

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

全球經濟已經進入無國界的時代，產業全球化分工的態勢也愈來愈明顯，在全球化的趨勢下，即使是共產政權的中國大陸也無法獨立於外，開始加速對外開放並且在全球化的經濟體系中，開始嶄露頭角並且有令人驚艷的成績，而隨著大陸的崛起，世界經貿版圖也有了大幅的變動，相對的航運版圖也會跟著起了變化。

中國大陸自從 1978 年經濟改革後，整體經濟發展不斷的快速成長，根據世界銀行的資料顯示（表 1.1），1980-2000 年之間大陸經濟長率是全球經濟成長最快的經濟體，而且由於中國大陸的勞動力資源廉價且豐富、能源和礦產資源富饒、土地和規模都很大，因此隨著經濟的快速成長後，市場的潛力也就逐漸展現，使得大陸逐漸成為一個具有吸引力的投資地區；根據大陸統計局統計資料顯示，大陸四週的亞洲國家對大陸的投資都向上攀升，從過去的統計數據中，可以明顯觀察出台灣對大陸的經貿依附程度有逐年增加的趨勢，所以就現階段而言，大陸經濟的實力，已經影響了包含台灣在內的亞洲各國經貿發展，而文獻【Tilak, 2003】更指出中國大陸的經濟成長是亞洲國家經濟成長的動力，本研究進一步透過貿易流通金額的成長，推論亞洲各主要港埠的貨櫃量亦受到影響；就亞洲地區經濟環境而言，在經歷了 90 年代初期東南亞經濟快速成長、日本的泡沫經濟，以及 98 年韓國經濟破產、東南亞金融風暴，和近幾年國際一片景氣低迷之際，中國大陸的經濟成長並沒有因過去這段時間，亞洲及國際間的經濟萎靡不振而停滯，顯示出擁有 13 億人口的大經濟體正不斷的成長之中，而且對全球經濟的影響力也日益增加，在大陸經濟地位日漸重要之後，雖然對台灣與亞洲國家的威脅也日漸增加，但隨著大陸經濟的開放及區域內貿易比重的上升，也對亞洲國家衍生了不少商機。

表 1.1 中國大陸經濟平均成長率表

	1981-91	1991-01	2001	2002
GDP	10.0	9.7	8.0	7.3
GDP per capital	8.4	8.6	7.1	6.6

資料來源：世界銀行（World Bank）

中國大陸已躍升至全球第四大貿易國，中國大陸在出口金額方面從 1978-2002 年之間從 97.5 億美元快速上升至 3,255.7 億美元成長了 33.4 倍，並且可以明顯的發現，在世界的主要市場中，中國大陸已成為了主要供應者，成為名幅其實之世界的工廠；擁有 13 億人口龐大市場的中國大陸，每年進出口貿易量更是快速成長，至 2002 年中國大陸的進口貿易金額已高達 2,952 億美元，而且絕大多數的進出口貨物都是仰賴海運，從中國大陸的主要港埠近幾年運量迅速上升，以及港埠貨櫃

運量的世界排名變化，可以明顯發現港埠運量隨著經濟成長而快速成長，2003 年大陸有六個港口名列前世界 30 大貨櫃港之列，分別為上海（4）、深圳（6）、青島（15）、天津（23）、廣州（26）、寧波（30）等六港，從這個排名可以間接發現，中國大陸的港埠吞吐量不但對亞洲的海運市場有很重要的影響力，而且對全世界的海運運量也有很大的貢獻。

中國大陸的貨櫃吞吐量快速的增加，根據英國的國際貨櫃化期刊所公佈的數據顯示，中國大陸在 1990 年的貨櫃吞吐量是 150 萬 TEU，世界排名是第 17 名，而到了 2002 年是 3650 萬 TEU 成長了 24 倍，若再加上香港的貨櫃吞吐量中國大陸已成為世界最大的貨櫃吞吐量的國家，而且近年來區域經濟合作的盛起與全球化趨勢，東亞地區的貨櫃量占全球貨櫃市場的比率由 1985 年 28.5% 上升至 1999 年 50.2%¹，這其中又以中國大陸的港埠成長最快，使我們更可以從這些貨櫃量數據了解其隱含的意義，中國大陸的經貿和貨櫃量成長，已對亞洲地區造成重要的影響，使得東亞地區成為全球的海運重心，其中又以中國大陸的市場最為顯著；而日本自 90 年代以來經濟一直無法振興，所以港埠貨櫃量的表現一直無法像 70、80 年代的強勢表現；而香港在深圳的崛起與 97 年主權回歸於中國大陸後，貨櫃量的成長更是受到中國大陸的影響；台灣與中國大陸雖無直接貿易關係，但每年透過第三地的轉口貿易金額和貨物量，也是逐年快速的增加，因此在這 12 年間亞洲的海運版圖也有了新的變化。

以現階段的海運貨櫃流通市場而言，不可否認的是中國大陸已居於重要貨源供應者的姿態，更有市場評論者指出【Jane, 2003】，現階段全球的貨櫃量流通中，每五個櫃子就有一個與大陸有關，航商們都覬覦這塊大餅想要佔有一席之地，不過這種海運實力的成長與影響是如何造就的呢？而且我們更想要知道身為大陸鄰近的亞洲各國，其港埠貨櫃吞吐量是否有受到中國大陸的影響？因此本研究想要從過去的歷史去一窺究竟，分析過去的十幾年亞洲各國的海運貨櫃市場是否已經受到大陸經濟起飛的影響。

從近年台灣地區進出口貨櫃運量分析，自美西的進出口貨櫃量比重連年縮減，而香港、大陸、日本的貨櫃進出口總量增長至超過台灣貨櫃進出口總量的 40% 以上，可以看出在區域經濟整合風氣之下，台灣在邁向國際化的同時來自亞洲區域進出口貨櫃的總量逐年增加，區域經濟合作對台灣地區海運貨櫃運量的影響已經相當明顯，而中國大陸正是這個區域裡最大的經濟體，也是台灣主要的貿易對象，所以必須注意中國大陸經濟的變化，對亞洲區域包含台灣在內的各主要港埠貨櫃運量影響，進行深入的分析與研究並做運量預測，從主要港埠貨櫃量的變化加以掌握整個亞太地區未來海運運量版圖的變化，以作為我各國際港口未來因應世界局勢衝擊之策略引導，並且可作為航業邁向國際化的全球佈局重要參考。

¹ 汪正仁，「亞東樞紐港的全球物流定位」，航港新知簡訊，第四十八期，民國 92 年八月。

港埠的貨櫃吞吐量最直接受到國際貿易的影響，在亞太地區 80 年代起經濟蓬勃的發展下（尤其中國大陸），貿易量及貨櫃吞吐量跟著持續的快速成長，使得亞太地區的海運市場成為目前全球海運重心之所在，而且近年來各個區域都強調區域整合，區域經濟合作更是如火如荼的展開，而且貨櫃貨物的流通更是複雜，常伴隨著原料的進（出）口、半成品的進（出）口、和成品的進出口行銷等，一個經濟產品的產生，往往是使用兩個以上國家的勞力資源，不再是單純的由一國完成，區域性的供應鏈已然成型，而位處於亞太地區的台灣，不得不重視中國大陸這個龐大經濟市場變化所帶來的影響，因此本研究提出以大陸經濟發展的情況來探討對亞洲各主要港埠運量的影響。

另外由於國際貿易的競爭激烈，讓各港埠之間競爭更為激烈，其中大陸的經貿發展牽動著整個亞太地區的區域經濟發展，對亞洲各國的港埠貨櫃運量也帶來各種不同程度的衝擊，而這種改變對許多國家而言是很重要的，因為對許多國家而言，港埠的長期發展與國家的經濟發展是同步的，尤其是海島型經濟體或出口帶動經濟成長的國家，如台灣、新加坡、香港、日本、東協等，港埠運量支援國家的經貿發展，港埠運量的興衰影響到整個國家的經貿成長，所以探討中國大陸經濟發展對亞洲各港埠運量之分析與預測是有其必要性的。

1.2 研究目的



過去的二十幾年中國大陸的經濟地位快速竄起，如今中國已成為全球最大的貨櫃量吞吐國家，就海運貨櫃運輸方面，在亞洲已經居於領導地位，所以本研究以此為出發點，想要達成下列目標：

- 1.藉由中國大陸經濟發展的成果，分析中國大陸主要貨櫃港運量的成長關係。
- 2.找出新的解釋變數：分析中國大陸是否已經對亞洲國家貨櫃流量造成影響，若此假設成立，以傳統的迴歸分析法，引入中國大陸的經濟變數建立港埠貨櫃量預測模式，而模式的解釋能力如果良好，未來亞洲主要港埠要預測貨櫃量時，可以納入中國大陸的經濟變數作為解釋變數。
- 3.由於年資料數目較少，有些港埠的迴歸式難以建立，所以使用灰預測法的 GM(1, 1)時間序列法建立模式，並利用馬可夫鏈修補捕捉殘差符號以修正 GM(1, 1)時間序列模式，並且以 2003 年的實際資料比較迴歸式、GM(1, 1)模式與馬可夫灰預測模式(MA-GM(1, 1))所預測的精準度，比較後以誤差最小的預測結果作為分析之用。
- 4.以區域的角度，分析過去十幾年東亞三大區域各主要港埠貨櫃吞吐量的消長關係，並就預測結果探討未來港埠貨櫃量的變化與各港間的競爭關係。

鑒古知今進而預測未來是本研究的主要目的，而預測的主要目的是在容忍誤差範圍內求取出結果，以作為評估風險及決策之依據。

1.3 研究範圍、限制、假設

因為海運運送方式以貨櫃化運送的附加價值最高，且貨櫃裝卸量的多寡往往也可以反映出港埠及國家經濟的實力，而對於港埠經營而言利潤也最高，以台灣而言，有 99% 以上的進出口運量仰賴海運，其中貨櫃化的比例，無論重量或價值，更高達 60% 以上【石珉宇，2002】，所以本研究主要是針對港埠貨櫃的裝卸量做為研究對象；本研究所作的預測為中短期預測，預測年期為 2003-2006 年。

過去文獻中對於貨櫃運量的預測方式多以重量為單位，然後再依貨櫃化的比例轉換為貨櫃貨，但以台灣而言港務局計算貨櫃量是以 TEU 為計費單位，重量對於港務局而言只是為了保護裝卸機具勿超重而受損，故所報之重量常非實際重量，這點在文獻【林錦桂，2000；石珉宇，2002】都指出中華民國交通統計月報中，有關於貨櫃貨物重量的統計有瑕疵，再加上本研究必須蒐集亞洲各國港埠的貨櫃運量，在資料的蒐集上以 TEU 為單位的統計資料較完整，在考量資料的正確性和蒐集資料之方便性，決定以 TEU 為單位進行資料的分析與蒐集。資料來源：國際貨櫃化月刊（Containerisation International）的統計資料、中華民國交通統計月報、中國交通部網站、各港埠網站等。

就時間而言，根據中國大陸海運發展的過程，在近年來才快速成長，並且在經濟全球化的產業分工影響下，才進一步影響到亞洲區域各國的港埠貨櫃運量，因此根據文獻【陳光華，2000】，大陸航運業發展與航政體制改革之經過，在 1989-1993，「深化改革，擴大開放」時期，所以在時間點的區隔，選擇 1989 年以後的資料加以分析。

過去許多港口的月份貨櫃量統計資料，以及進、出、轉口貨櫃量，大都沒有完整的統計，所以無法蒐集到完整的資料，受資料的限制下，以年份的貨櫃量資料進行分析；研究的港埠對象，列於表 1.1 並分成三大區域如(圖 1.1)探討港埠競爭情況。

表 1.1 研究港埠名稱對照表

	港埠名稱
中國大陸	上海、深圳、青島、天津、廣州、廈門、寧波、大連
台灣	高雄、基隆、台中
香港	香港
韓國	釜山、光陽、仁川港

日本	東京、橫濱、神戶、大阪、名古屋
菲律賓	馬尼拉港
泰國	南加邦港
馬來西亞	巴生 (Port Klang)
印尼	丹戎不碌港 (Tanjung Priok)、丹絨佩拉港 (Tanjung perak)
新加坡	新加坡港



圖 1.1 東亞三大區域圖

大陸及亞洲各國的經濟指標資料方面，因為大陸、及東南亞國家所公佈的統計資料並不完整，為了資料的完整性及資料來源的一致性，本研究交叉比對亞洲開發銀行 (ADB, Asian Development Bank)、中國大陸官方統計資料、各國官方公佈資料、台灣經濟部統計處公佈資料、世界銀行統計資料 (World Bank) 以及文獻中的資料，比對無誤後，作為分析用之資料。

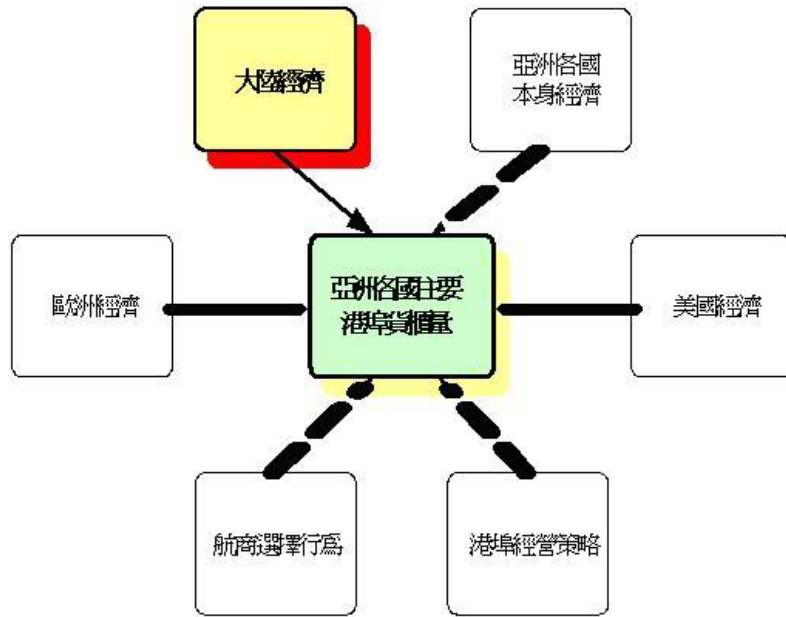


圖 1.2 研究範圍圖

影響貨櫃量的因素眾多，本研究主要是分析中國大陸經濟的強勢成長，對亞洲港埠貨櫃量造成影響，如圖 1.2，至於其他因素作以下假設：

1. 假設亞洲各國的經濟發展，延續目前穩定經濟成長的趨勢；關於日本未來的經濟成長率，根據經濟部的資料顯示日本 2003 年的經濟成長率為 2.7%，而且一般預估未來幾年國際經濟應該是觸底反彈的趨勢，所以本研究合理的假設日本 2004-06 的經濟成長率為 2%。

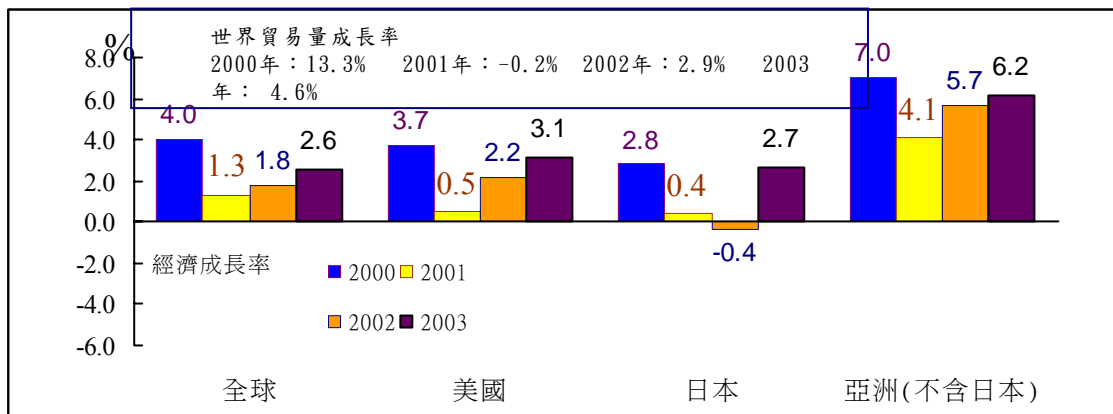


圖 1.3 全球經濟概況圖

資料來源：行政院主計處第三局 重要經社指標速報 2004.02.20

2. 假設兩岸間的政治關係，維持現狀兩岸無直接通航的情境下作預測。
3. 假設歐美的經濟為穩定發展，且航商的主要航線停靠港 (Hub) 無太大變化。

- 4.從文獻回顧中發現預測海運運量的方法中，以迴歸分析法最多，而過去的在使用迴歸分析法時，多難以全部符合迴歸的基本假設，因此本研究將儘可能符合迴歸的基本假設，但是因為資料比數不多的時候，要克服此問題將更為困難，所以本研究亦無法克服此缺憾，而忽略部分迴歸分析的基本假設。
- 5.大陸過去的經濟成長率相當驚人，從表 1.1 可以明顯看出其經濟成長率都在 7% 以上，因此本研究合理的假設未來幾年中國大陸經濟成長率應可以達到 7% 的水準，所以未來中國大陸的國內生產毛額本研究將以 $GDP_c(t) = GDP_c(t-1) * 1.07$ 求得未來值。
- 6.假設 2003-2006 年亞洲區域沒有新的貨櫃港加入競爭，並且忽略馬來西亞新興港口 PTP 港對新加坡的影響。

1.4 研究方法及進行步驟：

本研究的方法主要是利用歷史研究法 (Historical Approach)、比較分析法 (Comparative Analysis Approach)、預測方法 (Forecast Approach)，並彙總國內外港埠統計資料，和亞洲各國家經貿資料及國際經濟動向，進行系統化之整合歸納比較，針對大陸經濟成長分析亞洲各國主要港埠貨櫃量的消長關係，以及各港埠未來的貨櫃運量預測，並由各港埠的預測運量消長分析港埠未來競爭情形。

1. 歷史研究法 (Historical Approach)

蒐集國內外相關研究論文、書籍、期刊、雜誌報導，並參閱國內外相關網站，加以整理，以了解大陸經濟發展過程和亞洲各港埠發展過程。

2. 比較分析法 (Comparative Analysis Approach)

對前述蒐集之資料進行系統化之比較分析，加以整合歸納比較，並且對各港埠貨櫃量及各國家經貿發展之數據資料，做統計分析，有助於對問題的了解及作為評析的依據。

3. 預測方法 (Forecast Approach)

預測的方法有很多種，每一種預測方法都有其優缺點，預測出來的結果也都有其誤差性，預測的目的並非要求百分百正確的結果，而是在求得容忍誤差範圍內的結果，以作為決策的依據，而且預測有其無法克服的未來不確定限制，再完美的預測也只不過是種機率上的表現，只有過去的數據才是已發生的事實，與其耗費大量的資源在解決各種限制條件，建立愈來愈複雜的模式，不如將資源花費再決策分析應用上，這也就是預測學的吝嗇原則之用意。

綜觀國內外有關港埠運量需求之預測文獻中發現，在預測港埠運量時採用作

多的方法是迴歸分析法，迴歸分析法的特點就是可以展現出應變數與解釋變數間的關係，並可以藉由完整的因果背景探討而豐富模式的解釋意義，影響港埠貨櫃量因素頗多，往往甚難掌握，但也不外乎以社會經濟之重要指標為其主要因素。而各項社會經濟重要指標如何影響貨櫃量，則可應用統計上迴歸分析建立其關係模式並嘗試予以辨識。本研究即是採用逐步迴歸分析法(Stepwise)，予以分析比較，而選取較合理之迴歸變數以建立預測模式，而迴歸分析方法雖有此令人滿意的特色卻也有其限制，如資料量要多、資料的分佈要符合常態機率分配、以及資料的獨立性等，但在社會科學中往往難以完全符合理論要求，所以在合理的情況下依舊是可以合理的使用，從過去的文獻中更是可以清楚的發現此特徵。

本研究在資料蒐集時，有些港埠才剛成立不久，年資料數太少以及有些港埠的資料蒐集著實不易，為了克服此困難，本研究引用灰色預測方法中的 GM(1,1) 時間序列模式建模，因為灰預測適用於資料筆數較少的情況下使用（四筆資料以上），而且研究顯示 GM(1,1)的預測結果常常比 GM(1,N)的效果好【陳垂彥，1997；許巧鶯、溫裕弘，1997】²，另外本研究港口數眾多，且對不同港口其貨櫃量的影響因素亦不同，所以更是難以利用 GM(1,N)校估每一個預測模式，因此本研究採用灰預測的 GM(1,1)時間序列模式建模，另外再針對灰色預測的殘差建立灰色馬可夫修正模式，因為文獻【溫裕弘，1997】的研究中指出利用馬可夫修正 GM(1,1)的方法，運用在航空運量的預測結果比 GM(1,1)和傳統迴歸式都較為精準，因此本研究建立預測模式的方法有三種，迴歸模式、灰色模式的 GM(1,1)時間序列模式、灰色馬可夫修正模式。

縱上所述，整理本研究流程為圖 1.4，而本論文編排，第一章緒論：主要內容包含研究背景動機、目的、研究範圍、假設、研究流程架構；第二章：文獻回顧，主要包含貨櫃運量預測文獻、大陸經濟研究之文獻、港埠競爭與發展之文獻、海運市場分析之文獻和大陸經濟改革事件整理等；第三章：貨櫃運量模式建立方法，應用迴歸分析、馬可夫修正灰預測法、灰色馬可夫修正模式建立模式；第四章：大陸經濟發展與大陸各港埠貨櫃運量成長之分析與預測，主要內容是分析大陸過去十年經濟發展的過程、大陸港埠成長的經過並建立貨櫃量預測模式預測未來；第五章：大陸經濟發展對亞洲各主要港埠貨櫃運量之分析與預測；第六章：結論與建議。

²陳垂彥(1997)：加入社經變數後之 GM 模式，其準確性反而不及未加變數之灰色自我相關預測模式，其主要原因為：灰色理論適用於處理資訊不完全之系統，一旦發現有變數可解釋系統之預測值時，此時用此變數所預測之數值，未必會比一般迴歸預測來的好；也就是說當一系統中未能找到明確之解釋變數（即灰色狀態），此時不加入任何變數，而進行自我相關之預測，反而會較加入變數後的預測模式來的好。

研究流程圖

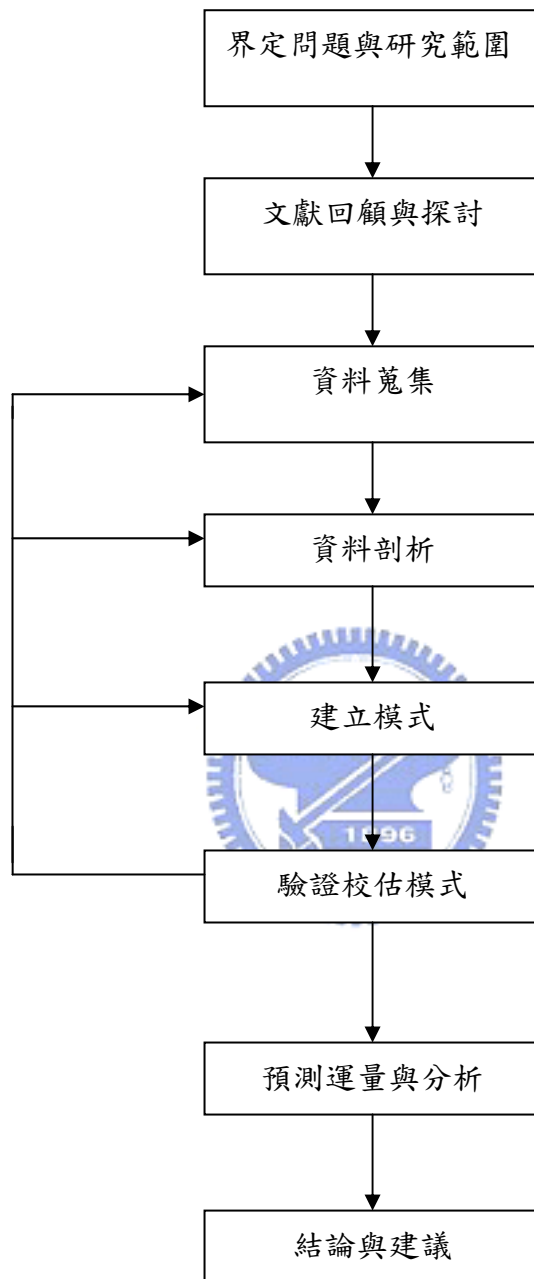


圖 1.4 研究流程圖

研究架構：

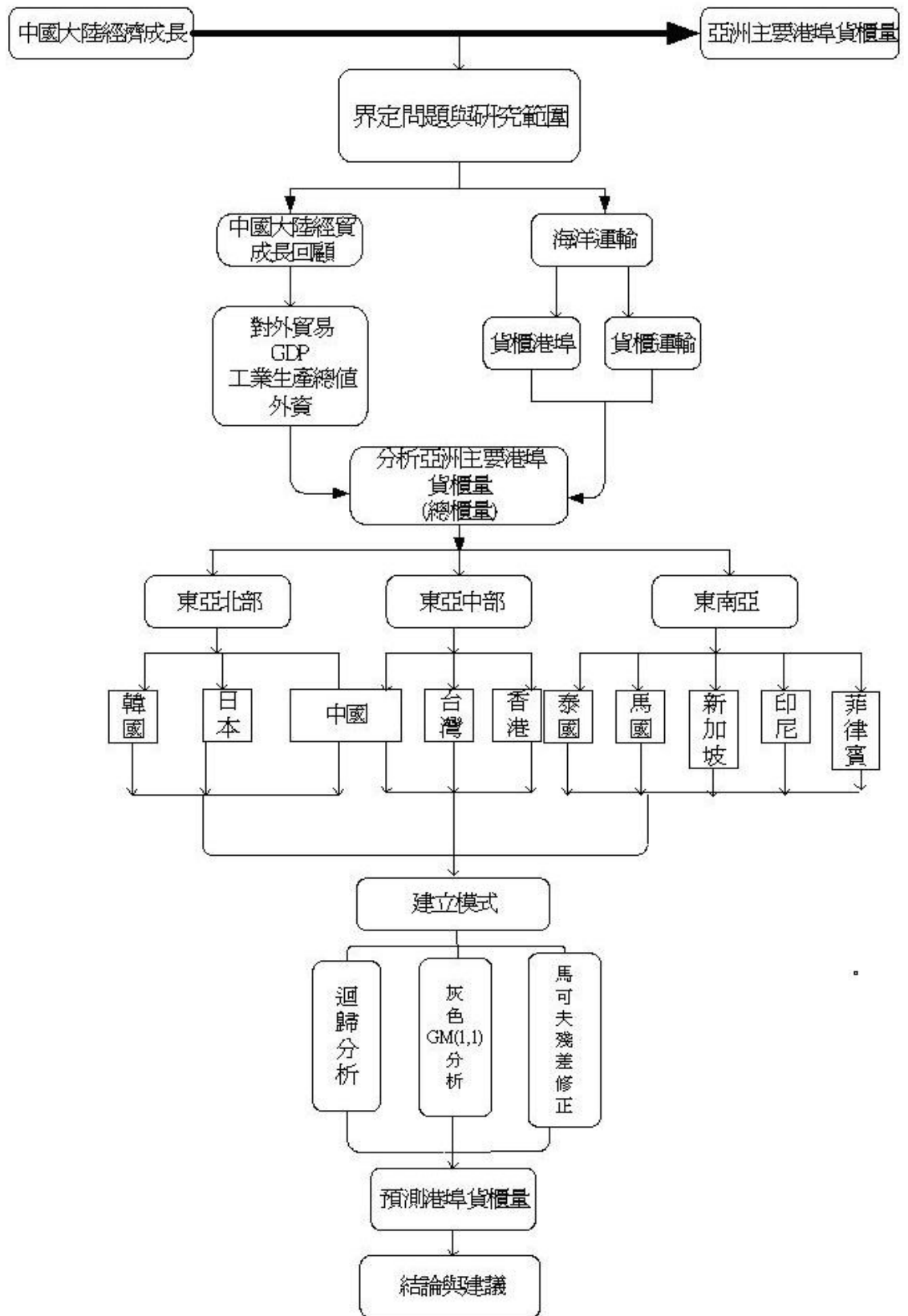


圖 1.5 研究架構圖

第二章 文獻回顧

本章主要內容分成五部分，前三部分是文獻回顧，包含港埠運量預測與灰預測文獻、港埠發展與海運市場分析文獻、大陸經濟發展與兩岸經貿關係之文獻等，第四部份是回顧中國大陸經濟發展，第五部分作本章總結。

2.1 預測文獻回顧

2.1.1 港埠運量預測文獻回顧

張萬和 (1974)，使用迴歸分析法建立模式，採用台灣工業產值占 GDP 之比例為解釋變數，分析民國 49 年至 61 年我國出口貨物的總量 (公噸)，建立預測模式並預測民國 66、69 及 72 年我國出口的貨物總噸。

吳榮貴 (1986)，探討建立短期運量分配模型 (port traffic allocation model, PTA)，並發展出長期之最適港埠能量模型 (optimal port capacity model, OPC)，最適港埠能量模型是長期均衡模型。此最適港埠能量模型建立的目的是，在於將全國總運量分配予各個港口，以滿足整個運輸系統成本最低為條件 (該研究認為船公司與託運人都會尋找最低成本路徑)，決定未來各港口碼頭擴建原則。

郭塗城 (1993)，以迴歸方法分析台灣地區港埠進出口各類貨物量 (公噸)，並預測民國 81 年至民國 110 年之進出口各類貨物量，採用的變數為台灣地區人口、GDP、台灣地區輸入總值及年期，再以近三年各雜貨的貨櫃化比例推估進出口貨櫃貨量 (公噸)，最後再根據台灣地區進出口貨櫃貨噸量，及其相對應的貨櫃數量轉換成進出口貨櫃量 (TEU)。

陳武正、林科 (1994)，使用灰色預測理論法建立模式，以 1980-1991 年兩岸經香港轉口貨櫃的資料和時間年的變化建立灰色模式。

藍武王、傅世鎰 (1994)，以單一迴歸及聯立迴歸建立模式，分析民國 60 年至 81 年台灣地區港埠進出口貨櫃運量 (公噸)，並以建立的模型預測民國 82 至 89 年進、出口貨櫃量，採用變數為台灣地區經濟變數，台灣地區總人口、台灣地區國內生產毛額、台灣地區工業生產指數、台灣地區平均每人所得、美元匯率、台幣匯率，以及美國、日本的經濟變數：美、日國內生產毛額，美、日工業生產指數，美、日總人口、美元匯台幣匯率，並比較單一迴歸及聯立迴歸建立模式所得到的結果，分析後的結果顯示兩種模式並無顯著差異。

蘇崇光 (1994)，以雙對數曲線迴歸法建立模式，預測 1995-2000 年兩岸直航的貨櫃量，採用的自變數為兩岸外貿總合。

邱振崑 (1996)，利用 ARIMA 法的自我迴歸整合移動平均統計程序，導出一個代表時間數列的運量預測模型，採用台灣各港口進出港貨物量 (公噸) 作為時間序列的變數因子進行 ARIMA 分析。

陳垂彥 (1997)，兩岸海運直航貨運量預測與分佈之研究，以灰色理論預測未來台灣及三大港的海運運量 (公噸)，再利用重力模式建立此三大港在未來直航情況下與大陸港埠的 O-D Table，直航後海運費率將降三成，運量將成長約十萬

公噸，以高雄出口至廣州的運量最大。

顏進儒、林永山（1997），以迴歸法分析民國 70 年至民國 84 年的資料建立模式，探討影響各航線運量的主要因素。發現影響我國定期航線進口運量的變數是我國經濟成長率、美元對台幣匯率、我國國內生產毛額、日本經濟成長率及大陸國內生產毛額；而影響我國定期航線出口運量的變數是我國經濟成長率、大陸國內生產毛額、我國國內生產毛額、日本工業生產指數等。

謝幼屏（1998），研究背景是考慮到亞洲金融風暴後台灣經濟成長受到影響；使用迴歸法重新預測台灣地區海運進出口貨物運量，選取台灣地區的總體經濟指標為變數建立預測模式，這些變數包含總人口數、實質國內生產毛額與工業生產毛額，分析民國 74 年至 85 年的各種進出口貨物量，預測各種貨物從民國 86 年至民國 90 年的運量，並依過去貨物貨櫃化的比例求出貨櫃運量。

交通部運輸研究所（1998），分析台商投資中國大陸的分佈情形，以廣東、福建和江蘇為未來兩岸航運主要貨源地，兩岸貨櫃多經由香港轉運，並且從貿易金額推估兩岸貨運量，再依推估的貨運量，利用時間序列、逐步迴歸分析、灰色預測法，預測未來兩岸間的貨運量，結論是採用逐步迴歸所建立的模式進行預測較合適，迴歸分析過程中，以台灣 GDP 及大陸 GDP 資料與兩岸貨量建立迴歸模式，顯示無論出口或進口貨量模式均與台灣 GDP 有較直接的關係；並且以羅吉特曲線，對大陸港口歷年總吞吐量進行分析以建立羅吉特預測模式；兩岸允許貨物間接輸出入後，台灣地區對香港之進出口貨量明顯成長，長期觀之香港貨運總量仍會增加，但轉運比重將逐步下降，其根本原因非兩岸直航的衝擊，而是週邊及大陸沿海港口的發展和香港自身能力受限所致。估計未來大陸主要港口可能利用台灣港口轉運之貨櫃比例，福建地區為港口貨櫃運量之 40%~50%，上海地區為 8%~12%，上海以北地區為 3%~5%。

周文賢、張隆憲、古今英（1999），應用 ARIMA 及 ARIMA 轉移函數模式進行台灣地區進出口貨櫃量之預測與各變數之檢定，採用的變數，總體經濟面包含全球國民生產毛額、實質國民生產毛額、有效關稅率、技術進步，國際收支面包含買進匯率、賣出匯率，並結合經濟、貿易、統計理論基礎建立嚴謹之架構。

交通部運輸研究所港灣技術研究中心（1999），「港埠運量預測之研究」的研究，使用民國 72 年至 87 年之資料，以迴歸法預測我國貨物進出口總量再加入各貨種受 WTO 影響及政策因素探討。所採用的自變數為人口數、國民生產毛額，實質國內生產毛額、工業國內生產毛額、農業國內生產毛額、服務業國內生產毛額、工業生產指數、躉售物價及時間等。

蘇其正（1999），利用逐步迴歸分析台灣 66 年至 87 年的台灣地區各類貨物進出口總量，使用五項台灣總體經濟指標，包含台灣人口數、平均每人生產毛額、工業生產指數、躉售物價指數、經濟成長率等為解釋變數，建立影響台灣地區各類貨物進出口總量的迴歸模式。

林錦桂（2000），以多變量迴歸分析、倒轉式類神經網路及模糊迴歸分析法建立預測模式，比較分析後以迴歸分析法所得的模式較佳，所採用的變數為台灣進出口貿易值、匯率、國民生產毛額、工業生產指數、利率、人口數、國民所得、有效關稅、時間、經濟成長率、原油價格、躉售物價指數、台灣貨櫃輸出主要國

家（美國、日本、香港、大陸、新加坡、德國）之 REAL GDP；分析台灣貨櫃量，發現自美國進出口貨櫃量逐漸縮減，而自香港、日本進出口貨櫃量逐年增加，顯示區域經濟的發展對台灣的貨櫃運量影響愈來愈重要。

