



中華海運研究協會

船舶與海運 通訊

SHIP & SHIPPING NEWSLETTER

第四十六期 Issue No. 46
2007年10月12日

理事長：林 光
 總編輯：楊仲范
 執行編輯：葉耀澎

地 址：台北市林森北路 372 號 405 室
 電 話：02-25517540
 傳 真：02-25653003
 網 址：<http://www.cmri.org.tw>
 電子郵件：publisher@cmri.org.tw

《船舶與海運通訊》徵稿

1. 【海運專論】係針對當前之熱門話題，以短文方式（字數以 1500 字為限）提供經驗交流之評論及建言以契合時事之脈動。
2. 【專題報導】係針對當前國內外海運相關資訊從研究心得、實務操作、及資料蒐整分析角度加以深入報導，以提供讀者獲取最新海運相關動態與新知。
3. 歡迎所有海運相關之產、官、學界之個人或團體提供資訊、文稿及建言。

啟 事

1. 《船舶與海運通訊》將以不定期方式出刊，並以 E-mail 方式寄送有需要的會員及相關單位，或請至本會網站自行下載。如需本會 E-mail 者請逕洽本會陳小姐，電話：02-25517540 分機 9。
2. 欲訂閱紙本之讀者，將酌收紙張印刷及郵費每年新台幣 500 元（含國內郵費）。請利用郵政劃撥 01535338 帳號訂閱。

目 錄

海運專論.....	2
“信用狀統一慣例”與海運之關係.....	2
海運市場動態報導.....	3
貨櫃運輸動態報導.....	3
油輪市場動態報導.....	9
國際散裝乾貨船海運市場行情分析.....	12
專題報導.....	19
暖化下的海運能源(上).....	19




“信用狀統一慣例”與海運之關係

林錦堂*

國際貿易付款方式大多採用“信用狀”(Letter of Credit)，但世界各地法令規章、風俗習慣不同，各信用狀關係人之觀點解釋會有所差異，一旦發生爭執糾紛，如缺乏統一規定供遵循，將無法執行勢必影響信用狀之功能。國際商會(International Chamber of Commerce，簡稱 ICC)有鑑於此，為求整合劃一信用狀處理方法，統一信用狀之術語及習慣，明確界定信用狀各關係人間之權利與義務，俾使交易得以順利進行，乃制定“信用狀統一慣例”(Uniform Customs and Practice for Documentary Credits，簡稱 UCP)以下簡稱“慣例”，供各關係人共同遵循。

雖然該“慣例”並未具有國際法或國際公約效力，但在實務上信用狀上均載明“*This Credit is subject to the UCP 2007 Revision, ICC publication NO. 600*”(本信用狀之開發係依照國際商會第 600 號出版物，信用狀統一慣例 2007 年修訂本)(以下簡稱 UCP600)，使其發生為合約關係，對所有關係人產生法律拘束力。且“慣例”開宗明義第一條即規定，除信用狀明示修改或排除外，本慣例拘束有關各方(They are binding on all parties thereto unless expressly modified or excluded by the credit)，意即信用狀中未有規定者，悉依“慣例”中諸條文之規定辦理。貿易商須依照該規定辦理，貿易始得順利進行，因此該“慣例”對國際貿易影響至深，對貿易商而言至關重要。

本“慣例”最先於一九三三年由“國際商會”創訂“商業跟單信用狀統一慣例”(Uniform Customs and Practice for Commercial Documentary Credit)，為配合貿易金融、運輸及通訊環境等變遷，每隔十餘年並做修正，歷經一九五一、一九六二、一九七四、一九八三、一九九三年五度修訂為“Uniform Customs and Practice for Documentary Credits, 1993 Revision ICC Publication NO. 500”簡稱為 UCP500。迄今以歷十三年，國際商會又於去(2006)年十月份通過將原 UCP500 改成新版 UCP600，並於本(2007)年七月一日開始實施。

UCP500 共分七大部分四十九條，而 UCP600 則無此分類，刪除部份條文，合併部分條文共有三十九條並增列“電子信用狀統一慣例”(eUCP1.1)。茲就 UCP600 中有關海運規定修定部份說明如下：

一、海運運送單據名稱之新修訂：

1. 取銷承攬運送人簽發之運送單據(Transport Documents issued by Freight Forwarders)之規定。
2. 將“複合運送單據”(Multimodal Transport Document)更名為“涵蓋至少兩種不同運送方式之運送單據”(Transport Documents Covering at Least Two Different Modes of

* 醒吾技術學院國貿系 教授

Transport)(UCP 600, Article 19)。並增列“聯合運送單據”(Combined transport document)之名稱。

3. 將 Marine/Ocean Bills of Lading 簡化為 Bill of Lading(UCP600, Article 20)。

二、海運運送單據簽發人之新修訂：

1. 刪除“複合運送單據”可由複合運送人(Multimodal transport operator)簽署之規定。
2. 備船提單(Charter party Bill of Lading)簽發人之規定，刪除以其他方式確認及表明或未表明運送人名稱之規定，增訂備船人(Charterer)為簽發人。代理人代替或代表船東會備船人簽署者，須表明船東或備船人名稱。(UCP600, Article 22)
3. 海運提單或不可轉讓海運貨單(Non-Negotiable Sea Waybill)之簽發人，若代理船長之簽署不須表明船長名稱。

三、海運運送單據內容修訂事項：

1. 各種海運運送單據內容不得顯示承運船舶係僅用風帆推動者之原規定，予以刪除。
2. 增列海運提單或不可轉讓海運貨單中若未表明信用狀敘明之裝載港為裝載港時，則須以裝載註記(on board notation)載明信用狀所規定之裝載港之規定。(UCP600, Articles 20aiii& 21aiii)
3. 備船提單增列卸貨港亦得以信用狀敘明之港口範圍或地理區域(A range of ports or a geographical area)顯示之規定。(UCP600, Article 22aiii)
4. 涵蓋至少兩種不同運送方式之運送單據，增訂“轉運”(Transshipment)之規定。(UCP600, Article 19b)
5. 新規定各種運送單據，即使信用狀要求“清潔且已裝載”(Clean on board)，則此“清潔”(Clean)字樣無須顯示於運送單據上。(UCP600, Article 27)

國際貿易貨運中絕大部分係利用海運，本慣例共有三十九條，而有關海運之規定共有六條，可見海運與“慣例”間之關係非常密切。滿足顧客之需求，為我海運業者提供高品質服務之最高目標。而進出口商之需求，乃為希望能順利取得貨物及價款，欲滿足此需求，其必須熟諳並遵循“慣例”之規定。海運業者瞭解並配合“慣例”之規定，實屬必要。如此，海運業者與貿易業者方能合作無間，圓滿配合達到雙贏之境地。



海運市場動態報導

貨櫃運輸動態報導

楊正行*

* 國立交通大學 交通運輸研究所 碩士 海運從業人員

一、航線動態

1. 航運市場還無需驚慌

雖然今(2007)年由於美國次級房貸問題引爆全球股市與金融市場的劇烈變動，但航運市場相對波動較少，雖航運類股股價隨股市大盤出現短暫波動，但大部分分析師對市場中長期發展的看法並未受到影響，而航商更是信心十足。由於未來數年基本仍是健康，貨櫃航運整體表現在今年下半年起向上的態勢應該確定，營運情況會一年比一年好。而散裝部門的前景透明度更高，營運也會擺脫 2006 下半年的短暫回檔，展開另一波的榮景，各類指數及運價更創下歷史新高。

但也有知名的經濟分析認任，雖然次級房貸風暴發生後這段時間，似乎對美國甚至全球經濟的影響不大，但次級房貸真正影響會在未來兩三年才會真正爆發。是否真如此？這是後續必須關注的風險。雖然有跡象顯示，美國的經濟似乎走緩，對美國經濟表現的信心也不若之前的強，但一切似仍在可控的範圍。

2. 遠歐航線分析

雖然全球大部分的超大型貨櫃船均投入在遠歐航線，艙位增加快速，但遠歐航線今年來的強勁表現卻遠遠超過一般甚至業者本身的預期，航商也因為這塊大餅，得以擺脫 2006 年營運不佳的困境，預期今年的獲利都將呈現大幅成長，甚至可達數倍的成長。

今年比較特別的是超重櫃以及高櫃的運量增加。

據 Lloyd's Shipping Economist 的分析，2007 年遠歐航線西向總運能約 1,097 萬 TEU (如表一)，比 2006 年增加 14%，其中運盟 784 萬 TEU，佔市場運能的 71%，運能主要是因新成員的加入及成員大船的投入所致，較 2006 年增加 30%，非運盟及其他環球航線的運能則僅佔市場的 29%。2006 年運盟及非運盟的船噸分別佔 63% 及 37%。

表一 遠歐西向航線運能結構

Operators	2005	2006	2007
Conference	TEU	TEU	TEU
Grand Alliance	1,833,000	1,437,400	1,560,600
Maersk Group	1,022,900	2,091,600	2,328,100
New World Alliance	867,600	1,171,300	1,219,200
CMA CGM	702,400	588,600	839,700
"K" Line/Yang Ming	537,900	523,400	698,400
CSAV Group	156,800	234,700	327,800
MSC	-	-	867,000
Total Conference	5,120,600	6,047,000	7,840,800
Non-conference			
Hanjin/Cosco	1,049,500	1,454,800	1,372,700
Evergreen Group	503,700	611,700	746,500

MSC	544,400	722,400	-
CSCL	602,500	561,300	705,600
PIL/Wan Hai	135,200	149,700	221,700
UASC	29,700	29,700	30,300
Total non-conference	3,070,000	3,529,600	3,076,800
Other operations*	49,900	32,500	50,600
Combined total	8,240,500	9,609,200	10,968,200

* the westbound round-the-world services

資料顯示，自 2003 年以來，遠歐西向航線的運能成長均達兩位數以上(如表二)，Lloyd' s Shipping Economist 亦指出 2006 年前三季運能持續處於高檔，第四季則因應市場季節因素，航商對航線進行調整，致運能的季成長僅 7.5%。2007 年起，則因市場需求持續旺盛，航商亦在第一季起增加運能。

表二 遠歐西向航線運能變化

	% Capacity change
Dec. 31, 2002	3.8
Dec. 31, 2003	14.9
Dec. 31, 2004	20.3
Jun. 30, 2005	11.0
Dec. 31, 2005	16.0
Mar. 31, 2006	14.7
Jun. 30, 2006	16.6
Sept.30,2006	12.0
Dec. 31, 2006	7.5
Mar. 31, 2007	14.1
Jun. 30,2007	14.1

就市場整體來說，2007 年中遠歐雙向航線 (two-way loop) 共有 31 條 loop，255 艘貨櫃船(如表三)；而 2006 年則有 33 條 loop，277 艘貨櫃船。作業面上則有一些變化：

