

第四章 影響貨櫃航商選擇樞紐港口之因素探討

本章主要目的，旨在探討貨櫃航商選擇樞紐港口之影響因素與港口營運誘因，並將進一步驗證各項因素之間的相互影響，及其與營運誘因的因果關係。

4.1 研究架構與調查分析

貨櫃航商在兩岸三地間配置越洋主航線的考慮因素甚多，對於各大港口可提供營運誘因的吸引上，亦或具有直接或間接的影響性。本章除了參考諸多文獻曾提及之港口內、外部營運條件等因素進行探討外，另加入航商配置主航線時重要營運策略的配合因素。其內包含航商在聯盟過程的航線策略考慮因素，並將航商的選擇偏好、政治因素，與航商在各港之代理行能力納入，此三項甚少在港口競爭與選擇等文獻內，列為考量變因。

然而，對於各項港口條件因素與航商營運策略之間的相互影響性，則甚少文獻進行探究，更遑論這些因素與港口可提供營運誘因之間的關係。以下將藉由本章研究架構的說明，依序進行更深入的探討與分析。

1. 研究架構

Thomas(1998)發現港埠能量、裝卸效率、船席數量等重要港埠內部條件，係為樞紐港口吸引航商選擇之「致勝因素」，而 Hayuth & Fleming (1994)、Foggin & Dicer(1985)認為港口對於各種基礎設施(內部條件)之投資建設與績效改善，除了可以促使港口產出更具效率外，亦可吸引航商選擇作為轉運中心。惟經由文獻回顧發現：目前相關文獻並未探討關於港口內部條件，究竟係對於航商之營收面或成本面產生影響性，才會吸引航商之選擇與泊靠。因此，本文提出以下假設：

假設 1：樞紐港口內部條件愈佳，愈有助於越洋航商擴大市場範圍、增加營收。
假設 2：樞紐港口內部條件愈佳，愈有助於越洋航商節省整體營運成本。

此外，Thomas(1998)認為港埠貨源與地理區位，均包含在港口被選擇之致勝因素內，Ha(2003)、Tiwari *et al.*(2003)與 Helmick(1994)亦曾述明：貨櫃航商會考量港口之通關效率、地理區位與聯外運輸等，以配置其在港口之航線網與船期。惟樞紐港口外部環境條件因素對於越洋航商會產生何種的吸引誘因，並無具體的說明。故本文提出下列假設：

假設 3：樞紐港口外部環境愈佳，愈有助於越洋航商擴大市場範圍、增加營收。
假設 4：樞紐港口外部環境愈佳，愈有助於越洋航商節省整體營運成本。

關於越洋航商在擇港時所考量的營運策略配合因素，諸如航線密度、港口的選擇偏好，以及代理能力與政治因素等，究竟對航商會產生哪些實質利益，Fleming & Baird(1999)認為：目前大部分相關文獻只有針對不同港口間的競爭問題，進行模糊的陳述(Puzzling expression)。故本文提出下列假設：

假設 5：樞紐港口與航商營運策略之配合情況愈佳，愈有助於航商擴大市場範圍、增加營收。
假設 6：樞紐港口與航商營運策略之配合情況愈佳，愈有助於航商節省整體營運成本。

最後，關於航商在樞紐港口可產生之「增加營收」與「節省成本」二大誘因間的關係，在諸多文獻中，僅有 Heaver, *et al.*(2000)與 Notteboom & Winkelmanns (2001)曾提及：貨櫃航商可透過在樞紐港口之各類聯盟與合作方式，擴展市場以增加營收，並可減低整體複合運輸之成本。因之，本文提出以下假設，以供進一步檢定。

假設 7：越洋貨櫃航商在樞紐港口擴展市場、增加營收的誘因，有助於航商節省整體營運成本。

圖4-1所示為本章的分析架構，研究所需資料係以問卷調查方式收集。問卷回收的資料，首先用以確認出影響貨櫃航商選擇樞紐港口之主要因素，以及樞紐港口營運誘因的內含變因。其次，再據以檢定分析各項可能影響因素與港口誘因間的因果關係。圖中之H1~H7分別代表所設定的假設1至假設7，至於假設8至假設10(H8~H10)之設定目的，則在檢驗三大影響因素彼此間，是否具有顯著的相關性存在，此三項假設係為了驗證各因素間的相關性，與H1~H7之單向路徑(Recursive path)分析性質不同。因為SEM分析過程可分為量測模式(Measurement model)；即驗證性因素分析與結構模式(Structural model)二部分，前者允許因素間具有相關性存在。

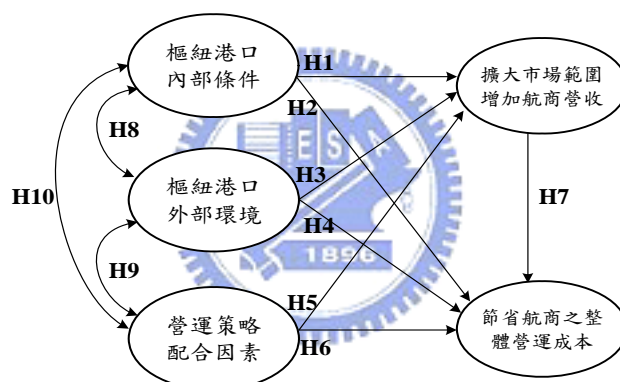


圖4-1 研究架構

2. 問卷設計與調查

本章之問卷內容分為二大部分。第一部分以航商之基本資料及在四大貨櫃樞紐港之泊靠現況為重點；包括受訪公司之營運性質、資本額、年營業額，以及填答者對擇港決策之影響程度等。第二部分則在評量各項影響航商選擇樞紐港口之變因，包括港口內部條件、外部環境、營運策略配合因素等三大類，以及樞紐港口對於航商可產生之誘因調查。本文採傳統李克特(Likert)5 尺度量表方式分級，問卷評量項目與內容如表 4-1(原始問卷詳如附件一)。

在研究過程中，經由訪談航商得知：貨櫃航商之整體航線配置、船型安排與營業運作，係一區域內整體性之行為。母公司之港口選擇決策行為亦是參酌各區域分公司或總代理之業績，且同一公司在同區域內所屬不同港口腹地之分公司或代理行，其航線配置與港口泊靠之決策理念，大致相同。因之，本文選定全球前廿大貨櫃航商(Shipping lines)在兩岸三地之分公司，及其港口之船務代理(Key agent)為受訪對象，並且排除無固定專屬航商之大型海運貨物承攬運送業。調查期間為民國 94 年 6 月至 8 月，調查方式則以郵寄問卷、親自訪問，以及網路問卷三種方式進行。

