

第一章 緒論

1.1 研究動機

台灣地區屬海島型經濟類型，進出口貨物量除了極少量高時效性、高價值性的貨物經由空運外，幾乎全由海運承擔，由表 1-1 可見其比例高達 99%以上，因此港埠在台灣對外貿易中，扮演著舉足輕重的地位。

表 1-1 台灣地區海運及空運進出口貨運量比較表

年	進出口合計 (千公噸)	海運進出口		空運進出口	
		貨運量(千公噸)	比例	貨運量(千公噸)	比例
84	141,896	141,152	99.48%	744	0.52%
85	146,498	145,706	99.46%	792	0.54%
86	166,978	166,068	99.46%	910	0.54%
87	162,815	161,878	99.42%	936	0.58%
88	176,473	175,408	99.40%	1,064	0.60%
89	182,909	181,694	99.34%	1,215	0.66%
90	197,898	196,863	99.48%	1,036	0.52%
91	209,117	207,979	99.46%	1,138	0.54%
92	222,808	221,622	99.47%	1,186	0.53%

資料來源：交通部運輸統計要覽、民航運輸統計、本研究整理。

台灣目前共有基隆港、台中港、高雄港、花蓮港四個國際商港，基隆港為國內第二大港，共有 57 座碼頭，其中營運碼頭 40 座，包含了貨櫃碼頭 15 座、散裝碼頭 11 座、雜貨碼頭 12 座、客貨運碼頭 2 座。非營運碼頭 17 座，包含軍用碼頭 8 座、港勤碼頭 6 座、其他碼頭 3 座，為台灣北部地區進出口貨物最重要的門戶。

民國八十八年以前，基隆港碼頭工人依「台灣碼頭工人管理辦法實施細則」進行壟斷性的裝卸作業，然而其特殊的職業身份且與港務局無明確

的僱傭關係，導致港務局無權管理碼頭工人但卻得負擔龐大的碼頭工人薪資和福利，這種權責不分的情況實為港埠經營的一大障礙。

為解決這種港務局和碼頭工人僱傭關係不明的弊病，加上公營事業民營化的潮流，因此交通主管機關乃著手推動港埠裝卸作業開放民間公司參與之政策，繼民國八十七年一月一日高雄港棧埠作業民營化後，基隆港也於民國八十八年一月一日實施棧埠作業民營化，開放民營貨櫃裝卸業者 7 家，民營散雜貨裝卸業者 9 家，並以優退和輔導民營裝卸業者優先僱用原有碼頭工人的方式，解除碼頭工人的特殊身份，使碼頭工人由民營裝卸業者僱用、管理，解決了碼頭工人的問題。

民國八十八年一月一日後，雖陸續有相關文獻探討基隆港棧埠作業民營化後的績效表現，然而這些文獻均把績效分析的時間面概分為民營化前與民營化後，只探討民營化後各別的績效評估指標是否較民營化前有顯著的改善，未能找出民營化前後績效變動的代表性指標，進而建立較為完備的基隆港棧埠作業民營化績效評估架構；此外，在財務績效方面，以往相關的文獻大都僅以極少數的指標解釋基隆港務局財務面的績效，無法真正反應出基隆港務局財務績效的改善與否，有賴更周延的資料和分析方法彌補在財務績效分析上的不足。基隆港實施棧埠作業民營化迄今已逾五年，除了碼頭工人問題的解決外，對於港務局本身究竟有無達到其裝卸作業民營化的預定目標？其裝卸績效有無提升？其績效指標變動趨勢如何？港務局財務狀況有無改善？民營化後各年度總體績效是否逐年提昇？以上即為本研究之動機。

1.2 研究目的

基隆港自民國八十八年一月一日起實施棧埠作業民營化迄今已逾五年，在引進民間企業經營管理後，基隆港棧埠作業績效是否有明顯的改善？本研究希望藉由探討基隆港棧埠作業民營化前後以及民營化以來歷年的績效變動情況，評估棧埠作業民營化的成效，以供港埠相關管理單位參考。

本研究之目的歸納如下：

- 一、了解基隆港務局實施棧埠作業民營化後，其棧埠作業效率和港務局財務績效是否提昇？
- 二、利用灰色系統理論建構基隆港棧埠作業民營化的績效評估架構，包括以整體性灰關聯分析法擷取基隆港務局棧埠作業民營化前後的代表性績效指標，以及利用代表性指標建構出棧埠作業民營化前後整體績效評估架構，籍以了解各年度總體績效的優劣與排序。
- 三、分析基隆港棧埠作業民營化前後各評估層面績效指標值變動的情形並探討其可能之原因。

1.3 研究範圍

基隆港進出港與靠泊的船舶種類中僅有貨櫃輪與一般散雜貨輪受棧埠作業民營化影響，因此本研究以貨櫃輪和一般散雜貨輪為研究對象，而研究範圍分別以實體面、時間面和資料面分述如下：

一、實體面

船舶進出港之作業，包括航政管理、港灣作業及棧埠作業，而基隆港目前僅開放棧埠作業民營化，因此本研究之實體範圍乃以基隆港棧埠作業相關績效為主要研究範圍。

二、時間面

基隆港自民國八十八年一月一日起實施棧埠作業民營化，因此本研究以民營化前八十六年與八十七年及民營化後八十八年至九十二年各項營運資料，作為分析之依據。

三、資料面

基隆港棧埠作業民營化的推動對基隆港務局來說，除了解決碼頭工人問題外，主要目的在於港埠作業效率的提升和港務局財務績效的改善，因此本研究乃收集基隆港棧埠作業民營化相關效率資料和港務局財務資料進行績效分析。



1.4 研究方法

本研究主要之研究方法分述如下：

一、績效評估構面建立與指標集合之建立

經由國內外相關文獻回顧，彙整港埠績效評估研究中，經常使用的績效指標，再利用文獻中專家學者選取指標的原則並考量基隆港棧埠作業民營化所影響的層面，選取本研究績效評估的構面與指標。

二、營運資料蒐集

本研究所需之營運資料可由基隆港營運相關之政府統計出版品與相關交通學術單位之檢討報告取得；而未列入上述書籍之資料，則設法取得基隆港原始營運資料，加以計算而得。

三、代表性指標的擷取

本研究擬於各績效評估構面中擷取出較具代表性的指標，簡化評估的作業並去除指標間高度關聯性對評估結果所造成的偏差；而灰色理論中的灰色關聯分析法(Grey Relation Analysis, GRA)具有下列優點：(1)灰關聯分析所建立的模型為非函數之序列模型；(2)對所研究的樣本數量多寡沒有太大要求；(3)序列數據不須符合常態分布；(4)不會產生量化結果與定性分析不一致的情況；(5)計算簡單易行等優點，故本研究將以灰色關聯分析法進行各績效評估構面代表性指標的擷取。

四、績效計算與排序方法

代表性指標的擷取雖然簡化了評估的作業並除去指標間高度關聯性對評估結果所造成的偏差，然而也同時造成評估指標的減少，故本研究採用曾國雄、曹勝雄（1994）所提出結合灰色關聯分析法(GRA)與理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)的整合式灰色關聯分析，進行各年度總體績效值之計算與排序。

1.5 研究內容與流程

本研究之流程如圖 1-1，其各別內容分述如下：

一、問題界定：針對基隆港棧埠作業民營化前後作業效率及財務之績效進行分析，探究其績效值的變動情形。

二、國內外文獻回顧：蒐集參考國內外相關港埠民營化理論、民營化成效、港埠營運績效指標、績效評估方法等學術研究文獻，再根據基隆港棧埠作業民營化狀況選擇較為相關之文獻閱讀、整理及評析。

三、現況分析

1. 基隆港發展沿革與營運狀況：概略介紹基隆港背景和港埠設施、港埠營運概況。
2. 基隆港碼頭工人問題回顧：碼頭工人問題為基隆港棧埠作業民營化的起因，故針對基隆港碼頭工人的問題做一些概略的回顧。
3. 基隆港棧埠作業民營化實施概況：對於棧埠作業民營化相關的問題、法令、內容、和時程做簡單的描述。

四、資料蒐集與分析

1. 相關營運資料蒐集：收集基隆港務局棧埠作業民營化前後，作業效率及財務績效等相關背景資料。
2. 選取與棧埠作業民營化相關之績效指標：依據所蒐集的港埠資料遴選適宜之績效評估構面及相關績效指標。

五、代表性指標擷取之整體灰色關聯分析：以整體灰色關聯分析法，擷取出影響基隆港棧埠作業民營化前後績效變動之代表性指標。

六、各年度民營化總體績效值的計算與排序：針對所擷取出的代表性指標，以整合 TOPSIS 與灰色關聯分析法的整合式灰色關聯分析法計算各年度總績效值與排名。

- 七、績效變動與相關問題之探討與分析：分析討論所擷取出的代表性指標與棧埠作業民營化前後年度整體績效的排序情形。
- 八、結論與建議：根據績效分析的結果，提出結論與建議作為後續研究之參考。



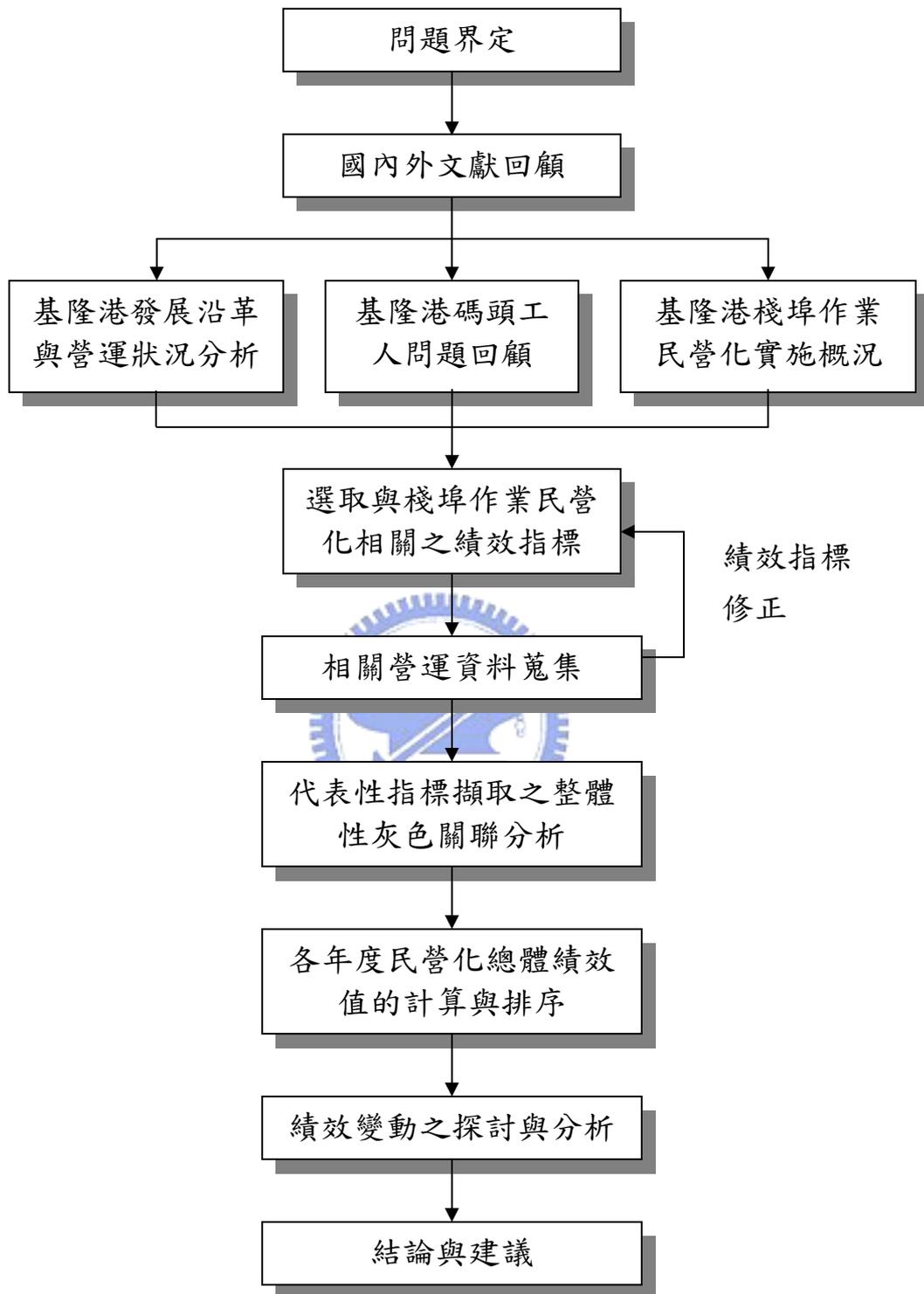


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1 港埠民營化問題研究：

一、民營化的定義

民營化最初始的概念源自於經濟學家亞當斯密(Adam Smith)所著的國富論(Wealth of Nations)，主張政府應減少對自由市場的干預，並指出私部門的營運能改善生產力和效率，進而提升績效。自 1980 年代起，自由經濟成為世界趨勢，特別是美國前總統雷根(Ronald Reagan)與英國前首相柴契爾夫人(The Rt. Hon. The Baroness Thatcher)執政起，大力鼓吹自由經濟，主張放寬政府管制，提倡國營企業民營化，從此，民營化(Privatization)成為全球潮流。國內外許多專家學者針對民營化一詞，提出了不同的看法：

Pirie【53】認為，民營化包含了自由化(Liberalization)和解除管制(Deregulation)，將企業精神導入政治體系，以「創新的輸入」解決公共問題，強調將原本受立法保護或管制的公營事業或市場開放，使民間企業得以進入競爭，使公營事業之資源利用及經營效率因競爭而提升。Cowan【46】則認為民營化是把資產、功能、活動、組織從政府部門移轉到私人手中的一種過程，也就是說除了國家資產、股權的移轉外，還包括原由國家提供之服務，移轉由民間部門負責提供。

Savas【55】指出，依據政府干預或介入程度之深淺，貨品或勞務的提供可分為以下十種方式：(1)政府部門直接提供(Government Service)；(2)政府機關間之相互委託(Inter-government Agreement)；(3)簽約外包(Contracting Out)；(4)補助或補貼(Grant)；(5)抵用券(Voucher)；(6)經營特許權(Franchise)；(7)政府販售特定服務(Government Vending)；(8)自我協助(Self-service)；(9)自願服務(Voluntary)；(10)市場(Market)。而政府介入之程度，由(1)至(10)逐項遞減，而民營化即是指政府的干預或介入程度由第(1)項最強程度干預的方式--國營事業，移轉到第(10)完全自由市場的一個過程。

Eyre【49】指出，港埠民營化含有解除國營港埠的營運管制、自由經濟、放任主義和使用者付費的概念。

雖然根據民國 89 年修正施行的公營事業移轉民營條例第六條，其民營化程序指的是(1)出售股份；(2)標售資產；(3)以資產作價與人民合資成立民營公司；(4)公司合併，且存續事業屬民營公司；(5)辦理現金增資。然而，就廣義的民營化定義來看，基隆港務局把棧埠作業交由民間公司經營，可視為政府將原本獨佔之事業開放給民間參與，亦為政府干預程序的降低，故理所當然為民營化的一種。

二、港埠民營化的動機、目標與優點

Brittan【45】認為港埠民營化的動機在於(1)解決政府和國營企業經營的困難；(2)增加收入；(3)減少公部門的權利；(4)促進私人資本投資港埠事業。

Cullinane 和 Song【47】指出，港埠民營化的初始動機主要在於(1)藉由提高營運績效，增加經濟利益；(2)減少政府長期對公營港埠的財務支出補助，減少營運的責任。此外，也整理 Franker(1992)、Sherman(1995)、UNCTAD(1995)所提出港埠民營化的主要目標在於(1)增進港埠服務的效率；(2)尋求新的港埠營運財源；(3)加強企業化和管理能力；(4)減輕政府營運和財務補助的責任；(5)減少政治干預港埠經營；(6)藉由民營化引進的競爭力而獲得經濟上的利益。

吳榮貴【25】指出民營化的理由有(1)減輕政府財政負擔；(2)解除政府對港埠組織及經營決策之干預，使得港埠經營更能獨立自主及更具彈性；(3)引進民營企業之管理制度及技術以改善港埠之管理經營；(4)藉由民營之市場競爭壓力來提升港埠效率及產出；(5)鼓勵港埠產業資本社會化。而民營化的方式主要有兩種：(1)公有港埠私有化(國有國營→民有民營)，也就是將港埠所有權移轉至民間，可藉由標售港埠資產或官股釋出的方式達成；(2)

公有港埠業務民營化(國有國營→國有民營)，也就是港埠業務經營權移轉給民間，港埠所有權仍為政府所有，可藉由港勤業務外包及棧埠業務出租(Leasing)、建營轉(BOT)或合資企業的方式達成。

Anon【44】認為，私部門參與港埠管理和營運已成為現代港埠經營的常態。且其在 1993 年調查發現，有 31 個國家已進行了程度不等的港埠民營化改革，並指出港埠民營化可為國家帶來可觀的經濟利益，其中包括增加港埠效率、降低貨物進出口成本、刺激國際貿易、增加國際貿易競爭力、創造更多港埠使用者的選擇、降低國家對港埠事業的鉅額補助、促進港埠事業的投資、增加就業機會、達成產業經濟規模【43】。

郭石盾【22】【23】指出，開發中國家實行港埠民營化的利益有：(1)帶動民間企業資金投資港埠基礎建設；(2)促成港埠由政府、民間合作投資之模式經營，使雙方各儘所能，達成最佳績效；(3)港埠民營化的策略可以降低港埠的投資費用而增加營運效率和營運產量。而在港埠民營化的過程中也可能遇到下列問題：(1)勞工工會、組織的反彈和反對；(2)靠港埠低效率營運而獲利之特權階級的反對；(3)民間企業經營的意願。

朱金元【24】指出，民營化前的碼頭工人作業效率不佳服務態度惡劣，長久以來遭受航商之詬病，而港務局缺乏彈性而保守的官僚體制也經常導致行政效率不佳之批評。文中以馬來西亞巴生港(Port Kalong)的民營化為例，不但解決了碼頭工人的問題，也達成先前設定民營化以提升營運績效之目標。

雖然民營化能帶來許多好處，然而 De Monies【48】指出民營化也存在許多缺失，並提出四項主要的缺失為：(1)港埠民營化後，投資或營運港埠事業的私人部門將趨向追求最大的利益與最小的營運成本，其原有的公共服務特質將迅速消失而造成社會成本的增加；(2)當港埠民營化發生在無競爭對手或極弱的港埠競爭環境裡，容易導致獨佔性的民營化港埠；(3)港埠民營化後，由於公、私部門的權責劃分困難，因此在港埠相關的營運、

服務和投資等方面極有可能產生公私部門嚴重的歧見，進而導致港埠營運績效的惡化；(4)民營化後的港埠管理公司可能會對其主要的客戶(航商、貨主)提供較為完善的服務；然而，一般的客戶則有可能受到不平等的服務待遇。

交通部運輸研究所【12】探討台灣地區港埠均衡發展策略，在國內各國際商港均衡發展策略方面，分成了共同性和差異性策略；而在台灣國際商港均衡發展共同化策略中提到國內的國際商港首應加速推動港埠民營化，認為唯有加速推動各港民營化、企業化，把企業化管理精神帶入港埠管理，提昇港埠競爭力，形成良性競爭，才能使國際商港邁向更高層次的均衡發展。

由以上文獻可得知雖然在港埠民營化的時同也伴隨著不可避免的缺失；然而就整體而言，大多數的學者均肯定民營化有助於港埠整體的營運績效，並增加競爭力，並認為在未來競爭日益激烈的港埠經營環境中，民營化是港埠未來發展的必經之路，而基隆港棧埠作業的開放民營也朝整體港埠的民營化邁出了第一步。

2.2 港埠營運的績效指標研究：

在許多研究港埠營運績效的文獻中，提到了許多衡量港埠績效的指標，由於其研究重點的不同，所提出的指標也不盡相同。

Plumlee【54】、Hoffmann【50】、Thomas【57】分別以不同的指標評估港埠的經營績效，分別列表如表 2-1、表 2-2、表 2-3。

表 2-1 Plumlee 所提的出港埠績效指標

績效指標	指標意義	指標說明
裝卸作業績效指標(CPI) Cargo Performance Index	船舶自開工裝卸至裝卸完工為止，平均每小時裝卸貨物之噸數。	可藉由指標數值了解作業機具與作業人員之效率。
碼頭作業績效指標(BPI) Berth Performance Index	船舶自靠船碼頭起至駛離碼頭止之時間內，平均每小時裝卸貨物之噸數。	BPI 值愈接近 CPI 值表示船方與作業人員不延誤開工，且完工後船舶能儘速駛離。
港埠作業績效指標(PPI) Port Performance Index	自船舶到港至離港這段時間內，平均每小時裝卸貨物之噸數。	PPI 值愈接近 BPI 值表示船席等待、安全檢查、引水人領港這段時間愈短。
船舶壅塞指數(SCI) Ship Congestion Index	船舶不靠碼頭時間與靠泊碼頭時間之百分比。	此數值若低於百分之十，稱為稍微壅塞；百分之十至百分之二十，稱為中度壅塞；若超過百分之二十以上，則稱為嚴重壅塞。
貨物存倉時間(CDT) Cargo Dwell Time	貨物自進倉棧至出倉棧止之平均天數。	數值愈小，顯示倉棧週轉率愈快，愈不易造成倉棧之壅塞。

資料來源：【54】

表 2-2 Hoffmann 所提出的港埠績效指標

績效指標	指標意義	指標說明
船席使用時間 Berth Occupancy	自船舶到達船席開始，直至確實離開船席這段時間。	船席使用時間愈長，港埠經營者所收的碼頭碇泊費愈多。
船席裝卸量 Berth Throughput	表示某座船席之實際裝卸量，以公噸/公尺·年；公噸/公尺·月表示。	船席裝卸量愈大，表示某座船席的裝卸績效愈好。
船舶運轉時間 Ships Turnround Time	包含淨工作時間、船舶等待作業時間、船舶航行及海關檢查時間。	港埠經營者可介由此一指標評估港埠整體效率。
生產力 Productivity	港埠對於靠泊之船舶每小時所處理貨物之噸數或單位數。	分為淨生產力和毛生產力，藉此評估港埠裝卸效率。
滯留時間 Dwell Time	貨物在港區滯留時間之長短。	滯留時間過長會降低港埠生產力。
機具之使用率 Utilization-Rate	機具全年度實際使用時間或維修時間。	可以看出裝卸機具的使用程度。

資料來源：【50】

表 2-3 Thomas 所提出的港埠績效指標

績效指標	指標意義
生產量指標 Indicators of Output	與工作表現的量有關，包括船席生產量、船舶生產量、吊桿生產量等。
服務指標 Indicators of Service	可以測量港埠所提供的服務品質，包括船舶等待時間與船舶停靠於船席的時間。
使用指標 Indicators of Utilization	可以量測船席或機具使用的強度，例如：船席使用時間、船席作業時間。
生產力指標 Indicators of Productivity	為成本效率指標，例如：裝卸每噸貨物的勞力成本或總成本。

資料來源：【57】

Tongzon【58】蒐集了世界各地 23 個貨櫃港埠的營運資料，以生產函數的型式分別建構出港埠的總體營運績效(以每年總裝卸二十呎貨櫃數量表示)和貨櫃場站裝卸效率的模式，經由迴歸分析的 T 檢定與 F 檢定，探討這些因子對港埠營運和場站裝卸效率的影響情況，函數模式及所選取之變數分別如下：

$$TH = A LOC^{\alpha 1} FS^{\alpha 2} EA^{\alpha 3} CH^{\alpha 4} E^{\alpha 5}$$

$$E = A CONMIX^{\beta 1} BRLWT^{\beta 2} GWLN^{\beta 3} CHWH^{\beta 4} TEUCH^{\beta 5} CE^{\beta 6}$$

TH：港埠每年裝卸的貨櫃(TEUs)量

LOC：港埠地理位置(以虛擬變數表示)

FS：船舶靠泊的頻率

CH：平均港埠費用

EA：港埠所在地經濟發展程度(以 GDP 衡量)

E：貨櫃場站效率(每船席小時裝卸的貨櫃量)

CONMIX：40 尺貨櫃佔所有貨櫃的比例

BRLWT：裝卸開工前準備時間(船舶在船席時間-總工作時間)

GWLN：裝卸延滯(總裝卸時間-淨裝卸時間)

CHWH：平均每裝卸小時的機具使用時間

TEUCH：裝卸機具生產力

CE：船舶尺寸

A：常數

檢定結果顯示影響港埠總體營運績效的主要因子是貨櫃場站裝卸效率；而影響貨櫃場站裝卸效率的主要因子是裝卸機具的生產力。

吳榮貴【3】提出港埠營運實質營運指標包含碼頭使用率、碼頭裝卸量、船舶運轉時間、船舶生產力、勞動生產力和倉儲方面的指標，並以生產函數方式表達港埠營運績效，將機具設備、人力及碼頭長度、船席個數等視為生產之投入因子，探討這些因子其對船舶裝卸貨物量產出之影響分析，函數模式如下：

$$Q = f (K , L , N , O)$$

Q：貨物量、船舶

- K：岸上和船上機具設備
- L：人力
- N：碼頭長度或船席個數
- O：其他相關之變數

港灣技術專刊【4】研究分析高雄港碼頭各項作業效率，指出 Thomas 和吳榮貴所提出的績效指標有納入勞動力或處理貨物的成本而比較完備；裝卸機具的使用程度和汰舊換新則只有 Hoffmann 所提出的績效指標中有提及。但這份研究認為這四位學者分別提出的績效指標在所需的統計資料和觀念上大同小異，因此採用 Thomas 所提出的生產量指標、服務指標、使用指標、生產力指標為績效指標衡量高雄港貨櫃碼頭的作業績效。其所選績效指標如表 2-4：

表 2-4 高雄港貨櫃碼頭營運指標

類別	內含指標	類別	內含指標
生產量	船席生產量	服務指標	船舶運轉時間
	船舶生產量		船舶壅塞指標
	吊桿生產量	使用指標	船席使用率
生產力	勞力成本生產力		船席作業時間

