

東海大學企業管理學系

碩士論文

綠色供應商評選指標及準則

之文獻整理

**The Study of the Literature Review for the
Evaluation Indicators and Criteria of
Green Supplier Selection**

指導教授：周瑛琪 博士

楊佳翰 博士

研究生：秦 瑀 撰

中 華 民 國 一〇四 年 一 月

論文名稱：綠色供應商評選指標及準則之文獻整理

校所名稱：東海大學企業管理學系研究所

畢業時間：2015 年 1 月

研究生：秦 瑤

指導教授：周瑛琪、楊佳翰

中文摘要：

近年來伴隨著環境保護及永續發展意識持續地提高，使得綠色議題受到重視，而歐美等國家更是對綠色產品制定嚴厲的法規，該制定內容已然成為企業共同重視的焦點。有鑑於此，環境管理的議題於供應鏈管理中造成莫大的影響，綠色供應鏈管理亦因此而產生。欲完善綠色供應鏈管理，關鍵在於掌握綠色採購及環境友善等資訊訊息。因此，供應商於綠色供應鏈中的評選指標及準則是極為重要的。

本研究以綠色供應商評選指標及準則作為主要的研究範疇。首先經由文獻探討，瞭解綠色供應鏈管理、供應商選擇流程以及綠色供應商評選等。接續以文獻回顧法針對 2001 年至 2014 年間，源自電子資料庫及期刊中共計 81 篇相關綠色供應商指標評估研究進行彙整，並分析近十年相關指標及準則之變化。本研究結果顯示，經由 81 篇文獻中總共彙整出 60 項重要性指標，其中 30 項指標為近年所探討的新興指標，而符合綠色採購及環境友善之指標共計 17 項。

經由上述研究之指標成果，得以提供給予國內產業界之供應鏈、學術界及其他領域，作為日後相關綠色發展與研究之參考，且協助瞭解綠能趨勢之重要性。

關鍵詞：綠色供應鏈管理、供應商選擇流程、綠色供應商評選、文獻回顧法

Title of Thesis: The Study of the Literature Review for the Evaluation Indicators and Criteria of Green Supplier Selection

Name of Institute: Master of Business Administration, Tunghai University

Graduation Time: January, 2015

Student Name: Chin, Yu

Advisor Name: Chou, Ying-Chyi, Yang, Jia-Han

Abstract:

In recent years, as the awareness for environmental protection and sustainable energy rises, the subject of going green has become of significance. Corporations in America and Europe have taken into account this fact and have set strict policies on their products in accordance with this green initiative, which is why the details of such policies have become the center of attention for most of these corporations. In light of the green initiative, the supply chain management has an added component, and thus the green supply chain management is born. For the green supply chain management to function properly, there needs to be an appropriate amount of green purchasing as well as environmental friendly information. Because of this, the need for a green supply chain's criteria for selection is extremely important.

The purpose of this research is the study of the criteria for selection of the green supply chain management. We completed this by conducting a literature review of 81 research articles from 2001 to 2014 about green supply chain management from electronic databases and online journals. Then we compiled and organized the collected data for analysis. The results show that out of the 81 articles read, we were able to distinguish 60 important criteria for selection, of which, 30 have emerged from more recent years. There have also been 17 criteria that fit green purchasing and environmental friendly information.

This research could provide the supply chain industry, academic world, as well as any other field of work that may relate with information regarding green research as well as the significance of understanding the trend of the green initiative.

Keywords: Green Supply Chain Management, Supplier Selection Process, Green Supplier Selection, Literature Review

目 錄

| | |
|--------------------------|-----|
| 中文摘要..... | i |
| Abstract..... | ii |
| 目 錄..... | iii |
| 表目錄..... | v |
| 圖目錄..... | vi |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究背景與動機..... | 1 |
| 第二節 研究問題與目的..... | 3 |
| 第三節 研究範圍..... | 4 |
| 第四節 研究流程..... | 4 |
| 第二章 文獻探討 | 5 |
| 第一節 綠色供應鏈管理..... | 5 |
| 第二節 供應商選擇流程..... | 9 |
| 第三節 綠色供應商評選..... | 13 |
| 第三章 研究方法 | 20 |
| 第一節 研究架構..... | 20 |
| 第二節 文獻選擇..... | 21 |
| 第三節 文獻回顧法..... | 24 |
| 第四節 專家訪談法..... | 28 |
| 第四章 研究分析與結果 | 30 |
| 第一節 概況分析..... | 30 |
| 第二節 供應鏈分析..... | 40 |
| 第三節 綠色供應商選擇指標分析..... | 43 |

| | |
|------------------------|----|
| 第五章 結論與建議 | 67 |
| 第一節 研究結論 | 67 |
| 第二節 研究建議 | 70 |
| 參考文獻 | 71 |
| 附錄 | |
| 附錄一 專家調查問卷 | 91 |
| 附錄二 文獻審查概況 | 93 |

表目錄

| | |
|-------------------------------------|----|
| 表 2-1 供應商評估指標 | 14 |
| 表 2-2 供應商選擇的評估準則 | 15 |
| 表 2-3 供應商評估指標 | 15 |
| 表 2-4 綠色供應商評選指標 | 16 |
| 表 2-5 網絡分析法之綠色供應商評估指標 | 17 |
| 表 2-6 18 項評估綠色供應商之標準 | 18 |
| 表 2-7 綠色供應商評估指標 | 19 |
| 表 4-1 期刊文獻排序 | 34 |
| 表 4-2 專家建議之期刊 | 35 |
| 表 4-3 Dickson 23 項供應商選擇指標相關比較 | 44 |
| 表 4-4 供應鏈指標重要性排名 | 55 |
| 表 4-5 17 項綠色評選指標排序 | 59 |
| 表 4-6 指標二階層分類 | 64 |
| 表 4-7 亞太地區文獻指標次數之年代統計分析 | 66 |

圖目錄

| | |
|----------------------------|----|
| 圖 1-1 研究問題 | 3 |
| 圖 1-2 本研究流程 | 4 |
| 圖 2-1 組織內部環境之供應鏈功能模式 | 8 |
| 圖 2-2 供應商選擇流程 | 9 |
| 圖 2-3 綠色供應商選擇流程 | 10 |
| 圖 3-1 文獻蒐集流程 | 20 |
| 圖 3-2 供應商定位選擇 | 26 |
| 圖 4-1 年份篇數分析 | 31 |
| 圖 4-2 作者國籍分佈 | 32 |
| 圖 4-3 文獻資料庫分析 | 33 |
| 圖 4-4 研究類型之方法統計 | 37 |
| 圖 4-5 研究類型方法之年份統計 | 38 |
| 圖 4-6 理論研究分析 | 39 |
| 圖 4-7 供應鏈的互動狀況 | 40 |
| 圖 4-8 供應鏈互動之年份統計 | 41 |
| 圖 4-9 供應商選擇流程分析 | 42 |

第一章 緒論

進入到 21 世紀以來，科技蓬勃發展加速了資訊的傳遞，而傳輸工具與設備亦日新月異，促使生產技術提高，進而讓全球電子及資訊通訊等不同領域之產業迅速拓展。於享受科技便利的同時，世界各國開始關注環保議題，如聯合國環境規劃署(United Nations Environment Programme, UNEP)界定出必須立刻實施行動之氣候變遷、衝突與災害、生態系統管理、環境管理、有害物質以及資源再利用等環保議題，並且紛紛提出許多相關環境公約以抵制環境持續地惡化，例如歐盟的三大環保指令、京都議定書以及蒙特婁議定書等。早期由於工業發展以及人類為了滿足無止盡的需求和慾望，而不擇手段地犧牲環境。長時間的環境破壞，接續造成臭氧層破裂、溫室效應、冰山大面積融化以及廢棄物大量產生等環境污染問題。該環境污染問題嚴重威脅人類賴以為生的家園，各種天然及後天的災害，促使人類不得不思考如何挽救這片美麗的家園。隨著政府對環境保護的監管措施以及民眾的公眾意識，企業組織若欲於全球市場永續發展生存，環境保護議題便是不容忽視的(Lee et al, 2009)。因此，永續發展之議題便就此發展出來。

第一節 研究背景與動機

世界各國的企業組織為了達成經濟效益，而造成社會資源及環境的不經濟。基於環境的保護，全球許多國際性組織不論在地方性、區域性或全球性均投入相關綠色供應鏈之研究，其中最具代表性則以歐盟的三大環保指令「廢電機電子設備指令」(Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE)、「危害性物質限制指令」(Restriction of Hazardous Substances, RoHS)以及「能源使用產品」(Energy Using Products, EuP)作為主要的探討方向。

廢電機電子設備指令(WEEE)於1998年提出推動，而後於2003年2月正式生效。係針對十項相關電機電子產品之廢棄物，如大小型家用產品、照明設備、電器與電子工具、醫療儀器設備、自動販賣設備、監控裝置以及消費性電子產品等進行控管。

該管制內容即於管制產品之產出、廢棄至環境衝擊等階段性期間進行收集分類、以促進該產品再利用及回收，並且使相關廠商、回收處置機構以及貿易商等將設計、清除、處理及再生之改善行為付諸實行。

危害性物質限制指令(RoHS)，於 2003 年伴隨廢電機電子設備指令(WEEE)一同發佈，而後於 2006 年 7 月 1 日生效。主要目的在於降低相關電機電子設備中所含有的有害物質之使用，例如聚溴二苯醚、汞、鉛、鎘等受管制物質，以促進生產者於製造程序中採行無害於環境之製程。

能源使用產品(EuP)，於 2005 年 8 月立法完成，而後於 2007 年 8 月 11 日生效。主要使生態及環境化概念加諸於電機電子之產品設計、生產製造、使用、維護、回收、處理與銷毀等生命週期中，以降低環境破壞並提高能源效率，意即為節省能源。

另一方面，企業組織由於受到進出口的綠色貿易障礙、外國投資下游廠商、消費者所帶來的無形壓力以及環境友善等方面的牽制，促使廠商開始思考綠色供應鏈管理實施的實際做法(Zhu & Cote, 2003)，並且遵守相關規定，進而影響全球的供應鏈體系。其中所探究之規定範疇涵蓋廢氣排放的抑制、固液態廢料的回收、天然資源消耗量的監測管理以及企業組織的永續發展等。於各產業供應鏈的過程中導入綠色供應鏈整合，已逐漸成為近幾年研究方向的主流趨勢。因此，為了落實綠色供應鏈管理，必須提出供應商的評選標準和要求，自然而然地對供應商形成一定程度的約束力，而促使供應商提升產品生命週期的綠色程度，進而承諾於生產過程中履行企業社會責任之義務。

於 1966 年 Dickson 提出 23 項相關供應商評選指標後，Weber 和 Cheraghi 等學者分別於 1991 年和 2011 年以文獻回顧法進行 1966 年至 2001 年供應商評選指標之整理。其中，所整理出 35 年間的評選指標與 Dickson 的指標內容、重點項目和數量有所差異。有鑑於此，本研究欲透過文獻回顧法整理出 2001 年至 2014 年供應商評選指標，並分析出綠色供應商評選指標，期望建構出適用於現今企業組織相關綠色供應鏈發展之通用評估標準，作為日後綠色供應鏈指標發展之研究參考。

第二節 研究問題與目的

經由研究背景與動機得以瞭解綠色供應鏈管理(Green Supply Chain Management, GSCM)的重要性，主要目的即降低上游至下游廠商間的環境污染，依序經由管理作業流程上，如原物料採購、製造、推廣、交易等，其中一連串相關採購行為皆可能導致嚴重的環境影響，故選擇適當的供應商係為一個關鍵問題(Kuo et al, 2010)。然而如何評斷出適合的綠色供應商，係需要透過指標之標準而判定的。因此，本研究期望研究成果得以提供給予各個不同產業之供應鏈，作為綠色供應商評選指標及準則之參考。

一、研究問題

研究問題延伸，如圖 1-1 所示。



圖 1-1 研究問題

資料來源：本研究繪製

二、研究目的

本研究針對綠色供應鏈相關評選的環境指標及準則，進行國內外相關文獻及資料庫的蒐集彙整，接續經由文獻回顧法找尋 2001 年至 2014 年間相關於綠色供應鏈指標之文獻期刊，進而統整出綠色供應商評選時，應該注重之研究指標。

第三節 研究範圍

本研究以綠色供應商評選指標及準則作為主要的研究範圍，其中概括綠色供應鏈管理、供應商選擇流程以及綠色供應商評選等。其中相關綠色供應鏈之 81 篇文獻蒐集介於 2001 年至 2014 年，且皆源自於電子資料庫以及期刊。

第四節 研究流程

本研究流程如圖 1-2 顯示，首先說明研究背景與動機，並且基於研究動機而發展研究目的，以解決本研究問題。接續透過電子資料庫及期刊廣泛蒐集相關參考文獻，以瞭解綠色供應商之現況，並統整出 2001 年至 2014 年期間之綠色供應商衡量指標。最後，說明研究結論並且給予建議。



圖 1-2 本研究流程

資料來源：本研究繪製

第二章 文獻探討

本章總共分為三大部分。首先探究綠色供應鏈管理內容，接續探討供應商選擇流程，最後整理相關國內外綠色供應商評選準則。藉由此三大部分之文獻探討，以瞭解各產業供應鏈中，其綠色供應商之評選指標及準則。

第一節 綠色供應鏈管理

全球生態環境與氣候的變遷，科技快速進步發展，因此產生許多影響人類與大自然的污染物，促使全球環境品質備受考驗，甚至危及人類世代的永續發展，而不得不停下腳步重新思考及定義環保議題。

歐盟國家設下指令，其中包含廢電機電子設備指令、危害性物質限制指令及能源使用產品指令，主要為了確保廢品不輕易丟棄而造成污染的重要法規，得以強制規範生產者必須完全負起回收處理的後續狀況，達到企業社會責任，進而造成許多企業組織與供應商強烈的衝擊。現今企業組織為了能夠與世界合作接軌，必須承受綠色浪潮所帶來的壓力，於歐盟及美國等主要工業高度開發中之國家相關控制污染的制度要求下，各類產品須將環境友善之規範納入其中（謝侑龍，2008）。倘若企業組織欲進入歐美國家之市場進行開拓與發展，其組織內部與生產線之綠化程度必須達到環保法規之標準，而環保法規強制地執行促使綠色供應鏈孕育而生。

綠色供應鏈係指 21 世紀之後，歐盟等國家進行綠色產品之推廣，進而對供應鏈產生綠色效應。由於歐盟等國家瞭解供應鏈及環境之間的利益關係，因此跳脫道德勸說而積極針對環保議題進行訴求，開始制訂法規要求排定時程確切執行，期望引導世界相關製造業進入一個對環境更加友善的新時代（張日安，2007）。

一、環境友善（Environment Friendly）

付興方以及包小蘭曾於 2006 年針對環境友善進行說明，即綠色供應鏈之管理實行，除了充分運用企業組織之內部資源外，尚須考量到環境全面性的問題。其中，環境全面性友善之議題，例如對於人員及環境是否產生影響以及資源、廢棄物的排

放量、處理、回收和節約能源等階段性程序，是否達到妥善的控管。

環境友善係屬於策略及制度面的措施，該措施由內部及外部相互規範著。由外部至內部的規範，即外在的法規條例促使企業組織對其內部制度進行修正；由內部至外部的規範，係說明企業組織內部相關環境保護之活動制度影響產業法規的修訂。此外，企業組織將環境友善作為營運宗旨，進而針對供應鏈之上游訂定產品標準，以完成環境保護的使命。Russo & Fouts 於 1997 年曾指出，企業組織的資源與能力必須和環境緊密結合，方得以透過組織資源與能力進行相關環境管理活動。

企業組織和政府機構並非須透過設備增設、產品低汙染排放等途徑，亦得以經由法規制定的內容和策略的修正，以導入綠色供應鏈達成環境友善的目標。此外，企業組織尚得以推行 ISO 14000 系列的認證或是全面品質管理(Total Quality Management, TQM)等管理活動，控管企業組織內部生產流程的品質改善，進而產生符合環境及經濟效益的生產模式。

於環境友善相關議題的驅使下，企業組織較著重於明確的法規條例，不僅讓供應商有明確的指示方向，亦得以提供企業組織一套符合標準的評選流程。然而，藉由相關實務的探討，得以瞭解企業組織主要透過監督的方式，針對供應商進行控管，以建構出符合環境友善的綠色供應鏈網絡。

二、綠色採購 (Green Purchasing)

綠色採購此一概念已在供應鏈管理領域中占有一席之地。Carter & Carter 於 1998 年針對綠色採購進行說明，即於供應鏈管理活動中，採購得以有效進行物料的回收及再利用，並且減少資源的浪費。此外，強調物料有效地利用，以降低整體的消耗。Minand Galle 於 2001 年針對綠色採購定義說明，係指一種環保意識之做法，其目的為減少廢物的來源，以促使所採購之物料回收及再生符合性能要求而不產生負面效應。Zsidisin & Siferd 曾於 2001 年針對 Carter & Carter 相關綠色採購之說明進行深入探究，係指 Carter 之說明僅以單一觀點看待採購行為對環境的影響，且尚未針對自然環境的整體性及組織內部間協作影響做進一步的說明。因此，Zsidisin & Siferd 針對綠色採購延伸說明。

Zsidisin & Siferd 指出企業組織中的綠色採購，即為一系列程序的實行和行動作業，並由此作為自然生態環境的回應，進而形成相互連結的網絡關係。該網絡之連結涉及原物料之獲取，其中包括供應商的選擇、評估及發展；供應商作業內容；範圍分布；包裝；回收利用；重複使用；資源減少以及產品的最終處理。

三、傳統與綠色供應鏈管理之差異

Webber 於 1982 年針對傳統供應鏈管理(Supply Chain Management, SCM)與綠色供應鏈管理(Green Supply Chain Management, GSCM)之差異進行說明，該說明著重於尋求供應鏈網絡中，企業組織內部資源及流程之整合績效，並將供應鏈網絡中之成員視為一體，且透過成員間之資訊共享，追求各企業組織之共同目標，即利潤極大化。綠色供應鏈管理以傳統供應鏈管理作為基礎，導入環境友善及其內涵於管理體制中。此外，由於產品一連串的程序，如原始設計、製程至廢品等皆將對於環境保護造成極大的影響，進而提出具有環保觀念的綠色供應鏈管理，作為產業界未來之發展基礎。因此，綠色供應鏈管理係指企業組織、供應商以及顧客之間，經由原物料採購和製造流程改善等，作為環境保護的具體作法。

四、綠色供應鏈管理定義

Rao & Holt 於 2005 年將綠色供應鏈定義為著重合作夥伴間協同合作之效率，有助於環境保護並減少原物料之浪費與成本儲蓄。綠色供應鏈管理的主要目標，係減少污染和其他環境的影響，並協助供應商瞭解綠色環保和環境問題的解決方案等，且提倡綠色供應鏈管理的導入及改善相關措施(Tseng, 2011; Lu et al., 2007)。Srivastava 於 2007 年則定義綠色供應鏈管理將環保的思想觀念導入供應鏈管理之中，其中包括材料的選擇、產品的設計、生產製造的方法、銷售到市場、產品的回收與最終的處理等。Bojarski et al. 於 2009 年定義說明於整體供應鏈的過程中，皆要求環境保護，相關環境整合包括產品設計、原物料來源選擇、製造過程之選擇、最終產品的銷售到客戶手中。Zhua et al. 於 2007 年則說明綠色供應鏈管理係為一創新概念，能夠協助企業組織發展出雙贏策略，達成利益與市場共同分享的目標，並且降低環境風險所造成之衝擊影響。

綜合上述多位專家之論點，本研究認為綠色供應鏈管理係指企業組織以環境友善及綠色採購等概念來導入供應鏈管理，進而促進環境和經濟協調的發展。此外，相關企業組織產品之產出整體過程，如採購、設計、製造、銷售至回收等，皆須考量整體環境之效益達成。相關目標效益包含減少原物料之使用、禁用有害化學物質、管控廢棄物排放，並且達到產品得以配合回收、拆解重製及再生再利用之效，以降低對環境之衝擊影響，促使企業組織能有效達到資源及流程上之控管，藉以提升組織之績效。綠色供應鏈管理之流程，如圖 2-1 所示。

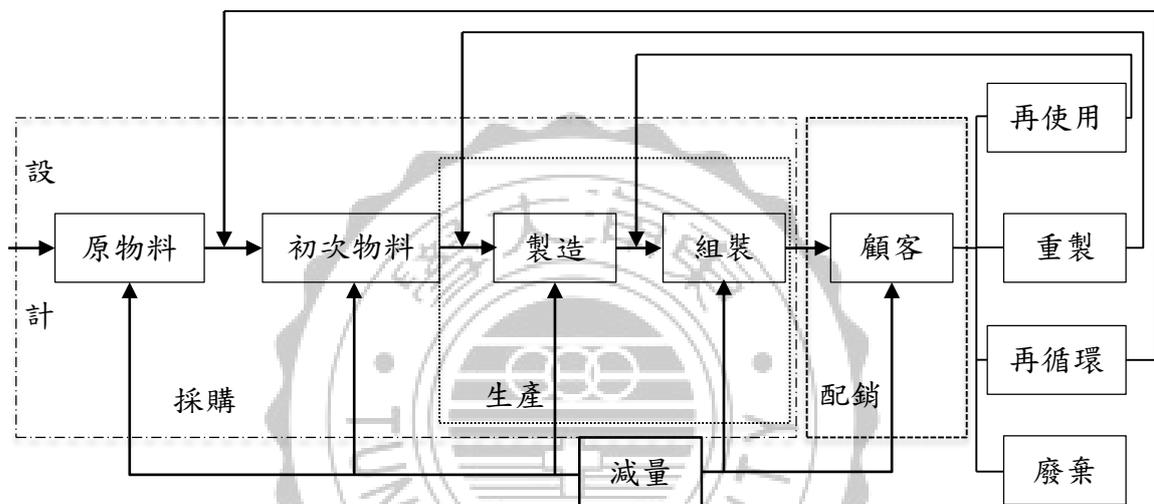


圖 2-1 組織內部環境之供應鏈功能模式

資料來源：Sarkis (2003)

綠色供應鏈管理，係將環保的概念原則納入到管理體制當中，為了讓產品本身具有愛地球的環保意識。於現今綠色議題持續茁壯的趨勢背景下，企業組織應該與供應商建立良好的合作關係，包含供應商提供相關稽核驗證。然而，如何選擇合適的供應商是目前各個企業組織理應思考之問題，因為這將影響企業組織於全球未來發展上的競爭能力。

第二節 供應商選擇流程

由於綠色供應鏈管理議題日趨受到重視，企業組織之管理者亦日漸針對傳統供應鏈管理進行修正與調整。因此，供應鏈流程將納入綠色採購及環境友善等概念而有所改變，以作為日後綠色供應商篩選與評估的重要準則。

一、供應鏈選擇流程

茲彙整 De Boer et al., 2001; Cousins et al., 2008; Van Weele, 2010 等眾多學者相關企業組織於選擇供應商之一系列活動過程，該流程步驟如圖 2-2 所示說明。

