

綠色生產及消費系統評估架構之發展與分析

陳欽雨¹ 高宜慶²

¹大葉大學行銷與流通管理學系

彰化縣大村鄉山腳路 112 號

²台北科技大學生產系統工程與管理研究所

台北市忠孝東路三段 1 號

摘要

近年來，永續發展 (sustainable development) 的理念及生活方式，已然成為產官學界所共同關注的課題，然而欲達成此一目標，企業及消費者必須認清綠色生產、消費行為及觀念。本研究根據企業價值鏈的觀點，結合各項與企業營運有關之綠色議題，發展出一套整合性的綠色生產及消費系統評估架構，以作為政府及環保團體評核和獎掖執行綠化活動之參考。首先依文獻探討及專家訪問調查結果，發展出評估系統六大構面：綠色產品、綠色生產製造及包裝、綠色研發及設計、綠色廣告及行銷、綠色企業、以及綠色消費；接著針對每一構面設計評量題項，再透過兩階段問卷調查法，訪問專家學者，並對大學生進行意見調查。問卷資料經彙整後，再進行描述統計及因素分析，並利用分析層級程序法決定各構面權重；最後建構出整合的綠色系統評估架構，它包含四個層級、六大構面、25 項主因素和 105 個子題項及其權重。本研究並以國內兩個大型企業為實例，進行系統實際測試及評核。經由調查結果發現，多數專家認為整個評估系統中，「綠色生產製造及包裝」構面最為重要，意即生產者應儘量減少廢料並做好回收工作，若能在生產、製造及包裝過程中奠定綠化基礎，則其它企業營運價值鏈環結綠化活動將易於達成。而「綠色企業」構面則相對較不重要，可能由於它是屬於經營理念及企業形象範疇，與生產者及消費者所主導的綠色活動及行為較無直接關聯。

關鍵詞：綠色管理，綠色企業，綠色系統

Development and Analysis of a Framework for Evaluating a Green Production and Consumption System

CHIN-YEU CHEN¹ and YI-CHING KAO²

¹Department of Marketing & Distribution Management, Da-Yeh University

112 Shan-Jiau Rd. Da-Tsuen, Changhua, Taiwan

²Graduate Institute of Production System Engineering & Management, NTUT

1, Sec. 3, Chung-Hsiao E. Rd., Taipei, Taiwan

ABSTRACT

The concept of sustainable development and its lifestyle have recently become a common

concern for industrial, academic, and government sectors. However, the notions and behaviors of green production and consumption for enterprises and consumers need to be identified in order to achieve the goal of sustainable development. The purpose of the current study was to develop an assessment framework for a green production and consumption system (GPCS) that can serve as a reference tool for officials and environmental groups to assess and supervise the greening activities conducted by enterprises. Based on the viewpoints of the business value chain, the study investigated several green issues related to business administrative activities to form an integrated GPCS that is composed of six dimensions, including green products, green production/manufacturing/packaging, green R&D/design, green advertising/marketing, green enterprises, and green consumption. The assessment framework had a hierarchical structure with four levels, six dimensions, 25 factors, and 105 evaluation items as well as their respective weights. A two-stage survey process was conducted to develop the evaluation items for a questionnaire and to collect the data concerning the degree of agreement for these items. Some descriptive statistics such as mean and standard deviation were used to help select the evaluation items for designing the questionnaire. The weights at the second level were determined using the analytic hierarchical process method; the evaluation items at the third and fourth levels were obtained from conducting a factor analysis. Two cases chosen from the top 100 enterprises in Taiwan were assessed by using the developed GPCS evaluation framework. The results show that green production/manufacturing/packaging is the most important among the six dimensions of GPCS. This means that if manufacturers initially do a good job of reducing disposals and recycling their products, then the greening tasks at other linkages of the business value chain will be easily accomplished. The dimension of a green enterprise, which involves the enterprise's green belief and image, is relatively unimportant due to the lack of a close relationship with the green activities and behaviors directed by producers and consumers.

