

第四章 船舶屬具

第一節 繫纜裝置及絞纜機

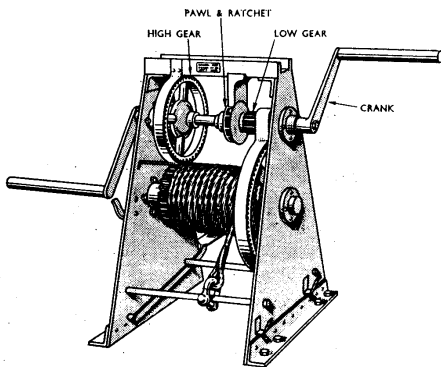
絞車係用以各種不同繩索之操作。一部絞車通常含有一大的繞索捲筒 (Winding Drum) 裝於一水平軸上以備收繞線索，於其一端或兩端有一鏈輪頭 (Gypsyhead)，此鏈輪頭用以拉動繩索。其軸係連接於帶動動力之機械上。

絞盤係指一直立筒形之旋轉器具，其底部有鋸齒止輪器以防止倒轉，而通常用以繞鋼繩或於水平方向拉動物件者。在有些情況中，絞盤可用作絞車。當繩索可由任何水平方向而來及其動力裝置能更合宜地位於露天甲板以下時，這樣並可減少甲板所佔之地位。

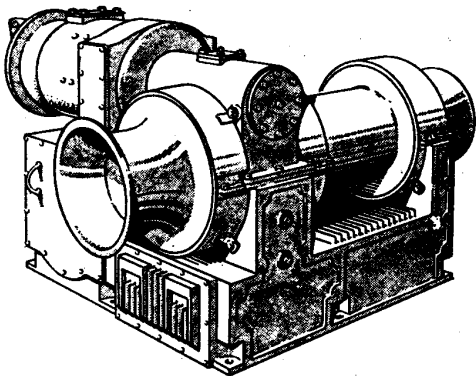
一、絞車之種類

絞車按其使用之動力而分可分為：

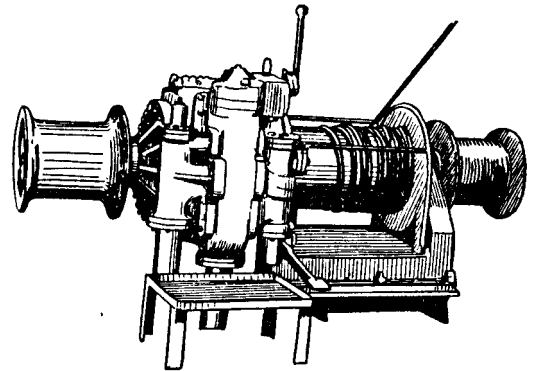
(一) 手搖絞車 (Hand Winch)。



(二) 電動絞車 (Electric Winch)。



(三) 電動液壓絞車 (Electric-Hydraulic Winch)。



(四) 壓縮空氣絞車 (Compress air winch)

絞車按其用途而分，可分為：

- (一) 吊貨機 (Cargo Winch)。
- (二) 繫纜絞車 (Mooring Winch)。
- (三) 吊放舷梯用之絞車。
- (四) 絞纜並作開關艙蓋用之絞車。
- (五) 吊放救生艇用之絞車。

茲將各種絞中依其使用動力區分並詳述如後：

(一) 手搖絞車：

為一端配有齒輪之捲筒。兩曲柄軸之齒輪與捲筒齒輪相嚙合。搖動曲柄可使捲筒轉動。

(二) 電動絞車：

基本機械設計與蒸汽絞車相同，其控制桿用以操縱吊上或放落貨物，欲吊上時控制桿移向左方，放落時移向右方，貨吊升降速度視控制桿移動量大小而定，欲停止吊動時可將控制桿移至中間位置，於是電源切斷，當電源切斷時，電磁剎車即發生作用，防止貨吊滑回。控制開關與手動或腳踏制動器用以減低貨吊升降速度。裝配有自動剎車之絞車，當電機故障時可以防止捲筒轉動。若控制開關損壞或電源切斷時，自動剎車即自動分離，此時貨吊則藉重力而下降，但其速度受到控制。

電動絞車主要保養事項：

- (1) 經常檢校起貨機之各部分，

以期保證不發生意外和故障。

- (2) 起貨機使用時，須固定於存放位置，其一切操縱部分之電源，應從配電板處開關。
- (3) 吊貨機之動力馬達，必須有防潮設備，免使風雨海水浸襲而喪失其運轉能力。
- (4) 吊貨機操作人員，應熟研吊貨機原有說明書；並經常清潔及加潤滑油。
- (5) 吊貨機馬達應按馬達保養方法實施之。
- (6) 吊貨機操作時切忌超載。
- (7) 吊重物時，應先詳細檢查吊貨機之附屬裝置及索具現況，能否勝任此種負荷。
- (8) 大修或長期停航後復航時，應將磨損或斷折股吊索更換。

(三)電動液壓絞車：

係藉遙控系統操縱。該系統包括：

- (1)裝置在控制台之傳動器 (Transmitter)。
- (2)連接在油壓馬達之接收器 (Receiver)。

此兩器以滿裝壓力液體之兩根銅管相連接，操縱者可藉壓力液之流動力隨意搖控絞車之運轉。其遙控裝置可安裝於任何地點，由一人操作，既省人力，工作效力又大，目前一般之吊貨機或繫船絞車均使用電動液壓絞車。

當船隻靠泊於碼頭時，由於裝卸貨，而使吃水發生變化，再因船隨潮汐漲落而使繫纜發生張力變化，有時往往使纜繩破斷。此不僅妨礙船之安全，且增多船員之繫泊調整纜索之工作。隨著船隻之現代化及省力化之要求，故最近有採用自動繫纜機

(Auto-Tension Winch) 亦即自動張力控制繫纜機 (Automatic Tensioning Control Mooring Winch) 之船隻逐漸增多。自動繫纜機目的在

避免上述繫船纜繩發生異常張力，保持其張力在一定之範圍，必要時自動將纜索放鬆或收緊之繫船機械。

第二節 錨、錨鏈、錨機

一、錨之種類

船舶之錨一般均由鍛冶熟鐵 (Forged wrought iron)，開爐床鍛鍊的錠鋼 (Forged open hearth ingot steel) 或鑄鋼 (Cast steel) 所製成，通常在錨冠、錨幹處均鑄有製造者之姓名或其簡寫首字母、產品序號 (Progressive number) 及錨重等。鑄鋼製成之錨，一般均經過墜落 (Percussive)、鎚擊 (Hammering) 與彎曲 (Bending) 等試驗，並應經回火處理 (Anneal)，然後烙印 “Annealed steel” 等字眼。

除極小型船舶外，一般皆備有艏錨二具 (Bow anchor) 備艏錨 (Spare bow anchor)、流錨 (Stream anchor) 各一具，主錨與備錨同型同重，流錨通常約為艏錨重量之三分之一，使用於船艙供船隻在狹窄港道迴旋之用，或擱淺時用以暫時固定船位，另外，帆船除了上述之錨外，應另備一小錨 (Kedge anchor)。備用之錨應置於船上方便易取之處，因此備艏錨儲放於艏樓首端 (Forecastle head) 或前甲板 (Fore deck)，流錨則置於船後部附近。

錨依其型式之不同可分為四種：

(一) 有桿錨 (Stock anchor)：

又稱十字錨，也被稱為標準型或海軍式錨 (Standard or Admiralty type) 為型式最老之錨。其錨桿 (Stock) 及錨臂 (Arm) 交叉成十字形，不能直接拉進錨孔 (Hawse pipe)。

(二) 無桿錨 (Stockless anchor)：

由其形似山字又稱山字錨，其錨幹 (Shank) 以錨冠 (Crown) 為樞紐，每邊能

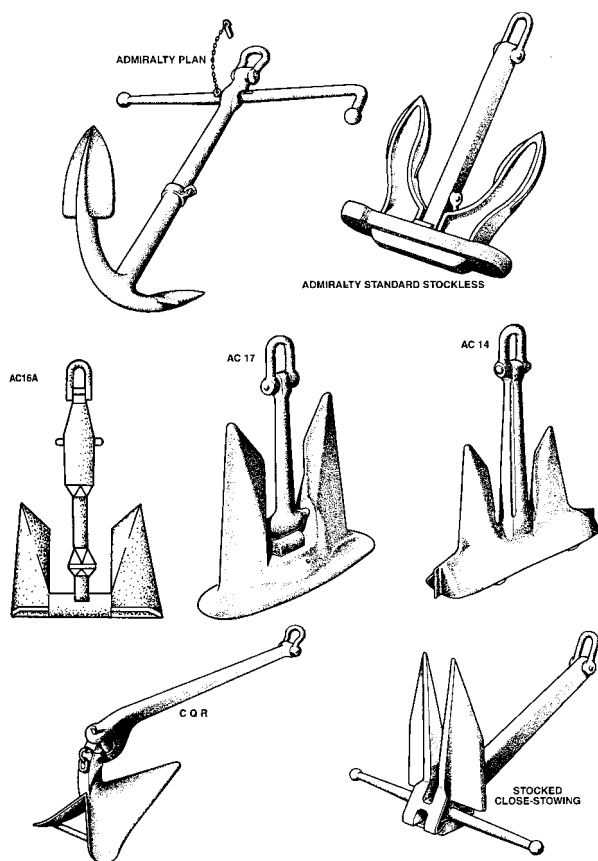
作 30~45 度之轉動，錨頭（Head）之重量決不得低於全錨重量五分之三。

（三） 鄧福氏錨（Danforth anchor）：

具有特長之錨掌及貫穿錨冠之錨桿，登陸艇後錨均為此型，其他中型船舶亦偶有使用。此型錨桿位於底部且與錨臂平行，既可直接拉進錨孔，又能抵抗錨身翻轉或滾成泥球，兼具無桿錨與有桿錨之優點，因錨桿深埋海底，起錨時較困難，故大型輪船尚未見採用。