交通部運輸研究所（2000），「北部港之商港規模整體規劃」中，文獻之第二章專門探討台灣地區海運進出口總量預測之探討與修正，以社經變數台灣地區人口數（POP）、國民生產毛額（GNP）、實質國內生產毛額（GDP）、實質國內農業生產毛額（GDRF）、實質國內服務業生產毛額（GDPS）、售物物價指數（WPI）等，為解釋變數利用多元迴歸建立模式，再加入 WTO 的影響分析做預測值的進一步的修正。

FUNG KING-FAI（2001），提出香港的經濟腹地為中國南方地區，新加坡港的經濟腹地主要是馬來西亞、印尼、泰國、菲律賓，而中國南方區域是香港與新加坡的經濟腹地重疊的區域，所以兩港的貨櫃運量存在著競爭關係，在預測方面採用的變數以香港葵涌碼頭貨櫃量、香港中流作業貨櫃量、新加坡貨櫃量、深圳港貨櫃量、大陸國際貿易金額、東南亞貿易金額，以時間序列法(vector error correction model)建立香港貨櫃量模式和香港、新加坡的貨櫃處理費用模式，並且將預測的香港貨櫃量與香港港口管理局的預測結果，作一比較以作為香港投資貨櫃碼頭的決策參考。

Albert W. Veenstra, Hercules E. Haralambides（2001），以時間序列法(Multivariate Autoregressive Model)分析 1963-1995 年全球主要海運航線的原油、鐵礦、穀物、煤等的貿易量，並做長期的預測。

石珉宇（2002），使用財政部關稅局的商品標準分類資料，篩選適合海運運輸的商品章別，把各商品章別之進出口價值，用線性迴歸、指數模式以及 42 種時間數列方法建立配適度較佳的模式並比較之，再轉換為進出口運量以預測台灣地區未來 20 年之貨櫃量供港埠興建暨規劃之參考，結論顯示進（出）口價值與進（出）口運量，兩者互為替代變數，各商品的預測結果總合，不一定比進行總運量預測的準確度高，而至 2006 年台灣地區至少需要增加四到五座碼頭，至 2021 年台灣地區將需要較 2001 年增加十二至十五座碼頭。

周建張（2003），台灣近年來進出口貨物結構已有改變，每單位的國內生產毛額對進出口貨櫃量的貢獻度，會隨時間而減少，此研究提出以一個放大係數，來改良傳統貨櫃運量預測迴歸模式，比傳統迴歸模式的解釋能力更佳、誤差更小。

表 2.1 運量預測文獻整理表

作者	預測方法簡述	資料時間	變數	備註
張萬和 (1974)	迴歸分析法	民國 49-61	台灣工業產值占 GDP 之比例為解釋變數	預測台灣出口貨物的總量 (公噸)
吳榮貴 (1986)	迴歸分析法 暹吉特迴歸法	民國 52-73		
郭塗城	迴歸分析法	民國	台灣地區人口、GDP、台灣地區輸入	預測台灣地區港埠進出口各

(1993)		61-80	總值及年期	類貨物量(公噸)
陳武正、林科 (1994)	灰色預測	1980-1991	年期	預測兩岸經香港轉口貨櫃量
藍武王、 傅世鎰 (1994)	單一迴歸、聯立迴歸建 立模式	民國 60年-81	台灣地區總人口、GDP、工業生產指數、平均所得、美元匯台幣匯率、美國、日本的經濟變數，美、日國內生產毛額，美、日工業生產指數，美、日總人口、美元匯台幣匯率。	預測台灣地區港埠進出口貨櫃運量(公噸)
蘇崇光 (1994)	雙對數曲線迴歸法	民國 69-81	兩岸外貿總合	預測1995-2000年兩岸直航的貨櫃量(TEU)
邱振崑(1996)	ARIMA	1969-1994	年期	預測台灣各港口進出港貨物量(公噸)
陳垂彥 (1997)	灰色預測	1996-1997	年期、工業生產指數、工業生產毛額、平均所得。	預測台灣及三大港的運量(公噸)
顏進儒、 林永山 (1997)	迴歸分析法	民國 70-84	進口運量的變數是我國經濟成長率、美元對台幣匯率、國內生產毛額、日本經濟成長率及大陸國內生產毛額。出口運量的變數是我國經濟成長率、大陸國內生產毛額、我國國內生產毛額、日本工業生產指數等。	預測台灣港埠的運量(公噸)
謝幼屏 (1998)	迴歸分析法	民國 74-85	台灣總人口數、實質國內生產毛額與工業生產毛額	新預測台灣地區海運進出口貨物運量(公噸)
交通部運輸研究所(1998)	時間序列、逐步迴歸分析、羅吉特迴歸、灰色預測法	1992-1996	台灣GDP及大陸GDP	預測兩岸間海運貨運量、預測大陸港口總吞吐量(公噸)
周文賢、張隆 憲、古今英 (1999)	ARIMA及ARIMA轉 移函數模式	民國 69-85	全球國民生產毛額、台灣實質國民生產毛額、有效關稅率、年期，買進匯率、賣出匯率	預測進出口貨櫃量(TEU)
交通部運輸研究所 臺灣技術 研究中心 (1999)	迴歸分析法	民國 72-85	台灣人口數、國民生產毛額，實質國內生產毛額、工業國內生產毛額、農業國內生產毛額、服務業國內生產毛額、工業生產指數、躉售物價及時間等	預測我國貨物進出口總量再 加入各貨種受WTO影響及 政策因素探討。
蘇其正 (1999)	迴歸分析法	民國 66-87	台灣人口數、平均每人生產毛額、工業生產指數、躉售物價指數、經濟成長率	預測台灣地區各類貨物進出口總量(公噸)。
林錦桂 (2000)	迴歸分析、倒轉式類神經網路及模糊迴歸分析法	民國 74-87	台灣進出口貿易值、匯率、國民生產毛額、工業生產指數、利率、人口數、國民所得、有效關稅、時間、經濟成長率、原油價格、躉售物價指數、台灣貨櫃輸	預測台灣地區港埠進、出、轉口貨櫃量(公噸)。

			出主要國家(美國、日本、香港、大陸、新加坡、德國)之GDP加總	
FUNG KING-FAI (2001)	時間序 (vector error correction model)	1986-1997 年的季資料共20筆	香港葵涌碼頭貨櫃量、香港中流作業貨櫃量、新加坡貨櫃量、深圳港貨櫃量、大陸國際貿易金額、東南亞貿易金額	建立香港貨櫃量模式，和香港、新加坡的貨櫃處理費用模式。
Albert W. Veenstra, Hercules E. Haralambides (2001)	時間序列法 (Multivariate Autoregressive Model)	1963-1995	年期	分析全球主要海運航線的原油、鐵礦、穀物、煤等的貿易量，並做長期的預測。
石珉宇 (2002)	迴歸分析及42種時間數列方法	1989-1999 年的月資料	年期	使用財政部統計資料做預測台灣海運量(公噸)。
周建張 (2003)	迴歸分析	民國76-88	台灣國內生產毛額	預測台灣港埠貨櫃量 (TEU)

2.1.2 灰色理論之相關文獻回顧

一般社會系統，除了輸入時間數列（如某年的數值、產量）是明確可知，但在投入的數據就顯的相當的缺乏或不明確，尤其是社會、經濟系統是抽象的，不比工程系統有著明顯的系統內外之分，而可以清楚的觀察出輸入與輸出的關係，進而分析投入與產出的影響。因此，我們可說社會、經濟等系統是缺乏「模型訊息」，因此，我們稱訊息完全、明確的系統為「白色系統」，訊息完全不明確的系統為「黑色系統」，而部份訊息明確、部份訊息不明確的系統為「灰色系統」【鄧聚龍，1992】。

灰色系統理論為鄧聚龍教授所提出，是一種適用於預測與決策的新理論方法，灰色理論是以顏色命名，表示部份訊息未知，亦即對系統的特性、結構等不完全瞭解。傳統機率統計方法在處理隨機過程上，利用統計值求得過程之規律性，數據資料越多越能顯示出統計之特性，因此構建模式時，需要大量數據與統計分佈規律。而灰色理論則是假設任何隨機過程都是在一定幅值範圍變化的灰色量，稱隨機過程為灰色過程，利用將原始數據經累加生成運算產生之明顯指數規律性以模擬灰色過程，亦即將離散不規則之原始數據列，經累加生成後，產生指數規律，此事光滑離散函數的一種性質 (Deng, et al., 1988)。灰色理論本質上不需大樣本量與分佈規律等之特性。而傳統的構建模式方式，只限於差分方程與離散模型，因此不便於描述生命科學、經濟學、生物醫學等系統內部的物理或化學過程的本質，而灰色系統建立的模式都是微分方程的時間連續模型，所以在使用上便無間斷型之困擾，而且現有的系統理論分析，大都採用迴歸分析，但卻存在著某種限制：

1. 需要大量數據。
 2. 要求分佈有一定限制。
 3. 計算式相當龐大。
- 灰色理論應用在運量預測時，其在模式構建上，形式簡單，惟運量變化幅度

過大時，需加以修正處理。灰色理論之數學模式簡單，數據資料少（至少須四筆），計算量少，且不需要豐富的統計知識，只須將資料適當處理即可。另對於訊息不完整或資料數過少的系統環境，灰色理論亦發揮它的強健性。在過去研究中，灰色理論模式曾應用於工程控制、機械工程、經濟管理、社會系統、生態系統及水利【劉德忠，2003】、氣象、生物防治、農機決策、農業經濟以及航空運量預測【許巧鶯、溫裕弘，1997】、海運運量預測【陳武正、林科，1994；陳垂彥，1997；交通部運輸研究所，1998】、道路車量預測等。【溫裕弘，1997；劉德忠，2003】的研究中指出利用馬可夫修正 GM(1,1)的方法比 GM(1,1)準確，且【溫裕弘，1997】運用在航空運量的預測結果比 GM(1,1)和傳統迴歸式都較為精準，而海運貨櫃量與航空運量的性質相近，所以我們認為馬可夫修正 GM(1,1)的方法應用在海運貨櫃量的預測上也應該有不錯的效果。

2.2 港埠發展與海運市場分析之文獻回顧

交通部運輸研究所（1994），詳盡介紹 1994 年之前大陸的重要沿海港埠，並分析台商的投資多集中在上海、廣州，並發現台商在大陸行銷以外銷為主，而銷往歐美的貨櫃多經由香港轉運。

交通部運輸研究所（1999），蒐集詳細的港埠資料以 AHP 法、理想解類似度偏好順序評估法、簡單加權法分析港埠競爭力，結果顯示新加坡、香港劃歸 A 級（具有最高競爭力），高雄港、釜山港及神戶港劃歸 B 級（具高競爭力），基隆港、台中港、上海港、鹽田港及廈門港劃為 C 級（具中競爭力），台灣的最大競爭對象是香港，最大潛在競爭者是上海港；在各港發展策略分析經本研究整理成下表：

表 2.2：亞太地區國際港埠發展策略表

港口名稱	未來發展策略
香港	華南工業中心帶的服務基地，區內主要貿易財經中心。
深圳港	作為香港港埠的補充，共同發展華南國際航運中心，成為華南地區國際貨櫃樞紐港。
廈門港	以閩、粵、贛、浙、湘等省為腹地，作為兩岸直航港口，配合台商投資區之開發，並規劃興建深水泊位。
上海港	以長江流域為經濟腹地，建設上海為國際經濟、金融、貿易、航運中心，發展重心轉移到上海浦東，組建以上海為中心，江浙各港口為兩翼，優勢互補的長江三角洲港口的組合港區，浚深長江航道至-12.5 公尺，建設貨櫃深水碼頭。
釜山港	港埠民營化，鼓勵民間投資，成為東北亞的港埠中心。
神戶港	築造成為「21 世紀之母港」，西日本經濟圈之物流據點及海上交通據點，人/物/情報總合之交流據點。
新加坡港	成為倉儲及配銷中心，加強國際合作和策略聯盟，並且進一步成為港埠經營資訊科技輸出企業。

楊崇正（2001），探討民國 90 年的兩岸海運運輸營運分析，兩岸的貨櫃運輸

已由經第三地「中轉」方式，轉向「灣靠」第三地而原船原櫃運輸方式，尤其以台灣與中國大陸之華中、華北較為明顯；「第三地」中，香港是代表聯繫華南、華中、華北的港口，而台灣和華南地區因為香港港口的效率作業，解決兩岸海運直航的問題；而神戶、釜山是聯繫華北、東北的主要港口，而石垣島在 1990 年代崛起為台灣與華北、華中、華南的聯繫港；兩岸海運的運價取決於船噸與貨載的供需關係，灣靠與否，其影響有限，即使未來兩岸直接通航，也不一定有運價下降之空間。

張徐錫(2001)，以 SWOT 與層級分析法來分析東亞主要貨櫃港：基隆、台中、高雄、鹽田、廈門、上海、香港等七港的競爭情形，結果顯示香港、高雄港處於最佳競爭及發展的地位；而上海港因為有長江流域的經濟腹地，在外部環境上也具有很高的發展力，但就內部環境而言，因為水深受限而處於弱勢的地位，總結其他港口的競爭力離高雄、香港還有一段差距，需要加強內部環境的競爭優勢，以及進行市場區隔策略，才有利於未來的發展；另外此研究還做群落分析，分析結果顯示東亞地區港埠可分成兩群，分別為集貨港(Feeder Port)群：基隆、台中、鹽田、廈門、上海等港，軸心港(Hub Port)：香港、高雄港。

交通部運輸研究所(2001)，考察日本之橫濱、大阪、神戶等三個國際港，以 1998 年資料可知國際營運量以橫濱的貨櫃裝卸量和進出港船舶量最高，國內營運量方面，則以神戶港最高，由該國之國外及國內貿易裝卸資料顯示，日本的內需運量極高。日本有許多港埠位於同一海灣內，例如東京灣集中了許多港口，包含橫濱港、川崎港、東京港、千葉港、橫須賀港、木更津港；大阪灣內有神戶港與大阪港，而且基本上日本各港係屬市營港，是處於互相競爭的立場；神戶港於 1995 年 1 月之阪神大地震，使其港埠設施幾乎全毀，進出港船舶及運量大量減少，但其修復新建很快，已逐漸恢復中。

交通部運輸研究所(2002)，我國航商具有世界競爭力，入會後將加速兩岸的貿易的市場，航商將有明顯的獲利及成長空間；而船務代理業將受各大航商在台灣設立分公司之結果，而面臨衝擊；入會後外國的海運承攬業將可以來台設立據點，將嚴重影響我國內之中小型海運承攬業；將來台北港貨櫃碼頭儲運中心完成後，預期遠洋貨櫃船將移泊台北港，基隆港貨櫃運務將明顯遭受影響，北區貨櫃集散站將面臨關門之厄運。

汪正仁著，陳維晴譯(2002)，介紹深圳經濟特區的概況和蛇口、赤灣、鹽田等港的相關資料，三大港灣位於珠江口區，利於運送珠江三角製造中心的貨物，但蛇口、赤灣有淤沙問題，而且馬灣水路不利於巴拿馬極限型貨櫃船航行，而鹽田港則無此問題，所以蛇口、赤灣港大多服務大同盟、APL、OOCL 的定期子船，鹽田港大多服務大型貨櫃母船，而目前三大港的貨櫃處理能量已飽和亦是其一大問題；另外也指出深圳三大港雖然運費便宜，但香港的轉運功能應該不會急速下降。

交通部運輸研究所(2002)，「產業結構變遷對港埠未來發展影響之研究」，參考聯合國亞太經社理事會(ESCAP)對亞太地區 2011 年貨櫃貨物之需求預測資料，日本在 2011 年時貨櫃吞吐量和台灣相近約在 1,750 萬 TEU 上下，顯示日本在大

量產業外移之情況下，其國內之港埠貨櫃裝卸量之成長幅度有限，我國進出口貨櫃在產業轉型下，未來之成長也將日趨和緩；推論未來我國三級產業結構變動不大，針對製造業產值與港埠的進、出口總運量間之變動趨勢探討發現，製造業產值與進口運量間的變化波動相近，製造業產值和主要貨種過去10年內之關聯性較其他經濟指標為佳；未來影響港埠進出口量之產業因素包括產業外移、新興工業之發展及加入WTO等因素；分析目前已實質外移之產業包括食品製造業、紡織業、成衣及服飾品製造業、木竹製品製造業、印刷有關事業及金屬製品製造業等六類，惟此等產業之進出口運量佔港埠總運量比重不高，反應在歷年港埠運量之變化上並不明顯。新興工業以高科技及知識經濟為主，部份原物料及產品為求時效，利用空運運輸之機率可能較海運高，新興工業之發展對海運運量之影響有限。至於加入WTO後對港埠進出口運量之影響有限，但未來開放大型裝卸集團經營國內裝卸業務，對港埠生態及轉運貨櫃之影響將較進出口運量來的顯著。未來影響港埠轉口貨櫃運量之產業因素主要為運籌管理中心之推動，高雄港未來如加工區之轉型及高雄經貿園區之推動順利，則其可能衍生之運量將超過1,000萬TEU，惟此數據係以可供發展之土地規模為主要考量，並未考慮產業發展之規模及引進產業之限制等因素。台中港再加工出口作業所衍生之貨櫃運量約在230萬TEU左右。

交通部運輸研究所(2002)，「中國大陸福建省重要港口與機場-兼兩岸小三通考察報告」指出，廈門港在1990年至2001年間，年貨櫃量成長了27.7倍，平均年成長率高達36.24%；福州港1995年至2001年間，年貨櫃量成長了1.77倍，平均年成長率高達18.81%，兩港都呈現快速成長，而境外轉運中心對廈門和福州港的成長都有卓越的貢獻。境外轉運中心已使高雄港建成為廈門港的空櫃調度基地，另外廈門港與福州港的潮差大不利港口發展。

張炳漢(2002)，大陸華南地區發達的外向型經濟是香港、深圳高速發展的基礎，而且兩港有各自的優勢，實現了兩港共同互補而成長的情勢，深圳港在發展遠洋運輸時也位香港提供了大量的駁運貨櫃量。

Jane R C Boyes(2003)，指出不論是東向的越太平洋航線，或亞洲與歐洲的航線以及亞洲內部貨櫃海運市場，大陸都足以影響整個國際貨櫃貿易市場，因為和大陸做生意而促進許多港口的成長，尤其是歐洲和美國地區的港口；深圳港和香港都在爭取珠江三角區域的貨源，深圳港港埠費遠低於香港是吸引業者的主要原因，但是港口壅塞且效率低，而且港口容量的問題將無法在短期內獲得改善，而香港雖然較貴但能夠提供更好的服務，所以還是能吸引許多出口貨；另外也指出上海港必須趕快增加容量以因應未來的需求，而就長期而言要等到2005年陽山島的港埠建設完成，才能解決上海港容量和吃水不足的問題。

2.3 大陸經濟發展與兩岸經貿關係之文獻回顧

陳建勳(1992)，分析中國大陸區域出口對經濟的影響，及區域經濟成長對出口之影響，以國內生產總值對出口總值作迴歸，樣本期間為1979-1989年，發現大陸東部地區出口對經濟成長是正面影響，中、西部的出口則不影響經濟成長；另外東、中、西部的區域經濟成長並不影響出口。

王思粵、陳麗瑛(1996),「改革開放與大陸區域產業發展」,以迴歸模型逐年(1985-93)檢定地方出口、外資和工業總產值的計量關係發現,地方工業發展和引進外資乃是促進地方出口的原動力,而工業發展對出口的貢獻隨時間而遞減,反之,外資則隨時間而對出口作出遞增的貢獻。

葉嘉安(1996),詳細指出外國投資有助於中國大陸經濟發展,而外資主要來自亞洲,尤其是香港,這與其他發展中國家的外資主要來自歐、美,有很大的不同。

陳光華(2000),將大陸的航運產業發展之經過,分為七大時期,分別為(一)1948-1957,「航運體系整頓重建與改造」;(二)1958-1967,「航運體系整頓調整與再發展」;(三)1967-1977,「文革浩劫與清理重建」;(四)1978-1984,「對外開放,對內搞活」;(五)1984-1988,「政企分開,簡政放權」;(六)1989-1993,「深化改革,擴大開放」;(七)1994-1999,「三定方案」與「政企分家」時期。

王健全等(2001),全球化趨勢下,隨著大陸的崛起,世界經貿版圖也有了大幅的變動;在大陸經濟地位日漸重要之後,雖然對台灣的威脅日漸增加,但隨著外資湧入大陸及區域內貿易比重的上升,也對台灣衍生了不少商機,其次,在區域整合蔚為潮流之際,中國大陸也將再未來十年之內參加東協自由貿易區;台灣未來經濟的地位應朝向以下四個方向規劃:第一.扮演門戶、整合者的角色,推動台灣成為高附加價值製造中心;第二.規劃兩岸分工,建立台灣為亞太研發中心、華人設計中心;第三.結合歐美、東協國家等地資源以累積和大陸競爭的籌碼;第四.產業重新定位以再造競爭優勢。

何彩滿、黃崇哲(2003),中國(包含香港)已成為我國第一大貿對象,回顧兩岸經貿互動歷程與政策,指出未來兩岸可能發展的政策與方向。中國儘管尚有諸多不確定因素與投資風險,依舊成為各國資金大量投入的磁石,台商已成為海外在中國投資的一個重要組成部分,並且有了結構性的轉變,一方面投資數量及金額快速增加,另一方面投資結構由勞力密集轉變為資本及技術密集的產業,由中小企業轉為上市上櫃公司之大型投資,地域重心亦逐漸轉至長江三角洲。回顧兩岸經貿政策的發展史,可以分為1987年以前的「安全考量期」,1987-1992年「因應企業經貿活動期」,1992-1994年「建立法規期」,1995-2001年「戒急用忍期」,2001年至今「積極開放、有效管理期」;展望未來兩岸經貿交流將有以下之發展,(一)經貿依賴進一步加深,(二)兩岸產業競爭壓力進一步加強,(三)發生貿易爭端與衝突。

Tilak Abeysinghe ,Ding Lu (2003),提出中國大陸的經濟發展對其鄰近國家會有很大的經濟效益,其分析80年代起年東亞國家利用中國大陸廉價的勞力資源,而互得利益於經濟成長上,東南亞國家因為中國大陸的吸引外資(FDI),而得到負面的影響,不過只要東南亞國家進行勞力素質的改造,未來將可以利用中國大陸的經濟成長而得到很大的經濟效益;另外文中也導出經濟模式,說明中國大陸從過去的出口導向,轉變成擁有龐大內需的經濟體,再加上中國大陸加入WTO後要更開放市場,所以在區域經濟的整合下,中國大陸已成為亞洲國家經濟成長的

動力。

2.4 回顧大陸經濟發展

本節的內容主要是針對中國大陸近年來的經濟發展作一回顧，以了解中國大陸經濟發展的經過，主要分為兩大時期，(一)1949-1978 共產主義社會，(二)1979 年以後經濟改革開放；海運和經濟改革開放過程整理成(表 2.3)所示，而對外開放是讓中國大陸由共產主義轉向市場經濟體制非常重要的一環，之後陸續進行許多外貿體制的改革，引進外資、技術、設立特區鼓勵出口、開放沿海城市、進出口經營權的下放、改革外匯制度、加上對農村、城市經濟、物價、租稅金融等方面的改革做法，改變了中國大陸的經濟體質，使產業得以快速的發產。

表 2.3 中國大陸海運和經濟改革開放過程簡表

	五年計畫時期		大事紀要
1949 1978 封 閉 經 濟 政 策	「一五」 (1953-57)	1949-52	大陸工業集中於幾個沿海城市，重工業主要集中在東北的遼寧省，輕工業主要集中在上海、天津、青島、廣州等城市。
	「二五」 (1958-62)	1952-65	為了開發內地計畫性把大量資金投向內地開發工業，以行政命令代替科學態度，嚴重破壞了經濟秩序 ³ 。
	調整時期 (1963-65)	1950-70	控制重工業發展調整失調的產業結構，在國際海運方面 1950 至 60 年代僅與東歐集團有密切的合作。
	「三五」 (1966-70)	1966-78	中(大陸)蘇斷交世界冷戰，國際戰爭之氣氛再起，大陸工業發展之空間佈局，依軍事戰略著眼，使工業建設由沿海向內地大規模轉移，集中力量建設大後方的區域政策，大陸重要的軍事及重工業遷移或新建於四川、甘肅、新疆、雲南、貴州五省及河南、湖北、湖南三省的西部山區，沿海省份亦將重要工廠搬離沿海三百公里以外地區，這一時期主要強調政治和國防意義，忽視經濟效益，工業建設和發展的成果很不理想，而且又發生文化大革命對於經濟發展造成嚴重的衝擊，經濟資源大量浪費，全大陸經濟發展的速度也不快 ⁴ 。
	「四五」 (1971-75)		到 1978 年為止，中國大陸的進出口貿易皆由外貿部所轄的十餘家公司所負責，並無開放。
	「五五」 (1976-80)	1978	1978 年 12 月十一屆三中全會，決定進行經濟改革與開放，1980 年代初期，鄧小平的經濟改革提出沿海省份優先發展，開放外人投資，加入國際循環等發展政策，大陸的工業建設重點又從內陸省份轉向沿海。
1978		1980-84	1980 年開放四個經濟特區，包含廈門、深圳、汕頭、珠海四個經濟特區，

³ 蔡昉、林毅夫，「中國經濟」，頁 21-49，2003 年 11 月。

⁴ 兩岸經貿資訊知識庫，<http://cset.cier.edu.tw/index.htm>。

 2002 經濟 開放	「六五」 (1981-85)		沿海各省並於該年起相繼成立經營沿海及遠洋的海運公司，而該年起廣州公司所屬船舶也解除禁行於台灣海峽的管制，長江流域的經濟腹地於隔年打破「江」、「海」、「港」、「航」、「貿」各自為政的局面，1982年開放江蘇張家港，1983年開放福建泉州港，1980-1984海運「對外開放，對內搞活時期」。
		1984	1984年十二屆中全會通過「鼓勵競爭原理實施方案」，對公營企業擴大自主權，使大陸航港分管、自負盈虧，使大陸的海運企業進入競爭體制，並且於該年開放15個沿海港埠以及海南島(包含海南省的三大港海口、八所、三亞等)，14個沿海城市包含大連、秦皇島、天津、煙台、青島、連雲港、南通、上海、寧波、溫州、福州、廣州、湛江、北海和深圳之赤灣港；其後相繼開放284個地方城市；並於該年頒布有關經濟特區和沿海城市租稅減免相關規定以鼓勵引進外資。
		1985	1985年開放三個三角地帶及兩個半島，包含長江三角洲(上海經濟特區)、珠江三角洲(廣州經濟特區)、閩南廈漳三角洲(閩南經濟特區)、遼東半島、膠東半島，另外該年開放廈門、山東威海等港。
	「七五」 (1986-90)	1986	開放環渤海經濟特區。該年開放南京港、廣東汕尾、汕頭港、山東日照之石白港、深圳之蛇口港。
		1987	開放鎮江港、浙江舟山港、廣西防城港、遼寧營口港、廣東珠海九州港。
		1988	開放山東龍口、石島、嵐山港、遼寧丹東港等，並於該年宣布海南島建省並成為第五大經濟特區，至1988年底大陸已經開放逾36個港；進出口經營權在改革初期只有下放沿海開放地區，直到1988年外貿改採取承包至後，內陸省市才獲得更多的出口經營權。
	「八五」 (1991-95)	1989-92	開發、開放浦東，上海外高橋新港址作為重點開發建設的新港區，帶動整個長江流域的開發與對外開放；1990-1991開放的主要港口有鹽田、媽灣、江陰、錦洲、馬鞍山、清瀾、武漢、九州等港；另外原本只有上海、天津、大連、廣州、廈門、青島能裝卸貨櫃，因此在1989-1992年期間建設貨櫃化港埠：包含寧波、深圳蛇口、赤灣、連雲等30多個港口達成貨櫃化港口 ⁵ 。
		1992-93	進一步加快對外開放，大陸的發展與改革事業進入了新的歷史階段，大陸對外開放逐步從沿海地區向內陸腹地推進，開放13個內陸邊境城市，組成沿海、江、邊開放地帶，開放所有內陸省會城市，帶動和促進中西部地區的對外開放和發展 ⁶ 。
	「九五」 (1996-2000)	1994-99	「政企分家」運輸市場已處於完全競爭的市場，1997年香港回歸，同年開放廈門與福州港與高雄港通航，規劃上海為國際航運中心，並於隔年開始整治長江出海口工程；1999年收回澳門主權。

本研究整理

⁵ 資料來源：行政院陸委會，大陸海空運輸產業概況。

⁶ 資料來源：兩岸經貿資訊知識庫，<http://cset.cier.edu.tw/index.htm>。

1978年12月十一屆三中全會，決定進行經濟改革與開放，1980年代初期，鄧小平的經濟改革提出沿海省份優先發展，開放外人投資，大陸的工業建設重點又從內陸省份轉向沿海。大陸對外開放逐步從沿海地區向內陸腹地推進，先後以開發開放上海浦東為龍頭，組成沿江開放地帶；開放13個內陸邊境城市，組成沿邊開放地帶，開放所有內陸省會城市，帶動和促進中西部地區的對外開放和發展⁷。

2.5 小結

在第一部分的港埠運量預測文獻回顧中，可以清楚的發現海運運量預測以迴歸分析法最多，其中又以線性迴歸佔多數，其次是時間序列法（包含ARIMA法），而就解釋變數方面使用最多的是台灣地區的GDP，而國內運量預測一般使用的變數以台灣地區的總體經濟指標為主，較少考慮到國際經貿局勢，僅有【顏進儒,1997】、【周文賢等,1999】、【林錦桂,2000】考慮台灣主要貿易夥伴的經濟指標為變數；文獻【交通部運輸研究所,1998】、【林錦桂,2000】、【石珉宇,2002】等，就不同的預測方法所作出的預測結果作一比較，結果都顯示傳統的迴歸法，所預測的結果都不比其他方法差，甚至比較精準，所以本研究的研究方法將採用迴歸分析法，而所採用的解釋變數以中國大陸經濟指標為主，而在建立非中國大陸的港埠運量模式時，將加入該國的GDP、經濟成長率以代表該國的經濟指標，目的是在引用新的變數做為解釋變數而非方法上的改善；另外由於資料比數少，所以亦將利用灰色預測法建立貨櫃量模式。灰色理論之數學模式簡單，數據資料少、計算量少，【溫裕弘,1997】的研究中指出利用馬可夫修正GM(1,1)的方法，運用在航空運量的預測結果比GM(1,1)和傳統迴歸式都較為精準，而海運貨櫃量與航空運量的性質相近，所以我們認為馬可夫修正GM(1,1)的方法應用在海運貨櫃量的預測上也應該有不錯的效果。

第二部分的文獻回顧中，可以了解東亞地區的海運市場情形，與港埠發展與競爭的趨勢，基本上目前全球的貨櫃海運重心在亞洲，而中國大陸包含香港，更是全球最大的貨櫃進出口國家，文獻【Jane R C Boyes,2003】指出2002年中國大陸對全球許多港埠帶來正面影響，目前兩岸雖只有境外轉運中心的營運，在未開放直航的情形下，兩岸海上的貨物運輸早就透過第三地的中轉方式，達到了直航的目的【交通部運輸研究所,1994】、【交通部運輸研究所,1998】、【楊崇正,2001】，所以台灣地區的港埠貨櫃量，也早已受到中國大陸經濟起飛的影響了；在船舶大型化以及海運軸輻路網的趨勢下【Hayut,Y,1981】、【謝尚行,1990】，使得東亞地區港埠競爭更加激烈，文獻【KING-FAI FUNG,2001】、【張徐錫,2001】的港埠競爭研究，可以清楚了解目前東亞地區港埠競爭的情形，而在這樣激烈的競爭下，中國大陸的崛起勢必對東北亞以及東南亞的主要港埠，造成正面的影響。

⁷ 資料來源：兩岸經貿資訊知識庫，<http://cset.cier.edu.tw/index.htm>。

第三、四部分主要是大陸經濟發展與兩岸經貿關係之文獻與發展過程整理，1978 年大陸經濟改革後，經濟成長快速，80 年代後便開始對亞洲各國的經濟成長，帶來正面的助益，在未來大陸加入 WTO，與內部市場更加開放後，大陸的經濟成長將由出口導向，轉變為內需市場導向，並且成為亞洲國家的經濟成長動力【Ding LU,2003】，而且大陸已成為台灣的最大貿易夥伴，而在經濟全球化的趨勢下，兩岸的經貿交流勢必更加密切【王健全,2001】、【何彩滿,2003】，所以將來兩岸間的海運貨櫃量，勢必也將隨著貿易往來，有更多的成長空間，在文獻【王思粵、陳麗瑛,1996；葉嘉安,1996】的研究中可以知道工業生產值和外資都對貿易出口和中國經濟發展有很重要的貢獻，從這點也可以知道貿易值、工業生產值和外資是中國大陸的貨櫃量增加的重要解釋變數。



第三章 港埠預測模式

3.1 逐步迴歸

逐步迴歸分析 (stepwise regression analysis) 是從眾多的自變數中，有系統的選擇較重要的變數放入迴歸模式，其步驟如下：

- (1) 先計算依變數 Y 對自變數 ($X_1, X_2, X_3 \dots, X_k$) 的相關係數，然後選擇相關係數最高的自變數 X_i 放入迴歸模式中：

$$Y = \alpha + \beta_1 * X_i + \varepsilon$$

- (2) 再從其他 $k-1$ 個變數中，選擇一個在 X_k 進入模式後，偏判定係數最大的自變數 X_j 放入模式：

$$Y = \alpha + \beta_1 * X_i + \beta_2 * X_j + \varepsilon$$

- (3) 再從其他 $k-2$ 個變數中，選擇一個在 X_j 進入模式後，偏判定係數最大的自變數 X_k 放入模式：

$$Y = \alpha + \beta_1 * X_i + \beta_2 * X_j + \beta_2 * X_k + \varepsilon$$

- (4) 當自變數放入模式中時，逐步迴歸分析同時檢視所加入自變數的 F 值或 t 值，以檢定是否顯著，若不顯著則去除該自變數。

- (5) 檢查自變數的係數符號是否符合經濟學原理，若不符合則去除該自變數。

- (6) 上述選擇與去除變數的工作持續進行，直到所剩餘的變數都無法有效的放入迴歸模式中，本研究利用統計軟體 SPSS 執行逐步迴歸，選入門檻為 F 機率值為 0.05，刪除門檻為 F 機率值為 0.01。

3.2 灰色預測理論

灰色理論視任何隨機過程都是在一定幅值範圍變化的灰色量，透過灰色累加生成 (Accumulated generating operation, AGO) 後出現明顯的指數規律，可依此建立微分方程建構灰色模式 (Gray Model, GM)，再經由累減生成 (Inverse Accumulated generating operation, IAGO) 運算還原成原始序列預測值。

灰色理論應用在運量預測時，構建模式時數學形式簡單，數據所需資料少，

計算量少，只須將資料適當處理即可。在各種科學領域中常會遇到訊息完整的現象產生，一般社會系統，除了輸入時間數列（如某年的數值、產量）是明確可知，但在投入的數據就顯的相當的缺乏或不明確，尤其是社會、經濟系統是抽象的，不像工程系統有著明顯的系統內外之分，而可以清楚的觀察出輸入與輸出的關係，進而分析投入與產出的影響。因此，我們可說社會、經濟等系統是缺乏「模型訊息」。所以我們稱訊息完全、明確的系統為「白色系統」，訊息完全不明確的系統為「黑色系統」，而部份訊息明確、部份訊息不明確的系統為「灰色系統」。

