



國立高雄應用科技大學  
企業管理系碩士在職專班  
碩士論文

應用模糊 AHP 探討工廠區位選擇之研究

--以化學合成樹脂產業投資東南亞為例

A Study of Plant Location Selection Using Fuzzy AHP --

An Example of Synthetic Resin Industry Investing SEAsia

研究生：彭開國

指導教授：余銘忠 博士

中華民國 103 年 6 月

**應用模糊 AHP 探討工廠區位選擇之研究  
--以化學合成樹脂產業投資東南亞為例**

**A Study of Plant Location Selection Using Fuzzy  
AHP -- An Example of Synthetic Resin Industry  
Investing SEAsia**

**研究生：彭開國**

**指導教授：余銘忠 博士**

**國立高雄應用科技大學  
企業管理系碩士在職專班  
碩士論文**

**A Thesis  
Submitted to  
Department of Business Administration  
National Kaohsiung University of Applied Sciences  
In Partial Fulfillment of Requirements  
For the Degree of Master of Business Administration**

**June 2014  
Kaohsiung, Taiwan, Republic of China**

**中華民國 103 年 6 月**

# 應用模糊 AHP 探討工廠區位選擇之研究

## --以化學合成樹脂產業投資東南亞為例

研究生：彭開國

指導教授：余銘忠 博士

國立高雄應用科技大學企業管理系碩士在職專班

### 摘 要

台灣地區環保意識抬頭，令化學產業工廠土地取得不易，且合成樹脂產品大多屬於大宗生產產品及低利潤產品，故台灣合成樹脂產業將投資重心轉移至東南亞地區，已成為近年來該產業之投資趨勢。東南亞國協自2010年起互相實施產品免關稅，合成樹脂產品自台灣出口到東南亞已經日漸衰退，合成樹脂產業勢必要到東南亞當地投資設廠。然在評估過程中，未來發展趨勢存在著不確定性。因此，本研究嘗試以專家問卷方式進行評估，建立一評估階層體系，並以「模糊層級分析法(Fuzzy AHP)」決定準則相對權重，以建立投資東南亞設廠國家之評估模式。

研究結果顯示東協各國設廠投資區位選擇的四個評估構面中，重要度依序為市場構面、經濟構面、政策構面、成本構面。至於14個評估屬性中，市場規模、政府政策、地理位置、原料價格、產業聚落為最重要之前五項。本研究並針對東協各國探討其投資環境之優缺點，比對權重最高之最重要前五項屬性，初步評估目前較適合投資設廠之國家，最後選擇泰國、越南與馬來西亞為較適合投資設廠之國家。

關鍵字：東南亞國協、投資區位選擇、模糊層級分析法。

# **A Study of Plant Location Selection Using Fuzzy AHP -- An Example of Synthetic Resin Industry Investing SEAsia**

Student: Kai-Kuo Peng

Advisor: Dr. Min-Chun Yu

Department of Business Administration

National Kaohsiung University of Applied Sciences

## **ABSTRACT**

The synthetic resin products are characterized as low-margin, mass production, and environment sensitive. The export of synthetic resin products to Southeast Asia have been from Taiwan has been gradually declining since 2010. Due to the zerotariff policy among ASEAN (Association of Southeast Asia Nations), the industry is forced to set up factories in ASEAN. The study aims at developing an investment evaluation structure to select a nation for the Taiwanese synthetic resin industry to invest in ASEAN. A hierarchical evaluation structure is constructed by literature review and expert interview. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) is utilized to calculate the importance of the evaluation aspects and the associated attributes.

The results indicate that the market aspect is the most important evaluation aspect, followed by the economic aspect, the policy aspect, and the cost aspect. Among the fourteen evaluation attributes, market size, government policies, location, prices of raw materials, industrial clusters are among the five most important attributes. In addition, the proposed evaluation structure is implemented to evaluate each of the ASEAN countries by these five attributes. It is suggested that Thailand, Vietnam, Malaysia are better investing targets.