- 航線來回(Round-trip)時間拉長
- 減少海上航行時間,留多一點時間給港口
- 航商均投入最大型的貨櫃船舶 (7,500 TEU 以上的船舶有 79 艘)
- 航線檢討調整 (Maersk 在 AE8/AE10 推出蝴蝶型航線)
- 多留艙位給北歐港口,撤除 wayport
- 多增關遠東/地中海航線
- 增關 ad hoc 的航次

表三遠歐航線作業 (截至 2007 年 7 月 1 日)

Conference		Non-conference	
------------	--	----------------	--

CMA CGM	8 x 8,488-8,533	CSCCL	8 x 8,238-9,580
	8 x 6,627-6,712	Evergreen	8 x 8,073
	8 x 9,415-9,580		8 x 6,332-7,024
CSAV/Norasia	8 x 5,527-6,541	Hanjin/Cosco	8 x 8,204-9,449
Grand Alliance	8 x 6,258-6,492		8 x 5,446-5,752
	9 x 6,750-8,063		8 x 5,302-6,655
	9 x 8,063-9,012		7 x 5,618-7,500
	9 x 7,506-9,012	IRISL	11 x 2,188-2,808
"K" Line/YM	8 x 5,610-5,624	PIL/Wan Hai	8 x 4,252
	8 x 8,200-9,040	UASC	10 x 3,802-4,546
Maersk	9 x 8,000-8,400		
	9 x 8,400-9,100		
	8 x 8,400-13,000		
	17 x 5,043-8,450		
	7 x 5,468-6,478		
MSC	9 x 9,178		
	10 x 8,034-9,178		
New World Alliance	8 x 6,350-6,400		
	8 x 6,800		
	8 x 5,174-5,888		
	7 x 5,174-5,896		

2007 下半年表現，在供給方面無危險(no danger)，藉由大船投入，以及航線 wayport 的調整，船噸供給相對可維持。總體來說，下半年船噸增加 4-5%，全年約在 15% 左右，而貨量成長，FEFC 樂觀表示可比供給成長高 4.5%，加上 FEFC 宣布運價調漲及徵收相關附加費，實施情況良好，2007 年遠歐航現確定是一片光明。

對於 2008/2009 的展望，基本面依舊看好，歐元強勢，雖然美國經濟成長停滯，但全球經濟依舊強勁，遠東/地中海貿易市場成長 25%，中東成長亦暢旺，亞洲區間表現亦佳，可望帶動未來兩年對船噸的需求，使需要額外提供遠歐較小規模航線的機會降低。同時，雖然相關成本增加，東向的運價依舊難寄厚望，但遠歐西向航線未來兩年應仍可替航商賺進巨額的利潤。

(資料來源：Lloyd's Shipping Economist, September 2007)

3. 大船太多？

American Shipper 雜誌主編 Christopher Gillis 在該雜誌十月號題指出，過去三年，業界都在談論誰可以建造最大的貨櫃船。今年八月 Seaspan Corp. 向韓國現代重工(HHI)下訂 8 x 13,100 TEU 貨櫃船，2011 年交船，由 COSCO 承租；同時，ZIM 也下訂 8 x 12,600 TEU 貨櫃船，2012 交船，然後新訂單一波接一波。據統計，2007 年全球貨櫃船訂單有 2.7 百萬 TEU，累積訂單達 6.48 百萬 TEU，是八月底全球營運船噸規模的 61.7%，達到新高。



持續加碼造船，航商認為是為追求規模經濟與燃油效率，同時也可改善客戶的供定鏈需求之效率，提高價值。同時，因為市場貨量持續成長，加上船價高漲以及為改善內陸運輸瓶頸投入龐大的投資，也因此所以必需在運價上有所反應。

比較特殊的是，長榮海運的造船鎖定在 2,000 ~ 7,000 TEU 之間，而不是跟隨市場訂造動輒 10,000TEU 以上的超大型貨櫃船，長榮是認為從長期的景氣趨勢來看，當全球經濟如果”不可避免”(inevitable)停滯時，這些巨型船舶恐將遭遇不穩定(suffer instability)。

雖然不知是否真的逐漸衰退？但 Christopher Gillis 指出太平洋航線與大西洋航線已經疲軟，航商將船噸移至遠歐航線，如果再持續下去，恐會傷害市場的穩定而造成艙位過剩。

(資料來源：American Shipper，October 2007)

4. 公共平台「託運人之聲 (the Shippers Voice)」成立

據報導，一個代表託運人發聲、交換貨運訊息與意見的公共平台「託運人之聲」，在今年九月成立，該平台是由 SV2 Ltd、MDS Transmodal 與 Mission MKG 三家位於英國的公司成立。該平台並不限是託運人才能註冊成為會員，只要入網登記為會員，即可在該平台詢問相關問題，可透過平台訂約，可以對相關議題發表意見，也可以透過該平台提高託運人對貨運產業相關關係人之間的瞭解與共識。

該平台是由 SV2 Ltd 引導議題的開發，MDS Transmodal 負責產業知識的提供，而 Mission MKT 則負責網路技術的開發與維護。

SV2 之主其事者現為歐洲託運人協會(European Shipper' Council)的顧問，目前，「託運人之聲」已得到全球託運人論壇 (Global Shipper Forum)的支持，該論壇是由全球五個最重要的託運人組成，包括代表歐洲的歐洲託運人協會、代表美國的國家產業運輸聯盟(The National Industrial Transportation League)、代表加拿大的加拿大產業運輸聯盟(Canadian Industrial Transportation League)、以及代表亞洲的亞洲託運人協會(Asian Shipper' Council)與日本託運人協會(Japan Shipper' Council)，但為避免爭議，「託運人之聲」反撇清與全球託運人論壇的直接關係。

「託運人之聲」的網址為 www.shippervoic.com

(資料來源：American Shipper，October 2007)

二、 港口

1. 新興港口(一) 中國南沙港開始躍上舞台

今(2007)年八月 COSCO 10,060 TEU 大型貨櫃船 COSCO Asia 泊靠南沙貨櫃碼頭，這是 2006 下半年南沙貨櫃碼頭開通以來最大的貨櫃船泊靠，對長期受到忽視的西珠江三角洲港口是很重要的里程碑。雖然，東珠江三角洲港口，如深圳的鹽田、蛇口、赤灣，仍會是最主要的深水碼頭，但因西珠江所具的土地、勞工、電力、運輸、倉儲、物流等諸多成本的優勢，使南沙港具有一定的優勢，未來應該會有航商跟進，將國際航線帶進南沙港。

東莞是中國最大的製造城市，因而造就深圳港口驚人的成長，預計幾年內有可能超越香港，成為全球第三大貨櫃港，僅次於新加坡和上海。由於東珠江的成本已高，有越來越多的廠商開始有西向(Go West)的現象，由東珠江的東莞轉至西珠江的佛山、中山、珠海等地，這給南沙帶

來發展的動力，而中國政府也鼓勵這種平衡區域發展的作法。

目前，南沙仍是以國內運輸為主，未來隨著國際運輸的成長，南沙將帶動西珠江地區發展，從西珠江的工廠至南沙的內陸運輸成本僅是至深圳的一半，由珠海至南沙的駁船運輸時間僅要四至五小時，至香港則需六至九小時。

南沙港是西珠江唯一的深水港，航道濶深至 15 米，大型貨櫃船可直靠，不必再以駁船或拖車運至深圳或香港。南沙港目前有兩家營運公司，一是廣州南中國海灣貨櫃碼頭公司(Guangzhou South China Oceangate Container Terminal Co.)，是由廣州港務局團、中遠太平洋及 APM Terminals 合資，目前有 COSCO 及 Maersk 各 2 條航線泊靠；另一家為南沙貨櫃碼頭(Nansha Container Terminal)，是由廣州港務集團與中國海運集團合資，目前有 8 家航商共 6 條航線泊靠，未來南沙港將發展成 10 座船席，作業容量 7 百萬 TEU。

現在西珠江公路網大體完成，也可直接以高速公路與深圳聯通，但整個珠江三角洲鐵路貨運則還是低開發。據統計，深圳一年有 8.6 百萬 TEU 進入鹽田碼頭，其中只有 2 萬 TEU 是走鐵路，與美國南加州的三分之一，比例差太多。年底，深圳至昆明的鐵路開通，稍微點綴。

據估計，2006 年珠江三角洲有 45% 的貨櫃量是由西珠江創造出來，2005 年是 36%，隨著西進的增加，預估 2011 年，可達到 52%。

(資料來源：American Shipper，October 2007)

2. 新興港口(二) 加拿大 Price Rupert 港開始躍上舞台

今年 9 月 20 日，CKYH 聯盟宣布，由 Cosco 和 Hanjin 共同投船的華北/華南至美西北 PNW 蝴蝶形(Butterfly)航線中的 PNW-S 線增掛魯珀特王子港，CKYH 為第一家掛靠該港的航運公司，而魯珀特王子港也將是 CKYH 聯盟美西北新的門戶之一，為客戶提供遠東至北美大陸更快捷的服務，包括北美內陸的 Toronto、Montreal、Chicago 和 Memphis 等城市。

過去幾年至今，美西沿岸港口不僅處理能力嚴重不足，而且運輸動線已被日益擁擠的城市所包圍，當今北美西岸主要港口，如 Los Angeles、San Francisco、Seattle、Vancouver，都位於大城市，有一定規模的當地市場。內陸拖運貨櫃的方式造成周邊交通更加擁擠，過去有些航商不得不繞行巴拿馬運河到美東港口靠岸，航商為此一直尋找改善之道。

據指出，加拿大魯珀特王子港，是北美距亞洲最近的深水不凍港，是距離亞洲最近的港口，與其他北美西岸的港口相比，船舶可節省 58 小時的航行時間。以上海至美西各大港之間的距離，魯珀特王子港最近 4,642 海里，而 Seattle 和 Los Angeles 分別為 5,101 和 5,610 海里。

魯珀特王子港第一期泊位，低潮時水深 18 米，12,500 TEU 的貨櫃船可以靠港，年作業容量可達 50 萬 TEU。預計 2020 年，北美西岸的貨櫃進出口將會成長一倍，達到 4,400 萬 TEU，其中，17% 由加拿大進出(目前僅佔 9%)。依加拿大政府規畫，2020 年時魯珀特王子港將成為年處理能力可達 500 萬 TEU 的大型門戶港口。此外，加拿大政府正投入巨資，帶動私營部門及西部四個省，將港口、鐵路、公路、機場等網絡化的交通基礎設施建成一個聯結亞洲與北美經濟腹地的“門戶與走廊”。

(參考資料：上海航運交易公報)

