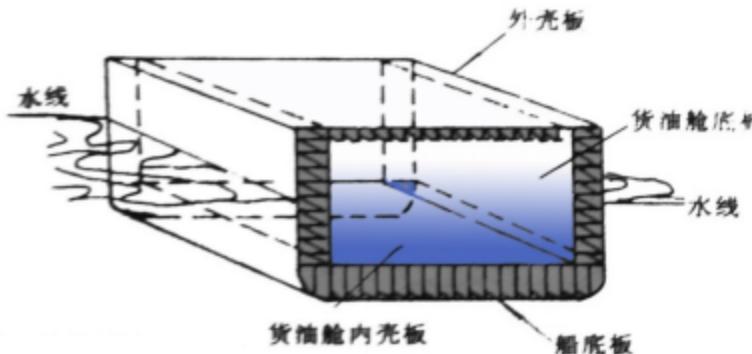
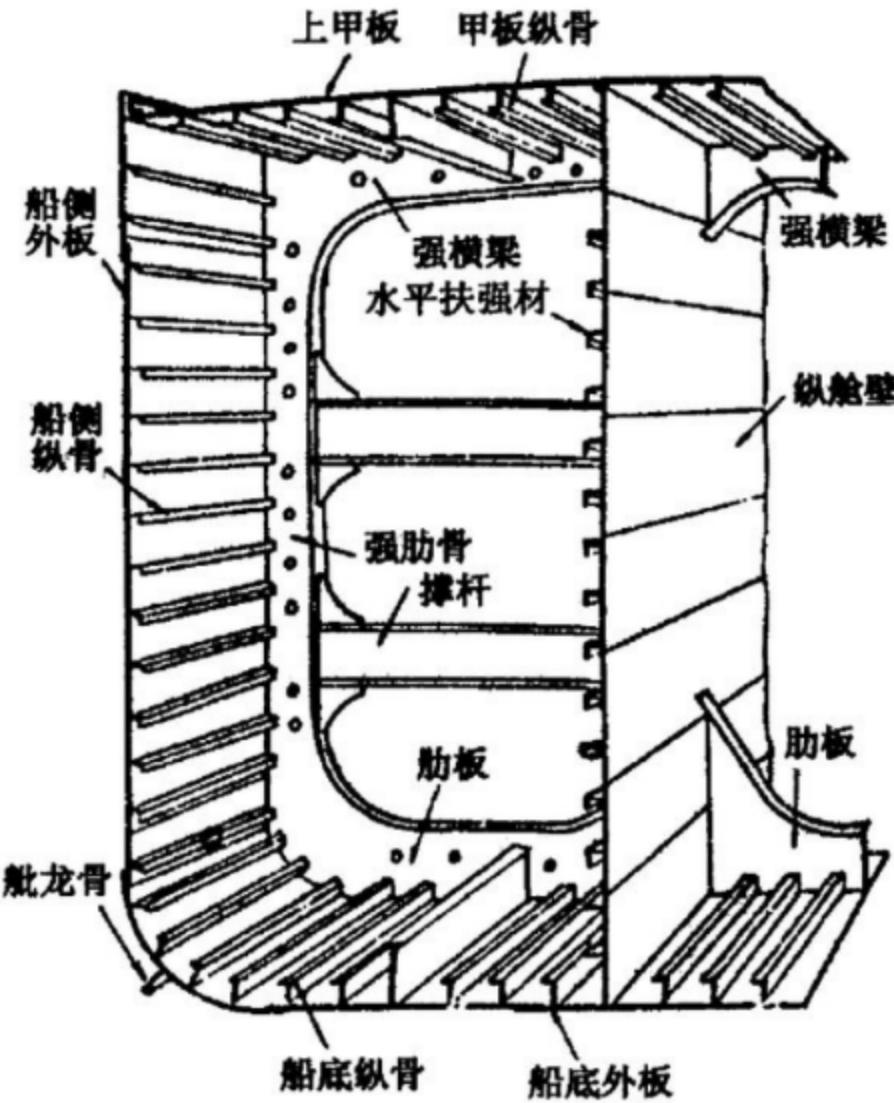
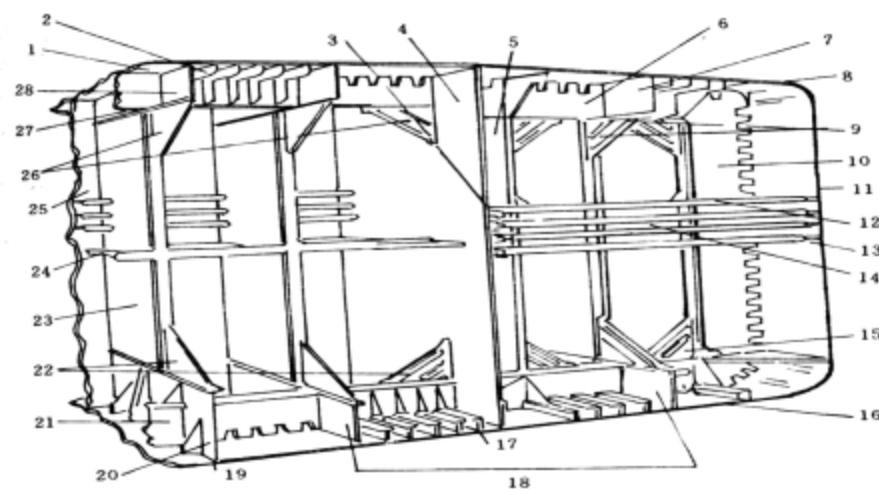


图 1-11 双壳油船示意图

油船基本结构和要求



纵骨架式结构





高强度钢的使用

随着船舶以及海洋平台的不断发展，目前很多正在使用的船板钢无法满足船体结构的需求，尤其是这些一般强度的船板钢存在一定的弊端。因此在船舶与海洋工程建设的过程中，需要不断的提高钢的强度。

高强度钢具有强度高、重量轻的优点，但是它的主要弱点是抗疲劳强度并没有明显提高，其主要原因在于采用了高强度钢构件减薄，相应的构件变形增大，在建造的接头处易产生附加载荷。



货油的热效应

规范允许双壳油船运载加热的货油，在海水温度低0°C时（是指船壳外的海水温度），热油可以允许达到65°C；在海水温度为5°C时，热油可以允许达到75°C，此时货油舱结构不需做任何附加的强度计算。如货油超过上述温度，应对船体结构进行热应力计算。热应力计算是采用标准温度为65°C（有的船级社规定75°C），纵向构件应结合规范规定的静水弯矩、波浪弯矩所确定的设计应力和稳定性标准根据要求的运载温度与实际的静水弯矩，以及规范规定的波浪弯矩对结构强度进行核算。对于新设计的船舶，建议增加板厚或减小骨材间距以增加热应力附加强度，对现有船舶可采取装载状态的调整，以适当减小许用静水弯矩值来保证结构强度。



