

部編大學用書

港內應急操船學

楊樹澤編著

國立編譯館主編
出版

部編大學用書

港內應急操船學

楊樹澤編著

國立編譯館主編
出版

中華民國七十三年二月初版

港內應急操船學

版權所有

翻印必究

定價：精裝新台幣 壹佰捌拾元
平 壹佰伍拾元

主編者：國立編譯館

編著者：楊樹澤

出版者：國立編譯館
印行者：

地址：台北市舟山路二四七號

電話：三二一六一七一

經銷處：黎明文化事業公司

地址：台北市信義路二段二一三號

電話：三九五二五〇八

序 言

由於近百年英國航海事業發達向為世界之冠，其雄霸世界達數百年之久，故許多航海慣例習俗多來自英國，其有關海事法令規章，亦多如汗牛充棟，限制較多，又航海為一國際性事業，各國航業多沿用英國各項重要法令規章，拓展各國航業，適應世界各國在航行安全之共同要求。在二次戰後，由廿五國組成聯合國即成立國際政府間海事諮詢組織（Inter-Government Maritime Consultative Organization）簡稱為IMCO，今改為IMO並且由該組織之海事安全委員會設立各委員會負責研究國際間航運有關之各種規則之公約，其中如載重線公約，海上人命安全公約、噸位丈量公約、國際信號書等規定，均採用英國現有規則為藍本而制訂，漸漸擴展為國際性的準則，並經各該國批准後實施中。

近代各商船海事院校，講授之船藝學課程，特別重視船舶操縱，其中包括項目甚廣，除部份力學及物理化學外，尚有更多項目，諸如有關船舶貨物裝卸及船員之商船運送法規（Merchant Shipping act）與各國法令規章（Statutory regulation）以及船舶結構、穩度、裝備、內部組織及人員配備等需要學習事項甚多，有關航海事務的一般知識，做一位標準優秀航海人員，必須要學習各種高深複雜海事科技學識，同時要培養航海者睿智果決，冒險犯難精神以應付海上緊急事件發生，遇事當機立旁，鎮靜處理突發緊急事件，可挽救全船生命財產，保持船永久浮在海上，達到船人貨安全的目的為終及目標。

航海者對於船舶的操縱與應急突發事件措施，包括範圍很廣而且在船藝上非常重要的操船技術運用。為便船舶在海上無論何種情況航行與停泊，無論天氣好壞，隨時都要保持船貨旅客安全，為最上上策

。對船舶操縱而言，因海上氣象狀況隨時變化，諸如風浪波濤、流水等情況，而且船舶又有空載、滿載與吃水深淺情況，惡劣天氣、船舶遙擺俯仰變化等，以及近岸河道航行與船隻輻奏情況下因時因地因人隨時在變化，為對此等不同情況變化來操縱船舶，的確不是件容易的事，所謂操船隨時千變萬化，如能因應得宜，運用得法，所謂『運用之妙存乎一心』達到最高藝術的操船境地，可稱為一位標準航海家。

船舶進出港口，在近岸淺水或窄狹難航水道航行操船時往往發現船未能照自己心願計劃行動，此並非對你操船者的惡作劇故意為難，或誤為迷信鬼怪作祟，然其中必有道理存在。過去聽到操船許多掌故，根據操船理論來探討真象方能有正確認識；船上意外事件，出自瞬間，如處置得當，挽救全船生命財產的危機，所以使操船成功，必須由研究操船基本理論及操船實際經驗而得。

有關港內操船，不僅要在學理上探討研究，其實際經驗體會也不可缺，因操船要項較多，先要由學校課堂學習得操船原理與知識，再到船上實際經驗中體會操船的實務。著者從事航海多年並研讀多種船藝書籍，親自帶船航行各國海港，並研究領港人員操船技術或自己帶出帶入港口達二百餘港次實際體驗之難得機會，多年經驗累積操船心得，提供志願航海者的研究參考，如有所得，則幸甚焉。

今蒙國立編譯館之函囑編譯有關海事圖書之港內應急操船學一書，俾供商船海事院校講授教材使用，著者過去曾服務海上多年，現在淡江大學航海系執教，平時搜集各操船有關資料與海上實際經驗以及授課所得編成是書作為教學研究參考之用，因著者學疏識淺，掛漏遺誤之處在所難免，尚祈航業先進，不吝指正賜教。