此外，單誠基、朱金元、曾文傑【26】亦利用此營運指標探討台中港貨櫃碼頭的營運績效。

交通部運輸研究所【1】彙整分析了台灣地區國際港埠作業的績效指標，共計五類指標，22 個項目，如表 2-5

表 2-5 交通部運輸研究所台灣地區國際港埠作業績效指標

類別	項目	計算公式	單位
港 灣 指 標	船舶等候時間	$\frac{\text{進港時間} - \text{抵港時間}}{\text{碇泊艘數}}$	小時／艘
	船舶在港時間	$\frac{\text{出港時間} - \text{進港時間}}{\text{碇泊艘數}}$	小時／艘
	每小時在港裝卸噸數	$\frac{\text{總裝卸噸數}}{\text{船舶在港時間}}$	裝卸噸／小時
	擁塞指標	$\frac{\text{船舶等候時間}}{\text{在港時間}}$	%
船 席 指 標	船舶在船席 平均服務時間	$\frac{\text{離開船席時間} - \text{停靠船席時間}}{\text{碇泊艘數}}$	小時／艘
	營運船席使用率	$\frac{\text{船舶在船席時間}}{\text{可供船舶停靠時間}}$	%
	每船小時 在船席裝卸噸數	$\frac{\text{總裝卸噸數}}{\text{在船席時間}}$	裝卸噸／小時
	船席週轉率	$\frac{\text{碇泊船舶艘數}}{\text{每席數}}$	艘／船席
裝 卸 指 標	每船裝卸噸數	$\frac{\text{總裝卸噸數}}{\text{碇泊艘數}}$	裝卸噸／艘
	每班每小時裝卸噸數	$\frac{\text{總裝卸噸}}{\text{班數} \times \text{全年作業天數} \times \text{每天工作時數}}$	裝卸噸／班·小時
	每席延人工時作業噸數	$\frac{\text{總裝卸噸數}}{\text{延人小時}}$	裝卸噸／人 小時
	船席延機工時作業噸數	$\frac{\text{總裝卸噸數}}{\text{延機小時}}$	裝卸噸／機小 時
倉 儲 指 標	倉儲週轉率	$\frac{\text{全年貨物進倉量}}{\text{倉儲有效容量}}$	次／立方公尺
	倉儲使用率	$\frac{\text{延日存倉量}}{\text{延日總容量}}$	%
	每噸貨物平均存倉日數	$\frac{\text{延日存倉量}}{\text{進倉量}}$	天／噸
	進出倉量佔進出港貨量 百分比	$\frac{\text{進倉量} + \text{出倉量}}{\text{進出港貨量}}$	%

財務 指 標	貨物船席每噸收益	$\frac{\text{總船席收入}}{\text{船席裝卸噸量}}$	元／噸
	貨物裝卸每噸收益	$\frac{\text{貨物裝卸收入}}{\text{船席裝卸噸量}}$	%
	貨物船席每噸費用	$\frac{\text{總船席費用}}{\text{船席裝卸噸量}}$	元／噸
	貨物裝卸每噸費用	$\frac{\text{貨物裝卸費用}}{\text{船席裝卸噸量}}$	元／噸
	貨物船席每噸淨收益	$\frac{\text{總船席淨收益}}{\text{船席裝卸噸量}}$	元／噸
	貨物裝卸每噸淨收益	$\frac{\text{貨物裝卸淨收益}}{\text{船席裝卸噸量}}$	元／噸

資料來源：【1】

交通部運輸研究所【2】以平均靠泊碼頭裝卸量、平均等待靠泊碼頭時間、平均等待駛離碼頭時間、平均船舶靠泊碼頭時間、平均船舶在港時間、靠泊碼頭機具作業時間、平均船舶在港作業效率、平均船舶在碼頭作業效率、平均船舶靠泊碼頭機具作業效率、平均碼頭使用率等十項指標分析比較西太平洋主要港埠的作業效率。

黃來旺【21】以企業經營績效評估的五力分析法比較新加坡港和台灣的基隆、高雄、台中、花蓮四大國際商港的財務績效，共五大類別 17 項指標，列舉如表 2-6。

表 2-6 黃來旺之港埠財務績效指標

類別	內含指標	類別	內含指標
收益力	總資產報酬率	成長力	總資產成長率
	自有資產報酬率		自有資產成長率
	營業利益率		營業收入成長率
	營業純益率		營業利益成長率
	每噸貨物營業純益		營業純益成長率
安定力	負債比率	活動力	總資產週轉率
	自有資產佔總資產比率		自有資產週轉率
生產力	每人年平均營業收入		固定資產週轉率
	貨物噸數與固定資產比值		

汪雅君【36】蒐集基隆港、高雄港、台中港和花蓮港等四個國際港埠民國 83 年到民國 87 年的財務資料，以財務分析中之一般分析、五力分析及財務績效指標分析探討台灣區國際埠競爭力，並以純益率、總資產報酬率、業主權益報酬率作為財務績效評量指標以探討港埠之財務表現。此外，尚有港埠績效研究所提及的相關指標，列表如 2-7：

表 2-7 港埠績效指標相關文獻

作者	時間	研究對象	指標內容
UNCTAD 【60】	1985	港埠績效指標之建議	船舶平均到達率、船舶平均等待時間、船舶平均服務時間、船舶平均滯港時間...等 11 項指標
Talley 【56】	1994	港埠績效指標之建議與評估方法研究	以公營且非營利的貨櫃港埠為例，利用經濟的觀點，選取 4 大類共 13 項港埠績效指標。
高傳凱 【37】	1993	基隆港貨櫃基地營運績效	採用港灣績效指標、船席績效指標、裝卸績效指標、儲位績效指標、安全績效指標
楊文賢 【38】	1993	基隆港貨櫃碼頭營運績效	貨櫃處理能力、搬運能力、儲存能力、配置率、土地利用等五種營運績效指標
楊為森 【39】	1993	以管理控制比例模式評估基隆港貨櫃碼頭營運績效	業主權益／總資產、總利潤／業主權益、單位價格、單位成本、營運量／營業固定產、營業固定資產／總資產
林東容 【40】	1996	基隆港第二貨櫃碼頭中心營運績效	作業面積、機具型式、機具數量、裝卸能量、裝卸效率、戶業時間等指標
丁吉峰 【41】	1997	貨櫃碼頭營運作業績效評估模式之研究	採用港灣績效指標、船席績效指標、裝卸績效指標、儲位績效指標、安全績效指標
張煜能 【42】	1998	貨櫃碼頭作業績效。	港灣作業績效、棧埠作業績效、生產力、設施使用率等四大類指標。

2.3 台灣地區棧埠作業民營化相關文獻

胡迪琦【5】收集了基隆港棧埠作業民營化前一年(民國 87 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)和民營化後一年(民國 88 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)各項相關資料，將貨物區分成貨櫃、穀類、散裝、雜貨四類，選取了毛貨物(櫃)裝卸效率、平均每人每小時貨物(櫃)裝卸效率、平均每機具每小時淨貨物(櫃)裝卸效率、平均每噸貨物收益、平均每噸貨物支出、平均每噸貨物淨收益六種績效指標，在百分之九十的信賴水準之下，以統計檢定的方法評估基隆港棧埠作業民營化前後的裝卸效率和財務績效表現。檢定結果顯示：毛穀物裝卸效率、其他貨種毛裝卸效率、平均每噸貨物收益、平均每噸貨物支出、平均每噸貨物淨收益在民營化後並無顯著績效提升；而其他的指標經檢定後均顯示出在基隆港棧埠作業民營後有顯著的績效提升。

蘇茂雄【9】蒐集了基隆港棧埠作業民營化前後一年的相關營運資料，選取了等候進港時間、在港時間、在港時間可靠度、壅塞指標、平均靠泊碼頭時間、平均靠泊碼頭時間裝卸量、約當船席能量、延人小時裝卸量八項指標，以統計檢定的方法分別分析民營化前後貨櫃輪、雜貨輪、散裝輪、油品輪在這八項指標績效的表現。

李光華【10】蒐集了基隆港棧埠作業民營化前一年至民營化後三年(民國 87 年至民國 90 年)的相關營運資料，選取了毛貨物裝卸效率、碼頭工人裝卸效率、碼頭作業機具裝卸效率、財務指標(平均每噸貨物收入和平均每噸貨物支出、平均每噸貨物淨收入)和橋式機作業效率(以平均機具故障時間表示)為績效指標，以統計檢定的方法，分析各指標在民營化前後的變動情形。

黃國英【6】收集了高雄港棧埠作業民營化前一年(民國 86 年)和民營化後一年(民國 87 年)各項相關資料，將貨物區分為貨櫃和一般雜貨，其所選取績效指標包括：1. 港灣績效指標：採用擁塞指數(Plumlee 之 SCI 指標)。2. 船席績效指標：採用船舶平均靠泊船席時間裝卸量與船席使用率。3. 裝

卸績效指標：採用平均延人工時作業噸數和平均延機工時作業噸數。利用層級分析法(AHP)，就選定之營運績效評比指標及貨種，進行問卷調查，分析航商、貨主及相關業者(報關行、裝卸業者、碼頭工人、港務局人員等)對各項營運績效評比項目之重要度(權重)，然後以模糊多評準評估法(Fuzzy Multiple Criteria Decision Making)找出綜合績效評估值。結果顯示：裝卸作業民營化後雜貨之整體營運效率有顯著的改善，綜合績效評估值由 86 年之 0.4658 提昇至 87 年之 0.6391；而貨櫃之整體營運效率則略有下降，其綜合績效評估值由 86 年之 0.8250 下降至 87 年之 0.6986。

李愛薇【7】收集了基隆港棧埠作業民營化前二年(民國 86 年和民國 87 年)和民營化後二年(民國 88 年和民國 89 年)的相關資料，將基隆港進出口貨物分為穀物、散貨、什貨、貨櫃和合併計算穀物、散貨、什貨而成的一般貨種，以生產力分析法，假設碼頭的作業具有 Cobb-Douglas 生產函數特性，以裝卸總量為產出變數，延人工時、延機工時為投入變數，利用 Cobb-Douglas 生產函數為分析模型，以迴歸分析基本檢定、校估後，計算民營化前後生產成長率、技術進步貢獻率、勞動貢獻率、資本貢獻率。結果顯示：

1. 若將基隆港貨物分成貨櫃和一般雜貨兩種，則二種貨種在基隆港棧埠作業民營化後勞動效率提升。
2. 若將基隆港貨物細分成穀物、散貨、什貨、貨櫃四種，則穀物和貨櫃貨種在基隆港棧埠作業民營化後勞動效率提升，散貨和什貨貨種則在民營化後勞動效率降低。
3. 穀物和貨櫃裝的裝卸量佔了基隆港總貨物裝卸的 86.96%，而散貨和什貨只佔基隆港總貨物裝卸的 13.14%，故整體而言，基隆港碼頭工人民營化後的裝卸績效是提升的。

謝明輝【8】研究基隆港棧埠作業民營化前後船舶靠泊碼頭時間及裝卸效率變動情形，以貨櫃輪、散雜貨輪(分成穀類輪、散裝輪、雜貨輪三項)為研究對象，收集了基隆港自 86 年 7 月至民國 90 年 12 月的港埠營運資料，

選取靠泊碼頭時間、準備開工時間、裝卸作業時間、準備離泊時間、裝卸機具淨效率、裝卸機具毛效率六項績效指標，以統計檢定的方法，分析民營化前後不同種類船舶靠泊碼頭時間裝卸效率，並分別選取適當變數以迴歸方式構建貨櫃輪、穀類輪、散裝輪、雜貨輪各別的準備開工時間、裝卸作業時間、準備離泊時間之計量模式。結果顯示：

1. 貨櫃輪靠泊碼頭時間裝卸效率分析方面，除了準備離泊時間無顯著改善外，其他指標均呈現顯著的績效提升。
2. 穀類輪靠泊碼頭時間裝卸效率分析方面，裝卸機具淨效率和毛效率在民營化後有顯著的改善，其他績效指標則無顯著的改善。
3. 散裝輪靠泊碼頭時間裝卸效率分析方面，靠泊碼頭時間、裝卸作業時間、淨裝卸效率、毛裝裝卸效率在民營化後有顯著的改善，其他績效指標則無顯著的改善。
4. 雜貨輪靠泊碼頭時間裝卸效率分析方面，靠泊碼頭時間、裝卸作業時間、淨裝卸效率、毛裝裝卸效率在民營化後有顯著的改善，其他績效指標則無顯著的改善。

陳基國、黃玉梅【11】探討基隆港棧埠作業民營化後貨櫃船席之運轉效率，蒐集了基隆港民國 86 年 1 月至民國 88 年 6 月全貨櫃輪之船席資料，建立準備開工時間、實際裝卸時間、準備離港時間的多元迴歸模型，以 1. 民營化效果。2. 裝卸公司效率差異分析。3. 貨櫃輪裝卸櫃數。4. 船公司或總代理行效果。5. 機具效果。6. 不同貨櫃基地效果六個層面分析棧埠作業民營化前後基隆港貨櫃船席服務系統效率之差異及其影響因素，結果顯示：

1. 民營化效果：實際裝卸時間減少，顯示基隆港棧埠作業民營化後裝卸效率的確有大幅改善。
2. 裝卸公司效率差異分析：基隆港棧埠作業實施民營化後，共有七家貨櫃裝卸承攬業者申請，由實證模型顯示，在七家貨櫃船舶貨物裝卸承攬業中，其效率由高至低之排序為：吉春 > 義澍 = 永塑 > 尚志 > 中友 > 鎮洲 = 聯興，其中以吉春裝卸公司之作業效率最佳，平均

每艘貨櫃輪之裝卸作業時間較未實施民營化前減少 67 分鐘(1.12 小時)。

3. 貨櫃輪裝卸櫃數效果：貨櫃輪裝卸櫃數之多寡會顯著影響貨櫃輪靠泊時間，裝卸櫃數愈多，則靠泊時間會加長且裝卸作業時間亦隨之增加，但隨著裝卸櫃量的增加，平均每櫃之單位作業時間會有遞減的情形。
4. 船公司或總代理行效果：式邦、啟洋、海鋒、億通、正利及萬海在實際裝卸時間外之碼頭滯留時間最短故這六家船公司或總代理行之行政作業效率優於其他總代理。
5. 機具效果：在相同裝卸量的情況下，平均多使用一部橋式機作業，可使每艘貨櫃輪之裝卸作業時間平均減少 163 分鐘；而橋式機故障時間每增加 1 分鐘，平均作業時間將增加 5.10 分鐘，顯示橋式機發生故障將延長貨櫃輪停靠碼頭時間，且影響裝卸作業之流程。
6. 基隆港三個貨櫃基地，以第三貨櫃中心之裝卸效率最佳，平均每艘貨櫃輪之裝卸時間較第一、二貨櫃中心平均減少近 50 分鐘。

由以上文獻可得知，在棧埠作業民營化後，雖陸續有研究探討民營化前後的績效；然而，其分析的時間面多僅概分為民營化前與民營化後，如此並無法逐年地檢視其績效的變動與進步與否；且其分析內容多為各別指標之檢定，未能進行整體績效的評估，因此，在指標一消一長間，難以衡量棧埠作業民營化對基隆港整體營運所帶來的效益。因此，本研究將以灰色系統理論建構基隆港棧埠作業民營化績效評估的架構。

2.4 灰色關聯分析法(Grey Relational Analysis , GRA)

灰色系統理論的特徵是在訊息不完整的情況下進行研究，主要內容可分為灰色關聯分析與灰色預測。灰色關聯分析法主要的功能是做離散序列間測度的計算與分析，即根據因素間發展態勢的相似或相異程度來衡量因素間關聯的程度。其理論與機率統計、模糊理論之間的差異性如表 2-8。

表 2-8 灰色理論、機率統計、模糊理論之差異

項目	灰色理論	機率統計	模糊理論
本質內涵	小樣本不確定	大樣本不確定	認知不確定
數學基礎	灰朦朧集	康托集	模糊集
運算方式	生成	統計	取邊界值
數據分布	任意分布	典型機率分布	函數分布
數據特點	少數據	多數據	經驗數據

(鄧聚龍，民國 88 年【13】、溫坤禮等，民國 92 年【14】)

曾國雄、胡宜珍【15】指出，灰色關聯分析法有以下特點：(1)灰關聯分析所建立的模型為非函數之序列模型；(2)對所研究的樣本數量多寡沒有太大要求。；(3)序列數據不須符合常態分布；(4)不會產生量化結果與定性分析不一致的情況；(5)計算簡單易行。

灰色關聯分析法經常用於績效評估中指標的分群與簡化，利用指標間的關聯性，擷取出較具代表性的指標，如此不但可以減少過多指標所導致評估結果的誤差，亦可減化評估的流程和減少資源的浪費。由於統計中的迴歸分析、相關分析、因子分析的使用必須符合下列三項要求【14】：(1)大量的樣本；(2)研究數據必須為典型的機率分布；(3)所採用的變數不能太多。因此在應用上有所限制；而灰色關聯分析法不論在樣本的大小、分布或是變數的多寡上都沒有太高的要求，故經常廣泛地應用在評估因子的分群與簡化。

胡宜珍【16】評估台北市公車系統十家業者的總體績效，並將總體績效分為營運績效與服務績效，初選 22 項營運績效指標與 19 項服務績效指標，再以灰色關聯分析法(GRA)將 22 項營運績效指標分成 7 群並擷取出 7 項代表性營運績效指標；將 19 項服務績效指標分成 8 群並擷取出 8 項代表性服務績效指標。最後結合階層分析法(AHP)建立指標權重，對進行十家公車業者進行績效的評估。

曾群明【17】評估台北縣 12 家無線電品牌計程車業者服務水準，初選行車紀錄、車內設備、服務內容三大類共 27 項初始指標，經由灰色關聯分析法擷取出 16 項代表性的評估指標。最後結合階層分析法(AHP)建立指標權重，對 12 家計程車業者進行服務水準的評估。

曾國雄、曹勝雄【59】提出整合理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)與灰色關聯分析法的灰色多準則評估方法，認為利用 TOPSIS 的方案決策過程在資訊無法完整取得的情況下，應加入灰色理論的概念。因此結合了 TOPSIS 的最佳解相對距離概念與灰色理論的灰色關聯分析，最後以一個相對關聯度作為方案排序的依據。文中並以 Hwang 和 Yoon【51】於 1981 年文獻中所提到戰鬥機採購案為例，以 4 項方案和 6 項評估準則進行方案決策，結果證實可達到相同的決策結論。

孟東寧、曾國雄、盧漢中【52】將整合理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)和灰色關聯分析法(GRA)的灰色多準則評估方法與階層分析法(AHP)結合，建構出一套武器系統的決策方法。文中以一防空高射炮採購為例，共 5 項採購方案和 8 項評估準則，先以 AHP 法建立評估準則的權重，再以灰色多準則評估方法計算出各採購方案的理想值相對距離，最後依此排序出各採購方案的優劣順序。

程培倫、黃文吉、吳勝傑【18】利用成本效益、貨櫃運量、吸引航商靠泊意願、平均船泊在港時間、平均延機小時裝卸量、平均延人小時裝卸量、擁塞指標共 7 項績效指標，以灰色關聯分析法評估民國 87 年和民國 88

年基隆港裝卸民營化前後績效。

王榮祖【19】以 4 家國內公路客運公司及 5 家國內線航空公司為研究對象，利用整體灰關聯分析法，依關聯度的門檻值將各構面的指標分群，並以排序得點計算的方式擷取出各分群的代表性指標。最終從 56 個評估公路客運的績效的初始指標，擷取出 16 個代表性指標；從 63 個評估國內線航空公司績效的初始指標，擷取出 15 個代表性的指標。

灰色關聯分析法除了運用在運輸業外，在其他產業方面，亦常被應用於代表性指標的擷取與績效評估的工作。咨將上述未提及的灰色關聯法相關文獻列舉如表 2-9：

表 2-9 以灰色關聯分析法進行績效評估之文獻

作者	時間	研究對象	研究內容
張有恆、陳俊魁【31】	86	都市地區鐵路立體化評估	由 18 項立體化評估準則中擷取 9 項代表性指標
陳文欽【30】	89	中正國際機場餐飲區服務品質	以 21 個服務指標評估中國國際機場 5 個餐飲區的服務品質
藍照鼎【29】	90	台北市、高雄市、台中市、台南市、基隆市、新竹市、嘉義市等七個都市特性	分別利用三種模式擷取出高層級與低層級都市市中心特性之代表性指標。
傅晁岳【28】	91	台北航空貨運站績效	由 20 項初始績效指標擷取出 9 個代表性績效指標
莊豐光【35】	92	台灣生物科技公司經營績效	由 27 項績效指標以不同算法分別擷取出 17、5 個代表性指標
楊詠凱【27】	92	台灣甲種、乙種、丙種航空站經營績效	由 28 項初始績效指標依甲種、乙種、丙種航空站類別分別擷取出 18、18、15 個代表性績效指標
陳錦芬【20】	92	台灣 29 家公、民營銀行經營績效	以 36 項財務指標配合熵值權重法分析 29 家營行經營績效

2.5 文獻回顧小結

基隆港於民國 88 年 1 月 1 日開放棧埠作業民營化，向整體港埠營運民營化的目標邁進了一大步，雖然各專家學者乃至於各國法令對民營化的定義各有不同，然而就廣義的民營化定義來說，基隆港棧埠作業民營化為政府將原本獨佔之事業，開放給民間參與營運，亦為政府對港埠相關事業干預程度的降低，故為民營化的一種。

雖然港埠的民營化過程中，不可避免地會伴隨一些缺失；然而，多數的學者仍認為民營化確能提升整體港埠的績效與競爭力，加上公營事業民營化已成為無法抵擋的趨勢，故在未來日益競爭的港埠經營環境中，特別是台灣面臨中國大陸新興港埠的強力競爭下，民營化實為港埠營運的必經之路。

在回顧台灣地區棧埠作業民營化績效研究相關的文獻後，本研究希望針對其不足之處，加以改進，以更周延、完整的分析方法，建構基隆港棧埠作業民營化績效評估的架構。

灰色理論中的灰色關聯分析法具有下列優點【15】：(1)灰關聯分析所建立的模型為非函數之序列模型；(2)對所研究的樣本數量多寡沒有太大要求；(3)序列數據不須符合常態分布；(4)不會產生量化結果與定性分析不一致的情況；(5)計算簡單易行。因此，許多專家學者利用其進行績效分析、指標分群及代表性指標的擷取。

本研究回顧港埠績效指標相關文獻後，經由整理，並篩選其中會受棧埠作業民營化所影響的指標，建立初選的指標集合及構面，再以灰色關聯分析法，進行指標的分群、與代表性指標的擷取。而後以曾國雄、曹勝雄【59】所提出整合理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)與灰色關聯分析法的灰色多準則評估方法，配合熵值權重法，進行各年度整體績效值的計算與排序。

棧埠作業民營化對於基隆港整體的經營績效及其競爭力具有相當重要之影響，而政府針對基隆港棧埠作業民營化亦發放了 82.81 億的碼頭工人退休離職金，解決碼頭工人的問題，因此其績效如何，相當值得進行評估。本研究希望除了評估棧埠作業民營化前後的績效差異外，更進一步的檢視其民營化後的績效是否逐年進步，並找出其可能原因、問題，以供政府相關單位參考。



第三章 現況分析

本章節將簡述基隆港的營運現況，同時說明棧埠作業民營化的緣起、民營化的歷程和民營化的現況。

3.1 基隆港港區現況

基隆港之地理位置暨港埠設施概述如下：

一、地理位置及面積

基隆港位於北緯 25 度 9'26.5"，東經 121 度 44'22.5"，為台灣東北部三面環山、一面環海之天然港埠，航道寬道約 360-250 公尺，深度 25-15 公尺，港口寬度為 280 公尺，深度 24-20 公尺，防波堤總長 4206 公尺，碼頭總長度九千餘公尺，水深約 10.5-13.5 公尺，港區面積約五百七十二萬平方公尺，為台灣北部最大之國際港埠。

表 3-1 基隆港港區面積表

區域		面積(平方公尺)	
陸域		1,964,094.95	
海域	外港區	1,575,523.02	3,757,562.62
	內港區	982,549.21	
	正濱區	200,445.14	
	八尺門區	999,045.25	
港區總計		5,721,657.57	

資料來源：基隆港務局統計要覽。

二、碼頭設施

基隆港目前共有 57 座碼頭設施，碼頭總長 9,946 公尺，其中營運碼頭共計 41 座(包含貨櫃碼頭 15 座、散裝碼頭 10 座、雜貨碼頭 14 座和客運碼頭 2 座)，碼頭合計長為 7,877 公尺，繫泊能力為 762,500 公噸；非營運碼頭

共計 16 座(包含軍用碼頭 8 座、港勤碼頭 5 座和其他碼頭 3 座，碼頭合計長為 2,069 公尺，繫泊能力為 44,900 公噸。

表 3-2 基隆港碼頭設施表

碼頭類別		數量(座)	碼頭長度 (公尺)	繫泊能力 (公噸)
營運 碼頭	貨櫃碼頭	15	3,516	400,000
	散裝碼頭	10	1,623	131,000
	雜貨碼頭	14	2,333	111,500
	客貨運碼頭	2	405	30,000
非營運 碼頭	軍用碼頭	8	1,098	31,800
	港勤碼頭	5	649	7,100
	其他碼頭	3	322	6,000
總計		57	9,946	717,400

資料來源：基隆港務局統計要覽。

三、倉儲設施能量

基隆港之倉儲設施及能量依港區內不同的貨種和裝卸特性而不盡相同，目前基隆港倉儲設施有倉庫及堆貨場兩種，倉庫概分為營運倉庫、非營運倉庫和出租倉庫；而堆貨場則分為露置場、貨櫃中心和出租堆貨場。

表 3-3 基隆港倉庫設施能量表

倉棧類別	數量(座)	面積(平方公尺)	有效容量(公噸)
營運倉庫	12	27,416	78,810
出租倉庫	27	27,684	98,867
非營運倉庫	2	4,306	5,232
總計	41	59,460	167,900

資料來源：基隆港務局統計要覽。

表 3-4 基隆港堆貨場設施能量表

堆貨場類別	數量(座)	面積(平方公尺)	有效容量(公噸)
露置場	13	39,466	35,518
貨櫃中心	3	85,189	127,784
出積堆貨場	8	117,075	5,232
總計	24	241,730	167,507

資料來源：基隆港務局統計要覽。

四、基隆港車機設備

基隆港之車機設備包括橋式貨櫃起重機 279 部、跨載機 21 部、貨櫃門式機 2 部、堆積機 9 部、堆高機 95 部、鏟裝機 4 部、原木載運機 2 部、抓斗 13 只、吸穀機 3 部、及自動卸煤機 1 套。其中現有之 2 部貨櫃門式機因基隆港後線用地狹小，貨櫃堆置場面積有限，無法存放大量之貨櫃，因此目前均已停用，而大部份貨櫃之處理方式是由貨櫃起重機卸下後，直接由船邊提貨。