油船结构腐蚀的控制

腐蚀损耗是船体构件暴露在腐蚀环境中一个不可避免的老化过程。为了防止安全裕度过分地减小，同时也为了避免在过短的时间内更新构件，就必须对满足强度的构件适当考虑腐蚀因素。不同的船级社对腐蚀余量的处理有不同的方法，主要有下述两种：

- (1) 计算构件的尺寸或剖面模数的公式中增加一定的量值。
- (2) 腐蚀因素加入许用应力值中。



油船基本结构和要求

船舶结构共同规范 (CSR)

2005年12月召开的国际船级社协会（简称IACS）大会，世界各国和地区船舶所有人、经营人、设计人、建造人、行业组织人、法规制定人、政府当局等代表之间通过广泛协商，深入研究后达成共识，制定了“船舶结构共同规范”（Common Structural Rules, CSR），于2006年4月1日正式生效，并强制执行。

CSR不仅具有船舶设计、建造、维修和保养等方面的技术指导意义，而且对于船舶所有人和经营人日后船舶的订造、购置和交易，将发挥巨大的经济作用。CSR新规范是IACS成立以来，第一次系统地制定的单一类型船舶规范，避免了过去在统一要求、统一解释、推荐性须知制定中的不全面性，使得IACS的共同规范更加贴近设计与建造现场以及船东的使用目标。同时，CSR避免了IACS成员之间由于竞争而降低技术标准的可能性，降低了船厂的标准选择余地，使得利用规范差别进行市场竞价的做法在船厂方面受到了制。另外，CSR极大地吸收IACS成员的成功经验，增强了规范的透明度，同时还增加了一些灵活性的条款，有利于各国造船业进行技术创新。



油船基本结构和要求

燃油舱保护

在 MARPOL-73/78公约附则1中新增第12A条“燃油保护”。根据新的燃油舱保护规则的要求。2010年8月1日之后完工的船舶均需要进行燃油舱保护设计，此款的附则有详尽的计算要求和隔离措施。

此规则仅适用于燃油舱总容积（98%装载）大于 600m^3 的船舶。燃油舱包括重燃油舱和轻柴油舱，但是不包括渣油舱和溢油舱。特别注意，沉淀舱和日用舱是包括在内的。

- 容积小于 30m^3 的燃油舱不适用此规则。
- 容积大于 30m^3 的燃油舱需要双壳保护，而且舱底距船壳外底的距离 h ，要大于 $B/20$ （ B 为船宽）或 2m 取小者，且最小值为 0.76m 。
- 对燃油舱总容积大于 600m^3 小于 5000m^3 的船舶，双壳保护的宽度不得小于 $W = 0.4 + 2.4 \times C/20000(\text{m})$ （ C 为燃油总容积(98%装载)）；单舱容积小于 500m^3 的，双壳 W 不小于 0.76m ；单舱容积大于 500m^3 的，双壳 W 不小于 1.00m 。
- 对于燃油舱总容积大于 5000m^3 的船舶，双壳保护的宽度不得小于 $W = 0.5 + C/20000 (\text{m})$ 或 2.0m ，取小者，但不小于 1.0m 。

如果不采用以上的双壳保护方法，则需要进行意外泄油计算，并达到相关要求，即平均溢油指数不高于规范值。实践证明，采用双壳保护是满足附则I第12A条的最佳方法。

油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

双壳油船的典型结构

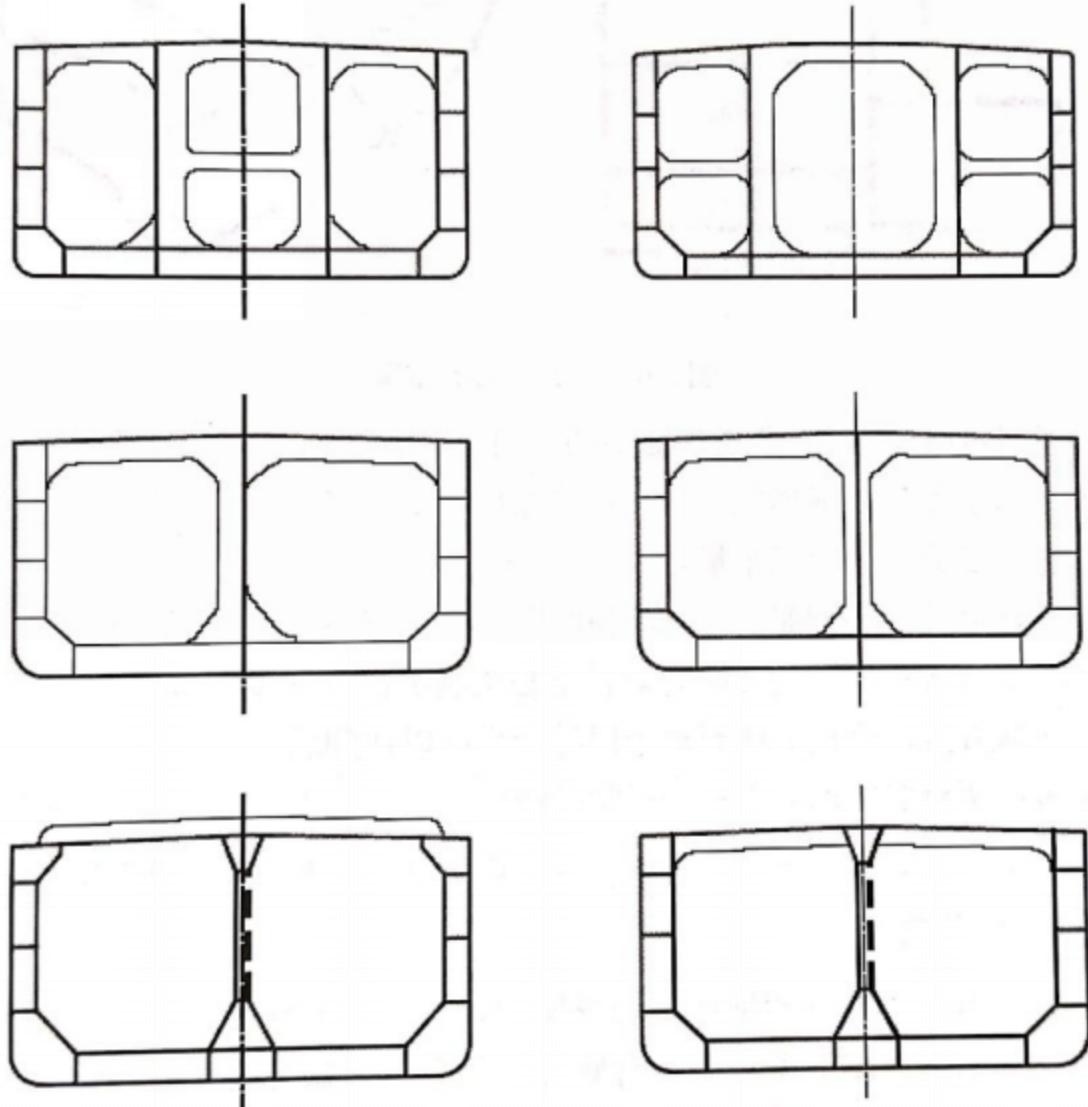


图 2-5 双壳油船的典型结构



油船舱壁的主要形式

舱壁的形式主要有：平面油密横舱壁与纵舱型、槽型油密横舱型与纵舱壁及非油密舱壁和制荡舱壁等；槽形油密纵、横舱壁一般设有底冀和顶冀。船长为190m及以上的油船一般不采用槽形纵舱壁；

