

100-94-7563
MOTC-IOT-99-H1DA004-2

因應穀物運送貨櫃化之港埠 營運策略



交通部運輸研究所

中華民國 100 年 5 月

100-94-7563
MOTC-IOT-99-H1DA004-2

因應穀物運送貨櫃化之港埠 營運策略

著 者：謝幼屏

交通部運輸研究所

中華民國 100 年 5 月

100

因應穀物運送貨櫃化之港埠營運策略

交通部運輸研究所

GPN : 1010000974
定價 100 元

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

因應穀物運送貨櫃化之港埠營運策略
/謝幼屏著.--初版.-- 臺北市：交通部運輸研究所，
民 100.05
面 ； 公分
ISBN 978-986-02-7809-5 (平裝)

1. 港埠管理 2. 貨櫃 3. 策略規劃

557.52

100007857

因應穀物運送貨櫃化之港埠營運策略

著 者：謝幼屏
出版機關：交通部運輸研究所
地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號
網 址：www.ihmt.gov.tw (中文版>中心出版品)
電 話：(04)26587176
出版年月：中華民國 100 年 5 月
印 刷 者：良機事務機器有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研究中心網站
定 價：100 元
展 售 處：
交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880
國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02) 25180207
五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN：1010000974

ISBN：978-986-02-7809-5 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：因應穀物運送貨櫃化之港埠營運策略			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-02-7809-5(平裝)	政府出版品統一編號 1010000974	運輸研究所出版品編號 100-94-7563	計畫編號 99-HIDA004-2
主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 總計劃主持人：朱金元 計劃主持人：謝幼屏 參與人員：陳毓清 聯絡電話：(04)26587173 傳真號碼：(04)26564418			研究期間 自 99 年 01 月 至 99 年 12 月
關鍵詞：穀物運送、貨櫃化運輸、港口運作			
摘要： 隨著穀物價格飆漲與運價上揚，部份穀物運送方式由傳統大宗散貨船運送改為貨櫃運送。此一運送變革，對於貨櫃航運業者帶來龐大商機，且有改善東西向貨櫃流量不平衡之效益。惟大量貨櫃湧入港口貨櫃場，穀物進口商習慣將貨物存放於港口而延遲提領，造成穀物貨櫃堆滿港口貨櫃場，進而發生港口貨櫃場擁塞、貨櫃裝卸效率降低的問題。此外，當穀物改採貨櫃運輸後，將使港口的穀類專用碼頭、專用吸穀機與後線穀倉廢棄不用而有投資浪費問題。面對種種變動與衝擊，港埠主管當局若能及早了解，掌握變動所帶來的衝擊與影響，研擬適當的應變方法與因應對策，必能使變革帶來的負面衝擊降至最低。因此，本研究針對此一穀物運送貨櫃化對港口運作之影響做深入分析，以研擬相關的因應策略。首先，分析臺灣地區穀物進口現況，估算貨櫃化穀物的櫃量。其次，探討穀物運送貨櫃化的成因。最後，就變動對港口運作與港口貨櫃場營運之衝擊做分析，並研擬因對之道。			
成果效益與應用情形： 在施政上，本研究成果可提供大部與港務局在研擬運輸政策、港埠發展政策之參考。在實務上，本研究成果可提供航商及相關業者在營運上之參考。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
100 年 5 月	78	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 ☐ 月 ☐ 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Operation Strategies on Ports for the Effects of Grain Cargoes Shipping Via Containers			
ISBN (OR ISSN) ISBN978-986-02-7809-5 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010000974	IOT SERIAL NUMBER 100-94-7563	PROJECT NUMBER 99-H1DA004-2
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Chiu Yung-fang PROJECT ADVISOR: Chu Chin-yuan PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsieh Yu-ping PROJECT STAFF: PHONE: 04-26587173 FAX: 04-26564418			PROJECT PERIOD FROM January 2010 TO December 2010
KEY WORDS: Shipping of Grain Cargoes, Containerized, Port Operation			
ABSTRACT: As the price of grain cargoes increases and the freight rate of bulk carriers grows, some grain cargoes are containerized and the shipping mode of grain cargoes is changed from bulk carriers to containerships. This change brings moneymaking opportunity to the container carriers. In addition, the flow unbalance problem in container transportation is improved through the change. However, when large numbers of grain containers crowded into container yards in the port, and the importers of grain cargoes used to store their freight in the port. Then, the container yard is full of grain containers, and problems of congestion or operating rate lagging behind will take place. Besides, in grain wharfs of the port, the grain silos will be empty and the pneumatic un-loaders are unused if all of grain cargoes are containerized. The money putting into grain wharfs and equipments is wasted. Understanding all the disadvantages sufficiently, the port authorities can propose proper strategies to reduce the negative influence. Therefore, this study analyzes the effects of grain cargoes containerized and tries to propose operation strategies. First, the situation of grain cargoes imports is interpreted. Then, the economic reasons for grain cargoes shipping via containers are discussed. Finally, the possible influences of changes on the port are discussed and operation strategies for lowering the negative effects are proposed.			
BENEFITS AND APPLICATIONS: The Ministry of Transportation and Communications or the port authorities can refer the results to making a policy. Carriers or other companies for their business operating can also consult it for their business operation.			
DATE OF PUBLICATION May 2011	NUMBER OF PAGES 78	PRICE 100	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

因應穀物運送貨櫃化之港埠營運策略

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
表目錄.....	V
圖目錄.....	VI
第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究動機.....	1-1
1.2 研究目的.....	1-1
1.3 研究方法與內容.....	1-2
1.4 文獻回顧.....	1-4
第二章 臺灣大宗穀物進口現況.....	2-1
2.1 大宗穀物的運輸.....	2-1
2.2 大宗穀物的裝卸倉儲.....	2-7
2.3 散裝船運穀物進口貨量.....	2-13
2.4 貨櫃化穀物進口量的推估.....	2-18
2.5 小結.....	2-20
第三章 穀物運送貨櫃化之經濟成因探討.....	3-1
3.1 散裝航運現況.....	3-2
3.2 穀物運價分析.....	3-8

3.3 全球穀物的生產貿易概況.....	3-12
3.4 貨櫃化穀物比例與運價、穀價之相關分析.....	3-20
3.5 穀物運送貨櫃化之優缺點.....	3-20
3.6 小結.....	3-21
第四章 穀物運送貨櫃化對港口與櫃場運作之影響與因應方法	4-1
4.1 對港口運作之影響.....	4-1
4.2 對櫃場運作之衝擊.....	4-3
4.3 對其他相關業者之影響.....	4-3
4.4 小結.....	4-7
第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 結論.....	5-1
5.2 建議.....	5-7
5.3 成果效益與應用情形.....	5-8
參考文獻.....	參-1

表目錄

表 2-1 裕民航運公司的散裝船船隊	2-3
表 2-2 散裝航運不同船型對各主要乾散貨承運比率	2-4
表 2-3 臺灣主要穀物進口公會與其會員家數	2-6
表 2-4 臺灣港埠的穀類專用碼頭	2-7
表 2-5 臺灣港埠穀類碼頭設施現況表	2-11
表 2-6 東森國際公司的倉儲費率表	2-12
表 2-7 臺灣歷年港埠進口大宗散裝穀物貨量統計表	2-14
表 2-8 臺灣歷年各港散裝船運穀物量與佔全臺比例統計表	2-17
表 3-1 散裝船分類.....	3-3
表 3-2 全球散裝船的數量與船舶噸位統計表	3-4
表 3-3 散裝航運傭船方式	3-6
表 3-4 2009/10 年全球穀物的生產與貿易量估計表	3-13
表 3-5 美國玉米、黃豆與小麥的國際價格	3-17

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖	1-3
圖 2.1 散裝船	2-2
圖 2.2 穀類專用碼頭的卸穀機	2-9
圖 2.3 穀類專用碼頭的穀物卸船情形	2-9
圖 2.4 穀類專用碼頭後線的穀倉	2-10
圖 2.5 臺灣歷年港埠進口大宗散裝穀物貨量統計圖	2-14
圖 2.6 臺灣歷年各類散裝船運穀物進口量折線圖	2-16
圖 2.7 臺灣歷年各港散裝穀物進口量統計折線圖	2-17
圖 2.8 臺灣歷年穀物進口總量與散裝船運量比較圖	2-19
圖 2.9 臺灣歷年穀物進口散裝船運比例圖	2-19
圖 3.1 波羅的海指數變動圖	3-7
圖 3.2 各型船的波羅的海指數變動圖	3-8
圖 3.3 臺灣歷年各類穀物進口價格	3-18

第一章 緒論

1.1 研究動機

穀物的運送量大、價值低廉，為具定向性、季節性流動的農產品，傳統上係以散裝船來運送。然而，在 2007、2008 年隨著穀物價格飆漲與散裝船運價上揚，愈來愈多穀物由傳統的散貨船運送，改採以貨櫃運送。此一穀物運送貨櫃化的重大變革，不僅影響到穀物的生產者、出口商與進口商，對於貨櫃航運業者、貨櫃場經營者、穀物碼頭經營者、港埠主管當局等航港業者均產生相當大的影響。

臺灣每年自國外進口 7、8 百萬公噸的大宗穀物，主要為玉米、黃豆、小麥與大麥 4 類，90%自美國進口，少部份來自南美洲、澳洲。對航港業者而言，當穀物全數改採貨櫃運輸時，將為貨櫃航運業者帶來龐大商機，並有改善東西向貨櫃流量不平衡、降低航商空櫃調度成本等優點，對港務當局而言，將可提高該港的貨櫃裝卸量。惟大量貨櫃的湧入，亦可能造成港口貨櫃場擁塞、貨櫃裝卸效率降低的問題。此外，港口既有的穀類專用碼頭、專用吸穀機與後線穀倉廢棄不用，將產生投資浪費之問題。

面對種種變動與衝擊，港埠主管當局若能及早了解，掌握變動所帶來的衝擊與影響，研擬適當的應變方法與因應對策，必能使變革帶來的負面衝擊降至最低。因此，本研究針對此一穀物運送貨櫃化對港口運作之影響做深入分析，以研擬相關的因應策略。

1.2 研究目的

1. 了解臺灣地區穀物進口現況，估算貨櫃化穀物的櫃量。
2. 探討穀物運送貨櫃化的經濟成因。

3. 分析穀物運送貨櫃化對港口運作與櫃場運作之衝擊，並研擬因應之道。

1.3 研究方法與內容

本研究主要由經濟層面來看穀物運送貨櫃化此一問題。嘗試比較穀物採貨櫃化運送相對於以散裝船運送之成本，除了從成本來看，也就穀物的保存、批量大小等無法量貨之方面做說明比較，期能對整個穀物運送的變革有深入且多面向的掌控。

研究內容首先就臺灣地區穀物進口的現況做一了解，蒐集臺灣大宗穀物進口之相關資料，分析臺灣穀物進口的運輸倉儲方式、進口貨量、穀物種類以及進口港埠，據以描繪臺灣穀物的進口現況，推估近幾年貨櫃化穀物的進口貨量大小。

其次，探討穀物運送貨櫃化之經濟成因。蒐集集散裝航運市場的相關資料，詳述散裝航運的裝載貨物類型、運送船型分類、全球現有船數與噸位、散裝船運價指數，進而比較臺灣進口穀物以散裝船或貨櫃運送的運價差異，探討散裝船運價變動的原因，推測未來可能的運價趨勢。

然後，蒐集全球穀物貿易相關資料，說明全球穀物的生產量與貿易量、主要生產國與貿易國、穀物價格、穀物運送路線，進一步分析臺灣穀物貨櫃化比例與散裝船運價、穀物價格間的相關性，並說明穀物運送貨櫃化之優缺點。

最後，嘗試探討穀物貨櫃化對港口運作與櫃場運作之影響，並研擬因應之道。本研究的流程圖如圖 1.1 所示。

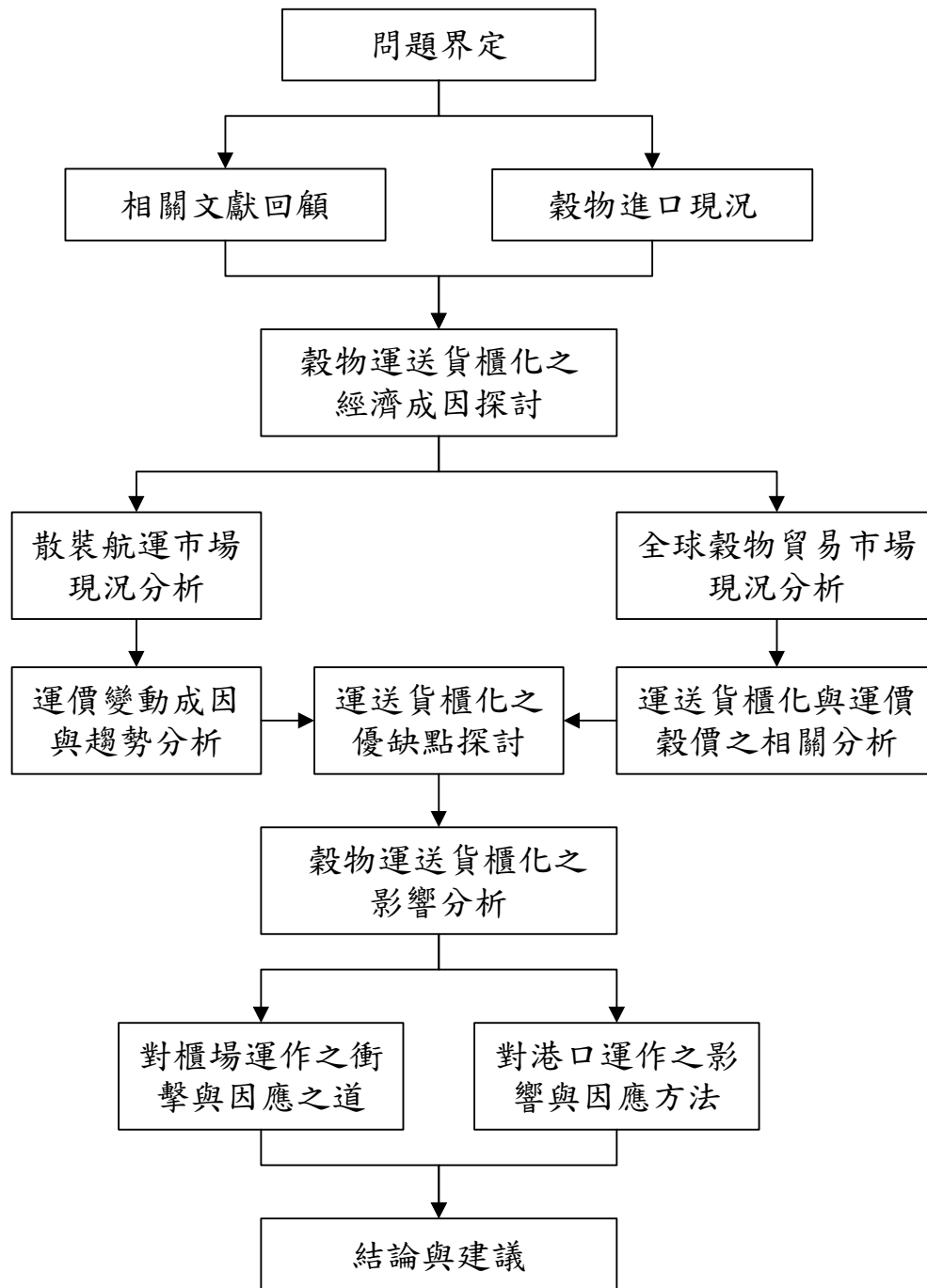


圖 1.1 研究流程圖

1.4 文獻回顧

關於穀物運送貨櫃化的研究，主要有林泰誠與王榮德^{[1][2]}做了 2 篇相關研究。在第 1 篇文獻^[1]，就穀物運送貨櫃化此議題做廣泛性地探討，然後，在第 2 篇文獻^[2]，以定性方法尋找影響穀物進口商選擇散裝船舶運送與貨櫃運送兩種不同運送模式之關鍵影響因素。

此外，過去關於散貨運送的文獻不多，主要有針對散裝海運運價指數做探討，如鍾政棋等人^[3]與溫珮伶等人^[4]，另有黃承傳與謝大偉^[5]就大宗散貨貨主的港口選擇行為做探討。以下概略說明各文獻的主要內容。

1.4.1 穀物運送貨櫃化之相關文獻

林泰誠與王榮德^{[1][2]}針對穀物運送貨櫃化做了 2 篇研究。在第 1 篇研究^[1]中，他們就此議題做廣泛地探討，包括分析穀物運送現況、穀物保存特性、探討以貨櫃運送穀物可減少船舶廢氣排放、探討穀物主要出口地區及進口國家的運銷現況、比較散裝船與貨櫃船的租金、回顧託運人選擇運具行為之相關文獻，以做為進一步分析穀物託運人運具選擇行為模式之基礎。

在第 2 篇文獻^[2]中，他們以層級分析法(Aalytic Hierarchy Process, AHP)設計問卷，對穀類主要進出口商業務進行訪談，藉以找出影響穀物進出口商選擇散裝船舶運送與貨櫃運送兩種不同運送模式之關鍵影響因素，並採用模糊理論來計算穀進口商對「散裝航運」與「貨櫃航運」裝載穀物使用滿意度，比較兩不同運具在各影響準測上的表現優劣程度。

1.4.2 散貨運價分析之相關文獻

鍾政棋等人^[3]與溫珮伶等人^[4]針對散裝海運運價指數的預測做探討。鍾政棋等人^[3]採用灰色理論之灰預測 GM(1,1)滾動檢驗建模方式，

針對波羅地海海岬型船指數(BCI)做預測，研究分析顯示，以四筆樣本之預測最精確，於四筆樣本預測下，BCI 指數之月、雙月與季之預測精確度分別為 94.46%、93.39%與 93.05%，其平均精確度為 93.63%。可推知採用灰預測四筆滾動建模方式，應用於 BCI 指數之預測，確有其適用性。

溫珮伶等人^[4]探討國際原物料價格與散裝海運運價指數之連動關係，以及國際原物料價格對於運價指數預測之影響。其先以 Johansen 共整合檢定驗證原物料價格與散裝海運 運價指數間是否存在著長期均衡之連動關係，當均衡關係存在時，接著再以向量誤差修正模型(VECM)探討原物料價格與運價指數間的互動關係。