Keywords: ASEAN, Investment location selection, Fuzzy AHP



# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景

台灣早年因為有完整的石油化學產業體系，因而帶動起台灣化學產業之發展。根據行政院環保署對「石油煉製產業」之定義，是為從事以石油為原料，經蒸餾、精煉、摻配之煉製程序，製造石油製品之事業。而石油化學基本原料製造業則主要生產四大產品類別，分別為：「乙烯」、「丙烯」、「丁二烯」、以及「芳香烴」，再衍生出「聚烯類」與「苯」系列。

另一方面，就「合成樹脂產業」而言，行政院環保署並沒有針對該產業做出明確之定義，但藉由合成樹脂之製程可知，該行業應可歸屬於石油化學業中的「石油化學中游產品製造業」，即所謂：從事以石油、天然氣、石油化學基本原料製造單體或聚合體等石油化學中游產品之事業。而合成樹脂產業是以中間原料進行合成及化學反應批次生產的行業。根據台灣區合成樹脂接著劑工業同業公會定義，工業用合成樹脂泛指：溶劑型塗料用樹脂、紡織用樹脂、不飽和聚酯樹脂、鑄造用樹脂、紫外線光固化樹脂、及塑膠等添加產塑膠製品等。

然而，近年來中國合成樹脂產業出現供過於求之情況，再加上石化原物料價格飆漲，使得台灣合成樹脂產業以往以中國大陸為主要銷售市場之策略已必須改變。由於中國大陸合成樹脂產業產能過剩，市場供過於求，當地薪資上升等不利因素，導致於近年來台灣出口大陸之銷售金額降低，甚至中國大陸亦將其價格低廉的合成樹脂產品銷售到東南亞國家，進而導致台灣正逐漸失去訂單。

此外，台灣地區環保意識抬頭，令化學產業工廠土地取得不易，且

環保相關法規規定嚴格，再加上台灣內需不足，以及合成樹脂產品大多屬於大宗生產產品及低利潤產品，故台灣合成樹脂產業將投資重心轉移至東南亞地區，已成為近年來該產業之投資趨勢。

東南亞國家協會(Association of Southeast Asian Nations, ASEAN)，簡稱東協，是繼中國大陸投資之外近來在世界各國最主要投資的區域，區域內會員國共計 10 國，根據聯合國人口統計資料 2010 年統計 6 億人，2010 年 GDP 1.08 兆美元，根據 AEC (ASEAN Economic Community) 1993 年 1 月 1 日起的 15 年內建成東協自由貿易區，批准了建立東協自由貿易區主要機制的《共同有效優惠關稅計劃》，規定通過分階段實施，在 2008 年將在區域內貿易的工業製成品的關稅減到 5% 以下，1994 年 9 月召開的東協經濟部長會議決定將自由貿易區建成的時間從原定的 15 年縮短為 10 年，即在 2003 年 1 月 1 日前對東協內部貿易徵收的關稅必須降低到 5% 以下。隨後根據 4 個新的成員國的經濟發展情況，同意越南的關稅減讓時限可以推遲至 2006 年，寮國、柬埔寨和緬甸推遲至 2008 年，自 2010 年起區域內 10 個會員國工業產品已經接近全面免關稅，對於台灣化學合成樹脂產業而言，台灣生產產品出口到東協各國關稅約為 10-15%，再加上船運運費，台灣出口的化學產品在東協當地已經不具競爭力，並且在 2005 年東協與中國、日本、韓國簽訂雙邊優惠關稅並在 2010 年起雙邊全面免稅，基本上台灣產業自 2010 年已經被邊陲化，對台灣化學產業的衝擊更為嚴重，所以在近幾年來投資東南亞成為台灣廠商最需探討之議題。

因為根據台商投資排名及開放投資環境本文所敘述之東協以越南、馬來西亞、新加坡、泰國、菲律賓、柬埔寨、印尼七國；茲將 2007 年到 2011 年台灣投資東南亞各國之投資統計表彙整如圖 1-1 與圖 1-2 所示。

