

實用
船舶操作學

歐陽煦 鄭彭玉 編著

大中國圖書公司印行

實用 船舶操作學

歐陽煦
鄭澎玉 編著

大中國圖書公司印行

3617010⁰



6182509

版權所有・翻印必究

編著者：歐陽煦・鄭彭玉
發行人：薛瑜
出版者：大中國圖書公司
印刷者：

台北市重慶南路一段66號

電話：3111487 郵撥：2619號

登記證：局版台業字第0653號

中華民國七十一年九月初版

基本定價二元五角

編號：866

緒 言

- 一、船舶在海上航行，所應具備之智識，至爲廣泛，試就艙面駕駛人員而論，除應熟諳有關天（地）文之航海學術外，舉凡艙面機件與附具之操作、海難與救生處理、衛生與急救措施、天候與氣象觀察、通訊實施、貨物裝載與船舶穩度之注意，以及輪機概略性能之明瞭等，均爲平日經常遭遇而不可稍有怠忽者，然各該有關智識，則均散見於各類書籍中，且亦超過船藝學範圍，查考殊爲不易。
- 二、編者有鑒及此，爰就實際與操船有關者，擇其要義，蒐集成冊，以期符合閱讀與查考之便。
- 三、本書內容，簡明扼要，以圖例解說有關船舶操作各項應具智識，且各章節後均附有習題，與坊間常見輔助讀本迥異，實係有實用價值之參考書籍，固能供船舶各級服勤人員進修參閱，且海事學校在學學生，以及河海航行應試人員，亦可引爲複習之用。
- 四、本書所引用之中英文名詞，除罕有難以查考者外，均參照教育部公佈國立編譯館編訂之「海事名詞」一書。
- 五、編者學疏識淺，見聞所限，掛漏謬誤之處，在所難免，當祈同仁先進，匡正賜教！

目 錄

第一章	船體設備與附屬器具	1 ~ 60
第一節	船體各主要部份之名稱及其使用目的	1
第二節	船體的重要諸元	12
第三節	主要設備的操作與保養	16
第四節	主要輔助機具的操作、管理與檢修	32
第五節	船體保養	53
第二章	操 船	61 ~ 97
第一節	操船的基礎	61
第二節	一般操船	76
第三節	特殊操船	90
第三章	海難防止及海難發生時應有之處理	98 ~ 107
第一節	防止碰撞及擱淺應行注意事項	98
第二節	翻覆、沉沒、火災及浸水的原因與其防止上應行注意 事項	101
第三節	碰撞及擱淺時的處置	104
第四節	舵及操舵裝置故障時的處置	105
第四章	防火與防水	108 ~ 112
第一節	防火及防水設備	108
第二節	發生火災及浸水時之處置	109

第五章	海上救生	113 ~ 131
第一節	救生設備	113
第二節	救生作業	127
第六章	曳 航	132 ~ 134
第七章	船體之穩定與俯仰差	135 ~ 145
第一節	復原力與平衡力	135
第二節	貨物裝載	139
第八章	氣象與海象	146 ~ 182
第一節	氣象的重要因素	146
第二節	高氣壓與低氣壓	150
第三節	氣團與鋒面	158
第四節	氣壓分佈與霧之關係	163
第五節	海上氣象觀測	166
第六節	天氣圖閱讀法	174
第七節	迴避氣旋（颱風、暴風、颶風等）之航行法	177
第九章	船內安全衛生與急救	183 ~ 189
第十章	值 勤	190 ~ 193
第十一章	國際信號	194 ~ 221
第一節	解釋與一般說明	194

第二節 定 義	195
第三節 通信方法	196
第四節 一般規定	197
第五節 旗號通信	200
第六節 燈號通信	203
第七節 聲號通信	206
第八節 無線電話術	206
第九節 手旗或手臂通信	207
第十節 莫爾斯符號、讀音表、程序信號	210
第十一節 單字母信號意義	214

