



# 中華海運研究協會

Chinese Maritime Research Institute

船舶與海運 通訊

第 一 百 三 十 八 期

SHIP & SHIPPING  
NEWSLETTER

ISSUE 138 2015 年 6 月 17 日

中華海運研究協會 合作夥伴

香港理工大學董浩雲國際海事研究中心



網址: [www.icms.polyu.edu.hk](http://www.icms.polyu.edu.hk)

理事長：呂錦山  
總編輯：包嘉源  
副總編輯：桑國忠  
執行編輯：林繼昌  
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](mailto:publisher@cmri.org.tw)

## 啟 事

1. 《船舶與海運通訊》將於每月中旬定期出刊，並以紙本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。如有任何與本會出版相關問題可 E-mail 至 [publisher@cmri.org.tw](mailto:publisher@cmri.org.tw) 或逕洽本會陳小姐，電話：02-25517540 分機 12。
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

專欄報導 .....	1
海運市場動態報導 .....	19
2015 年 5-6 月國際運輸動態報導 .....	19
2015 年 5-6 月國際散裝乾貨船市場行情分析 .....	22
2015 年 5 月份國際油輪市場動態 .....	33

## 專欄報導

## 液化氣船貨艙型式與貨物裝卸操作流程

陳煥誠<sup>1</sup>

液化石油氣體海上運輸始於 1934 年企業使用油/汽混合船型進行相關產品營運。運送船型由傳統的船體轉變為使用空間較小及可耐受力的貨艙空間船型。這使得做為具有經濟價值燃料的液化石油氣體相關產品可進行長距離的運輸。液化石油無味和無毒，並具有較高燃點及含硫量較低，其乾淨和燃燒效率佳的特性，非常適合作為燃料之用。目前大部份海洋運輸上全壓式液化石油船配置有兩到三個圓柱型或是球型的船艙，其平均具備 3,500-7,500 立方公尺的運能。現今液化氣船的建造趨向大型化，目前已出現可裝載至 10,800 立方公尺運能，置 5-6 個船艙的船型進行營運。本文就液化氣船的貨艙型式及貨物裝卸操作流程進行簡要說明。

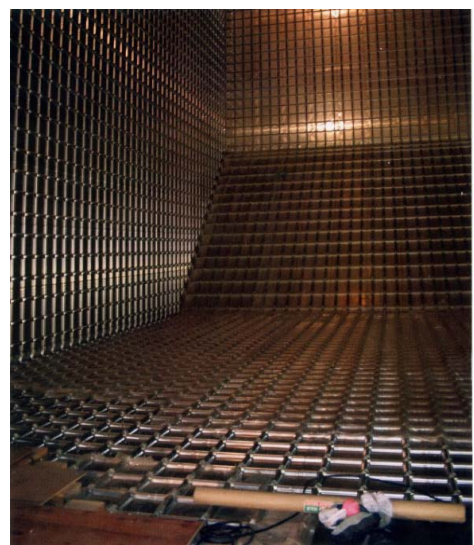
## 液化氣船之貨艙型式解釋

**A. Integral Tank:** 整體貨艙

整體液艙構成船體的一部分，並且受到與船體結構相同方式相同載荷的應力影響。它適裝於溫度不低於 $-10^{\circ}\text{C}$ 的貨物，它的設計蒸汽壓力通常不超過 $0.025\text{ Mpa}$ 。如果船體構件適當增加，其蒸汽設計壓力可相應增加到某一較大值，但應小於 $0.07\text{ Mpa}$ ，少量的船貨艙是採用整體液艙，專用於裝運丁烷。

**B. Membrane tank:** 薄膜式貨艙

薄膜液艙的主屏壁非常薄，故稱為薄膜。它可以是金屬的，也可以是非金屬的材質，厚度一般不超過 $1.0\text{mm}$ (約 $0.7\text{mm}$ )。該液艙是非自身支持式的液艙，薄膜作為貨物圍護系統的主屏壁，並不能獨立承受貨物重量，需要通過絕熱層由船體予以支援，由船體內部結構承受貨物重量。薄膜液艙要求有一個完整的次屏壁，以保證當主屏壁泄漏時貨物圍護系統的整體完整性。薄膜設計成在熱膨脹或其他膨脹或收縮時可得到補償而不致使薄膜受到過大的應力。薄膜液艙的設計蒸汽壓力通常不大於 $0.025\text{MPa}$ ，如果船體結構尺寸適當增加，並對支援的絕熱層做適當的考慮，蒸汽壓力可適當增加到某一較大值，但不得大於 $0.07\text{MPa}$ 。

**C. Semi-membrane tank:** 半薄膜式貨艙

<sup>1</sup>台塑海運公司船長，CDI 國際船舶檢查官(化學品船及液化氣船雙科)

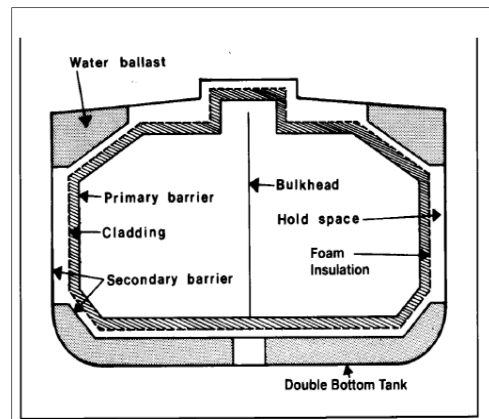
半薄膜液艙的概念是由薄膜液艙演化而來的，它介於型獨立液艙和薄膜液艙之間。它的主屏壁也是由一個薄層組成，但比薄膜系統厚的多，其各部分由相鄰船體結構通過絕熱層來支援。液艙在空載時是自持的，但在非裝載情形下是非自持的，作用在主屏壁上的液體和蒸汽壓力通過絕熱層傳給船體內殼結構。液艙具有轉角，圓弧形，以便吸收消化由於溫度波動所引起的膨脹和收縮。半薄膜液艙的設計蒸汽壓力一般不超過 $0.025\text{MPa}$ 。如船體構件尺寸增加，且對絕熱層溫度進行考慮，可以增加至某一較大值，但應小於 $0.07\text{MPa}$ 。

#### D. Independent tank: Type A/B/C獨立式貨艙

這類液艙完全由自身支持，並不構成船體結構的一部分，也不分擔船體強度，主要取決於設計壓力的大小。它有三種不同類型：A型、B型、C型，說明如下。

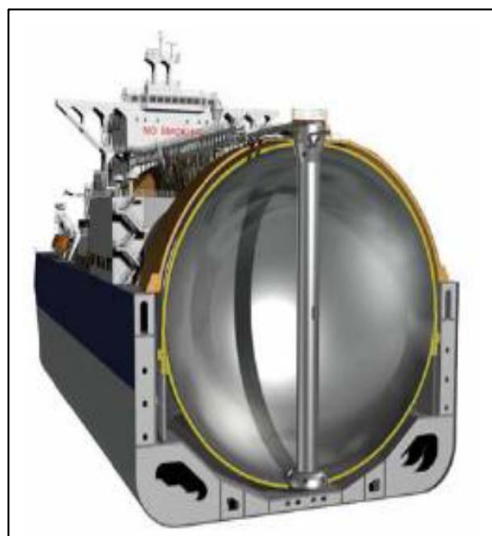
##### (1) A型獨立液艙

它主要由平面結構組成，其最大的設計蒸汽壓力值不得超過 $0.07\text{Mpa}$ (表壓)。這種貨艙通常必須在大氣壓或接近大氣壓（通常低於 $0.025\text{Mpa}$ 表壓）下以全冷方式運輸液貨。液艙形狀通常棱柱形。載運貨物溫度低於 $-10^{\circ}\text{C}$ 的A型獨立液艙，需設有次屏壁以保護船體免受低溫損傷。它是應用常規內部加強的自身支援的棱柱形液艙。



##### (2) B型獨立液艙(MOSS Type)

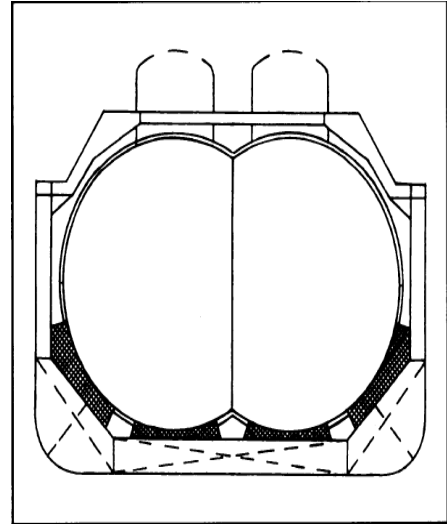
B型獨立液艙即可以是平面結構，也可以是壓力容器結構。其設計是應用模型試驗，與A型相比，B型能夠進行更精確的應力分析，包括疲勞壽命和裂紋擴展分析，所以這種艙的滲漏危險性是很小的。這種液艙允許只設置部分次屏壁，次屏壁通常由一個防滴盤和一個防濺屏壁組成。一個防護鋼罩封住了甲板以上的主屏壁，主屏壁的外壁敷有絕熱材料，如果這類液艙是平面形結構（重力液艙）則與A型的液艙一樣，其蒸汽設計壓力不應超過 $0.07\text{Mpa}$ (表壓)。常見的B型獨立液艙是“球形”液艙，但是也有非球形的B型獨立液艙。





### (3) C型獨立液艙

C型獨立液艙是符合壓力容器標準的壓力式液艙，一般為圓筒形臥罐或球罐。這是因它們有均勻的外形，幾乎沒有內部結構，避免了應力集中，所以能承受較高的壓力。它是按常規壓力容器規則設計和建造，並須進行精確的應力分析。由於設計應力取用得較低，因此無需設置次屏壁。它的設計蒸汽壓力大於0.2Mpa。一般用於全壓式和半冷式液化氣船，如果液艙材料可承受低溫，它也可以用於全冷式的運輸。對於典型的全壓式液化氣船，其液艙的最高工作壓力可達到1.7Mpa（表壓）或以上。對於半壓式液化氣船，其液艙的設計壓力約0.5-0.7Mpa（表壓）。



### E. Internal insulation tank, Type 1/2 tank: 內絕緣式貨艙

內部絕熱液艙實際上是整體液艙，只是它的絕熱層的內表面於貨物直接接觸。它是非自身支援，省去了對獨立液艙的各種要求。它採用絕熱材料固定於船體的內殼板上或成獨立的承載表面以維護和絕熱液貨。內部絕熱液艙可分為兩種型式：一種是艙內的絕熱層或絕熱層與一層(或多層)襯裏的組合體，只是主屏壁的作用，內船體或獨立液艙結構在必要時做次屏壁作用，另一種是艙內的絕熱層或絕熱層與一層(或多層)襯料裏的組合體，既有主屏壁作用，又有次屏壁作用，並且這兩層屏壁可以清楚識別。



## 液化氣船貨物裝卸等操作及系統流程

一艘液化氣船剛從船廠出來，它可能涉及到的全部貨物作業包括以下幾個方面：

- (1) 乾燥：清除液貨艙、管路等的濕氣，防止生成水合物或結冰。
- (2) 惰化：降低貨物系統中的含氧量至安全程度，防止在裝貨過程中形成可燃的氣體環境或貨物與氧氣發生危險反應。
- (3) 置換：用待裝的貨物蒸氣把貨艙的惰性氣體排擠出去。
- (4) 預冷和升壓：在裝貨前降低液貨艙溫度以便儘量減少熱應力和過度蒸發。
- (5) 裝貨：這可能包括把貨物冷卻到低於交貨溫度。
- (6) 載貨航行：貨物低溫狀態控制。
- (7) 卸貨：這可能包括把冷凍貨物加熱以便卸到常溫儲罐中去。
- (8) 壓載航行：這可能包括把液貨艙準備好以便變更貨種。
- (9) 變更貨種：這可能包括除氣、惰化和再置換。
- (10) 準備檢查和進廠修理：這包括這包括用惰性氣體置換可燃貨物氣體，隨後用空氣置換惰性氣體。
- (11) 壓載和排壓載作業：包含在港內及航行中。

以下分別對以上十一個方面的作業加以說明如下：

### 一、乾燥

經過處理後的液貨艙，由於貨艙容積大，即使含水率低，其總量也是相當可觀的。這些殘留水若不除去，將與貨物形成水合物或結成冰凌堵塞設備和管道。有些貨品如氣等要求乾燥環境，因此必須預先除去水分。船舶除氣時液貨艙之內表面可能是乾燥的，但在貨艙預冷時艙內氣體中的水分会凝，因此必須使艙內空氣保持極低的含水量，即盡可能降低空氣的濕度。

乾燥的方法有多種，但最普遍的方法是利用惰性氣體發生裝置中的氣體冷凍和吸收乾燥裝置進行空氣乾燥。這種方法的原理，由抽氣機或壓縮機把空氣從液貨艙抽出，然後經過R22冷卻的乾燥器。空氣被冷卻，水蒸氣凝結成水而被排放掉，於是，留在乾燥器中的空氣在較低露點達到飽和。用隨後的硅膠吸收乾燥，可進一步降低空氣露點。然後，用空氣加熱把空氣加熱到環境溫度，然後回到液貨艙。按此程序在所有液貨艙和相關之管路等中進行，直至空氣的露點低於預定的貨物裝載溫度為止。另外也可以用岸上供給的或船上惰氣發生器生產的氮氣進行惰化，同時進行乾燥作業。不管採用什麼方法，乾燥過程都要花費時間和精力。沒有充分乾燥的管路，往往由於結冰和形成水合物而導致泵和閥的失靈，及管路和過濾器之堵塞。雖然，以甲醇噴射裝置可用以溶解深井泵吸口的水合物，但不能用代替徹底乾燥。同時，如潛水泵配有噴射加熱裝置，當液貨艙有潮濕空氣時應使用此裝置除濕。

### 二、惰化

在裝貨前，液貨艙、貨物管路等貨物系統內是充滿空氣的，為防止可燃貨物蒸氣與空氣形成爆炸性混合氣體，必須用加入惰性氣體的方法降低貨物系統內的氣體含氧量。惰性氣體是一種化學性質不活潑，不支持物質燃燒也不與貨物發生反應的氣體。雖然理論上氧的含量只要求小於11%（體積）任何物質都不可能發生燃燒，但實際上為了確保安全，貨物系統內的氣體含氧量應降低到5%（體積）以下。考慮到貨物系統內的結構複雜，氣

體分佈不均勻，同時儀錶測量有誤差等，通常將含氧量控制在1.5-2%（體積）或以下。

如裝載的貨品是化學性質活潑、不穩定、不飽和的液化氣貨物，貨物系統就更應高度除氧，以防止這些氣體與氧形成爆炸性氧化物或被氧觸發引起貨品自身的聚合反應。惰化後貨物系統內含氧量應以貨主提供的理化資料為準，如裝運氣乙烯單體和丁二烯，貨物系統內氣體含量與允許在0.2%（體積）以下。在裝運過程中還必須添加抑制劑防止貨物發生聚合反應，如抑制劑濃度不足，運輸氣乙烯所用的惰性氣體的含量要小於0.1%（體積）。裝運乙烯時，為保證化學純度，含氧量應低於0.5%（體積）。裝運氮時，一般可以不對貨物系統惰化機時直接用氮氣置換空氣。因為儘管氮是可燃的，但不容易點燃。如果為了確保安全，也可以對貨物系統進行惰化作業，但惰化程度只將含氧量降低到12%（體積）即可。惰化所用氣體只能用純淨的氮氣，不能用燃燒的或鍋爐廢氣所生產的惰性氣體，因為這些氣體含有二氧化碳（CO<sub>2</sub>）等雜質，CO<sub>2</sub>或其他雜質會與氮起反應生成碳酸銨等。

液貨艙的惰貨置換作業有以下五種方法：

### 1. 分層推移排擠法

當液貨艙內的空氣或貨物蒸氣與使用惰或淨化氣體的密度差別較大時，可以使用此法。密度小的氣體在貨艙頂部進入或排放。由於密度的差別，在兩種氣體間形成明顯的分界層。大多數碳氫化合物比惰性氣體重，而氮比空氣密度小，氮氣與CO<sub>2</sub>等惰性氣體密度幾乎相等，但在低溫氮的密度較大。用這種方法惰化或淨化所需的氣體量較其他方法少。理論上用一個艙容的氣體充進去就可以把原先艙內的氣體置換掉，但實際上總會有些混合，所以可能需要1.25-4倍的艙容。注意氣體的引入需控制速度以防止形成紊流而擾亂分界層。這種方法適用於各種類型的液貨艙，尤其是對液艙內構件較少者效果更好。儘管理論上分層置換法是最經濟的方法，但它的有效性卻取決於分層狀態混合效果等種種因素。由於空氣與惰性氣體兩者密度相差很小，燃燒產生的惰氣比空氣稍重，而氮稍輕，這樣小的密度差很難完全採用分層推移排擠法。