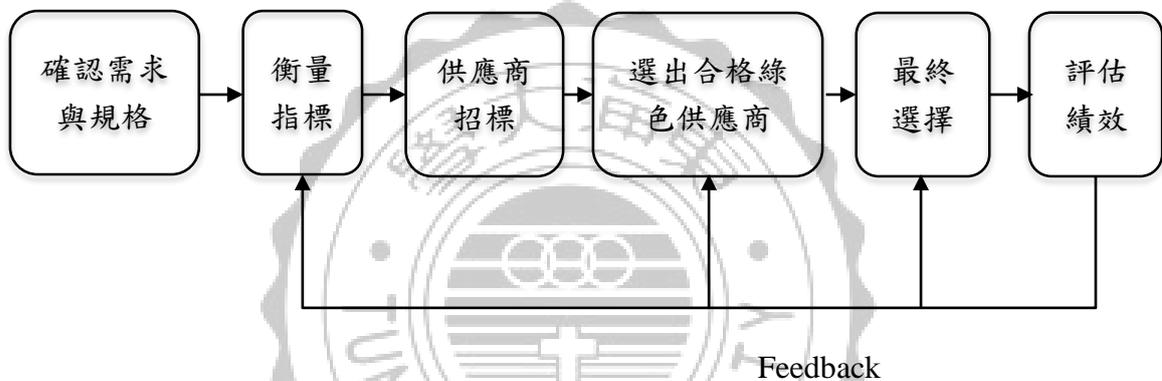


圖 2-2 供應商選擇流程

資料來源：Cousins et al., 2008; De Boer et al., 2001; Van Weele, 2010

- (一) 首先分析市場環境與市場競爭力，以確認採購商的需求與規格。
- (二) 採購商確認衡量標準。
- (三) 對潛在供應商招標。
- (四) 選出合格供應商作為最後審查之候選供應商。若未找到適合的供應商，得以回到第二步驟重新評估和重新選擇。
- (五) 最終供應商選擇。若未找到適合的供應商，得以再回到第二步驟重新評估和重新選擇。
- (六) 評估此供應商之表現與績效。若彼此間無法配合，則仍需退回到第二步驟重新衡量標準並加以修改。

二、綠色供應商選擇流程

CAO 於 2011 年亦提出綠色供應鏈中最重要環節，即企業組織如何評估與選擇供應商，以建立夥伴合作關係。因此相關評估和選擇的過程大致得以分為以下步驟，如圖 2-3 所示說明。

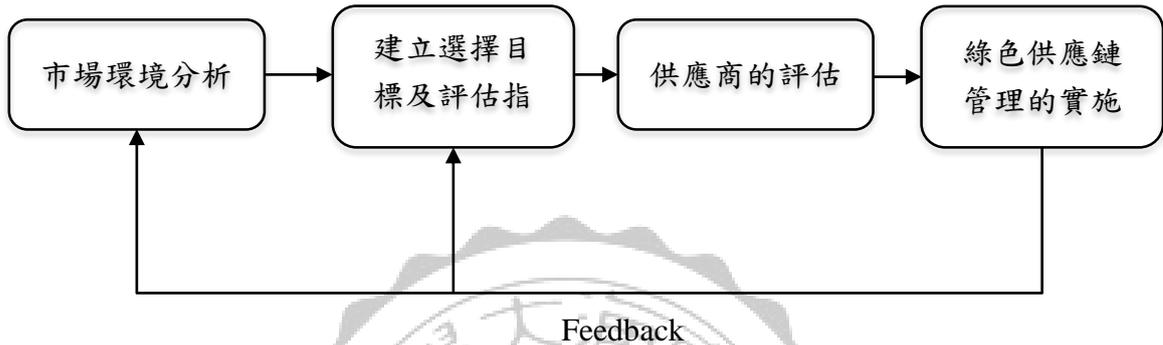


圖 2-3 綠色供應商選擇流程

資料來源：CAO, 2011

(一) 市場環境分析

若欲建立綠色供應鏈之長期合作關係，必須瞭解市場客戶的需求而做出改變，以確認是否有必要建立綠色供應鏈合作夥伴關係。

(二) 建立選擇目標及評估綠色供應商的評價指標

企業組織依據供應商之能力，進行各項標準系統化的評估，包含生產設備、環境認證等，以確定目標並有效推動綠色供應鏈管理。

(三) 供應商的評估與選擇

利用工具或技術方法評估供應商，協助找尋到適合之合作夥伴。若未尋獲任何適合的供應商，得以回到第二步驟重新評估與選擇。

(四) 綠色供應鏈管理的實施

經過調查分析後，企業組織與供應商建立合作夥伴關係，便得以開始落實綠色供應鏈管理。

三、分析方法

國內外眾多學者亦針對供應商選擇流程，提出各種分析方法，協助供應商選擇流程更加謹慎且得以找尋出問題所在，以達成整體目標。

Lee et al.於 2009 年提及於供應商選擇流程中，導入模糊層次分析法(Fuzzy Analytic Hierarchy Process, FAHP)及德爾菲法(Delphi Method)的應用，協助評估供應商選擇之問題。經由綠色供應商選擇問題之定義，找尋出總體目標。首先透過綠色供應商評估標準的文獻彙整，釐清研究主題的要項。接續規劃各項評估標準的內容，並使用李克特五點量表作為分析尺度而設計製作問卷，針對產業界之管理者及專家等進行相關主題領域之調查。待問卷收回後，進行分析並修改問卷內容，反覆調查取得共識，確定提出符合評估綠色供應商的指標與次指標。而後藉由各相關領域之專家調查結果，建立模糊成對標準，再以幾何平均法計算權重，最終將獲取高評分的廠商作為主要的供應商。

而 Yan 於 2009 年曾透過層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)與遺傳算法(Genetic Algorithm)評估綠色供應商。層級分析法於國外已廣泛應用於能源、資源分配等項目的評估過程中，得以分析環境預測、衡量指標以及環境保護法規等。Yan 充分運用綠色供應商選擇之常用分析方法特性，藉由矩陣及層次分析法分析出靜態權重。由於該權重缺乏動態的優化調整，故而導入遺傳算法結合目前供應商的權重以適度調整評估指標，進而提高綠色供應商在公平與效率的系統評價。

Lu et al.2007 年提出得以透過多目標決策分析法(Multi-objective Decision Analysis, MODA)評估綠色供應商。綠色供應商得以作為一個多目標決策分析法的挑戰，為了解決複雜問題而加入層次分析法的使用。首先分析影響環境的層次結構，例如當前的環境法規、企業環境政策或非政府組織的環境政策等。接續基於環境的考量選擇出適當的設計準則，以進行環境分析的評估並依據生命週期管理，建構層次分析法導出權重比例。最後為了防範偏壓數據，藉由模糊邏輯針對層次分析法進行修正，以評估綠色供應商。

Wen & Chi 於 2010 年提出評估供應商的方法，即運用層次分析法、網路程序法(A analytical Network Process, ANP)與數據包絡分析(Data Envelopment Analysis, DEA)等進行綠色供應商的選擇與評估。然而，目前大部分相關文獻皆以層級分析法及網路分析法，進行供應商評選之議題探討。由於方法論的限制關係，僅能夠解決小規模的問題。因此，導入數據包絡分析法，進而透過分析法的整合，形成適用於不同情境下的整合評估模型，以增強模型的鑑別度。最後，將整合評估模式與評選指標進行結合，即可建構出完善且可執行的綠色供應商評選架構。

Kannan et al.於 2013 年整合模糊層次分析法、模糊 TOPSIS 與模糊多目標線性規劃(Multi-objective Linear Program, MOLP)，以解決供應商選擇以及訂單分配等問題。首先運用模糊層次分析法計算供應商選擇標準的相對權重，進而透過模糊 TOPSIS 法針對所選之供應商進行選擇與評估。最終於選出合適供應商後，將權重標準與供應商排名納入 MOLP 模型，以分配及確認各個供應商最適之訂貨量。

Gencer & Gulpinar 於 2007 年提出以網路程序法作為供應商選擇之方法。首先，針對供應商選擇的問題進行分析，於選擇的過程中選出滿足企業組織要求或標準的供應商。其次，根據所提的供應商選擇模型制定出 45 項指標，主要分為業務結構、製造能力及品質體系等三大類。接續選擇出替代之供應商，以增加決策品質。而後，根據供應商構建網絡模型之確切特性而建構出超級矩陣。最後，於該超級矩陣中進行加權，且依據結果選擇出具有最高超級矩陣的供應商。

供應商選擇流程相關之評選資訊，係得以儲存作為日後改進修正之參考資料。企業組織得以依據市場環境需求的變化或自身的實際需求，及時性地修改供應鏈管理流程的標準。綠色供應商選擇的過程，不僅得以協助企業組織選擇理想的綠色供應商，亦得以確保綠色供應鏈的高效運作。此外，供應商評估和選擇不僅僅是一個過程，亦是企業組織和供應商彼此之間業務的流程再造。再造後之業務流程得以替企業組織帶來一系列獲利發展的契機(Cao, 2011)。

第三節 綠色供應商評選

過去幾十年中，伴隨著綠色議題開始受到全球性的關注，供應商評選已成為主要的研究方向。企業組織不僅更加嚴格地審查供應商能力，尚且謹慎挑選策略夥伴，進而優先排除能力有限或受其他限制的供應商。目前企業組織之綠色供應商選擇問題，得以被定義為一個重要的供應商選擇問題，即說明制訂完善的環境標準，係選擇與監控供應商的行為表現(Genovese, 2010)。

於傳統供應鏈中，能夠以最低價格採購到原料，並經過加工後得以高價的策略售出產品，促使企業組織從中獲得最高且優渥的利潤，係各個企業組織一直以來共同追求的目標。其中降低採購成本係採購部門重要的指標，因此選擇最佳且最適合的供應商係採購部門重要的功能之一(Li et al, 2003)。傳統供應商的選擇標準僅包括成本、交貨時間、靈活性和質量等。然而，近幾年企業組織不再強調一條龍的生產模式，而是改以外包為主，將利潤較低的部門進行外包，以增強企業組織的核心競爭力。然而，環境保護議題日趨提倡，促使企業組織不得不考量綠色環保所帶來的潛在商機，進而生產具備環境友善之概念性產品。

供應商選擇係企業組織採購決策過程中一項重要的指標內容。對於大多數企業組織而言，供應商合理且有效率的選擇將直接影響到企業組織能否降低成本、增加應變能力及提升企業組織的產業競爭力。隨著全球市場競爭的劇烈化，產品於市場中的生命週期日趨縮短，企業組織不僅開始強調品質、交貨可靠性、價格、生產前置時間等，亦開始考量供應商選擇時的複雜性、範圍及標準。因此，供應商選擇的策略與方法相較於過去，來得更加重要許多(何潤堂，2013)。

資訊科技的快速導入，促使採購商與供應商雙方的關係，逐漸由競爭關係轉變為合作夥伴的關係。因此，供應商的評估標準不再僅有品質、價格、交貨時間等舊有觀念，必須藉由產業界各方面的多重角度，予以評估方得以獲得更客觀且最適合之結果。

綜合上述，即說明綠色供應鏈管理係為了促使企業組織篩選出符合環境績效法規和標準的最適合作供應商。而綠色供應鏈管理中，供應商的選擇顯然屬於採購管理中的一項關鍵性活動(Kuo, 2010)，係指綠色採購必須考量到供應商相關環保的責任履行，且於該基礎上不僅僅需要環保法規的嚴格落實，尚須積極策略方針的配合(Lee, 2009)。

眾多學者根據不同的分析工具於綠色供應商評選時，彙整出各項層面指標。目前於評估綠色供應商時，較為頻繁使用的主要分析方法包含層級分析法(AHP)、網絡程序法(ANP)、模糊層次分析法(FAHP)以及數據包絡分析法(DEA)等，以下將說明介紹不同的分析工具所評估的指標。

一、傳統供應商評選標準

1960年代 Dickson 學者整理出了 170 位採購管理者的研究結果，將供應商評估準則歸類成 23 項評估指標。由此得以瞭解，1960 年代製造商將品質、交期及過去績效作為前三項重要指標，相關重要指標順序排列如表 2-1 所示。

表 2-1 供應商評估指標

| 排名 | 指標 | 排名 | 指標 | 排名 | 指標 |
|----|---------|----|--------|----|--------|
| 1 | 品質 | 9 | 客訴處理方式 | 17 | 過去的印象 |
| 2 | 交期 | 10 | 溝通系統 | 18 | 包裝能力 |
| 3 | 過去績效 | 11 | 業界的聲譽 | 19 | 勞資關係 |
| 4 | 保證與客訴政策 | 12 | 商業關係 | 20 | 地理位置 |
| 5 | 生產設備及產能 | 13 | 管理組織 | 21 | 過去的營業額 |
| 6 | 價格 | 14 | 管理控制 | 22 | 訓練 |
| 7 | 技術能力 | 15 | 維修服務 | 23 | 相互間協調 |
| 8 | 財務狀況 | 16 | 服務態度 | | |

資料來源：Dickson, 1966

Weber et al.於 1991 年接續 Dickson 的研究，分析 1967 年至 1990 年 74 篇相關供應商選擇的文獻資料，透過數據包絡分析方法進行分析，該調查的分析結果顯示品質與交期係屬於重要性的績效指標。即使於績效指標排名中，價格、製程能力與產能限制等皆名列前茅，其中尚具影響力且值得注意的指標，即為地理位置。

Choi 於 1996 年以採購者國際協會成員名單、美國俄亥俄州製造商名冊以及日本自動化產業供應商名冊等作為母體資料進行調查，而後彙整出 26 項供應商選擇的評估準則，如表 2-2 所示。

表 2-2 供應商選擇的評估準則

| 項目 | 指標 | 項目 | 指標 | 項目 | 指標 |
|----|-------------|----|-----------|----|-----------|
| 1 | 迅速改變產能的能力 | 10 | 成本降低的能力 | 19 | 供應商的獲利能力 |
| 2 | 短時間內設置新產品能力 | 11 | 設計能力 | 20 | 對需求的快速反應 |
| 3 | 售後服務 | 12 | 財務狀況 | 21 | 品質政策 |
| 4 | 持續改善的能力 | 13 | 地理位置 | 22 | 較短的配送時間 |
| 5 | 過去關係 | 14 | 發展長期關係可能性 | 23 | 供應商代表的的能力 |
| 6 | 公開溝通能力 | 15 | 最低價格的提供 | 24 | 技術能力 |
| 7 | 溝通整合方面的聲譽 | 16 | 供應商的績效獎勵 | 25 | 解決衝突的意願 |
| 8 | 規格的一致性 | 17 | 產品外觀 | 26 | 展示財務紀錄意願 |
| 9 | 交期的一致性 | 18 | 產品的可靠度 | | |

資料來源：Choi, 1996

經過分析之後將以上 26 項評估指標分類為八個類別，分別為一致性、財務、技術能力、彈性、顧客服務、客戶關係、價格與可靠度等。

Barbarosoglu & Yazgac 於 1997 年透過分析階層程序法，針對傳統供應商選擇指標的差異，提出 15 項評估指標並分成三個構面，分別為供應商執行力、企業結構與製造能力以及品質管理系統等評估構面。其中，品質、交期及成本係為評估供應商的重要指標，如表 2-3 所示。

表 2-3 供應商評估指標

| 評估構面 | 供應商執行力 | 企業結構與製造能力 | 品質管理系統 |
|------|---|--|--|
| 指標 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 出貨品質 2. 交期 3. 成本分析 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 技術上的合作能力 2. 製造業所具備的能力 3. 裝置/設備 4. 員工的素質 5. 財務情況 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 品管執行情況 2. 品檢執行情況 3. 供應面品質保證 4. 生產面品質保證 5. 品質的計畫 6. 製程改善 7. 產品發展 |

資料來源：Barbarosoglu and Yazgac, 1997

二、綠色供應商評選標準

由於綠色議題持續蔓延，相關綠色供應商的評估標準亦有多位學者提出相關之研究，例如 Noci, 1997; Handifield, 2002; Humphreys, 2003; Chiou, 2008; Hsu & Hu, 2009; Lee et al., 2009; Yeh & Chuang, 2011; Tseng & Chiu, 2013 等學者。相關分析方法應用於綠色供應商之評選指標，分別說明介紹如下。

(一) 層級分析法評選指標

Noci 於 1997 年提出以自動化產業作為主要研究綠色供應商評選指標之文獻，將層級分析法作為研究架構探討後，不少外國學者如 Handifield et al., 2002 和 Humphreys et al., 2003 亦將其所發表的研究架構作為評估標準的基礎。此外，眾多學者亦整理出 Noci, 1997; Handifield, 2002; Humphreys, 2003 等三位專家所提出的綠色供應商評選指標，經由研究得以將環境績效評估標準分為六大類，如表 2-4 所示。

表 2-4 綠色供應商評選指標

| 指標 | 說明 |
|--|--|
| 產品特性 (Product Attributes) | 包含供應商的內部回收活動，例如有毒及有害物質的降低或是禁用程度。 |
| 廢棄物管理 (Waste Management) | 每年清除或掩埋有毒及有害物質或固液體廢棄物之數量 |
| 標章/認證 (Labeling /Certification) | 第三機構單位認證之環保標籤，例如綠色標籤 (Green Label)及綠色燈號(Green Lights)。第三機構單位對於供應商環境系統的認證，例如 ISO9000 和 ISO 14000 等認證。 |
| 包裝/逆物流 (Packaging/Reverse Logistics) | 利用再製造、再使用、再回收以減少包裝量，且透過逆物流系統達到全面管理 |
| 遵守政府法規 (Compliance to Government Regs) | 供應商須遵守政府所訂立的相關規定，例如表揚或處罰供應商。 |
| 供應商環境專案 (Environmental Pgms at the Supplier's Facilities) | 由品質上評估供應商環境管理系統，例如員工訓練、內部溝通、公開說明企業環境內部作法等。 |

資料來源：賴張揚，2006 年

Yan 於 2009 年曾透過層級分析法及遺傳算法評估綠色供應商選擇標準，共分為五大構面與十二個子構面進行探討。其中，五大構面包含環境面（原材料的使用、廢棄回收的處理、汙染之控制）、品質面（產品競爭力）、操作能力（快速回應能力、交貨準時、交貨週期）、價格（轉換成本與價格階層）和服務（服務態度、售後服務、資訊分享）。

（二）模糊層級分析法評選指標

Lu et al.於 2007 年曾透過模糊層級分析法評估電子產業綠色供應商指標，以環境面與供應鏈階段作為區分。就環境面的標準而言，包含原物料和能源的使用以及回收處理上如何解決等。而供應鏈階段則涵蓋產品的製造與再製造以及產品的使用和包裝等。

Chiou et al.於 2008 年亦透過模糊層級分析法評估電子產業的綠色供應商指標，其中相關綠色供應商選擇的六大項評估指標，包含傳統供應商亦注重的標準，如基礎品質、價格、交期與服務績效等。相關綠色供應商之標準，則如綠色競爭力、環境管理系統、環境績效、企業社會責任與其他的風險因素等。

（三）網絡分析法與模糊網絡分析法評選指標

Hsu & Hu 曾於 2007 年及 2009 年透過網絡分析法，提出供應商選擇的新標準。相關有害物質管理，例如綠色採購、環保物質的紀錄與編排、綠色的設計能力、有害物質的進存貨管理、法律與環境管理系統的訂定等，如表 2-5 所示。

表 2-5 網絡分析法之綠色供應商評估指標

| 指標 | 次指標 |
|------|---|
| 採購管理 | 1.綠色採購 2.綠色物質編碼 3.替代物質之存貨 4.供應商管理 |
| 研發管理 | 1.綠色設計能力 2.有害物質存貨 3.法律相關規定 |
| 流程管理 | 1.有害物質的管理 2.預防混合原物料 3.流程審查 4.裝運前檢測 5.倉儲管理 |
| 品質控制 | 1.品質控制標準 2.檢測設備 3.品質控管之紀錄 |
| 管理系統 | 1.品質管理系統 2.環境管理系統 3.有害物質管理系統 4.資訊管理系統 |

資料來源：Hsu and Hu, 2009，本研究整理

Buyukozkan & Cifci 曾於 2010 年及 2011 年亦透過模糊網絡分析法找出製

造產業中，綠色供應商相關選擇指標之評判準則，其中包含組織、財務、績效、服務、品質、技術、社會責任及環境競爭力等皆須進一步評估。

(四) 模糊擴張層級分析法(Fuzzy Extended AHP, FEAHP)評選指標

Lee et al.於 2009 年透過模糊擴張層級分析法，提出於高科技產業上的綠色供應商選擇評估標準，其中包含質量、預防汙染之技術能力、各類汙染控管、環境管理之綠色流程規劃、綠色產品於生產與回收面的處理及綠色競爭力等。

Grisi et al.於 2010 年亦透過模糊擴張層級分析法，提出綠色供應商於選擇與評估標準，其中包含一般傳統供應商所關注的價格、交期、品質等。而相關綠色評估指標，則包含綠色印象、環境競爭力、環境管理系統之 ISO 14001 檢驗以及各類汙染的控制與影響。

(五) 綜合模型評選指標

Tseng & Chiu 於 2013 年透過模糊理論、多準則決策(Multi-criteria Decision Making, MCDM)及 Grey 理論，提出 18 項評估綠色供應商之標準，以符合綠色供應鏈管理的內涵，如表 2-6 所示。

表 2-6 18 項評估綠色供應商之標準

| | | | | | |
|----|---------|----|-----------|----|-------------|
| 1 | 交期的可靠性 | 7 | 內部服務品質 | 13 | 影響的環境標準 |
| 2. | 供應商盈利能力 | 8 | 綠色設計 | 14 | 清潔生產 |
| 3. | 供應商間的關係 | 9 | 綠色採購 | 15 | 供應商的回應力 |
| 4 | 關鍵競爭力 | 10 | 產品生命週期評估 | 16 | 環境管理系統 |
| 5 | 產品質量 | 11 | ISO 14000 | 17 | 設計研發能力 |
| 6 | 供應商的彈性 | 12 | 綠色產品規劃 | 18 | 綠色產品創新的研發能力 |

資料來源：Tseng & Chiu, 2013

Wen & Chi 於 2010 年亦透過層級分析法、網絡程序法與數據包絡分析法等分析工具，評估綠色供應商於選擇標準之指標，並將評估方向分為三大類進行探討，分別為環境面、傳統面及合作夥伴層面等。其中，指標涵蓋傳統供應商所關注之價格、品質與服務等；環境面則包含綠色管理系統、綠色印象以及綠色產品績效；就合作夥伴層面而言，包含製造技術議題、組織文化與策略方面等，以進行綠色供應商在選擇時該注重之指標探討。

(六) 其他分析工具評選指標

Yeh & Chuang 於 2011 年提出多目標遺傳法針對綠色供應商選擇進行評估，其中以涉及之四大目標作為依據，例如成本、時間、產品質量與環保等考核。該評估標準涵蓋綠色形象、產品回收、綠色設計、綠色供應鏈管理、治理污染之成本、環境績效等。

Kuo & Lin 於 2010 年提出經由人工神經網絡(Artificial Neural Network, ANN)與多屬性分析法(Multi-attribute Decision Analysis, MADA)進行綠色供應商的評估，得以找尋出合適之指標。該研究係透過六大構面進行評估，其中包含成本、品質、交期、服務、環境與企業社會責任，如表 2-7 所示。

表 2-7 綠色供應商評估指標

| | | |
|---|--------|--|
| 1 | 品質 | 1.拒絕率 2.管理層對於品質承諾 3.流程改進 4.保固與索賠政策 5.品質保證 |
| 2 | 成本 | 1.價格績效值 2.同行價格行為 3.運輸成本 |
| 3 | 交期 | 1.訂單履行率 2.交貨期 3.訂單頻率 |
| 4 | 服務 | 1.熱忱 2.庫存管理 3.意願 4.設計能力 |
| 5 | 環境 | 1.使用能源產品(EUP) 2.臭氧危害物質(ODC) 3. 限制有害物質(RoHS) 4.ISO 14001 5. 廢電機電子設備指令(WEEE) |
| 6 | 企業社會責任 | 1.員工的股利與權力 2.利害關係人的權利 3.資訊公開 4.尊重政策 |