油輪市場動態報導

王廷元*

WTI 九月國際原油期貨價在本月底時一度飆高歷史新高，每桶 82.86 美元。雖然 BCTI 八月底時為 810 點，不過九月並沒有延續八月的跌勢，反倒是上漲了 110 點。西德州中級原油從月初每桶 74.07 美元，上漲至 81.57 美元。杜拜原油則由每桶 69.00 美元，上漲到月底時之 76.56 美元。布蘭特原油也從月初每桶 74.37 美元上漲至每桶 81.61 美元。許多專家、報告均指出，每桶原油價格超過一百美元的可能性相當高，甚至有機會上漲至每桶 150 美元。

VLCC 市場持續盤整中

VLCC 油輪市場運費在本月份持續盤整中，但月底時呈緩步上揚的趨勢，本月最後一周與第三周相比，運費明顯上漲了 10%。波灣至日本航線，雙殼船運費以 WS70 點成交。在其他地區，西非至美灣路線，貨載以 WS60 點成交。雖然之前預期九月波灣 VLCC 運費仍因運力過剩情況繼續走弱，但走弱強度明顯減弱了。

SUEZMAX 運費一路上漲

SUEZMAX 運輸市場雖然在九月初延續八月的跌勢，但隨後一路上漲。西非至美東運價在月初成交 WS72.5 點，至月底時上調至 WS90.0 點，漲幅約百分之二十四。而使得埃及地中海區至的運費也從月初價報 WS67.5 點，上漲至 WS95 點。

AFRAMAX 運費一反跌勢

AFRAMAX 型油輪運輸市場因需求增加，各航線的運費皆呈現上漲。北非至歐陸月底運費從第一週的 WS80 點上揚至月底的 WS135 點。北海至歐陸航線持續上個月底的漲勢，已然上升至 WS 125 點；加勒比海至美灣的也從月初的 WS92.5 點上升到 WS130 點。

成品油市場相對平穩

九月底的波羅地海白油指數(Baltic Clean Tanker Index)比八月底的指數還低了九點，滑落至 771 點。雖然波灣到日本航線，月底 LR1 成品油船運費由月初的相對高點 WS180 點跌至 WS167.5 點。不過其他航線的成品油船成交價雖然漲跌互見，但變動均不大。

TANKER MARKET FREIGHT RATES SEPTEMBER/2007

* 中國航運股份有限公司 油輪業務組

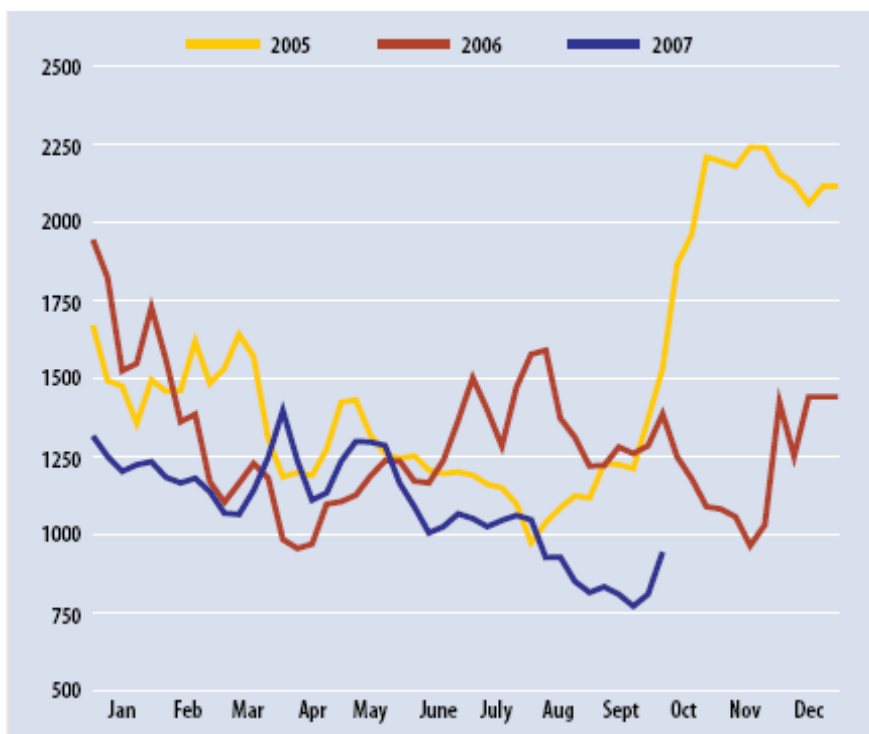
DIRTY	TYPE	28-SEP	7-SEP	14-SEP	21-SEP
MEG / WEST	VLCC	47.5	45.0	42.5	42.5
MEG / JAPAN	VLCC	67.5	56.0	52.5	52.5
WAF / USG	VLCC	60.0	52.5	46.0	47.5
WAF / USAC	130,000	90.0	72.5	77.5	82.5
SIDI KERIR / W. MED	135,000	95.0	67.5	77.5	82.5
N.AFR / EUROMED	80,000	135.0	80.0	80.0	105.0
UK / CONT	80,000	125.0	100.0	90.0	103.5
CARIBS / USG	70,000	130.0	92.5.0	92.5	150.0

VLCC fixed all areas in the week :	35	31	32	55
Previous week :	55	34	31	32
VLCC available in MEG next 30 days	53	81	81	79
Last week :	79	69	81	81

CLEAN	TYPE	28-SEP	7-SEP	14-SEP	21-SEP
MEG / JAPAN	75,000	140.0	150.0	150.0	140.0
MEG / JAPAN	55,000	167.5	180.0	170.0	170.0
SINGAPORE / JAPAN	30,000	215.0	220.0	220.0	215.0
UKC-MED / STATES	37,000	180.0	160.0	172.5	165.0
CARIBS / USNH	38,000	135.0	130.0	135.0	135.0

1 YR TC USD / DAY	TYPE	28-SEP	7-SEP	14-SEP	21-SEP
VLCC	(MODERN)	\$47,500	\$52,000	\$52,000	\$47,500
SUEZMAX	(MODERN)	\$43,000	\$43,000	\$43,000	\$43,000
AFRAMAX	(MODERN)	\$33,000	\$33,000	\$33,000	\$33,000
PRODUCT LR2	105,000	\$31,000	\$32,000	\$32,000	\$31,000
PRODUCT LR1	80,000	\$26,000	\$29,000	\$29,000	\$26,000
PRODUCT MR	40,000	\$24,500	\$25,500	\$25,500	\$24,500

Baltic Spot Rates — Crude Oil



Baltic Clean Rates



參考資料：Fearnleys, Fairplay



國際散裝乾貨船海運市場行情分析

陳永順*

儘管美國發生房貸次級風暴，衝擊先進國家金融體系，衍生金融緊縮與美國經濟成長走弱陰霾，美國 FED 端出降息兩碼以挽救貸次級風暴所造成衝擊，進而引發弱勢美元，其他國家貨幣強勢升值。惟新興國家經濟表現依然非常強勁，挾著廉價勞工與土地成本，大肆投入擴張製造產業，對原物料需求持續發燒，海運貨物貿易量大量增長。此結果除導致全球原物料價格飆漲且屢創新高，而且造成物流系統的運輸與港口設施無法配合；船噸運力供應缺口緊張，港口擁塞，促使海運費價格屢飆新高，衝擊原物料進口成本倍數增加，已帶來全球生產成本暴增，消費價格持續上漲，各國家憂慮可能引發通貨膨脹後果。尤以中國產業財大氣粗，輸人不輸陣，肆無忌憚全球到處搶原料，無視原料和運輸價格驚漲依然面不改色，使原料供應商與船東有機可趁大舉哄抬價格，購買者幾乎毫無招架之力，任憑宰割。船東已充分瞭解及掌握今日海運市場態勢，競相喊高價，貨主租方疲於奔命追價，兩方有志一同共同推升價格的一路飛漲。

世界鋼鐵協會近期公布全球 8 月份粗鋼產量達 1.081 億噸，比去年同期增長 5.3%。德國粗鋼產量 4 百萬噸，比去年同期增長 2.5%，為歐盟-27 中最大生產國，法國 1.2 百萬噸，比去年同期增長 3.9%。義大利 1.6 百萬噸，比去年同期減少 11%。英國 1.1 百萬噸，比去年同期減少 2.7%。歐洲 8 月份粗鋼產量受到夏日假期季節性影響比上個月下降。中國 8 月份粗鋼產量達 41.6 百萬噸，比去年同期增長 13.6%。日本 10 百萬噸，比去年同期增長 3.7%，土耳其 2 百萬噸，比去年同期增長 4.3%。巴西 2.9 百萬噸，比去年同期增長 4.5%。獨立國協部分，蘇聯 5.8 百萬噸，比去年同期減少 2.3%。烏克蘭 3.6 百萬噸，比去年同期增長 2.3%。

明年度礦砂價格三大礦商放出風聲將調漲 50%，而中國鋼廠期望調漲 25%，可確定受中國持續發燒礦砂需求，礦商將主控價格調帳幅度，看來明年礦砂價格調漲幅度一定不低於 30%，調漲後巴西礦砂出口價格將逾 US\$90/MT，以目前天價運費成本估計，中國到岸價突破 US\$170/MT，中國進口印度礦砂(Fe63.5%)9 月下旬到岸價約 US\$165/MT，西澳主要礦商向中國報到岸價也貼近此價格水準，顯示明年鋼廠粗鋼生產成本大幅拉高，除非增加成本可轉嫁下游業者吸收，否則一些高成本且無效率鋼廠將被迫停產，此結果將對礦砂進口熱度產生冷卻效果。

中國海關統計 8 月份中國出口鋼材下降至 5.38 百萬噸，4 月份達 7.16 百萬噸及 7 月份的 5.94 百萬噸，相較 4 月份大幅下降，顯證課徵鋼材出口稅已衝擊鋼材出口。中國對鋼鐵產業的宏觀調控正持續加大，近期發改會提出取消全部鋼鐵產品的出口退稅，且部分產品的出口稅率也將提高到 15~25%，市場認為此方案一旦實施將使中國鋼材減少出口，必然會減少礦砂需求，則礦砂海運量將受到衝擊。

中國今年 8 月份進口礦砂達 29.3 百萬噸，雖然較 7 月份的 33.61 百萬噸稍有縮減，但今年前 8 個月進口達 2.51 億噸，比去年同期增長 14.6%，增加 32 百萬噸。中國 8 月份煤炭進口達 4.02 百萬噸，比上個月增長 70.3%，中國前 8 個月煤炭進口達 34.99 百萬噸，比去年同期增長

* 國立台灣海洋大學航管博士 高雄海洋科技大學暨長榮大學兼任助理教授

51.7%，維持煤炭淨進口。中國前 8 個月煤炭出口達 33.53 百萬噸，比去年同期減少 19.8%，近年來中國不鼓勵煤炭及油品出口，為達到能源資源國內使用之最大化。