編者謹識

中華民國（71）9月15日

港內應急操船學 緒 論

所謂港內應急操縱船舶者，不僅為船長或航海者直接的責任所在，而且多人對船隻港埠關係感到興趣使焉，就因如此，也煩惱許多人針對此行業研究操船理論也算不少，然而實際需特別留意及長期間的體會，而能親自操船體驗，更會有效。

於是對港內操船諸困難原因要考慮到，基本的船在水中漂浮着，並不像汽車、電車等僅搬動煞車那樣簡單，還要改慮到下列各項要素。

。(一)船本身的情況：

①諸如排水重量，喫水的變化，船底的污濁狀況，以及因船型不同其運動性能亦異，為船速的變化，迴轉，慣性等綜合影響，與主機性能不同，其操作亦異，等等關係。

②船錨，拖曳船等多用途使用。

③船副操船與使用機器之適度。

。(二)浮起船體之水流狀況：

①水流之有無，強弱流向何方及其變化。

②水深及其水底質之變化。

③海底狀況之複雜因素。

。(三)氣象狀況：

①風向與風速及其變化。

②視界之良否。

。(四)港內狀況：

①停泊船與航行船在港取消內輻輳狀況。

②港內水域之寬狹。

③停泊場所之不確定。

以上船在港內操船必定有的各項情況，因此隨着操船技術，千變

萬化諸情況，要採取適當對策，以策船舶之安全。加之實際操縱船舶，一船船務繁忙中為提高工作效能，以上各項要素全要精通較為困難，也是做不到的事，然而約略當知船體實際行動是否不可缺少的，因之對船運航技術之多加研究探討體會，對操船到出神入化境地，在港內應急操船技術有如下述：

①操船者對船特有性能與主機型式馬力等，以及其他操船有關諸因素，均熟知。

②對風流潮水之利用因素。

③在操船上儘量減少測算繁忙場面。

④在操船上要確認因船速、慣性、風潮流、舵效等使船之行進，

⑤操船過程中勿使自己陷入與預期相反行動危險毫無猶豫時間，要因時因地講述適當的判斷與適切的處置，要在時間上、心理上保持從容操船計劃。

⑥平時要研究各種操船方法，及時應用出來的觀點確立，乃筆者所期待，然而操船的事是隨時千變萬化多動情況發生，不能一一詳述，又港內操船技術要平時多做研究不要遇事慌張手足無措，沉着鎮靜勇敢果決的操縱你所帶的船。

本書所述乃指為右轉單螺旋槳船，自行操縱範圍，也有用錨或拖船為靠船方便安全關係幫助操船亦多，如自己不能靠岸，依賴拖駁也未嘗不可。

總之無論為何，凡身為航海人員，縱然不用拖船外力協助或無領港人員在船，照樣緊急時自行操船，然其各項要素要隨時銘記在心乃至為重要，必要時也可有機會表現你的才華啊！

港內應急操船學

序言.....	緒論 1
目錄.....	1—13
緒論.....	1—2

第一篇 操船諸設備與基本原理

第一章 船舶用錨(Ship's anchor).....	1
一、錨的種類.....	1
(一)船舶使用的錨.....	1
(二)船舶用錨依其用途部份分類.....	6
(三)各型錨優缺點之比較.....	6
二、拋錨作業諸項.....	7
(一)錨的抓着力.....	7
(二)放鏈長度.....	8
(三)鍛鏈與鑄鏈.....	9
三、錨在海底動作情形.....	10
(一)錨在海底抓着(Hold)的情形.....	10
(二)走錨時錨在海底的動作情形.....	11
(三)起錨時錨在海底的動作情形.....	11
(四)錨泊(Anchoring).....	12
(五)拋近錨(Short Stay).....	14
(六)走錨(Aragging).....	14

第二章 錨泊作業及其種類	17
一、錨泊各項準備.....	17
(一)指定錨拉拋錨.....	17
(二)船舶擁擠的錨地拋錨.....	18
(三)錨備便.....	18
(四)深水拋錨.....	18
(五)拋錨前準備.....	18
(六)起落錨作業的口令.....	19
二、單錨泊.....	20
(一)後退拋錨法.....	21
(二)前進拋錨法.....	22
三、雙錨泊.....	22
(一)一字雙錨泊 (Mooring to two Anchor)	23
(二)後退一字雙錨泊 (Ordinary Moor or Dropping Moor or Standing Moor)	23
(三)前進一字雙錨泊 (Running Moor Flying Moor)	24
(四)單錨泊與雙錨泊 (Mooring) 之比較.....	25
(五)前後雙錨泊錨鏈糾纏之預防.....	26
四、八字二錨泊 (Open Moor or Riding to two Anchors)	26
(一)二錨泊之夾角大小錨鏈所承受力的影響.....	26
(二)八字二錨泊之拋錨程序.....	28
五、左右錨之選用.....	28
(一)拋單錨時左右錨選用的原則.....	28