### 2. 重復加壓稀釋法

這種方法適用於壓力式貨艙。將惰性氣體輸入貨艙內，重復升壓到合適的正壓，然後把艙內的混合氣體排到大氣中而達到稀釋的目的。每重復一次加壓-排放操作，會使艙內氣體含氧量越來越接近輸入的惰性氣體。為了在合理的重復次數內，使貨艙內氧氣含量達到要求的水平，必須保證惰性氣體的含氧量低於貨艙要求的含氧量。另外，在較低壓力下多重復幾次操作，會比在較高壓力下少重覆幾次，較快達到要求。

### 3. 重復真空稀釋法

適用於能承受較大真空度的壓力式貨艙。根據貨艙強度要求，將貨艙真空安全閥調到容許的30%-70%的真空度。用貨物壓縮機重復把貨艙抽到允許的負壓，然後用惰氣填補真空，連續重復這一操作而達到稀釋惰化的目的。理論上，如果可以抽到50%的真空，那麼每一個抽真空過程將使含氧量減少一半。如果惰氣品質好，這可能是達到惰化要求而消耗較少惰氣的方法。不過，所需的時間可能比加壓方法長些。因為壓縮機抽真空能力較低，並且惰性氣體發生器對真空度也有限制。



#### 4. 連續充氣混合稀釋法

持續大量的惰氣高速充入液貨艙內，與艙內氣體充分混合減少氣囊，然後將艙內的混合氣體連續排走。只要混合得好，氣體從那進出並不重要。對於全冷式全壓液貨艙，承受壓力和真空能力較小，不適宜用抽真空和加壓方法，特別適用本方法。

對於壓力式液貨艙，用貨物壓縮機抽取，使貨罐保持一定的真空狀態，增加惰氣體注入速度，從而使艙內氣體與惰氣得到更好的混合，減少總的作業時間。

當有許多液貨艙要同時惰化時，把這些貨艙串聯連接起來惰化，就可能減少所用的惰氣量。這樣做也可把管路和設備同時惰化。當然，串聯會把惰氣的流速降低，從而影響混合效果，具體根據實際情況與需要決定是否串聯作業。

#### 5. 灌水法

若液艙、船體結構強度及船舶穩性允許，可用灌水法進行。其方法是將艙內灌滿水以排除艙內原有氣體，然後一邊排水，一邊充入置換的氣體（貨物蒸氣、空氣或惰性氣體）。排水可利用排污管路（當置換氣體有足夠壓力時）或卸貨管路（包括液貨泵）。

如上所述，惰氣能用不同的方法惰化貨艙，不能說那種方法最好。要根據貨艙設計、液相管和氣相管以及淨化管的布置，惰氣及壓縮機的性質以及氣體密度的不同，選擇合適的方法進行。不論採用哪種方法，重要的是經常檢查每個貨艙的含氧量，並用採用取樣裝置在盡可能多的位置檢查，以準確評估惰化的程度，保證惰化作業的質量。

### 三、置換

惰性氣體的臨界溫度都很低，不能用LPG船的再液化設備使之冷凝液化，需要用待裝貨物蒸氣去置換惰化作業時留在貨艙內的惰性氣體，以便能讓再液化裝置有效運作。同樣，在換裝貨品時，也需要用待貨物的蒸氣置換艙內上次所裝的貨物蒸氣。前面介紹的惰化作業方法適用於置換作業，不過，在置換作業中，用來置換的氣體與艙內的惰氣或將被置換的貨物蒸氣之間的密度差大於前面介紹的惰化作業情況。根據置換作業所需的液貨或貨物蒸氣的來源，主要有以下兩種置換作業方法：

1. 在海上利用甲板備用貯罐的液貨進行置換。這種方法僅用於設有甲板備用貯罐的大型全冷式或冷壓式船。這項操作在去裝貨港的海上進行置換作業，可縮短到裝貨港後的裝貨準備時間。從甲板貯罐內抽出與將裝運的貨品相同的液貨，使之在蒸發器中氣化蒸發，然後將產生的蒸氣送至貨艙，置換貨艙的惰性氣體或上次裝載貨物的蒸氣。

從甲板貯罐抽出來的液貨，也可以不通過蒸發器氣化，直接通過設在貨艙內上層的液貨噴淋管從貨艙上部噴入，液貨汽化後與原貨艙內的氣體混合，再從排放系統排掉。需要小心控制液貨進入液貨噴淋管的速度，防止低溫液貨突然到貨艙低部接觸到暖的貨艙表面引起金屬冷脆。

2. 利用岸上供應的貨物進行置換作業

如果船未設有甲板貯液罐，那麼液貨艙的置換作業必須靠在裝貨碼頭上進行。由於置換作業時排出的貨物蒸氣可能出現危險，大多數岸站和港口當局禁止在碼頭、港區內排放。如果不允許直接排入大氣，碼頭必須設有蒸氣回流管。通到岸站的混合氣體在燃燒裝置中燒掉或由回收處理裝置處理掉，直到達到合格的作業標準。

如果碼頭未設有貨物回流管，且又禁止排放的話，一般是船上準備好一個貨艙，在岸站裝足各個貨艙置換作業所需的液貨，再移泊到海上進行置換作業和排放。置換作業進行到貨艙內要裝載貨物蒸氣濃度達90%或再液化設備規定的數值時，置換作業才算合格。

#### 四、預冷和升壓

大多數液化氣貨物在常壓時沸點較低，當這些液貨裝入液貨艙和管系時，如果液貨艙和管系內的壓力低於液貨的飽和蒸氣壓力或溫度高於液貨在該壓力下的沸點，這些液貨就會立即大量汽化並處於沸騰狀態。大量液體貨物急劇汽化，就會從與其接觸的材料中迅速吸收汽化潛熱，但這些材料本身熱量傳輸有一個滯後時間，因而在這些結構材料的內部形成較大的溫差並引起材料收縮。局部的收縮會使材料內部產生過大的熱應力，甚至可能使結構材料產生裂縫損壞。液體大量汽化時，若液體汽化速度大於船上貨物蒸氣處理能力，貨物系統內蒸氣壓力將迅速升高並可能超過壓力釋放閥的設定值，引起貨物蒸氣從壓力釋放閥再至透氣桅排放。

為了防止貨艙及管系產生過度的熱應力，在裝貨前必須使他們的溫度逐漸冷卻下來，直至接近裝貨溫度，這一過程就稱為預冷。貨艙預冷的方法是：把岸站或甲板備用的貯罐的液相貨物通過貨艙內頂部的液貨噴淋管以霧狀噴入液貨艙內，液貨在液貨艙內迅速汽化吸熱，利用液貨的汽化潛熱來冷卻液貨艙。根據貨艙內的壓力和溫度控制液相貨物的輸入速度，液相貨物汽化產生的蒸氣可通過蒸氣回流管送回岸站或通過透氣桅排放，也可以用船上的再液化裝置液化後，重新送回液貨艙內的液貨噴淋管。用船上再液化裝置處理這些超壓蒸氣時，可能會由於置換作業不徹底而遇到殘餘惰性氣體，這些不能液化的惰性氣體應按規定排放掉。

液貨艙冷卻作業應小心進行直到液貨艙底部形成一層薄的穩定液貨。這主要是從溫度表來判斷。以裝運全冷凍液氮的常壓全冷式貨艙的預冷為例，液貨艙底部形成的一層液貨溫度約為-34°C，而這時液貨艙頂部溫度可能是-14°C，實際溫度取決於液貨艙的大小、噴淋管的位置等。

必須控制冷卻速度，防止產生不良熱應力。冷卻速度受貨物圍護系統設計限制，應考慮船舶操作手冊中的規定，一般不大於每小時10°C。對於大型全冷式液化氣船，由於再液化裝置的液化能力的限制，冷卻速度一般為每小時3-6°C。液貨艙裝貨前所需的預冷溫度視液貨艙結構材料而定。勞氏船級社規定裝貨時液艙的最高溫度與裝進液貨的溫度間的溫差必須小於28°C。

有些大型全冷式液化氣船空艙到達裝貨碼頭時，需要在碼頭用兩天以上的時間進行預冷作業。為了縮短時間，使液艙處於適合裝貨的溫度，在上個卸貨港時不要將液貨卸完，留下1%左右的液貨供液貨艙保冷用。在到達裝貨港的前幾天，在海上即開始循環噴淋使貨艙降溫，當到達裝貨港時即可進行裝貨作業。也可以利用甲板備用貯罐的液貨在海上對液貨艙進行預冷作業，縮短裝貨準備時間。如果要更換不相容貨種或貨主對貨品純度有特殊要求，則必須到達裝貨碼頭後依靠岸上提供的液貨預冷。對於貨物管路和設備，通過控制液貨流量或使液貨循環來冷卻，使它們逐漸接近裝載液貨的溫度，防止管系設備材料或膨脹接頭中出現過度的熱應力。

當貨物系統預冷時，由於溫度的降低會使液貨艙處所和屏壁間處所的壓力降低，應通入



乾燥的惰性氣體以保持必要的壓力，雖然這通常是由自動化設備來執行的，但在冷卻過程中還是必定期檢測這些處所的壓力表值。對於壓力式液貨艙，要保持待裝貨不能低於液貨艙規定的最低溫度。同時為了防止的液貨急劇汽化，需要保持貨物系統內的壓力等於液貨在裝貨溫度時所對應的飽和蒸氣壓，至少應大於液貨艙允許的最低溫度所對應的飽和蒸氣壓。這可以在裝貨前用貨物蒸發器使液貨蒸發並把蒸氣送入液貨艙內以達到所要求的壓力；也可以從岸上引入氮氣或貨物蒸氣以維持貨艙內所必須的壓力。液貨的沸點取決於液艙內的蒸氣壓力。

如果貨艙及貨管在裝貨前乾燥不足，裏面的氣體含有水分或系統內存在自由水，則在冷卻過程中就會結冰或生成水合物，有可能使閥門、泵軸等設備凍結。因此，如果不影響貨物質量或影響潛水泵的絕緣，就在有關部位預先加入防凍劑。同時在預冷期間，還應經常手動盤轉軸泵及閥門，防止凍結。

在裝載LPG貨物時，如用常溫壓力貯存的LPG液貨預冷作業時，若貨品中含有水分，在發生膨脹的地方就會冰或水合物，所以如果事先認為貨品含有水分後，應預先添加防凍劑來防止結凍。

## 五、裝貨

開始裝貨作業前，必須參考以前所介紹的內容，嚴格遵守有關安全作業的管理規定。船岸雙方交換必要的資料，填妥船岸安全檢查表，特別注意檢查裝卸關鍵設備的狀況並根據要求作必要的調整。這些設備包括液貨艙壓力釋放閥、遙控的應急截止系統、再液化裝置、貨物氣體探測報警裝置、液位及溫度壓力測量裝置及其他的報警控制裝置等。

裝貨時，岸上貨物從貨物軟管或裝卸硬臂經裝貨管輸入液貨艙內，裝貨液相管是直通到貨艙底處。如果液貨艙已被冷卻，通常是把裝入的液貨分流一部分到艙內的液貨噴淋管（如設有時）噴灑以減少艙頂到艙底間的溫度梯度並使蒸發率均衡，同時使貨艙內部分貨物蒸氣凝結，這也可以控制裝貨時液貨艙內壓力的升高。

隨著艙內液位的升高，由於以下原因貨艙內蒸氣壓力會升高：

1. 蒸氣被注入的液貨壓縮；
2. 熱量通過液艙壁傳給液體而形成蒸氣；
3. 熱量從船和岸上的管路及岸上的泵傳入而使液貨產生蒸氣。

對於全壓式和冷壓式船，只要液貨在裝載溫度下，其相應的飽和蒸氣壓力低於貨艙壓力釋放閥的調定壓力，在裝載期間的蒸氣壓力升高可通過採用液貨噴淋裝載的方法來降低。對於全冷式或冷壓式液艙，蒸發和被置換出的蒸氣或是回輸到岸上，或是由船上的再液化裝置液化。當用蒸氣回流管裝貨時，把液貨通過液相總管送到船上，輸入適當液貨艙內，超壓的蒸氣通過蒸氣回路送回岸站。在這種情況下，裝貨速度與船上的再液化裝置的液化能力無關，取決於岸站所能處理蒸氣的能力，在大多數情況下，岸站的再液化裝置能力遠大於船舶的，所以用蒸氣回路的裝貨速度通常大於不用蒸氣回路的。

由岸上向船上裝載液化氣時，必須考慮岸站的液貨貯罐的位置、壓力、溫度、容積和貨泵的影響。如從岸上裝載全冷式丙烷，一般岸上貯罐內的工作壓力為60 mbar，在此貯存

壓力下，岸罐底部的丙烷液體飽和溫度比標準大氣壓下的沸點高 $1^{\circ}\text{C}$ 左右。在泵送液貨裝船時，貨泵運轉消耗的能量以及從裝貨管線及液貨艙傳入的外界熱量均會使裝載液體貨物溫度升高。船上再液化裝置除了要處理這些額外的熱量外，還要液化被液貨置換的貨物蒸氣（如沒有貨物蒸氣回流管時）。這樣，在裝貨過程中就沒有多少能力用於貨物的制冷降溫了。

裝貨開始階段液貨必須緩慢裝入，並且應監視液艙的壓力、溫度變化。待溫度壓力穩定後再逐漸提高裝貨速度至正常水平。船上必須定期檢查液貨艙的壓力、溫度和液位是否在允許的範圍內，屏壁空間壓力是否正常等。當再液化裝置工作時，貨艙內液體沸騰汽化，液位測量不準確。如欲取得準確的液位，可關閉貨艙到再液化裝置的貨物蒸氣出口閥門，抑止液體沸騰。船上液貨艙的壓力在裝貨過程中會升高，必須定期檢查，採用必要措施，無論如何均不能讓壓力釋放閥起跳。當保持容許的液貨艙壓力有困難時，應減緩裝貨速度，必要時停止裝貨。

如果前期的置換作業不徹底，可能會存在大量不可用再液貨裝置冷凝的惰性氣體。在無貨物蒸氣回流管送回岸上時，這些不可冷凝的氣體必須從再液貨裝置的貨物冷凝器或排氣冷凝器頂部排走，否則將影響再液貨裝置工作。在排放這些不可冷凝氣體時，儘量減少貨物蒸氣被排走，當冷凝器的壓力逐漸降低時，注意調節排氣閥，排放完不可冷凝氣體後，關閉排放閥。

裝貨期間定期檢查液位並估算實際裝貨速度及預計裝貨完成時間。在裝貨期間，應注意防止液壓沖擊的危險。如果兩個或更多貨艙同時裝貨時，必須防止各個貨艙同時裝滿，要有一定的時間差以便有足夠的時間測量和關閉閥門，這可通過調節各閥門來達到一定時間差的目的。

裝貨作業快結束前15 -30 min(不等)，應加強與岸站之聯系，減低裝貨速度，準確把貨艙裝到預定液位。如果是採用滑管式液位計，可事先將滑管式液位計設定在預定的液位高度處，當滑管噴出液體或高液位報警裝置動作時，即停止液貨艙裝貨。全部貨艙裝貨完畢，應進行掃線作業，掃線作業完畢後，進行排空泄壓操作，才能拆卸貨物軟或裝卸硬臂，具體要見前節所述。有些船舶在貨艙壓力釋放閥有兩個設定值，以便在裝卸時允放行較高的那個壓力值。在船出海前，當液艙內貨物蒸氣壓力降回到正常水平時，應將壓力釋放閥重新調整回到海上規定的較低壓力調定值。改變壓力調定值時，必須按照規定的程序並在船長的監督下進行，並要將這一變更記載於航海日志中，且應在壓力釋放閥上和貨物控制室等地方顯著地標明新的壓力調定值。

除了遵守前述章節的安全管理要求和上面的內容外，參與貨物作業的人員還應特別注意以下的操作建議：

1. 當出現緊急情況時，應立即停止裝貨作業；
2. 在整個裝載作業中，所有固定式的氣體探測設備均應工作；
3. 在裝載初期，注入的液貨可能會相對較熱，而使產生的蒸氣量超過再液貨裝置或蒸氣回輸的能力。在裝載期間應定期觀察液艙壓力，並在壓力接近壓力釋放閥調定值之前就適時降低裝貨速度。如在降低裝貨速度後仍未能減少壓力升高，則應採取下列措施：