（四） 二次世界大戰後，英國海軍發明一種高效率的新錨，叫做 AC14

（Admiralty cast 14）。可惜航業界未能立即普遍採用，直到 1970 年英國勞氏協會始正式認可 AC14 型為商船主錨之一。



錨關係著船舶安全至深且鉅，依據 1967 年錨與錨鍊法規規定，錨重量超過 76Kg(168lb)其試驗如下：將錨吊起至其底部一塊鋼砧十二呎高處，側向擲下再垂直擲下，最後以七磅鐵錘敲

打，而不至有破裂，且發聲清晰為合格。經試驗合格發給證書，並在錨桿與錨掌烙印證書號數、測量工程師姓名、試驗年月日、試驗壓力及其重量。

二、 錨之各部名稱

一般錨之各部名稱為：

- （1） 錨幹（Shank, shaft）。
- （2） 錨臂（Arm）：錨幹下端向兩側伸出之二鉤形臂。
- （3） 錨掌（Fluke, palm）：臂端平滑處。
- （4） 錨爪（Bill, pan）。
- （5） 錨冠（Crown）：即錨幹與錨臂接合處。
- （6） 錨環（Ring shackle）。
- （7） 錨桿（Stock）：錨環下方向錨幹兩側伸出之鐵桿與錨臂成直角，重量約錨全重 1/4，惟無桿錨則缺此桿。
- （8） 止栓（Forelock）。

但因錨類型各有不同，故部份名稱略異。無桿錨有好多優點，諸如容易起落和安放、錨上沒有桿，能夠直接吊到錨鏈筒，並可放妥後，準備隨時快速拋下。無桿錨通常形態如下：

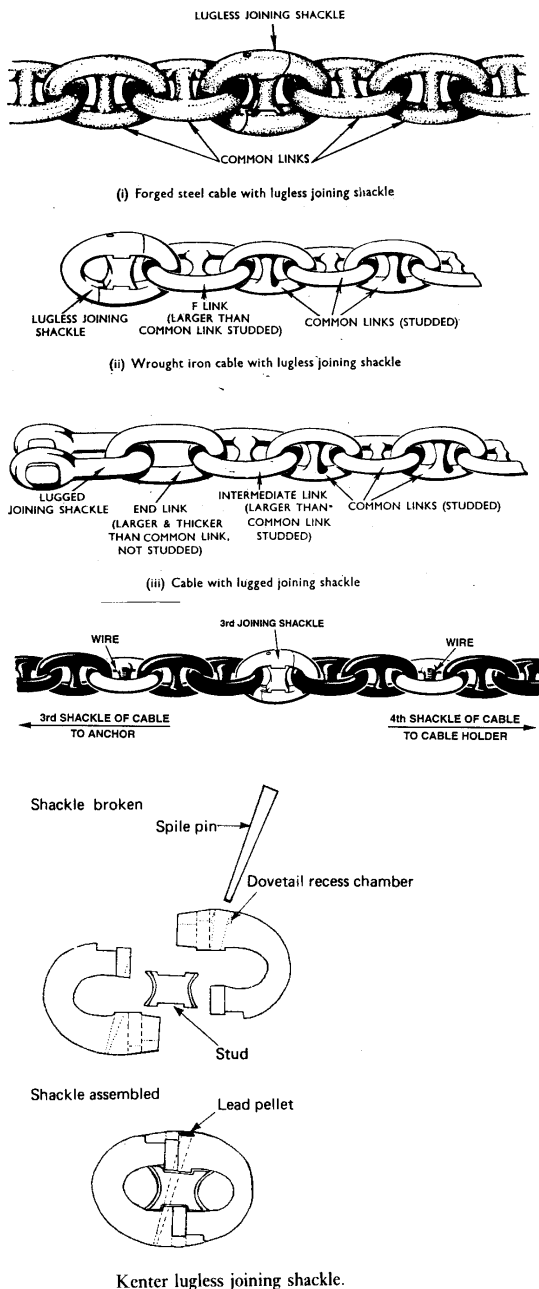
- 1、 錨臂支在錨桿上，能每邊旋轉三十度到四十五度。
- 2、 錨掌是在錨臂上面，對之成為直角。
- 3、 此種結構之結果，錨掌祇要有一個咬住，則會二個一起動作。
- 4、 錨臂帶脊，錨冠上一個尖銳邊，到海底以錨臂向下來確保錨掌咬住。

海軍用無桿錨乃因其起落方便。無桿錨之抓力不如有桿錨為其缺點。AC14 船錨係經過改進設計之無桿錨，專供巨型船或大油輪使用，此錨之拉拖力為過去同重量之老式船錨之二倍，而且在極度壓力下，更為穩定。

三、錨鏈

（一）概述

錨鏈為多數鏈環、若干卸扣及一個轉環（Swivel）連接而成。錨鏈長度以節（Shackle or shot）為單位，商船之錨鏈每節長 27.5 公尺(十五噚)，軍艦之錨鏈每節長十二噚，船舶應備錨鏈節數若干，視船之長度、寬度、噸位、乾舷以及上層建築之情形而定。一般備有 8~15 節。



D.J.HOUSE, SEAMANSHIP TECHNIQUES 1, P31

（二）鏈環（Link）

鏈環以構造方式劃分，計有下列四種：

（1）和合鏈環

係由鑄鋼公母兩部份鍛接而成。鍛接時以公部份插入經過加熱之母部份，而後放在印模打接而成。為各種鏈環中最堅固之一種。

（2）鍛接鏈環

係鋼條在模型上鍛接而成。

（3）日字鏈環（Stud-link）

為中間焊接或鑄造有鏈撐（Stud）者。較大之錨鏈均用此種鏈環組成，鏈撐之功用，在於防止錨鏈互相糾纏，並加強鏈環之結構，此種鏈環或係鑄鋼或為鍛接。

（4）空心鏈環

為無鏈撐之一種，由鐵鏈或鏈條焊接而成，小型錨鏈均用此種鏈環組成。

（一）鏈環按使用劃分有下列三種

（1）普通鏈環

為錨鏈中最多數之一種，型式相同，大小一致。即除鏈端鏈環與加大鏈環外，其他均屬之。

（2）鏈端鏈環

係每節錨鏈兩端各一個鏈環，為空心者，以便利連接於 U 形卸扣，如用拆合環（Detachable link）以代卸扣，即可免用空心鏈環。

（3）加大鏈環

為空心者，用以連接鏈錨卸扣（Bending），因錨環或錨卸扣直徑較普通鏈環為大，鏈錨卸扣亦較連接卸扣（Joining shackle）為大，所以外擋一節（Outboard shackle）之鏈端鏈環，必須以逐漸較大之空心鏈環二個以上接連較大之鏈錨卸扣，方為合適。

（二）卸扣

錨鏈上所用之卸扣，以使用劃分計有下列三種：

1. 連接卸扣（Joining shackle or Connecting shackle）。
2. 鏈錨卸扣（Bending shackle）。
3. 錨卸扣（Anchor shackle）（有用錨

環取代錨卸扣者)。

(1) 連接卸扣

作為用作各節錨鏈間之接連，舊式錨鏈用帶梢卸扣 (Lugged shackle) 亦即 U 形卸扣，因其形狀與普通鏈環不同且較大，當經過絞鏈盤 (Wild cat) 時，不平順微有跳動，帶梢卸扣接用時，必須以弓背向錨之一方，且須平臥於絞鏈盤，始不至滑脫。

(2) 鏈錨卸扣

用作錨與鏈間之接連，接連時必須弓背向船內，與連接卸扣之接連法適相反，優點為收錨進錨孔時較為滑順。

(3) 錨卸扣

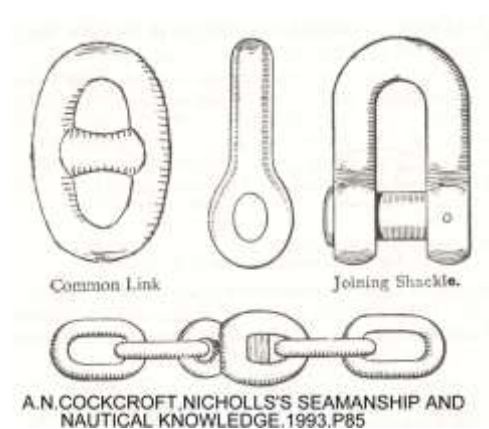
錨卸扣或為弓形或為 U 形，焊接於錨幹，以防滑脫。

(4) 拆合鏈環 (Detachable link)

實即進步之卸扣，用以連接節與節間之錨鏈。拆合鏈環有下列三優點：

1. 與普通鏈環形狀相同，大小相若，當經過絞鏈盤時無跳動之弊。
2. 原用以接連 U 形卸扣之放大鏈環，不再需要。
3. 兩端均為弓形，不至絆纏錨孔或甲板上任何裝置，近代新型輪船均已採用拆合鏈環。

(三) 轉環短節 (Swivel piece)



係用轉環接連各種鏈環組成，其功用為當起落錨時，防止錨鏈扭轉致傷。轉環節之組成法各船大同小異，一般組成法

如下：

錨卸扣接連鏈錨卸扣→放大空心鏈環→放大日字鏈環→三個普通鏈環，第三個普通鏈環→放大日字鏈環→轉環之冠 (Bow)，轉環之眼環 (Eye)→放大日字鏈環→鏈端鏈環→連接卸扣→普通鏈環。

(四) 錨鏈內端固定

錨鏈向錨之一稱為外端 (Outboard end)，向鏈艙之一端稱為內端 (Bitter end；Inboard end)。

內端最後一個鏈環固定於鏈艙之法，各船略有不同，最重要者為能使其迅速滑脫。一般之固定法如下：內端引經鏈孔 (Naval pepe or spurlling pipe) 之後，穿過艙底眼板，再用卸扣接連於鏈艙壁上方之緊握裝置 (Clench)，當發生意外必須急速棄錨時，工作人員可免進艙內處理。

(五) 錨鏈量法

普通日字鏈環：長度 = $6D$ ，寬度 = $3.6D$

以上公式中之 D 代表鏈環之直徑。

(六) 錨鏈長度標誌

錨鏈收進或放出多寡，負責駕駛者必須獲得正確報告，以利操縱。因此錨鏈須用鋼絲與油漆在其每節處做標誌。鋼絲纏繞鏈環為基本標誌，無論軍艦或商船均一致，至於油漆，軍艦與商船則有差異，而各商船間亦有不一致者。一般商船之錨鏈標誌如下：