在船噸供給方面，因船廠今明兩年塢檔大多由貨櫃船與油輪訂單佔據，使此期間海岬型船與巴拿馬型船新船噸增加比去年稍為減少，而海運量需求急速增加，加上港口擁塞下，市場船噸供不應求。預估今年 Cape 及 Pmx 交船加入營運噸位及艘數分別為 51 艘/9.69M.Dwt 及 94 艘/7.58 M.Dwt，明年則為 53 艘/10.31M.Dwt 及 96 艘/7.56 M.Dwt，至 2009 年及 2010 年因中國三大新造船基地將完工投產，引發海岬型船新船訂單暴增，分別增加 91 艘/17.12M.Dwt 及 166 艘/30.22M.Dwt。在解體船方面，在此火熱市場行情下，船舶營運輕而易舉取得暴利，船東捨不得逾齡船離開，故今年迄今海岬型船尚無解體船噸，巴拿馬型船僅 2 艘走向解體。中國持續祭出嚴厲管控措施，除對鋼材出口課出口關稅外，並須取得輸出許可證才可放行，加上人民幣升值等不利於中國鋼材出口與競爭，此舉是否能有效抑制中國鋼鐵產量的擴充速度，仍有待觀察。

一、波羅的海運價指數

圖 1 顯示海運運費綜合指數(BDI)、海岬型船指數(BCI)、巴拿馬極限型船(BPI)及超輕便極限型(BSI)及輕便型船(BHI)行情指數的變動趨勢。中國需求因素幾乎主宰全球原物料與海運價格的飆漲，單一國家原料需求增量幾乎囊括全球全部增量，特以每年進口礦砂達 60 百萬噸增量，若船噸生產率每年僅 5 航次，即空放率達 47%，則需增加約 73 艘海岬型船，若船噸生產率每年維持正常 8 航次，即空放率達 31%，則需增加約 45 艘海岬型船，每月進口礦砂量約 30 百萬噸左右，約需要 30 艘以上海岬型船。今年海岬型船新船交船量約 51 艘，單純應付中國增加需求，船噸供應已顯應接不暇，何況中國煤炭轉成淨進口，除昔日日、韓及台灣被迫轉至較遠印尼、澳洲搶貨外，中國也加入搶貨行列。加上港口設施作業能量無法應付突如其來大量船隻到臨，船隻滯港時間拉長，嚴重影響船隻生產效率。在此情勢下，船東及船舶營運人各各氣勢凌人，反觀租船人深恐租不到船，一面倒任憑船東宰割，加上投機客趁勢炒作遠期市場(FFAs)，更甚澳洲礦砂供應商為掌控更多船噸，以因應賣給中國到岸礦砂需求船噸，也不甘勢弱搶先追船，導致海岬型船市場失控，價格不僅一路暴漲，且迭迭創歷史天價。儘管美西不少輸往東亞穀物轉移由貨櫃船裝運，惟仍一點也不影響巴拿馬型船強勁上漲力道，在比價效應下，以及能源價格持續飆漲，興起一窩蜂追船搶煤炭風潮，使巴拿馬型船也不遑多讓，一路突破歷史新高。接著超輕便極限型船除受到次級原料及建材海運量交易熱絡，需求船噸旺盛，以及在比價效應拉抬下，價格也一路快速走高，且屢刷歷史新高。雖然中國取消鋼材出口退稅並提高出口稅，鋼材出口已出現減緩，惟輕便型船依然受到新興國家崛起大興土木建設，進口建築器材機械，激勵輕便型船逐步穩健上漲，同樣價格屢創新高。整體而言，自 6 月中旬起展開本波攻勢，無論上漲持續時間及上漲幅度力道前所未見，愈大型船漲勢愈加兇猛。波羅的海海運綜合指數(BDI)從 8 月底的 7,500 點至 10 月初抵 9,566 點，短短約一個月上漲逾 2,000 點，漲幅達約 27%，可能市場過度投機而漲過頭，投機客暫時縮手，且逢中國十一長假，使 10 月上旬市場漲勢暫歇而回跌整理，迄 10 月 3 日來到 9,561 點，後勢不排除蘊釀再度上攻可能。海岬型運價指數(BCI)在 8 月 28 日穩穩佔上 10,000 點，且漲勢依然強勁，至 10 月上旬逼近 14,100 點，短短約一個月上漲逾 4,000 點，漲幅達約 40%，因漲幅過大，投機客暫時收手，指數停止上漲而稍作回檔整理，迄 10 月 3 日來到 13,983 點，但上漲格局依然存在，不久仍有機會續上攻。巴拿馬極限型



運價指數(BPI)在8月底已抵7620點，至10月上旬攻佔9,500點，短短約一個月上漲逾近1,900點，漲幅達約25%，逢中國十一長假，漲勢減弱，迄10月3日來到9,545點，但長假結束後不排除有機會上攻。超輕便型船指數(BSI)於8月底抵登上5,000點關卡，至10月上旬逼近5,700點，一個月期間上漲逾700點，漲幅約14%，近日不受中國長假影響，漲勢較過去有明顯強，後續仍持續有新高點，迄10月3日來到5,741點。輕便型船運費指數(BHI)於8月底抵達2,500點，至10月上旬逼近2,800點，一個月期間上漲逾300點，漲幅約12%，以溫和漲勢一路挺升，迄今漲勢未歇，10月3日來到2,799點，未來仍會持續走高。

依船噸供需狀況觀察，在今明兩年新增船噸與海運量增長速度相差不多，亦即市場船噸供需緊張態勢依然存在，意味此期間市場行情依然燈籠高高掛，易漲難跌，除非中國小規模低效能鋼廠受不了高漲運費成本與原料成本而停產，否則貨主租船人須熬到2009年船隻供給逐漸增加之後，才能一吐長期一路被喊打且任憑宰割悶氣。

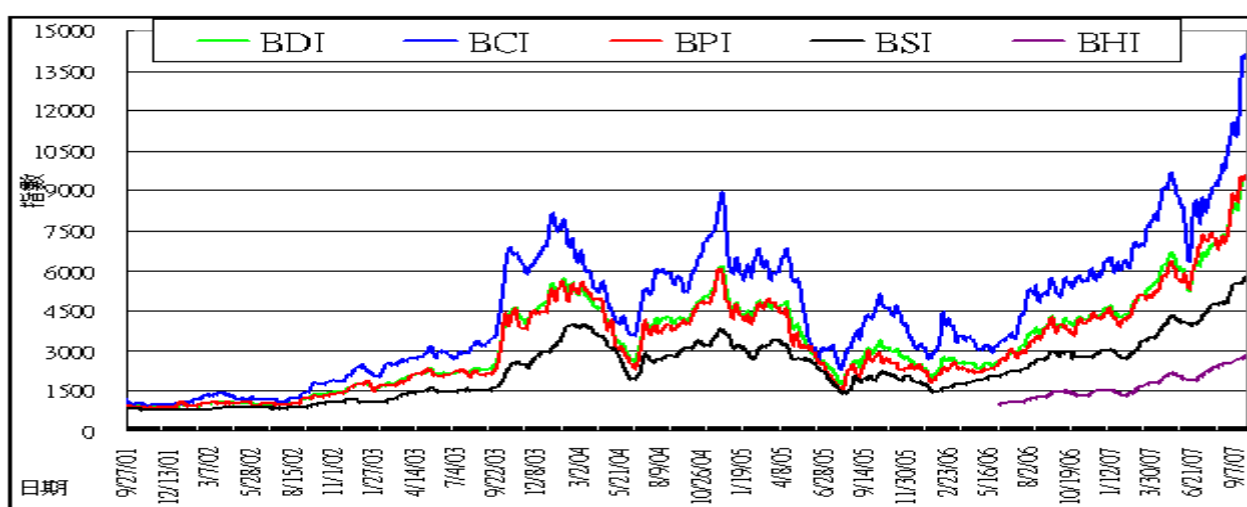


圖 1 綜合指數(BDI)及三大散裝乾貨船行情指數(BCI、BPI、BSI及BHI)

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

二、海岬型船市場行情

圖 2 海岬型船行情指數(BCI)組成成分中四條航線租金水準變動趨勢。中國需求礦砂持續擴增，為滿足大量激增礦砂需求，澳洲地區供應吃緊，無法增加供應，亞洲鋼廠被迫提高巴西礦砂進口量，近年來亞洲區域去程至歐洲礦砂貨載每月約 4-5 百萬噸，惟巴西回程遠東礦砂每月約 17-18 百萬噸，去回程貨載嚴重失衡，不少海岬型船隻被迫從遠東直接空放巴西提運礦砂貨載，使船噸每年生產力從 8 航次降至 5 航次，年運輸量從 1.3 百萬噸降至 0.8 百萬噸，空放航程耗用從 31%提高至 47%，導致海岬型船噸使用率降低，引發船噸供應益加不足。澳洲礦商為因應中國強勁需求大量進口到岸價礦砂，所需掌控更多船噸以降低風險，近期大動作積極追價搶進長租船噸運力，觸發船東與船舶營運人更加有恃無恐大膽喊價上衝，儘管港口擁塞有明顯改善，惟炒作投機氣燄非常旺盛，租船人幾乎毫無招架防禦力，且自亂陣腳，船東與船舶營運人無論發出好壞球，租船人已無判斷合理不合理，幾乎全部揮棒，導致市場完全失控，價格一飛沖天。中國當局近期再祭出取消出口退稅，或甚課徵提高出口稅，以提高耗能資源國內用最大化，減緩鋼材出口，以及避免歐盟及美國以鋼材傾銷，招來貿易報復，近月來雖出口量有出現

減緩趨勢，惟中國及國際鋼價不跌反漲，顯示不僅中國內需依然持續旺盛，不受宏觀調控持續升息影響，而且新興市場持續旺盛消費能力，急速奔馳建設列車不知何時減速煞車，使船噸需求面將保持穩定增長，今明兩年市場船噸供給仍無法餵飽需求，市場易漲難跌格局依然不變，海岬型船與巴拿馬型船等市場行情仍居高不下，再續漲機會頗高。海岬型船 4 條航線租金自 6 月中旬反轉一路上衝，在 7 月底平均租金穩穩站上 US\$100,000，漲勢凌力，9 月中下旬突破 US\$150,000，至 10 月上旬衝抵逾 US\$167,000，因漲幅過巨，投機氣焰暫息，使漲勢暫停且稍出現回跌，惟不久仍有機會再度上攻。大西洋單程回遠東租金在 9 月初約為 US\$170,000，氣勢如虹，一路飆漲，且於 9 月底突破 US\$200,000 大關卡，並維持數日站上此水準後，10 月初因中國十一長假及漲幅過劇，終於中止長達 3 個月上漲而回跌，迄 10 月 3 日回跌至 US\$200,000，可能下修幅度應有限，未來仍有上攻機會。其次往返大西洋航線在 9 月初約 US\$130,000，一路攀升，在 9 月底超越 US\$170,000，10 月初中止長期連翻上漲而回跌整理，迄 10 月 3 日回跌至 US\$172,927。往返太平洋航線在 9 月初約為 US\$120,000，一路向上挺升，在 9 月底突破 US\$170,000，10 月初中止上漲而回跌，迄 10 月初此航線租金回跌至 US\$170,773。最後，遠東單趟返回歐陸航線在 9 月初約為 US\$94,000 水準，一路上揚，在 9 月中下旬穩穩站上 US\$100,000，10 月初曾突破 US\$120,000 後，中止上漲而回跌修正，近日應續下修，中國十一長假結束後續漲機會很濃，此航線租金來到 US\$119,091。