横向非油密舱壁或制荡舱壁的开孔面积不小于舱壁总面积的10%，且设有不小于600mm×800mm的通道开口。





油船舱壁和甲板在防火性能方面的特殊要求

1. 驾驶台甲板、机舱顶部的主甲板为A-60防火隔热标准。
2. 距离上层建筑或甲板室面向货油区域的端壁至少为船长的4%，但不小于3m，也不必超过5m的范围内壁板防火隔热也是A-60标准。
3. 面向货物区域和在第2条规定的限制范围内的上层建筑及甲板室侧壁上的窗和舷窗应为永闭（不能开启）型。这种窗和舷窗应按A-60标准建造，但驾驶室的窗除外。
4. 驾驶室的门窗可以位于第2条规定的限制范围内，只要它们的设计保证驾驶室能迅速而有效地达到气密。
5. 货油舱与机舱、空舱、住舱之间都设有干隔舱，防止火焰和高温传导。

注：A-60标准指的是一种耐火标准（60分钟内，其背火一面的平均温升不超过140°C，背面任何一点的温升不超过180°C）



双壳船与单壳船之间的差异及国际公约的相关要求

(1) 双层壳油船在搁浅、低速航行时发生一般性的碰撞事故，仅外层船体易被击穿，而液货舱依然完整，从而防止海上溢油的发生，减少了海上的污染，且货油舱平面光滑，从而使残油量减少，洗舱容易，减少含油污水总量。但双层壳油船也存在重量增加、造价提高、净载重量下降和维修工作量加大等问题。

(2) 单壳油船淘汰期限。

第一类船舶，即不能满足公约有关专用压载舱保护位置要求的20 000载重吨及以上的原油船或30 000载重吨及以上的成品油船（载运其他油类）的船舶已于2005年淘汰。

第二类船舶，即满足公约有关专用压载舱保护位置要求的20 000载重吨及以上的原油船或30 000载重吨及以上的成品油船（载运其他油类）。

第三类船舶，即5 000载重吨及以上不属于上两类的油船，将按表2-1的规定进行淘汰。

油船基本结构和要求



表2-1 5 000载重吨以下油船的淘汰期限

交船日期	淘汰日期
1977.4.5及以前	2005.4.5
1977.4.5——1978.1.1	2005年交船日
1978年和1979年	2006年交船日
1980年和1981年	2007年交船日
1982年	2008年交船日
1983年	2009年交船日
1984年及以后	2010年交船日

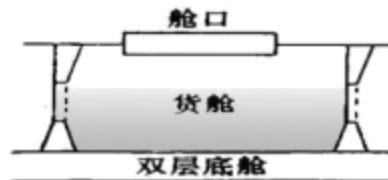
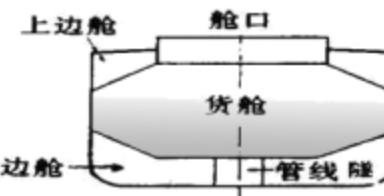
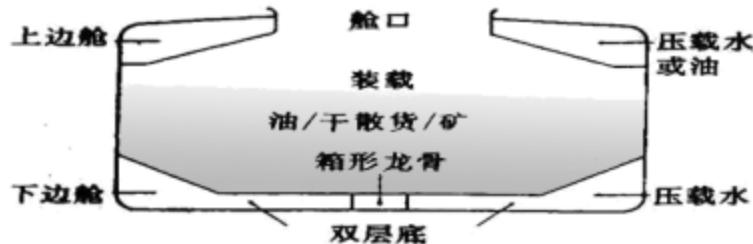
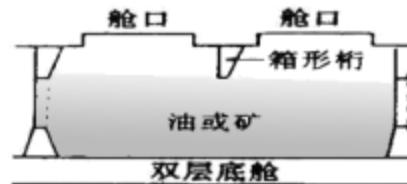
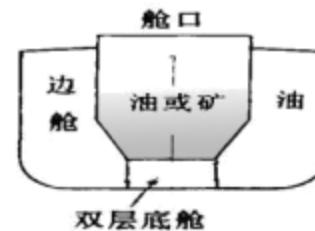
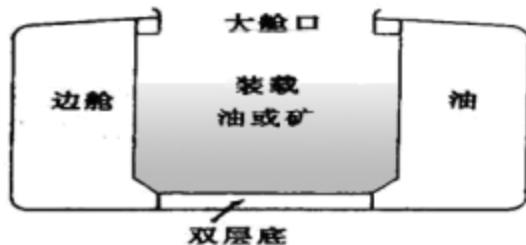
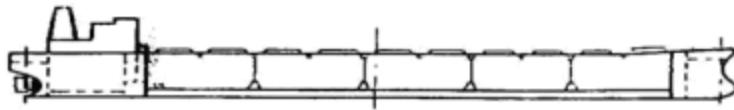
油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

货油舱





货油舱

货油舱区前后两端应设有**隔离舱**，以便与机舱、干货舱、居住舱室等隔离。隔离舱舱间应有足够的距离，以便于进出，至少不小于760mm,且应遮隔全部货油舱端部舱壁面积，泵舱、压载舱、燃油舱可兼作隔离舱。与货油舱相邻的舱室的出入口应设在露天甲板穿过或邻接货油舱室的出入口应设在露天甲板；穿过或邻接货油舱的通道和管隧，当未设置隔离舱进行隔离时，应设有机械通风，且出入口也应设在露天甲板。

污油水舱的作用是能留存洗舱后所产生的污油水、残油或污压载水等，此总容量不得小于货舱油舱容积的3%。70 000t及以上的油船至少设有两个污油水舱。

货油舱的尺寸限制 MARPOL73/78公约规定限制了当油船货舱遭到损坏时，溢入海洋环境内的油的数量，该规定限制了货舱的长度和宽度，还限制了边舱舱容应不多于40 000m³，中舱舱容最大为50 000m³。



油船基本结构和要求

货油舱

制荡舱壁 在船舶横摇和纵摇时减轻液体的晃动，减轻液体对周围结构的冲击。

随着油船的大型化，货油舱的长度也随之增大，30000吨级油船的每个货油舱长度从9~12m增加到15m左右，而VLCC的每个货油舱长度可达50m左右。货油在如此长的货油舱中晃荡对前、后横舱壁的冲击力也是非常大的。