Key Words: green management, green enterprise, green system

一、前言

大量生產和消費是本世紀經濟發展的特色，然而由於生產及消費的增加，短期內雖可刺激經濟成長，但長期而言，為了追求經濟成長而忽略環境及生態保護，產生許多無法處理的廢棄物和污染，將造成環境破壞及資源耗盡危機，甚至威脅人類及其他物種的生存。有鑑於此，有識之士乃對生態環境維護提出警訊及呼籲。時至今日，永續發展 (sustainable development) 的綠色管理概念，已逐漸成為產官學界所關注的課題 (張峰垚, 1996)。然而，永續發展的理念及生活方式，是必須建立在人與人之間、人與自然之間和諧關係的基礎上，故改變傳統生產及消費的觀念是絕對必要的。易言之，必須由人類最根本的生產及消費行為出發，從政府政策、企業管理、市場環境、消費者等層面做起。因此，有必要從企業價值鏈的角度，探討整個生產及消費系統的綠色意涵。

從生產觀念來看，企業是產生環境污染的主要來源之

一，許多環保人士也把企業視為破壞生態環境的罪魁禍首，以企業作為環保抗爭的對象。近年來，各國對環境的保護日趨重視，相關法令也日益完備與嚴格，譬如蒙特婁議定書 (Montreal Protocol) 對破壞臭氧層的物質氟氯碳化物 (chlorofluorocarbon, 簡稱 CFCs) 的使用，便加以嚴格管制 (詹斯政, 1995)。因此，企業在生產的過程中，不可避免的將遭受到許多外部的壓力，特別是有關勞工、能源及環保議題。Coddington (1993) 指出企業面臨環保壓力有：法規、企業競爭形象、激進團體壓力、零售關係 (利害關係人關係)、商業機會及企業展望等。此外，聯合國要求企業界在追求產品品質之外，須兼顧符合環保要求，故繼施行 ISO9000 之後，特別制定出 ISO14000 環境管理品質標準，主要是把生產過程中的環境管理績效，納入產品品質評鑑的重要指標，並已於 1996 年正式執行 (曹文琴, 1998)。過去民間及社團之環保意識及作法，對企業而言可能是一項阻力，但如今已轉換為企業組織的一項基本道德及商業契機。因此，面對全球性環保浪潮的壓力，已有人提出綠色管理

(green management) 的主張 (Hopfenbeck and Waldemar, 1993; Tayler, 1992)。由此可知，企業在此一品保規範及環保訴求浪潮下，若繼續以傳統的生產及服務模式運作，恐將無法生存。持平而論，企業不應該再逃避這些綠色壓力，反而更應正視這股環保浪潮，它們必須將經營理念與環保觀念做結合，創造新的綠色商機，才能稱為成功的企業。

其次，從消費觀點來看，消費者已非是一個完全接受者的角色，隨著環保觀念的成形，消費者已由被動轉為主動，藉由抗爭或拒購的方式，已可主導企業的生產。值得一提的是，綠色消費觀念並非反對物質享受，而是要求在享受資源的同時，能兼顧到維護整個生態的平衡，俾使人類與其它物種得以永續生存 (黃秀滿, 1998)。嚴格而言，在生產及銷售過程中，僅重視售後的回收工作，並不全然符合完整的環保基本精神。洪振凱 (1995) 即提出，目前對於環保的處理上，已從最早的「管末處理」，到最近的減廢的努力，意即由源頭做起。如圖 1 所示，從原料生產、供應及取得為起點，到商品的研發、設計及製造，以至產品的行銷、販售、消費及回收終點，均以環保觀點出發。易言之，從原物料生產者到最終消費者，每個環節間均融入綠色理念，建構一個完整的綠色生產及消費系統，再由政府部門、環保團體或學術界進行客觀的評估及監督，對環境改善及生活品質提升，將具

有實質貢獻。但是如何評估此一系統的綠化概念程度，國內外學界尚缺乏整合性的探討，因此本研究試著發展一綠色企業系統的評估架構及工具，以作為政府、企業組織或社會團體衡量執行綠色理念的參考依據。

二、文獻探討

過去國內研究者探討綠色概念的研究頗豐，然而屬於整合性的研究仍付之闕如。由於企業經營活動涵蓋層面極廣，從上游物料供應及取得，以致產品研發設計、生產製造、包裝、配送及銷售，均應納入綠化考量，方能徹底實現綠色企業之理想。由於這些企業活動均環環相扣、息息相關，前者之綠色作為不完備，將使後者的綠化能力倍添困難，故有必要針對上述加價值性活動的環保意涵加以探討，以做為發展綠色企業系統概念評估架構之基礎。