- (1) 立即停止裝貨作業；
- (2) 立即實施所有消防安全措施；
- (3) 通知液化氣碼頭採取適當的措施防止影響到岸站的安全；
- (4) 將超壓的貨物蒸氣從透氣管排放形成自行制冷，而使貨物的溫度和壓力降低。

4. 液艙裝低溫液貨可能會造成貨艙和屏壁間處所的壓力降低，因此應持續地監測，補充惰性氣體或乾燥空氣以維持壓力；

5. 應在整個裝載期間持續監視液艙內的液面讀數，假定在一段時間內讀數不變，則表明可能有故障存在並應予以查明。艙內壓力亦應在整個裝載期間小心監視；

6. 在貨物裝載期間，人員應了解低溫的危險性，應按需要穿戴手套和防護服；

7. 通常在裝載過程中要排出壓載水，應遵守有關“壓載和排壓載”預防措施。

如果同時裝載兩種或多種貨物，需相互分隔以防止污染或發生化學反應。如果裝載時使用同一套管系，則裝完一種貨品後應掃線。如有可能，每一種貨物分別使用一套獨立的再液化系統。如果兩種貨品之間會引起化學反應，則必須使用完全獨立的貨物系統，例如用可拆短管或管段的辦法使之完全隔離。如果不能確定兩種貨品之間是否會引起化學反應，則應詢問貨主或有關方面的意見和參考貨物資料說明。如仍然無法證明兩種貨品是否相容，則把這兩種貨物看作不相容來處理。同時，應遵守下列預防措施：

- (1) 所有管系和設備在一種貨物用過之後，另一種貨物使用之前，應該先掃線除氣。
- (2) 所有臨時裝設的管子在不用時應拆卸分離，這一點尤其適用於惰性氣體和貨物管系間的臨時連接管以及甲板備用貯罐連接的液體和蒸氣管。
- (3) 兩種不同的相容貨物在相鄰的系統內，則其間至少要用兩個閥門把連通管隔斷，或者最好是用盲板加以隔斷。
- (4) 如果所運載的貨物之間會起化學反應，則負責的高級船員應保證每一種貨物的管路系統是與另一種完全隔離的。

## 六、裝貨航行

液化氣船在載貨航行期間，必須進行貨物狀態控制。這包括三個方面內容，即：(1) 保持貨物數量，控制不必要的貨物排放；(2) 保持液貨艙的蒸氣壓力在壓力釋放閥的調定值壓力之下；(3) 根據需要保持或改變貨物溫度。

對於全壓式液貨氣船，載貨航行比較簡單。按照規定裝貨結束後關閉有關閥門，就無須為貨物的情況擔憂。在整個航行過程中，液化氣靠自身蒸氣壓力始終維持液體狀態，不需消耗能量，只是在環境溫度太高，或貨艙壓力升高接近壓力釋放閥的調定值時，才對液貨罐的外部噴淋降溫，防止壓力釋放閥起跳而引起危險。另外航行期間要定期注意檢測貨罐內的溫度、壓力、液位等讀數，發現異常應立即查明原因並妥善處理。

對於全冷或冷壓式液化氣船，其貨物狀態控制比全壓式液化氣船要複雜得多。除LNG船外的液化氣船，它們利用再液化裝置把貨物蒸氣再液化，並輪回液貨艙來進行貨物狀態控制。而LNG艙則是把貨艙內的貨物蒸氣送到機艙推進系統內燃燒或通過透氣桅排放的方法控制貨物的溫度和壓力的。



### 1. 利用再液化裝置進行貨物狀態控制

在航行過程中，由於液貨搖晃產生的熱量和外界傳給液貨的熱量會使貨艙內液貨溫度不斷升高，蒸氣壓力也隨之不斷升高，必須用再液化裝置液化貨物蒸氣，將液貨溫度和蒸氣壓力降低到安全的範圍。如果為了滿足卸貨岸站對貨物溫度的要求，使貨物溫度低於岸站貯罐溫度，則液化船在航行途中要啟動再液化裝置來降低貨物溫度。根據貨物種類和再液化裝置的能力，貨物降低速度不同，對於大型的LPG船，往往需要數天時間才能把液貨溫度降低1°C。當海況平靜船舶不搖晃時，由於液艙內蒸氣空間小，液體不流動，再液化裝置處理出的冷凝液貨全部由貨艙內頂部的液貨噴淋管注入時，會在艙內液面形成一層冷液。這就使再液化裝置只運轉幾個小時後蒸氣壓力就降低了。但實際上液貨艙內的液體溫度並沒有下降。為了避免這種情況，充分利用再液化裝置的制冷降溫能力，從再液化裝置輸回來的冷凝液應通到貨艙底部，使貨艙液貨攪動。當貨物冷卻降溫到要求程度後，再液化裝置的主要作用就是抵消掉從外界通過保溫層傳給液貨的熱量，這時再液化裝置只需要斷續運作即可滿足要求。

可果再液化裝置同時對幾個貨艙工作，它的冷凝液就應均勻回流到各個貨艙。工作過程中定期檢查各個液貨艙的液位，防止個別液貨艙超載。當裝運某些不飽和的貨品時，為防止高溫聚合或其他反應，需要限制再液化裝置的貨物壓縮機排出溫度，根據貨物的具體要求設置溫度限制開關。在換裝其他貨品時將溫度限制開關的調定值重新調回正常值。如裝載丁二烯，貨物壓縮機的排出溫度不能超過60°C；裝運乙烯時，貨物壓縮機排出溫度不能超過90°C。

對於沸點溫度不太低的貨物，如LPG，通常用單級制冷即可液化；對於沸點較低的貨物，如乙烯，就要用雙級制冷才能液化。啟動再液化裝置時，應先向貨物冷凝器中通入冷卻水或啟動制冷劑循環系統（設有時），再啟動壓縮機。在作業中應定期檢查再液化裝置的液位，防止由於控制閥或膨脹閥操作不當引起儲液器或貨物冷凝器中的液位過高。貨物壓縮機及其他貨物機械使用的潤滑油必須與貨物相容，並適合於作業中和作業停止後的溫度和壓力。應小心防止液態貨物進入貨物壓縮機內。如船舶搖晃嚴重時可能會要求停止壓縮機工作。在某些情況下，在液貨艙內進行液貨噴淋降溫時，貨物蒸氣會夾帶有液體貨物，需小心操作。操作再液化裝置的貨物壓縮機時，應嚴格遵守設備說明書中的操作規定，運轉過程中應定期檢查下列項目：

- (1) 吸入和排出壓力（如多級壓縮機則為每級之間的吸入、排出壓力）；
- (2) 滑油壓力；
- (3) 壓縮機吸入口和排出口氣體溫度；
- (4) 電動機電流；
- (5) 軸封漏油；
- (6) 冷卻水溫度。

### 2. 利用貨物蒸氣作燃料進行貨物狀態控制

IMO規則不允許把貨艙超壓的LPG蒸氣用作機艙動力燃料。必須將其再液化後輸送回液艙。而LNG船通常不裝設再液化裝置。LNG船控制貨物溫度的主要辦法是將LNG蒸氣送到機艙用作推進系統的燃料燃燒。通話這樣做是基於以下兩個原因：

- (1) LNG蒸氣在常溫常壓下比空氣輕，當在機艙等封閉處所內泄漏時，能從排風口或

天窗排走。而其他貨物蒸氣在常溫常壓下大多數比空氣重，或貨品對人員健康和設備安全有危害，所以僅僅是LNG蒸氣允許用作機艙燃料。

(2) LNG的再液化裝置需要很複雜的製冷循環，並且消耗功率很大，所以LNG船一般不設置再液化裝置。如果設置了，一般為了用於載運其他液化氣貨品。

LNG貨物可用以鍋爐、雙燃料柴油機或燃氣輪機燃燒使用。詳見其他章介紹。

維持LNG液貨艙壓力處於正常的水平，除了將貨物蒸氣燃燒處理外，還可以通過透氣桅排放（或者兩者兼具）。決定將貨物蒸氣用透氣桅排放，還是用作燃料取決於許多因素，包括經濟上的原因，也有是規則要求的。有些港口，不允許貨物蒸氣排入大氣，而在進港、狹窄航道等限制水域時，又可能禁止用貨物蒸氣作燃料，要換成燃油。

在裝貨航行中，貨物的汽化量取決於環境溫度、壓力和海況的變化。裝貨航行時一般為每天0.2%。而在壓載航行則為每天0.11%。如果LNG中含有少量的氮，氮會先蒸發汽化。在使用貨物蒸氣燃燒系統和排放系統時，須注意液貨艙內壓力和屏壁空間壓力等必須維持必要的正壓，以防止空氣滲入。

## 七、卸貨

當船舶到達卸貨碼頭時，液貨艙內的貨物溫度和壓力如果滿足收貨岸站的要求，會達成最大的卸貨速度。開始卸貨前，與裝貨準備工作一樣，要做好安全措施，包括船/岸交換資料、船岸安全檢查等。

卸貨方法取決於船舶類型、貨物種類和岸站要求等。常見有三種基本方法：(1) 用貨物壓縮機卸貨；(2) 用貨艙內的離心泵（潛水泵/深井泵）卸貨；(3) 用貨物壓縮機與貨艙外的離心貨泵聯合卸貨。

### 1. 用貨物壓縮機卸貨

這種方法僅適用於壓力式貨艙，實際上是加壓氣相，輸送液相。其卸貨過程是這樣的：用貨物壓縮機抽出岸上貨液罐或船上其他非卸貨艙蒸氣，經過貨物壓縮機加壓後送到卸貨艙內，使卸貨艙內的蒸氣壓力不斷升高，岸上收貨罐內的壓力不斷降低。當船上卸貨艙內的壓力比岸站收貨液罐的壓力高於一定數值時，連通船岸液相管線，利用船岸貨罐的壓力差即可將液貨從船上貨罐輸往岸站收貨貨罐內。

這種單靠貨物壓縮機卸貨的方法比較慢，只限於少數不裝設液貨泵的小型壓力式液化氣船。如果貨泵損壞，壓力式液化氣船也可以用這種方法代替貨泵卸貨。同時有些貨物（如環氧乙烷）不能用泵，只能用蒸氣方法（置換法）卸貨。對於用貨物壓縮機卸貨的另一種變通方法，是用貨物壓縮機把液貨從貨艙內壓送到甲板貯液罐中，再由此用泵卸到岸站收貨罐內。

### 2. 用貨艙內的離心泵（潛水泵/深井泵）卸貨

了解貨泵運轉特性，對用泵卸貨作業很重要。以下對離心式貨泵的一些特性作一簡單介紹。

#### (1) 離心泵的氣蝕現象

如果離心泵的吸入壓力下降到等於或低於液貨的飽和蒸氣壓力時（離心泵的吸入口並不

是壓力最低的地方。因為液體自吸入口到進入葉瓣並開始提高能量之前，還會因流速的增加和存在阻力損失而使壓力進一步下降。因此壓力最低處通常是葉瓣進口處的葉背一側，液貨就會蒸發汽化，形成許多小氣泡，泵的排量也就會因而降低。當這些小氣泡隨液體流到高壓區域時（壓力高於貨物的飽和蒸氣壓力），這些氣泡就會立即重新凝結液化，從而造成局部真空。這時，周圍的液體質點就會以極大的速度向真空中心沖來，彼此互相撞擊，產生很高的局部壓力。當這種撞擊發生在金屬表面附近時，會使金屬表面因金屬疲勞而剝蝕，造成泵的損壞。這種因液體氣化出現氣泡而造成的損壞，稱為氣蝕。氣蝕現象發生時，泵會發出異常噪音，引起振動。

### （2）離心泵的變速特性

當離心泵轉速從 $n$ 變為 $n'$ 時，如不考慮機械效率的變化，則泵的排量 $Q$ 、壓頭 $H$ 、軸功率 $N$ 將相應變化為 $Q'$ 、 $H'$ 、 $N'$ ，其關係如下式：

$$\begin{aligned} Q' &= Q * n'/n \\ H' &= H * (n'/n)^2 \\ N' &= N * (n'/n)^3 \end{aligned}$$

上列三式給出離心泵轉速變化時排量、壓頭以及軸功率的變化規律，稱為比例定律。根據比例定律，操作中可以通過改變泵的轉速（如利用變速裝置或使用油馬達等可調速驅動機械），來改變泵的排量與壓頭。

### （3）貨泵的特性曲線

當考慮貨泵的工作情況時，對泵的特性曲線的了解是很重要的。

一般離心泵的軸功率隨泵的排量增大而增加。當離心泵封閉起動時，所需的軸功率最小（一般為額定功率的30%-50%），而且這時泵所產生的封閉壓頭也不太高。因此，離心泵一般採用“封閉啟動”法，以減輕原動機所承受的起動功率。但是，為避免泵腔內的液體發熱而引起泵的損壞，離心泵不允許在封閉狀態下長時間運轉。

#### （1）單用貨艙內的離心泵（潛水泵/深井泵）卸貨

這是大多數液貨氣艙所採用的卸貨方法。卸貨過程中，隨著液貨艙內液貨不斷卸走，艙內液貨蒸發汽化速度比不上氣相空間增大速度，液貨艙內壓力會降低，而岸上接收貨罐內蒸氣壓力由於液位上升被壓縮而升高，阻礙液貨從船上輸到岸上。如果岸上設有蒸氣回流管，可連通船岸貨艙的氣相管，將岸上貨物蒸氣流回船工上卸貨艙，以平衡貨物蒸氣的壓力。

#### （2）貨艙內的離心泵與甲板上的增壓泵串聯卸貨

甲板上的增壓泵大多數也屬於離心泵，包括豎式增壓泵和臥式增壓泵。當貨艙內的離心泵不能克服系統的背壓，或者只能在極小排量下供液而導致效率降低、工作不穩定時，需採用串聯泵的方法卸貨。串聯運轉時系統的總壓頭等於在該排量下各貨泵壓頭之和。甲板上的增壓泵啟動前與一般離心泵操作一樣，必須行引液，並提供了充分的液體吸入壓頭。在卸貨過程中保證主卸貨泵維持有足夠的吸入量給增壓泵。

#### （3）貨艙內的離心泵與甲板上的貨物加熱器和增壓泵串聯卸貨

當貨物從冷凍船輸入常溫壓力儲罐時，往往需要把所卸貨物加熱。這就要把貨物增壓泵和貨物加熱器與主貨泵串聯使用。為了啟用增壓泵和加熱器，需要使海水先流過加熱器，



然後，從主貨泵排出的液貨小心流入增壓泵和加熱器，使設備在卸貨前慢慢冷卻。一旦冷卻後，把排出閥開啟直達到所需液貨的出口溫度。卸貨過程中保證主卸貨泵提供足夠的流量和壓力給增壓泵。在貨物加熱過程中，若操作不當，會引起加熱器循環水結冰的危險。卸貨作業中，在檢查貨物出口溫度和增壓泵吸入量的同時，要注意海水進出口的溫度和壓力。海水出口溫度不允許低於製造廠推薦的限度。

#### (4) 貨泵並聯卸貨

當一台貨泵的排量不能滿足要求，或者由於貨泵排量太大會引起原動機過載和泵效率太低時，需要將幾台貨泵並聯作業。泵並聯後，總排量大於各單獨排量，因此系統中的壓頭提高，而各泵工作壓頭的提高使每一泵的排量均小於其單獨工作時的排量，這樣可防止原動機過載，又可以使各貨泵都在高效率區工作，滿足系統對流量的要求。當幾台泵並聯時，可把它們各自的特性曲線合併，得出幾台泵並聯作業的排量-壓頭曲線。兩台泵並聯運轉時的排量-壓頭可把單泵在適當壓頭下的排量加倍而繪製出來。同樣，當三台泵並聯運轉時，在適當的壓頭下的排量可把單泵在相同壓頭下的排量乘3而得。這樣便可以從單泵的曲線制成幾台泵並聯運轉時的曲線。

實際上，任一台泵或一組泵取得的排量與貨泵的背壓和卸貨管路液體流動所受阻力有關，必須根據泵的特性和卸貨管路特性一起綜合考慮。由於背壓隨著排量的增加而快速增加，並聯泵所取得的總流量比最初想象的單獨貨泵排量簡單相加而得的結果要小得多。