在郵寄問卷與親自訪問部分，本章共發放 130 份問卷(香港、深圳、上海等地共計 45 份，台灣地區共計 85 份)，回收後扣除填答不完全、或「填答者工作部門影響航商擇港決策不具重要性」部分，共獲得 80 份有效問卷。由於郵寄與親訪之問卷聯繫成本甚高，加上台灣地區以外之航商與代理行郵寄份數不多，遂再藉由中華電信研究所之「網路 e 點靈」網路問卷系統(<http://qqq.cht.com.tw/webform/publish/2602.asp>)，以 e-Mail 發送至全球各大航商在台灣、香港、深圳與上海之代理行與分公司，問卷內容與郵寄問卷完全相同。本份網路問卷共計被點閱了 384 次，回收 58 份，扣除「相同 IP 位址、填答不完全或填答者影響航商擇港決策不具重要性」之問卷，共獲致 38 份有效問卷。經整合郵寄與親訪、及網路問卷後，本文共計獲致 118 份有效問卷。由所回收之資料顯示：受訪者已包括了 2003 與 2004 年在兩岸三地有配置主航線營運行為之全球前廿大定期航商。茲將受訪航商基本資料整理如表 4-2，其結果顯示：貨櫃航商及其分公司比例占 54.2%，其中以亞洲航商與兩岸航商之比例較高，歐美航商較低(19.5%)，同時在四大港口均有泊靠之航商占 65.3%。

表 4-1 問卷之評量項目與內容
貨櫃航商選擇樞紐港之評量變因

貨櫃航商選擇樞紐港之評量變因	
分類 1：樞紐港口內部條件	
A1.	各樞紐港口的貨櫃碼頭，需有充足的後線作業面積與容量。
A2.	貨櫃碼頭上的各類機具，需具有良好的裝卸效率。
A3.	港口之航政服務品質，可以達到貨櫃航商的要求水準。
A4.	各大貨櫃樞紐港口，需擁有充足的貨櫃碼頭與船席數量。
A5.	對於船舶與貨物，需擁有較他港更優惠的收費水準。
A6.	港內航道與船席之水深，需符合大型船舶之標準。
分類 2：樞紐港口外部環境	
A7.	有廣擴的經濟腹地範圍，並有充足的貨源數量。
A8.	配合貨源進出與櫃場區位，需有良好的聯外運輸系統。
A9.	對於貨物之進、出與轉運，其通關流程應具效率與便捷。
A10.	港口天然地理區位，適合本公司進行主支、航線配置。
分類 3：航商營運策略的配合因素	
A11.	港口應具有高密度的航線，以配合本公司策略需求。
A12.	本公司在選擇樞紐港口時，會考量母港之偏好因素。
A13.	本公司會考量各港代理或分公司之營業績效與協作能力。
A14.	本公司在選擇樞紐港口時，會考量海峽兩岸政治因素。
樞紐港口的營運誘因	
B1.	本公司可以藉由在各大樞紐港口之泊靠與營運業績，利用越洋主航線以及近洋航線的搭配與轉運行為，節省整體航運成本。
B2.	本公司可以藉由在各大樞紐港口之泊靠與營運業績，提升在各大港區所屬經濟腹地的貨源開拓潛力，增加公司整體營收。
B3.	本公司可以藉由在各大樞紐港口之泊靠與營運業績，強化與其他策略聯盟航商之營運需求與合作協議，並可共同進行擴展全球市場範圍。
B4.	本公司可以藉由在各大樞紐港口之泊靠與營運業績，增加貨櫃碼頭營運事業部門之投入動機，包括在各大港口投資專屬貨櫃碼頭或貨櫃場棧等；或增加此等投資行為的可行性。
B5.	本公司可以藉由在各大樞紐港口之泊靠與營運業績，裨益與其他內陸異業聯盟業者(如：倉儲、拖車、駁船、鐵路等)之合作與營運，降低整體貨櫃複合運輸之成本。

表 4-2 受訪航商基本資料分析

區分方式	類別項目	樣本數	百分比(%)
航業類別	1. 貨櫃航商	64	54.2
	2. 船務代理	54	45.8
航商所屬區域別	1. 兩岸所屬航商	56	47.5
	2. 亞洲其他航商	39	33.1
	3. 歐美航商	23	19.5
航商泊靠主要港口之組合	1. 四大樞紐港口均有靠泊	77	65.3
	2. 上海、高雄、香港	22	18.6
	3. 高雄、香港	14	11.9
	4. 上海、鹽田、香港	5	4.2
受訪航商或代理行之資本額 (新台幣)	1. 1 億元以下	46	39.0
	2. 1~10 億元	12	10.2
	3. 10~30 億元	16	13.6
	4. 30 億以上	44	37.3
受訪航商或代理行之營業額 (新台幣)	1. 1 億元以下	7	5.9
	2. 1~10 億元	46	39.0
	3. 10~30 億元	6	5.1
	4. 30 億以上	59	50.0

表 4-3 樞紐港口選擇因素與可產生誘因之同意程度與排序

影響貨櫃航商選擇樞紐港口之變因				
項 目	平均評量分數	標準差	排名	
A2. 裝卸效率	3.99	0.86	1	
A9. 通關便利	3.90	0.78	2	
A14. 政治因素	3.89	1.10	3	
A3. 服務品質	3.82	0.79	4	
A10. 地理區位	3.71	0.79	5	
A8. 聯外系統	3.66	0.79	6	
A7. 貨源因素	3.53	0.70	7	
A6. 水深條件	3.39	0.88	8	
A11. 航線策略	3.31	0.90	9	
A12. 選擇偏好	3.14	0.84	10	
A13. 代理能力	3.06	0.95	11	
A5. 費率水準	2.79	0.92	12	
A1. 碼頭能量	2.32	1.06	13	
A4. 船席設施	2.15	0.78	14	
樞紐港口對於貨櫃航商可產生之營運誘因				
項 目	平均評量分數	標準差	排名	
B4. 投資碼頭，提升利基	3.63	0.86	1	
B5. 異業聯盟，減低成本	3.36	0.78	2	
B3. 聯盟合作，擴大市場	3.18	0.91	3	
B1. 搭配轉運，節省成本	3.17	0.75	4	
B2. 擴展貨源，增加營收	3.08	0.83	5	

若將影響航商擇港之變因加以初步排序，由表 4-3 可知港口之裝卸效率，係各航商最為重視之因素，「政治因素」排名為第 3，顯示此項變因在本地區相當重要，惟前 4 項變因之平均分數差異不大。若將樞紐港口誘因亦加以初步排序，則此 5 項變因之平均分數差異亦頗相近。若以表 4-2 內各種航商之屬性區分方式進行差異性檢定，由表 4-4 顯示：無論以航業類別、區域別、泊靠樞紐港口組合、資本額或營業額區分，不同屬性之航商對於各類樞紐港口誘因之評量，在認知上並無顯著的差異性存在，此結果頗俱一致性。