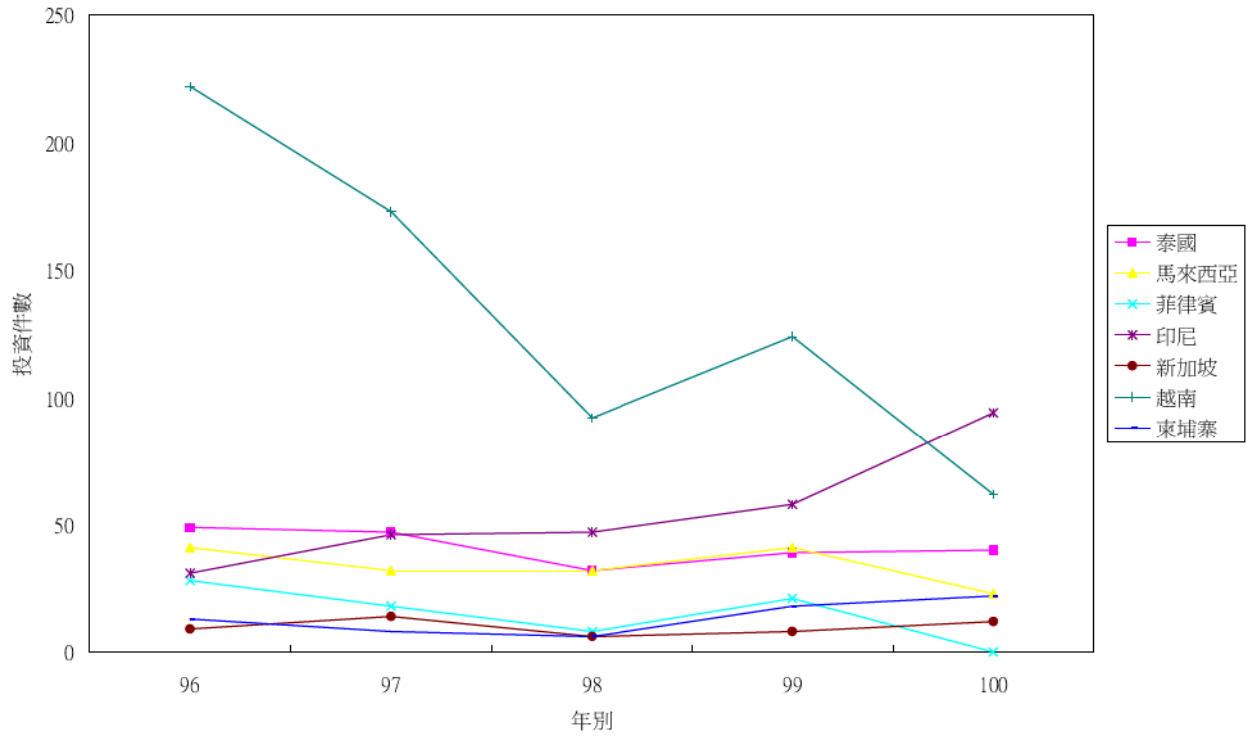


圖 1-1 2007 年到 2011 年台灣投資東南亞各國之投資統計表(件數)

資料來源：經濟部投資業務處(2012)