所以開動不必要台數的泵只能減少而不會增加總卸貨量，觀察總管壓力表將看清是否值得開動4台或6台泵。如岸站不能接受全部泵的總排量，則不應採取在總管的總閥上節流的方法減少卸貨量，而應把一部分泵關掉以降低流量，因為節流會使貨物升溫。增壓泵聯用的貨泵也許需要用節流來減少增壓泵組件中的壓力。不過，通過節制增壓或主泵排量或結合這兩者來進行會更好。僅用節制主泵排量來控制卸貨量會損失增壓泵吸入量。

貨泵並聯運轉時，各泵的壓頭應相近（排出壓力的差值最大不應超過 $2 \times 10^5 \text{Pa}$ ），否則低壓頭泵不能供液或供液很少，而高壓頭泵負荷過大。泵從並聯轉到單獨運轉時，由於阻力急劇減少，容易產生氣蝕，所以在轉換以前相應關小排出閥或降低泵轉速。

### 3. 用貨物壓縮機與貨艙外的離心泵聯合卸貨

這種方法適用於液貨泵裝設於液貨艙外的壓力式或冷壓式液化氣船。由於貨泵是設於貨艙外的離心泵，離心泵本身沒有多的乾吸能力，必須利用貨物壓縮機升壓引液，並利用壓縮機加壓保持離心泵進口壓力大於所泵送貨物在卸貨溫度時所對應的飽和蒸氣壓力，防止離心泵氣蝕、氣塞而卸不出液貨。其作業過程是這樣的：利用貨物壓縮機抽吸岸站或其他非卸貨艙內的貨物蒸氣，加壓後送入卸貨艙內，使卸貨艙內的壓力增大而岸站收貨罐內壓力降低。貨罐外的離心泵排氣引液使液貨充滿進口管路和泵體後，當貨泵進口壓力滿足要求時，就用泵卸貨。在卸貨過程中壓縮機要保持運轉，保證貨泵的進口壓力大於貨泵運轉所必須的最小淨壓頭（NPSH），使貨泵保持高效率運轉。同時由於貨物壓縮機的運轉也使船岸貨艙產生壓力差，達到前介紹的單用貨物壓縮機卸貨的效果，從而加快卸貨速度。

#### 4. 卸貨作業的一般注意事項

貨泵通常是在排出閥關閉或部分開啟的情況下起動（即封閉起動），以減少起動負荷和減少壓力沖擊，泵起動後，慢慢打開排出閥，直至泵在安全有效的工況下運轉。

開始卸貨階段排量要比較小，以逐漸冷卻卸貨管和設備，這可以通過調節貨泵的轉速及出口閥來達到目的，也可以利用泵打循環方式進行。為了防止貨泵內液貨汽化，在任何時候都必須讓貨泵內液貨的壓力高於貨物飽和蒸氣壓力。本書在討論貨泵特性時敘述了貨泵所需的最小淨壓頭（NPSH）值，對於全壓式或半壓式液化氣船，在卸貨時，為了使泵保持足夠的吸入壓力，往往利用貨泵與壓縮機聯合工作，利用壓縮機抽吸岸站或船上其他貨艙的貨物蒸氣向卸貨艙加壓，以增大貨泵的進口壓力，有效地防止離心泵氣蝕、氣塞和排不出貨。對於全冷式液化氣船，也可由岸站貨船上蒸發器提供的貨物蒸氣增加液貨艙內的蒸氣壓力。當液位接近貨艙底部時應延緩貨泵氣塞的發生，盡可能卸清貨物，特別是隨後對貨艙進行除氣作業時，需最大限度卸清貨物。另外，在卸貨末尾階段，應小心關小貨泵排出閥，減少貨泵流量，從而減少貨泵所需的NPSH值。利用這一方面可以最大限度地卸完貨艙內的液貨。但是，若貨泵是與增壓泵串聯運轉的，就不能用關小排出閥開度來控制流量，否則會影響增壓泵的進口壓力與進口流量，從而損壞貨泵。

當進行卸貨作業時，監視液貨艙的液位並且根據船舶穩性和受力控制卸貨/壓載操作。如果液位讀數不變，表明液位測量有故障，應予查明。卸貨末尾階段應小心操作，防止貨泵抽空乾運轉。由於貨泵所需要的潤滑及軸封、密封和填料等的冷卻是由所泵送的液體所提供的，貨泵乾運轉是危險的。

從液貨艙卸去液貨會使艙壁空間壓力改變，應在整個卸貨作業中加以監視。根據氣體船的類型、壓載航行時間長短、裝貨岸站要求和待裝貨物種類，可能需要保留一些液貨在船上以保持液貨艙冷卻。對於LNG船，當蒸發氣體不再液化時，保留的數量主要取決於壓載航行時間的長短。當卸貨完畢後，必須進行掃線作業，把液貨從所有甲板管路、岸上管路和軟管貨、裝卸硬臂中吹掃掉，然後才能排空和拆管。

#### 八、壓載航行

對於壓力式液化氣船，卸貨時一般是將所有液貨卸完，貨物系統內只剩下貨物蒸氣。貨物系統的管理比較簡單。對於全冷式液化氣船，如果在下航次裝載同類貨物，通常在卸貨後保留部分液貨在液貨艙內以維持液貨艙在適裝的低溫狀態。有些大型LNG船，可能有多達2000—3000m<sup>3</sup>的液貨留在液貨艙內，這取決於貨物圍護系統的大小和類型以及航程的長短。在這些船上通常設有一個或多個液貨循環冷卻泵，把冷凍液貨泵送到各個貨艙內頂部的液貨噴淋管，利用液貨時噴淋管降低貨艙內的溫度和各個部位的溫差。這種操作次數取決於船舶大小和類型以及壓載航行時間等。至於LPG貨物，在卸貨後留少量貨物足以在壓載航行中斷續用再液化裝置把冷凝液輸回到液貨艙，取得所需冷卻效果，保證到達裝貨港時，液貨艙和液貨在可接受的低溫。貨艙在海上預冷妥當後，靠碼頭即可裝貨，節省時間。如果船舶到裝貨港去裝載與上航次不同種類且不相容的貨物，上航次的貨物不應保留在船上，避免對下航次貨物有污染和發生化學反應。這時貨艙需要置換和預冷作業後才能裝貨，具體見置換和預冷作業內容。

## 九、換裝貨品

船舶的貨艙是以一定貨種的物理化學性質為依據設計的，有其特定的適裝範圍。在裝運新貨品時，必須查明船舶“適裝證書”上是否列有該種貨物，否則不可裝載。另外，要了解新裝貨物與原裝貨物是否有相容必，因為貨物除本身固有的危險性（如易燃性、毒性）外，貨物間的反應，也會對安全運輸造成極大的威脅。貨物更換前，必須先做以下準備工作：

### 1. 掃艙清除殘液

在更換貨品或氣體清除前，必須先把船上液貨系統及設備內的所有液體除去。由於貨物的殘液會不斷的蒸發，蒸發會妨礙隨後的淨化和氣體清除。如果原先所裝和隨後要裝的貨物理性性質近似（如丙烷、丁烷），則無需淨化。這取決於商業上的考慮，但通常也要求排淨原先所裝貨物殘液。關於淨化的要求，可徵求貨主的意見，因為即使貨物的性質相容，還得考慮對下次貨物的污染。很多貨物由於商業上的原因受到嚴格的限制，前一次貨物甚至惰性氣體都可能造成不容許的污染，所以在裝貨前應儘快得到貨主的指示。在上航次卸貨時，必須採用最佳的卸貨方法，盡可能卸空貨物，留有少量無法卸出的殘液時，可用加壓掃艙法或加熱蒸發法除去殘液。當貨品改變時，壓縮機的潤滑油可能需要更換。

### 2. 置換淨化作業

#### （1）換裝不相容貨品的貨艙淨化作業

換裝不相容貨品，最安全保險的辦法是先對貨艙進行惰化作業和除氣通風作業，滿足進入封閉處所工作條件後派人進貨艙內仔細檢查。檢查合格後再對貨艙進行惰化作業和用待裝貨品蒸氣進行置換置換淨化作業。

如果不要求開艙進去檢查，則無須對貨艙進行通風除氣作業，必須用惰性氣體作淨化作業。用惰性氣體置換貨艙內原有貨品蒸氣，直至貨艙內氣體含量達到合格標準，然後再用待裝貨品的蒸氣置換惰性氣體，直至滿足要求為止。

需要注意的是，在進行置換作業排放惰性氣體和貨物蒸氣混合氣時，應遵守港口排放貨物蒸氣的規定，最好的辦法是將混合氣體送回岸上設施回收或燃燒。

#### （2）換裝相容貨品的貨艙淨化作業

如果兩種貨物是相容的（按照化學性質和貨主要求），前次貨物蒸氣可以直接用船上儲存的或岸上供應的下一批貨物蒸氣淨化。如淨化是在港內進行，必須將排出的蒸氣引到岸上的設備內處理掉，或者供給岸上的氣庫，盡可能避免直接排入大氣，如不可避免，則應嚴格執行當地的規則，淨化盡可能採取最適宜的方法進行，直至達到下次貨物所允許的狀態。許多大型全冷式或冷壓式液貨氣船配有專門的甲板備用儲罐，罐中經常有足夠數量的液貨以供船在海上進行淨化作業和貨罐預冷作業，節省時間。

#### （3）裝氨後的貨艙淨化除氣作業

氨是一種特殊的貨物，有很強的腐蝕性、刺激性和毒性。裝運過氨的貨艙換裝貨品前，需做比較徹底的除氣作業。即使貨品之間化學相容，如果直接用待裝貨物蒸氣去置換貨艙內原有的氨氣，將會非常浪費與耗時，實際上這種做法是不能接受的。通常貨艙內的氨氣有兩種可行的辦法除去：



### A. 直接用空氣通風除氣

在海上把大量新鮮空氣直接吹進貨艙內，將空氣與氨氣混合直接排入大氣中，直至艙內氨含量低於20 ppm（波斯灣地區甚至要求低於5ppm）、氧氣含量達到21%才算除氣合格。當然，通風除氣所用的空氣必須是乾燥、露點低（露點低於貨艙溫度），避免空氣中的水分析出，因為氨非常親和於水，液艙表面的濕氣很容易吸收氨氣，如有凝結發生，很難將氨清除乾淨。艙內面上的濕灰塵也容易吸收氨。

### B. 用淡水溶解氨氣除氣

氨氣極容易溶於水。單位體積的水可溶解1000體積的氨氣。用水除氨是比較快捷有效的辦法。這種辦法僅適用於完全乾淨、無銹和內部構件很少的液貨艙。對於有棱柱形液貨艙的全冷式液化氣船則不太適用。

由於氨的高度溶解性，把水通入貨艙內噴淋除氣時會在艙內造成真空狀態，在作業中必須保證有足夠的空氣進入艙內。在作業前，液艙中所有人孔蓋均應打開，人員按需要配戴呼吸器和防護服，在人孔旁手持軟管向艙內噴水的工作人員應適當繫牢以防被吸入液艙內。

用水清洗後，排掉洗艙殘水，然後再對貨艙及管系徹底通風乾燥除濕處理。為了獲得貨艙最大的乾燥度，向貨艙內通入的空氣露點要低於貨艙溫度，避免貨艙表面有凝結水。同時要以實際可能的最高溫度向貨艙及通風以促使氨從有銹的表面逸出（氨在45°C比在0°C逸出快10倍）。

貨艙內除氣作業合格後，如果換裝其他貨品，則需要用惰性氣體重新惰化置換。惰化作業合格後，再用下次要裝貨品的蒸氣置換貨艙內的惰性氣體。置換作業合格後，才可以準備裝載其他貨品。

## 十、準備檢查或進廠修理

液化氣船檢驗貨艙或進廠修理前，必須對貨物系統進行除液、惰氣置換和除氣通風作業等工作。

### 1. 除液

在除氣和置換前，必須把貨艙內全部液貨除掉，否則貨物的殘液會不斷蒸發汽化，妨礙隨後的情化作業和除氣通風作業，壓力式貨艙的船舶往往配有掃艙管路。用壓縮機使液貨艙升壓，殘液可通過掃艙管路從液貨艙底部壓出。壓出的殘液集中到一個艙，適當時再送到岸上或者集中在甲板上專供此用途的罐內。排放和掃艙一直進行到全部液貨從液貨艙清除為止。這可通過艙底取樣管來檢查。艙內清除殘液所需壓力將取決於貨物比重和液貨艙及氣室的高度。

如果貨艙不是壓力容器型，貨艙就不能用加壓法除液，殘液需用加熱蒸發法除去。蒸氣加熱管位於貨艙底部吸阱位置，浸沒在要蒸發的液貨殘液之中。開動壓縮機抽出貨艙頂部貨物蒸氣，貨物蒸氣經壓縮後溫度升高。高溫的蒸氣流經貨艙底部的加熱盤管內時，盤管外面的艙底殘液因受熱而蒸發成氣體，這部分蒸氣通常從透氣桅排掉（在海上時），或者在再液化裝置中液化後送往岸上或甲板儲罐。而盤管內的高溫蒸氣則冷凝成液體，這些冷凝液被送到甲板儲罐。如貨艙內未設加熱盤管，也可以把熱的蒸氣通過液相管直接送至艙底進行加熱蒸發。

## 2. 貨艙升溫

貨艙內全部殘液蒸發後，即應停止加熱蒸發系統。這時需使貨艙回暖。當液貨艙在非常低的溫度時，（如LNG液艙）置換用的惰性氣體中的水氣和CO<sub>2</sub>會結冰。另外，在低溫情況下，所需的情氣也多。貨艙升溫回暖的方法，是利用壓縮機從艙頂將貨物蒸氣抽出，送到氣體加熱器中加熱，再從貨艙底部輸入貨艙，一直循環至與環境溫度相同為止。

## 3. 貨艙惰化

惰化作業是從液貨艙內充滿貨物蒸氣的狀態開始的。具體做法與本章前面介紹的首次惰化作業相同。情氣要充入貨艙，要持續到貨物蒸氣的濃度低到足以防止隨後用空氣通風時會形成可燃性混合氣體。對於主要危險性是易燃易爆的貨品，通常只要把惰化作業進行到艙內貨物蒸氣含量少於2%（體積）為合格（有些更為安全的做法是建議為貨物蒸氣的爆炸下限50%以下為合格）。

如果用船上生產的惰性氣體系統進行惰化作業，在惰性氣體系統接上以前，應先將貨物管路與透氣系統相連接，防止貨物蒸氣回流。在惰貨過程中，如排出的貨物蒸氣是易燃易爆或有毒等危害性的，應小心排放處理，最好送回岸上設施回收或燃燒處理掉。對於裝載氨的貨艙，即無須用情氣進行惰貨作業，可以直接通入空氣除氣通風。

## 4. 貨艙通風除氣

貨艙惰化合格後，如果為了檢驗和修理的需要，人員需進入貨艙，那就還要用空氣來置換系統中的惰性氣體。用空氣對貨艙持續通風，直至貨艙內的氧氣含量為21%，可燃氣體含量為爆炸下限的1%以下時，通風除氣作業才算合格。這也是貨艙進行熱工作業時的安全標準。對於裝載過氨的貨艙，氨的含量低於20ppm（波斯灣地區甚至要求5ppm）、氧氣含量達到21%時除氣通風作業才算合格。一般使用銅條和色譜試驗來確定氨的含量。當人員需要進入裝過氨的液貨艙時，必須向艙底內持續鼓風。因為即使有0.5%的氨濃度，也會灼傷皮膚、眼、嘴、呼吸道等，所以必要時還需戴上護目鏡、手套等防護品。

## 十一、壓載和排壓載作業

由於船的設計和碼頭泊位、航道水深限制，液化氣艙裝貨時可能要排出壓載水，而在卸貨時，可能要打入壓載水。進行壓載作業時，船上負責人必須計算出船體所能承受的壓載重量的應力，而在排壓載作業時，也必須採用能使船體避免承受超額應力的方式保證重量的分佈不致造成過分的縱傾、橫傾或橫向及縱向的過大壓力。同時注意船舶的穩性，對自由液面的影響、液貨艙中心線艙壁上的閥門正確使用、貨艙及壓載水的合理分佈應予以充分考慮。

在裝壓載水時，注意水艙氣的合理排放，並且限制初始流入量，其入艙流速不超過1 m/s，直到艙內液面達到1.5m的高度為止。這樣做的目的是為了避免了發生噴射效應。這種效應會在壓載水入艙口附近產生水噴霧而帶上靜電，靜電儲集到一定程度就有可能放電，產生電火花。船舶排壓載水時，還必須考慮當地港口、碼頭的操作規定，及防止污染。