表 4-4 航商屬性對樞紐港口誘因之差異性檢定

誘因代號 差異檢定 屬性分類	B1		B2		B3		B4		B5		顯著性
	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	
航業類別	1.414	0.237	0.038	0.845	0.006	0.937	1.105	0.295	1.288	0.259	均不顯著
所屬區域	1.130	0.327	2.000	0.140	0.157	0.855	1.090	0.340	0.145	0.865	均不顯著
靠港組合	0.397	0.755	1.075	0.363	0.202	0.895	0.025	0.995	1.422	0.240	均不顯著
資本額度	0.396	0.756	2.960	0.035*	1.586	0.197	0.579	0.630	0.633	0.595	不顯著
營業額度	1.619	0.189	0.200	0.896	0.482	0.695	0.105	0.957	0.314	0.815	均不顯著

*表示P值 \leq 0.05。

4.2 因素分析與信效度檢定

本文經由回顧大量相關文獻，歸納篩選出可能影響航商選擇樞紐港口之各項變因，在問卷設計上，係嘗試給予整組可能性最佳之資料。惟此資料結構之假設是否適用，尚待驗證，一般稱之為驗證性因素分析(CFA, Confirmatory Factors Analysis)。其過程為針對各因素構面間有關係存在的變因，在量測題目中選取共同因素或核心主成份，萃取數個相互獨立因素做為代表，以解釋並檢驗各個變因間的相關情況，並可達到如同探索性(Exploratory, EFA)因素分析過程的相同目標：資料簡化與濃縮。

在進行因素分析之前，先行應用 SPSS10.0 統計軟體檢驗問卷之 KMO 值 (Kaiser-Meyer-Olkin)，即所謂取樣適切性 (Measure of Sampling Adequacy) 檢定。結果顯示：航商擇港考量變因的量測結果，適合進行因素分析(KMO=0.737)，而樞紐港口誘因，同樣亦可以進行因素分析(KMO=0.606)。

本文之因素分析過程，在因素選取上採用凱沙準則(Kaiser)，選取特徵值 (Eigen Value) 大於 1 以上作為因素選取原則，且利用最大變異轉軸 (Varmax) 方式使每一因素所能解釋之變異量最大。因素負荷量則為因素構面命名之依據，各因素構面內所含變因的負荷量越高，即代表該變因在該因素內的重要性越大，但亦需考量實務上之合理性。陳順宇(民 93)曾述明：由於負荷值的顯著性與樣本數有關，當樣本數為 100~120 份時，因素負荷量至少需達 0.50~0.55 間，故本文以旋轉後的因素負荷量絕對值大於 0.6 以上做為選取標準，以去除不重要的變因，達到資料縮減目的。

表4-5為影響貨櫃航商選擇樞紐港口變因之因素分析結果，其特徵值大於1之因素構面共計三組，共可解釋總體變異量的61.57%。在問卷之信度(可靠度)方面，本文採取Cronbach's α 值檢測各因素之信度。 α 值愈高，代表該因素信度愈高、系統一致性與穩定性愈佳。由於三大因素之 α 值均高於0.6，顯示各因素之信度頗佳。

表4-5 影響貨櫃航商選擇樞紐港口之因素分析與信度分析結果

因素命名	變因 (Variables)	因素 負荷量	特徵值 (解釋變異量)	累積解釋 變異量%	α 值(if item deleted)	α 值
構面一： 樞紐港口 外部環境	A7貨源因素 A8聯外系統 A9通關便利 A10地理區位	0.751 0.669 0.857 0.854	3.542 (32.20%)	32.20%	0.7903 0.8116 0.7680 0.7324	0.8229
構面二： 營運策略 配合因素	A11航線策略 A12選擇偏好 A13代理能力	0.741 0.880 0.817	1.858 (16.89%)	49.09%	0.8272 0.6912 0.7072	0.8136
構面三： 樞紐港口 內部條件	A1碼頭能量 A2裝卸效率 A3服務品質 A4船席設施	0.780 0.679 0.606 0.626	1.372 (12.48%)	61.57%	0.4408 0.5465 0.5925 0.5597	0.6128
α 值表示Cronbach's α 係數，總量表之 α 係數為0.7340						

綜論之，構面一內之變因為A7~A10，表示文獻回顧內所彙整之四項外部環境變因(貨源因素、聯外運輸、通關便捷、地理區位)均可包括其內，因之命名為「樞紐港口外部環境」，其解釋變異量最高，係為最重要之構面。構面二內之變因為A11~A13，表示所彙整之四項變因，有三項(航線策略、選擇偏好、代理能力)包括其內，因之命名為「營運策略配合因素」。構面三變因為A1~A4，表示匯整之六項變因，有四項(碼頭能量、裝卸效率、服務品質、船席設施)包括其內，因之命名為「樞紐港口內部條件」。

上述因素分析結果與各變因的平均評量分數，不具有相關性。舉例而言，表4-3內「A14政治因素」平均評量分數排序為第3名，其值遠高於A11~A13，但由表4-5顯示A14並不存在於「營運策略配合因素」內，其原因說明如下：

$$\begin{aligned}
 \text{令} \quad X_1 &= U_1 + l_{11} * f_1 + l_{12} * f_2 + \dots + l_{1q} * f_q + \varepsilon_1, \\
 X_2 &= U_2 + l_{21} * f_1 + l_{22} * f_2 + \dots + l_{2q} * f_q + \varepsilon_2, \\
 &\dots \dots \dots \\
 X_p &= U_p + l_{p1} * f_1 + l_{p2} * f_2 + \dots + l_{pq} * f_q + \varepsilon_p,
 \end{aligned}$$

其中， $X_i (i=1, \dots, p)$ 表示變因， $f_j (j=1, \dots, q)$ 為共同因素，即「待命名之因素或構面」，其在每個變因 X_i 內都共同擁有，僅是存在程度有別，故以 l_{ij} 代表變因 X_i 在第 j 個共同因素 f_j 的權重或因素負荷量。 U_i 為 X_i 之平均分數， ε_i 為獨特因素。因素分析模式，旨在討論如何將 p 個 X_i 變因分解成 q 個 ($q \leq p$)共同因素 f_j 與獨特因素 ε_i 的線性組合。此外， l_{ij} (權重、因素負荷量)，亦可視之為變因與共同因素的相關係數，故亦可藉由共變異數 $\text{Cov}(X_i, f_j) = l_{ij}$ 表之。因之，各變因是否存在於因素內，與其平均分數 U_i 大小無關，而係與變因之共同因素有關。所以，

A14之平均分數排序雖高，但由於分析結果並未顯示該變因與三大因素構面間具有高度的相關性，故未能納入任一構面內。此外，A5, A6未能納入任何構面內，其理由亦相同。