(一) 錨抓着海底鑑定法	30
(二) 暴風中單錨泊	30
六、錨泊中的風浪潮流影響	32
(一) 風的影響	30
(二) 流水的影響	34
(三) 拋錨、起錨試驗	35
七、特殊錨泊	35
(一) 緊急拋錨 (快車拋錨)	35
(二) 自造下風面的單錨泊 (Pointing Ship)	36
(三) 巴羅的海錨泊法 (Baltic Moor)	37
(四) 地中海錨泊法 (Mediterranean Moor)	38
八、錨鏈糾纏與解脫	41
(一) 錨鏈糾纏 (Fouling Hawse)	41
(二) 錨鏈糾纏解脫方法	42
第三章 操船的基本原理	47
一、船舶旋轉特性	47
(一) 旋轉中心的位置 (Pivoting Point) 也稱樞軸點	47
(二) 操舵效力	49
(三) 踢開 (Kick off)	50
(四) 因主機倒俚便船首偏向作用	50
(五) 裝載、俯仰差傾斜差對操船的影響	51
二、操船諸般性能	53
(一) 各型主機的性能	52
(二) 舵的性能	53
(三) 推進器的橫向力	54

四影響船體迴轉諸項之綜合情況	58
(五)操舵對推進器的效應 (The Effect of the Propeller Upon Steering)	59
三、舵效作用	68
(一)操舵轉頭作用	68
(二)船體向外偏移	71
(三)操舵使船速降低，對速率的影響	74
(四)操舵使船體傾斜	74
四、操舵舵令	76
第四章 港內操船之諸項要素	81
一、操船之重要性	81
二、推進器之作用	81
(一)推進器之推進作用	81
(二)推進器流對船體偏向影響	82
(三)單俾船主機後退使船首偏向原理	83
(四)主機後退時船首為何偏向	84
(五)雙俾船主機倒俾的影響	85
(六)推進器對操船的影響	86
(七)推進器與舵的組合作用	88
三、運動性能	92
(一)船之速率	92
(二)港內速率的一般條件	92
(三)機器運轉的標準速率	94
(四)後退力之計算	95
四、船速與慣性	100

一、船速度	101
(一)速力試驗	101
(二)操船上的速力	101
(三)機艙的傳令	103
(四)使用主機之注意事項	104
(五)各種速力之意義	105
二、慣性 (Inertia)	106
(一)慣性試驗	106
(二)各種慣性之意義	106
(三)停船的慣性衝距	107
五、單雙俾船與大小船舶操縱之差異	109
(一)單雙俾船操縱之比較	109
(二)大小船舶操縱之差異	112
第五章 操船受外力影響	117
一、外力的影響	117
(一)風與潮流的影響	117
(二)潮流的影響	121
(三)同時受風流的影響	121
(四)特殊船型受風對流操船的影響	122
二、船與船間的吸引與排斥作用	123
(一)兩船間的相互吸引作用	124
(二)兩船航向相反時吸引作用	126
(三)兩船航向相同或并行時吸引作用	126
(四)有此現象航行時注意事項	127
三、淺水效應影響	128

(一)實際航行淺水效應(Shallow Water Effect)	129
(二)過運河與狹水道航行	130
(三)淺水效應之總結	133
四、於限制水域的影響	134
(一)岸壁附近水流的影响	135
(二)窄狹水道或運河之側壁影響	135
(三)海底傾斜的影响	137
(四)船的下潛現象	138
第六章 港內操船之計劃	141
一、概說	141
二、航道之選擇	141
三、利用餘速安全駛近泊地	144
四、操船全部計劃	145
五、進出港發生困擾時可否決定進出操船	146
(一)窄狹區域操船	146
(二)視界不良或夜間操船	147
(三)對強勁風流的操船限制	147
六、領港作業	151
(一)領港上下船之安全措施	151
(二)領港上下船，船副注意事項	152
(三)領港人應注意事項	153
第二篇 實際操船編	155
第七章 實際港內操船	155