實證結果發現：運價指數之季節性因素在此並不顯著，此外，前期原物料價格會影響後期運價指數。至於依據原物料價格與運價指數間之互動關係所進行運價指數未來走勢預測之結果，顯示運價指數之預測值與實際值之發展方向大致相同，其中又以巴拿馬極限型船指數(BPI)之預測更為準確，表示原物料價格對海運運價指數會有一定影響。

1.4.3 大宗散貨貨主港口選擇行為之相關文獻

黃承傳與謝大偉^[5]就大宗散貨貨主的港口選擇行為做探討。他們針對油品、煤炭與化學品三項大宗散裝貨主之選擇港口行為做探討，構建其選擇行為模式，並以敘述性偏好設計問卷，利用問卷調查回收資料進行模式之校估與檢定，以及各項屬性變數之彈性分析。

研究結果顯示，整體而言，影響大宗散裝貨主選擇港口行為之重要因素為港埠裝卸倉儲費用、內陸運輸費用、內陸運輸時間、港埠裝卸作業效率及貨物裝卸毀損率等，而貨主之主經屬性對其港口選擇行為並無顯著影響。因此，適度降低港埠裝卸倉儲費用、提高裝卸效率與吸引貨主在港區投資設廠等策略，均有助於提升港埠之市場占有率。

第二章 臺灣大宗穀物進口現況

臺灣地狹人稠而又畜牧業發達，所以每年需自國外進口大量的穀物，除供人民食用外，有極大部份之進口穀物被用來作飼料以餵養豬隻、雞鴨及其他牲畜。臺灣每年自國外進口 7、8 百萬公噸的大宗穀物，主要為玉米、黃豆、小麥與大麥 4 類，90% 自美國進口，少部份來自南美洲、澳洲與亞洲等其他國家。

穀物的運送量大、價值低廉為具定向性、季節性流動的農產品，傳統上係以散裝船來運送。然而，近 2 年隨著穀物價格飆漲與散裝船運價上揚，愈來愈多穀物由傳統的散貨船運送，改採以貨櫃運送。本章蒐集臺灣大宗穀物進口之相關資料，分析臺灣穀物進口的運輸倉儲方式、進口貨量、穀物種類以及進口港埠，據以描繪臺灣穀物的進口現況，推估近幾年貨櫃化穀物的進口貨量大小。

2.1 大宗穀物的運輸

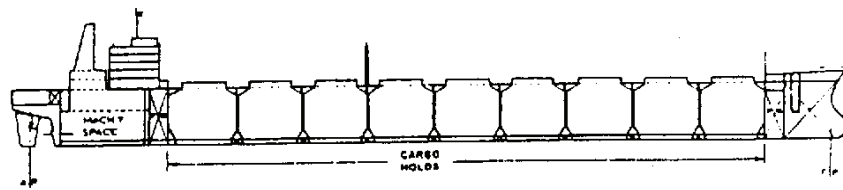
2.1.1 運送船舶

大宗穀物的運送量大、價值低廉，傳統上係以散裝船來進行運送。散裝貨船的構造如圖 2.1 所示，船舶的艙口大，艙內無中層甲板，有永久性或半永久性之隔艙板，專供裝運無包裝之散裝貨物。除裝載穀物外，散裝貨船亦裝運礦砂、煤炭、水泥、糖、鹽等工業原料或農產品。

散裝船按船舶的載重大小，可區分為海岬型(Capesize)、巴拿馬極限型(Panamax)與輕便型(Handysize) 3 類。海岬型船有 7 個以上的船艙，載重在 8 萬載重噸以上，主要承載鐵礦砂、煤炭等基本工業原料；巴拿馬極限型船有 7 個船艙，載重約 5~8 萬載重噸，主要承載遠洋貨物，如穀物、煤炭、礦砂等；輕便型船的載重在 5 萬噸以下，主要承載近洋貨物，如穀物、鋼材、紙漿、水泥等。



(a)實景照



資料來源：林光^[6]，第 74 頁。

(b)構造圖

圖 2.1 散裝船

或者，區分為 4 種船型：海岬型、巴拿馬極限型、超輕便極限型 (Supramax) 與輕便型，亦即在巴拿馬極限型與輕便型兩型船中，增加超輕便極限型船。海岬型船載重 10 萬噸以上，巴拿馬極限型船載重 6~10 萬噸，超輕便極限型船載重 4~6 萬噸，輕便型船載重 1~4 萬噸。

在此，以國內裕民航運公司的散裝船船隊為例，概述散裝船的基本特性。表 2-1 顯示裕民航運公司的散裝船船隊，該公司目前擁有 10 艘海岬型船、8 艘巴拿馬極限型船與 2 艘輕便型船。

由裕民航運公司各型船的載重噸來看，海岬型船的載重噸約在 14.9~17.5 萬噸之間，巴拿馬極限型船的載重噸約在 7~8 萬噸之間，而輕便型船的載重噸約為 4.5 萬噸。由各艘船的船速來看，散裝船的航速約在 13~15 海浬/時，相較於貨櫃輪高達 20~25 海浬/時的航速，散裝船的航速不算快。

表 2-1 裕民航運公司的散裝船船隊

船型	船名	船籍	建造年份	載重噸 (噸)	航速 (節)	滿載吃水 (公尺)
海岬型	裕澳輪	SINGAPORE	OCT.1990	149,512	13.9	17.32
	裕美輪	SINGAPORE	FEB.1991	149,515	13.9	17.32
	裕歐輪	SINGAPORE	AUG.1993	152,034	13.9	17.57
	裕華輪	SINGAPORE	NOV.1993	152,042	13.9	17.57
	裕洋輪	HONG KONG	JUL.1994	152,025	13.9	17.57
	裕浩輪	SINGAPORE	DEC.1996	172,612	14.3	17.78
	裕瀚輪	SINGAPORE	MAR.1997	172,480	14.3	17.78
	裕震輪	SINGAPORE	DEC.1997	165,819	14.5	17.60
	裕宇輪	SINGAPORE	JUL.2003	175,882	14.8	17.78
	裕億輪	SINGAPORE	NOV.2003	175,882	14.8	17.78
巴拿馬極限型	裕如輪	R.O.C.	JAN.1998	71,663	14.0	13.45
	裕誠輪	HONG KONG	MAY.1999	79,999	14.5	13.43
	裕勤輪	R.O.C.	NOV.1999	79,999	14.5	13.43
	裕樸輪	SINGAPORE	MAY.2000	80,230	14.5	13.43
	裕慎輪	SINGAPORE	JUL.2000	80,226	14.5	13.43
	裕元輪	SINGAPORE	APR.2004	77,598	14.6	14.12
	裕智輪	SINGAPORE	JUN.2004	77,598	14.6	14.12
	裕勇輪	HONG KONG	AUG.2006	74,000	14.0	14.00
輕便型	亞洲華耀輪	SINGAPORE	JAN.1996	45,194	14.5	10.92
	亞洲光輝輪	SINGAPORE	MAR.1996	45,190	14.5	10.92

註：資料未列入該公司的 6 艘水泥專用船與 1 艘油輪。

資料來源：裕民航運公司網站^[7]。

由裕民航運公司各型船的滿載吃水深可知：輕便型船的滿載吃水深約 11 公尺，巴拿馬極限型船的滿載吃水深有 13~14 公尺，而海岬型船的滿載吃水深達 17~18 公尺。臺灣在臺中、高雄 2 港口各設有 2 座穀類專用碼頭(臺中港 1 號、3 號碼頭，高雄港 71 號、72 號碼頭)，臺中港穀類專用碼頭的水深-13 公尺，高雄港穀類專用碼頭的水深-14 公尺，設計提供輕便型船與巴拿馬極限型船的靠泊，而無法滿足海岬型船的吃水需求，可知臺灣進口穀物的散裝船應該不是巴拿馬極限型船，就是輕便型船，不太可能有海岬型船。

此外，關於運送穀物的散裝船船型，在鍾政棋、徐嘉陽與林宥勝^[3]的論文中亦有提到：Alizadeh-M and Nomikos^[8]研究指出，散裝航運不同船型對各主要乾散貨的承運比率如表 2-2 所示。該項資料亦顯示：45%穀物以巴拿馬極限型船運送，50%穀物以輕便型船運送，只有 5%穀物以海岬型船運送。因此，穀物的運送主要是以巴拿馬極限型船、輕便型船來運送。

表 2-2 散裝航運不同船型對各主要乾散貨承運比率

單位：%

船 型 \ 貨 種	鐵礦砂 (Iron ore)	煤礦 (Coal)	穀類 (Grain)	鋁土 (Bauxite and aluminum)	磷礦石 (Phosphate rock)
海岬型船	70	45	5	-	-
巴拿馬極限型船	22	40	45	45	20
輕便型船	8	15	50	55	80

資料來源：鍾政棋、徐嘉陽與林宥勝^[3]。

2.1.2 運送方式

散裝船運送屬於不定期船運(Tramp Shipping)，即運送無固定班期，亦無固定航線，視貨物流動之需求而決定其航程。不定期船之營運多透過傭船經紀人(Chartering Broker)在傭船人與船東間接洽，亦有傭船人直接與船東洽商訂定者。傭船方式有論程傭船(Voyage Charter)、論時傭船(Time Charter)與空船租賃(Bareboat Charter)。3種傭船方式說明如下：

- 1.論程傭船：船東按船、傭雙方事先之書面協議，以船舶全部或一部份運送傭船人託運之貨物。在運送期間，船東對船舶營運具有絕對控制權，並對運送負有絕對責任。
- 2.論時傭船：船東在一定期間內，或以某確定航程期間航行所需之時間為準，將船舶讓與傭船人使用。在傭船期間，傭船人雖對船舶只取得部份控制權，但得充分使用船舶。傭船期間一般可分為6個月期、1年期與3年期。
- 3.空船租賃：船東將未配置船員及供應品之空船租給租船人使用。承租期間，租船人對船舶營運及船舶有其絕對控制權。空船租賃應是一種租賃契約而非運送契約。

一艘巴拿馬極限型船可裝載5~8萬公噸穀物，而一艘輕便型船亦可裝載3~5萬公噸穀物。一艘船的運送量相對於臺灣單一進口業者的需求是相當大的，因此，臺灣的穀物進口業者通常以「集船採購」的方式進口穀物。也就是說，數家穀物進口業者將各業者的穀物需求量累加至一艘船的運量後，一起共同採購。故臺灣地區大宗穀物的散裝船應是採用論程傭船方式。

林泰誠與王榮德^[1]指出：許多穀物進口商在採用散裝船裝運貨物時，皆會採用籌組類似早餐會之形式，由早餐會集體邀集穀物出口商

及船公司共同在同一天進行價格競標，穀物供應商可以同時報 FOB¹ 價或者 CFR² 價格，緊接著航商可以單獨報運價，穀物供應商常以集體採購的方式，爭取最大之議價力量及達到運輸上之規模經濟效益，其中尤其以黃豆及玉米採購最為經常使用「集船採購」。臺灣主要穀物進口公會與其會員家數詳如表 2-3 所示。

表 2-3 臺灣主要穀物進口公會與其會員家數

公會名稱	主要進口穀物種類	主要產品	會員家數
臺灣區植物油製煉工業同業公會	黃豆	黃豆沙拉油、精製黃豆油、黃豆源油、黃豆粕	22
臺灣區麵粉工業同業公會	小麥	小麥麵粉、燕麥粉、蕎麥粉、稈麥粉	34
臺灣區大麥製品工業同業公會	麥粒	麥粒、麥片、麥芽、麥糠等大麥加工製品	12
臺灣區玉米類製品工業同業公會	玉米	飼料(完全配合)、玉米澱粉、玉米粉	7
臺灣區飼料工業同業公會	穀類、魚骨粉	禽畜及水產之完全配合飼料	50

資料來源：林泰誠與王榮德^[1]整理自臺灣工業服務網網站^[9]。

¹ FOB 是交貨條件 Free on board 的縮寫。表示貨物在指定裝船港越過船舷時，賣方即已履行其交貨義務，買方則須負擔自那時起貨物減失或毀損的一切費用及風險。

² CFR 是交貨條件 Cost and Freight 的縮寫。表示賣方要付貨到指定港前的所有運費及費用。

2.2 大宗穀物的裝卸倉儲

臺灣港口中只有臺中、高雄兩港口各設有 2 座穀類專用碼頭，其他基隆、花蓮等港口均無設置穀類專用碼頭。這 4 座碼頭均由東森國際公司承租，負責裝卸儲運業務。東森國際公司原名遠東倉儲公司，係由大宗物資界於 64 年集資成立，公司成立的目的即在經營大宗穀物的裝卸倉儲業務，以提升整體運作效率。

臺中港的穀類專用碼頭為 1 號與 3 號碼頭，2 座碼頭的長度均為 250 公尺、寬度 20 公尺，水深在低潮時為-13 公尺，可供 60,000 噸級船舶靠泊。高雄港的穀類專用碼頭為 71 號與 72 號碼頭，2 座碼頭的長度均為 280 公尺、寬度 19 公尺，水深在低潮時為-14 公尺，分別可供 60,000 噸級、65,000 噸級船舶靠泊。比較兩港穀類碼頭的長度與吃水深度，可知高雄港的穀類專用碼頭較臺中港的穀類專用碼頭長 30 公尺、深 1 公尺，顯示高雄港的碼頭前線較佳，可靠泊較大型穀類船。4 座穀物專用碼頭的面積、長寬、水深與靠泊船噸彙整於表 2-4。

表 2-4 臺灣港埠的穀類專用碼頭

碼頭別	面積(m ²)	長度(m)	寬度(m)	水深(m)	靠泊船噸
臺中港 1 號碼頭	35,457	250	20	-13	60,000
臺中港 3 號碼頭	36,019	250	20	-13	60,000
高雄港 71 號碼頭	40,674	280	19	-14	60,000
高雄港 72 號碼頭	32,843	280	19	-14	65,000

資料來源：東森國際公司網站^[10]。

目前 4 座碼頭在岸肩均設置了吸穀機、卸穀機等卸船設備，在碼頭後線興建 6 萬~10 萬噸級穀倉，配置有進倉輸送線與出倉輸送線，並由電腦中央控制全穀倉的自動操作。穀類專用碼頭的卸穀機如圖 2.2，穀物卸船情形如圖 2.3，碼頭後線穀倉如圖 2.4。各穀類專用碼頭的設施詳如表 2-5。

當穀類船抵達臺中港或高雄港時，船舶將直接靠泊在穀類專用碼頭。船舶靠泊碼頭後，打開船艙的艙蓋，運用碼頭岸肩上的吸穀機、卸穀機等專用卸設備，將穀物由船艙卸運至輸送帶上，然後經過進倉的輸送管線，秤重後直接輸送至穀倉中儲存。待貨主前來提領貨物時，再透過出倉的輸送管線，將穀物秤重後，裝載於貨主的卡車或火車上。一切進倉、出倉作業均由電腦中心自動化操控。

現今臺中港 2 座穀倉容量 15 萬公噸，年儲運量達 450 萬公噸，高雄港 2 座穀倉容量 18 萬公噸，年儲運量達 540 萬公噸。總計 4 座穀倉的容量達 33 萬公噸，年儲轉量達 990 萬公噸，可完全滿足臺灣整年的穀物進口需求。

東森國際公司對於裝卸倉儲的穀物收取船上裝卸費、進倉費、出倉費，基本費率為 145.3 元/噸，在第 2 班、第 3 班與固定紀念日時則提高費率。並代港務局收取碼頭通過費 7.9 元/噸。此外，收取掃艙費，當船噸在 3,000 噸以上時，普通工作日每艙 2,066 元。倉租在 5 日內免收費，5 日以上按噸按取收費。東森國際公司的費率表詳見表 2-6。



資料來源：東森國際公司網站^[10]。

圖 2.2 穀類專用碼頭的卸穀機



資料來源：東森國際公司網站^[10]。

圖 2.3 穀類專用碼頭的穀物卸船情形



(a) 臺中港 1 號碼頭



(b) 臺中港 3 號碼頭



(c) 高雄港 71 號碼頭



(b) 高雄港 72 號碼頭

資料來源：東森國際公司網站^[10]。

圖 2.4 穀類專用碼頭後線的穀倉

表 2-5 臺灣港埤穀類碼頭設施現況表

碼頭別	穀 倉	卸船設備	進倉系統	出倉系統
臺中港 1 號碼頭	高 45.35 公尺，倉桶內徑 8.5 公尺。 主倉：60 個，每個容量 1,350 公噸。 副倉：39 個，每個容量 275 公噸。 總容量：90,000 公噸。	真空吸穀機 2 座，每座 400 公噸/時。 機械式卸穀機 1 座，每座 800 公噸/時。	輸送線 3 條。 2 線 450 公噸/時， 1 線 800 公噸/時。	輸送線 8 條。 每線 240 公噸/時。
臺中港 3 號碼頭	高 46.57 公尺，倉桶內徑 8.5 公尺。 主倉：40 個，每個容量 1,350 公噸。 副倉：27 個，每個容量 275 公噸。 總容量：60,000 公噸。	皮帶式卸穀機 2 座，每座 650 公噸/時。	輸送線 2 條。 每線 715 公噸/時。	輸送線 4 條。 每線 420 公噸/時。
高雄港 71 號碼頭	高 39.05 公尺，倉桶內徑 8.5 公尺。 主倉：72 個，每個容量 1,240 公噸。 副倉：46 個，每個容量 270 公噸。 總容量：100,000 公噸。	真空吸穀機 3 座，每座 400 公噸/時。	輸送線 3 條。 每線 450 公噸/時。	輸送線 6 條。 每線 240 公噸/時。
高雄港 72 號碼頭	高 42 公尺，倉桶內徑 9 公尺。 主倉：48 個，每個容量 1,550 公噸。 副倉：30 個，每個容量 350 公噸。 總容量：81,600 公噸。	鏈條式卸穀機 2 座，每座 750 公噸/時。	輸送線 2 條。 每線 825 公噸/時。	輸送線 4 條。 每線 420 公噸/時。

資料來源：東森國際公司網站^[10]。

表 2-6 東森國際公司的倉儲費率表

(a)裝卸與進出倉費用(單位：元/噸)

收費項目	普通工作日			固定紀念日		
	基本費率	第 2 班加 成	第 3 班加 成	第 1 班加 成	第 2 班加 成	第 3 班加 成
船上裝卸費	145.30	17.40	26.10	17.40	34.80	43.50
進 倉 費						
出 倉 費						
碼頭通過費	7.9(代收代付)					

(b)掃艙費(單位：元/艙)

收費分類	普通工作日	固定紀念日
未滿 3,000 噸船隻	1,032	2,064
3,000 噸以上船隻	2,066	4,132

(c)夜工設備費(單位：元/次)

