

# 兩岸海運直航貨櫃港口選擇之研究

研究生：葉協隆

指導教授：黃承傳博士

國立交通大學交通運輸研究所

## 摘 要

兩岸海運直航於 2008 年 12 月 15 日開始實施，大陸方面共計開放 63 個港口，面對眾多大陸直航港口，如何選擇重要之航點增闢航線或增加航班，以有效發揮直航效益，為一重要課題，因此本研究以模糊層級分析及模糊綜合評判等方法，評估大陸直航港口開闢與臺灣港口間貨櫃定期航線，或增加航班之優先順序。由於大陸所開放之直航港口眾多且條件差異甚大，為期合理評估，本研究建立一篩選機制選出其中 15 個直航港口為候選港口，並將其區分為主要貨櫃港口及潛在發展港口兩類，據以研擬相對應之評估架構。

為使評估架構符合實務上之考量，本研究先以文獻回顧方式研擬出初步之評估架構，再藉由專家訪談及專家問卷調查進一步加以修正。其後再以國籍貨櫃航商，以及於國內設有營運駐點之外籍貨櫃航商為對象，進行各準則權重之評估。經評估結果，在大陸主要貨櫃港口評估準則之權重部分，各構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力」，及「港口設施條件」。此一結果顯示航運業者於評估增闢大陸主要貨櫃港口航線或增加其航班時，仍以貨源及地理區位為首要考量，且不僅考慮現有貨櫃量，更將「腹地產業之發展性」列為最重要評估因素。潛在發展港口各評估準則之相對權重亦有類似之結果，惟對港口設施條件相對較為重視。

在大陸主要貨櫃港口增闢至高雄港或台北港航線，或增加航班之優先順序方面，由於部分港口之整體非模糊績效值頗為接近，經以 t 檢定方法進一步予以分群結果顯示，上海港與深圳港可歸屬為第一優先港口，寧波舟山港、青島港、天津港、廣州港歸屬為第二優先港口，廈門港為第三優先港口，大連港為第四優先港口，此一排序顯示貨源確為航商開闢航線之主要考量。至於大陸潛在發展港口增闢兩岸航線，或增加航班之優先順序則分別為，連雲港與蘇州港為第一優先港口，營口港與南京港為第二優先港口，煙台港與福州港為第三優先港口，虎門港為第四優先港口。本研究之評估結果可作為航運業者規劃調整兩岸航線之參考。

關鍵詞：兩岸海運直航、港口選擇、多準則評估、模糊層級分析法

# Container Ports Selection of Cross-Strait Direct Shipping

Student:Hsieh-Lung Yeh

Advisors:Dr. Cheng-Chwan Hwang

**Institute of Traffic & Transportation  
National Chiao Tung University**

## ABSTRACT

Cross-strait direct shipping has been initiated on December 15<sup>th</sup>, 2008, for which China has opened 63 ports. To effectively enhance the benefit of cross-strait direct shipping, how to properly select the important ports to develop shipping lines is an important topic. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) and Fuzzy Synthetic Decision are utilized to rank the priority of the opened China ports for cross-strait direct shipping in this study.

There are fifteen candidate ports being selected through a screen procedure. Owing to the differences in many conditions between these ports, this study classifies the candidate ports into major and potential two categories. The multiple criteria evaluation hierarchy systems for each category are developed respectively. In order to match practical considerations, the multiple criteria hierarchy systems are developed via literature review, experts interview, and questionnaire survey.

The results of the FAHP analysis revealed that the weight ranking of the objectives of the major container ports are in the order of “geographical location”, “cargo-source”, “port efficiency and cost”, “potential of transfer to Kaohsiung port or Taipei Port” and “port infrastructures”. The weight ranking of the objectives of the potential developing ports are similar, but the “port infrastructures” is considered more important than the major container ports’. It means the cargo-source is the most important factor for carrier to select container ports for direct shipping.

According to the results of this study, the ranking of the major container ports of China is that the first priority includes the port of Shanghai and Shenzhen, the second priority includes the port of Ningbo, Qingdao, Tianjin and Guangzhou, the third priority is the port of Xiamen, and the port of Dalian is the fourth priority. The ranking of the potential developing ports is that the first priority includes the port of Lianyungang and Suzhou, the second priority includes the port of Yingkou and Nanjing, the third priority is the port of Yantai and Fuzhou, and the port of Humen is the fourth priority. The evaluation results could be provided as useful information for carriers to plan and/or adjust the routes of cross-strait direct shipping.

**Key words:** cross-strait direct shipping, ports selection, multi-criteria evaluation, Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

## 誌 謝

年屆不惑之年才取得人生的第二個碩士學位，在此普遍高學歷的時代，從一般人看來可能是微不足道，但是對我個人而言，仍覺得彌足珍貴，因為如此小小成就的背後，是老師、長官、同學、家人，還有同事的諸多支持與愛護。首先要感謝的是恩師黃承傳教授，黃老師是一位溫文儒雅、學識淵博的學者，在入學前早已久仰老師的大名，感謝老師不棄我這個非本科系的在職生，從論文题目的選定，研究方法的指導，研究瓶頸的突破，一直到論文文字的悉心斧正，老師總是不厭其煩、和顏悅色地指導我，鼓勵我，更體諒我在職進修的困難，總是最沒有壓力的方式適時提醒注意，師恩浩蕩，學生沒齒難忘。學位口試時，承蒙北臺灣科學技術學院吳榮貴教授、中央警察大學曾平毅教授中肯愷切地提出諸多寶貴意見，方能補正疏漏之處，完備論文內容。

回首公務生涯 10 餘年來，幸運地獲得許多長官的愛護與提攜，包括在台科大求學期間的恩師，高鐵局廖前局長慶隆、公路總局林局長志明、民航局李局長龍文、航政司尹司長承蓬、鐵工局周副局長永暉，以及航政司陳簡任技正進生，感謝諸位長官的支持、包容、鼓勵與指導，允許我在繁忙的公務中，撥出時間兼顧學業，同時在工作歷練上獲得成長。尤其要特別感謝陳簡任技正在我接任港務科長職務後，毫無保留的指導我、協助我，還有港務科同仁的努力，才能使得業務推動漸上軌道。

在論文寫作期間，要特別感謝基港局陳組長榮聰、王科長萬盛、萬海航運公司吳經理建豐、陽明海運公司許管理師國龍、長榮海運公司林協理沛樵、高港局劉主任秋梅、蘇科長琴惠的諸多協助，尤其王科長萬盛在專家訪談的安排、問卷的發放回收上協助甚多，吳經理建豐在資料蒐集上的熱心協助，在此謹致謝忱。此外，同門同窗好友書攻共同打拼奮鬥的情誼，還有嘉陽學長、妍方、佩珊、力文、振達等多位好同學在修課時的大力幫忙，所辦洪小姐在行政作業上經常給予協助，都銘記在心。最後，謹以此論文獻給默默支持我的家人們，感激雙親的養育栽培之恩，感激內子淑珠多年來忍受我忙於工作、學業，承擔了照顧兩個可愛寶貝的大部分工作，還有治宏、子筠寶貝有好一段時間，在假日沒有爸爸的陪伴，仍然懂事乖巧的跟著媽媽。畢業不是終點，而是另一個階段的開始，期許自己在工作崗位上能夠充分發揮所學，為我國交通運輸的發展貢獻一己的棉薄之力。

葉 協 隆

謹誌於台北陋居

2009 年 6 月 29 日

# 目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
誌 謝.....	III
目 錄.....	IV
表 目 錄.....	VII
圖 目 錄.....	X
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 研究範圍與限制.....	2
1.4 研究方法.....	2
1.5 研究內容與流程.....	2
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 貨櫃航商選擇港口行為.....	5
2.2 多準則評估.....	15
2.3 小結.....	16
第三章 研究分析方法.....	19
3.1 德爾菲法 (Delphi Method).....	19
3.2 層級分析法 (Analytic Hierarchy Process,AHP).....	21
3.3 模糊層級分析法 (Fuzzy Analytic Hierarchy Process , FAHP).....	25
3.3.1 評估準則模糊權重之求取.....	25
3.3.2 建立準則模糊績效達成值.....	26
3.4 模糊綜合評判 (Fuzzy Synthetic Decision).....	28

3.5	小結 .....	29
第四章	層級架構建立及評估準則研擬 .....	31
4.1	層級架構建立與評估準則初擬 .....	31
4.1.1	候選港埠之初步篩選與分群 .....	31
4.1.2	層級分析架構及評估準則之初擬 .....	35
4.2	專家訪談意見及回饋修正 .....	43
4.2.1	專家訪談情形 .....	43
4.2.2	評估架構及準則之修正 .....	44
4.2.2	潛在發展候選港口之篩選 .....	50
4.3	建立兩岸海運直航航點選擇層級分析架構 .....	50
4.3.1	第一階段專家問卷 .....	50
4.3.2	層級分析架構及準則之確立 .....	53
4.4	小結 .....	58
第五章	兩岸海運直航航點選擇評估 .....	59
5.1	第二階段貨櫃航運業者問卷 .....	59
5.2	各評估構面及準則模糊權重之求算 .....	60
5.2.1	大陸主要貨櫃港口評估構面及準則模糊權重 .....	60
5.2.2	大陸潛在發展貨櫃港口評估構面及準則模糊權重 .....	61
5.3	大陸主要貨櫃港口之績效表現與排序 .....	63
5.3.1	各港口質化準則表現及模糊績效值 .....	63
5.3.2	各港口量化準則表現模糊績效值 .....	80
5.3.3	大陸主要貨櫃港口整體績效值及排序 .....	86
5.4	大陸潛在發展貨櫃港口之績效表現與排序 .....	88
5.4.1	質化準則之模糊績效值 .....	88
5.4.2	量化準則之模糊績效值 .....	96
5.4.3	大陸潛在發展貨櫃港口整體績效值及排序 .....	103

5.5 小結 .....	104
第六章 結論與建議 .....	107
6.1 結論 .....	107
6.2 建議 .....	108
參考文獻 .....	109
附錄一 專家小組名單 .....	附錄 1-1
附錄二 第一階段問卷 .....	附錄 2-1
附錄三 第二階段問卷 .....	附錄 3-1
附錄四 大陸主要貨櫃港口於各質化準則績效值 .....	附錄 4-1
附錄五 大陸主要貨櫃港口模糊綜合評判結果 .....	附錄 5-1
附錄六 大陸潛在發展港口於各質化準則績效值 .....	附錄 6-1
附錄七 大陸潛在港口模糊綜合評判結果 .....	附錄 7-1
簡歷	





## 表 目 錄

表 2.1 影響航商選擇港口因素彙整表 .....	8
表 2.2 影響樞紐港口競爭力之重要因素彙整表 .....	14
表 4.1 層級分析法評估準則比較尺度說明表 .....	22
表 4.2 平均隨機指標 RI .....	24
表 4.1 「港埠設施條件」構面初擬之準則 .....	35
表 4.2 「港口作業效率及成本」構面初擬之準則 .....	36
表 4.3 「地理區位及貨源」構面初擬之準則 .....	37
表 4.4 「產業合作之發展性」構面初擬之準則 .....	39
表 4.5 初步候選大陸潛在發展港口 2008 年貨櫃量彙整表 .....	50
表 4.6 大陸主要港口評估準則重要性評分專家問卷結果分析表 .....	52
表 4.7 大陸潛在發展港口評估準則重要性評分專家問卷結果分析表 .....	53
表 4.8 大陸主要港口層級分析架構及準則修正檢討表 .....	54
表 4.9 大陸潛在發展港口層級分析架構及準則修正檢討表 .....	56
表 5.1 大陸主要貨櫃港口評估構面與準則之模糊權重 .....	60
表 5.2 大陸主要貨櫃港口評估構面與準則之非模糊權重排序 .....	61
表 5.3 大陸潛在發展貨櫃港口評估構面與準則之模糊權重 .....	62
表 5.4 大陸潛在發展貨櫃港口評估構面與準則之非模糊權重排序 .....	62
表 5.5 大陸主要貨櫃港口資訊化程度相關資料 .....	63
表 5.6 大陸主要貨櫃港口資訊化程度非模糊化績效值 .....	65
表 5.7 大陸主要貨櫃港口聯外運輸系統相關資料 .....	65
表 5.8 大陸主要貨櫃港口聯外運輸系統非模糊化績效值 .....	67
表 5.9 大陸主要貨櫃港口腹地產業發展相關資料 .....	68
表 5.10 台商於大陸投資分佈情形彙整表 .....	71
表 5.11 大陸主要貨櫃港口台商投資發展相關資料 .....	72

表 5.12	大陸主要貨櫃港口相關保稅物流園區發展相關資料.....	73
表 5.13	大陸主要貨櫃港口腹地產業發展性非模糊化績效值.....	74
表 5.14	大陸主要貨櫃港口地理區位相關資料.....	74
表 5.15	大陸主要貨櫃港口地理區位非模糊化績效值.....	76
表 5.16	大陸主要貨櫃港口航線、航班相關資料.....	76
表 5.17	大陸主要貨櫃港口航線、航班密集度非模糊化績效值.....	77
表 5.18	大陸主要貨櫃港口目前兩岸航線開闢情形相關資料.....	77
表 5.19	大陸主要貨櫃港口兩岸航線開闢情形非模糊化績效值.....	78
表 5.20	大型碼頭營運商及航商於大陸主要港口投資情形相關資料.....	79
表 5.21	大陸主要貨櫃港口航商選擇偏好非模糊化績效值.....	79
表 5.22	大陸主要貨櫃港口質化準則非模糊績效值彙整表.....	79
表 5.23	大陸主要貨櫃港口量化準則表現資料.....	81
表 5.24	大陸主要貨櫃港口於各量化準則模糊績效值衡量尺度標準化.....	82
表 5.25	大陸主要貨櫃港口於各量化準則模糊績效值方向修正標準化.....	84
表 5.26	大連港增闢兩岸航線、航班模糊綜合評判.....	86
表 5.27	大陸主要貨櫃港口增闢兩岸航線、航班評估結果.....	87
表 5.28	上海港與其他大陸主要貨櫃港口整體非模糊績效值 t 檢定結果.....	87
表 5.29	寧波舟山港與其他大陸主要貨櫃港口整體非模糊績效值 t 檢定結果.....	88
表 5.30	廈門港與大連港整體非模糊績效值 t 檢定結果.....	88
表 5.31	大陸潛在發展貨櫃港口聯外運輸系統相關資料.....	88
表 5.32	大陸潛在發展貨櫃港口聯外運輸系統非模糊化績效值.....	89
表 5.33	大陸潛在發展港口腹地產業發展性相關資料.....	90
表 5.34	大陸潛在發展貨櫃港口腹地產業發展性非模糊化績效值.....	91
表 5.35	大陸潛在發展港口地理區位相關資料.....	92
表 5.36	大陸潛在發展貨櫃港口地理區位非模糊化績效值.....	93
表 5.37	大陸潛在發展港口潛在貨源相關資料.....	93



表 5.38	大陸潛在發展貨櫃港口潛在貨源非模糊化績效值 .....	94
表 5.39	大陸潛在發展港口目前兩岸航線開闢情形相關資料 .....	95
表 5.40	大陸潛在發展貨櫃港口目前兩岸航線開闢情形非模糊化績效值 .....	95
表 5.41	大陸潛在發展貨櫃港口航商選擇偏好非模糊化績效值 .....	96
表 5.42	大陸潛在發展貨櫃港口質化準則非模糊績效值彙整表 .....	96
表 5.43	大陸潛在發展貨櫃港口量化準則表現資料 .....	98
表 5.44	大陸潛在發展貨櫃港口於各量化準則模糊績效值衡量尺度標準化 .....	99
表 5.45	大陸潛在發展貨櫃港口於各量化準則模糊績效值方向修正標準化 .....	101
表 5.46	連雲港增闢兩岸航線、航班模糊綜合評判 .....	103
表 5.47	大陸潛在發展貨櫃港口增闢兩岸航線、航班評估結果 .....	104
表 5.48	連雲港與其他大陸潛在發展港口整體非模糊績效值 t 檢定結果 .....	104
表 5.49	營口港與其他大陸潛在發展港口整體非模糊績效值 t 檢定結果 .....	104
表 5.50	煙台港與其他大陸潛在發展港口整體非模糊績效值 t 檢定結果 .....	104



## 圖目錄

圖 1-1 研究流程圖.....	4
圖 3-1 層級架構示意圖.....	22
圖 3-2 準則權重之模糊三角函數圖.....	26
圖 3-3 五等級語意變數之隸屬函數.....	27
圖 4-1 大陸沿海港口分佈圖.....	34
圖 4-2 本研究初擬之大陸主要港口層級分析架構及評估準則.....	40
圖 4-3 本研究初擬之大陸潛在發展貨櫃港口層級分析架構及評估準則.....	42
圖 4-4 評估架構對應港口關係圖.....	46
圖 4-5 依專家訪談意見修訂之大陸主要貨櫃港口層級分析架構及評估準則.....	48
圖 4-6 依專家訪談意見修訂之大陸潛在發展貨櫃港口層級分析架構及評估準則... ..	49
圖 4-7 大陸 <b>主要</b> 貨櫃港口層級分析架構及評估準則.....	55
圖 4-8 大陸 <b>潛在發展</b> 貨櫃港口層級分析架構及評估準則.....	57



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

近年來，中國大陸在改革開放的政策指導下，經濟快速成長，已成為全球最重要的生產基地，有所謂「世界工廠」，甚至「世界市場」之稱，由於大陸的成本優勢加上廣大的市場腹地，吸引了大量的外資與進口，除了日、韓、與東南亞等周邊國家，積極與大陸進行高度的經濟整合外，兩岸在地理環境、語言文化密不可分，以及產業發展互補的情況下，經貿融合的程度更是日益加深，依據林祖嘉、朱雲鵬（2006）的統計，以 2005 年為例，在兩岸商品與人員尚未能直接通航之下，貿易總額仍高達 922.2 億美元，其中台灣享有的順差高達 487.0 億美元，是台灣最大的順差來源。同時，台灣對大陸與香港的出口佔台灣總出口的 37.8%，是台灣最大的出口地區，遠超過第二大出口地區的美國 15.2%。然而兩岸直航由於涉及國家主權與國防安全等等因素之考量遲遲未能實現，造成許多產業必須負擔額外之運輸成本、時間成本，以及企業投資佈局之限制，以致我國民間企業乃至於臺灣投資之外商要求直航之聲浪從未間斷。

政黨二次輪替後，新政府明確將兩岸直航列為既定政策，並於 97 年 7 月 4 日先行實施兩岸周末包機，同年 11 月 4 日簽署兩岸海運協議，12 月 15 日開始實施海運直航，大陸方面共計開 63 個港口（含 48 個海港、15 個河港），我方則開放 13 個港口（含新增之蘇澳港及和平港）。

97 年 12 月交通部毛部長於接受天下雜誌專訪時，提出國內各港應掌握兩岸直航契機，積極與大陸港口合作之想法，除宜協調航商開闢新航線，建構便捷低成本之新航網外，並應結合兩岸產業分工體系，建立新的產業價值鏈，以創造新貨源，此一觀點確為一創新之政策方向，然而面對大陸眾多港口，如何選擇對我方在航運、港埠以及產業發展等面向最為有利之港口優先開闢新增航線或增加航班，以有效發揮海運直航效益，應為一重要課題，值得吾人深入探討。

## 1.2 研究目的

由於航點選擇行為具有多準則決策問題之本質與特性，因此本研究擬以多準則決策方法建構兩岸海運直航航點之評選模式，並以大陸候選港埠為對象進行開闢航線或增闢航班優先順序之評選，以供政府及相關單位參考，謹將研究目的分述如下：

1. 尋求適當之候選港埠篩選機制，以篩選出大陸候選港埠。
2. 建立兩岸海運直航航點評選架構與模式，並應用於候選港埠之評選排序，提出增闢航線、航班之建議優先順序，以供相關業者及政府有關單位參考。

### 1.3 研究範圍與限制

本研究旨在探討兩岸海運直航航點之評選，包括評選構面與準則之研擬、篩選與權重計算、候選方案（港口）篩選機制之建構，以及各航點績效值之評定與排序等，由於大宗散貨通常係基於特殊貨主之需求而運送，與港口選擇行為較無相關，因此將本研究之範圍與限制界定如下：

- 1.以大陸 97.11.4 簽署開放之 63 個港口為研究評估範圍，臺灣方面僅考慮基隆、臺北、臺中、高雄等 4 個主要國際商港，且僅考量貨櫃港口之選擇，不考慮海運客運及散雜貨港口選擇問題。
- 2.不考慮航線佈設及航點間之配對問題，僅就篩選後之大陸直航港口進行優先順序評估。

### 1.4 研究方法

本研究於研擬兩岸海運直航航點評估架構、準則，求取各準則之權重，以及評定各航點績效之過程中，所應用之研究方法歸納如下：

- 1.文獻回顧：藉由文獻回顧瞭解貨櫃航商選擇港口之因素，並考量兩岸間產業分工及航線規劃等因素，據以初擬評估架構準則。
- 2.專家訪談：為使本研究所擬訂之評估架構及準則符合業界實務需求，邀集航運界、港務機關及與貨主相關之業界代表成立專家小組，並藉由訪談方式瞭解各專家對本研究課題之看法，俾據以修訂評估架構及準則內容。
- 3.德爾菲法（Delphi Method）：為確認專家小組對評估架構及準則之意見，設計第一階段問卷調查專家小組成員對各準則重要性之評分，以確定評估架構及準則。
- 4.模糊層級分析法（Fuzzy Analytic Hierarchy Process,FAHP）：由於每位決策者之認知及主觀判斷不一定相同，不宜直接以平均值衡量各準則間之相對權重，因此導入模糊三角函數，以整合每位決策者對於各評估準則間相對權重之意見。另對於質化準則績效值之評估，需由決策者作主觀判斷，具有模糊特性，爰以語意變數（linguistic variable）由決策者給予評分，並藉由問卷設計方式將決策者之語意尺度家以分類，使其可主觀認定各語意變數之範圍，使語意尺度更能真實反應決策者之意見。
- 5.模糊綜合評判（Fuzzy Synthetic Decision）：本評估方法可整合各準則之模糊權重與模糊績效達成值，而求取各候選港埠之整體績效值，以提出開闢航點之優先順序。

### 1.5 研究內容與流程

本研究以多準則評估方法探討兩岸海運直航航點之評選，在問題界定後，經由文獻回顧、專家訪談、專家問卷調查等過程擬訂出評估架構及準則，之後再藉由第二階段問卷調查目前有經營兩岸航線之貨櫃航商對各評估準則之相對權重及各航點於各

準則之評分，在進行第二階段問卷之前並應完成大陸各候選港口相關資料之蒐集，以利決策者評分，最後即可進行各航點績效值之評定與排序。茲將本研究之流程繪如圖 1-1 所示，並分述如下：

- 1.問題界定：蒐集相關文獻與資訊，確定擬探討問題與研究方向。
- 2.文獻回顧與評析：蒐集研讀多準則評估、航商選擇港口行為、兩岸港口發展現況及大陸台商投資分析等方面之文獻，俾據以初擬評選構面及準則。
- 3.基本資料蒐集與分析：蒐集大陸對外開放港埠之基本資料，並於評估準則決定後，進一步蒐集各港有關各準則之資料，以據以進行評估作業。
- 4.評估模式之構建：評估架構係以層級分析法（Analytic Hierarchy Process,AHP）為基礎，並組成專家小組，進行專家訪談，再利用德爾菲法（Delphi Method）進行專家問卷調查，俾據以確認評估構面及準則。
- 5.候選港口篩選：與專家訪談時一併徵詢對候選港口篩選之意見，以決定候選航點。
- 6.候選港口優先順序評估：由於貨櫃航線規劃佈設之決策者為航商，爰以目前有經營兩岸貨櫃航線之國籍航商，以及目前於國內設有駐點之外籍航商為對象，進行各準則權重及各航點績效值之評估調查，以獲得各候選航點之整體績效值及排序。
- 7.結論與建議：依評估結果提出結論，以供政府有關單位及相關業者參考，並提出相關建議及後續研究方向，供相關學術研究單位進行後續研究。



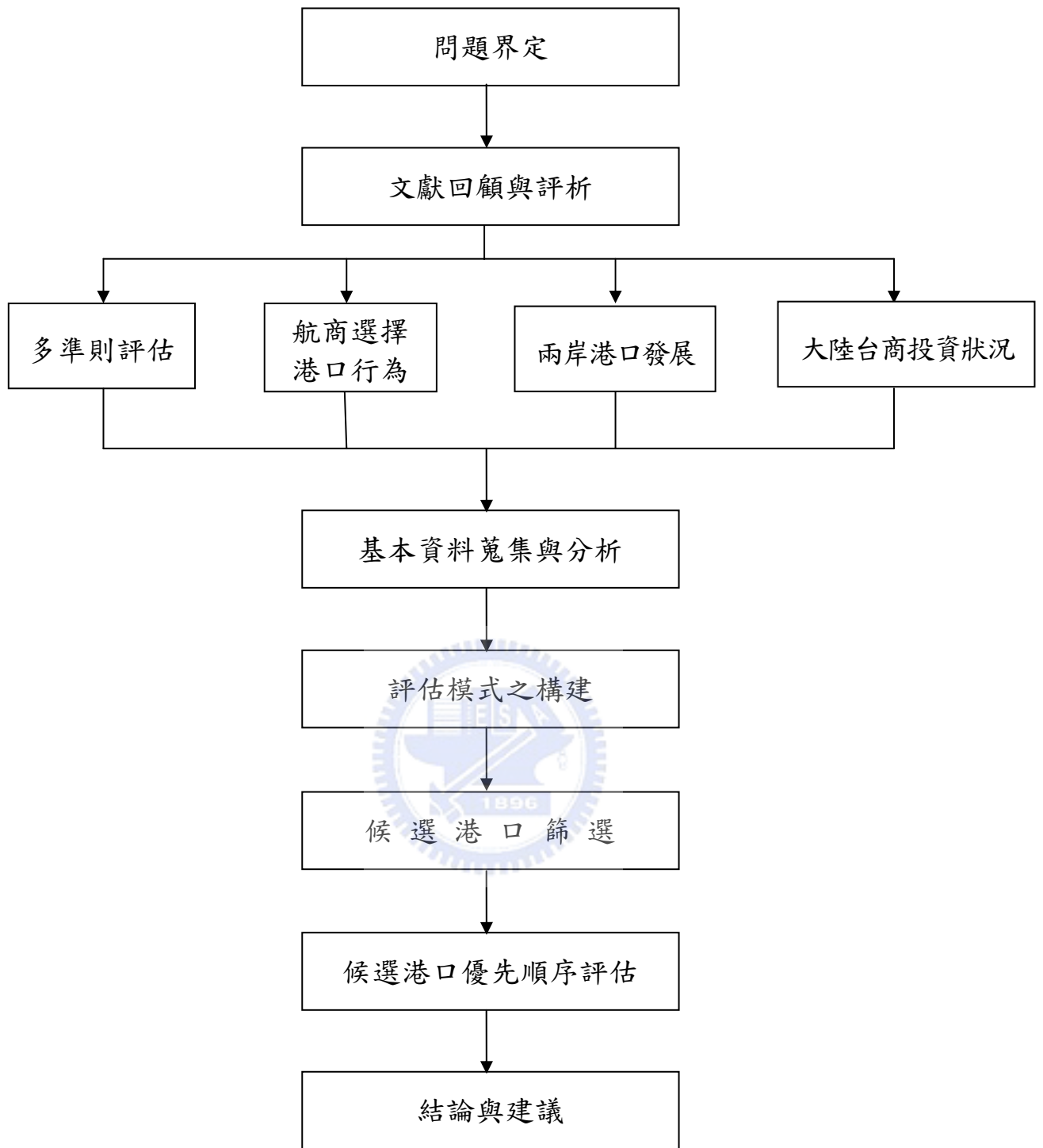


圖 1-1 研究流程圖



## 第二章 文獻回顧

由於本研究之目的在於以多準則評估方法評估兩岸海運直航後，在對我國航運、港埠，以及產業發展最有利之目標下，優先開闢航線或增加航班之大陸貨櫃港口，必須將兩岸港口之相對關係，以及大陸台商之投資狀況納入評估考量，因此文獻回顧內容除貨櫃航商選擇港口行為、多準則評估方法外，並探討兩岸港口發展及功能定位，以及大陸台商投資之現況，以作為研擬評估架構與準則之參據。

### 2.1 貨櫃航商選擇港口行為

近年來由於國際港埠市場競爭環境日益嚴峻，頗多學者進行有關港埠競爭力或航商選擇港埠行為之研究，綜合其考量之主要層面包括地理區位與腹地貨源、軟硬體設施條件、作業效率，以及港埠費用等，謹將相關文獻摘述如下：

- 1.郭浩然(1999)以貨櫃航商對台灣地區港埠選擇條件與靠泊港埠意願關係為題進行研究，研究結果發現航商對 28 個擇港靠泊因素，經因素分析近洋航線可萃取「港區效率與港埠腹地」、「港區設備與資訊條件」、「與其他港口距離、碼頭數、服務政策相關因素」、「貨櫃輪、貨櫃費率與境外營運中心」、「航線密度、公司技術與船噸大小因素」、「時間成本與貨櫃碼頭條件」、「政府規劃與配合因素」七個構面，而遠洋航線則可萃取「政府配合與港灣碼頭設備條件」、「公司技術、航線密度與港口服務相關」、「港區後線與貨櫃船噸位」、「貨櫃輪與貨櫃費率」、「港口腹地、碼頭條件與民間投資」、「貨櫃裝卸與境外營運中心」、「與樞紐港距離、碼頭後線經營相關因素」、「港區與貨櫃交通運輸及大陸直航」八個構面。
- 2.中華顧問工程司(2000)以多準則評估方法進行亞太地區國際港埠競爭力分析與趨勢研判，分別以簡單加權法(SAW)及理想解類似度偏好順序評估法(TOPSIS)對亞太地區主要港口競爭力進行評估排序，其建立之層級分析架構包括地理區位與腹地貨源、軟硬體設施、作業效率、港埠管理方式與費率、整體發展及政治經濟安定性等 6 大層面。
- 3.Jose Tongzong(2002)以馬來西亞、泰國及新加坡等國家之產業中心城市之海運承攬運送業者為對象，進行港口選擇因素調查，研究結果發現港口作業效率為最重要影響因素，其次為船舶到港頻率、港口設施條件、地理區位、港埠費率、對港口使用者需求之快速回應，以及貨損之聲譽等。
- 4.Chou,Chu and Liang(2003)以模糊多準則決策方法模擬航商選擇港埠之決策行為，以解決港埠運量分配問題，該模式考慮之因素包港埠之地理位置、腹地之經濟狀況、港埠設施、成本、效率、及電腦資訊系統(其他)等 6 項。
- 5.Lirn et al. (2003)彙整 14 篇有關港埠選擇之文獻，共計有 47 項考量因素(詳如表 2-1)，經統計，前述 14 篇港口選擇文獻所提出之考量因素，獲提出次數最多之前 6 項為「地理區位」、「基礎設施」、「港埠成本」、「複合運輸系統」、「港口生產力」及「港口營運時間」。