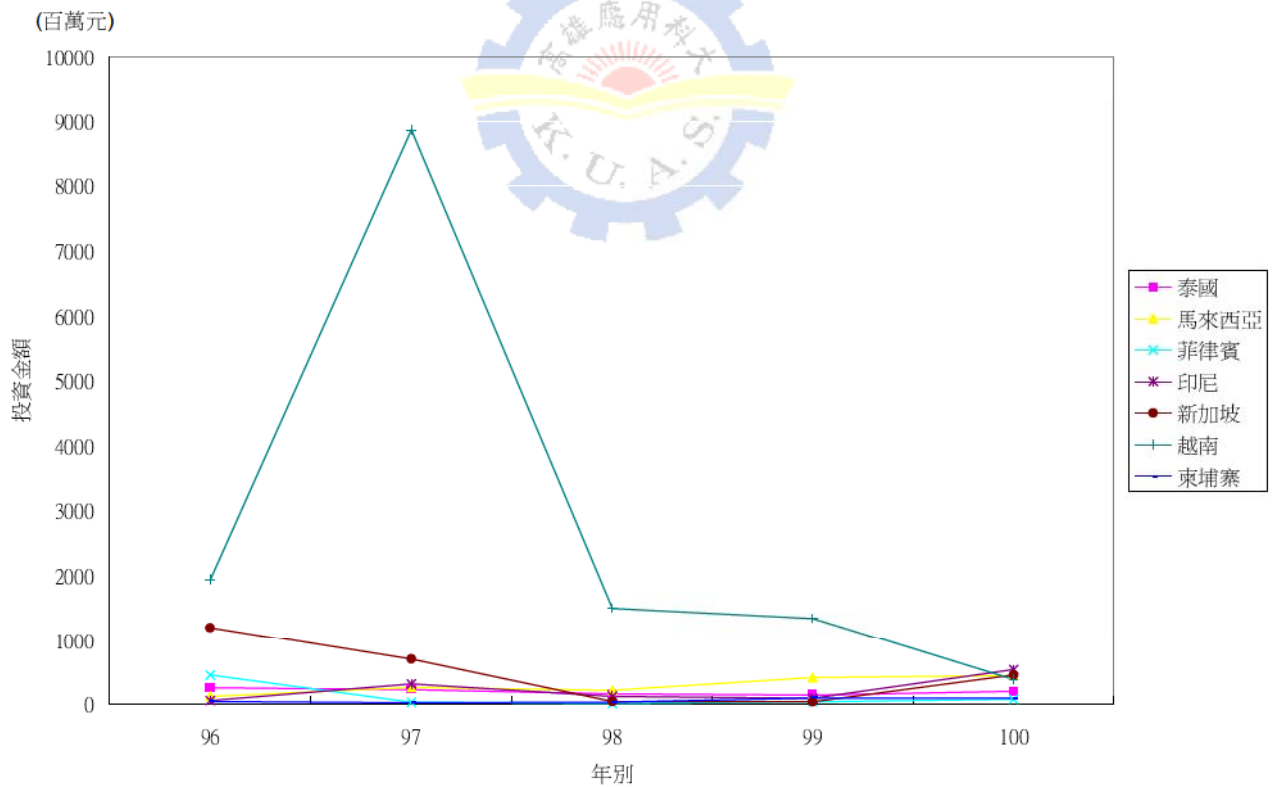


圖 1-2 2007 年到 2011 年台灣投資東南亞各國之投資統計表(金額)

資料來源：經濟部投資業務處(2012)

## 第二節 研究動機

近年來中國大陸因為新勞動法實施，生產成本增加，2010 年起出口退稅減半等，導致於傳統合成樹脂產品市場競爭嚴重，更為嚴重的是歐盟及美國已經對大陸出口的產品課徵反傾銷稅，尤其再加上人民幣升值壓力與日增加，所以許多台商由中國大陸將生產基地轉向到東南亞，以避免上述問題，是為引起本研究選擇探討此議題的主要動機之一。

另一方面，根據 AEC 規定東南亞國協十加三自 2010 年起互相實施產品免關稅，合成樹脂產品自台灣出口到東南亞已經日漸衰退，所以合成樹脂產業勢必要到東南亞當地投資設廠是無可避免的議題，故正確的國家區位選擇是非常重要的。此為本研究選擇探討此議題的主要動機之二。

然而，區位的選擇不僅是成本問題，更包括市場與資源之取得等評估議題(陳志成，2009)。在評估過程中，預測未來發展趨勢所獲得的各種資料，諸多存在著不確定性。因此，本研究為了避免遺漏任何影響要素的，進而嘗試以專家問卷方式進行評估；接著建立一評估階層體系，並以「層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)」決定準則相對權重，排序替選方案，最後選出最佳東南亞之設廠區位。

一般而言，在決策過程中，許多決策者常因主觀認知而對各項準則產生不同的價值判斷。此外，更有些準則具有不可量化之特性，所以在評估準則時亦具有一定程度之「模糊性」(林大振，2003)。而存在的模糊現象，通常會是決策過程中的重要關鍵(樓邦儒、曾國雄，2000)。因此，本研究將使用「模糊理論(Fuzzy Theory)」與「層級分析法(AHP)」，應用「模糊層級分析法(Fuzzy AHP, FAHP)」，不但可解決主觀認知判斷的模



糊性，亦可易於分析與計算各區位的優劣程度。



### 第三節 研究目的

基於前述的研究動機，本研究將透過文獻，探討合成樹脂產業進入東南亞進行工廠區位選擇的關鍵因素，進一步希望對於有意進行區位選擇的之相關企業，提供進一步的因應策略。綜合上述觀點，本研究之研究目的如下：