此时货油舱内设置1~2道制荡舱壁，

以减小货油的晃荡是十分有效的。

劳氏船级社认为货油舱长度大于

0.15L时，就应考虑在油舱中部设置

横向制荡舱壁。制荡舱壁是非水密的。

常见制荡舱的形式如图2-8所示。

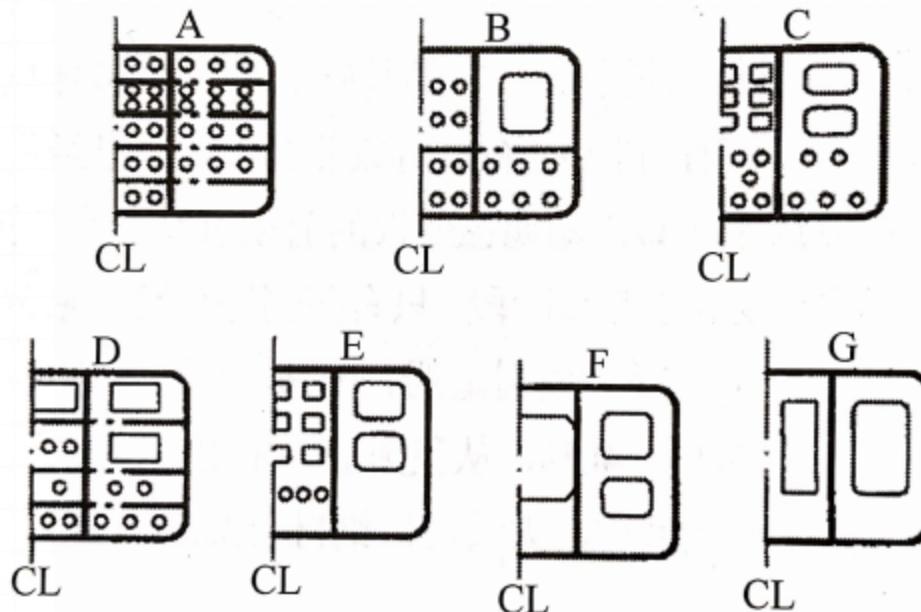


图 2-8 常见制荡舱壁形式



油船基本结构和要求

货油舱

布置要求 为确保全面的检查，应直接从开敞甲板安全进入隔离空舱、压载舱、液货舱和货物区域的其他处所。可从泵舱、深隔离空舱、管隧、货舱、双壳处所或不拟载运油或危险货物的类似处所安全进入双层底处所。长度为35m或以上的液舱和液舱的分舱，应至少设置2个出入舱口和梯子，并根据实际情况尽可能相互远离。长度小于35m的液舱应至少设置1个出入舱口和梯子。当1个液舱被1道或多道制荡舱壁或类似的隔堵所分开若不易于布置从舱室的一端到另一端的通道，则至少应设置2个出入舱口和梯子。

每个货舱应至少设置2个尽可能相互远离的出入通道。通常，出入通道应对角线布置，即1个出入通道布置在左舷靠近货舱前端舱壁处另1个出入通道布置在右舷靠近货舱后端舱壁处。通过水平开口、舱口或人孔的通道的尺寸应足以保证穿戴自储式呼吸装置和保护设备的人员上下梯子不受阻碍，而且净孔尺寸应便于将受伤人员从舱底提升上来。最小的净孔尺寸应不小于 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。如通过货舱口进入货舱，梯子的顶部应尽可能靠近舱口围板：如舱口围板的高度超过900mm，则在梯子同一位置的舱口围板外侧应设置踏步。



货油舱

布置要求

如通过制荡舱壁、肋板、纵桁和宽板肋骨上的垂向开口和人孔贯穿到达该处所长度或宽度范围，这些开孔的最小尺寸应不小于600mm×800mm，除非设有格栅或踏板，否则这些开孔应位于从船底板量起不超过600mm的高度处。

对于载重吨小于5000t的油船，如能证明这些开口的通行和转移伤员的能力并使主管机关满意，在特殊情况下，主管机关可允许设置尺寸小于上述要求的开口。

IMO将实施油船货油舱耐蚀钢标准

在2010年2月举行的船舶设计与设备分委会（DE）53次会议上，国际海事组织完成了油船货油舱（COT）耐蚀钢性能标准和试验程序的制定工作，并将其作为COT涂层标准的唯一等效替代方案。该强制性标准在2010年5月中旬召开的海上安全委员会（MSC）87次会议上获得批准，并按照惯例于18个月后正式生效。



货油舱

IMO将实施油船货油舱耐蚀钢标准 COT耐蚀钢标准对货油舱建造过程中的使用要求进行了规定，其中包括相关技术文档的建立和保存、技术文档应该包含的内容、建造过程要求记录的详细数据等。COT耐蚀钢的目标使用寿命为25年，大体与船舶使用年限一致，其具体使用部位主要包括货油舱的甲板、舱底、支撑架等。另外，由于货油舱的甲板和舱底腐蚀环境不同该标准对应用于甲板和舱底耐腐蚀钢的试验认可程序也作出了不同要求。