表4-6為樞紐港口營運誘因之因素分析結果，其特徵值大於1之因素構面共計二組，共可解釋總體變異量的72.92%。在信度方面，二個構面之 α 值，均大於0.6以上。構面一之「投資碼頭，提升利基」變因，主要係指航商在樞紐港口之營運，可增加其在貨櫃碼頭營運事業部門之投入動機，有助未來營收成長。去除此項變因後，構面一之 α 值雖可增至0.8017，但因實務上許多越洋貨櫃航商目前均已兼營貨櫃碼頭營運業務，該項變因實已成為航商在樞紐港口營運上之重要誘因，故不予刪除，並命名為「擴大市場範圍，增加航商營收」。構面二只有二項變因組成，無法去除，且其因素負荷量均大於0.8以上，整體 α 值亦達0.7894，表示各變因在因素內部之一致性已達到可接受之顯著水準，並命名為「節省航商之整體營運成本」。

表4-6 樞紐港口營運誘因之因素分析與信度分析結果

因素命名	變因 (Variables)	因素負 荷量	特徵值 (解釋變異量)	累積解釋 變異量%	α 值 (if item deleted)	α 值
誘因一： 擴大市場範圍， 增加航商營收	B2擴展貨源，增加營收 B3聯盟合作，擴大市場 B4投資碼頭，提升利基	0.822 0.873 0.697	2.322 (46.45%)	46.45%	0.3352 0.3051 0.8017	0.6288
誘因二： 節省航商之整 體營運成本	B1搭配轉運，節省成本 B5異業聯盟，減低成本	0.920 0.880	1.324 (26.47%)	72.92%	NA	0.7894
α 值表示Cronbach's α 係數，總量表之 α 係數為0.7057						

關於效度衡量上，由於效度代表量測之真確性，其衡量方式較為主觀。本文在內容效度(Content Validity)方面，操作性定義係綜合國內外相關文獻與先驗知識所彙整，問卷對象含括近二年內在兩岸三地四大樞紐港口有航線泊靠之全球前廿大航商，故符合內容代表性與取樣適切性。在效標效度(Criterion Validity)方面，由於各個構面與整體量表之信度，均高於可接受之顯著水準，由信度與效標效度具有正向關係推論應可接受。在建構效度(Construct Validity)方面，依蔡嘉恩(民93)引用Kerlinger(1986)之研究論述，本文利用因素分析法所驗證得出之問卷內各評量變因，與因素分析後，所萃取產生之因素構面內所含項目，符合理論與實務之一致性，故本問卷具有相當的效度水準。

4.3 結構方程模式檢定結果

本文首先依據圖4-1之研究架構與假設，以及因素分析所得出的因素構面內含變因為基礎，利用AMOS 5.01軟體進行初始模式分析與各項假設之檢定。其次，再去掉不顯著之路徑，以進行模式之修正與分析，得出一個較佳模式(修正模式一)。最後並藉由修正模式二，闡述在解釋SEM分析結果時，仍不可忽略因素分析所得出的各因素構面內含變因之組合。茲將上述過程之各項適配度指標與研究結果，綜合彙整如表4-7並分述如下。

表4-7 模式校估結果

適配度指標	初始模式	修正模式一	修正模式二	結果與說明	
絕對適配度指標					
1	卡方值(χ^2)	120.089	45.451	48.896	各模式的適配度指標值均在可接受的範圍內，惟「修正模式一」可視為符合檢定標準的較佳模式。
2	自由度(df)	94	49	49	
3	χ^2 / df	1.27756	0.92757	0.99787	
4	p-value	0.046	0.618	0.477	
5	GFI	0.883	0.941	0.935	
6	AGFI	0.831	0.906	0.896	
7	RMSEA	0.049	0.0001	0.0001	
8	ECVI	1.744	0.884	0.914	
ECVI(飽合模式/獨立模式)		2.325/6.836	1.333/3.963	1.333/4.200	
增值適配度指標					
9	NFI	0.844	0.897	0.895	結果與說明同上
10	CFI	0.960	0.999	0.999	
11	IFI	0.961	1.000	1.000	
12	TLI	0.949	0.999	0.999	
簡效適配度指標					
13	PNFI	0.661	0.666	0.665	結果與說明同上
14	PGFI	0.752	0.742	0.742	
15	AIC	204.089	103.450	106.896	
AIC(飽合模式/獨立模式)		272.0/799.802	156.0/463.652	156.0/491.392	

4.3.1 初始模式分析

關於初始模式之各項係數估計值詳示於圖4-2、表4-7與表4-8。茲加以綜合分析說明如下：

1. 初始模式係數：各項假設中H1~H7以及H8~H10，係分別以圖4-2之標準化參數估計值，即迴歸權重值(0.07, 0.07, 0.39, -0.12, 0.11, 0.89, 0.06)以及相關係數(0.067, 0.487, 0.091)表示。其中H3(樞紐港口外部環境愈佳，愈有助於越洋航商擴大市場範圍、增加營收)、H6(樞紐港口與航商營運策略之配合情況愈佳，愈有助於航商節省整體營運成本)、H9(樞紐港口外部環境與航商之營運策略配合因素間，具有正向的相關性)三項假設，具有顯著性。其他假設(H1, H2, H4, H5, H7, H8, H10)檢定結果，則不顯著(表4-8)。

- 絕對適配度指標：卡方值(χ^2)愈小表示模式適配度佳。本模式之卡方值為120.089，自由度為94，p-value為0.046，適合度指標GFI=0.883、AGFI=0.831均接近0.9之標準。RMSEA=0.049，該值 ≤ 0.05 時，表示理論模式可以被接受。ECVI=1.744，其值愈小愈好並應同時小於飽合模式與獨立模式值(2.325；6.836)。整體而言，本模式可以被接受(表4-7)。
- 增值適配度指標：基準NFI、比較CFI、增設IFI與塔克李維TLI(Fit Indexes of Normed, Comparative, Incremental, Tucker-Lewis)四種增值適合度指標以愈大愈佳。初始模式之各項指標值為(0.844, 0.960, 0.961, 0.949)，一般若各項指標值大於0.9，即表示模式可以被接受(表4-7)。
- 簡效適配度指標：PNFI與PGFI各為(0.661, 0.752)，二者之值愈大，表示模式愈具簡效性(Parsimony)，並以大於0.50為判別模式合適與否之標準。AIC=204.089，其值類似ECVI，以愈小愈好；並小於飽合模式與獨立模式值(272.0; 799.802)，表示整體初始模式可以被接受(表4-7)。