6. Lirn et al. (2004) 以 AHP 法探討影響貨櫃轉運港之選擇因素，該研究以前項研究所獲致之 47 項考量因素為基礎，經由專家小組問卷調查以及腦力激盪方式確認該等因素仍可適用於貨櫃轉運港之選擇，並進一步歸納出「港口的實體與技術的基礎設施」、「港口的地理區位」、「港口管理與行政監督」、「航商貨櫃中心成本」等 4 項主要準則，及其相對應之 12 項次要準則，再據以向全球前 20 大貨櫃航商，以及前 20 大的貨櫃港口管理者，以及前三大碼頭經營者進行問卷調查，發現航商與港口服務提供者在港口選擇主要準則重要性之認知上排序相同，依序為「航商貨櫃中心成本」、「港口的地理區位」、「港口的實體與技術的基礎設施」，以及「港口管理與行政監督」，次要準則方面，航商則較著重有關成本面之因素，港埠服務提供者則較重視港口之基礎設施。
7. Dong-Wook Song & Ki-Tae Yeo(2004)以 AHP 法評估香港、上海及鹽田等貨櫃港口之競爭力，評估架構考慮港口貨量、港口設施、地理區位及服務水準等構面，港口成本構面因資料蒐集不易不予納入，調查對象包括學術界、研究單位及貨櫃航運業者，研究結果顯示，各構面之相對權重排序為地理區位、港口設施、港口貨量及服務水準，各港口競爭力之排序為香港、上海港、鹽田港、青島港、蛇口港、大連港、天津港及廈門港。
8. Matthew B. Malchow & Adib Kanafani(2004)以個體選擇模式分析航運業者選擇美國港口之行為，結果顯示以影響陸運距離及海運距離之港口地理區位為影響最為顯著之因素。
9. Chinonye Ugboma et al.(2006)以多準則評估方法，並考慮各種不同情境，評估分析航商選擇北美洲東北部港口紐約港及蒙特婁港之行為，考慮準則包括港口設施品質、成本、服務，以及地理區位，結果顯示航商將選擇靠泊紐約港，倘須改停靠蒙特婁港，則廣大之腹地涵蓋範圍須列為首要準則，且蒙特婁港在成本降低及服務品質改善上須有所提升。
10. Gi-Tae Yeo & Dong-Wook Song(2006)以層級模糊積分法 (Hierarchical Fuzzy Integral, HFI) 分析亞洲貨櫃港口之競爭力，考慮構面包括港口貨量、服務水準、港口區位、港口設施，及港口費率，研究結果顯示新加坡及香港為亞洲最具競爭力之貨櫃港口，並指出該方法在其他運輸及物流領域相關政策與策略之發展上，亦具適用之潛力。
11. Chien-Chang Chou(2007)提出一新的模糊多準則決策方法(Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Method, FMCDM)，分析在模糊環境下之轉運貨櫃港口選擇問題，該研究並提出一三個模糊數之乘積表示式，可供航運業者對候選之轉運貨櫃港口快速排序，其評估層級架構考慮之構面包括港口區位、腹地經濟、港口設施、港口作業效率、港口成本，及其他條件。
12. Young-Tae Chang et al.(2008)以因素分析法分析航商選擇港口之行為，並就主幹線航商及接駁服務航商進行比較，結果顯示區域貨源為影響航運業者最主要之選港因素，對主幹線航商而言，港埠經營者應致力於提供更完整之加值服務，及降低服務成本，對接駁航線航商而言，港埠經營者則應擴大其市場規模，並改善業者作業條件。
13. 鄭聯芳 (2005) 以個體選擇行為模式之多項羅吉特模式描述貨櫃航商選擇台灣地區貨櫃港埠之行為特性，研究結果發現影響航商使用台灣港埠之最主要因素包括港埠裝卸效率、內陸運送時間、港埠費率及內陸運送費率等。
14. 戴輝煌 (2006) 由貨櫃航商之觀點，對於影響航商在兩岸三地間，選擇樞紐港口的重要因素，進行探究，並分析這些影響因素與樞紐港口可提供誘因之間的因果關係。經綜合相關

文獻並參酌航商在兩岸三地四大港口營運上的特殊性，進行問卷設計調查，並以因素分析方法，篩選出影響航商之港口選擇以及吸引航商誘因的各項因素。繼而應用結構方程模式(SEM)，探討這些重要影響因素(港口內部條件與外部環境、航商之營運策略配合因素)與樞紐港口營運誘因(如增加營收、節省成本等)之關係。結果顯示：貨櫃航商在樞紐港口之營運策略配合因素，對於航商整體營運成本之節省，具有正向之影響。影響樞紐港口競爭力最重要的因素，或航商選擇樞紐港口最重視的因素，以港口外部環境居首，其次依序為營運策略配合因素及港口內部條件，該研究並經由文獻回顧綜整影響貨櫃樞紐港口競爭力之重要因素如表 2-2。



表 2.1 影響航商選擇港口因素彙整表

準則	港口選擇文獻作者														
	Villalon (1998)	Hayuth (1995)	Slack (1985)	Baird (2000)	Porcari (1999)	Burnson (2001)	Jansson & Shneers (1987)	Thomas (1988)	Brooks (2000)	Frankel (2001)	Fleming & Baird (1999)	Murphy <i>et al</i> (1989)	Browne <i>et al</i> (1989)	Branch (1986)	準則經文獻考慮次數合計
1. 可用船席數								√							1
2. 碼頭備用空間		√													1
3. 壅塞情形			√												1
4. 貨量	√						√					√			3
5. 貨運產生效果		√												√	2
6. 其他模式之競爭力						√								√	2
7. 貨櫃處理效率	√											√	√		3
8. 貨櫃化貨物比例								√							1
9. EDI 整合程度		√								√					2
10. 港口水深	√														1

準則	港口選擇文獻作者														
	Villalon (1998)	Hayuth (1995 )	Slack (1985)	Baird (2000)	Porcari (1999)	Burnson (2001)	Jansson & Shneers (1987)	Thomas (1988)	Brooks (2000 )	Frankel (2001)	Fleming & Baird (1999 )	Murphy <i>et al</i> (1989 )	Browne <i>et al</i> (1989 )	Branch (1986 )	準則經 文獻考 慮次數 合計
11. 地理優 勢	√				√		√		√		√	√		√	7
12. 作業程 序之彈 性					√										1
13. 空餘時 間			√												1
14. 接駁服 務頻率								√	√				√		3
15. 船舶靠 港頻率		√							√				√		3
16. 基礎設 施	√	√			√			√				√		√	6
17. 陸上貨 運比率			√									√		√	3
18. 勞工問 題				√											1
19. 裝/卸比 率								√	√				√		3

準則	港口選擇文獻作者														
	Villalon (1998)	Hayuth (1995 )	Slack (1985)	Baird (2000)	Porcari (1999)	Burnson (2001)	Jansson & Shneers (1987)	Thomas (1988)	Brooks (2000 )	Frankel (2001)	Fleming & Baird (1999 )	Murphy <i>et al</i> (1989 )	Browne <i>et al</i> (1989 )	Branch (1986 )	準則經 文獻考 慮次數 合計
20.低成本	√						√		√			√	√	√	6
21.主要貨 櫃中心	√														1
22.航班數			√	√									√		3
23.營運情 形		√													1
24.相關商 業營運 情形					√				√					√	3
25.聯外運 輸系統		√									√				2
26.港埠營 運/工作 時數								√	√			√	√		4
27.港口船 席時間 長度								√					√		2
28.港埠費 率條件			√						√				√		3



準則	港口選擇文獻作者														
	Villalon (1998)	Hayuth (1995 )	Slack (1985)	Baird (2000)	Porcari (1999)	Burnson (2001)	Jansson & Shneers (1987)	Thomas (1988)	Brooks (2000 )	Frankel (2001)	Fleming & Baird (1999 )	Murphy <i>et al</i> (1989 )	Browne <i>et al</i> (1989 )	Branch (1986 )	準則經 文獻考 慮次數 合計
29. 港口設備			√		√				√					√	4
30. 港口保全			√									√			2
31. 港口服務涵蓋範圍								√							1
32. 港口傳統及組織											√				1
33. 航商特定合約					√										1
34. 港口生產力		√									√		√	√	4
35. 與替代貨運中心之距離			√												1
36. 顧客處			√												1

準則	港口選擇文獻作者														
	Villalon (1998)	Hayuth (1995)	Slack (1985)	Baird (2000)	Porcari (1999)	Burnson (2001)	Jansson & Shneers (1987)	Thomas (1988)	Brooks (2000)	Frankel (2001)	Fleming & Baird (1999)	Murphy <i>et al</i> (1989)	Browne <i>et al</i> (1989)	Branch (1986)	準則經文獻考慮次數合計
理品質															
37. 管理規則						√									1
38. 服務之周延度			√												1
39. 腹地大小		√					√				√				3
40. 港口/碼頭之大小			√												1
41. 政府於成本上之協助與影響	√														1
42. 建築物		√						√	√			√			4
43. 複合運輸聯結與網路	√	√	√				√			√		√			6
44. 運輸及		√											√		2

準則	港口選擇文獻作者														
	Villalon (1998)	Hayuth (1995 )	Slack (1985)	Baird (2000)	Porcari (1999)	Burnson (2001)	Jansson & Shneers (1987)	Thomas (1988)	Brooks (2000 )	Frankel (2001)	Fleming & Baird (1999 )	Murphy <i>et al</i> (1989 )	Browne <i>et al</i> (1989 )	Branch (1986 )	準則經 文獻考 慮次數 合計
港口使 用者成 本															
45. 航線時 間				√					√						2
46. 轉運時 間									√		√		√		3
47. 貿易慣 性											√				1

資料來源：Lirn *et al.*(2003)

表 2.2 影響樞紐港口競爭力之重要因素彙整表

構面	影響因素	參考文獻
樞紐港口之內部條件	碼頭能量	Tai & Hwang(2005), Cullinane <i>et al.</i> (2002), Fung(2001) Tongzon(2001), Zohil & Prijon(1999), Thomas(1998)
	裝卸效率	Tongzon & Wu(2005), Tai & Hwang(2005), Sanchez <i>et al.</i> (2003), 吳偉銘(民 91)、戴輝煌(民 91)、Wong <i>et al.</i> (2001), Tongzon(2001), 交通部運輸研究所(89), Fleming & Baird(1999), Thomas(1998)
	服務品質	Tai & Hwang(2005), Song & Yeo(2004), Lirn <i>et al.</i> (2004), 農用 新(92), Cullinane <i>et al.</i> (2002), Heaver <i>et al.</i> (2001), Wong <i>et al.</i> <i>et al.</i> (2001), Notteboom & Winkelmanns(2001), Fleming & Baird(1999), Murphy & Daley(1994)
	船席設施	Tai & Hwang(2005), Song & Yeo(2004), Lirn <i>et al.</i> (2004), Tiwari <i>et al.</i> (2003), Culhnane <i>et al.</i> (2002), Fung(2001), Tongzon(2001), McCalla(1999), Thomas(1998)
	費率水準	Tongzon & Wu(2005), Tai & Hwang(2005), Veldman & Buckmann(2003), Lirn <i>et al.</i> (2004), Ha(2003), Zeng & Yang(2002), 吳偉銘(民 91), Fung(2001), Wong <i>et al.</i> (2001), 交 通部運輸研究所(89), Budria <i>et al.</i> (1999), Wu(1988), Brooks(1984)
	水深條件	Tongzon & Wu(2005), Tai & Hwang(2005), Tiwari <i>et al.</i> (2003), 葛蕙銀(民 93)
樞紐港口之外部環境	資源因素	Tai & Hwang(2005), Song & Yeo(2004), Zeng & Yang(2002), 交 通部運輸研究所(89), McCalla(1999), Zohil & Prijon(1999), Thomas(1998)
	聯外系統	Tongzon & Wu(2005), Tai & Hwang(2005), Lirn <i>et al.</i> (2004), Veldman & Buckmann(2003), 農用新(92), Nir <i>et al.</i> (2003), Notteboom & Winkelmanns(2001), Wong <i>et al.</i> (2001), Wang & Slack(2000), Heaver <i>et al.</i> (2000), 交通部運輸研究所(89), Fleming & Baird(1999), Ryoo & Thanopoulou(1999), Wang(1998), Brooks(1984)
	通關便利	Tai & Hwang(2005), Ha(2003), Wong <i>et al.</i> (2001)
	地理區位	林光、張志清(民 95), Tai & Hwang(2005), Song & Yeo(2004), Lirn <i>et al.</i> (2004), Veldman & Buckmann(2003), Ha(2003), Tiwari <i>et al.</i> (2003), 交通部運輸研究所(89), Hoyle(1999), Fleming & Baird(1999), Thomas(1998)
營運策略的配合因素	航線策略	Tai & Hwang(2005), Lirn <i>et al.</i> (2004), Tiwari <i>et al.</i> (2003), Nir <i>et al.</i> <i>et al.</i> (2003), Robinson(1998)
	選擇偏好	林光、張志清(民 95), Tongzon & Wu(2005), Tai & Hwang(2005), Fleming & Baird(1999)
	代理能力	Tai & Hwang(2005)
	政治因素	Tai & Hwang(2005), 戴輝煌(民 91)、交通部運輸研究所(89)

資料來源：戴輝煌（2006）

## 2.2 多準則評估

廣義的多準則決策問題 (Multiple Criteria Decision Making, MCDM) 可分為兩類 (劉樹林, 1997) : 多目標決策 (Multi-objective Decision Making, MODM) 與多屬性決策 (Multi-attribute Decision Making, MADM)。多目標決策分析可視為傳統作業研究模式的擴充, 一般而言較適合應用於可行方案無限多個且為連續性之情形, 以及目標函數及限制式條件已知, 而可行方案未知的情況, 而多屬性決策分析係管理策略領域中常被廣泛應用之評估技術, 其係協助決策者在多個質化或量化之評估準則下, 對一組有限、可數且數目不大的已知可行替代方案進行評估。

依據周建張 (2004) 之回顧分析, 由於海運問題涉及港埠營運者、航商、貨主、社會大眾及政府交通運輸部門之權益, 且各角色所考慮之準則並非單一, 更須兼顧效率與公平, 因此多屬於多準則決策問題或多準則群體決策問題, 為適當解決海運問題, 除需考量量化準則外, 亦需考量質化準則, 由於質化準則常以語意方式表達, 甚難以明確之單一數值衡量, 具有模糊性, 致近年來之相關研究多選擇模糊方法解決海運多準則決策問題, 在空運方面亦有類似趨勢。

近年於交通運輸領域之相關多準則評估研究情形摘述如下:

1. 倪安順、陳善民 (2009) 以模糊多準則評估方法建立定期貨櫃航商策略聯盟夥伴選擇模式, 並輔以陽明海運公司目前所加入之聯盟 CKYH 為實證研究對象, 研究結果發現, 模糊多準則方法確實能同時考慮多個具衝突性之評估準則, 除使決策更具周延性外, 更能強化在模糊不確定之環境下之覺策行為, 實證結果亦與陽明海運公司所參與之聯盟公司相吻合。
2. 陶冶中、劉文龍 (2008) 比較不同性質 (質化、量化及綜合) 評估方法, 並以擁有較成熟之臺北市交通現場設備為實證對象, 評選出最佳之無線通訊網路方案, 評估方法中以質化與量化準則評估法 (MEQQD) 之表現最佳。
3. 丁吉峰、梁金樹 (2006) 藉由模糊多準則決策構建高雄港關鍵能力之評估模式, 並探討如何使用模糊數的 $\alpha$ 切割及其運算以處理模糊多準則之決策問題, 經由文獻的回顧確認高雄港的 9 個關鍵能力及 17 個評選準則。
4. 鄭志強、徐作聖 (2005) 結合多 AHP 法、模糊理論及理想解類似度偏好順序評估法 (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution, TOPSIS) 評選新竹都會區之輕軌運輸方案, 為處理簡化過程, 首先利用模糊理論將質化準則先予以量化, 使評估準則均成為量化模式, 再利用 TOPSIS 方法進行路線方案順序評選, 建構出多準則路線方案評估模式就 4 個可能路線方案進行評選, 並以交通、環境保護、都市計畫等三方面之學者專家、政府官員為調查對象。其中群體決策在標的方面, 以「路網服務範圍」之重要性最高、次為「興建與維護成本」、其後依序為「搭乘方便性」。在評估準則方面顯示以「路網服務範圍」最高, 而最低為「保障民眾權益」。評選結果則以路線方案二之運輸路網為最妥適方案, 可作為未來政府評選新竹都會區輕軌路線方案參考。
5. 郭昆靈 (2007) 以模糊層級分析法建構海運承攬運送業選擇保險公司為合作夥伴

之評估準則，包括效率、策略及資源等三目標導向構面，以及「降低營運成本」等 9 項準則。

6. 莊梅菱 (2007) 採用模糊多準則決策理論使航空公司之形象量化，藉由評估量化之結果，使航空業者能理解在目前市場中的形象為何，並藉由評估後之量化結果使航空公司能採取適當的因應策略。
7. 張耿禎 (2006) 以東亞地區五大競爭港埠發展為國際物流中心之競爭力為評估對象，研究方法係利用模糊德爾菲法結合產官學三方面專家之意見，篩選出各構面下重要之評估準則，建立其層級分析模式，並藉由模糊層級分析法之應用，求取各評估準則之模糊權重，最後利用模糊綜合評判法分析各港之競爭力表現，評估結果顯示，專家共識認為最重要之評估準則為港埠地理位置，其次為貨櫃裝卸效率，而香港最具發展成國際務流中心之競爭力。
8. 潘美伶 (2006) 以低成本航空兩岸直航航點評選模式為題進行研究，該研究以運輸研究所對台灣赴大陸地區旅客特性之調查結果為基礎推估大陸 41 座對外開放機場之運量，再經由德爾菲(Delphi)專家問卷調查結果擬定航點評選架構以及各屬性之門檻值，篩選出低成本航空可能選擇之候選機場，並以多屬性效用理論發展出之多屬性價值函數作為航點評選之基礎判斷模式，據以評估各候選機場之優劣順序，實證結果顯示低成本航空兩岸直航航點大陸起降機場依序為上海浦東、深圳寶安、廈門高崎、杭州蕭山、武漢天河以及南京祿口等 6 座機場。
9. 劉得泉 (2006) 以航空公司對於兩岸貨運航點評選為研究範圍，運用層級分析法陳述專家對影響因素之看法及利用專家訪談方法比較航空貨運承攬業者和貨主在評選貨運航點考慮因素上的差異，建構出一兩岸空運貨運直航航點評選架構。
10. 周建張 (2004) 以模糊多準則決策方法，輔以問卷向航商深度訪談，獲得航空在基隆港、臺中港及高雄港的貨櫃運量分配係數，並據以提出一簡單有效之港埠運量分配模式。
11. 陳淵楠 (2004) 年以中正國際機場聯外捷運系統營運機構為評估對象進行研究，在衡酌組織型態與軌道經營主體後，篩選出四個營運機構方案，並以模糊分析階層程序法 (FAHP) 及理想解類似度偏好順序評估法分析(TOPSIS)分析，評選出由台北捷運公司經營中正國際機場聯外捷運系統為最適營運機構方案。

## 2.3 小結

綜合以上文獻回顧，有關航商選擇港口行為及多準則評估方法於交通運輸應用之發展趨勢，可歸納為以下二點：

1. 依據過去探討航商選擇港口行為之相關文獻，獲考量次數最多之因素可歸納為與港口設施條件相關之基礎設施、聯外運輸系統、港口設備，與港口作業效率相關之港口生產力、營運時間，與貨源相關之地理區位及貨量，以及港口成本等因素。
2. 海運問題涉及港埠營運者、航商、貨主、社會大眾及政府交通運輸部門之權益，



且各角色所考慮之準則並非單一，更須兼顧效率與公平，因此多屬於多準則決策問題或多準則群體決策問題，為適當解決海運問題，除需考量量化準則外，亦需考量質化準則，由於質化準則常需以語意方式表達，甚難以明確之單一數值衡量，具有模糊性，因此近年來之相關研究多選擇模糊方法解決海運多準則決策問題，在空運方面亦有類似趨勢。





## 第三章 研究分析方法

本研究之主要目的在於建立選擇對我國在航運、港埠以及產業發展等面向最為有利之大陸直航港口，以供航商優先開闢新增航線或增加航班參考之評估模式，具備了多準則、群體決策、模糊不確定性等特性，因此採取專家訪談及德爾菲法篩選出重要之評估準則，並以「模糊層級分析法」求取各評估準則間之相對權重，最後利用「模糊綜合評判」求算各候選港埠之績效值及建議排序，謹將各分析方法詳述如下。

### 3.1 德爾菲法 (Delphi Method)

德爾菲法係源自於 1948 年第二次世界大戰後，由美國蘭德公司 (Rand Corporation) 之黑默 (O.Helmer) 等人，為避免群體討論可能存在之屈從權威或盲目服從多數之缺點，所研究出之一種群體意見歸納方式，主要用於國防軍事問題之預測設計，其後逐漸被廣泛運用於公共政策分析、科技預測發展出之長期預測技術，目前已廣泛應用於公共政策分析、科技、醫療、運輸等領域之研究。

德爾菲法係一種專家學者意見調查方法，透過謹慎設計的匿名式問卷、相關資訊之提供及若干回合問卷施測之回饋，有系統地收集一群專家對於某一特定研究主體之意見，其優點為可改善單一專家意見的偏頗，以及專家團體面對面討論時易受群體極化 (group polarization)、群體迷思 (group think) 等因素之干擾，而該調查方法與一般問卷施測方式最大之差異在於其採取專家意見之回饋機制，主要係將上一回合問卷專家群體所表達之意見經由統計分析並整理出問卷答題之回應結果，報告於下一回合之問卷內容，此操作特性可使專家們參酌上一回合之問卷結果，適當調整其意見或幫助其回想上一回合未設想到的部分，經由重複的回饋機制，達到互動溝通及意見交流之目的，並可彙集不同看法與意見 (Linstone and Turroff, 1975)。

茲將德爾菲法之施作流程說明如下 (Fowles, 1978)：

1. 編制問卷發放及監控人員。
2. 選擇參與問卷施測之專家群體。
3. 設計第一回合德爾菲問卷。
4. 進行第一回合問卷前測試驗並修改語意不清或模擬兩可之用字及問題。
5. 回傳第一回合問卷結果。
6. 分析第一回合問卷結果。
7. 準備並設計第二回合問卷，必要時可進行問卷前測試驗。
8. 回傳第二回合問卷結果。
9. 分析第二回合問卷結果(第 7 至 9 步驟須重複施行直至問卷結果達到一致性及收斂狀況)。

10. 準備呈現分析結果及報告結論。

由於德爾菲法在本質上係依賴所參與之專家、學者及其他相關決策者之專業經驗、直覺價值判斷，並以問卷進行匿名意見表達，因此作為研究工具時，須注意以下事項（鄧振源，1997）：

1. 明確標示決策問題之內涵。
2. 慎選參與 Delphi 調查之專家，必須真正具有專業素養，且專家一經加入，就必須高度參與，不宜中途退出。
3. 調查問卷之描述文字必須清楚明確，使參與專家對文字之解識一致。
4. 調查問卷之每一問項，僅能包括一個事件，以避免造成專家對同一問項不同事件有不同看法，因而無法得到正確資訊。
5. 規劃者必須避免將自己看法明示或隱示予專家，產生偏見。
6. 專家群體成員不應知悉其他成員姓名，以確保專家判斷之公正性。
7. 視決策問題之本質與實際需要，妥善決定所需調查次數。
8. 應給予專家充裕時間填答。
9. 當專家對某問項持不同意見時，如有理論根據應堅持己見，惟應敘明理由以供其他成員參考，此即使少數答案成為一致答案之唯一作法。
10. 調查問卷必須易於填答，理想題數為 25 題左右。

為檢核專家群體成員之共識性是否達成，須就調查結果進行統計分析，以下謹說明共識性差異指標之計算方式（鄧振源，2005）：

假設第  $t$  回 Delphi 調查結果，第  $h$  位專家對第  $j$  個項目之評分為  $X_{jht}$ ，則第  $t$  回調查  $R$  位專家對  $j$  個項目之平均值與標準差，分別以  $\bar{X}_{jt}$  與  $S_{jt}$  表示如下：

$$\bar{X}_{jt} = \frac{1}{R} \sum_{h=1}^R X_{jht} \quad , \quad \forall j, t \quad (3-1)$$

$$S_{jt} = \sqrt{\frac{1}{(R-1)} \sum_{h=1}^R (X_{jht} - \bar{X}_{jt})^2} \quad , \quad \forall j, t \quad (3-2)$$

第  $t$  回調查對第  $j$  項目之變異係數 (coefficient of variance; CV) 為  $CV_{jt}$ ，表示如下：

$$CV_{jt} = \frac{S_{jt}}{\bar{X}_{jt}} \quad , \quad \forall j, t \quad (3-3)$$

定義共識性差異指標 (consensus deviation index ; CDI) 如下：

$$CDI_{jt} = \frac{S_{jt}}{\max_j \{ \bar{X}_{jt} \}} , \quad \forall j, t \quad (3-4)$$

共識性差異指標越小，表示專家之共識程度越高。

本研究利用德爾菲法篩選各構面下評估準則之步驟說明如下：

- 1.經由文獻回顧，初擬評估架構與準則。
- 2.由航運業者、各港務局及與貨主相關之公（協）會主管人員組成專家小組，進行專家訪談，並參考專家所提意見修訂評估架構。
- 3.進行第一階段問卷調查，請各專家對各評估準則之重要性給予評分，以取得專家群體之評估值，同時檢核其共識程度，再設定一適當門檻值，刪減較不具重要性之準則。

### 3.2 層級分析法 (Analytic Hierarchy Process,AHP)

真實世界裡所存在之各項決策問題通常係由許多交互影響之要素組成，為有系統地分析評估決策問題，美國的 Thomas L.Saaty 教授於 1971 年提出層級分析法 (Analytic Hierarchy Process,AHP)，將複雜之決策問題由高層次往低層次逐步分解，使決策者易於進行各準則之兩兩成對比較，藉由建立遞階層次、分解綜合，以及邏輯判斷之方式，使評估者之思維更條理化，以解決複雜的決策評估問題，並藉由評比尺度 (Scaling Ratio) 所構成的成對比較矩陣中之特徵向量來求取準則間的相對權重。

謹將層級分析法之基本假設、操作步驟整理說明如下：

1. 基本假設：
  - (1) 假設一個系統可被分解成許多種類 (classes) 或成分 (components)，並形成有向網路 (directed network) 之層級架構。
  - (2) 每一層級要素均假設具獨立性 (independence)。
  - (3) 每一層級要素不宜超過 7 個。
  - (4) 偏好關原則應滿足遞移性 (transitivity)，至少須滿足一致性 (consistency) 之要求。
  - (5) 比較評估時，可將絕對數值尺度轉換成比例尺度。
- 2.操作步驟：
  - (1) 建立層級架構：

首先須建立決策問題之整體目標，進而建立評估該目標之標的、評估各標的之準則，以及被評估方案之層級架構，層級之多寡則視決策問題之複雜性而定，層級架構之示意如圖 3.1 所示，其中  $W_1$ 、 $W_2$  分別為標的  $O_1$ 、 $O_2$

在目標 G 下所估之權重，和為 1， $W_{11}$  及  $W_{12}$  分別為準則  $C_1$  與  $C_2$  在標的  $O_1$  下之權重，和為 1，而  $X_{11} \sim X_{15}$  則是方案  $A_1$  分別在準則  $c_1 \sim C_5$  下之績效值。

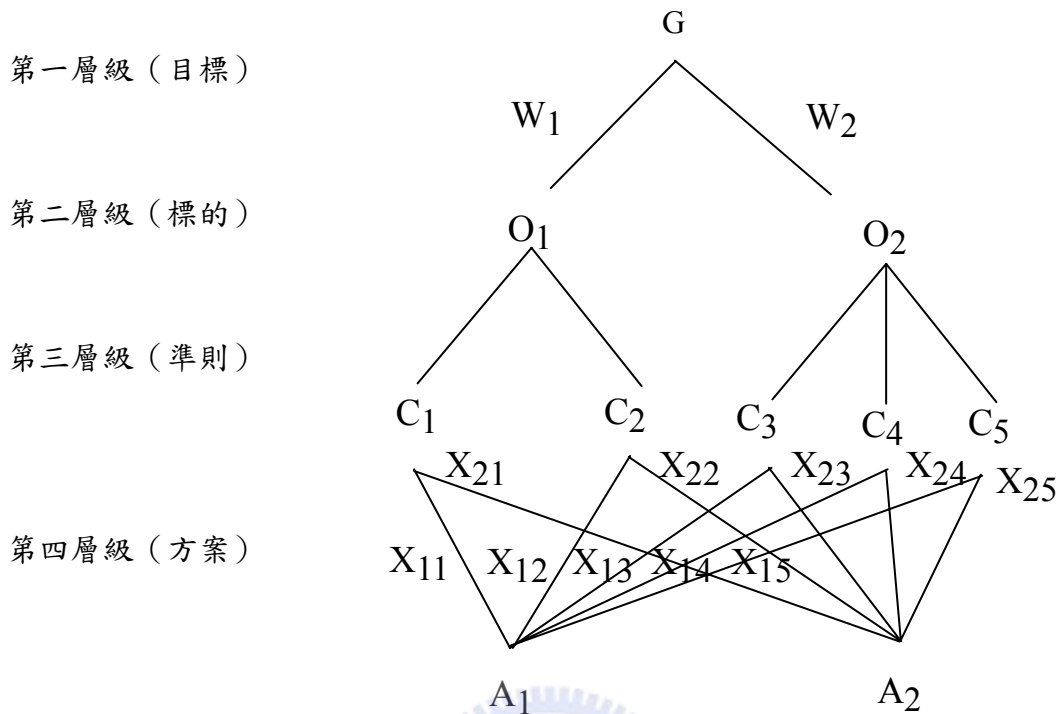


圖 3-1 層級架構示意圖  
(馮正民、邱裕鈞，2004)

另依據中華顧問工程司與交通部運輸研究所 (2000)，以及潘美伶 (2006) 之研究整理，有關評估準則研擬之原則如下：

- a. 代表性原則：須考量準則與評估問題間之相關程度與代表性。
- b. 單一性原則：避免重複考量相同之指標。
- c. 資料易取得性原則：避免評估準則因資料蒐集過於困難而無法評估。
- d. 可量化原則：儘可能選擇可量化之績效值，較為客觀。
- e. 同基準原則：各評估指標應盡量於同一評估基準。

(2) 建立成對比較矩陣：

將某一層級之要素，以上一層及某一對應之要素作為評估基礎，進行要素間之成對比較，一般以 9 個評比尺度進行調查，如表 4.1 所示。

表 4.1 層級分析法評估準則比較尺度說明表

尺度衡量值	名目尺度定義	說明
1	同等重要 (equal importance)	兩評估準則具同等重要性
3	稍重要 (weak importance)	稍偏好某一評估準則
5	重要	明顯偏好某一評估



尺度衡量值	名目尺度定義	說明
	(essential or strong importance)	準則
7	很重要 (demonstrated importance)	強烈偏好某一評估準則
9	絕對重要 (absoluted importance)	絕對偏好某一評估準則
2,4,6,8	相鄰尺度之折衷值	需採用折衷值時
倒數	$u_{ij} = \frac{1}{u_{ji}}$	符合一致性

資料來源: 鄧振源、曾國雄 (1989)

各層級要素依表 4.1 進行成對比較後，即可建立成對比較矩陣如下：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

(3) 計算特徵向量及最大特徵值：

建立成對比較矩陣後，藉由計算各層級要素之優先向量 (Priority Vector)，求取某一層級內各準則之權重。

令  $\lambda$  為成對比較矩陣 A 之特徵值，則

$$A \cdot W = \lambda \cdot W$$

$$\text{即 } (A - \lambda I) \cdot W = 0$$

而 W 即為成對比較矩陣 A 之特徵向量

$$W = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_i \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}, \quad \text{且 } \sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (3-5)$$

Saaty (1982) 提出四種求取特徵向量之近似法，並指出若成對比較矩陣 A 為不一致矩陣，且不需非常準確之精確度時，則列向量幾何平均值標準化估計法為一較佳之特徵向量估計法，因此，本研究採取該方法進行特徵向量之求取。其特徵向量之近似求法如下：

$$W_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} / \sum_{j=1}^n \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3-6)$$

(4) 求取最大特徵值，進行一致性檢定：

將成對比較矩陣 A 乘上所有求得之特徵向量  $W_i$ ，可得到一新向量  $W_i'$ ，之後再將所求得之數值進行算術平均數之求取，即可得最大特徵值  $\lambda_{\max}$ ，算式如下：

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_i \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W'_1 \\ W'_2 \\ \vdots \\ W'_i \\ \vdots \\ W'_n \end{bmatrix} \quad (3-7)$$

$$\text{則 } \lambda_{\max} = \frac{1}{n} \left[ \frac{W'_1}{W_1} + \frac{W'_2}{W_2} + \dots + \frac{W'_n}{W_n} \right] \quad (3-8)$$

為評估每位決策人員前後判斷是否一致，必須針對成對比較矩陣作一致性檢定，並以每一階層之一致性指標（consistency index, CI）與一致性比率（consistency ratio, CR）來衡量。其中：

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3-9)$$

若  $CI=0$ ，則表示甜答者對決策因素前後判斷具一致性，且完全沒有矛盾之處，Saaty 教授建議  $CI \leq 0.1$  為可容許之偏誤範圍，否則必須調整評估矩陣，至符合一致性為止。