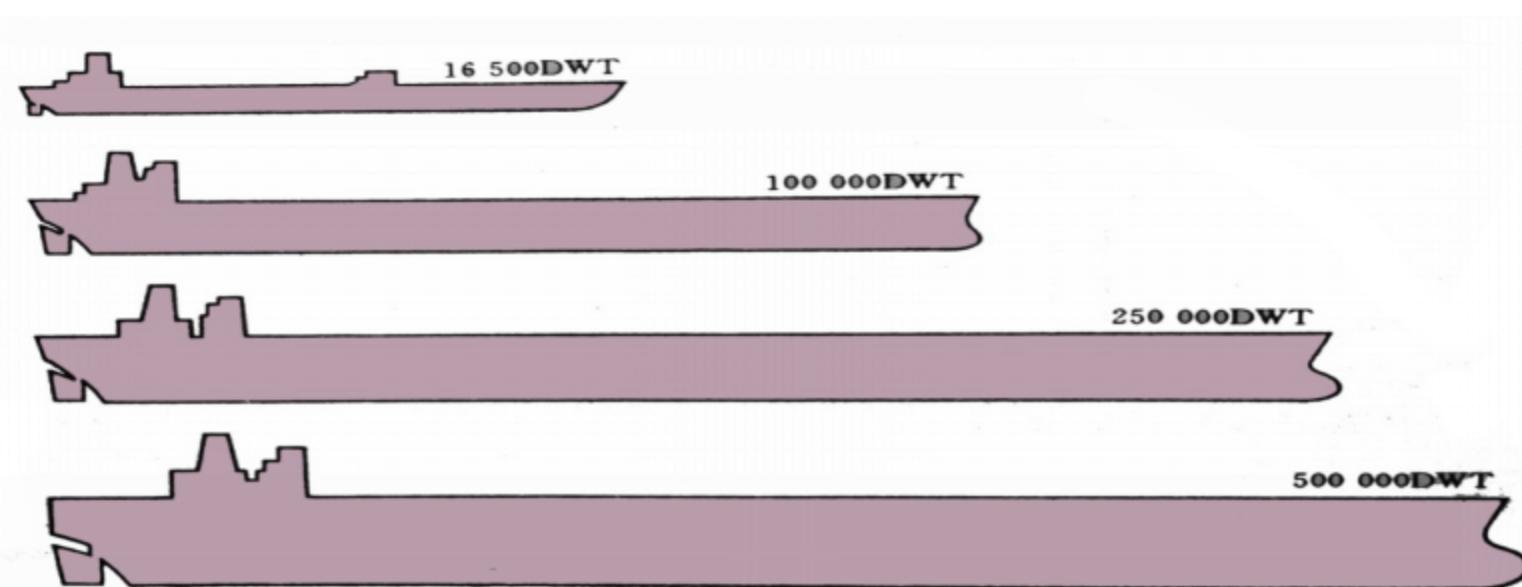
COT耐蚀钢标准是日本在进行大量前期研究的基础上，于2004年向IMO提出的，并要求将其纳入COT用钢强制性规范。目前，日本拥有相对成熟的技术，已经将该型钢在20多艘大型油船上应用。另外，韩国也已完成了COT耐腐蚀船板的前期研发工作，正准备进行试样装船贴片考核。而目前我国在这方面的研发处于起步阶段，只有鞍钢等少数几家钢厂开展了一些前期研究。据了解，COT耐蚀钢标准一旦实施，将对造船、钢铁、航运等相关行业产生深远影响。油船货油舱用钢量占油船用钢总量的30%~40%，从我油船年用钢情况看，货油舱用钢量每年应在200万吨左右。如果国内不能生产该型钢，大量进口钢材会推高造船行业的建造成本。

油船基本结构和要求



油船按载重量大小分类：

类 型	载重量 DWT	用 途
小型油船	0.6 万吨以下	以运载轻质油为主
中型油船	0.6 万吨 - 3.5 万吨	以运载成品油为主
大型油船	3.5 万吨 - 16 万吨	以运载原油 / 重油为主
巨型油船 (VLCC)	16 万吨 - 40 万吨	专用运载原油
超级巨型油轮 (ULCC)	40 万吨及以上	专用运载原油





船舶结构布置

(1) 货油舱(Cargo Tank)

货油舱是由纵横水密舱壁分离而成的。在MARPOL 73/78公约中对货油舱的尺度和布置均有严格的要求：①假定流出油量的限制 ②油舱舱容的限制 ③油舱尺度的限制。

(2) 货油泵舱(Pump Room)

俗称“泵间”，是用来布置货油泵、扫舱泵、压载泵等设备的舱室。

(3) 隔离空舱(Void Space)

为了防止烃气渗漏和防火防爆的需要，货油舱与机舱(现代油船均以泵间隔离)、干货舱、起居舱室之间，以及载运闪点在65°C以下的石油产品与燃油舱之间，均需设置隔离空舱。

(4) 压载舱(Ballast Tank)

油舱是单程运输货油，返程时空船航行。为使空船航行时达到合适的吃水，以便保证油船能得到适宜的适航性、稳定性等航海性能，需要容积较大的压载水舱。



油船舱室的布置应直接能从开敞甲板安全进入隔离空舱、压载舱、液货舱和货物区域的其他处所，可从泵舱、深隔离空舱、管隧、货舱、双壳处所或不拟载运油或危险货物的类似处所安全进入双层底处所。

专用压载舱(SBT)

油船一般有45~65%的时间处于压载状态，而压载的目的是减小过大的中拱和船体振动并有利于获得较大航速，因此，油船空船压载时，其中部压载舱尽可能注满，以减小中拱；压载舱的布置还需满足下列调整纵倾的要求：

- 1) 尽可能在部分装载时平浮，即无纵倾；
- 2) 满足整个装卸油过程中所必需的纵倾调整要求；
- 3) 满足原油洗舱时为保证舱内液体有效排出所期望的纵倾要求；
- 4) 满足航行状态时驾驶台视线的有关要求
- 5) 调整纵倾而加压载水后，产生的船体静水弯矩尽可能处于相对低值；
- 6) 满足对压载航行时纵倾值、螺旋桨的深等其他有关要求

油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

专用压载舱

专用压载舱容量的要求

载重量不小于20000t的原油船和 不小于30000t的成品油船	船长小于150m的油船
$TM = 2.0 + 0.02L$	公式A 风力不大于蒲福风级5级 $TV = 0.200 + 0.032L$ $TA = (0.024 - 6 \times 10^{-5})$
$\frac{1}{2} T < 0.015L$	公式B浪6级 $TV \geq 0.700 + 0.170L$ $TA \geq 2.300 + 0.03L$ $TM \geq 1.550 + 0.023L$ $\frac{1}{2} T \geq 1.600 + 0.013$
螺旋桨全部浸没	公式C对长度较长的船，防止推进器露出水面 $TV \geq 0.5000 + 0.5225L$ $TA \geq 2.0000 + 0.0275L$