收費分類	普通工作日	固定紀念日
未滿 1,000 噸船隻	489	
1,000~10,000 噸船隻	977	

(d)倉租(元/噸)

計租日期	5	5	10	10	20	25	30	以下每期增加 53.6 元
期 別	免租	1	2	3	4	5	6	
單 價	0	9.8	24.4	48.8	82.9	126.8	180.4	

資料來源：東森國際公司網站^[10]。

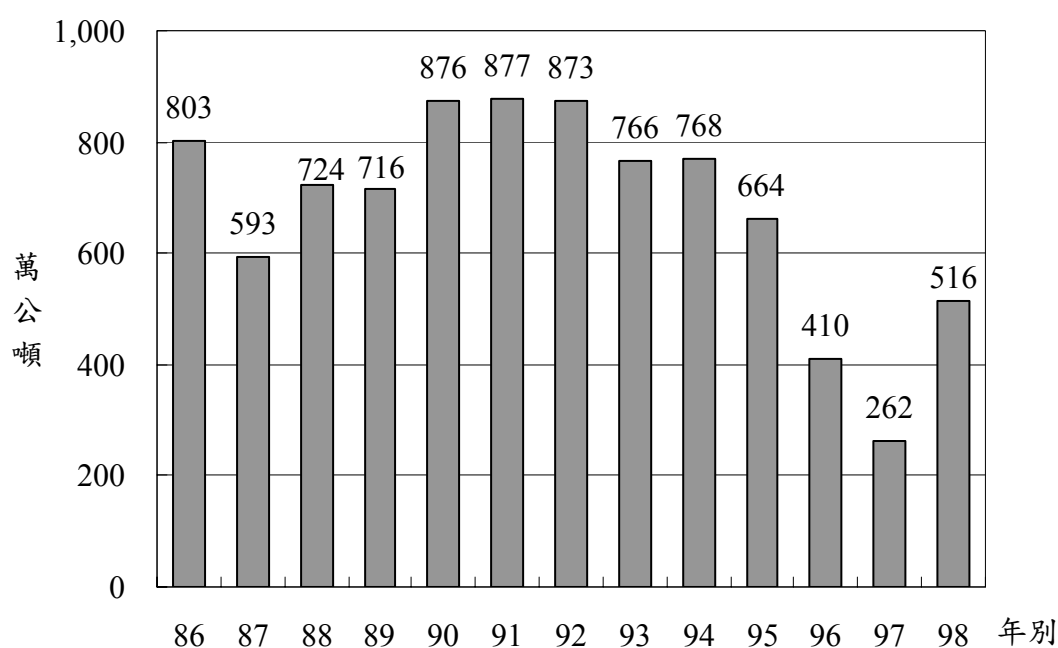
2.3 散裝船運穀物進口貨量

2.3.1 進口總量

臺灣每年自國外進口大量的穀物，除供人民食用外，有極大部份之進口穀物被用來作飼料以餵養豬隻、雞鴨及其他牲畜。進口的散裝船運穀物主要為玉米、黃豆、小麥、大麥等 4 類，貨量佔總散裝船運穀物的 99.8% 以上。此外，偶爾有為數不多高粱、樹薯粉與稻米進口，相較於玉米、黃豆，貨量少且零星，中華民國交通統計要覽中並沒有完整統計。

民國 86 年至 98 年的散裝船運穀物量詳見圖 2.5 與表 2-7。圖表中顯示：在 86~94 年的平均貨量達 777 萬公噸，除 87 年僅 593 萬公噸外，其餘各年貨量均在 700~900 萬公噸。而後，在 95~97 年，3 年的散裝船運貨量呈直線下降，95 年時貨量降至 664 萬公噸(減少 13.6%)，96 年再降至 410 萬公噸(減少 38.2%)，到了 97 年只剩下 262 萬公噸(減少 36.1%)。也就是說，貨量大幅萎縮，3 年下來貨量只剩下原來的 1/3。

98 年的貨量增為 516 萬公噸，已超越 96、97 年的貨量。顯示在 97 年底全球金融風暴後，穀物價格與散裝船運價業已回穩，部份穀物逐漸回復以往以散裝船來運送。因此，98 年貨量雖未達 94 年以前 700~900 萬公噸的貨量，但已恢復到 96 年的運量水準。



資料來源：交通部統計處出版之民國 86~98 年中華民國交通統計要覽^[1]。

圖 2.5 臺灣歷年港埠進口大宗散裝穀物貨量統計圖

表 2-7 臺灣歷年港埠進口大宗散裝穀物貨量統計表

單位：公噸

年別	玉米	黃豆	小麥	大麥	合計
86	4,679,405	2,213,837	945,278	191,586	8,030,106
87	3,359,798	1,565,731	844,907	156,867	5,927,303
88	4,163,507	2,011,642	859,346	209,996	7,244,491
89	4,174,219	1,996,101	880,073	105,195	7,155,588
90	5,155,149	2,433,739	1,014,584	154,308	8,757,780
91	4,973,400	2,497,497	1,135,902	159,345	8,766,144
92	5,059,174	2,439,281	1,204,234	28,835	8,731,524
93	4,522,986	1,945,510	1,056,812	136,493	7,661,801
94	4,398,892	1,926,531	1,218,370	136,795	7,680,588
95	4,082,452	1,528,002	928,492	97,703	6,636,649
96	2,461,165	540,337	1,062,717	37,764	4,101,983
97	1,368,796	532,875	694,444	24,661	2,620,776
98	2,973,898	1,777,916	356,220	47,710	5,155,744

資料來源：交通部統計處出版之民國 86~98 年中華民國交通統計要覽^[1]。

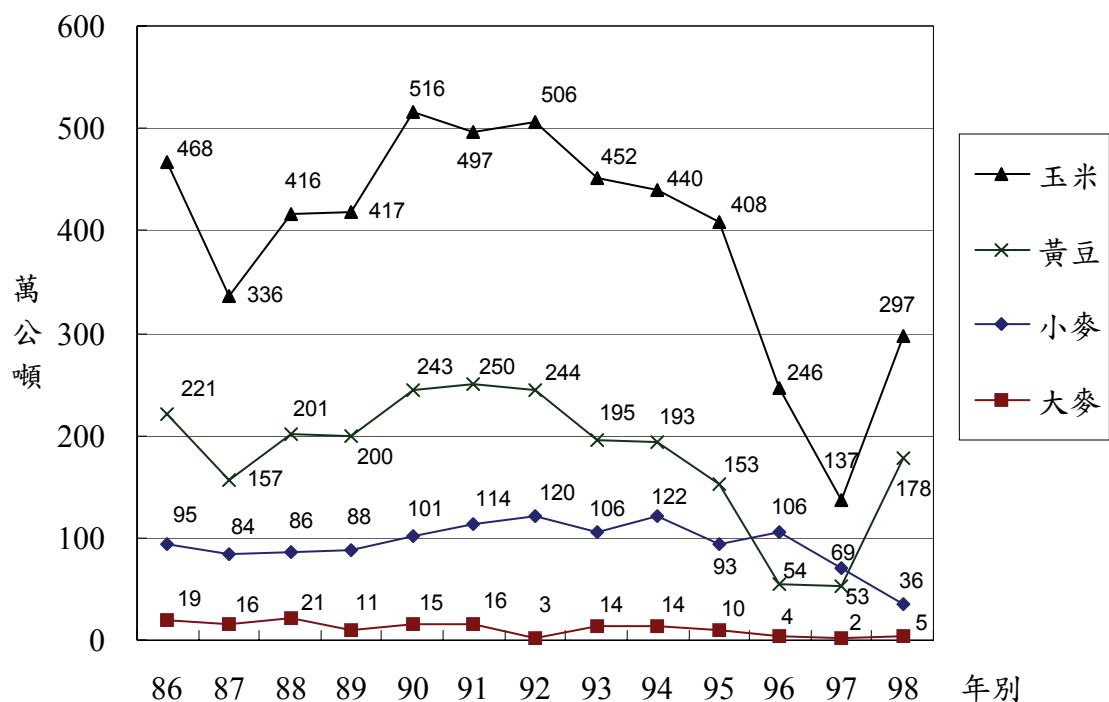
2.3.2 各類穀物進口貨量與比例

進口的散裝船運穀物主要為玉米、黃豆、小麥、大麥 4 類。在 4 類穀物中，以玉米的進口量最大，約佔總量的 50~60%，主要提供飼料廠製作飼料用。在 95 年以前，每年的散裝船運玉米量曾高達 400~500 萬公噸，但在 96~97 年大量玉米改以貨櫃運輸，造成貨量銳減至 137 萬公噸，98 年後玉米逐漸回復過去以散送船運送之方式，貨量回升至 297 萬公噸，超過 96、97 年貨量水準。

黃豆的散裝船運量僅次於玉米，約佔總量的 25~30%，主要提供榨油業榨油使用，在 94 年以前每年的散裝船運量約 200 萬公噸，但近幾年亦有大量黃豆改採貨櫃運輸，造成散裝船運量銳減，在 96~97 年黃豆約有 75%~80% 以貨櫃運輸，使得黃豆的散裝船運量被小麥超越，惟 98 年大部份黃豆又回復以往以散裝船運送，運量又超過小麥。

小麥主要提供麵粉廠製作麵粉用，96 年以前散裝船運量約在 80~120 萬公噸，但近 2 年貨量大幅下降，在 97 年貨量降至 69 萬公噸，98 年貨量降至 36 萬公噸。此外，大麥的散裝船運量最小，僅佔總進口量的 1~3%，主要用來壓麥片食用。圖 2.6 顯示玉米、黃豆、小麥、大麥 4 類穀物歷年的散裝船運進口貨量折線圖。

玉米、黃豆與小麥主要從美國進口，部分玉米、黃豆自南美洲、亞洲國家進口，而大麥則多從澳洲進口。以民國 98 年的統計資料為例，該年進口的大宗散裝穀物總計 515.5 萬公噸，其中 74%(381.4 萬公噸)來自美國，24%(121.9 萬公噸)來自南美洲，2%(12.2 萬公噸)來自亞洲、澳洲與其他國家。



資料來源：交通部統計處出版之民國 86~98 年中華民國交通統計要覽^[11]。

圖 2.6 臺灣歷年各類散裝船運穀物進口量折線圖

2.3.3 各港穀物進口比例與貨量

臺灣的散裝船運穀物主要由高雄與臺中兩港進口，基隆港有少量的小麥、大麥進口，而花蓮港、臺北港、蘇澳港、安平港與其他港口均無散裝船運穀物進口。臺灣歷年各港的散裝船運穀物進口量與各港貨量佔全臺總量比例詳見表 2-8，各港散裝穀物進口量統計折線圖詳見圖 2.7。

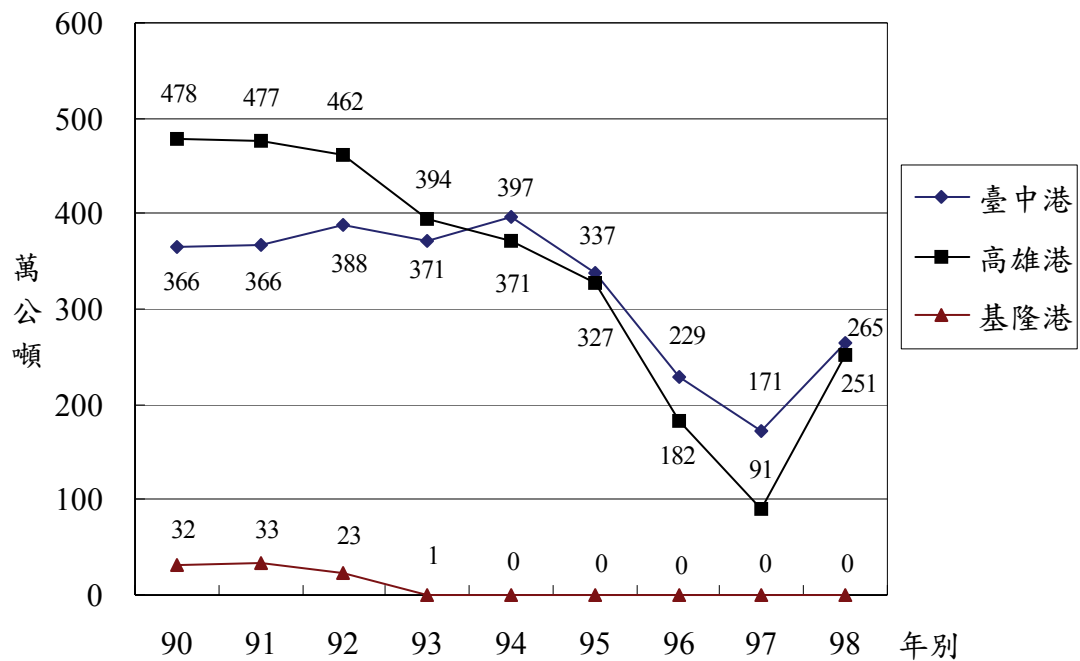
高雄與臺中兩港的散裝船運穀物進口量約各佔總量的一半，在 93 年前以高雄港的進口量較大，但在 94 年後則是臺中港的進口量較大。兩港在 95~97 三年的貨量均減少，臺中港從 94 年的 397 萬公噸降至 97 年的 171 萬公噸，平均每年減少 75 萬公噸(19.0%)，高雄港從 94 年 371 萬公噸降至 97 年的 91 萬公噸，平均每年減少 93 萬公噸(25.2%)，顯示高雄港穀物進口的衰退情況較嚴重。

表 2-8 臺灣歷年各港散裝船運穀物量與佔全臺比例統計表

年別	基隆港 (萬公噸)	佔全臺 比例	臺中港 (萬公噸)	佔全臺比 例	高雄港 (萬公噸)	佔全臺比 例	合計 (萬公噸)
90	32	3.6%	366	41.8%	478	54.6%	876
91	33	3.8%	366	41.8%	477	54.4%	877
92	23	2.6%	388	44.4%	462	53.0%	873
93	1	0.1%	371	48.4%	394	51.5%	766
94	0	0.0%	397	51.7%	371	48.2%	768
95	0	0.0%	337	50.8%	327	49.2%	664
96	0	0.0%	229	55.7%	182	44.3%	410
97	0	0.0%	171	65.4%	91	34.6%	262
98	0	0.0%	265	51.3%	251	48.7%	516

註：計算玉米、黃豆、小麥與大麥 4 類穀物。

資料來源：交通部統計資料庫。



註：計算玉米、黃豆、小麥與大麥 4 類穀物。

資料來源：交通部統計資料庫。

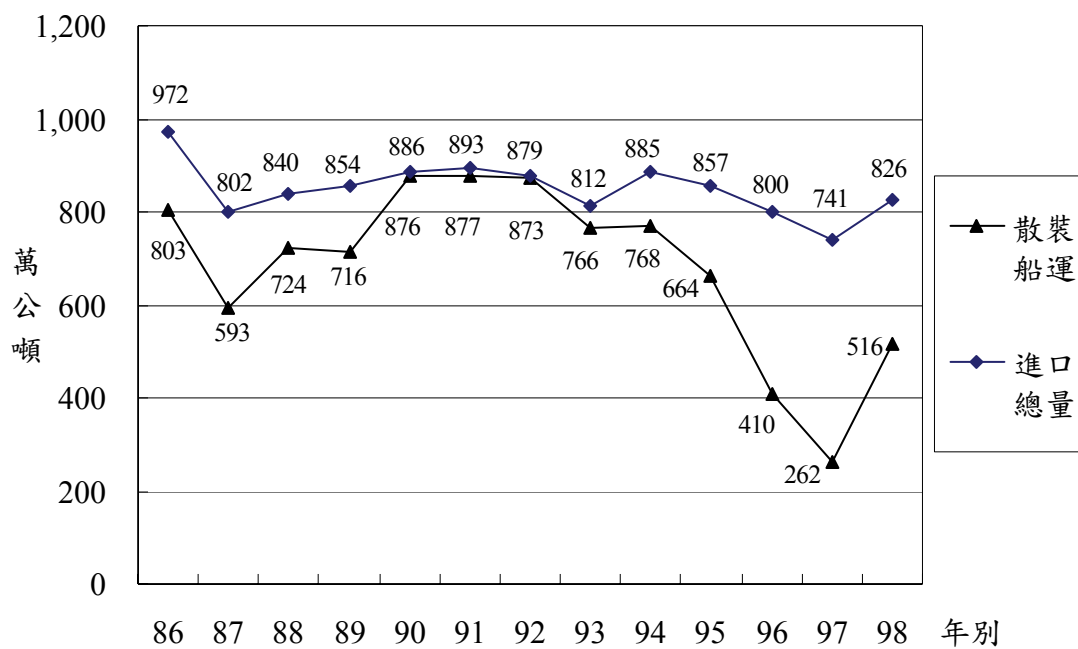
圖 2.7 臺灣歷年各港散裝穀物進口量統計折線圖

隨著散裝船運價平穩，98 年穀物逐漸回復以散裝船運送，臺中港穀物增加 94 萬公噸達 265 萬公噸，而高雄港穀物增加 160 萬公噸達 251 萬公噸，顯示高雄港的回復量比臺中港大，且在散裝船運價平穩後，臺中、高雄兩港的散裝船運穀物進口比例又回復到各 50% 的情況。

高雄、臺中兩港散裝船運穀物衰退，主因是散裝船運價上漲，造成大量穀物改以貨櫃運輸。而高雄港衰退情況較臺中港嚴重，理由則是高雄港有遠洋貨櫃航線，臺中港只有亞洲洲內近洋航線與中東航線。玉米、黃豆等大宗穀物主要由美東運來，當以散裝船運送時，運至高雄港與臺中港的只有航程差 110 海浬，運價差異不大，但當運價上揚，穀物改以貨櫃運輸時，遠洋貨櫃船直接將穀物貨櫃運至高雄港，卻無法直接運送至臺中港，因此對臺灣中部地區的業者而言，尚要多花一筆拖車運費，將貨櫃由高雄拖至臺中，增加運輸成本。因此，基於成本考量，當散裝船運價上漲時，使用臺中港的業者會比使用高雄港的業者在運價較高的時候改採以貨櫃運輸。