以上內容為將液化氣船從出廠、營運和修理進廠整個過程所可能涉及的貨物操作作了介紹與說明。每一艘船都具有它本身的作業程序，實際操作需要嚴格遵守各船型的操作程序。

## 海運市場動態報導

## 2015 年 5-6 月國際運輸動態報導

## 1. 大型船投入運能過剩施壓運價遠洋航線全面下挫

今年以來新造大型船紛紛投入反映在近期的貨櫃船運市場供需惡化，據上海航運交易所市場週報訊息指出，運能過剩施壓運價，歐美遠洋航線全面下挫。

上海航交所分析，中國大陸出口貨櫃運輸市場總體運輸需求保持平穩，但運能的不斷增長導致多數航線供需關係繼續惡化，市場競爭加劇，大部分遠洋航線訂艙運價大幅回落。截至 5 月 22 日上海航運交易所發佈的反映總體市場的中國出口貨櫃綜合運價指數為 891.69 點，較前週微漲 1.9%，反映即期市場的上海出口集裝箱綜合運價指數為 676.05 點，較前週下跌 10.8%。

其中歐洲航線貨量基本穩定，但由於運能增速高於貨量增速（據 Alphaliner 統計數據顯示，截至五月初，遠東至歐洲航線運能增長 5.3%，其中萬 TEU 及以上大船運能增長 28.9%），市場供需關係更趨惡化，雖然部分航商採取停航措施，對於航線整體的供需關係改善效果甚微，歐洲、地中海航線船舶平均艙位利用率分別徘徊在 80%、85% 左右，明顯低於去年同期九成左右的水準。鑒於基本面欠佳，上週訂艙運價快速回落，較月初推漲的價格已跌去八成以上。5 月 22 日，上海出口至歐洲、地中海基本港市場運價（海運及海運附加費）分別為 444 美元/TEU、581 美元/TEU，較前分別大幅下跌 32.5%、25.1%。

北美航線由於，美國穩健的市場消費能力繼續帶動運輸需求穩步增長，據 Alphaliner 統計數據顯示，四月份遠東至北美運輸需求增速與去年同期基本持平。然而運能的快速增長抵消了需求增長的利多，對市場供需基本面形成較大衝擊，尤其是上週美西航線的船舶平均艙位利用率僅為 80%至 85%，較去年同期尚達 95%水準平大幅下降。受此影響，多數航商繼續執行降價攬貨策略，進一步回調市場運價。美西航線運價經過多次下跌，上週平均運價降至 1412 美元/FEU，創下自 2010 年初以來的低點。5 月 22 日，中國出口至美西、美東航線運價指數分別為 927.30 點、1210.90 點，較前週分別下跌 0.7%、1.4%。

【資料來源：中華日報航運電子報】

## 2. 我商港前五月貨櫃量微增

今(104)年我國際商港一到五月貨櫃量為 607 萬 150.75TEU，較去年同期增加 0.88%。其中高雄港前五月櫃量為 426 萬 8,817.25TEU，較去年同期增長 0.94%，基隆港一到五月貨櫃量為 61 萬 618TEU，較去年同期下滑 9.5%。台中港一到五月貨櫃量為 62 萬 6,047TEU，較去年同期增加 4.02%。台北港前五月貨櫃量為 56 萬 4,668.5TEU，較去年同期增加 10.37%

【資料來源：中華日報航運電子報】



### 3. 美線運價稍回落 航商不排除調漲可能

貨櫃航運市場受美國經濟平穩成長、失業人口改善等利多帶動，近期運輸需求平穩向上，惟不及運力成長幅度，導致遠東航線多數航次運價在上周試探性漲價後出現回落，隨著夏季傳統旺季將近，業者看好貨量正向成長，屆時不排除再度上調運價的可能。

據上海航運交易周報分析，近期美國經濟繼續呈平穩增長態勢，引據美國勞工部統計指出，五月美國申請失業救濟人數繼續下降，推動近期運輸需求平穩向上。但由於從第二季起現役運力規模逐步擴張，在一定程度上抵消貨量上升的利多因素，美西航線船舶平均艙位利用率繼續在 85 至 90% 徘徊，美東航線裝載率保持在九成以上水準。

據統計，上周中國出口至美西、美東航線運價指數分別為 906.10 點、1200.74 點，周跌幅分別為 2.9%、1.7%。

另歐洲航線方面，近期歐元區經濟持續不振，據研究機構 Markit 最新資料顯示，五月份歐元區和核心國家德國的製造業採購經理人指數終值雙雙下跌，法國 PMI 終值則徘徊在五〇的枯榮線以下，近期運輸需求持續低迷。

儘管五月至今部分航商採取臨時停航措施，但船舶平均艙位利用率僅維持在 80-85% 左右。多數航商宣佈將原定於月初的漲價計畫推遲至月中執行，市場運價屢創新低。

地中海航線，地東航線受沿岸國家政局動盪加劇影響，運輸需求未能改善，供需關係繼續惡化，部分航次運價每二十呎櫃降至二百美元左右；地西航線受南歐部分國家經濟出現反彈跡象支撐，貨量表現基本穩定，船舶平均艙位利用率約在九成左右，但在亞歐西行航線總體行情低迷的背景下，市場運價同步下跌。據統計，上周上海出口至歐洲、地中海基本港市場運價（海運及海運附加費）每二十呎櫃分別為 284 美元、379 美元，周跌幅分別為 17%、18.7%，均再次創下歷史新低。

【資料來源：台灣新生報航運網】

### 4. ACTA 再降燃油附加費

亞洲/加勒比海運協（ACTA）本(六)月一日起再降燃油附加費(BAF)。

ACTA 公告自 2015 年六月一日起的燃油附加費（Bunker Adjustment Factor）將調整如下：

595 美元/20 呎櫃（原為 630 美元/20 呎櫃）

850 美元/40 呎櫃（原為 900 美元/40 呎櫃）

前述調整事項對該組織各成員公司並無約束力，成員公司有權自主行事。此外，該費率不適用於馬來西亞。

【資料來源：中華日報航運電子報】

## 5. 前五月兩岸直航櫃量達百萬 TEU 增近 7%

今(104)年一到五月兩岸直航貨櫃量總計達 102 萬 6,654.75TEU,較去年同期增加 6 萬 5,046.25TEU, 增幅達 6.76%。

其中高雄港前五月兩岸直航貨櫃量為 56 萬 2,025.25TEU,較去年同期增加 4.18%,基隆港前五月兩岸直航貨櫃量為 21 萬 7,496.75TEU,較去年同期增 10.17%。台中港前五月兩岸直航櫃量為 20 萬 3,563TEU,較去年同期增加 8.77%,台北港一到五月兩岸直航櫃量為 4 萬 3,569.75TEU,較去年同期增百分之 15.92%。

【資料來源：中華日報航運電子報】

## 6. IMO 新版賠償責任限額提高六月生效

據不列顛船東責任互保協會(BPI)駐台代表宏銘企管顧問公司提供訊息,國際海事組織(IMO)新版賠償責任限額提高自本六月八日起生效。BPI 指出,《1976 年海事求償責任限制公約》(LLMC)之 1996 年議定書從西元 2004 年 5 月 13 日起生效並適用在全球大約 50 個國家。其後於 2012 年四月的國際海事組織(IMO)會議中修改了 1996 年議定書原訂之賠償責任限額,且根據該會議採納之默示同意程序,此項修正案將在卅六個月後生效(亦即在 2015 年六月)。根據此項修正案,賠償責任限額將依下列方式提高:

與船舶有關造成人身傷亡損失之賠償責任限額,不滿 2000 總噸的船舶調整為 302 萬特別提款權 (SDR)(由先前的 200 萬 SDR 提高到現標準)。超過 2000 總噸之船舶,按照所增加之船舶噸位逐級計算賠償限額:

-總噸數在 2,001 總噸至 30,000 總噸之船舶,每噸為 1208 SDR (由先前的 800 SDR 提高到現標準)

-總噸數在 30,001 總噸至 70,000 總噸之船舶,每噸為 906 SDR (由先前的 600 SDR 提高到現標準)

-總噸數超過 70,000 總噸之船舶,每噸為 604 SDR(由先前的 400 SDR 提高到現標準)

與船舶有關造成財產損失之賠償責任限額,不滿 2,000 總噸之船舶調整為 151 萬 SDR (由先前的 100 萬 SDR 提高到現標準)。超過 2,000 總噸之船舶,按照所增加之船舶噸位逐級計算賠償限額:

-總噸數在 2,001 總噸至 30,000 總噸之船舶,每噸為 604 SDR (由先前的 400 SDR 提高到現標準)

-總噸數在 30,001 總噸至 70,000 總噸之船舶,每噸為 453 SDR (由先前的 300 SDR 提高到現標準);

-總噸數超過 70,000 總噸之船舶,每噸為 302 SDR(由先前的 200 SDR 提高到現標準);

該議定書之所有簽約國皆受此修正案之拘束。然而各國仍可制訂自己的程序法使該修正案在內國生效。LLMC1976 之簽約國若未採納 1996 議定書者,就不受上述提高賠償責任限額新規定之影響。

【資料來源：中華日報航運電子報】

## 2015 年 5-6 月國際散裝乾貨船市場行情分析

陳永順

### 一、關鍵影響因素

#### (一) 總體經濟因素

1. 中國 2015 年 1-5 月固定資產投資增幅創下 2000 年 12 月以來最低水準，中國 2015 年生產者物價指數(PPI)增幅預估值自-0.4%大幅下修至-4.2%，中國去年 PPI 年增率為-1.9%。為了挽救持續惡化經濟，中國當局連續祭出寬鬆貨幣政策，自去年 11 月中國人民銀行首度調降存放款利率，隨後今年 2 月上旬在調降準備率，3 月初再調降存放款利率，4 月下旬又調降準備率，5 月上旬再度降息，6 月中旬為今年來第三度調降存款準備金率，降幅達到 1 個百分點，成為 17.5%，以刺激經濟成長，並提高貨幣供給，為地方政府增發公債提供資金。中國經濟迄未走穩，到 5 月底止中國出口已連三個月萎縮，通膨率也降到 1 月來最低水準，加上第 1 季經濟成長率也是 6 年最低，顯示仍有進一步放鬆貨幣政策的空間，以刺激經濟。另外，中國當局鼓勵地方政府將高利率債券轉為低成本的債券，今年中國地方政府公債發行量激增四倍，吸走大量資金，也拉高舉債成本。因此人民銀行將藉由降低存準率，引導長期利率下降，以降低舉債成本。
2. 歐洲管理委員會將完整實施其量化寬鬆計畫，歐洲央行將更傾向於擴大購債計畫。當前歐元區經濟尚不夠強勁，目前仍有龐大的閒置產能，且失業率仍維持在 11% 以上的水準，當前產出缺口占歐元區整體 GDP 將近 3%，此產出缺口情況，類似日本 1990 年代陷入通縮時的現象。5 月歐盟地區物價指數中，所有主要的成分項目均走高，但目前是以服務類價格上漲對指數的影響最大，核心通膨有 85% 的增長皆受其帶動。由於能源價格的基期因素，加上歐元貶值，很可能推升歐元區整體通膨在年底前上揚至 1.0%。然而，經濟的復甦對於消化閒置產能的速度相對緩慢，因此預期今年底歐元區核心通膨將緩步來到 0.8%，而明年的平均水準約為 1.1%。在此前提下，歐洲央行對於改變其當前貨幣政策立場的壓力將相對較小，歐洲央行仍將完成其量化寬鬆計畫。歐元區 4 月工業生產微幅上揚，表現低於預期，意味著弱勢歐元尚未為出口業者帶來顯著利多，歐元區經濟復甦仍然虛弱。歐元區 5 月工業生產月比成長力道疲弱，主要受能源及非耐久消費財生產下滑拖累，歐元區第 2 季工業生產動能疲弱，全季表現可能不如第 1 季的 0.9% 季比成長率。
3. 美國勞動市場顯著復甦，今年下半年美國消費者支出可望擴增，而聯準會則將於今年 9 月採取升息。美國今年第 2 季消費者支出經通膨調整後將上揚 2.7%，第 3 季及第 4 季更將成長逾 3%，反映整體經濟展望相當樂觀。美國勞動市場正穩健成長，將可支撐今年消費者支出維持高水平，下半年消費者支出成長將可推升整體經濟產出，預期第 2 季 GDP 經通膨調整後的季增年率達 2.6%，下半年成長率將超過 3%。隨著整體經濟復甦，聯準會將於今年 9 月實施睽違已久的升息措施。日銀則可能淡化進一步擴大寬鬆貨幣可能性，甚至可能更加樂觀看待經濟前景，在美國可能調降利率預測、日本不急於擴大寬鬆下，美國第 1 季經濟數據大多疲軟，扼殺了升息可能性，但 Fed 透露出升息訊號和塑造市場對今年稍晚升息預期的良機。近日多位具影響力理事均重申下半年升息依然可行，但前提是經濟續朝完全就業及通膨溫和增溫發展，否則造成美元升值過猛或金融條件緊縮。日本央行維持貨幣量化與質化寬鬆，對日本經濟看法也



會更加樂觀，本周日圓兌美元可能出現較上周更劇烈的升幅，惟長期而言美國利率看升，而日銀打算讓寬鬆循環延續至明年，美元兌日圓仍將看升。

4. 目前美國的貨幣政策處於兩難境地；一方面強勢美元有利於鞏固美國的貨幣霸主地位，打擊潛在競爭對手的貨幣國際化戰略；然而另一方面卻無形中幫助對手提高了過剩產能輸出的競爭力。從某種意義上，強勢美元和弱勢油價有利於加快全球其他經濟體的復甦。因此，不能排除第四季美國貨幣政策有出現反復的可能性。如果美國 QE 政策再度重出江湖，那麼市場必然會發生多米諾骨牌效應，市場平衡將被轟然打破，接著會發生一系列的連鎖反應。弱勢美元將可能引發原油和礦砂等大宗商品價格飆漲，航運市場就有可能步入中期牛市

## (二) 中國嚴格執行進口煤質檢查，致進口量持續下降

1. 今年 5 月中國進口煤炭 14.25 百萬噸，比上月減少 5.7 百萬噸，已是連續第三個月出現兩位數下滑；1-5 月共進口 83.26 百萬噸，比去年同期下降 38.2%。受市場不景氣及產能過剩影響，中國大陸煤炭銷量與價格持續下滑。今年 1-4 月中國山西煤炭進口與出口量都較去年同期下降 6 成以上。前 4 個月山西進口煤炭 0.53 百萬噸，比去年同期下降 64.5%；同期，出口 6.6 萬噸，年減 65.9%，價格也出現大幅下滑。今年以來中國煤炭進口量不斷下降的主要原因是主要是需求疲軟、供應龐大、以及環保管控收緊的交疊作用，而產能過剩擠壓了進口煤的市場空間。煤炭出口量下降的主要原因則是國際煤市場不景氣，國際煤供大於求形勢繼續惡化，煤炭出口價格毫無優勢，預計，今年上半年還將維持下滑走勢，跌幅在 30% 到 40% 之間，另外，中國從燃煤發電向綠色能源的轉型，也是主因之一。
2. 為了提高煤炭的品質和降低煤炭使用對環境的影響，中國當局發佈了《商業煤炭品質管制臨時辦法》，並於 2015 年 1 月 1 日生效，過去的幾個月見證，新規定對煤炭進口活動確實造成嚴重的影響，與去年同期相比，2015 年過去的幾個月散裝煤炭進口大幅下降，今年第一季中國煤炭第二大進口港廣西省的越南煤炭進口量減少 94%；同時，一些港口的出入境檢疫因進口煤炭品質不符合此類要求的拒收事件，這些被拒事件來自澳洲、南非、越南、印尼等國家的進口煤炭。依照規則，煤炭不符合規定要求將不被允許進口、銷售，對每一航次煤炭運輸進行抽查，若貨物不符合標準要求，將不予卸貨並令其運回發貨港。
3. 2015 年煤炭品質要求愈來愈嚴格，未來幾年中國煤礦火力發電廠將陸續關閉，今年煤炭進口大幅下降，加上政府政策的衝擊，假如往後今年中未能改善，恐會續往下修正進口量，中國 2015 年煤炭進口量將會降至 1.556 億噸。2015 年第一季中國焦煤進口量 7.9 百萬噸，比去年下降 28%，下降原因包括今年開始對銷售煤炭所含煤灰與含硫量進行管制，以及增加蒙古進口，年增長 50%，改善中國南北鐵路基礎設施，增加北煤南運，導致進口減少。2015 年第一季中國粗鋼產量比去年同期減少 1%，有些無效率過剩產能關閉，將可能影響焦煤的進口量，預估 2015 年中國焦煤進口量下降至約 40 百萬噸。中國已確立目標在 2017 年前減少煤耗逾 80 百萬噸，2020 年前減少 1.6 億噸。與之相反，因油價下跌並刺激庫存需求，4 月份中國的原油進口量則創下歷史高位。上月，該全球第二大原油消費國的進口量達到每天 740 萬桶，同比上漲 8.6%。隨著原油價格較去年高位跌去 40%，中國仍在繼續增加戰略庫存。