傳統機率統計方法在處理隨機過程上，係利用統計值求得過程之規律性，數據資料越多越能顯示出統計之特性，因此構建模式時，需要大量數據與統計分佈規律。而灰色理論則是假設任何隨機過程都是在一定幅值範圍變化的灰色量，稱隨機過程為灰色過程，利用將原始數據經累加生成運算，產生明顯指數規律性以模擬灰色過程，亦即將離散不規則之原始數據列，經累加生成後，產生指數規律，此為光滑離散函數的一種性質已有詳細的數學證明（Deng,et al.,1988）。

灰色理論假設GM模式為一階線性微分方程式，透過一階微分方程式之求解，建立GM(1,1)時間數列模式，因此模式不受自由度之限制。GM模式雖不須以原始數列中所有數據建模，然而模式本質上要求數據等間隔，且須超過四筆數據。

3.2.1 GM(1,1)模型

灰色系統預測模式以GM(1,1)時間序列模式為基礎，對現有數據進行分析，並可以進一步透過GM(1,N)多變量模式群組的建立，對系統中各種因素相互影響作分析，以瞭解解釋變數與運量之間發展變化之相互協調關係。

令貨櫃量為 Y ，各解釋變數為 $X_i(i=1,2,3,\dots,N-1)$ ，各數據列由1至 n 期數據資料所構成，原始運量系統如下式：

$$\left\{ \begin{array}{l} Y^{(0)} = \{Y^{(0)}(1), Y^{(0)}(2), \dots, Y^{(0)}(n)\} \\ X_1^{(0)} = \{X_1^{(0)}(1), X_1^{(0)}(2), \dots, X_1^{(0)}(n)\} \\ X_2^{(0)} = \{X_2^{(0)}(1), X_2^{(0)}(2), \dots, X_2^{(0)}(n)\} \\ \dots\dots\dots \\ X_{N-1}^{(0)} = \{X_{N-1}^{(0)}(1), X_{N-1}^{(0)}(2), \dots, X_{N-1}^{(0)}(n)\} \end{array} \right\} \dots\dots (3-1)$$

原始運量數據經累加生成（AGO）運算後，得到生成數列 $Y^{(1)}$ 為：

$$Y^{(1)}(k) = \sum_{t=1}^k Y^{(0)}(t) \quad k=2,3,4\dots n \quad \dots\dots(3-2)$$

其中， $Y^{(1)}(1)=Y^{(0)}(1)$ ，得到生成數列 $Y^{(1)}$ 為：

$$Y^{(1)} = \{Y^{(1)}(1), Y^{(1)}(2), \dots, Y^{(1)}(n)\} \quad \dots\dots(3-3)$$

對運量生成數列(式3-3)建構GM(1,1)微分方程式，即一階一個變數的微分方程式，如下式，其中u為常數項：

$$\frac{dY^{(1)}}{dt} + aY^{(1)} = u \quad \dots\dots(3-4)$$

由導數定義可知：

$$\frac{dy^{(1)}(t)}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{y^{(1)}(t+\Delta t) - y^{(1)}(t)}{\Delta t} \quad \dots\dots(3-5)$$

連續動態系統一般可以用線性微分方程來敘述，而離散的動態系統可以用線性差分方程描述，所以在此可以差分式近似微分式代替，而且灰色模式本質上要求樣本的時間期數為等間隔，即 $\Delta t=1$ ，所以式(3-4)可以進似為差分方程式：

$$\frac{\Delta y^{(1)}(t)}{\Delta t} = y^{(1)}(k+1) - y^{(1)}(k) \quad \dots\dots(3-6)$$

灰色理論定義運量變化率 $\frac{dy^{(1)}(t)}{dt}$ 之背景值，為 $\frac{dy^{(1)}(t)}{dt}$ 在 $y(t+\Delta t) \sim y(t-\Delta t)$ 之間的所有與 $\frac{dy^{(1)}(t)}{dt}$ 相關之全體，一般背景值可以取 $y(t+\Delta t) \sim y(t-\Delta t)$ 之線性中點，所以灰微分方程及其白化方程式有以下之關係：

$$y^{(0)}(t) = y^{(1)}(t) - y^{(1)}(t-1) \approx \frac{dy^{(1)}(t)}{dt} \quad \dots\dots(3-7)$$

$$Z^{(1)}(t) = \frac{1}{2}[y^{(1)}(t-1) + y^{(1)}(t)] \approx y^{(1)}(t) \quad \dots\dots(3-8)$$

由(3-7)、(3-8)式代迴(3-4)式：

$$y^{(0)}(t) + aZ^{(1)}(t) = u \quad \dots\dots\dots (3-9)$$

然後以最小平方法求得 a 和 u :

$$[a, u]^T = (B^T B)^{-1} B^T y_N \quad \dots\dots\dots (3-10)$$

$$B_{(1,1)} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}(Y^{(1)}(1) + Y^{(1)}(2)), & 1 \\ -\frac{1}{2}(Y^{(1)}(2) + Y^{(1)}(3)), & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -\frac{1}{2}(Y^{(1)}(n-1) + Y^{(1)}(n)), & 1 \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots (3-11)$$

$$Y_N = [Y^{(0)}(2), Y^{(0)}(3), \dots, Y^{(0)}(n)]^T \quad \dots\dots\dots (3-12)$$



解(3-4)的微分方程式得離散近似式，並將 (3-10) 式所得之 a、u 代入即可得到灰色累加生程式：

$$\hat{Y}^{(1)}(k+1) = \left[Y^{(0)}(1) - \frac{u}{a} \right] e^{-ak} + \frac{u}{a} \quad \dots\dots\dots (3-13)$$

再以累減生成函數(IAGO)還原，得運量預測模式為：

$$\hat{Y}^{(0)}(k) = \left[Y^{(0)}(1) - \frac{u}{a} \right] (1 - e^{-a}) e^{-a(k-1)} \quad k=2,3,4\dots \quad \dots\dots (3-14)$$

3.2.2 後驗差檢驗(Posterior Check)

GM預測模式本身之擬合能力，尚需進一步進行精度檢驗，本研究應用灰色後驗差精度檢驗，後驗差檢驗為根據模式值與實際值之間的統計情況進行檢驗，以分析模式在建模上之精確程度。首先，定義殘差數據 $q^{(0)}(k)$ 為：

$$q^{(0)} = [q^{(0)}(2), q^{(0)}(3), \dots, q^{(0)}(n)] \quad \dots\dots(3-15)$$

其中 $q^{(0)}(k) = Y^{(0)}(k) - \hat{Y}^{(0)}(k) \quad k=2,3,4 \dots\dots \quad \dots\dots(3-16)$

假設 S_1 為原始實際運量數據 $Y^{(0)}(k)$ 之標準差， S_2 為殘差數據 $q^{(0)}(k)$ 之標準差，定義後驗差比值 C 為：

$$C = \frac{S_2}{S_1} \quad \dots\dots(3-17)$$

並定義小誤差頻率比值 p 為

$$p = \text{prob.} \left\{ \left| q^{(0)}(k) - \bar{q} \right| < 0.6745S_1 \right\} \quad \dots\dots(3-18)$$

其中， \bar{q} 為 $q^{(0)}(k)$ 之平均數。按 C 與 p 計算結果對照模式精度等級具體指標對照表，評定模式精度等級。指標 C 越小越好，因此代表 S_1 越大而 S_2 越小，即 S_1 大代表原始運量數據標準差大離散程度高，而 S_2 小殘差標準差小，離散程度低。亦即 C 小表示儘管原始數據很離散，而模式所得之模式值與實際值之差並不會太離散。指標 p 越大越好，表示殘差與殘差平均值之差小於給定 $0.6745S_1$ 之點較多，綜合評定對照表如下表3-1所示。

表 3-1 精度等級評定表

精度檢定評定等級	p	C
等級 1 : Good	$p \geq 0.95$	$C \leq 0.35$
等級 2 : Qualified	$0.95 \geq p \geq 0.8$	$0.35 \leq C \leq 0.5$
等級 3 : Just the mark	$0.8 \geq p \geq 0.7$	$0.5 \leq C \leq 0.65$
等級 4 : Unqualified	$p < 0.7$	$C > 0.65$

誤差分析，以誤差率來探討誤差的情形：

$$e(k) = \left| \frac{Y^{(0)}(k) - \hat{Y}^{(0)}(k)}{Y^{(0)}(k)} \right| \times 100\% \quad (3-19)$$

3.3 灰色馬可夫殘差修正模式

灰色預測模式為平滑的指數曲線，對於隨機性較高的貨櫃量資料會有較大的誤差，使預測的準確度受到影響，因此提出了以殘差數據建立GM殘差模式修正原

灰色模型 (Deng,1988);但是會遇到修正數據的正負號問題,因此應用馬可夫鏈 (Markov Chain) 建立狀態機率轉移矩陣,來捕捉殘差符號的隨機動態變化,馬可夫鏈是假定某一事物 (object) 各種狀態 (state) 的轉移機率,基於各種狀態的變化情形,而不考慮時間、先前狀態或其他因子的影響,則這種推測過程稱為馬可夫過程,而如果事物的各種狀態是有限的,則這種馬可夫過程稱為馬可夫鏈 (Markov chain);馬可夫鏈是一種機率模式,其原理乃利用事物狀態演變所有向度的轉移機率,推測未來事物分布的狀態。所以觀察殘差正 (+)、負 (-) 號兩種狀態轉移的過程;先定義殘差符號的狀態,正號 (+) 為狀態1,負號 (-) 為狀態2,依此劃分1至n年的殘差狀態:

$$P_{ij} = \frac{M_{ij}}{M_i} \quad i=1,2 \quad ; \quad j=1,2 \quad \dots\dots(3-20)$$

P_{ij} 是狀態轉移機率,由狀態*i*轉移至狀態*j*的機率

M_{ij} 是1至n年的殘差符號由狀態*i*轉移到*j*的次數

M_i 是1至n年的殘差符號由狀態*i*出現的次數

由各狀態轉移機率建立狀態轉移機率矩陣R:

$$R = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix} \quad \dots\dots (3-21)$$

利用狀態轉移機率矩陣R求出未來年各狀態出現的機率,假設起始狀態機率矩陣為:

$$\pi^{(0)} = [\pi_1^{(0)} \quad \pi_2^{(0)}] \quad \dots\dots (3-22)$$

π_1, π_2 為起始狀態為1 (+) 與狀態為2 (-) 的機率

假設第n年為起始狀態,利用狀態轉移機率矩陣R計算經w年後的狀態機率矩陣:

$$\pi^{(w)} = \pi^{(0)} \hat{R}^w \quad w=1,2\dots \quad (3-23)$$

以未來年的狀態機率矩陣判斷未來年的殘差符號狀態,若 $\pi_1^w > \pi_2^w$ 則預測第n+w年的殘差符號為正號,反之則為負號,因此令第w年殘差符號為 $\delta(w)$:

$$\delta(w) = \begin{cases} +1 & \text{if } \pi_1^w > \pi_2^w \\ -1 & \text{if } \pi_1^w < \pi_2^w \end{cases} \quad k=1,2\dots \quad (3-24)$$

建立殘差絕對值GM(1,1)模式,首先定義 $\varepsilon^{(0)}(K) = |q^{(0)}(k)|$, 依式(3-14)可以求得殘差GM(1,1)模式:

$$\hat{\varepsilon}^{(0)}(k) = \left[\varepsilon^{(0)}(1) - \frac{u_\varepsilon}{a_\varepsilon} \right] (1 - e^{-a_\varepsilon}) e^{-a_\varepsilon(k-1)} \quad k=2,3,4\dots \quad \dots\dots(3-25)$$

結合灰色運量模式 (3-14)、殘差GM(1,1)模式 (3-25) 和殘差符號的馬可夫預測模式 (3-24)，即得到灰色馬可夫殘差修正模式 (3-26)，灰色馬可夫鏈預測，兼有灰色GM (1,1) 預測和馬可夫鏈轉移機率預測的優點，能充份利用歷史數據資料，對隨機波動性較大數據列的預測，其一定的準確度。

$$\hat{Y}^{*(0)}(k) = \left[Y^{(0)}(1) - \frac{u}{a} \right] (1 - e^{-a}) e^{-a(k-1)} + \delta(k) \left[\varepsilon^{(0)}(1) - \frac{u_\varepsilon}{a_\varepsilon} \right] (1 - e^{-a_\varepsilon}) e^{-a_\varepsilon(k-1)}$$

$$k=1, 2, \dots, n, n+1, \dots \quad (3-26)$$

3.4 範例分析

本研究先對上海港的年貨櫃量作分析，利用之前介紹的統計迴歸法和灰色理論建立三個模式，比較預測的精準度以及灰色馬可夫預測模式是否適用於港埠貨櫃量預測上。

3.4.1 上海 (Shanghai) 港貨櫃量迴歸模式

以1989-2002年上海港年貨櫃量 (Ysha)，和中國大陸的經濟指標國際：貿易金額 (TRDC)、大陸國內生產毛額(GDPC)、大陸外國直接投資金額 (FDIC)、大陸工業生產總值 (INDC)、大陸經濟成長率 (EGRC) 等為解釋變數，並作變數變化，如Ln (X ; Y)、exp (X ; Y) 等，然後以逐步迴歸法建立模式：

$$\ln(Ysha) = 4.6776 + 1.085 \ln(TRDC) + 0.00015(GDPC) \quad adjR^2 = 0.987 \dots \quad (3-27)$$

$$D.W=1.5$$

建立模式的過程中發現，以中國大陸的對外貿易金額和國內生產毛額作為解釋變數最適合，也證實本研究的述求，中國大陸在改革後，經濟起飛、對外貿易快速成長帶動沿海港埠貨櫃吞吐量的結果。

表3-2 上海港貨櫃量迴歸式預測表

年	上海港	TRDC	GDPc	FDIC	INDc	EGRC	預測值	誤差%
1989	354,000	1,116.80	4,491.04	33.9	6,484.0	4.1	429,888.62	-21.44%
1990	456,123	1,154.40	3,877.72	34.9	6,858.0	3.8	406,288.69	10.93%
1991	576,000	1,356.34	4,060.98	43.7	8,087.1	9.2	497,521.35	13.62%
1992	717,422	1,655.30	4,830.47	110.1	10,284.5	14.2	693,504.33	3.33%
1993	900,256	1,957.00	6,010.83	275.2	14,143.8	13.5	993,570.51	-10.37%
1994	1,130,166	2,366.20	5,425.34	337.7	19,359.6	12.6	1,117,859.98	1.09%
1995	1,527,000	2,808.60	7,002.53	375.2	24,718.3	10.5	1,707,545.92	-11.82%
1996	1,971,000	2,898.80	8,138.47	417.3	29,082.6	9.6	2,096,991.22	-6.39%
1997	2,519,592	3,251.60	8,982.44	452.6	32,412.1	8.8	2,697,442.26	-7.06%
1998	3,068,421	3,239.50	9,463.01	454.6	33,387.9	7.8	2,888,275.58	5.87%
1999	4,216,000	3,606.30	9,894.65	403.2	34,975.2	7.1	3,462,898.59	17.86%
2000	5,613,000	4,743.00	10,799.67	407.2	39,570.0	8.0	5,343,178.74	4.81%
2001	6,334,000	5,096.50	11,590.31	468.8	42,607.0	7.3	6,507,494.50	-2.74%
2002	8,610,000	6,207.70	12,371.39	527.4	45,935.0	8.0	9,067,500.71	-5.31%
單位	TEU	億美元	億美元	億美元	億人民幣	%	TEU	%

迴歸統計方法在使用上有些基本假設必須符合，而這些基本假設可以透過殘差分析檢查出資料間是否獨立、資料是否符合均值性 (Homogeneous)，以及透過常態機率圖檢視資料是否符合常態分配；DW=1.5顯示無法判斷是否獨立，而從常態機率圖可以了解殘呈常態分配，所以此模式無法完全的符合迴歸統計上的基本假設，然而在社會科學中有所謂合理使用 (Robust)，因為很多時後理論和實際是很難完全符合，在過去的文獻中也常常發現使用迴歸分析法所建立的模型，其殘差分析很難完美的符合基本假設，但是基於合理的使用依舊是可以接受，而且若為了符合基本假設而對數據作新的組合或變換，在社經環境上的意義將難以解釋。

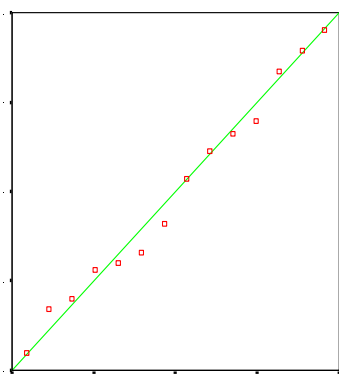


圖3-1 (a) 迴歸殘差常態 P-P Plot

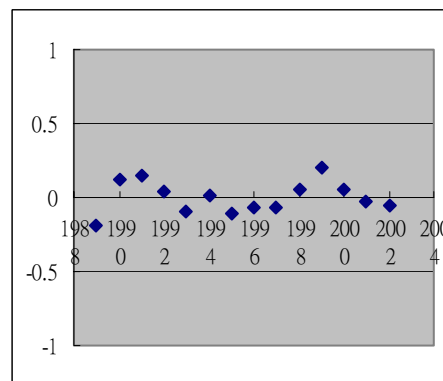


圖3-1 (b) 上海港貨櫃量殘差圖

以1989-2002年的資料建立解釋變數的灰色預測模式，其過程如3.4.2節所述在

此不再贅述，整理結果如表3.3所示，樂觀的假設中國大陸未來幾年的經濟成長率為7%的水準，所以未來中國大陸的國內生產毛額將以 $GDP_c(t) = GDP_c(t-1) * 1.07$ 求得未來值；將結果帶迴各港的迴歸模式得到未來年的預測量。

表3.3 大陸貿易額與GDP預測

年	TRDC		GDPc
2003	6722.848	a = -0.12626	13237.387
2004	7627.619	b = 1080.7416	14164.004
2005	8654.155	c = 0.152	15155.785
2006	9818.843	P=1	16216.369

單位：億美元

表3.4上海港貨櫃量預測表

年	上海貨櫃量
2003	11,134,989.5
2004	14,674,058.4
2005	19,527,907.3
2006	26,256,884.7

單位：TEU

3.4.2 上海港貨櫃量GM(1,1)灰色馬可夫殘差修正模式

以1989-2002年上海港年貨櫃運量，依據前述之灰色建模流程，計算求解得： $a = -0.244482$ ； $u = 316141.166779$ 。建構GM(1,1)模式：

$$\hat{Y}_1^{(0)}(k) = \left[456123 + \frac{396666}{0.245469} \right] (1 - e^{-0.245469}) e^{0.245469(k-1)} \quad k=1,2,\dots \quad (3-28)$$

上海港年貨櫃量GM(1,1)模式的運算結果列於表3-5，P=1顯示模式精度為GOOD，且其平均誤差率為3.07%是相當不錯的結果。

表3-5 上海港貨櫃量GM(1,1)校估表

年	期數	模式值	實際值	殘差	誤差率%	
1989	1		354000			
1990	2	456182.15	456123	-59.15	-0.01	S1=2475699
1991	3	582526.36	576000	-6526.36	-1.13	S2=154892
1992	4	743862.88	717422	-26440.88	-3.69	C=0.06256
1993	5	949883.15	900256	-49627.15	-5.51	P=1
1994	6	1212962.81	1130166	-82796.81	-7.33	平均誤差=3.065%
1995	7	1548905.02	1527000	-21905.02	-1.43	
1996	8	1977889.79	1971000	-6889.79	-0.35	
1997	9	2525686.18	2519592	-6094.18	-0.24	
1998	10	3225200.28	3068421	-156779.28	-5.11	
1999	11	4118451.82	4216000	97548.18	2.31	
2000	12	5259098.32	5613000	353901.68	6.31	
2001	13	6715658.30	6334000	-381658.30	-6.03	
2002	14	8575627.16	8610000	34372.84	0.40	

由表3-5中1991-2002年的殘差值取決對值，建立1990-2002年之殘差絕對值數列，並依此建立殘差GM(1,1)模式：

$$\hat{\varepsilon}_1^{(0)}(k) = \left[59.15 + \frac{35976.21579}{0.1846974} \right] (1 - e^{-0.18469574}) e^{0.1846974(k-1)} \quad (3-29)$$

從1991-2002年的殘差資料建立狀態轉移矩陣為：

$$R = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.2 & 0.8 \end{bmatrix} \quad (3-30)$$

令2002年為起始狀態， $\pi^{(0)} = [1 \ 0]$ ，利用矩陣R計算2003年之後的狀態機率矩陣，並依(3-24)判斷未來年殘差的正、負號，其結果如3-6表：

表3-6 上海港模式之殘差符號預測表

年	π_1	π_2	殘差符號
2003	0.5	0.5	+
2004	0.35	0.65	-
2005	0.305	0.695	-
2006	0.2915	0.7085	-

2003年的正負符號的機率都是0.5，而觀察1991-2002年的殘差符號發現正號是連續出現2次，而2002年為負轉正的第一次出現，所以當2003年出現正負符號的機率都是0.5時，本研究依先前的規律判定為正號；從符號的計算過程我們發現，2006年以後的殘差符號異為負號（-），而且當預測的年期過遠時，狀態機率會收斂，這是因為馬可夫鏈有個特別的性質，一個隨機過程未來會到達（或進入）某種狀態的機率只和該過程當前之狀態有關，而與過去的歷史無關：

$$P_j = \{X_{t+1} = j | X_t = i, X_{t-1} = i-1, X_{t-2} = i-2, \dots\} \dots\dots\dots (3-31)$$

$$\Rightarrow P_j = \{X_{t+1} = j | X_t = i\}$$

灰色馬可夫鏈預測是建立在對歷史數據的分析統計之上，因此歷史數據資料愈多愈準確，預測準確度就愈高，預測的結果也就更可靠，所以此方式修正預測值較適合作中、短期的預測；結合以上結果可以建立灰色馬可夫殘差修正模式：

$$\hat{Y}_{sha}^{(0)}(k) = \left[456123 + \frac{396666}{0.245469} \right] (1 - e^{-0.245469}) e^{0.245469(k-1)} + \delta(k) \left[493.932 - \frac{41725.642713}{0.1850423} \right] (1 - e^{0.1850423}) e^{0.1850423(k-1)}$$

$$k=1, 2, 3 \dots \quad (3-32)$$

以灰色馬可夫殘差修正模式GM(1,1)預測的結果列於表3-7，預測的平均誤差率是0.03%，整體而言較為修正前佳，顯示修正後的模式凝和（fit）程度較佳。

表3-7 灰色預測模式預測上海港貨櫃量表

年	上海港 實際貨櫃量	GM(1,1)		馬可夫修正 GM(1,1)	
		模式值	誤差率%	修正結果值	誤差率%
1989	354000	354000.00		354000.00	
1990	456123	456182.15	-0.01	423322.88	0.07
1991	576000	582526.36	-1.13	543001.44	0.06
1992	717422	743862.88	-3.69	696320.15	0.03
1993	900256	949883.15	-5.51	892696.18	0.01
1994	1130166	1212962.81	-7.33	1144175.20	-0.01
1995	1527000	1548905.02	-1.43	1466163.53	0.04
1996	1971000	1977889.79	-0.35	1878363.82	0.05
1997	2519592	2525686.18	-0.24	2405970.94	0.05
1998	3068421	3225200.28	-5.11	3081200.26	0.00
1999	4216000	4118451.82	2.31	4291662.88	-0.02
2000	5613000	5259098.32	6.31	5467446.01	0.03
2001	6334000	6715658.30	-6.03	6465046.35	-0.02
2002	8610000	8575627.16	0.40	8274177.46	0.04
2003		10947595.3		11310195.41	
2004		13979355.38		13543200.23	
2005		17850712.53		17326081.38	
2006		22794179.66		22163124.74	

比較上海港三個貨櫃量模式發現以灰色馬可夫修正式(3-32)的誤差率最小、凝和 (fit) 程度較佳，使用迴歸分析時往往必須花費大量的時間去蒐集相關變數的資料，和修改模式以符合迴歸的基本假設，但灰預測則較無此方面的限制，而且灰色理論的運算比迴歸分析的運算簡短，所以爾後在預測港埠貨櫃量時，倘若資料筆數較不足時，可以利用灰色馬可夫修正方法進行預測。

以逐步迴歸分析所建立的上海港年貨櫃量計量模式，發現以中國大陸的對外貿易金額和國內生產毛額作為解釋變數最適合，比較三種模式的預測結果，顯示三模式預測的趨勢相同，可供分析使用。

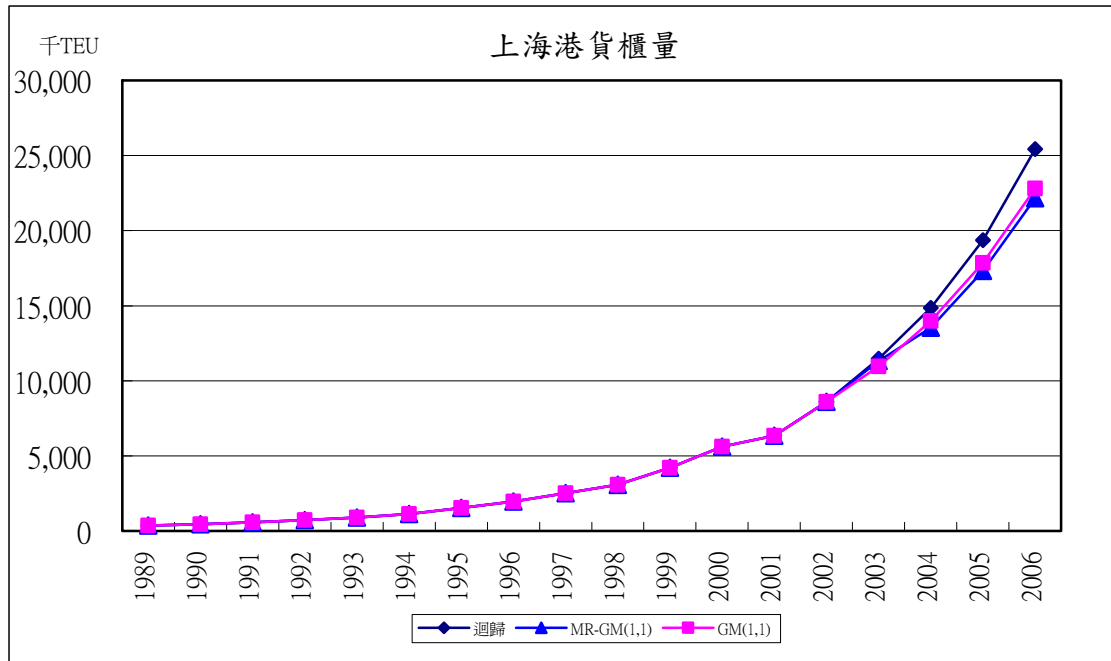


圖3.2 上海港貨櫃量預測圖



第四章 大陸經濟發展對其港埠貨櫃運量之影響分析與預測

主要內容是整理分析中國大陸過去十幾年經濟發展成果，再分析大陸港埠貨櫃總量的變化與中國大陸經濟成長的關係，並進一步作預測，最後再對預測結果整理並分析。

4.1 中國大陸經濟起飛

藉由中國大陸總體經濟指標的數據，來說明中國大陸自 80 年代以後的經濟發展成果，對照(表 4.2)可以明顯發現，1981 年時中國大陸的國內生產總值(GDP)⁸7,171 億人民幣，其平均每人生產額(per capita GDP)只有 489 人民幣，相對於全球而言是較落後國家，但是在二十多年改革開放後，2002 年中國大陸的國內生產總值(GDP)102,398 億人民幣，平均每人生產額(per capita GDP)提高到 3,637.8 人民幣，參照表 2.2 中國大陸的發展過程可以更清楚了解到，中國大陸在改革後經濟成長力道強勁(表 4.1)，根據世界銀行(World Bank)資料顯示，中國大陸在 1981-2002 之 GDP 成長率是過去二十多年來全球經濟成長最快的經濟體，2002 年全球經濟體 GDP 排名顯示，中國大陸已是全球第六大經濟體，PPP GDP⁹更高達 5,732,000 百萬美元，高居全球第二名，從這些數據可以發現中國大陸的經濟發展確實是成果非凡；縱使中國大陸的經濟環境尚有許多待改進的缺失，但在這二十年之間中國大陸已然崛起為世界經濟大國，它的經濟實力已經不容忽視。

表 4.1 中國大陸各時期 GDP 成長表

時期	六五時期	七五時期	八五時期	九五時期
GDP 成長	4862.4→8964.4	10202.2→18547.9	21617.8→58478.1	67884.6→89404.0

單位：億人民幣

資料來源：整理自中國國家統計局

表 4.2 2002 年全球 GDP 排名

排名	經濟體	百萬美元
1	美國	10,416,818
2	日本	3,978,782
3	德國	1,976,240
4	英國	1,552,437
5	法國	1,409,604
6	中國	1,237,145

⁸ GDP：國內生產毛額，是衡量經濟社會中的商品與服務總產出的價值，通常被視為經濟體表現的衡量指標。

⁹ PPP GDP：Purchasing Power Parity GDP 購買力評價 GDP

7	義大利	1,180,921
8	加拿大	715,692
9	西班牙	649,792
10	墨西哥	637,205
11	印度	515,012
12	南韓	476,690
13	巴西	452,387
14	荷蘭	413,741
15	澳大利亞	410,590

資料來源：Word Development Indicators Database, World Bank, July 2003

由中國大陸的產業結構變化可以發現一些重要的訊息，因為工業國家的 GDP 組成中可以明顯的發現，第二產業和第三產業的比重明顯佔了整個 GDP 的大部分比例，尤其是當一個經濟體的發展到較成熟的階段時，其第三產業的比重更是明顯的加重，觀察中國大陸的產業結構變化可以發現一些明顯的變化，**1981** 年時第一產業（農業，Agriculture）佔了 GDP 的 **31.8%**，到了 **2002** 年時第一產業所佔 GDP 的比例明顯降低至 **14.5%**，第二、三產業在這段期間所佔的比例相對的明顯上升，顯示了中國大陸在 80 年代後經濟不僅是產值增加，而結構也改變成工商、服務業為主的經濟體，一國的經濟發展過程大略相同，最初是以農業為主，稱之為初級經濟時期（Primary Economy），隨著國民所得的提高，農產品的消費比重下降，奢侈品的消費比重上升，經濟與產業結構因而改變，進入工業經濟時期（Industrial Economy），經濟結構以工業¹⁰為主，最後進入以服務業¹¹為主的服務性經濟時期（Servicing Economy），即所謂的後工業時期，而中國大陸近年來經濟成長快速，正是因為其剛脫離以農業為主的初級經濟時期，要進入工業時期的高速擴張經濟發展成長階段，2002 年第二產業的比重高達 51.74%，而相較於先進國家的經濟成熟後工業時期，中國大陸落後很多；以美國而言，美國 1997 年國內生產總值中，第一產業比重只有 1.7%，第三產業所占比重達到 72%，同期，世界平均第一產業也僅占 5.2%，第三產業比重為 61.6%。所以中國大陸還正處於工業化過程，第二產業的比重仍處於上升過程，第三產業還有很大的發展和成長空間，所以中國大陸在未來數年，依然可以有高速經濟成長的空間，而這個龐大經濟體的持續成長，也會繼續影響其週邊各國甚至全世界的經貿發展。

雖然中國大陸在過去這段期間的經濟表現亮眼，但是離先進國家仍有一段距離，從 2002 年世界銀行（World Bank）每人平均國民生產毛額（GNI per capita）的統計排名可以知道，中國大陸的該項數據只有 **940** 美元，排名全球第 **135** 名，離先進國家還有一些距離，而這也顯示中國大陸還有很大的成長空間，它的經濟

¹⁰ 工業包含製造業、營造業與水電燃氣業。

¹¹ 服務業包含批發零售業、餐飲業、運輸倉儲業、通信業、政府服務業與金融工商服務業。

成長離緩慢成長的經濟成熟期還有一段距離，這也是本研究認為中國大陸在未來還是會保持成長趨勢原因，而且過去有許多的經濟預測結果亦都對中國大陸的經濟發展保持正向的看法，從他們專業的經濟成長預測（表 4.4）可以清楚了解。

在作預測分析的時候，我們必須注意經濟現象的延續性，而從上述數據的分析和表 4.4 更可以作為本研究預測現象的延續性的重要依據，表示未來幾年中國大陸的經濟成長很有可能會繼續維持榮景，而中國國家統計局更預測中國國內生產總值於 2005 年超越法國，2006 年超越英國，2012 年超越德國，至 21 世紀中葉可能超越日本成為僅次於美國的世界第二經濟大國。

表 4.3 中國大陸歷年 GDP 與產業生產貢獻表

	GDP	第一產業 農業	工業	建築 業	第二產業	運輸倉儲郵 電通信業	批發和零售 貿易餐飲業	第三產業	第一產業 比重	第二產業 比重	第三產業 比重	第二三產業 比重
1981	4862.4	1545.6	2048.4	207.1	2255.5	211.1	255.7	1061.3	31.79%	46.39%	21.83%	68.21%
1982	5294.7	1761.6	2162.3	220.7	2383.0	236.7	198.6	1150.1	33.27%	45.01%	21.72%	66.73%
1983	5934.5	1960.8	2375.6	270.6	2646.2	264.9	231.4	1327.5	33.04%	44.59%	22.37%	66.96%
1984	7171.0	2295.5	2789.0	316.7	3105.7	327.1	412.4	1769.8	32.01%	43.31%	24.68%	67.99%
1985	8964.4	2541.6	3448.7	417.9	3866.6	406.9	878.4	2556.2	28.35%	43.13%	28.52%	71.65%
1986	10202.2	2763.9	3967.0	525.7	4492.7	475.6	943.2	2945.6	27.09%	44.04%	28.87%	72.91%
1987	11962.5	3204.3	4585.8	665.8	5251.6	544.9	1159.3	3506.6	26.79%	43.90%	29.31%	73.21%
1988	14928.3	3831.0	5777.2	810.0	6587.2	661.0	1618.0	4510.1	25.66%	44.13%	30.21%	74.34%
1989	16909.2	4228.0	6484.0	794.0	7278.0	786.0	1687.0	5403.2	25.00%	43.04%	31.95%	75.00%
1990	18547.9	5017.0	6858.0	859.4	7717.4	1147.5	1419.7	5813.5	27.05%	41.61%	31.34%	72.95%
1991	21617.8	5288.6	8087.1	1015.1	9102.2	1409.7	2087.0	7227.0	24.46%	42.11%	33.43%	75.54%
1992	26638.1	5800.0	10284.5	1415.0	11699.5	1681.8	2735.0	9138.6	21.77%	43.92%	34.31%	78.23%
1993	34634.4	6882.1	14143.8	2284.7	16428.5	2123.2	3090.7	11323.8	19.87%	47.43%	32.70%	80.13%
1994	46759.4	9457.2	19359.6	3012.6	22372.2	2685.9	4050.4	14930.0	20.23%	47.85%	31.93%	79.77%
1995	58478.1	11993.0	24718.3	3819.6	28537.9	3054.7	4932.3	17947.2	20.51%	48.80%	30.69%	79.49%
1996	67884.6	13844.2	29082.6	4530.5	33613.1	3494.0	5560.3	20427.5	20.39%	49.52%	30.09%	79.61%
1997	74462.6	14211.2	32412.1	4810.6	37222.7	3797.2	6159.9	23028.7	19.09%	49.99%	30.93%	80.91%
1998	78345.2	14552.4	33387.9	5231.4	38619.3	4121.3	6579.1	25173.5	18.57%	49.29%	32.13%	81.43%
1999	81910.9	14457.2	34975.2	5442.7	40417.9	4459.5	6842.3	27035.8	17.65%	49.34%	33.01%	82.35%
2000	89404.0	14212.0	39570.0	5918.0	45488.0	4919.0	7316.0	12235.0	15.90%	50.88%	33.23%	84.11%
2001	95933.0	14610.0	42607.0	6462.0	49069.0	5222.0	7824.0	13046.0	15.23%	51.15%	33.62%	84.77%
2002	102398.0	14883.0	45935.0	7047.0	52982.0	5518.0	8237.0	13755.0	14.53%	51.74%	33.72%	85.57%
	單位:億人民幣								%	%	%	%