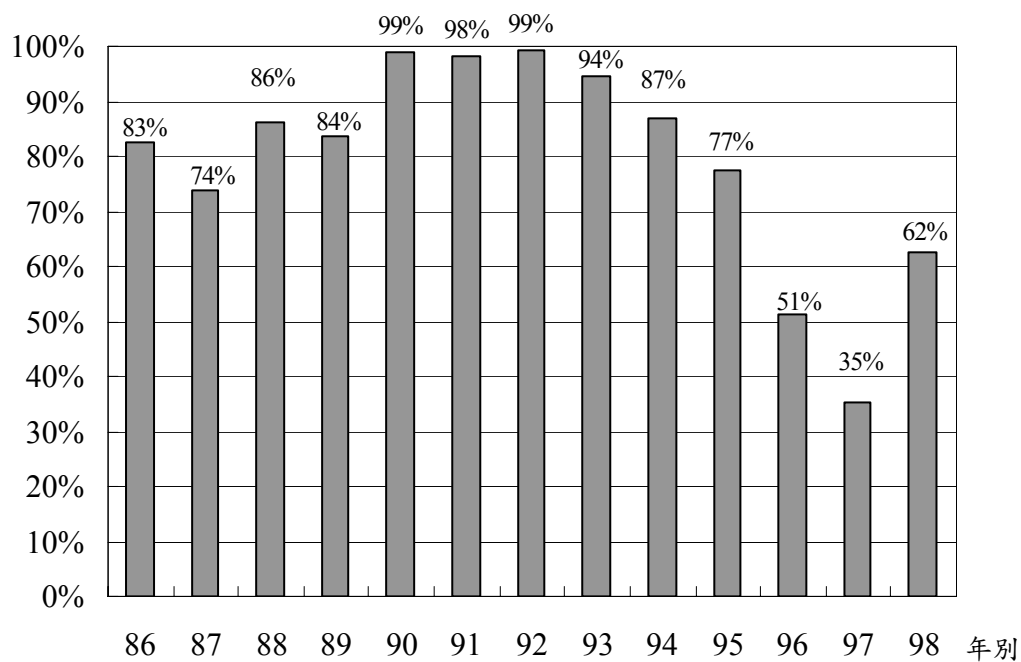
2.4 貨櫃化穀物進口量的推估

依據財政部關稅總局的統計資料顯示，臺灣每年進口玉米、黃豆等 4 類穀物約 800 多萬公噸，將此一數據與散裝船運穀物貨量相比，可以計算出歷年散裝船運量佔進口總量的比例，進而推估出貨櫃化穀物的貨量大小。圖 2.8 顯示臺灣歷年穀物進口總量與散裝船運量比較圖，圖 2.9 顯示臺灣歷年穀物進口散裝船運量佔總量之比例圖。



資料來源：1.民國 86~98 年中華民國交通統計要覽^[11]與交通部統計資料庫。
2.財政部關稅總局網站^[12]。

圖 2.8 臺灣歷年穀物進口總量與散裝船運量比較圖



資料來源：1.民國 86~98 年中華民國交通統計要覽^[11]與交通部統計資料庫。
2.財政部關稅總局網站^[12]。

圖 2.9 臺灣歷年穀物進口散裝船運比例圖

圖中顯示：在 95 年以前散裝船運量佔進口總量的 70% 以上，特別在 90~93 年散裝船運比例曾高達 90% 以上。但散裝船運比例在 94 年後逐年下降，96 年降至 51%，至 97 年更降至 35%。由 96、97 二年的穀物價格飆漲、散裝船運價上揚，以及高雄港貨櫃場為數眾多的穀物貨櫃，可合理推測原本由散裝船運送的大宗穀物改採貨櫃運送。按圖 2.8 的數據推估，在 96、97 二年約各有 390 萬、479 萬公噸的大宗穀物以貨櫃運送。在 98 年散裝船運價漸次回穩，部份穀物回復以散裝船運送，資料顯示散裝船運比例已回升到 62%，雖未達到 95 年以前的水準，但已高於 96~97 二年的比例。

一個 40 呎貨櫃約可裝 20~25 公噸的穀物，若以每個 40 呎貨櫃裝 25 公噸穀物來估計，推估 96 年的 390 萬公噸穀物大約裝 15.6 萬個 40 呎貨櫃，相當於 31.2 萬 TEU 貨櫃，97 年的 479 萬公噸穀物大約裝 19.16 萬個 40 呎貨櫃，相當於 38.32 萬 TEU 貨櫃。

由於大宗穀物主要來自美國，臺中港的貨櫃航線以亞洲近洋航線為主，高雄港才有美國、歐洲等遠洋航線，是以這些穀物貨櫃應是全數由高雄港進入臺灣，如快桅(Maersk-Sealand)、美國總統輪船(APL)、長榮、陽明等船公司都有載運。

由 98 年因應穀物價格與散裝船運價回穩，部份穀物回復以往以散裝船來運送。此一現象說明了穀物運送方式與穀物價格、散裝船運價間的密切關係。穀物生產者或進口商在穀物價格低、散裝船運價低時，將傾向採用散裝船來運送，而當穀物價格高、散裝船運價高時，將傾向採用貨櫃運送。當然，穀物的生產者或進口商在做運送決策時，除考量穀物價格、散裝船運價、貨櫃運價外，同時亦要考量穀物的生產地、運送量、目的地、起迄端的陸運成本、倉儲費用、不同運送方式的貨損情形等，做整體全面的成本分析考量。

2.5 小結

本章蒐集臺灣大宗穀物進口之相關資料，分析臺灣穀物進口的運

輸倉儲方式、進口貨量、穀物種類以及進口港埠，據以描繪臺灣穀物的進口現況。並進一步比對臺灣大宗穀物進口總量與散裝船運穀物貨量，計算出散裝船運穀物量佔進口總量的比例，據以推估近幾年貨櫃化穀物的進口貨量。

本章分析探討得到的具體內容，精簡彙整如下：

1. 分析大宗穀物的運送船舶，得知大宗穀物貨量大、價值低廉，傳統以散裝船運送，船型主要採用巴拿馬極限型船與輕便型船。且臺灣穀類碼頭水深無法滿足海岬型船的吃水需求，因此，臺灣進口穀物的散裝船必是巴拿馬極限型船或輕便型船。
2. 在分析運送方式方面，得知臺灣穀物業者常以「集船採購」方式進口穀物，即各業者將穀物需求量累加至一艘船的運量後，一起共同採購。散裝船的僱船方式有論程僱船、論時僱船與空船租賃 3 種，臺灣大宗穀物的進口應是採論程僱船。
3. 在分析裝卸倉儲方面，得知臺灣只有臺中、高雄兩港各設有 2 座穀類專用碼頭。這 4 座碼頭均由東森國際公司承租，負責裝卸儲運業務。目前 4 座碼頭在岸肩均設置吸穀機、卸穀機等卸船設備，在碼頭後線興建 6 萬~10 萬噸級穀倉，配置有進倉輸送線與出倉輸送線，並由電腦中央控制全穀倉的自動操作。
4. 在分析散裝船運穀物進口貨量方面，得知臺灣每年自國外進口大量的穀物，除供人民食用外，有極大部份之進口穀物被用來作飼料以餵養豬隻、雞鴨及其他牲畜。進口的散裝船運穀物主要為玉米、黃豆、小麥、大麥等 4 類。
5. 在進口總量方面，86~94 年各年貨量多介於 700~900 萬公噸。而後，95~97 年貨量直線下降，大幅萎縮至原來的 1/3。98 年貨量回復，達 516 萬公噸，超越 96、97 年的貨量。
6. 在各類穀物貨量與比例方面，得知 4 類主要進口穀物中，以玉米的進口量最大，約佔總量的 50~60%，主要提供飼料廠製作飼料用。

黃豆僅次於玉米，約佔總量的 25~30%，主要提供榨油業榨油使用。小麥主要提供麵粉廠製作麵粉用，每年散裝船運量約 80~120 萬公噸左右。大麥運量最小，僅佔總量的 1~3%，主要用來壓麥片食用。玉米、黃豆與小麥主要從美國進口，少部分玉米、黃豆自南美洲、亞洲國家進口，而大麥則多從澳洲進口。

7. 在穀物進口港方面，臺灣主要由高雄與臺中兩港進口穀物，兩港進口量約各佔一半。兩港在 95~97 三年的貨量均減少，但高雄港穀物進口的衰退情況較嚴重。而隨著散裝船運價平穩，98 年穀物逐漸回復以散裝船運送，資料顯示高雄港的回復量比臺中港大。
8. 高雄、臺中兩港散裝船運穀物衰退，主因是散裝船運價上漲，造成大量穀物改以貨櫃運輸。而高雄港衰退情況較臺中港嚴重，理由則是高雄港有遠洋貨櫃航線而臺中港無，是以臺灣中部地區的業者尚要多花一筆拖車運費，將貨櫃由高雄拖至臺中，增加運輸成本。因此，基於成本考量，當散裝船運價上漲時，使用臺中港的業者會比使用高雄港的業者在運價較高的時候改採以貨櫃運輸。
9. 在貨櫃化穀物進口量推估方面，比對臺灣大宗穀物進口總量與散裝船運穀物貨量，計算出歷年散裝船運量佔進口總量的比例，進而推估出貨櫃化穀物的貨量大小。分析得到穀物貨櫃化情形以 96、97 年最嚴重。在 96 年進口穀物中有 390 萬公噸穀物以貨櫃進口，貨櫃化比例達 49%，相當於 31.2 萬 TEU 貨櫃，而在 97 年則有 479 萬公噸穀物以貨櫃進口，貨櫃化比例更高，達 65%，相當於 38.32 萬 TEU 貨櫃。
10. 所幸穀物價格與散裝船運價已於 97 年底回穩，在 98 年部份穀物已回復採散裝船來運送。惟此一穀物貨櫃化的貨量大小，未來可能將隨著穀價與運價而變動，港埠相關業者，特別是穀物碼頭經營者需思考因應對策，以防下一波變動來到，對產業經營產生重大衝擊。

第三章 穀物運送貨櫃化之經濟成因探討

穀物的運送量大、價值低廉，為具定向性、季節性流動的農產品，傳統上係以散裝船來運送。然而，在 2007、2008 年隨著散裝船運價上漲，臺灣進口的穀物大量改以貨櫃運輸，在第二章推估貨櫃化穀物的貨量結果顯示：臺灣這兩年各有 390 萬公噸(49%)與 479 萬公噸(65%)的穀物以貨櫃進口。至 2009 年散裝船運價回跌後，部份穀物才回復以散裝船運送，穀物的散裝船運送比例已回升到 62%。

散裝船運價上漲可能是穀物運送貨櫃化的最大經濟成因，因為當散裝船運價上漲，特別是運送穀物的巴拿馬極限型船上漲，使得貨櫃運輸相對而言較便宜。穀物進口業者為降低航運成本，自然而然選擇改採貨櫃運輸。

其次，穀物價格上漲可能是穀物運送貨櫃化的經濟成因之一。散裝船通常運送貨量大、價值低廉的貨物，而貨櫃的運量較散裝船小很多，當穀價上漲造成穀物需求量下跌，價高量縮則較適合以貨櫃運輸。

第三、穀物供需市場變動亦可能是穀物運送貨櫃化的經濟成因。在現今世界村，運輸貿易往來便利，臺灣除了從美國進口穀物，在不同的季節亦可能從世界其他國家進口穀物，當穀物貨量不大時，亦適合以貨櫃運輸。

因此，本章首先蒐集散裝航運市場的相關資料，詳述散裝航運的裝載貨物類型、運送船型分類、全球現有船數與噸位、散裝船運價指數，進而比較臺灣進口穀物以散裝船或貨櫃運送的運價差異，探討散裝船運價變動的原因，推測未來可能的運價趨勢。然後，蒐集全球穀物貿易相關資料，說明全球穀物的生產量與貿易量、主要生產國與貿易國、穀物價格、穀物運送路線，進一步分析臺灣穀物貨櫃化比例與散裝船運價、穀物價格間的相關性。最後，並說明穀物運送貨櫃化之優缺點。

3.1 散裝航運現況

散裝航運主要承載大宗物資與工業基本原料，可分為主要乾散貨(包括鐵礦砂、煤炭(燃煤、焦煤)、穀物、鋁礬土及磷礦石)及次要乾散貨(包括鋼鐵製成品、廢鐵、水泥、肥料、木材、糖與鹽等)。根據 Clarkson 資料，2008 年全球散裝船運送乾散貨比重中，主要乾散貨佔 67.9%，其中鐵礦砂約佔總運量 27.6%、煤炭佔 26.3%、穀物佔 10.2%、鋁礬土及磷礦石佔 3.8%，次要乾散貨佔 32.1%。(陳佳莉^[13])

因散裝航運無固定班期及航線，市場需求與全球大宗物資貿易量關係密切，受全球經濟景氣、原料行情、天災等影響頗鉅，其波動亦較貨櫃航運劇烈。由於煤炭、穀物有季節性需求，北半球主要穀物出口國收成於春、秋兩季、南半球之南美、澳洲穀物、煤集中於 3 月出口，故每年 10 月至次年 4 月為散裝航運傳統旺季。

3.1.1 運送船型

依據運載噸位區分，散裝船可分為海岬型(Capesize)、巴拿馬極限型(Panamax)、超輕便極限型(Supramax)與輕便型(Handysize)4 種。海岬型船的特色為船舶噸位大，無法穿越巴拿馬運河，必須繞經南美好望角至美東港口，載重在 10~20 萬噸，主要承載鐵礦砂、焦煤、燃煤及工業原物料。

巴拿馬極限型船係通過巴拿馬運河最大噸數的船舶，載重約 6~10 萬噸，主要承載民生物資及穀物為主，有時亦承載鐵礦砂及煤炭，以承載遠洋貨物為主。超輕便極限型船載重 4~6 萬噸，輕便型船載重 1~4 萬噸，兩型船主要承載近洋貨物，如穀物、石灰石、水泥及木屑、紙漿等。4 種船型的承載噸數、主要運送貨物與特點，詳見表 3-1。

表 3-1 散裝船分類

散裝船型	海岬型 (Capesize)	巴拿馬極限型 (Panamax)	超輕便極限型 (Supramax)	輕便型 (Handysize)
承載噸數	10~20 萬噸	6~10 萬噸	4~6 萬噸	1~4 萬噸
主要運送貨物	鐵礦砂、焦煤、 燃煤及工業原 物料為主。	民生物資及穀 物為主，有時 亦承載鐵礦砂 及煤炭。	穀物、石灰 石、水泥及木 屑、紙漿。	穀物、石灰石、 水泥及木屑、紙 漿。
特點	船舶噸位大，無 法穿越巴拿馬 運河，必須繞經 南美好望角至 美東港口。	為通過巴拿馬 運河最大噸 數。 以承載遠洋貨 物為主。	以承載近洋貨 物為主。	以承載近洋貨 物為主。

資料來源：本研究整理。

截至 2009 年 9 月為止，全球散裝船共有 6,386 艘，總噸位達 4 億 902 萬噸。在船數方面，各型船中以船型最小的輕便型船數量最多，有 2,347 艘，佔總船數的 37%，巴拿馬極限型船數其次，有 1,595 艘(佔 25%)，超輕便極限型船第 3，有 1,563 艘(佔 24%)，船型最大的海岬型船最少，有 881 艘(佔 14%)。

在船噸方面，各型船中以海岬型船的噸位總計最高，達 1 億 4,703 萬噸(佔 36%)，巴拿馬極限型船其次，有 1 億 1,862 萬噸(佔 29%)，超輕便極限型船第 3，有 7,796 萬噸(佔 19%)，最後是輕便型船，其噸位總計為 6,542 萬噸(佔 16%)。

未來 4 年預期有 2,800 艘新造散裝船投入營運，船噸增加達 2 億 3,142 萬噸，至 2013 年全球散裝船可達 9,186 艘，總船噸達 6 億 4,045 萬噸。全球散裝船的數量與船舶噸位統計詳見表 3-2。

表 3-2 全球散裝船的數量與船舶噸位統計表

船型		現成船(%)		新造船(%)		總計
海岬型 (10 萬噸以上)	船數	881	14%	654	23%	1,535
	萬噸	14,703	36%	10,991	47%	25,694
巴拿馬極限型 (6~10 萬噸)	船數	1,595	25%	637	23%	2,232
	萬噸	11,862	29%	5,268	23%	17,130
超輕便極限型 (4~6 萬噸)	船數	1,563	24%	819	29%	2,382
	萬噸	7,796	19%	4,638	20%	12,434
輕便型 (1~4 萬噸)	船數	2,347	37%	690	25%	3,037
	萬噸	6,542	16%	2,246	10%	8,787
總計	船數	6,386	100%	2,800	100%	9,186
	萬噸	40,902	100%	23,142	100%	64,045

資料來源：訊昌公司網站^[14]。資料時間：2009.9。

3.1.2 傭船方式

散裝船運送屬於不定期船運(Tramp Shipping)，即運送無固定班期，亦無固定航線，視貨物流動之需求而決定其航程。不定期船之營運多透過傭船經紀人(Chartering Broker)在傭船人與船東間接洽，亦有傭船人直接與船東洽商訂定者。傭船方式有論程傭船(Voyage Charter)、論時傭船(Time Charter)與空船租賃(Bareboat Charter)。3 種傭船方式說明如下：

1. 論程傭船：船東按船、傭雙方事先之書面協議，以船舶全部或部份空間運送傭船人託運之貨物。在運送期間，船東對船舶營運具有絕對控制權，並對運送負有絕對責任。屬即期合約，船東負擔全部營運成本、運費較高，對市場景氣變動敏感度亦較論時傭船為高。

- 2.論時傭船：船東在一定期間內，或以某確定航程期間航行所需之時間為準，將船舶讓與傭船人使用。在傭船期間，傭船人雖對船舶只取得部份控制權，但得充分使用船舶。一般合約期限在 6 個月至 1 年，長者可達 10 年，船東需負擔資本費用及固定成本，但不負責營運，營運成本由傭船人負擔。
- 3.空船租賃：船東將未配置船員及供應品之空船租給租船人使用。承租期間，租船人對船舶營運及船舶有其絕對控制權。船東僅需負擔利息、折舊等資本費用，不提供船員、不負責營運，因其利潤較低，船東較不傾向於此類型出租。