(一) 綠色企業與環境管理

由於環境問題已從區域性漫延至全球性，國際間日益重視由個人或企業所產生的污染問題。台灣近年來也體認到身為地球村的一員，必須正視環境污染及生態保護問題。其中，最直接的表現，即是一些民間環保團體的浮現及強制性環保法規的制定。針對將環境管理在企業的應用，國外學者 Winn and Roome (1993) 指出：「環境管理是指就產品、製

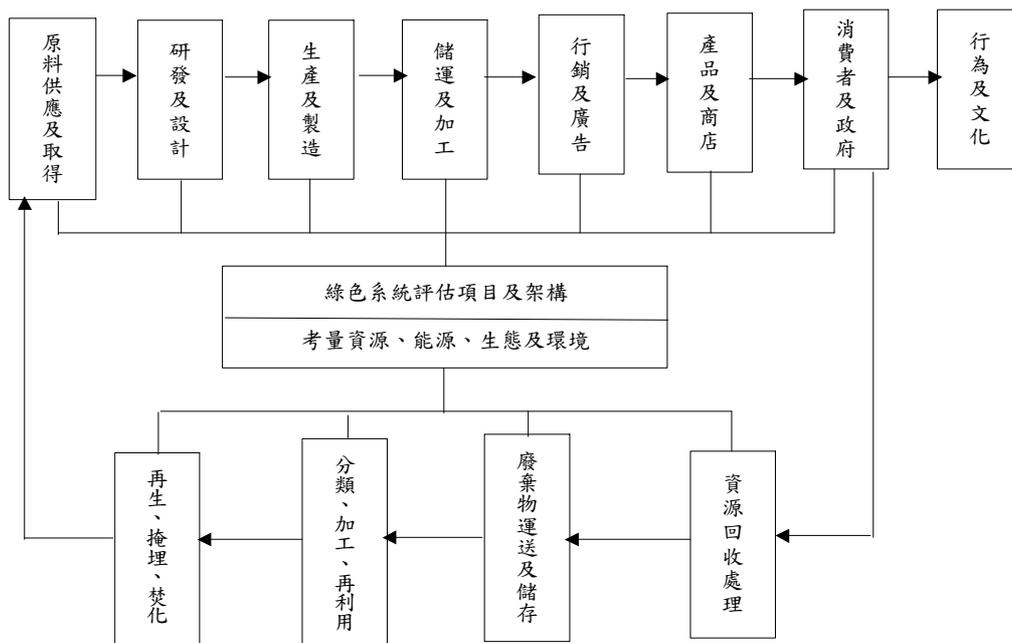


圖 1. 完整的綠色生產及消費系統

程和組織對實體、生態、文化系統的衝擊之管理」。意即企業針對其營運活動過程中，其可能對自然生態環境產生影響的處理方式、程序或行動。Ahmed, Montagno, and Naffziger (2003) 等研究者指出，企業必須重視環保議題，對其付出關切行動。儘管企業對環境知覺與其績效之影響關係，尚未定論，但社會大眾對永續發展的覺醒與需求，已迫使企業必須積極回應對環境保護的承諾。因此企業不僅需要滿足利害關係人的績效要求，同時要能夠符合外部大眾嚴苛的環保要求。國內研究者（張峰堯，1996）曾對企業綠色化行動（greening action of enterprise）作如下定義：「企業將環保理念或議題融入其經營活動中，以達成改造企業成為具有綠色價值觀、綠色企業文化的綠色企業為目標的策略」。意即自產品研發設計、製造、行銷、管理、組織用人、財務會計等企業經營活動均需融入環保理念，以符合環保需求。