(1) 27.5 公尺 (15 噚) 處

在第一節與第二節間之卸扣，每邊第一個日字鏈環上繞鋼絲一圈，並以白油漆塗刷繞有鋼絲之鏈環半個。

(2) 55 公尺 (30 噚) 處

在卸扣每邊第二個日字鏈環上繞鋼絲二圈，並以白油漆塗刷繞有鋼絲之鏈環半個及其次一整個鏈環 (即較近卸扣之二個)。

(3) 82.5 公尺 (45 噚) 處

在卸扣每邊每三個鏈環上繞鋼絲三圈，並以白油漆塗刷繞有鋼絲之鏈環半個及其次

二整個鏈環。

(4)110 公尺(60 呎)處

在卸扣每邊每四個鏈環上繞鋼絲四圈，並以白油漆塗刷繞有鋼絲之鏈環半個及其次三整個鏈環。其餘類推。

(七) 錨鏈試驗與烙印

錨鏈關係船舶安全之程度有過之於錨而無不及。各國航政主管對於船用錨鏈，均作嚴格

之試驗，試驗合格之後發給證書。每節錨鏈之每五呎與轉環短節，均烙印有下列字樣：

- (1)證書號數。
- (2)試驗負責人姓名。
- (3)試驗日期。
- (4)破斷力試驗所用壓力磅數。
- (5)保證試驗所用壓力磅數。

(八) 錨鏈保養

錨鏈使用中，可能承受巨大張力，或因撞擊而致變形，甚至破裂，又因經常浸於海水，

易致銹蝕。若非經常注意保養，不特縮短其壽命，可能導致斷鏈危險。茲將保養注意事項列下：

- (1)在深水地區投錨，應先捲出錨鏈至離海底二、三呎，而後擲下。
- (2)起落錨中如流急，必要時須用車緩和錨鏈之張力。
- (3)起錨時如錨鏈附有泥土或海草，須用皮龍沖洗並撿去海草，同時須詳細察看，鏈環卸扣等有否破裂或變形。
- (4)每隔約六個月，將內端數節與外端數節互調使用。
- (5)定期檢查（至多一年）敲銹油漆。其檢查法列下：

- 1.由鏈艙捲上錨鏈，排列於甲板上，以鐵鏈輕敲每一鏈環，如發音沙啞，即有裂痕。
- 2.細看鏈環及鏈撐有否扭曲或破裂痕跡，磨損部份已否超出原直徑百分之十。如有上列各情形，應予換新。

3.所有帶梢卸扣，應打出插梢（Pin）拔出栓（Bolt）檢查有否變形；插梢須換新，栓如可用應清潔塗油。

4.所有拆合鏈環，均應拆卸，清潔塗油。

5.檢查錨卸扣是否完好無疵。

6.近錨之數個鏈環與卸扣應用白棕繩纏紮，以減少撞擊磨損。

四、起錨機

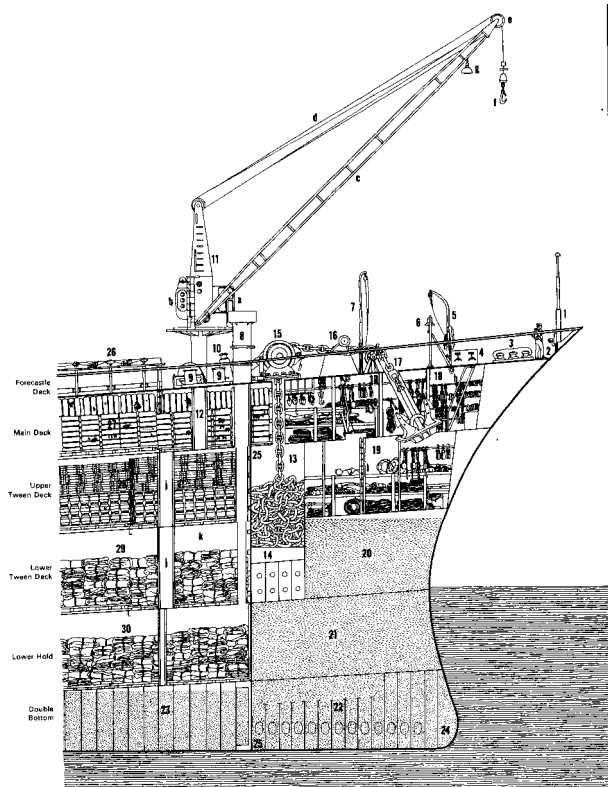
錨機主要用作起拋錨，亦可絞捲大纜，就型式劃分，有臥式錨機（Windlass）與立式錨機（Capstan）二種。商船為爭取裝貨空間，均採用臥式錨機。軍艦為便利砲火發射，均採用立式錨機。錨機又因其所用原動力之不同，又分為人力錨機、電動錨機及電動油壓錨機三種，各型船舶採用何種動力錨機，視船舶噸位大小及主機種類而定。

(一) 電動錨機

電動錨機一般構造及其運轉如圖 4—25 所示。圖中電動馬達放置甲板下，旨在防止海水侵襲。馬達起動後，由減速齒輪及傳動齒輪之傳遞，轉動絞盤軸及錨鏈絞盤，並由上下甲板之操縱盤（Control stand），經操縱傳動桿，操縱離合器及制動器（Curtch and friction brake），使錨鏈絞盤作快速、緩慢或停止各項動作。錨鏈絞盤轉動前，必須先將抓住輪

（Locking hand wheel）鬆開。停止轉動時，則必須將該輪轉緊。錨鏈盤之倒捲，則由馬達反向轉動，或在傳動齒輪內另加反向齒輪，以達到倒捲之目的。

圖為船艏甲板部裝置



EGGERT & AMSINCK Everything about a ship and its cargo

1. 旗柱(ensign staff)
2. 瞭望人員使用雙向擴音器(two-way loud speaker)
3. 導纜頭(roller fairleads)
4. 艙梯(companion ladder)
5. 纜繩吊柱(davit)
6. 船鐘(ship's bell)
7. 錨燈柱(post for anchor light)
8. 通風筒(ventilator)
9. 繫纜椿(bitts)
10. 轉動滾柱(bollard)
11. 甲板起重機(luffing-jib crane)
12. 吊桿下方支柱(rigid stanchion)
13. 錨鍊艙(chain locker)
14. 泥艙(mud tank)
15. 起錨機(anchor windlass)
16. 鍊制(chain compressor)
17. 錨鍊孔(hawse pipe)
18. 帆纜庫房(cable store)
19. 帆纜庫房(boatswain's store)
20. ~22. 艏尖艙(fore peak ballast tank)

23. 重底壓水艙(double bottom tank)
24. 球型艙(bulbous bow)
25. 碰撞艙壁(collision bulkhead)
26. 第一艙(No. 1 hatch)
27. 主甲板貨艙(main deck cargo hold)
28. 上層中間甲板(upper tween deck)
29. 下層中間甲板(lower tween deck)
30. 下層艙(lower hold)

五、錨鏈制動器

(一) 錨鏈制動器之用法

錨鏈制動器 (Chain cable compressor or Chain cable controller) 簡稱錨鏈制，位於錨機與錨鏈筒之間，使錨鏈停止於一定位置上。其用途係將錨受制於錨鏈孔，或管制拋出之錨，在某種情況下，有時錨與錨鏈分開，可用此管制錨，在錨拋出後，若使用一個以上錨鏈制時，則大的錨鏈用以平均調節各錨鏈制所受之張力，或用以將錨固定於錨鏈孔。

錨鏈制備有一個伸縮螺絲 (Turn buckle) 裝於一短鏈內，一個鵝頭鉤 (Pelican hook) 附於該短鏈之一端，及一個卸扣 (Shackle) 接於該短鏈之另一端，該錨鏈制用一個卸扣連接於甲板上固定墊眼上，在使用之際，將錨鏈跨接於鵝頭鉤打開之凹部內，並以舌鐵扣緊之，在商船上，每具錨鏈則配有兩具錨鏈制，即一個錨鏈利用錨機管制，另一個錨鏈則以錨鏈制管制之。

(二) 錨鏈制之使用目的與功能

1. 在錨泊時，用錨鏈制可以幫助起錨機上之剎車 (Clutch) 扣緊錨鏈。
2. 在錨泊時，以錨鏈制拋錨，比使用剎車為快。

(1) Bonnet 型

(2) Compressor 型

(3) Guillotine 型

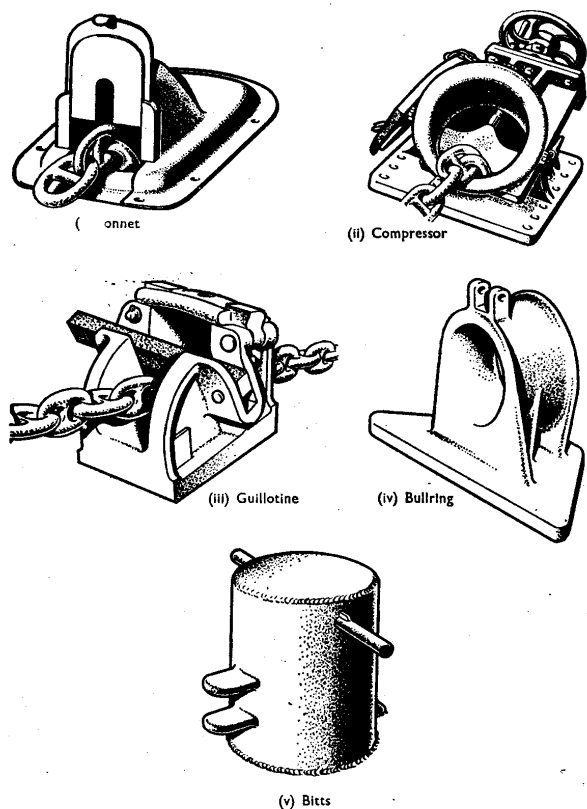


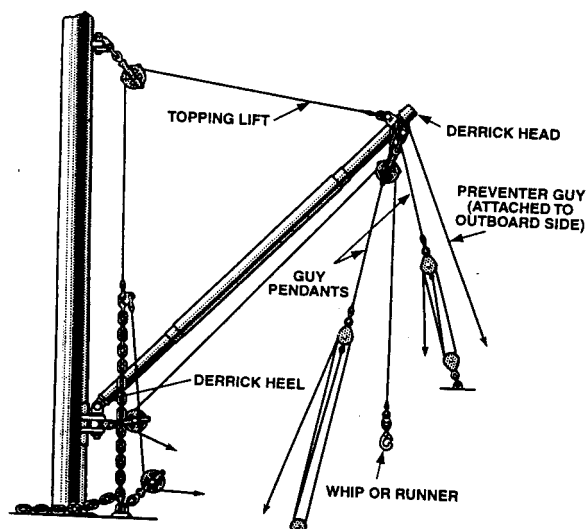
FIG. 9-6. Associated fittings

- 3.如錨機剎車發生故障，錨鏈制可作緊急裝置。
- 4.在錨鏈脫離錨鏈盤時，用以收進其他錨鏈，可用錨鏈制支持此錨，以免滑去。
- 5.在接繫留轉環時，錨鏈必須解開，此時用以管制錨鏈。