表 3-5 基隆港車機設備表

機具設備	數量
橋式貨櫃起重機	29
貨櫃跨載機	21
貨櫃門式機	2
堆積機	7
堆高機	95
鏟裝機	4
原木載運機	2
抓斗	13
吸穀機	3
自動卸煤機	1

資料來源：基隆港務局統計要覽。

五、基隆港港勤船機設備

基隆港目前共計擁有各類型工作船舶 33 艘，如表 3-6。

表 3-6 基隆港港勤船機設備表

機具設備	數量
拖船	16
交通船	6
起重船	1
駁船	1
自航雜用船	10
總計	34

資料來源：基隆港務局統計要覽。

3.2 基隆港營運現況

本節簡述基隆港營運狀況，藉以了解基隆港進出貨物之特性。

一、基隆港近十年吞吐量

基隆港貨物吞吐量在 1995 年到 1998 年呈現逐漸下滑的趨勢；然而到了 1999 年後，每年均有正向的成長，近三年平均都有三千萬噸以上的吞吐量；就基隆港吞吐量佔全台灣港埠吞吐量的比重來看，由 1994 年一直到 2000 年均呈現佔有率下滑的趨勢，顯見面對國內其他港埠的競爭之下，基隆港的貨物吞吐量有被其他港口吸引之情況，而近三年則有小幅回升的現象。

表 3-7 基隆港貨物吞吐量

年	單位：公噸			
	全台灣港埠 吞吐量總計	基隆港	成長率	基隆港佔全台灣港埠 比重
1994	158,939,468	29,586,162	—	18.61%
1995	167,721,317	29,917,069	1.12%	17.84%
1996	171,781,940	26,300,924	-12.09%	15.31%
1997	193,921,000	26,291,996	-0.03%	13.56%
1998	192,865,072	23,958,060	-8.88%	12.42%
1999	209,385,641	24,473,322	2.15%	11.69%
2000	217,384,356	24,975,629	2.05%	11.49%
2001	234,068,883	30,286,962	21.27%	12.94%
2002	247,017,932	34,542,191	14.05%	13.98%
2003	261,435,070	34,480,584	-0.18	13.19%

資料來源：中華民國交通部統計月報。

二、基隆港近十年進出口貨物量

1994 年到 1995 年間，基隆港進出口貨物量每年約有二千五百多萬公噸，而進出口貨物量佔全台灣港埠進出口貨物量的比重更是呈現高峰，市場佔有率約為 18%到 19%之間，而後一路下滑至 2000 年，近三年則有回升

的趨勢，特別是進出口貨物量，於 2002 年時更到達十年來的最高峰，約有二千八百多萬公噸，2003 年時雖然小幅滑落，但仍有二千七百多萬公噸的進出口貨物量，顯見基隆港於近年來推動棧埠作業民營化與各種優惠措施的成效。

表 3-8 基隆港進出口貨物量

年	單位：公噸			
	全台灣港埠 進出口總計	基隆港	成長率	基隆港佔全台灣港埠比重
1994	135,858,353	25,346,478	—	18.66%
1995	141,151,542	25,534,041	0.74%	18.09%
1996	145,705,778	22,550,068	-11.69%	15.48%
1997	166,068,303	22,371,198	-0.79%	13.47%
1998	161,878,126	19,359,901	-13.46%	11.96%
1999	175,408,225	20,043,652	3.53%	11.43%
2000	181,694,370	20,834,024	3.94%	11.47%
2001	196,862,738	24,504,327	17.62%	12.45%
2002	207,979,211	28,362,910	15.75%	13.64%
2003	221,622,200	27,699,597	-2.34%	12.50%

資料來源：中華民國交通部統計月報。

三、基隆港近十年貨櫃裝卸量

由近十年基隆港進出口貨櫃裝卸量可以看出於從 1994 到 1996 年呈現貨櫃裝卸量的高峰，每年約有二百多萬 TEU 的裝卸量。1997 年後受亞洲融風暴的影響，每年裝卸的貨櫃數每況愈下，到 1999 年貨櫃裝卸量僅有一百六十多萬 TEU，為十年來的最低點；而 2000 年時因碼頭工人僱傭制度合理化，棧埠裝卸業務民營化，裝卸效率提高，及實施各項裝卸優惠費率，降低航商成本，以致裝卸貨櫃量有驚人的成長，但 2001 年又受世界經濟不景氣影響而導致負成長；然而，2002 年起每年裝卸量又穩定成長，到 2003 年所裝卸的 TEU 數又回到二百萬 TEU 的數字。以進港、出港的角度分析，十年內均呈現進出港貨櫃裝卸數量相當的情況，唯進港貨櫃裝卸數量略大於

出港。

表 3-9 基隆港貨櫃裝卸量

年	單位：折合廿呎當量數(TEU)			
	全台灣港埠貨櫃裝卸量	基隆港	成長率	基隆港佔全台灣港埠比重
1994	7,307,305	2,046,589	—	28.01%
1995	7,665,178	2,165,193	5.80%	28.25%
1996	7,866,995	2,108,579	-2.61%	26.80%
1997	8,520,199	1,981,175	-6.04%	23.25%
1998	8,858,211	1,706,873	-13.85%	19.27%
1999	9,757,648	1,665,619	-2.42%	17.07%
2000	10,510,762	1,954,574	17.35%	18.60%
2001	10,427,714	1,815,855	-7.10%	17.41%
2002	11,608,634	1,918,598	5.66%	16.53%
2003	12,094,753	2,000,707	4.28%	16.54%

資料來源：中華民國交通部統計月報。

四、基隆港近十年貨物裝卸量

基隆港近十年貨物裝卸量的消長和貨櫃裝卸量極為類似，主要原因也相同，自棧埠作業民營化後，除了2001年受世界經濟景氣的影響，貨物裝卸量呈現負成長外，近年來均呈現穩定成長；然而，值得注意的是基隆港貨物裝卸量佔全台灣港埠裝卸量的比重在十年內，每年呈現滑落的狀況，顯見面對台灣其他港埠的競爭之下，基隆港貨源流失的嚴重性。

表 3-10 基隆港貨物裝卸量

年	單位：千計費噸			
	全台灣港埠貨物裝卸量	基隆港	成長率	基隆港佔全台灣港埠比重
1994	402,619	91,626	—	22.76%
1995	420,168	94,442	3.07%	22.48%
1996	432,625	89,407	-5.33%	20.67%
1997	483,402	85,406	-4.48%	17.67%
1998	494,018	76,149	-10.84%	15.41%
1999	534,086	76,542	0.52%	14.33%
2000	566,950	88,336	15.41%	15.58%

2001	552,873	82,418	-6.70%	14.91%
2002	606,710	88,911	7.88%	14.65%
2003	635,577	93,104	4.72%	14.65%

資料來源：中華民國交通部統計月報。

五、基隆港主要裝卸貨種

若將基隆港裝卸的貨物區分為貨櫃、散裝雜貨、管道、穀類和三百噸以下船舶五種，則本研究期間內(民國 86 年至 92 年)基隆港的主要裝卸貨種組成如表 3-11。由表中可以很清楚的發現，貨櫃的裝卸量佔了基隆港所有裝卸貨種的絕大部份，在研究期間內平均約佔有近八成；而一般的散裝雜貨裝卸則是佔了第二位，平均佔有 13.95%；至於穀類和三百噸以下之船舶所佔之比例皆不到 1%。

管道運輸量雖然在本研究期間內平均排名第三位，約為所有主要裝卸貨種的 5.92%，然而管道運輸是由管線傳遞，受棧埠作業民營化影響較小，故本研究主要研究對象為貨櫃和其他散裝雜貨，不含管道裝卸之貨種。

表 3-11 本研究期間內基隆港年主要裝卸貨種組成 單位：%

年度 貨種	86	87	88	89	90	91	92	平均
貨櫃 裝卸	83.51	80.69	78.34	79.66	79.32	77.68	77.36	79.51
散裝 雜貨	10.23	11.39	13.75	13.38	14.27	16.38	18.25	13.95
管道	5.62	7.15	7.09	6.27	5.77	5.39	4.12	5.92
穀類	0.33	0.41	0.41	0.42	0.37	0.39	0.24	0.37
三百噸以 下船舶	0.31	0.36	0.41	0.27	0.27	0.16	0.03	0.26

資料來源：基隆港務局統計要覽、本研究整理。

六、小結

由上述基隆港的營運概況可知，基隆港自棧埠作業民營化後，致力港埠績效的提升，可由近年來基隆港的營運實績看出其初步成效；然而，面對台灣其他港埠的強力競爭，其貨源流失到其他港埠的情況也值得基隆港務局警惕與關注。



3.3 基隆港棧埠作業民營化背景及流程

碼頭工人與基隆港務局間不合理的僱傭制度，於棧埠作業民營化前，深切影響基隆港整體之營運效率，碼頭工人與港務局、航商貨主間沒有適當之勞僱關係，不但碼頭工人作業效率低落，造成許多管理上的問題，亦成為基隆港務局極待解決之問題，因此基隆港開放棧埠作業由民間公司經營，解決了長久以來碼頭工人的問題，為民營化措施中，最關鍵之配套措施，因此，本章節將簡述基隆港棧埠作業民營化前的碼頭工人僱用制度問題、改制的原因、目標及過程。

3.3.1 碼頭工人改制的緣由

改制的主要原因如下：

一、碼頭工人制度不合理

由於過去碼頭工人作業制度上有許多的缺失，導致在作業組織管理上績效不彰，嚴重地影響裝卸效率之提升。政府為了提高港埠營運的效率，必須徹底解決碼頭工人的問題；此外，碼頭工人的薪資與福利是以對內分配制度分配而來，而其分配比率明顯的過高。為解決碼頭工人特殊的職業身份與對內分配比例制度不合理所造成港務局財務上的損失，故碼頭工人的改制有其必要性。

二、配合政府亞太營運中心政策及提升港口競爭力

為了配合政府亞太營運中心政策，提升各港埠的競爭力，各港埠均致力於營運績效的提升，而碼頭工人的問題長久以來為基隆港營運上的障礙，故解除碼頭工人的特殊職業身份，釐清碼頭工人與港務局的關係有助於配合政府政策提升港口競爭力。

三、因應航商的需求

港埠的績效關係到航商的運輸成本，而開放民間裝卸業者自由僱用碼

頭工人，將可以提高裝卸效率、降低航商成本，間接吸引航商靠泊、促使航商投資港埠碼頭。

3.3.2 改制前碼頭工人僱用制度

在民營化前，碼頭工人的僱用制度，可以以下面幾個部分來看：

一、管理法令

港務局對於碼頭工人的管理是依據台灣省政府民國60年3月19日府交法字第15473號令修正頒佈之「台灣省碼頭裝卸工人管理辦法」及交通處民國62年3月26日交三字第11332號令公布之「台灣省碼頭裝卸工人管理辦法實施細則」，對碼頭工人進行管理，但是碼頭工人與港務局間並沒有直接的僱用關係。

二、任用制度

在港區作業的碼頭工人是採登記制度，經身家調查及體能測驗合格後，發給工作證，如果沒有工作證者，不可以進入港區內從事貨物裝卸、搬運及相關工作，所以其工作權是獨佔性的，一般的裝卸業者無法進入。此外，碼頭工人屬終生任用制，一直到六十五歲才停止發給工作證，所以碼頭工人的平均年齡有偏高的狀況。

三、工會組織

基隆港碼頭工人承襲光復時碼頭工人為自由職業工人身份的型態，依工會法組成職業工會名稱為「基隆市碼頭裝卸搬運職業工會」，碼頭工人在港埠作業有任何問題均可透過工會向港務局提出代為解決，工會即為碼頭工人與港務局間溝通之橋樑。然而，碼頭工人工會擁有很大的權力，利用其特殊職業的身份向港方、航商予取予求。

四、對內分配制

碼頭工人的工資、福利、退休及撫卹等的資金皆來自於租用碼頭業者提撥的福利金和基隆港務局向航商收取的裝卸費用而來。但是碼頭工人卻

不是由港務局或是租用碼頭業者所僱用。碼頭工人的薪資是港務局向航商收取裝卸費用之後，以對內分配比例發放給碼頭工人，碼頭工人與港務局分配比例約為7：3。過去曾有許多文獻均對此分配制度進行研究探討，認為碼頭工人所享有的對內分配比例過高而產生不合理的高薪資。

3.3.3 碼頭工人僱用合理化過程

高雄港於民國87年一月一日完成棧埠作業民營化；基隆港務局比照高雄港務局的處理方式，完成基隆港碼頭工人民營化作業。其過程如下：

一、協商

由基隆港務局擬定「基隆（含蘇澳）碼頭工人僱用制度合理化草案」，報請交通部授權後，以草案內容與碼頭工會進行六次協商，以獲得雙方的共識。

二、專案辦理退休離職金給付

由基隆港務局主辦，並且比照高雄港碼頭工人僱用制度合理化協商標準，專案辦理退休，並從優提供退休離職金。

三、輔導碼頭工人就業

對領有基隆市或是宜蘭縣碼頭裝卸搬運職業工會會員證的碼頭工人且尚未滿六十歲，仍可繼續從事碼頭裝卸作業，配合船舶貨物裝卸承攬業開放輔導受僱人員，由民間裝卸業者優先僱用改制前的碼頭工人，給予碼頭工人工作的保障。

四、開放船舶貨物裝卸承攬業

為了配合基隆港棧埠作業民營化業務，由港務局參與協助相關單位籌組船舶貨物裝卸承攬業，並且積極辦理輔導碼頭工人受僱作業；船舶貨物裝卸承攬業開放，按照貨櫃裝卸作業及一般雜裝雜貨裝卸作業來區分，基隆港核准七家民間業者經營貨櫃裝卸作業、九家民間業者經營一般散裝雜貨裝卸作業。

經由上述碼頭工人僱用制度合理化暨棧埠作業民營化的過程後希望能達成下列目標

- 一、碼頭工人僱用制度合理化。
- 二、改善港務局財務狀況。
- 三、落實棧埠作業自由化與國際化。
- 四、健全棧埠作業經營管理體制。
- 五、降低航商、貨主營運成本。
- 六、提昇航商、貨主競爭力。
- 七、提高港埠資源使用效率。
- 八、減輕進出口貨物成本負擔，提昇貨物在市場中之競爭力。

3.3.4 基隆港棧埠作業民營化之實施步驟

- 一、基隆港務局於87年9月28日及10月13日分別就基隆港務局棧埠作業民營化之內容及方式，邀集相關業者召開說明會。
- 二、87年10月29日公告受理基隆港船舶貨物裝卸承攬業籌設申請，計有17家申請一般散雜貨船作業、20家申請貨櫃船作業。
- 三、87年11月20日公佈准予籌設名單，計核準一般散雜貨裝卸作業9家、貨櫃裝卸作業7家。
- 四、87年12月17日再邀集相關業者說明棧埠作業民營化後之相關變革及配合措施。
- 五、87年12月21日裝卸承攬業完成籌設（其中現有業者基港裝卸公司聲明放棄）。
- 六、88年1月1日民間貨櫃及散裝雜貨裝卸承攬業者正式營運。

3.4 基隆港棧埠作業民營化現況分析

3.4.1 碼頭工人概況

棧埠作業民營化前，負責督導碼頭工人的單位為基隆港棧埠管理處，而基隆港裝卸作業係由基隆港務局棧埠處依「基隆港碼頭工人裝卸作業調派支援辦法」之規定，將全港前線分為十二個工作區，並將碼頭工人編成十二個隊，每隊六個班，按月輪區調派；後線則分成六個工作區，並將碼頭工人編成六個隊，每隊一個班，每週輪區調派。前線班編組每班約32人，後線班編組每班約17人，專業班為適應各種類型貨物作業之不同，其編組約19~72人不等。另擔任特殊工作，不屬於隊、班編組之絞包女工6個班，以及庫工、堆高機、鏟裝機、挖掘機、原木載運機、大拖車司機及小拖車保養司機等、其編組人數，係依據其擔負任務之更迭而增減，至民國87年底，基隆港尚有碼頭工人2,725人。

基隆港務局於民國87年12月31日完成碼頭工人僱用制度合理化實施方案，以發放「退休離職金」的方式，結算碼頭工人工作年資，而其中年齡在六十歲以下，身心健全且有意願繼續於港區從事裝卸工作者，經調查有1,803人，因部分碼頭工人放棄接受輔導，最後登記輔導至民營裝卸承攬業者有1,763人；而民國88年7月碼頭工人工作輔導期結束，開放民間裝卸業者自由僱用碼頭工人後，民營裝卸業者所僱用之碼頭工人則降為1,322人，截至民國92年底，民營裝卸公司所登記的碼頭工人數更降為1,047人，其總人數不及民營化前碼頭工人的一半，精簡幅度高達63.47%。本研究期間碼頭工人數量的變動情況列表如下：

表3-12 本研究期間碼頭工人數量變動情況

年度	86	87	88	89	90	91	92
人數	2866	2725	1322	1132	1108	1020	1047

資料來源：基隆港務局、本研究整理。

3.4.2 民營裝卸公司概况

基隆港務局於民國87年11月訂立船舶貨物裝卸承攬業籌設評審辦法，成立評審小組，並就計劃雇用現有碼頭工人人數、現行公司營業項目與棧埠作業相關程度、是否已租用本港港埠設施或設備、自有業務量或代理業務量、自備機具種類與數量（含計劃價購或租賃基隆港務局機具種類與數量）、公共意外責任險投保金額（投保保額至少新台幣5百萬元）、災害應變計劃、作業調派計劃等八大項目予以評審。基隆港在貨櫃船裝卸承攬業共有20家民營業者提出申請，一般散雜貨船之船舶貨物裝卸承攬業共有17家民營業者提出申請，最後核准籌設貨櫃船裝卸承攬業7家，分別為義澍、鎮洲、永塑、尚志、吉春、中友、聯興；而一般散雜貨船之船舶貨物裝卸承攬業者9家，其中因基港裝卸公司放棄申請許可證，故實際營運的民營業者有8家，分別為宏昭、大同、遠森、利通、國揚、義澍、鎮洲、永塑。而利通公司因經營發生問題，於民國91年停止經營，其缺額經由擘鋒公司向基隆港務局申請散裝雜貨裝卸許可後，進入港區從事散裝雜貨的裝卸承攬作業，並優先僱用利通公司裝卸員工。

基隆港棧埠裝卸作業民營化後，在貨櫃裝卸業者方面，由表3-13近五年來年裝卸量顯示，以吉春的市場佔有率為最高，因為吉春專門從事萬海航運的貨櫃裝卸業務，而近五年來萬海航運在基隆港的貨櫃裝卸量均高居第一位，由於有穩定而充足的貨源，使吉春在基隆港貨櫃裝卸的市場佔有率保持第一位。鎮洲及永塑的市場佔有率則在五年內均為最後兩名，且佔有率有下滑的趨勢。而聯興公司由民國88年的排名第五，竄升至目前的第二位，係由聯興積極加強裝卸作業管理與服務品質，並積極開拓貨源所致，民國91年底更承租了基隆港東岸8到11號貨櫃碼頭，為基隆港開放碼頭出租以來，第一家承租經營的公司。

在民營散裝雜貨裝卸公司方面，由表3-14近五年來年各業者散裝雜貨裝卸量顯示，國揚公司排名第一，該公司以砂石裝卸為其主要業務，而東砂北運使國揚在散裝雜貨的裝卸量和市場佔有率均名列前茅；其次為鎮洲

公司，其以油品、液體之裝卸為主要業務，貨源穩定，本身並擁有專屬油槽，使鎮洲在散裝雜貨裝卸的市場佔有率排名第二；遠森專門從事煤炭裝卸業務，五年內均排名三到四名之間；利通於民國88年至90年間，市場佔有率排名在六到七名間，民國90年底因營運發生問題而停止經營；新加入營運的擘鋒於91年至92年間，市場佔有率亦排名在六到七名間。



表 3-13 基隆港七家民營貨櫃裝卸業者歷年裝卸量

名稱	民國 88 年			民國 89 年			民國 90 年			民國 91 年			民國 92 年		
	裝卸量	佔有率(%)	排名												
義澍	173,903	15.40	3	227,051	16.65	3	191,743	15.36	4	246,903	19.21	3	168,455	15.61	4
鎮洲	45,508	4.03	7	22,940	1.68	7	20,281	1.63	7	19,719	1.53	7	3,760	0.35	7
永塑	66,267	5.87	6	84,401	6.19	6	54,809	4.39	6	57,700	4.49	6	48,599	4.50	6
尚志	147,034	13.02	4	231,997	17.01	2	228,374	18.30	2	202,777	15.78	4	116,014	10.75	5
吉春	354,178	31.36	1	408,619	29.96	1	369,346	29.60	1	303,098	23.59	1	340,362	31.55	1
中友	218,693	19.36	2	203,593	14.93	4	163,089	13.07	5	180,334	14.03	5	178,229	16.52	3
聯興	123,970	10.98	5	185,256	13.58	5	220,304	17.65	3	274,521	21.36	2	223,482	20.71	2
合計	1,129,553	100.00		1,363,857	100.00		1,247,946	100.00		1,285,052	100.00		1,078,901	100.00	

資料來源：基隆港務局、本研究整理。

表 3-14 基隆港八家民營散裝雜貨裝卸業者歷年裝卸量

名稱	民國 88 年			民國 89 年			民國 90 年			民國 91 年			民國 92 年		
	裝卸量	佔有率 (%)	排名												
宏昭	751,632	6.58	5	1,084,729	8.28	5	1,140,312	8.97	5	1,722,471	11.24	5	5,574,033	31.51	1
大同	579,435	5.08	6	332,218	2.54	7	189,896	1.49	6	52,585	0.34	8	45,530	0.26	8
遠森	1,960,673	17.17	4	1,809,331	13.82	4	2,218,639	17.45	3	2,311,212	15.08	3	2,536,305	14.34	4
利通	505,683	4.43	7	982,466	7.50	6	136,173	1.07	7	—	—	—	—	—	—
國揚	2,990,618	26.19	1	3,902,681	29.80	1	4,188,393	32.95	1	4,804,532	31.35	1	3,206,243	18.13	3
義澍	183,063	1.60	8	108,698	0.83	8	55,498	0.44	8	394,103	2.57	6	483,462	2.73	7
鎮洲	2,276,231	19.94	2	2,761,757	21.09	2	3,269,426	25.72	2	4,130,622	26.95	2	3,225,673	18.24	2
永塑	2,169,626	19.00	3	2,113,940	16.14	3	1,513,916	11.91	4	1,789,704	11.68	4	1,819,608	10.29	5
擘鋒	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121,407	0.79	7	797,007	4.51	6
合計	11,416,961	100.00		13,095,820	100.00		12,712,253	100.00		15,326,636	100.00		17,687,861	100.00	

資料來源：基隆港務局、本研究整理。

3.4.3 棧埠作業民營化前後主要作業方式差異

一、裝卸承攬：

1. 民營化前

航商貨主直接向基隆港務局申請裝卸派工。

2. 民營化後

(1) 貨櫃裝卸

由船舶貨物裝卸承攬業以自由承攬之方式，向航商承攬貨櫃船舶貨物辦理裝卸，雙方並簽定合約，而貨櫃船於港區內所需之裝卸搬運作業，應由航商逕向基隆港務局辦理裝卸搬運委託，並應於派工時指定貨櫃船船舶貨物裝卸承攬業辦理裝卸搬運作業。

(2) 散裝雜貨裝卸

由船舶貨物裝卸承攬業以自由承攬之方式，向航商貨主承攬船舶貨物辦理裝卸，航商貨主逕向已領有基隆港務局核發之一般散雜貨船舶貨物裝卸承攬業許可證之業者辦理裝卸搬運委託，同時由雙方簽訂裝卸契約。

二、裝卸費用

1. 民營化前

航商貨主直接向港務局繳納裝卸費用，再以約 3:7 的對內分配比例，分配給港務局和碼頭工人。

2. 民營化後

(1) 貨櫃裝卸

裝卸費用由航商直接向港務局繳交，其費率標準如表 3-15；而貨櫃裝卸承攬業收取之費用則由港務局從航商繳交之裝卸費中支付一部份給裝卸承攬業作為酬勞，目前每櫃支付 347 元。貨櫃裝卸承攬業者則不另向航商收費。

表 3-15 基隆港現行貨櫃裝卸費率表

計費單位：每櫃每次(元)

作業方式		進出口		轉口	
		20呎以下	超過20呎	20呎以下	超過20呎
船邊提裝櫃	橋式機(重櫃)	1,715	2,196	1,284	1,669
	橋式機(空櫃)	1,583	2,064	1,284	1,669
	船上自備走台	835	1,316	668	1,053
	船上吊桿	1,128	1,776	902	1,421
	水上起重機、陸上機	2,008	2,656	1,518	2,037
	駛進駛出	522	822	418	658
進場櫃	橋式機(重櫃)	2,497	2,978	1,558	1,942
	橋式機(空櫃)	2,365	2,846	1,558	1,942
	船上自備走台	1,617	2,098	942	1,326
	船上吊桿	1,910	2,558	1,176	1,695
	水上起重機、陸上機	2,790	3,438	1,792	2,311
	駛進駛出	1,304	1,604	692	932