### (三)礦價持續上漲，中國港口庫存下降，進口商搶進礦砂風潮

1. 隨著中國礦砂消費增長觸頂，全球礦砂需求在 2020 年代將出現萎縮，未來 10 年的發展趨勢和過去 10 年截然不同。在經歷了需求快速增長、新企業進入市場以及成本攀升的時期後，未來幾年將出現需求下降。澳洲礦砂生產商 Rio Tinto 和 BHP，以及巴西 Vale 為了增加產量、降低成本而提高低成本產出，再加上中國經濟減速，造成礦砂市場出現供應過剩，拖累鐵礦砂價格過去一年重挫 36%。主要生產商依然擴大產量，市場佔有率爭奪戰依舊火熱，礦產業者試圖讓削減成本的速度快於價格的下滑。中國國內鋼鐵需求下滑及廢鋼供應增加，造成的中國礦砂需求下滑，可能是礦砂市場面臨的最大結構性挑戰。有鑑於此，儘管其他新興市場需求有所增長，估計全球礦砂需求在 2020 年代出現下滑。預計中國 2020 年的海運礦砂需求將為 11.8 億公噸，2025 年進一步降至 9.82 億公噸。全球海運礦砂需求同期將從 16.8 億公噸，降至 15.7 億公噸。
2. 2015 年 5 月中國礦砂進口量為 70.87 百萬噸，創今年 2 月以來新低；經工作日增減因素調整後則是創下去年 11 月以來新低，較去年同期下跌 8.4%；今年 1-5 月共計進口為 3.78 億噸，與去年同期減 1.24%。中國粗鋼產量下滑，勢必會影響到礦砂需求。海運礦砂市場產能過剩情況預料至少再持續 4 年至 2019 年。礦砂價格 5 月上漲 10%，創近 2 年最大單月漲幅。根據統計，6 月中旬中國港口礦砂庫存 80.24 百萬噸，較上一統計減少 1.3 百萬噸，下降 1.59%。6 月進口礦砂價格延續上漲態勢，但漲幅收窄，礦砂市場成交突然較為活躍，隨著市場價格的上漲，手中有貨源的賣方出貨積極性增強。不過，受鋼材市場下跌影響，需求方採購積極性較低，採購態度趨於謹慎，加之鋼材市場弱勢下跌的格局未有改觀，市場看空氣氛有所提升。
3. 礦砂港口庫存量一直處於下降的趨勢，且礦砂成交價格也一直處於拉漲狀態，但從下游成材市場來看表現情況並不佳，6、7、8 月份一般是傳統的消費淡季，且近日各地鋼企檢修率有增高趨勢，預計本輪礦砂上漲即將結束。毋庸置疑，礦砂的上漲必然會為鋼鐵產業帶來一定影響，礦砂價格的不斷攀升，相反地則會為鋼鐵產業帶來更大的壓力。中國國內鋼材市場弱勢局面依舊持續，價格繼續走低。近期，鋼鐵行業受鋼價持續下跌、上游原料價格上漲影響，鋼鐵企業的盈利空間持續受到擠壓，鋼鐵企業縮量挺價意願提升，未來鋼廠或將提高高爐限產檢修範圍，減少原料需求及鋼材產量，以達到穩定鋼價、壓制礦價的目的，因此礦砂價格漲勢難以持續。另一方面，6 月下旬進口礦砂將集中到港，港口庫存壓力得到緩解，恐將對礦價形成直接打壓，預計未來礦砂市場上漲乏力。

### (四)全球多數鋼廠減少產量，中國粗鋼產量連續下降

1. 中國受到製造業、營建業等內需需求持續疲軟的影響，目前市場情緒相當悲觀，今年中國消費量預估將縮減 6%，中國去年粗鋼消費量下滑 3.4%，為 1981 年首度呈現下跌，預料將使鋼價格面臨下跌壓力，中國現貨鋼價綜合指數報週線下跌 1.13%，跌幅呈現擴大。今年 1-4 月中國粗鋼產量年減 1.3% 至 2.7 億噸。預估全球過剩鋼鐵年產能達 5.53 億噸、多數是來自中國，中國去年鋼鐵出口量達 94 百萬噸，比全球第三大到第五大生產國(美國、印度、南韓)的產量加總還要多。WSA 預測 2015 年全球鋼材表觀消費量將增長 0.5%，達到 15.44 億噸，2016 年全球鋼材消費量將再增長 1.4%，達到 15.65 億噸，以及今明兩年中國表觀鋼鐵需求都將縮減 0.5%。中國鋼協預估，2015 年中國產量將縮減 1% 至 8.14 億噸。中國去年鋼鐵使用量年減 3.3% 至 7.108 億噸，為 1995 年以來首度呈現縮減；今明兩年預估將年減 0.5%，分別為 7.072 億噸及 7.037 億噸。

2.4 月全球粗鋼產量 1.35 億噸，比去年同期減少 1.7%，亞洲地區前 4 個月總計產量 3.65 億噸，與去年相當，歐盟區前 4 個月產量 58.1 百萬噸，與去年相當。中國 4 月粗鋼產量 68.9 百萬噸，比去年同期下降 0.7%，日本 4 月產量 8.4 百萬噸，比去年同期減少 6.1%，印度 7.4 百萬噸，比去年增長 2.1%，南韓 5.8 百萬噸，比去年同期減少 6.6%。歐盟區的德國產量 3.6 百萬噸，比去年同期減少 1.9%，義大利產量 1.9 百萬噸，比去年同期減少 8.5%，西班牙 1.3 百萬噸，比去年同期增長 6.4%，法國 1.3 百萬噸，比去年同期減少 9.0%，土耳其產量 2.8 百萬噸，比去年同期增長 3.9%，俄羅斯 6.1 百萬噸，比去年同期增長 3.2%，烏克蘭 1.9 百萬噸，比去年同期減少 24.9%，美國產量 6.5 百萬噸，比去年同期減少 9.8%。巴西產量 2.9 百萬噸，比去年同期增長 4.4%。

#### (五) 拆解船加速爆量，新船交船數明顯減少，今年將出現負增長

1. 英國海運研究機構 Clarksons 表示，儘管整個航運市場在業績和收益方面仍舊不均衡，但是全球船隊的運力增長似乎已有所放緩。過去 6 個月船廠新船交付似乎相當穩定，平均每月交付量僅為一年前每月平均交付 700-800 萬 Dwt 的一半。船隊運力增長已經從 2010 年至 2011 年度的 9% 開始下降，目前船隊增長的速度相當穩定，預計 2015 年全球船隊運力增長為 3.5%，2016 年為 4.1%。全球船隊增長放緩對市場來說是個好消息，至少不會讓潛在的運力過剩變得更糟。預計 2015 年和 2016 年運力仍然保持適度穩定增長，但是各個領域的增長速度極不平衡，預計 2016 年液化氣船運力增長較為迅速，今年 VLGC 運力增長將達 18%，2016 年繼續加速增長。原油船船隊也加快增長，預計 2015 年運力增長達 6%，海岬型散貨船船隊的增長在 2016 年將達到 5%。
2. 根據報告，海岬型船及巴拿馬型船散裝船今年 1-5 月交船數分別為 40 艘及 63 艘，拆船數分別為 58 艘及 44 艘，淨增加船數分別只為負 18 艘及小增 19 艘，且海岬型船已排定拆船數尚有 9 艘。此負數或低船舶淨增加數，將有助散裝航運市場健康發展。預估海岬型船及巴拿馬型船 2015~2017 年新船訂單數分別如下：2015(淨成交數+新船訂單數-已知拆船數，未扣除未來預估拆船數):81 艘(+4.9%)及 141 艘(+5.8%)。2016(新船訂單數，未扣除拆船數):144 艘(+8.4%)及 159 艘(+6.2%)，2017+(新船訂單數，未扣除拆船數):31 艘(+1.8%)及 64 艘(+2.5%)。隨著今年第一季低迷的散裝航運市場，造船廠目前手上訂單數正逐步萎縮。當 2016 年交船高峰過後，造船廠將面臨缺單窘境，預期屆時船價較難支撐，在近 1、2 年內新船價可望回跌，對投資人而言可伺機布局。

## 二、波羅的海運費指數

1. 圖 1 說明綜合運費指數(BDI)、海岬型船指數(BCI)、巴拿馬型船指數(BPI)、超輕便型船指數(BSI)及輕便型船指數(BHSI)的變動趨勢。航市整體受到中國經濟表現愈來愈差的影響，導致中國進口所有大宗原物料的熱潮均冷卻下來，尤其礦砂進口增速減緩及煤炭進口量大幅下降等衝擊最顯著，若中國不再扮演火車頭拉動航市往前衝，則航市頓時失去拉抬動力，加上航市可運用運力嚴重過剩，過多運力殺價搶生意，航市持續躺在谷底低價盤旋。進入 5 月因主要生產商減少礦砂供應，且小型生產商無力競爭退出供應市場，主要生產商趁機拉抬礦價，恰巧適逢中國港口庫存快速去化來到近年來低水位，中國礦砂買家深恐礦價再度續漲，於是紛紛出手搶礦砂，又租船人興起一波搶船行列，頓時市場需求船噸熱烈，船東以苦撐許久，難得見到降下甘霖，趁機拉抬運費行情，因而引起 6 月中旬海岬型船市場租金行情突然跳漲，BCI 指數漲勢強勁，隨即巴拿馬型船市場同步反映走揚，超輕便型船與輕便型船等市場行情也受到激勵紛紛終止下跌出現反彈，航市 6 月果然出現撥雲見日，陽光普照，但是否能否極泰來，



仍有待觀察，因本波上漲動力還是中國礦砂買家搶礦所帶動，何況現今中國鋼鐵市場下游需求疲弱且鋼價仍疲軟下跌，鋼廠經營艱困，似乎不太可能加速擴充生產，因此此時出現大量進口礦砂恐僅曇花一現而已。船東可趁此波拉抬行情趁機減少手中船噸部位，而空手則不要一時衝動進場接手，目前尚不宜貿然進場。

2. 全球對商品及原料資源需求縮減，加上航市運力長期供給運力過剩，壓垮散裝乾貨船市場行情，所幸 6 月在海岬型船市場運費率先喊衝下，其他各型船市場搭此順風車，同步乍現漲機揚帆而上。綜合運費指數 (BDI) 3 月底曾瞬間站上 602 點，4 月上旬指數出現短暫回檔，隨後海岬型船與巴拿馬型船市場行情紛紛止跌回升，指數又重返上漲道路，4 月下旬又回到 600 點左右遊走，接著受到巴拿馬型船以下市場表現不理想的波及，雖海岬型船市場還維持小紅，終究難撐獨木舟，指數再度翻黑拉回，5 月上旬回檔至 573 點，日本黃金週返市，海岬型船市場出現較大的漲勢，獨撐大局，帶動 BDI 指數再度翻紅且漲幅擴大趨勢，可惜 5 月中旬海岬型船市場遇阻拉回，所有船型市場陷入跌勢，BDI 返回下跌渠道，5 月下旬倚賴小型船市場有不錯表現，帶動指數緩步走升，進入 6 月巴拿型船市場加入尚漲行列，至 6 月中旬海岬型船市場突然地牛翻身，運費出現勁揚，大力拉抬指數大幅上漲，指數一舉跨越 700 點關卡，迄 6 月中旬 BDI 來到 725 點。
3. 海岬型船運費指數 (BCI) 進入 5 月上旬日本黃金週結束，海岬型船市場行情突然破繭而出，上漲動能增強，BCI 漲幅擴大，5 月中旬曾衝高至 974 點，可惜上漲動能無以為繼而拉回，在 800 點附近遊蕩，至 6 月中旬突然颳起一陣強風，海岬型船市場運費突然勁揚，BCI 指數單日跳漲百點，並成功攻佔千點重要關卡，迄 6 月中旬攀登至 1,045 點，締造今年最高點。BPI 指數 4 月上旬拉回至 584 點後止跌回升，隨即收復 600 點並一路緩步上揚，4 月下旬攀登至 687 點後上漲動能消失而一路拉回，6 月初跌落至 522 點後，一路緩步上揚，6 月中旬受到海岬型船運費突然飆漲的影響，也表態慶祝，使 BPI 指數漲幅擴大，迄 6 月中旬收高 817 點，逼近年初記錄。超輕便型船與輕便型船等兩型船運費市場在 4 月至 5 月下旬表現不佳，5 月下旬後兩型船運費市場又返回上漲軌道，幾乎一路扶搖直上。BSI 指數迄 6 月中旬上漲來到 706 點，而輕便型船市場在 5 月下旬後一路走高，迄 6 月中旬 BHSI 攀登收在 349 點。

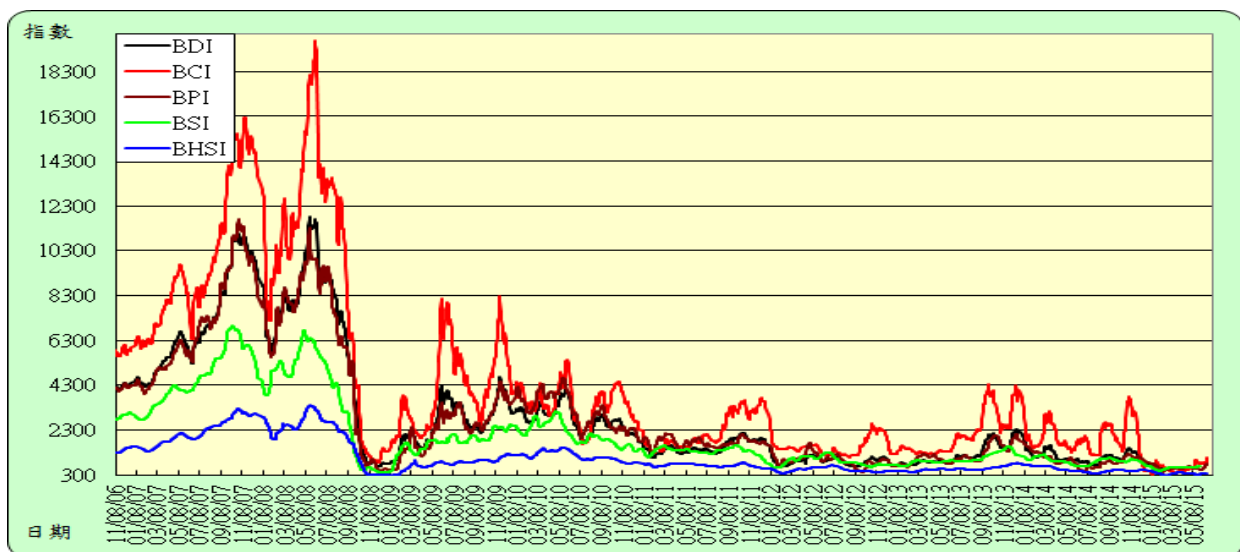


圖1綜合運費指數(BDI)及四型船運費指數(BCI、BPI、BSI及BHSI)