（二）綠色研發與設計

廣義的綠色研發（green research & development），乃是從企劃設計開始，包括材料的選擇、產品結構、功能、製程、包裝與運輸方式、產品的使用，乃至於產品廢棄物處理等，均需考量對環境所造成的衝擊（洪振凱，1995）。洪振凱同時指出，國內企業對於綠色產品研發主要阻礙因素是：（1）環保材料取得困難；（2）環保材料替代物品往往價格太高；（3）法規令業者無法配合；（4）市場拓展並不易；（5）廢棄物不易處理。由此可知，在產品的研發過程中融入綠色理念，十分容易，但實際運作上，卻有某些執行上的困難。至於綠色設計（green design），詹斯政（1995）認為是指產品在設計之大部份均能回收再利用，而廢棄部分應使其對環境的衝擊達到最小。陳怡之（1996）認為「綠色設計」是從企劃設計階段開始，包括材料的選擇、產品結構、功能、製造過程、包裝與運輸方式、產品使用，乃至產品廢棄後拆卸處理等，均須考慮對環境的衝擊。羅國民、彭雷清與王先慶（1997）指出所謂「綠色設計」又稱「生態設計」，就是針對未來著手構思、開發和製造產品，以便在產品的使用壽命結束時，有些部份可以翻新和重複使用，而有些可以安全地被處理掉。Wever（1996）則提出數點推動環境綠色設計著手方向和實際作法。

（三）綠色製造與生產

周傳甲、李蔓菁與李友松（1993）等研究者認為所謂綠色製造（green manufacturing），乃是要求製造廠商以耗用最少的資源，去生產「可回收、低污染、且安全的綠色產品」，

同時也要求產品的品質既好且耐用，並且價格適當。此外，高明瑞（1995）指出，綠色製造包含製程減廢（污染）、節約能源、合理化、自動化、品質提升、防呆（呆人呆料）減廢（廢料廢品）、廢棄物產品化、綠色生產技術改善及廠房綠化。綜合上述可知，綠色製造的涵義極廣，它包括消除浪費、節約資源、物盡其用等概念。綠色生產和製造與綠色生產力（green productivity）息息相關，根據中國生產力中心所提出的綠色生產力，其定義包含三要項（石滋宜，1994）：

（1）有效率地產銷價格適宜、品質佳且安全的綠色產品之能力；（2）有效率地產銷價格適宜、品質佳且安全的綠色產品之活動過程；（3）產銷價格適宜、品質佳且安全的綠色產品之效率。申言之，綠色生產力是指從產品（服務）的概念開始，考慮產品生命週期中的每一個環節，以減少對自然環境的衝擊，並可增加經濟價值。亦即以耗用最少資源的方式，去設計、製造與銷售可回收循環再生或再用的產品的能力或產銷過程。關於綠色包裝（green packaging），曾漢壽（1994）論及以環保觀念為出發點的包裝設計，曾列出綠色包裝的設計九點原則：無包裝化、簡易包裝、提高產品強度的包裝、產品濃縮化包裝、生物分解的包裝、紙板結構的包裝、包裝材料的單純化、易解體的包裝設計及對毒性的考量。

（四）綠色產品

Fiksel（1993）表示，基於市場對綠色產品的需求，以及國際法規與標準的建立，已驅使製造業提升對於環境的承諾，在此準則作用下，開發綠色產品已成為企業一項重要的活動。至於何謂綠色產品（green product）？洪振凱（1995）認為綠色產品至少應包括：（1）以關懷環境、尊重萬物生命為前提的產品；（2）耗用最低能源的產品；（3）對環境造成最低污染的產品；（4）可回收與重覆使用的產品等意涵。因此，綠色產品不僅在研發及生產的過程中，儘量做到對環境最低的傷害，並必須考慮到產品本身是否可以在廢棄時，回收再使用，甚至是根本不需回收，而直接可以完全腐化，不污染環境。然而，Peattie（1992）提到，事實上沒有一種所謂真正的綠色產品，因為產品在生產過程中都會消耗能量與資源，並且製造、排放副產物，然後運送到倉庫儲存，最後被使用，並且丟棄。因此，他認為綠化是一種相對的概念，一個較可行的綠色產品定義應為：「凡產品或服務對環境及社會品質的表現，比傳統或競爭品牌更能提供明顯優勢者，即可稱之為綠色產品」。他並將綠色產品分成絕對的綠色產品及相對的綠色產品兩大類。Elkington, Hailes, and

Makeover (1993) 在其美國出版的「綠色消費者—超市指南」(The green consumer-supermarket guide) 一書中, 提出了一些構成綠色產品的條件。他們認為凡是符合以下條件之一者, 均可稱之為環保產品。這些條件包括: (1) 不危及人類或動物健康; (2) 在製造、使用及處理中, 對環境的危害程度最小; (3) 在製造、使用及處理中, 不會消耗過多的能源或其它資源; (4) 不會因為過度包裝或者短暫的使用期, 而引起不必要的浪費; (5) 不對動物造成不必要的殘忍行為; (6) 不使用瀕臨絕種的動物為材料; (7) 理想上, 不比同類「非綠色」產品還昂貴。而我國環保署 (1994) 則將「綠色產品」定義為: 「產品於原料的取得、產品的製造、銷售、使用、廢棄物處理過程中, 能夠具有可回收、低污染、省能源等功能或理念的產品」。亦即從產品的生命週期開始到結束, 儘量減少對環境破壞, 且有效運用資源所產生的產品。