- (一) 檢視合成樹脂之產業近況，並透過相關文獻整理區位選擇之理論觀點。
- (二) 藉由專家訪談，探求歸納合成樹脂產業的業界想法，並嘗試整理出進入東南亞評選工廠區位之評估準則。
- (三) 建立合成樹脂產業評選工廠區位的層級架構。
- (四) 實施專家問卷調查，並運用模糊層級分析法(Fuzzy AHP)計算各層級因素及評估準則的相對權重，找出關鍵因素並找出最適的投資區為排序。
- (五) 本研究期望能將研究成果提供往後決策者在進入東南亞評選工廠區位之規劃案的參考之依據，或作為後續學者研究相關問題的參考。

## 第四節 研究流程

本研究依上述之研究動機與目的方針，從而展開本研究之流程，如下圖 1-3 所示。首先確定研究之主體概念，包括研究主題與目的。接著進行相關文獻探討與專家及業界訪談，進而建立評估準則，並確認模糊 AHP 的層級架構，最後進行資料之分析工作，進而從資料分析中得到結論，並具體提出建議。本文之章節共分五章，依據研究流程撰寫如下：

### 第一章 緒論

簡述本研究之研究背景、研究動機、研究目的、以及研究流程。

### 第二章 理論與相關文獻回顧

進行相關文獻探討，詳細閱讀、回顧並加以整理。此章主要探討之文獻包括：東協各國投資環境分析、區位選擇理論、模糊 AHP 方法之文獻探討及應用等文獻。

### 第三章 研究方法

針對主題進行研究設計，對於研究所需之問卷進行是採先行專家訪談後再以運用習慣領域理論(Habitual Domains, HD)研擬區位選擇影響因素。

### 第四章 評估模式分析與實證研究

建立模糊層級分析法之分析層級模型，並運用軟體運算影響因素權值，做出最適化分析及求取最佳區位選擇評選準則架構。再針對所建立之評選層級架構，運用模糊層級分析法(FAHP)之研究方法模式，進行方

案評選模擬，並對應用結果加以分析探討。

## 第五章 結論與建議

說明本研究之研究成果與相關結論，並提出調查過程與問卷分析結果，作為往後研究可行之方向。



圖 1-3 研究流程圖



# 參考文獻

## 中文部分

- 于宗先(1986)。《經濟百科全書：空間經濟學》。台北：聯經出版社。
- 朱家勳(2004)。《台灣有線電視系統台經營績效之研究-綜合運用 DEA 與 AHP 模式》。長庚大學企業管理研究所在職專班碩士論文。
- 吳有龍、郭芳明、鍾沛原(2004)。《以模糊層級分析法探討遴選供應商之指標》。義守大學資訊管理學系。資訊管理研討會，1-17。
- 吳明峰(2008)。《台灣被動元件產業投資大陸之區位選擇分析研究》。義守大學工業工程與管理學系碩士論文。
- 吳萬益(2005)。《企業研究方法(二版)》。台北：華泰文化。
- 呂建成(2002)。《企業電子化策略方案評選》。大葉大學資訊管理研究所碩士論文。
- 李鹿苹(1972)。《應用地理學》。台北：正中書局。
- 李宏文(2002)。《結合層級分析法、模糊理論與灰色系統理論建構供應商評選模式之研究》。台北科技大學碩士論文。
- 林大振(2003)。《應用模糊理論於水利灌溉設施規劃方案評選之研究》。雲林科技大學碩士論文。
- 林秋國(2006)。《流通業設施決策及系統評估--以物流中心廠址之研究為例》。產學合作委託單位：陳惠嫻律師事務所。
- 林錫龍(2006)。《全球運籌逆物流區位選擇模式-以個案公司探討》。國立台北科技大學商業自動化與管理研究所碩士論文。
- 高長、吳世英(1994)。《台商與外商在大陸投資經驗之調查研究--以製造業為例》。台北：中華經濟研究院。
- 張家維(2002)。《資訊服務業區位選擇之研究》。國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。