資料來源：亞洲開發銀行 Key Indicators of Developing Asia and Countries . 中國國家統計局。

表 4.4 對中國中長期經濟增長的預測

來源	預測結果 (GDP 年均增長率)
中國國務院發展研究中心	2000-2005：6.9%-8.1% 2005-2010：6.9%-7.8% 2010-2015：5.6%-7.1% 2000-2015：6.3%-7.7%
美國普林斯頓大學鄒至莊教授	2000-2010：7%-7.9%
世界銀行「2020 年的中國」研究	2001-2010：6.9% 2011-2020：5.5% 1995-2020：6.6%
亞洲開發銀行 1999 年國別報告	2000-2010：6% 2010-2020：5%
中國國民經濟研究所 王小魯	2000-2020：3.8%-6.4%
高盛公司 胡祖六	2001-2010：7.2% 2010-2025：6.8%
雷曼兄弟 Alastair Newton and Robert	2001-2010：2.9%-7% 2011-2020：4.5%-5.5% 2001-2020：3.7%-6.2%
OECD Angus Maddison	1995-2015：5.5%

資料來源：童振源（2002）整理。

對外經濟方面，中國大陸秉著廉價的生產成本及廣大市場的優勢，吸引眾多外資的投入，根據中國大陸商務部統計資料顯示，1979-1982 年間外資直接投資總金額是 17.7 億美元，而經過連續的開放政策和優惠外商之鼓勵下，2002 年外資直接投資金額已高達 527.4 億美元，由(圖 3.1)可以明顯看出，90 年之後產業全球分工化和中國大陸對外開放腳步加快，使中國大陸所吸引的外資更是驚人，自 1993 年以來中國大陸吸引外資已連續 10 年居發展中國家的首位和全球第二位（第一名：美國），從這些數據可以發現中國大陸的市場確實是相當的吸引人，在這種吸引力的展現下，相對的有些急需外資投資，以帶動國內經濟建設的國家如東協國家，就相形弱勢了許多，因為大部分的外資都已流向中國大陸，從聯合國貿易及發展委員會（UNCTAD）2002 年全球投資報告統計(表 4.5)可以明顯了解到此一趨勢。

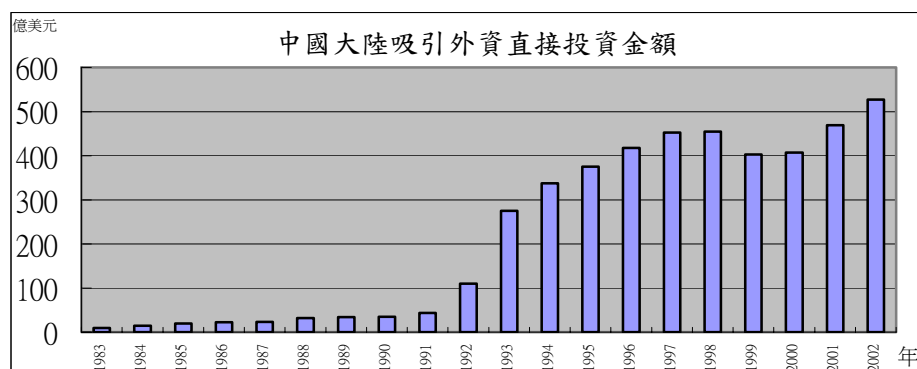


圖 4.1：中國大陸外資直接投資數據圖

數據資料來源：中國國家統計局

表 4.5 國際外資直接投資 (FDI) 流入東亞國家概況

地區	1985-1995 (平均)	1997	1998	1999	2000	2001
東亞	298 (100)	958 (100)	862.52 (100)	999.90 (100)	1311.23 (100)	943.65 (100)
日本	6.69 (2.24)	32.24 (3.27)	31.92 (3.70)	127.41 (12.74)	83.22 (6.35)	62.02 (6.57)
南韓	8.46 (2.84)	28.44 (2.89)	54.12 (6.27)	93.33 (9.33)	92.83 (7.08)	31.98 (3.39)
香港	40.04 (13.44)	113.68 (11.54)	147.7 (17.12)	245.96 (24.6)	619.38 (47.24)	228.34 (24.20)
中國大陸	116.90 (39.23)	442.37 (44.91)	437.51 (50.72)	403.19 (40.32)	407.72 (31.09)	468.46 (49.64)
東協五國	106.81 (35.84)	266.22 (27.03)	156.42 (18.14)	170.92 (17.09)	86.99 (6.63)	114.37 (12.12)
新加坡	42.57 (14.29)	107.46 (10.91)	63.89 (7.41)	118.03 (11.80)	54.07 (4.12)	86.09 (9.12)
泰國	14.19 (4.76)	36.26 (3.68)	51.43 (5.96)	35.61 (3.56)	28.13 (2.15)	37.59 (3.98)
印尼	13.69 (4.58)	46.77 (4.75)	-3.56 (-0.41)	-27.45 (-2.75)	-45.5 (-3.47)	-32.77 (-3.47)
馬來西亞	29.02 (9.74)	63.24 (6.42)	27.14 (3.15)	38.95 (3.90)	37.88 (2.89)	5.54 (0.59)
菲律賓	7.38 (2.48)	12.49 (1.27)	17.52 (2.03)	5.78 (0.58)	12.41 (0.95)	17.92 (1.90)

註：() 為比重；印尼持續四年淨流出，故為負值。

資料來源：UNCTAD, World Investment Report, 2002.

大陸經濟體制轉型後，各國國際企業在經濟全球化之浪潮下，為了降低成本紛紛到大陸投資設廠，外資不斷的湧入下使中國大陸開始和世界經濟接軌，製造業也開始蓬勃快速的成長，尤其在大陸加入 WTO 後，外資前往大陸投資設廠的規模更趨擴大¹²，使中國大陸有世界工廠之稱，對外貿易金額更是明顯的逐年快速成長，由圖 3.2 可以看出中國大陸從 80 年代起對外貿易金額成長情況相當快速，尤其是 90 年代之後增長速度更是拜經濟全球化之賜而更勝於 80 年代，到 2002 年對外貿易金額 620.7 億美金已經是 1981 年的 14 倍多，而且根據世界貿易組織 (World Trade Organization) 2003 年的統計資料顯示，中國大陸已躍升至全球第四大貿易國，且近年來其成長幅度是前 15 大貿易體中最大的，這也透露出以此成長趨勢下，中國大陸將來的貿易地位很有可能繼續向上提升¹³。

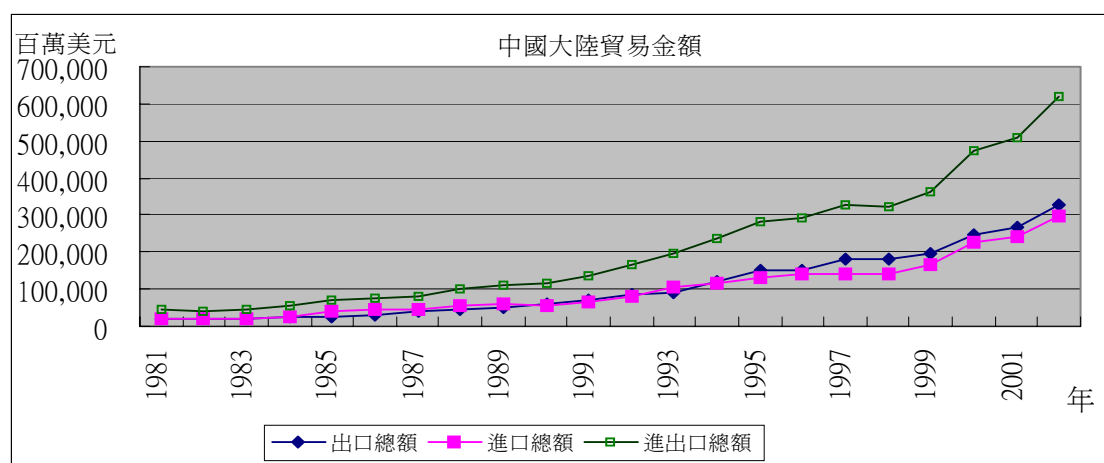


圖 4.2 中國大陸歷年對外貿易金額圖

數據資料來源：中國人民共和國商務部

中國大陸經過文化革命的休養生息後，在亞洲四小龍經濟奇蹟的刺激，和共產國家東歐、蘇聯的經濟大改革下，中國大陸開始也對外嘗試開放和本身體制的轉型，並且作連續的漸進式改革，從點、特區到沿江方式的開放，吸收外來的技術和觀念，以外資為媒介，開始和國際社會接軌，進而參與國際分工，並且成為「世界工廠」。並且在出口帶動經濟成長的力量下使沿海主要港埠的貨櫃量快速的攀升，而貨櫃的流動是跨國運輸的，而值得注意的是中國大陸的前十大貿易夥伴中，有五個是亞太地區的國家，所以我們近一步分析中國大陸的經濟起飛與亞洲地區主要港埠貨櫃運量的關係。

4.2 中國大陸經起飛衍生沿海港埠貨櫃量成長

中國大陸港埠的貨櫃吞吐量亦隨著經濟的起飛而快速成長，根據英國的國際

¹² 大陸經濟情勢評估 2002。

¹³ 2004 年 2 月，中國商務部副部長魏建國向媒體表示，中國 2003 年將肯定超過法國成為世界第四大貿易國，並有望超過日本成為僅次於美國、德國的世界第三大貿易國。

貨櫃化期刊所公佈的數據顯示，大陸在 1990 年的貨櫃吞吐量是 150 萬 TEU，全球排名第 17 名，而到了 2002 年達到 3650 萬 TEU，成長了 24 倍，若再加上香港的貨櫃吞吐量，中國大陸已成為世界最大的貨櫃吞吐量國家，其影響力可見一斑，而亞洲國家的貨櫃流通將在下一章分析；自 90 年代起亞洲地區國家以出口為導向帶動經濟成長，各國的主要港埠皆快速的成長，東亞地區的貨櫃量占全球貨櫃市場的比率由 1985 年的 28.5% 上升至 1999 年達 50.2%¹⁴，其中又以中國大陸的港埠成長最快，因為中國大陸的成長，在這 12 年間全球海運版圖也有了新的變化，2003 年大陸有六個港口名列前世界 30 大貨櫃港之列（圖 4.2、表 4.6），所以中國大陸的對外貿易隨著改革開放而快速增加進而帶動經濟成長，使大陸沿海的貨櫃港埠貨櫃量快速增加，由以上的因果分析，本研究進一步對中國大陸主要港埠貨櫃量作進一步分析。

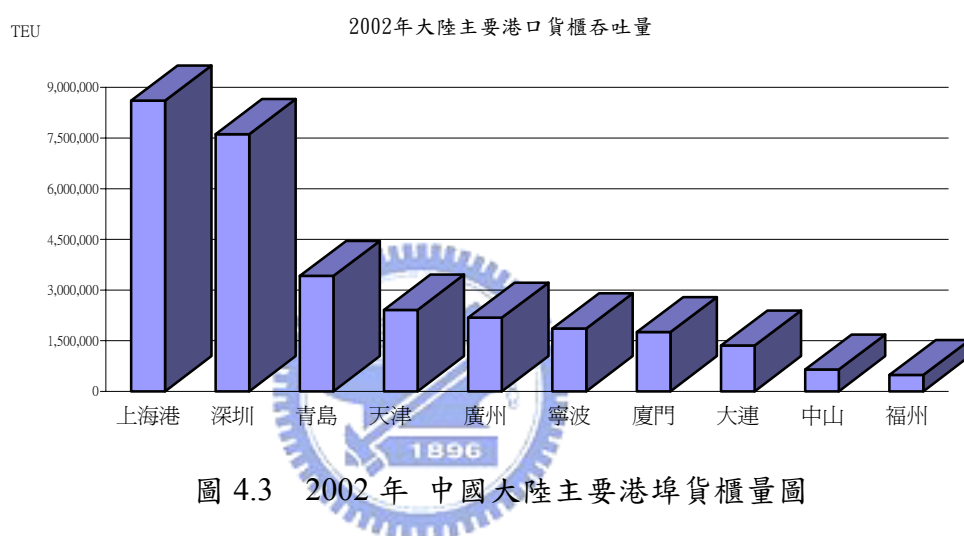


圖 4.3 2002 年 中國大陸主要港埠貨櫃量圖

表 4.6 中國大陸主要港埠歷年貨櫃量表

時間	上海港	深圳	青島	天津	廣州	寧波	廈門	大連
1986	(58) 203.86		(156) 50.20	(68) 166.89	(152) 52.06		(253) 14.00	(158) 50.00
1987	(59) 224.16		(149) 60.10	(77) 162.11	(155) 57.48		(258) 14.28	(160) 54.04
1988	(50) 321.92		(141) 86.29	(65) 214.00	(143) 84.45		(254) 21.11	(153) 74.95
1989	(48) 354.00		(111) 116.60	(62) 265.30	(151) 78.47		(232) 27.46	(126) 109.00
1990	(40) 456.12	----	(99) 135.42	(56) 320.00	(143) 80.74	(252) 22.00	(190) 45.34	(104) 131.26
1991	(38) 576.00	51.00	(89) 184.07	(62) 339.00	(128) 116.00	(214) 36.00	(158) 74.67	(97) 172.54
1992	(32) 717.42	(146) 109.00	(84) 222.31	(56) 393.00	(119) 160.00	(198) 53.00	(149) 106.50	(88) 217.46
1993	(28) 900.26	(142) 128.00	(83) 264.38	(54) 481.91	(113) 184.87	(191) 79.00	(124) 181.00	(86) 256.16
1994	(26) 1130.17	(119) 178.00	(64) 430.00	(49) 592.50	(109) 220.00	(154) 125.00	(108) 227.00	(85) 305.00
1995	(19) 1527.00	(95) 284.00	(54) 600.00	(44) 702.05	(110) 241.00	(142) 160.00	(85) 318.00	(77) 370.00
1996	(18) 1971.00	(60) 582.00	(42) 810.00	(45) 822.00	(62) 557.00	(136) 202.00	(79) 400.17	(76) 420.80
1997	(11) 2519.59	(31) 1149.00	(35) 1030.00	(40) 934.61	(51) 686.78	(121) 257.00	(66) 546.21	(81) 45.20

¹⁴ 汪正仁，「亞東樞紐港的全球物流定位」，航港新知簡訊，第四十八期，民國 92 年八月。

1998	(10) 3068.42	(19) 1970.00	(35) 1214.00	(44) 1025.27	(52) 847.00	(111) 350.00	(71) 654.36	(86) 52.50
1999	(7) 4216.00	(11) 2986.01	(31) 1540.00	(36) 1301.91	(41) 1180.00	(76) 600000	(61) 804.80	(68) 740.00
2000	(6) 5613.00	(11) 3993.71	(24) 2116.00	(32) 1708.42	(38) 1429.90	(66) 902.00	(49) 1084.70	(60) 1011.00
2001	(5) 6334.00	(8) 5076.44	(18) 2638.50	(28) 2011.00	(32) 1628.30	(47) 1210.00	(44) 1294.80	(48) 1208.90
2002	(3) 8610.00	(6) 7613.75	(16) 3410.00	(24) 2408.10	(26) 2172.80	(31) 1860.00	(33) 1754.37	(50) 1351.60

單位：千 TEU

註：括弧內為全球港埠排名，主要引自國際貨櫃化期刊(Containerization International)，如未被統計者按其貨櫃量加以排入。

利用統計相關分析檢定中國大陸主要港埠貨櫃量與中國大陸經貿指標的相關程度，檢定結果於表 4.7 中，結果顯示 90 年代以來中國大陸的主要港埠貨櫃量和中國大陸的主要總體經濟指標的相關係數，在統計上都呈現顯著，其中又以貿易金額的相關程度最高，皆在 0.94 之上，表示中國大陸的這八大港埠的貨櫃量與大陸的貿易金額、國內生產毛額、外資直接投資額、工業生產總值的相關程度甚高，這結果正呼應了中國大陸在貿易帶動經濟成長下，進而使各主要港埠貨櫃量成長的假設。另外我們亦發現中國大陸的貿易金額、國內生產毛額、外資直接投資額、工業生產總值有高度的相關係數，這也反映出過去中國大陸在外資的投入下增加了本身的製造能力使工業生產值有所提升，在此製造優勢下藉由對外貿易而帶動經濟成長，【王思粵、陳麗瑛，1996】於「改革開放與大陸區域產業發展」之研究中亦顯示地方工業發展和引進外資乃促進地方出口成長的原動力，而這方面經濟問題的研究應深入研究，將不在本研究範圍之內，故不再多作深入探討。

表 4.7 大陸港埠相關分析表

港口	TRDc	GDPc	FDI	INDc
上海	0.977	0.934	0.741	0.907
深圳	0.969	0.903	0.655	0.865
青島	0.979	0.936	0.750	0.912
天津	0.988	0.947	0.776	0.928
廣州	0.970	0.945	0.746	0.915
寧波	0.946	0.856	0.638	0.825
廈門	0.984	0.944	0.769	0.920
大連	0.976	0.926	0.739	0.903
福州	0.984	0.980	0.819	0.969

相關係數在顯著水準為 0.05 下都顯著 資料：1989-2002

TRDc：中國大陸進出口貿易金額（億美元）；GDPc：中國大陸國內生產毛額（億美元）

FDI：中國大陸外資直接投資額（億美元）；INDc：中國大陸工業生產總值。

中國大陸北方（含華北、東北）、華中、華南地區的港埠貨櫃量與中國大陸的總體經濟指標作統計上的相關分析，結果顯示有很高的正相關性，亦符合了經濟

成長帶動了港埠貨櫃量成長的議題。

表 4.8 中國大陸貨櫃量相關分析

	TRDc	GDPc	FDIc	INDc
北方貨櫃量	0.983	0.907	0.757	0.917
華中	0.973	0.885	0.728	0.896
華南	0.959	0.865	0.695	0.876
中國貨櫃量	0.971	0.885	0.724	0.895

註：相關係數在顯著水準為 0.05 下都顯著

北方貨櫃量為青島、天津、大連港加總。華中貨櫃量為上海、寧波港加總。華南貨櫃量為深圳、廣州、廈門、福州、中山港加總。中國貨櫃量為華北、華中、華南貨櫃量加總。

TRDc：中國大陸進出口貿易金額（億美元）；GDPc：中國大陸國內生產毛額（億美元）；FDIc：中國大陸外資直接投資額（億美元）；INDc：中國大陸工業生產總值。

由以上的分析和統計上的相關檢定後可以清楚了解，中國大陸經濟起飛後對港埠貨櫃量帶來的正面影響，接著我們進一步分析中國大陸主要港埠這 17 年來的貨櫃吞吐量變化，以地理區位來看可以了解，上海、寧波港是代表華中地區、長江流域的貿易進出口港埠，深圳、廣州、廈門是代表華南地區的貿易進出口港，青島、天津、大連是代表華北及東北地區的貿易進出口港。

4.3 上海港（Shanghai）貨櫃量分析與預測

上海港位於中國大陸沿海線中心，長江東西運輸通道與海上南北運輸通道的交彙點，擁有廣大的華中長江三角經濟腹地，2003 年長三角的經濟繼續保持快速增長，全年 15 城市共完成國內生產總值 22,774.2 億元，占全大陸 GDP 總量的 19.5%，比重比上年提高了 2 個百分點，顯示上海港的經濟腹地擁有相當傲人的經濟實力；根據上海海關的最新統計，2003 年上海港的外貿金額突破 2,000 億美元，而這種驚人的經濟和外貿實力也支持華中兩大港的貨櫃吞吐量成長上，據中國大陸交通部的最新資料顯示，2003 年上海港的貨櫃量突破 1,100 萬 TEU，是中國大陸第一大貨櫃港而且更超越了釜山港成為全球第三大貨櫃港。

表 4.9 2003 年長三角 15 城市與大陸整體經濟指標比較表

指標	單位	長三角	大陸	占大陸比重 (%)	
				2003	2002
國內生產總值	億人民幣	22774.2	116693.6	19.5	17.5
固定資產投資	億人民幣	10588.5	55118.0	19.2	9.9
消費品零售總額	億人民幣	6923.7	45842.0	15.1	7.9
外貿出口	億美元	1386.8	4383.7	31.6	28.4
實際利用外資	億美元	255.7	535.1	47.8	32.1

資料來源：中國國家統計局

回顧其歷史可以發現，隨著對外開放的腳步加快，上海港的貨櫃吞吐量幾乎年年都有兩位數字的成長率(圖 4.4)，1982-2002 年間上海港貨櫃量成長了 **130** 倍，其中包含幾個重要歷史事件：1989 年上海市政府正式提出開發、開放浦東，1990 年經國務院批准實施；1993 年開始上海港務局、香港和黃集團和中遠集團合資建設和經營的上海集裝箱碼頭有限公司(股比為 5:4:1)；於 1998 年開始，實施計三期十年的長江出海口整治工程；2000 年長江口深水航道增至-8.5 公尺，第三、四代貨櫃船可乘潮進入上海港；2001 年上海港之洋山深水港區工程動工，同年 5 月全球第一大貨櫃航商(Maersk Sealand)大規模投資上海港；這些歷史事件都是將上海港推向世界大港的重要推手。

進一步觀察上海港貨櫃量於各時期的成長情況(表 4.10)，從這三個時期的成長情況可以發現，上海港隨著大陸的經貿成長與開放有愈來愈佳的成長，而且 1982 年上海港貨櫃吞吐量是 **6.6 萬 TEU** 全球排名第 117 名，在東亞地區，其地位遠遠落後領先群的香港、高雄、釜山，隨著大陸的經濟開放，上海港的貨櫃吞吐量年年都有兩位數字的高成長，1997 年時超越馬尼拉港，2002 年以 **861 萬** 超越高雄港成為全球第四大貨櫃港，2003 年上海港更超越了釜山港成為全球第三大貨櫃港，如此漂亮的成績是拜大陸經濟改革開放所賜，並且使上海港成為大陸華中地區經濟成長的火車頭。

表 4.10 上海港貨櫃量於各時期成長表

七五期間 (1986-1990)	八五期間 (1991-1995)	九五期間 (1996-2000)
20.3 萬→45.6 萬 TEU	57.6 萬→152.7 萬 TEU	197.1 萬→561.3 萬 TEU
成長 2.25 倍	成長 2.65 倍	成長 2.85 倍

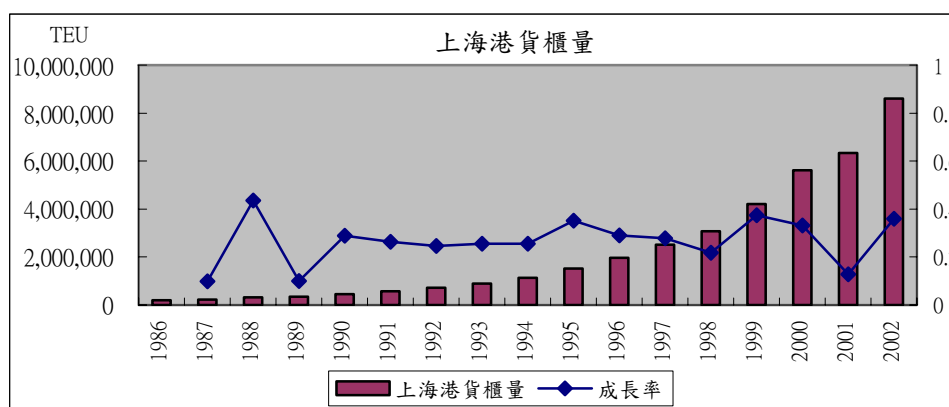


圖 4.4 上海港貨櫃量趨勢圖

上海港位於東北亞和東亞的交界處，其競爭對手主要是韓國釜山港、日本神戶、大阪港、台灣高雄港等三個國家的港埠，在未來面對船舶大型化的趨勢下，爭取國際航線軸心港(Hub Port)的地位將更激烈，雖然上海港的成長快速潛力無窮，但是水深不足是其最大隱憂，大型貨櫃船必須乘潮而進出，且目前的貨櫃吞

吐能量已經超過其預期能量，上海港必須解決能容納吃水深度為 12·5 公尺的深水航道和深水泊位問題，並加緊腳步建設港部相關軟硬體設施，才能在船舶大型化的趨勢下爭取樞紐港的位置，但是受到長江口、黃浦江自然條件的限制，航道浚深、整治工作量大，投資巨額，時間較長，且在上海市轄區內缺少足夠的後備深水岸線建設碼頭，這些都將直接影響上海港的進一步發展。

本研究以迴歸分析、灰色預測理論和馬可夫灰色預測分別建立上海港年貨櫃量的預測模式，預測結果顯示 2004 年上海港貨櫃量將超過一千三百萬 TEU，而且 2005 年更將突破一千七百萬 TEU，整體結果顯示在未來中國大陸經濟若能延續之前的穩定成長，上海港的貨櫃吞吐量將會維持快速成長，並且更有實力威脅其他競爭港口。

表 4.11 上海港貨櫃量預測表 單位：千 TEU

上海港	迴歸模式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)
2003	11,134.99	10947.60	11310.20
2004	14,674.06	13979.36	13543.20
2005	19,527.91	17850.71	17326.08
2006	26,256.88	22794.18	22163.12

4.4 深圳（Shenzhen）港貨櫃量分析與預測

2002 年廣東省外貿總金額高達 2,211 億美元，約占大陸整體外貿的 35%，而且全省的外貿貨櫃吞吐量約達一千九百萬 TEU 占大陸整體的 50% 以上¹⁵，顯示華南地區的外向型經濟促進深圳港的發展。

深圳港，位於廣東省珠江三角洲南部，主要包含鹽田、蛇口、赤灣三大港區，深圳於 1980 年規劃為特區後，1981 年蛇口港對外開放，1982 年開發赤灣港，開放後使深圳港區港口迅速崛起成為中國大型深水港之一，到了 1990 年鹽田港對外開放成為深圳最大規模港區，並使深圳港的規模更加擴大，再加上珠三角製造業迅速發展，更支撐了該港的成長，1994 年香港和記黃埔集團參與經營鹽田港區深圳港集裝箱碼頭的建設和經營管理，使深圳港的貨櫃運輸進入高速發展時期。深圳港在 1994 年以前還是個名不見經傳的小港，世界排名在百名之外，隨著大陸經濟起飛，深圳港每年的進出口貨量也跟著增加，1995 年時已擠至全球第 95 名，1997 年時快速爬升至第 31 名，2002 年更成為全球第 6 大貨櫃港口，過去 1994-02 年的平均年成長率高達 59.4%，2003 年更一舉超越高雄、釜山港成為全球第四大港，這種名次三級跳的速度和其成長都相當的驚人。

¹⁵ 張炳漢，「關於深港兩地港口優勢互補共同發展之分析」，Shippers Today，Vol.26#6，2002。

就地理位置而言，深圳港鄰近香港，經濟腹地有相當高的重疊性，所以兩者的運量消長都對另一方帶來相當程度的影響，從表 4.12 的數據對照可以更了解其競爭情況：

表 4.12 香港、深圳貨櫃量對照表

時間	香港	成長率	成長量	深圳	成長率	成長量
1986	2774.0	21.19%	485			
1987	3457.2	24.63%	683			
1988	4033.4	16.67%	576			
1989	4463.7	10.67%	430			
1990	5100.6	14.27%	637			
1991	6161.9	20.81%	1,061	51.0		
1992	7972.2	29.38%	1,810	109.0	113.73%	58
1993	9204.2	15.45%	1,232	128.0	17.43%	19
1994	11050.0	20.05%	1,846	178.0	39.06%	50
1995	12549.7	13.57%	1,500	284.0	59.55%	106
1996	13460.3	7.26%	911	582.0	104.93%	298
1997	14567.2	8.22%	1,107	1149.0	97.42%	567
1998	14582.0	0.10%	15	1970.0	71.45%	821
1999	16210.8	11.17%	1,629	2986.0	51.57%	1,016
2000	18098.0	11.64%	1,887	3993.7	33.75%	1,008
2001	17826.0	-1.50%	-272	5076.4	27.11%	1,083
2002	19144.0	7.39%	1,318	7613.8	49.98%	2,537

單位：千 TEU

- 1995 年深圳港貨櫃成長量是 10.6 萬 TEU，是 94 年貨櫃成長量 5 萬 TEU 的 2.1 倍，反觀香港在 1995 年的貨櫃成長量和貨櫃成長率都呈現比 94 年衰退的趨勢。
- 1996 年兩港的消長情況更加明顯，深圳港的貨櫃量以及貨櫃增加量都是呈現倍數成長，而香港卻呈現了 1986-97 年以來的最低成長率，以及 91 年來的第一次貨櫃年增加量小於百萬 TEU 的情況；1997 年香港的貨櫃成長量較前一年雖有止跌趨勢，但與深圳港的成績相比，還是顯示出香港的貨源已逐漸流失的趨勢。
- 1998 年由於受到東南亞經融風暴的影響，香港的貨櫃量成績更是呈現低成長的情況，而反觀深圳港則是持續維持高成長，會有這種現象是因為香港是個國際性的大型轉運港，當區域內發生經濟上的衰退時，所受的影響變會直接反映到貨櫃量上，而深圳港是屬於貨櫃貨源地，而且中國大陸在 98 年經融風暴中所受影響較少，所以在貨源地的製造業支撐下，

深圳港依舊能維持高速成長；另外我們也可以發現，珠江三角對於香港的支撐力道，已漸漸流失到深圳港了。

- 而這種貨源流失的現象，在 99 年以後更加的明顯，深圳港的貨櫃年增加量更是已經超越香港了，也就是說兩港雖然都是在成長，但深圳港的成長速度明顯的高於香港，這確實是香港在面對未來的一大警訊。
- 到了 2001 年時，兩港的成長優略更加明顯，香港顯然受到全球不景氣的影響，出現了 80 年代以來首度的貨櫃量負成長，而深圳港在中國強力的經濟成長下，續創貨櫃量新高的紀錄。

就貨櫃量的分析，香港明顯受深圳港的競爭威脅，是否就意味著香港將會就此沒落呢？初步的探討，可以分成三種可能：一、深圳港持續強勢成長，而香港則被取代而沒落；二、深圳港和香港都一起向上快速成長；三、兩港都持續成長，但香港的成長速度，相較於深圳港而言明顯較小。先就經濟腹地華南的發展而言，如果華南的外向型經濟持續穩定高速成長，一般相信華南將會有很高的貨櫃供應能力，而兩港都能得利而向上成長，而深圳港就地利之便，有較大的機會可以瓜分到較多的貨源；另外就兩港的條件而言，現階段香港的國際航線密集度與港埠物流服務能力，短期內非深圳港所能趕上，所以縱使深圳港的裝卸費用只有香港的一半，也難以奪取較需時效性和物值較高的貨源，所以就成本與效率這一點來說兩港可以是相互輔助的，也就是華南的製造業會因自己的貨物特性而選擇對自己較有利的港口；目前深圳港的實櫃和空櫃比約 64:36，香港的實櫃和空櫃比約 90:10【張炳漢，2002】，所以可以發現香港的貨櫃成長量雖不及深圳高，但整體貨櫃量結構卻是較好的，因為深圳港可以提供較低廉的腹地以提共空櫃之調度，因此整個分析結果可以清楚了解，現階段兩港有一定程度的相互補助關係，不過當深圳港的港埠物流能力經過不斷的學習而提升至一定程度時，相信香港的貨源將會快速流失；所以未來兩港都有很高的機會隨著大陸華南的經濟持續成長，再向上挺進，不過較值得注意的是深圳港的成長率應該會優於香港的成長率。

目前深圳港已經呈獻飽和狀態，限制深圳港發展主要因素之一是港區用地，特別是貨櫃場用地嚴重不足，後方聯外系統不完善，所以難以滿足高時效性的貨物運送，但是貨櫃處理費用遠低於香港是其優勢，預計未來華南地區的經濟發展依舊會保持蓬勃發展，所以深圳港和香港對未來的發展都保持相當樂觀的態度。

利用 1992-2002 年資料利用迴歸分析建立模式，結果顯示以中國大陸國內生產毛額所建立的指數模式為最佳， $D.W=2.18$ 顯示殘差值經統計檢定無自我相關，迴歸式的平均誤差率是 28%；假設大陸未來幾年的經濟成長率為 7% 的水準，所以未來中國大陸的國內生產毛額將以 $GDP_c(t) = GDP_c(t-1) * 1.07$ 求得未來值。

$$\ln(Y_{shen}) = -29.712 + 4.82 * \ln(GDP_c) \quad R^2 = 0.957 \quad D.W = 2.18 \quad (4.1)$$

利用1998-2002年深圳港年貨櫃運量，依據前述之灰色建模流程，計算求解得：
 $a = -0.3333347877$ ； $u = 990731.500828$ 。建構GM(1,1)模式：

$$\hat{Y}_{shen}^{(0)}(k) = \left[1970000 + \frac{1754449.17805}{0.318398} \right] (1 - e^{-0.318398}) e^{0.318398(k-1)} \quad k=1,2,\dots \quad (4.2)$$

模式精度等級評定： $C = S1/S2 = 0.104 < 0.35$ ；模式(4.2)的精度等級評定為GOOD，平均誤差是4.56%。

模式預測的結果列於表4-13，以GM(1,1)模式的誤差率較小，顯示2003年深圳港貨櫃量將突破千萬TEU，2005年將突破一千八百萬TEU，貨櫃量的成長與華中的主要港-上海港相似，整體結果顯示未來中國大陸經濟若能延續之前的穩定成長，以及深圳港若能克服服務流服務效率不佳的缺點，則深圳港的貨櫃吞吐量將會維持快速成長，更有實力威脅其他競爭港口尤其是香港。

表 4-13 深圳港年貨櫃量預測表

年	GM(1,1) 貨櫃量預測	迴歸式 貨櫃量預測	MA-GM(1,1)
2003	10022.38	9611.74	10,287.58
2004	13780.00	12,733.83	14,087.48
2005	18946.44	17,643.67	19,302.94
2006	26049.89	24,446.62	26,463.23

單位：千 TEU

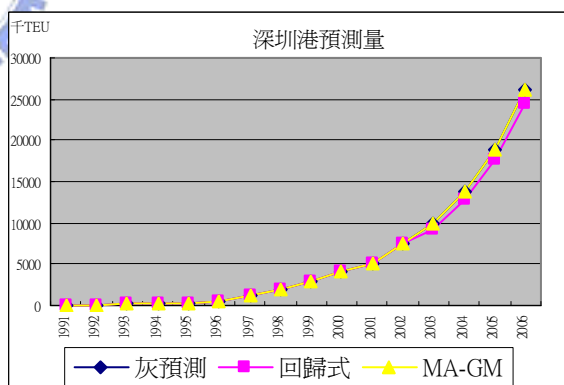


圖 4.5 深圳港貨櫃量

4.5 青島 (Qingdao)、天津 (Tianjin) 港貨櫃量分析與預測

青島、天津港是中國大陸第三、四大貨櫃港，青島港位於山東半島的膠州灣畔，地處黃海北部的咽喉要道，青島港由青島老港區大港、中港、北港、黃島油港、前灣新港等港區組成，其中黃島油港的原油輸出量占青島港吞吐量的40%左右；天津港位於海河下游入海口處的渤海灣西岸，中國最大的人工港、第二大能源輸出港口、