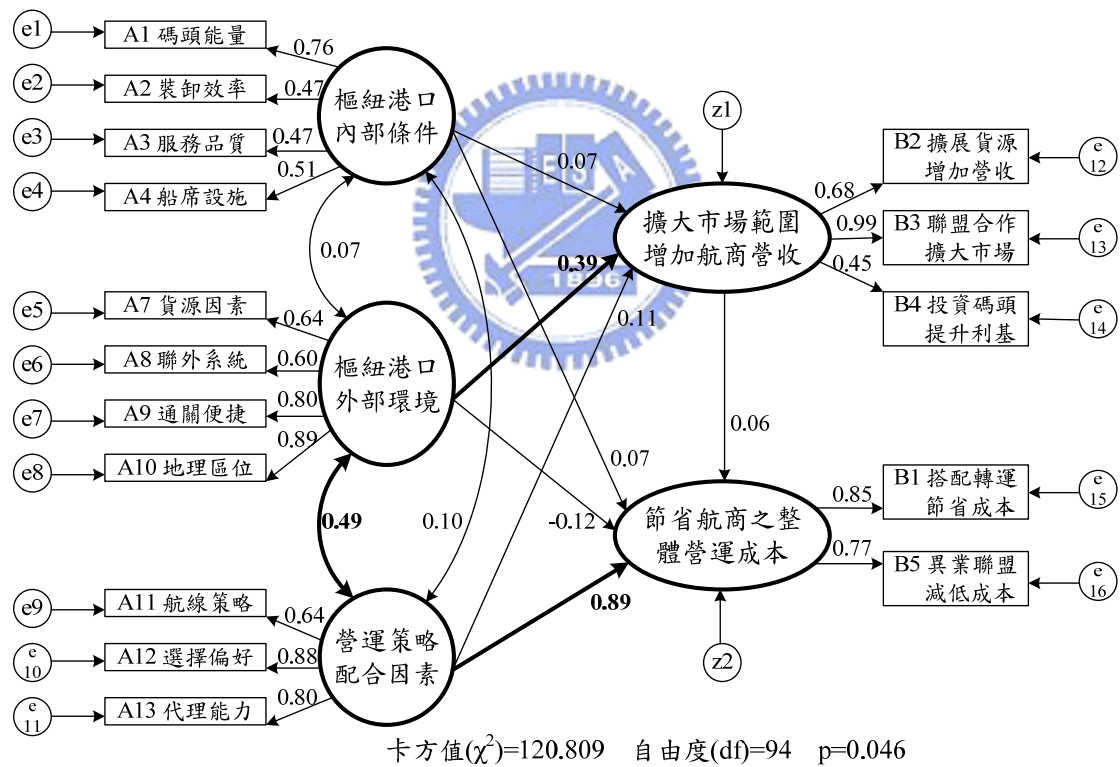


圖 4-2 初始模式校估結果

表 4-8 初始模式之係數估計值

路徑 (假設)			係數					
			A	S.E.	C.R.	P	B	
擴大市場增加營收	(H1)	<---	樞紐港口內部條件	0.046	0.072	0.638	0.527	0.07
節省航商營運成本	(H2)	<---	樞紐港口內部條件	0.055	0.073	0.763	0.445	0.07
擴大市場增加營收	(H3)	<---	樞紐港口外部環境	0.487	0.166	2.934	0.003**	0.39
節省航商營運成本	(H4)	<---	樞紐港口外部環境	-0.173	0.149	-1.160	0.246	-0.12
擴大市場增加營收	(H5)	<---	營運策略配合因素	0.108	0.109	0.997	0.319	0.11
節省航商營運成本	(H6)	<---	營運策略配合因素	0.996	0.164	6.081	0.000**	0.89
節省航商營運成本	(H7)	<---	擴大市場增加營收	0.069	0.098	0.696	0.486	0.06
A1 碼頭能量		<---	樞紐港口內部條件	1.000				0.76
A2 裝卸效率		<---	樞紐港口內部條件	0.503	0.152	3.308	0.000**	0.47
A3 服務品質		<---	樞紐港口內部條件	0.403	0.132	3.065	0.002**	0.41
A4 船席設施		<---	樞紐港口內部條件	0.491	0.144	3.414	.0000**	0.51
A7 貨源因素		<---	樞紐港口外部環境	1.000				0.64
A8 聯外系統		<---	樞紐港口外部環境	1.052	0.188	5.605	0.000**	0.60
A9 通關便利		<---	樞紐港口外部環境	1.377	0.197	6.976	0.000**	0.80
A10 地理區位		<---	樞紐港口外部環境	1.549	0.212	7.304	0.000**	0.89
A11 航線策略		<---	營運策略配合因素	1.000				0.64
A12 選擇偏好		<---	營運策略配合因素	1.293	0.176	7.359	0.000**	0.88
A13 代理能力		<---	營運策略配合因素	1.327	0.189	7.004	0.000**	0.80
B2 擴展貨源增加營收		<---	擴大市場增加營收	1.000				0.68
B3 聯盟合作擴大市場		<---	擴大市場增加營收	1.610	0.269	5.978	0.000**	0.99
B4 投資碼頭提升利基		<---	擴大市場增加營收	0.687	0.145	4.756	0.000**	0.45
B1 搭配轉運節省成本		<---	節省航商營運成本	1.000				0.85
B5 異業聯盟減低成本		<---	節省航商營運成本	0.927	0.112	8.277	0.000**	0.77
共變異數				A	S.E.	C.R.	P	R ²
樞紐港口內部條件	(H8)	<-->	樞紐港口外部環境	0.024	0.043	0.560	0.575	0.07
樞紐港口外部環境	(H9)	<-->	營運策略配合因素	0.125	0.036	3.462	0.00**	0.49
樞紐港口內部條件	(H10)	<-->	營運策略配合因素	0.042	0.056	0.748	0.455	0.09

註：A 表示未標準化參數估計值(迴歸權重值)，B 表示已標準化參數估計值(迴歸權重值)，R² 表相關係數，S.E. 表示標準誤，C.R. 表示鑑定值。**表示 P 值 < 0.005，* 表示 P 值 < 0.05。

4.3.2 模式之修正

由於初始模式的各個構面之間路徑較多，所欲檢定的模式容易受到因素之間的複雜關係，或假設界定偏誤，而造成難以得到最佳或最適配的模式驗證結果。以初始模式為一個「剛好鑑定」模式為例，若依序去除數條「因素與因素」間的路徑(各項假設)，會成為「過度鑑定」模式。其對整體模式之適合與否，有數種複雜的檢定方式。惟若最終提不出適合模式，則仍需評估是否要再簡化，例如：再行去除部分「因素與變因」間的路徑，直到模式可被接受為止。本文同時參考 Byrne(2001)及陳順宇(民 93)之說明，利用 AMOS 軟體內之修正指標(MI, Modification Index)，嘗試修正初始模式之結構，藉以釋放高 MI 值部分不顯著之參數，並力求所獲卡方值(χ^2)改進為愈小愈好，同時並參考殘差矩陣(RM, Residual Matrix)，其殘差值可顯示樣本矩陣內各要素被理論模式再製的差異情況，其值愈大表示再製結果愈差，模式應做修改。然而，評估 SEM 模式之適合與否，仍應以 χ^2 愈小、以及 p-value, GFI, AGFI, RMSEA 等值愈大，為最主要的判斷指標。