第三節 吊桿裝置及起貨機

一、裝卸工具名稱

- (一) 桅 (Mast)
- (二) 前桅 (Fore mast)
- (三) 主桅 (Main mast)
- (四) 後桅 (Mizzen mast)
- (五) 吊貨網 (Cargo net)
- (六) 起貨機 (Winch 又稱 Cargo winch)
- (七) 電動起貨機 (Electric winch)
- (八) 油壓起貨機 (Hydraulic winch)
- (九) 吊桿 (Derrick 又稱 Derrick boom)



起貨用長大圓材，為木或鋼製，附屬品有下列各種：

- 1、鵝頸 (Goose neck)
- 2、頂索 (Topping lift)
- 3、鐵滑車 (Gin block)
- 4、牽索 (Guy)
- 5、貨索 (Cargo fall)
- 6、吊桿架 (Derrick boom rest)
- (十) 起貨柱 (Derrick post)
- (十一) 起重機 (Crane)
- (十二) 艙口 (Hatch 又稱 Hatch way)
- 艙口蓋 (Hatch cover)
- (十三) 穀物艙斗 (Grain feeder)
- (十四) 貨燈 (Cargo light)
- (十五) 吊貨索 (Runner)
- (十六) 吊貨鉤 (Cargo hook)
- (十七) 轆轤 (Tackle)

二、吊桿與各種索具

吊沈重貨物，一般均用聯合絞轆，較輕之貨物如袋裝貨、桶裝貨或筐裝煤炭等，可用轉動之單一吊桿，特重貨物則必用重吊桿。

各型索具須與其所需之應力相符，對某種貨物起吊時，務使其應力達於最低之程度。總之，所吊之重量大時，須緩緩轉動，所吊之重量小時，則無妨轉動較快。為策裝卸安全，吊桿及其他裝卸裝具，有航政官署及其他規章予以管制。

下列各點係裝卸裝置之安全措施，必須注意遵守，如有違反，將構成一種罪行。

- (一) 所有裝卸裝置，包括吊桿及其屬具，必須按期加油。
- (二) 所有鋼索棕繩，必須經常保持良好狀態，勿使有破斷、磨損、衰老及變形等現象，絞轆上之鋼索及吊桿頂索，應經常塗油。
- (三) 所有接環（卸扣）、鉤子、絞轆等，應安全使用，與吊桿並無二致。
- (四) 對於固定索具如聯合絞轆，其牽索應與吊桿之方向盡量接近九十度，並勿使鬆弛。
- (五) 對轉動吊桿之牽索，應勿使吊桿受到牽制，並勿使吊桿作過快之轉動，否則將使吊桿之鵝頸栓受到較大之應力。
- (六) 重吊桿應另加牽索，以減輕其對於桅桿之應力。倘船體結構上對吊桿原無特別加強之設施，可在甲板之上或下設法加強。
- (七) 任何情況下，不可使吊桿吊重過度，最好使用在認可重量以下的吊索，可保無虞。
- (八) 小心使用絞車亦極關重要，當吊貨時如濫加速度，必使各裝卸裝置受到甚大應力。吾人須知倘絞車之使用不當，使吊索受到激烈拉力，則能使各個有關裝置，受到所吊重量加倍甚至兩倍以上之應力，此種超過裝卸裝具之安全使用限度，極為危險。
- (九) 吊桿須揚至合理角度，使適合於貨物在艙內之安排，吊桿揚起角度低時，吊桿頂索所受到之應力，較揚能角度高時為大。
- (十) 各項裝卸裝置必須有“安全工作負荷”證書或打印者方可使用。使用前鎖接環時，將栓插入栓孔，須使栓部向下，此種接環使用於吊桿頂索之滑車上時，易與活動裝具糾纏而發生危險，且

此種接環之發生事故，概由於不慎所致。

三、英國法定規則及命令

起重機器包括起重機、絞車、吊具、吊桿、鵝頸栓、眼栓等與起重有關之一切用具，均應先經專人試驗與檢查，方得使用，所有吊桿及其屬具每十二個月須檢查一次，並每四年徹底檢查一次。在規定中所謂徹底檢查即除查視以外，尚須以工具補助之，例如用手拷擊，以判定是否合於安全條件。

各項鏈條、鐵環、接環、轉環鐵鉤、滑車等，非經專人檢查不得使用。

各項鏈條、鐵環、接環、鐵鉤、滑車等，必須在下列定期內，經專人監視之下作一次退火。

- (一) 一般半吋小鐵鏈、鐵環、鐵鉤、接環、轉環，每六個月退火一次。
- (二) 其他一般使用之鐵鏈、鐵環、鐵鉤、接環、轉環，每十二個月退火一次。所有鐵鏈、鐵鉤、鐵環、接環、轉環、滑車等在特殊場合吊重時，應經專人做臨時檢查。惟在三個月以內，曾作此項檢查者，可免作臨時檢查。

下列繩索不得作吊貨之用：

- (一) 不合規格及有顯明缺陷者。
- (二) 鋼索未經檢查及試驗者。

鋼索之綱絲如已有百分之十以上破斷者，或有嚴重之磨耗與過度生銹及其他缺陷者，均不得用以吊重。

用以吊物之滑車，如無安全工作負荷印記，不可使用，合手安全工作負荷之鐵鏈、吊索、或鋼索吊索，均有清晰之打印於鐵環之上或另繫一金屬牌於其上，起重機及吊桿亦均有安全工作負荷之標誌。

鐵鏈不可打結以縮短其長度。

任何起重機、鐵鏈及其屬具等之使用，均不可超越其安全工作負荷。

在吊重時，不可使被吊之物懸空停止，

在必要時，亦須有專人在場照料。

所有甲板上之台架或用於貨物之台架，皆須構造堅固，並有充份之支撐，以策安全。艙蓋板絕不可作此項或其他類似之用途。

中層甲板如未經將艙蓋板蓋好或搭一段安全平台，則不得在中層艙內裝卸貨物。當工作地點，只限於底艙艙口部份時，則棉花捆或羊毛捆上，不可將鐵鉤緊鉤於捆箍之上。

在裝卸貨時，如艙口橫樑尚放在艙口之上，則應設法予以穩定，以防其移動。

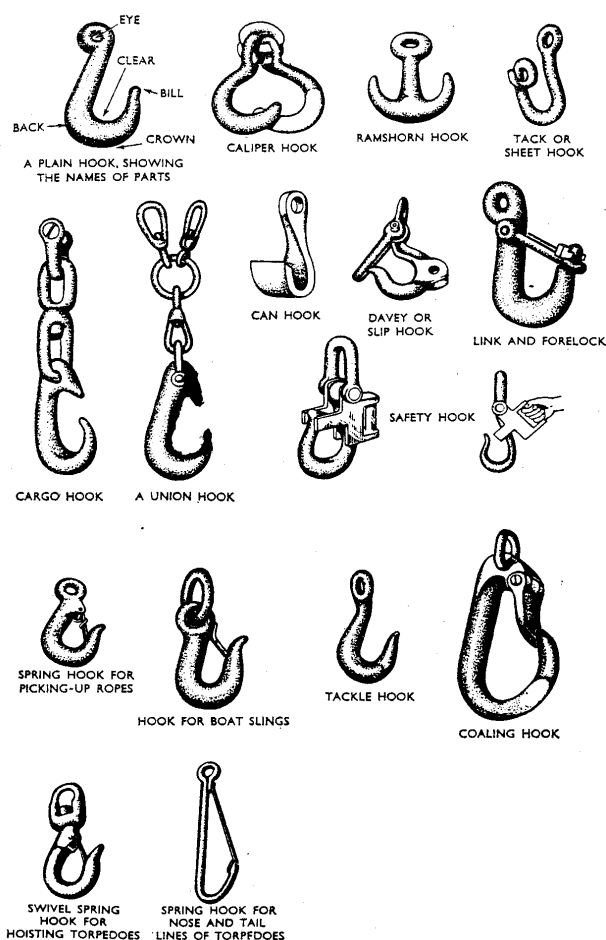
在裝卸貨時，須派一信號員（工）作指揮工作，如一個艙口有兩付吊索裝卸時，則應再加派一人，此外仍須派人，時常察看裝卸裝備，並作成紀錄。

四、鏈條及其他裝卸用具

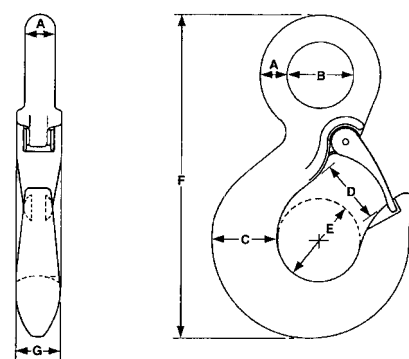
（一）吊貨鉤

茲將吊貨鉤之形式分列於下：

- 1.可貫穿鋼索或鐵鏈之吊貨鉤
- 2.可貫穿接環之平眼鉤
- 3.可貫穿大麻繩之貨鉤
- 4.用於起重機可吊重物品之迴轉彈簧鉤
- 5.用以吊重貨物之轉動貨鉤
- 6.防止吊索重疊之雙面吊鉤
- 7.防止吊索脫出之吊鉤
- 8.防止傷害手指之帶柄吊鉤