- 張銘仁(2004)。運用模糊層級分析法於軟體專案風險之研究。國立屏東科技大學工業管理所碩士論文。
- 陳志成(2009)。新創企業型態與區位選擇：台灣電子產業之實證。創業管理研究，4(3)，103-125。
- 陳佩琦(2007)。應用模糊 AHP 於物流中心選址問題之研究--以東源物流為例。義守大學工業工程與管理學系碩士論文。
- 陳建勳(1994)。中國大陸外商直接投資區位選擇之實證分析。中華經濟研究院經濟專論，150，23-38。
- 樓邦儒、曾國雄(2000)。工業區位決策—模糊多評準方法之應用。私立中國文化大學地理研究報告，13，127-140。
- 鄧振鴻、曾國雄(1989)。分析層級程序法(AHP)的內涵特性與應用(下)。中國統計學報，2176，5-22。
- 蕭玉華(2005)。國際會議地點選址評估模式之研究--Fuzzy AHP 之應用南華。大學旅遊事業管理所碩士論文。
- 賴銘州(1997)。台商在中國大陸投資區位選擇之研究。國立中山大學大陸研究所碩士論文。
- 鍾起岱(2004)。打造城市夢想：都市規劃與管理。台北：秀威科技。
- 聶檳(2009)。試析東南亞各國投資環境及中國企業對東南亞的投資。東南亞縱橫，9，3-9。
- 羅力仁(2002)。連鎖便利商店店址選擇評估模式之研究--運用模糊 AHP 法。國立中正大學企業管理研究所碩士論文。
- 羅應浮、羅力仁、賴熾竹(2006)。連鎖 3C 賣場關鍵成功因素之研究--運用模糊 AHP 法。中華決策科學學會年會暨論文研討會論文集。
- 顧瑩華(2003)。我國對外投資政策對國內經濟發展之影響。經濟部投資業務處委託中華經濟研究院研究報告。

## 英文部分

- Belton, V. & Gear, T. (1983). On a Short-coming of Saaty's Methods of Analytic Hierarchies. *Omega*, 11(3), 228-230.
- Broadman, H. G. & Sun, X (1997). The Distribution of Foreign Direct Investment in China. *The World Economy*, 20(3), 339-61.
- Buckley, J. J. (1985). Fuzzy Hierarchical Analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 17, 233-247.
- Christaller, W. (1933). *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Gustav Fischer: Jena.
- Csutora, R. & Buckley, J. J. (2001). Fuzzy hierarchical analysis: the Lambda-Max method. *Fuzzy sets and Systems*, 120, 181-195.
- Dunning, J. H (1980). Toward an Electic Theory of International Productin: Some EmpiricalTests. *Journal of Internaional Business Studies*, 11, 9-31.
- Garretson S. P. (2000). Successful site selection: a case study. *IIE Solutions*, 32(4), 33.
- Hayter, R. (1997). *The Dynamics of Industrial Location*. England: John Wiley & Sons. Ltd.,
- Hsieh, T. Y., Lu, S. T. & Tzeng, G. H. (2004). Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings. *International Journal of Project Management*, 22(7), 573-584
- Laarhoven, P. J. M. & Pedrycz, W. (1983). A Fuzzy Extension of Satty's Priority Theory. *Fuzzy Sets and System*, 11, 229-241.
- Li, C. K. & Yu, C. S. (2001). *A Group Decision Making Fuzzy AHP Model and Its Application to a Plant Location Selection Problem*. IFSA World Congress and 20th NAFIPS International Conference.
- Losch, A. (1954). *The Economic of Location*. New Haven and London: Yale University Press.
- Saaty T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

- Saaty, T. L. (2000). *Decision Making for Leader* (3rd). Pittsburgh: RWS.
- Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in the Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.
- Watts, H. D. (1987). *Industrial Geography*. Longman Scientific & Technical.
- Zhao, H. & Zhu, G. (2000). Location Factors and Country-of-origin Differences: An Empirical Analysis of FDI in China. *Multinational Business Review*, 8(1), 60-72.
- Zimmerman, B. J. (1997). *Self-regulatory dimension of academic learning and motivation*. In G. D. Phye (Eds.), *Handbook of academia learning construction of knowledge* (pp. 105-121). San Diego: Academic Press.