第四大貨櫃港，是中國北方重要的國際貿易港口和首都北京的海上門戶，主要擔負北京、天津兩大城市和華北、西北地區各省市的海上運輸任務；青島、天津港的主要競爭港有釜山港、東京港、橫濱港、神戶港等。

從貨櫃量的變化分析青島港的競爭力，1986年至2002年貨櫃量成長了68倍，每年都是兩位數的成長率，世界排名更是從156名竄升到16名，1993年超越九州港（Kitakyushu）、台中港，1997年超越天津港、大阪港、成為中國大陸北方第一大貨櫃港，2000年超越名古屋港、2001年超越東京、橫濱港成為東北亞第二大港，從這些成績可以看出在中國大陸經濟起飛使青島港快速成長，並且和釜山港的差距勢逐漸縮小，未來在爭取大型貨櫃船的停靠優惠將會很激烈。天津港1986-2002年之間貨櫃量成長了14.4倍，世界排名從68名升至24名，超越過許多東亞港口，在中國大陸北方的經貿茁壯下，成長力道持續強勁。青島、天津港的成長在近10年都有不錯的成績，直得注意的是1998年的成長率是歷年來最少的，這是因為當年國際經融發生了韓國的經濟破產和東南亞的經融風暴，使得青島、天津港的貨櫃吞吐量也受到了影響。

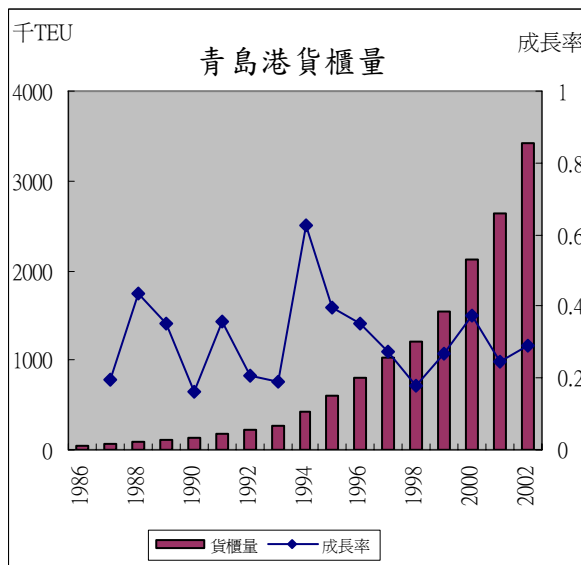


圖 4.6 青島港貨櫃量

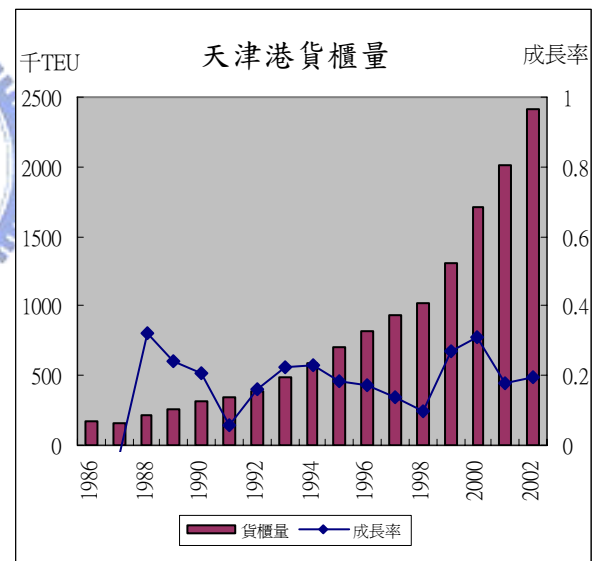


圖 4.7 天津港貨櫃量

經過上述分析可以了解青島、天津港隨著中國大陸經濟的成長而崛起，進一步以迴歸分析和灰預測理論建立預測模式，以1989-2002年資料利用迴歸分析建立青島港貨櫃量模式，結果顯示以中國大陸貿易額所建立的指數模式為最佳，模式的解釋能力亦很高：

$$\ln(YQing) = -2.762 + 2.049 * \ln(TRDc) \quad R^2 = 0.981 \quad (4.3)$$

利用1995-2002年青島港年貨櫃運量，依據前述之灰色建模流程，計算求解得：

$a=-0.2465535588$ ； $u=416218.635122$ ；精度等級評定： $C=S1/S2=0.055<0.35$ ，精度等級評定為GOOD，平均誤差是3.35%，從1996-2002年的殘差資料建立狀態轉移矩陣為，建立灰色馬可夫殘差修正模式，預測結果列於表中：

$$\hat{Y}_{Qing}^{(0)}(k) = \left[430000 + \frac{416218.63512}{0.24655} \right] (1 - e^{-0.24655}) e^{0.24655(k-1)} + \delta(k) \left[7750 + \frac{42080.92227}{0.0743597} \right] (1 - e^{-0.0743597}) e^{0.0743597(k-1)} \quad k=1,2,3 \dots \quad (4.4)$$

表 4.14 青島港貨櫃量預測表 單位：千 TEU

年	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	4257.16	4331.69	4396.79
2004	5447.50	5527.77	5695.00
2005	6970.66	7057.13	7376.53
2006	8919.71	9012.86	9554.55

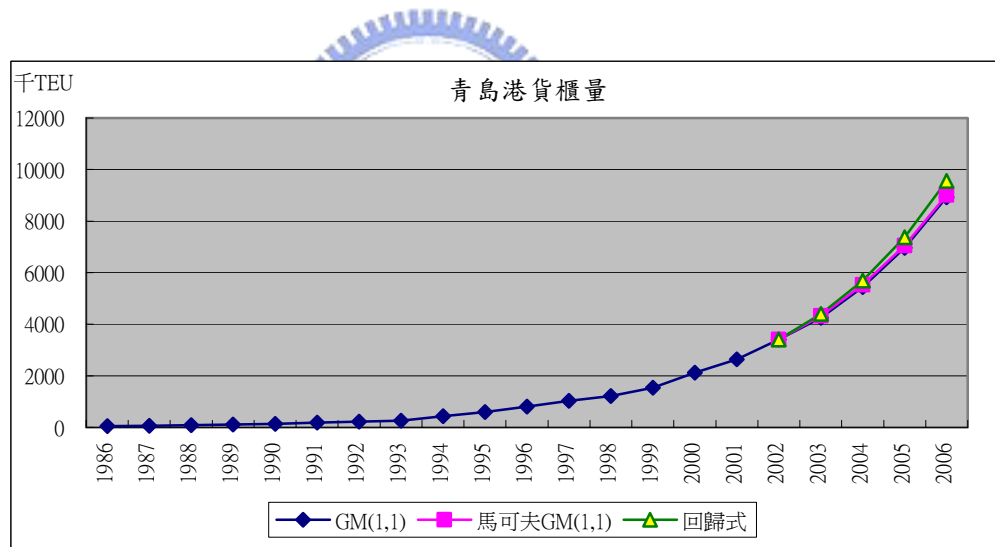


圖 4.8 青島港貨櫃量預測圖

以1989-2002年資料利用迴歸分析建立天津港貨櫃量模式，結果以中國大陸貿易額所建立的指數模式為最佳，模式的解釋能力亦很高；利用1989-2002年天津港年貨櫃運量，依據前述之灰色建模流程，其中從1990-2002年的殘差資料建立狀態轉移矩陣為，計算求解得：

$$\ln(Y_{Tian}) = 3.41 + 1.288 * \ln(TRDc) \quad R^2 = 0.979 \quad (4.5)$$

$$Y_{Tian}^{(0)}(k) = \left[265300 + \frac{189108.4208}{0.18088} \right] (1 - e^{-0.18088}) e^{0.18088(k-1)} + \delta(k) \left[1802.129 + \frac{43306.87238}{0.06076} \right] (1 - e^{-0.06075}) e^{0.06075(k-1)}$$

k=1,2,3... (4.6)

表 4.15 天津港貨櫃量預測表 單位：千 TEU

年	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	2729.09	2865.99	2571.84
2004	3270.19	3430.57	3025.97
2005	3918.58	4106.46	3560.30
2006	4695.53	4915.62	4188.98

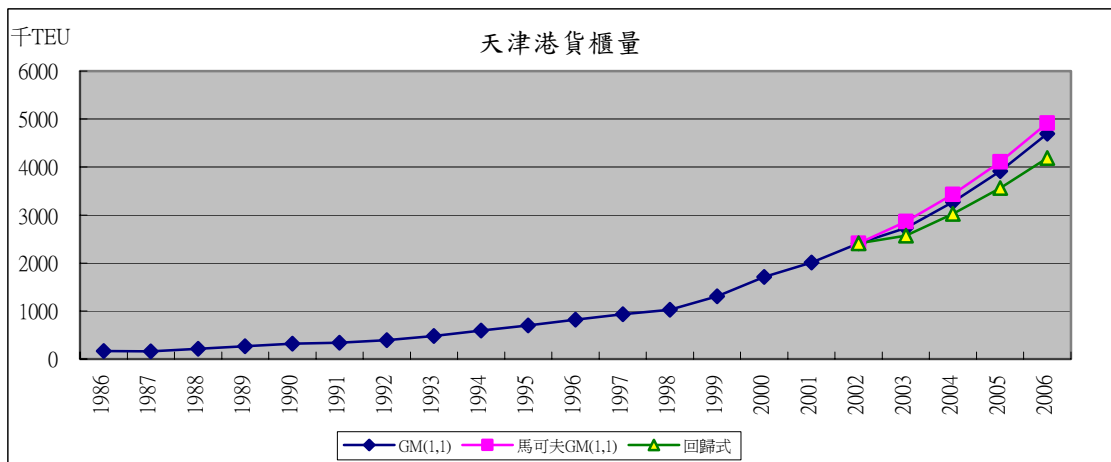


圖 4.9 天津港貨櫃量預測圖

模式預測的結果列於表 4-14、15，以馬可夫灰預測模式的凝合度較佳，其結果顯示 2004 年青島港貨櫃量將突破五百萬 TEU、2006 年突破九百萬 TEU，2004 年天津港將突破三百萬 TEU、2006 年將可以達到四百五十萬 TEU 的水準，整體結果顯示在未來中國大陸經濟若能延續之前的穩定成長，青島、天津港的貨櫃吞吐量也將會維持快速成長。

4.6 中國大陸其他主要港埠貨櫃量分析與預測

中國大陸其他主要貨櫃港埠廣州(Guangzhou)港、寧波(Ningbo)港、廈門(Xiamen)、大連(Dalian)港，廣州港地處珠江水系的東、西、北三江交匯點，主要貨源是珠江三角經濟特區，也是成長快速的港口，1986-2002 年之間貨櫃量成長 41.7 倍，2002 年貨櫃量 217 萬 TEU，全球第 26，過去十年，每年都有超過 13 萬 TEU 以上的成長量，但是廣州內港航道水淺，大型船舶不能直接出入，是發展上的一大挑戰。

寧波港位於杭州灣口南側，距長江口僅 200 公里，且其航道及港區水深足夠，

可停靠第四、五代大型貨櫃船，可以補助上海港水深不足的缺憾，近年來發展快速，1990-2002 年間貨櫃量成長 84.55 倍，2002 年成為全球第 31 大貨櫃港，在大陸的規劃下，將與上海港形成一個組合港，有可能成為世界矚目的國際軸心港。

廈門港屬於潮汐港，1997-2002 年平均貨櫃成長率高達 28%，1986-2002 貨櫃量成長了 125.3 倍，與大陸其他主要港埠一樣成長快速，但大型船舶需候潮進港，水深明顯不足，在面對船舶大型化的趨勢下，應該加速深水航道與船席的建設。另外於 1997 年開放與高雄港通航，對廈門港貨櫃量成長有很大的貢獻【交通部運輸研究所,2002】。

大連港位於遼東半島南端，大連港以中國東北和內蒙古東北地區為經濟腹地，自 1989 年以來成長快速，年平均成長率高達 23.4%，1989-2002 年貨櫃量成長了 27 倍，是大陸東北地區第一大港。

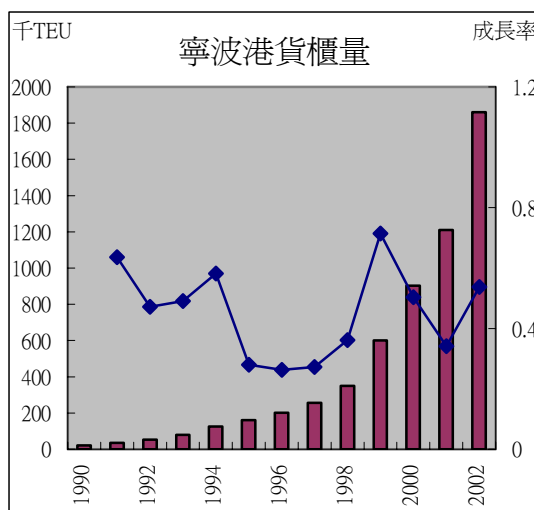


圖 4.10 寧波港貨櫃量圖

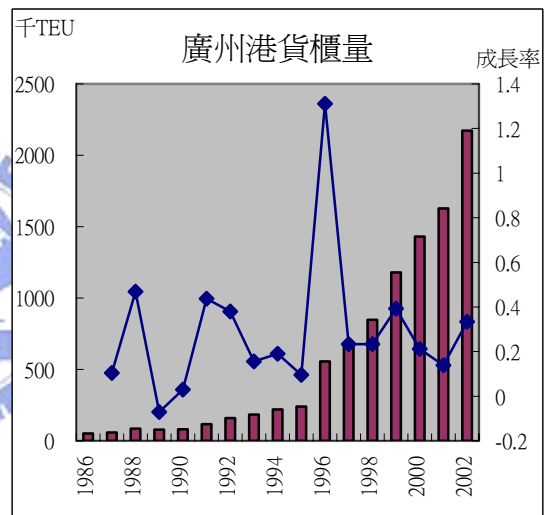


圖 4.11 廣州港貨櫃量圖



圖 4.12 廈門港貨櫃量圖

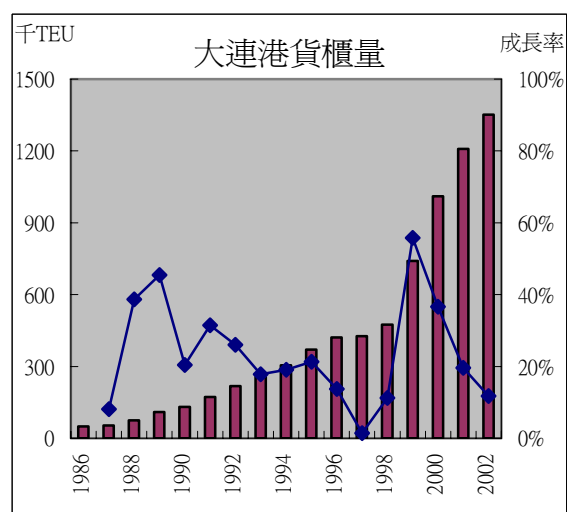


圖 4.13 大連港貨櫃量圖

以 1989-2002 年資料利用迴歸分析建立廣州港貨櫃量模式，結果以中國大陸國內生產毛額所建立的指數模式為最佳，模式的解釋能力亦很高，且殘差無相關特性；利用 1996-2002 年天津港年貨櫃運量，依據灰色建模流程計算求得模式：

$$\ln(YGua) = -12.114 + 2.820 * \ln(GDPc) \quad R^2 = 0.962 \quad D.W = 2.01 \quad (4.7)$$

$$\hat{Y}Gua^{(0)}(k) = \left[557000 + \frac{512024.9475}{0.21984} \right] (1 - e^{-0.21984}) e^{0.21984(k-1)} + \delta(k) \left[22841.247 + \frac{43306.87238}{0.019636} \right] (1 - e^{-0.019636}) e^{0.019636(k-1)} \quad k=1,2,3 \dots (4.8)$$

以 1990-2002 年資料利用迴歸分析建立寧波港貨櫃量模式，結果顯示以中國大陸貿易額和國內生產毛額所建立的指數模式為最佳，模式的解釋能力很高，且殘差無相關特性；利用 1994-2002 年寧波港年貨櫃運量，依據前述之灰色建模流程計算求得模式：

$$\ln(YNig) = -3.527 + 1.84 * \ln(TRDc) + 0.00015 * GDPc \quad adjR^2 = 0.988 \quad (4.9)$$

$$D.W = 1.62$$

$$\hat{Y}Nig^{(0)}(k) = \left[12500 + \frac{49510.61805}{0.37826} \right] (1 - e^{-0.37826}) e^{0.37826(k-1)} + \delta(k) \left[42356.124 - \frac{5466.3225}{0.408988} \right] (1 - e^{-0.408988}) e^{0.408988(k-1)} \quad k=1,2,3 \dots (4.10)$$

表 4.16 廣州港、寧波港貨櫃量預測表

時間	廣州港(Guangzhou)			寧波港(Nigbo)		
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	2653.87	2716.93	2303.77	2425.39	2681.93	2362.00
2004	3306.40	3370.71	2788.06	3540.45	3953.79	3424.06
2005	4119.37	4184.96	3374.33	5168.15	5647.39	5012.42
2006	5132.24	5199.12	4083.44	7544.18	8099.82	7413.72

單位：千 TEU

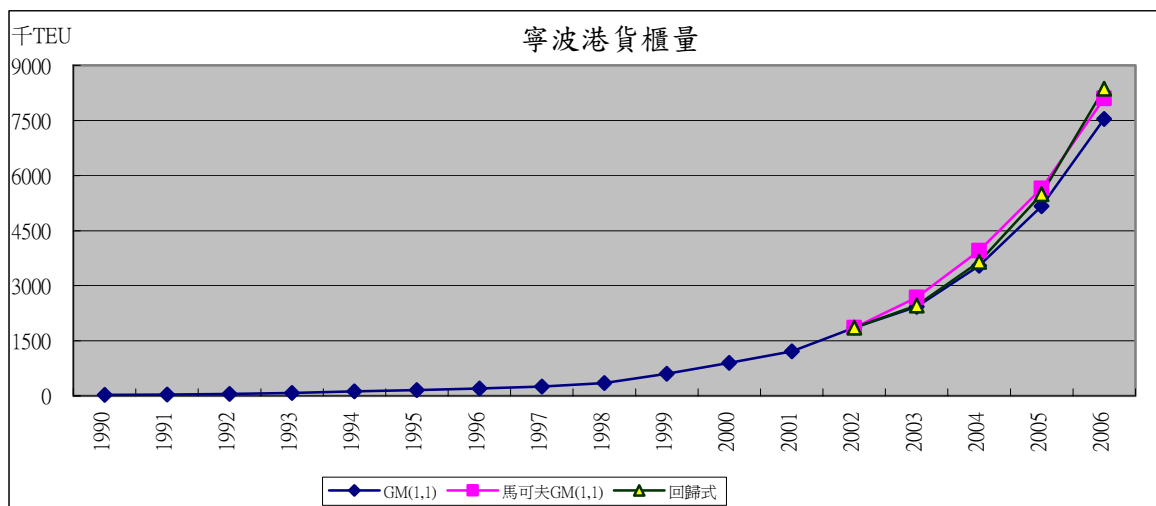


圖 4-14 寧波港貨櫃量預測圖

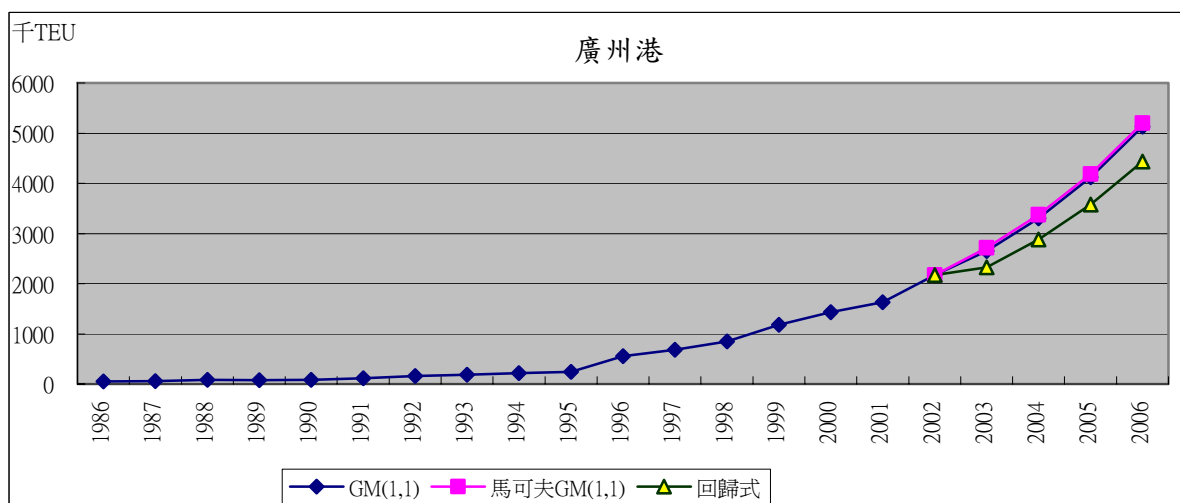


圖 4-15 廣州港貨櫃量預測圖

以 1990-2002 年資料利用迴歸分析建立廈門港貨櫃量模式，結果以中國大陸貿易額和工業生產值 (Indc) 所建立的模式為最佳，模式的解釋能力很高；利用 1995-2002 年廈門港年貨櫃運量，依據前述之灰色建模流程計算求得模式：

$$\ln(YXia) = -5.71 + 1.44 * \ln(TRDc) + 0.71 * \ln(Indc) \quad adjR^2 = 0.983 \quad (4.11)$$

$$D.W = 1.16$$

$$\hat{YXia}^{(0)}(k) = \left[318000 + \frac{275457.221}{0.24112} \right] (1 - e^{-0.24112}) e^{0.24112(k-1)} + \delta(k) \left[1951 + \frac{13798.04555}{0.2334202} \right] (1 - e^{-0.2334202}) e^{0.2334202(k-1)} \quad k=1,2,3 \dots \quad (4.12)$$

以 1989-2002 年資料利用迴歸分析建立大連港貨櫃量模式，結果以中國大陸貿易額和工業生產值所建立的模式為最佳，模式的解釋能力很高；利用 1989-2002

年廈門港年貨櫃運量，依據灰色建模流程計算求得模式：

$$\ln(YDa) = 1.49 + 1.448 * \ln(TRDc) \quad R^2 = 0.98 \quad D.W = 1.0 \quad (4.13)$$

$$\hat{YDa}^{(0)}(k) = \left[109000 + \frac{88544.9884}{0.19826} \right] (1 - e^{-0.19826}) e^{0.19826(k-1)} + \delta(k) \left[9424.714 + \frac{22847.1704}{0.1128} \right] (1 - e^{-0.1128}) e^{0.1128(k-1)} \quad k=1,2,3 \dots (4.14)$$

表 4.17 廈門港、大連港貨櫃量預測表

時間	廈門港 (Xiamen)			大連港(Dalian)		
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	2153.53	2218.67	2163.86	1603.70	1701.73	1550.11
2004	2740.75	2823.02	2734.56	1955.36	2065.10	1861.12
2005	3488.10	3591.99	3455.78	2384.14	2506.98	2234.52
2006	4439.23	4570.44	4367.23	2906.94	3044.46	2682.85

單位：千 TEU

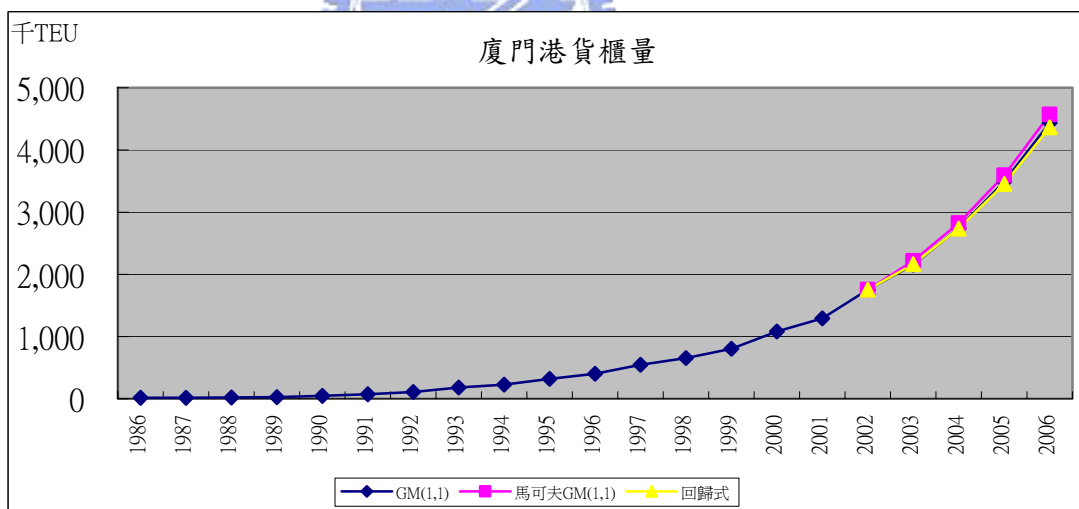


圖 4-16 廈門港貨櫃量預測圖

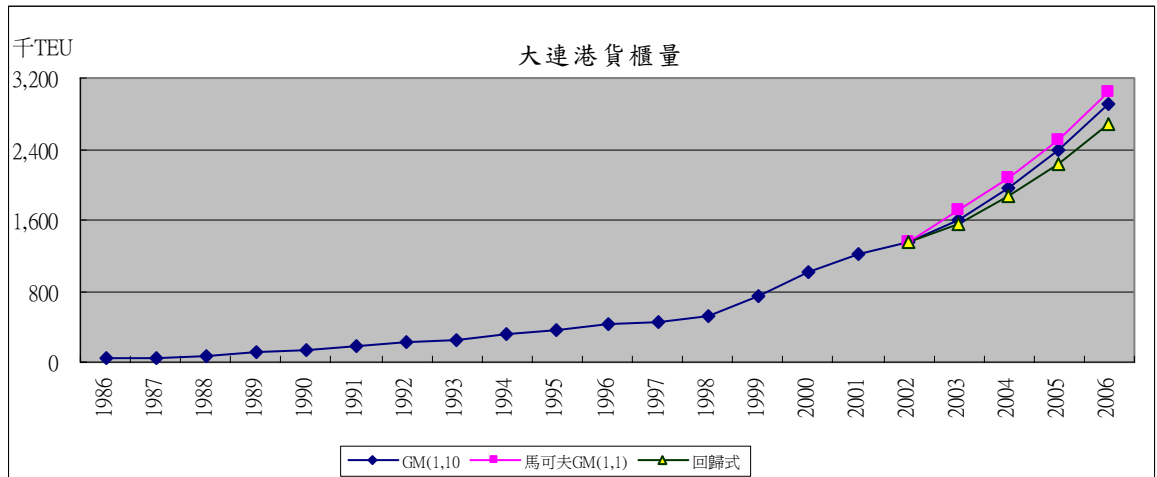


圖 4-17 大連港貨櫃量預測圖

模式預測的結果都以馬可夫灰預測模式的凝合度較佳，預測其結果顯示 2004 年廣州、寧波港貨櫃量將可突破三百萬 TEU；廈門港的貨櫃量也會在 2005 年突破三百萬 TEU；而大連港的貨櫃量也會成長快速，預計在 2004 年突破兩百萬 TEU，整體結果顯示在未來中國大陸經濟若能延續之前的穩定成長，中國大陸的貨櫃吞吐量都將會繼續維持快速成長。

4.7 小結

中國大陸自從 1978 年改革開放後，經濟環境逐步改善吸引了許多的外資投資設廠，並且在出口帶動經濟成長的情況下，對外貿易量大幅升高，而且近年來更進一步以擴大內需方式來延續高經濟成長，而在這二十四年快速經濟成長當中，港埠的貨櫃量亦隨之迅速成長，從相關分析更可以發現近大陸主要港埠貨櫃量，與代表經濟成長的總體經濟指標相關程度都很高，尤其是對外貿易額，代表外向型的經濟成長已成功的帶領港埠的成長。

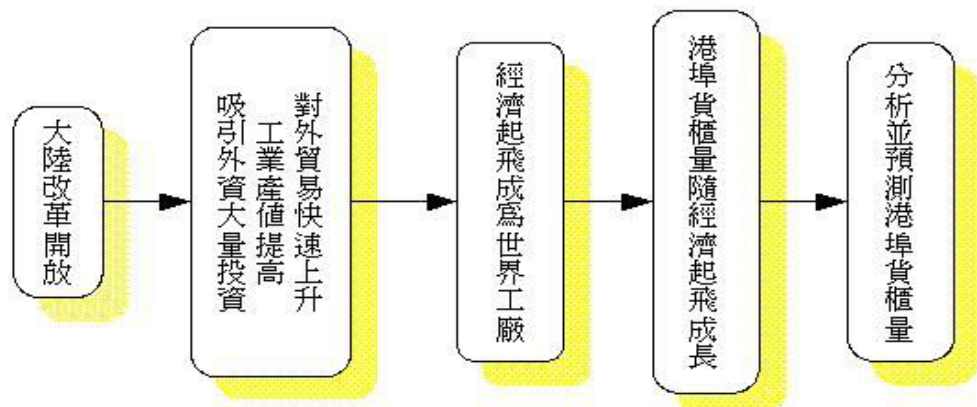


圖 4.18 大陸港埠貨櫃量成長架構圖

各港埠貨櫃量的逐步迴歸模式中我們可以發現，以中國大陸的貿易額為解釋變數所建立的港埠貨櫃量模式最多而且解釋能力很高，這個結果也呼應到 4.1 節所分析的結果，中國大陸在貿易帶動經濟成長下，進而使各主要港埠貨櫃量成長的推論。另外從本研究所建立的中國大陸的前八大貨櫃港的貨櫃量模式中得到，以馬可夫修正灰色預測模式 (MA-GM(1,1)) 的凝合度最好，另外兩個模式所預測的結果趨勢相同且差距也不大，三個模式都是呈現快速上升的趨勢，整體看來以 MA-GM(1,1) 所預測未來的貨櫃量情形分析 (圖 4.19)，2003 年寧波港將會與廣州港的貨櫃量不相上下，而至 2004 年寧波港將可能把差距逐漸拉大成為大陸第四大貨櫃港；而深圳港的貨櫃吞吐量將有機會在 2004 年和上海港並駕齊驅，而 2005 年一舉拉開差距成為中國大陸最大的貨櫃港。

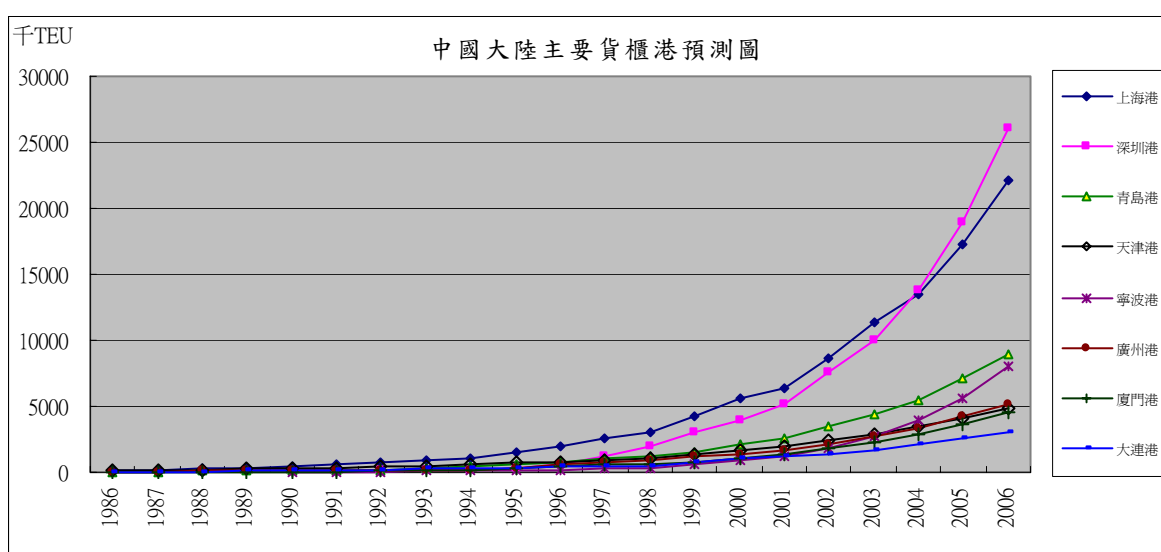


圖 4.19 中國大陸主要港埠貨櫃量預測圖

為了證明預測模式的實用性，我們以最新的 2003 年實際貨櫃量與本研究的預測結果做個比較，比較結果如下表，從表中我們可以發現三種方法所作的預測都有不錯的精確度，其中又以 MA-GM(1,1) 的預測誤差率最小。

表 4.18 2003 年中國大陸貨櫃量預測誤差分析表 單位:千 TEU

	2003 年	預測結果					
	實際貨櫃量	GM(1,1)	誤差率	MA-GM(1,1)	誤差率	迴歸模式	誤差率
上海港	11281.70	10947.60	2.96%	11310.20	-0.25%	11134.99	1.30%
深圳港	10614.90	10022.38	5.58%	10287.58	0.03%	9611.74	9.45%
青島港	4238.60	4257.16	-0.44%	4331.68	-2.20%	4396.79	-3.73%
天津港	3015.40	2729.09	9.50%	2865.99	4.95%	2571.84	14.71%
寧波港	2762.60	2425.39	12.21%	2681.93	2.92%	2362.00	14.50%
廣州港	2761.70	2653.87	3.90%	2716.93	1.62%	2303.77	15.89%
廈門港	2331.10	2153.53	7.62%	2218.67	4.82%	2163.86	7.17%
大連港	1679.30	1603.70	4.50%	1701.73	-1.34%	1550.11	7.69%

而預測結果必然有一定的誤差，整個預測結果是否精準亦很難定論，因此雖然馬可夫修正灰色模式雖然在本研究中的凝合度較高，但卻也不能夠就因此表示此模式預測未來最精準，而且三個模式的預測結果的差異幅度不大，趨勢也都相同，代表三種模式所預測的結果都有一定的可信度，所以我們只能說馬可夫修正灰色模預測未來的貨櫃量誤差最小的機率較高。



第五章 大陸經濟成長對亞洲港埠貨櫃量成長分析與預測

中國大陸已成為全球第五大貿易體且是全球的製造中心，我們觀察大陸與亞洲國家的貿易關係，以大陸的出口而言，亞洲的香港、日本、韓國、新加坡等都是中國大陸直接出口貿易的前十大貿易夥伴，其中香港有一大部分是台灣的轉口貿易量，而這種大量的出口貿易關係，當然也會反映在中國大陸輸往各國家、地區的貨櫃運量上，所以隨著近年來中國大陸的出口貿易量大幅度上升，輸往各主要貿易國的海運貨櫃運量也就隨著快速的增加，而相同的情形也發生在中國大陸的進口貿易夥伴；中國大陸的前十大貿易夥伴中，有五個是亞太地區的國家，這也是本研究所要指出的，隨著中國大陸過去二十幾年的經貿成長，其輸出或輸入亞太地區的大量貨櫃，已經對亞洲地區的港埠，造成一定程度的影響，但是囿於各國在貨櫃流通的起迄資料的統計尚未完整，所以我們從貿易關係上作較巨觀的分析探討，而對於各港埠與大陸間的實際貨櫃流通到底多大、影響比例多少等較微觀的探討，因為統計資料的限制所以不列入本研究的探討範圍內。