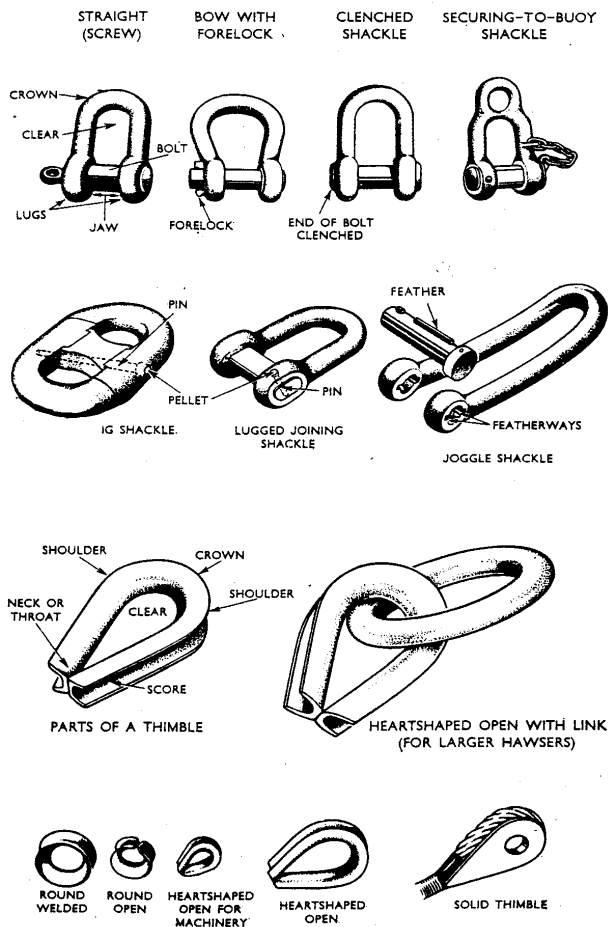
英國海軍吊貨鉤之安全工作負荷參考：



Naval stores No	A	B	C	D	E	F	G	SWL
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	tonnes
0263/539-3519	9.0	19	21	26	30	110.0	14.0	0.75
0263/539-3520	11.0	23	24	29	35	126.0	16.0	1.0
0263/539-3521	11.5	29	30	29	37	140.5	19.0	1.5
0263/539-3522	14.5	32	33	33	40	163.0	21.5	2.0
0263/539-3523	17.5	40	41	40	49	200.0	29.0	3.0
0263/539-3524	23.0	51	52	49	64	256.0	35.0	5.0
0263/539-3525	28.5	62	67	60	70	316.0	41.0	7.5

（二）接環（Shackles）

接環因其形狀不同，而有 D 型接環或稱直邊接環及弓形接環。



- 1.有螺絲栓之 D 形接環
- 2.帶鎖圈之 D 形接環
- 3.有螺絲栓及鎖圈之弓形接環
- 4.平頭螺絲之弓形接環

(三) 鏈條吊索 (Chains Slings) 圖示，簡單之鏈條吊索。

- 1.兩端互穿鏈條吊索
- 2.鉤穿互用鏈條吊索
- 3.雙鏈雙鉤吊索

CARGO WORK

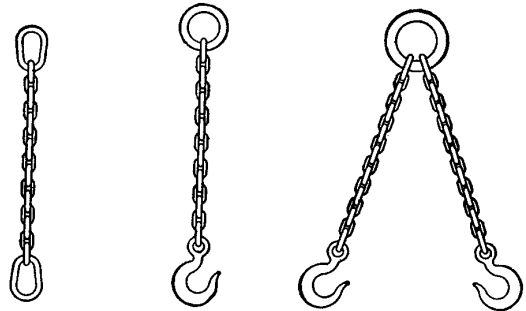


Fig. 14. Collar sling. One end link or a loop of the chain can be passed through the other end link when slinging an article.

Fig. 15. Single sling. Ring can be placed on crane hook and sling hook placed in ring or around chain after passing latter around article to be slung.

Fig. 16. Double sling. Each chain can be placed around article and hooks either hitched on chains or in ring.

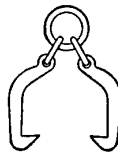


Fig. 17. Timber dogs. The sharpened 'dogs' enter the timber and the pull due to the load tends to increase their grip.

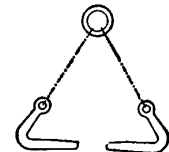


Fig. 18. Lead hooks. The straight portions of the hooks are placed in the ends of a roll of lead and they are kept in position by the pull in the chain legs.

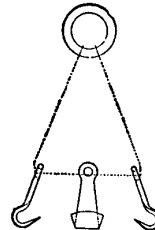


Fig. 19. Can hooks. These are used for lifting bundles of material into which the hooks can penetrate and secure a suitable hold.

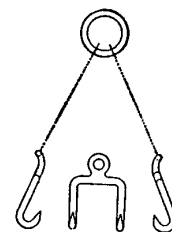


Fig. 20. Cotton hooks. These are used for lifting bales of cotton and similar materials.

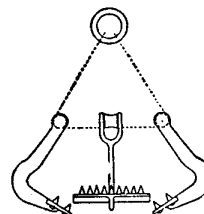


Fig. 21. Case hooks. These are used for lifting wooden cases, the spikes ensuring a proper grip.

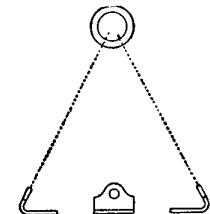


Fig. 22. Plate clams. These are used for lifting metal plates.

鏈條之大小係以其鐵環之直徑為準（直徑以“d”表示之，用以計算其安全工作負荷）品質優良而鐵環緊密之鏈條，應最少可吊重 $27 \times d^2$ 噸。例如鏈條之直徑為 $(4/8)$ 吋，則其負荷力為 $27 \times (4/8)^2$ 噸 = $27 \times 0.5^2 = 6.75$ 噸。

鏈條之安全工作負荷，亦視其使用情形而異，其最安全工作負荷應有一定之標準。

以燒焊作成之緊密鏈條，其安全工作負荷為 $6 \times d^2$ 噸，而其保證負荷則為 $12d^2$ 噸，因鏈條對於人命或四肢具有危險性，故其安

全工作負荷應採用 $5 \times d^2$ 之計算公式。

同直徑而鐵環較長之鐵鏈，其安全工作負荷較短環鏈條之安全工作負荷最少減低三分之一。

吊貨鏈條兩端之大環，應有足夠之強力，足以負荷所吊貨物之重量及吊鏈本身之重量。

(四) 吊貨鉤 (Cargo hooks)

形狀均大致相同，鉤之開口須有容納大繩、鐵環或接環之寬度。

1. 木材專用吊鉤
2. 鉛皮捲筒專用吊鉤
3. 捆紮貨物專用吊鉤
4. 棉花之專用吊鉤
5. 大木箱專用吊鉤
6. 金屬板專用吊鉤

上述各種吊鉤，均視所吊貨物之形狀與性質而選用。

(五) 標誌 (Marking)

鏈條、吊索、吊鉤以及其他吊貨用具，均有打印之文字或號碼以資證明經檢驗合格者，

惟形體較大者可打印，印於其一端或一面，對於形體甚小而無法打印者，則另繫一打印之銅牌。

接環、活鉤、轉環及眼栓等，均可打印，小栓甚易遺失，故須多備用品以資補充，由於安全工作負荷，較試驗負荷為實用，故打印時亦只打前者。

(六) 應力 (Stress)

當貨物吊揚時，如其速度驟增或驟減 (jerk)，必使吊鏈受到震動，此種突然震動所生之應力，

較同樣貨物在緩慢吊揚時之應力增大一倍。

任何裝卸裝置，若在使用之後已顯然變形時，不論如何輕微，應視為已作超過其負荷之使用，必須經過退火或修理，使其恢復原狀，方可再用，否則應令換新。

凡不易搬動之貨物，如鋼鐵條之類，裝艙時並不感困難，但起卸時吊索之鋪設，頗為不易，致將卸貨時間延長，不但對收貨人與船舶所有人不利，同時對於港埠亦屬不利。故對此類貨物使用之吊索，應於裝貨入艙之後，勿再抽出，而留置原處。俟卸貨時省卻鋪設吊索之類，卸岸之後，尚可取回船上，以備日後使用，至該項吊索應由船方配備抑由貨主配備，並無明白規定，應在訂定運送契約時協商訂定。

此項吊索之質料與形狀與普通吊索並無差異，只以其使用上，在裝艙後留置原處，以達卸貨迅速之目的，故名之曰預置吊索 (Presling)。

五、滑車與絞轆

(一) 滑車之安全工負荷

滑車之安全工作負荷，即普通裝卸工作中，能安全承受之最大重量也。惟一個單輪滑車或聯合使用，則給予其栓或眼上之負荷，不得超過其試驗負荷之半。

(二) 滑車之打印

合格之滑車皆有如下之標誌：

- 1、製造人姓名及其商標。
- 2、鑑定號碼。
- 3、安全工作負荷噸數。

(三) 滑車輪 (Sheaves)

滑車輪之大小以其外緣之直徑為準，車輪之凹槽，應勿小於所使用繩索之直徑，槽之表面須光滑而無阻礙。

鋼索之直徑	滑車輪之直徑
2 吋及 2 吋半以下者	1 2 吋
2 吋半至 3 吋以下者	1 4 吋
3 吋及 4 吋以下者	1 6 吋

(四) 滑車之機械利益

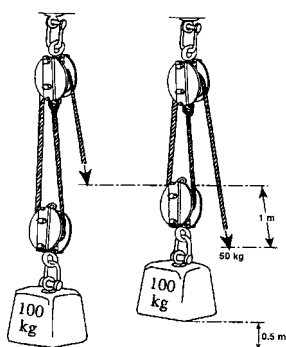
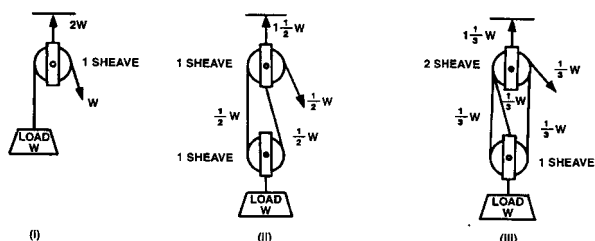
$$S \times P = W + \frac{nW}{10}$$