1. 修正模式一

圖4-3係以圖4-2為基礎並釋放了部分變項與不具顯著之路徑後，所得出的修正模式，各係數估計值詳如表4-9。主要結果說明如下：

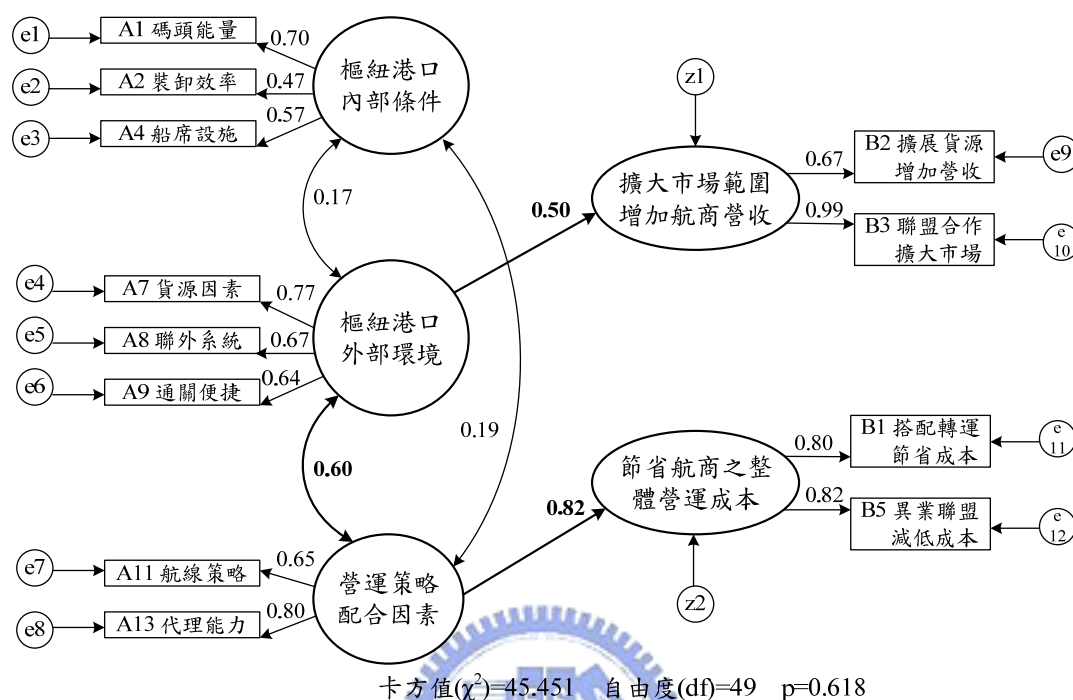


圖 4-3 修正模式一校估結果

- (1)修正模式一係由初始模式加以修正而得。基本上，並未改變初始模式中之檢定結果，而僅改變其標準化參數之估計值。表4-9顯示：假設H3與H6之參數值(0.50, 0.82)、H9之相關係數(0.60)等，仍為顯著。
- (2)絕對適配度指標：本模式卡方值(χ^2)為45.451，自由度為49，p-value為0.618，表示修正模式一較之初始模式更為合適。適合度指標GFI=0.941，AGFI=0.906，均大於0.9。RMSEA=0.001，ECVI=0.884；其值遠低於飽合模式與獨立模式值(1.333；3.963)，表示本模式極佳 (表4-7)。
- (3)增值適配度指標：基準NFI、比較CFI、增設IFI與塔克李維TLI四種增值適合度指標分別為(0.897, 0.999, 1.000, 0.999)，表示本修正模式可以被接受(表4-7)。
- (4)簡效適配度指標：PNFI=0.666, PGFI=0.742表示本修正模式具簡效性。AIC=103.450，其值小於飽合模式與獨立模式值(156.0；463.652)，表示本模式可以被接受(表4-7)。
- (5)修正模式一之結果顯示：
 - a. 在「樞紐港口內部條件」方面，「碼頭能量、裝卸效率、船席設施」三項變因之迴歸權重分別為(0.699, 0.470, 0.573)，其中以碼頭能量對港口內部條件影響程度最大。

- b. 在「樞紐港口外部環境」方面，其對「擴大市場增加營收」誘因具有顯著且正向之相關性(0.496)。在本模式中，本構面明顯地受到「貨源因素、聯外系統、通關便捷」三項因素影響(0.769, 0.668, 0.641)，且均呈顯著之正向相關。其中又以腹地貨源因素對樞紐港口外部環境之影響程度最大。
- c. 在「營運策略配合因素」方面，其對「節省航商營運成本」誘因構面，具有顯著且正向之相關性(0.824)，並明顯地受到「航線策略、代理能力」二項因素之影響(0.654, 0.795)，且均呈顯著的正向關係。其中並以航商在各港口之分公司或代理行的業務執行能力，對此一構面之影響較大。「樞紐港口外部環境」與「營運策略的配合因素」二構面間具有顯著之相關性存在($R^2=0.598$)。
- d. 航商可產生之「擴大市場增加營收」誘因，明顯受到「擴展貨源增加營收、聯盟合作擴大市場」之影響(0.674, 0.998)。航商可產生之「節省航商營運成本」誘因，則明顯受到「搭配轉運節省成本、異業聯盟減低成本」之影響(0.798, 0.817)。

表 4-9 修正模式一之係數估計值

路徑 (假設)			係數				
			A	S.E.	C.R.	P	B
擴大市場增加營收 (H3)	<---	樞紐港口外部環境	0.514	0.163	3.152	0.002**	0.50
節省航商營運成本 (H6)	<---	營運策略配合因素	0.841	0.152	5.515	0.000**	0.82
A1 碼頭能量	<---	樞紐港口內部條件	1.000				0.70
A2 裝卸效率	<---	樞紐港口內部條件	0.546	0.183	2.992	0.003**	0.47
A4 船席設施	<---	樞紐港口內部條件	0.603	0.199	3.032	0.002**	0.57
A7 貨源因素	<---	樞紐港口外部環境	1.000				0.77
A8 聯外系統	<---	樞紐港口外部環境	0.976	0.163	5.990	0.000**	0.67
A9 通關便利	<---	樞紐港口外部環境	0.926	0.159	5.813	0.000**	0.64
A11 航線策略	<---	營運策略配合因素	1.000				0.65
A13 代理能力	<---	營運策略配合因素	1.274	0.208	6.128	0.000**	0.80
B2 擴展貨源增加營收	<---	擴大市場增加營收	1.000				0.67
B3 聯盟合作擴大市場	<---	擴大市場增加營收	1.629	0.380	4.283	0.000**	0.99
B1 搭配轉運節省成本	<---	節省航商營運成本	1.000				0.80
B5 異業聯盟減低成本	<---	節省航商營運成本	1.057	0.142	7.423	0.000**	0.82
共變異數			A	S.E.	C.R.	P	R^2
樞紐港口內部條件 (H8)	<-->	樞紐港口外部環境	0.068	0.054	1.262	0.207	0.17
樞紐港口外部環境 (H9)	<-->	營運策略配合因素	0.188	0.049	3.842	0.000**	0.60
樞紐港口內部條件 (H10)	<-->	營運策略配合因素	0.082	0.059	1.382	0.167	0.19