专用压载舱的分隔

为了满足MARPOL73/78公约的要求，专用压载舱的形式，即双壳形成的边舱与双层底舱可采用下面几种形式：

1. L型舱是传统的双壳双底组成形式；
2. U形式是把L型舱的双层底纵中桁材打通，采用此形式具有布置简单、管系少、容易安排通道与通风等优点，但是产生很大的自由液面。
3. J形舱与S形舱的组合解决了L形舱与U形舱两者不足且具有两者的优点。

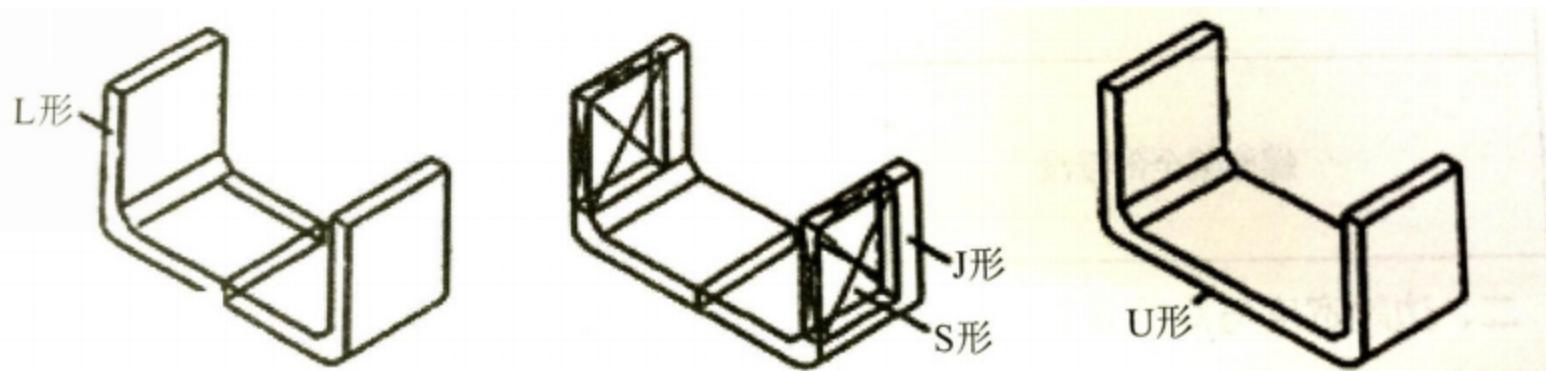


图 2-9 常见专用压载舱的形式



专用压载舱的布置要求

在货油舱区起保护作用的双壳体结构通常是作为压载舱的。结构基本上为箱格式，必须有安全通道进入，以方便检查和维修保养。每一个专用压载舱应设有两个从露天甲板进入双壳体舱内的人孔通道，甲板上开口最小净开口尺寸为600mm×600mm，其中一个要大于或等于600mm×800mm的净开口尺寸人孔，主要作为救助伤员使用，此开口位置能从船底直通至露天甲板。从甲板人孔至舱底必需设置固定的梯子，梯子的形式可为直梯或斜梯，在边舱内应设水平走道，走道最小宽度为600mm，在通至双底的走道应能满足人员穿上保护服装，携带氧气瓶和防护设备等能安全通过，设置必要的栏杆、扶手、踏步或踏脚孔等通至双底的走道应能满足人员穿上保护服装、携带氧气瓶和防护设备等能安全通过，双底内的肋板与纵桁板上必须按人员通道的路线上开设人孔。

油船基本结构和要求

专用压载舱的布置要求

压载管路和其他诸如压载舱的测深管及透气管应不过货油舱。货油管路和货油舱的测深管及透气管应不通过压载舱。对全焊接或等效的短管,可同意免除上述要求。

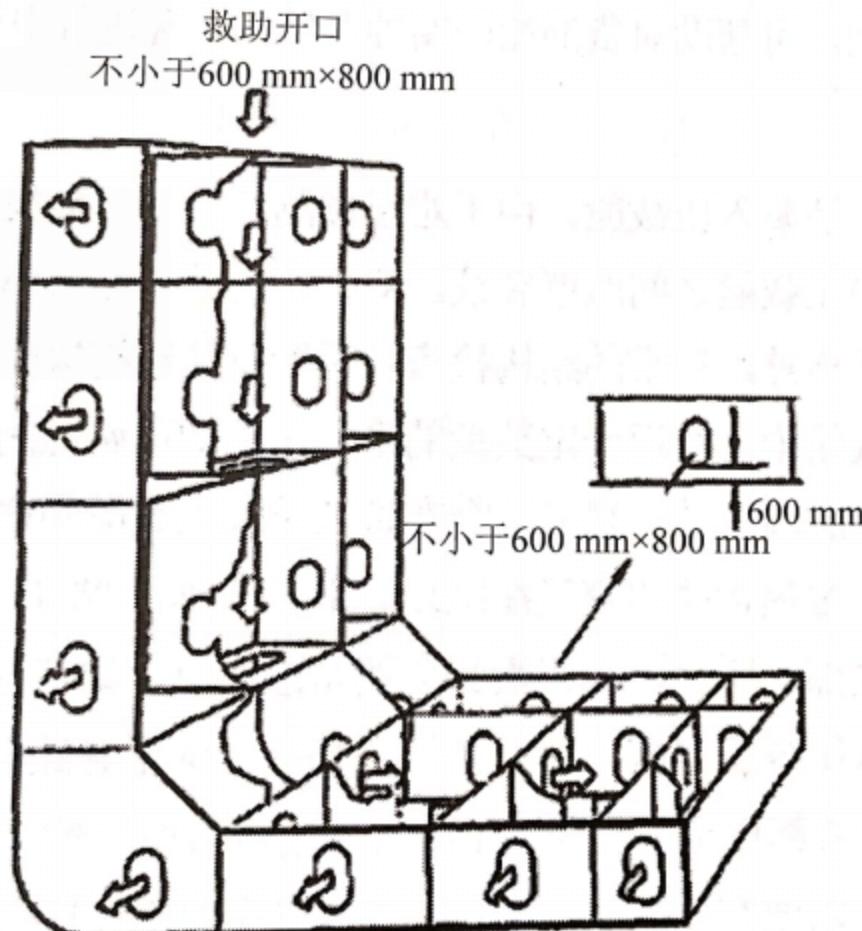


图 2-10 救助开口布置



油船基本结构和要求

结构检查

压载舱检查，其目是为了确定舱中腐蚀及耗蚀情况及缺陷。首先应明确货舱中关键位置，熟悉船舶的检验报告，时刻注意船舶出现的一些典型结构缺陷及产生的原因，检查中主要关注的是压载舱内部强度构件，具体包括：

- 1) 水密舱壁； 2) 船底肋板及舷侧肋板； 3) 各种加强肘板；
- 4) 扶强材 5) 中心纵桁； 6) 旁桁材；
- 7) 水平桁材； 8) 内底纵骨； 9) 外底纵骨
- 10) 主甲板下纵骨、强横材； 11) 加强型材；
- 12) 内外底板； 13) 纵舱壁板 14) 舷外板

检查的项目：

- 1) 舱室的总体状态
- 2) 涂层情况
- 3) 腐蚀控制系统状况、牺牲阳极的耗蚀状况、外加电流阴极保护系统状态。
- 4) 船体结构缺陷、有无裂纹、折皱、漏泄等
- 5) 舱中的附件及设备状态，如管路、阀、测量管、液压控制系统、保护电极等。
- 6) 舱底泥渣状况，沉淀层厚度。
- 7) 点腐蚀及沟槽腐蚀状况；
- 8) 确认以前修理过部位的状况。