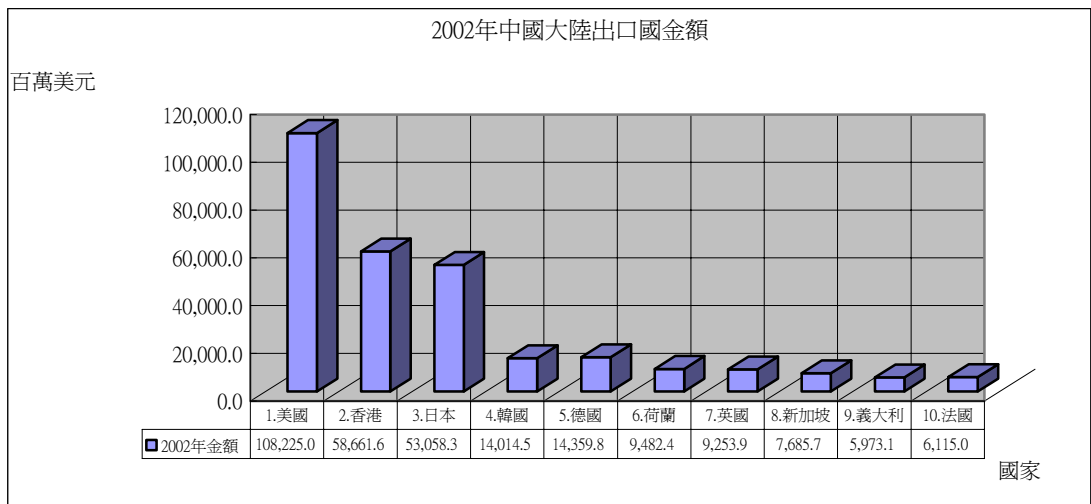


圖 5.1 a 中國大陸 2002 年出口國金額

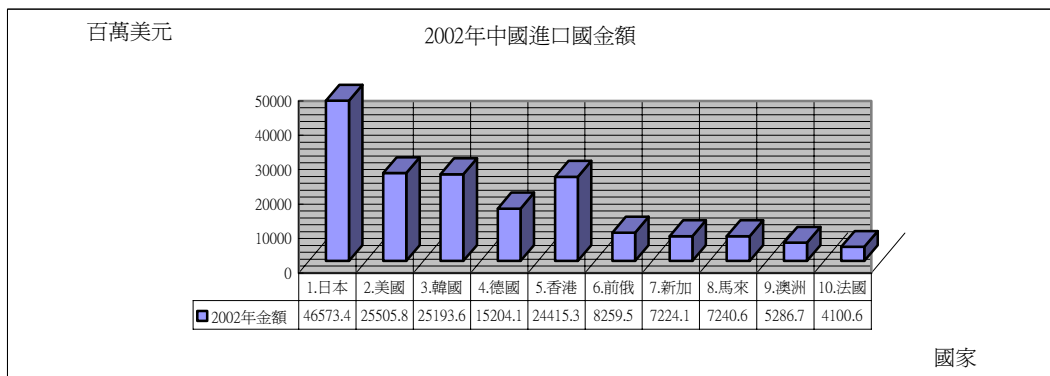


圖 5.1 b 中國大陸 2002 年進口國金額

數據資料來源：Key Indicators of Developing Asia and Countries

5.1 中國大陸與日本之關係

日本是全球第二大經濟體，縱使 90 年代以來日本經濟泡沫化未能走出陰霾，但是其實力依舊是足以影響亞洲各國的經貿發展，據 WTO 統計日本在 2002 年的總貿易額是 7,520 億美金，是全球第三大貿易國，且日本為大陸第二大貿易夥伴，2002 年兩國間的貿易金額高達 382,569 百萬美金，日本與中國的貿易金額佔日本整體貿易約 13.3%，總計中、日於 1981-2002 年間兩國貿易金額成長了 9.1 倍，顯示中國大陸對日本而言已成為舉足輕重的貿易夥伴；從歷史的角度來看（圖 5.2 所示），在 80 年代初期日本對中國大陸的投資並不多，兩國間的貿易金額只有 109.3 億美元，到了 1985 年時日圓升值¹⁶，日本的企業開始對外大規模投資，其中也包含中國大陸，所以 1985 年後兩國的貿易額有了小幅度的增加，整體而言整個 80 年代日本在中國大陸的投資與貿易並不多，多數大公司都存著觀望與實驗的階段，但自 1992 年起日本外資開始大規模投資中國大陸，可以發現 90 年代後兩國的貿易金額成長的更勝以往，在這段期間除了受 1998 年的亞洲金融風暴影響是負成長外，其他幾年都呈現正成長的趨勢，而且日本在中國大陸的投資也已經是台、港、澳地區以外中國大陸最大的外商投資國家，從這種高額の貿易往來，可見中國大陸的經貿發展對日本而言，不論是外銷或進口而言都是具有很大的影響力。

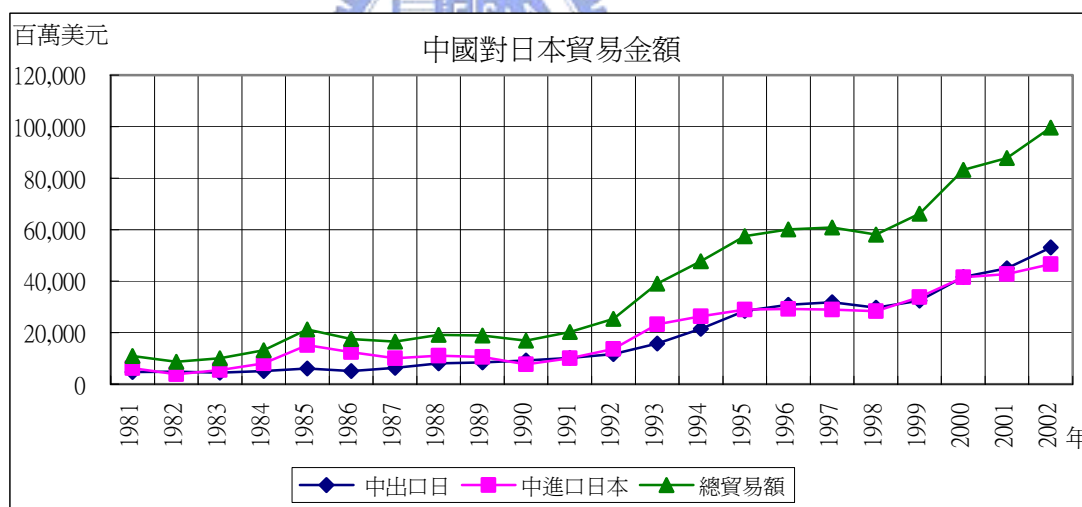


圖 5.2 中日歷年貿易金額

資料來源：Key Indicators of Developing Asia and Pacific Countries 經本研究整理

從以上的分析可知中日兩國的經貿、投資已是相當密切，就這種關係進一步分析 90 年代以後兩國之間的海運貨櫃量，1990 年時兩國間的貨櫃量只有 24 萬 TEU，而當年日本的國際貨櫃量是 785 萬 TEU¹⁷，中國大陸的貨櫃量只佔了日本貨櫃量的 3.2% 而已，而自從 90 年代起兩國的貿易金額快速增加、以及日本對中國

¹⁶ 1985 年美國、德國、英國、義大利、日本等五個國家在廣場協議 (Plaza Accord) 干預貨幣市場貶值，以抗衡日圓，促使日本企業向外至亞洲地區投資設廠。

¹⁷ 交通部主要國家交通統計比較 <http://www.motc.gov.tw/service/major/ymcmain.htm>。

大陸大規模投資以後，兩國之間貨櫃量也急速的上升，如表 5.1 所示，1990-2002 兩國之間貨櫃量成長了 7 倍，平均成長率是 20%，2001 年中日之間的貨櫃量已高達 167 萬 TEU，約佔了日本總貨櫃量的 13%，如果再加上華南經香港轉口的貨櫃量，那麼中日之間的貨櫃量將更驚人而不止占 13% 而已，至 2002 年止中國大陸輸往日本的貨櫃量已經高達 132 萬 TEU，是 1991 年時的 4.4 倍之多，而日本輸往中國大陸的貨櫃量也高達 52 萬 TEU，亦是 1991 年時的 3.3 倍之多。

從這些數據也可以發現，隨著中國大陸國際製造地位的上升，其輸往日本的貨櫃量比日本輸往中國大陸的貨櫃量增加了許多，這也表示了中國大陸的經濟發展已經使中日間貨櫃量增加了許多，並證實了中國大陸的經貿成長，已經對日本港埠的貨櫃運量造成了相當大的影響，我們進一步以統計的相關分析法，分析 1992-02 年中日間貨櫃量和中國大陸對外貿易、中國大陸 GDP 的關係，分析結果顯示（表 5.2）在顯著水準為 0.01 時，中日間貨櫃量不僅和中日間貿易額有高度的正相關，而且和中國大陸整體對外貿易、中國大陸 GDP 亦呈現很高的正向關係，從這個統計分析結果我們可以更進一步證實，隨著過去中國大陸外向型經濟成長後對日本主要港埠的貨櫃量帶來很高的正向影響。

日本主要港埠雖然在近年來與大陸之間的貨櫃量有明顯的快速成長，但因為近年來日本經濟不振，所以在運量上都沒有明顯的突破，大都是 200-300 萬 TEU 之間（圖 5.3），再加上日本的港埠費高以及 1995 年阪神大地震的影響，使部份貨源流失到釜山港，並進一步的使東北亞的轉運貨櫃大都以釜山港作為轉運中心，於是日本的港埠貨櫃量的成長都只有緩慢上升的成績，港埠排名逐漸退後的局面。

表 5.1 中國大陸/日本航線貨櫃運量統計

年別	日本至大陸	大陸至日本	合計	成長率
1990			241,349	
1991			348,083	44.22%
1992	156,863	297,388	454,251	30.50%
1993	166,506	424,290	579,796	27.64%
1994	201,452	525,924	727,376	25.45%
1995	211,171	602,263	813,434	11.83%
1996	271,006	659,032	930,038	14.33%
1997	257,482	694,310	951,792	2.34%
1998	291,499	717,009	1,008,508	5.96%
1999	354,209	863,333	1,217,542	20.73%
2000	375,459	1,056,741	1,432,200	17.63%
2001	443,787	1,230,116	1,673,903	16.88%
2002	523,203	1,322,946	1,846,149	10.29%

單位：TEU

資料來源：中華日報航運資料庫

表 5.2 中日間貨櫃量相關分析表

	日輸往中貿易額	中輸往日貿易額	中國貿易金額	中國大陸 GDP
日輸往中貨櫃量	0.94	0.96	0.98	0.93
中輸往日貨櫃量	0.98	0.98	0.99	0.95
中日間貨櫃總量	0.97	0.98	0.99	0.95

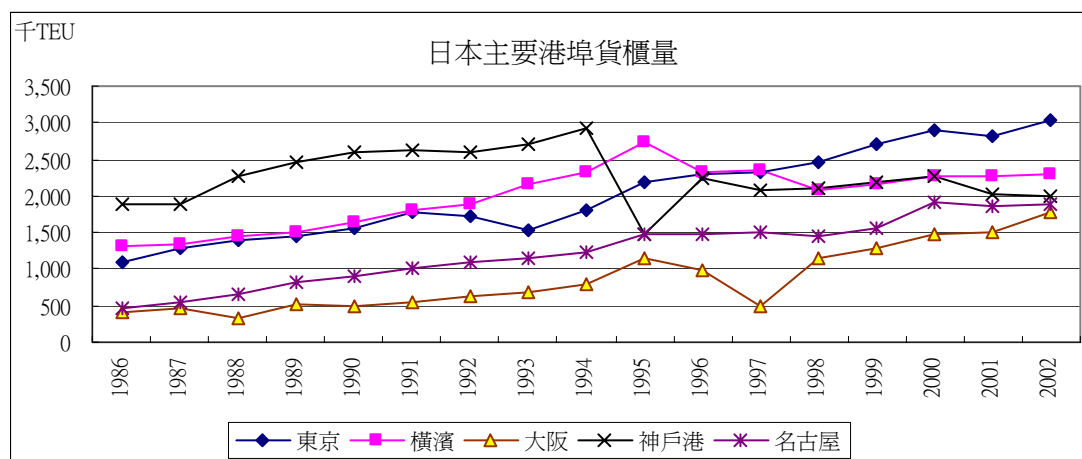


圖 5.3 日本主要港埠貨櫃量圖

由上述分析可知中國大陸的經貿成長，已經對日本港埠的貨櫃運量造成很大的影響，因此我們推論中國大陸的經貿成長應對日本港埠的貨櫃量具有指標性的意義，進一步以統計的相關分析法，分析 1989-02 年日本主要港埠貨櫃量與中國、日本經濟指標的相關程度，結果顯示（表 5.3）除了神戶港因為阪神大地震的影響而較特別外，其他四港都和大陸的經濟指標有顯著的高度正相關。並且以 1989-02 的資料進行迴歸分析、灰色預測理論和馬可夫灰色預測分別建立日本主要港埠貨櫃量的預測模式(其中神戶港無法利用迴歸分析法校估出模式，而神戶港的灰預測模式釋採用 1996-2002 年資料)；在解釋變數的未來值部分，根據經濟部的資料顯示日本 2003 年的經濟成長率為 2.7%，而且一般預估未來幾年國際經濟應該是觸底反彈的趨勢，所以假設日本 2004-06 的經濟成長率為 2%，以作為貨櫃量預測模式的解釋變數。

表 5.3 日本主要港埠貨櫃量相關分析表

	TRDc	GDPc	INDc	GDPj	EGRj	PCGDPj
東京港	0.950**	0.963**	0.970**	0.439	-0.512	0.393
橫濱港	0.582*	0.569*	0.656*	0.935**	-0.518	0.924**
大阪港	0.915**	0.875**	0.872**	0.449	-0.548	0.409
神戶港	-0.564*	-0.617*	-0.628*	-0.415	0.246	-0.392
名古屋港	0.962**	0.958**	0.973**	0.591*	-0.551*	0.549*

* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。 ** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

TRDC：中國大陸進出口貿易金額（億美元）；GDPc：中國大陸國內生產毛額（億美元）

INDC：中國大陸工業生產總值（億美元）；GDPJ：日本國內生產毛額（億美元）

EGRJ：日本經濟成長率；PCGDPJ：日本平均每人國內生產毛額（美元）¹⁸ 樣本：1989-2002年

$$Y_{Tok} = 1236971.195 + 37.983 * (INDC) \quad R^2 = 0.942 \quad D.W = 1.33 \quad (5.1)$$

$$Ln(Y_{Yoko}) = 6.23 + 0.729 * Ln(GDPJ) + 0.074 * Ln(TRDC) \quad (5.2)$$

$$adjR^2 = 0.92 \quad D.W = 1.8$$

$$Y_{Osa} = 207229.366 + 254.66 * (TRDC) \quad R^2 = 0.837 \quad D.W = 2.28 \quad (5.3)$$

$$Y_{Nag} = -4269634.66 + 712979.748 * Ln(TRDC) + 25679.283 * (EGRJ) \quad (5.4)$$

$$adjR^2 = 0.98 \quad D.W = 1.77$$

表 5.4 日本主要港埠貨櫃量預測表

	東京港 (Tokyo)			橫濱港 (Yokohama)		
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	3286.45	3223.21	3115.43	2437.77	2321.99	2340.34
2004	3483.70	3424.60	3260.87	2477.98	2368.93	2396.77
2005	3692.80	3637.55	3417.58	2518.85	2416.14	2454.57
2006	3914.44	3862.80	3586.41	2560.39	2463.66	2513.76
	a = -0.058288 b = 1412112.57885			a = -0.0163579 b = 1929907.90136		千 TEU

	大阪港 (Osaka)			神戶港 (Kobe)		名古屋港 (Nagoya)		
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	1919.99	1888.06	1919.27	2043.07	1944.56	2093.87	1990.51	2083.38
2004	2123.37	2149.03	2149.68	2025.67	1919.94	2219.47	2108.49	2155.43
2005	2348.30	2327.69	2411.10	2008.41	1894.95	2352.60	2233.43	2245.45
2006	2597.06	2613.63	2707.70	1991.31	1869.53	2493.72	2365.75	2335.48
	a = -0.016358 b = 1929907.90136			a = 0.008553 b = 2178933.30359		a = -0.058253 b = 905957.24841		千 TEU

模式的校估結果顯示，以中國大陸的經濟指標所建立的日本港埠貨櫃量迴歸

¹⁸ 日本經濟指標資料來源，中華民國經濟部經貿資料統計：<http://w2kdmz1.moea.gov.tw/>

式解釋能力都不錯，而比較三種方法所建立模式的凝合度，以馬可夫灰色預測（MR-GM(1,1)）最佳；整體而言，我們發現日本的港埠貨櫃量在未來將維持較緩慢的成長關係，這樣的結果主要是因為日本的經濟發展，已經是較成熟的階段，不像大陸等發展中國家有較大的成長爆發力，這樣的情形亦可從近年來日本港埠貨櫃量與日本總體經濟指標的相關程度不高（表 5.3）發現，所以日本主要港埠的貨櫃量不像大陸港埠貨櫃量與大陸總體經濟指標有非常高的相關程度，所以就日本的經濟發展而言，其港埠貨櫃量的成長也只能維持較緩慢成長的情形。

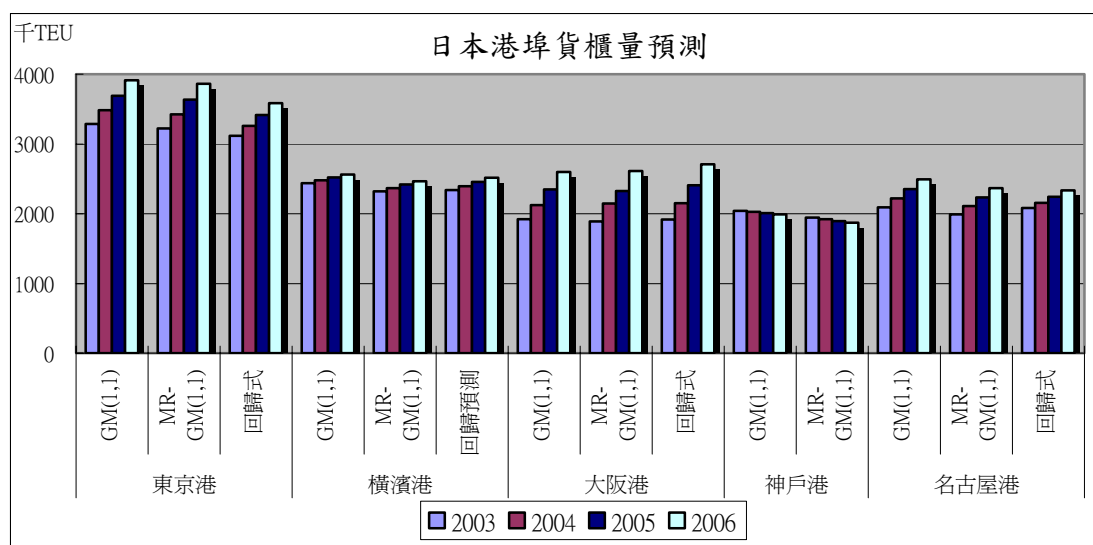


圖 5.4 日本主要港埠 2003-2006 貨櫃量預測圖

5.2 中國大陸與韓國之關係

韓國 2002 年 GDP 是 476,690 億美元，為全球第 12 大經濟體，其全年的貿易金額是 3150 億美元，位居全球第 13 大貿易國是國際經濟體系中重要的一員，與中國大陸也有著密切的經貿往來，是中國大陸的第四大的貿易出口國、第三大的貿易進口國，韓國資本進入中國的時間較晚，直到 1992 年 8 月中韓兩國正式建交，才加速兩國的經貿往來，在過去的十年間兩國的貿易金額已經大幅增加至 2002 年的 39,208.1 億美元，是 1992 年的 7.7 倍，從以下圖表可以清楚的看出兩國間的貿易金額成長的很快速，除了 1998 年受到韓國經濟破產的影響，呈現負成長外其餘各年都是正成長的趨勢；而中韓之間的貿易額占韓國整體貿易的比重也呈現快速上升的趨勢，從 1990 年的 0.5% 成長至 2002 年 12.5%，更是突顯中國大陸 12 年來的經濟成長已經對韓國的經濟造成相當的影響。

根據大陸商務部統計顯示，2002 年批准韓國投資 4008 項，合同金額達到 52.8 億美元，實際使用金額 27.2 億美元，截至 2003 年 5 月底，韓國企業投資累計達到

303.1 億美元，實際使用 169.4 億美元，所以韓國已成為中國第 6 大外資來源；韓國企業在中國投資製造業居多，主要在中國的東北地區和渤海灣一帶，包括黑龍江、吉林、遼寧、河北、天津、北京和山東的 7 個省市，隨著中韓兩國關係的改善，和中國改革開放政策不斷的深化，韓國企業對中國大陸情況的了解也越來越多，對中國沿海地區和中西部地區的投資出現擴大的趨勢，韓國資本亦開始從中國的東北地區，逐步向南方轉移。

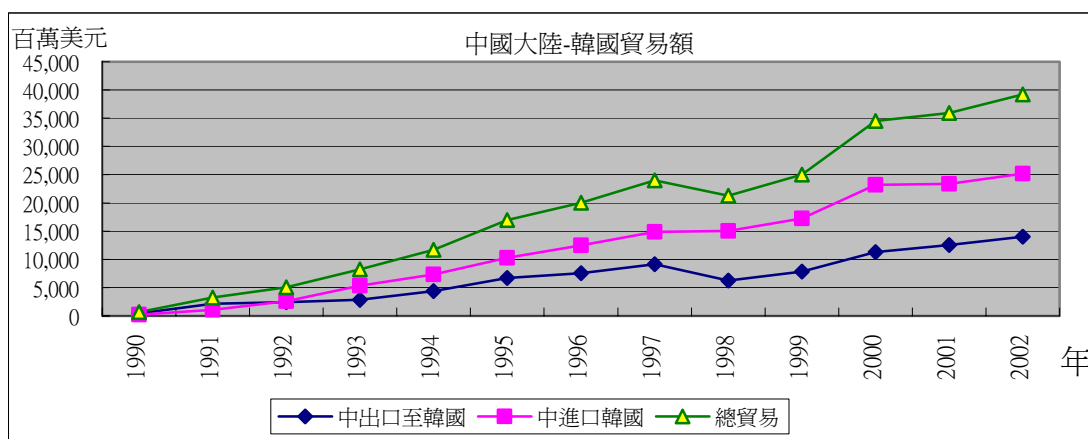


圖 5.5 中韓歷年貿易金額

資料來源：Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries 本研究整理

由於經貿、投資的密切往來，相對的也使得中韓之間的海運貨櫃量，有著相當大的運量，2002 年中國至韓國的貨櫃量有 655,073 TEU，且韓國至中國大陸也有 937,687 TEU 之多，總計中韓之間的貨櫃量在 2002 年高達 1,592,760 TEU，而且這貨櫃量已經佔了韓國 2002 年全年貨櫃量 10,330,614 TEU 的 15.4%，如果再加上從香港轉運來的華南貨櫃貨，將會更加驚人，也就是說韓國大約每 6 個貨櫃就有一個貨櫃與中國大陸有關，也證實了中國大陸的經貿成長，已經對韓國港埠的貨櫃運量造成了相當大的貢獻，因此我們推論中國大陸的經貿成長應對韓國港埠的貨櫃量具有指標性的意義，且將來中國大陸北方的經貿發展，勢必對韓國港埠的影響更大，尤其是釜山港面對中國大陸港埠的崛起、和貨櫃船舶大型化的挑戰，將來勢必要更努力才能維持住其東北亞第一轉運中心的地位。

表 5.5 中國大陸/韓國航線貨櫃運量統計

年度	韓國至大陸	大陸至韓國	合計
1999	400,981	524,770	925,751
2000	507,704	678,571	1,186,275
2001	555,593	748,297	1,303,890
2002	655,073	937,687	1,592,760

單位：TEU

資料來源：中華日報航運資料庫

探討完中韓間經貿和貨櫃量的因果關係後，我們進一步以統計的相關分析法，分析 1999-02 年中韓間貨櫃量和中國大陸對外貿易、中國大陸 GDP 的關係，分析結果顯示（表 5.6）中日間貨櫃量不僅和中日間貿易額有高度的正相關，而且和中國大陸整體對外貿易、中國大陸 GDP 呈現顯高度正向關係，從這個統計分析結果我們可以更進一步證實，隨著過去中國大陸外向型經濟成長後對韓國主要港埠的貨櫃量帶來很高的正向影響。

表 5.6 中韓貨櫃量相關分析表

	中國貿易金額	韓至中貿易額	中至韓貿易額	中國大陸 GDP
韓至中貨櫃量	1.00	0.93	0.98	0.99
中至韓貨櫃量	1.00	0.91	0.96	0.99
中韓貨櫃總量	1.00	0.92	0.97	0.99

相關係數在顯著水準為 0.05 下都顯著

韓國的第一大貨櫃港釜山港 2002 年貨櫃量 945 萬 TEU，位居東北亞第一貨櫃港全球第三大貨櫃港，其貨源腹地包含韓國本土、俄羅斯的海參威、大陸華北、東北地區，近十年貨櫃平均年成長率 13.3%，呈現穩定快速的成長，不過近年來青島、天津、大連港的崛起，以及上海港的強力成長等都是釜山港的隱憂，因為當上述諸港的轉運或集貨條件優於釜山港時，當初由釜山港轉運的貨櫃量就很有可能會流失，但相反的若釜山港的轉運功能持續維持，則中國大陸的北方地區和日本、東俄羅斯的轉運貨櫃將繼續支持著釜山港的穩健成長，而不幸的在 2003 年由於風災和貨車司機罷工影響，使釜山港流失不少貨源，致使 2003 年最新的資料顯示，韓國的釜山港已經被上海、深圳港超越成為全球第五大貨櫃港。

由上述分析可知中韓之間已有相當密切的經貿往來，因此我們進一步以統計的相關分析法，分析 1989-02 年釜山港貨櫃量與中國、韓國經濟指標的相關程度，結果顯示（表 5.7）釜山港貨櫃量和大陸的經濟指標有顯著的高度正相關。並且利用 1989-02 的資料建立釜山港貨櫃量的預測模式，而韓國的光陽、仁川港因資料數較少固僅用灰預測建立模式。

表 5.7 釜山港相關分析表

	TRDc	GDPc	INDc	GDPk	TRDCK
釜山港	0.993 ^{**}	0.979 ^{**}	0.973 ^{**}	0.656 [*]	0.898 ^{**}

**在顯著水準為 0.01 時（雙尾），相關顯著。*在顯著水準為 0.05 時，相關顯著。

TRDc：中國大陸進出口貿易金額（億美元）；GDPc：中國大陸國內生產毛額（億美元）

INDc：中國大陸工業生產總值（億美元）；GDPk：韓國國內生產毛額（億美元）

TRDCK：中國大陸與韓國間貿易金額（億美元）。

樣本：1989-2002 年

$$YBu = 21138.01 + 1043.669 * (TRDC) + 237.295 * (GDPC) \quad (5.5)$$

$$adjR^2 = 0.99 \quad D.W = 1.45$$

表 5.8 韓國主要港埠貨櫃量預測表

	釜山港 (Busan)			仁川港 (Inchon)		光陽港 (Gwangyang)
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	GM(1,1)
2003	10447.48	10307.86	10178.73	852.24	857.57	1387.09
2004	11715.00	11853.55	11342.89	952.05	955.92	1787.86
2005	13136.29	13273.78	12649.60	1063.55	1066.36	2304.42
2006	14730.02	14866.45	14116.82	1188.11	1190.16	2970.24
千 TEU	a = -0.11451 b = 1966925.85247			a = -0.110752 b = 376637.8841		a = -0.25381 b = 463105.8823

模式校估結果顯示，以中國大陸的 GDP 和總體貿易額所建立的釜山港貨櫃量迴歸式有很高的解釋能力，此結果亦呼應了中國大陸經濟成長對韓國主要港埠貨櫃量的影響，而利用灰色理論所預測的結果和迴歸式所預測的結果，差鉅不大而且都顯示釜山港未來會有不錯成長，2004 年將突破一千一百萬 TEU、2005 年可能達到一千三百萬 TEU、2006 年將達到一千四百五十萬 TEU；但相較於中國大陸主要港口的成長速度，則遜色許多；而韓國的另外兩個港埠的預測結果都顯示出，仁川和光陽港未來也都會保持穩定的成長。

5.3 中國大陸與香港之關係

香港長期以來一直以自由貿易港著稱，為東南亞的金融中心，與中國大陸之間的經貿關係長期以來就相當的密切，且香港更以華南為其經濟腹地；根據世界貿易組織統計 2002 年香港的貿易額高達 680 億美元，高居全球第 13 大貿易體，而且由於中國大陸的華南地區有很多貨物，是經由香港出口至世界各地，所以香港的出口金額更是位居全球第 10 名，高達 440 億美元。

東亞中部區域涵蓋長江以南、珠江以北區域，包函台灣的三大港、香港、大陸的上海、寧波、福州、廈門、廣州、深圳等港，本區域內的港埠，可依運量分成三大類，400 萬 TEU 的集貨港，400-1000 萬 TEU 的軸心港(上海、高雄、深圳)，和 1,500 萬 TEU 以上的超級轉運中心「香港」，所以依規模經濟的角度而言，香港在此區域的轉運優勢是遙遙領先，觀察香港過去的發展可以了解，香港自從 1991 年後便快速的成長，除了 2001 年全球經濟不景氣、香港經濟衰退和深圳港的崛起競爭，使該年貨櫃量下滑外，其餘各年都是正成長的趨勢，而且其物流服務網路也已經達到一定的水準，其他競爭港很難在短期間超越。

香港地區的經貿對於中國大陸的依賴相當高，根據香港政府統計處的資料顯示（表 5.9）2002 年香港出口至中國大陸的出口貿易金額有 613,243 百萬港元，佔了香港出口市場的 39.3% 比重；進口方面，大陸也有高達 717,074 百萬港元的貢獻，佔了香港出口市場的 44.3% 比重；另外香港也是亞洲的轉運中心，所以亞洲有很多的貨物都是由香港轉口至世界各地，2002 年香港的轉口貿易金額高達 1,429,590 百萬港元，佔了香港總貿易金額的 45%，而其中大陸的轉口金額就有 517,870 百萬港元，佔了香港總轉口金額的 40%；從表 3.4 可以更明顯的發現香港與大陸在 22 年來的貿易往來，逐年增加且比重也越來越多，顯示大陸的經濟發展對香港已經起了很大的影響，所以這種情形也反映在雙方貨櫃的流通量下，2002 年香港的貨櫃吞吐量中轉大陸貨物約占 60%，國際間利用香港中轉約占 30%，本地貨只占 10%，而且更進一步分析香港和大陸之間的貨櫃流通關係，2002 年中港之間陸運貨櫃量高達 948.6 萬 TEU，較 1995 年成長了近一倍，而珠江三角洲和東南沿海港口提共香港約 500 萬 TEU 的貨櫃量，較 1995 年成長了近 1.2 倍¹⁹，由此可見香港的貨櫃量之所以能位居全球首位，可以說是拜中國大陸經濟起飛所賜。

表 5.9 香港與中國大陸歷年貿易金額

年	香港進口國		香港出口國		香港轉口貿易	
	中國	佔有率%	中國	佔有率%	中國	佔有率%
1981	29,510	21.3	2,924	3.6	8,044	19.3
1982	32,935	23.0	3,806	4.6	7,992	18.0
1983	42,821	24.4	6,223	6.0	12,183	21.6
1984	55,753	25.0	11,283	8.2	28,064	33.6
1985	58,963	25.5	15,189	11.7	45,023	43.7
1986	81,633	29.6	18,022	11.7	40,894	33.4
1987	117,357	31.1	27,871	14.3	60,170	32.9
1988	155,634	31.2	38,043	17.5	94,895	34.5
1989	196,676	34.9	43,272	19.3	103,492	29.9
1990	236,134	36.8	47,470	21.0	110,908	26.8
1991	293,356	37.7	54,404	23.5	153,318	28.7
1992	354,348	37.1	61,959	26.5	212,105	30.7
1993	402,161	37.5	63,367	28.4	274,561	33.4
1994	470,876	37.6	61,009	27.5	322,835	34.1
1995	539,480	36.2	63,555	27.4	384,043	34.5
1996	570,422	37.1	61,620	29.0	417,752	35.2
1997	608,372	37.7	63,867	30.2	443,878	35.7
1998	580,614	40.6	56,066	29.8	407,366	35.1

¹⁹以上數據資料來源：張炳漢，「關於深港兩地港口優勢互補共同發展之分析」，Shippers Today，Vol.26#6，2002。

1999	607,546	43.6	50,414	29.6	399,188	33.9
2000	714,987	43.1	54,158	29.9	488,823	35.1
2001	681,980	43.5	49,547	32.3	496,574	37.4
2002	717,074	44.3	41,374	31.6	571,870	40.0

單位：百萬港元

資料來源：香港政府統計處

表 5.10 香港、深圳港兩地貨櫃流通表

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
兩地水路駁 運量	17.2	19.5	36.5	65.2	90.0	104.7	138.8	201.4
		(13.4%)	(87.2%)	(78.6%)	(38.0%)	(16.34%)	(32.5%)	(45.1%)
兩地陸路運 輸量	565.0	610.0	694.0	735.4	810.0	885.0	825.6	948.6
		(8.0%)	(13.8%)	(6.0%)	(10.14%)	(9.3%)	(-6.7%)	(14.9%)

註：() 為年成長率。

資料來源：張炳漢(2002)。

單位：萬 TEU

由上述分析可知中、港之間已有相當密切的經貿往來，因此我們進一步以統計的相關分析法，分析 1989-02 年香港貨櫃量與大陸、香港經濟指標的相關程度，結果顯示（表 5.10）香港貨櫃量和大陸的經濟指標有顯著的高度正相關，其中與大陸的工業生產總值的相關程度更高達 0.99，會有這樣的結果主要是因為，香港的經濟腹地「珠江三角」是中國大陸的製造中心。並且以 1989-02 的資料建立釜山港貨櫃量的預測模式。

5.11 香港貨櫃量相關分析表

	TRDC	GDPC	FDI	INDC	GDPH	PCGDPH
香港貨櫃量	0.952**	0.971**	0.943**	0.990**	0.943**	0.901*

**在顯著水準為 0.01 時（雙尾），相關顯著。*在顯著水準為 0.05 時，相關顯著。

GDPH：香港生產毛額（億美元）；PCGDPH：香港平均每人生產毛額（美元）。樣本：1989-2002 年

$$Y_{Hon} = 1705915.294 + 355.843 * (INDC) + 182397.581 * (EGRC) \quad (5.6)$$

$$adjR^2 = 0.99 \quad D.W = 1.69$$

表 5.12 香港貨櫃量預測表

	香港		
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	22569.13	21697.89	20581.05
2004	24619.31	23754.97	21943.17
2005	26855.73	25998.24	23411.68
2006	29295.30	28444.60	24993.42
	a = -0.086948 b = 6587835.66937		千 TEU