註：A 表示未標準化參數估計值(迴歸權重值)，B 表示已標準化參數估計值(迴歸權重值)， R^2 表相關係數，S.E. 表示標準誤，C.R. 表示鑑定值。**表示 P 值 < 0.005，* 表示 P 值 < 0.05。

2. 修正模式二

各因素構面的內含變因，由圖4-2修正為圖4-3的過程中，會有減少的情況。其並非代表被刪除之變因不具重要性，而係因為考量整體模式之合理性，在採取絕對、增值、簡效適配度量測的評鑑過程中，藉由釋放更多的參數(減少分析的路徑)來提高適配水準，但卻會使模式的解釋更加困難。黃芳銘(民93)曾經述明：由於對研究結果的解釋是一種主觀的判斷，除了參考更合理的多個適配度指標值之外，尚需了解：任一待檢定的假設，其不良的指標訊息，代表著問卷或觀察資料無法支持該理論或假設。但是，極佳的適配度指標或參數估計值，亦不代表可以反應出「整體模式」的絕對真實性。因之，事先經由因素分析所得出的變因組合，相較於SEM模式內各個構面所含之變因項目，更具理論上的說服力。亦即：各個構面的真正含義，仍應以因素分析之結果為主。SEM分析之主要目的，係以檢定各構面間具有直接或間接影響關係之假設為主。

圖4-4為表4-7內三種模式之結果。其中，初始模式之「營運策略配合因素」構面，為經由因素分析得出之「A11, A12, A13」三個變因組成。修正模式二內「A11, A12」之變因組合與修正模式一之「A11, A13」對該構面之標準化參數估計值(迴歸權重)均為顯著，且絕對、增值、簡效適配度指標極為相近。雖然純就適配度指標而言，以「修正模式一」較佳，但此結果並不代表：僅有「A11, A13」組合係構成影響「營運策略配合因素」的重要變因而已，A12亦甚為重要。

經由以上的分析，可以佐證於探討影響貨櫃航商選擇樞紐港口之三大因素構面，以及航商在樞紐港口可獲致營運誘因構面之變因，不宜僅用SEM分析過程所得到之變因組合解釋之，而應以事前之因素分析結果為主，才能更客觀地解釋與說明各個因素構面之含義。SEM分析主要目的，僅在檢定各構面間的相互影響性。

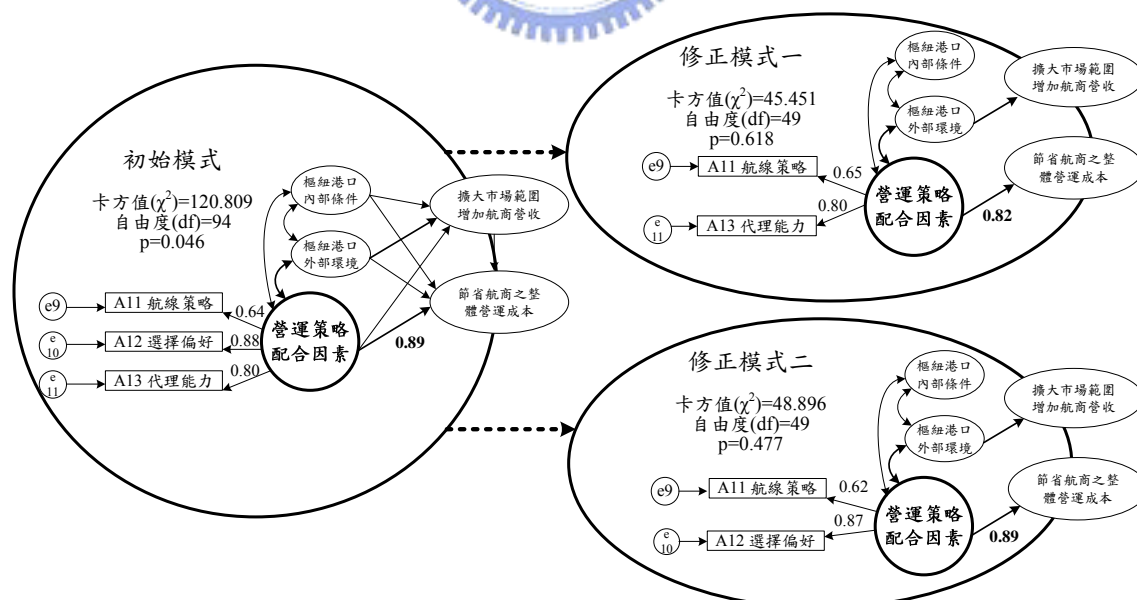


圖 4-4 「營運策略配合因素」在不同修正模式下之變因組合

4.4 檢定結果與討論

茲將各項假設之檢定結果，綜合歸納如表 4-10，並擇要分析說明如下：

表4-10 各項研究假設之檢定結果

研究假設	檢定結果
H1: 樞紐港口內部條件愈佳，愈有助於越洋航商擴大市場範圍、增加營收。	假設不成立
H2: 樞紐港口內部條件愈佳，愈有助於越洋航商節省整體營運成本。	假設不成立
H3: 樞紐港口外部環境愈佳，愈有助於越洋航商擴大市場範圍、增加營收。	假設成立
H4: 樞紐港口外部環境愈佳，愈有助於越洋航商節省整體營運成本。	假設不成立
H5: 樞紐港口與航商營運策略之配合情況愈佳，愈有助於航商擴大市場範圍、增加營收。	假設不成立
H6: 樞紐港口與航商營運策略之配合情況愈佳，愈有助於航商節省整體營運成本。	假設成立
H7: 越洋貨櫃航商在樞紐港口擴展市場、增加營收的誘因，有助於航商節省整體營運成本。	假設不成立
H8: 樞紐港口內部條件與外部環境二大因素間，具有正向的相關性。	假設不成立
H9: 樞紐港口外部環境與航商之營運策略配合因素間，具有正向的相關性。	假設成立
H10: 樞紐港口內部條件與航商之營運策略配合因素間，具有正向的相關性。	假設不成立