一、概說	155
二、操船自行回頭	155
(一)操船基本方法	155
(二)自行調頭的顧慮	156
三、入港單錨泊	158
(一)晝間入港拋錨時	158
(二)夜間進港拋錨時	160
四、入港拋雙錨	161
(一)晝間進港拋雙錨	161
(二)夜間進港拋雙錨	163
五、拋錨船起錨出港	164
(一)實際錨泊	164
(二)實際拋雙錨	166
第八章 實際港內各種操船	169
一、實際港內各種操船	169
(一)帶纜方法及繩纜用法	169
(二)船舶靠碼頭之一般原則	170
(三)靠碼頭操船	171
二、船隻帶纜靠離碼頭	177
(一)突出碼頭與通水棧橋	177
(二)船舶靠碼頭順序	179
(三)右舷靠碼頭(船頭向裡靠)	187
(四)船首向港口靠碼頭	189
(五)船尾受風流靠碼頭(船首向港外左舷靠碼頭)	193
(六)向岸吹風靠碼頭時(船首朝着港口靠)	193

(七)自岸上來風時(船首對港外).....	194
(八)右舷靠碼頭.....	194

第九章 繫浮筒(Mooring)..... 199

一、繫浮筒的方法.....	199
二、繫浮筒作業.....	202
(一)繫浮筒準備作業.....	203
(二)繫浮筒作業.....	203
(三)繫浮筒操船作業.....	204
三、繫浮筒之實例.....	205
(一)駛進浮筒法.....	206
(二)繫浮筒原則方法.....	206
(三)有風流時用錨協助船首繫浮筒法.....	208
四、前後浮筒繫留法(Mooring to two buoys).....	210
(一)船頭向裡面之繫浮筒.....	211
(二)船頭向外繫浮筒.....	213
(三)其他各種繫浮筒法.....	214
五、雙俥雙舵前後浮筒繫泊法.....	215
(一)將船繫泊於前後兩個浮筒上.....	215
(二)用錨前後繫泊浮筒法(Mooring to two buoys).....	217
(三)不用錨前後繫浮筒法.....	220
(四)其他浮筒繫泊法.....	222

第十章 進出港操舵與解纜出港操船..... 225

一、進出港、港內操船之注意事項.....	225
(一)進港準備.....	226

(一)港內進入方法	227
(二)出港準備	228
(三)起錨出港	229
二、浮筒解纜出港	230
(一)單浮筒解纜出港	231
(二)前後浮筒解纜出港	233
三、自碼頭解纜出港	236
(一)自碼頭解纜出港作業	237
(二)船首向裡靠碼頭解纜出港	240
四、船首向港外靠解纜	247
(一)船首向外靠基本方法	247
(二)有風流時靠泊解纜出港(船首向外靠)	248
(三)自碼頭來的風解纜出港(船首向外靠)	249
(四)向岸吹的風靠泊解纜出港(船首向外靠)	250
五、與錨泊船拚靠與解纜出港	250
(一)船接近靠岸的準備	250
(二)拚靠錨泊船,單浮筒繫泊法	251
(三)拚靠他船舷側的解纜	252
六、在大洋上拚靠他船與解纜脫離作業	253
(一)大洋中拚靠他船船舷側	253
(二)大洋上風浪中與他船拚靠	253
(三)拚靠他船的解纜	254

第十一章 拖船操船 255

一、拖船之種類	255
(一)可變距離推進器型拖船,簡稱為C. P. P. Tug (Contro-	

llable pitch propeller tug)	255
(一)可變距離推進器另加裝特殊舵拖船(C.P.P.Tug With Kort Nozzle rudder)	255
(二)翼車推進器拖船，簡稱 V.S.P.Tug (Uoitt-Schneider Propeller tug)	255
四推進器兼舵用 Z.P. 型拖船(Harfor Master tug Witt Kort Nozzle)簡稱 Z.P. Tug	256
二、拖船操船之基本原則	257
(一)拖纜(Tug line)之長度	257
(二)拖纜之種類	258
三、拖船之使用法	259
(一)拖船之配置部位	259
(二)拖纜之繫帶法	263
四、一般拖船之操船	267
(一)拖船使用拖纜曳航法	267
(二)曳航推頂靠泊法	269
(三)橫靠繫岸法	269
五、實際拖帶大型船操船	270
(一)兩艘拖船由突堤碼頭之離岸操船	270
(二)萬噸級大型船，後退反轉離岸之拖船操船	273
(三)五至十萬噸級大型船之拖船操船	275
(四)Flare 型船首之大型船之特別拖船換船	277
(五)拖船操船之特殊用法	278
(六)將拖船倒綁在大型船首(Power tie up)拖船換船	280
(七)船首裝有橫向推動器(Bow thruster)設備之拖船操 船	282