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

### 三、海岬型船市場行情

- 1.圖 2 說明海岬型船指數(BCI)組成五條租金航線行情變動趨勢。受到中國經濟成長明顯走緩，限制高汙染與高耗能產業發展，以及房地產等需求持續放緩等，導致中國需求進口礦砂及煤炭等原料急速下降，航市需求海岬型船運力急遽萎縮，加上巴西礦商 VALE 所屬超級礦砂船隊營運效率大幅提高，排擠其他海岬型船營運空間，致大西洋區航線與返回遠東航線等市場運力過剩，運費行情持續挫低，雖然澳洲出口礦砂有顯著增加，但運距較短增加運力需求有限，過多運力聚集在太平洋區搶奪澳洲礦砂船運，導致兩大洋區租金市場打趴在低位遊走。雖然今年海岬型船拆解量暴增，稍有有助於改善運力供需問題，但在中國經濟轉型和去產能的背景下，市場對大宗商品的需求疲弱仍未結束，因此，短期運力過剩陰影依然存在，市場行情短期間依然很難脫離疲弱低迷困境。
- 2.最近國際礦砂價格出現止跌急速反彈，原因來自澳洲兩大礦砂生產商減少礦砂生產供應量，另外小型礦砂生產商無力競爭而暫停生產，使主要礦商成功拉抬礦價，此時，恰巧中國港口礦砂庫存去化來到近年來低位，加上中國礦砂買家深怕礦價續漲，於是紛紛跳入搶進礦砂行列，引發航市租船交易暢旺，船東伺機反攻一吐長期以來悶氣，促使6月中旬海岬型船市場租金行情突然出現飆漲，此難得氣勢能否持續多久，仍值得觀察，因運力供給過剩問題依然存在，恐將續困住航市表現。平均租金水準4月各航線租金除往返太平洋區市場表現較弱外，其他航線租金幾乎漲多跌少，4月下旬最高攀抵4,598美元後漲勢受阻而回檔，5月上旬曾露出曙光，租金行情漲勢有走強趨勢，5月上旬收復5,000美元關卡，5月中旬曾攀登至7,015美元，隨後又拉回連跌近一個月，6月上旬下挫至5,240美元即止跌回漲，6月中旬各航線租金漲勢突然暴衝，刺激平均租金漲幅擴大，迄6月中旬又重返收在7,038美元。
- 3.太平洋區航線租金4月下旬出現上漲動能，5月上旬漲勢動能加大，5月中旬最高攀抵6,995美元後漲勢受阻而回檔，幾乎連跌近一個月，6月中旬跌到5,870美元後止跌且強力反彈，迄6月中旬成功站上7,000美元關卡來到7,305美元價位。大西洋區航線租金4月漲勢轉強，4月中旬曾站上5,000美元關卡，攀抵5,235美元後漲勢受阻振盪拉回，5月上旬出現明顯漲勢動能加大，至5月中旬衝高抵達迄7,275美元後回檔近一個月，6月上旬回挫3,990美元即止跌反彈回升，6月中旬漲勢加大，迄6月中旬攀抵7,250美元。大西洋區返回遠東航線租金4月下旬曾攀登至10,801美元後拉回，4月底10,000美元失守，5月上旬突然漲勢動能增強，5月中旬曾攀抵14,167美元後遇阻拉回，連跌近一個月，6月中旬回挫10,468美元即止跌強力反彈回升，迄6月中旬攀抵12,600美元。太平洋區返回歐陸航線租金4月持續改善租金行情，5月中旬縮小負數金額收在689美元後又反轉下挫，6月上旬跌勢擴大至負1,030美元，隨後止跌緩步回升，迄6月中旬返回正租金156美元。中國港口直接空放巴西礦砂裝港航線租金走勢與太平洋區返回歐陸航線雷同，4月上旬後幾乎一路走揚，至5月中旬攀抵7,565美元後漲勢受阻而拉回近一個月，6月中旬回挫6,071美元即止跌強力反彈回升，迄6月中旬攀抵7,877美元。

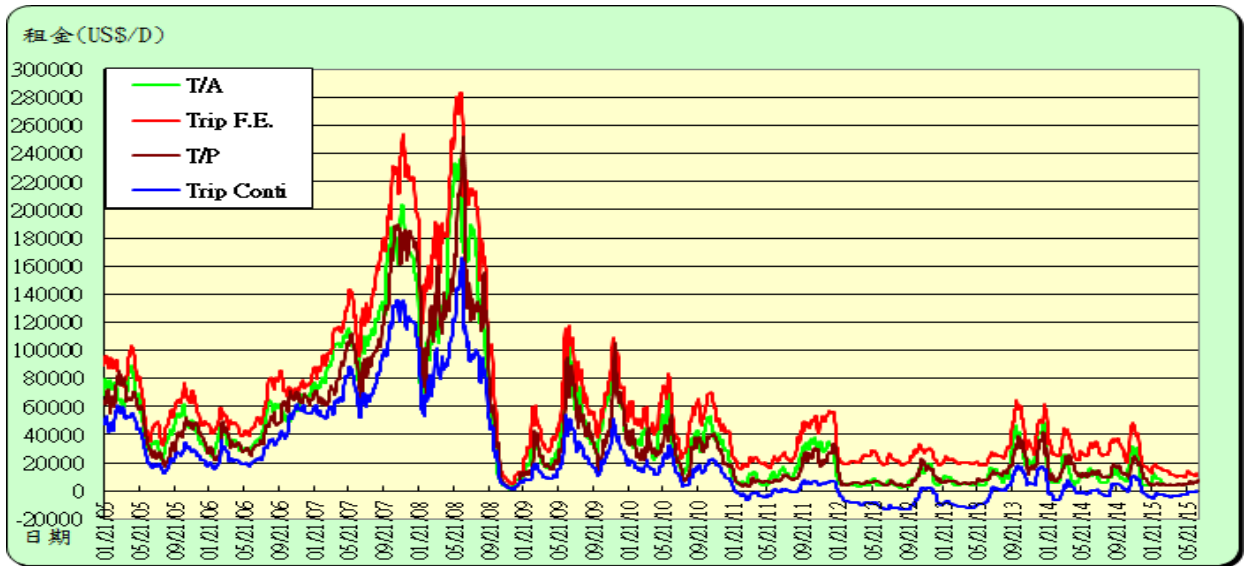


圖 2 海岬型船(180,000Dwt)四條租金航線行情變動

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

#### 四、巴拿馬型船市場行情

- 1.圖3說明巴拿馬數(BPI)組成四條租金航線行情變動趨勢。中國煤炭進口量巨幅減少，的確對巴拿馬型船市場造成極大衝擊，雖印度需求煤炭進口增加，但是難以填補中國減少部分，以及即使有南半球穀物出口旺季的挹注，雖然已見到拆解船加速且爆大量，但可運用運力依然嚴重過剩，市場競爭異常激烈，船東不顧流血競相殺價搶奪生意，致4、5月巴拿馬型船市場還是無力突圍深陷泥沼，仍罩著壓力鍋蓋在低位遊走。6月後北半球氣候炎熱，甚至印度出現熱浪，用電量高峰，電廠需求煤炭暴增，帶動煤炭海運量激增，需求巴拿馬型船噸熱絡，船東趁機拉抬運費行情，促使6月巴拿馬型船租金行情出現一路上漲行情，至6月中旬又加上海岬型船市場出現颯的鼓舞，也帶動巴拿馬型船租金行情漲勢動能加大。
- 2.巴拿馬型船各航線租金行情進入4月各航線租金行情止跌翻揚，幾乎一路緩步走高，大西洋區市場表現遠優於太平洋區市場，太平洋區市場因中國煤炭進口消風，導致運力供給嚴重過剩，打趴租金行情在谷底振盪盤旋。至6月初各航線租金行情止跌翻揚，一路緩步扶搖直上，帶動平均租金觸底一路走高。平均租金4月受到大西洋區市場持續反彈的激勵，平均租金一路回升，4月底攀升至5,472美元後，受到各航線租金全面走跌的拖累，平均租金一路反轉走跌，至6月初跌到4,179美元即止跌翻紅，一路扶搖直上，迄6月中旬成功站上6,000美元且收高6,511美元價位。太平洋區航線租金4月上旬出現跌深反彈，至4月下旬緩步推升至4,452美元後動能不足而拉回，進入5月跌勢依舊，一路緩步走低，6月初跌落至4,212美元後觸底一路反彈上揚，迄6月中旬收在5,682美元。大西洋區航線租金進入4月維持上漲格局，租金表現超越太平洋區航線，4月下旬一度躍過6,000美元關卡，最高來到6,488美元，隨後漲多拉回，且跌勢擴大，致租金水準低於太平洋區航線，至6月初觸及3,880美元後止跌反彈，反彈動能持續增強，迄6月中旬成功站上7,000美元且收在7,720美元高位。
- 3.大西洋返回遠東航線租金4月上旬止跌一路挺升，4月下旬突破10,000美元關卡，旋即攀抵10,664美元後終止漲勢拉回，5月上旬又淪陷10,000美元，一路走低，5月下旬挫低至8,211美元後觸底一路反彈，迄6月中旬衝抵12,073美元高價位。遠東返回歐陸租



金航線4月、5月表現非常不理想，幾乎一路走低，5月中旬後止跌開始露出反彈訊號，隨後一路反彈上揚，迄6月中旬收在570美元價位。

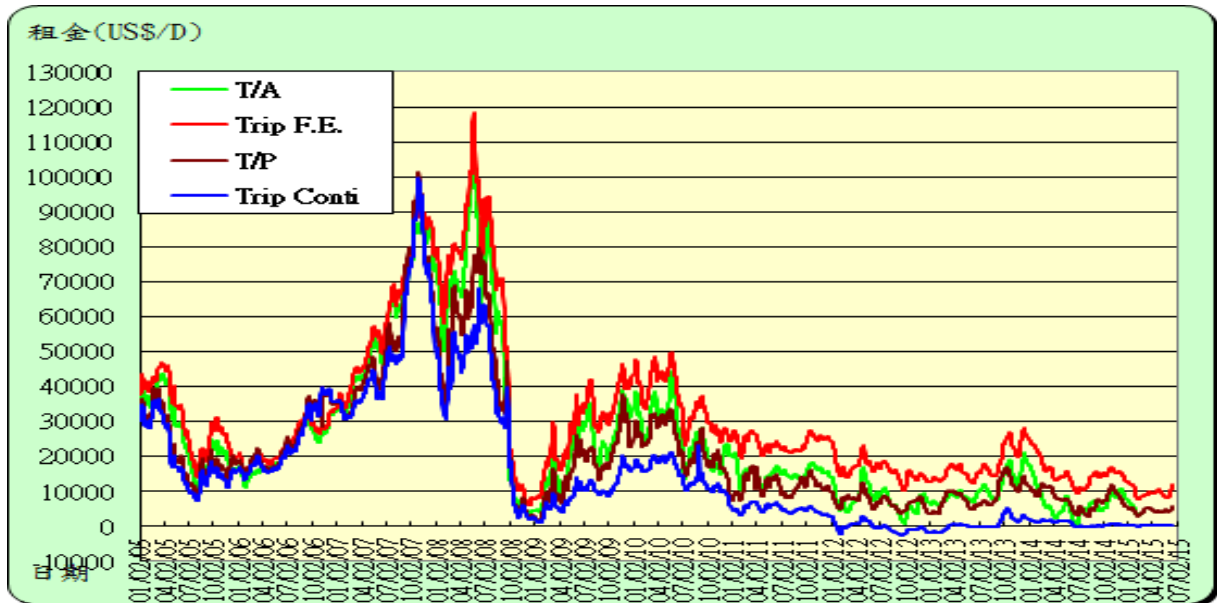


圖 3 巴拿馬型船(74,000Dwt)四條租金航線行情變動

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

## 五、超輕便型船市場行情

- 1.圖4說明超輕便型船指數(BSI)組成成分中四條租金航線行情變動趨勢。中國經濟增長減緩，美國經濟已受外圍經濟表現不佳的拖累，開發中亞洲國家表現已大不如前，所幸印度經濟成長爆發力，印度躍為亞洲經濟領頭羊，歸功於該南亞最大經濟體推行寬鬆貨幣政策，提高資本支出投入基建計畫，印度需求大宗原物料旺盛。中國經濟表現持續轉差，中國進口大宗原物料增長受到明顯影響，尤其中國煤炭進口連續大幅減少，也衝擊到超輕便型船運費市場，所幸印度進口煤炭激增，填補中國進口減少的缺口。進入4月後受到印度開始盛行季風影響，太平洋區市場表現轉惡，租金持續走跌，5月中旬後盛行季風告結束，加上印度需求電力暴增，電廠需求煤炭孔急暴增，印度進口煤湧入租船行列，帶動太平洋區需求超輕便型船運力旺盛，激勵太平洋區航線租金一路走高，大西洋區航線租金表現雖不如太平洋區，但還是出現漲多跌少，整體上，自5月中旬後超輕便型船運費市場表現比其他型船還算不錯。
- 2.超輕便型船太平洋區航線租金4月走弱一路走跌，4月上旬6,000美元失守，進入5月跌勢依舊，至5月上旬觸及6,540美元低價位後露出反彈訊號，隨後一路反彈走高，迄6月中旬攻佔7,000美元且收高7,566美元高位。大西洋區航線租金4月持續走跌，5月上旬觸及6,724美元後出現抗跌，忽漲忽跌，漲多跌少，6月中旬時漲勢轉強且突破8,000美元關卡，迄6月中旬收在8,174美元。
- 3.大西洋區回遠東租金航線4月上旬止跌一路反彈回升，4月下旬攀抵9,267美元後漲勢熄火而回檔，進入5月忽漲忽跌，漲多跌少，迄6月中旬收在9,417美元。遠東回歐陸租金航線4月僅零星數日反彈且幾乎一路滑跌，5月上旬跌落至4,755美元後一路反彈回升，迄6月中旬收在5,808美元。平均租金因4月下旬受到大西洋區市場漲勢明顯而激勵出現止跌回升，進入5月後大西洋區市場忽漲忽跌，漲多跌少，加上5月

中旬太平洋區航線觸底一路反彈走揚的加持，平均租金也漲多跌少，5月下旬才一路順利走高，迄6月中旬收在7,566美元。

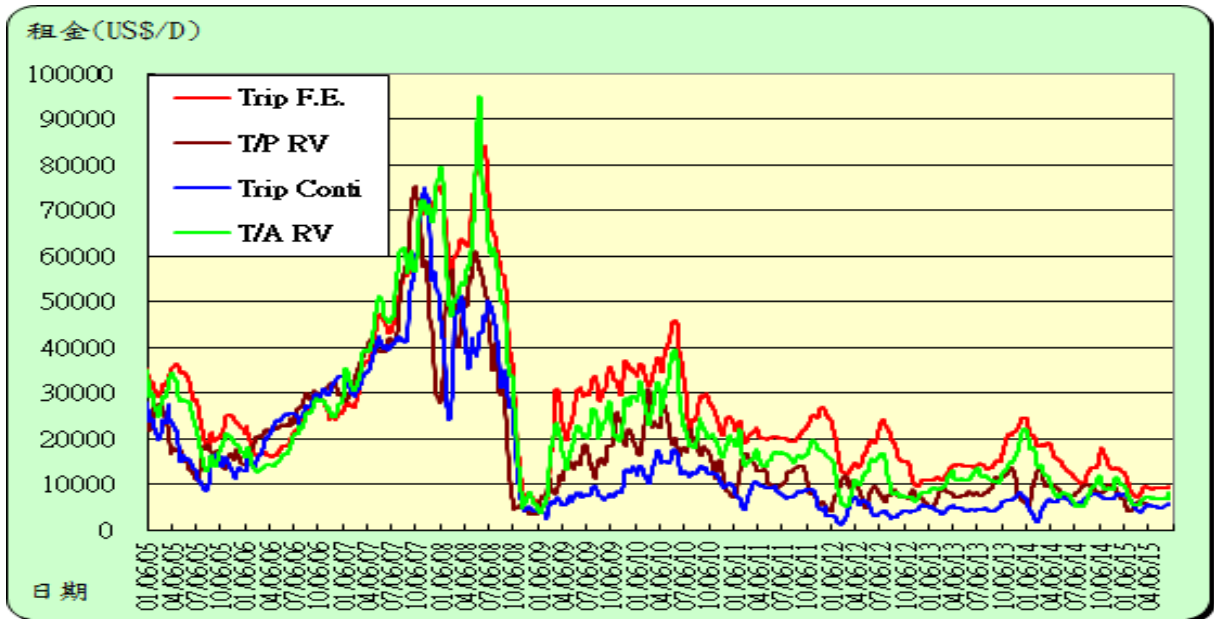


圖 4 超輕便型船(52,000Dwt)四條租金航線行情變動

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

## 六、輕便型船市場行情

- 圖 5 說明輕便型船指數(BHSI)組成中大西洋區與太平洋區租金航線行情變動趨勢。中國經濟增長明顯縮收，已對全球商品進出口造成相當大衝擊，並使商品行情低迷不振，消費者需求低迷。印度為全球最大海運稻米貨載出口國，去年稻米海運量增長 25%，達 11.2 百萬噸，但今年印度稻米出口大幅下降，嚴重衝擊到印度洋中亞地區輕便型船市場。太平洋區航線租金在 5 月中旬領先止跌反彈一路緩步走高，然大西洋區市場在 4 月底前表現相當亮麗，可惜進入 5 月後卻走勢轉弱租金一路走低，6 月中旬才止跌反彈。
- 太平洋區相關航線租金 4 月呈現溜滑梯式一路走跌，4 月中旬失守 5,000 美元，進入 5 月依然跌跌不休，5 月中旬觸及 4,095 美元後才展開反彈，迄 6 月上旬收在 4,971 美元。大西洋區相關航線租金表現遠優於太平洋區相關航線，4 月雖然太平洋區航線租金向下沉淪，但本區租金行情依然屹立不搖繼續上揚，4 月下旬攀抵 6,723 美元高位後漲勢熄火拉回，隨後一路下挫，進入 5 月全盤皆墨，6 月上旬觸及 5,545 美元低位後才止跌回升，迄 6 月中旬收在 5,655 美元。  
平均租金在大西洋區航線租金強力大幅上漲的激勵下，平均租金同步一路走高，惟 3 月底受到太平洋區相關航線租金熄火拉回的拖累，當攀升至 5,910 美元後無力續往上而一路走跌，6 月上旬下跌至 5,015 美元後才終止漫長跌勢而止跌回升，迄 6 月中旬回升收在 5,313 美元。