1. H1 與 H2：樞紐港口內部條件，會直接影響越洋航商擴大市場範圍、增加營收(H1)與整體營運成本之節省(H2)；此二假設經檢定結果不具顯著性。究其原因，依據 Alphaliner(2005)所列觀點，可能係由於近年以來主航線貨櫃船舶有趨於大型化現象，超過 7,500TEU 的大型母船，占全球貨櫃船舶的運能比例，將由 2005 年之 5%躍升至 2009 年之 19%。此一現象實質改變了主航線貨櫃航商對於港口之選擇決策，樞紐港口需擁有設施完善的深水碼頭與新式機具，才能符合航商之最基本需求。此外，Stopford(2002)曾述及貨櫃船大型化對於在樞紐港口之裝卸作業，不會產生規模經濟性。反而會因航線集結在樞紐港口，而產生大量的轉運需求，增加貨櫃調度與持有貨櫃之成本，並增加碼頭營運者更多的營運成本。因此，依據本研究之問卷調查資料檢定結果，此二假設並不成立。
2. H3 與 H4：假設 3 為樞紐港口之外部環境愈佳，愈有助於越洋航商擴大其市場範圍、增加營收。本假設之檢定結果成立。分析其原因，乃因樞紐港口外部環境構面，係由「貨源因素、聯外系統、通關便利、地理區位」組成，其代表貨櫃樞紐港口的經濟腹地範圍，若具有充裕之貨源、地理區位良好、完善之聯外運輸系統，以及高效率的通關效率等，則該港口即具備了吸引航商的極大誘因，當然更有助於貨櫃航商擴大市場與增加營收。事實上，貨櫃港口具有完整聯外運輸(Connectivity)系統功能，除了能夠強化腹地貨源之可及性(Accessibility)之外，若貨物通關流程極具效率與便捷，以及地理區位若不影響與主航線之偏離程度(林光、張志清，民 95)，則該港口即具備了吸引櫃源的極大誘因，當然更有助於貨櫃航商提升其市場營收。惟港口外部環境與節省航商之營運成本，經檢定結果並未發現有顯著的相關性存在。
3. H5 與 H6：假設 6 為越洋貨櫃航商在樞紐港口之營運策略配合情況愈佳，愈有助於航商節省整體營運成本。本假設之檢定結果具有顯著性。分析其原因，乃因航商營運策略構面，係由「航線策略、選擇偏好、代理能力」組成。越洋航商在進行主航線配置時，係整體考量各樞紐港口是否具有高密度的航線

配置，以期能配合航商整體營運需求(諸如轉運、集貨作業、聯盟航商合作等)，此點有助於減少部分航線與航班之泊靠成本。而若該貨櫃港口為貨櫃航商之基地港或母港(Base port/Mother port)，如 COSCO(中遠)對於鹽田與上海港等、陽明與長榮公司對於高雄港、長榮公司對於 Taranto 港(義大利)、Maersk(馬士基)對於 Algeciras 港(西班牙)之情況，則因既有資源(例如專屬貨櫃碼頭)有較易取得之優勢，亦有助於整體成本之節省。惟上述的營運策略配合因素與航商在樞紐港口可以擴大市場範圍與增加營收方面，較不具有顯著的關聯性。

4. H7：本假設為「貨櫃航商藉由樞紐港口以擴大市場範圍、增加營收的誘因，有助於航商節省整體營運成本」，檢定結果並不成立。此一結果符合 Stopford(2002)認為目前全球大型貨櫃航商在面對競爭激烈，海運運價調漲不易的複合運輸市場中，所廣泛採用的「增加物流與倉儲之整體營收」與「降低貨櫃運輸之海運成本」二大策略，不具有顯著相關性的論述。
5. H8~H10：檢定結果顯示，本區域內樞紐港口之各項內部條件(如水深條件、船席能量與裝卸效率等)，與港口之外部環境、以及營運策略配合因素的相關性極低。就航運實務觀點而言，貨櫃航商在配置主航線時，係將樞紐港口之內部條件，視為最基本的要求，否則無法納入樞紐港口選擇之列。但在外部環境與航商之營運政策配合方面，各大港口各具有不同的競爭優勢存在，因此二者有其相關性。

4.5 本章結語

本章旨在探究影響貨櫃航商在兩岸三地選擇樞紐港口之考量因素與樞紐港口誘因，並分析其間的相互關係與影響情形，期能有助於深入了解全球定期貨櫃航商在本區域之樞紐港口選擇行為與營運策略需求。茲將主要研究結論歸納如下：

1. 經由因素分析發現：影響越洋航商選擇樞紐港口，以配置主航線之最重要考慮因素，係為「樞紐港口外部環境」，其次為「營運策略配合因素」，第三則為「樞紐港口內部條件」。關於樞紐港口吸引航商的主要營運誘因，第一個誘因為「擴大市場範圍，增加航商營收」，第二個誘因為「節省航商之整體營運成本」。
2. 樞紐港口外部環境，包括「貨源因素、聯外系統、通關便利、地理區位」四項變因。樞紐港口內部條件，則包括「碼頭能量、裝卸效率、服務品質、船席設施」四項變因。航商營運策略的配合因素，則包括「航線策略、選擇偏好、代理能力」三項變因，一般認為很重要的「政治因素」，並未能納入該一構面內。
3. 貨櫃航商在樞紐港口可獲致的第一個誘因包括「擴展貨源增加營收、聯盟合作擴大市場、投資碼頭提升利基」三項，第二個誘因則包括「搭配轉運節省成本、異業聯盟減低成本」二項變因。
4. 應用結構方程模式檢定結果：三大因素構面中，樞紐港口外部環境，直接影響越洋航商營收之誘因。航商之營運策略配合因素，則直接影響其成本節省誘因。此外，樞紐港口內部條件或外部環境愈佳，並不必然有助於越洋貨櫃

航商節省整體營運成本。樞紐港口之內部條件愈佳，亦不必然有助於越洋航商擴大其市場範圍與營收之增加。

5. 貨櫃航商在港口可獲致之營收增加誘因，與節省整體營運成本誘因之間，並無顯著的相關。此一結果說明：目前全球貨櫃航商普遍所採用的「增加物流與倉儲之陸運營收」與「降低貨櫃運輸之海運成本」二大營運策略，各有其重要性。
6. 本文經比較二種修正模式亦發現：SEM 分析主要目的，係為檢定各因素構面之間，是否具有直接或間接的關係存在。對於各因素構面的真正內涵，仍應以因素分析結果之組合變因為主要依據。