實用船舶操作學

第一章 船體設備與附屬器具

第一節 船體各主要部份之名稱及其使用目的

一、船體各部之名稱

(一) 船體

所謂船體，係指除煙囪及桅杆外，包含船殼在內及其他部位的總稱，大體上可分艏、舦、艉三部份，又分爲左、右二舷。

(二) 甲板

所謂甲板 (deck)，係密集鋪設在樑上專供人員活動及堆積貨物之用的平板，有木甲板與鐵甲板之分，根據位置不同，其名稱如下。

艏艙甲板、舦艙甲板、舉艙甲板、端艇甲板、散步甲板、上甲板、第二層甲板、下甲板等。

(三) 船艙

所謂船艙 (Hold)，係指裝載貨物之艙而言，由船首起至船尾止，順次命名爲「第一艙」，「第二艙」……，裝卸貨物之用的甲板上設有開口處，稱之爲艙口 (Hatch)，艙口周圍設有較甲板略高的緣圍 (Coaming)，其上部利用艙口蓋板 (Hatch board) 及艙口蓋布

2 實用船舶操作學

(Tarpoulin)，以防水之進入。

(四) 輪機艙

輪機艙 (Engine Room) 內除設有船舶運轉之用的主機外，尚備有發電機、幫浦等輔機，甲板開口之處周圍，尚有高度適當的圍牆，其上另有天窗 (Sky light)。

(五) 舷牆

所謂舷牆 (Bulwark)，係指上甲板上部的舷緣或圍牆，係為當遭受風浪襲擊時，防止人員落水而設。其上緣稱之為扶欄。一般小型船舶之舷牆稱為舷緣 (Casing)。

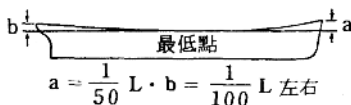
(註) 即使小型鋼船，使用木製艙口蓋板者亦少，通常多用鐵製的麥瑪葛利可 (Mac Gregor) 及艾耳曼 (Eleman) 方式，因為此種方式毋須使用艙口蓋布，而以引擎動力開閉，只須幾分鐘即可。此外尚有鐵製的箱形艙蓋 (Pontoon hatch Cover)，此一型式，因需使用艙口蓋布，故較耗費人力。

(六) 舷側水道

所謂舷側水道 (Water way)，係構築於甲板兩側的溝槽，是為使衝上暴露甲板之水及沖洗甲板之水，能自舷側流出而設。溝槽上尚設有排水孔 (Scupper) 多處，以便向舷外排水。若係具有舷牆的船頭，僅賴排水孔，則排水量不足，故在舷牆上，另設專用的排水開口，稱之為排水窗。

(七) 舷弧

所謂舷弧 (Sheer)，係指上甲板舷側邊緣的翹起部份而言，此項設置既美觀又可防止波浪潑入，增加船首尾之預備浮力，其大小，可以通過上甲板中央最低點與龍骨平行的直線和首

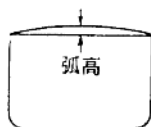


第 1-1 圖 舷弧

尾兩端上甲板間的垂直距離表示，一般船首處，約為船長的 $1/50$ ，船尾處，則為船長的 $1/100$ ，若係小型漁船，則較此尤大。

(八) 弧高

弧高 (Chamber) 係為使甲板易於瀝水，及增大船體的橫向抗力，使梁之中央部位，較兩端為高，形成弧狀。聯接橫梁兩端的直線，與橫梁頂點的垂直距離，即為弧高，其長度一般約為橫梁長度的 $1/50$ 。



第 1-2 圖 弧高

二、船體主要部份的構造

(一) 龍骨

龍骨 (Keel) 位於船體底部的中線上，為貫通艏艉的基材，相當於人體脊椎，係構成船體縱向強度的主要材料。前端與首材連接，後端與尾材連接，若係木船通常為條龍骨 (Bar Keel)，若係鋼船，則多為平板龍骨 (Flat Keel)。

(二) 肋骨

肋骨 (Frame) 與龍骨成直角，置於龍骨之上，係構成船體橫寬結構的主要材料，每隔一定距離，均配置有肋骨，貫通船身全長，與人體肋骨相當。肋骨上部承受壓力，維持相互間的關係位置，故在艏艉中線上，尚有稱之為內龍骨 (Keelson) 的貫通材料。

(三) 梁

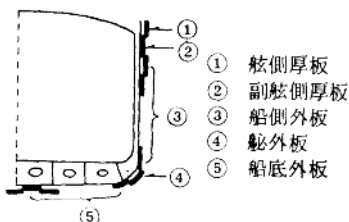
梁 (Beam) 是連接兩舷肋骨上端的橫材，鋪在甲板上，與肋骨相同具有保持船腹的功用，係構成橫向抗力的材料。