資料來源：Kuo and Lin, 2010

第三章 研究方法

根據近年來面對全球化時代的變遷，綠色供應商選擇的指標已有所調整且越來越多元化，加上消費者綠色消費意識與環境保護的覺醒，促使綠色供應鏈不論是理論面的探索或是實務面的驗證研究，皆值得深入探究其價值與重要性。本研究主要透過文獻回顧法的方式，進行評估指標之研究。

第一節 研究架構

本研究運用三種方式進行文獻類型的分類，分別如下說明介紹。

- 一、文獻選擇：分析文獻是否得以運用於本研究中，如圖 3-1 所示。
- 二、類別選擇：一般分析，包含論文年份、研究類型等文章選擇之具體分析評估。
- 三、文章分類及評估：根據類別確認分析之文獻。

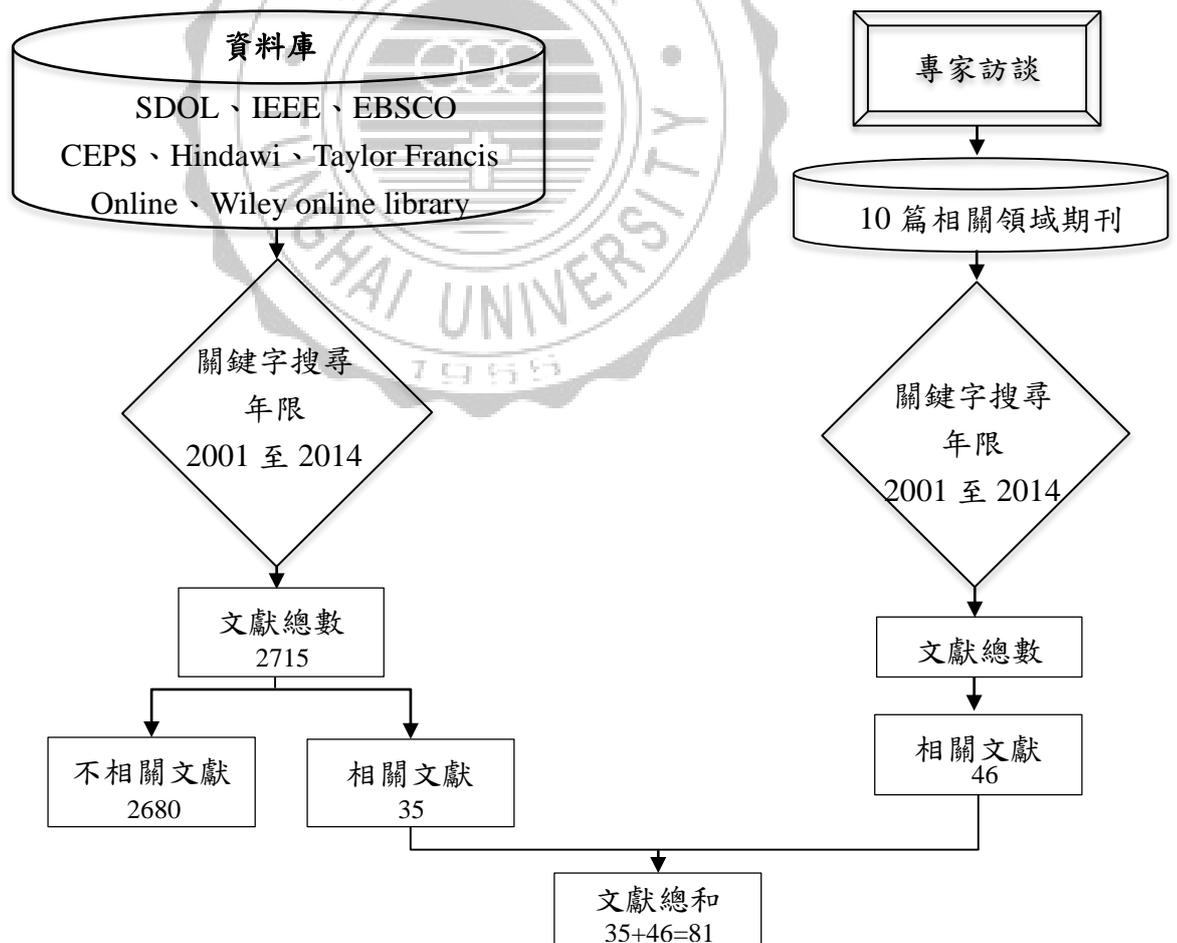


圖 3-1 文獻蒐集流程

資料來源：本研究繪製

第二節 文獻選擇

本研究透過兩種資料來源進行綠色供應商選擇之文獻蒐集，該資料來源分別源自於電子資料庫及期刊。過程中經由一組結構化的關鍵字，分別針對四個電子資料庫及問卷中供給選擇的 10 種期刊等，進行文獻探索。

經由文獻探索後，本研究透過相關綠色供應鏈領域之關鍵字及年限範圍（2001 年至 2014 年），於上述文獻電子資料庫及期刊中隨機篩選出符合關鍵字及年限範圍之 81 篇文獻，作為本研究主要文獻探討及分析之回顧資料。

一、資料庫蒐集文獻

透過圖 3-1 所示得以瞭解，該圖左邊研究流程係以電子資料庫的方式進行文獻搜尋，相關之電子資料庫分別為 SDOL(Science Direct Online)、IEL(IEEE/IEE Electronic Library)；EBSCO；中文電子期刊服務(Chinese Electronic Periodical Services, CEPS)；Hindawi Publishing Corporation；Taylor Francis Online 及 Wiley online library 等，相關電子資料庫之說明介紹，依序詳見如下。

(一) Science Direct Online (簡稱為 SDOL)

為世界最大學術期刊出版社 Elsevier 的出版品資料庫。本館可使用逾 2,500 種期刊以及約 3,000 種電子書，收錄資料之主題概括化學工程、電腦科學、生物、農業、工程、醫學、數學、物理、環境科學、會計、管理、商學、社會科學、心理學、財務、經濟、人文與藝術等。

(二) IEL(IEEE/IEE Electronic Library)

是美國電子電機工程師學會(the Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)和英國電機工程師學會(The Institution of Engineering and Technology, IET) 電子全文資訊系統之出版品，為世界國際上備受敬重和推崇的學會研究機構，係於資訊科技和電子電機領域中最具權威性的參考資訊，內容包括 IET 與 IEEE。1988 年後期刊出版之雜誌超過 600,000 份，議論文集超過 1,000,000 份以及 IEEE 技術標準超過 1,500 筆（不含標準草案）。其中收錄

主題涵蓋資訊技術、資訊安全、電信通訊、電力、能源、生物醫學和衛生保健、奈米技術、交通運輸等。

(三) EBSCO

該大型專業文獻服務公司擁有 60 多年的歷史，提供期刊及文獻等定購與出版的服務，開發多達一百多個在線的文獻數據資料庫，其中概括社會科學、自然科學、藝術與人文等學術領域。

(四) 中文電子期刊服務（簡稱為 CEPS）

收錄 1991 年後兩岸中文期刊出版之全文資料庫。係華藝數位(股)為了秉持著作權尊重的理念，而建置台灣首個期刊全文服務的資料庫。其主題和內容完整豐富，橫跨社會科學、應用科學、自然科學、人文學、醫學與生命科學等五大學科。

(五) Hindawi Publishing Corporation

成立於 1997 年，係一快速成長的 Open Access 學術出版機構。目前出版超過 400 多種 peer reviewed 的 Open Access 期刊，學科範圍涵蓋材料科學、工程、資訊、生物、醫學、數學、物理、化學等多樣學科。

(六) Taylor & Francis Online

1798 年 Taylor & Francis 成立，同 340 所單位機構共同合作。其中，學術期刊發行多達 1,600 種以上和兩萬種以上的參考文獻、電子書以及索摘資料庫。此外，一併整合於名為 informaworld 的平台上。於 2011 年 6 月 27 日則改名為 Taylor & Francis Online。該電子期刊依照學科內容可區分為 Full Package、SSH Package 及 ST Package 等三種專輯主題，並收錄 Routledge、Psychology Press、Taylor & Francis 等全球性知名出版單位的出版品，所概括之學科項目為科學、數學、工程、技術、藝術、農業、人文、社會科學和環保研究等 19 項。

(七) Wiley online library

該資料庫屬於整合型，類型包括 Black well 和 John Wiley 出版的一般性電子書、電子參考工具書和電子期刊。其學科主題係為綜合型，概括電腦科學、

商管、化學、工程、物理、地球科學、心理學、教育、法律、數學統計、生命科學及醫學。

根據電子資料庫搜尋的關鍵字，主要以 Green Supplier Selection 以及 Supplier Selection 顯示於論文名稱及關鍵字區域為主。“Green”代表綠化環保對於社會具有持續性的意思，故得以 Environmental 或 Sustainable 作為替代。而“Supplier”代表著供應者，故得以 Contractor 或 Partner 作為替代。至於“Selection”則表示選擇評估的意思，故得以 Evaluation 或 Assessment 作為替代，進而組合成 Green and Supplier Selection、Environmental and Supplier Selection 或 Sustainable and Supplier Selection 等。相關關鍵字之調整修改，得以大幅地增加本研究所需的資料來源，促使資料的深度及廣度皆能兼具，以達到面面俱到。

二、期刊蒐集文獻

藉由圖 3-1 所示得以瞭解，該圖右邊研究流程係以期刊方式進行文獻蒐集，本研究透過四種類同關鍵字組合，例如 Green Supplier Selection、Environmental Supplier Selection、Sustainable Contractor Assessment 及 Sustainable Partner Selection 等於電子資料庫蒐集期刊名稱，共計整理出 46 篇相關性較高之期刊。接續經由相同領域的專家或教授，以問卷方式選出前 20 名最適合參考期刊。最終於統整後，選出 10 篇最具代表性期刊為 Journal of Cleaner Production、Journal of Purchasing and Supply Management、Resources Conservation and Recycling、Corporate Social Responsibility & Environmental Management、Sustainable Development、Renewable and Sustainable Energy Reviews、Journal of Management in Engineering、Energy Policy、Journal of Supply Chain Management、Journal Of Environmental Management，接續於選出後根據資料庫所搜尋的關鍵字進行文獻篩選。

三、評估文獻適用性

透過資料庫之關鍵字搜尋所得到文獻總和結果，區分為高相關與低相關兩類。首先將低相關的文獻排除，低相關之期刊亦是如此。最後，將資料庫與期刊兩者所尋之文獻進行比對而排除重複文獻，其所得總數即為本研究所欲探討之文獻。

第三節 文獻回顧法

文獻回顧法主要意義為「有系統而客觀的界定、評估綜合證明的方法，而主要的目地在於瞭解過去、洞察現在且預測將來。」(葉立誠、葉至誠，1999)。

本研究首先針對國內外相關研究之電子資料庫與期刊進行文獻蒐集、回顧與整理，於文獻分析後運用一般最基本文獻分類法包含文章發表的年限、作者國籍、研究類型和文章套用理論模型進行分類。相關根據一般基本分類使得本研究明確地區分綠色供應商選擇上的差異程度，包含供應商的定位、供應商選擇的流程及環境準則等皆屬於分類的主要關鍵因素，以此方得以更清楚瞭解每篇文獻之重要性之所在。其中，相關本研究 81 篇文獻審查概況，如本研究附錄二所示。

一、文章發表年限、作者國籍分佈

文獻蒐集的時間範圍設定於西元 2001 年至 2014 年間，間隔共計十餘年，各篇文獻皆符合此期限內之研究。此外，根據文獻之作者國籍分佈，針對綠色供應商選擇議題所擴及探討之國家範圍進行觀察。

二、研究類型

本研究之類型主要區分為兩類，分別為內容分析法和個案研究法。隨著傳播學研究領域的發展開始興起，主要應用於報章雜誌的內容。而後，美國學者 Bernard Berelson 出版「傳播研究中的內容分析」一書，方才確立內容分析法的地位。至此之後，由於研究方法的成熟發展與電腦技術相關的統計軟體開發，促使內容分析法由發掘事實的描述性研究至闡述性與推論性分析，並已廣泛運用於傳播學以外的其它社會學科，而成為重要的研究方法之一。內容分析法，係一種經由系統化分析而將定性轉換成為定量的資料，並以客觀的角度審核文件內容，而後予以分析解釋的一種研究技術，且為推論內容產生的環境及其意義的一種研究方法 (王玉民，1994)。由於網際網路時代的來臨，而開始與科技技術相互結合，於質化輔佐的互相配合下，使得內容分析法更加具有深度，進而提升研究方法的準確度以及研究品質。

個案研究法係由美國哈佛大學的法學院於 1870 年代創新使用，主要訓練法律運用的思考原則，歷經長期的研究發展，至今已被廣泛運用在不同領域方向。個案研究法於質化領域當中係屬於一種資料蒐集、整理與分析的方法。相關「個案」的界定範圍廣，舉凡以個人、團體、機構的狀態或行為等均屬之。其中，透過多元化資料的蒐集和比較，發現其中隱含於文獻之特質，並結合邏輯性之思考過程，以尋求最佳之解決辦法（宋四君，2007）。由於個案研究之資料範圍廣泛，因此僅提出個案內容是否具有相關性，而不詢問該資料之屬性。因此，即使佐證資料以現有的統計數據為主，而該數據資料尚未經過運算而加以分析，則該形式仍屬於質性之個案研究。

三、理論基礎

對於每篇文章，皆觀察具體理論之存在。係指於給定的主題後，得以假設相關理論，例如綠色供應商選擇的論文中經常提及之交易成本經濟學，代理理論以及資源基礎觀點等。另一方面，最近研究顯示許多研究於採購和供應鏈管理(Chicksand, 2012)此一領域中，尚缺乏理論之依據。

四、供應鏈互動狀況

相關供應鏈之定義背景，係透過供應鏈定位以觀察供應商與採購商之間的互動關係 (Igarashi et al, 2013)。

於每篇文獻中，相關供應鏈定位之考量，係非常重要的。根據供應鏈的觀點定位，就生命週期而言，影響供應商選擇的環境層面皆相異。然而，外在環境變數亦相繼影響。文獻中所設立的供應商定位，能夠推導出研究未來發展的影響。有鑒於此，本研究透過三種區分方式，針對供應商定位的選擇進行分類，相關分類內容如圖 3-2 說明介紹。

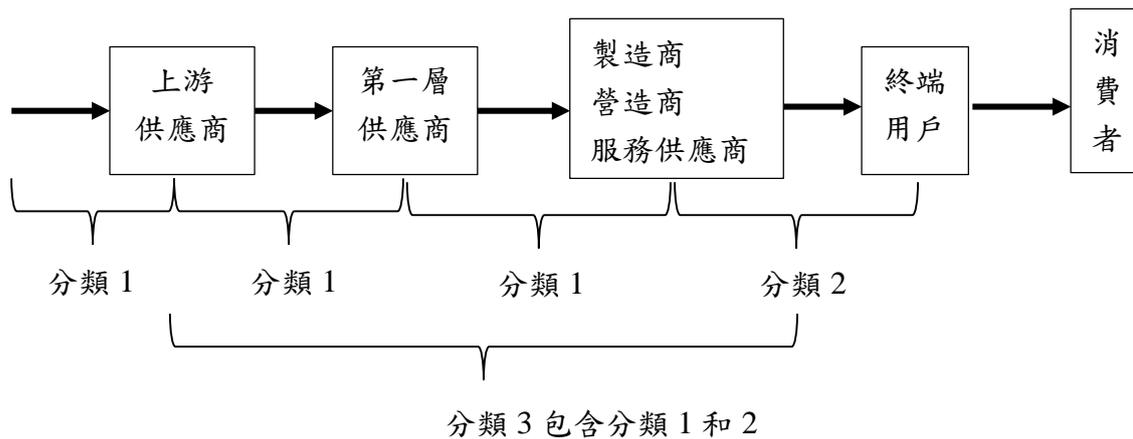


圖 3-2 供應商定位選擇

資料來源：Igarashi et al, 2013，本研究繪製

(一) 購買者為終端產品製造商

例如零件製造商、子系統供應商、建築公司、服務提供商或更上游的企業組織等。

(二) 購買者為最終端用戶

例如政府機關，直轄市或私營企業的用户（未包含個人消費）。

(三) 涵蓋購買者為終端產品製造商以及購買者為最終端用戶

藉由文獻內容以清楚辨認出供應鏈明確的定位，當中倘若定位描述未完整或未具明確指示時，將無法透過文獻明確瞭解各個供應商的定位。

五、供應商選擇流程

由於本研究文獻探討中第二節所提及之 Cousins 等人相關供應商選擇流程，得以瞭解不同供應商於選擇流程上所採用相異的選擇標準。礙於供應商選擇過程中相異階段皆具有特定功能，因此須考量綠色供應商選擇所涵蓋的階段性步驟。

(一) 辨認需求與規格

(二) 制定評估標準

(三) 徵選招標

(四) 選擇供應商

(五) 評估供應商績效

(N) 皆沒出現於文獻內

六、綠色供應商選擇指標評估

本研究透過 Dickson 於 1966 年之研究作為主要評估標準的依據，接續藉由 Weber et al. 於 1991 年及 Cheraghi 於 2011 年相關研究作為增加評估指標之廣度與演進之變化走向。

Dickson 於 1966 年透過問卷調查法，檢視廠商挑選供應商的準則標準。調查過程中根據 170 位工業採購經理人之問卷結果，提出 23 項採購經理人於供應商評估方面相關考量的評估標準。儘管供應商的選擇標準會因為不同情境而有所產生不同的變化，卻仍得以整理出前三名。其中，該排名順序依序為品質、交貨和歷史績效最為重要。Weber et al. 於 1991 年將 Dickson 的 23 項評估供應商指標作為基礎，針對 1966 年至 1990 年間回顧 74 篇相關於供應商評估選擇的文獻，該研究各項評估準則中最為常見的分別為價格、交貨、品質及服務。後續研究學者如 Wilson, 1994; Lamber et al., 1997 亦多以上述幾項準則作為最主要的選擇評量標準。該研究探討結果顯示，品質和服務之重要性具有逐漸增強趨勢，而交貨和價格之重要性則逐漸降低。Cheraghi 於 2011 年將 Dickson 及 Weber 作為比較藍圖，針對 1966 年至 1990 年以及 1990 年至 2001 年期間，回顧分析 113 篇相關於供應商選擇指標之文獻，以更新評選指標的基礎標準。於研究過程中發現各項指標的相對重要性發生重大變化，由於競爭壓力與網路技術的推動，讓全球化的影響改變供應鏈生態，傳統的指標(品質、交貨、價格、服務等)將持續影響並逐漸改變。然而，新的指標準則對於供應商的選擇評估擁有不同之影響力，包含 JIT 流程溝通、流程改進及供應鏈管理等。

第四節 專家訪談法

專家訪談法之訪談對象大多以某一個領域當中具有較專業知識之相關人員為主，例如技術專家、教授、從事相關行業之管理者等，而本研究所訪談之專家為從事綠色相關行業之管理者與相關研究之教授為主，憑藉著專業知識與相關經驗的協助下，能分析綠色供應商領域中的關鍵問題，且能提出更多建設性之意見與方法。

運用專家訪談法的原因在於，此領域專家所提供之意見與方法可能比調查一般對象所得來之結果更精確且專業，而專家訪談法所得出之結果比一般對象更具信度，且能獲得更深層之相關資訊，使本研究更趨於完善，富產官學之貢獻價值。

一、風險

然而，專家訪談法亦存在一些風險，例如 Meurser & Negel 於 1991 年曾列舉關於專家訪談法失敗的原因：

(一) 前後對象不符

受訪之專家影響了訪談流程。藉由訪談初步內容分析可以得知該名受訪者其實並不是此領域之主要研究專家。

(二) 偏離領域

專家試圖影響訪問者涉入到此領域之衝突中，談論工作領域內部不相關之資訊，以混淆訪問者來訪談之目的。

(三) 帶入私人情緒

專家頻繁地於專家角色與私人角色間相互轉換，導致訪談中專業知識之比重過少，讓訪談者無法確切瞭解受測者之角色為何。

若專家具有嚴重的偏頗行為或慣性思維等問題，會使得調查結果無法完全客觀呈現於研究中。因此，本研究為避免相似狀況發生，在選擇對象上是以相關研究領域之教授與從事綠色供應鏈相關產業管理者為主，以確實呈現出此研究中的信度與效度。

二、特徵

根據黃淑君於 2012 年所提及專家訪談法之特徵，依序如下說明介紹：

(一) 充分利用資源

本研究對象為綠色供應商，係為本研究所探討之相關領域專家，其中所挑選出的專家於專屬領域之中的知識與見解是備受肯定的。因此，藉由此方法彙整專家們的專業經驗，以獲得此領域中較為完整且中肯的資料。

(二) 結論的可靠性

本研究經由問卷的方式訪談所挑選的專家，各專家彼此之間於訪談前並無有所交流。因此，此調研的方法得以使專家能夠獨立做出專業的判斷，以達到較為客觀的見解，且該見解不受外界干擾之影響。

(三) 結論的群體性

專家受訪者並非僅代表著單一個案之身分，其所代表的係為某一群具備相同背景，卻屬於相異領域且各自具有專業能力的團體，本研究中的專家受訪者即為綠色供應鏈領域之專家。因此，所調查之結果深度、廣度與周延性等，皆遠高於個人單一部分的見解，其相關信度及效度相較於其他的研究方法來得佳。

由於專家訪談法具有上述之特點，於眾多判斷及決策的研究方法當中，得以脫穎而出。此方法的主要目的係過濾不相關之受測者，且具有相當程度的科學性及實用性，不僅能夠避免受訪時產生過於主觀性、自主性和情緒化等見解，尚且能夠防止意見相斥之可能。因此，綜合上述特點而言，此研究方法被延用多年且備受肯定。

第四章 研究分析與結果

本研究共分析 81 篇國內外相關文獻，本章節依序說明每篇文獻之概況、供應鏈以及綠色供應商選擇指標等分析。其中，將 81 篇文獻由 1 號編至 81 號，使得文獻更易于排序整理。相關本研究文獻的選擇與資料分析的可靠性，係透過與專家受訪者等共同討論並選擇出適當文獻，進而執行重點分析。

第一節 概況分析

關於綠色供應鏈選擇的文獻，直至 1990 年代初才發掘的。首批文獻率先發表於 1994 年針對綠色供應商選擇進行探討。而後相關綠色供應商選擇的文獻有始而逐漸受到重視。Lloyd 於 1994 年探討如何解決環境面的供應商選擇議題，而 1996 年 Lamming & Hampson 則探討應該用何種方法評估供應商的環境績效。自 2001 年起探討綠色供應鏈選擇的文獻刊物量已大幅躍進，其中以近十年的躍進幅度為最大。

本研究文獻概況分析之範圍，包括分析文獻的年代分佈、作者國籍，其中以文獻資料庫及期刊進行相關統計整理。

一、年份分析

經由圖 4-1 所示，本研究所探究之 81 篇文獻中的年份分佈於 2001 年至 2014 年，共計 14 年的時間，其中各年份之篇數比例皆不盡相同。2002 年篇數為 1、2003 年 3 篇、2004 年 2 篇、2005 年 2 篇、2006 年 5 篇、2007 年 10 篇、2008 年 10 篇、2009 年 20 篇、2010 年 8 篇、2011 年 7 篇、2012 年 4 篇、2013 年 4 篇以及 2014 年有 5 篇。