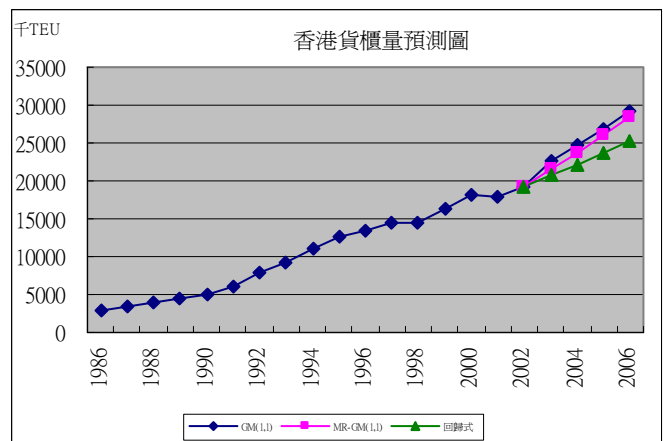


圖 5.6 香港貨櫃量預測圖

逐步迴歸建立的模型顯示，以大陸的工業生產值和大陸的經濟成長率為解釋變數的模式，具有很高的解釋能力而且符合本研究的推論；三種模式的配適度以馬可夫灰預測模式為最佳，從預測結果可以發現兩種灰色模式所預測的結果明顯高於迴歸式的預測結果，這是因為香港的迴歸式是線性的而灰預測式指數模式，所以越往後幾年則會與灰預測差距越大；不過整體上都顯示，如果中國大陸未來經濟持續成長且國際經濟無太大的變化時，香港的貨櫃量將保持穩定成長的，2004年可以達到二千三百萬 TEU、2005年有機會達到二千六百萬 TEU，但是與深圳港的高成長比較起，則顯現出未來香港的競爭優勢將會繼續流失。

5.4 中國大陸與台灣之關係

1949-1979年台灣與中國之經貿關係是不被與許的，直到中國大陸在1979年1月發表「告台灣同胞書」，提出兩岸應立即「通商、通郵、通航」的三通政策，並於5月頒佈「關於開展對台灣貿易的暫行規定」，台灣與中國大陸的經貿關係才重新開始，但是當時台灣的回應是採取「不接觸、不談判、不妥協」的三不政策，而且規定台商不得與中國大陸進行貿易，故兩國之經貿往來只能以間接的方式進行，且數量金額都有限。台灣於1987年8月才首次有限度的開放29項中國大陸重要農工原料進口，並於十一月開放一般民眾赴中國大陸探親，而且台灣自1987年後，外匯管制放寬、新台幣大幅升值，以及國內投資環境惡化，形成國內企業外移的一股推力，另一方面，再加上大陸當局採取經濟開放政策，歡迎台商赴中國投資，而導致中國市場對台商形成一股強烈的吸引力；這一推一拉之間，形成一股巨浪，更帶動台商對中國投資的熱潮。而在中國方面，中國國務院則於一九八八年七月發表「鼓勵台灣同胞投資規定」廿二條，規定給予台商投資中國大陸之優惠條件²⁰，這是一項影響兩國經貿交流甚大的措施。在間接投資方面，台灣當局於一九九〇年八月發佈「對大陸地區從事間接投資或技術合作管理辦法」後，台商赴中國間接投資才有規範可循。

台灣與中國大陸雖然沒有開放直接貿易，但是每年都有經香港轉口的大量間接貿易金額，而且在2002年中國大陸已經取代美國，成為台灣的首席貿易夥伴，是我第一大出口市場、第三大進口來源及最大順差來源地，根據中國大陸海關的間接貿易統計，台灣也成為其第四大貿易夥伴和僅次於日本的第二大進口來源地，顯示兩岸間的貿易關係已經相當密切，這真是歷史性的轉變，具有敵意的兩方卻也是貿易上重要的夥伴，這就是經濟全球化、產業分工所帶來的人類歷史性的轉變；但是關於這種間接貿易金額的統計，實在不容易，目前本研究蒐集到的資料有五種來源，分別是香港海關統計、臺灣海關統計、大陸海關統計、陸委會

²⁰ 有關台灣與中國經貿政策之演變，可參見許松根（1993）。

估算²¹、經濟部國際貿易局發布五種（圖 5.7），由這些資料可以了解兩岸的貿易量逐年快速的成長；而由經濟部貿易局所公佈與中國大陸貿易佔我國總貿易比重的資料發現，2002 年台灣對大陸輸出佔我出口總額的比重高達 25.3%，而台灣自大陸輸入金額亦佔我進口總額的 7.1%，都是相當可觀的數據顯示大陸的廣大市場和低廉的生產力，讓台灣對大陸的貿易依附程度越來越高；從這些數據我們可以間接印證出兩岸間的貨櫃量隨著中國大陸經濟起飛而快速成長。

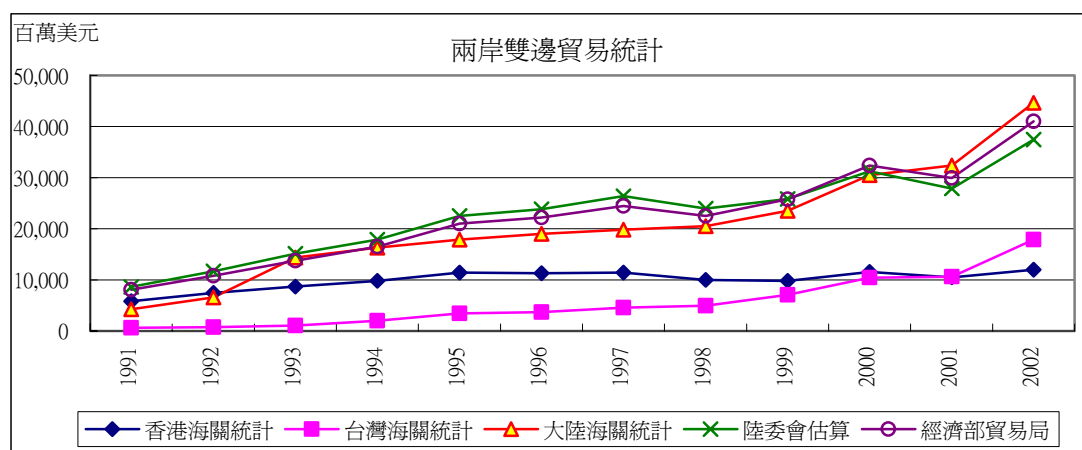


圖 5.7 兩岸歷年貿易金額圖

數據資料來源：兩岸經濟統計月報

台灣的進出口貨物有將近 95% 是經由海運，在如此大的貿易金額往來下，顯然兩岸間雖無直接通航，但是經由第三地轉運的貨量已經相當的龐大了，而且海運貨櫃貨大多經由香港轉運至華南、華中港口，至於華北、及東北地區大多經由釜山、神戶、石桓島轉運。貨櫃轉運方式有兩種，一種是貨櫃在第三地卸下，在裝載至另一船運至目的地；另一種是貨櫃船灣靠第三地後直接運往目的地。另外自 1997 年 4 月開始的高雄港境外轉運中心，開辦以來雖有不錯的成長，但是成效有限，目前其功能與地位只在於轉運廈門、福州兩港的貨物，而且在空櫃與實櫃的極不平衡下，根據文獻交通部運輸研究所（2002）²²指出，境外轉運中心已使高雄港成為廈門港的空櫃調度基地，許多貨物還是需要經過第三地才能轉運到兩岸之間港口的，然後運往陸地其他地方；關於兩岸未來直航後對兩岸海運運量的影響有多大呢？因為兩岸的貨物需求，現階段已經可以經由轉運的方式送達，在許多兩岸直航的文獻²³中，都指出對海運貨櫃量的成長幫助有限，楊崇正（2001）更指出就航運業而言，兩岸海運的運價取決於船頓與貨載的供需關係，而灣靠與否其影響有限，即使未來兩岸直接通航，也不一定會有運價下降之空間，雖然以航運業而言運價下降的空間有限，但我們不否認以製造業的角度而言，未來兩岸直

²¹ 以上四種統計資料，「兩岸經濟統計月報」都有刊載。

²² 交通部運輸研究所，「中國大陸福建省重要港口與機場-兼兩岸小三通考察報告」，民國 91 年 11 月。

²³ 1998 交通部運輸研究所「兩岸未來直航貨物預測分析」。2001 楊崇正，「現階段兩岸三地間定期航線及不定期航線之營運分析」。

接通航所帶來的便利性是可以提高很多的，並且有機會增加兩岸的物流需求，所以近年來許多工商民間團體極力鼓吹兩岸能直接通航，以降低製造成本和增加競爭力，所以兩岸若能直航應該是能夠再衍生更多的貨櫃需求。

從以上之分析，可以了解現階段兩岸已經有著高額的貿易往來，而在這背後也擁有著大量的貨物運送，從過去文獻更明顯的知道兩岸之間其實有著大量的間接貨櫃運量，而台灣地區的三大國際港高雄、基隆、台中港，每天處理的貨櫃中也有許多與中國大陸有關的，因此中國大陸的經濟發展已經深深的影響到台灣的港埠貨櫃吞吐量了，我們進一步將貨櫃量與中國大陸的經濟指標作相關分析，其結果如表 3.13，其中除了基隆港以外，其他資料的相關係數皆在顯著水準為 0.01 下檢定都顯著，而且相關程度都很高顯示出台灣港埠的貨櫃量確實是受中國大陸經貿成長的正向影響，而基隆港的情況並不能表示其貨櫃量不受到中國大陸經貿成長的影響，而是因為過去幾年台灣北部產業轉型以高科技業為主，其產品運輸大都轉移至空運方面，所以基隆港的成長較遲緩檢定結果才會較不理想。

表 5.13 台灣港埠相關分析表

	TRDc	GDPc	INDc	GDPT
高雄港	0.979	0.974	0.966	0.836
台中港	0.933	0.980	0.976	0.884
基隆港	-0.073	-0.196	-0.095	0.123
台灣貨櫃量	0.982	0.978	0.979	0.870

TRDc：中國大陸進出口貿易金額（億美元）。GDPc：中國大陸國內生產毛額（億美元）

INDc：中國大陸工業生產總值（億美元）。GDPT：台灣國內生產毛額（百萬美元）

台灣貨櫃量以高雄港、基隆港、台中港加總代表。

樣本：1989-2002 年

從表 5.12 中我們可以清楚的發現，台灣貨櫃量和台灣 GDP 的相關程度很高，台灣是個海島型國家，資源有限所以長久以來都仰賴海運來運送原物料或成品，經濟的發展對國際貿易的依賴程度相當的高，所以海運貨櫃量也就和島內的經濟發展有著很高的相關性，近一步的從台灣經濟成長率比對至高雄港貨櫃吞吐量成長率，從數據的變化我們可以發現，每當經濟成長率比前一年低的時候，相同的情況，運量的成長率也比前一年少，而當經濟的成長率比前一年提高時高雄港的運量成長率也會比前一年提升，因為高雄港是台灣的第一大國際港，所以當經濟景氣時，高港的進出口量也會跟著提高，而當高雄港的表現不佳時，也就反映出台灣經濟表現不佳時。台灣的貨櫃吞吐量主要是集中在高雄、基隆、台中等三大國際港，所以將此三港的貨櫃運量加總即能代表台灣的貨櫃運能，貨櫃運量的成長率變化情形更符合台灣的經濟成長率變化情形，從 1994 年以來，台灣貨櫃運量唯一出現負成長的年份是 2001 年的-0.81，而比對到該年的經濟成長率，也是數年來台灣唯一的經濟負成長率。從以上的分析可以知道台灣港埠貨櫃量的多寡，對

台灣的經濟的發展具有很重要的象徵意義，甚至可以取之作為判斷經濟景氣變化的指標。

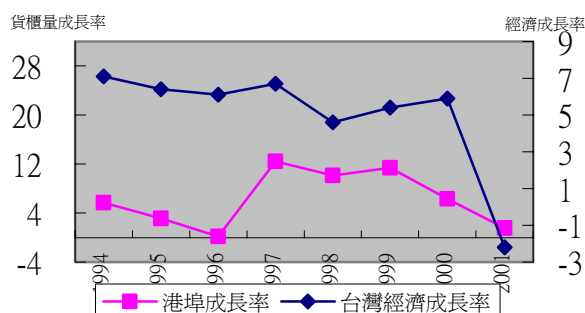


圖 5.8a 高雄港貨櫃量成長率對照台灣經濟成長率圖

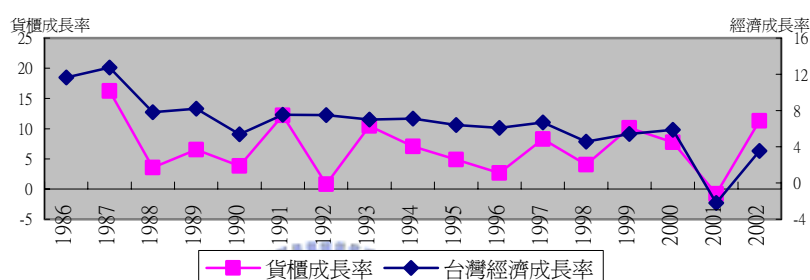


圖 5.8b 台灣貨櫃量成長率對照台灣經濟成長率圖

高雄港地理條件優越，加上台灣的製造實力，所以一直是東亞地區的軸心港，但是近年來由於台灣產業的轉型，使得高雄港的貨櫃量成長減緩，加上中國大陸港埠的崛起，使高雄港從全球第三大貨櫃港滑落至第五名，先後被釜山、上海港超越，2003 年又被深圳港超越而落至第六名，由於兩岸無法直航（境外轉運中心的成果有限），所以從近年來高雄港的轉運優勢亦漸漸流失中。在 2001 年時台灣的經濟成長率，出現了數年來首度負成長的情況，而回顧高雄港過去的貨櫃量，在 2001 年也出現了近六年來最低的成長率；另外在 1998 年東南亞的經濟風暴和韓國的經濟破產，都導致亞洲數國經濟成長呈現負成長的窘境，而大陸和台灣在該次風暴都能全身而退，保持國內的經濟成長局勢，所以高雄港在該年也保持了很高的運量成長率，因此可以明顯看出高雄港的貨櫃吞吐量與台灣的經濟擁有同步的脈動。而關於台灣另兩個國際港，基隆港過去幾年的成長不像台灣另外兩個主要國際港穩定的成長，過去 16 年間的貨櫃量都在 170 萬 TEU 至 200 萬 TEU 間震盪，主要是因為基隆港腹地小、聯外道路不足、台灣北部地區產業轉移，所以在貨櫃量上一直無法突破，基隆港的貨櫃量漸漸被此區域其他港超越，排名在近 16 年來不斷的滑落，而台中港的世界排名從 1990 年 108 名躍升至 2002 年第 57 名，最高曾經爬升至 43 名，是相當穩定成長的港埠。接著以 1989-2002 的資料建立台灣三大貨櫃港的預測模式。

$$\ln(YKao) = 11.275 + 0.535 * \ln(TRDc) \quad adjR^2 = 0.965 \quad D.W = 1.11 \quad (5.7)$$

$$Y(Tai) = -412752.595 + 135.865 * (GDPc) \quad adjR^2 = 0.98 \quad D.W = 1.7 \quad (5.8)$$

表 5.14 台灣港埠貨櫃量預測表

	高雄港(Kaohsiung)			基隆港 (Keelung)		台中港 (Taichung)			
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	
2003	8993.38	8808.51	8763.65	1852.95	1978.80	1670.80	1489.45	1385.74	
2004	9661.95	9849.70	9375.60	1842.79	1971.34	1918.28	1721.97	1511.64	
2005	10380.22	10189.54	10030.29	1832.68	1963.99	2202.42	1989.91	1646.39	
2006	11151.90	10958.24	10730.69	1822.63	1956.76	2528.65	2298.60	1790.48	
	a = -0.071707 b = 3172625.691			a=0.005498 b=2005451.4205		a = -0.13813 b = 243658.81387			
							千 TEU		

逐步迴歸分析的結果顯示，以中國大陸的對外貿易額所建立的高雄港貨櫃量模式有很高的解釋變數，而台中港亦選擇中國大陸的 GDP 為其最佳解釋變數，而兩個模式都為選入台灣的國內生產毛額 (GDPt)、平均每人生產毛額 (PCGDPt)、經濟成長率 (EGRt)，而基隆港因為過去幾年貨櫃量呈現震盪的趨勢，所以難以建立迴歸模式；關於模式的配適度方面以馬可夫修正的灰色預測模式為最佳，預測高雄港將在 2005 年突破千萬大關，2006 年有機會達到一千一百萬 TEU；基隆港在未來難有大幅的成長，預測將持續保持在 190 萬 TEU 左右；台中港則保持緩慢的成長趨勢，預計在 2005 年超越基隆港。

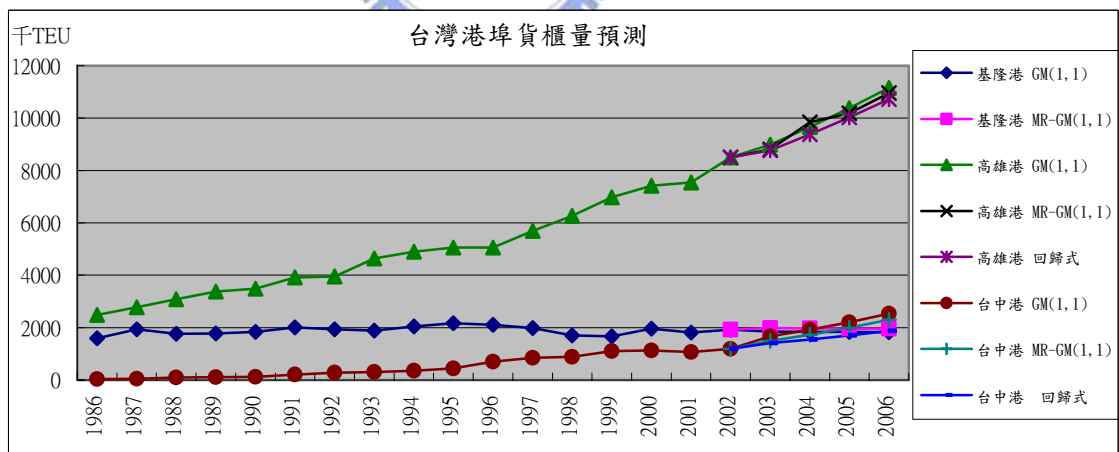


圖 5.9 台灣三大貨櫃港貨櫃量預測圖

5.5 中國大陸與東協之關係

東南亞國家在過去十幾年以積極的外向型經濟政策，成功的以出口帶動經濟成長，所以對國際貿易相當的依重，我們可以從各國與大陸的貿易情況，近一步

分析貨櫃量的流通關係；新加坡是東南亞的經濟第一強國，而中國大陸是新加坡的第六大出口國、第四大進口國，2002年兩國的貿易金額高達14909.78百萬美元，從過去兩國的貿易歷史來看，可以明顯發現90年代全球分工潮流興起與中國大陸經貿改革後，兩國的貿易額就呈現快速成長的趨勢，而這種趨勢也同樣發生在東協其他主要國家中，從(圖 5.10)可以清楚看出東協各國在90年代起與中國大陸的貿易金額，除了98年東南亞的經濟風暴影響下是負成長，其他各年份大都呈現快速的成長，而且中國大陸在這些國家的貿易地位也越來越高，紛紛名列這些國家的十大貿易夥伴之列，所以縱使大陸吸引了許多外資而影響了外資對東協的投資，但是中國大陸在東南亞的經貿影響力，還是隨著其本身的經濟成長而越來越大，文獻【Ding LU,2003】提出只要東南亞國家進行勞力素質的改造，未來將可以利用中國大陸的經濟成長而得到很大的經濟效益，並且成為東協及東亞諸國經濟成長的動力；本研究進一步將這種影響力反映至中國大陸與東南亞地區的貨櫃量運輸上，因此採用相關的經濟指標建立各國主要港埠的貨櫃量模式。

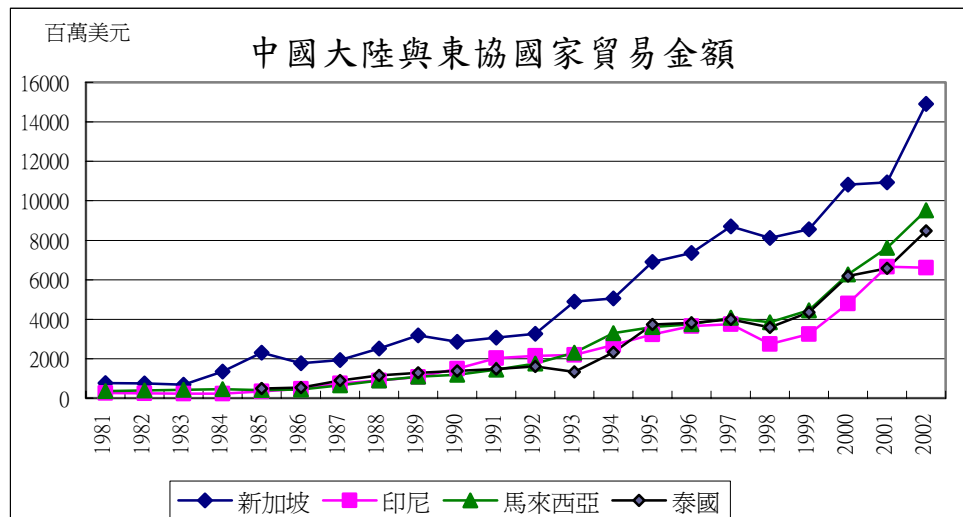


圖 5.10 中國大陸與東協主要國家歷年貿易金額圖

資料來源：Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries 經本研究整理

東南亞區域，此區域包函新加坡、馬來西亞、印尼、泰國、菲律賓港埠，新加坡港在此區域是遙遙領先，其貨櫃運量在90年代起成長快速，除了2001年受全球經濟不景氣和Maersk Sealand出走的影響外，幾乎每年都有100萬TEU的成長量，與香港同為1500萬TEU級以上的大型國際貨櫃轉運中心，但是近年來馬來西亞的港埠巴生港、丹戎帕拉帕斯港(Tanjung Pelepas)，以各種優惠吸引航商，使得新加坡港流失不少貨源，是目前新加坡港最大的競爭港。

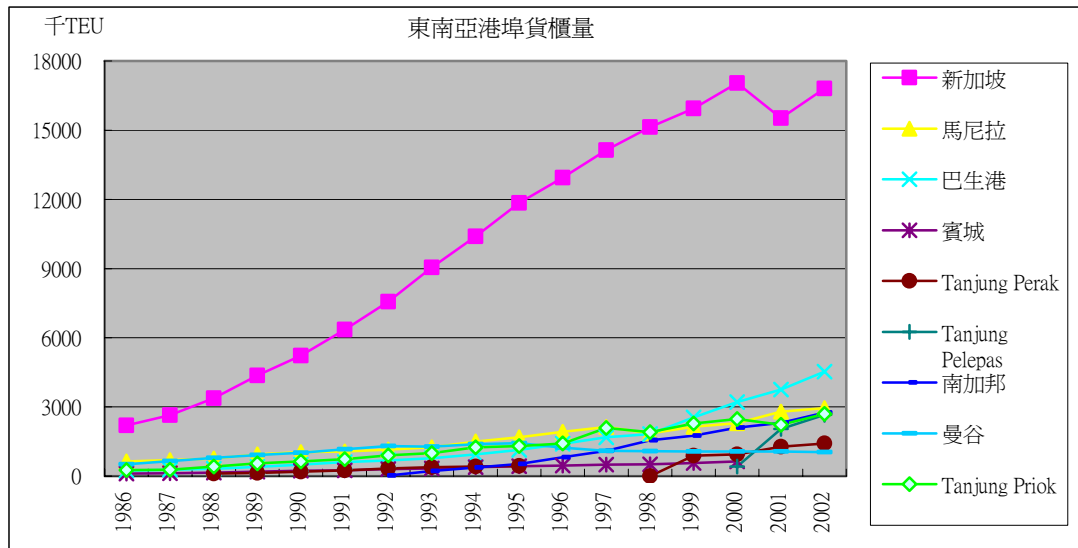


圖 5.11 東南亞主要港埠歷年貨櫃量圖

馬來西亞近年來大力發展港埠物流運輸，並且提供優惠措施，吸引外商進駐，使得其港埠貨櫃量快速的增加，尤其是丹戎帕拉帕斯（PTP）港，該港於 2000 年開始營運，至 2002 年貨櫃量快速成長至 266 萬 TEU，世界排名第 22，馬來西亞的巴生港，自 90 年代以來的平均成長率高達 27%，2002 年全球排名第 11，是東南亞的第二大貨櫃港。

泰國的兩大港南加邦、曼谷港，其中南加邦自從 1992 年建港以來，每年都能保持兩位數字的成長率，2002 年時已位居全球第 21 大貨櫃港，但曼谷港則因為南加邦港的營運，而流失大量的貨源，且曼谷港在湄公河內，大型船舶必須乘潮進出，所以近年來南加邦港已成功的取代曼谷港，但是就整體而言，因為地理位置的關係，泰國的港埠離國際主航線太遠，所以南加邦港也只能做東南亞區域內的集貨港；另外印尼、菲律賓的第一大貨櫃港，丹絨不祿港（Tanjung Priok）和馬尼拉港，自 90 年代起都有保持穩定不錯的成長，並且都位於全球 30 大貨櫃港之列，是東南亞地區傳統的大型貨櫃集貨港。

$$\ln(YSin) = 9.785 + 0.632 * \ln(INDc) + 0.014 * (GERc) \quad adjR^2 = 0.98 \quad D.W = 1.19 \quad (5.9)$$

$$\ln(YPK) = 12.66 + 0.000037 * \ln(INDc) + 0.000168 * (TRDc) \quad (5.10)$$

$$adjR^2 = 0.98 \quad D.W = 1.14$$

$$YMa = 751149.263 + 38.1655 * INDc \quad R^2 = 0.981 \quad D.W = 2.8 \quad (5.11)$$

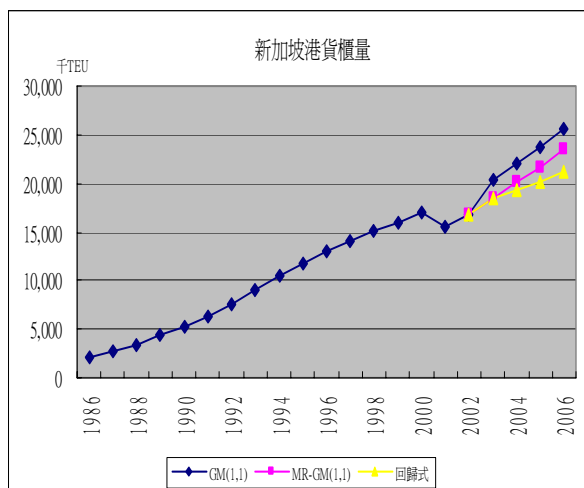


表 5.15 新加坡港貨櫃量預測表

	新加坡港 (Singapore)		
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式
2003	20348.76	18533.56	18115.00
2004	21995.14	20036.37	19025.22
2005	23774.72	21661.03	19944.40
2006	25698.29	23417.42	20906.59
	a = -0.0778		千 TEU
	b = 6777163.42953		

5.12 新加坡港貨櫃量預測圖

表 5.16 東南亞主要港埠貨櫃量預測表

	巴生港 (Port Klang)			丹絨不祿港		丹絨佩拉港	馬尼拉港 (Manila)			南家邦港	
	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	GM(1,1)	GM(1,1)	MA-GM(1,1)	迴歸式	GM(1,1)	MA-GM(1,1)
2003	5576.75	5641.20	6108.89	3180.39	2920.80	1742.58	2798.28	2695.12	2638.64	3347.23	3282.42
2004	6824.20	6892.69	8197.90	3534.44	3250.37	2102.18	3003.63	2902.55	2784.78	3975.18	3916.01
2005	8350.69	8423.47	11352.92	3927.92	3617.04	2536.00	3224.03	3125.00	2942.23	4720.93	4666.91
2006	10218.63	10295.97	16283.30	4365.19	4024.99	3059.33	3460.61	3363.59	3111.88	5606.59	5557.27
	a = -0.20187			a = -0.10555		a = -0.1876	a = -0.08625			a = -0.171936	
	b = 996055.0471			b = 705508.35301		b = 735124.731	b = 909490.13405			b = 829736.5545	

新加坡港的預測結果顯示以 MR-GM(1,1)的凝合度較佳，以此模式預測的結果可以發現，新加坡港的貨櫃吞吐量將維持不錯的成長趨勢；而東南亞的其他港埠未來亦將維持正向的成長，其中已巴生港的成長最為快速。

5.6 小結

透過本章的分析可以更清楚發現，大陸經濟起飛後對亞洲國家的貿易量快速上升，尤其是 90 年代後經濟全球化和區域經濟合作盛起，使得亞洲各國與中國大陸的貿易關係更為密切，而在此趨勢下，亞洲各國主要港埠與中國大陸的貨櫃流通量與日俱增，顯示各主要港埠已經受到中國大陸經濟起飛的影響。

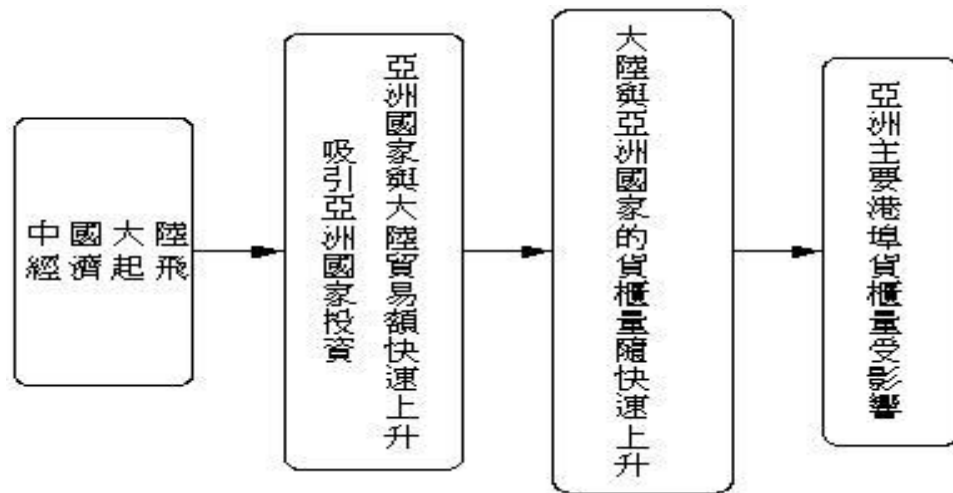


圖 5.13 中國大陸經濟成長對亞洲主港埠貨櫃吞吐量影響架構圖

因此我們能夠有充分的理由，使用大陸的經濟指標建立港埠貨櫃運量的預測模式，並且由本研究所建立的亞洲各主要港埠貨櫃運量迴歸模式可以發現，最常被選入的變數是中國大陸的貿易額，這個結果也呼應到我們所作的分析，顯示中國大陸的對外貿易確實已經影響到各主要港埠貨櫃量；而使用灰預測建模的結果顯示，以馬可夫修正的灰預測模式有較佳的凝合度，並且以 2003 年的資料作驗證也顯示馬可夫修正的灰預測模式有較佳的準確度。

將亞洲分成三大區域分，以本研究所預測的結果分析未來港埠的貨櫃量變化，東北亞區域包含日、韓、大陸長江以北；東亞中部區域包含台灣、香港、大陸長江口以南諸港；南亞包含新加坡、泰國、馬來西亞、印尼、菲律賓等。各港埠公佈的 2003 年貨櫃量資料作驗證也顯示，多數港口都使以馬可夫修正灰預測模式有較佳的準確度，最後取誤差率最小的模式最為預測結果（圖 5.14）。

5.6.1 東北亞區域

未來東北亞區域中，釜山港仍是此區域的最大貨櫃港，但面對青島港和上海港的快速成長，難免會流失部份轉口貨源，值得未來加以注意。

中國大陸的青島港是此區域成長最快的港口，且將會拉近與釜山港的差距，另外大陸的天津、大連港也將在大陸的經濟成長支撐下呈現快速的成長。

日本的五個主要港埠，以東京港和大阪港貨櫃量的成長較為明顯，而其他幾個港埠則難有高速成長的成績。

表 5.16 東北亞主要港埠貨櫃量預測結果

港名	2003 實際值	預測模式	2003	誤差率	2004	2005	2006
東京港	3313.64	GM(1,1)	3,286.45	0.008	3,483.70	3,692.80	3,914.44
		MR-GM(1,1)	3,223.21	0.027	3,424.60	3,637.55	3,862.80
		迴歸式	3,115.43	0.059	3,260.88	3,417.58	3,586.41
橫濱港	2502.99	GM(1,1)	2,437.77	0.026	2,477.98	2,518.85	2,560.39
		MR-GM(1,1)	2,321.99	0.072	2,368.93	2,416.14	2,463.66
		迴歸式	2,340.34	0.064	2,396.77	2,454.57	2,513.76
大阪港	1863.71	GM(1,1)	1,919.99	-0.030	2,123.37	2,348.30	2,597.06
		MR-GM(1,1)	1,888.06	-0.013	2,149.03	2,327.69	2,613.63
		迴歸式	1,919.27	-0.030	2,149.68	2,411.10	2,707.70
神戶港	2045.71	GM(1,1)	2,043.07	0.001	2,025.67	2,008.42	1,991.31
		MR-GM(1,1)	1,944.56	0.049	1,919.94	1,894.95	1,869.53
名古屋港	2073.99	GM(1,1)	2,093.87	-0.001	2,219.47	2,352.60	2,493.72
		MR-GM(1,1)	1,990.51	0.004	2,108.49	2,233.43	2,365.75
		迴歸式	2,083.38	-0.004	2,155.43	2,245.45	2,335.48
釜山港	10366.88	GM(1,1)	10,447.48	-0.008	11,715.00	13,136.29	14,730.02
		MR-GM(1,1)	10,307.86	0.006	11,853.55	13,273.78	14,866.45
		迴歸式	10,178.81	0.018	11,342.89	12,649.60	14,116.30
仁川港	820.13	GM(1,1)	852.24	-0.039	952.05	1,063.55	1,188.11
		MR-GM(1,1)	857.57	-0.046	955.92	1,066.37	1,190.16
光陽港	1183.88	GM(1,1)	1,387.09	-0.172	1,787.86	2,304.42	2,970.24
青島港	4238.60	GM(1,1)	4,257.16	-0.004	5,447.50	6,970.66	8,919.71
		MR-GM(1,1)	4,331.69	-0.022	5,527.77	7,057.13	9,012.86
		迴歸式	4,396.79	-0.037	5,695.00	7,376.53	9,554.55
天津港	3015.40	GM(1,1)	2,729.09	0.095	3,270.19	3,918.58	4,695.53
		MR-GM(1,1)	2,865.99	0.050	3,430.57	4,106.46	4,915.62
		迴歸式	2,571.84	0.147	3,025.97	3,560.30	4,188.98
大連港	1679.30	GM(1,1)	1,603.70	0.045	1,955.36	2,384.14	2,906.94
		MR-GM(1,1)	1,701.73	-0.013	2,065.10	2,506.98	3,044.46
		迴歸式	1,550.11	0.077	1,861.12	2,234.52	2,682.85

單位：千 TEU

5.6.2 東亞中部區域

東亞中部這個區域，在大陸華中、華南及內地的經濟成長和台灣的穩定經濟

發展下，我們可以預見將是個成長快速且競爭激烈的區域，基本上此區域依舊是四大軸心港（香港、上海港、深圳港、高雄港）與數個集貨港的趨勢。

香港在本研究的結果顯示，以華南經濟持續成長的情境下，將可以穩定的向上成長，但是面對深圳港和上海港的快速成長，難免會流失部份轉口貨源，因此以迴歸模式所做的預測結果是較符合的。

上海港未來若成功的克服航道水深問題，在中國大陸華中地區的強力經濟支援下，未來幾年可以保持快速成長的趨勢，並且進一步拉近與香港、新加坡的差距，而且在船舶大型化的情境下，將更有實力吸引航商直接選擇上海港裝卸貨櫃，那麼未來香港、高雄港、釜山港的轉運貨櫃量將可能大量流失。