(四) 外板

外板 (Shell plating or Outside plating) 為船體的一殼，係鋪設在肋骨外側，可防海水浸入，亦能提供船舶浮力。依據位置不

4 實用船舶操作學

同，可分為船底外板（Bottom plating）、船側外板（Side plating），安裝在龍骨上的船底外板，特需使用優良品質的板材，此項板材稱之為龍骨翼板（Garboard），又安裝在吃水線上下部位的船側外板，由於受到乾溼度腐蝕及衝擊影響，常易受損，故須使用堅牢的大型材料。此



第 1-3 圖 鋼船外板

項外板稱之為外部腰板。而且肋骨外側上端，係安裝在上甲板外側的甲板上，尤其需要較大強度，此處之外板，稱之為舷弧板列（Sheer strake）。

(五) 艏龍骨

艏龍骨（Bilge Keel）係安裝在船底外側彎曲部位上的縱材。因其不僅可緩和船體的搖動，且可承受水之阻力，減低速率，故大型船體通常安裝在接近中央部位，約在船長的 $\frac{1}{2}$ 處。若為平龍骨的鋼船，艏龍骨確屬必需，然若係條龍骨木船，則並非必要，若係小型船舶，則此項艏龍骨稱為搖動艏龍骨（Rolling Chock）。

(六) 龍骨護板

龍骨護板（False Keel）係保護木船條龍骨之用，安裝在龍骨下方的軟材。為了防止觸礁時龍骨受損，為求達到局部更換為目的，安裝時利用短材連接之。此即稱之為龍骨護板。

(七) 艙壁

艙壁（Bulkhead）係船體內部橫向區隔之用的鐵板，係大型船舶中密封隔水艙壁必須的一項結構。在隔水艙壁上不得已尚須設有連通之用的通路時，通路上所設之通門，須有防水設施，此門稱之為防水

閘門 (Sluice door or watertight door)。

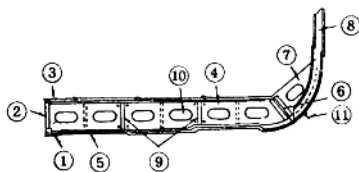
艙艙壁、輪機前後艙壁、艏艙壁等，均係防水艙壁，應乎需要，另行增設的區隔艙壁，稱之為增設艙壁。

密閉構成的防水艙壁，並非僅供防止某一區隔進水之用，尚有防火功能，同時此項區隔材料亦具有增強船舶橫向抗力之用。

(八) 雙重艙底

艙底的構造有單底與雙底之分，大型鋼船多採用雙重艙底 (Double bottom) 構造。一般區隔方式亦多採用雙底構造，其上下係利用雙層底頂板 (Tank top plate) 和船底外板 (Bottom strake) 前後為底肋板 (Floor plate)，左右為中線縱梁 (Center girder) 和緣板 (Margin) 等，予以區隔。

船之艙底若係雙底構造，船底觸礁受損時，僅外底板受損，而內底板除能保持防水外，尚可增加船體的縱橫抗力。且為適應裝載貨物的輕重多寡，適當利用貯排水量的多寡，可調節船底的平衡。具有此項作用之艙，稱之為壓載艙 (Ballast tank)。



- | | | |
|---------|----------------|-----------------|
| ① 平龍骨 | ⑤ A板列 | ⑨ 側縱梁 |
| ② 中央縱梁 | ⑥ 緣板 | ⑩ 人孔 (Man hole) |
| ③ 雙層底頂板 | ⑦ 托架 (Bracket) | ⑪ 艏龍骨 |
| ④ 肋板 | ⑧ 船側肋骨 | |

第1-4圖 二重底構造

(九) 艙櫃

艙櫃 (Tank) 係採用密閉艙壁，設於艙艙壁 (Collision bulk-head) 者，稱為艙艙櫃 (Fore bulkhead)，位於艙艙壁 (After bulkhead) 者，稱為艙艙櫃，一般兩者均可作淨水艙用。設置在艙內和密閉艙壁間的深水櫃，作存貯油等液體之用者，稱為深艙 (Deep tank)，普通裝入海水做為壓艙之用的水櫃，係採用雙底，稱之為壓載艙。