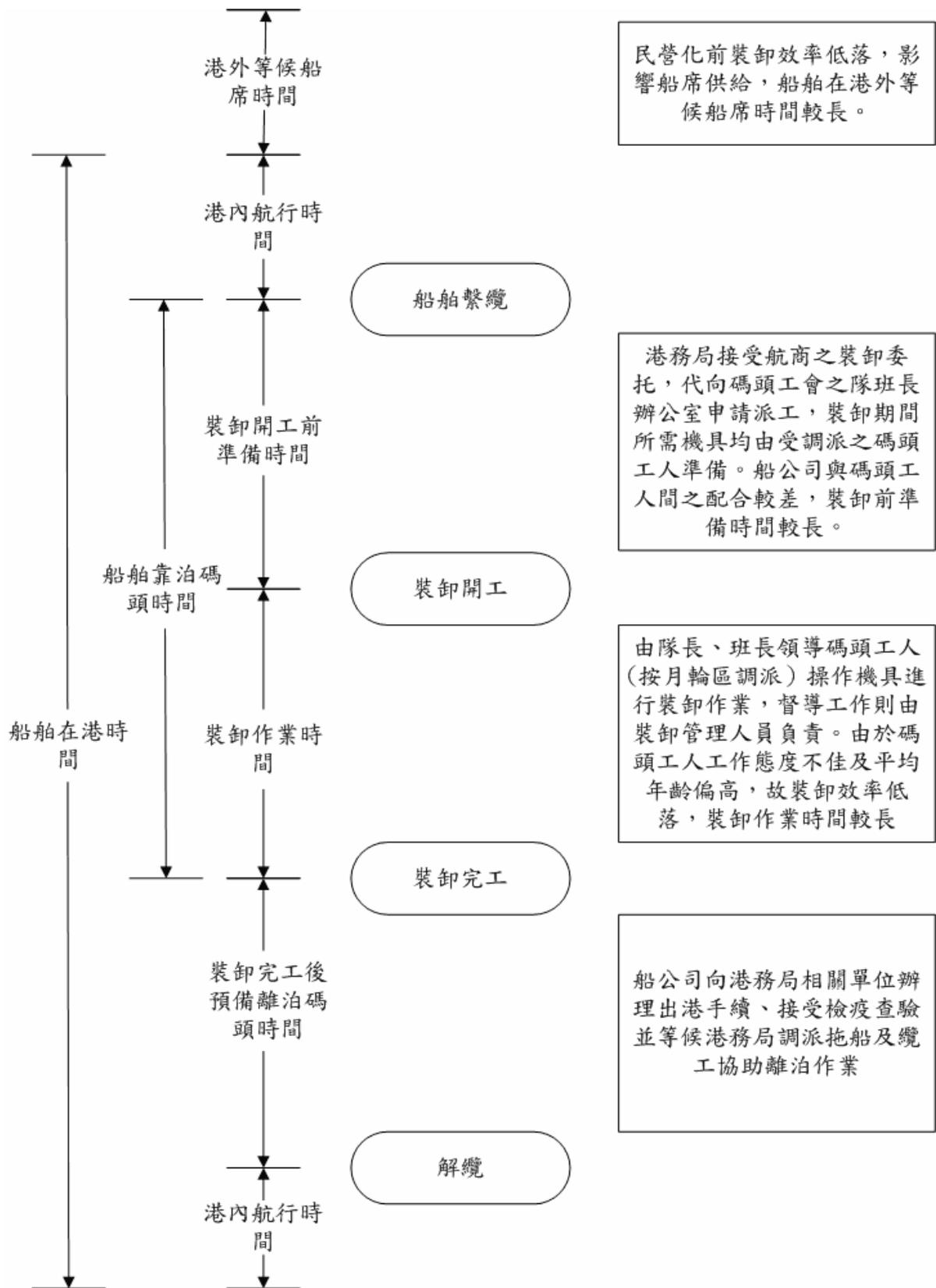
資料來源：基隆港務局。

(2) 散裝雜貨裝卸

裝卸費在交通部所訂定之裝卸費用上限之下，由各民營裝卸業者進行價格與服務的自由競爭。裝卸費用由裝卸承攬業向航商貨主收取，而貨物裝卸承攬業，應依其所裝卸之噸數自正式營業日起向港務局繳裝卸交管理費。目前基隆港一般散雜貨船舶貨物裝卸承攬業裝卸管理費繳交標準為每計費噸新台幣 28.26 元。

三、裝卸作業

民營化前後船舶靠泊船席之裝卸作業改變，分別以圖 3-1、圖 3-2 說明。



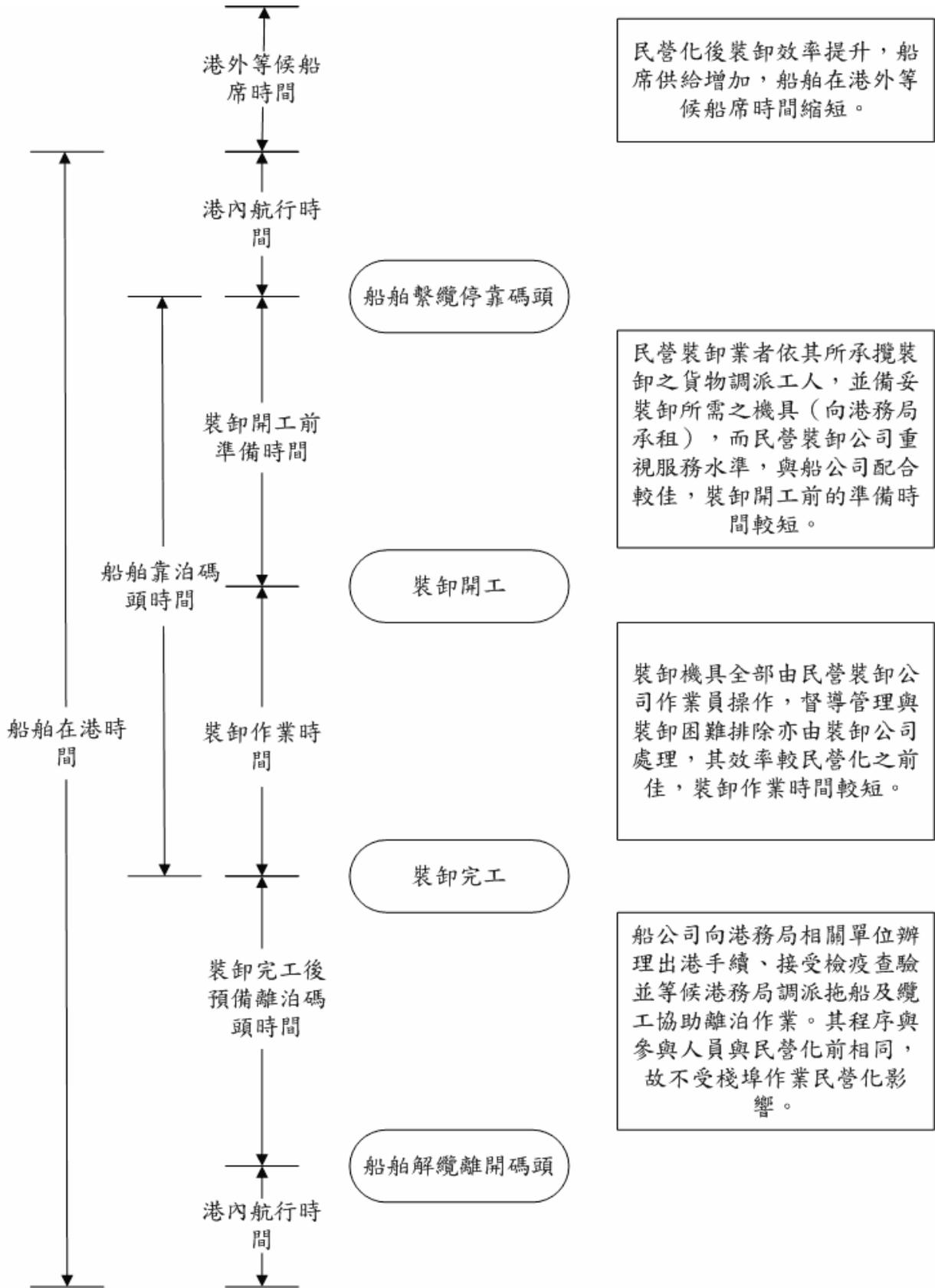


圖3-2 民營化後裝卸作業示意圖

3.4.4 小結

由上述分析可以得知，就量化的現象而言，民營化前後最主要的差異在於碼頭工人數量的不同、裝卸效率的改變、港務局收入結構的改變與船舶在港時間的改變。本研究將針對這些改變，尋找相關的績效評估指標，以衡量基隆港棧埠作業民營化前後績效的差異；至於非量化的改變，如港埠形象的提升、裝卸服務的水準改變、吸引航商靠泊的意願等，則不在本研究的範圍之內。



第四章 績效指標之選取與績效評估方法

4.1 研究架構

本章節研究架構將分為評估構面建立與相關績效指標選取、各構面代表性指標擷取與各層面績效評估方法三個部份。研究架構如圖 4-1 所示。

在評估構面建立與相關績效指標選取的部份，經由文獻回顧，本研究將蒐集並整理各專家學者在進行港埠績效評估時經常採用的評估構面與績效指標，並篩選、建立與基隆港棧埠作業民營化相關的構面與指標集合。由於棧埠作業民營化後，分別開放了貨櫃和散裝雜貨兩大部門的裝卸業務，為了探討各別部門民營化前後的績效表現，故將評估構面分為貨櫃和散裝雜貨兩大部分，分別選取營運績效面和財務績效面的相關初始指標。

在各構面代表性指標擷取的部份，本研究將在各構面中，利用整體性灰色關聯分析法，先計算指標序列間彼此的灰色關聯度，建立灰色關聯度矩陣，並分別以曾國雄，胡宜珍【16】所提出的指標分群法以及傳統的特徵向量法(Eigen-Vector Method)，擷取出各構面的代表性指標。

在各層面績效評估的部份，經由整體性灰色關聯分析法擷取出各構面代表性指標後，再分別整合代表性指標，當做各層面績效評估的指標集合，並利用曾國雄、曹勝雄【59】於 1994 年所提出結合理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)與灰色關聯分析(GRA)之整合式灰色關聯分析法，計算各年度的績效分數，進而將各年度棧埠作業民營化各層面績效排序。

最後將進一步根據所擷取出的代表性指標和整體績效值排序的結果進行分析與討論。

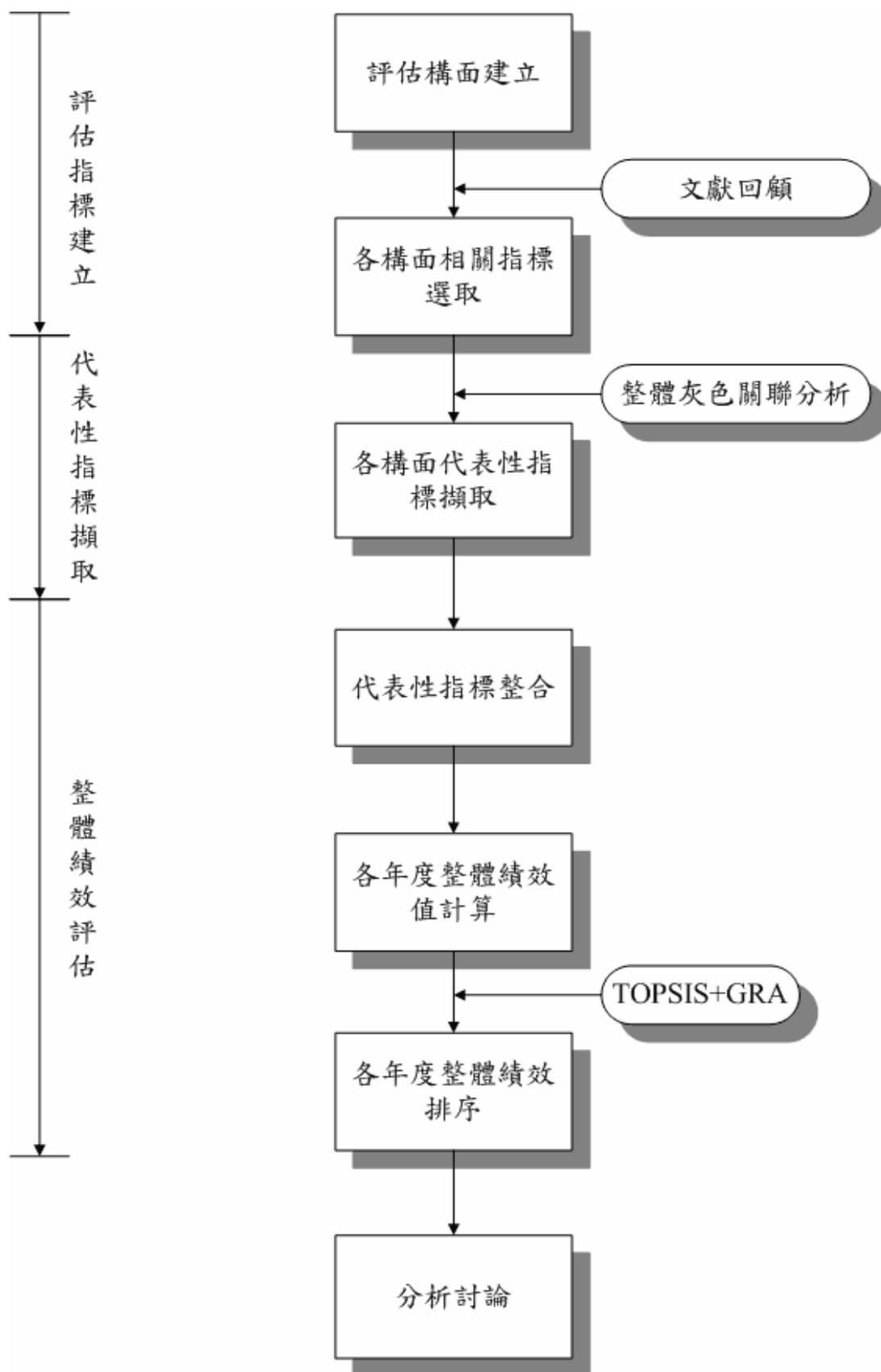


圖4-1 績效分析流程圖

4.2 評估構面建立與相關績效指標選取

經由深入研究文獻回顧中相關報告及相關參考文獻中所提及之主要港埠營運績效指標後，本研究依【16】所提及的指標選取原則進行初擬指標的選取。初擬指標的選取原則如下：

一、完備性(Completeness)：

準則須能含蓋決策問題的所有重要特性。

二、可操作性(Operational)：

準則對於決策者而言必須有意義，且可公開研究。

三、具可分解性(Decomposable)：

可自高階層分解至低階層，使評估過程得以簡化。

四、衡量容易性(Easy of Measuring)：

期所選取之指標能便於衡量。

五、客觀性(Objectivism)：

期所選取之指標能以量化方式來衡量，減少主觀判斷情況。



經由初擬指標原則建立初擬指標後，再由其中篩選出會受基隆港棧埠作業民營化影響的績效指標，篩選原則如下：

一、裝卸效率面：

棧埠作業民營化後最明顯的差別在於碼頭工人改由民間裝卸公司僱用，而民間企業講求經營效率和服務品質，和民營化前效率低落、服務品質不佳的碼頭工人有極大的差距，因此在民營化後，不論是貨櫃或是散裝雜貨的裝卸效率必然會受到影響。

二、時間面：

由於棧埠作業民營化後貨物裝卸效率的改變，加上民營裝卸公司

對裝卸工作期間的問題解決和困難排除、工作前的機具協調都較民營化前有所不同，故不論是貨櫃輪或是散裝雜貨輪，其在港的時間在民營化前後必有很大的改變。因此與時間面相關的指標都將一併選取，不僅是直接受影響的時間相關指標，也包括間接受影響的時間相關指標。

三、財務面：

棧埠作業民營化後，改革了過去碼頭工人低落的裝卸效率和明顯偏高而不合理的工資制度，因此港務局的財務績效，必和民營化前不同，而本研究為避免非棧埠作業民營化所影響之港務局財務科目，因此只考慮跟營業收入、營業支出相關的指標，與營業外收入、支出相關的指標則不納入選取原則。

四、生產力面：

棧埠作業民營化後，碼頭工人數量減少，而其產出卻提升，因此，民營化後，裝卸工人的勞動生產力及港務局營業費用的資本生產力都會和民營化前有顯著的不同。

經由上述評估構面建立與指標選取原則，本研究將以此原則建立基隆港棧埠作業民營化各層面之績效評估架構並選取績效評估指標。

4.3 代表性指標擷取

績效評估的研究通常需要廣泛納入許多評估的指標，雖然指標的選取愈週延，愈能符合指標選取的完備性；然而過多的評估指標不但對於收集資料和研究分析費時費力，而且在眾多指標的消長間，很難看出整體的優劣與否；此外，在所選取的指標中，往往彼此間具有相當高的關聯性，有時甚至會造成績效評估的偏差而不自知。因此本研究擬從眾多研究報告和文獻所提出的港埠營運績效指標中，先建立完整港埠績效評估的構面，在各構面中初步而廣泛地篩選出會受到基隆港棧埠業民營化所影響的指標，進而在各構面中擷取出較具代表性的指標，減化評估的作業並去除指標間高度關聯性對評估結果所造成的偏差。

基隆港棧埠作業民營化至今僅五年，而本研究蒐集的評估指標均以「年」資料表示為主，以此樣本數不算多，且樣本間統計關係不明確的情形下，本研究基於上述原因，決定採用對研究樣本無太大限制的灰色關聯分析法，來進行各構面代表性指標的擷取。

4.3.1 灰色理論

灰色系統(Grey System)理論是由中國大陸華中理工大學鄧聚龍教授於1982年所提出，其理論內容指出訊息完全，謂之“白”(white)；訊息基本缺乏，謂之“黑”(black)；訊息不完全、不確定，謂之“灰”(grey)。故訊息不完全、不確定的系統稱為灰色系統(grey system)【13】。灰色系統理論就是研究訊息缺乏、不確定性的理論。

灰色系統理論自從1982年提出之後，在國內外快速的發展和成長，至今已廣泛地應用於各種領域中，也有相當多的相關研究成果報告。其理論主要可以分為灰色關聯分析(Grey Relational Analysis)和灰預測(Grey Prediction)分析兩大領域。灰色關聯分析主要功能是做離散序列間測度的計

算，也就是根據因素間發展趨勢的相似程度，來衡量因素間關聯程度的一個方法。

4.3.2 灰色關聯分析

一、灰關聯意涵

假設有 $m + 1$ 個序列（如：指標序列、時間序列……）

$$x_0 = \{x_0(j_0) | j_0 = 1, 2, \dots, k_0, \dots, n_0\};$$

$$x_1 = \{x_1(j_1) | j_1 = 1, 2, \dots, k_1, \dots, n_1\};$$

$$x_2 = \{x_2(j_2) | j_2 = 1, 2, \dots, k_2, \dots, n_2\};$$

⋮

$$x_i = \{x_i(j_i) | j_i = 1, 2, \dots, k_i, \dots, n_i\};$$

⋮

$$x_m = \{x_m(j_m) | j_m = 1, 2, \dots, k_m, \dots, n_m\}$$

其中， x_0 稱為母序列(參考序列)， x_1, x_2, \dots, x_m 稱為子序列(比較序列)。若以 k 所表示之意義為橫軸， $x_i(k)$ 所表示之意義為縱軸，繪出 $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$ 序列的二維平面圖，則我們可由各比較序列與參考序列之折線幾何形狀相似程度，直覺地判斷其序列間關聯度之高低。舉例如下圖 4-2，在圖中的三個序列間，可以很清楚的辨識出序列 x_0, x_1 間的相似程度較 x_0 與 x_2 間的相似程度為高，故可以認定序列 x_0 與 x_1 間的關聯度較高。

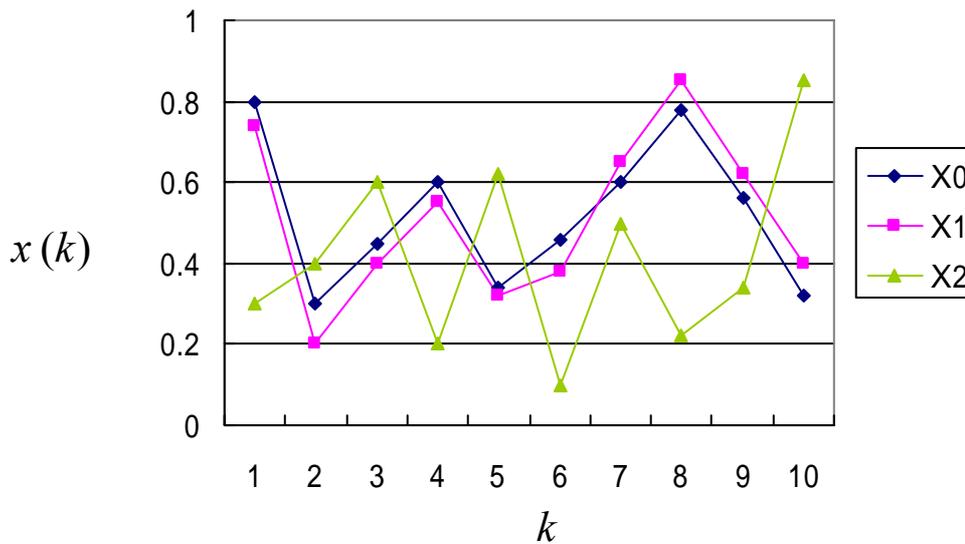


圖 4-2 母子序列二維平面圖

二、序列要求

假設有序列為

$$\chi_i = (\chi_1(k), \dots, \chi_i(k)) \in X$$

其中 $i = 0, 1, 2, 3, \dots, m \in I$, $k = 1, 2, \dots, n \in N$, X 為全集合

若序列滿足下列三條件：

1. 無因次性(non-dimension)：不論因子 $\chi_i(k)$ 的測度單位為何，都要經過處理成為無因次的型態，才得以比較。
2. 同等級性(scaling)：各序列 χ_i 中之值 $\chi_i(k)$ 必須屬於同等級(Order，十的次方)或等級相差不可大於 2。
3. 同極性(polarization)：序列中的因子描述狀態必須為同方向。
則稱此序列具有可比性(comparison)。

三、灰關聯測度四項公理

1. 規範性：

$$0 \leq \gamma(x_i, x_j) \leq 1 \quad \forall_i, \forall_j$$

當 $\gamma(x_i, x_j) = 1$ 時，稱 χ_i 與 χ_j 完全相關

當 $\gamma(x_i, x_j) = 0$ 時，稱 x_i 與 x_j 不相關

2. 偶對稱性：

當只有兩組序列時

$$\gamma(x_i, x_j) = \gamma(x_j, x_i)$$

3. 整體性：

當序列大於三組(含三組)時，則因序列之間相互影響的關係，因此

$$\gamma(x_i, x_j) \stackrel{\text{often}}{\neq} \gamma(x_j, x_i)$$

4. 接近性：

$|x_i(k) - x_j(k)|$ 的大小為整個 $\gamma(x_i(k), x_j(k))$ 的主控項。

若在灰關聯空間中可以找到一個函數 $\gamma(x_i, x_j)$ 滿足以上四公理，則稱 $\gamma(x_i, x_j)$ 為灰關聯空間中的灰關聯度(grey relational)。



四、灰關聯生成

所謂灰關聯生成，也就是補充訊息的數據處理方式，如此可以在雜亂無章的數據中，設法將被掩蓋的規律和特徵加以浮現，也就是降低數據中的隨機性，提升規律性。換句話說，為了滿足灰關聯分析的序列要求，我們必須將原始的序列做前處理的動作，這個處理的過程稱為灰關聯生成，常用的數據處理方式有下列幾種：

1. 正規化法(Normalization)

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n [x_i(k)]^2}}$$

2. 灰色理論方法(Grey System Theory Method)

(1) 初值化：即以序列中每一值除以該序列中第一個值的數據處理。

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k)}{x_i(1)}$$

(2) 最大值化：即以序列中每一值除以該序列中最大值的數據處理。

$$\chi_i^*(k) = \frac{\chi_i(k)}{\max_{all\ i} \chi_i(k)}$$

(3) 最小值化：即以序列中每一值除以該序列中最小值的數據處理。

$$\chi_i^*(k) = \frac{\chi_i(k)}{\min_{all\ i} \chi_i(k)}$$

3. 效果測度法

(1) 效益目標之處理(望大)：希望目標效果愈大愈好。

$$\chi_i^*(k) = \frac{\chi_i(k)}{\max_{all\ i} \chi_i(k)}$$

(2) 成本目標之處理(望小)：即希望目標成本越小越好。

$$\chi_i^*(k) = \frac{\min_{all\ i} \chi_i(k)}{\chi_i(k)}$$

(3) 特定目標之處理(望目)：希望目標介於最大與最小之間。

$$x_i^*(k) = \frac{\min_{all\ i} \{OB, x_i(k)\}}{\max_{all\ i} \{OB, x_i(k)\}}$$

式中 OB 為序列中選定之值

五、灰關聯係數

鄧聚龍的灰關聯係數定義為

$$\gamma(x_i(k), x_j(k)) = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_{ij}(k) + \zeta \Delta_{\max}}$$

$$i=1,2,\dots,m, \quad k=1,2,\dots,n$$

示中表示當 x_i 為參考序列， x_j 為一特定的比較序列
 $\Delta_{ij}(k) = |x_i(k) - x_j(k)|$ 為 $x_i(k)$ 與 $x_j(k)$ 之間差的絕對值。

$$\Delta_{\min} = \min_{\forall j} \min_{\forall k} \Delta_{ij}(k) = \min_{\forall j} \min_{\forall k} |x_i(k) - x_j(k)|$$

$$\Delta_{\max} = \max_{\forall j} \max_{\forall k} \Delta_{ij}(k) = \max_{\forall j} \max_{\forall k} |x_i(k) - x_j(k)|$$

$\zeta \in [0,1]$ 為辨識係數

辨識係數(ζ)的主要功能目的是作背景值 Δ_{\max} 和待測值 Δ_{ij} 之間的對比，數值的大小可以根據實際需要做適當調整，不同的辨識係數雖然會產生不同的灰關聯係數，但並不會影響到灰關聯度的排序，一般而言，辨識係數值均取為 0.5。

六、灰關聯度

當灰關聯係數求得之後，便可取灰關聯係數的平均值為灰關聯度。

$$\gamma(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k))$$

而在權重不等且已知的情況之下，延伸的灰關聯度定義為

$$\gamma(x_0, x_i) = \sum_{k=1}^n \beta_k \gamma(x_0(k), x_i(k))$$

式中 β_k 為 k 的權重值，且須滿足 $\sum_{k=1}^n \beta_k = 1$ 。一般而言，在權重無法決定或未知的情況下，通常取等權重的計算方式。

七、整體性灰關聯

在所有的序列中，只取某一序列為參考序列，其它的序列為比較序列時，稱為「局部性灰關聯度」，若在所有的序列中，任一個序列均分別做為參考序列時則稱為「整體性灰關聯」。

若分別依次以每一個序列為參考序列，其他序列為比較序列，將所有序列間的灰色關聯度算出後，可以整理成一個 $m \times m$ 的矩陣 R ，稱為「灰關聯矩陣」。

$$R_{m \times m} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \cdots & \gamma_{1m} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \cdots & \gamma_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{n1} & \gamma_{n2} & \cdots & \gamma_{mm} \end{bmatrix}$$

4.3.3 指標擷取方法

灰關聯矩陣產生後，便可利用特徵向量法(Eigen-Vector Method)或指標分群法擷取各構面代表性指標，內容分述如下。

一、特徵向量法：

1. 建立灰關聯矩陣 $[R]_{m \times m}$
2. 求出 R 矩陣的特徵值 $AR = \lambda R$
3. 求出 R 矩陣的特徵向量

$$P^{-1}RP = \text{diag}\{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \cdots, \lambda_m\}$$