油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

结构检查

检查后的评估

检查结束后，根据检查的情况对整个舱室的状态做出评估，并报告船公司，包括钢件涂层的状况、腐蚀的速率，建议修理与保养计划，标注出需涂层的部位等。

图2-11给出了在双壳油船典型横剖面的结构关键点

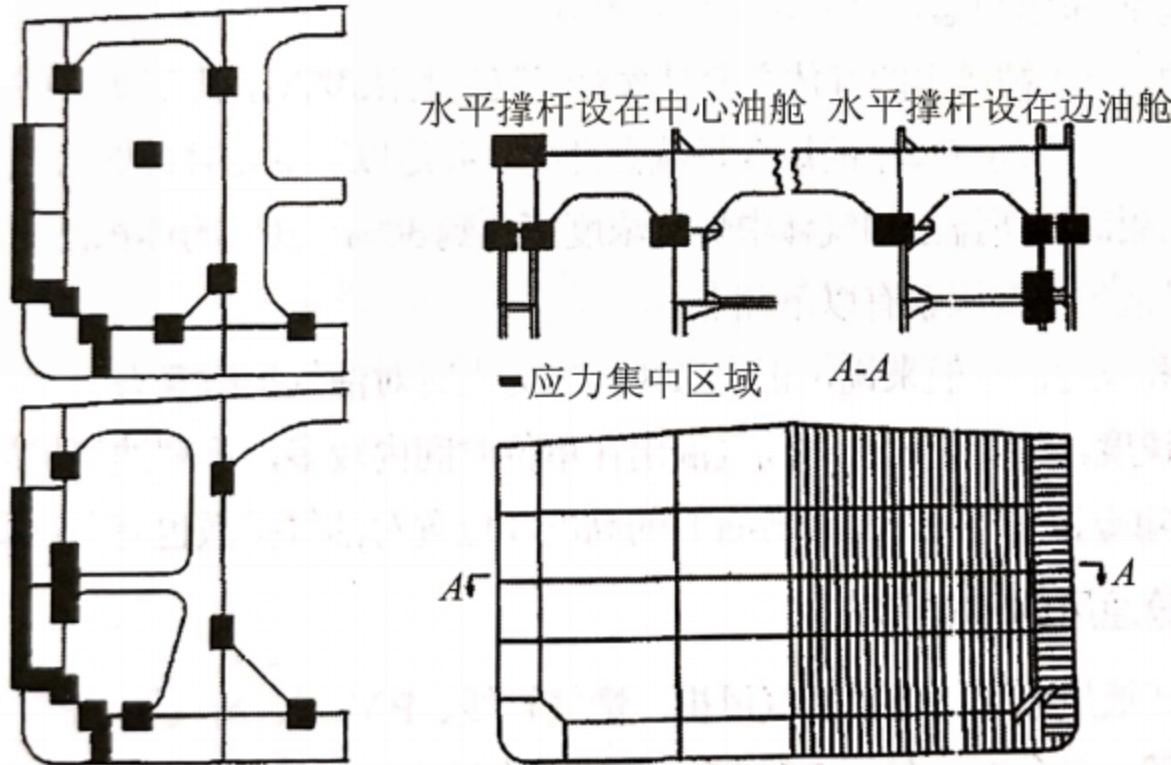


图 2-11 双壳油船典型剖面的结构关键点



通风系统

装货过程中，首先被排出的气体主要是含有烃气的且浓度低于其LEL的空气或惰气。随着装载的继续进行，所排出的气体中的烃含量就会升高，并足以在油舱外部的大气中产生可燃混合气体。接近装油结束时，所排出的气体中烃气浓度可达到30%-50%的体积比。

影响油气扩散的因素有以下几点：

风向和风力：一般来说，正横来风、风力大时对油气扩散有力

装货速度：装货速度快时油气溢出在单位时间内较多，不利于油气扩散

P/V阀或/和惰气桅的高度和位置：对油气扩散也有着很重要的影响

油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

通风系统

货油舱通风的种类和方法

(1) 固定式通风系统。

包括惰气风机、惰气管线、P/V阀、惰气枪、
P/V Breaker/油气回收系统等。

装货时，使用P/V阀、惰气枪排放舱内气体。

(2) 移动式通风系统。

压缩空气驱动风机和水力风机，

(3) 自然通风。

按照SOLAS公约的要求小型油船可以
使用自然通风。



油船基本结构和要求



浙江国际海运职业技术学院
Zhejiang International Maritime College

IMC
TTC

货舱透气系统

货油舱透气系统的功能就是在货油装卸和去除油气的过程中，使大量气体通过透气装置进出货油舱；在正常航行中，由于温度的变化等原因，能使少量油气、空气或惰性气体进出货油舱。因而每个货油舱均应设置透气装置以限制油舱内的压强或真空度。

货油舱透气系统有两种基本的型式，即总管式和独立式。一般大型油船上每只货油舱均同时采用这两种透气系统。

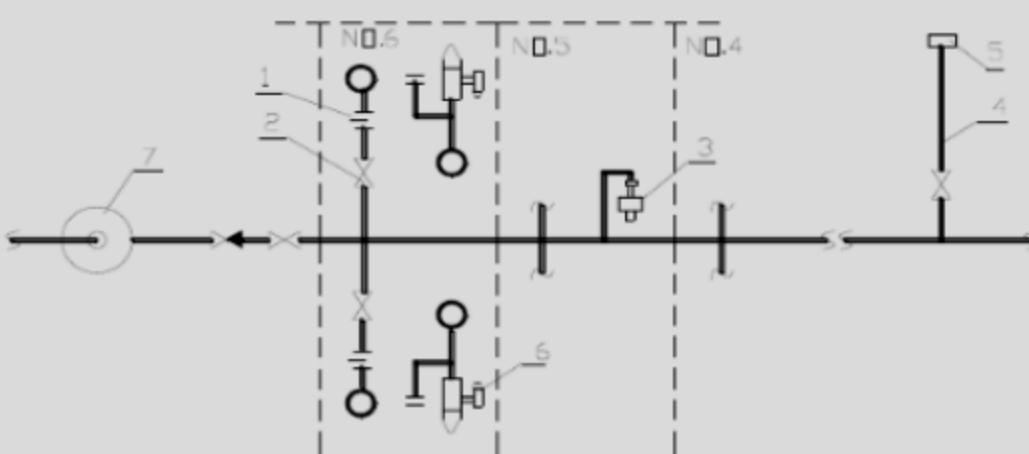


图4.2.1 货油舱透气系统（兼甲板惰性气体总管）
1-双眼法兰；2-带锁蝶阀；3-压力真空释放阀；4-竖直透气管；
5-火星熄灭器；6-高速透气阀；7-甲板水封装置