通常利用艙艙櫃及雙底水櫃等作貯存飲用水之淡水櫃用，而日常的衛生水櫃 (Sanitary tank)，則多設在船橋附近。

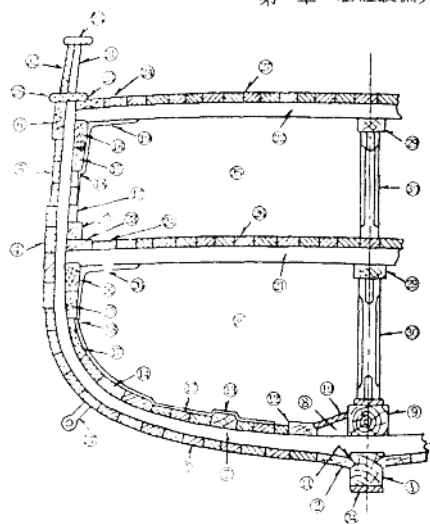
(十) 艙柱

艙柱 (Stem) 係樹立於船體前端的主材，下端連接在龍骨上，具有維持艙部強度的功用。艙部的形狀可分為直立艙、傾斜艙及球狀艙等。球狀艙因係新近採用，因其水面以下部份成半球狀，風浪較大時，不僅可減少船艙阻力，且有增加速率的優點。

(十一) 船艙骨材

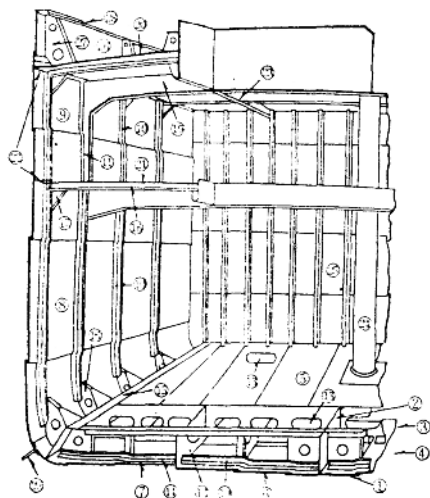
船艙骨材 (Stern frame) 係聳立於龍骨後端，兩舷外板末端與此連接，可結合船艙強度，若係雙傳輪機的船舶，則舵即安裝在此項艙肋上。

單傳船舶的艙肋，係由舵柱 (Rudder post) 和螺旋推進器柱 (Propeller post) 合成，其上部為拱材 (Arch)，下部為艙踵 (Sole piece)，兩者之間為螺旋拱 (Screw aperture)。艙肋的構造如圖 1·7 及圖 1·8 所示。



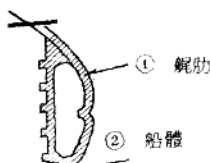
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. 龍骨 (Keel) | 20. 腋板騎板 (Knee rider) |
| 2. 龍骨翼板列 (Garboard strake) | 21. 主甲板梁 (Main deck beam) |
| 3. 艙底側板 (Bottom planking) | 22. 上甲板梁 (Upper deck beam) |
| 4. 舷板 (Wales; Bends) | 23. 水道 (Water way) |
| 5. 側板 (Side planking) | 24. 副水道 (Thin water way) |
| 6. 舷弧板列 (Sheer strake) | 25. 內舷板 (Spirketting) |
| 7. 肋骨 (Frame) | 26. 主甲板 (Main deck planking) |
| 8. 通水孔道 (Limbers water way) | 27. 上甲板 (Upper deck planking) |
| 9. 內龍骨 (Keelson) | 28. 舷弧板 (Plank sheer) |
| 10. 通水道蓋板 (Limber board) | 29. 縱材 (Fore and aft runner) |
| 11. 通水道 (Limber hole) | 30. 支柱 (Stanchion; Pillar) |
| 12. 舷側厚板 (Limber strake) | 31. 舷牆支柱 (Bulwark stanchion) |
| 13. 側內龍骨 (Side Keelson) | 32. 舷牆側板 (Bulwark planking) |
| 14. 舷板列 (Bilge strake) | 33. 主欄干 (Main rail) |
| 15. 副承梁材 (Clamp) | 34. 龍骨護板 (False Keel) |
| 16. 承梁材 (Shelf) | 35. 中層甲板 (或二層艙 Tween deck) |
| 17. 墊材 (Ceiling) | 36. 艙 (Hold) |
| 18. 通風道 (Air course) | 37. 舷龍骨 (Bilge Keel) |
| 19. 梁腋板 (Beam Knee) | |