而一致性比率 CR 之定義如下：

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3-10)$$

RI 為平均隨機指標（random index），各階層數之 RI 值如表 4.2 所示。

表 4.2 平均隨機指標 RI

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

### 3.3 模糊層級分析法 (Fuzzy Analytic Hierarchy Process, FAHP)

#### 3.3.1 評估準則模糊權重之求取

由於決策群體中每一決策人員之主觀認知及判斷差異，具有模糊特性，其對評估準則判斷所獲取之權重值，僅能反映該準則權重的一部分，為綜合各決策人員之判斷，過去文獻曾使用算術平均數或幾何平均數來表示該準則之權重，仍可能失去部分決策者之意見，為改善此一問題，Laarhoven 和 Pedrycz 於 1983 年將三角模糊函數之概念應用於傳統之層級分析法中，以涵蓋每位決策者對各評估準則相對權重之意見，其操作方式說明如下：

$$W_j = [LW_j, MW_j, UW_j] \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3-11)$$

$$LW_j = \text{Min}\{W_{hj}\}, \forall j \quad (3-12)$$

$$MW_j = \left[ \prod_h \{W_{hj} | h = 1, 2, \dots, m\} \right]^{1/m}, \forall j \quad (3-13)$$

$$UW_j = \text{Max}\{W_{hj}\}, \forall j \quad (3-14)$$

其中，n：評估準則個數

h：第 h 位決策人員

$W_j$ ：評估準則 j 之模糊權重

$W_{hj}$ ：決策人員 h 給予準則 j 之權重值

$LW_j$ ：所有決策人員給予準則 j 權重之最小值

$MW_j$ ：所有決策人員給予準則 j 權重之幾何平均值

$UW_j$ ：所有決策人員給予準則 j 權重之最大值

模糊權重之之隸屬函數 (Membership function)  $U_w(W_j)$  如圖 3-2。



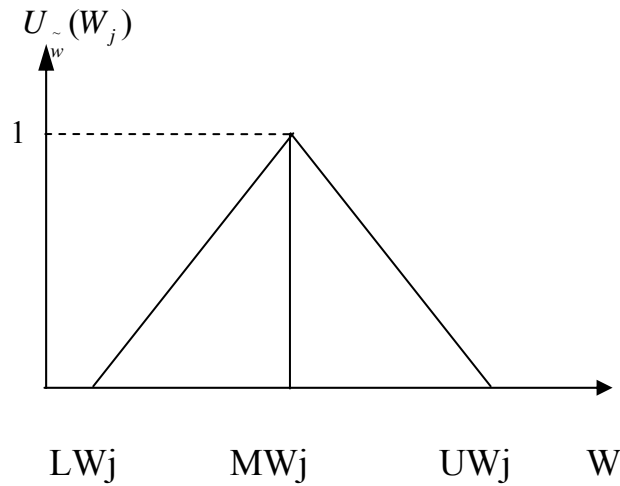


圖 3-2 準則權重之模糊三角函數圖

### 3.3.2 建立準則模糊績效達成值

本研究建立之評估準則包括可量化之「量化評估準則」及無法量化之「質化評估準則」，為求客觀起見，對於量化評估準則，對於量化評估準則，將蒐集各候選港口於量化準則之表現資料，以建立其相對應之績效值，至質化準則部分，本研究亦將提供各候選港口於各質化準則表現之相關資料，並請決策者參考相關資料，以其專業經驗及素養，以語意變數 (linguistic variable) 「很低 (差)」、「低 (差)」、「普通」、「高 (佳)」、「很高 (甚佳)」等方式評判各候選港口之績效表現，以求得各質化準則之模糊績效值，俾據以求算各候選港口之整體績效值。

#### 3.3.2.1 質化準則模糊績效值

由於每位決策者之語意變數主觀認定不盡相同，具有模糊特性，因此本研究參考 Liang,G.S. (1999) 之作法，以三角模糊數表示各決策者語意尺度之範圍，以 (0-L) 之整數尺度將決策者之語意尺度加以分類，決策者可主觀認定各語意變數值之範圍，使語意尺度更能真實反映決策者之意見，其每一語意變數之隸屬函數可以圖 3-3 之三角模糊數表示。

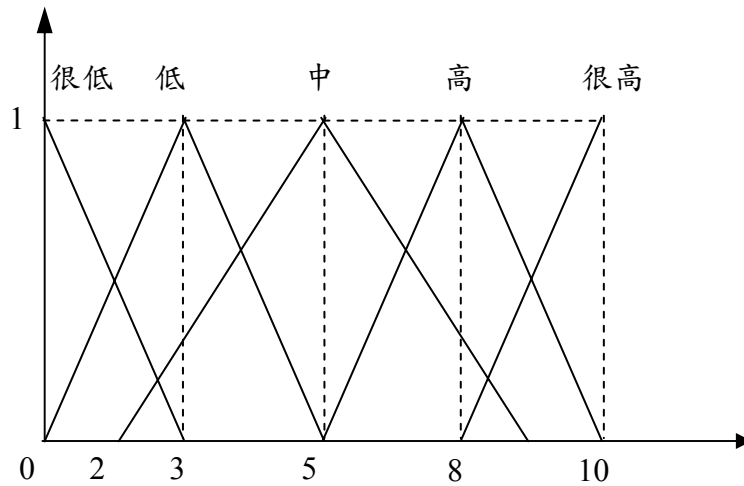


圖 3-3 五等級語意變數之隸屬函數

若  $E_{ij}^k$  表示決策者 k 對候選港口 i 在質化準則  $j'$  下之模糊績效達成值，此  $E_{ij}^k$  即為經決策者 k 評判所得之特定語意變數值，即：

$$E_{ij}^k = (LE_{ij}^k, ME_{ij}^k, UE_{ij}^k), j' \in S \quad (3-15)$$

由於每位決策者主觀認知有所差異，必須整其對各候選港口於各質化準則之模糊績效達成值，本研究採平均值之方式整合 S 個決策者於同一候選港口對某一質化準則之模糊績效達成值，如下式所示：

$$E_{ij}^k = (1/S) \otimes (E_{ij}^1 \oplus E_{ij}^2 \oplus \dots \oplus E_{ij}^S) = (LE_{ij}^k, ME_{ij}^k, UE_{ij}^k) \quad (3-16)$$

上式中，符號  $\otimes$  為模糊乘法 (fuzzy multiplication)，符號  $\oplus$  表示模糊加法 (fuzzy addition)。依據 Buckley (1985) 所提出之方法， $LE_{ij}^k, ME_{ij}^k, UE_{ij}^k$  可由以下各式求

算：

$$LE_{ij}^k = \left[ \sum_{k=1}^S LE_{ij}^k \right] / S \quad (3-17)$$

$$ME_{ij}^k = \left[ \sum_{k=1}^S ME_{ij}^k \right] / S \quad (3-18)$$

$$UE_{ij}^k = \left[ \sum_{k=1}^S UE_{ij}^k \right] / S \quad (3-19)$$

### 3.3.2.2 量化準則模糊績效值

為配合整體績效值之求算，本研究將蒐集各候選港口於量化準則之表現資

料，並將此量化資料轉換為三角模糊數，候選港口  $i$  在量化準則  $j$  之績效達成值可由以下模糊數表示：

$$E_{ij}^k = (LE_{ij}^k, ME_{ij}^k, UE_{ij}^k), j'' \in O \quad (3-20)$$

由於量化準則績效值為一固定之明確值，因此該三角模糊數之各數值均相等。

### 3.3.2.3 模糊績效值之標準化

由於各評估準則之衡量單位不盡相同，故於以模糊績效達成值與模糊權重進行模糊綜合評判前，必須將模糊績效值標準化，此外，由於評估準則包括成本準則及效益準則，其中成本準則為績效值越大，對方案表現負面影響越大之準則，效益準則則為績效值越大，對方案表現正面影響越大之準則，因此，在進行單位不同之標準化後，亦須對績效進行方向修正之標準化。茲分別就質化及量化準則績效值之標準化方式說明如下：

1. 質化準則模糊績效值標準化：

$$E_{ij}^s = (LE_{ij}^s, ME_{ij}^s, UE_{ij}^s) = (LE_{ij}^s, ME_{ij}^s, UE_{ij}^s) / L \quad (3-21)$$

式中  $s$  表示標準化， $L$  為質化處理時語意變數之最大尺度。至績效值方向修正部分，本研究將參考張耿禎（2006）之作法，於設計問卷時，請受訪決策者就各質化準則進行正面之績效評比，使質化準則所得之模糊績效值均朝同一方向（均為效益準則），即不需再進行方向修正之標準化。

2. 量化準則模糊績效值標準化：

$$E_{ij}^s = (LE_{ij}^s, ME_{ij}^s, UE_{ij}^s) = (LE_{ij}^s, ME_{ij}^s, UE_{ij}^s) / MV_j \quad (3-22)$$

式中  $MV_j$  為同一量化準則中之最大模糊績效達成值，量化準則模糊績效值經尺度衡量標準化後，其所得之模糊績效值介於 0 與 1 之間，因此可以三角模糊數  $(1, 1, 1)$  扣除原模糊績效值，進行方向修正之標準化。

## 3.4 模糊綜合評判 (Fuzzy Synthetic Decision)

「模糊綜合評判」為整合各準則模糊權重與模糊績效達成值，以求取各評選方案整體模糊績效值之評估方法（Kanufmann, 1991），模糊綜合評判矩陣與模糊權重向量及標準化後之模糊績效達成值之關係如下式：

$$R = E^s \circ W \quad (3-23)$$

式中「 $\circ$ 」之符號表示包含模糊乘法  $\otimes$  與模糊加法  $\oplus$  之模糊運算，但因模糊乘法之運算甚為複雜，一般以模糊乘積之近似乘積來替代，則模糊綜合評判矩陣  $R_i$  可由以下方式求算：

$$R_i = (LR_i, MR_i, UR_i), \forall_i \quad (3-24)$$



$$LR_i = \sum_{j=1}^m (LE_{ij} * LW_j) \quad (3-25)$$

$$MR_i = \sum_{j=1}^m (ME_{ij} * MW_j) \quad (3-26)$$

$$UR_i = \sum_{j=1}^m (UE_{ij} * UW_j) \quad (3-27)$$

上述 4 式中，i 為候選港口代號；j 為準則代號。

為獲得大陸各候選港口增闢兩岸航線、航班之優先順序，需將模糊綜合評判矩陣  $R_i$  解模糊化 (defuzzification)，謹參考 Chen 與 Hsieh 於 2000 年針對各種模糊排序方法加以比較後，所提出之隸屬度平均積分代表法 (Graded mean integration representation)，求得最佳模糊數代表值，即可進行模糊數之排序。謹說明如下：

若三角模糊數  $A_i = (c_i, a_i, b_i)$ ，則三角模糊數  $A_i$  解模糊化之最佳模糊代表值  $R(A_i)$ ，可經由下式計算而得，並進行三角模糊數之排序：

$$R(A_i) = \frac{c_i + 4a_i + b_i}{6} \quad (3-28)$$

而三角模糊數  $A_i$  與  $A_j$  之模糊排序定義如下：

$$A_i > A_j \Leftrightarrow R(A_i) > R(A_j) \quad (3-29)$$

$$A_i = A_j \Leftrightarrow R(A_i) = R(A_j) \quad (3-30)$$

$$A_i < A_j \Leftrightarrow R(A_i) < R(A_j) \quad (3-31)$$

### 3.5 小結

本章係整理研究分析方法，謹將相關研究步驟所採行之研究分析方法歸納如下：

1. 研擬評估架構及準則：應用德爾菲法，經由專家訪談，以及第一階段問卷所調查各專家對各評估準則之評分，檢討修正評估架構及準則。
2. 分析各評估構面及準則之相對權重：應用模糊層級分析法，以三角模糊數整合第二階段問卷受訪之航運業者對各評估準則之相對權重，以完整地整合受訪者意見。
3. 對候選港口進行評估：包括量化準則及質化準則二部分，其中量化準則係經由資料蒐集取得各候選港口之量化資料，須轉換為模糊數，並將成本準則進行方向修正，方能以模糊綜合評判方法與質化準則及模糊權重整合，求算各港口之整體模糊績效值。質化準則部分，亦須蒐集各港口相對應之資料，以供受訪者得以客觀進行評估，由於受訪者對各質化準則之主觀感知不同，因此採用語意變數由受訪者填答，且可由受訪者自行決定各尺度之評分範圍，如此，將可更正確地反映受訪者之感知。

3. 將整體模糊績效值解模糊化，以進行優先順序之排序：使用隸屬度平均積分代表法將各港口之整體模糊績效值解模糊化，俾進行增闢航線、航班優先順序之排序。



## 第四章 層級架構建立及評估準則研擬

本研究經回顧航商選擇港埠行為之相關文獻，並考量兩岸特殊地緣關係及產業分工情形，研擬出評估兩岸海運直航航點之四大構面，包括港口設施條件、港口作業效率及成本、地理區位及貨源，以及產業合作之發展性，同時訂定出各構面下相對應之評估準則。為使評估架構及準則之研訂符合業界實務上之需求，在初擬架構及相關準則後，對 6 家國際知名貨櫃航商（含本國籍 3 家及外國籍 3 家）中高階主管人員、各港務局業務主管，以及與貨主相關之公（協）會專家進行訪談（專家名單詳附錄一），並依所彙集之訪談意見修正評估架構、準則，以及篩選候選港口之作法。最後再以專家問卷調查方式（問卷詳附錄二），藉由專家對各評估準則重要性之評分，對重要性不高之準則予以刪除，並檢討各構面及準則之相關性，就類似或重複之部分予以簡併，以確立評估構面及準則。

### 4.1 層級架構建立與評估準則初擬

#### 4.1.1 候選港埠之初步篩選與分群

##### 4.1.1.1 候選港埠之初步篩選

大陸於兩岸海運直航開放之港口高達 63 個，數量龐大，倘直接進行評估，將有違多準則評估方法「評估方案個數不多」之適用原則，因此必須予以篩選。依大陸交通部於 2004.10.26 依其港口法第十一條公布之沿海主要港口計有大連港、營口港、秦皇島港、天津港、煙台港、青島港、日照港、連雲港港、上海港、南通港、蘇州港、鎮江港、南京港、寧波港、舟山港、溫州港、福州港、廈門港、汕頭港、深圳港、廣州港、珠海港、湛江港、防城港港、海口港等 25 個港口（其中南通港、蘇州港（即太倉港）、鎮江港、南京港應為河港），均屬開放直航港口，另內河主要港口計有 28 個，除武漢港、嘉興港、蕪湖港及馬鞍山港等 4 港口外，其餘皆非屬直航港口，合計有 29 個直航港口屬於大陸公布之主要港口，本研究擬以該 29 個港口為初步候選港埠，並於後續研究步驟中再進一步篩選。

##### 4.1.1.2 大陸港口發展現況及功能定位之規劃

由於大陸開放直航港口之規模差異甚大，倘以相同準則一同評估，恐未合理，因此本研究擬將大陸開放直航港口予以分群，再據以進行評估，爰須瞭解大陸港口之發展現況及其功能定位之規劃。

中國大陸現有沿海港口約 150 餘個（含長江南京及以下港口），在其經濟快速成長之影響下，自 2003 年以來貨物及貨櫃吞吐量持續保持世界首位，成長迅速，2007 年大陸港口群完成貨物吞吐量突破六十四億噸，貨櫃吞吐量突破一億 TEU，2008 年沿海前 5 大港口（上海、深圳、寧波舟山、廣州及青島）之貨櫃量均進入世界前 10 大，亦即前 10 大貨櫃港中有半數以上（含香港）為大陸港口。

為因應持續成長之運輸需求，中國各港口亦均積極推動各項港埠建設，2006年，沿海港口新擴建泊位 252 個，其中萬噸級深水泊位 144 個，新增吞吐能力 4.95 億噸，內河港口新增吞吐能力 6720 萬噸。為合理有序開發和利用港口岸線資源，中國國務院於 2006 年 8 月 16 日審議通過「全國沿海港口佈局規劃」，根據不同地區的經濟發展狀況及特點、區域內港口現狀及港口間運輸關係和主要貨類運輸的經濟合理性，將全國沿海港口劃分為環渤海、長江三角洲、東南沿海、珠江三角洲和西南沿海 5 個港口群體，強化群體內綜合性、大型港口的主體作用，形成煤炭、石油、鐵礦石、貨櫃、糧食、商品汽車、陸島滾裝和旅客運輸等 8 個運輸系統的佈局。

其中 5 大港口群之發展規劃如下：

### 1.環渤海地區港口群：

由遼寧、津冀和山東沿海港口群組成，服務於北方沿海和內陸地區。遼寧沿海港口群以大連東北亞國際航運中心和營口港為主，包括丹東、錦州等港口組成，主要服務東北三省和內蒙古東部地區，並以大連、營口港為主要之大型專業化石油、液化天然氣、鐵礦石和糧食等大宗散貨的中轉儲運設施，另以錦州港為輔；以大連港為主要之貨櫃幹線港，並以營口、錦州、丹東港等支線港；以大連港為主要之陸島滾裝、旅客運輸、商品汽車中轉儲運港。

津冀沿海港口群以天津北方國際航運中心和秦皇島港為主，包括唐山、黃驊等港口組成，主要服務於京津、華北及其西向延伸的部分地區。其中秦皇島、天津、黃驊、唐山等港口為主要之專業化煤炭裝船港；秦皇島、天津、唐山等港口為大型專業化之石油、天然氣、鐵礦石和糧食等大宗散貨的中轉儲運港；天津港為主要貨櫃幹線港，並以秦皇島、黃驊、唐山港為支線港。

山東沿海港口群以青島、煙臺、日照港為主及威海等港口組成，主要服務於山東半島及其西向延伸的部分地區。其中青島、日照港為主要之專業化煤炭裝船港，並以煙臺港為輔；青島、日照、煙臺港為主要之大型專業化石油、天然氣、鐵礦石和糧食等大宗散貨的中轉儲運港，另以威海等港口為輔；青島港為主要之貨櫃幹線港，煙臺、日照、威海等港口為支線港；青島、煙臺、威海港為主要之陸島滾裝、旅客運輸港。

### 2.長江三角洲地區港口群：

長江三角洲地區港口群主要依附於上海國際航運中心，以上海、寧波、連雲港港為主，充分發揮舟山、溫州、南京、鎮江、南通、蘇州等沿海和長江下游港口功能，服務於長江三角洲以及長江沿線地區。

長江三角洲地區港口群貨櫃運輸佈局以上海、寧波、蘇州港為幹線港，包括南京、南通、鎮江等長江下游港口共同組成的上海國際航運中心貨櫃運輸系統，並以連雲港、嘉興、溫州、台州等港口為支線港；進口石油、天然氣接卸中轉儲運系統以上海、南通、寧波、舟山港為主，比南京港為輔；進口鐵礦石中轉運輸系統以寧波、舟山、連雲港港為主，以上海、蘇州、南通、鎮江、南京等港口為輔；煤炭接卸及轉運系統以連雲港為主要煤炭裝船港；糧食中轉儲運系統以上海、南通、連雲港、舟山和嘉興等港口組成；並以上海、南京等港口佈局商品汽車運



輸系統，以寧波、舟山、溫州等港口為主佈局陸島滾裝運輸系統；另以上海港為主佈局國內、外旅客中轉及郵輪運輸設施。

### 3. 東南沿海地區港口群：

東南沿海地區港口群以廈門、福州港為主，包括泉州、莆田、漳州等港口組成，服務於福建省和江西等內陸省份部分地區和對台“三通”需要。

福建沿海地區港口群煤炭專業化接卸設施佈局以沿海大型電廠建設為主；進口石油、天然氣接卸儲運系統以泉州港為主；貨櫃運輸系統以廈門港為幹線港，福州、泉州、莆田、漳州等為支線港；糧食中轉儲運設施由福州、廈門和莆田等港口組成；甯德、福州、廈門、泉州、莆田、漳州等港口為陸島滾裝運輸系統；廈門港為主要之國內、外旅客中轉港。

### 4. 珠江三角洲地區港口群：

珠江三角洲地區港口群由粵東和珠江三角洲地區港口組成。該地區港口群藉由香港經濟、貿易、金融、資訊和國際航運中心之優勢進行發展，以廣州、深圳、珠海、汕頭港為主，汕尾、惠州、虎門、茂名、陽江等港口為輔，服務於華南、西南部分地區，加強廣東省和內陸地區與港澳地區的交流。

煤炭接卸及轉運系統由廣州等港口的公用碼頭和電力企業自用碼頭共同組成；貨櫃運輸系統以深圳、廣州港為幹線港，汕頭、惠州、虎門、珠海、中山、陽江、茂名等為支線或集貨港組成；進口石油、天然氣接卸中轉儲運系統由廣州、深圳、珠海、惠州、茂名、虎門港等港口組成；進口鐵礦石中轉運輸系統以廣州、珠海港為主；廣州、深圳港等其他港口組成糧食中轉儲運系統；並以廣州港形成主要之商品汽車運輸系統；深圳、廣州、珠海等港口為主要之國內、外旅客中轉及郵輪運輸港。

### 5. 西南沿海地區港口群：

西南沿海地區港口群由粵西、廣西沿海和海南省的港口組成。該地區港口的佈局以湛江、防城、海口港為主，北海、欽州、洋浦、八所、三亞等港口為輔，服務於西部地區開發，為海南省擴大與島外的物資交流提供運輸保障。

該地區港口貨櫃運輸系統佈局以湛江、防城、海口及北海、欽州、洋浦、三亞等港口組成集裝箱支線；進口石油、天然氣中轉儲運系統由湛江、海口、洋浦、廣西沿海等港口組成；進出口礦石中轉運輸系統由湛江、防城和八所等港口組成；湛江、防城等港口組成糧食中轉儲運系統；湛江、海口、三亞等港口為主要國內、外旅客中轉及郵輪運輸設施。

另依該佈局規劃，大陸沿海港口將形成系統完整、能量充沛、物流成本低廉之 8 大運輸系統：

1. 由北方沿海的秦皇島港、唐山港（含曹妃甸港區）、天津港、黃驊港、青島港、日照港、連雲港港等 7 大裝船港，華東、華南等沿海地區電力企業之專用卸船碼頭和公用卸船設施組成之煤炭運輸系統。
2. 依石化企業佈點，以 20—30 萬噸級為主導之石油卸船碼頭和中、小型油氣中轉碼頭相匹配的石油運輸系統。

3. 臨近鋼鐵企業佈點，以 20—30 萬噸級為主導的鐵礦石卸船泊位和二程接卸、中轉設施匹配的鐵礦石運輸系統。
  4. 以大連、天津、青島、上海、寧波、蘇州、廈門、深圳、廣州等 9 大幹線港為主，並同時發展沿海支線港貨櫃運輸系統。
  5. 與國家糧食流通、儲備、物流通道配套，且專業化運營、集約化的糧食運輸系統。
  6. 依汽車產業佈局和內、外貿汽車進、出口口岸，專業化、便捷的商品汽車運輸及物流系統。
  7. 在滿足島嶼運輸要求的前提下，發展之陸島滾裝運輸系統。
  8. 以人為本之安全、舒適、便捷的旅客運輸系統。
- 中國大陸沿海港口分佈圖如圖 4-1 所示。



圖 4-1 大陸沿海港口分佈圖

(資料來源：中國交通運輸部網站)

#### 4.1.1.2 候選港埠之分群

由於本研究之評估分析範圍係以大陸貨櫃港口為限，依據前節大陸港口之功能定位及發展現況可知，大陸交通部所規劃之貨櫃幹線港，包括大連港、天津港、青島港、上海港、寧波舟山港、廈門港、深圳港及廣州港等 8 個港口，均為東亞地區重要之貨櫃港，已納入前述初步候選港埠，該等港埠規模遠超過其他候選港埠，因



此本研究將大陸候選港口分為主要港口及潛在發展港口兩類，主要港口為上述 8 個貨櫃幹線港，其餘港口則歸為潛在發展港口。

#### 4.1.2 層級分析架構及評估準則之初擬

依前節說明本研究將大陸候選港口分為主要港口及潛在發展港口兩類，因此評估架構及準則亦應分別擬定，謹說明如后。

##### 4.1.2.1 大陸主要港口層級分析架構及評估準則之初擬

經回顧有關貨櫃航商選擇港口行為之相關文獻，可知其主要考慮面向可歸納為「港口設施條件」、「港口作業效率及成本」，以及「地理區位與貨源」等 3 部分，另考量兩岸因特殊地緣及文化關係所發展之產業分工結構，以及兩岸產業可利用直航後之便利性，就各自優勢進一步發展新的分工體系，創造新的產業價值鏈，進而開創兩岸港口新貨源，因此將「產業合作之發展性」亦列為評估構面之一，謹依準則研擬時須注意之「代表性原則」、「單一性原則」、「資料易取得性原則」及「可量化原則」，以及 AHP 法同一層級準則應少於 7 個之限制，初步研擬各構面下之相關準則如下：

#### 1. 港口設施條件：

##### (1) 深水貨櫃碼頭船席數：

隨著貨櫃船舶大型化之趨勢，港口所具備之深水碼頭（水深負 15 公尺以上）數量已成為航商選擇港口考量因素之一，由於每個碼頭船席數量不一，爰以港口深水碼頭所能提供之總船席數評估。

##### (2) 櫃場面積：

貨櫃堆置場面積與碼頭後線縱深充裕與否，與裝卸效率及碼頭能量密切相關，因此列為評估準則。

##### (3) 資訊化程度：

港口之資訊化程度包括貨櫃自動化裝卸、航港電子資料(EDI)交換，以及船舶交通管理(VTS)等資訊系統之建置情形，將影響航商作業時間及成本，亦為港口選擇考量因素之一。

##### (4) 聯外運輸系統：

港口聯外運輸系統之良窳，將直接影響貨物運送效率及成本，攸關航商之服務品質，爰須予納入。

「港埠設施條件」構面初擬準則如表 4.1

表 4.1 「港埠設施條件」構面初擬之準則

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
港口設施條件	深水貨櫃碼頭岸線長度	公尺	水深大於-15 公尺之貨櫃碼頭岸線長度。	量化

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
	櫃場面積	公頃	貨櫃堆置場面積與碼頭後線縱深充裕與否，與裝卸效率及碼頭能量密切相關，因此列為評估準則。	量化
	資訊化程度	-	包括貨櫃自動化裝卸、航港電子資料(EDI)交換等資訊系統之建置情形。	質化
	聯外運輸系統	-	包括鐵公路內陸運輸及水路運輸之優劣情形。	質化

## 2. 港口作業效率及成本：

### (1) 貨櫃機具裝卸效率：

為貨櫃港作業效率之代表性指標，另因已納入櫃場面積，爰不再將「貨櫃基地年搬運能力」納入評估準則。

### (2) 船舶在港時間：

指船舶自進港後，完成裝卸作業後出港之總時間，代表船舶進出港作業效率。

### (3) 港埠費率：

貨櫃船裝卸一 20 呎櫃平均所需港埠費用。

「港口作業效率及成本」構面初擬準則如表 4.2

表 4.2 「港口作業效率及成本」構面初擬之準則

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
港口作業效率及成本	貨櫃機具裝卸效率	櫃/小時	為貨櫃港作業效率之代表性指標，另因已納入櫃場面積，爰不再將「貨櫃基地年搬運能力」納入評估準則。	量化
	船舶平均在港時間	小時	指船舶自進港後，完成裝卸作業後出港之總時間，代表船舶進出港作業效率。	量化

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
	港埠費率	每20呎櫃所需費用	貨櫃船裝卸一20呎櫃平均所需港埠費用。	量化

### 3. 地理區位與貨源：

#### (1) 貨源：

依「船隨貨走」之原則，及相關文獻之研究，貨源確為航商選擇港口之主要因素，擬以該港口2008年之總貨櫃量，包括進出口櫃及轉口櫃量評估。

#### (2) 地理區位：

港口地理區位影響船舶航行成本及時間，以及航商航線佈設，考量內容包括與台灣港口之相對位置，其他樞紐港之距離、與進出口貨源之距離、與集貨港(feeder)之距離，以及主航線之距離等。

#### (3) 航線密集度：

港口航線密集度與航商佈設航線之彈性相關，密集度越高者愈具有樞紐轉運功能，一般以定期航線數評估。

#### (4) 航班密集度：

港口航班密集度則與航商可提供之服務品質有關，密集度越高者，貨主貨物等待運送之時間越短，愈可滿足其需求。

#### (5) 目前兩岸航線開關情形：

為該大陸港口目前既有航線中有靠泊台灣港口之航線開關情形，可能影響航商選擇開關航線或增闢航班之決定。

#### (6) 航商選擇偏好：

航商於選擇靠泊港口時亦考慮其經營慣性、承租碼頭之租期安排，以及與相關業者聯盟等營運策略因素。

「地理區位及貨源」構面初擬準則如表4.3

表4.3「地理區位及貨源」構面初擬之準則

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
地理區位與貨源	貨源	萬 TEU	為該貨櫃港2008年之總貨櫃量，包括進出口櫃及轉口櫃量。	量化

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
	地理區位	-	綜合考量與與台灣港口之相對位置，與其他樞紐港之距離、與進出口貨源之距離、與集貨港(feeder)之距離，以及主航線之距離。	質化
	航線密集度	條	定期航線數。	量化
	航班密集度	班次/月	每月之定期貨櫃航班次數。	量化
	目前兩岸航線開闢情形	-	為該港目前既有航線中有靠泊台灣港口之航線開闢情形，原則上已開闢航線愈多，新增航線潛力愈低。	質化
	航商選擇偏好	-	航商考量貿易慣性，承租碼頭之租期安排，以及與相關業者聯盟等營運策略之因素。	質化

#### 4. 產業合作之發展性：

(1) 座落之省(市)台商投資金額

本準則可顯示台商於該港口座落省市投資情形，將以經濟部投審會公布之台商投資大陸資料為依據。

(2) 鄰近台商企業群聚發展狀況

為鄰近港口之台商投資據點發展狀況，以區別同一省(市)之港口台商群聚發展情形。

(3) 鄰近物流園區或保稅園區發展狀況

港口週邊之物流園區或保稅園區倘得與國內各港之自由貿易港區合作，將有助於貨源拓展，爰納入評估準則。

(4) 鄰近產業與國內產業合作之可能性

兩岸產業倘可利用直航之便利性，就各自之優勢產業進一步發展新的分工體系，創造新的產業價值鏈，將開創兩岸港口之新貨源，爰納入評估準則。

「產業合作之發展性」構面初擬準則如表 4.4

表 4.4 「產業合作之發展性」構面初擬之準則

構面	準則	單位	準則義涵	準則性質
產業合作之發展性	座落之省(市)台商投資金額	億美元	依經濟部投審會公布之台商投資大陸資料。	量化
	鄰近台商企業群聚發展狀況	-	為鄰近港口之台商投資據點發展狀況，以區別同一省(市)之港口台商群聚發展情形。	質化
	鄰近物流園區或保稅園區發展狀況	-	港口週邊之物流園區或保稅園區倘得與國內各港之自由貿易港區合作，將有助於貨源拓展，爰納入評估準則。	質化
	鄰近產業與國內產業合作之可能性	-	兩岸產業倘可利用直航之便利性，就各自之優勢產業進一步發展新的分工體系，創造新的產業價值鏈，將開創兩岸港口之新貨源，爰納入評估準則。	質化