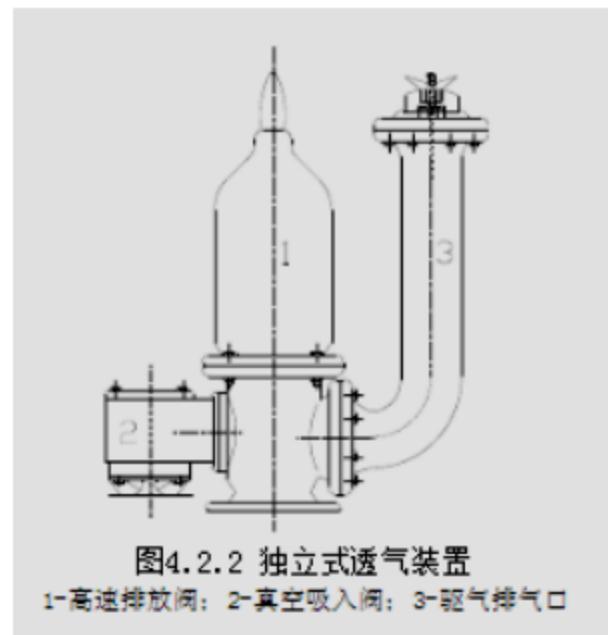


图4.2.2 独立式透气装置
1-高速排放阀；2-真空吸入阀；3-驱气排气口



货舱透气系统

由于油船甲板部分为危险区域，而从透气管中排出的气体都含有一定浓度的油气，因而透气管的位置和高度是有严格要求的：

透气出口位置和高度

- 1.采用自由流通排气方式时，其出口应布置在货油舱甲板以上，且不小于6m，或当其出口位于步桥范围以内4m时，则应位于前后步桥以上且不小于6m。
- 2.采用高速排气方式时，排气出口应布置在货油舱甲板以上且不小于2m处。
- 3.不管哪种透气方式，透气出口均应离开含有火源的围蔽处所的最近进气口和开口以及可能构成着火危险的甲板机械和设备的水平距离均不小于10m。

透气管进口布置

- 1.对装有惰性气体的油船，透气管进口尽可能远离惰性气体入口。
- 2.透气管进口应自货油舱的最高部位引出。
对于装有惰性气体的油船，推荐透气管进口尽量布置在油舱的中心附近。



通风系统

压载舱通风

对油船的双壳体处所应提供适当的布置达到透气、除气和通风的要求，而且为了保证安全必须对货油舱区域的双壳体进行惰化。除气和通风的要求能可靠地清除双壳体内的货油气和惰气，在人员进入双层底处所时，应保持连续和足够的通风量。

对双壳体内进行惰化，若采用固定式接管与货油舱的惰性气体系统相接则太复杂，因此必须设置独立的甲板水封和止回阀来防止货油舱的油气和双壳体相通。可采用可拆卸式的接管，此方法较为简单，并得到了IMO的认可。惰化的方法是在卸去压载水时将惰气送入双壳体内，故进口的位置应布置在该处所的顶部，出口位置在远离尾部靠近舱底处。系统应设计成能用惰气系统进行驱气。



通风系统

起居舱室通风系统布置和使用要求

所有通风系统的主要进口和出口都应能从被通风处所的外部予以关闭。关闭装置操作位置应易于到达，有显著的永久性标志，且应指示出关闭装置是处在开启位置还是处在关闭位置。起居处所、服务处所、货物处所、控制站和机器处所的动力通风，应能从其所服务的处所外面易于到达的位置将其停止。此位置在其服务的处所失火时应不易被切断。

通往起居处所、服务处所和控制站的入口、空气进口和开口不得面向货油区域。它们应位于不面向货油区域的端舱壁上，或位于上层建筑或甲板室的外侧，距离上层建筑或甲板室面向货油区域的端壁至少为船长的4%，但不少于3m，也不必超过5m。



通风系统

起居舱室通风系统布置和使用要求

如果油船上装有中央空调设备，生活区舱室应保持正压力，以防止烃蒸气的吸入。将中央空调设备的通风口放置于安全区域，正常情况下蒸气都不会被吸入生活区舱室。只有在空调装置的通风口打开，并且所有的舱门都关闭，偶尔用于瞬时出入时，生活舱内才能保持正压力。空调设备运行时**不应将通风口完全关闭**（即100%的空气再循环模式），因为船上厨房和厕所排气风扇的运行会将生活区舱室的大气压力降低至低于外部环境的压力。

将气体探测和/或报警系统安装于空调的通风口上大有益处。当空调空气进口检测到有烃蒸气时，应关闭通风系统并停止货油装卸作业，直到周围的环境已不再存在烃蒸气时再恢复作业。上述规则同样适用于安装有可选择的空调装置或另外安装有其他类似装置的油船。对这些装置进行调解的总体原则是：禁止烃蒸气进入生活区舱室。



通风系统

起居舱室通风系统布置和使用要求

安装在外部的空调装置，比如窗式空调或分体式空调，在进行货油作业时，都不得使用，除非此类空调装置被安装在安全区域或被证明能在有可燃性蒸汽的环境中安全使用。

如果油船使用的是自然通风装置，应保持对通风设备的调整，以防止石油气的进入。如果通风设备所处的位置使其无论调整到什么方向都会有石油气进入，则应将该通风设备盖住、塞住或关闭。



舱漆

油船典型腐蚀种类

- 1.普遍性腐蚀
- 2.点腐蚀
- 3.槽状腐蚀
- 4.焊接金属腐蚀

影响腐蚀的原因

- 1.油舱清洗的频率
- 2.洗舱介质
- 3.货油种类及特性
- 4.压载的时间及压载水的质量
- 5.空舱的温度
- 6.相邻舱室的温度
- 7.涂层的脱落
- 8.阴极保护装置。
- 9.结构设计





舱漆

油船的液舱分为水舱和油舱两大类，水舱又分为淡水舱、饮水舱、压载水舱、冷却水舱、舱底水舱等；油舱则分为燃油舱、滑油舱、污油水舱，以及原油船的货油舱和成品油船的货油舱等。由于船舶各部位所处环境不同，对涂料亦有不同要求，大体分为船底漆、水线漆、船壳漆、甲板漆、舱室漆、液舱漆等等。





舱漆

常用船用涂料

1. 醇酸涂料 – 多用作装饰用途，也用来防护暴露于相对轻度腐蚀环境中的钢结构。
2. 乙烯基涂料 – 耐化学性能和耐水性能好，干燥速度快且不依赖于温度。
3. 氯化橡胶涂层 – 可用于船舶以及其他在水线以上和以下的部位。
4. 环氧涂料 – 耐水性能良好，对底材的附着力好，耐化学性能好，耐碱性能好，最大限度的耐机械磨损，持久性好，耐热温度高达120 °C，固体含量高，挥发性有机物含量低。缺点是它们是双组分产品，抗紫外线性能差，日照时会粉化。



船漆

喷涂方式

高压无气喷涂：利用高压柱塞泵不断往密封的涂料管理内输送涂料，从而在密闭空间内形成高压，然后释放连接于涂料管末端的喷枪扳机，使高压涂料流强制通过极为细小的喷嘴而形成雾化，从而射达被涂表面。主要优点：喷涂效率高、产量高。、喷涂质量好等。

压缩空气驱动喷涂：利用压缩空气的气流流过喷枪喷嘴孔形成负压，负压使漆料从吸管吸入，经喷嘴喷出形成漆雾，漆雾喷射到钢板表面上形成均匀的漆膜。特点是雾化细，但存在空气反弹，涂料损耗严重；经雾化后空气中的油分子及水分子对涂层质量有直接粉化影响；作业效率较手工提高10倍。

人工使用滚刷和板刷直接涂漆