(五) 綠色行銷與消費

綠色行銷 (green marketing) 是社會行銷觀念下的一個產物。自 1970 年代以來, 愈來愈多的環保運動人士要求行銷及消費都必須兼顧環境的維護。他們認為行銷制度的目標不應以擴大消費者的選擇、或擴大消費者的滿足為重點, 而應以提升生活品質為根本。行銷人必須將永續發展的概念, 落實在企業的行銷活動中。廖雪雲 (1994) 認為, 綠色行銷係指將環保的訴求、理念及作法, 應用於行銷 4P 的活動中, 藉以滿足社會及綠色消費者之需求的行銷策略。意即自產品的設計、研發、製造、包裝等產品策略, 以及價格、促銷、通路等策略, 均需符合環保要求。因此, 本研究認為, 凡是企業組織本其環保理念與企業文化, 對產品設計、製造、包裝、推廣, 一直到消費者使用, 甚至用後廢棄處理的整個過程, 亦即針對產品的整個生命週期, 不斷審視、評估、改進, 避免浪費資源與危害環境, 並以之訴求於消費者, 創造企業、消費者、環境三贏契機的行銷做法, 均可稱為綠色行銷。

關於綠色消費 (green consuming) 方面, 周月英 (1992) 指出, 到目前為止, 綠色消費仍只是一種觀念問題, 只要消費行為存有一絲環保觀念, 在消費過程中儘量降低對環境的損害, 即可稱之為綠色消費。消費者對人文與自然的關懷及環保行動, 乃是一種權利, 亦是應盡的義務。就環保的立場而言, 詹斯政 (1995) 認為, 不消費應該才是綠色消費的真諦。能不消費是最理想的, 因為不消費即可降低對環境的污染及資源的耗費; 但若需要消費時, 可考慮選用「可回收、低污染、省資源」等對環境傷害較小的產品, 達到消費與環

保結合的目的。此外, 柴松林 (1996) 曾對綠色消費做如下定義: 「為了維持人的生存, 必須從事消費的時候, 要儘量購買對環境破壞少、污染程度低的產品, 並且要儘可能的減少不必要的消費」。而在從事消費活動的時候, 必須遵行 3R 和 3E 的原則: (1) Reduce: 指儘可能減少不必要的消費。(2) Reuse: 儘可能的重複使用, 不要任意的拋棄。(3) Recycle: 選擇採用再生材料的產品, 作廢時可將資源回收再使用。(4) Economic: 講究經濟性的, 選擇使用能源最少, 加工程序最單純, 包裝最節省的企業和產品。(5) Ecological: 講求生態主義的, 選擇致力於污染防治, 對自然環境傷害最少, 不會傷害到野生動物、植物的企業和產品。(6) Equitable: 講求平等主義的, 尊重人性, 選擇不剝削勞工, 不侵害弱勢民族的生存權, 不以不道德的手段去行銷, 不從事違背人道主義的動物試驗等, 具有平等精神的企業所生產的產品。

綜合上述, 儘管過去國內研究者探討綠色概念的研究頗豐, 然而屬於整合性的研究仍不多見。例如: 如何建構及評估完整綠色體系? 各環節點的綠化評估指標及項目有那些? 至目前為止, 尚缺乏文獻作有系統地探討。有鑑於此, 本研究根據企業價值鏈的觀點, 從上游原物料供應、產品研發設計、生產製造、組裝、配銷、零售及消費等過程, 發展一套整合性的綠色生產及消費系統的評估架構及項目, 以做為政府、企業組織及社會衡量執行綠色理念的參考依據。台灣近年來科技產業蓬勃發展, 國家整體經濟及國民所得快速成長, 在國際間已頗受肯定, 但對推動及維護環境生態行動方面, 卻相對遲緩。然而, 身為地球村的一份子, 自然無法自外於這一股綠色浪潮的壓力。如何將綠色理念與企業體系做結合, 建構出一套符合綠色規範及訴求的生產與消費系統, 進而影響個人、家庭、企業及整個社會, 達到徹底執行綠色理念的先進國家, 乃是值得努力的方向。