本研究初擬之大陸主要港口層級分析架構及評估準則如圖 4-2。

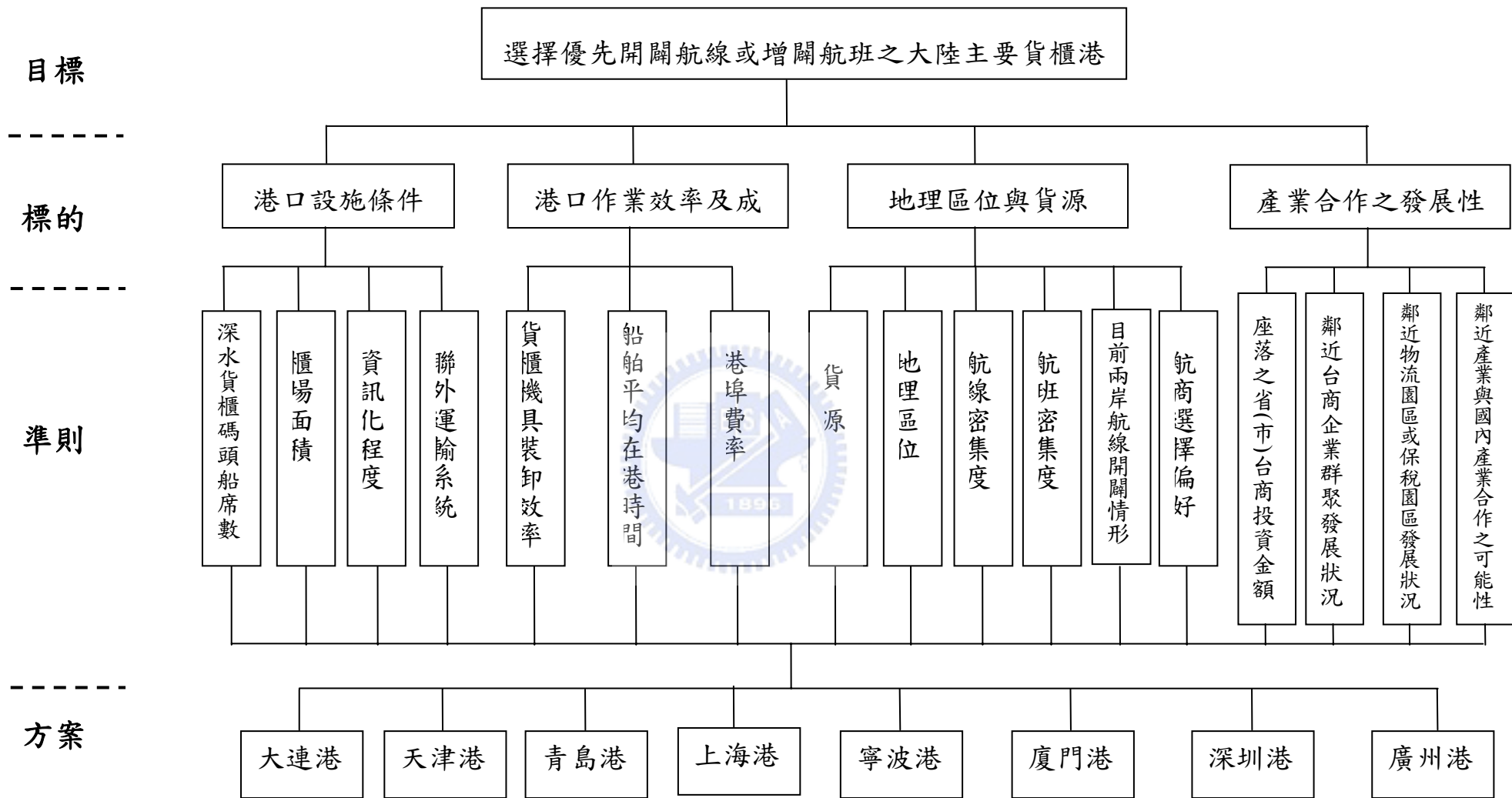


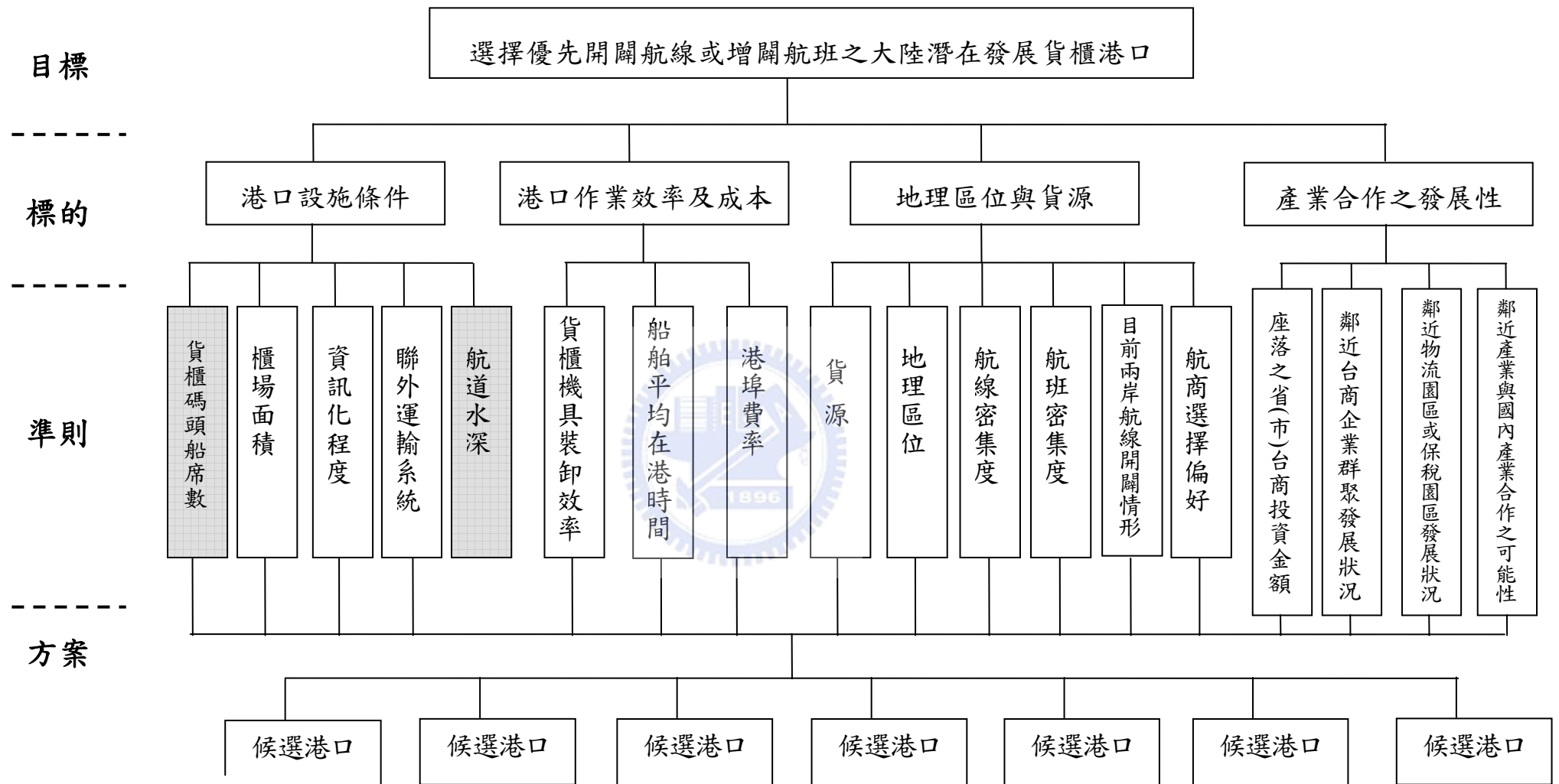
圖 4-2 本研究初擬之大陸主要港口層級分析架構及評估準則



#### 4.1.2.2 大陸潛在發展港口層級分析架構及評估準則之初擬

經本研究初步檢討，潛在發展港口與主要港口之差異主要在於港口設施條件，爰將主要港口之「深水貨櫃碼頭船席數」準則修訂為「貨櫃碼頭船席數」，另考量部分港口航道水深不足，可能影響進出船舶船型，因此將「航道水深」納入港口設施條件構面，其餘構面及準則則與主要港口相同，謹將初擬之大陸潛在發展港口層級分析架構及評估準則以圖 4-3 表示。





註：標示陰影處為與主要港口差異處

圖 4-3 本研究初擬之大陸潛在發展貨櫃港口層級分析架構及評估準則

## 4.2 專家訪談意見及回饋修正

為使評估架構及準則之研訂符合業界實務上之需求，在初擬架構及相關準則後，對6家國際知名貨櫃航商（含本國籍3家及外國籍3家）中高階主管人員、各港務局業務主管，以及與貨主相關之公（協）會等專家進行訪談（專家名單詳附錄一），訪談前並先提供本研究之背景及擬請教問題等資料，俾使專家瞭解研究目的，有效提供意見，完成訪談後即依所彙集之訪談意見修正評估架構及準則。

### 4.2.1 專家訪談情形

謹將各界專家之主要意見綜整如下：

#### 1. 知名貨櫃航商中高階主管：

- (1) 多認為大陸次級港口應為主要發展潛在市場，尤其大陸次級港口之外貿貨物倘運至鄰近樞紐港退稅，須俟母船開航後始得退稅，對貨主而言將造成資金壓力，爰直接由次級港直航至台灣港口轉運有其利基。而大陸主要港口與我國港口間之關係競爭大於合作，對我國港口較無利基。
- (2) 台灣港口地理位置優越，大陸至台灣轉運之可能性大，大陸主要港口對我國港口而言，其發展之利基在於可考慮以高雄港為大陸沿海航線與越太平洋航線之中介點，於高雄港併櫃轉運，將大陸貨物轉運至越太平洋航線，或將越太平洋航線之貨物經由高雄港轉運至大陸，則航商可節省開闢母船主航線之成本，可調查大陸主要港口與高雄港間之航線，尚未有航線銜接者則有發展潛力。
- (3) 大陸次級港口之評估重點在於瞭解其潛在貨源之多寡及目前運送方式之便利性與成本，如其潛在貨源因該次級港口之航線航班不足，而改以陸運方式運送至鄰近主要港口，造成其運送成本與時間之負擔（大陸陸運成本較水運為高，尤其高速公路收費頗高），則有開闢該港航線之潛力，惟倘目前至鄰近樞紐港之運送方式仍具競爭力，則開闢航線之可行性不高。
- (4) 大陸次級港口之航線、航班之密集度，以及航道水深並非航商主要考量因素。
- (5) 大陸當局對港口轉運及航商航線之開闢會介入干預。
- (6) 不考慮開闢至內陸河港之航線，因運送時間不具競爭性，目前長江沿岸貨物仍多以小型貨櫃船運至下游長江三角洲附近河港轉運至上海港。
- (7) 次級港口之初步篩選門檻值可考量以該港之貨櫃量為標準。
- (8) 所擬評估架構內容應屬完整，惟宜注意部分資料取得不易。
- (9) 航線密集度及航班密集度等二準則所歸屬構面可考量作調整。

#### 2. 港務局主管人員

- (1) 本研究為台灣多港對大陸多港之配對問題，建議台灣港口方面選擇某一特定港口，評估準則會較單純。

- (2) 航商選擇泊靠港口的碼頭,會考量與這座碼頭的經營者有關(如 PSA 入股經營或其他航商碼頭可能會有靠或不靠的影響)
- (3) 對於費用方面,航商係以總靠港成本的概念處理,因此所指港埠費率之用語或範圍必須適當界定(如引水費長年受到挑戰,報關理貨費用可能以統包的概念,涵蓋在內)。

### 3. 與貨主相關之公(協)會

- (1) 近來金融海嘯加上大陸公佈不利出口政策,台商將大陸佈局策略由出口外銷轉進大陸內銷市場,直航後可節省台商運輸及時間成本,提高產品競爭力,有利台商產品行銷大陸內地市場,或兩岸發揮分工、互補合作模式,拓展國際市場。
- (2) 兩岸海運直航點及航線與航班規劃,可以以大陸台商家數作判斷,目前大陸台商有 7 萬多家,多數集中在沿海地區,大陸台商從沿海各港口進出口貨物需求量較大,惟沿海或一線城市發展已有飽和狀態,加上二線或內地城市相對一線城市有較多優惠政策,大陸台商已有向二線或內陸城市發展的趨勢,在規劃航線與航班上,仍需考量未來發展趨勢。
- (3) 台商基於品質控管、提高產品附加價值、部分大陸原材料未開放、關鍵技術掌握在台灣母公司等因素考量,對於推動自由貿易港區政策,引進原料或半成品於台灣各海空港自由貿易港區加值再出口仍有相當需求,在全球佈局的分工模式下,可使台商全球運籌規劃更有彈性,提高產品競爭力,擁有更大的營運空間。
- (4) 台灣自由貿易港區可與大陸保稅物流園區合作,例如台商產品運回台灣自由港區加工轉運,針對需快速運送或生命週期快的產品,例如農產品、資訊產品進行加工、發貨及配送。
- (5) 東莞地區為台商重要群聚地點,總計有約 7,000 家台商,每年貨量高達 870 萬 TEU,目前 98%之貨櫃均運至深圳港轉運,倘改由虎門港輸出,每 20 呎貨櫃可節省費用高達 400~900 元人民幣,頗具發展潛力,建議應納入評估。
- (6) 太倉港鄰近昆山台商高科技產業群聚處,亦有直航至高雄港轉運之潛力,福州港之江陰港區為該港新發展之深水港區,地理位置與台灣相近,均有機會發展增闢台灣航線。
- (7) 可考量以大陸各城市台商家數或大陸各城市對台灣貿易量值作為候選港口篩選門檻。

#### 4.2.2 評估架構及準則之修正

謹參考專家訪談主要意見修訂評估架構及準則如下：

1. 有關港務局主管人員所提,本研究為台灣多港對大陸多港之配對問題,台灣港口方面選擇某一特定港口之建議：

此建議涉及我國港口發展現況及功能定位之規劃,依據交通部於 98 年 3 月 18 日立法院交通委員會所提出之「臺灣及離島港埠建設發展檢討」

專案報告，我國共計有基隆、臺中、高雄、花蓮 4 個國際商港，以及臺北、蘇澳、安平等 3 個輔助港，另有布袋、澎湖、金門及馬祖等 4 個國內商港。近 5 年來各國際商港貨櫃量平均成長率為 1.53%，成長趨緩，各國際商港年貨櫃裝卸量約 1,300 萬 TEU，97 年世界各主要港口因受金融海嘯影響，普遍呈現成長趨緩或衰退趨勢，我國各國際商港貨量亦受影響。

為因應兩岸直航契機，交通部已重新檢討各港功能定位，並據以擬定發展策略及執行計畫，期以發揮「對內協調分工、對外統合競爭」，各主要港口定位說明如下：

(1) 基隆港

具接近消費及企業經營中心之優勢，且兩岸直航將有利於客運業務量之提升，定位為北部地區以近洋航線為主之運銷物流港，以及兩岸客貨運與國際郵輪靠泊港。

(2) 台北港

具發展深水碼頭之條件，具備吸引加值型物流之競爭機會，定位為北部區域遠洋貨櫃港。

(3) 台中港

港區面積遼闊，地理位置適中，聯外交通系統完善便捷，並鄰近各類產業園區，定位為區域性貨櫃接駁港及加值型物流港。

(4) 高雄港

航線密集、地理位置優越，居主航線樞紐，且鄰近工業區，有利於發展加工倉儲物流，定位為亞太區域轉運樞紐港及全方位物流樞紐。

茲參酌該建議及上述台灣港口之發展定位，將台灣港口分為兩類，其一為高雄港及台北港為遠洋航線樞紐港，其二為基隆港及台中港為近洋航線集貨港，另考量第二類港口（基、中二港）倘與大陸主要港口合作（開闢航線），則將淪為其集貨港（feeder），反而壯大大陸港口，削減台灣港口之樞紐功能，因此於評選大陸主要港口時，不考慮開闢與基隆及台中港之航線（僅考慮高雄港及台北港），而評估大陸次要港口，則無限制，概念如圖 4-4：



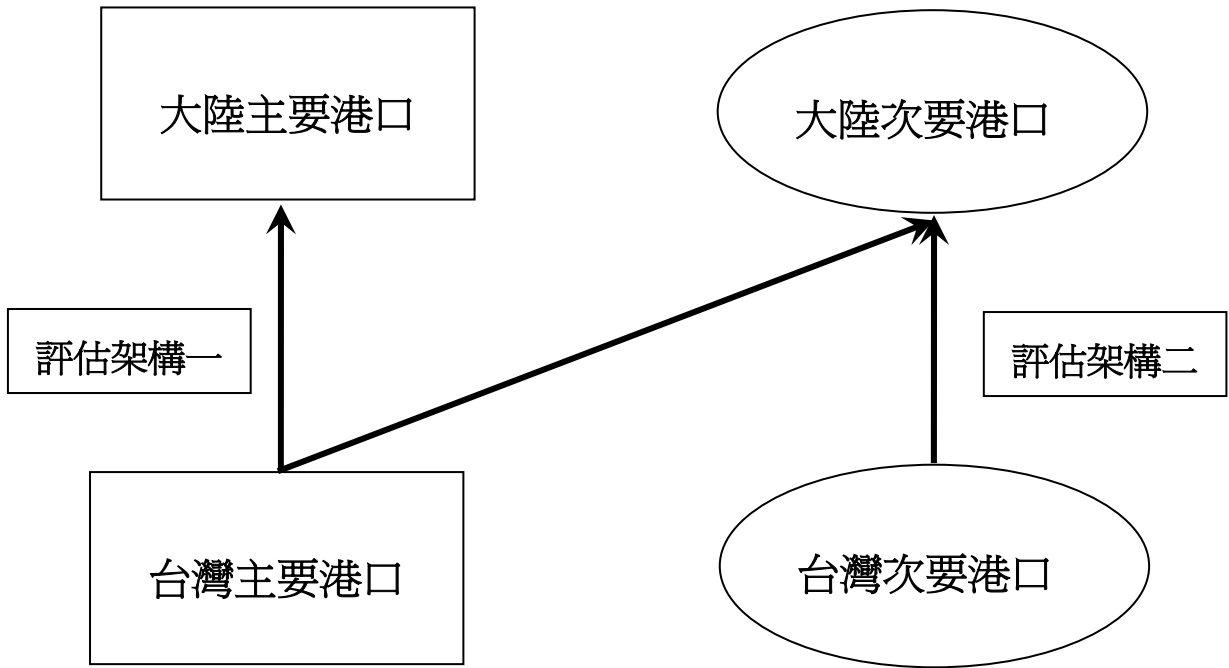


圖 4-4 評估架構對應港口關係圖

2. 有關航商主管所提大陸主要港口對我國港口而言，其發展之利基在於可考慮以高雄港為大陸沿海航線與越太平洋航線之中介點，發展轉運業務之建議：

茲參酌該建議，於主要港口評估架構中增加「開闢至台灣高雄港或台北港中轉航線之潛力」之構面，並將「兩岸航線開闢情形」準則移至該構面下，另參考航商專家意見，航商於大陸港口設有碼頭基地，倘於高雄港或台北港亦同時有碼頭基地，將增加其以高雄港或台北港為轉運基地之意願，爰於該構面下新增「航商是否於高雄港或台北港同時設有碼頭基地」準則。

3. 有關航商主管所提大陸次級港口之評估重點在於瞭解其潛在貨源之多寡及目前運送方式之便利性與成本之意見：

茲參酌該建議，於潛在發展港口評估架構增加「開闢兩岸新航線之潛力」構面，並將「兩岸航線開闢情形」準則移至該構面下，另新增「潛在貨源」準則，以考量該港口腹地範圍內之潛在貨源狀況，而原有之「貨源」準則則修訂為「目前貨櫃量」，以與「潛在貨源」準則區隔。

4. 有關航商主管所提大陸次級港口之航線、航班之密集度，以及航道水深並非航商主要考量因素之意見：

刪除「航線密集度」、「航班密集度」及「航道水深」等準則。

5. 有關航商主管所提航線密集度及航班密集度等二準則所歸屬構面可考量作調整之意見：

參酌其意見將航線密集度及航班密集度等二準則改歸屬於「開闢至



台灣高雄港或台北港中轉航線之潛力」構面。

修正後之大陸主要港口及潛在發展港口層級分析架構及評估準則如圖 4-5、4-6。



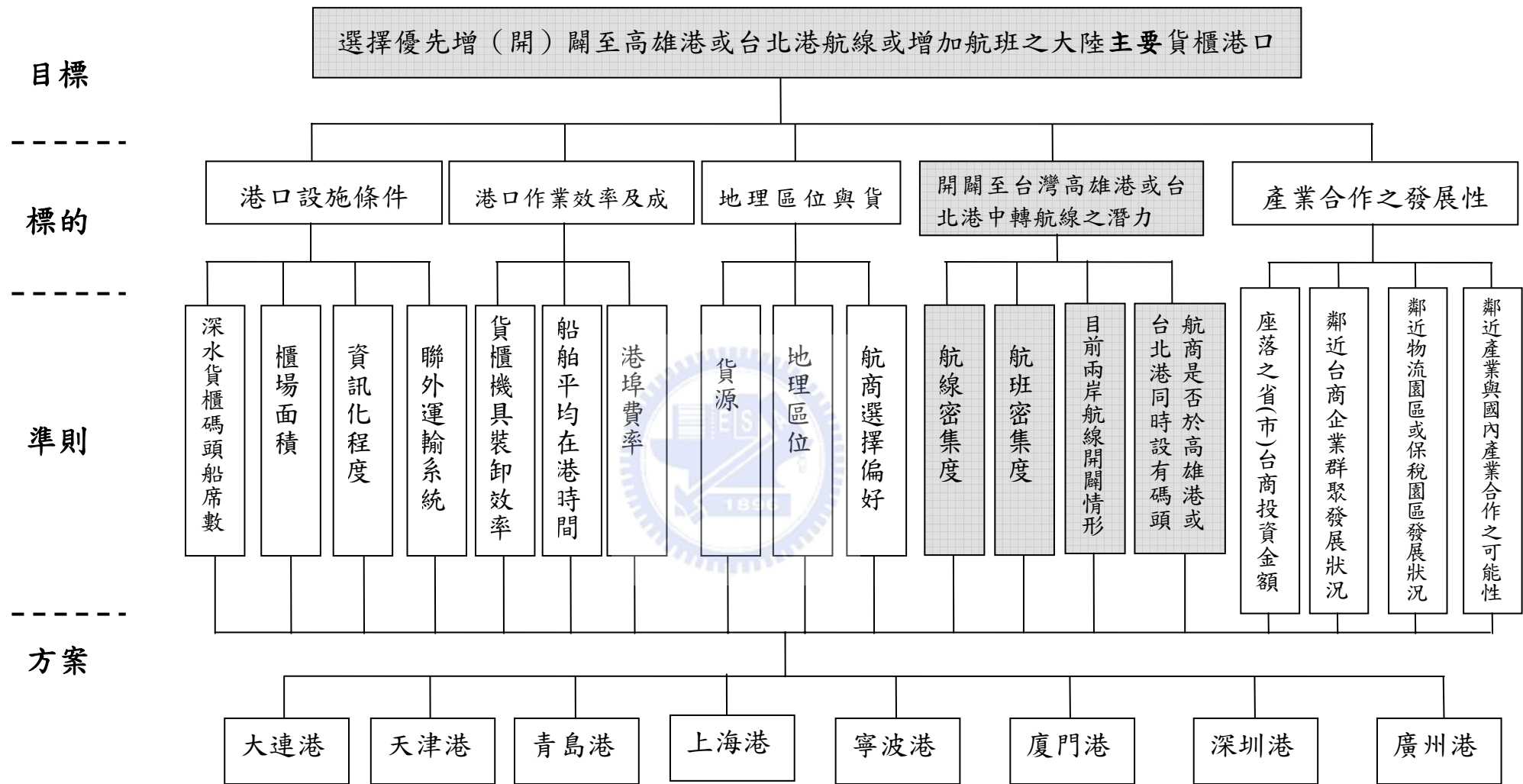
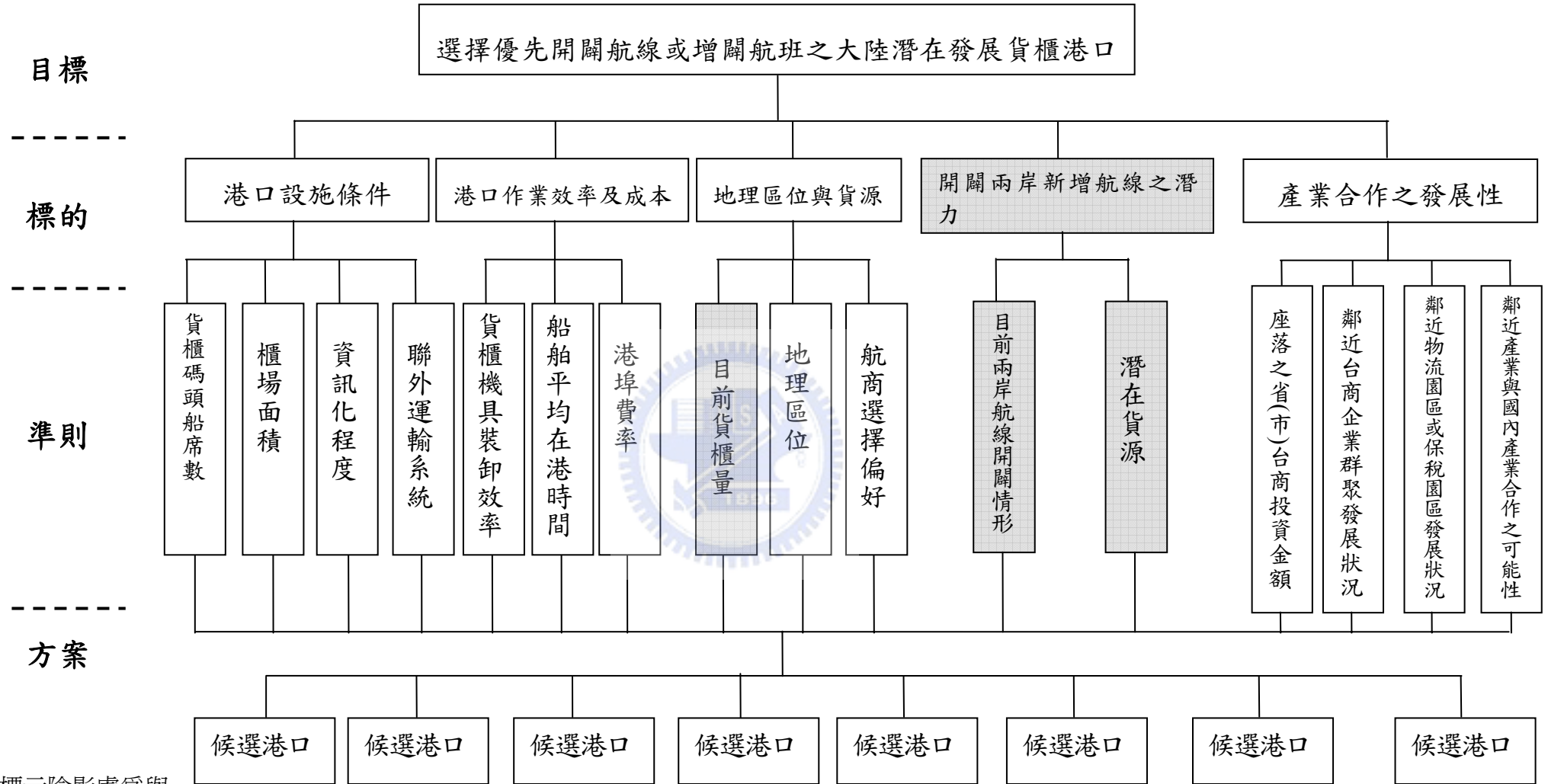


圖 4-5 依專家訪談意見修訂之大陸主要貨櫃港口層級分析架構及評估準則

註：標示陰影處為與初擬架構之差異



註：標示陰影處為與初擬架構之差異

圖 4-6 依專家訪談意見修訂之大陸潛在發展貨櫃港口層級分析架構及評估準則

#### 4.2.2 潛在發展候選港口之篩選

依據專家訪談所提意見，並不考量於大陸內陸之河港開闢航線，另建議次級港口之篩選門檻可考慮以貨櫃量，或大陸各城市台商家數，或對台灣貿易量值作為候選港口篩選門檻為標準，而珠江三角洲之虎門港則應納入評選，因此，原納入初步候選潛在發展港口之武漢港、嘉興港、蕪湖港及馬鞍山港等 4 個內陸港口予以刪除，經蒐集其餘 18 個港口（含虎門港）之 2008 年貨櫃量如表 4.5。

表 4.5 初步候選大陸潛在發展港口 2008 年貨櫃量彙整表

貨櫃量排名	港口	貨櫃量（萬 TEU）
1	連雲港	300
2	蘇州	257
3	營口	200
4	煙台	153
5	南京	128
6	福州	118
7	汕頭	72
8	日照	71
9	珠海	67
10	南通	44
11	秦皇島	40
12	溫州	38
13	海口	33
14	防城	23
15	虎門	20
16	鎮江	19
17	湛江	13

資料來源：本研究整理自各港口網站（2009.3）

由表 4.5 各港貨櫃量，以及一般多準則評估方案數（7 個以下）之限制，本研究將貨櫃量前 6 位之港口（連雲港、蘇州港、營口港、煙台港、南京港、福州港），以及虎門港列為候選之 7 個潛在發展貨櫃港口。

### 4.3 建立兩岸海運直航航點選擇層級分析架構

#### 4.3.1 第一階段專家問卷

為進一步確認本研究之評估架構與準則，本研究以原訪談之 13 位專家為對象進行第一階段之問卷調查（問卷詳附錄二），希藉由各專家對各評估準則重要性之評分（以 0 分至 10 分之整數尺度評分），將重要性不高之準則刪除，發放時間為 98 年 4 月 13 日，回收時間為 98 年 4 月 23 日，共計回收 12 份有效問卷。

謹就大陸主要港口及潛在發展港口評估準則重要性評分調查結果說明如下：

一、大陸主要港口評估準則部分

(一) 專家問卷調查結果：18 項評估準則重要性評分之算術平均數介於 7.08 至 9.42 間，幾何平均數介於 6.92 至 9.39 間（詳如表 4.6），幾何平均數唯一低於 7 分者為「座落之省（市）台商投資金額」，變異係數達 0.07 至 0.26，顯示各專家之意見仍有不一致情形，囿於時間因素，本研究僅進行一次專家問卷調查，為能完整整合專家意見，謹以以下 2 種方式計算專家對各準則之重要性評分：

1、三角模糊數：以該準則重要性評分之最小值、幾何平均數及最大值組成隸屬函數，再以重心法求算代表該模糊數之非模糊值，如下式：

$$DF_i = \{[(UR_i - LR_i) + (MR_i - LR_i)]/3\} + LR_i, \forall i \quad (4-1)$$

式中 LR 為最小值、MR 為幾何平均數、UR 為最大值。

結果顯示，倘以此方式計算，有 4 項準則之重要性評分低於 7 分，分別是「櫃場面積」、「航線密集度」、「航班密集度」及「座落之省（市）台商投資金額」。

2、溫賽平均值（Winsorized mean）：依鄧振源「計畫評估—方法與應用」，該平均值係用於以德爾菲法（Delphi Method）進行方案評分時，為一次整合專家評分時使用，計算方式如下：

$$g_j(A_i) = \frac{R_1 Q_1 + \sum_{h=1}^{R_1} X_{ijh} + R_2 Q_3}{R}, \forall i, j \quad (4.2)$$

式中 Q1 為第 1 四分位數，Q3 為第 3 四分位數，R1 為評分小於 Q1 之專家人數，R2 為評分大於 Q3 之專家人數，R 為專家總數，即將小於 Q1 之評分值均以 Q1 取代，大於 Q3 之評分值均以 Q3 取代，可避免極端值之影響，而代表大多數專家之評分意見。

結果顯示，倘以此方式計算，則各準則之重要性評分介於 7.23 至 9.5 間，均高於 7 分，低於 7.5 分者為「座落之省（市）台商投資金額」及「鄰近產業與國內產業合作之可能性」。

表 4.6 大陸主要港口評估準則重要性評分專家問卷結果分析表

準則 編號	準則名稱	統計指標					
		算術平均數	幾何平均數	標準差	變異係數	非模糊值	溫賽平均值
1	深水貨櫃碼頭岸 線長度	8.33	8.21	1.44	0.17	8.07	8.50
2	櫃場面積	7.92	7.76	1.44	0.18	6.92	8.35
3	資訊化程度	7.67	7.42	1.87	0.24	7.14	8.02
4	聯外運輸系統	8.33	8.19	1.50	0.18	7.73	8.58
5	貨櫃機具裝卸效 率	8.50	8.45	0.90	0.11	8.48	8.58
6	船舶平均在港時 間	8.08	7.84	1.88	0.23	7.28	8.27
7	港埠費率	8.83	8.79	0.94	0.11	8.60	8.92
8	貨源	9.42	9.39	0.67	0.07	9.13	9.50
9	地理區位	8.42	8.35	1.08	0.13	8.45	8.44
10	航商選擇偏好	7.75	7.60	1.60	0.21	7.87	7.75
11	航線密集度	7.92	7.58	2.07	0.26	6.86	8.35
12	航班密集度	7.75	7.46	1.86	0.24	6.82	8.08
13	目前兩岸航線開 闢情形	8.00	7.93	1.13	0.14	7.98	8.00
14	航商是否於高雄 港或台北港同時 設有碼頭	7.67	7.54	1.44	0.19	7.51	7.58
15	座落之省(市)台 商投資金額	7.08	6.92	1.44	0.20	6.64	7.44
16	鄰近台商企業群 聚發展狀況	8.00	7.90	1.28	0.16	7.97	8.00
17	鄰近物流園區或 保稅園區發展狀 況	7.75	7.63	1.36	0.18	7.21	8.00
18	鄰近產業與國內 產業合作之可能 性	7.25	7.10	1.48	0.20	7.03	7.23