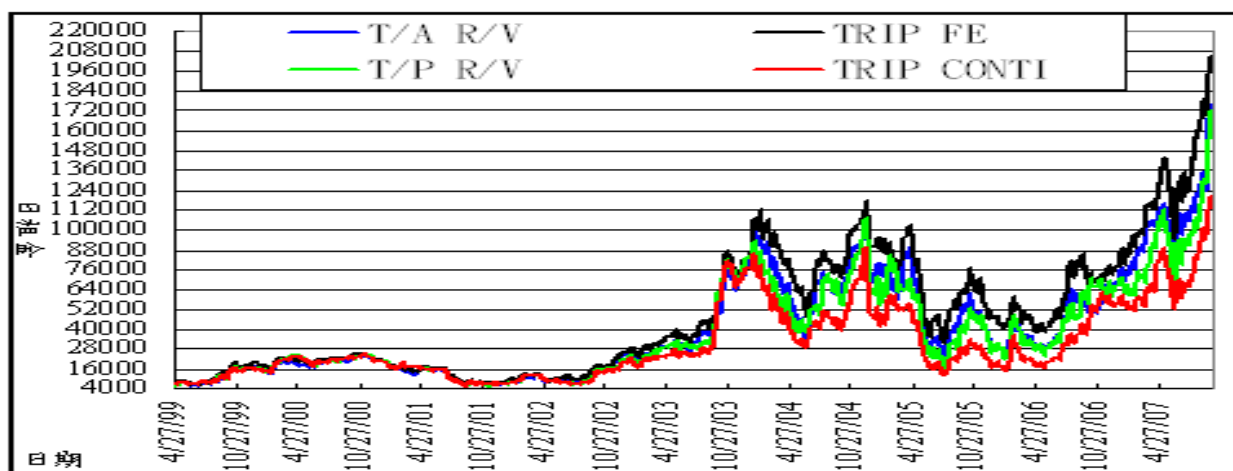


圖 2 海岬型船(172,000Dwt)四條航線現貨租金水準變動趨勢

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

三、巴拿馬型船市場行情

圖 3 巴拿馬型船運價指數組成中四條航線租金行情變動趨勢。巴拿馬型船市場行情不僅受到海岬型船持續大漲的激勵，在比價效應與移轉替代作用，加上新興國家能源需求大增，石油價格再創天價，帶動燃煤價格攀升及需求量激增，儘管美國至遠東穀類海運貨載移轉以貨櫃船運輸，以及澳洲煤炭輸出港擁塞有明顯紓緩，但市場需求巴拿馬型船噸依然旺盛，船噸供應仍非常緊張，此情勢下，上漲力道沛然無法抵擋，行情自 6 月中旬以來歷經 3 個半月幾乎一路連翻飆高，屢創新歷史天價。儘管中國 10 月上旬的十一長假，海岬型船市場中止上漲而回跌修正，但仍無法澆冷巴拿馬型船市場熱度，漲勢尚在，惟力道稍減弱，中國十一長假結束後，倘

若海岬型船出現止跌回升，則巴拿馬型船有機會同步漲聲響起，在船噸供需依然吃緊下，市場仍處於易漲難跌格局，後續再出現飆漲且屢創歷史天價將可期待的。值得注意的，過去大西洋區域需求巴拿馬型船噸強過太平洋區域，但近期太平洋區域在煤炭海運量突增，激勵船噸需求增加超過大西洋區域，致無論越太平洋區航線或遠東回程歐陸航線的租金行情表現漲幅超越大西洋區航線，改變了巴拿馬型船市場形態，在 9 月上旬越太平洋區航線或遠東回程歐陸航線的租金已高過大西洋區航線，意味巴拿馬型船在太平洋區域扮演角色益形重要。大西洋單程回遠東航線租金在 9 月初突破 US\$70,000，並一路挺升屢創新高，至 10 月 3 日攀升至 US\$78,735，雖漲勢減弱，惟後續高檔可期。其次往返大西洋航線租金在 9 月初約不僅突破 US\$66,000 關卡，甚至數日內暴漲再突破 US\$70,000，漲勢強勁，至 10 月初攀登歷史天價 S\$76,145。往返太平洋航線租金在 9 月初突破 US\$60,000，經歷數日暴漲，再度攻克 US\$70,000，至 10 月初攀登 US\$78,855，後續高檔可期。遠東返回歐陸航線租金在 9 月初攻克 US\$50,000 關卡，也隨出現數日暴漲，再攻佔 US\$60,000，9 月中下旬一舉登上 US\$70,000，10 月 3 日攀上歷史高檔 US\$75,245，漲勢未歇，市場步入第 4 季旺季，市場熱度應不至於降溫，行情應有機會續創新高。

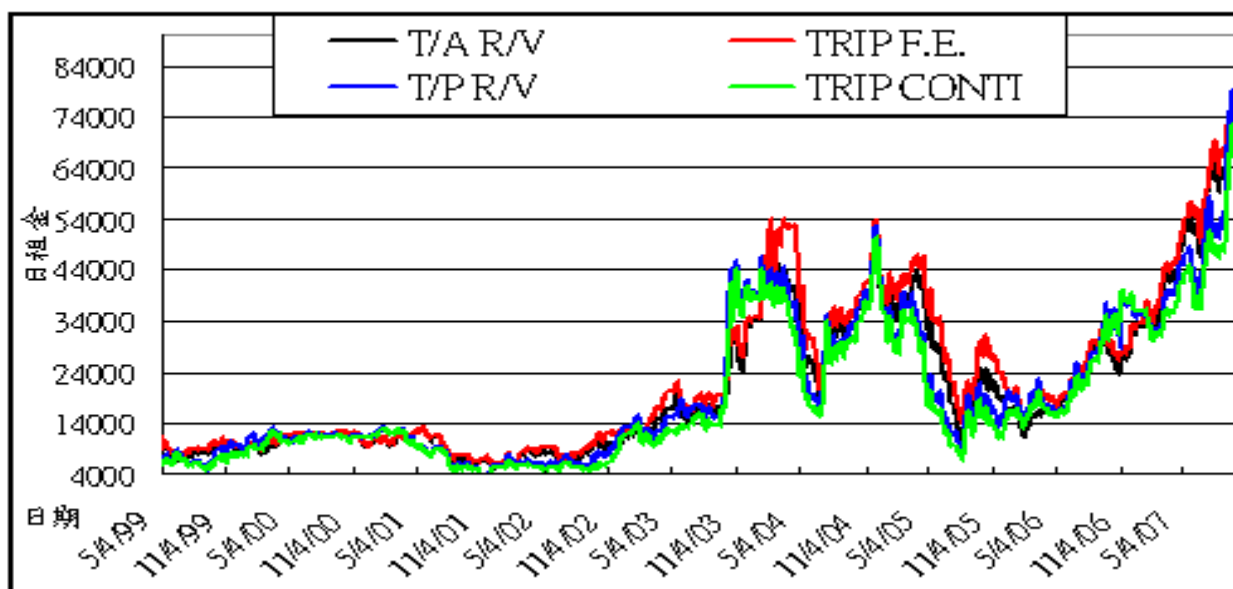


圖 3 巴拿馬極限型船(74,000Dwt)現貨日租金曲線

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

四、超輕便極限型船與輕便型船市場行情

圖 4 及圖 5 分別說明超輕便極限型船及輕便型船租金航線變動趨勢。受惠於其他大型船市場行情連翻上揚，並在比價效應及貨載移轉作用下，市場對此兩型船噸的需求轉趨活潑，市場行情緊追上漲。新興國家持續高速推動公共建設及製造業投資，需耗用大量建材，經濟產業快速發展，帶動國民所得提高，進而引申民生物資消費增加，使原物料、建材、機器、煤炭及穀物等海運量增加。雖然中國因取消鋼材出口退稅或甚課徵出口稅，而使鋼材出口量明顯衰退，惟國際鋼材需求依然持續旺盛，其他國家填補中國減量，根本市場不受影響。新興市場多仰賴輕便極限型以下具備裝卸機具船隻，此兩型較小型船市場也受到顯著激勵，市場行情也自 6 月中下旬以來連續三個半月不停往上攀升，並屢創歷史天價。今年超輕便極限型船以下船噸新增

速度溫和，遠不及海運貨載量的增長需求，此態勢下，超輕便極限型船及輕便型船等市場行情保持穩健上漲，迄 10 月上旬漲勢未歇，尤其超輕便極限型在比價下落後巴拿馬型船，近期漲勢轉強，以調整至兩者合理差價水準後，才會減弱漲勢。

(一)超輕便極限型船四條航線平均租金在 8 月底 9 月初四條航線平均租金順利登上 US\$50,000 水準，受到巴拿馬型船大漲的激勵，一路攀升，尤其太平洋區域漲勢更加兇猛，越太平洋區航線及遠東回歐陸在 10 月初突破 US\$60,000 關卡，漲勢未歇，後續將再刷新紀錄，迄 10 月 3 日平均租金漲至 US\$59,727，近日必登上 US\$60,000。

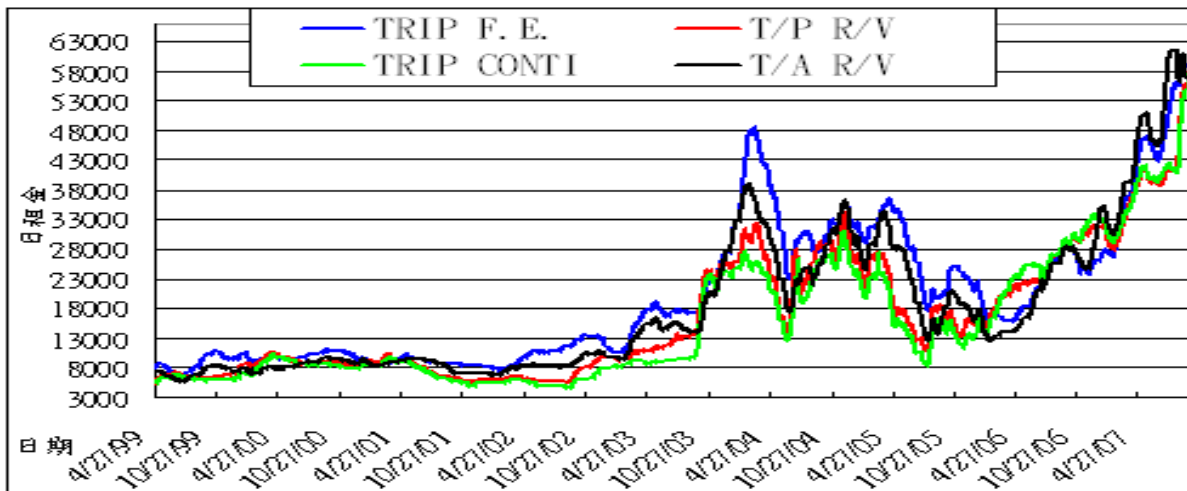


圖 4 超輕便極限型船(Superamax)租金航線

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

(二) 輕便型船市場租金行情在大西洋區域於 9 月上旬突破 US\$40,000，持續上漲，10 月初上漲至 US\$41,276。太平洋區租金行情在 9 月中旬漲勢轉強，至 10 月已漲至 US\$39,871，近日可突破 US\$40,000，或許可能超越大西洋區，改善市場形態，顯示太平洋區貨載增加速度非常耀眼，如同巴拿馬型船一樣，兩大洋平均租金在 9 月底突破 US\$40,000，10 月初來到 US\$40,574，行情有機會持續再創新高。