S：拉力

P：滑車組理想機械利益

n：滑車個數

W：負重



(五) 接環 (Shackle)

係用鍛鐵及軟鋼製成，每個接環上之不重要部份均打印下列事項：

- 1、安全工作負荷（噸或磅）
- 2、鑑定號碼。

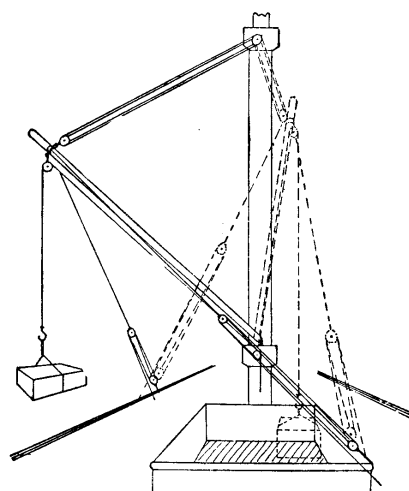
接環與滑車聯合使用時，應具有與滑車相同之負荷能力。

六、雙桿合吊(Union purchase)

吊桿之正對艙口，將貨物由艙口吊上吊下者，謂之船內吊桿 (Ship derrick)。另一種則正對碼頭或駁船，而將貨物由碼頭或駁船吊上吊下者，謂之船邊吊桿 (Off shore derrick)。由吊桿上之三角鐵箍 繫兩根牽索至左右舷牆上，使吊桿穩定不動，牽索與吊桿間之夾角最好成（或盡量接近）九十度。

船邊吊桿牽索之一，橫過船身引至另一吊桿，其另一牽索，則視艙口在船之前或後，而引向後方或引向前方，其與吊桿之角度亦須接近九十度。牽索之下端用雙重滑車及二吋棕繩繫於甲板舷牆上，以便可隨時調整，使其鬆緊適度。

CARGO WORK



Captain L.G. Taylor, CARGO WORK, 1992, P51

五噸至七噸安全工作負荷之吊桿，有十六吋滑車兩個，一繫於吊桿頂，謂之吊貨滑車，一繫於吊桿腳，謂之導向滑車。

吊貨索約為二吋二分($2\frac{1}{4}$ in)或二吋四分

($2\frac{1}{2}$ in)之六股柔軟鋼索，此索穿過鵝頸座上

之導向滑車，再穿過吊桿頂之吊貨滑車，在該索之吊貨鉤一端與另一吊桿之吊貨索，以接環相連，吊貨鉤亦須具備安全工作負荷條件。

吊貨索之長度約為四十呎（240 呎）足敷到達底艙之任何部份而有餘。

吊桿頂用單根鋼索或一根鏈條，繫於吊桿三角箍及桅桿上，若不用單索，而用雙重或三重絞轆亦可。

吊索如上所述已稱完備，當卸貨時，先將船內吊桿之吊貨索鬆至艙內，同時將船邊吊桿之吊貨索盡量放鬆，俟貨物已吊至艙口以上，再先收緊船邊吊貨索，至貨物已離開艙口，將船內吊貨索酌予放鬆，同時適度的控制船邊吊貨索，使貨物安全到達碼頭或駁船。裝貨時，其程序適與卸貨時相反。

七、單一轉動吊桿(Swinging Derrick)

使用轉動吊桿之目的，在增快裝卸速度，故其所吊之重量，當與固定吊桿不同，倘吊沉重貨物，則對各裝卸裝置以及工作人

員，均欠安全。

使用轉動吊桿，經常以不超過一噸之吊貨為宜，例如一吊為二十包麵粉、二十筐散裝穀類或煤、四至六桶油類均可，若特別小心使用，亦應以一噸半為限。

轉動吊桿之利點為裝卸迅速已如前述，若在一個艙口使用兩副轉動吊桿，即同時可在左右兩舷裝卸，更能達迅速裝卸之目的。

使用轉動吊桿之缺點如下：

- (一) 各部裝卸裝置恆受過份之應力，尤以牽索為甚，故須特別當心。
- (二) 吊貨時貨物擺動較劇，易傷及艙口圍沿或船邊欄杆。

使用轉動吊桿，多將舷外牽索儘量向前或向後，使轉動吊桿時不致觸及船邊欄杆，轉動吊桿時不致觸及船邊欄杆，轉動吊桿可用人力或用機器，如使用機器，則牽索之拉動部份，應捲在特用之絞車上。

船內牽索，應使由吊桿頂至牽桅索之一段成為水平狀態，有時牽索引至相對之舷牆或欄杆上，但無論何種方式，其拉動部份最好加吊一重體（俗稱僵人“Deadman”，其目的在當貨物卸車後，吊桿可迅速轉至艙口。

當使用轉動吊桿時，船體最好正平而無傾側，若船身傾斜於卸貨之一側，則使吊桿返回艙口較為困難。

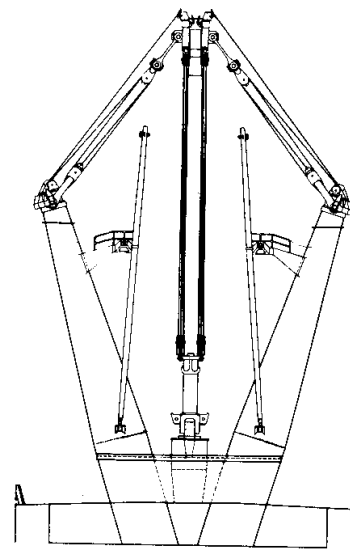
有人嘗試使船身略傾側於相反之一側，此種辦法確能使吊桿返轉至艙口之速度稍快。

八、重吊桿(Heavy derrick)

所謂重吊桿，係指能吊起二十至三十噸貨物之吊桿，尚有特別設計而能吊更重之貨物者。新式船隻多重吊桿兩副，最大之重吊桿裝設於最大之艙口，其頂索繫於前桅，吊桿腳則安裝於特製之強固底座上，次大重吊桿則裝設於次大之艙口，亦同松有較強之底座與有力之頂索。

重吊桿之頂索、牽索及吊貨索，均應使用多數車輪之絞轆，並應有備用之鋼索，以

便隨時更換。



Captain L.G.TAYLOR, CARGO WORK, 1992, P85

圖為史特肯桅（Stulcken mast）

重吊桿除一般牽索外，另有牽索繫於桅桿上或吊桿柱上，吊桿另附鋼索一條，作為備用牽索。

當使用重吊桿吊笨高貨物，如無專用之大絞車，而使用普通絞車時，則須使用雙吊索，更重要者為使用重吊桿吊貨時，必須使船身正平，同時須派員監督，遇牽索放鬆或收緊，以轉動吊桿時，必須小心緩慢，以策安全。

吊特別笨重之貨物時，當該貨離開艙底或碼頭之瞬間，此項重量立即傳至吊桿底腳，故有關之肋骨或鐵板應特別加強。

因一般吊桿之長度均在五十呎左右，當所有吊桿全部豎起時，船舶重心必隨之而升高，此亦吾人所應知者。

柔性船之 GM 原已甚小，再加多數吊桿豎起，其重心更為升高，萬一其重心高過定傾中心時，則船體有傾側之虞，此種情形謂之“危機”（Critical moment）。故須注意，務使重底艙內注滿油水。

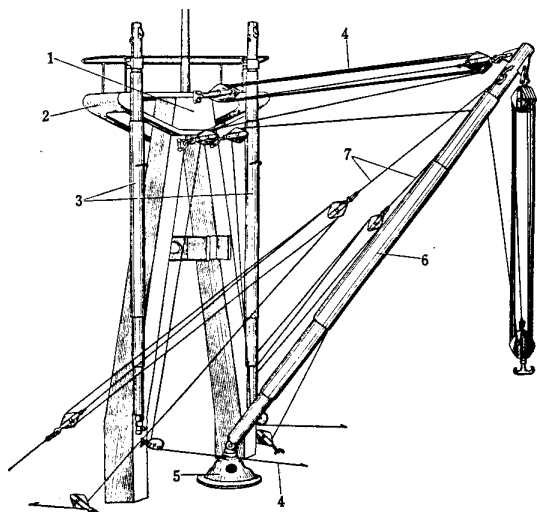
裝設重吊桿之方法甚多，茲舉例如下：

Jambo boom, Heavy derrick

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. Bipod mast | 2. Cross tree |
| 3. Derrick boom | 4. Topping lift |

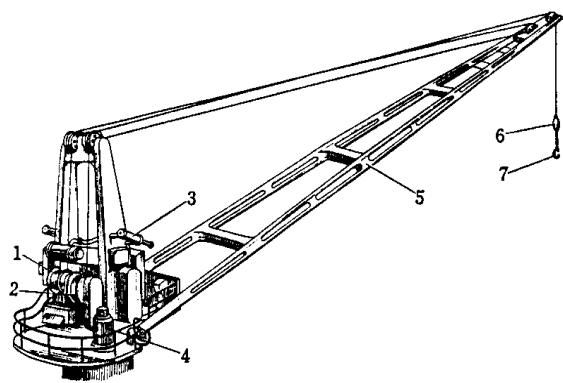
5.Heavy derrick step

6.Heavy derrick boom 7.guy



九·電動油壓絞車（起重機式）

電動油壓絞車的操縱如圖以電動馬達帶動油壓泵，使油槽之油產生壓力，由升降貨物操縱桿吊臂升降旋轉操縱桿之作用；帶動吊臂升降絞車吊貨索升降絞車或旋轉座等之各個油壓力馬達，產生力源發生動作，使吊臂升降、旋轉，以及吊貨索升降，以完成裝卸貨物作業。



圖電動油壓絞車(起重機式)