註：標示陰影處為重要性評分較低之準則。

資料來源:本研究整理



## 二、大陸潛在發展港口評估準則部分

與主要港口同樣進行算術平均數、幾何平均數、非模糊數及溫賽平均數之計算，16項指標中重要性評分較低者計有「櫃場面積」、「資訊化程度」、「船舶在港時間」及「座落之省(市)台商投資金額」(詳如表 4.7)。

表 4.7 大陸潛在發展港口評估準則重要性評分專家問卷結果分析表

準則編號	準則名稱	統計指標					
		算術平均數	幾何平均數	標準差	變異係數	非模糊值	溫賽平均值
1	貨櫃碼頭船席數	8.08	8.03	1.00	0.12	8.01	8.06
2	櫃場面積	7.58	7.44	1.38	0.18	6.81	7.65
3	資訊化程度	7.58	7.29	1.88	0.25	6.76	7.94
4	聯外運輸系統	8.42	8.35	1.08	0.13	8.12	8.58
5	貨櫃機具裝卸效率	8.33	8.28	0.98	0.12	8.09	8.42
6	船舶平均在港時間	7.75	7.56	1.60	0.21	6.85	8.29
7	港埠費率	9.00	8.95	0.95	0.11	8.65	9.13
8	目前貨櫃量	8.00	7.75	1.91	0.24	7.25	8.17
9	地理區位	8.42	8.37	0.90	0.11	8.46	8.50
10	航商選擇偏好	7.67	7.49	1.67	0.22	7.50	7.58
11	目前兩岸航線開闢情形	7.58	7.41	1.62	0.21	7.47	7.85
12	潛在貨源	8.92	8.79	1.44	0.16	8.26	9.42
13	座落之省(市)台商投資金額	7.17	7.04	1.34	0.19	7.01	7.25
14	鄰近台商企業群聚發展狀況	8.17	8.02	1.53	0.19	7.67	8.44
15	鄰近物流園區或保稅園區發展狀況	8.08	7.93	1.56	0.19	7.64	8.17
16	鄰近產業與國內產業合作之可能性	8.00	7.87	1.41	0.18	7.62	8.35

註：標示陰影處為重要性評分較低之準則。

資料來源:本研究整理

### 4.3.2 層級分析架構及準則之確立

為期所研擬之層級分析架構及準則儘可能接近實務業界之需求與考量，本研究依文獻回顧初擬評估架構後，經由專家訪談，依據專家意見進

行第一次修正，之後再以第一階段專家問卷所調查專家對各準則之重要性評分，同時考量各構面及準則之相關性，以及資料蒐集之可行性，以避免重複考量之原則予以整併，完成兩岸海運直航航點選擇層級分析架構及評估準則之確立。

#### 4.3.2.1 大陸主要港口層級分析架構及準則之確立

依據上述原則，檢討修正大陸主要港口層級分析架構及準則如表 4.8 及圖 4-7。

表 4.8 大陸主要港口層級分析架構及準則修正檢討表

構面	準則	修正情形
港口設施條件	深水貨櫃碼頭岸線長度	未修正
	櫃場面積	未修正
	資訊化程度	未修正
	聯外運輸系統	未修正
港口作業效率及成本	貨櫃機具裝卸效率	未修正
	船舶平均在港時間	未修正
	港埠費率	未修正
地理區位與貨源	貨源	修正為「目前貨櫃量」，以資明確。
	地理區位	未修正
	航商選擇偏好	與「航商是否與高雄港或台北港同時設有碼頭」性質重複，予以整併，並將本準則移列至「開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力」構面。
開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力	航線密集度	重要性評分較低，與「航班密集度」準則整併，並改為質化準則，以保留決策者評估之彈性。
	航班密集度	與「航線密集度」準則整併，同上。
	目前兩岸航線開闢情形	未修正
	航商是否與高雄港或台北港同時設有碼頭	同「航商選擇偏好」準則修正。
產業合作之發展性	座落之省(市)台商投資金額	與「地理區位與貨源」構面性質重複，爰將本構面刪除，並將原構面下 4 項準則整併為「腹地產業之發展性」，移列至「地理區位與貨源」構面。
	鄰近台商企業群聚發展狀況	
	鄰近物流園區或保稅園區發展狀況	
	鄰近產業與國內產業合作之可能性。	

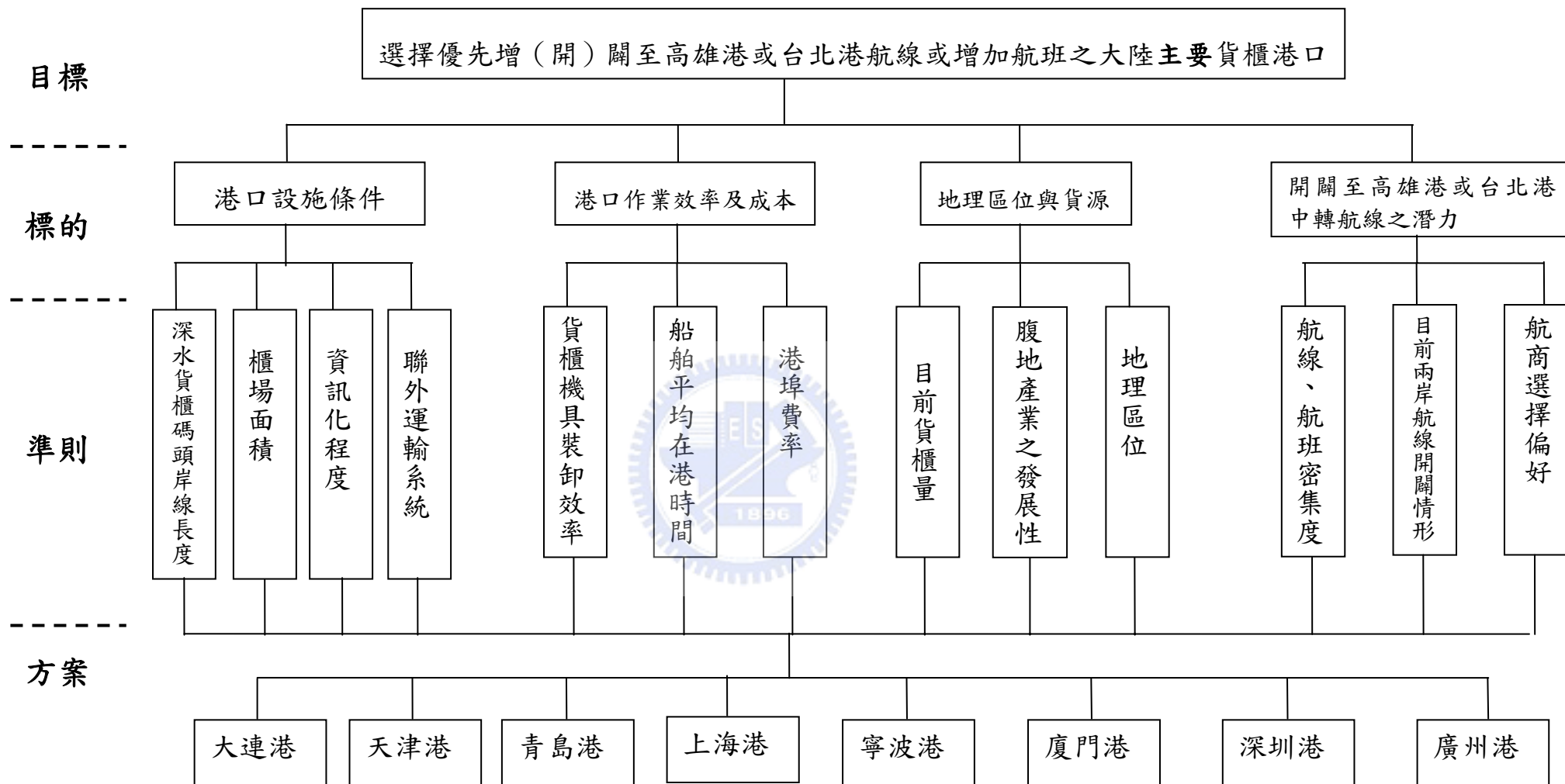


圖 4-7 大陸主要貨櫃港口層級分析架構及評估準則

#### 4.3.2.2 大陸潛在發展港口層級分析架構及準則之確立

依據上述原則，檢討修正大陸主要港口層級分析架構及準則如表 4.9 及圖 4-8。

表 4.9 大陸潛在發展港口層級分析架構及準則修正檢討表

構面	準則	修正情形
港口設施條件	貨櫃碼頭船席數	未修正
	櫃場面積	未修正
	資訊化程度	重要性評分不高，且資料蒐集不易，予以刪除。
	聯外運輸系統	未修正
港口作業效率及成本	貨櫃機具裝卸效率	未修正
	船舶平均在港時間	未修正
	港埠費率	未修正
地理區位與貨源	目前貨櫃量	未修正
	地理區位	未修正
	航商選擇偏好	移列至「增闢兩岸航線之潛力」構面下。
增闢兩岸航線之潛力	目前兩岸航線開闢情形	未修正
	潛在貨源	未修正
產業合作之發展性	座落之省(市)台商投資金額	與「地理區位與貨源」構面性質重複，爰將本構面刪除，並將原構面下 4 項準則整併為「腹地產業之發展性」，移列至「地理區位與貨源」構面下。
	鄰近台商企業群聚發展狀況	
	鄰近物流園區或保稅園區發展狀況	
	鄰近產業與國內產業合作之可能性。	

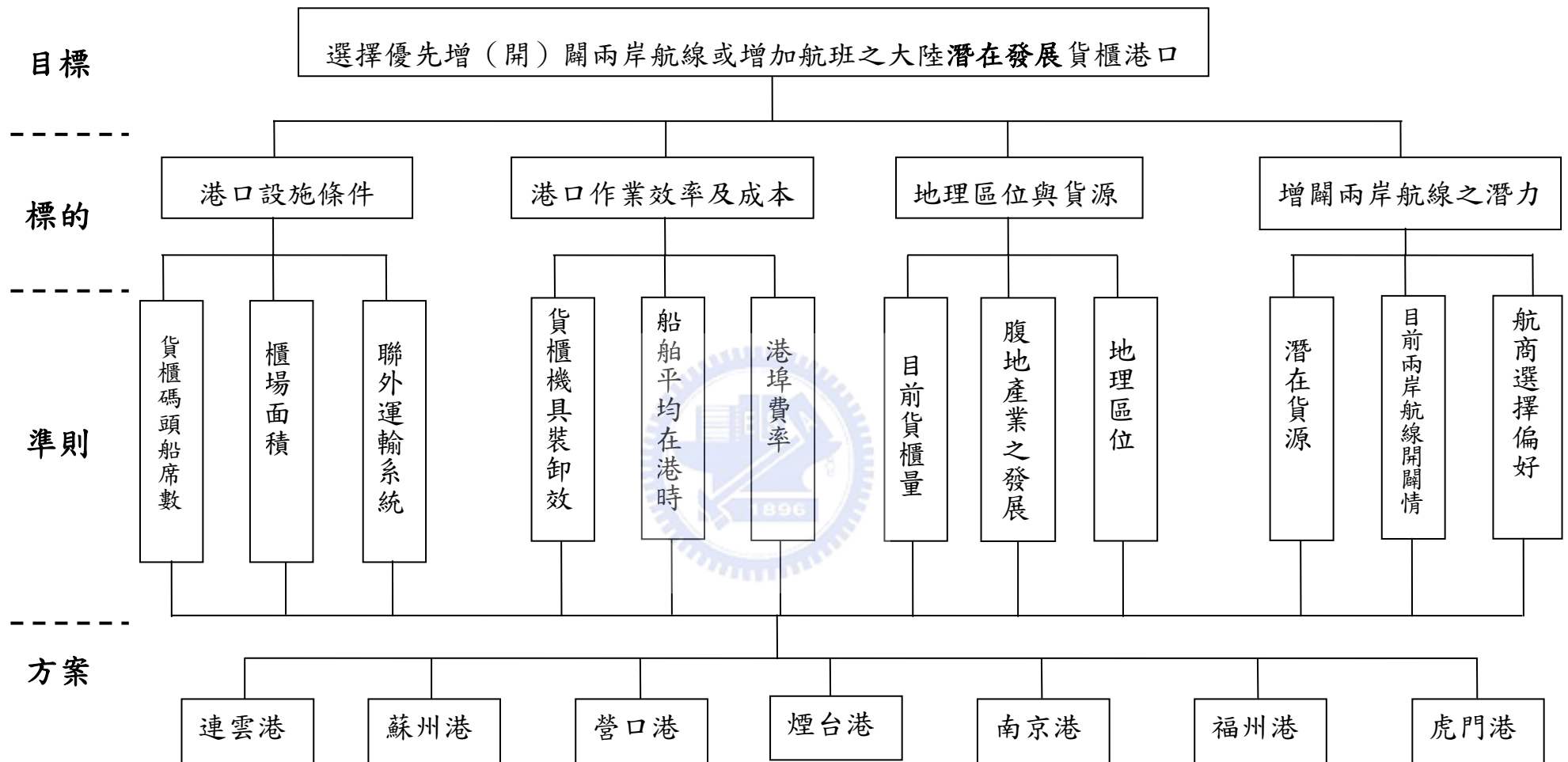


圖 4-8 大陸潛在發展貨櫃港口層級分析架構及評估準則

#### 4.4 小結

本章經由文獻回顧、專家訪談及第一階段問卷調查等程序完成評估架構及準則之修正確立，以及候選港口之分類，謹將獲致結果摘述如下：

1. 依大陸交通部所公布之主要港口清單與直航港口清單進行比對，並依專家訪談意見排除內陸河港後，將候選港口分為主要貨櫃港口及潛在發展港口，其中主要貨櫃港口即大陸交通部所規劃之八大貨櫃幹線港，潛在發展港口則依專家訪談意見依各港貨櫃量及候選港口數量限制予以篩選，再納入專家強烈建議位處廣東台商投資基地東莞之虎門港，共計篩選出 8 個大陸主要貨櫃港口及 7 個潛在發展港口。
2. 為避免因增闢大陸主要港口與臺灣次要港口航線，導致強化大陸主要港口樞紐功能，弱化臺灣主要港口樞紐功能之疑慮，於評估大陸主要港口時在臺灣港口方面僅考慮高雄港及台北港，於評估大陸潛在發展港口時則無此限制。
3. 大陸主要港口評估架構共計有「港口設施條件」、「港口作業效率及成本」、「地理區位與貨源」，以及「開闢至高雄港或台北港航線之潛力」等 4 項構面，及相對應之 13 項準則，其中量化準則計有 6 項，質化準則計有 7 項。
4. 大陸潛在發展港口評估架構共計有「港口設施條件」、「港口作業效率及成本」、「地理區位與貨源」，以及「開闢兩岸航線之潛力」等 4 項構面，及相對應之 12 項準則，其中量化準則及質化準則各計有 6 項。與主要港口評估架構之主要差異為增加「潛在貨源」準則，及刪除「航線、航班密集度」及「資訊化程度」等準則。



## 第五章 兩岸海運直航航點選擇評估

完成大陸主要港口及潛在發展港口層級分析架構之研擬後，即進行本研究之第二階段問卷，以「模糊層級分析法」取得各準則間之相對權重，以及各候選港口於質化準則下之績效達成值，並依第三章所述分析方法求取各候選港口之整體績效達成值與排序。

本章首先說明第二階段問卷之設計、發放、回收，以及隨問卷所附大陸港口資料之蒐集方式，接著說明各準則模糊權重之求算，最後說明大陸主要貨櫃港口及潛在發展港口之績效表現及排序，在說明各港績效表現時將一併說明各港在各評估準則之相關資料。

### 5.1 第二階段貨櫃航運業者問卷

本研究係為評選適合優先增闢貨櫃航線或增加航班之大陸直航港口，而貨櫃航線或航班之增闢係由貨櫃航運業者所決定，因此第二階段問卷係以貨櫃航運業者為對象。另經檢討，除國籍貨櫃航運業者外，外籍貨櫃航運業者於國內多係由船務代理業代理，僅少部分於國內設有分公司或於高雄港租賃專用碼頭而設有據點，經篩選後，除國籍三家知名貨櫃航運業者外，其餘則為於高雄港租賃專用碼頭之外籍貨櫃航運業者，共計有 9 家業者，其中外籍航商目前雖尚未能申請兩岸航線，惟已多次向交通部反映開放申辦資格，由於本研究所選擇之外籍航商均於高雄港租賃專用貨櫃碼頭，未來政策開放後仍可能開闢兩岸航線，因此仍予納入調查範圍。

問卷發放時，並請各公司配合由其參與航點選擇及航線佈設業務之決策人員或幕僚人員填答，共計發放 40 份問卷，發放時間為 98 年 5 月 11 日，回收時間為 98 年 5 月 20 日，共計 37 份問卷，回收率為 92.5%，惟經檢視回收問卷內容，除部分未正確填答外，另有部分問卷於層級分析法權重計算時，未能通過一致性之檢定，因此不予採納，有效問卷共計 24 份。

問卷內容分為各構面及準則相對權重，以及大陸各港口於質化準則表現之評估二大部分，為使相對權重之填答儘可能符合一致性之原則，本問卷於請填答者填寫相對重要性前，特別請其先填寫各構面或準則重要性之優先順序。此外，在大陸各港口於質化準則表現評估方面，由於填答者對各語意變數之主觀認知不同，因此，本問卷於其填答各港口於各質化準則之評估表現前，先請填答者填寫其認知之各語意變數評分範圍，以更能真實反映填答者之評估情形（問卷內容詳附錄三）。

另為使填答者得以客觀地評估大陸各港口於質化準則之表現，本研究隨問卷檢附大陸各港口於各質化準則之相關資料，希儘可能提供完整、詳盡、正確之資料，使填答者得以正確客觀地完成評估，同時提高評估結果之參考

價值。資料蒐集之方式主要係透過國籍航運業者之協助，由其派駐於大陸各港口之駐點人員協助蒐集，不足部分，再由各港口網站、大陸各地區統計局網站，以及台北市商業同業公會出版介紹大陸各地區產業之專書予以補充。

## 5.2 各評估構面及準則模糊權重之求算

### 5.2.1 大陸主要貨櫃港口評估構面及準則模糊權重

由第二階段問卷受訪者對各評估構面及準則相對重要性之填答，即可依層級分析法求算其認定之各構面及準則之相對權重，再依 3.3.1 節所述模糊權重之求算方法，求得各構面及準則之模糊權重，該模糊權重隸屬函數之下界為所有受訪者所求得之相對權重最小值，最可能值 (MW) 為其幾何平均數，其上界則為各相對權重之最大值，謹將大陸主要貨櫃港口評估構面及準則模糊權重綜整如表 5.1。

表 5.1 大陸主要貨櫃港口評估構面與準則之模糊權重

構面及準則編號	構面或準則名稱	LW	MW	UW
MO1	港口設施條件	0.0424	0.1179	0.5355
M11	深水貨櫃碼頭岸線長度	0.0048	0.0348	0.3019
M12	櫃場面積	0.0032	0.0174	0.1410
M13	資訊化程度	0.0025	0.0184	0.1841
M14	聯外運輸系統	0.0068	0.0262	0.1926
MO2	港口作業效率及成本	0.0447	0.2038	0.6047
M21	貨櫃機具裝卸效率	0.0067	0.0600	0.2377
M22	船舶平均在港時間	0.0046	0.0397	0.3608
M23	港埠費率	0.0036	0.0618	0.4075
MO3	地理區位與貨源	0.0577	0.3407	0.6316
M31	目前貨櫃量	0.0064	0.0915	0.4248
M32	腹地產業之發展性	0.0154	0.1066	0.4624
M33	地理區位	0.0063	0.0751	0.3715
MO4	開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力	0.0463	0.1427	0.6254
M41	航線、航班密集度	0.0064	0.0390	0.1756
M42	目前兩岸航線開闢情形	0.0076	0.0449	0.3653
M43	航商選擇偏好	0.0054	0.0342	0.1427

資料來源:本研究整理

為瞭解航運業者對各構面及準則權重之排序，茲依 3.4 節所述計算模糊數代表值之方法求算各構面及準則權重之非模糊值，並綜整如表 5.2，各構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「開闢至

高雄港或台北港中轉航線之潛力」，及「港口設施條件」，前5位重要之準則分別為「腹地產業之發展性」、「目前貨櫃量」、「地理區位」、「目前兩岸航線開闢情形」，及「港埠費率」，其中前3位均屬「地理區位與貨源」構面。

由此可知，航運業者於評估增闢大陸主要貨櫃港口航線或增加其航班時，仍以貨源及地理區位為首要考量，且不僅考慮現有貨櫃量，更將「腹地產業之發展性」列為最重要評估因素，而港口設施條件之重要性已降低，可能係近年大陸港口設施擴建迅速，設施能量普遍提昇，爰業者於評估時列為次要考量因素。

表 5.2 大陸主要貨櫃港口評估構面與準則之非模糊權重排序

構面或準則編號	構面或準則名稱	非模糊權重值	準則權重排序	構面權重排序
<b>MO1</b>	<b>港口設施條件</b>	<b>0.1807</b>		<b>4</b>
M11	深水貨櫃碼頭岸線長度	0.0658	8	
M12	櫃場面積	0.0315	13	
M13	資訊化程度	0.0384	12	
M14	聯外運輸系統	0.0449	11	
<b>MO2</b>	<b>港口作業效率及成本</b>	<b>0.2521</b>		<b>2</b>
M21	貨櫃機具裝卸效率	0.0733	7	
M22	船舶平均在港時間	0.0793	6	
M23	港埠費率	0.0996	5	
<b>MO3</b>	<b>地理區位與貨源</b>	<b>0.3533</b>		<b>1</b>
M31	目前貨櫃量	0.1184	2	
M32	腹地產業之發展性	0.1342	1	
M33	地理區位	0.1007	3	
<b>MO4</b>	<b>開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力</b>	<b>0.2139</b>		<b>3</b>
M41	航線、航班密集度	0.0615	9	
M42	目前兩岸航線開闢情形	0.1005	4	
M43	航商選擇偏好	0.0519	10	

資料來源:本研究整理

### 5.2.2 大陸潛在發展貨櫃港口評估構面及準則模糊權重

茲依相同方式求算大陸潛在發展貨櫃港口評估構面及準則模糊權重，並綜整如表 5.3、表 5.4。

由表 5.4 可知，各構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「港口設施條件」及「增闢兩岸航線之潛力」，前5位重要之準則分別為「腹地產業之發展性」、「目前貨櫃量」、「地理區位」、「港埠費率」及「貨櫃碼頭船席數」，與主要港口相同，仍以貨源及地理區

位為主要考量，其次為港埠成本，「港口設施條件」之重要性與主要港口相較略有提昇，顯示對航運業者而言，大陸潛在發展港口之設施條件仍為開闢航點之考量因素。

表 5.3 大陸潛在發展貨櫃港口評估構面與準則之模糊權重

構面及準則編號	構面或準則名稱	LW	MW	UW
PO1	港口設施條件	0.0480	0.1275	0.5638
P11	貨櫃碼頭船席數	0.0152	0.0474	0.3591
P12	櫃場面積	0.0038	0.0256	0.1456
P13	聯外運輸系統	0.0096	0.0366	0.1695
PO2	港口作業效率及成本	0.0938	0.2105	0.6224
P21	貨櫃機具裝卸效率	0.0162	0.0652	0.2851
P22	船舶平均在港時間	0.0086	0.0434	0.2944
P23	港埠費率	0.0093	0.0630	0.4300
PO3	地理區位與貨源	0.1178	0.3862	0.6499
P31	目前貨櫃量	0.0157	0.1090	0.4124
P32	腹地產業之發展性	0.0278	0.1206	0.4391
P33	地理區位	0.0123	0.0774	0.3696
PO4	增闢兩岸航線之潛力	0.0370	0.1375	0.4617
P41	潛在貨源	0.0179	0.0619	0.3300
P42	目前兩岸航線開闢情形	0.0035	0.0322	0.1823
P43	航商選擇偏好	0.0053	0.0266	0.1429

資料來源:本研究整理

表 5.4 大陸潛在發展貨櫃港口評估構面與準則之非模糊權重排序

構面或準則編號	構面或準則名稱	非模糊權重值	準則權重排序	構面權重排序
<b>PO1</b>	<b>港口設施條件</b>	<b>0.1857</b>		<b>3</b>
P11	貨櫃碼頭船席數	0.0917	5	
P12	櫃場面積	0.0410	11	
P13	聯外運輸系統	0.0529	9	
<b>PO2</b>	<b>港口作業效率及成本</b>	<b>0.2580</b>		<b>2</b>
P21	貨櫃機具裝卸效率	0.0838	7	
P22	船舶平均在港時間	0.0711	8	
P23	港埠費率	0.1031	4	
<b>PO3</b>	<b>地理區位與貨源</b>	<b>0.3828</b>		<b>1</b>
<b>P31</b>	<b>目前貨櫃量</b>	<b>0.1320</b>	<b>2</b>	
<b>P32</b>	<b>腹地產業之發展性</b>	<b>0.1451</b>	<b>1</b>	
<b>P33</b>	<b>地理區位</b>	<b>0.1057</b>	<b>3</b>	



構面或準則編號	構面或準則名稱	非模糊權重值	準則權重排序	構面權重排序
PO4	增闢兩岸航線之潛力	0.1736		4
P41	潛在貨源	0.0887	6	
P42	目前兩岸航線開闢情形	0.0469	10	
P43	航商選擇偏好	0.0379	12	

資料來源:本研究整理

### 5.3 大陸主要貨櫃港口之績效表現與排序

#### 5.3.1 各港口質化準則表現及模糊績效值

評估大陸主要貨櫃港口之質化準則包括「資訊化程度」、「聯外運輸系統」、「腹地產業之發展性」、「地理區位」、「航線、航班密集度」、「目前兩岸航線開闢情形」及「航商選擇偏好」等7項，依第二階段問卷調查結果綜整各港口於各質化準則之模糊績效值如附錄四，並參考各港資料依序說明如下：

##### 1、資訊化程度

近年來大陸各主要港口均相當重視港埠作業之資訊化，以提昇作業效率及服務品質，相關資料整理如表 5.5。

表 5.5 大陸主要貨櫃港口資訊化程度相關資料

港口	資訊化程度
大連港	<p>2001年3月大連港經由新加坡港務集團引進建置PORTNET，之後由大連口岸物流網針對連港客戶進行客制化修正，目前已廣泛應用航港各項服務，主要應用系統及提供服務說明如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「e港通 (Express Port Community, 簡稱EPC)系統」是基於WEB的B2B港口航運電子商務網路。提供貨櫃船公司、船務代理公司、運輸車隊、貨物代理、貨櫃碼頭等終端用戶準確快捷的航線、泊位申請、進出口艙單、進口船圖、出口清單的電子登錄以及進出貨櫃堆置場預約等貨櫃碼頭單證資訊的登錄、轉發服務。</li> <li>✓ 「檢港聯動查驗平臺」是應用資訊技術，使CIQ單位、大連貨櫃碼頭公司以及船務代理業之間實現貨櫃查驗業務電子化、網路化，提高業務處理品質和效率，實現客戶網上查詢檢驗檢疫業務處理結果。</li> <li>✓ 「口岸危險貨物網上申報系統」具有船代、貨代、場站、港口企業申報、監管部門審核以及全部用戶表單狀態查詢三大核心功能，以及資料統計分析、計費管理、用戶許可權管理、輔助工具等輔助功能。真正實現了一次申報、一次審核、多次查詢之目標。</li> </ul>
天津港	<p>於2007年7月19日完成天津電子口岸與物流資訊平臺之建置，計有貨物通關申報協作系統、海運艙單申報系統、船舶申報系統、進出口船舶動態查詢系統等應用系統，功能涵括政府執法服務、綜合物流服務、電子商務服務三大平臺，以及</p>

港口	資訊化程度
	<p>電子政務、電子商務、電子物流等各個領域，特色包括率先大陸各地方電子口岸實現了報關和報檢資料的“一次輸入，主動分派”；行政執法類專案申報“零收費”；海港進口貨物的快速驗收及進口檢驗檢疫非查驗貨物的“零”通關；實施“海港和空港進出境人員電子化管理”；一站式、全流程、個性化的口岸通關執法與物流資訊綜合服務；建立了口岸通關執法與物流業務協作和資訊共用標準體系。</p>
青島港	<p>青島港 EDI 系統新建之網際網路版 EDI(WEB EDI)系統，於 2004 年正式啟用，各類航港資訊流通於各大船公司、國際國內港口、海關、貨代、貨主等各用戶之間，實現了電子資料的自動交換。貨櫃生產管理資訊系統實現了每個貨櫃從進港堆碼、保管、配載到裝船出港的全程監控，貨主船方可隨時查詢。</p>
上海港	<p>上海港資訊系統包括上海電子口岸網、洋山深水港區綜合信息服務網及上海市港口管理局網上申報及查詢服務等 3 部分，其中航政與海關系統已完成整合，提供服務內容說明如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 上海電子口岸網：提供電子報關 EDI 服務，系統包括連結上海海事局之海事船舶動態申報系統、上海電子口岸海關稅費電子支付系統、海運進出口艙單申報系統等。</li> <li>✓ 洋山深水港區綜合信息服務網：包括海運進口貨櫃貨物網上報檢系統、特殊監管區域貨物調撥系統、報關單聯網核對、海事船舶動態申報系統，並提供稅費電子支付查詢、電子提貨單放行狀況、電子出口十聯單查詢、電子裝箱單發送查詢服務。</li> <li>✓ 上海市港口管理局網上申報及查詢服務：提供各類港政事項網上申辦查詢服務。</li> </ul>
寧波舟山港	<p>寧波電子口岸資訊平台是以寧波海關公共服務資訊網和寧波港 EDI 中心兩個網站原有的基礎上發展加以整合，所建立之各部門統一的口岸資訊平台，使政府單位、外貿和物流各相關單位通過一個資訊平台，實現「一次輸入，多次使用」、「一個視窗，全面查詢」、「一套系統，分類服務」、「一處修改，全線更新」、「一次繳費，全程通關」等功能，2005 年 7 月起全面進入試運行階段。正式啟用後，貨主、貨代、船公司、堆場、碼頭等 8 類企業實體簡化 35 份單證的輸入工作，而通過資訊流的傳遞，對於貨主、貨代、車隊等企業減少 6 次往返奔波。同時，每年可為貨代、貨主、船代、船公司、堆場、車隊等節省大量費用。</p>
廈門港	<p>廈門港 EDI 系統已整合於福建電子口岸，該電子口岸將福建省 9 大港口之電子申報系統整合於同一平台，提供之服務包括電子關鎖預申報系統、車輛管理系統、電子訂艙系統、物流管理系統、船舶進出境聯檢系統、查驗放行、報關狀態、進口報檢、檢驗檢疫、海運進口艙單、船舶動態、裝卸船舶，以及空運艙單等信息之查詢服務。</p>
深圳港	<p>由深圳港航網絡系統有限公司從事海運通關、物流、電子商務系統開發及服務，緊密結合西部港區的實際需求開發出電子數據交換平台（又稱西部平台；CHNet—Cyber Harbor Network），目前已有 160 多家港航單位(含碼頭、船公司、船代、貨代、報關行等)使用，經由西部平台的啟用，海關實現了監控電子化，達到了有效監管的目的。通關效率的改善，促進了碼頭業務的快速增長，通關成本則下降近 30%。一般出口由 2-3 天降為 0.5-1 天，一般進口由 3-5 天降為 0.5-1.5 天。</p>