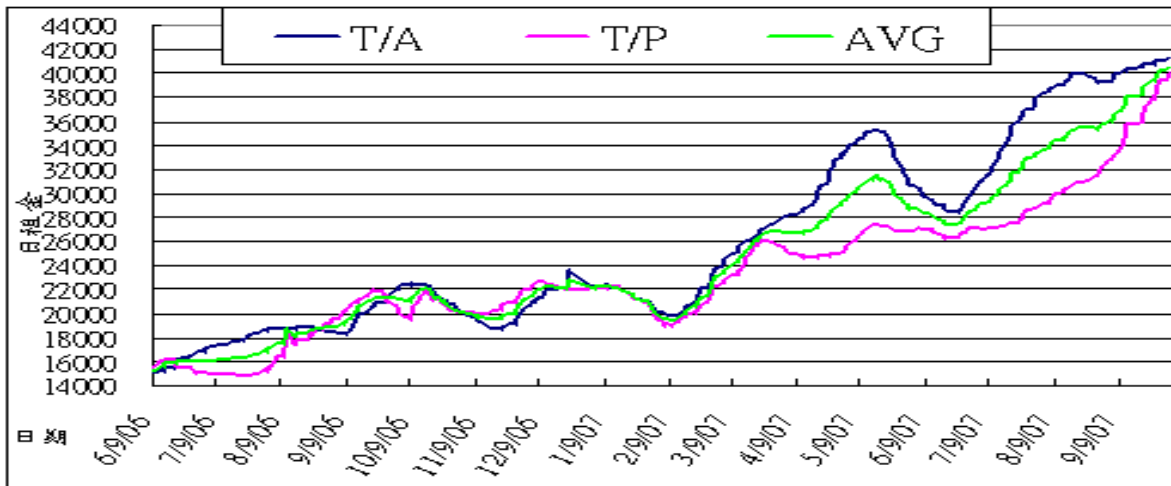


圖 5 輕便型船(Handysize)租金航線

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

五、國際油價市場

- (一) 2000 年中國對石油的需求還不到美國十分之一，如今已接近一半，油價大漲，除了颶風因素外，美國能源部公布原油庫存大減 701 萬桶，成為 3.226 億桶，OPEC 雖然同意日產增加 50 萬桶，但只是杯水車薪，根本無法發揮平抑油價的效果。除了中國已是能源消耗大國外，印度在未來 25 年之間，將躋身全球第三大的能源消耗大國，目前印度正面臨 10% 左右的能源供不應求缺口，於是中國的 13 億人口，再加上印度的 11 億人口，將成為帶動能源價格走高的一股新增力量。即使是美國次級房貸危機，讓全球經濟有降溫的疑慮，但強勁需求，油價似乎正朝 100 美元目標價挺進，油價再度越過 78.4 美元之後，進入另一個新的里程碑。
- (二) 美國聯準會為挽救次級房貸風暴，所引發金融緊縮，以及可能拖累美國經濟走向衰退危機，於是在 9 月中旬宣佈大幅降息兩碼，卻刺激原油飆漲，國際油價創下歷史新高。同時，美國原油庫存降幅超出市場預期，更激勵 9 月上旬紐約原油期應聲暴漲，續攀歷史新高。加上此時為加勒比海墨西哥灣盛行颶風季節，新的颶風形成可能威脅墨西哥灣附近的產油區，引發市場對原油供應緊張情勢升溫，讓市場對原油供應十分憂心，推升 10 月原油期大漲 2.15%。另石油輸出組織(OPEC)增產又不足以應付市場需要，因此導致國際油價一路飆漲，收盤甚至打破前日紀錄，突破 80 元大關，到達 80.02 元，創下歷史新高。國際油價如果再持續幾天保持在 80 元左右，那麼接下來很可能會上看 85 元大關。
- (三) 近日颶風形成並未破壞墨西哥灣附近的產油區設施，加上投資人擔心美國經濟成長狀況及其對全球石油需求的可能影響，紛紛獲利出脫，近日國際油價由歷史高點稍為滑落，近期國際原油應暫時維持每桶 80 美元上下波動，除非有重大利空出現，油價暫時不易出現大漲大跌。
- (四) 圖 6 為台灣、新加坡與鹿特丹等地區船用燃油(IFO180)價格變動趨勢。國際船用燃油價格的訂價以釘住國際主要原油市場價格波動而調整。國際船用燃油在 6 月上旬再度出現強勁上漲力道，一路攀升，在 7 月中下旬創歷史天價，中油高雄、新加坡及鹿特丹紛紛同時曾創歷史天價，分別來到 US\$426/MT、US\$419.5/MT 及 US\$400/MT，隨後小幅回跌，在 8 月底再度走高，中油高雄回漲至 US\$403/MT，新加坡為 US\$382/MT，鹿特丹為 US\$370/MT。

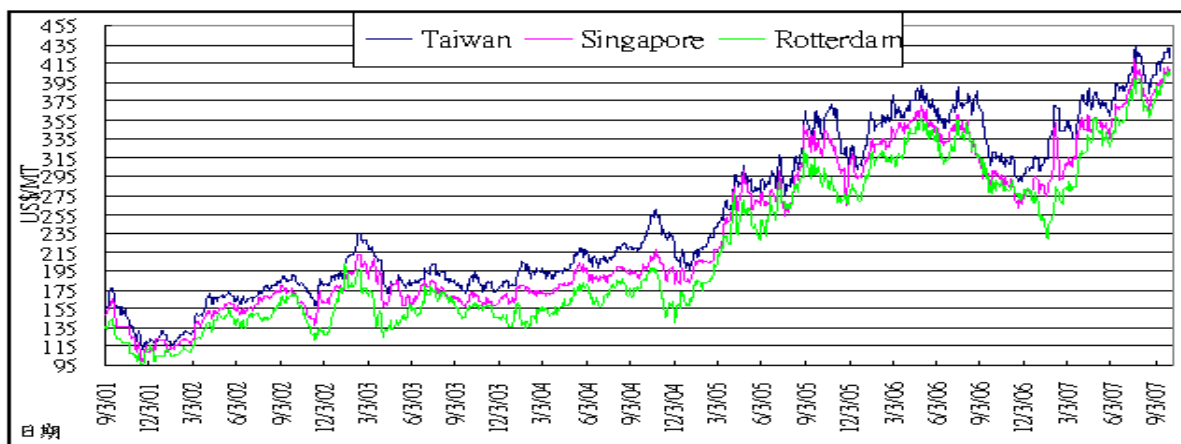


圖 6 國際船用燃油(IFO-180)價格變動趨勢(Twn-Sin-Rot)

資料來源：Bunkerworld 及 CPC

專題報導

暖化下的海運能源(上)

華健*、吳怡萱**

爾來，國際間對於海運與港口對海洋環境所造成的衝擊愈來愈感興趣。隨著全球以環境為優先的大勢所趨，國際社會中期望海運界能在全世界共同對抗環境惡化的努力上多作一些貢獻的聲音亦愈發普遍。針對船舶與港口的環境立法，包括地方、區域、國家、及國際等各層次的，預計在未來十年內將持續升溫。說來矛盾，儘管海運與港口都脫不掉污染源的帽子，但相較於其他，尤其是車輛等運輸方式，海運堪稱既乾淨又環保，且甚具能源效率的一種運輸方式。整體比起來，從海運貢獻到大氣中的污染可謂相當少。不過，終究在過去幾十年當中，海運仍然透過船舶引擎、推進系統、及船殼設計等的改進，對降低有害排放與提高能源效率，達成了重大成就。船舶趨於大型，加上各別船舶的更加合理的利用，更是大幅降低了單位貨運的耗能。

2001年四月在國際海事組織（IMO）倫敦總部召開的海洋環境保護委員會（MEPC 46）會議中，與會的158個會員國在針對進一步保護海洋環境，使免於受到污染的幾個重要新措施上，達成一致看法。其中包括在2015年或更早之前，淘汰掉絕大多數單殼油輪的時間表，並使所有在1996年之後建造的新油輪，皆具雙重船殼。此一新的淘汰時間表，將登錄在修訂後的防止船舶海洋污染(MARPOL)公約第136章。此實為IMO在Erika事故後一連串措施之一。該新規則於2002年九月實施，此為MARPOL公約所認可的最早可能時間。在同一個會議當中，MEPC的其他關鍵環境議題還包括：

*海洋大學輪機工程系 副教授

**東吳大學 助理教授

- 淘汰具毒性防止生物污損的船用油漆；
- 防止或儘可能減少船舶攜帶有害生物；
- 報廢船舶回收；
- 通過用來認定環境上屬重要地區為特別敏感海域（PSSA）的新方針草案，並原則上同意兩個新 PSSA：佛羅里達珊瑚礁（Florida keys）及馬爾貝婁島（Malpelo Island）；
- 繼 Erika 事故後之溢油應變；以及
- 空氣污染。

地球暖化與氣候變遷

繼 1980 年代累積的科學證據證實人為溫室氣體(Greenhouse gases, GHG)排放導致全球氣候變化之後，全球氣候變化議題便廣受國際社會重視。聯合國大會於 1990 年通過設立「氣候變化綱要公約跨政府協商小組」(INC/FCCC)，並授予起草公約條文及任何必要法律工具之權利。「聯合國氣候變化綱要公約」(UNFCCC) 在 1994 年 3 月 21 日正式生效，至 2000 年 5 月 25 日止，共有 184 個國家獲准加入。1997 年 12 月初在京都召開第三次締約國大會，會議協商通過「京都議定書」，規定工業化國家到 2008 至 2012 年期間，須使其所有溫室氣體排放量比起 1990 年，至少削減 5%，並規定共同減量、清潔發展、及排放權交易三種機制，使已開發國家能夠協助開發中國家或經濟轉型國家進行溫室氣體合作減量。截至 2000 年 1 月 13 日止，共有 84 個締約國簽署，其中有 22 個國家已獲准加入京都議定書。