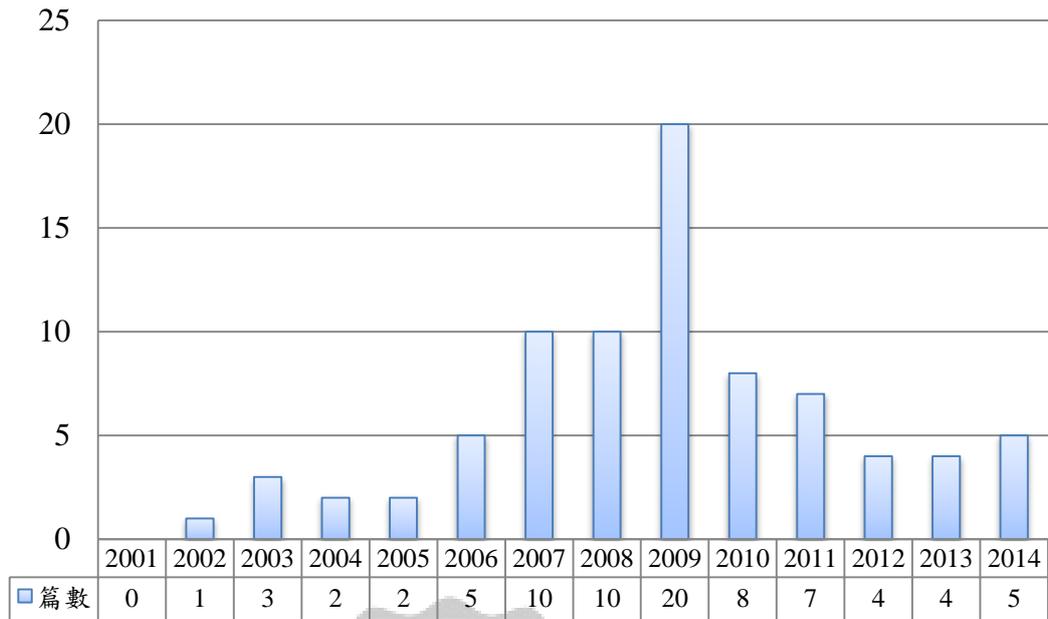


圖 4-1 年份篇數分析

資料來源：本研究繪製

藉由圖 4-1 得以瞭解供應鏈選擇之文獻於 2001 年至 2014 年期間，相關近 14 年間的變化走向。自 2006 年開始，此相關領域之研究文獻逐漸遞增。於此 81 篇文獻當中，以 2008 年至 2010 年三年當中之篇數比例為最多。其中，以 2009 年之 20 篇研究文獻為最多數。

二、作者國籍分佈

經由圖 4-2 所示，得知本研究所探究之 81 篇文獻中，該國籍共有 19 個，分別為台灣、大陸、土耳其、伊朗、美國、加拿大、英國、丹麥、馬來西亞、印度、香港、荷蘭、義大利、德國、韓國、西班牙、希臘、泰國以及阿曼。其中，相關篇數之分布，分別為台灣 17 篇、大陸 16 篇、土耳其 9 篇、伊朗 7 篇、加拿大 6 篇、美國 5 篇、英國 4 篇、丹麥 3 篇、馬來西亞 3 篇、印度 2 篇、香港 1 篇、荷蘭 1 篇、義大利 1 篇、德國 1 篇、韓國 1 篇、西班牙 1 篇、希臘 1 篇、泰國 1 篇以及阿曼 1 篇。

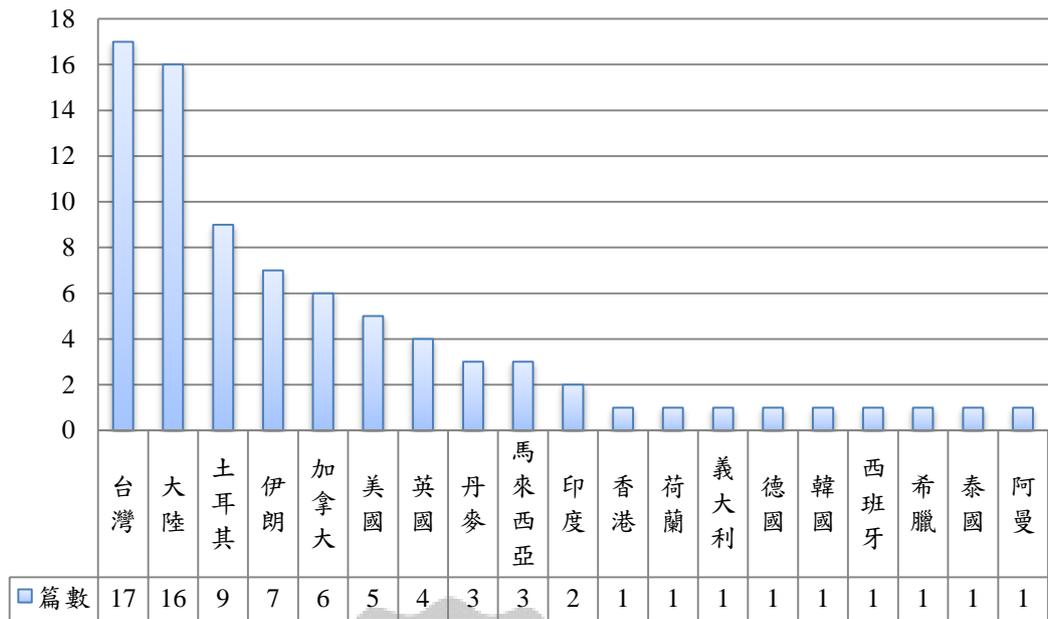


圖 4-2 作者國籍分佈

資料來源：本研究繪製

由圖 4-2 所示，得以說明台灣、大陸、土耳其、伊朗、加拿大、美國等國家，於相關綠色及供應鏈選擇領域上較為深入研究。此外，亞洲地區於此領域之研究篇幅占為多數。

三、文獻資料庫分析

由圖 4-3 得以說明，本研究所探究之 81 篇文獻，係來自於 Science Direct Online (SDOL)、電機電子工程師學會(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)、EBSCO、中文電子期刊服務(Chinese Electronic Periodicals Service, CEPS)、Hindawi、Taylor & Francis Online 以及 Wiley Online Library 等電子資源資料庫。相關篇數之分佈，分別為 SDOL 63 篇、IEEE 9 篇、EBSCO 2 篇、CEPS 1 篇、Hindawi 2 篇、Taylor & Francis Online 3 篇、Wiley Online Library 1 篇。

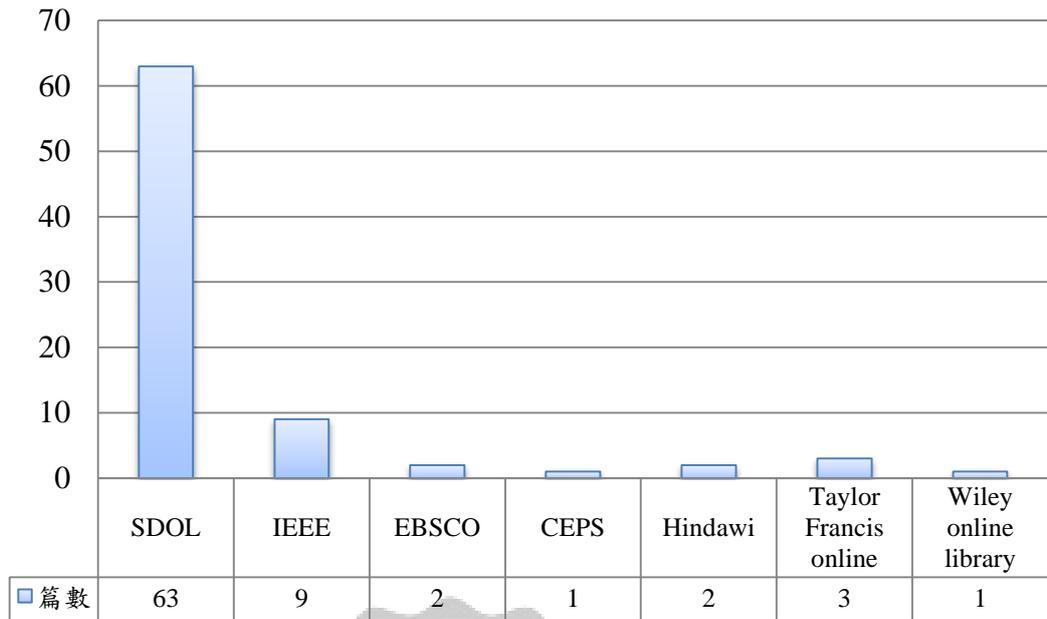


圖 4-3 文獻資料庫分析

資料來源：本研究繪製

藉由圖 4-3 可知，SDOL 資料庫於綠色及供應鏈選擇之研究議題上占較多數，且擁有較多資源涉略此方向之研究發展，而 IEEE 資料庫則占次位。

四、期刊文獻分析

由表 4-1 得以知曉，透過文獻期刊進行分類，發現本研究所探究之 81 篇期刊文獻，源自於 36 個期刊資料庫。依據篇數進行相同篇數相同名次排名，第一名為 Expert Systems with Application，共 20 篇；第二名為 Journal of Cleaner Production，共 9 篇；第三名為 International Journal of Production Economics，共 6 篇；第四名為 European Journal of Operational Research 及 Int. J. Production Economics，皆共 4 篇；第六名 International Journal of Production Research 共 3 篇；第八名為 Resources, Conservation and Recycling、Applied Mathematical Modeling、Computers in Industry、Journal of Purchasing & Supply Management 及 School of Energy Science & Engineering，皆共 2 篇。

表 4-1 期刊文獻排序

| | 期刊名稱 | 篇數 | 排名 |
|----|--|----|----|
| 1 | Expert Systems with Application | 20 | 1 |
| 2 | Journal of Cleaner Production | 9 | 2 |
| 3 | International Journal of Production Economics | 6 | 3 |
| 4 | European Journal of Operational Research | 4 | 4 |
| 5 | Int. J. Production Economics | 4 | 4 |
| 6 | International Journal of Production Research | 3 | 6 |
| 7 | Resources, Conservation and Recycling | 2 | 6 |
| 8 | Applied Mathematical Modelling | 2 | 8 |
| 9 | Computers in Industry | 2 | 8 |
| 10 | Journal of Purchasing & Supply Management | 2 | 8 |
| 11 | School of Energy Science & Engineering | 2 | 8 |
| 12 | Abstract and Applied Analysis | 1 | - |
| 13 | Advances in Engineering Software | 1 | - |
| 14 | Applied Soft Computing | 1 | - |
| 15 | Business Management and Electronic Information | 1 | - |
| 16 | Business Strategy and the Environment | 1 | - |
| 17 | Computers & Industrial Engineering | 1 | - |
| 18 | Department of Industrial Engineering and Engineering Management | 1 | - |
| 19 | Industrial Engineering and Engineering Management | 1 | - |
| 20 | Industrial Marketing Management | 1 | - |
| 21 | Information Sciences | 1 | - |
| 22 | International Conference on Automation and Logistics | 1 | - |
| 23 | International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation | 1 | - |
| 24 | International Conference on Mechanical and Electronics Engineering | 1 | - |
| 25 | International Conference on Signal Processing Systems | 1 | - |
| 26 | International Journal of Business Insights & Transformation | 1 | - |
| 27 | Journal of E-business | 1 | - |
| 28 | Journal of Materials Processing Technology | 1 | - |
| 29 | Journal of Operations Management | 1 | - |
| 30 | Journal of the Franklin Institute | 1 | - |
| 31 | Mathematical Problems in Engineering | 1 | - |
| 32 | Omega | 1 | - |
| 33 | Polish Journal of Environment Studies | 1 | - |
| 34 | Procedia- social and Behavioral Sciences | 1 | - |
| 35 | The International Journal of Management Science | 1 | - |
| 36 | Transportation Research Part E | 1 | - |

資料來源：本研究整理

Expert Systems with Application 係屬於國際性期刊，該期刊之交流重點為專家和智能系統之資料訊息的應用，其應用範圍擴及全球性之產業、政府和大學等。本研究以 Expert Systems with Application 第 42 期刊為例，觀察統計出目前總計篇數為 415 篇，而兩岸投稿篇數為 86 篇，占百分比的 20.7。故得以推估，兩岸投稿此期刊之比重較為多數。該期刊重點於出版相關專家與智能系統之設計、開發、測試、執行和管理等，並且提供開發與管理系統之具體方針。此外，將發表專家與智能系統技術和應用領域之論文，且不限於金融、會計、工程、行銷、財務決算、法律、採購和承包、專案管理、風險評估、資訊管理、資料檢索、危機管理、股票交易、策略管理、網路管理、電信、太空教育、智能前端處理、智能資料庫管理系統、醫藥、化工、人力資源管理、人力資本、商務、作業管理、考古學、經濟學、能源和防禦工事。於多樣代理系統、知識管理、神經網絡、知識發掘、數據和文本探勘，多媒體探勘和遺傳算法等論文亦將涵蓋於 Expert Systems with Application 中。

藉由表 4-2 所示，進行專家勾選後所排序之期刊與 81 篇文獻對照可發現，前八名次內之期刊如 Int. J. Production Economics、Applied Mathematical Modelling、Computers in Industry 以及 School of Energy Science & Engineering 等並未於專家勾選範圍之內。由此可知，上述之期刊於綠色及供應鏈選擇領域上亦具有相當大的份量。

表 4-2 專家建議之期刊

| | 期刊名稱 |
|----|--|
| 1 | International Journal of Production Research |
| 2 | Journal of Cleaner Production |
| 3 | Expert Systems with Applications |
| 4 | International Journal of Production Economics |
| 5 | Journal of Purchasing and Supply Management |
| 6 | European Journal of Operational Research |
| 7 | Resources Conservation and Recycling |
| 8 | Corporate Social Responsibility & Environmental Management |
| 9 | Sustainable Development |
| 10 | Journal of Supply Chain Management. |

資料來源：本研究整理

五、研究類型分析

本研究的研究類型主要區分為兩類，分別為分析法和個案研究法。相關本研究所探討之 81 篇文獻中，其中兩篇文獻由於無提及相關的研究方法，故無法歸類。因此，於研究類型分類中，僅區別出 79 篇文獻之研究類型。其中，所採用之分析法涵蓋知識基礎系統、問卷調查法、神經網絡(NN)、人工神經網絡(ANN)、輻狀基底類神經網路(RBF-ANN)、決策樹(DT)、數據包絡分析(DEA)、層次分析法(AHP)、網路分析法(ANP)、模糊層次分析法(FAHP)、模糊網路分析法(FANP)、模糊擴張層次分析法(Fuzzy Extended AHP)、擴充法(Extension Method)、多屬性決策分析(MADA)、逼近理想解排序法(TOPSIS)、模糊逼近理想解排序法 (Fuzzy TOPSIS)、敏感性分析(Sensitivity Analysis)、直覺模糊集(Intuitionistic Fuzzy Set)、含糊集合理論(Vague Set)、模糊偏好規劃(FPP)、決策實驗室法(DEMATEL Technique)、模糊決策實驗室法(Fuzzy DEMATEL)、模糊多目標線性規劃 (Fuzzy MOLP)、模糊多目標模型(Fuzzy Multi-objective Model)、模糊集合理論(Fuzzy Set Theory)、灰色理論(Grey Theory)、灰熵方法(Grey Entropy Method)、自我組織圖(SOM)、德菲法(Delphi Group)、多目標數學規劃模型(MOMP)、多屬性效用理論(MAUT)、多選擇目標規劃(MCGP)、遺傳算法(Genetic Algorithm)、多目標遺傳算法(MOGA)、模糊妥協規劃(Fuzzy Compromise Programming)、混合整數規劃(MIP)、多目標混合整數線性規劃(MOMIL)、模糊邏輯(Fuzzy Logic)、分散搜尋算法(SSA)、離散選擇分析(DCA)、VIKOR、過程能力指數和製程良率(PCI And Process Yield)、PROMETHEE、田口損失函數、支持向量機(Support Vector Machine)、品質機能展開(QFD)、數值實驗、模糊簡易多屬性平等技(Fuzzy SMART Approach)、迴歸分析、模糊公理設計(FAD)、專家訪談(Expert Interview Survey)。

然而個案研究中涵蓋之廠家包含汽車材料供應商、汽車製造公司、家電業（製造冰箱）、高科技公司、台灣 TFT-LCD 製造業、電子公司、IT 產業（電腦周邊配備和創新人體工程學技術、組裝電腦及生產、網路服務）、印刷製造廠、輪胎製造商、紡織公司、電信業、鋁合金製造、機械製造商、電器及器材製造（印刷電路板）、

公共道路與軌道交通公司、服裝製造公司、玻璃供應商、工程塑料製造商、水利樞紐設備製造商、軟性飲料製造商、柴油機製造商。

經由圖 4-4 得以瞭解，於本研究中所探究之 79 篇文獻，其中採用內容分析之研究方法分析文獻篇數共計 32 篇。然而，文獻中同時採用內容分析以及個案研究等兩種研究方法篇數共計 47 篇。

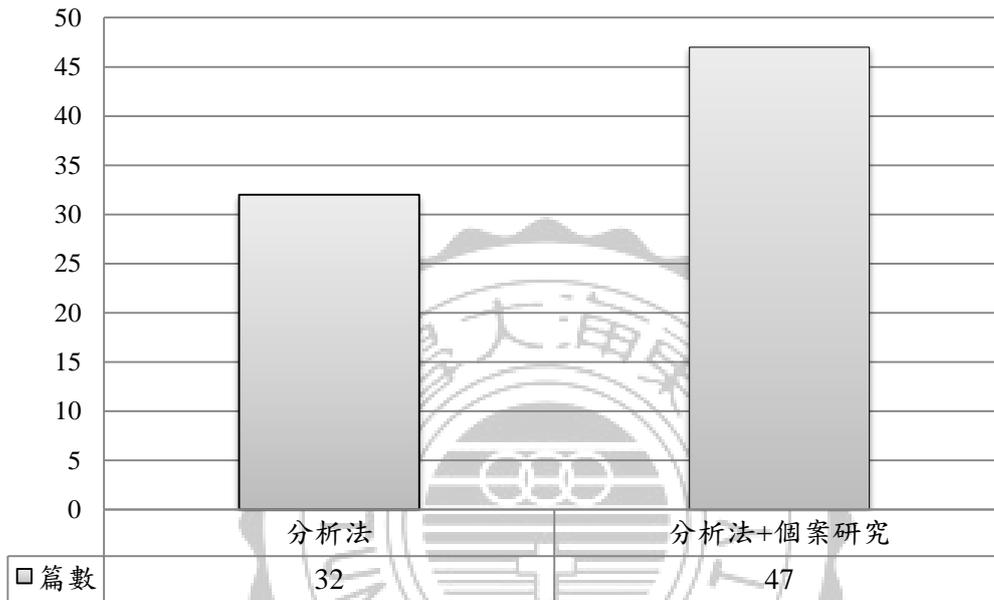


圖 4-4 研究類型之方法統計

資料來源：本研究繪製

藉由圖 4-4 可以見得，本研究主要所探究之 79 篇相關綠色及供應鏈選擇議題之文獻，其中同時採用內容分析以及個案研究等兩種研究方法，其文獻篇數已呈現大幅領先趨勢，僅次於採用內容分析研究方法之文獻篇數。

經由圖 4-5 可以見得，文獻分析近年之趨勢係以內容分析法加上個案研究法為主，除了 2003、2007 以及 2010 年以外，其他年限皆高於只呈現內容分析法。由此得以瞭解，相關綠色及供應鏈選擇議題之文獻中，若能夠以個案研究方法作為輔佐，將有助於瞭解相關綠色及供應鏈選擇議題之內容。

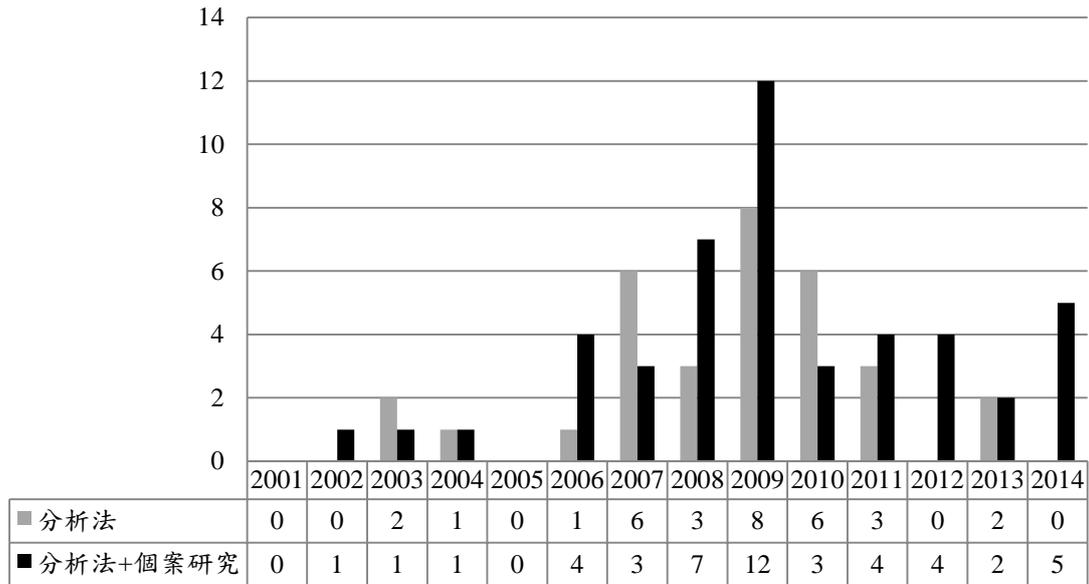


圖 4-5 研究類型方法之年份統計

資料來源：本研究繪製

註：圖 4-5 所示，由於本研究方法之分類，主要探究之 81 篇文獻中，得以進行分類的文獻共為 79 篇，其中兩篇無法分類之文獻研究於 2005 年。

六、理論視角分析

對於每篇文獻觀察是否有具體理論作為輔證，鑒於在此專題，一般常見於綠色及供應商選擇之理論，如成本交易理論、代理理論及資源基礎理論等。而本研究探討之 81 篇文獻中有提及理論部分之文獻共有 20 篇，分別為 Fuzzy Set Theory 有 15 篇、Vague Set Theory 有 1 篇、Rough Set Theory 有 1 篇、天然資源基礎理論有 2 篇及資源基礎理論、制度理論、利益相關者理論共有 1 篇。

模糊集理論(Fuzzy Set Theory)是 Zadeh 教授於 1965 年提出，主要強調人對於思考邏輯、推論觀點以及對事情的認知概念都是相當模糊的。透過在真實單位區間 0 及 1 兩個值中的函數完整呈現。如此一來，可將介於(是)與(不是)之間的所有中間值表現出來，目的是為將正確且嚴謹之數學方法表達與描述(Amin and Razmi, 2009)。

含糊理論(Vague Set Theory)是 Gau 和 Buehrer(1993)所提出，此理論打破非彼即是之二元說法，採用一個真隸屬函數與一個假隸屬函數來界定它的下界，解決了

同時又支持又反對的中間值，此理論對於模糊集理論的概念又加深了推廣與擴大(徐國平，2006)。

約略集合理論(Rough Set Theory)是 Pawlak 於 1985 年所提出，與模糊集理論相似，皆適用不同類型資料的分析，基於資料探究的規則與人工智慧的演算法，適合用來尋找不精確、含糊的資料所隱含之知識，其特色為不需要對所屬樣本有先驗或是找尋額外的資訊，且所需之資料呈現不需符合任何統計假設(Pawlak，1998)。