港口	資訊化程度
廣州港	<p>✓ 南沙港務公司配備先進的資訊管理系統 NS-CTMIS 4.0，技術領先、安全可靠的電腦設備，強大的線上客戶服務功能、提供貨櫃基本資料查詢功能、提供報表列印功能、提供查詢資料卸載功能、提供船公司網上申辦功能。提供裝卸船岸橋無線作業系統，保證碼頭操作的即時資料輸入；集卡(車)自動調度系統條碼和 IC 卡的應用，保證進出閘口的高速度；提供堆場吊機無線作業系統、系統圖形化的作業拖拉方式，操作簡便快捷，具有資料核對功能。</p> <p>✓ 2001 年 2 月中國海關即啟用廣州電子口岸，將進出口業務資訊流、資金流、貨物流資料，集中存放到公共資料庫，在統一、安全、高效之平臺上實現數據共用和數據交換，並提供一個網上服務窗口。</p>

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港資訊化程度之非模糊化績效值整理如表 5.6，由該表可知依航運業者之評估，上海港、深圳港及寧波港之資訊化程度最佳。

表 5.6 大陸主要貨櫃港口資訊化程度非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.6281	0.5958	0.6156	0.7583	0.6507	0.5740	0.7170	0.6021

資料來源:本研究整理

## 2、聯外運輸系統

聯外運輸系統亦為大陸各主要港口近年建設重點，各港普遍具有高速公路、鐵路及水路銜接，尤其重視海鐵聯運之複合運輸模式，相關資料整理如表 5.7。

表 5.7 大陸主要貨櫃港口聯外運輸系統相關資料

港口	聯外運輸系統相關資料
大連港	大連港鐵公路運輸交通十分方便，哈大鐵路正線與東北地區發達的鐵路網連接。公路有全國最長的沈大高速公路與東北地區的國家公路網相連接。經東北鐵路網和公路網，大連港聯接著俄羅斯和北韓，可通過西伯利亞大鐵路，成為與歐亞大陸銜接的起點，港區鐵路與腹地的哈大線、沈大線、長大線貫通，鐵路裝卸線貫穿整個港區的碼頭和堆場，日接卸火車可達 800 輛以上，通過鐵路疏運貨物超過 80%。
天	天津港是大陸華北、西北和京津地區的重要水路交通樞紐，對外交通十分發達，

港口	聯外運輸系統相關資料
津港	已形成了頗具規模的立體聯外交通體系。京哈、京滬、京津三條鐵路幹線在此交匯，並外接京廣、京九、京包、京承、京通、京坨、石德、石太、隴海、包蘭、蘭新等幹線與全國鐵路聯網。北達北京、內蒙古和東北，南抵華東、華南各地，西連西部和西北部內陸地區，進而連通蒙古、俄羅斯及歐洲各國。公路成網，四通八達，京津塘高速公路、丹拉高速公路、京津塘公路（103 國道）、津晉高速、海防公路等形成輻射狀公路網路，連接了北京、天津及華北、西北地方各省市。
青島港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1996 年，青島港在全國率先與鐵路聯合，在港區內成立了青島港站。並提供貨主單一窗口服物，手續簡便，港區鐵路直通碼頭前沿，進出口可採取直通關方式，做到車船直取，每周鐵路列車達 16 班。經過多年的市場培育，形成了以青島港為中心輻射全國所有鐵路接點站的鐵路運輸網路。</li> <li>✓ 經環膠州灣高速公路，青島港至青島市區 68 公里。疏港高速公路連接起膠州灣高速與同三高速公路，大幅提升了前灣港的疏運能力。貫穿南北的沿海大通道同三高速、連接中國東西的青銀高速公路等環繞周邊的發達的高速公路與全國公路網連接，將青島港與廣大內陸地區相連。此外，2009 年將竣工通車的跨海大橋和將於 2011 年竣工的海底隧道工程將縮短與青島市區的距離。</li> </ul>
上海港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 水路：上海港控江襟海，地處長三角水網地帶，水路交通十分發達，與長江各內河港口往來頻繁。</li> <li>✓ 公路：有滬甯、滬杭、滬青平、滬乍、嘉瀏等高速公路與江蘇和浙江銜接，並聯通全國高速公路網；有 204、312、318、320 等四條國道分別通往煙臺、烏魯木齊、拉薩和昆明。銜接洋山港區之東海大橋長約 38 公里，進出口較外高橋碼頭略顯劣勢。</li> <li>✓ 鐵路：港區內有鐵路與滬杭滬甯鐵路幹線相連。其中滬寧線與津浦線聯結，成為中國東部縱貫南北的運輸大動脈；滬杭線與浙贛、蕭甬線相銜，可通達中南、西南及浙東地區。</li> </ul>
寧波舟山港	<p>寧波港已形成高速公路、鐵路、航空和江海聯運、水水中轉等全方位立體型的疏運網路，如下述：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 水水中轉：向內可連接沿海各港口，通過江海聯運，貨物可直達武漢、重慶，並溝通長江、京杭大運河，直接覆蓋整個華東及經濟發達的長江流域。</li> <li>✓ 公路：上海—杭州—寧波北侖高速公路、杭州—南京高速公路、寧波—台州—溫州高速公路、寧波—金華高速公路均已全線通車，2008 年 5 月 1 日杭州灣大橋通車，從浙江寧波到上海莘庄的陸路距離僅 179 公里，縮短了 120 公里左右，有效緩解已經擁擠不堪的滬杭和杭甬高速公路的壓力，也形成以上海為中心的江浙滬兩小時交通圈，有助於充分發揮北侖港區的深水優勢。</li> <li>✓ 鐵路：港區鐵路直達碼頭前沿，經蕭甬復線（蕭甬鐵路起自蕭山區，終點寧波市）與全國鐵路網相聯；北侖港區鐵路貨櫃站已正式開辦海鐵貨櫃聯運業務。內陸省市經由鐵路到寧波港進行轉口貿易十分便捷。</li> </ul>
廈門港	廈門港臨港公路連接福建省全省路網，並經由 319、324 國道與全國公路網相連，沿海高速公路與廈門港相連；直達碼頭前沿的鐵路專用線經由鷹廈線與全國鐵路網相連。
深	✓ 水運：西部港區水路距珠江口門約 32 海浬、距香港和澳門 20 海浬、距黃浦

港口	聯外運輸系統相關資料
圳港	40 海浬；陸路到深圳市中心 30 公里；東部港區水路至香港 53 海浬、澳門 75 海浬、黃浦 121 海浬、距西部港區 77 海浬。 ✓ 鐵路有京九線、廣深線接京廣線與全國鐵路聯通；大陸第一條廣深高速鐵路於 1994 年建成。公路有廣深、深汕高速公路通往廣州、惠州、汕頭；南有文錦渡、羅湖、沙頭角和皇崗路口岸直通香港；鹽田至惠州的一級汽車專用公路於 1993 年建成。
廣州港	較深圳更接近經濟腹地，具備快捷之海鐵聯運集疏優勢，鐵路有京廣、廣九、廣湛線與全國主幹鐵路相連，形成鐵路運輸網；公路與汕頭、湛江、深圳等省內重要市縣均有幹線連通，公路網路溝通福建、江西、湖南、廣西等省份。內河可至珠江水系的東江、西江、北江各港。

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港聯外運輸系統之非模糊化績效值整理如表 5.8，由該表可知依航運業者之評估，上海港、寧波港及天津港之聯外運輸系統最佳。

表 5.8 大陸主要貨櫃港口聯外運輸系統非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.6583	0.6931	0.7031	0.8104	0.7097	0.5948	0.6837	0.6632

資料來源:本研究整理

### 3、腹地產業之發展性

本項評估準則評估內容包括腹地產業整體發展狀況、鄰近台商企業群聚發展狀況，以及鄰近物流園區或保稅園區發展狀況等，茲將各港相關發展狀況整理如表 5.9、表 5.10、表 5.11 及表 5.12。由該等資料可知，各港直接腹地地區生產總值最高之前 3 位分別為上海港、深圳港及寧波港，廈門港因腹地較為有限，地區生產總值居末，2007 年僅達 9,249 億元人民幣。台商投資方面，仍集中於長江三角洲、珠江三角洲，以上海港、深圳港、廣州港及寧波港周邊之台商投資金額最高。至保稅物流園區之發展部分，大陸仿照我國自由貿易港區制度，於本研究評估之主要港口均設有保稅港區，目前已核准設立 12 處保稅港區。



表 5.9 大陸主要貨櫃港口腹地產業發展相關資料

港口	腹地產業發展狀況
大連港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 經濟腹地包括黑龍江省、吉林省、遼寧省及內蒙古自治區東部。</li> <li>✓ 2007 年遼寧、吉林及黑龍江等三省之地區生產總值為 2 兆 3,373 億元人民幣，近 4 年平均成長率達 16.43%，進出口總額達 949.16 億美元（按目的地及貨源地別），較 2006 年成長達 26.22%，外商進出口總額達 373.94 億美元，較 2006 年成長達 16.66%。</li> </ul>
天津港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 以北京、天津及華北、西北等地區為主。直接經濟腹地包括天津市、北京市、河北省和山西省，間接經濟腹地通過綜合運輸網延伸至陝西、甘肅、寧夏、青海、新疆、內蒙古、四川、西藏等省區和蒙古國的部分地區，合計腹地面積高達 454 萬平方公里，天津港 70% 左右的貨物吞吐量和 50% 以上的口岸進出口貨值來自天津以外的各省區。</li> <li>✓ 2007 年北京、天津、河北及山西等四省市之地區生產總值為 3 兆 3,846 億元人民幣，近 4 年平均成長率達 18.17%，進出口總額達 2,073.1 億美元（按目的地及貨源地別），較 2006 年成長達 21.32%，外商進出口總額達 1156.1 億美元，較 2006 年成長 15.94%。</li> </ul>
青島港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 經濟腹地是山東省，其貨物吞吐量的 90% 來自山東省。</li> <li>✓ 2007 年山東省之地區生產總值為 2 兆 5,966 億元人民幣，近 4 年平均成長率達 21.12%，進出口總額達 1408.01 億美元（按目的地及貨源地別），較 2006 年成長達 27.26%，外商進出口總額達 665.57 億美元，較 2006 年成長 29.65%。</li> </ul>
上海港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 直接腹地為長三角地區（上海、江蘇南部和浙江北部）共 15 個都市，約 10 餘萬平方公里。</li> <li>✓ 2007 年上海市、江蘇省及浙江省之地區生產總值為 5 兆 6,710 億元人民幣，近 4 年平均成長率達 18.42%，進出口總額達 8453.17 億美元（按目的地及貨源地別），較 2006 年成長達 24%，外商進出口總額達 5442.6 億美元，較 2006 年成長 23.2%，均遠高於其他港口腹地。</li> </ul>
寧波舟山港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 直接經濟腹地為寧波市和浙江省。隨著杭宣鐵路（杭州 - 宣城）的建設和浙贛鐵路運輸能力的提高，可擴大至安徽、江西和湖南等省。間接腹地為長江中下游的湖北、安徽、江蘇、上海等省市的部分地區。</li> <li>✓ 2007 年浙江、安徽、江西及湖南等 4 省之地區生產總值為 4 兆 0,845 億元人民幣，近 4 年平均成長率達 18.58%，進出口總額達 2354.45 億美元（按目的地及貨源地別），較 2006 年成長達 25.53%，外商進出口總額達 831.93 億美元，較 2006 年成長 26.63%。其中浙江省為中國第一大紡織生產及出口基地，電子資訊產業前百大企業數居全中國第一，為精緻化工產業之重要生產基地、且為重要之機械製造省分之一。</li> </ul>
廈門港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 腹地為廈門市和閩南三角地區。</li> <li>✓ 2007 年福建省之地區生產總值為 9,249 億元人民幣，近 4 年平均成長率達 16.76%，進出口總額達 752.9 億美元（按目的地及貨源地別），較 2006 年成長達 16.03%，外商進出口總額達 462.43 億美元，較 2006 年成長 15.61%。</li> </ul>
深圳港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 直接腹地為深圳市、惠陽市、東莞市和珠江三角洲的部分地區，轉運腹地包括京廣和京九鐵路沿線的湖北、湖南、江西、粵北、粵東、粵西和廣西的西江兩岸。</li> </ul>

港口	腹地產業發展狀況
	✓ 2007年廣東、江西及湖南三省之地區生產總值為4兆5,784億元人民幣，近4年平均成長率達18.39%，進出口總額達6729.22億美元（按目的地及貨源地別），較2006年成長達20.8%，外商進出口總額達4148.55億美元，較2006年成長18.68%，腹地各項經濟指標數值僅次於上海港。
廣州港	✓ 廣州港經濟腹地遼闊，以廣東為主，並以廣州市為主要依托，包括廣東、廣西、湖南、湖北、雲南、貴州、四川以及河南、江西、福建的部分地區。 ✓ 2007年廣東省之地區生產總值為3兆1,084億元人民幣，近4年平均成長率達18.35%，進出口總額達6524.14億美元（按目的地及貨源地別），較2006年成長達20.41%，外商進出口總額達4082.19億美元，較2006年成長18.24%。2008年，廣州市2008年地區生產總值為8215.82億元人民幣，較2007年成長12.3%，且該市為中國最大之對內暢貨中心，亦為中國最大之服飾、鞋類品、玩具及禮品發貨中心。

資料來源:本研究整理

交通部運輸研究所(1998)於「兩岸未來直航貨物預測分析」研究中曾以時間序列、迴歸分析及灰色理論等方法預測兩岸間之進出口貨物量，結果顯示以兩岸GDP為自變數之迴歸分析為較佳之預測模式，判定係數大於0.85，兩岸間之貨物量與兩岸之GDP有良好之相關性。該研究並分別以台商投資比例及定期航班分佈比例預測台灣與大陸各地區間之貨運量，雖指出以定期航班分佈比例預測各地區之運量，應為較為準確之預測方式，惟並未排除台商投資比例與兩岸貨量之相關性，因此本研究蒐集台商於大陸投資分佈情形及兩岸貨物運輸特性等資料，以供評估參考。

(1) 兩岸貨物運輸特性：

依據交通部(2005)委託辦理之「從兩岸產業結構變化探討我國航運發展策略之研究」，兩岸間之產業分工係呈現動態性發展格局，在台商投資初期，大陸台商會利用既有之產業網路，繼續向臺灣採購機器設備、零組件及原材料，並將成品或半成品回銷，使兩岸垂直分工更為緊密。而原材料或半成品的供應商也會因產業網路關係，主動或被動的隨著下游製造業前往大陸投資，使兩岸產業在製造方面的分工縮小，而投資初期所形成的產業分工格局則不斷備打破並重建。許多企業在生產線移往大陸後，臺灣母公司發展成為營運基地，注重經營管理、研發、市場銷售等，從而形成兩岸企業間的功能性分工格局。

該研究發現除了逐漸增加的高價輕質貨品因兩岸海運間接通航無法滿足其需求而仰賴空運外，兩岸間之貿易量仍以海運為最大宗。在兩岸海運直航後，由於運輸時間的縮短，海運將更具其競爭力，因此預期未來兩岸間之貨運仍以海運為主。

該研究指出依據兩岸的運輸發展趨勢，工業化半成品或製成品將以貨櫃化運輸為主，且以臺灣出口至大陸為大宗。原物料則以不定期

船運送大宗散貨為主，並以大陸進口至臺灣為大宗。

(2) 大陸臺商投資現況：

依據經濟部投資審議委員會公布之大陸台商投資金額資料，自1991年至2009年1月間，台商於大陸之總投資額已達756億美元，並以「電子零組件製造業」（16.42%）、「電腦、電子產品及光學製品」（15.69%）、「電力設備製造業」（9.40%）、「金屬製品製造業」（6.13%）、「塑膠製品製造業」（5.08%）、「化學材料製造業」（4.26%）、「機械設備製造業」（4.25%）及「非金屬礦物製品製造業」（4.19%）為主要投資產業。

倘以區域別觀察，以華東地區投資額達494億美元，佔投資總額65.38%最高，其次為中南地區之199.6億元，所佔比例為26.39%，以省市別區分，則以江蘇省、廣東省及上海市居前三位，所佔投資額比例分別達33.4%、24.0%及14.9%，即台商該等地區之投資額即達大陸總投資額之72%，顯示台商之投資目前仍集中於長江三角州及珠江三角州等二大地區，詳如表5.10，各主要港口台商投資情形資料彙整如表5.11。

另據天下雜誌於2009年3月之報導，由於中國大陸為因應全球金融海嘯，提出四萬億之擴大內需重大交通建設計畫，將大幅改善內陸地區之交通，另一方面，由於沿海地區稅率之調高，外銷出口市場之萎縮，台商已有朝向華中地區移動之趨勢。



表 5.10 台商於大陸投資分佈情形彙整表

地區	省市	投資金額 (千美元)	投資件數	投資金額 小計(千美 元)	投資件數 小計	投資金額 所佔比例
華北	北京市	1316945	1122	3816760	2386	5.05%
	天津市	1394947	874			
	河北省	597577	309			
	山西省	453309	56			
	內蒙古自 治區	53982	25			
東北	遼寧省	647967	515	786920	704	1.04%
	吉林省	62481	80			
	黑龍江省	76472	109			
華東	上海市	11294372	5154	49438518	19478	65.38%
	江蘇省	25259504	5782			
	浙江省	5133391	1936			
	安徽省	280527	189			
	福建省	5602739	5282			
	江西省	485326	216			
	山東省	1382659	919			
中南地區	河南省	150367	239	19955090	13316	26.39%
	湖北省	870240	517			
	湖南省	293818	299			
	廣東省	18201975	12030			
	廣西壯族 自治區	438690	231			
西南地區	重慶市	667284	183	1436986	747	1.90%
	四川省	666770	375			
	貴州省	29008	81			
	雲南省	73924	108			
西北地區		181085	205	181085	205	0.24%
合計				75615359	36836	100.00%

資料來源：經濟部投審會，本研究整理

統計期間：1991 年至 2009 年 1 月

表 5.11 大陸主要貨櫃港口台商投資發展相關資料

港口	台商投資發展狀況
大連港	截至 2009 年 1 月遼寧、吉林及黑龍江等三省之台商投資金額為 7.87 億美元，僅佔台商於大陸投資總額之 1.04%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以食品製造業(18.25%)、汽車及其零組件製造業(9.47%)、橡膠製品製造業(8.49%)、批發及零售業 (7.49%) 及電子零組件製造業(7.25%)為大宗。
天津港	截至 2009 年 1 月北京、天津、河北、山西及內蒙古自治區等地區之台商投資金額為 38.17 億美元，佔台商於大陸投資總額之 5.05%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以電腦、電子及光學產品製造業(17.67%)、電子零組件製造業(12.43%)、食品製造業(10.21%)、批發及零售業 (5.96%) 及金屬製品製造業(5.74%)為大宗。兩岸開通直航後,天津市政府於 2008 年 12 月 5 日發佈實施了促進津台產業合作的 10 項政策措施，對在津投資的台資企業給予全方位的政策支援。
青島港	截至 2009 年 1 月山東省之台商投資金額為 13.83 億美元，佔台商於大陸投資總額之 1.83%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以電子零組件製造業(15.92%)、批發及零售業 (9.69%)、紡織業 (9.25%)、非金屬礦物製品製造業 (8.79%) 及電腦、電子及光學產品製造業(8.81%)為主。
上海港	截至 2009 年 1 月上海市、江蘇省及浙江省之台商投資金額為 416.87 億美元，佔台商於大陸投資總額之比例高達 55%，為大陸各區域中台商投資最為集中之處，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以電子零組件製造業 (18.33%)、電腦、電子及光學產品製造業(16.18%)、電力設備製造業 (9.09%)、化學材料製造業 (6.03%) 及機械設備製造業 (5%) 為主。
寧波舟山港	截至 2009 年 1 月浙江、安徽、江西及湖南等 4 省之台商投資金額為 61.93 億美元，佔台商於大陸投資總額之 8.19%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以化學材料製造業 (16.24%)、電子零組件製造業(11.56%)、電腦、電子及光學產品製造業(8.65%)、電力設備製造業 (6.9%)、及機械設備製造業 (6.26%) 為主。
廈門港	截至 2009 年 1 月福建省之台商投資金額為 56.03 億美元，佔台商於大陸投資總額之 7.41%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以金屬製品製造業(8.17%)、電子零組件製造業(7.85%)、電腦、電子及光學產品製造業(7.16%)、汽車及零組件製造業 (7.2%) 及其他製造業 (6.86%) 為主。早在 1989 年即設有海滄台商投資特區，面積廣達 100 平方公里。
深圳港	截至 2009 年 1 月廣東、江西及湖南三省之台商投資金額為 189.81 億美元，佔台商於大陸投資總額之 25%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以電腦、電子及光學產品製造業(18.68%)、電子零組件製造業(14.19%)、電力設備製造業 (13.29%)、金屬製品製造業 (7.93%) 及塑膠製品製造業 (7.84%) 為主，台商投資金額亦僅次於上海港之腹地範圍。
廣州港	截至 2009 年 1 月廣東省之台商投資金額為 182.02 億美元，佔台商於大陸投資總額之 24.07%，倘以台商投資產業別區分，依截至 2007 年底資料統計，以電腦、電子及光學產品製造業(19.17%)、電子零組件製造業(14.64%)、電力設備製造業 (13.64%)、金屬製品製造業 (8.04%) 及塑膠製品製造業 (7.93%) 為主。

資料來源:本研究整理

表 5.12 大陸主要貨櫃港口相關保稅物流園區發展相關資料

港口	保稅物流園區發展狀況
大連港	港區周邊設有大連保稅區、大連保稅物流園區、大連大窯灣保稅港區，及長興島臨港工業區，形成了以電子、機械、塑膠、家用電器為主的加工產業，以及汽車、石油為主體的國際貿易市場，及為其配套服務的倉儲物流體。
天津港	天津港濱海新區設有先進製造業產業區、濱海高新技術產業園區、濱海化工區、濱海中心商務商業區、海港物流區、臨空產業區、海濱休閒旅遊區、臨港產業區八個功能區，其中，海港物流區內還包括面積約為 30 平方公里的中國最大的保稅港區——東疆保稅港區，形成了電子信息、汽車及裝備製造、石油和海洋化工、現代冶金、食品加工、生物製藥、新材料新能源七大主導產業，2008 年全年濱海新區生產總值達 3102.24 億元，較上年成長 23.1%。完成工業總產值 7616.81 億元，成長 29.4%。
青島港	青島港周邊設有青島保稅區、青島保稅物流園區，2008 年 9 月中國政府核定設立青島前灣保稅港區，將整合前二園區具有物流、加工及保稅功能，預計於 2009 年 8 月開始營運，總面積 9.72 平方公里，其中青島保稅區經過 15 年的發展，與世界上 40 多個國家和地區建立了經貿往來，單位面積產出率連續多年位居全國保稅區前列；青島保稅物流園區是我國批復建設的第二個區港聯動試點單位，與前灣港區相互連接，通過三年多時間的區港聯動發展，各項主要經濟指標增幅已經躍居全國同類園區第二位。
上海港	洋山保稅港區係 2005 年 12 月於洋山深水港開港同時正式啟用。由小洋山港口區域、蘆潮港陸上區域和連接小洋山島與陸地的東海大橋組成。規劃面積 8.14 平方公里，為大陸第一個保稅港區，也是實行港口和保稅區、出口加工區、保稅物流園區多功能合一之創新園區，2007 年上海洋山保稅港區完成貨櫃量 610 萬 TEU，進出區貨值達到 766 億美元。
寧波舟山港	2008 年 2 月中國政府核定於寧波港主要貨櫃港區之北侖區梅山島設立寧波梅山保稅港區，規劃面積 7.7 平方公里，功能定位為國際中轉、採購、配送、轉口貿易、保稅加工、保稅物流等，拓展相關功能，配置有碼頭作業區、物流倉儲加工區和港口配套服務區等。
廈門港	廈門海滄保稅港區位於海滄台商投資區南端，規劃面積 9.5 平方公里，分為出口加工區、物流園區和港區等三個區域，將以全封閉高架道路連接形成一個統一的監管區域，實行全封閉化、資訊化、集約化監管方式，為企業提供 24 小時特別服務，提高企業通關效率，大幅縮短時間和簡化報關程序，使企業達成“零庫存”之目標。
深圳港	2008 年 10 月 18 日中國政府核准設立深圳前海灣保稅港區，面積為 3.71 平方公里，功能包括國際中轉、配送、採購、轉口貿易和出口加工等業務。享有保稅區、出口加工區相關的稅收和外匯管理優惠措施。
廣	✓ 2008 年 10 月 18 日中國政府核准設立廣州南沙保稅港區，規劃面積 7.06 平

港口	保稅物流園區發展狀況
州港	<p>方公里，為以已建成投入營運的廣州港南沙港區一、二期工程，物流園區一期工程 and 廣東南沙出口加工區為基礎，整合相關功能區域而設立的保稅港區，發展國際中轉、配送、採購、轉口貿易和出口加工等業務，並享有保稅區、出口加工區相關的稅收和外匯管理等優惠措施。</p> <p>✓ 南沙開發區是廣州市“南拓”戰略的重點開發區域，近年來已打造起汽車、鋼鐵、造船、造紙、重型機械裝備、高新技術產業、石化及港口物流等八大產業基地，2007年全區生產總值305.7億元人民幣，是2002年的5倍；工業總產值853.3億元人民幣，是2002年的8倍。</p>

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港腹地產業發展性之非模糊化績效值整理如表 5.13，由該表可知依航運業者之評估，上海港、深圳港及寧波港之腹地產業發展性最佳，大連港及廈門港則相對偏低。

表 5.13 大陸主要貨櫃港口腹地產業發展性非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.5771	0.6830	0.6486	0.8392	0.7222	0.6003	0.7701	0.6781

資料來源:本研究整理

#### 4、地理區位

大陸各主要貨櫃港口各有其地理區位優勢，環渤海灣港口偶有受濃霧及冬季結冰影響，各港口地理區位資料整理如表 5.14。

表 5.14 大陸主要貨櫃港口地理區位相關資料

港口	地理區位
大連港	<p>✓ 大連港位於遼東半島南端，居西北太平洋中心位置，為該區域進入太平洋的海上門戶，距天津港 220 海浬，營口港 223 海浬，青島港 278 海浬，基隆港 867 海浬。</p> <p>✓ 霧季為 3~8 月份，能見度小於 1 公里的霧日數，大連灣和大窯灣分別為 31.6 天和 55 天。冬季大連灣和大窯灣岸邊分別結冰達 5~20 釐米和 25~30 釐米，惟不影響船舶航行及靠泊。</p>
天津港	<p>✓ 天津港位於渤海灣上的海河入海口，處於京津城市帶和環渤海經濟圈之交匯點上，是環渤海港口中與華北、西北等內陸地區距離最短的港口，首都北京和天津市的海上門戶，也是亞歐大陸橋的東端起點。距大連港 220 海浬，營口港 266 海浬，煙臺港 203 海浬，青島港 443 海浬，基隆港 1025 海浬。</p>



港口	地理區位
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 冬季有下雪。雪季大約為 12 月至 2 月。若為大雪會影響碼頭作業和船舶動態。霧能見度 &lt; 1km 的大霧多年平均為 16.5 個霧日，霧季基本集中在 10 月至 12 月，但其他月份有時也會出現霧天。如果霧氣過濃，會遭成港口封港，和作業區作業停止。海冰港區海域每年冬季有不同程度的海冰出現，初冰日在 12 月下旬，終冰日在 2 月下旬，總冰期約 60 天，嚴重冰期年平均約 10 天。</li> </ul>
青島港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 青島港位於山東半島的膠州灣畔，地處黃海北部的咽喉要道，距上海港 417 海浬，連雲港 102 海浬，日照港 70 海浬，煙臺港 247 海浬，基隆港 723 海浬，為大陸北方最大之貨櫃港，中國第二大外貿口岸，以及地區支線港口主要中轉港，目前已形成了以青島港前灣貨櫃碼頭（QQCT）為中轉樞紐，延伸半島煙臺、威海、石島、日照、輻射東北大連、營口、環渤海灣天津、秦皇島以及蘇北地區連雲港，所建構之完善支線輸運網絡，與鄭州、西安之距離與上海港相近。</li> <li>✓ 不結冰、很少下雪，不影響碼頭作業，4 至 7 月份為傳統霧季。為避免封港產生額外成本，航商會選擇單航次或者特定時間段略過（omit）青島港。</li> </ul>
上海港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 上海港位於中國大陸 18,000 公里海岸線中部，地處長江東西運輸「黃金水道」與海上南北運輸「黃金海岸」之交匯點，由海港和內河港口組成，距連雲港 338 海浬、青島港 417 海浬、大連 562 海浬、寧波港 158 海浬，福州港 463 海浬、高雄港 614 海浬，西湖重慶 2399 公里，距基隆港 421 海浬。</li> <li>✓ 腹地寬廣，背靠中國大陸人口稠密、物產富饒的長江三角洲和長江中下游地區，加上交通發達，已成為中國大陸內河、沿海、遠洋水陸運輸縱橫交匯的融合體。目前長江上中下游之貨載多經由內河集貨港集中至上海港出口。</li> <li>✓ 不結冰、無雪季，惟市區全年平均霧日 43.3 天，長江口 24.2 天，會影響船期，另 6-11 月有颱風，對船期有影響。</li> </ul>
寧波舟山港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 寧波港地處大陸海岸線中部，南北和長江"T"型結構的交匯點上，地理位置適中，內外輻射便捷。向外直接面向東亞及整個環太平洋地區。海上至香港、高雄、釜山、大阪、神戶均在 1000 海浬之內；向內不僅可連接沿海各港口，而且通過江海聯運，可溝通長江、京杭大運河，直接覆蓋整個華東地區及經濟發達的長江流域。</li> <li>✓ 不結冰、很少下雪，惟 7-8 月颱風頻繁登陸導致封港，會影響碼頭正常裝卸作業。</li> </ul>
廈門港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 廈門港位處台灣海峽西岸，扼九龍江入海口，南北承接珠江三角洲和長江三角洲兩大經濟圈，是東南沿海寧波至深圳綿延數千公里海岸線上之主要港口，北距上海 593 海浬、福州 203 海浬；東距基隆 222 海浬、高雄 168 海浬、台中 130 海浬；南至汕頭 146 海浬、廣州 376 海浬、香港 310 海浬。</li> <li>✓ 每年 5~10 月為颱風季節，平均每年在廈門登陸的颱風有 1~2 次，受其影響的有 3~4 次。</li> </ul>
深圳港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 深圳港位於廣東省珠江三角洲南部，珠江入海口伶仃洋東岸，毗鄰香港。經珠江水系可與珠江三角洲水網地區各市、縣相連，經香港暗士頓水道可達大陸沿海及世界各地港口。距珠江口約 32 海浬、距香港和澳門 20 海浬、距黃浦 40 海浬、距基隆港 480 海浬。</li> </ul>

港口	地理區位
	✓ 偶有颱風影響碼頭作業。
廣州港	✓ 廣州港位處大陸外向型經濟最活躍的珠江三角洲地區中心，瀕臨南海，毗鄰香港、澳門，位於珠江水系的東、西、北三江交匯點。北距汕頭 255 海浬、廈門 376 海浬，南距香港 70 海浬，西距湛江 273 海浬，東距基隆港 535 海浬。 ✓ 偶有颱風影響碼頭作業。

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港地理區位之非模糊化績效值整理如表 5.15，由該表可知依航運業者之評估，上海港、深圳港、寧波港及青島港之地理區位最佳，大連港及天津港則相對偏低。

表 5.15 大陸主要貨櫃港口地理區位非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.5125	0.5233	0.6573	0.7667	0.6677	0.6198	0.7094	0.5955

資料來源:本研究整理

### 5、航線、航班密集度

大陸各主要貨櫃港口目前航線、航班資料整理如表 5.16，可知上海港、寧波港，及深圳港之航線航班數遠超過其他港口。

表 5.16 大陸主要貨櫃港口航線、航班相關資料

港口	航線、航班資料
大連港	✓ 定期航線數達 70 條，每月定期貨櫃航班數達 300 班。
天津港	✓ 定期航線數達 97 條，每月定期貨櫃航班數達 388 班。
青島港	✓ 定期航線數達 110 條，每月定期貨櫃航班數達 472 班。
上海港	✓ 定期航線數達 418 條，每月定期貨櫃航班數達 1045 班。
寧波舟山港	✓ 定期航線數達 210 條，每月定期貨櫃航班數達 874 班。
廈門港	✓ 定期航線數達 108 條，每月定期貨櫃航班數達 358 班。
深圳港	✓ 定期航線數達 198 條，每月定期貨櫃航班數達 792 班。
廣州港	✓ 定期航線數達 59 條，每月定期貨櫃航班數達 93 班。