4. 取最大特徵向值 λ_{\max} 所對應的特徵向量，則其中各對應元素值的絕對值大小即為權重。

此一權重對灰關聯矩陣而言，可表示灰關聯矩陣中主對角線元素在系統中所佔重要性之評比，取其大小排列可以做為系統中求取最佳序列的準則。

二、指標分群法

1. 指標分群：以下以一簡單的例子來說明構面指標的分群與代表性指標的擷取。在計算出指標序列間的灰關聯度，形成灰關聯矩陣後，如下表 4-1，以 0.75 做為指標間灰關聯度的門檻值，找出灰關聯度

大於 0.75 的部份，之後分別以各參考序列為基礎，按照其與比較序列間灰關聯度大小予以排序，如下表 4-2。

表 4-1 簡例之灰關聯度矩陣

比較序列 參考序列	比較序列						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
X ₁	—	0.793	0.563	0.605	0.699	0.607	0.732
X ₂	0.805	—	0.649	0.500	0.621	0.580	0.652
X ₃	0.490	0.561	—	0.685	0.734	0.505	0.692
X ₄	0.591	0.474	0.731	—	0.764	0.810	0.761
X ₅	0.562	0.458	0.677	0.780	—	0.788	0.874
X ₆	0.582	0.536	0.544	0.776	0.795	—	0.811
X ₇	0.755	0.472	0.617	0.767	0.770	0.868	—

灰色部分表示參考序列與比較序列間的灰關聯度大於 0.75 之門檻值

表 4-2 簡例之灰關聯度排序

參考序列	比較序列之灰關聯度排序			
	排序一	排序二	排序三	排序四
X ₁	X ₂	X ₇	X ₅	X ₆
X ₂	X ₁	X ₇	X ₃	X ₅
X ₃	X ₅	X ₇	X ₄	X ₂
X ₄	X ₆	X ₅	X ₇	X ₃
X ₅	X ₇	X ₆	X ₄	X ₃
X ₆	X ₇	X ₅	X ₄	X ₁
X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₁

灰色部分表示參考序列與比較序列間的灰關聯度大於 0.75 之門檻值

由表 4-7 可看出，當 X₁ 指標為參考序列時，X₂ 指標序列之灰關聯度大於門檻值，而當 X₂ 指標為參考序列時，X₁ 指標序列之灰關聯度亦大於門檻值，則這二個指標即具有高度關聯性，可劃分為同

一群。而 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 這四個指標分別作為參考序列時，其比較序列的灰關聯度(大於門檻值部份)排序情況非常相似，故 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 亦可劃分為同一群。而以 X_3 為參考序列時，因沒有任何的指標序列與其關聯度大於 0.75 的門檻值，故 X_3 視為獨立的一群。

2. 代表性指標之擷取：同構面之指標經分群之後，再從同群指標之中擷取出代表性的指標，本研究以王榮祖【19】所提出的排序得點評分的計算方法進行代表性指標的擷取。

代表性指標的擷取的方法是依據同群中各指標間之灰關聯度排名順序，不同的排名給予不同的分數，排名愈前面，分數愈高，最後以總分最高者為該群之代表性指標。以 X_1 、 X_2 這群來說，當 X_1 為參考指標時，其與 X_2 的灰關聯度值為 0.793，小於當 X_2 為參考指標時，其與 X_1 的灰關聯度值 0.805，故 X_1 、 X_2 這群則以 X_2 為代表性指標。而再以 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 這一群為例，如表 4-3，排序第一、第二、第三的分數分別為 3 分、2 分、1 分。以指標 X_7 來說，排序在第一位出現二次，排序在第三位出現一次，因此 X_7 的總得分數即為 $3+3+1=7$ 。若有總得分數相同的情況發生，則以排序在第一次的次數來決定，取次數較多者為代表性指標，若排序在第一次的次數相等，則以排序第二的次數決定，以此類推。由下表可知， X_6 的總得分數最高，所以 X_6 即為這群指標之代表性指標。

表 4-3 簡列之代表性指標擷取

參考序列	比序序列之灰關聯度排序			總得分數
	排序一	排序二	排序三	
X_4	X_6	X_5	X_7	$1+1+1=3$
X_5	X_7	X_6	X_4	$2+2+2=6$
X_6	X_7	X_5	X_4	$3+3+2=8$
X_7	X_6	X_5	X_4	$3+3+1=7$
分數	3	2	1	

4.3.4 各構面代表性指標擷取流程

簡述各構面代表性指標擷取流程如下：

一、灰關聯生成：

以正規化法((Normalization)對指標各年度數據作前處理，公式如下：

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n [x_i(k)]^2}}$$

使用正規化法進行灰關聯生成，不但能滿足灰色關聯分析的數據可比性，且簡單易行，又能與理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)的數據前處理配合，因此本研究採用正規化法進行灰關聯生成。

二、整體性灰色關聯分析

在同構面中，分別依次以每一個指標的年度序列為參考序列，其他指標的年度序列為比較序列，計算出指標間的灰關聯係數

$$\gamma(x_i(k), x_j(k)) = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_j(k) + \zeta \Delta_{\max}}$$

由於本研究只關心灰關聯度之排序，而辨識係數 ζ 並不會改變灰關聯度之排序，因此辨識係數採用通用之0.5。接來來則進一步計算出指標間的灰關聯度

$$\gamma(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k))$$

由於在同一構面之指標間關係不明，且經常有程度高低不等的關聯性，因此在權重無法決定的情況下，採同等權重處理方式。

三、灰關聯矩陣

計算出同構面兩兩指標間的灰關聯度後，即可建立一個灰關聯矩陣 $[R]_{m \times m}$ ，其中各元素均為灰色關聯度值。

四、代表性指標擷取

分別利用特徵向量法和指標分群法擷取出代表性指標

1. 特徵向量法：以數學套裝軟體 Matlab 中的矩陣運算功能，即可求出灰關聯矩陣之最大特徵向量值 λ_{\max} 所對應的特徵向量，進而排序出同構面各指標之權重，擷取出代表性指標。
2. 指標分群法：如 4.3.3 節說明

五、重覆步驟一~四至所有構面完成代表性指標擷取，即完成整體代表性績效指標擷取的工作。

各構面代表性指標擷取流程圖，如圖 4-3 所示：



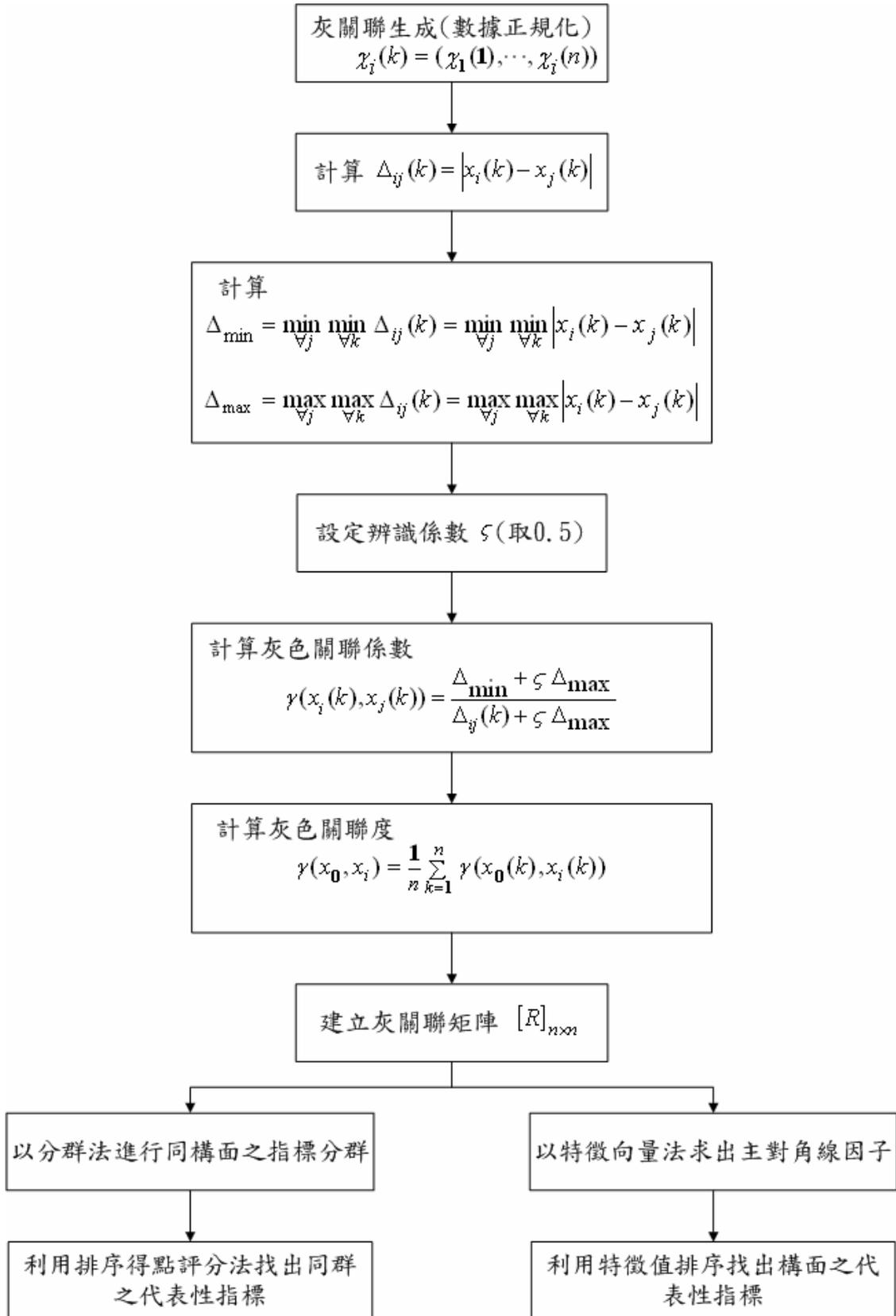


圖4-3 各構面代表性指標擷取流程圖

4.4 各年度總體績效值之計算與排序

棧埠作業民營化各績效評估構面的代表性指標擷取出來後，本節將利用這些擷取出的代表性指標，分別整合成為貨櫃部門營運績效、散裝雜貨營運績效、棧埠作業民營化總體績效評估的指標。首先以熵值權重法 (Entropy Weight Method) 計算出所擷取出代表性指標間的客觀權重，而後進行各層面總體績效值的計算，並將各層面各年度的總績效值排序，藉此能了解基隆港棧埠作業民營化後各層面績效逐年的變動情形。此步驟所重視的並非絕對數字的大小，而在於棧埠作業民營化前後的比較及各年度績效的排序情況。

代表性指標的擷取雖然減化了評估的作業並除去指標間高度關聯性對評估結果所造成的偏差，然而也同時造成評估指標的減少，故本研究將採用 Tzeng 和 Tsauro (1994) 所提出結合灰色關聯分析法 (GRA) 與理想解類程度偏好順序技術 (TOPSIS) 的整合式灰色關聯分析，進行各年度總體績效值之計算與排序。



4.4.1 熵值權重法

「熵」(Entropy) 的概念最初用於物理學，表示系統在某一狀態下分子混亂程度或機率標度，熵值愈低，表示分子排列愈整齊，愈趨近完美晶熵；熵值愈高，分子排列愈不規則，即系統中分子亂度愈大。Shannon (1948) 將熵的概念應用於資訊理論，提出了熵值權重法，此法是引用熵值觀念來求取各準則間的相對權重，首先經由每一準則對各替選方案之量測值所求算出的熵值，來說明該準則對整個決策狀況所能傳遞 (Transmit) 之決策資訊 (Decision Information) 的程度，此程度指的是決策資訊傳遞的不確定性，然後再比較各準則的熵值，計算出彼此間的相對重要性，即相對權重，由於熵值權重是利用評估矩陣表中的資訊所求得，故屬於客觀權重。

熵值權重法應用的泛圍極廣，馮正民【32】探討熵在交通運輸上的意義，並說明其在交通旅次分配上的應用；胡谷展【33】使用熵值權重法計算六項臺北市酒後駕車執法績效評估準則間的權重；涂耀清【34】將其運用於都市道路交通改善策略方案間的權重計算；莊豐光【35】使用熵值權重法計算台灣生物科技公司績效指標間的權重。

本研究將利用熵值權重法進行代表性績效指標間的權重計算，其步驟如下：

一、標準化

在評估矩陣表中，若某一指標對各替選方案所量測出的量測值或得點 (Scores) 差異愈大，即該指標的顯著差異強度 (Contrast Intensity) 愈大，為將指標間量測值標準化，乃選擇效益面之指標值以望大方式處理；而成本面之指標值以望小方式處理， d_{ij} 的值介於 0 與 1 之間。

望大之指標值處理：
$$d_{ij} = \frac{a_{ij} - \min_{all\ i} a_{ij}}{\max_{all\ i} a_{ij} - \min_{all\ i} a_{ij}}$$

望小之指標值處理：
$$d_{ij} = \frac{\max_{all\ i} a_{ij} - a_{ij}}{\max_{all\ i} a_{ij} - \min_{all\ i} a_{ij}}$$

二、將 d_{ij} 轉化成發生機率 P_{ij} ($0 \leq P_{ij} \leq 1$)

$$D_i = \sum_j^n d_{ij}$$

$$P_{ij} = \frac{d_{ij}}{D_i} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

三、計算各評估指標之熵值 e_i

$$e_i = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n$$

四、求算指標間相對客觀權重值 λ_i

由於我們關心的是指標所能傳遞決策資訊的確定程度，因此在求算指標間相對權重時，必須將傳遞決策資訊的不確定性(即 e_i)扣除，故指標所能傳遞資訊的確定程度為 $(1-e_i)$ 。指標間的相對重要性(即客觀權重值 λ_i)則可由下式求得：

$$\lambda_i = \frac{1-e_i}{\sum_{i=1}^m (1-e_i)} = \frac{1-e_i}{m-E}$$

其中 $E = \sum_{i=1}^m e_i$

$1 - e_i$: 第 i 指標所能傳遞決策資訊的確定程度

$m-E$: 所有指標所能傳遞決策資訊的總確定程度

而當指標相對權重愈大，則該指標需要較多的資訊去解釋其不確定性；而當指標相對權重愈低，則愈不需要去解釋其不確定性。

4.4.2 理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)

TOPSIS(Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)是多評準評估中的一種決策模式，由 Yoon 和 Hwang(1981)所提出。內容定義了正理想解(positive ideal solution)為所有評估方案中效益面最大或成本面最小的指標值；負理想解(negative ideal solution)為所有評估方案中效益面最小或成本面最大的指標值。TOPSIS 的最終目的在於尋找距離正理想解最近，且距離負理想解最遠的方案。

4.4.3 整合式灰色關聯分析

曾國雄、曹勝雄（1994）認為在決策者在決策過程中，若無法獲得完整所需的評估資訊時，不得不借助灰色關聯分析來進行決策，因此提出了結合多評準評估中的理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)與灰色關聯分析(GRA)的整合式灰色關聯分析。其步驟如下：

一、建立正規化矩陣：

$$r_{ij}(k) = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$$

$$R = [r_{ij}], \quad \forall i, j$$

其中 i 為評估方案；j 為評估準則

二、找出正理想解(A^+)與負理想解(A^-)

$$A^+ = \left\{ \left(\max_i r_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i r_{ij} | j \in J \right) \mid i = 1, 2, \dots, n \right\}$$

$$= \{r_1^+, r_2^+, \dots, r_j^+, \dots, r_k^+\}$$

$$A^- = \left\{ \left(\max_i r_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i r_{ij} | j \in J \right) \mid i = 1, 2, \dots, n \right\}$$

$$= \{r_1^-, r_2^-, \dots, r_j^-, \dots, r_k^-\}$$

三、分別把正理想解序列與負理想解序列當作參考序列，其他序列當成比較序列，計算出各別灰色關聯係數 $\gamma(A^+(j), A_i(j)), \gamma(A^-(j), A_i(j))$

$$r(A^+(j), A_i(j)) = \frac{\min_{\forall i} \min_{\forall j} |A^+(j) - A_i(j)| + \zeta \max_{\forall i} \max_{\forall j} |A^+(j) - A_i(j)|}{|A^+(j) - A_i(j)| + \zeta \max_{\forall i} \max_{\forall j} |A^+(j) - A_i(j)|}$$

$$r(A^-(j), A_i(j)) = \frac{\min_{\forall i} \min_{\forall j} |A^-(j) - A_i(j)| + \zeta \max_{\forall i} \max_{\forall j} |A^-(j) - A_i(j)|}{|A^-(j) - A_i(j)| + \zeta \max_{\forall i} \max_{\forall j} |A^-(j) - A_i(j)|}$$

其中

$A^+(j)$ 表示準則j中的各指標值在正規化後的正理想解。

$A^-(j)$ 表示準則j中的各指標值在正規化後的負理想解。

$A_i(j)$ 表示評估方案i在準則j中指標值在正規化後的值，也就是 $A_i(j)=r_{ij}$

四、分別計算正理想解、負理想解與各評估方案間的灰關聯度。

$$\gamma(A^+, A_i) = \sum_{j=1}^m w_j \gamma(A^+(j), A_i(j))$$

$$\gamma(A^-, A_i) = \sum_{j=1}^m w_j \gamma(A^-(j), A_i(j))$$

$$\text{且 } \sum_{j=1}^m w_j = 1$$

其中 w_i 表示評估準則i的權重，在本研究中將以熵值權重法求得。

五、計算各方案與理想解的相對距離。


$$C_i = \frac{\gamma(A^+, A_i)}{\gamma(A^-, A_i)}$$

其中相對距離 C_i 值愈大，表示評估方案i愈接近正理想解；而 C_i 值愈小，表示評估方案i愈接近負理想解。

六、方案排序

在各方案 C_i 值算出後，即可根據 C_i 值的大小進行方案優劣的排序。

4.4.4 各層面績效值之計算與排序

各層面之績效值之計算與排序流程圖，如圖 4-4

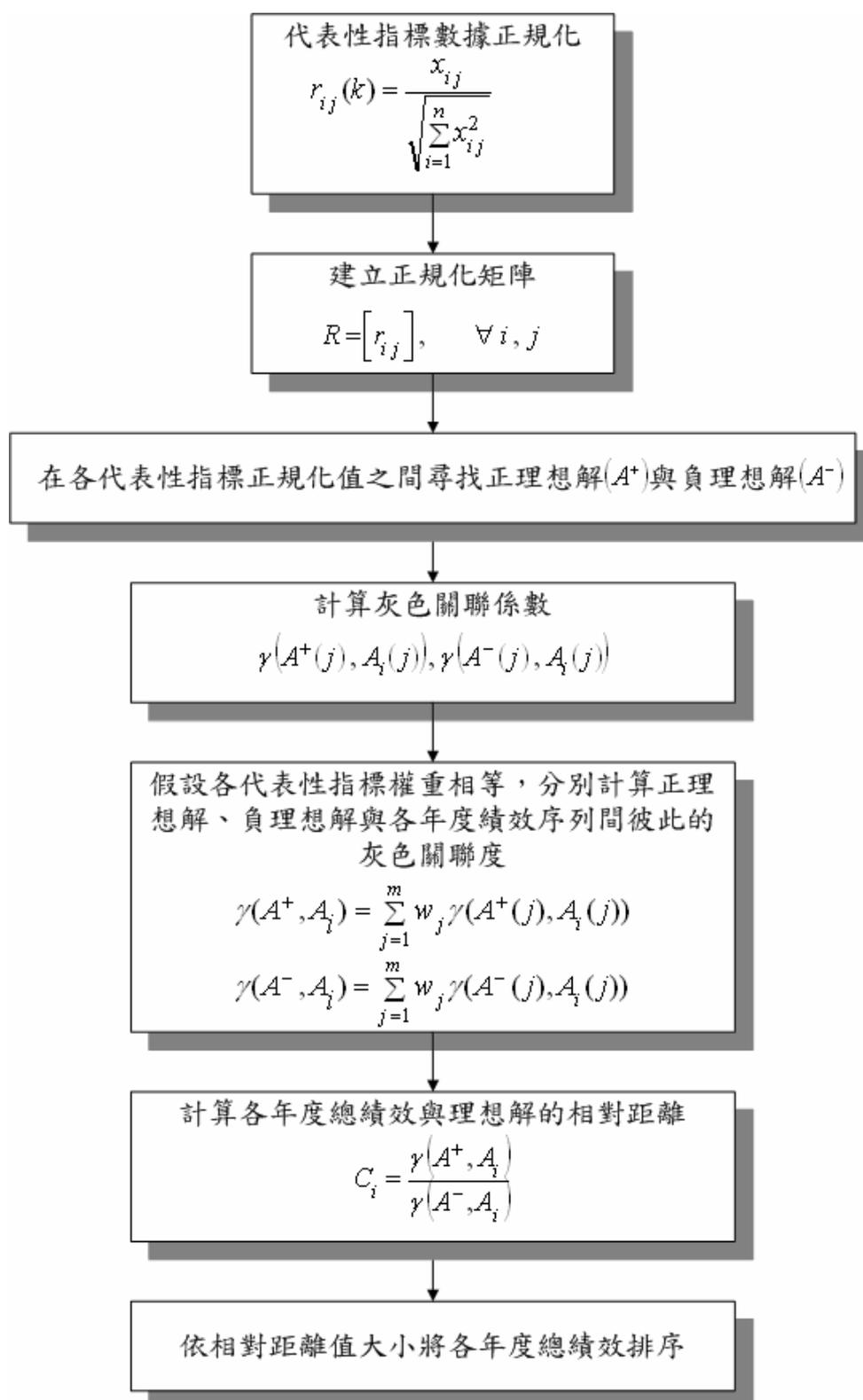


圖4-4 各年度總績效值計算與排序流程圖

第五章 評估過程與結果分析

5.1 績效評估構面與指標選取

一、營運資料收集

與基隆港營運績效有關之資料統計記錄目前計有交通部統計月報、基隆港務局統計要覽、交通部統計年鑑、交通部運輸研究所運輸資料分析，內容大致為單純統計資料或加入表列。

而與基隆港營運有關之定期統計檢討報告則有交通部統計處每年所出版的交通統計要覽和重要交通統計分析彙輯。除此之外，尚有部份營運資料未列入上述統計相關書籍期刊中，因此必須利用基隆港務局原始的營運資料，加以處理計算後而求得。

二、指標集合

經由 4.2 績效指標選取原則，本研究最後建立了四大評估構面，分別為財務構面、生產力構面、服務構面、裝卸效率構面，而由於基隆港棧埠作業民營化後，貨物裝卸承攬業之開放，按一般散雜貨船作業與貨櫃船作業區分，並分別開放申請，故將其中服務構面和裝卸效率構面合併後統稱為營運績效指標，分成散裝雜貨部門和貨櫃部門；然而，在財務和生產力這兩個構面中，由於民營化前後科目不同，因此無法進一步地將這兩個構面區分為散裝雜貨和貨櫃兩個部門。本研究績效評估架構如圖 5-1。

財務指標方面，在本研究期間內，民國 86 年到民國 88 年的財務資料是以政府舊有會計制度計算，會計年度定義為該年 7 月 1 日至隔年 6 月 30 日；而民國 89 年會計年度為民國 88 年 7 月 1 日至 89 年 12 月 31 日，會計年度長達 18 個月；民國 90 年後的會計制度則與一般企業會計制度相同，皆為每年 1 月 1 日至 12 月 31 日。值得注意的是，除了財務指標外，其餘



年度資料統計之計算期間皆為該年 1 月 1 日至 12 月 31 日，本研究為求評估之正確與完整，故依據基隆港務局統計要覽之原始資料，將民國 86 年至民國 89 年的財務資料統計期間調整為該年 1 月 1 日至 12 月 31 日，並重新計算，以符合公平之比較基準。

本研究所建立的績效評估指標集合列表如下表 5-1、表 5-2、表 5-3、表 5-4。



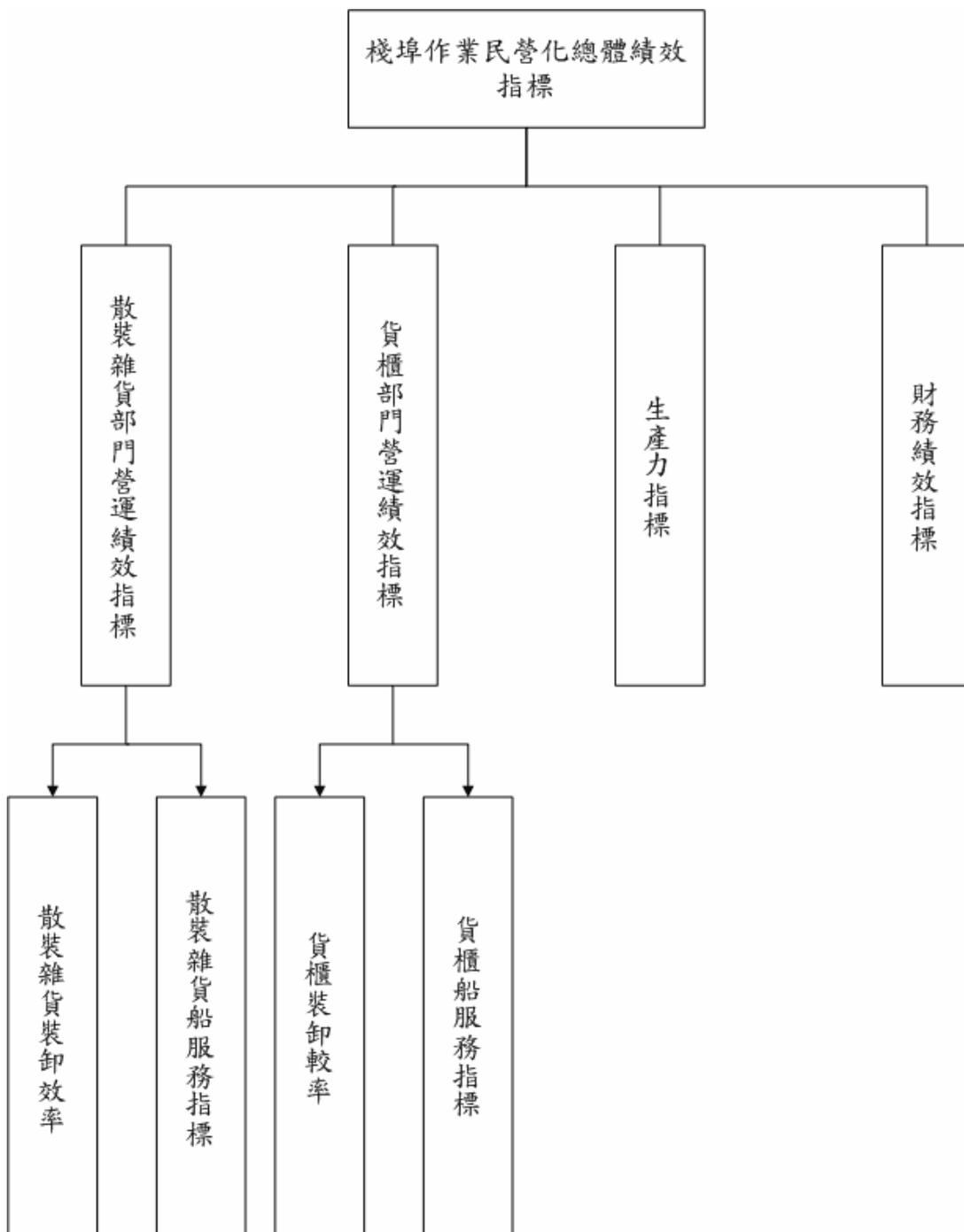


圖5-1 績效評估構面架構圖

表 5-1 生產力績效評估指標

類別	代號	指標名稱	指標說明
生產力指標	P1	每營業成本之貨物噸數	$\frac{\text{裝卸貨物噸數}}{\text{營業成本}}$
	P2	每直接員工之貨物噸數	$\frac{\text{裝卸貨物噸數}}{\text{直接員工人數}}$
	P3	每直接員工之營業收入	$\frac{\text{營業收入}}{\text{直接員工人數}}$
	P4	每直接員工之營業淨利	$\frac{\text{營業淨利}}{\text{直接員工人數}}$