在公約第十二條第一款中提及，每一締約國應透過秘書處向締約國大會提交「國家通訊」(National Communication)，內容包括溫室氣體排放的國家清冊。而京都議定書附件 A 中所列溫室氣體包括：二氧化碳(CO₂)、氧化亞氮甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、及六氟化硫(SF₆)等六種。

CO₂ 對健康和環境的影響

CO₂ 為一無色、無臭氣體。縱然本身無毒，且對人命(在空氣中的濃度在百分之二以上)或燃燒也無所助益，然 CO₂ 卻在構成一個完整碳循環當中，以及地球上的生命及形成人類活動中的化石燃料當中扮演重要角色。CO₂ 原是由衰變、植物燃燒、火山或呼吸等過程所自然形成。人為的 CO₂ 則主要由於化石燃料或生物質量的燃燒所形成。大氣中的 CO₂ 藉著植物的光合作用，加上礦物和水氣，轉換成為 O₂ 及生物圈中的各種不同有機化合物。這些都終將衰變，將碳釋回至大氣之中(如 CO₂ 與甲烷)，而也能形成陸地上或海洋中的底泥。除了海洋中的有機碳之外，大氣中的 CO₂ 亦將由海水吸收。大部分的海洋，尤其是深海(自水面 75m 以下)乃因此成了收集碳的「碳匯」。儘管人類有史以來都不將 CO₂ 歸類為污染物，如今卻由於其對於全球暖化的影響，而成爲眾矢之的。CO₂ 爲目前最主要的溫室氣體，或者，更準確一點的說，氣候



變遷氣體(Climate change gas, CCG)。水氣同樣也是 CCG，只是其局部大氣濃度，除了人類活動以外，還受到許多自然機制的影響。

海運與氣候變遷

除了對 NO_x 及 SO_x 排放關切之外，1997 年的 MARPOL 公約不僅納入了附則陸 (Annex VI) 及 NO_x 技術規範，同時亦通過了 8 號決議文，要求針對 CO_2 等氣候變遷氣體採取跨政府行動。緊接著，1997 年 12 月在京都市的聯合國氣候變化綱要公約第三次締約國會議，決議透過 IMO 對源自海運的 CO_2 進行減量或管制。然而，在將 CO_2 管制措施作此延伸時，須知海運量（亦可說是其燃料耗量），實亦等於是世界貿易量。海運業的能源效率，通常居各產業之首，此不僅與某個別引擎有關，且通常與該船的整個運輸單元有關，甚至與整體主要目的在於回應全世界經濟物資需求的運送皆有關聯。因此，任何用以管制源自海運 CO_2 的措施也都應該是全球性，跨越各種船舶類型、設計、大小、以及其營運輪廓，且必須注意到這類管制所可能帶來的直接與間接後果。

一個國家為了達到 CO_2 減量的目標，最終往往會鼓勵像是發電廠等大型燃燒場廠經營者，改用非化石燃料（如核能、水力、地熱、風力、或波浪能）或低含碳燃料（如天然氣）。而海運界採用替代燃燒的可能性，則相對的顯得很有限。儘管像是瓦斯、甲醇等燃料已具技術可能性，但安全考量仍應被列為首要。而儘管在成本與供應性上有其考量，燃燒等級的替代（例如以氣油(Gas oil)取代殘留燃料油）仍屬可能。不過，不同等級燃料之間含碳差距極小，所能減輕的單位能源 CO_2 產量，也大約不超過百分之五（如表一所示）。然而就海運耗能而言，在這上面的「得」，卻必須與將目前的殘留部分經由煉製轉換成氣油，所需要增加煉製能源的「失」作一權衡。

表一、不同等級燃油的含碳含能及 CO_2 排放

燃油	一般含碳百分比	一般含能 MJ/kg	Kg CO_2 /KJ
氣油	86.5	42.2	75.2
殘留燃料油	86.1	40.0	78.9

資料來源：Bertram & Saricks (1981)。

因此，若要將 CO_2 管制應用在海運上，大概也只有減少其燃油消耗一途。而若試圖建立性能標準，則像是任何這類管制（船上或引擎上）的基準，以及所採量測的單位（即每噸-哩）等，

都將使問題更趨複雜。就每噸-哩而言，就必須將例如載重噸在 2,000 至 200,000 之間，分別具備各種功能的油輪之間，廣泛的差異性納入考慮。此外，航速對於耗油率有極大的影響（三次方關係），而例如壓艙比例及部分裝載航程等，以及像是不計入噸數的乘客等「貨物」，亦須一併納入考慮。

另一用來減少排放的方案便是課稅。海運既然屬國際性，則欲使此方案收效，便須全世界通用，並且取得一致。而就算這類手段可以行得通，要再從這些措施所增加的成本（用以減輕耗能），和避免從該運輸功能移轉至其他，具較低效能模式的需求之間取得平衡，仍有其困難。因為，一旦這類移轉發生，整體的後果將使海運業的行政、規範、及財務負擔更加沉重，而就全球 CO₂ 減量而言，反倒是個淨負值。

源自船運的 CO₂ 排放

會員國所報告之排放估計值

京都議定書附則壹(Annex I)所列國家中的有二十五國曾發佈其從國際航運(包含航空與海運)所排放的 CO₂ 總量。在 1990 年與 1994 年，這些排放分別佔了這些國家全部 CO₂ 排放量的百分之 2.5 與百分之 2.7。而在這二十五國當中，有二十二國報告其排放量自 1990 年起至後來幾年皆持續成長。而其中有四個國家還報告，其增加量超過了百分之五十。與其總 CO₂ 排放量(不包括源自土地用途改變與森林所排放者)相較，個別國家在 1990 年，源自航運所排放 CO₂ 量大約佔了百分之五，而有些國家更高達百分之二十五。自 1990 年到接下來幾年所報告的，航運這部分所佔比例增加的有十八國，平均增幅為 0.7 個百分點，另有七國以平均 0.4 個百分點下滑。

表二所示為有單獨發佈其源自國際航運 CO₂ 量的國家數。附則壹中所涵蓋的會員國總數為 37。其中有二國報告其這類排放可忽略不計，未納入計算。表三所示為在 1990 至 1997 年間源自國際航運燃油的 CO₂ 排放十億克(gigagrams)數，以及相對於 1990 年水平的百分比。表四所示為源自國際航運燃油的 CO₂ 排放與其在國家總 CO₂ 排放量(不包含源自土地用途改變與森林所排放者)中所佔百分比的關係。

表二、有單獨發佈其於 1990 年源自國際航運 CO₂ 量的國家數

氣體	發佈源自國際航運之排放量		分開發佈航空與海運之排放量	
	國家數	百分比	國家數	百分比
CO ₂	25	68	19	51
CH ₄	21	57	16	43
N ₂ O	20	54	14	38
CO	18	49	14	38
NO _x	19	51	14	38
NMVOCs	18	49	14	38
SO ₂	10	27	8	22

資料來源：Corbett 等(1999)。

表三、 1990 至 1997 年間源自國際航運燃油的 CO₂ 排放

(十億克(gigagrams)數，及相對於 1990 年水平的百分比，1990=100)

	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997	
	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)	(Gg)	(%)
澳洲	6401		6379	100	6584	103	6988	109	7240	113	8533	133	9031	141		
奧地利	890		1040	117	1110	125	1080	121	1140	128	1220	137	1380	155		
比利時	15726		15980	102	16738	106	16770	107	16021	102	15556	99	18308	116		
加拿大	4920		4610	94	4640	94	4290	87	4540	92	4710	96	5170	105		
捷克													459			
丹麥	4986		4507	90	4677	94	6041	121	6736	135	7080	142	6970	140		
芬蘭	2800				3000	107	2500	89	2120	76	1800	64	2100	75	2300	82
法國	15488		15846	102	16827	109	17037	110	16639	107	17329	112	18154	117		
德國	19569		18102	93	17818	92	19917	102	19874	102	19874	102	19874	102		
希臘	10423		9446	91	10610	102	12711	122	13203	127	13812	133	12432	119		
匈牙利			376	100	386	103	361	96	532	141	524	139	560	149		
冰島	319		260	82	264	83	293	92	307	96	377	118				
愛爾蘭	1172		1316	112	1124	96	1546	132	1350	115	1510	129	1603	137		
義大利	12204								12416	102	13099	107				
日本	30806		33036	107	34095	111	36688	119	37494	122	37328	121	32420	105		
盧森堡	111								194	175	194	175				
荷蘭	40400		41700	103	42700	106	44600	110	43200	107	44600	110	45800	113		
紐西蘭	2384		2205	92	2189	92	2256	95	2768	116	2708	114	2580	108		
挪威	1988		1786	90	2130	107	2334	117	2402	121	2828	142	3112	157		
波蘭													2068			
葡萄牙	2062		2068	100	2133	103	1848	90	1850	90						
俄羅斯	12400								10000	81						
西班牙	18024		18824	104	19496	108	17875	99	19144	106						
瑞典	4207		4331	103	4816	114	4855	115	5400	128	5367	128	4899	116		
瑞士 ^a	2160		2200	102	2240	104	2290	106	2330	108	2430	113	2500	116		
英國	21349		20909	98	22761	107	23814	112	24243	114	26086	122	28163	132		
美國	83400		87800	105	91300	109	83800	100	81700	98	86700	104	82400	99		

a：該國為內陸國，海運燃油。

資料來源：Corbett 等(1999)。

表四、 1990 至 1997 年間源自國際航運燃油的 CO₂ 排放與其在國家總 CO₂ 排放量(不包含源自土地用途改變與森林所排放者)中所佔百分比的關係

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
--	------	------	------	------	------	------	------	------