Jib crane

1. Derrick winch
2. Hoisting winch
3. Jib stopper
4. Slew winch
5. Jib
6. Counter weight
7. Hook

所有操作方式均需力量，為減少裝卸準備時間與勞力，吊桿式有轉向起重機式的傾向。

電動油壓絞車具有下列優、缺點：

（一）優點

- 1、只有少數電動馬達在運用，是以無論在成本或保養上，均較經濟。
- 2、無起動震動（Starting shock）而電動馬達也較其他者為小。
- 3、具有高度反應能力，因為電動馬達無時不在運轉中，所以油壓泵由靜止至全速之時間，不會超過一秒鐘。
- 4、捲揚軸筒之旋轉速，可因調整油液（Fluid）之流量而任意改變。
- 5、驅動機械（Driving machine）如電動馬達油壓泵等能夠安置在機艙內，或甲板上之小艙間內，因此可防止海水之侵蝕。
- 6、操作靈便。

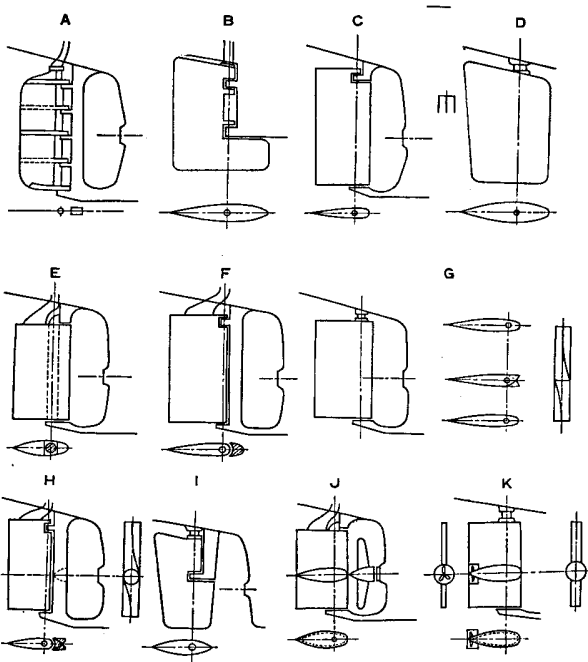
（二）缺點

- 1、油液管路內有空氣則失靈。
- 2、各管路有洩漏時，則發生嚴重故障。

第四節 舵及舵機

一、舵（Rudder）之分類

依形狀分類，舵葉可以分為三種：一為不平衡舵（Unbalanced rudder）。舵葉面積全在舵桿之後。一為半平衡舵（Semi-balanced rudder），舵葉下半部伸出舵桿之前，上半部仍在舵桿之後。一為平衡舵（Balanced rudder），整面舵葉皆伸至舵桿之前。平衡舵所需舵機馬力較不平衡舵小。半平衡舵居間。



二、 舵之結構

依結構分類，舵業可以分為單板舵（Single plate rudder）及空心舵（double plate rudder）。單板舵，一片舵葉，兩側數根加強肋。舵葉與舵桿以螺栓連接。空心舵，內部有數道垂直及水平肋板。鑄鋼或鋼板組合均可。左右兩側各一塊鋼板將舵面封住，舵之水平切面形狀概用流線型，以減低阻力。

三、 舵之面積

舵面積隨船型大小及任務而異。設船體垂標間長為 L ，設計吃水深度為 d ， $L \times d$ 為船體水線下之側投影面積。舵面積佔 $L \times d$ 之百分比如下：

船長在 120 公尺以上之商船	2 %
30 公尺左右之商船	3 %
遠洋拖船	4 %
港勤拖船	6 – 8 %

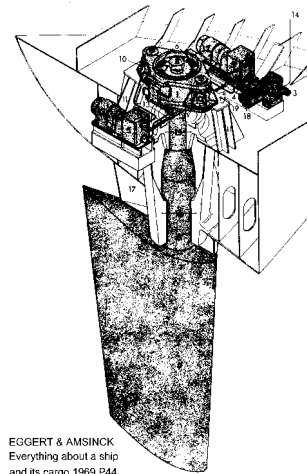
四、 舵之作用

舵葉上接舵桿，舵桿穿入船體之內接於舵機，駕駛臺指揮舵機轉動舵桿，亦即轉動舵葉。舵葉向右轉，船頭即向右轉；舵葉向左轉，船頭亦向左轉，舵角愈大，船頭轉向愈快。

五、 舵之有效角度及最佳形狀

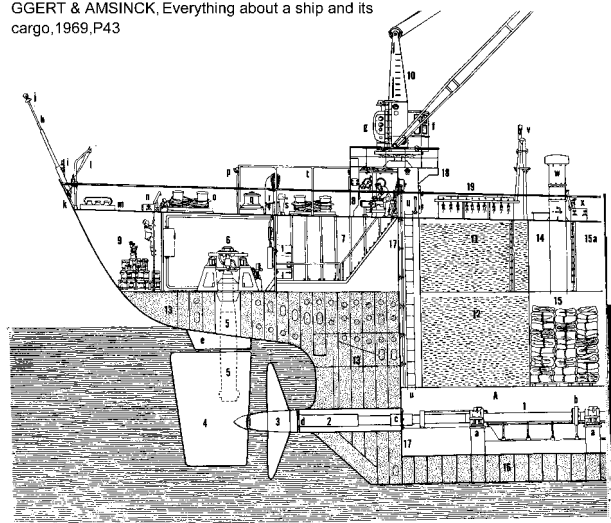
舵之轉角離中線 35° 以內均屬有效。 35° 為最大有效角度。超過 35° 後，舵之背面即產生渦流（Eddy Current）減低舵之效用。舵之形狀略呈長方形，窄而高較寬而矮者為佳。

六、 舵機



EGGERT & AMSINCK
Everything about a ship
and its cargo, 1969, P44

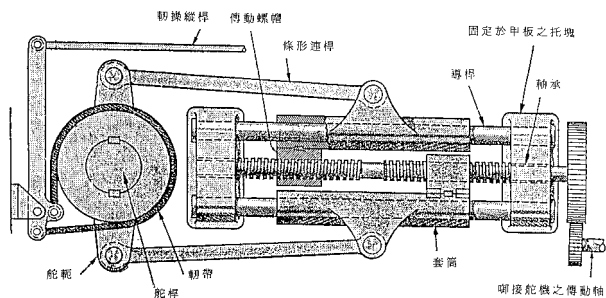
GGERT & AMSINCK, Everything about a ship and its cargo, 1969, P43



操舵裝置一般稱其為舵機，包括自操舵機器（Steering Engine）至舵柱（Rudder Stock）之機械，不過舵機的名詞係包括驅動機器（Driving Engine）及傳動機構之總稱。

操舵裝置必須具備下列特性：

- 1、必須固定。
- 2、舵的轉動須完全受舵輪之控制，舵輪不能受舵的影響而被動。
- 3、須具有高度之機械效率。



這些要求均含於左右螺旋式舵機 (Right-Left Screw Steering Gear) 如圖所示。此為早期輪船所使用最廣之傳動機構。此螺桿一端之螺紋向右，另一端向左。此相反之螺紋於相反之方向推動其上之兩個螺帽，再用連桿轉動舵軛 (Rudder Yoke)。螺帽軸套 (Sleeve) 是分別套在兩條導桿 (Guide Rod) 上阻止螺帽在螺桿上轉動。軸承台是用。以支持螺桿而導桿，並裝有軸承，使螺桿轉動自如。

此外並有剎車裝置，當舵機脫離不用時剎車帶可緊剎舵柄，維持舵的固定位置。舵柄上有摩擦板，推動剎車桿時，收緊剎車帶 (Brake Band)，因摩擦而使舵柄固定。

舵機之種類有蒸汽舵機 (Steam Driven Steering Gear)，電動舵機 (Electrical Steering Gear)，電動液壓舵機 (Electrohydraulic Steering Gear) 等三種，但使用最多的則為電動液壓舵機。

一、電動舵機

電動舵機是一種比蒸汽舵機進步之舵機，因其具省力且機件靈巧。並以電力來代替蒸汽。雖比蒸汽舵機進步，但因其受直接電力機構控制並受慣性之影響，需要超過之動力去起動、加速及停止，故目前大部份之輪船上已改用較進步之電動液壓舵機。

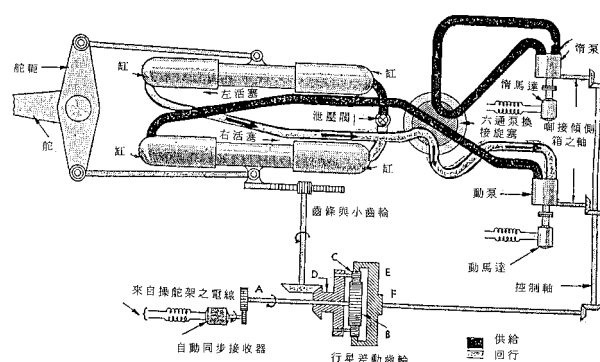
二、電動液壓舵機

電動液壓舵機之發明主要係用以克服於電動馬達驅動左右螺旋式舵機中之缺點。除此之外電動液壓舵機尚有低動力消耗，對舵輪 (Wheel) 之反應靈敏而極少遲延，所需用

之甲板面積及高度較小，節省重量且對液壓缸 (Hydraulic Cylinder)，泵及操縱機構

(Control Mechanism) 之排列較有伸縮性。各式電動液壓舵機之動作原理均相同，在此僅述及兩種型式。一為裝有軸向活塞可變衝程泵 (Axial Piston Variable Stroke Pump)，另一為裝有徑向活塞泵 (Radial Piston Pumps)，但應記住，任何一式之泵均可用於所述之兩種情況中。

1、雙撞鎚型舵機 (Double-ram Type Steering Gear)



圖為大型船之電動液壓舵機圖解。其舵軛係連接於兩個撞鎚 (Ram) 上，每個撞鎚之兩端均裝有缸 (Cylinder)。左前缸與右後缸為相互連接，同樣的右前缸與左後缸亦相連。其間有一雙作動之放洩閥 (Double-acting Relief Valve)。它的作用為將油自供給管路 (或排出管路) 旁通至回油管路 (或吸出管路) 這樣可於舵之阻力不正常時解除管路中之過度受力，因舵阻力可能因浪作用或擠住而造成管內油壓過大。