三、研究方法及步驟

本研究以文獻探討結果為基礎, 探討生產者至消費者各環節作業活動的綠色概念程度, 利用專家意見法、問卷調查法及分析層級程序法 (analytic hierarchy process, AHP) 發展出生產及消費系統綠化評估項目及權重, 建構具理論性、整合性及實用性的綠色生產及消費系統評估架構。本研究的步驟可分為三個階段: 文獻探討、問卷調查及評估項目建構。在文獻探討的階段, 首先蒐集有關綠色企業、產品、研發、

生產、銷售及消費等相關議題的文獻，再進行資料整理及歸納分析，藉此強化問卷構念效度（construct validity），以設計初步訪問調查問卷內容。依文獻調查及研究者分析結果，初步篩選出 126 題綠化程度評估題項，共涵蓋綠色產品、綠色生產製造及包裝、綠色研究及設計、綠色廣告及行銷、綠色企業、與綠色消費等六大主要構面，每一構面包含 21 個小題項，其中最後一題為開放題，用以蒐集其它意見。問卷量表是採用李克（Likert）尺度設計，將問卷題項依「非常重要」、「很重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「很不重要」、「非常不重要」等分為七個等級，依序分別給予 7 分至 1 分評等。為確保初步設計問卷題項符合研究需要及效度，研究者就近邀請十五位產學相關領域專家，這些專家來自企業管理、行銷管理、工業設計、工業關係、工業工程、物流工程、環境工程、心理及社會學等不同領域，且平日對環保課題十分關切，因此請他們對所編製的問卷細項，請其依個人的主觀判斷，對各題項進行重要性評估，再依專家訪問調查結果，保留重要程度達到平均數 5.0 以上的題項，做為第二階段正式調查問卷內容及題項，以強化問卷專家效度。

在問卷調查階段，利用修正後之正式調查問卷，進一步蒐集社會人士對此議題看法。本研究之調查母體，應以台灣地區的綠色專家、綠色廠商及綠色消費者等為對象，較為合理可行。但由於要物色相關的綠色專業人士或廠商為施測對象，執行上有實務困難，因此改採學識程度較一致的大學生為抽樣對象，以隨機方式於校園內發放問卷進行調查。本研究共發放 300 份問卷進行調查。調查結果再以因素分析法（factor analysis）進行分析；問卷資料經因素分析後，將各主項目之細題項予以整合及命名，形成整體的生產及消費系統評估架構；再結合分析層級程序法，決定衡量項目之權重。在此須補充說明的是，本研究依專家學者意見，將第一階段所設計的問卷，改編成第二階段封閉式問卷，同時依專家學者建議修正問卷填答項為五等級尺度，使填答者較容易勾選，選項依重要性程度分為「非常重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「非常不重要」等五個等級，依序分別給予 5 分至 1 分評等。

由於本研究主要目的，在建立一個完整的系統評估架構及項目，並決定各評估項目之權重，故採用 AHP 分析方法匯集專家的評估意見，以相對重要程度比較表找出優先順序，再利用配對比較矩陣求出各層級項目的權重值。首先利用事先設計之相對重要程度比較表，以 10 位具有相關專長

的教師及研究生做為受訪對象，請其評定六個主項目之相對重要程度，建立配對比較矩陣後，以 AHP 法決定主項目的權重，並進行一致性檢定。首先計算此配對比較矩陣的最大特徵值（ λ_{max} ），再驗證其一致性比率（C.R.）值，若 C.R. 值大於 0.1，則須修正配對比較矩陣，再重新計算 λ_{max} 及 C.R. 值，直到 C.R. 小於 0.1，表示符合一致性要求，則可計算出主項目的相對權重。本研究採用 NGM 法（normalization of the geometric mean of the rows）將矩陣中各列的元素相乘，再求其幾何平均數，並予以正常化得特徵值（eigenvalue），以求得第二層級中六大主項目的權重，然後結合第二階段所獲得的因素分析結果，藉由各因素的特徵值及各題項的因素負荷量，將權重予以常態化分配之，製作出一完整的四層級系統評估架構，並決定各子項目合理的權重數。最後，依所建構的系統評估架構，以兩個國內大型企業為實例進行測試，驗證本評估系統的可行性，並對產官學各部門提出建議措施。