3 種傭船方式的主要內容、運費計算方式與船東負擔的成本等相關資料彙整於表 3-3。

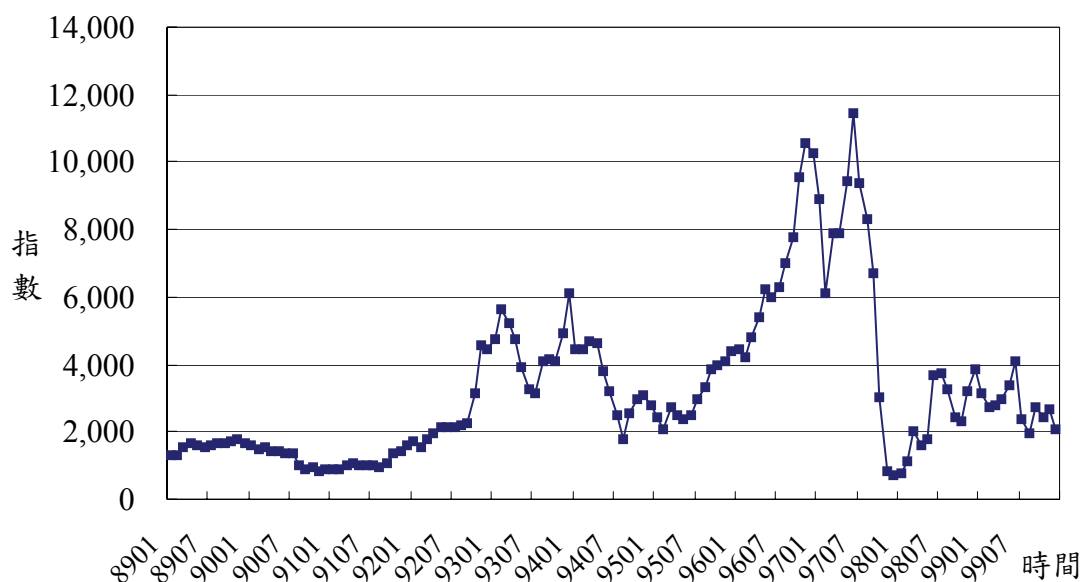
表 3-3 散裝航運傭船方式

種類	論程傭船	論時傭船	空船租賃
內容	船東將船舶全部或部份空間出租。	約定期間之船舶出租方式。	將未配備船員之空船出租。
運費計算	依貨物種類來計算每噸若干美元。	以船舶大小來計算每日租金。	租船人給付約定之金額，以租得該船。
備註	即期	長約	是一種租賃契約，非運送契約。
船東負擔之成本	1. 資本成本：折舊、利息。 2. 固定成本(維持成本)：船員薪資、潤滑油、檢修費用保險費等。 3. 變動成本(營運成本)：燃油費用、港口費用、運河費用等。	1. 資本成本：折舊、利息。 2. 固定成本(維持成本)：船員薪資、潤滑油、檢修費用保險費、其他等。	1. 資本成本：折舊、利息。

資料來源：本研究參考陳佳莉^[13]資料整理。

3.1.3 運價指數

散裝船的運價可由波羅的海乾散貨指數(BDI, Baltic Exchange Dry Index；以下簡稱波羅的海指數)來反應。波羅的海指數是由各型船共 26 條主要航線的即期運費(Spot Rate)加權計算而成，反應的是即期市場的行情。波羅的海指數的變動情形詳見圖 3.1。圖中顯示近 10 年來波羅的海指數的波動劇烈。平均指數在民國 89~92 年 4 月時約在 1,000~2,000 點，於 93、94 年時升至 4,000~6,000 點，而後返回 3,000 點~4,000 點，至 96~97 年平均指數又急升至近 7,000 點，在 96 年 11 月時達 10,581 點，在 97 年 5 月時達 11,458 點，至 98 年才又回到 2,000 多點。98、99 年的指數則在 2,000~4,000 點間波動。



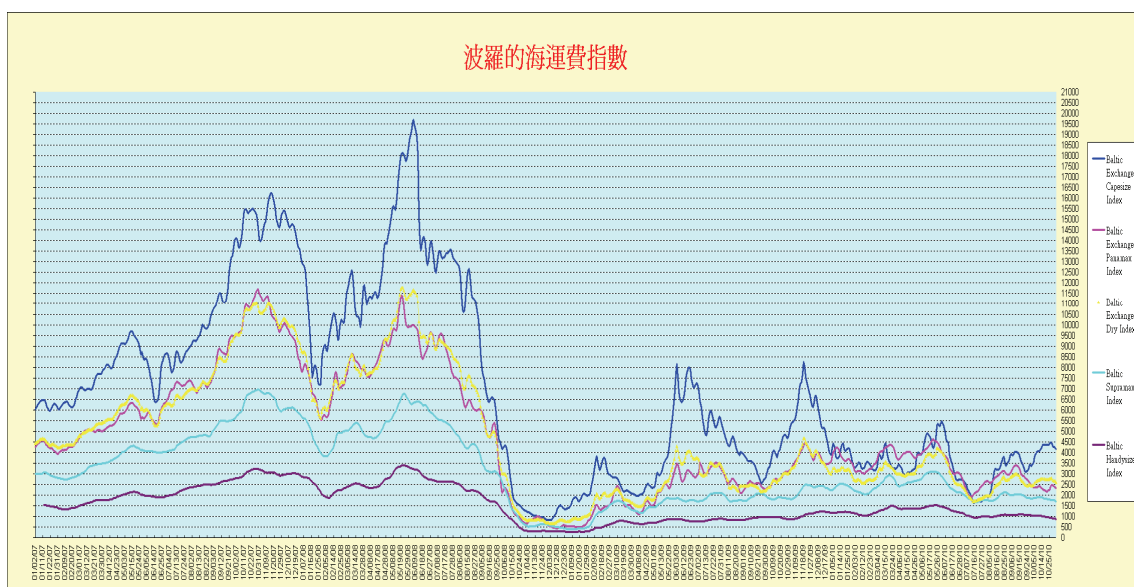
資料來源：數值資料引用自鉅亨網網站^[15]。資料為每月開盤第 1 天的指數。

圖 3.1 波羅的海指數變動圖

為真實反應不同船型市場運價(運費與租金)之變化，當前波羅的海指數依船型大小再區分波羅的海海岬型船指數(BCI, Baltic Capesize Index)、波羅的海巴拿馬極限型船指數(BPI, Baltic Panamax Index)、波

羅的海超輕便極限型船指數(BSI, Baltic Supramax Index)與波羅的海輕便型船指數(BHI, Baltic Handysize Index)等 4 種運價指數，每項指數皆由數條至十數條航線即期運價組成。

各船型主要承載的貨物不同，使得在全球散裝航運市場中，不同船型市場的運價變化有明顯差異，如圖 3.2。Lu et al.^[16] 研究指出，就市場運價波動而言，海岬型船大於巴拿馬極限型船，巴拿馬極限型船又大於輕便型船之變化。整體而言，散裝航運運價以波羅的海指數為重要觀察指標，並輔以各船型運價指數 BCI、BPI 和 BSI 觀察其變化，至於 BHI 因輕便型船船型種類繁多，如木屑船、木材船、多用途船、開口型車輛載運船等，功能不一，運價差異大，運價指數代表性較低。



資料來源：訊昌公司網站^[14]。資料時間：2010.12.13。

圖 3.2 各型船的波羅的海指數變動圖

3.2 穀物運價分析

3.2.1 臺灣穀物進口運價分析

在 2007 年 12 月時，波羅的海指數高達 10,270 點，當時穀物從美東運至臺灣，以貨櫃運送的運價較散裝船便宜很多，差不多只是以散

裝船運送的 1/2。當時航商對穀物進口業者的報價資料顯示：穀物以散裝船運送時，從美東至臺中以巴拿馬極限型船運送的運價為 USD 109 元/噸，以輕便型船運送的運價為 USD 135 元/噸；若以貨櫃運送，美東至高雄 40 呎貨櫃的報價為 USD 1,300 元，1 個貨櫃約裝 23 噸穀物，則平均運價為 USD 56.52 元/噸，相對於以散裝船的 USD 109 元/噸，約只有一半的運價。此一數據顯示，在 2007 年底，以貨櫃運送較以散裝船運送便宜非常多，可以確認散裝船運價上漲是 2007、2008 年穀物運送貨櫃化的最大成因。

2009 年波羅的海指數從 10,000 點降回 2,000 點左右後，穀物以散裝船運送與以貨櫃船運送的價差變小。在 2009 年 2 月，波羅的海指數約為 1,099 點，美國至臺灣的報價：4 月船期(預計 5 月到港)的貨櫃船運費每英斗 165 美分，換算成 USD 67.3 元/噸；5 月船期(預計 6 月到港)的散裝船運費為每英斗 136 美分，換算成 USD 55.5 元/噸^[17]，兩者相較，以貨櫃船運費較散裝船高 21%。

在 2009 年 8 月，波羅的海指數約為 3,251 點，美國至臺灣的報價：10 月船期的貨櫃船運費每英斗 160~170 美分，換算成 USD 65.3~69.4 元/噸；散裝船運費為每英斗 180~195 美分，換算成 USD 73.5~79.6 元/噸^[17]，則以貨櫃船運費較低。

2009 年運價與 2007 年 12 月的運價相比，可以看到貨櫃船的運費變動不大，但散裝船的運價從 USD 109 元/噸降至 USD 55.5 元/噸，又升到 USD 73.5~79.6 元/噸，起伏非常大。

3.2.2 散裝船運價變動主因

臺灣工業銀行陳佳莉^[13]指出：近年散裝航運需求成長的動力來自鐵礦砂和煤炭。根據 Clarkson 資料，全球散裝船載運貨品 2001~2008 年的各類貨物成長率以鐵礦砂 8.34%居首，其次為煤炭 4.93%，磷礦與鋁礬土 4.93%，穀物 2.43%，次要乾散貨為 3.37%。整體而言，近年全球散裝航運需求成長動力主要來自鐵礦砂及煤炭，穀物及次要乾散貨需求波動性較小，約與經濟成長率同步起伏。

在鐵礦砂部份，全球鐵礦砂產量集中三大供應商，包括巴西淡水河谷(Companhia Vale do Rio Doce; CVRD)、澳洲力拓(Rio Tinto)及必和必拓(BHP Billiton)，三者市佔率合計即佔全球 69%。由於近年全球第一大粗鋼生產國——中國之鋼鐵生產量持續增加，其原物料——鐵礦砂之進口需求亦相對增加，因此帶動海岬型散裝航運需求。2003 年起中國成為全球最大鐵礦砂進口國，全球佔有率亦逐年增加，2008 年中國進口鐵礦砂數量佔全球總進口需求達 51.25%，故中國鋼鐵產業發展對全球散裝航運需求之變動具有一定影響。

在煤炭需求部份，近年成長動力主要來自燃煤。燃煤用於發電，全球最大燃煤進口地區來自亞洲，2008 年亞洲佔全球燃煤進口量 61.8%，其中日本、南韓和臺灣為主要進口國，分別佔全球進口需求 21.9%、11.9%和 10.2%。焦煤為高爐煉鋼原料，因全球最大粗鋼生產國——中國自產焦煤，故全球焦煤貿易量不若燃煤，近年成長幅度亦較燃煤為低。

2008 年初由於全球鋼鐵最大生產國中國之鐵礦砂進口商預期澳洲兩大礦商力拓(Rio Tinto)、必和必拓(BHP Billiton)將大幅調漲 2008 年鐵礦砂價格，中國進口商積極進口鐵礦砂，造成海岬型船需求殷切(部份鐵礦砂由巴拿馬極限型船分運)，加上國際原油價格於 2008 年上半年持續飆漲，帶動煤炭需求，使得波羅的海指數於 2008 年 5 月 20 日創下 11,793 點之歷史新高。惟之後受美國次貸風暴引發全球金融危機影響，全球鋼鐵需求轉向疲弱，導致鐵礦砂需求急速下降，波羅的海指數出現崩跌，至 2008 年 11 月底跌至 715 點之近 9 年新低，跌幅達 94%，之後逐步回升，至 2009 年 5 月底為 3,494，約回到 2004 年水準。

根據臺灣工業銀行陳佳莉^[13]的分析，可以歸納出臺灣穀物運送貨櫃化的主要經濟成因，係國際鐵礦砂和煤炭的運送需求提升，造成散裝船運價大漲所致。穀物運送本身的需求波動不大，約與經濟成長率同步起伏，故穀物需求的變動雖與巴拿馬極限型船的運價相關，但不致造成運價劇烈波動。2007、2008 年散裝船運價大漲，主因係鐵礦砂和煤炭的運送需求大幅提升。

雖然，鐵礦砂和煤炭主要以海岬型船來運送，亦約有 22%鐵礦砂和 40%煤炭以巴拿馬極限型船運送，約有 8%鐵礦砂和 15%煤炭以輕便型船運送(相關資料參見表 2-2)。因此，鐵礦砂和煤炭的運送需求大幅提升，不僅造成海岬型船運價大漲，亦同時帶動巴拿馬極限型船與輕便型船的運價上漲。進而使得臺灣進口穀物以貨櫃運輸較以散裝船運輸便宜，大量穀物改以貨櫃運輸進口。

3.2.3 未來短期運價趨勢

臺灣工業銀行陳佳莉^[13]指出：2009 年新增運能持續成長，全球經濟走緩，散裝航運難回榮景。根據 Clarkson 預估，2009 年全球散裝船新增供給明顯增加，並於 2010 年達到高峰，其中海岬型船 2009 年運力成長率為 22.83%，2010 年向上提高至 36.94%；超輕便極限型船 2009 年運力成長率為 21.38%，2010 年則小幅下滑至 18.75%。由於船齡達 20 年以上以輕便型船為主，其中 25 年以上之輕便型船舶達 1,227 艘，因航商預期未來輕便型船舶有較大量之拆解，故近年輕便型新船訂單顯著增加。

在需求方面，根據國際貨幣基金會(IMF, International Monetary Fund)預估，2009 年全球經濟成長率將由 2008 年之 3.2%下滑至-1.3%，全球鋼品需求在經濟走緩情況下將出現滑落，根據世界鋼鐵協會(WSA, World Steel Association)預估，2009 年全球鋼品表面消費將較 2008 年下滑 14.9%，故在新增運能持續成長，需求面出現走緩情形下，預期 2009 年散裝航運將難回榮景。

根據臺灣工業銀行陳佳莉^[13]的分析，可以歸納出短期內散裝船運價應不至再出現急漲急跌的劇烈波動現象，臺灣穀物運送貨櫃化的趨勢應會回到 2007 年前的情勢。在散裝船供給方面，新增供給明顯增加，在未來 4 年將有 2,800 艘散裝船投入營運，船噸增加 2 億 3,142 萬噸，其中海岬型船增加 654 艘，船噸達 1 億 991 萬噸(詳見表 3-2)。在需求方面，短期在經濟走緩情況下，全球鋼品需求暫時下滑，但隨著時間增長，全球經濟應會逐漸復甦，中國的開發與建設將持續進行，亦將

延續對於鐵礦砂的需求。在散裝船運能供給充裕，需求面之鐵礦砂需求持平情況下，短期內散裝船的運價應不至再出現 2007、2008 年急漲急跌的劇烈波動現象，臺灣穀物運送貨櫃化的趨勢應會回到 2007 年前的情勢。

3.3 全球穀物的生產貿易概況

臺灣進口的大宗穀物主要為玉米、黃豆、小麥與大麥 4 類。按聯合國糧農組織(Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO)的統計分類法，穀物包括小麥、粗糧和稻米，粗糧以玉米量最大，其次是大麥，尚包括高粱、小米、黑麥、燕麥等其他粗糧。而黃豆不屬於穀物，而是屬於油籽類。在此，將引用聯合國糧農組織出版的「糧食展望(Food Outlook)」^[18]中關於全球穀物、油籽的統計數據，據以描繪玉米、黃豆、小麥與大麥的全球生產與貿易情形。

3.3.1 生產量與貿易量

在穀物生產方面，「糧食展望」^[18]估計 2009/10 年全球穀物的年產量為 22.5 億噸。小麥、粗糧和稻米 3 類穀物中以粗糧的產量最大，達 11.1 億噸，佔總量的 50%；其次是小麥，為 6.8 億噸，佔總量的 30%；而稻米的產量最低，為 4.6 億噸，佔總量的 20%。粗糧中的玉米產量 8.2 億噸，大麥產量 1.5 億噸，分別佔全球穀物總量的 36.2%與 6.7%。

在穀物貿易方面，該書估計 2009/10 年全球穀物的貿易量為 2.6 億噸，約佔產量的十分之一。3 類穀物中以小麥的貿易量最大，為 1.2 億噸，佔總貿易量的 46%，粗糧其次，為 1.1 億噸，佔總貿易量的 42%，而稻米的貿易量最少，僅 3,130 萬噸，佔總貿易量的 12%。在粗糧中，玉米貿易量 8,350 萬噸，大麥貿易量 1,750 萬噸，分別佔全球穀物總貿易量的 31.9%與 6.7%。表 3-4 彙整 2009/10 年全球穀物的生產與貿易量估計值。此外，該書估計油籽作物在 2009/10 年的全球年產量為 4.1 億噸，其中黃豆產量為 2.1 億噸，佔總油籽產量的 51.8%。

表 3-4 2009/10 年全球穀物的生產與貿易量估計表

穀物別	生產量 ¹ (百萬噸)	佔總生產 量比例	貿易量 ² (百萬噸)	佔總貿易 量比例	貿易量/生 產量
小麥	682.4	30.3%	120.5	46.0%	17.66%
粗糧	1,115.2	49.5%	110.0	42.0%	9.86%
玉米	815.1	36.2%	83.5	31.9%	10.24%
大麥	150.5	6.7%	17.5	6.7%	11.63%
其他粗糧	149.6	6.6%	9.0	3.4%	6.02%
稻米	455.5	20.2%	31.3	12.0%	6.87%
穀物總量	2,253.1	100.0%	261.8	100.0%	11.62%

資料來源：聯合國糧農組織 2010 年 6 月出版之「糧食展望」^[18]。

註：1. 生產量數據係指第一年的日曆年。

2. 貿易量以出口量計。小麥和粗糧的年度係指前一年 7 月至第二年 6 月，稻米的年度係指第二年的日曆年。

3.3.2 主要生產國與貿易國

全球穀物的主要生產國，若以 2009/10 年資料為例，中國與美國兩國的產量最大，均有 4.2 億噸，而後是歐盟、印度與俄羅斯聯邦，分別有 3.0 億、2.0 億與 1.0 億噸。

穀物的出口集中在少數幾個發達國家。美國是全球最大的穀物出口國，穀物生產量的 20% 左右供出口之用，以 2009/10 年資料為例，其穀物出口量 79.0 百萬噸，佔世界穀物出口總量的 30% 左右。其次為歐盟、加拿大、俄羅斯聯邦與烏克蘭 4 國的穀物出口量分別為 21.8、21.6、20.3 與 20.0 百萬噸，共佔全球出口總量的 30% 左右。

穀物的進口國則較為分散，若按洲別來分，同樣以 2009/10 年資料為例，亞洲的進口量最大，達總進口量的一半左右，其次是非洲，約佔總量的 22%，中美洲與南美洲則約佔總量的 19%。