	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
澳洲	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.9	2.9	
奧地利	1.4	1.6	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1	
比利時	13.5	13.3	14.1	14.5	13.2	12.8	14.2	
加拿大	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	
捷克								0.3
丹麥	9.5	7.2	8.1	10.2	10.6	11.9	9.5	
芬蘭	4.7		5.7	4.7	3.6	3.0	3.2	3.6
法國	4.0	3.8	4.1	4.4	4.3	4.4	4.5	
德國	1.9	1.9	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2	
希臘	12.2	11.1	12.2	14.5	14.9	14.9	15.3	13.5
匈牙利		0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9
冰島	14.9	12.6	12.0	12.7	13.6	16.5		
愛爾蘭	3.8	4.2	3.5	4.8	4.1	4.4	4.6	
義大利	2.8				3.0	3.0		
日本	2.7	2.9	2.9	3.2	3.1	3.1	2.6	
盧森堡	0.9				1.6	2.0		
荷蘭	25.0	25.0	25.9	26.6	25.7	25.2	24.8	
紐西蘭	9.4	8.5	7.9	8.3	10.2	10.0	8.9	
挪威	5.6	5.3	6.2	6.5	6.4	7.4	7.6	
波蘭								0.6
葡萄牙	4.4	4.2	4.0	3.7	3.6			
俄羅斯	0.5				0.6			
西班牙	8.0	8.3	8.3	7.9	8.1			
瑞典	7.6	7.8	8.6	8.7	9.2	9.2	7.7	
瑞士 ^a	4.8	4.7	4.9	5.2	5.4	5.5	5.6	
英國	3.7	3.6	4.0	4.3	4.4	4.8	5.0	
美國	1.7	1.8	1.8	1.6	1.6	1.7	1.5	

a：該國為內陸國，海運燃油。

資料來源：Corbett 等(1999)。

船舶引擎之排放

迄今全世界總噸位超過一百的船舶已逾 8500 艘，其中超過百分之 99 為油機船。因此，柴油機的排氣乃形成源於整體海運燃燒機械空氣污染的大宗。而雖然汽機船在全世界船舶中所佔比例呈現前所未有的下降趨勢，但由於許多這類船（例如 VLCCs）的相對尺寸，及在油機船上廣泛作為輔助用途的燃油鍋爐，加上 LNG 船持續以蒸汽推進的趨勢，使得燃油鍋爐的大氣排放仍須納入考慮。另外，儘管使用燃氣渦輪機的商船為數甚少，其仍受到某些特殊類型船舶的青

睽，通常屬具高出力單元，如安裝在高速船上者。勞氏協會(LR)針對船用柴油引擎排放 HC, CO, NO_x, 及 PT 進行的廣泛調查結果，足以提供大量的相關資訊。這個為期長達五年的調查分成三個部分，同時涵蓋了穩態與暫態的運轉狀況。該實際在船上所做的量測涉及總數在六部以上，營運中的引擎，大多為推進引擎，有低速亦有中速的，但卻無異於平常運轉狀態。其結果數據，乃因此成為業界日後許多進一步研究源自船運廢氣，不論是當地或區域的主臬。

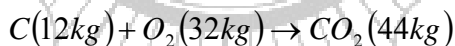
船舶的廢氣排放問題並非個案。其不過是整個因為人類活動所導致的環境負荷當中的一部分而已。表五所示為源自一部燒殘餘燃油，在正常服役負荷（約百分之 80MCR）下運轉的低速柴油引擎，一般廢氣流中的實際組成。

表五、低速柴油引擎一般廢氣流組成

CO ₂	5.6 %
O ₂	13.6 %
HC	122 ppm
SO ₂	660 ppm
CO	45 ppm
NO _x	1220 ppm
PT	120 mg / m ³

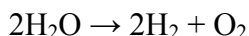
資料來源：Bertram & Saricks (1981)。

從這些數值可以很明顯的看出，在各種污染物當中，CO₂的濃度遠高於其他。CO₂中所含碳亦遠高於在HC與CO中合起來的。雖然在負荷降低的情形下，由於空燃比的提昇，CO₂濃度將隨之下降（且O₂會上升），CO₂濃度仍將維持遠比其他種污染物為高。即便在輕載情形下CO₂的形成，可以一相對分子量的質量平衡式以公斤表示：



一公斤的燃油會有百分之 86 的碳燃燒，會形成 $0.86 \times (44/12) = 3.15kg$ 的 CO₂。或者，在一定量燃油的情形下，一噸燃油燃燒後將產生 3.15 噸的 CO₂。而以燃油中所可能含碳(85.0 至 87.2 % m/m)而言，每噸燃油燃燒可產生 3.12 至 3.20 噸的 CO₂（比排放率）。同樣，每噸燃油燃燒可產生的水氣為 0.94 至 1.22 噸。

存在於引擎排氣流中的 CO₂ 與水氣為源自於燃油中的碳與氫的理想燃燒產物，亦即此時所釋出的能量最大。然而在燃燒過程中壓力與溫度提升(1800-2000°C)的狀況，卻可導致一些解離的進行。該高能量狀態使得自由 H₂ 與部分燃燒後的產物 CO 與 OH，在自由 O₂ 存在的同時，與燃燒過程初期同時形成的完全燃燒產物所維持的持續改變平衡狀態同時存在。反應式：



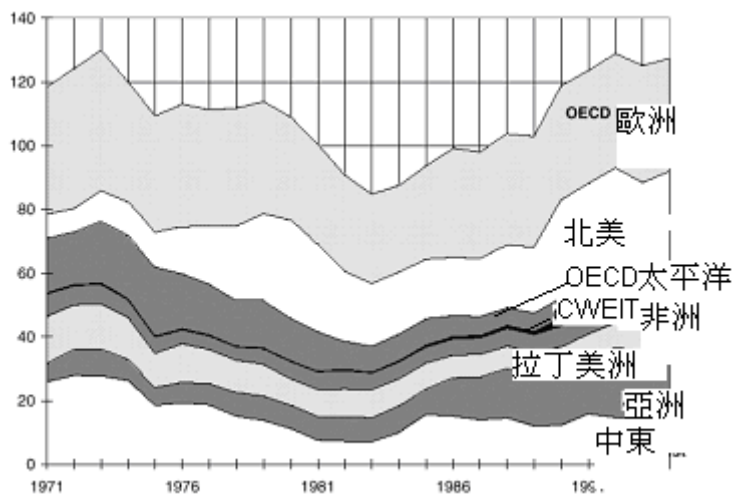
皆屬吸收能量。因此，其反應將減少尖峰溫度及初始熱釋放率。而當膨脹行程持續進行，且大部分自由 H₂ 與部分燃燒成份完全氧化後，逆向反應即告停止(溫度低於 1200°C 附近)。然而，由於此時曲柄角度增大，在循環後期所釋出能量的使用效率亦較差。

在引擎的設計方面，基於對效率的考量，CO₂ 的百分比應儘可能提升至最大，而基於相同理由，O₂ 應儘可能降低。該限度通常可從冒出的黑煙看出。過剩空氣量愈大，理想燃燒產物 CO₂ 與 H₂O 的濃度會被稀釋的程度也愈大，而排氣流中的熱損失也就愈大。

海運大氣排放估算

源自海運的排氣量的建立有賴於排放模式。這些排放模式乃依據從船上引擎量測或從相關化學反應方程式，所導出的理論因子與實際排放因子，再結合實際燃料消耗(根據國際海運燃油銷售數字)所得到的。國際海運大氣排放的估算主要採用耗燃 (Fuel consumption)與排放統計模式 (Statistical emission model)二種方法。而海運燃油供應數據可從能源資訊管理局 (EIA)、國際能源總署 (IEA)，及聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC)等能源數據資料庫收集。

圖一所示為 1971 至 1994 年之間，全世界各地區海運燃油銷售(以百萬噸計)消長情形。根據 IMO 2000 年的報告，1996 年全世界國際海運燃油銷售量估計為 138 Mton，可大致分為 38 Mton 蒸餾燃油，及 100 Mton 殘留燃油。而以此數據透過耗燃法估算，源自海運的大氣排放可建立如表六所示，其中包含 CORINAIR(2000)之估計值。接著，透過排放統計模式，並採用 CORINAIR(2000)所提供的排放因數，可計算出源自各類型船舶之排放，如表七所示。



圖一、1971 至 1994 年，世界各地區海運燃油銷售(以百萬噸計)量。

資料來源：UNMEPC (1999)。

表六、透過耗燃法及不同排放因數所估算出，源自全球國際海運的大氣排放。

氣體成分		總供應海運燃油 138 Mton			估算範圍 (Mton)
		^{1/} 低值	^{2/} 高值	^{3/} CORINAIR	
CO		0.7	1.1	1.0	0.7-1.1
*NMVOC		-	-	0.3	-
CH ₄		-	-	0.04	-
N ₂ O		-	-	0.01	-
CO ₂		436	438	438	436-438
SO ₂	殘留	5.0	7.0	5.4	5-7
	蒸餾	0.2	0.8	0.4	0.2-0.8
	合計	5.2	7.8	5.8	5.2-7.8
NO _x		10.1	11.4	10.3	10.1-11.4

*非甲烷揮發性有機化合物

資料來源：Engin & Ari (2005)。

表七、源自各類型船舶之排放(Mton)

船舶類型	NO _x	CO	*NMVOC	SO ₂	CO ₂
液化瓦斯船	0.29	0.03	0.01	0.20	13.4
化學船	0.32	0.03	0.01	0.20	14.2
油輪	2.00	0.18	0.06	1.44	93.2
散裝貨船	2.60	0.22	0.07	1.58	96.0
雜貨船	1.77	0.19	0.06	0.70	81.5
貨櫃船	1.63	0.15	0.05	0.89	64.4

駛上/駛下船	0.66	0.07	0.02	0.24	30.9
客船	0.29	0.03	0.01	0.11	13.4
冷藏冷凍船	0.27	0.03	0.01	0.11	12.3
總計	9.82	0.93	0.30	5.46	419.3

*非甲烷揮發性有機化合物

資料來源：Engin & Ari (2005)。

迄今，各種不同廢氣所產生排放物的量，一般都以每噸燃料或每 Kw-h 作為單位來表示。然而由於關注的焦點往往擺在這些污染物的總噸數，甚至是其排放所在之處（污染物具有區域性影響的情形），因此所涉及的應該更為廣泛。而源自於某特定引擎或進行燃燒的機器的排放，則僅能作為一個起步。除此之外，完成某特定運輸功能的船，其總廢氣排放負荷，亦必須加以考慮。尤有甚者，源自整體海運的廢氣排放總量，無論全球性或僅屬於區域性的，皆須一併考慮。

計算某特定燃油量，及船舶耗油量或航次總耗量，或者海運界整體所產生的 CO_2 數量本屬容易。如前所述，國際間海運燃油（即不含地方性的海運在內）每年的耗量約一億四千萬噸之譜，大約相當於全世界石油總消耗量的百分之五，即大約等於是四億五千萬噸的 CO_2 。

如前所述，此 CO_2 加上其他溫室氣體，已為全球所共同關注。在預估全世界源自陸上化石燃料的總 CO_2 排放時（氣、液、固態化石燃料加總），必然是以許許多多的假設作為前提。比方說，假設碳（ CO_2 的形態）之值為五十億噸（ 10^9 ）左右，此時，源自船運的大約在百分之 2 至 3 之間，而若以此與 UNEP 2000 年全球環境展望當中的數據相較，則大約占 1.8%。圖二即以此 CO_2 排放估計值與源自歐洲若干國家的作一比較。由此可看出，就 CO_2 排放而言，源於船運的排放量可相當於一個主要工業化國家的排放量，但卻仍遠低於美國。美國的總 CO_2 排放，比起整個歐盟加起來的，還要超出約 25 個百分點。