深圳港的預測結果亦顯示，若深圳港的港口腹地和物流服務等問題成功解決，則該港將可能在華南強力的支援下，持續快速的成長且 2004 年時與上海港並駕齊驅，會拉近與香港的差距，而且有可能吸引大量香港的貨源，使香港的成長再往下調降，在 2006 年時更可能有機會取代香港。

台灣在經濟穩定發展與兩岸未直航的情境下，高雄港未來將會穩定的成長，雖然可以保持不再被亞洲其他港埠追越的情形出現，但相較於香港、上海港、深圳港、釜山港等以中國大陸為經濟腹地的港口，則遜色許多；而且目前高雄港憑藉的地理優勢和低價位港埠費用，在未來其他港崛起後的規模經濟效應，是否能繼續吸引航商的轉運選擇青睞，值得做深入的探討。

至於此區域的其他各港的預測結果，可以發現大陸的港口寧波、廣州、廈門港等都是成長快速的情形，尤其是寧波港的成長快速，而台灣的基隆和台中港等，則在台灣產業轉變下難有大量成長的成績。

表 5.18 東亞中部主要港埠貨櫃量預測結果

	2003 實際值	預測模式	2003	誤差率	2004	2005	2006
香港	20,449.00	GM(1,1)	22,569.13	-0.104	24,619.31	26,855.73	29,295.30
		MR-GM(1,1)	21,697.89	-0.061	23,754.97	25,998.24	28,444.60
		迴歸式	20,581.05	-0.006	21,943.17	23,411.68	24,993.42
上海港	11,281.70	GM(1,1)	10,947.60	0.030	13,979.36	17,850.71	22,794.18
		MR-GM(1,1)	11,310.20	-0.003	13,543.20	17,326.08	22,163.12
		迴歸式	11,134.99	0.013	14,674.06	19,527.91	26,256.88
深圳港	10,614.90	GM(1,1)	10,022.38	0.056	13,780.00	18,946.44	26,049.89
		MR-GM(1,1)	10,287.58	0.030	14,087.48	19,302.94	26,463.23
		迴歸式	9,611.74	0.095	12,733.83	17,643.67	24,446.62

高雄港	8,843.37	GM(1,1)	8,993.38	-0.017	9,661.95	10,380.22	11,151.90
		MR-GM(1,1)	8,808.51	0.004	9,849.70	10,189.54	10,958.24
		迴歸式	8,763.65	0.009	9,375.60	10,030.29	10,730.69
寧波港	2,762.60	GM(1,1)	2,425.39	0.122	3,540.45	5,168.15	7,544.18
		MR-GM(1,1)	2,681.93	0.029	3,953.79	5,647.39	8,099.82
		迴歸式	2,362.00	0.145	3,424.06	5,012.42	7,413.72
廣州港	2,761.70	GM(1,1)	2,653.87	0.039	3,306.40	4,119.37	5,132.24
		MR-GM(1,1)	2,716.93	0.016	3,370.71	4,184.96	5,199.12
		迴歸式	2,303.77	0.166	2,788.06	3,374.33	4,083.44
廈門港	2,331.10	GM(1,1)	2,153.53	0.076	2,740.75	3,488.10	4,439.23
		MR-GM(1,1)	2,218.67	0.048	2,823.02	3,591.99	4,570.44
		迴歸式	2,163.86	0.072	2,734.56	3,455.78	4,367.23
基隆港	2,000.70	GM(1,1)	1,852.95	0.074	1,842.79	1,832.68	1,822.63
		MR-GM(1,1)	1,978.80	0.011	1,971.34	1,963.99	1,956.76
		迴歸式	1,852.95	0.074	1,842.79	1,832.68	1,822.63
台中港	1,246.03	GM(1,1)	1,670.80	-0.341	1,918.28	2,202.42	2,528.65
		MR-GM(1,1)	1,489.45	-0.195	1,721.97	1,989.91	2,298.60
		迴歸式	1,385.74	-0.112	1,511.64	1,646.39	1,790.48

單位：千 TEU

5.6.3 東南亞區域

東南亞區域是新加坡港繼續獨大的趨勢，但近年來馬來西亞港口的興起，瓜分了部份新加坡港的貨源，而且丹戎帕拉帕斯港(Tanjung Pelepas)更是搶走了新加坡港的兩大客戶馬士基和長榮海運，而由於該港是 1999 年 10 月才開始營運的，所以年資料數目不足無法建立模式作預測，而且該港是屬於新的港口未來的變動還很大，因此不易預測，但大致上對於新加坡港的威脅已不容忽視，因此新加坡港的預測模式以迴歸式的估計是較符合實際情況，而丹戎帕拉帕斯港的部分貨櫃量由巴生港的預測量所反映出來，所以本研究的巴生港的預測高估了許多，這是因為本研究忽略了丹戎帕拉帕斯港。

東南亞的其他主要港口在未來幾年都呈現成長的趨勢，其中巴生港的成長快速，是個值得注意的港口，整體而言東南亞未來若政情經濟發展穩固，在中國大陸經濟成長的帶頭下，主要港埠都將呈現穩定成長的榮景。

表 5.18 東南亞主要港埠貨櫃量預測結果

	2003 實際值		2003	誤差率	2004	2005	2006
新加坡	18,100.00	GM(1,1)	20,348.76	-0.124	21,995.14	23,774.72	25,698.29
		MR-GM(1,1)	18,533.56	-0.024	20,036.37	21,661.03	23,417.42
		迴歸式	18,115.00	-0.001	19,025.22	19,944.40	20,906.59
巴生港	4,840.00	GM(1,1)	5,576.75	-0.152	6,824.20	8,350.69	10,218.63
		MR-GM(1,1)	5,641.20	-0.166	6,892.69	8,423.47	10,295.97
		迴歸式	6,108.89	-0.262	8,197.90	11,352.92	16,283.30
南家邦港	3,180.13	GM(1,1)	3347.23	-0.053	3975.18	4720.93	5606.59
		MR-GM(1,1)	3282.42	-0.032	3916.01	4666.91	5557.27
丹絨不祿港	2,757.51	GM(1,1)	3,180.39	-0.153	3,534.44	3,927.92	4,365.19
		MR-GM(1,1)	2,920.80	-0.059	3,250.37	3,617.04	4,024.99
馬尼拉港	2,552.19	GM(1,1)	2,798.29	-0.096	3,003.63	3,224.03	3,460.61
		MR-GM(1,1)	2,695.12	-0.056	2,902.55	3,125.00	3,363.59
		迴歸式	2,638.64	-0.034	2,784.78	2,942.23	3,111.88
丹絨佩拉港		GM(1,1)	1,742.58		2,102.18	2,536.00	3,059.33

單位：千 TEU

根據 2003 年實際資料的比較結果，本研究取誤差最小的模式預測結果（粗體部分）整理成圖 5.14，深圳、上海港將會持續快速的成長，而香港、新加坡的成長則明顯不如中國大陸的港口；而高雄港的成長雖穩定但，相較於有中國大陸為經濟腹地的香港、釜山、大陸各港等則遜色許多。

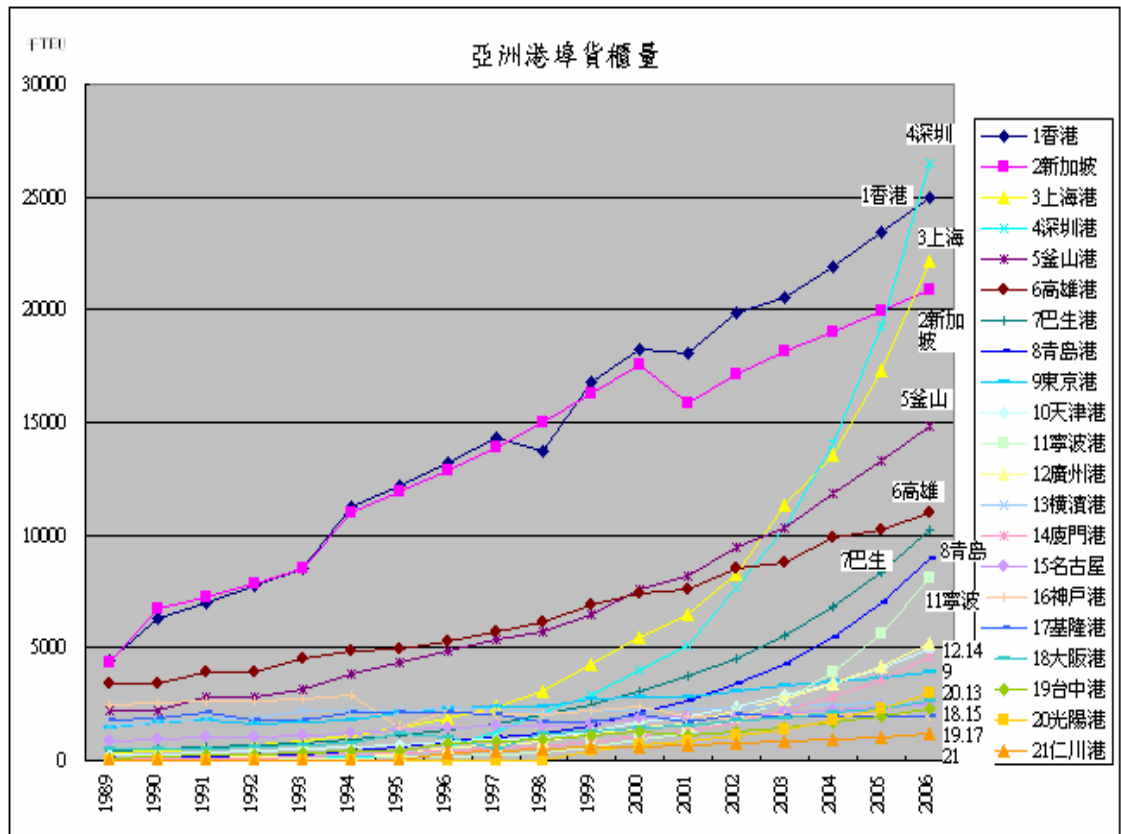


圖 5.14 亞洲港埠貨櫃量預測圖

而預測結果必然有一定的誤差，整個預測結果是否精準亦很難定論，因此雖然馬可夫修正灰色模式雖然在本研究中的凝合度較高，但卻也不能夠就因此表示此模式預測未來最精準，而且三個模式的預測結果的差異幅度不大，趨勢也都相同，代表三種模式所預測的結果都有一定的可信度，所以我們只能說馬可夫修正灰色模預測未來的貨櫃量誤差最小的機率較高。我們發現三種方法所預測的結果與 2003 年實際資料比對後，都各有誤差而且不同港口所選用的模式方法也不同，因為預測的方法有很多種，每一種預測方法都有其優缺點，預測出來的結果也都有其誤差性，預測的目的並非要求百分百正確的結果，而是在求得容忍誤差範圍內的結果，以作為決策的依據，而且預測有其無法克服的未來不確定限制，再完美的預測也只不過是種機率上的表現。

第六章 結論與建議

本研究為探討中國大陸經濟成長過程中，以外向型經濟成長成為全球最受矚目的經濟體，對外貿易年年翻升且亞洲區域內的貿易逐年擴大，使中國大陸成為帶動亞洲經濟成長的動力，而衍生對亞洲主要港埠貨櫃量的成長分析，與各港埠在此背景下的預測研究，在本章將對此分析與預測結果作回顧與整理，另一方面也對本研究不足之處作探討，並提供建議以供後續研究者參考。

6.1 結論

在 2.4 節和第三章分析中國大陸經濟成長的過程中，可以清楚了解到中國大陸於 1978 年決定改革開放，加速對外嘗試開放和本身體制的轉型，並且作一連續的漸進式改革，從點、特區到沿江方式的開放，吸收外來的技術和觀念，以外資為媒介，開始和國際社會接軌，進而參與國際分工，並且成為「世界工廠」。

亞洲的韓、日、台、港、菲、泰、馬、印、新等國與中國大陸貿易快速翻升，貨櫃流通上也跟著增加，因此中國大陸的經濟成長也已經成為亞洲各主要港埠貨櫃吞吐量成長的一大動力，經統計的相關分析亦顯示各港埠貨櫃量與中國大陸的貿易額、GDP、外資、工業生產值等都有很高的正相關特性，因此本研究以中國大陸的總體經濟指標並參入各國的 GDP 和經濟成長率，建立各主要港埠貨櫃量模式，建模結果發現以大陸的經濟指標所建立模式解釋能力都很高，因此未來預測亞洲主要港埠運量時，可以加入中國大陸的經濟指標。

本研究使用三種方法建立預測模式：迴歸分析、灰預測 GM(1,1) 模式、灰色馬可夫殘差修正模式等；迴歸分析所做的結果顯示，亞洲的主要港埠貨櫃量可以使用中國大陸總體經濟指標，作為解釋變數建立預測模式，而且以中國大陸的貿易金額被選中的次數最多，顯示中國大陸貿易金額往往可以反映到大部分貨櫃港的預測模式上，這樣的結果證實了中國大陸經濟成長已經足以成為亞洲港埠貨櫃量成長的動力之一。

灰色預測模式為平滑的指數曲線，對於隨機性較高的數據資料會有較大的誤差，使預測的準確度受到影響，因此應用馬可夫鏈 (Markov Chain) 建立狀態機率轉移矩陣，來捕捉殘差符號的隨機動態變化，並結合殘差量的灰預測模式的預測結果，建立灰色馬可夫殘差修正模式，發現以此方式可以得到凝合度很好的模式，預測的平均誤差率是三種預測方式中最低的，而且透過 2003 年的實際資料比對也証實了，多數港埠以灰色馬可夫殘差修正模式的預測結果是誤差率最小，顯示以馬可夫鏈捕捉殘差符號，去修正原本的灰色預測

結果可以得到較準確的預測值；但當預測的年期過遠時，狀態機率會收斂，所以此方式修正預測值較適合作中、短期的預測，而較不適合做長期預測。

上海港隨著大陸的經貿成長與開放而有愈來愈佳的成長，華中長江三角經濟腹地的經濟成長反映在上海港的貨櫃量上，未來若成功的決航道水深問題，在中國大陸華中地區的強力經濟支援下，未來幾年可以保持快速成長的趨勢，預測 2005 年更將突破一千七百萬 TEU，並且進一步拉近與香港、新加坡的差距，在船舶大型化的情境下，將更有實力吸引航商直接選擇上海港裝卸貨櫃，那麼香港、高雄港、釜山港的轉運貨櫃量將可能大量流失。

珠三角製造業迅速發展，支撐了深圳港的成長，深圳港鄰近香港，經濟腹地有相當高的重疊性，所以兩者在貨源上是競爭的，未來兩港都有很高的機會隨著大陸華南的經濟持續成長，再向上挺進，不過較值得注意的是深圳港的成長率會優於香港的成長率，若深圳港的港口腹地和物流服務等問題成功解決，則該港將可能在華南強力的支援下，持續快速成長並在 2004 年時與上海港並駕齊驅，且會拉近與香港的差距，且將有可能吸引大量香港的貨源，使香港的成長再往下調降，預測 2006 年深圳港將突破兩千萬 TEU。

預測結果顯示 2004 年青島港貨櫃量將突破五百萬 TEU、2006 年將達到九百萬 TEU 附近的水準；天津港 2004 年將突破三百萬 TEU、2006 年將可以達到四百五十萬 TEU 的水準，整體結果顯示在未來中國大陸經濟若能延續之前的穩定成長，青島、天津港的貨櫃吞吐量也將會維持快速成長。

中國大陸的其主要貨櫃港埠廣州、寧波、廈門、大連港：廣州港預測 2004 年將達到三百三十萬 TEU、2005 年將突破四百萬 TEU，2006 年將突破五百萬 TEU；寧波港預測 2005 年將突破五百萬 TEU；廈門港預測 2004 年將突破兩百八十萬 TEU、2005 年將達到三百五十萬 TEU；大連港預測 2004 可達到二百萬 TEU，整體顯示未來中國大陸經濟若能延續之前的快速成長，中國大陸的貨櫃吞吐量都將會繼續維持快速成長。

隨著大陸經濟的成長，大陸與日本的經貿投資交流快速上升，1990-2002 年兩國間的貨櫃流量佔日本總貨櫃量的比例從 3.2% 上升至 13%，若加上華南經香港轉運的貨櫃量將更驚人，過去中國大陸經濟成長對日本主要港埠的貨櫃量帶來很高的正向影響；日本的五大港埠貨櫃量，以東京港和大阪港貨櫃量的成長較為明顯，而其他幾個港埠則難有大量成長的成績。

大陸與韓國的經貿投資交流頻繁，貨櫃量從 1992-2002 年之間成長了 7.7 倍，貨櫃量也隨之快速成長，2002 年兩國貨櫃量佔了韓國貨櫃量的 15.4%，如果再加

上從香港轉運來的華南貨櫃貨，將會更加驚人，也就是說韓國大約每 6 個貨櫃就有一個貨櫃與中國大陸有關，也證實了中國大陸的經貿成長，已經對韓國港埠的貨櫃運量造成了相當大的貢獻；釜山港未來會有不錯成長，2004 年將突破一千一百萬 TEU、2005 年可達到一千三百萬 TEU、2006 年達到一千四百五十萬 TEU，在大陸經濟持續成長下，未來四年將可以穩居全球第四大的位置；仁川和光陽港未來也都會保持穩定的成長。

香港的貨櫃量能位居全球首位，可以說是拜中國大陸經濟起飛所賜，如果中國大陸未來經濟持續成長且國際經濟無太大的變化時，香港的貨櫃量將保持穩定成長的，2004 年可以達到二千兩百萬 TEU、2005 年有機會達到二千三百萬 TEU，但是與深圳港的高成長比較起，則顯現出未來香港的競爭優勢將會繼續流失。

兩岸間的貨櫃量隨著中國大陸經濟起飛而快速成長，對台灣港埠整體貨櫃量帶來正面的貢獻，並且成為台灣主要港埠貨櫃量成長的重要指標；預測結果顯示高雄港將可能在 2005 年突破千萬大關，2006 年有機會達到一千一百萬 TEU；而基隆港未來難有大幅的成長，預測將持續保持在 190 萬 TEU 左右；而台中港則保持緩慢的成長趨勢，且預計可能在 2005 年有機會達到 200 萬 TEU 左右。

東南亞各國與大陸的貿易額呈現快速成長的趨勢，中國大陸在東南亞的經貿影響力，隨著經濟成長而越來越大，文獻【Ding LU,2003】研究發現只要東南亞國家進行勞力素質的改造，未來將可以利用中國大陸的經濟成長而得到很大的經濟效益，並且成為東協及東亞諸國經濟成長的動力；本研究進一步將這種影響力反映至中國大陸與東南亞地區的貨櫃量運輸上，因此採用相關的經濟指標建立各國主要港埠的貨櫃量模式。新加坡港是東南亞區域的最大貨櫃港，新加坡港由於受到馬來西亞港埠的競爭而流失部份貨源，預測在 2004 年將達到一千九百多萬 TEU、2006 年可達到二千一百萬 TEU；而東南亞的其他港埠未來亦將維持正向的成長。

未來東北亞區域中，釜山港仍是此區域的最大貨櫃港，但是青島港將會慢慢逼近，所以釜山港面對青島港和上海港的快速成長，難免會流失部份轉口貨源或著是相反，值得未來加以注意。

東亞中部區域依舊是四大軸心港（香港、上海港、深圳港、高雄港）與數個集貨港的趨勢，香港在華南經濟持續成長的情境下，將可以穩定的向上成長，面對深圳港和上海港的快速成長，難免會流失部份轉口貨源；上海港在未來在船舶大型化的趨勢下，將更有實力吸引航商直接選擇上海港裝卸貨櫃；台灣在經濟穩定發展與兩岸未直航的情境下，高雄港未來將會穩定的成長，雖然可以保持不再被亞洲其他港埠追越，但相較於香港、上海港、深圳港、釜山港等以中國大陸為

經濟腹地的港口，則遜色許多。另外此區域的其他各港：大陸的港口寧波、廣州、廈門港等都是成長快速的情形，尤其是寧波港的成長快速，而台灣的基隆和台中港等，則在台灣產業轉變下難有大量成長的成績。

東南亞區域將是新加坡港繼續獨大的趨勢，但近年來馬來西亞港口的興起，搶走部份新加坡港的貨源，對於新加坡港的威脅已不容忽視。

6.2 建議

本研究由於受資料的限制，僅能以年份的總體資料做分析，且在蒐集大陸的總體經濟資料時，難以獲得各省份的資料作進一步的分析，實為可惜之處，倘若未來能得到大陸各省份的經貿資料，及與亞洲各國的詳細貿易流資料、貨物流通資料，可以依港埠經濟腹地分析出更細的研究結果。

大陸經濟成長對歐美主要港埠的貨物流通，亦造成了影響，固可觀察中國大陸經濟成長衍生與歐美間貨櫃量流向及其影響程度。

青島、上海港未來的快速成長，是否有機會得到原本經由釜山港轉運的貨量，而使釜山港的貨櫃吞吐量衰退，將是未來值得注意的議題。

高雄港在未來兩岸無法直航下，難以分得大陸與歐美間的轉運市場，使高雄港的成長不如其他競爭港，目前高雄港憑藉的地理優勢和低價位港埠費用，在未來其他港崛起後的規模經濟效應，是否能繼續吸引航商的轉運選擇青睞，值得做深入的探討。

丹戎帕拉帕斯港(Tanjung Pelepas) 是 1999 年 10 月才開始營運的，且 2001 年強走了新加坡港的兩大航商馬士基和長榮，造成新加坡港損失至少 100 萬 TEU，但因資料數目不足所以難以分析、建立模式預測，而且該港是屬於新的港口未來的變動還很大，因此不易預測，但大致上對於新加坡港的威脅已不容忽視，本研究預測巴生港時因為忽略丹戎帕拉帕斯港所以有高估之虞，所以未來對東南亞港埠貨櫃量的分析預測可以針對新加坡港、丹戎帕拉帕斯港、巴生港做進一步的研究。

參考文獻

1. 王健全等，如何善用區域經濟資源定位台灣未來經濟發展方向，中華經濟研究院，民國 90 年。
2. 石珉宇，台灣地區海洋貨櫃運輸商品運量預測方法之研究，交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國 91 年 7 月。
3. 交通部運輸研究所，中國大陸福建省重要港口與機場-兼兩岸小三通考察報告，民國 91 年 11 月。
4. 交通部運輸研究所，中國大陸福建省重要港口與機場-兼兩岸小三通考察報告，民國 91 年 11 月。
5. 交通部運輸研究所，日本國際港埠建設與發展狀況考察報告，民國 90 年 2 月。
6. 交通部運輸研究所，加入 WTO 對我國航運業影響之研究，民國 91 年 7 月。
7. 交通部運輸研究所，北部港之商港規模整體規劃，民國 89 年 3 月。
8. 交通部運輸研究所，未來兩岸可能直航之航港問題研究，民國 83 年 12 月。
9. 交通部運輸研究所，亞太地區國際港埠競爭力分析與趨勢研判，民國 88 年。
10. 交通部運輸研究所，兩岸未來直航貨物預測分析，民國 87 年 9 月。
11. 交通部運輸研究所，產業結構變遷對港埠未來發展影響之研究，民國 91 年 3 月。
12. 交通部運輸研究所港灣技術研究中心，港埠運量預測之研究，民國 88 年。
13. 何彩滿、黃崇哲，“兩岸經貿政策回顧與展望”，台灣經濟研究月刊，”第 26 卷，第三期，頁 13-19，民國 92 年 3 月。
14. 吳榮貴，最適港埠能量與運量分配模式之研究，四版初，行政院經濟建設委員會，民國 85 年。
15. 汪正仁著，陳維晴譯，“中國深圳經濟特區的港灣開發戰略—蛇口港、赤灣港、鹽田港三大港灣”，海運月刊，2002.1，頁 2-21。，2002 年 1 月。
16. 周文賢、張隆憲、古今英，“台灣貨櫃運量決定因素即預測之研究”，海運學報，第七期，民國 88 年。
17. 周建張，“台灣地區海運貨櫃運量回歸預測模式之改善研究”，航運季刊，第十二卷，第一期，頁 27-42，民國 92 年 3 月。

18. 林錦桂，台灣地區港埠貨櫃運量預測之研究，國立台灣海洋大學航運管理學系碩士論文，民國 89 年。
19. 邱振崑，“港埠營運量時間數列之預測”，海運研究學刊，第一期，頁 121-134，1996 年 10 月。
20. 許巧鶯、溫裕弘，“臺灣地區國際航空客運量之預測--灰色預測模式之應用”，運輸計畫季刊，頁 525-555，民國 86 年。
21. 張炳漢，“關於深港兩地港口優勢互補共同發展之分析”，Shippers Today，Vol.26#6，2002。
22. 張徐錫，東亞地區主要貨櫃港 SWOT 分析量化模式建構之研究，國立台灣海洋大學河海工程學系碩士論文，民國 90 年。
23. 張萬和，進出口貨物區域運量分配與台中港吞吐之預測，碩士論文，國立台灣大學經濟研究所法學，民國 63 年。
24. 許松根，“台商與兩岸經貿發展”，中央研究院經濟研究所研討論文 8208，1993 年 9 月。
25. 郭塗城，基隆港之運量與能量分析，台灣港埠整體發展及深水化之研究—基隆港之整體開發計劃，交通部運輸研究所，民國 82 年。
26. 陳光華，大陸海空運輸產業概況，三版，台北，行政院陸委會發行，民國 89 年。
27. 陳武正、林科，“海峽兩岸客貨預測與分析”，第二屆海峽兩岸海上航運學術研討會，1994 年 1 月。
28. 陳垂彥，兩岸海運直航貨運量預測與分佈之研究，國立成功大學交通管理(科學)學系碩士論文，民國 86 年。
29. 陳垂彥，“港埠運輸需求預測之分析研究”，第一屆航運管理研討會，民國 86 年。
30. 陳建勳，“中國大陸區域出口和經濟成長之分析”，經濟專論，台北:中華經濟研究院，1992 年。
31. 童振源，“中共十六大前後經濟局勢評估”，展望 2003 年兩岸經濟發展研討會，2002 年 1 月。
32. 黃田華，“中國區域發展與對外開放”，經濟地理，第三卷第七期，23-29 頁，1993 年。
33. 楊崇正，“現階段「兩岸三地」間接定期航線及不定期航線之營運分析”，海

- 運研究期刊，第十一期，頁 117-132，民國 2001 年。
34. 溫裕弘，航空運量預測與航空網路設計之研究-應用灰色理論，交通運輸研究所碩士論文，民國 86 年 7 月。
 35. 經濟部研發會，大陸經濟情勢評估(2002)，一版，民國 92 年 6 月。
 36. 葉嘉安，“外國投資對中國城市發展的影響”，中國區域經濟發展面面觀，頁 241-274，1996 年 11 月。
 37. 蔡昉、林毅夫，中國經濟，美商麥格羅·希爾國際出版公司出版，2003 年 11 月。
 38. 鄧聚龍，「灰色系統基本方法」，華中理工大學出版社，1992 年。
 39. 鄧聚龍，水資源預測及規劃之研究，台北，高立圖書有限公司發行，民國 89 年。
 40. 劉德忠，灰色系統理論與應用，國防管理學院，民國 92 年。
 41. 謝幼屏，“台灣地區海運進出口貨物運量預測”，中華民國運輸學會，第十三屆論文研討會，民國 87 年 6 月。
 42. 謝尚行、張斐茹，“軸輻路網在定期貨櫃船定線之應用”，運輸計畫季刊，第三十卷第四期，頁 871-890，民國 89 年。
 43. 藍武王、傅世鎰，“台灣地區港埠進出口貨櫃運量之分析與預測”，第二屆海峽兩岸海上航運學術研討會，1994 年 1 月。
 44. 顏進儒、林永山，“我國主要定期航線貨物運量分析”，運輸學刊，第 10 卷，第 4 期，頁 97-112，民國 86 年。
 45. 蘇其正，“台中港各類貨物進出口總量預測”，國立台灣海洋大學航運管理學系碩士論文，民國 88 年。
 46. 蘇崇光，“兩岸直航貨運量與港埠設施研析”，第二屆海峽兩岸海上航運學術研討會，1994 年 1 月。
 47. Albert W. Veenstra , Hercules E. Haralambides , “Multivariate autoregressive models for forecasting seaborne trade flows” Transportation Research Part E , pp.311-319 , 2001 。
 48. Asian Development Bank , Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries, <http://www.adb.org/> 。
 49. DeLurgio , Forecasting Principles Applicatuon (預測的原則與應用) , 許純君譯，

1999 年。

50. Deng, J. et al., Essential Topics on Grey System: Theory and Application, Huazhong of Science and Technology, China Ocean Press, Beijing, 1988.
51. Foggin , J.H.and Kicer , GN , “ Disappearing hinterlands : the impact of the logistics concept on port competition” , Journal of the Transportation Research Forum,26 , pp.385-391 , 1985.
52. Hayut , Y , “ Containter and the load center concept” , Economic Geography , 57 , pp.160-176 , 1981.
53. Jane R C Boyes , “ The China effect ” , Containerisation Internation , PP.89-91 , 2003 , March 。
54. KING-FAI FUNG , “ Competition between the ports of Hong Kong and Singapore : a structural vector error correction model to forecast the demand for container handling services” , Maritime Policy & Management , Vol.28 , No.1 , pp.3-22 , 2001 。
55. Tilak ABEYSINGHE , Ding LU , “China as an economic powerhouse : Implication on its neighbors” , China Economic Review , pp.164-185 , 2003 。
56. UNCTAD, World Investment Report , 2002 。



附 錄

東北亞主要貨櫃港歷年貨櫃量

時間	韓國			日本					中國		
	釜山港	光陽	仁川	東京	橫濱	大阪	神戶港	名古屋	大連	青島	天津
1986	1532.9			1082.0	1310.5	406.9	1884.7	474.5	50.0	50.2	166.9
1987	1949.1			1288.0	1348.4	466.5	1877.5	547.9	54.0	60.1	162.1
1988	2135.5			1396.0	1452.9	322.3	2263.2	667.6	74.9	86.3	214.0
1989	2257.4			1438.5	1516.3	513.7	2459.0	817.4	109.0	116.6	265.3
1990	2348.5			1555.1	1647.9	483.0	2595.9	897.8	131.3	135.4	320.0
1991	2694.1			1783.8	1796.4	541.3	2635.4	1001.1	172.5	184.1	339.0
1992	2751.0			1728.5	1886.8	632.6	2608.3	1098.0	217.5	222.3	393.0
1993	3070.7			1537.6	2167.8	679.9	2696.1	1154.9	256.2	264.4	481.9
1994	3825.6			1805.4	2317.1	795.0	2915.9	1224.4	305.0	430.0	592.5
1995	4502.6			2177.4	2727.1	1159.1	1463.5	1477.4	370.0	600.0	702.1
1996	4760.5		343.3	2290.0	2334.4	987.9	2229.3	1469.2	420.8	810.0	822.0
1997	5332.7		403.0	2322.0	2347.6	495.1	2086.1	1498.1	427.0	1030.0	934.6
1998	5891.2	33.8	514.8	2450.5	2091.4	1156.0	2100.9	1458.1	475.1	1214.0	1025.3
1999	6439.6	417.3	574.7	2695.6	2172.9	1273.2	2176.0	1564.7	740.0	1540.0	1301.9
2000	7540.4	642.2	611.3	2889.5	2261.8	1474.2	2266.0	1911.9	1011.0	2116.0	1708.4
2001	8072.8	855.3	663.0	2829.9	2255.9	1503.0	2010.3	1872.3	1208.9	2638.5	2011.0
2002	9453.4	1079.7	767.9	3028.1	2301.1	1765.0	1992.9	1890.0	1351.6	3410.0	2408.1

單位：千 TEU

東亞中部主要貨櫃港歷年貨櫃量

時間	台灣			香港	中國					
	基隆港	高雄港	台中港	香港	上海港	深圳	廣州	寧波	廈門	福州
1986	1587.3	2482.5	35.2	2774.0	203.9		52.1		14.0	
1987	1939.9	2778.8	53.7	3457.2	224.2		57.5		14.3	
1988	1761.7	3082.8	96.5	4033.4	321.9		84.4		21.1	
1989	1771.9	3382.5	108.7	4463.7	354.0		78.5		27.5	
1990	1840.8	3494.6	128.1	5100.6	456.1		80.7	22.0	45.3	11.9
1991	2007.7	3913.1	208.8	6161.9	576.0	51.0	116.0	36.0	74.7	36.8
1992	1940.6	3960.5	277.8	7972.2	717.4	109.0	160.0	53.0	106.5	56.2
1993	1886.4	4635.9	302.7	9204.2	900.3	128.0	184.9	79.0	181.0	74.5
1994	2046.6	4899.9	360.8	11050.0	1130.2	178.0	220.0	125.0	227.0	104.0
1995	2165.2	5053.2	446.8	12549.7	1527.0	284.0	241.0	160.0	318.0	150.0
1996	2108.6	5063.0	694.8	13460.3	1971.0	582.0	557.0	202.0	400.2	177.0
1997	1981.2	5693.3	842.0	14567.2	2519.6	1149.0	686.8	257.0	546.2	225.6
1998	1706.9	6271.1	880.2	14582.0	3068.4	1970.0	847.0	350.0	654.4	252.0
1999	1665.6	6985.4	1106.7	16210.8	4216.0	2986.0	1180.0	600.0	804.8	320.0
2000	1954.6	7425.8	1130.4	18098.0	5613.0	3993.7	1429.9	902.0	1084.7	400.2
2001	1815.9	7540.5	1069.4	17826.0	6334.0	5076.4	1628.3	1210.0	1294.8	418.0
2002	1918.6	8493.1	1193.7	19144.0	8610.0	7613.8	2172.8	1860.0	1754.4	480.0

單位：千 TEU

東南亞主要貨櫃港歷年貨櫃量

時間	新加坡	菲律賓	馬來西亞				泰國		印尼
	新加坡	馬尼拉	巴生港	賓城	Tanjung Perak	Tanjung Pelepas	南加邦	曼谷	Tanjung Priok
1986	2202.3	636.8	242.2	112.3				511.3	265.4
1987	2634.5	690.0	275.7	125.4				649.5	273.6
1988	3375.1	758.2	325.7	155.1	110.1			791.6	416.0
1989	4364.4	949.8	399.3	189.7	143.2			924.0	559.6
1990	5223.5	1038.9	496.5	242.4	198.1			1018.3	644.0
1991	6353.8	1070.0	607.6	251.8	255.7			1170.7	737.3
1992	7560.0	1157.9	677.6	303.4	328.0		33.7	1303.3	907.5
1993	9046.1	1251.3	771.9	330.9	393.6		218.5	1273.8	1000.1
1994	10399.4	1502.0	943.8	386.2	411.3		376.7	1394.8	1252.2
1995	11845.6	1687.7	1133.8	433.5	447.2		529.1	1432.8	1300.1
1996	12943.9	1918.2	1409.5	454.8			819.7	1232.6	1421.7
1997	14135.3	2121.1	1684.5	506.9			1104.5	1099.0	2091.4
1998	15135.6	1845.9	1820.0	510.3			1559.1	1079.8	1898.1
1999	15944.8	2147.4	2550.4	566.4	891.4		1755.9	1063.8	2273.3
2000	17040.0	2291.7	3206.8	635.8	949.0	418.2	2105.3	1073.5	2476.2
2001	15520.0	2790.0	3759.5		1277.6	2049.0	2312.4	1069.2	2222.5
2002	16800.0	2943.0	4533.2		1418.1	2660.0	2749.2	1046.3	2700.0

單位：千 TEU

全文完