接下來分別說明小麥、玉米、大麥與黃豆 4 類穀物的情形。

1. 小麥

小麥的生產主要集中在歐盟、中國、印度、俄羅斯聯邦、美國等國家，這 5 個國家的小麥產量約佔全球小麥產量的 67%。在小麥出口國中，美國的出口量最大，「糧食展望」^[18]估計 2009/10 年美國小麥出口量 22.8 百萬噸，佔全球小麥出口量的 18.9%，其次是歐盟，出口量 18.5 百萬噸，佔全球小麥出口量的 15.6%，俄羅斯聯邦、加拿大與澳大利亞的出口量分別佔 14.5%、14.5%與 11.6%。小麥的進口國主要是為埃及、巴西、歐盟、印尼與日本。

2. 玉米

玉米的生產主要集中在美國、中國、歐盟和巴西，這 4 個國家的玉米產量約佔全球玉米產量的 74%。在全球玉米貿易中，美國仍是第一出口大國，2009/10 年美國玉米出口量 48.6 百萬噸，佔全球玉米出口總量的 58%；其次是阿根廷、巴西與烏克蘭，出口量分別為 8.3 百萬噸、7.5 百萬噸與 5.0 百萬噸。玉米的進口以日本的量最大，其次是墨西哥、韓國、埃及與臺灣。

3. 大麥

大麥的生產國主要有歐盟、俄羅斯聯邦、烏克蘭、加拿大、澳大利亞、美國與土耳其等國家。大麥的主要出口國依序為烏克蘭、澳大利亞、俄羅斯聯邦、加拿大與歐盟，最大的進口國是沙烏地阿拉伯，其次為中國、伊朗、日本與敘利亞。

4. 黃豆

黃豆的生產主要集中在美國、巴西、阿根廷、中國和印度，這 5 個國家的黃豆產量約佔全球黃豆產量的 90%。黃豆的主要出口國以美國、巴西與阿根廷為主，進口國則以中國、歐盟、墨西哥和日本為主。

3.3.3 穀物價格

穀物價格受到許多因素影響，包括穀物的供給、穀物的需求、季節性循環、替代品的發展狀況、政治因素與匯率等。接下來以玉米為例，說明影響玉米價格的因素，其他黃豆、小麥與大麥等穀物的影響因素亦大同小異。

關於玉米價格的影響因素，本文彙整中華食物網網站^[19]之資料如下：

1.供給面

影響供應的主要變因是氣候。由於美國是全球最大的玉米生產國與出口國，因此在玉米種植期極度潮濕或生長期雨水不足時，會使美國玉米產量大幅的減少，而造成玉米價格上揚。此外，出口國的種植面積、庫存量、農業政策等亦會影響到供給量。

2.需求面

在需求方面，主要變因在於牲畜和家畜的數目。由於玉米所含的碳水化合物的比例相當高，所以被用作飼料配比中能量的主要來源，因此成為動物飼料的最大消耗的農產品，主要用來飼養肉牛、豬隻、家禽、乳牛及羊隻，因此牲畜和家禽的數目與價格對玉米價格有很大的影響力。

3.季節性循環

玉米在每年 10~11 月間收成，最早收成的時間也有落在 8 月中至 8 月底，因為在收成期間內穀倉多已飽滿，所以此期間通常價格最低。春初時價格會保持平穩，然後當庫存供應量漸耗盡，玉米價格則會走高，直到夏末為止，此時新作物又開始收成，新的循環又重新運作。因此高點通常出現在上半年，低點則是落在下半年。

4.替代品

玉米作為飼料用途的功能上，尚須考慮其他飼料穀物(主要為黃豆、蜀黍類、大麥、燕麥與裸麥)上的競爭。

5.政治因素

玉米主要生產國、出口國或進口國間的政治互動，包括：禁運、戰爭或政變都有密切關聯。

6.匯率

玉米的出口國集中於部份國家，尤其是美國，因此匯率的變動對其進口的成本有一定的關係。

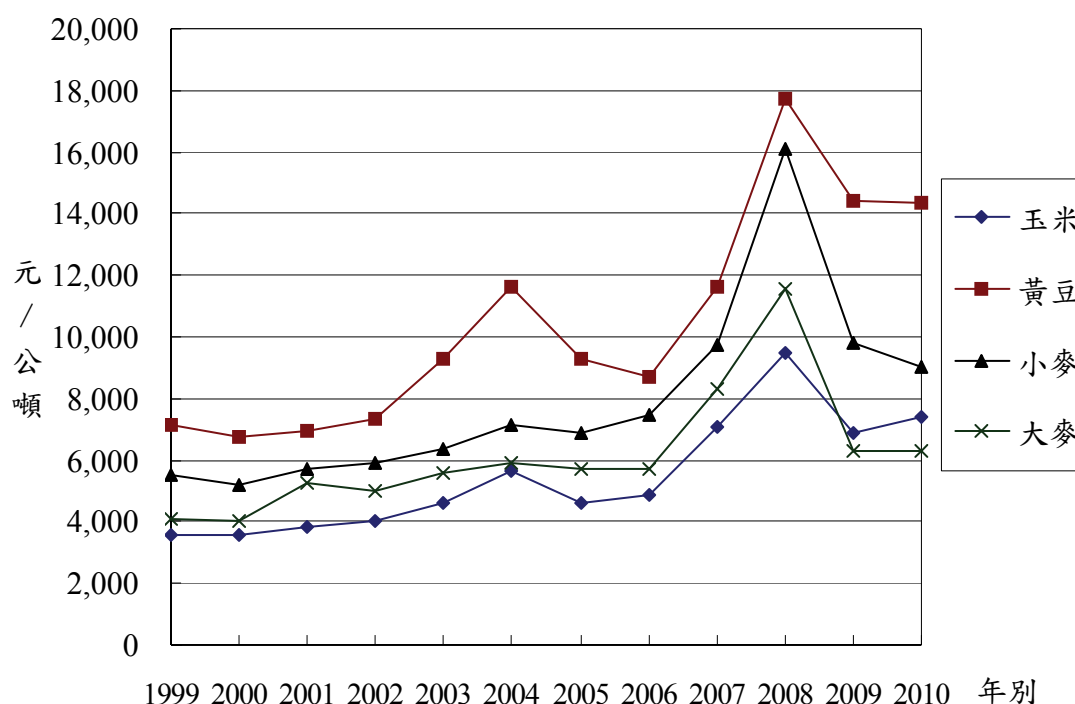
表 3-5 顯示美國玉米、黃豆與小麥的國際價格。圖 3.3 顯示臺灣歷年各類穀物的進口價格。圖表資料均顯示：在 1999~2006 年玉米、小麥與大麥的價格呈緩慢上升趨勢，黃豆在 2004 年曾大漲後回跌，而在 2007、2008 年各類穀物價格均急速上揚，於 2008 年時達到最高點，之後受金融風暴影響而在 2009 年急速下降，雖然 2009、2010 年的穀價下跌，但相對於 5 年前的穀價，仍處於相對的高點，因此，整體來說，歷年的穀價是呈現上揚趨勢。

表 3-5 美國玉米、黃豆與小麥的國際價格

單位：美元/噸

年別	美國 2 號硬紅冬小麥	美國 2 號黃玉米	美國 1 號黃豆
1999	114.41	91.76	184.85
2000	118.63	88.22	193.02
2001	129.65	89.61	180.71
2002	150.83	99.25	201.30
2003	149.64	105.07	241.28
2004	161.31	111.94	288.50
2005	157.81	98.39	238.58
2006	199.65	121.07	234.83
2007	263.80	162.65	326.92
2008	344.58	223.13	474.74
2009	238.74	164.79	406.18

資料來源：聯合國糧農組織網站^[20]。資料計算至 2009 年 10 月。



資料來源：財政部關稅總局網站^[12]。

註：各穀物年度價格係以當年度進口貨物總量除以貨物總價估算。2010 年資料計算 1~9 月之資料。

圖 3.3 臺灣歷年各類穀物進口價格

3.3.4 全球穀物運送路線

由前述穀物的貿易狀況，可知無論是小麥、玉米或黃豆，美國均是第一大出口國。美國的玉米主要生產在中西部，黃豆產在五大湖南方，使得位於密西根湖南岸的芝加哥，自然成為美國穀物的現貨及期貨的交易重鎮。

在運輸方面，以美國黃豆出口為例，出口港口分為 2 處：1.墨西哥灣港口：大湖區及中西部各州生產的黃豆通過內河運輸系統和陸路系統運往密西西比河沿岸的糧庫，再轉入駁船，10~20 隻駁船組成拖船隊運往墨西哥灣的港口，出口黃豆的 80%從此裝船出海，墨西哥灣已經成為全球最大的黃豆轉運中心。2.大湖區的聖羅倫斯河和大西洋港口：經該港口出口的黃豆占全美黃豆出口的 16%。

由美國農業部(United States Department of Agriculture, USDA)2010

年 12 月出版的穀物運輸報告^[21] (Grain Transportation Report, 2010)估計，2010/11 年美國出口玉米 2,287 萬噸、黃豆 3,276 萬噸、小麥 2,320 萬噸。46.3%的玉米運送到東亞地區的日本、韓國與臺灣，69.6%的黃豆運至東亞地區的中國、日本、臺灣，24.6%的小麥亦是運至東亞地區的日本、菲律賓、韓國與臺灣。可知美國墨西哥灣至東亞地區是穀物運輸量極大的一條重要路線。此外，埃及是美國玉米第 4 大進口國，埃及與奈及利亞是美國小麥的第 2、第 3 大進口國，歐盟是美國黃豆第 4 大進口國，可知美國墨西哥灣至非洲、美國墨西哥灣至歐洲亦是穀物運輸的主要路線。

再由南美洲阿根廷、巴西是玉米、黃豆的第 2、第 3 大出口國，歐盟、俄羅斯聯邦、烏克蘭、澳大利亞與加拿大是小麥、大麥的主要出口國，可推測穀物運輸的主要路線尚有南美至東亞、南美至歐洲、澳洲至東亞、歐洲至東亞、加拿大至東亞等航線。

綜而言之，由穀物的貿易狀況，推測主要的穀物運送路線可能包括以下幾條：

1. 美國墨西哥灣—東亞(日、韓、中、臺)
2. 美國墨西哥灣—非洲(埃及、奈及利亞)
3. 美國墨西哥灣—歐洲
4. 南美(阿根廷、巴西)—東亞
5. 南美(阿根廷、巴西)—歐洲
6. 澳洲—東亞
7. 歐洲—東亞
8. 加拿大—東亞

3.4 貨櫃化穀物比例與運價、穀價之相關分析

穀物散裝船運比例與穀物價格、散裝船運價之間的相關性，可以波羅的海指數年均值、臺灣玉米進口均價二數值，分別反應散裝船運價、穀物價格，則以民國 89 年~98 年 5 月間的 10 年資料為分析基礎，以波羅的海指數年均值、臺灣玉米進口均價為 2 自變數，而以穀物散裝船運比例為因變數，應用統計軟體 SPSS 對資料進行迴歸分析，可以得到迴歸方程式：

$$Y = 132.605 - 2.18 \times 10^{-3} X_1 - 8.39 \times 10^{-3} X_2, R^2_{adj} = 0.743, F = 13.992$$

(12.794) (0.003) (0.004)

式中 Y=穀物散裝船運比例；

X_1 =波羅的海指數年均值；

X_2 =臺灣玉米進口均價。

模式顯著($F=13.992$)，適配度($R^2_{adj}=0.743$)還不錯。可推測穀散裝船運比例與穀物價格、散裝船運價間有相關性，當散裝船運價高，穀物價格愈高時，穀物的散裝船運比例下降。

3.5 穀物運送貨櫃化之優缺點

林泰誠與王榮德^[2]針對臺灣穀物主要進口業者進行訪談與問卷調查。指出穀物以貨櫃裝載的優點如下：以貨櫃運送穀物在運輸上較具有彈性，可小批量訂購，適合做等級、產地的分類及選豆，以因應市場多樣少量的需求。此外，速度快，適合急單的運載，以供應需求短缺且貨品價格高漲的市場以獲取利潤，具採購較具有商業隱密性。

而在缺點方面：穀物以散裝運送的整體表現滿意度皆高於以貨櫃運送，其船期掌握度高於以貨櫃運送，且貨櫃裝載其文件繁雜，檢驗、報關手續複雜，作業流程長。在費用上，其內陸運輸費用、裝卸費用、延滯費用、檢驗費、報關費、清櫃費及其他附加費等，以貨櫃運送皆

較散裝船運高，以貨櫃運送的每噸運費的價差至少低於散裝航運 10 美元，才有競爭優勢。在提領速度上仍以散裝較為快速，因貨櫃於穀物卸載過程中仍需進行拆櫃手續，且並非所有廠商廠內設備皆適合進行貨櫃的卸載作業，易造成作業延誤。使用貨櫃運載必須自行承擔品質及損壞後果及處理後續事宜，無法像聯合採購一樣分散風險。穀物及貨櫃皆有季節性，易造成空櫃或船艙供給不足造成嚴重的延滯。

此外，林泰誠與王榮德^[2]亦指出穀物以散裝船運輸或以貨櫃運輸的決策考量點。決策的考量點除成本外，其餘考量點為出口地、產品特性及批量大小，國內市場價格。不同出口地的產品並非皆適合散裝運送，有時產地分佈不均，採用散裝運載易造成作業上的不便，或國內市場上貨品需求的廠商少，無法達聯合採購效益，以澳洲麥為例，因需求量較少，皆以貨櫃來運載。貨品國內市場價格高漲時，進口商會採用快速的運具以賺取利潤。

3.6 小結

本章首先蒐集散裝航運市場的相關資料，詳述散裝航運的裝載貨物類型、運送船型分類、全球現有船數與噸位、散裝船運價指數，進而比較臺灣進口穀物以散裝船或貨櫃運送的運價差異，探討散裝船運價變動的原因，推測未來可能的運價趨勢。然後，蒐集全球穀物貿易相關資料，說明全球穀物的生產量與貿易量、主要生產國與貿易國、穀物價格、穀物運送路線，進一步分析臺灣穀物貨櫃化比例與散裝船運價、穀物價格間的相關性。最後，並說明穀物運送貨櫃化之優缺點。

本章分析探討得到的具體內容，精簡彙整如下：

1. 散裝航運主要承載大宗物資與工業基本原料。在 2008 年全球散裝船運送乾散貨中，鐵礦砂約佔總運量 27.6%、煤炭佔 26.3%、穀物佔 10.2%、鋁礬土及磷礦石佔 3.8%，次要乾散貨(包括鋼鐵製成品、廢鐵、水泥、肥料、木材、糖與鹽等)佔 32.1%。

2. 散裝船依運載噸位可分為海岬型、巴拿馬極限型、超輕便極限型與輕便型 4 種。截至 2009 年 9 月為止，全球散裝船共有 6,386 艘，總噸位達 4 億 902 萬噸。未來 4 年預期有 2,800 艘新造散裝船投入營運，船噸增加達 2 億 3,142 萬噸。
3. 散裝船運送屬於不定期船運，運送無固定班期、無固定航線，視貨物流動之需求而決定其航程。傭船方式有論程傭船、論時傭船與空船租賃 3 種。
4. 散裝船運價可由波羅的海乾散貨指數(BDI)來反應。並依船型再區分海岬型船指數(BCI)、巴拿馬極限型船指數(BPI)、超輕便極限型船指數(BSI)與輕便型船指數(BHI)等 4 種運價指數。運價一般以波羅的海指數為重要觀察指標，並輔以各型船運價指數觀察其變化。就市場運價波動而言，海岬型船大於巴拿馬極限型船，巴拿馬極限型船又大於輕便型船之變化。
5. 分析比較臺灣進口穀物以散裝船或貨櫃運送的運價差異處，得到在 2007 年 12 月時，波羅的海指數高達 10,270 點，當時穀物從美東運至臺灣，以貨櫃運送的運價是散裝船運價的一半。由此可知散裝船運價上漲是 2007、2008 年臺灣穀物進口運送貨櫃化的最大成因。
6. 在探討散裝船運價變動的原因處，得知臺灣穀物運送貨櫃化的主因，係國際鐵礦砂和煤炭的運送需求提升，造成散裝船運價大漲，使得穀物以貨櫃運輸較便宜，造成大量穀物改以貨櫃運輸進口。
7. 在推測未來可能的運價趨勢處，推測未來在散裝船運能供給充裕，需求面之鐵礦砂需求持平情況下，短期內散裝船的運價應不至再出現 2007、2008 年急漲急跌的劇烈波動現象，臺灣穀物運送貨櫃化的趨勢應會回到 2007 年前的情勢。
8. 在全球穀物的生產量與貿易量方面，得知按聯合國糧農組織的分類，穀物包括小麥、粗糧和稻米 3 大類，粗糧以玉米量最大，其次

是大麥，尚包括高粱、小米、黑麥、燕麥等其他粗糧。而黃豆不屬於穀物，而是屬於油籽類。

9. 在穀物生產方面，2009/10 年全球穀物產量估計近 22.5 億噸。小麥、粗糧和稻米 3 類穀物中以粗糧的產量 11.1 億噸(50%)最大，其次是小麥 6.8 億噸(30%)，而稻米產量 4.6 億噸(20%)最低。粗糧中玉米產量 8.2 億噸(36.2%)，大麥產量 1.5 億噸(6.7%)。
10. 在穀物貿易方面，2009/10 年全球穀物的貿易量估計為 2.6 億噸，約佔產量的 1/10。3 類穀物中以小麥的貿易量 1.2 億噸(46%)最大，粗糧 1.1 億噸(42%)其次，稻米的貿易量僅 3,130 萬噸(12%)最少。粗糧中玉米貿易量 8,350 萬噸(31.9%)，大麥貿易量 1,750 萬噸(6.7%)。
11. 在油籽作物的生產方面，2009/10 年的全球產量為 4.1 億噸，其中黃豆產量 2.1 億噸(51.8%)。
12. 在主要生產國與貿易國方面，全球穀物的主要生產國，以中國、美國兩國的產量最大，而後是歐盟、印度與俄羅斯聯邦。穀物的出口集中在少數幾個發達國家。美國是最大的出口國，穀物產量的 20% 左右供出口之用，其次為歐盟、加拿大、俄羅斯聯邦與烏克蘭等國。穀物的進口國則較為分散，若按洲別來分，亞洲的進口量最大(約 50%)，其次是非洲(約 22%)，中美洲與南美洲(約 19%)。
13. 在穀物價格方面，1999~2006 年玉米、小麥與大麥的價格呈緩慢上升趨勢，黃豆在 2004 年曾大漲後回跌，而在 2007、2008 年各類穀物價格均急速上揚，於 2008 年時達到最高點，之後受金融風暴影響而在 2009 年急速下降，雖然 2009、2010 年的穀價下跌，但相對於 5 年前的穀價，仍處於相對的高點，因此，整體來說，歷年的穀價是呈現上揚趨勢。
14. 在全球穀物運送路線方面，由穀物的貿易狀況，推測主要的穀物運送路線可能包括以下 8 條：美國墨西哥灣—東亞(日、韓、中、臺)、美國墨西哥灣—非洲(埃及、奈及利亞)、美國墨西哥灣—歐洲、南