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港航線、航班密集度之非模糊化績效值整理如表 5.17，由該表可知依航運業者之評估，上海港、深圳港、寧



波港及青島港之航線、航班密集度對開闢至高雄港或台北港中轉航線之可行性最具助益，廣州港及大連港則相對偏低。

表 5.17 大陸主要貨櫃港口航線、航班密集度非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.5500	0.5736	0.6302	0.8990	0.7729	0.5885	0.7865	0.4576

資料來源:本研究整理

## 6、目前兩岸航線開闢情形

大陸各主要港口目前兩岸航線（含境外航運中心航線）開闢情形整理如表 5.18，由該表可知目前與高雄港間闢有兩岸直航貨櫃航線之港口，在航線數方面以上海港（16 條）、青島港（11 條）及大連港（10 條）最多，航班數方面則以上海港（39 班）、廈門港（26 班）及青島港（18.5 班）較多。

表 5.18 大陸主要貨櫃港口目前兩岸航線開闢情形相關資料

港口	目前兩岸航線開闢情形
大連港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 9 條、臺中港 5 條、高雄港 10 條、臺北港 2 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 16 班、臺中港 10 班、高雄港 16.5 班、臺北港 4 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 3 條、臺中港 1 條、高雄港 5 條。</li> </ul>
天津港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 8 條、臺中港 7 條、高雄港 9 條、臺北港 2 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 14 班、臺中港 12 班、高雄港 14.5 班、臺北港 4 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 2 條、臺中港 1 條、高雄港 6 條。</li> </ul>
青島港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 8 條、臺中港 7 條、高雄港 11 條、臺北港 2 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 18 班、臺中港 12 班、高雄港 18.5 班、臺北港 4 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 5 條、臺中港 6 條、高雄港 35 條、臺北港 16 條。</li> </ul>
上海港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 12 條、臺中港 9 條、高雄港 16 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 36 班、臺中港 30 班、高雄港 39 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 22 條、臺中港 9 條、高雄港 58 條、臺北港 16 條。</li> </ul>

港口	目前兩岸航線開關情形
寧波舟山港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 5 條、臺中港 5 條、高雄港 6 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 14 班、臺中港 14 班、高雄港 14.5 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 10 條、臺中港 6 條、高雄港 64 條、台北港 16 條。</li> </ul>
廈門港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 4 條、臺中港 2 條、高雄港 8 條、台北港 2 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 12 班、臺中港 8 班、高雄港 26 班、台北港 4 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 7 條、臺中港 1 條、高雄港 19 條、台北港 14 條。</li> </ul>
深圳港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 2 條、高雄港 7 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 4 班、高雄港 7.5 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 19 條、臺中港 12 條、高雄港 66 條、台北港 16 條。</li> </ul>
廣州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：高雄港 2 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：高雄港 2 班。</li> </ul> <p>第四章 境外航運中心總航線數：基隆港 1 條、臺中港 4 條、高雄港 4 條。</p>

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港目前兩岸航線開關情形之非模糊化績效值整理如表 5.19，由該表可知依航運業者之評估，上海港雖已關有多條至高雄港航線，惟仍頗具增闢航線潛力。

表 5.19 大陸主要貨櫃港口兩岸航線開關情形非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.5288	0.5281	0.5771	0.7601	0.6333	0.5830	0.5309	0.3674

資料來源:本研究整理

## 7、航商選擇偏好

本項準則係請航運業者考量貿易慣性，承租碼頭之租期安排、是否於高雄港或台北港亦設有貨櫃基地，以及與相關業者聯盟等營運策略之因素，評估該大陸港口增闢至高雄港或台北港航線或增加航班之可行性，並提供大型碼頭營運商及航商於大陸地區之港口布局資料如表 5.20 供評估者參考。

表 5.20 大型碼頭營運商及航商於大陸主要港口投資情形相關資料

港口	航線、航班資料
大連港	APMT、PSA、Cosco 有投資大連港貨櫃碼頭。
天津港	APMT、PSA、DPW、Cosco 有投資天津港貨櫃碼頭。
青島港	MSC 有租用櫃場，EMC、OOCL、APMT、DPW、Cosco 有投資青島港貨櫃碼頭。
上海港	HPH、APMT、Cosco 有投資上海港貨櫃碼頭。
寧波舟山港	HPH、Cosco、MSC、長榮海運、OOCL 等有投資寧波港貨櫃碼頭。
廈門港	HPH、APMT、Cosco、大陸招商局集團有投資廈門港貨櫃碼頭。
深圳港	HPH、APMT、DPW、Cosco、大陸招商局集團有投資深圳港貨櫃碼頭。
廣州港	APMT、大陸招商局集團、CSCL、Cosco、MSK 有投資南沙港區貨櫃碼頭。

資料來源:本研究整理自交通部運輸研究所(2008)

依第二階段問卷調查結果，可將各港航商選擇偏好之非模糊化績效值整理如表 5.21，由該表可知依航運業者之評估，航商較偏好選擇上海港、寧波港及青島港。

表 5.21 大陸主要貨櫃港口航商選擇偏好非模糊化績效值

港口	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
非模糊化績效值	0.4965	0.5378	0.6122	0.6809	0.6323	0.5674	0.6000	0.4688

資料來源:本研究整理

綜合以上各質化準則分析結果，可將大陸各主要貨櫃港口於各質化準則之非模糊績效值彙整如表 5.22 所示。

表 5.22 大陸主要貨櫃港口質化準則非模糊績效值彙整表

港口準則	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
資訊化程度	0.6281	0.5958	0.6156	0.7583	0.6507	0.5740	0.7170	0.6021
聯外運輸系統	0.6583	0.6931	0.7031	0.8104	0.7097	0.5948	0.6837	0.6632
腹地產業之發展性	0.5771	0.6830	0.6486	0.8392	0.7222	0.6003	0.7701	0.6781
地理區位	0.5125	0.5233	0.6573	0.7667	0.6677	0.6198	0.7094	0.5955

港口 準則	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波港	廈門港	深圳港	廣州港
航線、航班密集度	0.5500	0.5736	0.6302	0.8990	0.7729	0.5885	0.7865	0.4576
目前兩岸航線開闢情形	0.5288	0.5281	0.5771	0.7601	0.6333	0.5830	0.5309	0.3674
航商選擇偏好	0.4965	0.5378	0.6122	0.6809	0.6323	0.5674	0.6000	0.4688

### 5.3.2 各港口量化準則表現模糊績效值

評估大陸主要貨櫃港口之量化準則包括「深水碼頭岸線長度」、「櫃場面積」、「貨櫃機具裝卸效率」、「船舶平均在港時間」、「港埠費率」及「目前貨櫃量」等 6 項，茲將各港相對應各準則之資料整理如表 5.23。

其中深圳港因含括鹽田、蛇口、赤灣及大鵬灣等港區之泊位，因此深水碼頭岸線長度及櫃場面積遠高於其他各港，裝卸效率則以廣州港最佳，船舶平均在港時間以上海港最長，長達 22 小時，港埠費率則以深圳港最高，每 20 呎重櫃高達 993 元人民幣。

由於各評估準則之衡量單位不盡相同，茲依 3.3.2.3 節所述方式將各績效值標準化，如表 5.24。另由於「船舶平均在港時間」及「港埠費率」屬「成本準則」，應予方向修正，爰依 3.3.2.3 節所述方式修正如表 5.25。

表 5.23 大陸主要貨櫃港口量化準則表現資料

準則代號	準則名稱	大連港	天津港	青島港	上海港	寧波舟山港	廈門港	深圳港	廣州港
M11	深水貨櫃碼頭岸線長度 (公尺)	3,680	5,430	3,400	5,680	5,540	3,200	11,622	3,500
M12	櫃場面積 (公頃)	99.5	409.0	225.0	225.0	290.0	300.0	566.0	403.0
M21	貨櫃機具裝卸效率 (櫃/小時)	27	30	26	27	30	27	30	40
M22	船舶平均在港時間 (小時)	12	11	10	22	16	9	9	9
M23	港埠費率 (每 20 呎重櫃所需費用 (人民幣))	489	489	468	570	519	426	993	600
M31	目前貨櫃量 (萬 TEU)	450	850	1,032	2,798	1,123	503	2,141	1,100

資料來源：本研究整理

表 5.24 大陸主要貨櫃港口於各量化準則模糊績效值衡量尺度標準化

準則代號	大連港			天津港			青島港			上海港		
M11	0.3166	0.3166	0.3166	0.4672	0.4672	0.4672	0.2925	0.2925	0.2925	0.4887	0.4887	0.4887
M12	0.1758	0.1758	0.1758	0.7226	0.7226	0.7226	0.4505	0.4505	0.4505	0.3975	0.3975	0.3975
M21	0.6750	0.6750	0.6750	0.7500	0.7500	0.7500	0.6500	0.6500	0.6500	0.6750	0.6750	0.6750
M22	0.5455	0.5455	0.5455	0.5000	0.5000	0.5000	0.4545	0.4545	0.4545	1.0000	1.0000	1.0000
M23	0.4924	0.4924	0.4924	0.4924	0.4924	0.4924	0.4713	0.4713	0.4713	0.5740	0.5740	0.5740
M31	0.1608	0.1608	0.1608	0.3038	0.3038	0.3038	0.3688	0.3688	0.3688	1.0000	1.0000	1.0000

資料來源:本研究整理



表 5.24 大陸主要貨櫃港口於各量化準則模糊績效值衡量尺度標準化 (續)

準則代號	寧波舟山港	廈門港	深圳港	廣州港
M11	0.4767 0.4767 0.4767	0.2753 0.2753 0.2753	1.0000 1.0000 1.0000	0.3011 0.3011 0.3011
M12	0.5124 0.5124 0.5124	0.5300 0.5300 0.5300	1.0000 1.0000 1.0000	0.7120 0.7120 0.7120
M21	0.7500 0.7500 0.7500	0.6750 0.6750 0.6750	0.7500 0.7500 0.7500	1.0000 1.0000 1.0000
M22	0.7273 0.7273 0.7273	0.4091 0.4091 0.4091	0.4091 0.4091 0.4091	0.4091 0.4091 0.4091
M23	0.5227 0.5227 0.5227	0.4290 0.4290 0.4290	1.0000 1.0000 1.0000	0.6042 0.6042 0.6042
M31	0.4014 0.4014 0.4014	0.1798 0.1798 0.1798	0.7652 0.7652 0.7652	0.3931 0.3931 0.3931

資料來源:本研究整理

表 5.25 大陸主要貨櫃港口於各量化準則模糊績效值方向修正標準化

準則代號	大連港			天津港			青島港			上海港		
M11	0.3166	0.3166	0.3166	0.4672	0.4672	0.4672	0.2925	0.2925	0.2925	0.4887	0.4887	0.4887
M12	0.1758	0.1758	0.1758	0.7226	0.7226	0.7226	0.4505	0.4505	0.4505	0.3975	0.3975	0.3975
M21	0.6750	0.6750	0.6750	0.7500	0.7500	0.7500	0.6500	0.6500	0.6500	0.6750	0.6750	0.6750
M22	0.4545	0.4545	0.4545	0.5000	0.5000	0.5000	0.5455	0.5455	0.5455	0.0000	0.0000	0.0000
M23	0.5076	0.5076	0.5076	0.5076	0.5076	0.5076	0.5287	0.5287	0.5287	0.4260	0.4260	0.4260
M31	0.1608	0.1608	0.1608	0.3038	0.3038	0.3038	0.3688	0.3688	0.3688	1.0000	1.0000	1.0000

資料來源:本研究整理

表 5.25 大陸主要貨櫃港口於各量化準則模糊績效值方向修正標準化 (續)

準則代號	寧波舟山港	廈門港	深圳港	廣州港
M11	0.4767 0.4767 0.4767	0.2753 0.2753 0.2753	1.0000 1.0000 1.0000	0.3011 0.3011 0.3011
M12	0.5124 0.5124 0.5124	0.5300 0.5300 0.5300	1.0000 1.0000 1.0000	0.7120 0.7120 0.7120
M21	0.7500 0.7500 0.7500	0.6750 0.6750 0.6750	0.7500 0.7500 0.7500	1.0000 1.0000 1.0000
M22	0.2727 0.2727 0.2727	0.5909 0.5909 0.5909	0.5909 0.5909 0.5909	0.5909 0.5909 0.5909
M23	0.4773 0.4773 0.4773	0.5710 0.5710 0.5710	0.0000 0.0000 0.0000	0.3958 0.3958 0.3958
M31	0.4014 0.4014 0.4014	0.1798 0.1798 0.1798	0.7652 0.7652 0.7652	0.3931 0.3931 0.3931

資料來源:本研究整理

### 5.3.3 大陸主要貨櫃港口整體績效值及排序

於求得各準則模糊權重，以及各港於各準則之質化與量化模糊績效值後，即可依 3.4 節所述之模糊綜合評判方法求取各港口之整體績效值，茲以大連港為例，說明如表 5.26，其餘各港資料詳如附錄五。

表 5.26 大連港增闢兩岸航線、航班模糊綜合評判

準則編號	準則名稱	模糊權重值			模糊績效值			模糊綜合評判		
M11	深水貨櫃碼頭岸線長度	0.0048	0.0348	0.3019	0.3166	0.3166	0.3166	0.0015	0.0110	0.0956
M12	櫃場面積	0.0032	0.0174	0.1410	0.1758	0.1758	0.1758	0.0006	0.0031	0.0248
M13	資訊化程度	0.0025	0.0184	0.1841	0.5063	0.6031	0.6938	0.0013	0.0111	0.1277
M14	聯外運輸系統	0.0068	0.0262	0.1926	0.5646	0.6656	0.7521	0.0038	0.0175	0.1449
M21	貨櫃機具裝卸效率	0.0067	0.0600	0.2377	0.6750	0.6750	0.6750	0.0045	0.0405	0.1604
M22	船舶平均在港時間	0.0046	0.0397	0.3608	0.4545	0.4545	0.4545	0.0021	0.0181	0.1640
M23	港埠費率	0.0036	0.0618	0.4075	0.5076	0.5076	0.5076	0.0018	0.0314	0.2068
M31	目前貨櫃量	0.0064	0.0915	0.4248	0.1608	0.1608	0.1608	0.0010	0.0147	0.0683
M32	腹地產業之發展性	0.0154	0.1066	0.4624	0.5792	0.6823	0.7604	0.0089	0.0727	0.3516
M33	地理區位	0.0063	0.0751	0.3715	0.4958	0.5969	0.6896	0.0031	0.0448	0.2562
M41	航線、航班密集度	0.0064	0.0390	0.1756	0.3646	0.4563	0.5563	0.0023	0.0178	0.0977
M42	目前兩岸航線開闢情形	0.0076	0.0449	0.3653	0.2771	0.3604	0.4854	0.0021	0.0162	0.1773
M43	航商選擇偏好	0.0054	0.0342	0.1427	0.3604	0.4688	0.5771	0.0020	0.0160	0.0824
整體模糊績效值					0.0351	0.3148	1.9577			
整體非模糊績效值					0.5420					

資料來源:本研究整理

各港整體非模糊績效值及排序整理如表 5.27，獲致評估結果為大陸主要貨櫃港口增闢至高雄港或台北港航線，或增加航班之優先順序為上海港、深圳港、寧波港、青島港、天津港、廣州港、廈門港及大連港，此一排序顯示貨源確為航商開闢航線之主要考量，然而並非完全與「目前貨櫃量」之排序相同，例如青島港及天津港之目前貨櫃量均不及廣州港，惟該二港口在「航商選擇偏好」及「聯外運輸系統」等準則之表現均優於廣州港，以致在整體績效表現上優於廣州港。

表 5.27 大陸主要貨櫃港口增闢兩岸航線、航班評估結果

港口	整體非模糊績效值	排序
上海港	0.7471	1
深圳港	0.7338	2
寧波港	0.6508	3
青島港	0.6248	4
天津港	0.6190	5
廣州港	0.6167	6
廈門港	0.5907	7
大連港	0.5420	8

資料來源:本研究整理

由於部分港口之整體非模糊績效值頗為接近，因此利用 t 檢定方法檢定各港口之整體非模糊績效值是否有顯著差異，倘無顯著差異，則應歸屬於同一優先順序，謹將檢定方式說明如下：

假設航運業者評估大陸港口之整體非模糊績效值為常態分配，依第二階段問卷調查，可得各港口之 24 個樣本，及其樣本平均數與變異數，由於母體變異數未知，且各港樣本數相同，因此採用 t 檢定檢核各港之整體非模糊績效值是否有顯著差異。

$$t(n_1 + n_2 - 2) = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (5.1)$$

$$\text{其中假設 } \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2, \text{ 共同變異數 } S_p = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (5.2)$$

$n_1 = n_2 = 24$ ，在顯著水準  $\alpha=0.05$  下，檢定量臨界值  $t_{0.05}(46) = 2.0147$

大陸各主要貨櫃港口整體非模糊績效值 t 檢定結果整理如表 5.28、表 5.29、表 5.30。

表 5.28 上海港與其他大陸主要貨櫃港口整體非模糊績效值 t 檢定結果

港口	平均值	變異數	共同變異數 $S_p$	t 值	檢定結果
上海港	0.7471	0.0015	0.0020	1.0959	無顯著差異
深圳港	0.7331	0.0025	0.0052		
寧波舟山港	0.6508	0.0089	0.0055	4.6249	有顯著差異

資料來源:本研究整理

表 5.29 寧波舟山港與其他大陸主要貨櫃港口整體非模糊績效值 t 檢定結果

港口	平均值	變異數	共同變異數 $S_p$	t 值	檢定結果
寧波舟山港	0.6508	0.00089	0.0055	1.1910	無顯著差異
青島港	0.6253	0.0021			
天津港	0.6190	0.0024	0.0057	1.4681	無顯著差異
廣州港	0.6158	0.0034	0.0062	1.5467	無顯著差異
廈門港	0.5907	0.0021	0.0055	2.8129	有顯著差異

資料來源:本研究整理

表 5.30 廈門港與大連港整體非模糊績效值 t 檢定結果

港口	平均值	變異數	共同變異數 $S_p$	t 值	檢定結果
廈門港	0.5907	0.0021	0.0024	3.6257	有顯著差異
大連港	0.5393	0.0028			

資料來源:本研究整理

由以上分析可知，上海港與深圳港均應歸屬第一優先港口，寧波舟山港、青島港、天津港、廣州港歸屬為第二優先港口，廈門港為第三優先港口，大連港為第四優先港口。

## 5.4 大陸潛在發展貨櫃港口之績效表現與排序

### 5.4.1 質化準則之模糊績效值

評估大陸潛在發展貨櫃港口之質化準則包括「聯外運輸系統」、「腹地產業之發展性」、「地理區位」、「潛在貨源」、「目前兩岸航線開闢情形」及「航商選擇偏好」等 6 項，依第二階段問卷調查結果綜整各港口於各質化準則之模糊績效值如附錄六，並參考各港資料依序說明如下：

#### 1、聯外運輸系統

各港相關資料整理如表 5.31。

表 5.31 大陸潛在發展貨櫃港口聯外運輸系統相關資料

港口	聯外運輸系統
連雲港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 鐵路：港口鐵路包括國家鐵路站場所轄鐵路線和港務局鐵運公司所轄鐵路線。</li> <li>✓ 公路：目前港口輸運道路主要有中山路和大港路兩條東西向貫穿老港區、廟嶺港區和墟溝港區的大道，中山路又是連霍公路國道的起點段，聯繫港區的新墟公路、甯連公路為一級公路，徐連公路正建成高速路，同三公路連雲港段在經過路面等級改造後，在加快高速公路化進程。</li> </ul>



港口	聯外運輸系統
蘇州港	✓ 水路距長江口 125 公里，沿長江上溯溝通長江中上游沿線地區，經京杭運河、蘇申內港線、蘇申外港線等航道與長江三角洲內河水網相連。公路有滬甯、蘇嘉杭、沿江、繞城、蘇滬、蘇昆太高速公路，G318、G204、G312 國道和 S224、S227、S230、S338、S339 省道交織成網，分別通往無錫、常州、鎮江、南京、上海、杭州等周邊地區。鐵路通過滬寧線與全國鐵路網銜接。
營口港	✓ 沈大高速、哈大公路沿港區而行，長大鐵路直通碼頭前沿。現已開通營口港至哈爾濱、大慶、長春、德惠、公主嶺、四平、松原、佳木斯、牡丹江、綏芬河等二十多條貨櫃列車專線和經滿洲里直達歐洲、經二連浩特直達蒙古國的國際貨櫃列車。
煙台港	✓ 境內鐵路經藍（村）—煙（台）線接膠濟線可連接全國鐵路網。煙濰公路、煙青一級公路及在建的煙威一級公路，可與全國各地聯網。經過擴建後的萊山機場，已達到二級機場標準。
南京港	✓ 南京港有鐵路、公路、水路、航空、管道等五種集疏運方式。水路外通海洋，內聯長江及眾多支流和京杭大運河；鐵路主要由津浦、滬甯、甯銅、甯贛、甯西、寧啟多條鐵路幹線與全國鐵路網溝通；公路主要包括滬甯、甯杭、甯高、甯馬、甯洛、甯連、寧通等高速公路和 104、205、312、328 等國道以及多條省級公路；管道主要有魯寧管線、甬滬寧管線、儀長管線；航空可通過南京祿口國際機場與各地相連。
福州港	✓ 港內馬尾港區、魁岐作業區鐵路專用線與福馬鐵路銜接，通往全國各幹線。公路經福州與 104、324、316 國道及全省公路網連接。水路溯閩江而上，可達上游水系各港。
虎門港	✓ 位處大陸公路密度最大的城市東莞，廣深高速、京珠高速和 107 國道穿越區內；港口大道與松山湖大道、東部快速路形成“三線聯動”，並將與常虎高速相連接，從而進一步緊密虎門港與常平鐵路樞紐的聯繫；在建的沿江高速公路貫穿港區南北，東莞另為廣深準高速鐵路、廣梅汕鐵路與大京九鐵路的交匯點。

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港聯外運輸系統之非模糊化績效值整理如表 5.32，由該表可知依航運業者之評估，蘇州港、南京港、虎門港及福州港之聯外運輸系統較佳。

表 5.32 大陸潛在發展貨櫃港口聯外運輸系統非模糊化績效值

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
非模糊化績效值	0.5281	0.5688	0.4851	0.4865	0.5604	0.5385	0.5375

資料來源:本研究整理

## 2、腹地產業之發展性

各港相關資料整理如表 5.33，各港直接腹地之 2007 年地區生產總值，以蘇州港之蘇南地區達 1 兆 5931 億元人民幣最高，其次為連雲港、虎門港，及南京港。在台商投資方面，以蘇州港及南京港週邊城市之蘇州、無錫、常州、鎮江、南通及南京最為集中，另虎門港座落之東莞市，亦為台商重點投資基地。

表 5.33 大陸潛在發展港口腹地產業發展性相關資料

港口	腹地產業發展狀況
連雲港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 連雲港港的直接經濟腹地為連雲港市和江蘇省東北部地區。</li> <li>✓ 連雲港市產業以化學、醫藥、礦業、輕工業、皮塑及紡織業為主，為江蘇省糧食、棉、油料及水產之重要產區，江蘇省北部之徐州市為蘇北地區重要工礦業城市，為連雲港之貨源地之一，以機械、化學、煤炭、電力、食品及建材為主，2007 年蘇北地區之生產總值為 4976.23 億元人民幣，生產總值指數為 115.2 (2006 年為 100)，工業總產值為 6158.3 億元人民幣，外商及港澳台商投資總額為 1045.32 億元人民幣。</li> </ul>
蘇州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 長江三角洲經濟最發達的蘇州市、無錫市及常州市為蘇州港的直接腹地。</li> <li>✓ 江蘇省 2007 年地區生產總值達 2 兆 5741 億元人民幣，居全中國第 3 位，而蘇南地區之地區生產總值即達 1 兆 5931 億元人民幣，佔江蘇省之 61.9%，外商（含港澳及台商）之投資總額達 1 兆 8489 億元人民幣，為蘇中地區之 6.7 倍，蘇北地區之 17.7 倍，顯見蘇南地區實為中國經濟重鎮，為蘇州港提供了有力的貨源支撐。</li> <li>✓ 截至 2009 年 1 月，江蘇省之台商投資金額為 252.60 億美元，佔總投資額之 33.4%，居大陸首位，據統計，蘇州、無錫、常州、鎮江、南通及南京等 6 城市之台資家數佔全江蘇省之 80%，投資金額則佔 94%，其中蘇州一地最為集中，台商家數佔全江蘇省之三分之一，投資額佔一半以上，另蘇州、昆山及吳江等地已成為 IT 產業之製造基地，無錫則是光電加工製造業群聚地區。</li> <li>✓ 蘇州港之張家港港區設有「張家港保稅港區」。</li> </ul>
營口港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 營口港之腹地包括遼寧省中部 7 個城市：瀋陽市、遼陽市、撫順市、本溪市、鞍山市、營口市及鐵嶺市，並以瀋陽市為該港設定之主要貨源地。</li> <li>✓ 瀋陽市 2007 年地區生產總值 3073.9 億元人民幣，比 2006 年成長 17.7%，外商及港澳臺商投資企業投資額成長 350.4 億元人民幣，成長 31.6%。機械裝備、汽車及零組件、醫藥化工、IT 產品、農副產品加工、黑色金屬冶煉及壓延、有色金屬冶煉及壓延和航太製造業等八大優勢產業產值增加 975.9 億元人民幣，增長 31.7%。</li> </ul>
煙台港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 煙台港的直接經濟腹地包括煙台市屬 2 個區、4 個縣級市、5 個縣。間接腹地主要是膠濟鐵路和延伸的內陸部分地區及山東省北部地方。</li> <li>✓ 煙台市 2007 年地區生產總值為 2879.96 億元人民幣，居山東省之第二位，僅次於青島市，約佔全山東省之 11.1%，較 2006 年成長 16.6%，工業以輕紡、食品、機械、建材、電子、儀表及冶金為主。</li> </ul>
南京	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 南京港直接經濟腹地為南京市，間接經濟腹地為長江上、下游各地，輻射浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、廣東、福建、遼寧、山西、山東等省</li> </ul>

港口	腹地產業發展狀況
香港	<p>市。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 南京是江蘇省省會，亦為蘇南地區五大重點經濟發展城市之一，居長江下游之重要位置，2007年地區生產總值為3283.73億元人民幣，約佔蘇南地區之20.61%，外商（含港澳及台商）之投資總額達2371.38億元人民幣，佔蘇南地區之12.83%，僅次於蘇州市及無錫市。</li> <li>✓ 南京製造業以化工及礦業較為突出，另高科技產業、汽車工業、機械工業亦為發展重點，其中江寧開發區已成為海內外企業競相投資之地區。</li> </ul>
福州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 福州港的直接腹地範圍包括福州市和南平市，三明市（除南部的永安、大田、清流、寧化四市縣）和寧德市（除東北部的福鼎、柘榮、霞浦、壽寧四縣）的絕大部分。間接腹地包括江西省東部和湖南省東部以及省內三明市南部地區和莆田市北部地方。</li> <li>✓ 上述直接腹地範圍之2007年地區生產總值為3069.48億元人民幣，較2006年成長19.01%。</li> <li>✓ 福州市為福建省省會，為中國距離台灣最近之地區，中國對台經貿交流之重鎮，目前已初步形成電子資訊、汽車及配件、輕工紡織、建築建材等重點產業，在福建省發展之電子資訊、石化及汽車等三大產業中，福州即佔有兩大產業，其中電子資訊產業已形成福清、馬尾兩個百億電子城，擁有華映光電等知名企業，汽車產業方面則已形成閩侯、青口兩個「百億汽車城」。</li> </ul>
虎門港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 虎門港的直接腹地為廣東省東莞市，間接腹地為京九沿線城市。</li> <li>✓ 2008年東莞市生產總值達3702.53億元人民幣，比2007年成長14.0%，全年外貿進出口總額1132.99億美元，比上年增長6.1%。其中進口總額477.62億美元，增長2.5%；出口總額655.37億美元，增長8.9%，東莞已成為電子、機械、服飾、食品、塑膠、印刷及建材等產品之國際性生產基地。</li> </ul>

資料來源:本研究整理

依第二階段問卷調查結果，可將各港腹地產業發展性之非模糊化績效值整理如表 5.34，由該表可知依航運業者之評估，連雲港、蘇州港、福州港及南京港之腹地產業較具發展性，虎門港雖位處台商投資重鎮東莞，仍未受航運業者青睞。

表 5.34 大陸潛在發展貨櫃港口腹地產業發展性非模糊化績效值

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
非模糊化績效值	0.5646	0.5604	0.4917	0.5115	0.5552	0.5573	0.4809

資料來源:本研究整理

### 3、地理區位

各港相關資料整理如表 5.35，另依第二階段問卷調查結果，可將各港地理區位之非模糊化績效值整理如表 5.36，由該表可知依航運業者之評估，與我國距離



較近之福州港之地理區位最佳，其次為南京港及蘇州港。

表 5.35 大陸潛在發展港口地理區位相關資料

港口	地理區位
連雲港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 連雲港位於太平洋西海岸、中國黃海之濱，與韓國、日本等國家主要港口相距在 500 海浬以內，地處中國沿海中部的海州灣西南岸、江蘇省的東北端，為橫貫中國東西的鐵路大動脈——隴海、蘭新鐵路的東部終點港，被譽為新亞歐大陸橋東橋頭堡和新絲綢之路東端起點，距青島港 102 海浬、上海港 388 海浬、基隆港 659 海浬。</li> <li>✓ 冬春偶爾有霧，影響嚴重，無法靠泊。夏天偶爾有颶風，影響嚴重，錨地拋錨等候。</li> </ul>
蘇州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2002 年蘇州市按照“一城一港一政”的港口體制改革原則，將原張家港、常熟、太倉三港合一，組成蘇州港。蘇州港地處長江入海口的咽喉地帶，背靠蘇州、無錫、常熟等地區，東南緊鄰上海，地理位置優越，水路距長江口 125 公里，沿長江上溯溝通長江中上游沿線地區，經京杭運河、蘇申內港線、蘇申外港線等航道與長江三角洲內河水網相連。</li> <li>✓ 四季氣候良好，不影響船舶航行靠泊作業。</li> </ul>
營口港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 營口區位於遼東灣北部遼河入海處，為遼寧省中部七城市組成之瀋陽經濟區之進出門戶，距大連港 223 海浬、秦皇島 173 海浬、錦州港 79 海浬、天津港 266 海浬、基隆港 1033 海浬。</li> <li>✓ 鮫魚圈港區位於冰情較嚴重的遼東灣東部，平均嚴重冰凍期 68 天，碼頭一般在 12 月份中旬之翌年 3 月中旬為結冰期，期間需要破冰船協助作業，對航速有影響，但能夠正常裝卸。年平均霧日 9.5 天。</li> </ul>
煙台港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 煙台港位於山東半島東北部、芝罘灣內，隔海與遼東半島相望。港北由芝罘島與市區相連，形成天然屏障，距青島港 247 海浬，大連港 90 海浬，天津港 203 海浬，基隆港 827 海浬。</li> <li>✓ 煙台港 12-2 月份為傳統雪季，如果遇到大到暴雪，碼頭無法正常作業時，會封港。但不經常發生。</li> </ul>
南京港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 南京港位於長江下游，位處於大陸長江、沿海“T”型經濟發展戰略帶結合部，和東西大動脈長江航道與南北大動脈京滬鐵路的交匯點，水路距長江入海口 437 公里。</li> <li>✓ 夏秋二季的熱帶氣旋（颱風）對港區有一定影響。</li> </ul>
福州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 福州港位於中國東南部，臺灣海峽西岸，分為河口港和海港。河口港在閩江下游河口段，全長 67.2 公里；海港分佈在閩江入海口南北翼的福清灣、羅源灣等深水港灣。距基隆港 157 海浬、廈門港 203 海浬、溫州港 191 海浬、泉州港 152 海浬、上海港 463 海浬。</li> <li>✓ 3-4 月為大霧季節，會對港口碼頭作業造成影響，可能造成航道交通管制，碼頭橋吊因大霧可能無法進行裝卸作業，因其視線受影響，如操作不慎，易發生事故。在福建沿海登陸的颱風平均每年 2 次，但其中直接襲擊該地區的颱風平均每年僅 0.7 次；有影響的颱風平均每年 5.4 次。</li> </ul>
虎門	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 虎門港處於廣州-東莞-深圳-香港城市發展軸帶的中間和珠三角經濟區中心位置，同時位於廣州港出海航道要衝，背靠外向型經濟發展最活躍的珠江三</li> </ul>