表 5-2 財務績效評估指標

類別	代號	指標名稱	指標說明
財務績效指標	F1	營業收入	年度營業收入
	F2	營業成本	年度營業成本
	F3	營業淨利	年度營業收入-年度營業成本
	F4	棧埠收入	年度棧埠收入
	F5	棧埠支出	年度棧埠支出
	F6	益本比	$\frac{\text{營業淨利}}{\text{營業成本}}$
	F7	營業收入與支出比	$\frac{\text{營業收入}}{\text{營業成本}}$
	F8	營業淨利率	$\frac{\text{營業淨利}}{\text{營業收入}}$
	F9	每噸貨物收入	$\frac{\text{營業收入}}{\text{裝卸貨物噸數}}$
	F10	每噸貨物成本	$\frac{\text{營業成本}}{\text{裝卸貨物噸數}}$
	F11	每噸貨物淨利	$\frac{\text{營業淨利}}{\text{裝卸貨物噸數}}$

表 5-3 散裝雜貨部門營運績效評估指標

類別	代號	指標名稱	指標說明
服務指標	BS1	擁塞指標	$\frac{\text{平均船舶等候船席時間}}{\text{平均船舶靠泊碼頭時間}}$
	BS2	平均船舶等候船席時間	$\frac{\text{船舶起錨時間}-\text{船舶下錨時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
	BS3	平均船舶在港時間	$\frac{\text{船舶出港時間}-\text{船舶進港時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
	BS4	船席作業指標	$\frac{\text{裝卸作業時間}}{\text{平均船舶停靠碼頭時間}}$
	BS5	平均船舶靠泊碼頭時間	$\frac{\text{船舶離開碼頭時間}-\text{船舶第一根纜繩繫在碼頭時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
	BS6	裝卸開工前準備時間	$\frac{\text{裝卸開工時間}-\text{船舶第一根纜繩繫在碼頭時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
	BS7	裝卸作業時間	$\frac{\text{裝卸完工時間}-\text{裝卸開工時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
裝卸效率指標	BE1	延人小時散裝貨(吊桿)裝卸量	$\frac{\text{散裝貨總裝卸噸數}}{\text{(吊桿)延人小時}}$
	BE2	延機小時散裝貨(吊桿)裝卸量	$\frac{\text{散裝貨總裝卸噸數}}{\text{(吊桿)延機小時}}$
	BE3	延人小時散裝貨(輸送帶)裝卸量	$\frac{\text{散裝貨總裝卸噸數}}{\text{(輸送帶)延人小時}}$
	BE4	延機小時散裝貨(輸送帶)裝卸量	$\frac{\text{散裝貨總裝卸噸數}}{\text{(輸送帶)延機小時}}$
	BE5	延人小時什貨裝卸量	$\frac{\text{什貨總裝卸噸數}}{\text{延人小時}}$
	BE6	延機小時什貨裝卸量	$\frac{\text{什貨總裝卸噸數}}{\text{延機小時}}$

表 5-4 貨櫃部門營運績效評估指標

類別	代號	指標名稱	指標說明
服務指標	CS1	擁塞指標	$\frac{\text{平均船舶等候船席時間}}{\text{平均船舶靠泊碼頭時間}}$
	CS2	平均船舶等候船席時間	$\frac{\text{船舶起錨時間}-\text{船舶下錨時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
	CS3	平均船舶在港時間	$\frac{\text{船舶出港時間}-\text{船舶進港時間}}{\text{進港船舶艘次}}$
	CS4	船席作業指標	$\frac{\text{裝卸作業時間}}{\text{平均船舶停靠碼頭時間}}$
	CS5	平均船舶靠泊碼頭時間	船舶離開碼頭時間-船舶第一根纜繩繫在碼頭時間
	CS6	裝卸開工前準備時間	裝卸開工時間-船舶第一根纜繩繫在碼頭時間
	CS7	裝卸作業時間	裝卸開工時間-裝卸完工時間
裝卸效率指標	CE1	延人小時貨櫃裝卸個數	$\frac{\text{貨櫃總裝卸個數}}{\text{延人小時}}$
	CE2	延機小時貨櫃裝卸個數	$\frac{\text{貨櫃總裝卸個數}}{\text{延機小時}}$
	CE3	延人小時貨櫃裝卸噸數	$\frac{\text{貨櫃總裝卸噸數}}{\text{延人小時}}$
	CE4	延機小時貨櫃裝卸噸數	$\frac{\text{貨櫃總裝卸噸數}}{\text{延機小時}}$

5.2 生產力構面代表性指標擷取

本節將以表 5-1 所列之 4 項生產力指標，以整體性灰色關聯分析法，計算出指標間之灰色關聯度並整理成灰關聯矩陣後，再分別以指標分群法和特徵向量法進行生產力構面之代表性指標擷取。

5.2.1 整體性灰色關聯分析

分析過程和結果以表 5-5、表 5-6、表 5-7 表示。

表 5-5 生產力指標原始資料表

代號	指標名稱	86	87	88	89	90	91	92
P1	每營業成本之貨物噸數	21.418	18.677	19.054	20.134	18.220	20.159	21.517
P2	每直接員工之貨物噸數	29,800	27,945	57,899	78,035	74,385	87,168	88,924
P3	每直接員工之營業收入(仟/人)	1,643.4	1,546.0	3,319.6	4,304.6	4,420.3	4,993.8	4,867.9
P4	每直接員工之營業淨利(仟/人)	251.0	49.8	280.9	428.9	337.8	669.9	735.1

表 5-6 生產力指標正規化表

代號	指標名稱	86	87	88	89	90	91	92
P1	每營業成本之貨物噸數	0.406	0.354	0.362	0.382	0.346	0.383	0.408
P2	每直接員工之貨物噸數	0.166	0.156	0.323	0.435	0.415	0.486	0.496
P3	每直接員工之營業收入	0.162	0.152	0.327	0.425	0.436	0.493	0.480
P4	每直接員工之營業淨利	0.210	0.042	0.235	0.358	0.282	0.560	0.614

表 5-7 生產力指標灰關聯矩陣

比較指標 參考指標	P1	P2	P3	P4
P1	1	0.710129	0.713685	0.626287
P2	0.574255	1	0.955536	0.592160
P3	0.582132	0.956202	1	0.590924
P4	0.626287	0.733351	0.727374	1

5.2.2 代表性指標擷取

一、特徵向量法

如同 4.3.3 節所述，以數學運算軟體 Matlab，計算灰關聯矩陣之最大特徵值所對應的特徵向量，而各對應元素的絕對值大小即為權重，取權重最大者為代表性指標。特徵向量法運算結果如列表如表 5-8。

表 5-8 生產力構面特徵向量法運算結果

指標	P1	P2	P3	P4
權重	0.491	0.505	0.506	0.498

由上表可以發現，P3 的權重最大，故 P3(每直接員工之營業收入)為以特徵向量法在生產力構面中所擷取出的代表性指標。

二、指標分群法

由表 5-7 可以發現 P2 和 P3 兩指標序列間之灰關聯度皆大於門檻值 0.75，故 P2 與 P3 可歸納為一群，且以 P3 為參考指標時，其與 P2 之灰關聯度 0.956202 大於以 P2 為參考指標時，其與 P3 之灰關聯度 0.955536，故 P3 為此群之代表性指標；另一方面，分別以 P1 及 P4 為參考指標時，沒有任何的指標序列與其灰關聯度大於門檻值，故 P1 與 P4 各自獨立為一群，且理所當然分別為各群之代表性指標。指標分群結果列表如表 5-9。

表 5-9 生產力構面指標分群結果

分群	群內指標	代表性指標
P- I	P1	P1 每營業成本之貨物噸數
P- II	P2、P3	P3 每直接員工之營業收入
P- III	P4	P4 每直接員工之營業淨利

5.3 財務績效構面代表性指標擷取

本節將以表 5-2 所列之 11 項財務績效指標，以整體性灰色關聯分析法，計算出指標間之灰色關聯度並整理成灰關聯矩陣後，再分別以指標分群法和特徵向量法進行財務績效構面之代表性指標擷取。

5.3.1 整體性灰色關聯分析

分析過程和結果以表 5-10、表 5-11、表 5-12 表小。

表 5-10 財務績效評估指標原始資料表

代號	指標名稱	86	87	88	89	90	91	92
F1	營業收入(萬元)	470,989	421,282	438,854	487,283	489,769	509,370	509,669
F2	營業成本(萬元)	398,751	407,710	401,716	438,735	452,342	441,039	432,703
F3	營業淨利(萬元)	71,938	13,572	37,138	48,548	37,426	68,332	76,966
F4	棧埠收入(萬元)	315,332	279,944	299,724	338,810	350,598	368,225	324,937
F5	棧埠支出(萬元)	171,321	168,359	181,980	196,718	216,431	219,647	213,430
F6	益本比	0.18	0.03	0.09	0.11	0.08	0.15	0.18
F7	營業收入與支出比	1.18	1.03	1.09	1.11	1.08	1.15	1.18
F8	營業淨利率	0.15	0.03	0.08	0.10	0.08	0.13	0.15
F9	每噸貨物收入	55.15	55.32	57.33	55.16	59.42	57.29	54.74
F10	每噸貨物成本	46.69	53.54	52.48	49.67	54.88	49.60	46.48
F11	每噸貨物淨利	8.42	1.78	4.85	5.50	4.54	7.69	8.27

值得注意的是民國 91 年底聯興公司承租基隆港東岸 8 至 11 號碼頭，據基隆港務局估算，民國 92 年營業收入將因此短少約一億兩仟萬，故本研究將民國 92 年之原始營業收入數字再加上一億兩仟萬，以消除此干擾項。

表 5-11 財務績效評估指標正規化表

代號	指標名稱	86	87	88	89	90	91	92
F1	營業收入	0.37350	0.33429	0.34824	0.38666	0.38864	0.40419	0.40443
F2	營業成本	0.40123	0.39242	0.39827	0.36467	0.35370	0.36276	0.36975
F3	營業淨利	0.49537	0.09346	0.25573	0.33430	0.25772	0.47054	0.52999
F4	棧埠收入	0.36496	0.32400	0.34690	0.39213	0.40578	0.42618	0.37608
F5	棧埠支出	0.42411	0.43157	0.39927	0.36936	0.33572	0.33080	0.34044
F6	益本比	0.54938	0.10137	0.28152	0.33696	0.25196	0.47180	0.45720
F7	營業收入與支出比	0.39980	0.34997	0.37001	0.37618	0.36672	0.39118	0.38955
F8	營業淨利率	0.51485	0.10852	0.28507	0.33562	0.25742	0.45190	0.50870
F9	每噸貨物收入	0.37073	0.37216	0.38569	0.37107	0.39975	0.38538	0.35957
F10	每噸貨物成本	0.34896	0.40018	0.39227	0.37122	0.41021	0.37076	0.34737
F11	每噸貨物淨利	0.52619	0.11134	0.30310	0.34332	0.28368	0.48011	0.43590

表 5-12 財務績效指標灰關聯矩陣

比較指標 參考指標	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
F1	1	0.771	0.535	0.914	0.694	0.536	0.890	0.563	0.856	0.875	0.568
F2	0.804	1	0.570	0.788	0.888	0.560	0.884	0.586	0.893	0.876	0.592
F3	0.610	0.595	1	0.606	0.588	0.922	0.614	0.923	0.581	0.621	0.912
F4	0.911	0.747	0.522	1	0.669	0.527	0.817	0.553	0.847	0.794	0.554
F5	0.754	0.897	0.589	0.741	1	0.576	0.816	0.601	0.826	0.826	0.609
F6	0.610	0.586	0.926	0.608	0.576	1	0.609	0.944	0.578	0.616	0.913
F7	0.907	0.880	0.561	0.841	0.788	0.555	1	0.583	0.888	0.954	0.589
F8	0.624	0.600	0.919	0.622	0.590	0.937	0.624	1	0.590	0.632	0.953
F9	0.867	0.883	0.537	0.863	0.798	0.533	0.881	0.557	1	0.853	0.560
F10	0.885	0.865	0.567	0.815	0.795	0.561	0.945	0.589	0.852	1	0.598
F11	0.634	0.611	0.914	0.629	0.603	0.911	0.635	0.959	0.598	0.645	1

5.3.2 代表性指標擷取

一、特徵向量法

結果列表如表 5-13

表 5-13 財務績效構面特徵向量法運算結果

指標	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
權重	0.302	0.311	0.291	0.292	0.303	0.291	0.315	0.295	0.307	0.312	0.297

由上表可以發現，F7 的權重最大，故 F7(營業收入與營業支出比)為以特徵向量法在財務績效構面所擷取出的代表性指標。

二、指標分群法

將表 5-12 依比較序列大於門檻值 0.75 之灰色關聯度的大小進行排序，排序結果如下表 5-14。

表 5-14 財務績效指標灰關聯度排序表

參考指標	比較指標排序					
	排序 1	排序 2	排序 3	排序 4	排序 5	排序 6
F1	F4	F7	F10	F9	F2	F5
F2	F9	F5	F7	F10	F1	F4
F3	F8	F6	F11	F10	F7	F1
F4	F1	F9	F7	F10	F2	F5
F5	F2	F10	F9	F7	F1	F4
F6	F8	F3	F11	F10	F1	F7
F7	F10	F1	F9	F2	F4	F5
F8	F11	F6	F3	F10	F1	F7
F9	F2	F7	F1	F4	F10	F5
F10	F7	F1	F2	F9	F4	F5
F11	F8	F3	F6	F10	F7	F1

灰色部分表示參考序列與比較序列間的灰關聯度小於 0.75 之門檻值

由上表可以看出指標 F1、F2、F4、F5、F7、F9、F10 分別為參考指標時，其比較指標排序情況均十分類似，故 F1、F2、F4、F5、F7、F9、F10 這 7 個指標可以歸納為同一群；同理，F3、F6、F8、F11 這 4 個指標為一群。而各群代表性指標之擷取如 4.3.3 節所述，以排序得點的評分法進行，其過程如表 5-15、表 5-16；而代表性指標擷取結果如表 5-17。

表 5-15 財務績效指標分群 I 之排序得點評分表

排序 參考指標	排序 1	排序 2	排序 3	排序 4	排序 5	排序 6	得分
F1	F4	F7	F10	F9	F2	F5	6+5+5+4+2+2=24
F2	F9	F5	F7	F10	F1	F4	6+6+4+3+2+2=23
F4	F1	F9	F7	F10	F2	F5	6+3+2+2+1+1=15
F5	F2	F10	F9	F7	F1	F4	5+1+1+1+1+1=10
F7	F10	F1	F9	F2	F4	F5	6+5+5+4+4+3=27
F9	F2	F7	F1	F4	F10	F5	6+5+4+4+3+3=25
F10	F7	F1	F2	F9	F4	F5	6+5+4+3+3+2=23
分數	6	5	4	3	2	1	

表 5-16 財務績效指標分群 II 之排序得點評分表

排序 參考指標	排序 1	排序 2	排序 3	得分
F3	F8	F6	F11	2+2+1=5
F6	F8	F3	F11	2+2+1=5
F8	F11	F6	F3	3+3+3=9
F11	F8	F3	F6	3+1+2=4
分數	3	2	1	

表 5-17 財務績效構面指標分群結果

分群	群內指標	代表性指標
F-I	F1、F2、F4、F5、F7、 F9、F10	F7 營業收入與營業支出比
F-II	F3、F6、F8、F11	F8 淨利率

5.4 散裝雜貨裝卸部門營運績效之代表性指標擷取

如同 5.2 節、5.3 節之構面代表性指標擷取步驟，本研究將散裝雜貨裝卸部門營運績效構面代表性指標擷取結果依兩種不同之擷取方法，分別列表如表 5-18、5-19。

一、特徵向量法

表 5-18 散裝部門營運績效代表性指標(特徵向量法)

散裝雜貨部門營運績效	代表性指標
服務指標構面	BS5 平均船舶靠泊碼頭時間
裝卸效率構面	BE2 延機小時散裝貨(吊桿)裝卸量

二、指標分群法

表 5-19 散裝部門營運績效指標分群結果

構面	分群	群內指標	代表性指標
服務指標構面	BS-	BS1、BS2	BS2 平均散裝雜貨船舶等候船席時間
	BS-	BS3、BS6	BS6 散裝雜貨裝卸開工前準備時間
	BS-	BS4、BS6	BS4 散雜船舶船席作業指標
	BS-	BS5、BS7	BS5 平均散裝雜貨船舶靠泊碼頭時間
裝卸效率構面	BE-	BE1、BE2	BC2 延機小時散裝貨(吊桿)裝卸量
	BE-	BE2、BE4	BC4 延機小時散裝貨(輸送帶)裝卸量
	BE-	BE3	BC3 延人小時散裝貨(輸送帶)裝卸量
	BE-	BE5	BC5 延人小時什貨裝卸量
	BE-	BE6	BC6 延機小時什貨裝卸量

5.5 貨櫃裝卸部門營運績效之代表性指標擷取

如同 5.2 節、5.3 節之構面代表性指標擷取步驟，本研究將貨櫃裝卸部門營運績效構面代表性指標擷取結果依兩種擷取方法分別列表如表 5-20、5-21。

一、特徵向量法

表 5-20 貨櫃裝卸部門營運績效代表性指標(特徵向量法)

貨櫃裝卸部門營運績效	代表性指標
服務指標構面	CS6 平均貨櫃船舶開工前準備時間
裝卸效率構面	CE4 延機小時貨櫃裝卸量(噸)

二、指標分群法

表 5-21 貨櫃裝卸部門營運績效指標分群結果

構面	分群	群內指標	代表性指標
服務指標構面	CS-	CS1	CS1 擁塞指標
	CS-	CS2	CS2 平均船舶等候船席時間
	CS-	CS4	CS4 船席作業指標
	CS-	CS3、CS5、CS6、CS7	CS5 平均船舶靠泊碼頭時間
裝卸效率構面	CE-	CE1、CE3	CE3 延人小時貨櫃裝卸量(噸)
	CE-	CE2、CE4	CE2 延機小時貨櫃裝卸量(個)

5.6 港務局財務績效評估

本節將依據 5.3 節，利用指標分群法所擷取出的財務構面代表性指標進行棧埠作業民營化前後港務局財務績效之計算與排序。財務構面之代表性指標原始數據集合如表 5-22。

表 5-22 財務構面代表性指標原始資料表

年度 \ 指標	86	87	88	89	90	91	92
F7	0.15	0.03	0.08	0.10	0.08	0.13	0.15
F8	55.15	55.32	57.33	55.16	59.42	57.29	54.74

5.6.1 財務績效代表性指標權重計算

以 4.4.1 節所述之熵權重法進行財務績效代表性指標的權重計算。步驟如下：

一、先將代表性指標原始數據標準化，由於代表性指標 F7(營業收入與營業支出比)與 F8(淨利率)都是指標值愈大，代表績效愈好，故以望大之數據處理進行標準化，標準化結果如表 5-23。

表 5-23 財務績效代表性指標標準化表

年度 \ 指標	86	87	88	89	90	91	92	總合
F7	1.000	0.000	0.402	0.526	0.336	0.827	0.983	4.074
F8	1.000	0.000	0.434	0.559	0.366	0.845	0.985	4.190

二、標準化後，再將每個標準化數值除以該列之標準化值總合，以轉換成發生機率，並計算熵值 e_i ，熵值計算方式如下，而發生機率列表如表 5-24

$$\begin{aligned}
 e_1 &= -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{j=1}^n P_{1j} \ln P_{1j} \\
 &= -\frac{1}{\ln(7)} \{ (0.245 \ln(0.245)) + 0 + (0.099 \ln(0.099)) + (0.129 \ln(0.129)) \\
 &\quad + (0.083 \ln(0.083)) + (0.203 \ln(0.203)) + (0.241 \ln(0.241)) \} = 0.879
 \end{aligned}$$

同理可得 e_2

表 5-24 財務績效代表性指標發生機率表

年度 指標	86	87	88	89	90	91	92	e_i
F7	0.245	0.000	0.099	0.129	0.083	0.203	0.241	0.879
F8	0.239	0.000	0.104	0.133	0.087	0.202	0.235	0.885

三、求算指標間相對客觀權重 λ_i ，結果如表 5-25

表 5-25 財務構面代表性指標相對權重

指標	$(1-e_i)$	$(m-E)$	λ_i
F7	0.121	0.236	0.513
F8	0.115	0.236	0.487

其中 $E = \sum_{i=1}^m e_i$ ， m = 代表性指標個數

$$\lambda_i = \frac{1-e_i}{\sum_{i=1}^m (1-e_i)} = \frac{1-e_i}{m-E}$$



由以上運算過程可知，在兩個財務績效代表性指標間，F7(營業收入與營業支出比)的權重為 0.513；而 F8(淨利率)的權重則為 0.487。

5.6.2 財務績效計算與排序

財務績效之計算與排序依據 4.2.2 節所述，以結合多評準評估中的理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)與灰色關聯分析(GRA)的整合式灰色關聯分析進行。其步驟如下：

一、財務構面代表性指標原始資料表正規化後，找出效益面最大(或成本面最小)的正理想解(A^+)與效益面最小(或成本面最大)的負理想解(A^-)，其結果列表如表 5-26。

表 5-26 財務構面代表性指標正規化表

年度 指標	86	87	88	89	90	91	92	A ⁺	A ⁻
F7	0.398	0.349	0.369	0.375	0.365	0.390	0.397	0.398	0.349
F8	0.515	0.109	0.285	0.336	0.257	0.452	0.509	0.515	0.109

三、分別以正理想解序列與負理想解序列當作參考序列，其他序列當成比較序列，計算出彼此間灰色關聯係數，再以 5.6.1 節所計算出代表性指標的的權重，計算出灰色關聯度並計算各年度財務績效與理想解的相對距離。其結果列表如表 5-27。

表 5-27 各年度財務績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	1.000	0.575	0.676	0.718	0.656	0.864	0.984
$\gamma(A^-, A_i)$	0.575	1.000	0.728	0.684	0.755	0.608	0.578
Ci	1.741	0.575	0.929	1.050	0.869	1.422	1.703

四、依據各年度財務績效與理想解的相對距離大小將各年度的財務績效排序。其結果列表如表 5-28。

表 5-28 各年度財務績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
財務績效	86 年	92 年	91 年	89 年	88 年	90 年	87 年

5.6.3 財務績效評估結果分析

經由指標分群法將財務構面的績效指標分群並擷取代表性指標後，可將原先 11 項初始財務指標縮減為 2 項代表性財務指標，指標縮減比率達 82%。

在港務局財務績效評估結果的部份，以民營化前之民國 86 年財務績效排名第一，主因在於民國 86 年之營業淨利高達七億一仟九百多萬，而營業支出為三十九億八仟多萬，為本研究期間內各年度營業支出最低者，反應在代表性指標「營業收入與營業支出比」、「淨利率」之指標值於民國 86 年皆為為本研究期間內最高，故績效值排名第一；民國 92 年財務績效雖然排名第二，然而由理想解相對距離值的大小可以發現，民國 92 年與民國 86 年的理想解相對距離值十分接近，分別為 1.703 與 1.741，故可以推論民國 92 年與 86 年之財務績效表現差異並不大。

由棧埠作業民營化後之民國 88 年到 92 年之排序情況分析，民營化後之年度績效均排名在二到六名間，且除了民國 90 年因經濟不景氣導致財務績效不佳排名第六外，大體而言，仍看得出棧埠作業民營化後績效表現進步的趨勢。

就港務局財務績效改善的建議方面，指標值「營業收入與營業支出比」不理想，可由如何開源與節流著手；而「淨利率」方面，則需加強財務使用效率。

5.7 散裝雜貨裝卸部門營運績效評估

5.7.1 績效評估過程與結果

本節將利用 5.4 節，指標分群法所擷取出的散裝雜貨裝卸部門營運績效代表性指標，進行棧埠作業民營化前後散裝雜貨部門營運績效之計算與排序，評估指標集合如圖 5-2。而其步驟如 5.6 節之港務局財務績效評估步驟，故僅將評估結果列表如表 5-29、表 5-30、表 5-31。