自然資源基礎理論(Natureal-Resource-Based View)是資源基礎理論的延伸發展，他認為企業的持續性競爭優勢會以在經營活動中之環境友好行為能否實現作為基礎，可用來進一步支持環保項目的合作夥伴關係和經營績效之間的理論聯繫(Vachon and Klassen，2006)。

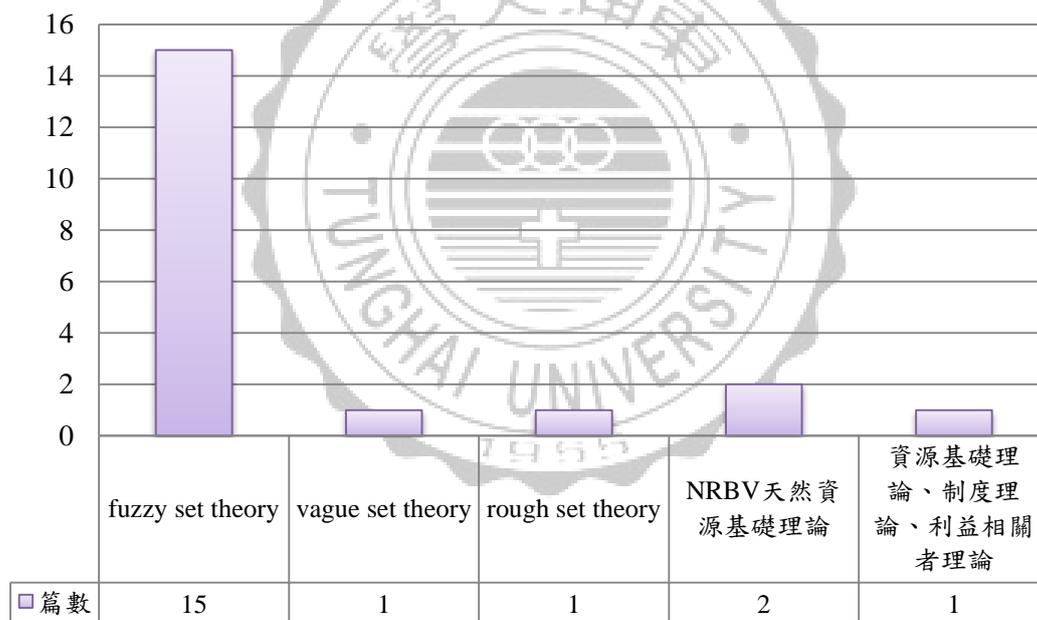


圖 4-6 理論研究分析

資料來源：本研究繪製

另一方面，在最近的審查中表示採購與供應鏈管理之主題領域研究上，缺乏較完整之理論基礎作為文獻參考之依據(Chicksand 等人，2012)。由圖 4-6 可知，出現在綠色及供應鏈選擇領域中之文獻理論少之又少，可看出理論部分發展較不完善應用於文獻當中。

第二節 供應鏈分析

一、供應鏈互動狀況

由圖 4-8 可看出各類別供應商之定位主要分布於哪個區域，分類一共有 39 篇文獻，區分標準為買家是終端產品製造商，如零件製造商或是些子系統供應商，像是汽車製造公司、家電製造業、服務提供商或是更上游的組織，皆屬於分類一之標的；分類二共有 3 篇文獻，區分標準為買家是個最終用戶，如政府機關、直轄市或是私營企業的用戶(不包括個人消費)，像是公共道路和軌道交通公司、網路企業公司和電腦周邊配備和創新人體工程學技術公司等組織，皆屬於分類二之標的；分類三共有 3 篇文獻，區分標準就是分類一加上分類二皆包括考慮，兩者之綜合，像是輪胎製造商與美國廣播公司、警方成為獨特夥伴之關係、電子公司從採購、製造到售後服務一系列流程等企業，皆屬餘分類三之標的。其他 36 篇文獻中皆沒提及相關產業型態作為研究之對象，只單純論述觀點及議題。

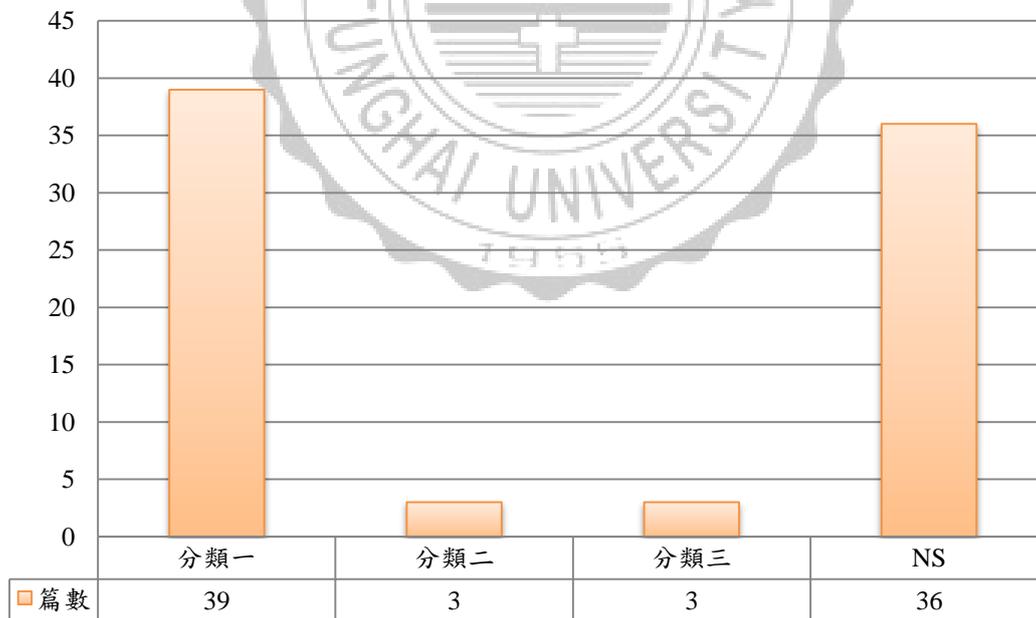


圖 4-7 供應鏈的互動狀況

資料來源：本研究繪製

由圖 4-8 可知道，在綠色及供應商選擇之文獻議題中，較以分類一買家是終端產品製造商作為探討之對象。也可從圖 4-9 觀察出，從 2006 年開始文獻中加入個案研究已經有明顯增加之趨勢，除 2007 年及 2010 年之外，其他年份之分類一文獻以多於文獻中沒有提及個案之研究。由此可知，供應商選擇較多以各產業之製造商為主要觀察目標，探究整體供應鏈之作法與應用。

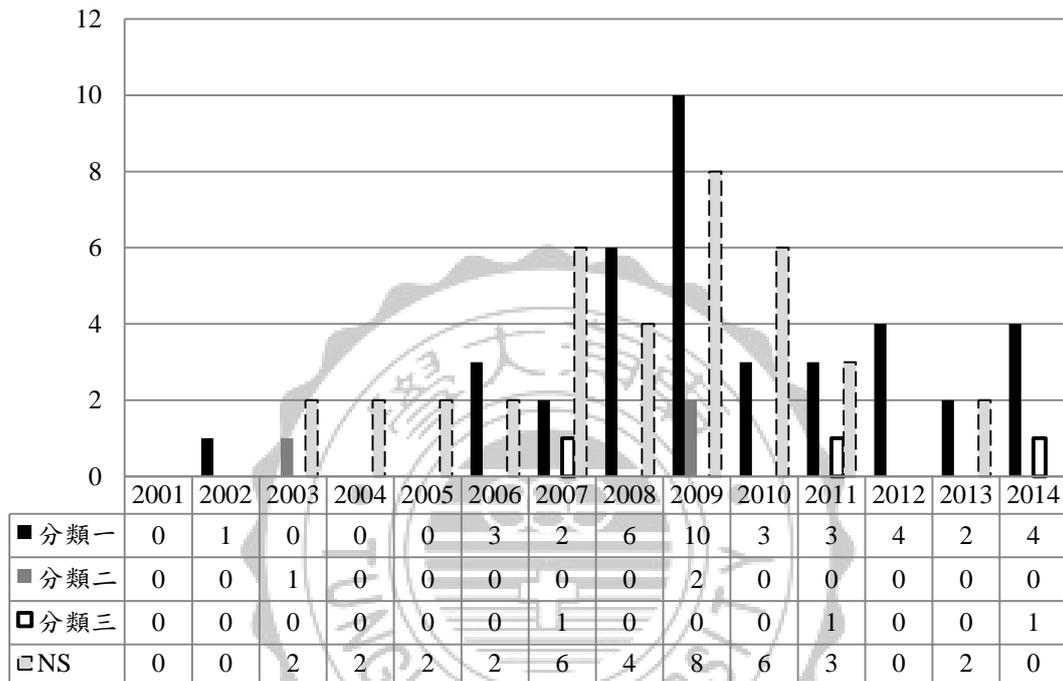


圖 4-8 供應鏈互動之年份統計

資料來源：本研究整理

二、供應商選擇流程

不同供應商在選擇之流程皆會使用不同衡量標準，圖 4-10 顯示了供應商選擇流程的幾個階段，在 81 篇文獻中，階段一辨認需求與規格總共出現在 44 篇文獻當中，評估標準為文獻中若出現，在選擇供應商前有說明需要符合某些條件或需求才能為合作夥伴之字句，方可算在階段一；階段二制定評估標準總共出現在 65 篇文獻中，評估標準為文獻中若有針對供應商提出相關之評估準則，方可算在階段二中；第三階段徵選招標則只有出現在 1 篇文獻中，評估標準為文獻中若有公開徵選招標上或下游之供應商，方可算在階段三中；第四階段選擇供應商共出現在 38 篇文獻

中，評估標準為文獻中若有對眾多供應商進行更進一步之比較與選擇，方可算在階段四中，而最後一階段評估供應商績效則出現在 30 篇文獻當中，評估標準為文獻中選出適當之供應商後，接而進行相關績效評估之分析，即可算入第五階段。

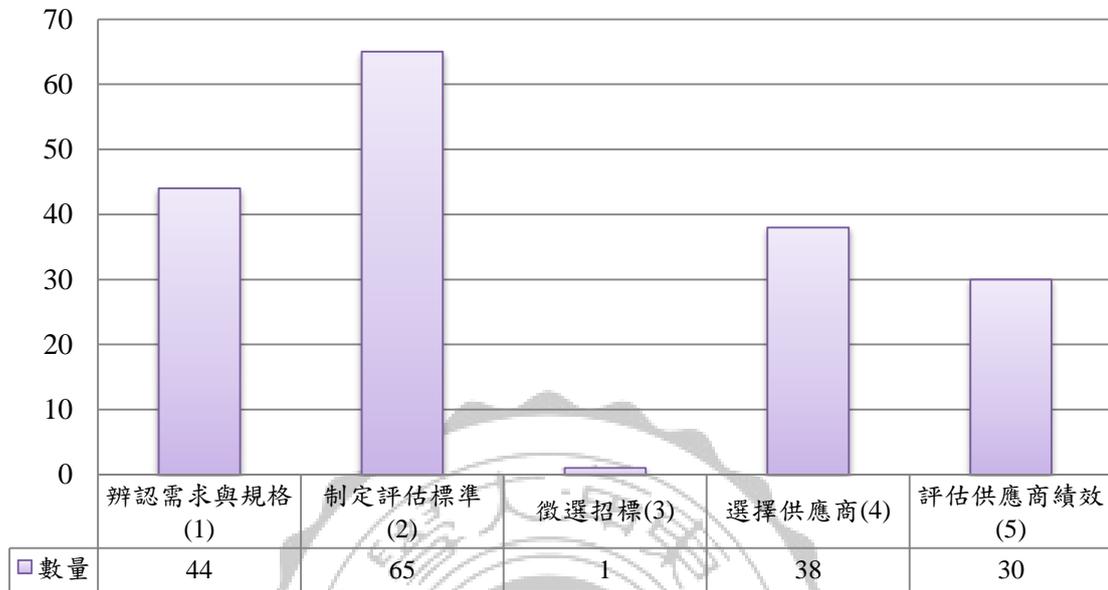


圖 4-9 供應商選擇流程分析

資料來源：本研究整理

根據本研究於文獻探討之第二節所提及供應商選擇流程說明，過去學者 Cousins(2008) 等人曾於相關文獻中曾提出之供應商選擇流程，針對於供應商招標之部分進行分析，該分析流程包含五個階段，分別為確認需求與規格、衡量指標、供應商招標、選出合格綠色供應商、最終選擇以及評估績效。然而，CAO(2011)亦針對供應商選擇提出相應之選擇流程分析，該分析流程涵蓋四大部分，依序為市場環境分析、建立選擇目標及評估指標、供應商的評估以及綠色供應鏈管理的實施。

經由上述說明，得以了解於 2008 年至 2011 年相關供應商選擇流程之研究已產生變化。該流程步驟變化，即如圖 4-10 所示之第三階段徵選招標，已併入供應商之選擇與評估中。該描述結果得以呼應本研究圖 4-10 之統計結果，係指徵選招標此一階段已併入第四和第五供應商之選擇與評估階段中。

第三節 綠色供應商選擇指標分析

一、供應商選擇指標變化

經由表 4-3 的呈現，本研究將分別列出 Dickson(1966)的 23 項供應商選擇評估指標，並依據 Weber et al.(1991)和 Cheraghi (2011)兩篇研究有關供應商選擇之評估指標做重要性分析與評比，針對本研究自 2001 年至 2014 年所蒐集之 81 篇文獻，共 14 年間的供應商篩選標準進行比較分析，以瞭解供應商在選擇指標上的評估標準以及考量因素如何演進，也可分析因近年來環保意識逐漸高漲而產生哪些重要變化。此外，亦得以發現品質仍然為供應商選擇評估指標時極為重要之評估依據，占有 67%的比率，其次為交貨與技術能力，分別占有 66%與 39%的比率，接著陸續為生產設備與能力(36%)、管理與組織(34%)與價格(32%)等。可發現本研究所歸納之評估指標相較於 1990 年至 2001 年而言是具有差異性的，這可能歸納於兩邊研究所蒐集之文獻數量不相同所導致，但仔細觀察可發現文獻數量並無顯著性的差異(例如與學者 Cheraghi 研究相比較，價格均為 26 篇但比率卻大不相同 67%及 32%)。之外，近年來環保意識的抬頭，也有許多與環保相關之指標並未列入 Dickson 的 23 項採購決策指標當中，本研究下一段將會發現與綠色環保相關之評估指標在供應商選擇過程中也扮演著重要考量範圍且重要性與日俱增。

表 4-3 Dickson 23 項供應商選擇指標相關比較

| Criteria | | 1966-1990 (Weber) | | 1990-2001 (Cheraghi) | | 2001-2014 (This Study) | |
|----------|--|----------------------|-------|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | | Paper number | ratio | Paper number | ratio | Paper number | ratio |
| 1 | Price | 55 | 74% | 26 | 67% | 26 | 32% |
| 2 | Delivery | 45 | 61% | 30 | 77% | 54 | 66% |
| 3 | Quality | 40 | 54% | 31 | 79% | 55 | 67% |
| 4 | Production Facilities and Capacity | 25 | 34% | 10 | 26% | 30 | 36% |
| 5 | Technical Capacity | 19 | 26% | 11 | 28% | 32 | 39% |
| 6 | Repair Service | 7 | 9% | 11 | 28% | 8 | 10% |
| 7 | Management and Organization | 10 | 14% | 7 | 18% | 28 | 34% |
| 8 | Geographical Location | 15 | 20% | 2 | 5% | 15 | 18% |
| 9 | Financial Position | 8 | 11% | 7 | 18% | 19 | 23% |
| 10 | Attitude | 9 | 12% | 5 | 13% | 5 | 6% |
| 11 | Performance History | 7 | 9% | 4 | 10% | 7 | 9% |
| 12 | Reputation and Position in Industry | 9 | 12% | 1 | 3% | 10 | 12% |
| 13 | Communication System | 3 | 4% | 4 | 10% | 24 | 29% |
| 14 | Impression | 4 | 5% | 2 | 5% | 11 | 13% |
| 15 | Procedural Compliance | 2 | 3% | 2 | 5% | 15 | 18% |
| 16 | Operating Controls | 5 | 7% | 0 | 0% | 7 | 9% |
| 17 | Packaging Ability | 5 | 7% | 0 | 0% | 19 | 23% |
| 18 | Labor Relations Record | 3 | 4% | 1 | 3% | 3 | 4% |
| 19 | Reciprocal Arrangements | 3 | 4% | 2 | 5% | 19 | 23% |
| 20 | Training Aids | 3 | 4% | 0 | 0% | 11 | 13% |
| 21 | Desire for Business | 2 | 3% | 0 | 0% | 1 | 1% |
| 22 | Amount of Past business | 1 | 1% | 0 | 0% | 1 | 1% |
| 23 | Warranties & Claim Policies | 1 | 1% | 0 | 0% | 14 | 17% |

資料來源：本研究整理

二、供應商選擇指標內容

藉由本研究所蒐集 81 篇來自 2001 年至 2014 年有關供應商選擇之文獻，並彙總所有文獻所提及的供應商選擇與評估標準，加以排序後並與過去兩篇研究 Weber(1991)與 Cheraghi (2011)之結果進行比較，由表 4-4 來呈現。相關指標依序如下說明介紹：

1.品質(Quality)

仍然在供應商評選時為最重要的考量因素，卓越的品質標準及低瑕疵率的零組件供應一直都是採購部重要且專注之關鍵目標。

2.交貨(Delivery)

不論是在本研究亦或是過去兩篇文獻中均維持第二重要之關鍵指標，它代表著供應商的執行效率，在製造業中往往出現緊急訂單之狀況，因此 Delivery 為非常重要之指標因素。

3.成本與價格(Cost & Price)

Cost 與 Price 這兩項評估標準之變化有極大差異程度，這顯示採購成本分析在供應鏈的角色日漸趨於重要，而取代過去價格的關鍵程度，儘管採購成本與價格因素是一體兩面，但近年來之研究發現學者逐漸專注於在成本分析上。

4.技術能力(Technical Capability)

技術能力也成為極重要的評估準則，供應商必須對技術水平進行評估，並投資於新興技術研究，包含供應商現在的技術支援及適應未來技術的製造能力、創新能力。

5.服務(Service)

服務在前兩篇文獻中並沒提及相關內容，而近幾年研究發現顧客服務是現今較注重之領域，願意與顧客分享專業知識和解決相關衝突的回應能力是評估供應商該有的指標評估。

6.生產設備與生產能力(Production Facilities and Capacity)

生產設備及生產能力一直是供應商非常注重探討之標準，需思考採用的製造水準，且必須調整生產計劃的預測量及能力評估才能保持產品的能力，在生產設備上是否汰舊換新符合生產技術標準。

7.管理與組織(Management and Organization)

組織包含兼容的組織文化及企業創造力，透過管理層的承諾與合作才可持續管理，得以改善績效創造優勢。

8.廢棄物管理(Waste Management)

節約能源的測量率包括測量製造所排放出之空氣污染物排放、廢水排放、固體廢物和有害物質的排量平均量，必須加以管制處理製程所造成的污染，也須將過剩之物料及材料加以回收及出售，以達到環保之標準，在現在的製程中是不可或缺的一環。

9.認證(Certification)

包含品質相關證書如 ISO 14000，它具有環保护法規的約束與執行面，經由 ISO 14000 相關系列認證後可提升廠商對於產業界的綠色印象已強化市場定位的競爭優勢並滿足消費者的環保需求。

10.管理系統(Management System)

管理系統對於現今的製造流程有巨大之影響力，包括環境管理、品質管理以及有害物質管理等系統，管理系統需有效的管理與規劃組織目標流程，進而降低生產成本及使用污染性之原物料。

11.溝通系統(Communication System)

組織與供應商之間須透過互相信任之有效溝通，方能達到彼此響應的合作進而持續雙方之間的關係。

12.靈活性(Flexibility)

具有靈活性的供應鏈是指供應商能夠針對顧客即時反應的能力，近年來許多研究皆指出彈性的供應是衡量供應鏈績效的重要指標，可使買賣雙方對於未來交貨之預期具有更高的掌握程度。

13.環保方案(Environmental Program)

近年來環保意識抬頭，許多供應商皆開始關注此領域的發展，環保指標已經成為現今評估供應商不可或缺之影響因素，此指標包含了是否有公

開披露環境紀錄，在物質選擇上是否使用會環境友善的環保物質及材料等相關之環境承諾及審核程序。

14.財務狀況(Financial Position)

評估財務狀況是觀察供應商是否具有穩定之獲利能力與財務品質，不會因財務狀況而破壞雙方之協定的風險。

15.包裝能力(Packaging Ability)

產品包裝透過減量、再使用以及再回收等，作為最高指導原則。有效減少包裝廢棄，透過資源回收的運用，才是綠色包裝的最佳選擇，也相對帶動綠色包裝對於環境保護的實質上之意義與價值。

16.互惠性安排(Reciprocal Arrangements)

彼此雙方須建立互信的關係水平，觀察是否能維持長期合作的商業關係，可透過策略聯盟之方式達到互補能力的相互配合。

17.逆物流(Reverse Logistic)

透過逆物流能使企業更有效率達到環境保護的標準，運用配銷通路把所銷售之產品進行回收，此舉動能減少正向供應鏈所需之原物料，而回收得來之原物料透過再生處理之後能重複使用，有效地降低環境污染破壞。

18.設計能力(Design Capability)

係指為了維護生態環境，相關領域之參與者所需具備產業內外部環境之發展規劃能力，進而執行影響生態環境保育之成效。供應鏈設計以設法達到庫存降低、成本減少、前置期縮短、有效生產與供銷的實施等，促進供應鏈整體效率的提升，進而使企業之組織及管理模式產生改變。

19.供應商狀況(Supplier's Situation)

需考慮供應商的基本資訊包含在業界之評價信用，也須了解供應商內部對於環境管理之審核流程標準，是否與買方的企業水平及功能有相互兼容性。

20. 可靠性(Reliability)

關於供應商對企業彼此之間之穩定，考慮範圍包括產品可靠性、交貨可靠性、生產可靠性等影響因素，可透過準時交貨率、訂單處理滿意度、承諾達成之指標來達成供應鏈的持續改善。

21. 研發(Research and Development)

開發新設計和速度的能力，透過研發綠色材料、容易拆解產品的組裝設計或減少使用有害物質及節約能源設計等，以因應對環境更友善的物質材料或生產製造

22. 地理位置(Geographical Location)

考量因素包含供應商的地域性是否寬廣，工廠的地置位置是否容易接近、在交貨的覆蓋率是否有完善的考量。

23. 保固與索賠政策(Warranties & Claim Policies)

對於買賣標的物，在有限之特定期間內，所負起的品質擔保責任，期限內若損壞，即須負賠償之責的後續擔保行為

24. 生態設計(Eco-design)

生產產品之流程製造方式以不對環境造成傷害為重要原則，並減少因製造所衍生出的污染物與廢棄物的排放，盡可能地回收再造或轉換成另一種物料或能源再加以利用。

25. 環境政策(環境設計、環境技術)(Environmental Policies)

將環境影響損害到最低進而保護使環境有效率，可透過綠色相關政策的技術推行與第二層供應商環保政策評估，來確實影響供應商對環境的影響力

26. 資訊技術(資訊系統)(Information Technology)