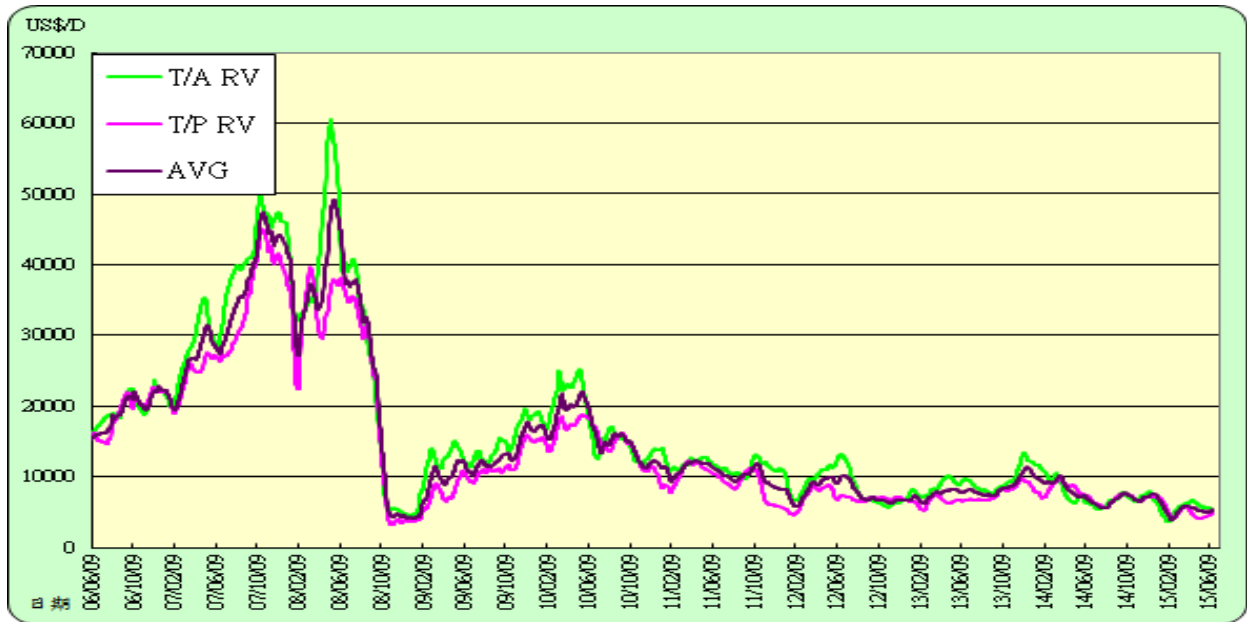


圖 5 輕便型船(28,000Dwt)大西洋區與太平洋區租金航線行情變動

資料來源：Baltic Freight Exchange Limited

## 七、市場展望

1. 近期印度和中國的高溫天氣將帶來強勁的煤炭採購需求，電廠需求煤炭孔急激增，加上中國礦砂買方趁機搶進礦砂，礦砂海運量激增，帶動各型船市場運費租金全面翻揚，顯示航行正在脫離谷底邁向康莊大道，船東最壞時機已過，正式布局好時機。各區域市場船舶分佈失衡，船噸供給過剩出現明顯改善，南美區域 6-8 月船噸需求熱度開始啟動，南美區域出現貨多船少的良好局面，船東信心大增。

另中國鋼廠去庫存策略將暫告一個段落，中國港口庫存下滑至近年來新低位，且鋼廠庫存和下游庫存下滑的幅度更大。遠東鎳礦需求開始進入旺季，運輸需求將轉趨熱絡。面對航市充處諸多利多的期待，船東將以逸待勞，船隻布局放慢腳步將是不錯的選擇。

2. 全球船隊的運力增長似乎已有所放緩，船隊運力增長已經從 2010 年至 2011 年度的 9% 開始下降，預計 2015 年全球船隊運力增長為 3.5%，2016 年為 4.1%。全球船隊增長放緩對市場來說是個好消息，至少不會讓潛在的運力過剩變得更糟。預計 2015 年和 2016 年運力仍然保持適度穩定增長，但是各行船的增長速度極不平衡，海岬型散貨船船隊的增長在 2016 年將達到 5%。

今年因海岬型船拆船數暴增，將使全年船噸艘數增長成負數，且巴拿馬型船散裝船也僅小幅淨增加，將有助散裝航運市場健康發展。隨著今年第一季低迷的散裝航運市場，造船廠訂單大幅萎縮，明後年造船廠將面臨缺單窘境，預期屆時船價較難支撐，在近 1、2 年內新船價可望回跌，對投資人而言可伺機布局。

3. 中國固定資產投資出現明顯萎縮，中國當局連續祭出寬鬆貨幣政策，歷經 4 次降息降準，以刺激經濟成長。當前歐元區經濟尚不夠強勁，歐元區經濟復甦仍然虛弱，歐洲央行將擴大購債，完成其量化寬鬆計畫。

美國今年消費者支出擴增，反映整體經濟展望相當樂觀，聯準會準備於 9 月升息。日銀則可能進一步擴大寬鬆貨幣可能性，日本央行維持貨幣量化與質化寬鬆，對日本經



濟看法也會更加樂觀，惟長期而言美國利率看升，而日銀打算讓寬鬆循環延續至明年，美元兌日圓仍將看升。似乎全球經濟除美國及日本外，其他國家似乎還在努力脫困中，其中中國對國際散裝船海運市場影響至關重要，倘若中國內部消費力道無法提振，欲圖仰賴外銷市場來去化產量庫存，恐無力增加原物料進口強度，對航市運力需求改善有限，未來僅維持穩定增長，總之，將仰賴拆船加快與新船加入減少，獲致運力供給負增長，則有利於航市快速好轉。



## 2015 年 5 月份國際油輪市場動態

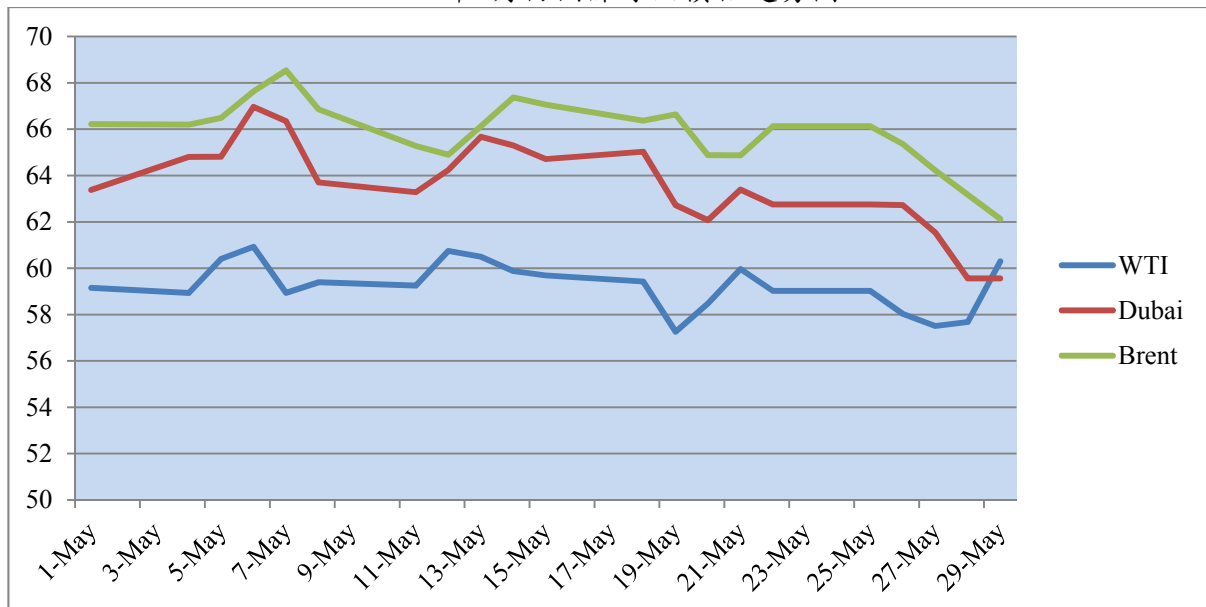
康筱涵

## 1. 原油市場短評

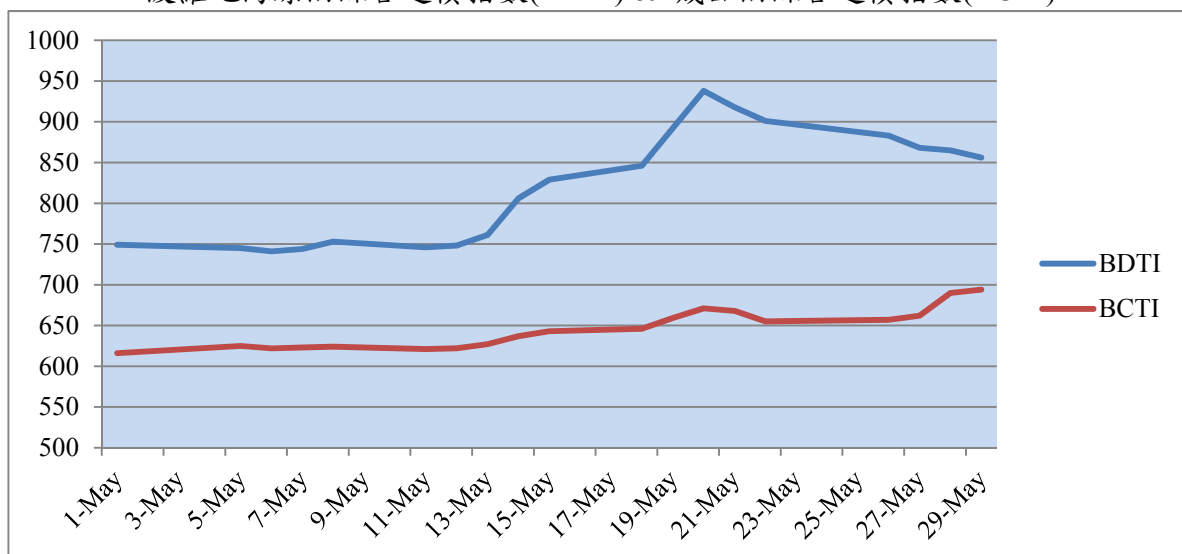
近期美國原油庫存持續下降，再加上夏季市場將進入消費旺季，整體需求量可望將進一步提升。但隨著國際社會可能對伊朗的石油禁運制裁解除，及石油輸出國家組織(OPEC)的會議預期將維持高產量的消息，嚴重導致市場供需陷入過剩壓力，油價下跌幅度增大。

地緣政治局勢不確定因素較多，將成為市場短期上漲的因素。綜合來看，近期國際原油或將適度反彈但隨著市場對地緣政治的憂慮開始疲乏，加上全球庫存量偏高壓力下，油價恢復上位仍有壓力。

2015年5月份國際原油價格趨勢圖



波羅地海原油綜合運價指數(BDTI) &amp; 成品油綜合運價指數(BCTI)



	2015					
	Baltic Dirty Tanker Index (BDTI)			Baltic Clean Tanker Index(BCTI)		
	APR	MAY	% change	APR	MAY	% change
Max	805	<b>938</b>	16.52% ↑	731	<b>694</b>	-5.06% ↓
Min	754	<b>741</b>	-1.72% ↓	593	<b>616</b>	3.88% ↑
Average	783.70	<b>820.47</b>	4.69% ↑	658.60	<b>645.37</b>	-2.01% ↓

## 2.原油產品價格

### 西德州原油 –

月初每桶價格 59.15 美元，月底報價 60.30 美元；月均價為每桶 59.262 美元。

### 杜拜原油 –

月初每桶價格 63.38 美元，月底價格每桶 59.56 美元；月均價為每桶 63.585 美元。

### 北海布蘭特原油 –

月初每桶價格 66.22 美元，月底以每桶 62.13 美元作收；月均價為每桶 65.837 美元

## 3.油輪買賣交易行情\*

近期無大型油輪成交交易記錄。

## 4.大型油輪拆船市場交易行情\*

近期無大型油輪拆船交易記錄。

## 5.原油油輪運費行情

波灣出口航線運力增加，市場稍有降溫；西非市場貨量充足。總體來看雖月底運價稍有回落，但不影響整月高位水平。本月波灣出口至遠東航線貨載成交數 120 筆，波灣出口至日本月底來到 WS63.5 點，換算日租金 61,341 美元。波灣至美灣 28 萬噸級運費月底報價 WS40 點，日租金 50,955 美元。

### 蘇伊士型油輪市場 –

本月市場成交平穩，運價呈現上揚趨勢，黑海至地中海貨月底報價 WS97.5 點，換算日租金約為 56,982 美元；西非至美東 13 萬噸級運費報價 WS92.5 點，日租金 44,582 美元。西非至地中海 13 萬噸級運費報價 WS90 點，換算日租金 44,957 美元。

## 6.成品油油輪運費行情

本月總體運費持續穩定上行趨勢，波灣至日本 7.5 萬級船型運價 WS120 點，日租金 33,471 美元。歐洲至美東 3.7 萬級航線月底運價 WS160，日租金 23,517 美元。

\*油輪買賣、新船、拆船交易行情自市場成交清單中選出部分數據僅供讀者參考



## 2015年5月油輪各航線運費

DIRTY ROUTES	TYPE/SIZE	1-May-2015 (WS)	TCE (US\$/day)	29-May-2015 (WS)	TCE (US\$/day)
AG / USG	VLCC	34.0	39,262	40.0	50,955
AG / JAPAN	VLCC	60.0	56,614	63.5	61,341
WAF / EAST	VLCC	60.0	52,766	64.0	57,875
WAF / USG	VLCC	70.0	68,489	70.0	69,184
WAF / USAC	SUEZMAX	77.5	33,629	92.5	44,582
MED / MED	SUEZMAX	85.0	43,658	100.0	56,170
UKC / USAC	AFRAMAX	105.0	30,383	110.0	34,019

CLEAN ROUTES	TYPE/SIZE	1-May-2015 (WS)	TCE (US\$/day)	29-May-2015 (WS)	TCE (US\$/day)
AG / JAPAN	75,000	102.5	26,636	120.0	33,471
AG / JAPAN	55,000	98.0	16,642	145.0	30,200
UKC / USAC	37,000	150.0	21,034	160.0	23,517
SINGAPORE / JAPAN	30,000	149.0	23,501	149.0	23,392
MED / MED	30,000	140.0	17,405	160.0	22,612

## 油輪期租市場價格

(US\$)	DWT	1 year T/C	3 years T/C
VLCC	300-310k	47,500	42,500
SUEZMAX	150-160k	34,000	32,500
AFRAMAX	95-110k	27,000	24,000
LR1	65-74k	21,500	19,250
MR	47-48k	17,250	16,000

## 油輪新船(轉售)、二手船價格

(US\$ million)	DWT	Resale	5-year
VLCC	300-310k	\$105.0	\$80.0
SUEZMAX	150-160k	\$70.0	\$59.0
AFRAMAX	95-105k	\$56.0	\$45.0
LR1	65-73k	\$48.5	\$36.0
MR	47-51k	\$37.5	\$26.0

## 油輪新造船價格

US\$ million	DWT	2015年5月	2014年	2013年	2012年	2011年
VLCC	320k	96.0	\$97.0	\$94.0	\$93.0	\$99.0
SUEZMAX	157k	64.5	\$65.0	\$59.5	\$56.5	\$60.5
AFRAMAX	115k	53.0	\$54.0	\$52.3	\$48.0	\$52.5
MR	51k	36.5	\$36.8	\$34.8	\$34.0	\$35.5

參考資料：鉅亨網，克拉克森市場報告，經濟部能源局