四、研究結果

針對研究設計中三個階段所蒐集的資料，做進一步整理與統計分析：第一階段為各項綠色系統主構面及子題項之重要性評估；第二階段為將修正後之評量表施測結果，以因素分析法依序對各構面萃取出第三層級分項目；第三階段為決定各層級項目之權重，建構出完整的綠色生產及消費系統評估架構，最後並以實例加以測試。調查中三個階段所發放之問卷分別為 15、300 及 10 份，回收數分別為 9、153 及 10 份，回收率分別為 60%、51% 及 100%。其中第二階段問卷調查，扣除無效問卷 21 份，有效問卷為 132 份，故有效問卷回收率為 44%。

（一）問卷資料初步分析結果

本研究根據文獻資料及專家意見，將整個評估系統分為：綠色產品、綠色生產製造及包裝、綠色研發及設計、綠色廣告及行銷、綠色企業、綠色消費等六個主構面。其中第一階段問卷資料分析結果，首先依平均數高低排名，若有項目平均數相同者，再以標準差低者優先排名，若兩者均相同，則以聯合排名方式列出名次；而平均數低於 5 分者，即在第二階段問卷中刪除。為精簡篇幅，在此僅舉「綠色產品」構面為例加以說明，分析資料詳見表 1。

觀察表 1 可知，「綠色產品」評估項目平均數排名前三者分別為題號 A1、A11 及 A15，表示專家一致認為在綠色

表 1. 綠色產品構面評估項目重視程度評量結果

題號	綠色產品(A)構面評估項目	重視程度 平均值	重視程度 標準差	重視程度 排名
A1	產品不危及人類或動物健康。	6.67	.71	1
A11	提供減少對環境造成污染的服務。	6.33	.50	2.5
A15	產品製造不致產生過多廢料及廢棄物。	6.33	.50	2.5
A2	產品在製造及處理過程中，對環境的傷害程度最小。	6.33	.71	4
A12	產品使用有生物分解性質的原料。	6.33	1.00	5
A16	產品使用無毒原料生產。	6.33	1.12	6
A8	不使用瀕臨絕種的動物為生產材料（不對保育動物造成衝擊）。	6.22	.67	7.5
A9	產品規格及品質符合環保要求。	6.22	.67	7.5
A14	產品包裝材料可否回收或重覆使用。	6.22	1.09	9
A4	產品在使用過程中對環境造成最低污染。	6.00	1.00	10
A5	產品採用可回收與重覆使用的材質。	5.89	.78	11.5
A17	產品具有回收使用的可能性。	5.89	.78	11.5
A10	產品對能源使用效率非常的高。	5.67	.87	13
A3	產品在生產過程中不消耗過多能源及其它資源。	5.67	1.00	14.5
A18	產品具有資源再生的可能性。	5.67	1.00	14.5
A6	不因過度包裝或短暫的使用期，引起不必要的浪費。	5.56	1.13	16
A20	產品使用簡單且符合安全要求。	5.44	.73	17
A13	產品的功能強且可長久使用。	5.44	1.13	18
A19	產品的價格合理。	4.89	.78	19
A7	不會對動物造成不必要殘忍行為（不以動物做測試）。	4.11	1.96	20

產品構面評估中，「產品不危及人類或動物健康」、「提供減少對環境造成污染的服務」、「產品製造不致產生過多廢料及廢棄物」為重要的評估項目，意即企業在生產綠色產品時，應優先考量並達成此三項標準。由於題項 A7「不會對動物造成不必要殘忍行為（不以動物做測試）」及 A19「產品的價格合理」之平均數低於 5 分，在第二階段問卷中將不予考量。經刪除兩個題項後，評量表改為 18 個題項。其餘五大構面分析方法相同，在此不予贅述。依據前述分析步驟可得：「綠色生產製造及包裝」，由原來的 21 題項，修改成為 19 個題項；「綠色研發與設計」則修改成為 19 個題項，「綠色廣告及行銷」亦修改成 19 題項，「綠色企業」則保留原來 20 個題項；最後，「綠色消費」則修改成為 18 個題項。