## 網路部分

2012~2013 年度全球競爭力報告(The Global Competitiveness Report 2012-2013)：

<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2012-2013/>

中華經濟研究院：

(2011)[http://iod.cier.edu.tw/indint/Weekly\\_report/PDF%E6%AA%94/%E9%80%B1%E5%A0%B1/2011PDF/1742%E6%9C%9F%E9%9B%99%E9%80%B1%E5%A0%B1.pdf](http://iod.cier.edu.tw/indint/Weekly_report/PDF%E6%AA%94/%E9%80%B1%E5%A0%B1/2011PDF/1742%E6%9C%9F%E9%9B%99%E9%80%B1%E5%A0%B1.pdf)

台灣區合成樹脂接著劑工業同業公會：

[http://ebooks.lib.ntu.edu.tw/1\\_file/moeaidb/012656/a03g016.pdf](http://ebooks.lib.ntu.edu.tw/1_file/moeaidb/012656/a03g016.pdf)

全球台商服務網：<http://twbusiness.nat.gov.tw/home.do>

印尼投資環境簡介經濟部投資業務處(2011)：

<http://www.dois.moea.gov.tw/content/pdf/Indonesia.pdf>

行政院環保署：

<http://ivy5.epa.gov.tw/epalaw/search/LordiDispFull.aspx?ltype=16&lname=0190>

李國章(2012)。柬埔寨經濟穩步發展。

<http://news.sina.com.tw/article/20120331/6356834.html>

林信成(2012)。模糊集合理論。圖書館學與資訊科學大辭典。國家教育研究院。<http://terms.naer.edu.tw/detail/1679030/>

徐遵慈(2010)。東協區域整合對兩岸之影響與機遇：兩岸合作新契機。中華經濟研究院

[http://www.aseancenter.org.tw/upload/files/OUTLOOK\\_001\\_03.pdf](http://www.aseancenter.org.tw/upload/files/OUTLOOK_001_03.pdf)

徐遵慈(2012)。年東南亞吸引外資表現中，柬埔寨、緬甸、菲律賓三國成長最為明顯。

<http://twbusiness.nat.gov.tw/epaperArticle.do?id=222035973>

泰國投資環境簡介經濟部投資業務處(2011)：

<http://www.dois.moea.gov.tw/content/pdf/OK-101-16%E6%B3%B0%E5>

%9C%8B101.8.29.pdf

馬來西亞投資環境簡介經濟部投資業務處(2011)：

<http://www.dois.moea.gov.tw/content/pdf/OK-101-18%E9%A6%AC%E4%BE%86%E8%A5%BF%E4%BA%9E101.8.29.pdf>

陳佳珍(2011)。國外直接投資(FDI)對越南經濟之影響。

[http://iod.cier.edu.tw/indint/Weekly\\_news/2011/00%E5%B0%88%E8%B C%89/1742%E6%9C%9F%E5%B0%88%E9%A1%8C.doc](http://iod.cier.edu.tw/indint/Weekly_news/2011/00%E5%B0%88%E8%B C%89/1742%E6%9C%9F%E5%B0%88%E9%A1%8C.doc)

菲律賓投資環境簡介經濟部投資業務處(2011)：

<http://www.dois.moea.gov.tw/content/pdf/OK-101-15%E8%8F%B2%E5%BE%8B%E8%B3%93101.8.22.pdf>

新加坡投資環境簡介經濟部投資業務處(2011)：

<http://www.dois.moea.gov.tw/content/pdf/Singapore.pdf>

新北市政府經濟發展局(2013)：

<http://www.economic.ntpc.gov.tw/www/upload/cht/attachment/c1bf0c9a1836e1d82d2091aa6130050c.pdf>

楊瑪利(2012)：[http://www.gvm.com.tw/Boardcontent\\_20067.html](http://www.gvm.com.tw/Boardcontent_20067.html)

經濟部投資業務處(2012)：[www.aseancenter.org.tw/upload/files/20130111.pdf](http://www.aseancenter.org.tw/upload/files/20130111.pdf)

廖玉玲、林文彬(2013)。柬埔寨／FDI 飆速成長 烙印台商軌跡。

[http://mag.udn.com/mag/world/storypage.jsp?f\\_ART\\_ID=465464](http://mag.udn.com/mag/world/storypage.jsp?f_ART_ID=465464)