第 1-5 圖 木船船體橫斷面圖

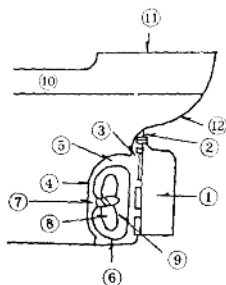


- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 平龍骨 (Flat Keel) | 16. 艙側腋板 (Tank side bracket) |
| 2. 中央縱梁 (Center girder) | 17. 梁腋板 (Beam bracket) |
| 3. 實體肋板 (Solid floor) | 18. 梁 (Beam) |
| 4. 空架肋板 (Skeleton floor) | 19. 大梁 (Web beam) |
| 5. 重底頂板 (Tank top plating) | 20. 上甲板 (Upper deck) |
| 6. A板列 (A strake) | 21. 第2甲板 (2nd deck) |
| 7. 船底殼板 (Bottom plate) | 22. 縱梁板 (Stringer plate) |
| 8. 船側外板 (Side plating) | 23. 甲板縱梁 (Deck girder) |
| 9. 舷弧板列 (Sheer strake) | 24. 支柱 (Pillar) |
| 10. 大肋骨 (Web frame) | 25. 水密艙壁 (Watertight bulkhead) |
| 11. 肋骨 (Frame) | 26. 舷牆板 (Bulwark plate) |
| 12. 側縱梁 (Side girder) | 27. 舷牆支柱 (Bulwark stay) |
| 13. 人孔 (Man hole) | 28. 欄干 (Hand rail) |
| 14. 通水道 (Limber hole) | 29. 艙龍骨 (Bilge keel) |
| 15. 艙緣板 (Margin plate) | |

第1-6圖 鋼船船體橫斷面圖



第 1-7 圖 舵肋



- ① 舵 (Rudder)
- ② 舵頭 (Rudder head)
- ③ 舵柱 (Rudder post)
- ④ 螺旋槳柱 (Propeller post)
- ⑤ 拱 (Arch)
- ⑥ 踵材 (Heel piece)
- ⑦ 舵軸套 (Stern bush)
- ⑧ 螺旋推進器 (Screw propeller)
- ⑨ 螺旋槳拱 (Screw aperture)
- ⑩ 舷牆 (Bulwark)
- ⑪ 舵樓 (Poop)
- ⑫ 計數器 (Counter)

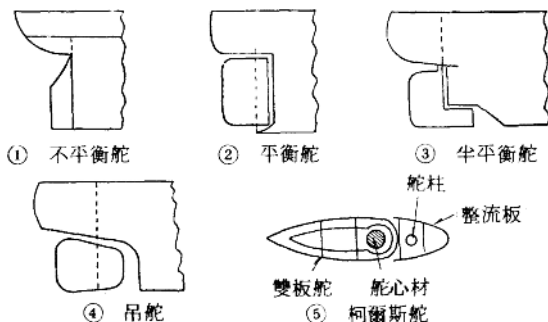
第 1-8 圖 船尾構造

三、舵之種類及其構造

(一) 舵之種類如下：

- (1) 不平衡舵 (即普通舵 Ordinary rudder)
- (2) 平衡舵 (Balanced rudder)
- (3) 半平衡舵 (Semi-balanced rudder)
- (4) 吊舵 (Hanging rudder)
- (5) 柯爾斯舵 (Oertz rudder)
- (6) 單板舵 (Single plate rudder)、雙板舵 (Double plate

rudder)



第 1-9 圖 舵之形狀

ㄇ 舵之特徵

- (1) 所謂不平衡舵，係指一般使用的普通舵而言，其旋轉軸位於舵面前端，因其構造簡單，故極堅牢，舵效佳。但迴轉時須用力頗大，低速船用之較宜。
- (2) 所謂平衡舵，因舵之轉軸位置位於距前端約 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 處，故轉舵所需之力較小，且可減少舵高，有較大浸水面積。

一般吃水較淺之巡洋艦艉舵型 (Cruiser stern) 者，以及雙推進器高速船舶多使用之。

- (3) 所謂半平衡舵，係上部份為普通舵，下部份為平衡舵，雖具有上述兩種舵形之優點，然其構造略嫌複雜，故多係大型船舶採用。
- (4) 所謂吊舵，因舵係吊在船艉甲板上，故適合吃水較淺的船舶使用，其受風浪沖擊影響之損害較小，故此舵之效能甚佳。
- (5) 所謂柯爾斯舵，係屬不平衡式之雙板舵，其前端有翼形導體，因尖端係導體，故可增加舵壓，舵效良好。且因壓力重心