假定操舵站之舵輪不動，轉折盒 (Tilting Boxes) 位於中和位置，此時泵無抽油動作，油亦無在管內流動。若舵輪向右轉動，其自動同步接收器將依反時針方向轉動一相當之量。A 軸即順時針方向轉動並帶動固定於 A 軸上之 B 齒輪。與 B 切合並與 E 殼之內向齒輪切合之 C 齒輪則反時針旋轉。C 齒輪之軸係裝於 D 上，因連接於舵之齒輪系統此時無動作，故此 D 不能於 A 軸上轉動。自然地與 C 齒輪切合而形成內向齒輪之 E 殼即於反時

針方向轉動並轉動操縱泵上轉折盒之操縱軸。此時即有一部份油流入左前缸及右後缸內，其中之撞鎚即如圖所示之方向移動，並有一等量之油自相對令缸內流回泵中，舵即向右移動。現在假定舵輪及自動同步接收器已停止。右撞鎚向前移動而操縱其齒板及子齒輪並轉動D齒輪於順時針方向。現在B齒輪及A軸已被不動之自動同步接收器止住，即造成C齒輪及E殼之順時針方向轉動，此為返回轉折盒至中和位置之方向，並即停止油之流動，此遊動差動齒輪（Planetary Differential Gear）即這樣地作為追從機構（Follow-up Mechanism）。若此時操舵站之舵輪向左轉動，其自動同步接收器向順時針方向轉動，將變換泵油方向而將舵向左轉動。

2、單撞鎚型舵機（Single-ram Type Steering Gear）

為裝有自動同步操縱特性。其動作情形如下：若舵位於正舵向右轉。將在駕駛台之舵輪向右轉，此動作即經齒輪而傳至自動同步傳達器（Self-Synchronous Transmitting Unit）。並依次經接收器，差動機構及泵之操縱桿，將泵之浮環（Floating Ring）移至一偏心位置，此時油即輸入左缸並自右缸吸出，其結果使柱塞（Plunger）移動一足以抵銷油變位之量，使十字頭（Cross-head）及舵柱（Rudder Stock）照所示方向轉動而使舵向右擺動。泵油動作繼續到舵之位置正好相等於駕駛台上舵輪之位置，這時才受追從機械之動作而停止。

三、自動導航之應用

- （一）在交通頻繁地區，能見度受限制之情況下及在所有其他具有航行危險之情勢中，如使用自動導航時，該自動導航應有可能立即改由人工控制操舵。
- （二）在前述情況下，自動導航應可能為值更甲級船員所使用，並不致延誤合

格舵手之服務，該舵手應隨時備便接受操舵。

- （三）由自動操舵改變為人工操舵，或相反的由人工操舵改為自動操舵，應由負責之甲級船員監督。
- （四）人工操舵應於長期使用自動導航之後及進入需要特別注意之航行區域前，予以試驗。

四、操舵裝置之操作

在需要特別注意之航行區域內，如船舶操舵裝置之動力組可以同時操作者，應使有一組以上在操作。

五、操舵裝置之試驗及演練

- （甲）在發航前之十二小時以內，船舶之操舵裝置應由該船之船員予以檢查及試驗。如屬可行試驗程序應包括下列之操作：

- （一）主操舵裝置；
- （二）輔操舵裝置；
- （三）操舵裝置之遙控系統；
- （四）位於駕駛台之操舵位置；
- （五）應急動力之供應；
- （六）舵角指示器與舵實際之位置關係；
- （七）操舵裝置遙控系統失效之警報；
- （八）操舵裝置動力組失效之警報。

- （乙）檢查與試驗應包括：

- （一）依據該操舵裝置需要之能量完全轉動船舵；
- （二）目視檢查操舵裝置及其連接之連桿位置；
- （三）操作駕駛台與操舵裝置空間之通信設施。

（丙）（一）在駕駛台及舵機房內應永久顯示簡單附有立體圖之操作說明，示明操舵裝置之遙控系統與操舵裝置動力組之轉變程序。

- （二）操舵裝置操作及（或）維護保養

相關之所有甲級船員，應熟悉裝於該船操舵系統之操作及自一系統轉變為另一系統之程序。

(丁) 依上述之例行檢查與試驗外，應至少每三個月舉行一次應急操舵之演練，以練習應急操舵之程序。本項演練應包括自動操舵裝置空間內之直接控制，與駕駛台之通信程序，及在可能之時選擇之動力供應裝置之操作。

(戊) 定期作短程航行之船舶，主管官署得摒棄(甲)項及(乙)項規定實施之檢查與試驗。

該等船舶至少應每週實施此等檢查與試驗一次。

(己) 對於依照上述規定所舉行檢查與試驗之日期及應急操舵演練之日期與其詳細內容，應記載於主管機關規定之記事簿內。

第五節 救生設備

現代化商船依照國際海事組織海是安全委員會 MSC.48(66)號決議案頒發之國際救生設備章程(International Life-Saving Appliance Code, LSA Code)要求必須具備以下救生設備：

(一) 個人救生設備

1. 救生圈(lifebuoys)
2. 救生衣(lifejacket)
3. 浸水衣(immersion suit)
4. 防曝衣(anti-exposure suits)
5. 保溫設備(thermal protective aids)

(二) 視覺信號

1. 火箭降落散火燄(rocket parachute flares)
2. 手持火燄(hand flares)
3. 浮煙信號(buoyant smoke signals)

(三) 救生艇筏

1. 充氣式救生筏(inflatable liferaft)
2. 硬式救生筏(rigid liferaft)
3. 部分封閉式救生艇(partially enclosed lifeboats)

4. 全封閉式救生艇(totally enclosed lifeboats)

5. 自由落下式救生艇(free-fall lifeboats)

6. 自給供應空氣系統救生艇
(self-contained air support system)

7. 防火救生艇(fire-protected lifeboats)

(四) 救難艇(rescue boats)

(五) 吊放與登艇裝備

1. 吊架(davit)

2. 登艇梯(embarkation ladders)

3. 海洋撤離系統(marine evacuation system)

(六) 其他救生設備

1. 射繩器(line-throwing appliance)

2. 通用警報與廣播系統(general alarm and public address system)

所有的救生設備必須符合以下要求：

1. 以適當的材料及方法製造。
2. 在空氣溫度範圍為-30°C至+65°C存放時不致損壞。
3. 可浸於海水溫度範圍-1°C至+30°C下操作使用。
4. 防鏽、防腐蝕且不受海水、油與霉菌侵蝕。
5. 暴露於陽光下，具抗變形能力。
6. 鮮豔容易發現之色彩。
7. 配置反射性材料，易於搜尋。
8. 在海上使用時能滿足操作環境。
9. 清楚標示主管官署與操作限制。
10. 提供防止觸電、防護損害與傷害特性。

客船、貨船應配置符合規定的救生圈，並平均分配在兩舷容易取用之處及駕駛台兩側，船艙至少有一個，懸掛在甲板欄杆或舷牆的專用架上。救生圈的數量應不少於下表規定：

客輪

船長(m)	救生圈最少數量
60 以下	8
60~120	12
120~180	18
180~240	24
240 以上	30

貨輪

船長(m)	救生圈最少數量
100 以下	8
100~150	10
150~200	12
200 以上	14

SOLAS 公約規定船上每人均應備有一件符合規定的救生衣，此外仍應備有下列額外的救生衣：

1. 適用於兒童的救生衣數量，至少為船上旅客總人數的 10%以上。
2. 客輪應附加至少全船總人數(旅客及船員)5%以上的救生衣，置於甲板上明顯位置或召集站。
3. 足夠數量的救生衣，供當值人員及位置較遠的救生艇筏站使用，當值人員使用的救生衣要置放於駕駛台，機艙控制室及任何其他有人當值的工作場所。

浸水衣(immersion suit)是可以讓穿著人員在冷水中體溫損失減低並延長生存時間的一種防護衣。貨輪上的每艘救生艇需至少配備三件符合規定的浸水衣。保溫設備(thermal protective aid)是以熱傳導率低的防水材料製成的袋子或衣服，其防水材料之熱導率低於 7800W/m²K，以保溫設備包裹人員時，可以減少人員身體在對流和蒸發兩方面的熱散失。防曝露衣(anti-exposure suit)的設計主要是供救難艇乘員及海上撤離系統的相關人員使用的一種防護衣，被指派擔任救難艇或海上撤離系統的工作人員，每一個人都要配置

一件符合規定，且尺寸大小適宜的浸水衣或防曝露衣。

第六節 領港梯(pilot ladder)

每一具領港梯應確保引水人可以安全的登輪或離輪。該領港梯僅供船舶進出港時，引水人員上下輪船使用。領港梯安置的位置應遠離船上排水孔，同時各階梯應緊靠船舷，提供引水人方便攀爬至少 1.5 公尺，最多不超過 9 公尺的距離。

領港梯使用單一梯子，在空載與正常俯仰且沒有傾側情況下，其長度從船舷上方入口處向下可達水面。若攀爬距離超過 9 公尺時，應增設舷梯或其他同等安全的階梯。

領港梯的踏板必須用硬木製成，如櫟木、橡木、榆木或柚木。每一踏板均由無枝節且表面不光滑的木板製成；長度不小於 480mm，寬度 115mm，厚度 25mm。踏級距離介於 300mm~380mm 之間，且各別固定保持水平狀態。最下方的四階可以用橡膠或相同強度性質材料製成。換新的踏階不得超過兩個以上以不同的方式固定且應儘可能以原先的方式固定。兩側梯繩(side rope)以直徑 18mm 之馬尼拉麻製成。梯繩應連續沒有接點且裸露無覆蓋。扶手繩(manrope)直徑至少 20mm 並應固定至船上，另外準備一條安全繩供需要時使用。

長度 1800mm~2000mm 之抗扭撐板(spreader)應設置於適當間隔以防止領港梯扭轉。固定的方式從下方踏階算起不低於第五階，且不超過九個踏階設置一個抗扭撐板。該撐板也應以硬木製成。

夜間使用領港梯時，應準備照明燈，並應準備一具自燃燈之救生圈供緊急時使用。