資訊化供應鏈的觀念強調企業間必須在緊密合作關係的前提之下，充分整合資訊流、物流和金流，才能將資訊及時同步調整，創造一系列資源完善的虛擬作業環境，才可能進一步發揮整體供應鏈體系之效益。

27.資源消耗(Resource Consumption)

適度觀察資源的使用量程度，評估資源的使用是否已超過了所處生態環境系統的可持續性能力，因過度消耗可能直接導致生態浩劫的危機。

28.符合程序規定(Procedural Compliance)

供應鏈中每項流程、生產皆須符合安全的既定程序規定，方可透過品質手冊、文件控制、品質紀錄檔案、說明書的用法等文字書面約束來遵守法律規定

29.清潔生產(Clean Production)

以產品、服務、製程為主軸，透過產品生命週期評估改善環境、安全、衛生，將環保概念納入產品設計與服務，再將資源效率提升，透過導入清潔生產的觀念及技術，可大幅增加提升其企業的經營績效及形象，致力協助產業積極投入清潔生產作業，以提升綠色競爭力

31.印象(Impression)

是指目前企業要求符合綠色程度，可透過供應商所擁有綠色客戶所佔的比例、企業對供應商的滿意程度及供應商面對環境負荷的環境責任來探討供應商的綠色印象

32.訓練員工(Training aids)

須符合生產要求而進行培訓員工之訓練，以達到應有的水平標準，透過人力資源的品質評估，進行作業流程上的控制，以完善最後的產出成效

33.使用有毒 / 限用物質(Use of Toxic / Restricted Substance)

其中限用或禁用列管的有毒化學物質及未來可能限、禁用之物質，我們透過綠色供應鏈管理，提供低毒性、低污染的產品給予顧客，以降低對於環境或是人體的危害安全。

34.在行業中的地位和聲譽(Reputation and Position in Industry)

以貼近觀察過去的關係是否享有良好聲譽及信用，及在同業中處於何種地位，進而促使提高公司的市場競爭力。

35.創新能力(Capability of Innovation)

在產業快速變動的發展中，應該充分顧慮到顧客真正的需求考量，也因思考企業於供應鏈中的角度位置，應當如何由創新、定位和各面向等，尋獲發展中的新契機。

36.採購(Procurement)

根據綠色要求，企業在生產時應選擇對環境友好的物料供應商，來提供環保材料作為主要原料，另一方面企業在實行採購行為時，應充分考慮到環境因素，實現資源的重複利用，以儘量降低原材料的使用及廢棄物的產生，進而得以實現綠化的採購過程。

37.標籤(Labeling)

鼓勵企業制定綠色相關規劃，以符合未來全球綠化的趨勢，透過標籤可清楚表示產品消耗多少能源，排出多少碳等量化數據成果，以達成節能減碳的承諾與目標，進而引導顧客選擇更環保之產品。

38.流程管理(Process Management)

主要以品質控制及工作排程為主，有效的流程管理可以防止混合物料，透過流程審核加以確認程序上的流暢，並有效率完成任務達到流程週期縮短、運作資本節約的作用。

39.管理層的承諾(Commitment from Manager)

有能力實現管理階層的承諾，進而使聲譽提高。對於自身能力所建立的自信心，協助他們證實，使其與眾不同，透過中高階主管的支持以達到團結力量的結合。

40.維修服務(Repair Service)

藉由維修服務可獲得有價值的反饋資訊，協助幫忙改善產品設計，售後維修服務不僅能幫助客戶提升品牌形象，且能進而提高顧客忠誠度。

41. 產品屬性(Product Attributes)

係指綠色供應商得以將顧客偏好之產品屬性作為依據，進而透過動態分群分析，以達到預測潛在之市場顧客需求。其中，顧客偏好之產品屬性例如產品易用性或外觀形貌等因素。

42. 績效表現紀錄(Performance History)

泛指綠色供應商得以透過上下游廠商歷年相關供應表現紀錄之參考，將其視為評估之標準而決定是否得以作為交易合作關係之對象。

43. 操作控制(Operating Controls)

係說明綠色供應商與上下游廠商達成交易共識後，於作業流程程序中，依據需求進行程序修正且有效管理生產與成本上的平衡控制，而達到極小化的投入極大化的收穫。

44. 庫存管理(Stock Management)

係說明透過庫存優化管理可明確了解相關物料與成品的倉儲狀況，透過清單編制和裝載達到完善的後置配合。

45. 物流系統(Logistic System)

係指於在空間與時間等領域中，經由貨品物料和相關機械設備、運輸工具、倉儲配備、人力以及通訊設備等相互作用之動態元素，而建構出對整體生態環境有益的系統。

46. 能源效率(Energy Efficiency)

泛指相關能源是否達到有效運用之綜合指標，即供應鏈於生態環境系統中能源的利用與消耗之比例。藉此專注提高於產品的能源效率，並同時減少製造時所耗費之能源量

47. 外在環境因素(External Environmental Factors)

係說明對於整體供應鏈具有影響力之外在干擾因子，例如經濟、政治法律、社會、科技、環境等影響因素。

48.態度(Attitude)

係針對綠色供應鏈價值之議題，所持有之認知、體驗及意向行為等。

49.全面品質管理(TQM)

係指於綠色供應鏈領域中，將綠色設計以及供應品質作為核心，以組織全面的參與作為基礎，旨在令顧客滿意以及組織整體和生態環境受益，進而達到有效且成功管理。

50.企業社會責任(CSM)

係指相關綠色供應商於生態環境系統中，其商業模式是否達到且符合社會道德以及法律之規範標準。其中，相關利益關係者亦視為考量之重點要項，並重視組織財政運作及對於生態環境保育之影響和付出。

51.有效行銷與推廣 (Efficiency Marketing & Promotion)

於貨品之交易前、中、後段之銷售服務程序中，經由電子網絡之發展連結，進而推廣其相關綠色之產品，以滿足顧客對於綠色供應服務體驗和成效之需求。

52.綠色競爭力(Green Competencies)

是指清潔生產技術程度，使產品減少汙染以降低對自然資源的環境衝擊力，為了減少環境衝擊進而對製程或產品有即時更正的能力。

53.勞動關係紀錄(Labor Relations Record)

泛指相關供應商之員工總數、教育程度、家庭背景以及出席紀錄等。

54.供應商限制(Supplier's Limit)

是指供應商與企業間之約束，可能藉由產能、能力或文化等因素限制，導致彼此之間的不兼容性。

55.生命週期評估(Life Cycle Assessment)

係指綠色供應商以產品之導入期、成長期、成熟期以及衰退期等，針對其產出之產品或其生產設備等進行評估，衡量是否符合目前環境考量需求趨勢。

56.對業務的渴望(Desire for Business)

係指當綠色供應商於交易允諾前，已進行相關產品產出之資源投入，進而影響對於終端產品需求之業務量的渴望。

57.過去業務量(Amount of Past Business)

透過觀察和比較近年來之需求量，可探究出供應商產出之穩定性及供貨情況。

58.品牌價值(Brand Value)

係指供應商之商標存在於特定產業中之市場評價程度，因品牌而增加之整體價值，顧客透過品牌行銷效果刺激進而反應於品牌知識的差異。

59.衝突解決(Conflict Resolution)

係指於交易過程中，相關之協調溝通機制能否解決買賣雙方間之衝突問題。

60.一致性(Consistency)

係包含供應之供貨程序品質、交貨時間、反應能力以及產品實體品質等是否具備一致的程度。

61.長期關係(Long-term Relationship)

泛指供應商於特定產業中，透過長期交易之關係，進而達成合作關係甚至是相關產業信譽等。

62.產品開發(Product Development)

供應商創造研發新產品，或者改良原有產品，然而產品開發可以透過發明、組合、改造、技術改革或商業模式創新等方法來產生。

63.即時生產系統(Just-in-Time，JIT)

是一種庫存管理方式，目的是為降低庫存量，主要用意在於消除生產系統內之浪費，透過運用最少原物料、在產品的庫存中，能以得到精確產量並縮短前置時間的整合活動。

64.品質標準(Quality Standards)

是指產品質量特性必須達到規定之水平和技術要求。供應商為了使生產持續進行，從原料開始到產品製成等各環節，必須有相對標準證明，不只包括各樣技術標準也包含管理標準，以確保各階段的協調進行。

65.正直(Integrity)

供應商必須敢做敢當、不畏懼，不透過卑劣手段取得原物料，不做非法之事，以信用和信譽作為擔保堅持正道。

66.專業主義(Professionalism)

是種職業特質，需透過專業化之過程來塑造，團體成員之行為會自動符合團體楷模，團體力量對於成員也有一定約束力與指引之方向。然而專業主義隱含專業之地位，強化成員對於專業特質的印象。

67.文化(Culture)

係說明相關供應商與採購商彼此之間相互影響的力量，影響範圍可能從總體環境造成之變化到組織理念與風格之契合度。

表 4-4 供應鏈指標重要性排名

| 1966-1990 Rank(Weber) | 1990-2001 Rank(Cheraghi) | 2001-2014 Rank(本研究) | Selection Criteria |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|--|
| 3 | 1 | 1 | Quality 品質 |
| 2 | 2 | 2 | Delivery 交貨 |
| New | 22 | 3 | Cost 成本 |
| 5 | 5 | 4 | Technical capacity 技術能力 |
| Newest | Newest | 4 | Services 服務 |
| 4 | 6 | 5 | Production facilities and capacity 生產設備和生產能力 |
| 7 | 8 | 6 | Management and organization 管理與組織 |
| Newest | Newest | 7 | Waste management 廢棄物管理 |
| Newest | Newest | 8 | Certification 認證 |
| Newest | Newest | 8 | Management system 管理系統 |
| 1 | 3 | 8 | Price 價格 |
| 13 | 12 | 9 | Communication system 溝通系統 |
| New | 10 | 10 | Flexibility 靈活性 |
| Newest | Newest | 11 | Environmental program 環保方案 |
| 9 | 7 | 12 | Financial position 財務狀況 |
| 11 | None | 12 | Packaging ability 包裝能力 |
| 13 | 19 | 12 | Reciprocal arrangements 互惠性安排 |
| Newest | Newest | 12 | Reverse logistic 逆物流 |
| Newest | Newest | 13 | Design capability 設計能力 |
| Newest | Newest | 13 | Supplier's situation 供應商狀況 |
| New | 9 | 14 | Reliability 可靠性 |
| New | 27 | 14 | R&D 研發 |
| 6 | 14 | 14 | Geographical location 地理位置 |

| | | | |
|--------|--------|----|---|
| 15 | None | 15 | Warranties & claim policies 保固與索賠政策 |
| Newest | Newest | 15 | Eco-design 生態設計 |
| Newest | Newest | 15 | Environmental policies 環境政策 |
| Newest | Newest | 16 | Information technology 資訊技術 |
| Newest | Newest | 16 | Resource consumption 資源消耗 |
| 14 | 17 | 17 | Procedural compliance 符合程序規定 |
| Newest | Newest | 17 | Clean production 清潔生產 |
| 12 | 18 | 18 | Impression 印象 |
| 13 | None | 18 | Training aids 訓練員工 |
| Newest | Newest | 18 | Use of toxic / restricted substance 使用有毒 / 限用物質 |
| 8 | 29 | 19 | Reputation and position in industry 在行業中的地位和聲譽 |
| Newest | Newest | 19 | Capability of innovation 創新能力 |
| Newest | Newest | 19 | Procurement 採購 |
| Newest | Newest | 20 | Labeling 標籤 |
| New | 20 | 20 | Process management 流程管理 |
| Newest | Newest | 20 | Commitment from manager 管理層的承諾 |
| 10 | 4 | 21 | Repair service 維修服務 |
| Newest | Newest | 22 | Product attributes 產品屬性 |
| 10 | 13 | 23 | Performance history 績效表現紀錄 |
| 11 | None | 23 | Operating controls 操作控制 |
| Newest | Newest | 23 | Stock management 庫存管理 |
| Newest | Newest | 23 | Logistic system 物流系統 |
| Newest | Newest | 24 | Energy efficiency 能源效率 |
| Newest | Newest | 24 | External environmental factors 外在環境因素 |
| 8 | 11 | 25 | Attitude 態度 |

| | | | |
|--------|--------|------|--|
| Newest | Newest | 25 | TQM 全面品質管理 |
| Newest | Newest | 25 | CSR 企業社會責任 |
| Newest | Newest | 26 | Efficiency marketing & promotion 有效行銷 & 推廣 |
| Newest | Newest | 26 | Green competencies 綠色競爭力 |
| 13 | 30 | 27 | Labor relations record 勞動關係紀錄 |
| Newest | Newest | 28 | Supplier's limit 供應商限制 (產能、能力、文化) |
| Newest | Newest | 28 | Life cycle assessment 生命週期評估 |
| 14 | None | 29 | Desire for business 對業務的渴望 |
| 15 | None | 29 | Amount of past business 過去業務量 |
| Newest | Newest | 29 | Brand value 品牌價值 |
| Newest | Newest | 29 | Conflict resolution 衝突解決 |
| New | 15 | None | Consistency 一致性* |
| New | 16 | None | Long-term relationship 長期關係* |
| New | 21 | None | product development 產品開發* |
| New | 23 | None | JIT 即時生產* |
| New | 24 | None | Quality Standards 品質標準* |
| New | 25 | None | Integrity 正直* |
| New | 26 | None | Professionalism 專業主義* |
| New | 28 | None | Culture 文化* |

資料來源：本研究整理

由表 4-4 得以見得，本研究討論之評估指標排名依序從 1 排列至 29 名，排名 29 之後之指標不再此研究討論範圍，因下列指標已併入至其他指標共同進行探討，一致性與品質標準併入至品質；長期關係併入至溝通系統；產品開發併入至創新能力；即時生產併入至流程管理；正直併入至供應商狀況；專業主義併入至技術能力；文化併入至供應商限制進行探討。

經過三段時間之評估後，每項指標根據其重要性而重新排序與變化。其中，本研究發現 30 項評估指標皆未曾出現於前兩篇之研究歷程當中，卻於近幾年研究中佔有非常重要之地位與影響力。該 30 項評估指標為服務、廢棄物管理、認證、管理系統、環保方案、逆物流、設計能力、供應商狀況、生態設計、環境政策、資訊系統、資源消耗、清潔生產、創新能力、採購、標籤、管理層的承諾、產品屬性、庫存管理、物流系統、能源效率、外在環境因素、全面品質管理、企業社會責任、有效行銷與推廣、綠色競爭力、供應商限制、生命週期評估、品牌價值及衝突解決，皆於 2001 年始至 2014 年之相關研究中備受重視。

三、綠色供應商選擇指標內容

然而本研究表 4-4 所呈現之 66 項評估指標中，發現其中 17 項評估指標得以歸屬於綠色評選相關領域之指標。該 17 項綠色相關評選指標為廢棄物管理、認證、環保方案、包裝能力、逆物流、設計能力、生態設計、環境政策、資源消耗、清潔生產、印象、使用有毒與限用物質、創新能力、標籤、能源效率、企業社會責任、綠色競爭力，其中綠色指標中又以廢棄物管理、認證為重要的標準。綠色指標在近十年發展中越來越注重，尤其當企業面臨環境壓抑挑戰時，必須盡快對其供應商進行環境面的管理及評估以維持產業競爭力。

因此，本研究針對 17 項綠色評選指標進行指標內容整合，以 11 項整合內容之排序，如表 4-5 所示說明介紹。

表 4-5 17 項綠色評選指標排序

| 本研究排序 | 評估指標 |
|-------|-----------|
| 1 | 廢棄物管理 |
| 2 | 認證 |
| 3 | 環保方案 |
| 4 | 包裝能力 |
| 5 | 逆物流 |
| 6 | 綠色設計 |
| 7 | 生態設計 |
| 8 | 環境政策 |
| 9 | 資源消耗 |
| 10 | 清潔生產 |
| 11 | 綠色印象 |
| 12 | 使用有毒與限用物質 |
| 13 | 創新能力 |
| 14 | 標籤 |
| 15 | 能源效率 |
| 16 | 企業社會責任 |
| 17 | 綠色競爭力 |

資料來源：本研究整理

1. 廢棄物管理

統稱可稱為環境污染防治，環境污染涵蓋部分包含自然資源的使用不當、水污染、空氣污染、金屬污染、固體廢棄物污染等，因此，供應商需考量企業相關之管理機制、消費者使用及價值道德觀，放眼全球環境的惡化現象以逐漸攀升，透過完善的後續管理系統與規劃，以防治情況繼續惡化崩解，進而打造更合適之綠色回收系統，將有價值之物料成品加以善加利用，這已成為綠色供應鏈評估不可或缺之指標之一。

2. 認證與標籤

綠色消費觀念開始興起，各地都在提倡綠色運動，進而保護我們所處之環境免於受到危害，各國都已訂立相關環境標章與認證系統來確保對環境的重視程度，環保認證與標籤制度是為了因應綠色消費之趨勢因而產生的環境保護政策，透過制度上的認證確認來減輕對於環境所造成之污染。

認證與標籤是一種自發性的環保系列政策，消費者藉由購買標示環保標章圖樣的產品，來將低資源的無形浪費進而提升整體環境的良好品質。環保認證及標籤與供應鏈管理的關係，已經逐漸成為評選時的重要指標因素，過去的資料顯示，通過 ISO 14000 系列之認證的企業對於環保執行績效也將顯著的優於其他企業，這項結果不僅成為企業強化市場競爭力的優勢，也將是未來企業永續經營的重要參考。

3. 包裝能力

企業若從想減少相關成本又想對環境做進一步之改善可從包裝能力執行，研究顯示，企業若採行綠色包裝行為，相對可節省供應鏈 3% 至 5% 的成本，透過增強消費者綠色意識進而減少對環境之傷害也能降低企業的生產成本。總體來說綠色製造包含綠色設計、清潔生產以及綠色包裝，包裝主要用意亦是在保護及提升流動效率，使其扮演重要之角色，但包裝所造成之汙染問題已經引起廣大保育界相關團體的重視，為維護環境之整潔與愛護，綠色包裝可從供應商方面著手，去掉不必要之包裝、重複利用包裝材料且包裝原料以可回收可分解為主以增加可循環之利用性，包裝的再使用性可減少材料對環境的負荷，並增加倉儲空間，透過減少包裝、水及資源能源的消耗，才能有效降低對環境的汙染。

4. 逆物流

特徵為「再使用」(Recycle)，指零組件之材料或原物料等物質恢復成可用之原生材料，進而再回收或再利用；「再製造」(Remanufacture)指已回收工廠之零組件進行拆解與分類，將可繼續使用之部分與新物件做相關性之結合，並製造成新成品；「維修」(Repair)指將損壞有殘缺之零組件進行部分維修整理；「丟棄」(Disposal)指將已不能使用之物質與零組件或再製造之過程當中所產出之廢棄物進行丟棄行為。系統中除了有正向物流的物流和資訊流(如新原物料、零組件或新產品的採購)外，產品的逆向物流也會影響整條供應鏈，透過逆物流的輔助得以強化供應鏈體系之完整性。

5.創新能力

供應商投入綠能產品之技術創新與研發，不僅可使環境資源利用的成本降低，更能提高供應商本身對於綠能原物料供應市場中的競爭力，同時達成企業永續經營之目標。另外，透過持續投入創新研發活動也能夠符合供應鏈中買方的需求，進而提高市場份額，削減供應商的環保成本風險，並藉由綠技術轉移，以提升供應鏈買賣雙方的合作效益。然而，現金的產業情勢，綠能技術的創新仍存在部分障礙，在技術開發方面，政府與市場制度的不健全、技術週期長而產品週期短、產品研發方向不確定性與市場需求預測困難等；在企業經營方面，管理者的環保意識不足，注重組織效益而忽視社會利益、企業資金、人才與資訊不對稱等。上述各項因素的衝擊造成供應商的綠能研發與創新能力並未成為管理者有先考量與評估之指標。

6.綠色設計與生態設計

簡單來說，綠色設計又可稱之為生態設計。綠色設計意指其產品或流程在生命週期的過程設計中，有充分考量到供應鏈中的資源、物料以及環境之影響，並針對產品所屬之功能、品質以及相關成本進行最佳優化之環保設計考量，使其產品在製造的過程當中將其對總體環境和資源耗費降至最低。綠色設計透過持續性的發展可檢視整體供應鏈之生命週期，並將3R引用至產品開發程序中，以消除對環境的負向影響力。根據傳統生命週期之意義說明產品是從生產到投入使用為止，而綠色設計則主要提倡無廢棄物之設計理念，將其生命週期延長至結束後的回收與再利用之處理。藉此，在選購相關產品之原物料時亦顯得極為重要，針對資源利用率高、對環境無傷害且容易回收再利用之材料，稱之為綠色材料。目的在於使產品具有環保功能且同時又利於生態保育之功能。

7.環境政策與環保方案

以建立一套完善且周全的環境保護管理機制，不只可以約束企業主與內部組織員工更可以影響與之合作的上下游供應鏈廠商等，以確實進行相關的綠色採購，從物料採購到生產、製造等一系列綠化活動，以綠色行銷為手法吸引消費者購置相關產品。致力實行相關政策與措施，可保護和改善環境，透過法規之規範與落實，確保利益關係人對環境負責。

8.資源消耗與能源效率

由於現今過度的使用能源，使得全球暖化問題日益嚴重，包括大量溫室氣體排放、氣溫升高等影響，因此，世界各國設法提高能源使用率，以維持生活品質，然而人類在使用資源的過程當中，隨著能源消耗所帶來的負面效果已經確實影響到賴以生存的土地環境，進而擾亂全球的生態平衡，有效利用並改善資源和能源之使用是人類必須面對之課題。供應商透過此評估是在規劃與提供具有成本效益的數據，根據「物盡其用、廢物利用、循環再用、擇善其用」的原則去衡量並改善其運作方式，設法將能源與資源達大最大化的產出與應用，以作為產業調整的最佳依據。

9.清潔生產與使用有毒與限用物質

因應歐盟環保指令 RoHS、WEEE、EuP 等指令相繼執行，各大企業皆要求相關之產品檢測報告及不使用有禁、限用之物質證明，因此，管制作業流程必須要能配合供應鏈體系之管理，逐層限制並查核相關化學物質使用情況，可透過導入清潔生產流程加以輔助並監測控管原物料之使用。清潔生產不以減少污染為主要核心概念，而是透過產品的設計、製造、包裝、銷售等一系列流程中，以原物料和資源、能源為主要核心，進而減少物質與相關能源之消耗，從根本開始減少廢棄物、廢水、廢氣體等排放，針對服務而言，清潔生產表示產業是透過系統之設計再到消費者端，其中相關流程皆都考慮到對環境的影響力。

10.綠色印象與綠色競爭力

近年來消費者對於環境意識大幅增長覺醒，綠色消費興起使得消費客群越來越重視企業的形象標識，由此可知，綠色印象可作為極為重要的道德形象且具有可觀的商業價值，相較於傳統供應鏈，綠色供應鏈要能在技術上節省資源與能源，以零污染為目標，易拆解且可回收之領域有所突破，並且產生極大之高附加價值，將綠色產品推廣至更寬廣的市場空間，並承擔起相應之環境責任，而企業的綠色印象將會伴隨綠色價值鏈創造出屬於企業的綠色競爭優勢。

11.企業社會責任

係如何判定企業是否落實企業社會責任。以近年趨勢而言，觀察企業是否有環境報告書即可瞭解。此外，企業除追求利潤績效極大化之外，還須提供顧客安全且對環境友善之產品以建造良好的社會形象。環保議題持續發展之下，企業為達到環境保護和產業長期發展，透過一系列具體實施辦法來達成目標，包括內部環境管理、綠色採購、策略聯盟等來優化企業。