港口	地理區位
港	<p>角洲東北部，為廣東省東莞市唯一的港口。</p> <p>✓ 6-9 月份為颱風盛行期，在珠江登陸的颱風平均每年 1.3 次。</p>

資料來源:本研究整理

表 5.36 大陸潛在發展貨櫃港口地理區位非模糊化績效值

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
非模糊化績效值	0.4753	0.5031	0.4240	0.4625	0.5219	0.5781	0.4833

資料來源:本研究整理

#### 4、潛在貨源

本項準則係指該大陸港口腹地範圍內，有可能因增闢航線，改由該港口直接運送（原可能駁運至其鄰近樞紐港運送）之貨源狀況。各港相關資料整理如表 5.37，另依第二階段問卷調查結果，可將各港潛在貨源之非模糊化績效值整理如表 5.38，由該表可知依航運業者之評估，蘇州港、連雲港及虎門港為最具潛在貨源之港口。

表 5.37 大陸潛在發展港口潛在貨源相關資料

港口	潛在貨源
連雲港	<p>✓ 通過青島港中轉：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 由貨櫃車 雙拖 RMB 3000 單拖 RMB1900 /20'SD RMB 2000/40'SD</li> <li>➢ 由駁船 RMB 845/1408 20'SD/40'SD</li> </ul> <p>✓ 通過上海港中轉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 由貨櫃車 雙拖 RMB7600 單拖 RMB4500 /20'SD RMB 5500/40'SD</li> <li>➢ 由駁船 RMB1700/3200 20'SD/40'SD</li> </ul> <p>✓ 由以上數據可知，連雲港貨櫃由陸運送往鄰近樞紐港中轉之成本遠高於以水運內支線方式運送，應可推估目前外貿貨櫃係多以海運內支線方式集貨至青島港或上海港中轉。</p> <p>✓ 目前連雲港外貿內支線有 9 條航線，全月 33 班。</p>
蘇州港	<p>✓ 對周邊貨主而言，太倉港相較於上海港，空間距離縮短，蘇州至太倉之拖車較至上海港平均便宜 RMB300-400 左右。</p> <p>✓ 張家港現行當地運輸模式為 BY 支線 FEEDER(100%)，市場平均支線成本約 USD180/335，當地整體貨量約為 12438TEU/月，其中 TWN: 150TEU，SEA: 1800TEU，ME/IN: 850TEU，歐美：4331TEU，當地整體進口貨量約為 8368TEU/月。</p>

港口	潛在貨源
	✓ 常熟港暫無直達航線，本地貨源有大量由陸路直達上海。倘開闢直達航線，可為當地貨主節約成本。
營口港	✓ 目前 IADA:800-1000TEU/MONTH；EU:500TEU/MONTH；JP&KR:1500-2000TEU/MONTH，其中透過主要港出口貨量為 IADA:29%；EU:14%；JP&KR:57%。 ✓ 至大連港的成本：由駁船 RMB1600/20' 3100/40'； 由陸運 RMB2300~2400/truck (30 噸以內)
煙台港	✓ 通過主要港口青島進口貨量 100~200teu/week，出口貨量 300teu/week。目前青島港至煙台港支線船周雙班。
南京港	✓ 現行當地運輸模式為 100%由駁船運送至上海港等樞紐港（平均支線成本約每 TEU USD180/335） ✓ 出口整體貨量約為 19,631TEU/月，其中 TWN: 300TEU，SEA:1,800TEU，ME/IN: 750TEU，歐美: 6,477TEU 當地整體進口貨量約為 15,848 TEU/月
福州港	因成本考量，絕大部分仍在福州港出口，僅有極少部分貨載因趕船期而拖運到廈門港出口。
虎門港	虎門港鄰近台商群聚的東莞地區，每年的貨量高達 870 萬 TEU，目前都是陸運的方式運至 100 公里外的深圳港進出，未來如果可以開闢直靠虎門港的航線，每個貨櫃的運送成本可以節省 400 至 900 人民幣。

資料來源:本研究整理

表 5.38 大陸潛在發展貨櫃港口潛在貨源非模糊化績效值

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
非模糊化績效值	0.5521	0.5708	0.4667	0.4635	0.4934	0.4479	0.5316

資料來源:本研究整理

### 5、目前兩岸航線開闢情形

各港資料整理如表 5.39，目前營口港與虎門港尚無兩岸航線（含境外航運中心部分），航線數以連雲港 15 條、福州港 7 條最多，航班數以福州港每月 28 班、連雲港 22.5 班最多。另依第二階段問卷調查結果，可將各港目前兩岸航線開闢情形之非模糊化績效值整理如表 5.40，顯示航運業者認為目前已闢有較多航線及航班之港口，未來仍較具增闢航線、增加航班潛力。



表 5.39 大陸潛在發展港口目前兩岸航線開闢情形相關資料

港口	目前兩岸航線開闢情形
連雲港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 5 條、臺中港 4 條、高雄港 6 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 8 班、臺中港 6 班、高雄港 8.5 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：基隆港 1 條、臺中港 1 條、高雄港 2 條。</li> </ul>
蘇州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 2 條、臺中港 2 條、高雄港 1 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 4 班、臺中港 4 班、高雄港 4 班。</li> </ul>
營口港	目前營口港尚無開闢兩岸直航航線或境外航運中心航線。
煙台港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 2 條、高雄港 2 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 4 班、高雄港 4 班。</li> </ul>
南京港	目前南京港尚無開闢兩岸直航航線或境外航運中心航線。
福州港	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兩岸直航定期貨櫃航線數：基隆港 2 條、臺中港 2 條、高雄港 3 條。</li> <li>✓ 兩岸直航每月定期貨櫃航班數：基隆港 8 班、臺中港 8 班、高雄港 12 班。</li> <li>✓ 境外航運中心總航線數：高雄港 2 條。</li> </ul>
虎門港	目前虎門港尚無開闢兩岸直航航線或境外航運中心航線。

資料來源:本研究整理

表 5.40 大陸潛在發展貨櫃港口目前兩岸航線開闢情形非模糊化績效值

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
非模糊化績效值	0.4976	0.4635	0.2858	0.4083	0.2962	0.5517	0.2677

資料來源:本研究整理

## 6、航商選擇偏好

本項由航運業者考慮其貿易慣性，承租碼頭之租期安排，以及與相關業者聯盟等營運策略之因素，評估該大陸港口增闢兩岸航線或增加航班之可行性，各港非模糊化績效值如表 5.41，顯示目前已闢有較多航線之福州港及連雲港為航商較偏好之港口。

表 5.41 大陸潛在發展貨櫃港口航商選擇偏好非模糊化績效值

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
非模糊化績效值	0.5222	0.4382	0.3361	0.3878	0.4313	0.5569	0.4122

資料來源:本研究整理

綜合以上各質化準則分析結果，可將大陸各潛在發展貨櫃港口於各質化準則之非模糊績效值彙整如表 5.42 所示。

表 5.42 大陸潛在發展貨櫃港口質化準則非模糊績效值彙整表

港口	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
準則							
聯外運輸系統	0.5281	0.5688	0.4851	0.4865	0.5604	0.5385	0.5375
腹地產業之發展性	0.5646	0.5604	0.4917	0.5115	0.5552	0.5573	0.4809
地理區位	0.4753	0.5031	0.4240	0.4625	0.5219	0.5781	0.4833
潛在貨源	0.5521	0.5708	0.4667	0.4635	0.4934	0.4479	0.5316
目前兩岸航線開闢情形	0.4976	0.4635	0.2858	0.4083	0.2962	0.5517	0.2677
航商選擇偏好	0.5222	0.4382	0.3361	0.3878	0.4313	0.5569	0.4122

#### 5.4.2 量化準則之模糊績效值

評估大陸潛在發展貨櫃港口之量化準則包括「貨櫃碼頭船席數」、「櫃場面積」、「貨櫃機具裝卸效率」、「船舶平均在港時間」、「港埠費率」及「目前貨櫃量」等 6 項，資將各港相對應各準則之資料整理如表 5.43。

其中貨櫃碼頭船席數及櫃場面積以蘇州港最多，因該港係將張家港、太倉港及常熟港整併而成，裝卸效率以營口港、虎門港較佳，蘇州港較差，其船舶在港時間亦為最長，港埠費率方面，除營口港及虎門港有優惠，費用較低外，其餘階依大陸交通部訂頒費率。

同主要貨櫃港口作法，依 3.3.2.3 節所述方式將各績效值標準化，如表 5.44。  
另「船舶平均在港時間」及「港埠費率」屬「成本準則」，亦同主要港口作法予以  
方向修正如表 5.45。



表 5.43 大陸潛在發展貨櫃港口量化準則表現資料

準則代號	準則名稱	連雲港	蘇州港	營口港	煙台港	南京港	福州港	虎門港
P11	貨櫃碼頭船席數 (個)	9	11	2	6	5	6	2
P12	櫃場面積 (公頃)	50	171	45	20	91	22	29.9
P21	貨櫃機具裝卸效率 (櫃/小時)	28	23	30	25	29	25	30
P22	船舶平均在港時間 (小時)	6	9	8	6	4	9	8
P23	港埠費率 (每 20 呎重櫃所需費用(人民幣))	426	426	350	426	426	426	325
P31	目前貨櫃量 (萬 TEU)	300	257	200	153	128	118	20

資料來源：本研究整理

表 5.44 大陸潛在發展貨櫃港口於各量化準則模糊績效值衡量尺度標準化

準則代號	連雲港			蘇州港			營口港			煙台港		
P11	0.8182	0.8182	0.8182	1.0000	1.0000	1.0000	0.1818	0.1818	0.1818	0.5454	0.5454	0.5454
P12	0.2924	0.2924	0.2924	1.0000	1.0000	1.0000	0.2632	0.2632	0.2632	0.1170	0.1170	0.1170
P21	0.9333	0.9333	0.9333	0.7667	0.7667	0.7667	1.0000	1.0000	1.0000	0.8333	0.8333	0.8333
P22	0.6667	0.6667	0.6667	1.0000	1.0000	1.0000	0.8889	0.8889	0.8889	0.6667	0.6667	0.6667
P23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8216	0.8216	0.8216	1.0000	1.0000	1.0000
P31	1.0000	1.0000	1.0000	0.8567	0.8567	0.8567	0.6667	0.6667	0.6667	0.5100	0.5100	0.5100

資料來源：本研究整理



表 5.44 大陸潛在發展貨櫃港口於各量化準則模糊績效值衡量尺度標準化 (續)

準則代號	南京港	福州港	虎門港
P11	0.4545 0.4545 0.4545	0.5455 0.5455 0.5455	0.1818 0.1818 0.1818
P12	0.5322 0.5322 0.5322	0.1287 0.1287 0.1287	0.1749 0.1749 0.1749
P21	0.9667 0.9667 0.9667	0.8333 0.8333 0.8333	1.0000 1.0000 1.0000
P22	0.4444 0.4444 0.4444	1.0000 1.0000 1.0000	0.8889 0.8889 0.8889
P23	1.0000 1.0000 1.0000	1.0000 1.0000 1.0000	0.7629 0.7629 0.7629
P31	0.4267 0.4267 0.4267	0.3933 0.3933 0.3933	0.0667 0.0667 0.0667

資料來源：本研究整理

表 5.45 大陸潛在發展貨櫃港口於各量化準則模糊績效值方向修正標準化

準則代號	連雲港			蘇州港			營口港			煙台港		
P11	0.8182	0.8182	0.8182	1.0000	1.0000	1.0000	0.1818	0.1818	0.1818	0.5454	0.5454	0.5454
P12	0.2924	0.2924	0.2924	1.0000	1.0000	1.0000	0.2632	0.2632	0.2632	0.1170	0.1170	0.1170
P21	0.9333	0.9333	0.9333	0.7667	0.7667	0.7667	1.0000	1.0000	1.0000	0.8333	0.8333	0.8333
P22	0.3333	0.3333	0.3333	0.0000	0.0000	0.0000	0.1111	0.1111	0.1111	0.3333	0.3333	0.3333
P23	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1784	0.1784	0.1784	0.0000	0.0000	0.0000
P31	1.0000	1.0000	1.0000	0.8567	0.8567	0.8567	0.6667	0.6667	0.6667	0.5100	0.5100	0.5100

資料來源：本研究整理

表 5.45 大陸潛在發展貨櫃港口於各量化準則模糊績效值方向修正標準化 (續)

準則 代號	南京港	福州港	虎門港
P11	0.4545 0.4545 0.4545	0.5455 0.5455 0.5455	0.1818 0.1818 0.1818
P12	0.5322 0.5322 0.5322	0.1287 0.1287 0.1287	0.1749 0.1749 0.1749
P21	0.9667 0.9667 0.9667	0.8333 0.8333 0.8333	1.0000 1.0000 1.0000
P22	0.5556 0.5556 0.5556	0.0000 0.0000 0.0000	0.1111 0.1111 0.1111
P23	0.0000 0.0000 0.0000	0.0000 0.0000 0.0000	0.2371 0.2371 0.2371
P31	0.4267 0.4267 0.4267	0.3933 0.3933 0.3933	0.0667 0.0667 0.0667

資料來源：本研究整理

### 5.4.3 大陸潛在發展貨櫃港口整體績效值及排序

於求得各準則模糊權重，以及各港於各準則之質化與量化模糊績效值後，即可依 3.4 節所述之模糊綜合評判方法求取各港口之整體績效值，茲以連雲港為例，說明如表 5.46，其餘各港資料詳如附錄七。

表 5.46 連雲港增闢兩岸航線、航班模糊綜合評判

準則編號	準則名稱	模糊權重值			模糊績效值			模糊綜合評判		
P11	貨櫃碼頭船席數	0.0152	0.0474	0.3591	0.8182	0.8182	0.8182	0.0124	0.0388	0.2938
P12	櫃場面積	0.0038	0.0256	0.1456	0.2924	0.2924	0.2924	0.0011	0.0075	0.0426
P13	聯外運輸系統	0.0096	0.0366	0.1695	0.4313	0.5281	0.6250	0.0042	0.0193	0.1059
P21	貨櫃機具裝卸效率	0.0162	0.0652	0.2851	0.9333	0.9333	0.9333	0.0152	0.0609	0.2661
P22	船舶平均在港時間	0.0086	0.0434	0.2944	0.3333	0.3333	0.3333	0.0029	0.0145	0.0981
P23	港埠費率	0.0093	0.0630	0.4300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
P31	目前貨櫃量	0.0157	0.1090	0.4124	1.0000	1.0000	1.0000	0.0157	0.1090	0.4124
P32	腹地產業之發展性	0.0278	0.1206	0.4391	0.4688	0.5646	0.6604	0.0130	0.0681	0.2900
P33	地理區位	0.0123	0.0774	0.3696	0.3792	0.4740	0.5771	0.0047	0.0367	0.2133
P41	潛在貨源	0.0179	0.0619	0.3300	0.4563	0.5521	0.6479	0.0082	0.0342	0.2138
P42	目前兩岸航線開闢情形	0.0035	0.0322	0.1823	0.3917	0.4990	0.5979	0.0014	0.0161	0.1090
P43	航商選擇偏好	0.0053	0.0266	0.1429	0.4271	0.5208	0.6229	0.0023	0.0138	0.0890
整體模糊績效值					0.0809			0.4188 2.1340		
整體非模糊績效值					0.6484					

資料來源:本研究整理

各港整體非模糊績效值及排序整理如表 5.47，由於部分港口之整體非模糊績效值亦頗為接近，因此比照評估大陸主要貨櫃港口方式，利用 t 檢定方法檢定各港口之整體非模糊績效值是否有顯著差異，檢定結果如表 5.48、表 5.49、表 5.50，由檢定分析可知，連雲港與蘇州港均應歸屬第一優先港口，營口港與南京港歸屬為第二優先港口，煙台港與福州港為第三優先港口，虎門港為第四優先港口。

表 5.47 大陸潛在發展貨櫃港口增闢兩岸航線、航班評估結果

港口	整體非模糊績效值	排序
連雲港	0.6484	1
蘇州港	0.6344	2
營口港	0.5525	3
南京港	0.5495	4
煙台港	0.5064	5
福州港	0.4988	6
虎門港	0.4359	7

資料來源:本研究整理

表 5.48 連雲港與其他大陸潛在發展港口整體非模糊績效值 t 檢定結果

港口	平均值	變異數	共同變異數 $S_p$	t 值	檢定結果
連雲港	0.6476	0.0046	0.0037	0.7555	無顯著差異
蘇州港	0.6344	0.0027			
營口港	0.5525	0.0030	0.0038	5.3445	有顯著差異

資料來源:本研究整理

表 5.49 營口港與其他大陸潛在發展港口整體非模糊績效值 t 檢定結果

港口	平均值	變異數	共同變異數 $S_p$	t 值	檢定結果
營口港	0.5525	0.0030	0.0034	0.1770	無顯著差異
南京港	0.5495	0.0038			
煙台港	0.5064	0.0028	0.0029	2.9700	有顯著差異

資料來源:本研究整理

表 5.50 煙台港與其他大陸潛在發展港口整體非模糊績效值 t 檢定結果

港口	平均值	變異數	共同變異數 $S_p$	t 值	檢定結果
煙台港	0.5064	0.0028	0.0028	0.5056	無顯著差異
福州港	0.4988	0.0027			
虎門港	0.4359	0.0055	0.0042	3.7879	有顯著差異

資料來源:本研究整理

## 5.5 小結

本章依第 4 章所建立之大陸港口層級評估架構，以模糊層級分析法求算各評估構面及準則之相對權重，並以模糊綜合評判法求算各候選港口之整體模糊績效值，再將其解模糊化，以進行各港口之排序。由於部分港口之整體非模糊績效值相當接

近，經以 t 檢定方法檢定各港口之整體非模糊績效值是否有顯著差異，無顯著差異者則應可歸屬於同一優先順序港口群。謹將重點摘述如下：

1. 大陸主要貨櫃港口評估構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力」，及「港口設施條件」，前 5 位重要之評估準則分別為「腹地產業之發展性」、「目前貨櫃量」、「地理區位」、「目前兩岸航線開闢情形」，及「港埠費率」，其中前 3 者均屬「地理區位與貨源」構面，顯示航運業者於評估增闢大陸主要貨櫃港口航線或增加其航班時，係以貨源及地理區位為首要考量，且不僅考慮現有貨櫃量，更將「腹地產業之發展性」列為最重要評估因素，而港口設施條件之重要性已降低。
2. 在大陸潛在發展港口之評估構面及準則權重方面，各構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「港口設施條件」及「增闢兩岸航線之潛力」，前 5 位重要之準則分別為「腹地產業之發展性」、「目前貨櫃量」、「地理區位」、「港埠費率」及「貨櫃碼頭船席數」，與主要港口相同，仍以貨源及地理區位為主要考量，其次為港埠成本，「港口設施條件」之重要性與主要港口相較則略有提昇，顯示對航運業者而言，大陸潛在發展港口之設施條件仍為開闢航點之考量因素。
3. 大陸主要貨櫃港口增闢至高雄港或台北港航線，或增加航班之優先順序為上海港、深圳港、寧波港、青島港、天津港、廣州港、廈門港及大連港，此一排序顯示貨源確為航商開闢航線之主要考量，然而並非完全與「目前貨櫃量」之排序相同，例如青島港及天津港之目前貨櫃量均不及廣州港，惟該二港口在「航商選擇偏好」及「聯外運輸系統」等準則之表現均優於廣州港，以致在整體績效表現上優於廣州港。另由於部分港口之整體非模糊績效值頗為接近，經以 t 檢定進一步檢核各港口整體非模糊績效值之差異性，結果顯示，上海港與深圳港均可歸類第一優先港口，寧波舟山港、青島港、天津港、廣州港歸類為第二優先港口，廈門港為第三優先港口，大連港為第四優先港口。
4. 大陸潛在發展港口增闢兩岸航線、航班之優先順序為連雲港、蘇州港、營口港、南京港、煙台港、福州港及虎門港，由於部分港口之整體非模糊績效值亦頗為接近，因此比照評估大陸主要貨櫃港口方式，利用 t 檢定方法檢定各港口之整體非模糊績效值是否有顯著差異，檢定結果顯示連雲港與蘇州港可歸屬第一優先港口，營口港與南京港可歸屬為第二優先港口，煙台港與福州港為第三優先港口，虎門港為第四優先港口。





## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

- 1.本研究以模糊層級分析及模糊綜合評判等方法評估大陸直航港口開闢與臺灣主要國際商港間之航線，或增加航班之優先順序。依據評估分析結果，大陸主要貨櫃港口評估構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「開闢至高雄港或台北港中轉航線之潛力」，及「港口設施條件」。前五項重要之評估準則分別為「腹地產業之發展性」、「目前貨櫃量」、「地理區位」、「目前兩岸航線開闢情形」，及「港埠費率」。其中前三者均屬「地理區位與貨源」構面，顯示航運業者於評估增闢大陸主要貨櫃港口航線或增加其航班時，係以貨源及地理區位為首要考量，且不僅考慮現有貨櫃量，更將「腹地產業之發展性」列為最重要評估因素，而港口設施條件之重要性已降低，可能係因近年大陸港口設施擴建迅速，且多由國際性之大型航商或碼頭經營者投資，各項硬體設施均有一定之水準，因此業者於評估時已列為次要考量因素。
- 2.在大陸潛在發展港口之評估構面及準則權重方面，各構面之重要性依序為「地理區位與貨源」、「港口作業效率及成本」、「港口設施條件」及「增闢兩岸航線之潛力」。前五項重要之準則分別為「腹地產業之發展性」、「目前貨櫃量」、「地理區位」、「港埠費率」及「貨櫃碼頭船席數」，與主要港口相同，仍以貨源及地理區位為主要考量，其次為港埠成本，「港口設施條件」之重要性與主要港口相較則略有提昇，顯示對航運業者而言，大陸潛在發展港口之設施條件仍為開闢航點之考量因素。
- 3.在大陸主要貨櫃港口增闢至高雄港或台北港航線，或增加航班之優先順序方面，由於部分港口之整體非模糊績效值頗為接近，經以t檢定進一步檢核各港口整體非模糊績效值之差異性，結果顯示，上海港與深圳港均可歸類第一優先港口，寧波舟山港、青島港、天津港、廣州港歸類為第二優先港口，廈門港為第三優先港口，大連港為第四優先港口，此一排序顯示貨源確為航商開闢航線之主要考量，然而並非完全與「目前貨櫃量」之排序相同，例如青島港及天津港之目前貨櫃量均不及廣州港，惟該二港口在「航商選擇偏好」及「聯外運輸系統」等準則之表現均優於廣州港，以致評估結果得與廣州港同屬同一優先等級港口群。此分析結果顯示多準則評估方法適用於航商選擇港口行為之分析，而在非貨源準則表現差異不大之情況下，航商選擇港口之行為原則與「船隨貨走」之經驗法則相符。
- 4.大陸潛在發展港口增闢兩岸航線，或增加航班之優先順序分別為，連雲港與蘇州港為第一優先港口，營口港與南京港為第二優先港口，煙台港與福州港為第三優先港口，虎門港為第四優先港口，此一排序再次驗證貨源仍為航商開闢航線之主要考量，部分目前貨櫃量較低之港口於其他評估準則雖亦有較佳表現，惟各港間差異不大，因此貨源之多寡仍為影響評估結果之主要因素。

5.本研究有關大陸主要貨櫃港口及大陸潛在發展港口開闢兩岸航線優先順序之評估結果，可作為航運業者規劃調整兩岸航線之參考。

## 6.2 建議

- 1.依據專家訪談意見，大陸潛在發展港口之貨源方為我方應積極爭取之主要對象，尤其開闢直航航線後，可有效降低既有貨源之運送成本。依本研究之評估結果，大陸潛在發展港口中以蘇州港、連雲港及虎門港最具有潛在貨源，建議政府有關單位可針對大陸潛在發展港口之潛在貨源進行深入調查，以提供更詳細具體的資料協助航運業者開闢航線。
- 2.本研究之範圍僅限於兩岸間之貨櫃定期航線，有關大陸散雜貨及客運航點之選擇，亦為後續值得研究之課題，其在評估構面及準則上雖與貨櫃航點有所差異，惟仍可參考本研究之研究架構與方法。
- 3.大陸各港口之資料蒐集頗為不易，為期提供評估者更正確、完整之評估資料，建議航運業者及政府有關部門共同合作，儘速建立大陸港口之資料庫，以作為政策評估或開闢航線之參考。



## 參考文獻

- 丁吉峰、梁金樹 (2006),「應用模糊多準則決策評選高雄港關鍵能力之研究」, *航運季刊*, 第十五卷第一期, 頁 19-37。
- 中華顧問工程司 (2000), 亞太地區國際港埠競爭力分析與趨勢研判, 交通部交通運輸研究所委託研究。
- 中國海事商業專科學校(2005), 從兩岸產業結構變化探討我國航運發展策略之研究, 交通部委託研究。
- 交通部運輸研究所 (1998), 兩岸未來直航貨物預測分析。
- 交通部運輸研究所 (2008), 大型貨櫃基地營運業者全球佈局探討及相關課題之研究。
- 林祖嘉、朱雲鵬(2006),「兩岸直航的政治經濟分析」, 兩岸經貿論壇。
- 周建張 (2004), 台灣地區各國際商港貨櫃運量預測研究, 國立臺灣海洋大學航運管理學系博士論文。
- 倪安順、陳善民 (2009),「定期貨櫃航商策略聯盟夥伴評選之研究—模糊多準則決策方法之應用」, *航運季刊*, 第十八卷第一期, 頁 21~43。
- 莊梅菱 (2007), 運用模糊多準則決策法評估航空公司企業形象之研究, 開南大學空運管理研究所碩士論文。
- 陶冶中、劉文龍 (2008),「多準則評估法應用於都市交通現場設備之無線通訊網路方案評選」, *運輸計劃季刊*, 第三十七卷第一期, 頁 39-78。
- 郭浩然(2000),貨櫃航商對台灣地區港埠選擇條件與靠泊港埠意願關係之研究, 國立海洋大學航運管理研究所碩士論文。
- 郭昆靈 (2007), 應用模糊層級程序分析法於海運承攬運送業者評選保險公司之研究, 長榮大學航運管理學系碩士論文。
- 陳淵楠 (2004), 中正國際機場聯外捷運系統最適營運機構之研究, 國立交通大學

交通運輸研究所碩士論文。

張耿禎(2006), 國際港埠物流中心競爭力評估準則之研究—以東亞五大港埠為例, 逢甲大學交通工程與管理學系碩士班碩士論文。

馮正民、邱裕鈞(2004), 研究分析方法, 新竹, 建都文化事業股份有限公司。

鄧振源, 曾國雄(1989), 「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)」, *中國統計學報*, 第27卷第6期, 頁5-22。

鄧振源(1997), *國防科研計畫評選之研究*, 國科會專題研究計畫(NSC86-2623-D211-001), 華梵大學, 台北。

鄧振源(2005), *計畫評估(方法與應用)*, 二版, 臺北:國立海洋大學運籌規劃與管理研究中心。

潘美伶(2006), 低成本航空兩岸直航航點評選模式, 國立台灣大學土木工程研究所碩士論文。

劉樹林(1997), 多屬性決策理論方法與應用研究, 北京航空航天大學管理科學與工程研究所博士論文。

劉德泉(2006), 兩岸航空貨運航點評選因素之研究—從貨主與承攬業者的觀點, 開南大學空運管理研究所碩士論文。

鄭志強、徐作聖(2005), 「路線方案評選準則決策之應用—以新竹都會區輕軌運輸路網選線為例」, *中華管理學報*, 第六卷第一期, 頁75-104。

鄭聯芳(2005), 貨櫃航商港埠選擇模式之研究—以台灣地區港埠為例, 國立交通大學碩士在職專班運輸物流組碩士論文。

戴輝煌(2006), 越洋航商在兩岸三地擇港因素與港口競爭力之評估, 國立交通大學交通運輸研究所博士論文。

Buckley, J.J.(1985), "Ranking Alternatives Using Fuzzy Numbers", *Fuzzy Sets and Systems*, 15, pp.21-31.

Chien-Chang Chou(2007), "A Fuzzy MCDM method for solving marine transshipment

container port selection problems”, *Applied Mathematics and Computation*, 186, pp.435-444.

Chen,S.H. and Hseih,C.H.(2000), ”Representation,Ranking,Distance,and Similarity of L-R Type Fuzzy Number and Application”, *Australian Journal of Intelligent Processing System*, 6(4), pp.217-229.

Dong-Wook Song & Ki-Tae Teo(2004), ”A Competitive Analysis of Chinese Container Ports Using the Analytic Hierarchy Process”, *Maritime Economics & Logistics*, Vol.6, pp.34-52.

Emmanuel Guy & Bruno Urli(2006), ”Port Selection and Multicriteria Analysis:An Application to the Montreal-New York Alternative”, *Maritime Economics & Logistics*, Vol.8, pp.169-186.

Fowles,J., *Handbook of futures research*, Greenwood Press:Connecticut, 1978.

Gi-Tae Yeo & Dong-Wook Song(2006), *Transportation*, Vol.33, pp.409-422.

Jose Tongzon(2002), ”Port Choice Determinants in a Competitive Environment”, *Proceedings of IAME Panama 2002 Conference*, pp.1-22.

Kaufmann,A. and Gupta, M. M., ( 1991 ) , *Introduction To Fuzzy Arithmetic:Theory And Application*, New York:Van Nostrand Reinhold.

Liang,G.S. ( 1999 ) , ”Theory and Methodology:Fuzzy MCDM Based on Ideal and Anti-deal Concepts”, *European Journal of Operational Research*, Vol.112, pp.682-691.

Linstone, H.A. and Turroff, M., *The Delphi Method –Techniques and Applications*, Addison-Wesley Co., 1975.

Mattew B. Malchow & Adib Kanafani(2004), ”A disaggregate analysis of port selection”, *Transportation Research*, Part E40, pp.317-337.

Taih-Cherng Lirn,Helen A. Thanopoulou & Anthony K.C. Beresford(2003), ”Transshipment Port Selection and Decision-making Behavior:Analysing the Taiwanese Case”, *International Journal of*



Logistics:Research and Application, Vol.6, No.4, pp.232-243.

Tc Lirn,Ha Thanopoulou,Mj Beynon & Akc Beresford(2004), "An Application of AHP on Transshipment Port Selection:A Global Perspective", *Maritime Economics & Logistics*, Vol.6, pp.70-91.

Saaty,T.L.(1980), *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.

Young-Tae Chang,Sang-Yoon Lee,Jose L.Tongzon(2008), "Port selection factors by shipping lines:Different perspectives between trunk liners and feeder service providers", *Marine Policy*, 32, pp.877-885.

上海國際港務集團股份有限公司網站，<http://www.portshanghai.com.cn>。

大連港集團網站，<http://www.portdalian.com/index.html>。

天津港（集團）有限公司網站，<http://www.ptacn.com/in.asp>。

中國國際海運網，<http://info.shippingchina.com/>。

「中國港口」網站，<http://www.chinaports.org/>。

中國交通運輸部網站，<http://www.moc.gov.cn/>。

青島港（集團）有限公司網站，<http://56best.com/56best/11864.htm>。

長三角港航合作網網站，<http://www.csjghz.gov.cn/Index.aspx>。

虎門港網站，

<http://www.humenport.com/publicfiles/business/htmlfiles/hmport/index.htm>。

南京港口集團網站，<http://www.njp.com.cn/>。

深圳港信息網網站，<http://www.szport.net>。

連雲港港口集團網站，[http://www.lygport.com.cn/index\\_2.aspx](http://www.lygport.com.cn/index_2.aspx)。

廈門港口管理局網站，<http://www.portxiamen.com.cn/>。

煙台港集團網站，<http://www.yantaiport.com.cn/>。

福州港務集團網站，<http://www.fzport.com/>。

寧波港務集團網站，<http://www.nbport.com.cn>。

廣州港集團網站，<http://www.gzport.com/>。

營口港集團有限公司網站，<http://www.ykport.com.cn/>。