美(阿根廷、巴西)—東亞、南美(阿根廷、巴西)—歐洲、澳洲—東亞、歐洲—東亞、加拿大—東亞。

- 15.分析臺灣穀物貨櫃化比例與散裝船運價、穀物價格間的相關性，結果顯示穀散裝船運比例與穀物價格、散裝船運價間有相關性，當散裝船運價高，穀物價格愈高時，穀物的散裝船運比例下降。
- 16.穀物以貨櫃運送的優點：在運輸上較具有彈性，可小批量訂購，適合做等級、產地的分類及選豆，以因應市場多樣少量的需求。此外，速度快，適合急單的運載，以供應需求短缺且貨品價格高漲的市場以獲取利潤，具採購較具有商業隱密性。
- 17.穀物以貨櫃運送的缺點：船期掌握度較低。貨櫃裝載文件繁雜，檢驗、報關手續複雜，作業流程長。相關費用較高。提領速度較慢。無法像聯合採購一樣分散風險。穀物及貨櫃皆有季節性，易造成空櫃或船艙供給不足，產生嚴重延滯。

第四章 穀物運送貨櫃化對港口與櫃場運作之影響與因應方法

本章嘗試探討穀物運送貨櫃化對港口運作與櫃場運作之影響，以及對其他相關業者之影響，並研議因應之道。

4.1 對港口運作之影響

4.1.1 對大宗穀物倉儲業者的影響

對大宗穀物的倉儲業者而言，其在港口承租碼頭，投資興建穀倉、卸船設備、進出倉系統，如果穀物全部改採貨櫃運輸，將可能造成投資的設備閒置，僱用的員工無事可做。

臺灣的大宗穀物裝卸倉儲業者只有東森國際公司一家，臺中港與高雄港各 2 座穀類專用碼頭均是由該公司承租，負責穀物的卸船、儲運業務。該公司係由大宗物資界集資成立，公司成立的目的即在經營大宗穀物的裝卸倉儲業務，以提升整體運作效率。

東森國際公司除從事大宗穀物的裝卸倉儲業務外，亦從事穀物貿易與麵粉生產事業，以垂直整合貨源、海運、裝卸及銷售之一貫作業，收整合大宗物資產業上、下游服務之效果。目前，在玉米的現貨市場上，買賣數量年約 50 萬公噸，佔臺灣玉米現貨市場的 3 成，未來仍計劃持續擴大市場佔有率，成為國內最大之穀物貿易商；在麵粉生產方面，東森國際公司與國內大宗物資界食品業者合組臺灣大食品公司，於臺中港設立大麵粉廠，該麵粉廠於 2007 年開始營運，最終生產規模為每年加工小麥 60 萬公噸。

東森國際公司亦與國內大宗物資裝卸業者合組高雄港裝卸公司，從事商港區船舶散雜貨裝卸承攬，貨品含括礦砂、爐石、煤炭、木材等大宗散雜貨，年營運量約 1,000 萬公噸，目前為臺灣第一大散雜貨裝

卸公司。

在大宗穀物的裝卸倉儲、穀物貿易與麵粉生產、其他大宗散雜貨裝卸業務之外，東森國際公司亦從事航運事業、中國大陸事業，以及多角化經營。在航運事業方面，從事散裝船營運，亦操作船舶買賣，船隊目前有 2 艘自有船舶與長期合約租傭船舶近 10 艘。營運原則上以臺灣做基地，太平洋地區(中國大陸、印尼、馬來西亞)為主幹，並擴及大西洋、印度洋。

在中國大陸事業方面，該公司獨資成立東森企業發展公司，在上海浦東外高橋經營貨櫃集散站作業。此外，東森國際公司並跨足營建業務，進行不動產開發事業、經營渡假村，並轉投資媒體與電信事業。

由東森國際公司是由大宗物資界集資成立，可知其公司的大股東亦是公司的主要客戶，是以公司大股東在面臨其穀物要以散裝船運送，或是以貨櫃貨運送時，可能比較傾向採用散裝船運送，以避免其投資的東森國際公司虧損，甚至於倒閉。

又由東森國際公司亦從事穀物貿易與麵粉生產事業，可知其買賣的玉米與大麵粉廠加工用的小麥，一定是由自己公司進口，以散裝船來運送。所以，由公司的架構與經營事業可知，大宗穀物的裝卸倉儲業者有基本的客源，在散裝船運價高漲之際，仍傾向採用散裝船運送。

此外，東森國際公司的高雄碼頭穀倉已於 2008 年 9 月中完成卸貨坑建設工程，該卸貨坑允許貨櫃化穀物以貨櫃海運方式進口後，再由貨櫃將貨櫃經過穀物檢疫、海關申報後，及以拖車載運經海關押運到穀倉碼頭，將穀物倒入卸貨坑後，再將其輸送儲存於碼頭穀倉中，該卸貨設施同一時間最大處貨櫃化穀物之能量預計可達 150TEU。透過使用卸貨坑，期能降低貨櫃碼頭後線貨櫃場的壅塞狀況，以及穀物儲存在貨櫃中耗損比例。

4.1.2 對港埠主管當局的影響

目前臺灣地區的大宗穀物主要自高雄、臺中兩港進口。對兩港的

港務局而言，無論是貨櫃裝卸或是大宗穀物裝卸皆已民營化，將碼頭與碼頭後線土地出租給貨櫃場業者與大宗穀物倉儲業者，穀物採散裝船運輸或貨櫃運輸，在作業方面對港口當局無作業上的直接衝擊，但當穀類碼頭作業量不大時，大宗穀物倉儲業者可能選擇將穀物碼頭退租，因此，對港埠主管當局而言，可能有發生穀物碼頭閒置的風險。

就貨量來說，穀物運送貨櫃化對臺中、高雄兩港的影響大不相同。因為大宗穀物主要來自美國，臺中港只有近洋航線，穀物貨櫃無法運至臺中港，只能運至高雄港，然後經內陸運輸以貨櫃拖車拖至中部地區，而高雄港有越太平洋航線，穀物貨櫃可直接運抵高雄。因此，對臺中港而言，穀物運送貨櫃化，將使臺中港的大宗穀物進口量減少，但進口的貨櫃量不會增加；對高雄港而言，高雄港的大宗散貨進口量減少，而貨櫃貨量增加，增加的貨櫃貨量，除了原本自高雄港進口的穀物外，還有原本自臺中港進口的穀物。

4.2 對櫃場運作之衝擊

對貨櫃場營運業者而言，由於穀物是一種季節性產品，進口商通常一次進口大量穀物，然後再慢慢提領，造成大批貨櫃湧入櫃場，使得櫃場擁塞，當擁塞程度很高時，將使貨櫃場的貨櫃存放、調度困難，翻櫃比例大增，工作效率差。對貨櫃場營運業者而言，雖然貨櫃存放在櫃場有支付場租，但若造成櫃場擁塞，營運成本劇增，反而是不合算。

4.3 對其他相關業者之影響

4.3.1 對國外穀物生產者與出口商的影響

穀物的生產與貿易是全球性事業，由前面 3.1 節的分析可知，穀物的出口集中在少數幾個國家。美國是世界上最大的穀物出口國，穀物生產量的 20% 左右供出口之用，以 2008/09 年資料為例，其穀物出口量

77.5 百萬噸，佔世界穀物出口總量的 30%左右。其次為歐盟，其穀物出口量 27.8 百萬噸，佔世界穀物出口總量的 10%左右。而烏克蘭、加拿大與俄羅斯聯邦 3 國的穀物出口量分別為 21.6、21.3 與 21.2 百萬噸，共佔世界出口總量的 20%左右。

美國是玉米、黃豆與小麥的世界第一大出口國。美國的玉米主要生產在中西部，黃豆主要生產在五大湖南方。傳統的散裝運送方式，係由農民把穀物賣給產地穀倉，然後透過內河運輸系統和陸路系統運往密西西比河沿岸的糧庫，再轉入駁船，10~20 隻駁船組成拖船隊運往墨西哥灣的港口，裝散裝船出口。

若穀物採貨櫃運輸，則應是在產地穀倉直接裝櫃，然後透過內陸運輸系統運至沿海港口，裝上貨櫃船出口。例如：加拿大的哥倫比亞貨櫃公司(Columbia Containers)就從事貨櫃化的穀物運送服務，將溫哥華一帶的散裝穀物轉裝以貨櫃運輸。

該公司提供穀物客戶整套的物流服務。當收到訂單、確定運送時間表後，即準備好清掃乾淨、檢驗完好的空櫃，然後按照協調良好的時間表，將貨物高效率地從火車車廂轉裝到貨櫃內，而後貨櫃安全密封在櫃內，集結於貨櫃集結區，以卡車運送至溫哥華港，裝上貨櫃船運至目的地。

該公司並在貨櫃裝運中採用襯裡袋、穀物門、織物門來保護櫃內的穀物。襯裡袋係採用諾思曼(Norseman)農用貨櫃襯裡，係以增強編織的聚乙烯製造，並有鋼管增強，有內裝式隔間，以提供在裝運中需要額外保護的穀物產品，當標準貨櫃配上諾思曼襯裡後，就轉變成乾燥、無污染、拉鏈密封的貨櫃。

穀物門係固定在貨櫃端部，就在貨櫃門內保護櫃內的貨物，這些隔間是用三層波紋硬紙板製造，並有鋼管增強，穀物門對於碗豆、小扁豆等穀物的保護效果很好。織物門是用聚乙烯編織製造的隔間，固定在貨櫃的門端，並用鋼管增強，此一屏障可簡化散裝乾貨的裝卸，並確保貨物在運輸過程中固定不動，對於含油種子、芥末、芥花、亞麻及其他流動性大的產品很理想。

林泰誠與王榮德^[2]亦指出，在加拿大的 Moose Jaw 市設置有海運貨櫃服務的農產貨運站(Marine Container Service Agri-Terminal，縮寫為 MCS Agri-Terminal)。Moose Jaw 市位於 Saskatchewan 省的農業中心地帶，該市週遭之農地每年穀物產量約 50 萬公噸。設置海運貨櫃服務之農產貨運站，不僅可以降低當地農民在生產季節需要租穀倉的高額成本，也可協助農民在儲存運送過程中仍保有其農產品特性，以收取較高的貨物售價(例如採有機方式生產之有品牌的穀物)。

穀物採用貨櫃化運輸方式，並非因為這二、三年散裝船運價大漲所造成的現象。在 1999 年及 2000 年美國 5 大港口(Seattle, Long Beach, Los Angeles, Tacoma, Norfolk)輸出之貨櫃化穀物(包括玉米、高粱、小麥、黃豆、燕麥及蕎麥)每年平均載運量即高達 69,050TEU。近三年來隨著散裝船運價上漲，美國出口至亞洲的貨櫃化穀物櫃量更急遽上升。

對國外的穀物生產者與出口商而言，一個貨櫃大約裝運 20 幾公噸穀物，一艘散貨船的裝運量約為 3~6 萬公噸，貨櫃化穀物運輸所需的運送批量遠較散貨船為少。因此，當穀物貨量大時，運送方式可採散裝船運送或貨櫃運送，而當貨量小時，應以貨櫃運輸較為適合。

貨櫃化穀物的運輸模式有利於穀物生產者直接利用全球網路，以小批量的運送方式販售其農產品，並控管其穀物品質，對出口商而言，則有利於出口商建立其品牌價值與優勢。

此外，貨櫃運輸以 20 呎或 40 呎貨櫃為單位，每次之裝載運送量約為 20 噸上下，此小批量之儲運方式，相當有利於農民利用網路方式販售其農產品，並控管其穀物品質，電子商務之交易方式將使得農民可以收到穀物貨款後再放行穀物貨櫃，農民之收入獲得確保，且販售之通路可變得更加寬廣。

4.3.2 對國內穀物進口商的影響

對國內的穀物進口商而言，過去只有一種運送方式，即是以散裝船運送。散裝船運送量大，巴拿馬極限型船載重 5~8 萬載重噸，輕便型船載重 3~5 萬載重噸，因此，穀物進口大盤商一定要以集船採購的

方式來進行穀物採購。

在 2.1 節曾論及集船採購：許多穀物進口商採用籌組類似早餐會之形式，在早餐會上集體邀集穀物出口商及船公司共同在同一天進行價格競標，穀物供應商報 FOB 價與 CFR 價格，船公司報運價。穀物進口商透過集體採購的方式，爭取最大之議價力量，以及達到運輸上之規模經濟效益。其中，尤其以黃豆及玉米採購最為經常使用集船採購。

現在，則有 2 種運送方式可供選擇，可以採用散裝船運送，抑或採貨櫃運送。對穀物進口的大盤商而言，若僅考量運送價格，其可以比較散裝船運價格與貨櫃運送價格後，決定運送方式。當散裝船運價格較低時，採散裝船運送；當貨櫃運送價格較低時，改採貨櫃運送。據了解，除了船運費之外，其他的內陸運輸費用、裝卸費用、延遲費用、檢驗費、清櫃費及其他附加費用，貨櫃運輸均較散裝運輸高，貨櫃運輸的每噸運費的價格至少低於散裝運送費用 10 美元，才有競爭優勢。

此外，除價格外，穀物進口商亦會考量運送的相關因素。例如：散裝船運的船期掌握度高於貨櫃運輸；貨櫃運輸的相關文件繁雜，檢驗、報關手續複雜，作業流程長；在提領速度上因貨櫃於卸載過程中仍需進行拆櫃手續，以散裝運送的提領速度較快；且並非所有廠商廠內設備皆適合進行貨櫃的卸載作業，易造成作業延誤。

關於貨損問題，當散裝運送發生水濕貨損問題時，係由集船採購的所有進口商共同負擔，可以分散風險，而使用貨櫃運送時必須自行承擔品質及損壞後果及處理後續事宜。又穀物與貨櫃皆有季節性，易造成空櫃或船艙供應不足，造成嚴重的延滯。

當穀物有 2 種運送方式可供選擇時，過去穀物中盤商只能向大盤商採購，而現在以貨櫃運送的批量只 20 幾公噸，其可以選擇直接向國外出口商直接進貨。此外，採貨櫃運送較具有彈性，可小批訂購，採購不同等級、產地的穀物，以因應市場多樣少量的需求，例如採購有機黃豆、非基因改造黃豆等。

因此，當散裝船運費高於貨櫃運輸時，可能大盤商採貨櫃運輸，部份中盤商亦直接向國外出口商訂貨。當散裝船運費回復原本低於貨櫃運輸之水準時，大盤商採用散裝船運，但部份中盤商可能會比較向大盤商採購的價格，與直接向國外出口商下訂的價格，之後才決定是否採貨櫃運輸。使得穀物運輸的運送方式不再像過去完全用散裝船運送，而是轉變成部份採散裝船運送，部份採貨櫃運送，部份會隨散裝船運價的變動而變動。

4.3.3 對貨櫃航運業者的影響

對貨櫃航運業者而言，貨櫃運輸原本就存在東西向運輸不均衡的現象，以 2004 年遠東與北美間的貨櫃流為例，遠東運往北美的貨櫃達 1233.7 萬 TEU，而北美運往遠東的貨櫃僅 413.0 萬 TEU，換句話說，每 3 個由遠東運至北美的貨櫃，只有一個運回。穀物運輸的主要航線係由美國墨西哥灣至遠東，當穀物改以貨櫃來運輸，將增加北美運往遠東的貨櫃。

因此，穀物改以貨櫃運送，對貨櫃航運業者而言有三項好處：第一、將增加其貨櫃運量，提高其營運收益；第二、利用回程貨櫃船的既有容量裝載穀物，營運所增加的成本不高；第三、平衡東西向運輸，降低將空櫃從北美調度回遠東的成本，減少空櫃調度問題。

4.4 小結

本章探討穀物運送貨櫃化對港口運作與櫃場運作之影響，以及對其他相關業者之影響，並研議因應之道。分析探討得到的具體內容，精簡彙整如下：

1. 對大宗穀物的倉儲業者而言，其在港口承租碼頭，投資興建穀倉、卸船設備、進出倉系統，如果穀物全部改採貨櫃運輸，將可能造成投資的設備閒置，僱用的員工無事可做。

2. 對高雄、臺中兩港的港務局而言，無論是貨櫃裝卸或是大宗穀物裝卸皆已民營化，在作業方面對港口當局無作業上的直接衝擊，但當穀類碼頭作業量不大時，穀物倉儲業者選擇將碼頭退租，可能有穀物碼頭閒置的風險。
3. 就貨量來說，穀物運送貨櫃化對臺中、高雄兩港的影響不相同。穀物運送貨櫃化，將使臺中港的大宗穀物進口量減少；而高雄港則是大宗穀物進口量減少，而貨櫃量增加，增加的貨櫃量，包括原本以散裝船自高雄港與臺中港進口的穀物。
4. 對貨櫃場業者而言，穀物進口商常一次進口大量穀物，然後再慢慢提領，造成大批貨櫃湧入櫃場，使得櫃場擁塞，使得櫃場調度困難，翻櫃比例大增，工作效率差。
5. 對國外的穀物生產者與出口商而言，當貨量大時可採散裝船運送或貨櫃運送，而當貨量小時以貨櫃運輸較適合。貨櫃化的運輸模式有利於穀物生產者直接利用全球網路，以小批量方式販售其農產品，並控管其穀物品質，對出口商而言，則有利於出口商建立其品牌價值與優勢。
6. 對國內穀物進口商而言，穀物大盤商可比較散裝船與貨櫃運價，以及其他的內陸運輸費用、裝卸費用、延遲費用、檢驗費、清櫃費、其他附加費用後，決定運送方式。穀物中盤商過去只能向大盤商採購，而現在貨櫃運送的批量只 20 幾公噸，其可以向國外出口商直接進貨。
7. 此外，對國內穀物進口商而言，採貨櫃運送較具有彈性，可小批訂購，採購不同等級、產地的穀物，以因應市場多樣少量的需求，例如採購有機黃豆、非基因改造黃豆等。
8. 因此，未來的穀物運送方式將不再像過去完全用散裝船運送，而是轉變成部份採散裝船運送，部份採貨櫃運送，部份會隨散裝船運價的變動而變動。