四、指標二階層內容分類與分析

本研究將以 60 項供應商選擇指標內容，進行二階層的細項分類，總共區分為 11 種類別，分別為品質系統、物流狀況、財務風險、技術與創新、服務措施、作業與操作、組織能力、環境保護、內部資源管理、策略與政策、推展績效，如表 4-6 所示說明。

表 4-6 指標二階層分類

| | 管理分類 | 指標細項 | |
|---|-------|------|-----------|
| | | 編碼 | 指標內容 |
| 1 | 品質系統 | 【1】 | 品質 |
| | | 【9】 | 認證 |
| | | 【37】 | 標籤 |
| | | 【41】 | 產品屬性 |
| | | 【49】 | 全面品質管理 |
| 2 | 物流狀況 | 【2】 | 交貨 |
| | | 【13】 | 靈活性 |
| | | 【18】 | 逆物流 |
| | | 【21】 | 可靠性 |
| | | 【23】 | 地理位置 |
| | | 【45】 | 物流系統 |
| 3 | 財務風險 | 【3】 | 成本 |
| | | 【11】 | 價格 |
| | | 【15】 | 財務狀況 |
| 4 | 技術與創新 | 【4】 | 技術能力 |
| | | 【22】 | 研發 |
| | | 【27】 | 資訊技術 |
| | | 【35】 | 創新能力 |
| 5 | 服務措施 | 【5】 | 服務 |
| | | 【12】 | 溝通系統 |
| | | 【24】 | 保固與索賠政策 |
| | | 【40】 | 維修服務 |
| 6 | 作業與操作 | 【6】 | 生產設備與生產能力 |
| | | 【10】 | 管理系統 |
| | | 【29】 | 符合程序規定 |
| | | 【30】 | 清潔生產 |
| | | 【36】 | 採購 |
| | | 【38】 | 流程管理 |
| | | 【43】 | 操作控制 |
| | | 【44】 | 庫存管理 |
| 7 | 組織能力 | 【7】 | 管理與組織 |
| | | 【17】 | 互惠性安排 |
| | | 【20】 | 供應商狀況 |

| | | | |
|----|--------|------|------------|
| | | 【39】 | 管理層的承諾 |
| | | 【42】 | 績效表現紀錄 |
| | | 【48】 | 態度 |
| 8 | 環境保護 | 【8】 | 廢棄物管理 |
| | | 【14】 | 環保方案 |
| | | 【16】 | 包裝能力 |
| | | 【19】 | 設計能力 |
| | | 【25】 | 生態設計 |
| | | 【26】 | 環境政策 |
| | | 【28】 | 資源消耗 |
| | | 【33】 | 使用有毒/限用物質 |
| 9 | 內部資源管理 | 【32】 | 訓練員工 |
| | | 【53】 | 勞動關係紀錄 |
| 10 | 策略與政策 | 【34】 | 在行業中的地位與聲譽 |
| | | 【47】 | 外在環境因素 |
| | | 【50】 | 企業社會責任 |
| | | 【52】 | 綠色競爭力 |
| | | 【54】 | 供應商限制 |
| | | 【55】 | 國家 |
| 11 | 推展績效 | 【60】 | 衝突解決 |
| | | 【31】 | 印象 |
| | | 【51】 | 有效行銷與推廣 |
| | | 【57】 | 對業務的渴望 |
| | | 【58】 | 過去業務量 |
| | | 【59】 | 品牌價值 |

資料來源：本研究整理

根據表 4-6 所示，該 11 種不同類別之細項，皆得以說明供應商於相關綠色供應鏈之環境生態系統中，需注重之指標分類內容選擇。

本研究 81 篇文獻中，該國籍分類多數屬於亞太地區，國家包括台灣、大陸、馬來西亞、印度、泰國、韓國和香港。藉由表 4-6 之指標二階層分類之細部內容，針對本研究 81 篇中屬於亞太地區之文獻，進行年代篇數的分析比較，如表 4-7 所示說明。

表 4-7 亞太地區文獻指標次數之年代統計分析

| 指標 \ 年代 | | 年代 | | | | | | | | | | |
|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 品質系統 | 2 | 1 | 2 | 4 | 7 | 13 | 9 | 6 | 2 | | 2 |
| 2 | 物流狀況 | 1 | 1 | 1 | 5 | 8 | 18 | 10 | 9 | 3 | | 1 |
| 3 | 財務風險 | | 1 | 1 | 2 | 4 | 12 | 7 | 4 | 2 | | |
| 4 | 技術與創新 | | | 1 | 1 | 3 | 15 | 3 | 4 | 2 | | |
| 5 | 服務措施 | 1 | 2 | 1 | 5 | 5 | 13 | 8 | 5 | | | |
| 6 | 作業與操作 | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 16 | 6 | 9 | 3 | 1 | 2 |
| 7 | 組織能力 | 3 | | 4 | 5 | 7 | 11 | 7 | 5 | 2 | 2 | |
| 8 | 環境保護 | 6 | 1 | 7 | 11 | 11 | 14 | 12 | 15 | 6 | 1 | 3 |
| 9 | 內部資源管理 | | | 2 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| 10 | 策略與政策 | | | 1 | 3 | 3 | 6 | 2 | 2 | | | |
| 11 | 推展績效 | | | | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | | |

註：本研究 81 篇文獻隨機篩選之年代範圍為 2001 年至 2014 年之間，由於採隨機篩選進行文獻抽樣，而最後統整分析出亞太地區相關 60 項指標主要源自於 2004 年至 2014 年之間。因此，於此表年代顯示為 2004 年至 2014 年（04 至 14）。

資料來源：本研究整理

藉由表 4-7 所示，亞太地區於 2004 年至 2014 年此十年間，其 60 項指標次數統計之重點分布於品質系統、物流狀況、作業與操作、組織能力和環境保護等領域。因而得以瞭解，亞太地區相關綠色供應鏈中之產業，於該十年間持續以綠色供應鏈相關之品質系統、物流狀況、作業與操作、組織能力和環境保護等五大領域之議題，視為重要的指標管理方針。

第五章 結論與建議

本章節依據第四章相關 81 篇文獻研究之分析結果，例如文獻概況分析、供應鏈分析以及綠色供應商選擇指標分析等提出結論。接續以研究結果，說明管理意涵並且提出建議。

第一節 研究結論

地球資源日趨縮減，自然資源並非無窮供給，總有一日會是枯竭的。因此，如何運用有限資源創造出無限的價值，係全球所面對及考量的重大議題。近十年以來，綠色議題持續發展擴大，環保團體不斷強調環境保護及生態保育，該目的在於為下一代創造更優良的生活環境，故得以見得綠色消費已逐漸成為主流趨勢。傳統供應鏈強調低成本、高出貨率、快速反應市場動向等關鍵因素，儼然已成為過去式。目前的企業組織無不追求差異化，而將企業組織之核心透過創新及綠色觀念，例如相關綠色之製造、生產、設計、行銷等環保意識行為，滿足市場消費者的需求。企業組織須隨時調整動態能力，以因應市場動向。倘若反應太慢墨守成規的話，企業組織競爭力將隨之僵化而消失。

一、概況分析結果

關於本研究透過電子資料庫與期刊整合篩選後，共收集 81 篇相關文獻。該文獻以年代進行區分，得以觀察由 2001 年至 2014 年綠色供應商選擇之演進與變化，14 年當中又以 2007 年到 2010 年此四年期間為綠色供應商選擇議題之重大突破，較為多人開始重視綠能環境產業的發展。以文獻作者的國籍作為分析，得以瞭解哪些國家已經開始注意綠色供應鏈的產業動向與發展，而著手研究相關領域之探討。本研究所得出之結果，相較於其他洲區，亞洲區域佔總研究的大多數。

相關研究分析法之類型區別，為分析法及個案分析法。經由統整與合併後，得以瞭解若文獻中係以分析法和個案分析法兩者結合之研究，得以大幅增加讀者對於文獻瞭解的詳細狀況，更能將文獻中所傳達之內容更完善的表現於文字當中。理論

視角分析主要觀察文獻中是否具有理論作為輔證，以增強傳達的說服力。然而，本研究結果顯示出 81 篇文獻中僅具有少數文獻有提及理論相關分析。由此得以瞭解，理論的應用於綠色供應商選擇議題上較不完善。

二、供應鏈分析結果

供應鏈的互動共可分為三大類，各分類皆代表供應商定位位於不同領域。本研究僅有 45 篇文獻提及供應商的定位選擇，定位的分類多以個案研究為主要參考依據，並以各產業之製造商作為主要觀察的目標。

不同的供應商於選擇流程過程中，將會採用不同的衡量標準作為分類，係由於不同階段具有其特定之功能。因此，供應商於選擇時將依據企業組織所需標準進行辨別。本研究將選擇流程分成五個階段，結果顯示第三階段徵選招標於文獻中較少說明與分析，且由於 Cao 於 2011 年將流程分為四大類，並未將徵選招標此一階段獨立，而是將其併入其他階段進行討論。故，徵選招標階段併入第四及第五評估階段當中。

三、綠色供應商選擇指標分析結果

本研究透過電子資料庫與期刊共同搜尋相關文獻之研究發現，整合傳統標準與綠色概念的供應鏈選擇行為中，廠家對於供應商選擇與評估準則，其最重要之指標為品質標準，其次為交貨能力與成本。然而，成本指標相較於過去之研究而言，排名有極大的躍升。本研究發現係基於成本分析隱含採購價格的評估與衡量，故多篇文獻乃採廣義的成本一詞，以取代定義相對較狹隘的價格指標。另外，服務的過程亦成為近年來廠家所要求供應商之條件，藉此使供應商願意與顧客分享知識，且具備解決相關衝突的回應能力。此外，具有一定重要程度的指標，包括生產設備與生產能力、組織的管理、管理系統、溝通系統等。於供應商的綠色領域之指標方面，廢棄物管理成為廠家最重要的參考指標依據，係指觀察供應商是否對於廢棄物之排放或回收具完善處理方式或標準流程，以達到環評之標準界定。其它相關環保領域指標評估重點，包括認證 (ISO 14000 相關系列)、環保方案、逆物流、綠色設計等。

根據表 4-6 與 4-7 相關本研究之指標資料整理，得以瞭解 60 項指標得以區分歸類為品質系統、物流狀況、財務風險、技術與創新、服務措施、作業與操作、組織能力、環境保護、內部資源管理、策略與政策、推展績效等 11 項類別。其中，以本研究 81 篇源自於 2004 年至 2014 年此十年間之指標次數統計分析，如表 4-7 所呈現，得以瞭解亞太地區之供應商於綠色供應鏈中，主要探討之指標細項類別，係屬於品質系統、物流狀況、作業與操作、組織能力和環境保護等五大分類。因此，供應商於供應鏈中，欲達到環境友善及綠色採購，必須將品質系統、物流狀況、作業與操作、組織能力和環境保護等五大指標類別，視為主要綠色供應鏈持續推動之指標方針。



第二節 研究建議

根據研究結果及研究過程所遇到之障礙與問題限制，針對後續相關研究學者提出建議，作為後續研究之參考。

一、研究限制

依據本研究分析結果，彙整出本研究過程中所面臨之限制，詳述如下說明。

(一) 文獻蒐集之年份

本研究主要蒐集之文獻介於 2001 至 2014 年。相關 2012 年至 2014 年期間之蒐集數量相較於 2007 年至 2010 年明顯不足。

(二) 綠色供應鏈管理為新興領域

本研究僅透過文獻回顧之方式，輔佐本研究結果。由於研究主題為綠色供應鏈管理，係屬於近幾年較新的新興領域。因此，相關綠色供應鏈管理系統的評估指標文獻較少，僅能加入供應鏈管理系統作為廣泛的文獻選擇。

二、後續研究建議

(一) 文獻彙整

建議未來相關後續研究，得以針對 2004 年至 2014 年此十年間相關綠色供應鏈之產業、國籍及年代等文獻，以文獻數量平均分配之整理，採文獻回顧法針對此十年間相關綠色供應鏈之國籍及產業趨勢進行研究分析，瞭解綠色供應鏈之指標趨勢變化走向。

(二) 供應商指標評估

根據本研究所提出之 30 項新興指標可作為日後供應商評估指標之依據基礎，而 30 項指標中含有 17 項綠色供應商選擇指標，得以作為日後評估綠色供應商的重要準則。

(三) 指標量化因素分析

根據表 4-6 由 60 項指標整合分類之 11 項類別，於日後相關量化研究得以進行指標探索性因素研究，以驗證指標能夠區分為 11 項類別。

參考文獻

一、中文文獻

(一) 書籍

葉立誠、葉至誠 (1999)。研究方法與論文寫作。台北市：商鼎文化。

王玉民 (1994)。社會科學研究方法原理。台北市：洪葉文化。

(二) 期刊

徐志宏、梁金樹 (2011)。建構綠色供應鏈供應商採購之績效評比模式。

航運季刊，2，71-84。

陳良棟 (2013)。經濟部工業局輔導產業清潔生產與環境管理之歷程與成

果。永續產業發展季刊，62，3-10。

吳玫瑩、江家麟 (2011)。電機電子產業之綠色供應商評選量表的建構。

數據分析，2，19-48。

付興方、包小蘭 (2006)。綠色供應鏈管理：現在企業的新戰略模式。當

代經濟管理，28，37-40。

張捷妤 (2006)。歐盟三大指令問答集。看守台灣季刊專題企畫，8，6-10。

(三) 學位論文

賴張揚 (2006)。綠色供應商之環境績效評估 (未出版之碩士論文)。中原

大學，桃園市。

徐國平 (2006)。企業主管晉升之模糊多元尺度考核方法 (未出版之碩士

論文)。國立臺灣海洋大學，基隆市。

李欣怡 (2007)。綠色供應商評選模式之建構-以 TFT-LCD 廠為例。中華

大學，新竹市。

紀培錦 (2008)。綠色供應鏈中供應商評選模式之研究-以工業電腦供應商

為例。國立台北科技大學，台北市。

- 謝侑龍 (2008)。E化綠色供應鏈應用-以汽車零組件製造業之毒害物質與貴金屬管理為例 (未出版之碩士論文)。國立高雄應用科技大學，高雄市。
- 李佳芳 (2008)。綠色供應鏈中供應商評選之研究 (未出版之碩士論文)。國立政治大學，台北市。
- 宋四君 (2008)。全球供應鏈實踐過程中柔性能力之研究-以利豐集團為例 (未出版之碩士論文)。國立政治大學，台北市。
- 林義銘 (2011)。建構綠色供應鏈管理系統評估指標之研究 (未出版之碩士論文)。國立高雄應用科技大學，高雄市。
- 楊哲彰 (2012)。航商推動綠色供應鏈之營運模式調整與探討 (未出版之碩士論文)。國立台灣海洋大學，基隆市。
- 黃淑君 (2012)。台灣電子業上市櫃公司董事長選任獨立董事之認知研究 (未出版之碩士論文)。國立台灣大學，台北市。
- 程天翔 (2012)。電子製造業綠色供應鏈管理與組織績效關係之研究—已全面品質環境管理為中介變項 (未出版之碩士論文)。長庚大學，新北市。
- 張日安 (2013)。綠色供應鏈供應商選擇之研究 (未出版之碩士論文)。中原大學，桃園市。
- 胡秀珍 (2003)。供應商評估選擇與其影響原因之探討 (未出版之碩士論文)。國立高雄第一科技大學，高雄市。

(四) 網路

- 知識管理中心 (2013)。中小企業的供應商選擇與評估概述。取自 <http://mymkc.com/articles/contents.aspx?ArticleID=21551>。
- 國家實驗研究院 (2013)。全國學術電子資訊資源共享聯盟。取自 <http://concert.stpi.narl.org.tw/Systems/Details/50>。

衛生福利部國家中醫藥研究院(2014)。「網路資源分享」 Hindawi Publishing Corporat” Open Access 學術期刊。取自

<http://www.nricm.edu.tw/files/15-1000-4317,c248-1.php>。

國際獅子會 (2014)。「全球環保議題」。取自

<http://www.lionsclubs.org/TC/member-center/planning-projects/community-environment/environment-chairperson-information/environmental-issues/index.php>。



二、英文文獻

(一) 期刊

- Amid, A., Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (2006). Fuzzy multiobjective linear model for supplier selection in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 104(2), 394-407.
- Amid, A., Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (2009). A weighted additive fuzzy multiobjective model for the supplier selection problem under price breaks in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 121(2), 323-332.
- Amin, S.H., J. Razmi (2009). An integrated fuzzy model for supplier management: A case study of ISP selection and evaluation. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8639-8648.
- Awasthi, A., Chauhan, S.S., S.K. Goyal, & J.M. Proth.(2009). Supplier selection problem for a single manufacturing unit under stochastic demand. *International Journal of Production Economics*. 117(1), 229-233
- Awasthi, A., Chauhan, S. S., & Goyal, S. K.(2010). A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers. *International Journal of Production Economics*, 126(2), 370-378.
- Azadnia, A. H., Saman, M. Z. M., Wong, K. Y., Ghadimi, P., & Zakuan, N. (2012). Sustainable Supplier Selection based on Self-organizing Map Neural Network and Multi Criteria Decision Making Approaches. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 65, 879-884.

- Barbarosoglu, G. & Yazgac.(1997) .An Application of the Analytic Hierarchy Process to the Supplier Selection Problem. *Production and Inventory Management Journal*, 14-21
- Bevilacqua, M., F.E. Ciarapica,& G.Giacchetta.(2006). A fuzzy-QFD approach to supplier selection. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 12(1) , 14-27.
- Bin, L., Hong-jun, L.(2010). A research on supplier assessment indices system of green purchasing. *In Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA)*, 1, 314-317.
- Bojarski, A. D., Laínez, J. M., Espuña, A., & Puigjaner, L. (2009). Incorporating environmental impacts and regulations in a holistic supply chains modeling: An LCA approach. *Computers & Chemical Engineering*, 33(10), 1747-1759.
- Boran, F.E., S. Genç, M. Kurt, D. Akay.(2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11363-11368.
- Büyüközkan, G., & Çifçi, G.(2011). A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information. *Computers in Industry*, 62, No.2, pp164-174, 2011
- Büyüközkan, G., & Çifçi, G.(2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 3000-3011.
- Cao, H.(2011). The study of the suppliers evaluating and choosing strategies based on the green supply chain management. *In Business Management and Electronic Information (BMEI)*, 3, 788-791.

- Carter, C. R., & Carter, J. R. (1998). Interorganizational determinants of environmental purchasing: initial evidence from the consumer products industries. *Decision Sciences*, 29(3), 659-684.
- Çelebi, D., & Bayraktar, D.(2008). An integrated neural network and data envelopment analysis for supplier evaluation under incomplete information. *Expert Systems with Applications*, 35(4), 1698-1710.
- Chang, Y.S., & J.H. Choi.(2006). A two-phased semantic optimization modeling approach on supplier selection in eProcurement. *Expert Systems with Applications*, 31(1), 137-144.
- Chamodrakas, I., D. Batis,& D. Martakos.(2010). Supplier selection in electronic marketplaces using satisficing and fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 490-498.
- Chen, C.T., C.T. Lin, & S.F. Huang.(2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *Int. J. Production Economics*, 12(2), 289-301.
- Chen, & C.C.(2005). Incorporating green purchasing into the frame of ISO 14000. *Journal of Cleaner Production*, 13(9), 927-933.
- Cheraghi, S. H., Dadashzadeh, M., & Subramanian, M. (2011). Critical success factors for supplier selection: an update. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 20(2).
- Choi, T. Y. & Hartley, J. L.(1996). An Exportation of Supplier Selection Practices across the Supply Chain. *Journal of Operations Management*, 14, 333-343.

- Chicksand, D., Watson, G., Walker, H., Radnor, Z., & Johnston, R. (2012). Theoretical perspectives in purchasing and supply chain management: an analysis of the literature. *Supply Chain Management. An International Journal*, 17(4), 454-472.
- Chiou, C. Y., Wang, P. Y., Chen, H. C., & Yeh, C. Y. (2007). Green supplier selection and assessment in GSCM Using Analytic Hierarchy Process (AHP) for information and electronic Industry. *電子商務學報*, 9(1), 147-176.
- Chiou, C. Y., Hsu, C. W., & Hwang, W. Y. (2008). Comparative investigation on green supplier selection of the American, Japanese and Taiwanese electronics industry in China. *In Industrial Engineering and Engineering Management*, 1909-1914.
- Choi, T. Y., & Hartley, J. L. (1996). An exploration of supplier selection practices across the supply chain. *Journal of operations management*, 14(4), 333-343.
- Chou, S.Y., & Y.H. Chang. (2008). A decision support system for supplier selection based on a strategy-aligned fuzzy SMART approach. *Expert Systems with Applications*, 34(4), 2241-2253.
- Cousins, P., Lamming, R., Lawson, B., & Squire, B. (2008). *Strategic supply management: principles, theories and practice*. Pearson Education.
- De Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7(2), 75-89.
- De Boer, L., & Van der Wegen, L. L. M. (2003). Practice and promise of formal supplier selection: a study of four empirical cases. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(3), 109-118.

- Demirtas, E. A., & Üstün, Ö. (2008). An integrated multiobjective decision making process for supplier selection and order allocation. *Omega*, 36(1), 76-90.
- Dickson, G. W. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of purchasing*, 2(1), 5-17.
- Dou, Y., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2014). Evaluating green supplier development programs with a grey-analytical network process-based methodology. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 420-431.
- Dulmin, R., & Mininno, V. (2003). Supplier selection using a multi-criteria decision aid method. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 9(4), 177-187.
- Ebrahim, R. M., Razmi, J., & Haleh, H. (2009). Scatter search algorithm for supplier selection and order lot sizing under multiple price discount environment. *Advances in Engineering Software*, 40(9), 766-776.
- Eltayeb, T. K., Zailani, S., & Ramayah, T. (2011). Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: Investigating the outcomes. *Resources, conservation and recycling*, 55(5), 495-506.
- Falatoonitoosi, E., Leman, Z., & Sorooshian, S. (2013). Modeling for green supply chain evaluation. *Mathematical Problems in Engineering*.
- Falatoonitoosi, E., Ahmed, S., & Sorooshian, S. (2014). A Multicriteria Framework to Evaluate Supplier's Greenness. In *Abstract and Applied Analysis*(Vol. 2014). Hindawi Publishing Corporation.
- Florez-Lopez, R. (2007). Strategic supplier selection in the added-value perspective: a CI approach. *Information Sciences*, 177(5), 1169-1179.

- Gencer, C., & Gürpınar, D. (2007). Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied Mathematical Modelling*, 31(11), 2475-2486.
- Genovese, A., Koh, S. L., Bruno, G., & Bruno, P. (2010). Green supplier selection: A literature review and a critical perspective. In *Supply Chain Management and Information Systems (SCMIS)*, 1-6.
- Genovese, A., Lenny Koh, S. C., Bruno, G., & Esposito, E. (2013). Greener supplier selection: state of the art and some empirical evidence. *International Journal of Production Research*, 51(10), 2868-2886.
- Gheidari Kheljani, J., Ghodsypour, S. H., & O'Brien, C. (2009). Optimizing whole supply chain benefit versus buyer's benefit through supplier selection. *International Journal of Production Economics*, 121(2), 482-493.
- Grisi, R. M., Guerra, L., & Naviglio, G. (2010). Supplier performance evaluation for green supply chain management. In *Business Performance Measurement and Management*, 149-163.
- Guneri, A. F., Yucel, A., & Ayyildiz, G. (2009). An integrated fuzzy-lp approach for a supplier selection problem in supply chain management. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9223-9228.
- Guo, X., Yuan, Z., & Tian, B. (2009). Supplier selection based on hierarchical potential support vector machine. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6978-6985.
- Ha, S. H., & Krishnan, R. (2008). A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain. *Expert Systems with Applications*, 34(2), 1303-1311.