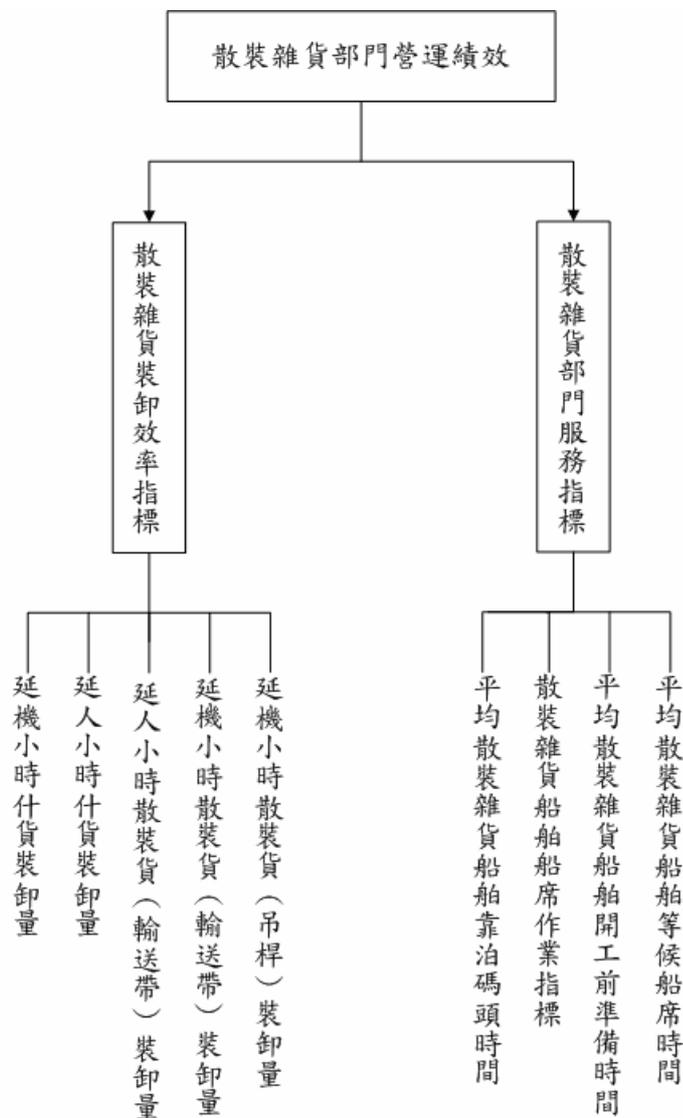


圖5-2 散裝雜貨部門營運績效評估指標集合

表 5-29 散裝雜貨裝卸部門代表性指標原始資料暨權重表

年度 指標	86	87	88	89	90	91	92	熵權重
BS2	11.260	9.410	8.200	9.680	4.390	5.310	3.960	0.118
BS4	0.813	0.811	0.767	0.770	0.750	0.738	0.711	0.099
BS5	51.690	45.270	42.460	45.770	39.790	37.060	34.400	0.088
BS6	42.026	36.705	32.566	35.228	29.829	27.340	24.473	0.083
BE2	76.470	105.180	83.420	90.560	107.560	90.640	101.940	0.100
BE3	70.200	86.230	74.340	78.760	92.490	91.850	118.810	0.151
BE4	430.370	473.970	350.020	399.350	382.270	395.220	484.940	0.109
BE5	10.600	12.350	16.450	18.340	21.680	23.920	22.190	0.109
BE6	105.590	106.830	123.800	134.320	140.690	162.480	147.660	0.144

表 5-30 各年度散裝雜貨裝卸部門營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.574	0.675	0.627	0.628	0.773	0.818	0.901
$\gamma(A^-, A_i)$	0.929	0.745	0.770	0.760	0.639	0.617	0.574
C_i	0.618	0.906	0.814	0.827	1.210	1.325	1.569

表 5-31 各年度散裝雜貨裝卸部門營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
散裝雜貨	92 年	91 年	90 年	87 年	89 年	88 年	86 年

5.7.2 散裝雜貨裝卸部門營運績效評估結果分析

經由指標分群法將散裝雜貨裝卸部門營運績效指標分群並擷取代表性指標後，可將原先 13 項初始指標縮減為 9 項代表性指標，指標縮減比率達 31%。

在散裝雜貨裝卸部門營運績效評估結果的部份，由表 5-31 可以很明顯的發現，雖然棧埠作業民營化前之民國 86 年的散雜貨裝卸營運績效最差，排名最後；但民國 87 年的散雜貨裝卸營運績效則優於民營化後初始兩年而排名第四，其主要原因在於民國 87 年代表性指標「船席作業指標」、「延機小時散裝貨(吊桿)裝卸量」、「延人小時散裝貨(輸送帶)裝卸量」、「延機小時散裝貨(輸送帶)裝卸量」之績效值均較民國 88 年、民國 89 年為佳。推究其可能原因在於散雜貨裝卸承攬業開放民營化之初期，轉僱於民營裝卸公司的碼頭工人因心理無法調適與工作制度不能適應所導致工作效率的低落。而民國 90 年後至民國 92 年，可能因制度的熟悉與民營裝卸公司著重作業績效的經營下，分別排名一到三名，且營運績效逐年地進步，足見民營化後，由八家民營裝卸公司所經營的散裝雜貨裝卸營運績效較民營化前為佳。

就八家民營散裝雜貨裝卸公司營運績效改善的建議方面，分述如下

一、服務指標

1. 「平均散裝雜貨船舶等候船席時間」：一方面可由港務局加強船席調派效率；一方面民營裝卸公司則應減少裝卸時不必要的延誤，以提高船席的供給。
2. 「平均散裝雜貨裝卸開工前準備時間」：民營裝卸公司一方面要加強員工訓練，加快備妥機具時間；一方面加強與航商貨主在船期和裝卸要求上的配合。
3. 「散裝雜貨船席作業指標」：民營裝卸公司應減少可能發生在裝卸時的延誤。
4. 「平均散裝雜貨船舶靠泊碼頭時間」：同 2、3

二、裝卸效率指標

1. 「延機小時散裝貨(吊桿)裝卸量」：民營裝卸公司應加強員工機具操作的熟練度；而港務局亦應加強裝卸吊桿的保養與設備的更新。
2. 「延機小時散裝貨(輸送帶)裝卸量」與「延人小時散裝貨(輸送帶)裝卸量」：民營裝卸公司應加強員工機具操作的熟練度；而港務局亦應加強裝卸輸送帶的保養與設備的更新。
3. 「延人小時什貨裝卸量」與「延機小時什貨裝卸量」：民營裝卸公司應監督員工什貨裝卸之效率，加強員工間之合作默契與機具操作的熟練度。



5.8 貨櫃裝卸部門營運績效評估

5.8.1 績效評估過程與結果

本節將利用 5.5 節，指標分群法所擷取出的貨櫃裝卸部門營運績效代表性指標，進行棧埠作業民營化前後貨櫃部門營運績效之計算與排序，評估指標集合如圖 5-3。其步驟亦如 5.6 節港務局之財務績效評估步驟，故僅將評估結果列表如表 5-32、表 5-33、表 5-34。

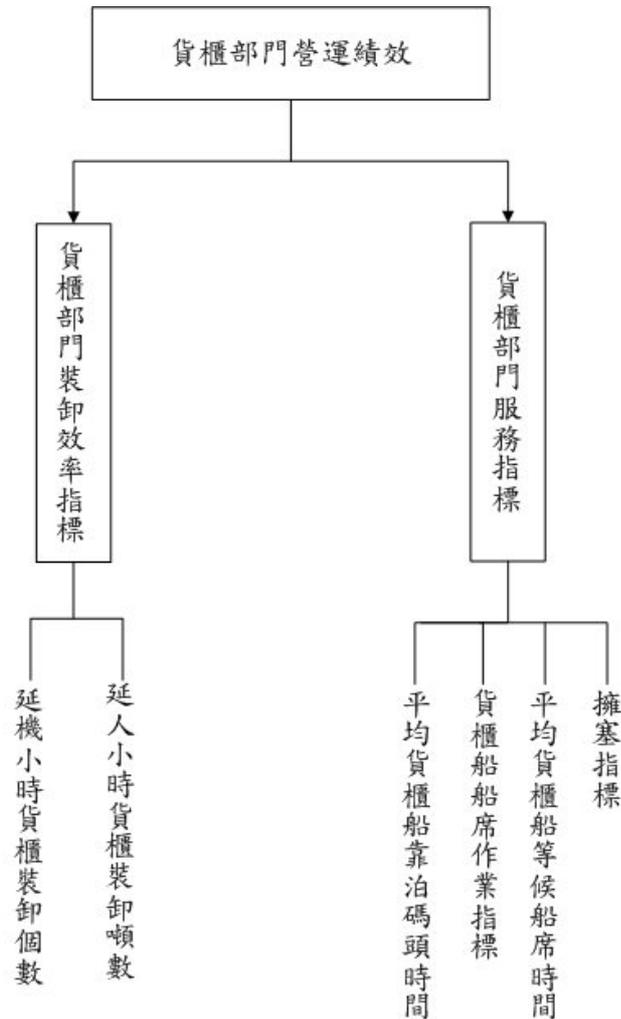


圖5-3 貨櫃部門營運績效評估指標集合

表 5-32 貨櫃裝卸部門營運績效代表性指標原始資料暨權重表

年度 指標	86	87	88	89	90	91	92	熵權重
CS1	0.439	0.408	0.341	0.313	0.377	0.288	0.259	0.160
CS2	7.200	6.200	4.700	4.600	4.300	3.200	3.000	0.133
CS4	0.691	0.717	0.685	0.737	0.710	0.724	0.697	0.193
CS5	14.200	12.500	11.980	11.660	10.110	10.100	10.000	0.121
CE2	22.880	22.840	23.490	25.140	26.360	26.850	26.770	0.256
CE3	115.530	148.870	155.200	198.920	211.200	226.840	215.320	0.137

表 5-33 各年度貨櫃裝卸部門營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.592	0.649	0.694	0.798	0.826	0.951	0.958
$\gamma(A^-, A_i)$	0.995	0.839	0.766	0.667	0.668	0.605	0.615
C_i	0.595	0.773	0.906	1.195	1.237	1.573	1.558

表 5-34 各年度貨櫃裝卸部門營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
貨櫃	91 年	92 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年

5.8.2 貨櫃裝卸部門營運績效評估結果分析

經由指標分群法將貨櫃裝卸部門營運績效構面的績效指標分群並擷取代表性指標後，可將原先 11 項初始指標縮減為 6 項代表性指標，指標縮減比率達 45%。

貨櫃裝卸部門營運績效評估的結果由表 5-34 可以很明顯的發現，就民營化前後的績效比較而言，棧埠作業民營化前的民國 86 年與 87 年分別排名最後兩名，故可證實棧埠作業民營化後由七家民營裝卸工司所經營的貨櫃部門營運績效較民營化前由碼頭工人壟斷經營為佳；此外，就民營化後績效變動情況而言，由排序情況可以發現，棧埠作業民營化後的民國 88 年到民國 92 年，貨櫃裝卸部門營運績效逐年進步，除了民國 92 年外，其主因在於「延人小時貨櫃裝卸個數」、「延機小時貨櫃裝卸噸數」這二個代表性指標在民國 91 年的績效表現均為本研究期間內最佳，且「船席作業指標」的績效表現亦較民國 92 年為佳，所以民國 91 年的貨櫃裝卸營運績效排名第一；然而，由理想解相對距離值的大小可以發現，民國 92 年與民國 91 年的理想解相對距離值十分接近，所以可以推論民國 92 年與民國 91 年之貨櫃裝卸營運績效差異並不大，故大體而言，棧埠作業民營化後的貨櫃裝卸營運績效是逐年進步的。

就七家民營貨櫃裝卸公司營運績效改善的建議方面，分述如下

一、服務指標

1. 「平均貨櫃船舶靠泊碼頭時間」：民營裝卸公司一方面應加快開工前備妥機具之時間並加強與船商貨主間在船期和裝卸要求上的配合以減少開工前準備時間；一方面應加強貨櫃裝卸效率，以減少裝卸作業時間。
2. 「平均貨櫃船等候船席時間」：一方面可由港務局加強船席調派效率；一方面民營裝卸公司則應減少裝卸時不必要的延誤，以提高船席的供給。

3. 「擁塞指標」：同 1、2

4. 「貨櫃船船席作業指標」：民營裝卸公司應減少可能發生在裝卸時的延誤。

二、裝卸效率指標

「延人小時貨櫃裝卸噸數」與「延機小時貨櫃裝卸個數」：民營裝卸公司應監督員工貨櫃裝卸之效率，加強貨櫃橋式機之操作熟練度與員工間之合作默契。



5.9 棧埠作業民營化總體營運績效評估

本節將分別利用以特徵向量法及指標分群法由 5.2 生產財務構面、5.3 財務績效構面、5.4 散裝雜貨裝卸部門營運構面、5.5 貨櫃裝卸部門營運構面所擷取出的代表性指標，將其整合成為棧埠作業民營化總體營運績效的指標集合，以進行棧埠作業民營化總體營運績效的評估。

5.9.1 特徵向量法所擷取之指標集合

將 5.2 節、5.3 節、5.4 節、5.5 節中，利用特徵向量法所擷取出之指標集合如圖 5-4；指標原始資料列表如表 5-35。

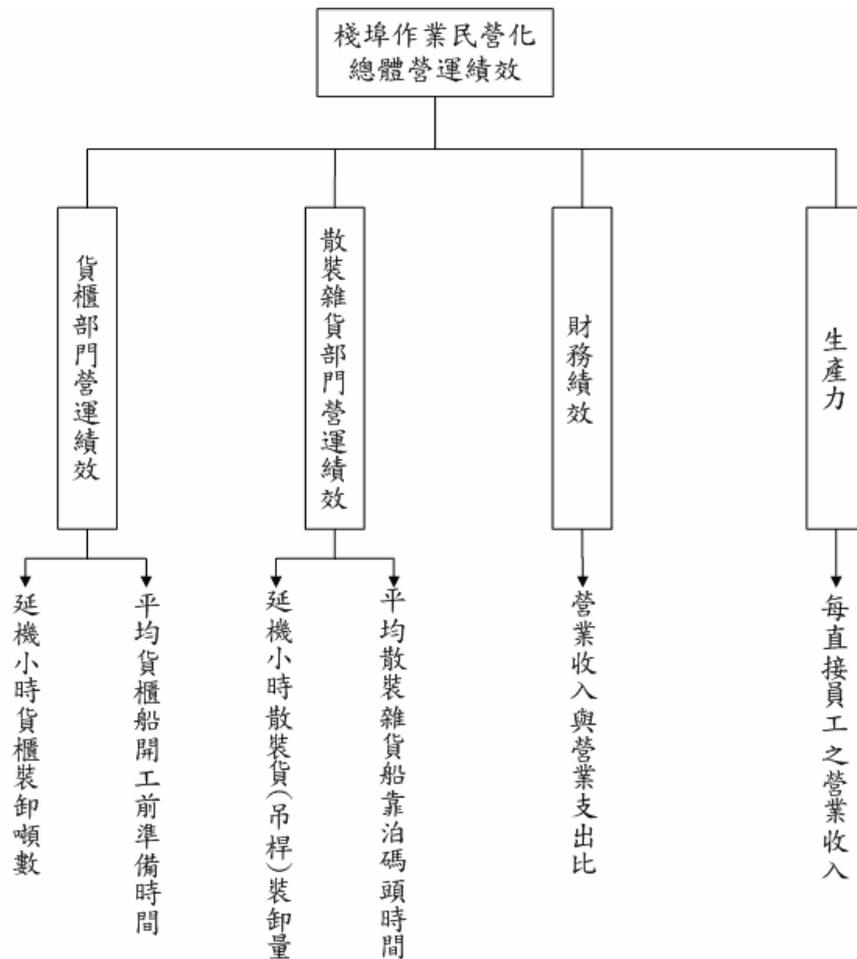


圖5-4 總體營運指標架構圖(以特徵向量法擷取代表性指標)

表 5-35 總體營運績效代表性指標原始資料暨權重表

年度 指標	86	87	88	89	90	91	92	熵權重
P3	1,643.4	1,546.0	3,319.6	4,304.6	4,420.3	4,993.8	4,867.9	0.172
CS6	1.636	1.342	1.451	1.258	1.116	1.055	1.203	0.111
CE4	1179.23	1177.61	1208.14	1317.00	1383.48	1417.30	1402.20	0.241
BS5	51.69	45.27	42.46	45.77	39.79	37.06	34.40	0.119
BE2	76.47	105.18	83.42	90.56	107.56	90.64	101.94	0.135
F7	1.18	1.03	1.09	1.11	1.08	1.15	1.18	0.222

而利用整合式灰色關聯分析法進行棧埠作業民營化總體績效評估之結果列表如表 5-36、表 5-37。

表 5-36 各年度總體營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.475	0.507	0.501	0.582	0.685	0.725	0.722
$\gamma(A^-, A_i)$	0.940	0.879	0.793	0.713	0.655	0.632	0.616
C_i	0.506	0.577	0.631	0.817	1.046	1.148	1.171

表 5-37 各年度總體營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
整體績效	92 年	91 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年

5.9.2 指標分群法所擷取之指標集合

將 5.2 節、5.3 節、5.4 節、5.5 節中，利用指標分群法所擷取出之指標集合如圖 5-5；指標原始資料列表如表 5-38。

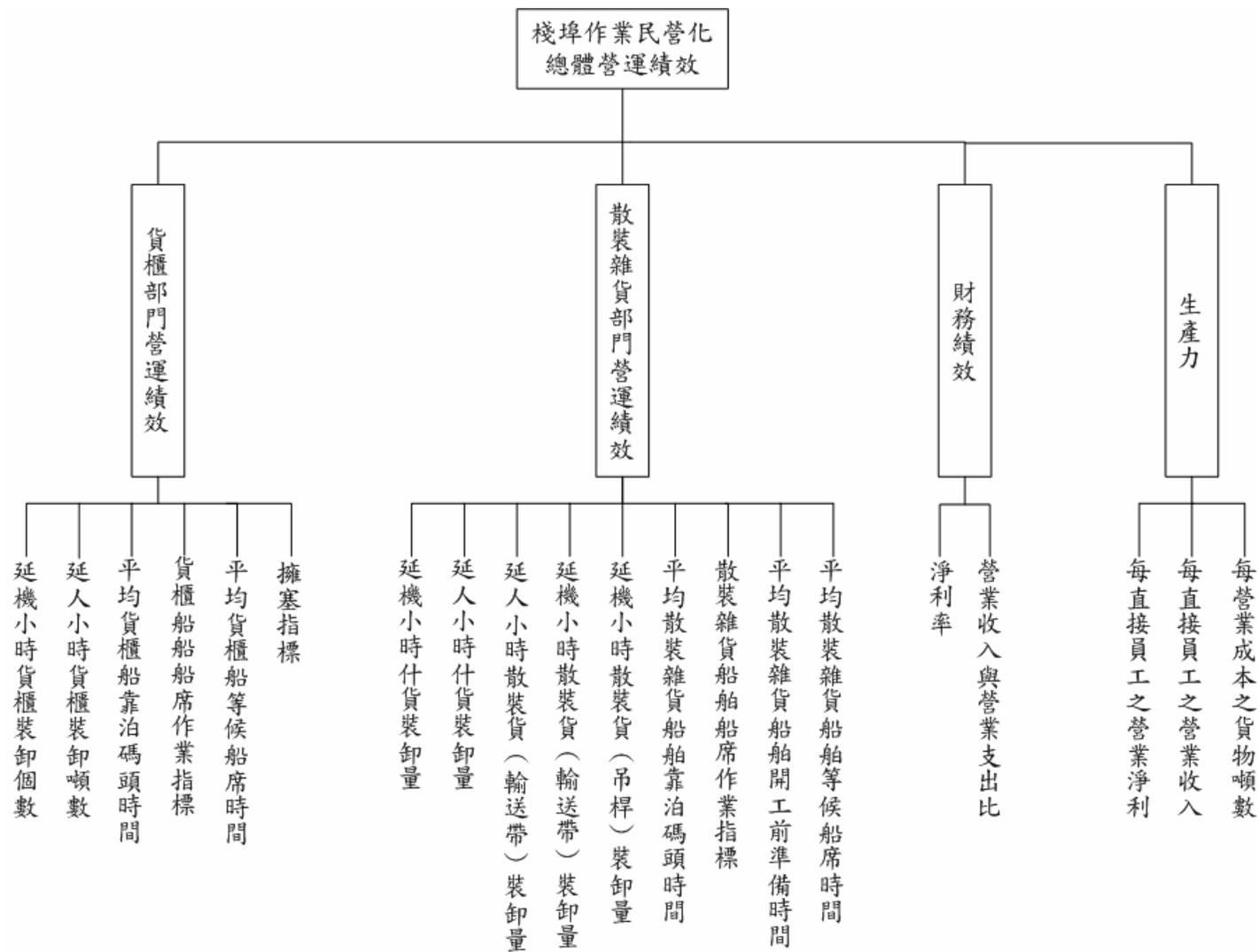


圖5-5 總體營運績效指標架構圖(以分群法擷取指標)

表 5-38 總體營運績效代表性指標原始資料暨權重表

年度 指標	86	87	88	89	90	91	92	熵權重
P1	21.418	18.677	19.054	20.134	18.220	20.159	21.517	0.057
P3	1,643.4	1,546.0	3,319.6	4,304.6	4,420.3	4,993.8	4,867.9	0.058
P4	251.0	49.8	280.9	428.9	337.8	669.9	735.1	0.043
CS1	0.44	0.41	0.34	0.31	0.38	0.29	0.26	0.049
CS2	7.20	6.20	4.70	4.60	4.30	3.20	3.00	0.041
CS4	0.69	0.72	0.69	0.74	0.71	0.72	0.70	0.059
CS5	14.20	12.50	11.98	11.66	10.11	10.10	10.00	0.037
CE2	22.88	22.84	23.49	25.14	26.36	26.85	26.77	0.078
CE3	115.53	148.87	155.20	198.92	211.20	226.84	215.32	0.042
BS2	11.26	9.41	8.20	9.68	4.39	5.31	3.96	0.054
BS4	0.81	0.81	0.77	0.77	0.75	0.74	0.71	0.045
BS5	51.69	45.27	42.46	45.77	39.79	37.06	34.40	0.040
BS6	4.02	3.69	3.49	4.49	4.02	3.33	3.87	0.038
BE2	76.47	105.18	83.42	90.56	107.56	90.64	101.94	0.046
BE3	70.20	86.23	74.34	78.76	92.49	91.85	118.81	0.069
BE4	430.37	473.97	350.02	399.35	382.27	395.22	484.94	0.050
BE5	10.60	12.35	16.45	18.34	21.68	23.92	22.19	0.050
BE6	105.59	106.83	123.80	134.32	140.69	162.48	147.66	0.065
F7	1.18	1.03	1.09	1.11	1.08	1.15	1.18	0.042
F8	0.15	0.03	0.08	0.10	0.08	0.13	0.15	0.039

而利用整合式灰色關聯分析法進行棧埠作業民營化總體績效評估之結果列表如表 5-39、表 5-40。

表 5-39 各年度總體營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.620	0.658	0.674	0.721	0.768	0.847	0.871
$\gamma(A^-, A_i)$	0.867	0.803	0.750	0.702	0.672	0.630	0.611
C_i	0.715	0.819	0.898	1.027	1.142	1.345	1.425

表 5-40 各年度總體營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
整體績效	92 年	91 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年

5.9.3 棧埠作業民營化總體績效評估結果分析

經由特徵向量法將民營化總體營運績效構面的績效指標分群並擷取代表性指標後，可將原先 39 項初始指標縮減為 6 項總體營運績效代表性指標，指標縮減比率達 85%；而經由指標分群法將民營化總體營運績效構面的績效指標分群並擷取代表性指標後，可將原先 39 項初始指標縮減為 20 項代表性指標，指標縮減比率達 49%。



在總體營運績效評估結果的部份，不論是以特徵向量法或是以指標分群法所擷取的代表性指標進行棧埠作業民營化總體營運績效評估，其排序結果完全相同。首先，在民營化前後績效的比較方面，而由表 5-37、表 5-40 可以很清楚的發現棧埠作業民營化前的民國 86 年與 87 年分別排名最後兩名，故可證實棧埠作業民營化後由八家民營散裝雜貨裝卸公司與七家民營貨櫃裝卸公司所共同展現出的整體經營績效的確較民營化前由碼頭工人壟斷經營為佳；此外，民營化後績效表現的變動情況方面，由排序情況可以發現，棧埠作業民營化後的民國 88 年到民國 92 年，其總體營運績效值均逐年進步，故可證實，基隆港棧埠作業民營化是成功且持繼在進步的。

5.10 灰關聯度之敏感度分析

本研究以指標分群法進行代表性指標的分群與擷取時，係根據相關文獻回顧，選取灰關聯度門檻值為 0.75，而此一數值的大小對評估結果的影響在文獻中並無深入研究；然而，由指標分群法的流程中可以發現，門檻值的大小將會影響指標分群和代表性指標的擷取，因此，績效評估的結果亦可能受此灰關聯度門檻值的影響。本章節將分別以 0.7、0.8 和 0.9 的門檻值，進行敏感度分析，探討灰關聯度門檻值對評估結果的影響，不同的門檻值其代表性指標的擷取結果分別如圖 5-6、圖 5-7、圖 5-8；績效評估結果分別如表 5-41 至 5-46。