9. 對貨櫃航運業者而言，穀物改以貨櫃運送，有 3 項好處：第 1、將增加其貨櫃運量，提高其營運收益；第 2、利用回程貨櫃船的既有容量裝載穀物，營運所增加的成本不高；第 3、平衡東西向運輸，降低將空櫃從北美調度回遠東的成本，減少空櫃調度問題。

第五章 結論與建議

本研究的研究目的與問題重新簡述如下。

1. 研究問題：

穀物的運送量大、價值低廉，為具定向性、季節性流動的農產品，傳統上係以散裝船來運送。然而，在 2007 年、2008 年隨著穀物價格飆漲與散裝船運價上揚，愈來愈多穀物由傳統的散貨船運送，改採以貨櫃運送。此一穀物運送貨櫃化的重大變革，不僅影響到穀物的生產者、出口商與進口商，對於貨櫃航運業者、貨櫃場經營者、穀物碼頭經營者、港埠主管當局等航港業者均產生相當大的影響。因此，本研究針對此一穀物運送貨櫃化對港口運作之影響做深入分析，以研擬相關的因應策略。

2. 研究目的：

- (1) 了解臺灣地區穀物進口現況，估算貨櫃化穀物的櫃量。
- (2) 探討穀物運送貨櫃化的經濟成因。
- (3) 分析穀物運送貨櫃化對港口運作與櫃場運作之衝擊，並研擬因應之道。

本研究的具體結論與建議說明如下。

5.1 結論

本研究首先蒐集臺灣大宗穀物進口之相關資料，分析臺灣穀物進口的運輸倉儲方式、進口貨量、穀物種類以及進口港埠，據以描繪臺灣穀物的進口現況。進一步比對臺灣大宗穀物進口總量與散裝船運穀物貨量，計算出散裝船運穀物量佔進口總量的比例，據以推估近幾年貨櫃化穀物的進口貨量。

其次，蒐集集散裝航運市場的相關資料，詳述散裝航運的裝載貨

物類型、運送船型分類、全球現有船數與噸位、散裝船運價指數，進而比較臺灣進口穀物以散裝船或貨櫃運送的運價差異，探討散裝船運價變動的原因，推測未來可能的運價趨勢。

然後，蒐集全球穀物貿易相關資料，說明全球穀物的生產量與貿易量、主要生產國與貿易國、穀物價格、穀物運送路線，進一步分析臺灣穀物貨櫃化比例與散裝船運價、穀物價格間的相關性，並說明穀物運送貨櫃化之優缺點。

最後，嘗試探討穀物貨櫃化對港口運作與櫃場運作之影響，並研擬因應之道。

本研究的具體結論整理如下：

1. 分析臺灣大宗穀物進口的運送船舶，得知大宗穀物貨量大、價值低，傳統以散裝船運送，船型主要採用巴拿馬極限型船、輕便型船。且臺灣穀類碼頭水深無法滿足海岬型船的吃水需求，故臺灣進口穀物的散裝船必是巴拿馬極限型船或輕便型船。
2. 分析臺灣大宗穀物進口的運送方式方面，得知臺灣穀物業者常以「集船採購」方式進口穀物，即各業者將穀物需求量累加至一艘船的運量後，一起共同採購。是以，臺灣穀物進口應是採「論程傭船」之傭船方式。
3. 分析臺灣大宗穀物進口的裝卸倉儲方面，得知臺灣只有臺中、高雄兩港各設有 2 座穀類專用碼頭。4 座碼頭均由東森國際公司承租，負責裝卸儲運業務。目前 4 座碼頭在岸肩均設置吸穀機、卸穀機等卸船設備，在後線興建 6~10 萬噸級穀倉，配置有進出倉輸送線，並由電腦中央控制全穀倉的自動操作。
4. 在分析臺灣散裝船運穀物進口貨量方面，得知臺灣每年自國外進口大量的穀物，86~94 年各年穀物總量多介於 700~900 萬公噸。而後，

95~97 年的貨量直線下降，大幅萎縮至原來的 1/3。98 年貨量回復，達 516 萬公噸，超越 96、97 年的貨量。

5. 在分析臺灣散裝船運穀物進口的各類穀物貨量與比例方面，得知進口的散裝船運穀物主要為玉米、黃豆、小麥、大麥 4 類。玉米、黃豆與小麥主要從美國進口，少部分玉米、黃豆自南美洲、亞洲國家進口，而大麥則多從澳洲進口。
6. 4 類進口穀物中，玉米的貨量最大(約佔 50~60%)，主要提供飼料廠製作飼料用。黃豆其次(約佔 25~30%)，主要提供榨油業榨油使用。小麥主要提供麵粉廠製作麵粉用，每年船運量約 80~120 萬公噸。大麥運量最小(約佔 1~3%)，主要用來壓麥片食用。
7. 在穀物進口港方面，臺灣散裝船運穀物主要由高雄、臺中兩港進口，兩港進口量約各佔一半。兩港在 95~97 三年的貨量均減少，但高雄港穀物衰退情況較嚴重。而隨著散裝船運價平穩，98 年穀物逐漸回復以散裝船運送，資料顯示高雄港的回復量比臺中港大。
8. 高雄港衰退情況較嚴重，理由是高雄港有遠洋貨櫃航線而臺中港無，臺灣中部穀物業者尚要多花一筆拖車運費，將貨櫃由高雄拖至臺中。因此，在成本考量下，當散裝船運價上漲時，使用臺中港的穀物業者會在散裝船運價更高時才改採貨櫃運輸。
9. 在貨櫃化穀物進口量推估方面，分析得到穀物貨櫃化的情形以 2007、2008 年最為嚴重。在 2007 年進口穀物中有 390 萬公噸穀物以貨櫃進口，貨櫃化比例達 49%，相當於 31.2 萬 TEU 貨櫃，而在 2008 年則有 479 萬公噸穀物以貨櫃進口，貨櫃化比例更高，達 65%，相當於 38.32 萬 TEU 貨櫃。
10. 散裝航運主要承載大宗物資與工業基本原料。在 2008 年全球散裝船運送乾散貨中，鐵礦砂約佔總運量 27.6%、煤炭佔 26.3%、穀物佔 10.2%、鋁礬土及磷礦石佔 3.8%，次要乾散貨(包括鋼鐵製成品、廢鐵、水泥、肥料、木材、糖與鹽等)佔 32.1%。

- 11.散裝船依運載噸位可分為海岬型、巴拿馬極限型、超輕便極限型與輕便型 4 種。截至 2009 年 9 月為止，全球散裝船共有 6,386 艘，總噸位達 4 億 902 萬噸。未來 4 年預期有 2,800 艘新造散裝船投入營運，船噸增加達 2 億 3,142 萬噸。
- 12.散裝船運送屬於不定期船運，運送無固定班期、無固定航線，視貨物流動之需求而決定其航程。傭船方式有論程傭船、論時傭船與空船租賃 3 種。
- 13.散裝船運價可由波羅的海乾散貨指數(BDI)來反應。並依船型再區分海岬型船指數(BCI)、巴拿馬極限型船指數(BPI)、超輕便極限型船指數(BSI)與輕便型船指數(BHI)等 4 種運價指數。運價一般以波羅的海指數為重要觀察指標，並輔以各型船運價指數觀察其變化。就市場運價波動而言，海岬型船大於巴拿馬極限型船，巴拿馬極限型船又大於輕便型船之變化。
- 14.分析比較臺灣進口穀物以散裝船或貨櫃運送的運價差異處，得到在 2007 年 12 月時，波羅的海指數高達 10,270 點，當時穀物從美東運至臺灣，以貨櫃運送的運價是散裝船運價的一半。由此可知散裝船運價上漲是 2007、2008 年臺灣穀物進口運送貨櫃化的最大成因。
- 15.在探討散裝船運價變動的原因處，得知臺灣穀物運送貨櫃化的主因，係國際鐵礦砂和煤炭的運送需求提升，造成散裝船運價大漲，使得穀物以貨櫃運輸較便宜，造成大量穀物改以貨櫃運輸進口。
- 16.在推測未來可能的運價趨勢處，推測未來在散裝船運能供給充裕，需求面之鐵礦砂需求持平情況下，短期內散裝船的運價應不至再出現 2007、2008 年急漲急跌的劇烈波動現象，臺灣穀物運送貨櫃化的趨勢應會回到 2007 年前的情勢。
- 17.在全球穀物的生產量與貿易量方面，得知按聯合國糧農組織的分類，穀物包括小麥、粗糧和稻米 3 大類，粗糧以玉米量最大，其次

是大麥，尚包括高粱、小米、黑麥、燕麥等其他粗糧。而黃豆不屬於穀物，而是屬於油籽類。

- 18.在穀物生產方面，2009/10 年全球穀物產量估計近 22.5 億噸。小麥、粗糧和稻米 3 類穀物中以粗糧的產量 11.1 億噸(50%)最大，其次是小麥 6.8 億噸(30%)，而稻米產量 4.6 億噸(20%)最低。粗糧中玉米產量 8.2 億噸(36.2%)，大麥產量 1.5 億噸(6.7%)。
- 19.在穀物貿易方面，2009/10 年全球穀物的貿易量估計為 2.6 億噸，約佔產量的 1/10。3 類穀物中以小麥的貿易量 1.2 億噸(46%)最大，粗糧 1.1 億噸(42%)其次，稻米的貿易量僅 3,130 萬噸(12%)最少。粗糧中玉米貿易量 8,350 萬噸(31.9%)，大麥貿易量 1,750 萬噸(6.7%)。
- 20.在油籽作物的生產方面，2009/10 年的全球產量為 4.1 億噸，其中黃豆產量 2.1 億噸(51.8%)。
- 21.在主要生產國與貿易國方面，全球穀物的主要生產國，以中國、美國兩國的產量最大，而後是歐盟、印度與俄羅斯聯邦。穀物的出口集中在少數幾個發達國家。美國是最大的出口國，穀物產量的 20% 左右供出口之用，其次為歐盟、加拿大、俄羅斯聯邦與烏克蘭等國。穀物的進口國則較為分散，若按洲別來分，亞洲的進口量最大(約 50%)，其次是非洲(約 22%)，中美洲與南美洲(約 19%)。
- 22.在穀物價格方面，1999~2006 年玉米、小麥與大麥的價格呈緩慢上升趨勢，黃豆在 2004 年曾大漲後回跌，而在 2007、2008 年各類穀物價格均急速上揚，於 2008 年時達到最高點，之後受金融風暴影響而在 2009 年急速下降，雖然 2009、2010 年的穀價下跌，但相對於 5 年前的穀價，仍處於相對的高點，因此，整體來說，歷年的穀價是呈現上揚趨勢。
- 23.在全球穀物運送路線方面，由穀物的貿易狀況，推測主要的穀物運送路線可能包括以下 8 條：美國墨西哥灣—東亞(日、韓、中、臺)、美國墨西哥灣—非洲(埃及、奈及利亞)、美國墨西哥灣—歐洲、南

美(阿根廷、巴西)—東亞、南美(阿根廷、巴西)—歐洲、澳洲—東亞、歐洲—東亞、加拿大—東亞。

24. 分析臺灣穀物貨櫃化比例與散裝船運價、穀物價格間的相關性，結果顯示穀散裝船運比例與穀物價格、散裝船運價間有相關性，當散裝船運價高，穀物價格愈高時，穀物的散裝船運比例下降。
25. 穀物以貨櫃運送的優點：在運輸上較具有彈性，可小批量訂購，適合做等級、產地的分類及選豆，以因應市場多樣少量的需求。此外，速度快，適合急單的運載，以供應需求短缺且貨品價格高漲的市場以獲取利潤，具採購較具有商業隱密性。
26. 穀物以貨櫃運送的缺點：船期掌握度較低；貨櫃裝載文件繁雜，檢驗、報關手續複雜，作業流程長；相關費用較高；提領速度較慢；無法像聯合採購一樣分散風險；穀物及貨櫃皆有季節性，易造成空櫃或船艙供給不足，產生嚴重延滯。
27. 對大宗穀物的倉儲業者而言，其在港口承租碼頭，投資興建穀倉、卸船設備、進出倉系統，如果穀物全部改採貨櫃運輸，將可能造成投資的設備閒置，僱用的員工無事可做。
28. 對高雄、臺中兩港的港務局而言，無論是貨櫃裝卸或是大宗穀物裝卸皆已民營化，在作業方面對港口當局無作業上的直接衝擊，但當穀類碼頭作業量不大時，穀物倉儲業者選擇將碼頭退租，可能有穀物碼頭閒置的風險。
29. 就貨量來說，穀物運送貨櫃化對臺中、高雄兩港的影響不相同。穀物運送貨櫃化，將使臺中港的大宗穀物進口量減少；而高雄港則是大宗穀物進口量減少，而貨櫃量增加，增加的貨櫃量，包括原本以散裝船自高雄港與臺中港進口的穀物。

- 30.對貨櫃場業者而言，穀物進口商常一次進口大量穀物，然後再慢慢提領，造成大批貨櫃湧入櫃場，使得櫃場擁塞，使得櫃場調度困難，翻櫃比例大增，工作效率差。
- 31.對國外的穀物生產者與出口商而言，當貨量大時可採散裝船運送或貨櫃運送，而當貨量小時以貨櫃運輸較適合。貨櫃化的運輸模式有利於穀物生產者直接利用全球網路，以小批量方式販售其農產品，並控管其穀物品質，對出口商而言，則有利於出口商建立其品牌價值與優勢。
- 32.對國內穀物進口商而言，穀物大盤商可比較散裝船與貨櫃運價，以及其他的內陸運輸費用、裝卸費用、延遲費用、檢驗費、清櫃費、其他附加費用後，決定運送方式。穀物中盤商過去只能向大盤商採購，而現在貨櫃運送的批量只 20 幾公噸，其可以向國外出口商直接進貨。
- 33.此外，對國內穀物進口商而言，採貨櫃運送較具有彈性，可小批訂購，採購不同等級、產地的穀物，以因應市場多樣少量的需求，例如採購有機黃豆、非基因改造黃豆等。
- 34.因此，未來的穀物運送方式將不再像過去完全用散裝船運送，而是轉變成部份採散裝船運送，部份採貨櫃運送，部份會隨散裝船運價的變動而變動。
- 35.對貨櫃航運業者而言，穀物改以貨櫃運送，有 3 項好處：第 1、將增加其貨櫃運量，提高其營運收益；第 2、利用回程貨櫃船的既有容量裝載穀物，營運所增加的成本不高；第 3、平衡東西向運輸，降低將空櫃從北美調度回遠東的成本，減少空櫃調度問題。

5.2 建議

1. 在分析了穀物運送貨櫃化對港口運作之影響後，可進一步針對各種可能的影響做詳細地量化分析，確實掌握可能之衝擊，以研擬具體可行之因應方法與策略，讓衝擊降到最低。
2. 當大量穀物改以貨櫃運輸，進入港口的貨櫃場中，當穀物貨櫃的提領速度緩慢，將可能造成貨櫃場擁塞與作業效率下降的問題，值得深入探討之。

5.3 成果效益與應用情形

1. 在施政上，本研究成果可提供大部與港務局在研擬大宗穀類貨物運輸政策、港埠發展政策之參考。
2. 在實務上，本研究成果將提供貨櫃航商、貨櫃場營運業者、大宗散裝穀物裝卸業者及相關單位在營運上之參考。

參考文獻

- [1] 林泰誠、王榮德，「散裝穀物進口裝運貨櫃化趨勢與穀倉碼頭因應對策之研究」，2008 年航海節學術研討會論文集，2008 年。
- [2] 林泰誠、王榮德，「散裝穀物進口裝運貨櫃化趨勢與穀倉碼頭因應對策之研究」，行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告，2009 年。
- [3] 鍾政棋、徐嘉陽、林宥勝，「散裝波羅的海海岬型船市場與 BCI 指數之預測」，**運輸學刊**，第 21 卷，第 1 期，頁 25~46，2009 年。
- [4] 溫珮伶、林晉勗、林師模，「國際原物料價格與散裝海運運價指數之連動及其對運價指數預測之影響」，**運輸學刊**，第 20 卷，第 4 期，頁 351~376，2008 年。
- [5] 黃承傳、謝大偉，「大宗散裝貨主港口選擇行為之研究」，**運輸學刊**，第 18 卷，第 3 期，頁 209~232，2006 年。
- [6] 林光，**海運學**，華泰書局出版，第二版，1996 年。
- [7] 裕民航運公司網站(<http://www.uming.com.tw>)，2010 年。
- [8] Alizadeh-M, A.H. and Nomikos, N.K., The Dry Bulk Shipping Market, In Grammenos, C. Th. (Eds.), **The Handbook of Maritime Economics and Business**, London: Lloyd's of London Press Ltd, pp. 227-250, 2002.
- [9] 臺灣工業服務網網站(<http://www.industry.org.tw>)。
- [10] 東森國際公司網站(<http://www.emic.com.tw>)，2010 年。
- [11] 交通部統計處，**中華民國交通統計要覽**，交通部統計處出版，1998~2009 年。
- [12] 財政部關稅總局網站(<http://web.customs.gov.tw>)，2010 年。

- [13] 陳佳莉，「散裝航運現況」，2009 年 6 月。資料引用自臺灣工業銀行網站(<http://www.ibt.com.tw>)之 pdf 檔。
- [14] 訊昌公司網站(<http://www.maxmart.com.tw>)。
- [15] 鉅亨網網站(<http://www.cnyes.com>)。
- [16] Lu, J., Wei, F., and Chen, Q., “Study on the Fluctuant Characteristics of Freight Index in World Dry Bulk Shipping Market Subdivided with ARCH Model,” International Conference on System of Systems Engineering, Los Angeles, CA, USA, pp.368-373, 2006.
- [17] 行政院農業委員會農糧署，飼料玉米行情半月報，No.09-4、No.09-14，2009 年。資料引用自行政院農業委員會農糧署網站(<http://www.afa.gov.tw>)。
- [18] 聯合國農糧組織，糧食展望，2009 年 6 月出版，資料引用自聯合國糧農組織網站(<http://www.fao.org/giews/chinese/fo/>)。
- [19] 中華食物網網站(<http://www.foodchina.com.tw>)。
- [20] 聯合國糧農組織網站(<http://www.fao.org/>)。
- [21] USDA, Grain Transportation Report, Dec. 9, 2010. Accessed <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/gtr>