- Handfield, R., Walton, S. V., Sroufe, R., & Melnyk, S. A. (2002). Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 141(1), 70-87.
- Handfield, R., Sroufe, R., & Walton, S. (2005). Integrating environmental management and supply chain strategies. *Business Strategy and the Environment*, 14(1), 1-19.
- Hou, J., & Su, D. (2006). Integration of web services technology with business models within the total product design process for supplier selection. *Computers in Industry*, 57(8), 797-808.
- Hsu, C. W., & Hu, A. H. (2007). Application of analytic network process on supplier selection to hazardous substance management in green supply chain management. *In Industrial Engineering and Engineering Management*, 1362-1368
- Hsu, C. W., & Hu, A. H. (2009). Applying hazardous substance management to supplier selection using analytic network process. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 255-264.
- Huang, S. H., & Keskar, H. (2007). Comprehensive and configurable metrics for supplier selection. *International Journal of Production Economics*, 105(2), 510-523.
- Humphreys, P. K., Wong, Y. K., & Chan, F. T. S. (2003). Integrating environmental criteria into the supplier selection process. *Journal of Materials Processing Technology*, 138(1), 349-356.
- Igarashi, M., de Boer, L., & Fet, A. M. (2013). What is required for greener supplier selection? A literature review and conceptual model development. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(4), 247-263.

- Kannan, D., Khodaverdi, R., Olfat, L., Jafarian, A., & Diabat, A. (2013). Integrated fuzzy multi criteria decision making method and multi-objective programming approach for supplier selection and order allocation in a green supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 47, 355-367.
- Kannan, D., Jabbour, A. B. L. D. S., & Jabbour, C. J. C. (2014). Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics company. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 432-447.
- Kannan, D., Kannan, G., & Rajendran, S. (2014). Fuzzy Axiomatic Design Approach based Green Supplier Selection: A Case Study from Singapore. *Journal of Cleaner Production*,
- Katsikeas, C. S., Paparoidamis, N. G., & Katsikea, E. (2004). Supply source selection criteria: The impact of supplier performance on distributor performance. *Industrial Marketing Management*, 33(8), 755-764.
- Kokangul, A., & Susuz, Z. (2009). Integrated analytical hierarch process and mathematical programming to supplier selection problem with quantity discount. *Applied mathematical modelling*, 33(3), 1417-1429.
- Kuo, R. J., Wang, Y. C., & Tien, F. C. (2010). Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1161-1170.
- Lambert, D. M., Adams, R. J., & Emmelhainz, M. A. (1997). Supplier Selection Criteria in the Healthcare Industry: A Comparison of Importance and Performace. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 33(4), 16-22.

- Lamming, R., Lawson, B., & Squire, B. (2008). Strategic supply management: principles, theories and practice. Pearson Education
- Lee, A. H., Kang, H. Y., Hsu, C. F., & Hung, H. C. (2009). A green supplier selection model for high-tech industry. *Expert systems with applications*, 36(4), 7917-7927.
- Lee, A. H., Kang, H. Y., & Chang, C. T. (2009). Fuzzy multiple goal programming applied to TFT-LCD supplier selection by downstream manufacturers. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6318-6325.
- Lee, A. H. (2009). A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities, costs and risks. *Expert systems with applications*, 36(2), 2879-2893.
- Lee, C. C., & Ou-Yang, C. (2009). A neural networks approach for forecasting the supplier's bid prices in supplier selection negotiation process. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 2961-2970.
- Li, G. D., Yamaguchi, D., & Nagai, M. (2007). A grey-based decision-making approach to the supplier selection problem. *Mathematical and computer modelling*, 46(3), 573-581.
- Li, L., & Zabinsky, Z. B. (2011). Incorporating uncertainty into a supplier selection problem. *International Journal of Production Economics*, 134(2), 344-356.
- Liao, Z., & Rittscher, J. (2007). A multi-objective supplier selection model under stochastic demand conditions. *International Journal of Production Economics*, 105(1), 150-159.
- Liao, C. N., & Kao, H. P. (2010). Supplier selection model using Taguchi loss function, analytical hierarchy process and multi-choice goal programming. *Computers & Industrial Engineering*, 58(4), 571-577.

- Liao, Z., & Rittscher, J. (2007). Integration of supplier selection, procurement lot sizing and carrier selection under dynamic demand conditions. *International Journal of Production Economics*, 107(2), 502-510.
- Lu, L. Y., Wu, C. H., & Kuo, T. C. (2007). Environmental principles applicable to green supplier evaluation by using multi-objective decision analysis. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4317-4331.
- Luo, X., Wu, C., Rosenberg, D., & Barnes, D. (2009). Supplier selection in agile supply chains: An information-processing model and an illustration. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 15(4), 249-262.
- Ma, X., & Liu, T. (2011). Supplier selection analysis under the green supply chain. In *Automation and Logistics (ICAL)*, 205-209.
- Mavi, R.K., Kazemi, S., Najafabadi, A.F., & Mousaabadi, H.B. (2013). Identification and Assessment of Logistical Factors to Evaluate a Green Supplier Using the Fuzzy Logic DEMATEL Method. *Polish Journal Of environmental Studies*, 22(2), 445-455.
- Meuser, M., & Nagel, U. (1991). Experteninterviews—vielfach erprobt, wenig bedacht : ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion . Creative Commons - Attribution-Noncommercial-No Derivative Works, 441-471.
- Micheli, G. J., Cagno, E., & Di Giulio, A. (2009). Reducing the total cost of supply through risk-efficiency-based supplier selection in the EPC industry. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 15(3), 166-177.

- Min, H., & Galle, W. P. (2001). Green purchasing practices of US firms. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(9), 1222-1238.
- Mirhedayatian, S. M., Azadi, M., & Farzipoor Saen, R. (2014). A novel network data envelopment analysis model for evaluating green supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 147, 544-554.
- Nawrocka, D., Brorson, T., & Lindhqvist, T. (2009). ISO 14001 in environmental supply chain practices. *Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1435-1443.
- Nawrocka, D. (2008). Environmental supply chain management, ISO 14001 and RoHS. How are small companies in the electronics sector managing?. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15(6), 349-360.
- Ng, W. L. (2008). An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem. *European Journal of Operational Research*, 186(3), 1059-1067.
- Noci, G. (1997). Designing 'green' vendor rating systems for the assessment of a supplier's environmental performance. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 3(2), 103-114.
- Ö nüt, S., Kara, S. S., & Işık, E. (2009). Long term supplier selection using a combined fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3887-3895.
- Pawlak, Z. (1998). Rough set theory and its applications to data analysis. *Cybernetics & Systems*, 29(7), 661-688.

- Pearn, W. L., Hung, H. N., & Cheng, Y. C. (2009). Supplier selection for one-sided processes with unequal sample sizes. *European Journal of Operational Research*, 195(2), 381-393.
- Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916.
- Raut, R. D. (2011). Environmental Performance: A Hybrid Method for Supplier Selection using AHP-DEA. *International Journal of Business Insights & Transformation*, 5(1).
- Russo, M., Fouts, P. (1997). A Resource-Based Perspective on Corporate Environmental Performance and Profitability. *Academy of Management Journal*, 40, 534-559
- Saen, R. F. (2007). Suppliers selection in the presence of both cardinal and ordinal data. *European Journal of Operational Research*, 183(2), 741-747.
- Sanayei, A., Farid Mousavi, S., Abdi, M. R., & Mohaghar, A. (2008). An integrated group decision-making process for supplier selection and order allocation using multi-attribute utility theory and linear programming. *Journal of the Franklin Institute*, 345(7), 731-747.
- Sanayei, A., Farid Mousavi, S., & Yazdankhah, A. (2010). Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 24-30.
- Sarkis, J. (2003). A strategic decision framework for green supply chain management. *Journal of cleaner production*, 11(4), 397-409.
- Sawik, T. (2010). Single vs. multiple objective supplier selection in a make to order environment. *Omega*, 38(3), 203-212.

- Shaw, K., Shankar, R., Yadav, S. S., & Thakur, L. S. (2012). Supplier selection using fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming for developing low carbon supply chain. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8182-8192.
- Shen, C. Y., & Yu, K. T. (2009). Enhancing the efficacy of supplier selection decision-making on the initial stage of new product development: A hybrid fuzzy approach considering the strategic and operational factors simultaneously. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11271-11281.
- Shen, L., Olfat, L., Govindan, K., Khodaverdi, R., & Diabat, A. (2012). A fuzzy multi criteria approach for evaluating green supplier's performance in green supply chain with linguistic preferences. *Resources, Conservation and Recycling*, 74, 170-179.
- Sheu, J. B., Chou, Y. H., & Hu, C. C. (2005). An integrated logistics operational model for green-supply chain management. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(4), 287-313.
- Shu, M. H., & Wu, H. C. (2009). Quality-based supplier selection and evaluation using fuzzy data. *Computers & Industrial Engineering*, 57(3), 1072-1079.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80.
- Thongchattu, C., & Siripokapirom, S. (2010). Green supplier selection consensus by neural network. In *Mechanical and Electronics Engineering (ICMEE)*, 2, 2-313.

- Tseng, M. L., & Chiu, A. S. (2013). Evaluating firm's green supply chain management in linguistic preferences. *Journal of cleaner production*, 40, 22-31.
- Tseng, M. L. (2011). Green supply chain management with linguistic preferences and incomplete information. *Applied Soft Computing*, 11(8), 4894-4903.
- Ustun, O. (2008). An integrated multi-objective decision-making process for multi-period lot-sizing with supplier selection. *Omega*, 36(4), 509-521.
- Vachon, S., & Klassen, R. D. (2006). Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. *Journal of Cleaner Production*, 14(6), 661-671.
- Vachon, S. (2007). Green supply chain practices and the selection of environmental technologies. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4357-4379.
- Vachon, S., & Klassen, R. D. (2008). Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. *International journal of production economics*, 111(2), 299-315.
- Van der Rhee, B., Verma, R., & Plaschka, G. (2009). Understanding trade-offs in the supplier selection process: The role of flexibility, delivery, and value-added services/support. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 30-41.
- Van Weel, A. J. (2010). Purchasing & supply chain management : Analysis, Strategy, Planning and Practice. *Cengage Learning*.
- Wacker, J. G. (1998). A definition of theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management. *Journal of operations management*, 16(4), 361-385.

- Wang, T. Y., & Yang, Y. H. (2009). A fuzzy model for supplier selection in quantity discount environments. *Expert Systems with Applications*, 36(10), 12179-12187.
- Wen-li, L., Humphreys, P., Chan, L. Y., & Kumaraswamy, M. (2003). Predicting purchasing performance: the role of supplier development programs. *Journal of Materials Processing Technology*, 138(1), 243-249.
- Weber, C. A., Current, J. R., & Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European journal of operational research*, 50(1), 2-18.
- Wen, U. P., & Chi, J. M. (2010). Developing green supplier selection procedure: a DEA approach. In *Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM)*, 70-74
- Wilson, E. J. (1994). The relative importance of supplier selection criteria: a review and update. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 30(2), 34-41.
- Wu, D. (2009). Supplier selection: A hybrid model using DEA, decision tree and neural network. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9105-9112.
- Wu, W. Y., Sukoco, B. M., Li, C. Y., & Chen, S. H. (2009). An integrated multi-objective decision-making process for supplier selection with bundling problem. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 2327-2337.
- Xia, W., & Wu, Z. (2007). Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments. *Omega*, 35(5), 494-504.
- Yang, Y. Z., & Wu, L. Y. (2008). Extension method for green supplier selection. In *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 1-4.
- Yan, G. E. (2009). Research on green suppliers' evaluation based on AHP & genetic algorithm. 615-619.

- Yeh, W. C., & Chuang, M. C. (2011). Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 4244-4253.
- Yuzhong, Y., & Liyun, W. (2007). Grey entropy method for green supplier selection. In *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 2007.4682-4685.
- Zhang, D., Zhang, J., Lai, K. K., & Lu, Y. (2009). An novel approach to supplier selection based on vague sets group decision. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9557-9563.
- Zhu, Q., & Cote, R. P. (2004). Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang Group. *Journal of Cleaner Production*, 12(8), 1025-1035.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices. *Journal of cleaner production*, 14(5), 472-486.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2007). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 1041-1052.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2008). Green supply chain management implications for “closing the loop”. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(1), 1-18.

Zsidisin, G. A., & Siferd, S. P. (2001). Environmental purchasing: a framework for theory development. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7(1), 61-73.



附 錄

附錄一、專家調查問卷

各位老師好：

在此感謝您填寫此份問卷，此份問卷係屬於純學術性研究的調查。主要以『綠色供應商評選指標及準則』的文獻回顧作為研究方向。您的配合填寫，對於本研究係提供相當程度上的貢獻，以下問題請依據您個人經驗與意見來填答。由於您的配合與協助，將得以令此問卷的研究和分析更加順利，十分感謝您的熱心參與。

於此謹致謝忱。

東海大學企業管理研究所
指導教授：周瑛琪 博士
楊佳翰 博士
研究生：秦 瑤 謹啟

【問卷說明】

以下出現 54 篇相關性之期刊名稱是從 EBSCO、SDOL、SSCI/SCI/SCIE、IEEE 四大資料庫中搜尋關鍵字(Green supplier selection、environmental supplier evaluation、sustainable contractor assessment、sustainable partner selection)所挑選排序出來的，請根據您的經驗與意見勾選出心中前 20 名最適合參考之期刊名稱，不需排序，只需勾選出即可。

| | |
|--|--|
| | International Journal of Production Research |
| | Journal of Cleaner Production |
| | Expert Systems with Applications |
| | International Journal of Production Economics |
| | Journal of Purchasing and Supply Management |
| | Journal of Business Ethics |
| | Journal of Construction Engineering & Management. |
| | Industrial Engineering and Engineering Management |
| | Applied Soft Computing |
| | Business Strategy & the Environment |
| | European Journal of Operational Research |
| | Resources Conservation And Recycling |
| | Corporate Social Responsibility & Environmental Management |

| | |
|--|--|
| | Procedia - Social and Behavioral Sciences |
| | Sustainable Development |
| | Applied Mathematical Modelling |
| | Construction Management & Economics |
| | Industrial Marketing Management |
| | International Journal of Business Insights & Transformation |
| | Renewable and Sustainable Energy Reviews |
| | Building Research & Information |
| | Computers & Industrial Engineering |
| | Energy and Buildings |
| | Information Sciences |
| | Journal of Management in Engineering |
| | Wireless Communications, Networking and Mobile Computing |
| | Automation in Construction |
| | Computers & Operations Research |
| | Energy Policy |
| | Journal of Operations Management, |
| | California Management Review |
| | Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering |
| | International Journal of Computer Integrated Manufacturing |
| | International Journal of Environmental Science and Technology |
| | Journal of Supply Chain Management. |
| | MIS Quarterly |
| | Production & Operations Management |
| | Technological & Economic Development of Economy |
| | Electronics and the Environment |
| | Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing |
| | Journal Of Environmental Management |
| | Multimedia Technology |
| | Academy of Management Journal |
| | Automation Science and Engineering |
| | Business Management and Electronic Information |
| | Control and Decision Conference |
| | Environmental Science and Information Application Technology |
| | Grey Systems and Intelligent Services |
| | Industrial Management & Data Systems |
| | International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management |
| | Management and Service Science |
| | Management Science and Engineering |
| | Supply Chain Management-An International Journal |
| | Biomass & Bioenergy |

附錄二、文獻審查概況

| | 作者與年代 | 作者國籍 | 研究類型 | 理論視角 | 供應鏈互動狀況 | 供應商選擇流程 |
|----|------------------------------------|------|---------|------------------|---------|-----------|
| 1 | Amid et al. (2006) | 伊朗 | 分析法 | NS | NS | 2.5 |
| 2 | Amid et al. (2009) | 伊朗 | 分析法 | Fuzzy Set Theory | NS | 1.2.5 |
| 3 | Amin and Razmi(2009) | 伊朗 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 2 | 1.2 |
| 4 | Awasthi et al. (2009) | 加拿大 | 分析法 | NS | NS | 1 |
| 5 | Awasthi et al. (2010) | 加拿大 | 分析法 | NS | NS | 2,5 |
| 6 | Azadnia et al.(2012) | 馬來西亞 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4.5 |
| 7 | Bin and Liu (2010) | 大陸 | 分析法 | NS | NS | N |
| 8 | Boran et al.(2009) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.5 |
| 9 | <i>Büyükoçkan and Cifci</i> (2011) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.4 |
| 10 | <i>Büyükoçkan and Cifci</i> (2012) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.4 |
| 11 | CAO (2011) | 大陸 | 分析法 | NS | NS | 1.2.3.4.5 |
| 12 | Celebi and Bayraktar (2008) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.5 |
| 13 | Chamodrakas et al.(2010) | 希臘 | 分析法 | NS | NS | 2.4.5 |
| 14 | Chen (2005) | 台灣 | NS | NS | NS | 1 |
| 15 | Chen et al.(2006) | 台灣 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 2.4.5 |
| 16 | Chiou et al.(2007) | 台灣 | 分析法 | NS | NS | 1.2.4.5 |
| 17 | Chiou et al.(2008) | 台灣 | 分析法 | NS | NS | N |
| 18 | Chou and Chang (2008) | 台灣 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 1.2.5 |
| 19 | Demirtas and Ustun (2008) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.5 |
| 20 | Dou et al.(2014) | 大陸 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.5 |

| | | | | | | |
|----|-----------------------------|------|---------|------------------|----|---------|
| 21 | Dulmin and Mininno (2003) | 義大利 | 分析法、個案法 | NS | 2 | 2 |
| 22 | Ebrahim and Haleh(2009) | 伊朗 | 分析法 | NS | NS | 2 |
| 23 | Eltayeb et al.(2011) | 阿曼 | 分析法 | NS | NS | 1 |
| 24 | Falatoonitoosi et al.(2013) | 馬來西亞 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2 |
| 25 | Falatoonitoosi et al.(2014) | 馬來西亞 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2 |
| 26 | Florez-Lopez (2007) | 西班牙 | 分析法 | Fuzzy Set Theory | NS | 4.5 |
| 27 | Gencer and Gürpinar (2007) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 3 | 1.2.4.5 |
| 28 | Genovese et al.(2013) | 英國 | 分析法 | NS | NS | 2 |
| 29 | Guneri et al.(2009) | 土耳其 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 1.2.4.5 |
| 30 | Gup et al.(2009) | 大陸 | 分析法 | NS | NS | 1 |
| 31 | Ha and Krishnan (2008) | 韓國 | 分析法 | NS | NS | 1.4 |
| 32 | Handfield et al. (2002) | 美國 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.4 |
| 33 | Handfield et al. (2005) | 美國 | NS | NS | NS | 1.2 |
| 34 | Hou and Su (2006) | 英國 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4.5 |
| 35 | Hsu and Hu (2009) | 台灣 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.4 |
| 36 | Huang and Keskar (2007) | 美國 | 分析法 | NS | NS | 2 |
| 37 | Humphreys et al. (2003) | 英國 | 分析法 | NS | NS | 1.4 |
| 38 | Kannan et al.(2013) | 丹麥 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.4 |
| 39 | Kannan et al.(2014) | 丹麥 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4 |
| 40 | Kannan et al.(2014) | 丹麥 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4.5 |
| 41 | Katsikeas et al. (2004) | 英國 | 分析法 | NS | NS | 1 |
| 42 | Kokangul and Susuz(2009) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4.5 |

| | | | | | | |
|----|--------------------------------------|-----|---------|------------------|----|---------|
| 43 | Kuo et al.(2010) | 台灣 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.4 |
| 44 | Lee (2009) | 台灣 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 2.5 |
| 45 | Lee et al.(2009) | 台灣 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 1.2.4 |
| 46 | Liao and Kao (2010) | 台灣 | 分析法 | NS | NS | 2 |
| 47 | Liao and Rittscher (2007) | 德國 | 分析法 | NS | NS | 1.2 |
| 48 | Lu et al.(2007) | 台灣 | 分析法 | NS | NS | 1.2 |
| 49 | Luo et al.(2009) | 大陸 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 1.2 |
| 50 | Ma and Liu (2011) | 大陸 | 分析法 | NS | NS | 1.2.4 |
| 51 | Mavi et al.(2013) | 伊朗 | 分析法 | Fuzzy Set Theory | NS | 1.2 |
| 52 | Mirhedayatian et al.(2014) | 伊朗 | 分析法、個案法 | NS | 3 | 1.2 |
| 53 | Ng (2008) | 香港 | 分析法 | NS | NS | 2.5 |
| 54 | Ö nüt et al.(2009) | 土耳其 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.4.5 |
| 55 | Raut (2011) | 印度 | 分析法、個案法 | NS | 3 | 2.4.5 |
| 56 | Sanayei et al.(2008) | 伊朗 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2 |
| 57 | Sanayei et al.(2010) | 美國 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 2.4 |
| 58 | Sarkis (2003) | 美國 | 分析法 | NS | NS | 1.2 |
| 59 | Shaw et al.(2012) | 印度 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 1.5 |
| 60 | Shen and Yu (2009) | 台灣 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 2 | 1.2.5 |
| 61 | Shen et al (2012) | 大陸 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 1.2.4 |
| 62 | Thongchattu and Siripokapirom (2010) | 泰國 | 分析法 | NS | NS | 2 |
| 63 | Tseng (2011) | 台灣 | 分析法、個案法 | Fuzzy Set Theory | 1 | 2.4.5 |

| | | | | | | |
|----|---------------------------|-----|---------|---------------------|----|---------|
| 64 | Vachon (2007) | 加拿大 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2 |
| 65 | Vachon and Klassen (2006) | 加拿大 | 分析法、個案法 | NRBV | 1 | 1.2 |
| 66 | Vachon and Klassen (2008) | 加拿大 | 分析法、個案法 | NRBV | 1 | N |
| 67 | Van et al.(2009) | 荷蘭 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1 |
| 68 | Wang and Yang (2009) | 台灣 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.5 |
| 69 | Wen and Chi(2010) | 台灣 | 分析法 | NS | NS | 2.4 |
| 70 | Wu (2009) | 加拿大 | 分析法 | NS | NS | 1.2 |
| 71 | Wu et al.(2009) | 台灣 | 分析法 | NS | NS | 1.2.4.5 |
| 72 | Xia and Wu (2007) | 大陸 | 分析法 | Rough Set Theory | NS | 2.4 |
| 73 | Yan (2009) | 大陸 | 分析法 | NS | NS | 2.4 |
| 74 | Yang and Wu (2008) | 大陸 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.4 |
| 75 | Yeh and Chuang (2011) | 台灣 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4 |
| 76 | Yuzhong and Liyun(2007) | 大陸 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 1.2.4 |
| 77 | Zhang et al. (2009) | 大陸 | 分析法 | Vague Set Theory | NS | 2.4.5 |
| 78 | Zhu and Sarkis (2004) | 大陸 | 分析法、個案法 | NS | NS | 2 |
| 79 | Zhu and Sarkis (2006) | 大陸 | 分析法、個案法 | NS | NS | 2 |
| 80 | Zhu et al.(2007) | 大陸 | 分析法、個案法 | NS | 1 | 2.4 |
| 81 | Zhu et al.(2008) | 大陸 | 分析法、個案法 | 資源基礎理論、制度理論、利益相關者理論 | NS | 2.4 |