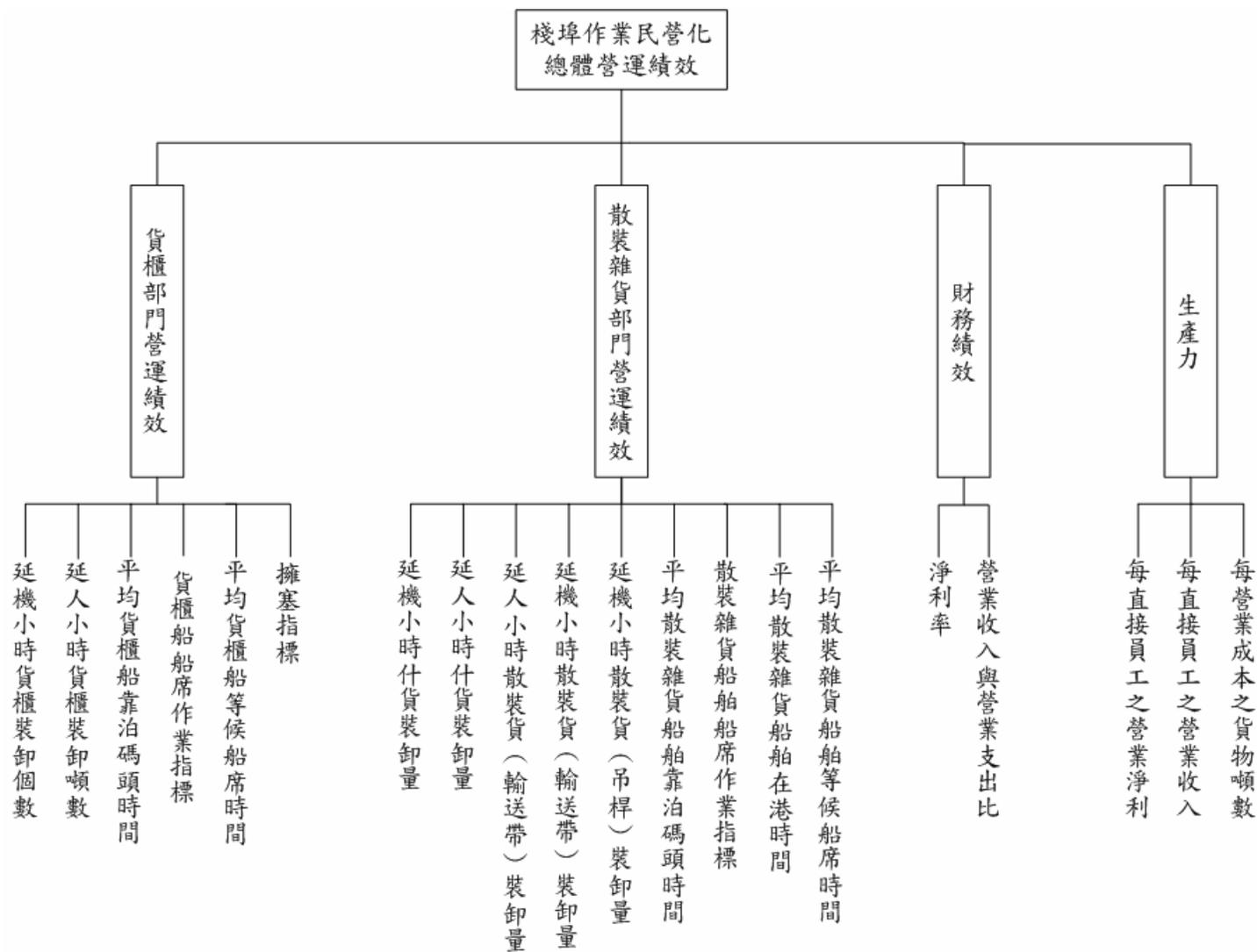


圖5-6 灰關聯度門檻值為0.7時之總體績效指標架構圖

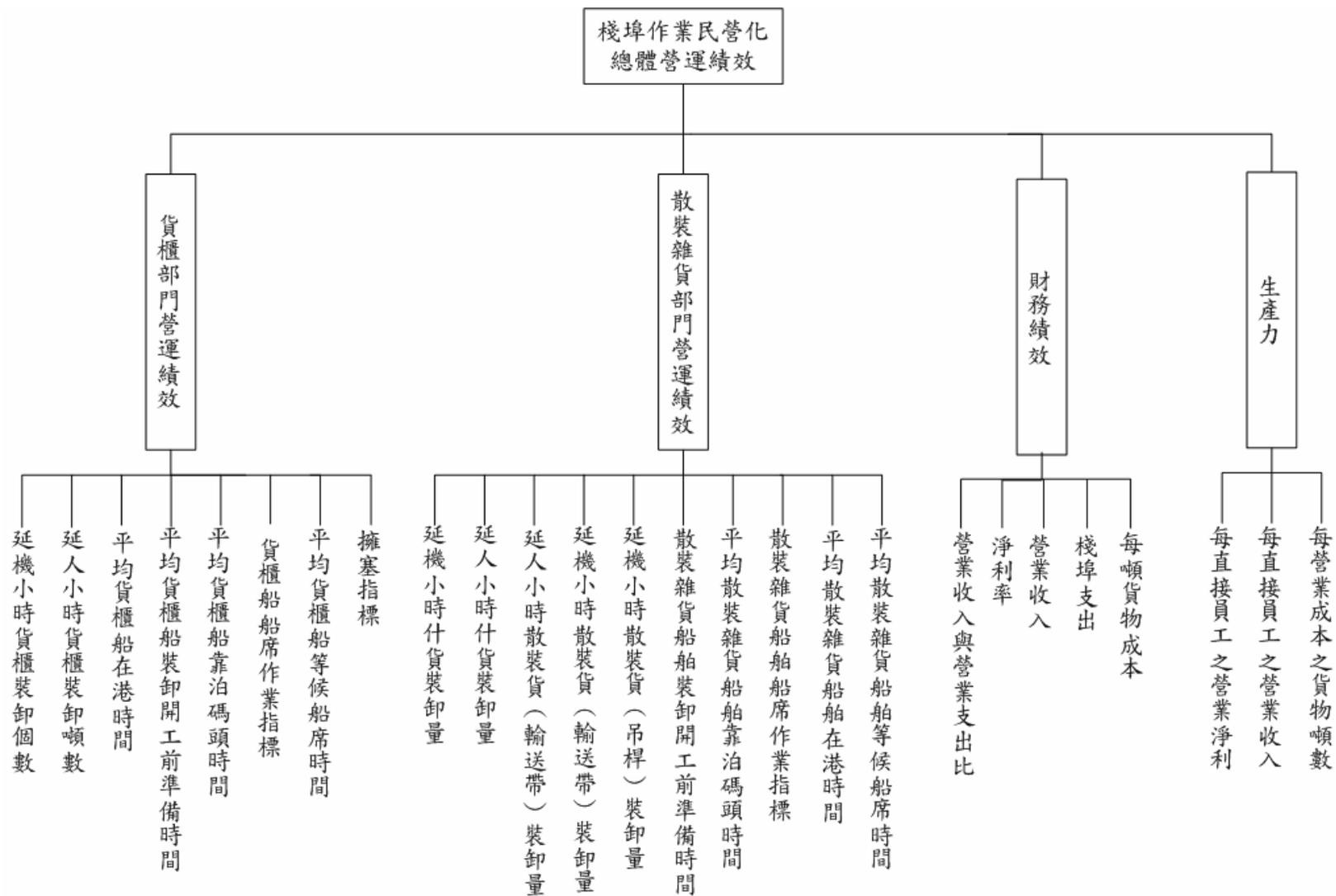


圖5-7 灰關聯度門檻值為0.8時之總體績效指標架構圖

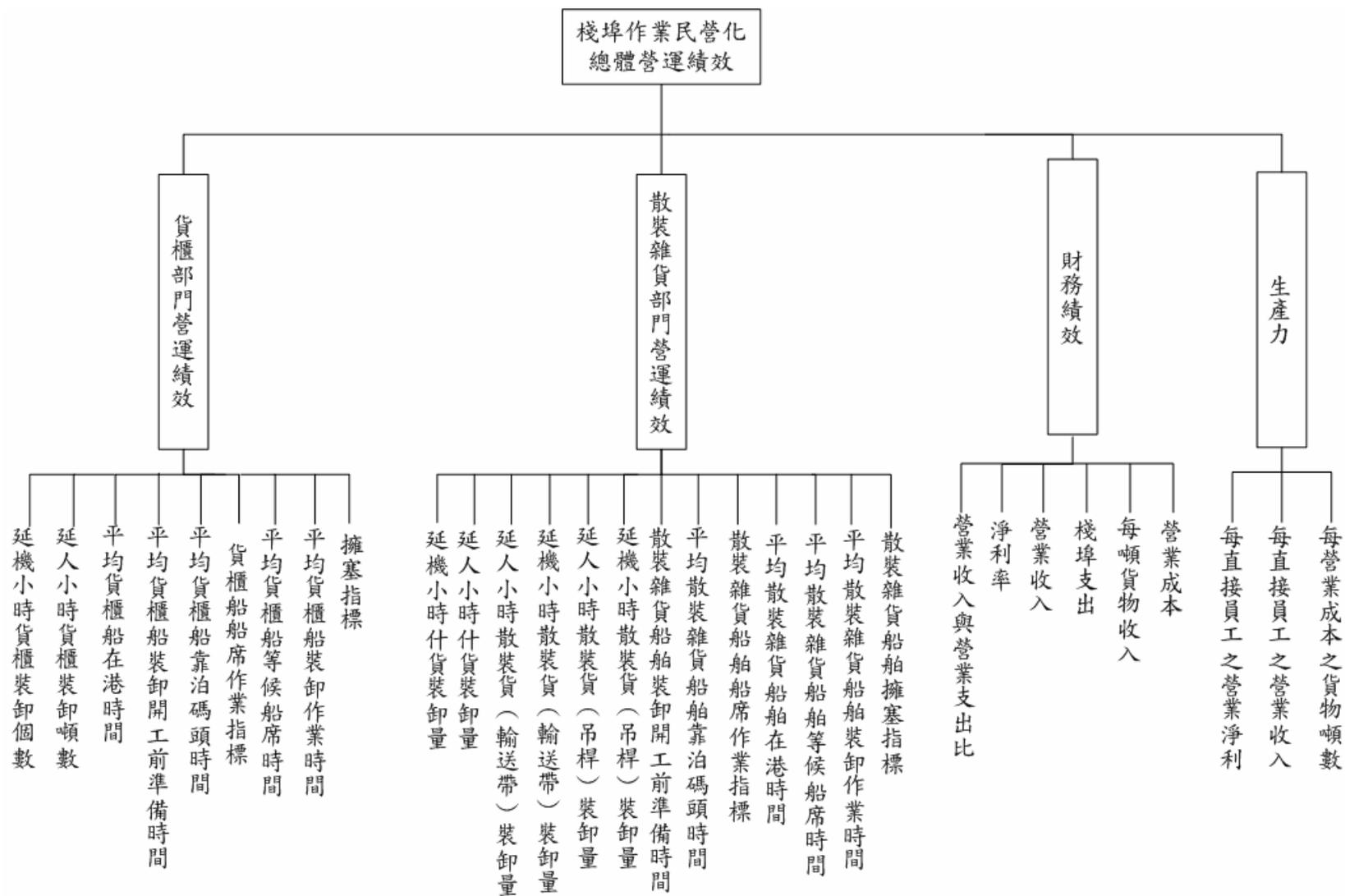


圖5-8 灰關聯度門檻值為0.9時之總體績效指標架構圖

一、當門檻值為 0.7 時

表 5-41 門檻值為 0.7 時各年度總體營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.618	0.658	0.672	0.719	0.769	0.841	0.876
$\gamma(A^-, A_i)$	0.871	0.805	0.752	0.701	0.672	0.627	0.609
Ci	0.710	0.817	0.894	1.027	1.145	1.342	1.440

表 5-42 門檻值為 0.7 時各年度總體營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
整體績效	92 年	91 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年



二、當門檻值為 0.8 時

表 5-43 門檻值為 0.8 時各年度總體營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.700	0.721	0.743	0.778	0.853	0.922	0.941
$\gamma(A^-, A_i)$	0.927	0.880	0.818	0.789	0.730	0.689	0.682
Ci	0.755	0.819	0.909	0.985	1.168	1.338	1.380

表 5-44 門檻值為 0.8 時各年度總體營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
整體績效	92 年	91 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年

三、當門檻值為 0.9 時

表 5-45 門檻值為 0.9 時各年度總體營運績效灰關聯度表

年度	86	87	88	89	90	91	92
$\gamma(A^+, A_i)$	0.705	0.734	0.758	0.789	0.873	0.933	0.949
$\gamma(A^-, A_i)$	0.941	0.882	0.823	0.796	0.733	0.698	0.691
Ci	0.749	0.832	0.921	0.991	1.191	1.337	1.374

表 5-46 門檻值為 0.9 時各年度總體營運績效排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
整體績效	92 年	91 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年

由以上灰關聯度門檻值的敏感度分析過程可以很明顯地發現，不同的門檻值，其分群和擷取出的代表性指標均不相同，而門檻值設定愈高，指標的分群也愈多，代表性指標也愈多；反之亦然。值得注意的是，雖然門檻值會影響績效評估的指標集合，然而，評估的結果亦顯示出不論是 0.7、0.8 或是 0.9 的灰關聯度門檻值，其營運績效的排序均和門檻值為 0.75 時完全相同，故門檻值的設定對營運績效的排序結果而言，並不具高敏感度。

第六章 結論與建議

為配合政府亞太營運中心的政策，提升國際競爭力，並解決長久以來碼頭工人所產生的管理問題和績效不良的弊病，基隆港於民國 88 年 1 月 1 日實施棧埠作業民營化，開放民營散裝雜貨裝卸業者八家與民營貨櫃裝卸業者七家進入港區從事裝卸承攬業務，希望藉由民營化提升港埠運作的績效，以開拓更多貨源並挽回航商、貨主之青睞。本研究主要目的在於利用灰色理論，建立基隆港棧埠作業民營化績效評估架構，並利用此一架構，評估棧埠作業民營化對各影響層面之績效。本章結茲就本研究之評估結果，提出幾點結論，並針對未來後續研究提出建議。

6.1 結論

- 
- 一、本研究經由文獻回顧，參照各專家學者之指標選取原則，並考量基隆港棧埠作業民營化影響之層面，最後建立了四大評估構面，分別為生產力構面、財務構面、服務構面、裝卸效率構面。而由於基隆港棧埠作業民營化後，貨物裝卸承攬業之開放，按一般散雜貨船作業與貨櫃船作業區分，並分別開放申請，故將其中服務構面和裝卸效率構面合併後統稱為營運績效指標，分成散裝雜貨部門和貨櫃部門；然而，在財務和生產力這兩個構面中，由於民營化前後科目不同，因此無法進一步地將這兩個構面區分為散裝雜貨和貨櫃兩個部門。
 - 二、績效評估的研究通常需要廣泛地納入許多評估的指標，雖然指標的選取愈週延，愈能符合指標選取的完備性；然而過多的評估指標不但對於蒐集資料和研究分析費時費力，而且在眾多指標的消長間，很難看出整體的優劣與否，此外，在所選取的指標中，往往彼此間具有相當高的關聯性，有時甚至會造成績效評估的偏差而不自知，故應擷取代表性指標，減少評估指標個數。

- 三、基隆港棧埠作業民營化至今僅五年，而本研究蒐集的評估指標以「年」資料表示為主。以此樣本數不多，且樣本間統計關係不明確的情形下，本研究決定採用對研究樣本無太大限制的灰色關聯分析法，配合特徵向量法與指標分群法來進行各構面代表性指標的擷取。
- 四、在各層面績效評估的部份，本研究依各評估層面，選取不同構面之代表性指標，再利用曾國雄、曹勝雄（1994）所提出結合灰色關聯分析法(GRA)與理想解類似度偏好順序技術(TOPSIS)的整合式灰色關聯分析，進行各年度總體績效值之計算與排序。而在權重未知的情況之下，各評估層面中代表性指標間之權重以熵(Entropy Weight Method)權重法求。
- 五、本研究利用指標分群法將原先 4 項初始生產力指標擷取出 3 項代表性生產力指標，指標縮減比率達 25%；將原先 11 項初始財務績效指標擷取出 2 項代表性財務指標，指標縮減比率達 82%；將原先 13 項初始散裝雜貨部門營運指標擷取出 9 項代表性指標，指標縮減比率達 31%；將原先 11 項初始貨櫃部門營運指標擷取出 6 項代表性指標，指標縮減比率達 45%。

表 6-1 分群法之構面代表性指標擷取結果

項目 \ 構面	生產力	財務績效	散雜部門	貨櫃部門
初始指標數	4	11	13	11
代表性指標數	3	2	9	6
指標縮減比率	25%	82%	31%	45%

而就民營化總體營運績效評估方面，利用特徵向量法將原先 39 項初始指標擷取出 6 項總體營運績效代表性指標，指標縮減比率達 85%；利用指標分群法將原先 39 項初始指標擷取出 20 項代表性指標，指標縮減比率達 49%。

六、本研究在各層面的績效評估結果列表如表 6-2

表 6-2 各層面績效評估結果排序表

排序 構面	排序一	排序二	排序三	排序四	排序五	排序六	排序七
財務績效	86 年	92 年	91 年	89 年	88 年	90 年	87 年
散裝雜貨	92 年	91 年	90 年	87 年	89 年	88 年	86 年
貨櫃	91 年	92 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年
整體績效	92 年	91 年	90 年	89 年	88 年	87 年	86 年

由民營化整體績效評估的結果可知

1. 就民營化前後績效分析，棧埠作業民營化後(民國 88 年到民國 92 年)之營運績效表現較民營化(86 年、87 年)前為佳
2. 就民營化後之績效表現分析，棧埠作業民營化後之績效表現有逐年進步的趨勢。

七、經由灰色關聯度門檻值的敏感度分析可以發現不同的門檻值雖然會影響各構面所擷取出的代表性指標，而且愈高的門檻值所擷取出的代表性指標數愈多；然而，評估的結果也顯示，灰色關聯度門檻值對於營運績效的排序並不具高敏感度，因此，沿用相關文獻中所提出 0.75 的門檻值對本研究的評估結果並不會造成偏誤。

6.2 建議

- 一、本研究進行評估指標初選時，係選取受棧埠作業民營化影響之指標，其選取原則為與生產力、財務、時間、裝卸效率相關之指標皆篩選出來；然而，此步驟個人主觀成分很高，若能加入較為具體的指標選取準則，則初始指標的選取將更為客觀。
- 二、本研究僅選取量化性指標進行績效評估之計算；然而，質化性指標如「港埠形象提升」、「航商靠泊意願」等，亦為評估棧埠作業民營化之

重要指標，因此，若能以合理的方法將其量化並納入評估指標中，將能使研究結果更為完備。

三、本研究受限資料蒐集的困難，無法再將生產力構面及財務績效構面區分成散裝雜貨部門與貨櫃部門，因此僅能整合服務指標與裝卸效率指標兩個構面進行散裝雜貨部門與貨櫃部門的營運績效評估，無法加入生產力指標和財務指標，以更完整的指標集合進行評估，因此，若能進一步將生產力構面及財務績效構面區分成散裝雜貨部門與貨櫃部門，則評估結果必更為完備。



參考文獻

- [1] 交通部運輸研究所，台灣地區國際港埠作業效率之比較分析，台北，民國 81 年 10 月。
- [2] 交通部運輸研究所，西太平洋主要港埠之比較評估（下冊），台北，民國 82 年 6 月，。
- [3] 吳榮貴，貨物裝卸作業指標研究參考意見，國立台灣海洋大學，基隆，民國 79 年 8 月。
- [4] 港灣技術研究中心，高雄港貨物裝卸作業指標調查研究，台中，民國 80 年。
- [5] 胡迪琦，「基隆港棧埠作業民營化前後績效之評比」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 89 年 6 月。
- [6] 黃國英，「高雄港裝卸作業民營化前後營運績效評估研究」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 88 年 6 月。
- [7] 李愛薇，「基隆港碼頭工人改制之經濟效益分析」，國立海洋大學航運管理學系，碩士論文，民國 90 年 6 月。
- [8] 謝明輝，「基隆港棧埠作業民營化對船舶靠泊碼頭時間影響之研究」，國立海洋大學航運管理學系碩士在職專班，碩士論文，民國 92 年 6 月。
- [9] 蘇茂雄，「基隆港裝卸作業民營化前後之績效比較分析」，國立海洋大學航運管理學系，碩士論文，民國 89 年 6 月。
- [10] 李光華，「基隆港裝卸作業民營化前後經營績效之評比研究」，國立海洋大學航運管理學系，碩士論文，民國 91 年 6 月。
- [11] 陳基國、黃玉梅，「基隆港棧埠作業民營化對貨櫃船席運轉效率之影響」，航運季刊，第九卷第二期，51~70 頁，民國 89 年 6 月。
- [12] 交通部運輸研究所，台灣地區港埠均衡發展策略之研究，研究報告，台北，民國 85 年 10 月。

- [13] 鄧聚龍，灰色理論系統與應用，高立圖書有限公司，台北，民國 88 年。
- [14] 溫坤禮等編著，灰關聯模型方法與應用，高立圖書有限公司，台北，民國 92 年 3 月。
- [15] 曾國雄，胡宜珍，「公車系統營運與服務績效指標擷取之研究-灰色關聯分析之應用」，模糊系統學刊，第二卷第一期，73~82 頁，民國 85 年
- [16] 胡宜珍，「公車系統營運與服務績效之評估研究」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 83 年 6 月。
- [17] 曾群明，「計程車服務水準評鑑之研究」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 87 年 6 月。
- [18] 程培倫、黃文吉、吳勝傑，「港埠裝卸民營化效益評估模式之研究」，中華民國運輸學會第 18 屆論文研討會論文集，新竹，民國 92 年 12 月 5 日。
- [19] 王榮祖，「運輸產業營運績效評估架構之建立及其應用之研究-以公路客運業與國內線航空運輸業為例」，國立交通大學交通運輸研究所，博士論文，民國 90 年。
- [20] 陳錦芬，「台灣地區銀行業經營績效評估-熵權重方法與灰色關聯度分析法之應用」，銘傳大學財務金融學系碩士在職專班，碩士論文，民國 92 年 6 月。
- [21] 黃來旺，「1994 年新加坡港與台灣港埠之財務績效比較」，港灣報導季刊，第三十六卷，17-22 頁，台灣省政府交通處港灣技術研究所，民國 85 年 4 月。
- [22] 郭石盾，「開發中國家港埠民營化探討(上)」，港灣報導季刊，第三十五卷，17-24 頁，台灣省政府交通處港灣技術研究所，民國 85 年 1 月。
- [23] 郭石盾，「開發中國家港埠民營化探討(下)」，港灣報導季刊，第三十六卷，1-6 頁，台灣省政府交通處港灣技術研究所，民國 85 年 4

月。

- [24] 朱金元，「馬來西亞港埠民營化之探討」，港灣報導季刊，第三十一卷，41-49 頁，台灣省政府交通處港灣技術研究所，民國 84 年 1 月。
- [25] 吳榮貴，「基隆港務局港埠業務企業化或民營化之研究」，基隆港務局委託台灣省政府港灣技術研究所研究報告，43-47 頁，民國 86 年 12 月。
- [26] 單誠基、朱金元、曾文傑，「台中港貨櫃碼頭營運指標探討」，港灣報導季刊，第 45 卷，26-29 頁，台灣省政府交通處港灣技術研究所，民國 87 年 7 月。
- [27] 楊詠凱，「台灣地區主要航空站營運與財務之績效評估」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 92 年 6 月。
- [28] 傅晁岳，「台北航空貨運站民營化前後績效之分析」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 91 年 6 月。
- [29] 藍照鼎，「以灰色關聯模式分析不同層級都市市中心商業區之特性」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 90 年 6 月。
- [30] 陳文欽，「我國機場餐飲區服務品質績效之評估以中正國際機場為例」，中華大學工業工程與管理研究所，碩士論文，民國 89 年 6 月。
- [31] 張有恆，陳俊魁，「鐵路立體化評估準則與方案選擇之研究—灰色關聯分析法之應用」，運輸計劃季刊，第二十六卷第二期，353~378 頁，民國 86 年 6 月。
- [32] 馮正民，「熵(Entropy)在交通運輸上之意義與應用」，交通運輸，第十期，57~65 頁，國立交通大學交通運輸研究所，民國 77 年 6 月。
- [33] 胡谷展，「臺北市酒後駕車執法策略與績效之研究」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 91 年 6 月。
- [34] 涂耀清，「策略性運輸規劃方法應用於都市道路交通之改善—以基隆市為例」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 88 年 6 月。
- [35] 莊豐光，「台灣生物科技類型公司績效指標擷取與排名預測之研究-

灰色系統理論之應用」，國防管理學院國防財務資源研究所，碩士論文，民國 92 年 6 月。

- [36] 汪雅君，「台灣區國際港埠財務績效評估之研究」，國立海洋大學航運管理學系，碩士論文，民國 89 年 6 月。
- [37] 高傳凱，「基隆港貨櫃營運績效評估制度之研究」，基隆港務局，民國 82 年。
- [38] 楊文賢，「基隆港貨櫃碼頭營運績效之研究」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 82 年 6 月。
- [39] 楊為森，「管理控制比例分析於基隆港績效之研究」，國立交通大學管理科學研究所，碩士論文，民國 82 年 6 月。
- [40] 林東容，「貨櫃碼頭裝卸作業方式之績效評估—以基隆港第二貨櫃中心為例」，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文，民國 85 年 6 月。
- [41] 丁吉峰，「貨櫃碼頭營運作業績效評估之研究—多準則評估之應用」，台灣海洋大學航運管理學系，碩士論文，民國 86 年 6 月。
- [42] 張煜能，「基隆高雄兩港貨櫃碼頭作業績效比較分析」，國立台灣海洋大學航運管理學系，碩士論文，民國 87 年 6 月。
- [43] Anon., "Port privatization: privates on parade", Port Development International, pp.33-55, December/January 1993.
- [44] Anon., "A new deal for ports: multi-national operators show their hand", Fairplay, pp.12-14, 13 June 1996.
- [45] Brittan, S., "Privatisation: a comment on Kay and Thompson", Economic Journal, Vol.96, pp.33-38, 1986.
- [46] Cowan, Gray L., Privatization in the Developing World, Greenwood Publishing Group, pp.6, 1990.
- [47] Cullinane, K. , Song Dong-Wook., "Port Privatization Policy and Practice", Transport Reviews, Vol.22, No. 1, pp.55-75, 2002
- [48] DE MONIE, G., "Privatization of Port Structures", In L. Bekemans and

- S. Beckwith (eds), Ports for Europe: Europe's Maritime Future in a Changing Environment (Brussels: European Interuniversity Press), pp. 267-298, 1996.
- [49] Eyre, J., "Maritime privatization", Maritime Policy and Management, Vol.17, pp.113-121, 1990.
- [50] Hoffmann, P., "Performance Indicators and Productivity", Port Management Textbook-Containerization, Bremen, 1985 ◦
- [51] Hwang Ching-Lai , Yoon Kwangsun, "Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application", Springer-Verlag, New York, 1981.
- [52] Mon Don-Lin , Tzeng Gwo-Hshiung , Lu Han-Chung, "Grey Decision Making in Weapon System Evaluation", Journal of C.C.I.T., Vol.24, No.1, pp.73-84, July 1995.
- [53] Pirie, M., Privatization: Theory, Practice and Choice , Wildwood House, England, 1988.
- [54] Plumlee, C. L., "Port Performance Index", Public Works Consultants, 188 W Elfin Green Port Hueneme, 1979.
- [55] Savas E. S., Privatization: The Key to Better Government, Chatham House Publisher, N.J., pp.58-69, 1987.
- [56] Talley, Wayne K., "Performance Indicators and Performance Evaluation", Logistics and Transportation Review, Vol.30, No.4, pp.339-362, 1994.
- [57] Thomas, B. J., "Operations Planning In Ports", University of Wales Institute of Science and Technology, Cardiff, U.K., 1985 ◦
- [58] Tongzon, J. L., "Determinants of Port Performance and Efficiency", Transportation Research, Part A, Policy and Practice, Vol.29A, No.3, pp.245- 252, 1995.
- [59] Tzeng Gwo-Hshiung , Tsaur Sheng-Hshiung, "The Multiple Criteria Evaluation of Grey Relation Model", The Journal of Grey, Vol. 6, No.2,

pp.87-108, 1994.

- [60] UNCTAD, Port Performance Indicators, A hand book for planners developing countries, New York, 1985.