（二）六大構面因素分析結果

本研究擬依所建構之六大主構面進行因素分析，並藉以檢驗各構面之內容信度及建構效度。在進行因素分析之前，尚須確定各變數觀察值或分數之間是否具有共同變異性，才能進行因素分析。常用來檢定能否進行因素分析的工具具有 Bartlett 的球形檢定（test of sphericity）與 KMO（Kaiser Meyer-Olkin）的抽樣適當性衡量。根據研究報告指出，

Bartlett 球形檢定的 p 值須接近於 0，而 KMO 的抽樣適當性值須在 0.6 以上，才能得到較佳的因素分析。此外，本研究係以主成份分析法（principal component analysis）進行因素分析，萃取出特徵值大於 1 之因素。為提高因素矩陣的解釋能力，本研究以直交轉軸中的變異數最大法（varimax）進行因素的萃取，並分別予以命名。茲將各主構面因素分析結果，分述如下：

1. 綠色產品：主要在衡量產品的綠色概念，採用 18 個子題項，以因素分析萃取出概念性架構中四個主要因素，作為衡量架構的分項目。其中 A10 及 A14 兩題項，由於其因素負荷量值小於 0.5，故再將其由題項中刪除。如表 2 所示，綠色產品涵蓋四個主要因素，共有十六個題項，其累積解釋變異量 PCV=58.473%。本模型的適合度經由 Bartlett 球形概念得 $\chi^2=948.804$ ，p 值小於 0.001，達到 $\alpha=0.01$ 顯著水準，表示此模型可以接受。由「綠色產品」構面萃取出四項因素，分別說明如下：因素一（AF1）（Cronbach's $\alpha=0.820^{**}$ ）包括四個題項：A5、A13、A16 及 A17，解釋變異量（PV）為 16.481%。根據題意分析，包括材料、產品等意涵，因此命名為「產料回收

表 2 綠色產品構面因素分析結果

題項	綠色產品 (A)	因素一	因素二	因素三	因素四
A5	產品採用可回收與重覆使用的材質。	0.609			
A13	產品包裝材料可回收或重覆使用。	0.575			
A16	產品具有回收使用的可能性。	0.855			
A17	產品具有資源再生的可能性。	0.839			
A6	不因過度包裝或短暫的使用期，引起不必要的浪費。		0.501		
A7	不使用瀕臨絕種的動物為生產材料（不對保育動物造成衝擊）。		0.649		
A8	產品規格及品質符合環保要求。		0.522		
A9	產品的能源使用效率非常高，不耗費能源。		0.603		
A11	產品使用有生物分解性質的原料。		0.616		
A1	產品必須不危及人類或動物健康。			0.653	
A2	產品在製造及處理過程中，對環境的危害程度最小。			0.671	
A3	產品在生產過程中不消耗過多能源及其它資源。			0.713	
A4	產品在使用過程中對環境造成最低污染。			0.698	
A15	產品使用無毒原料生產。			0.563	
A12	產品的功能強且可長久使用。				0.770
A18	產品使用簡單且符合安全要求。				0.785
Combach α 值		0.820**	0.873**	0.758**	0.605**
特徵值		2.967	2.928	2.856	1.774
累積解釋變異量		16.481%	32.749%	48.616%	58.473%
• KMO=0.844		• Bartlett 球形檢定 $\chi^2=948.804$ • **表示顯著水準達到 $\alpha = .01$			

因子」。因素二 (AF2) ($\alpha=0.873^{**}$): 包括五個題項: A6、A7、A8、A9 及 A11, 解釋變異量 PV=16.268%。根據題意分析, 包含減料、保育及效率等意涵, 因此命名為「減料及保育因子」。因素三 (AF3) ($\alpha=0.758^{**}$) 包括五個題項: A1、A2、A3、A4 及 A15, 解釋變異量 PV=15.867%。根據題意分析, 包含減少環境危害、不消耗過多資源等意涵, 因此命名為「環境保育因子」。因素四 (AF4) ($\alpha=0.605^{**}$) 包括二個題項: A12 及 A18, 解釋變異量 PV=9.857%。根據題意分析, 包含可長久使用、簡單等意涵, 因此命名為「產品耐用及簡便因子」。其它五項構面因素分析結果, 為精簡篇幅, 分別整理列示於附表 A1-A5, 茲將分析結果簡述如下。

- 綠色生產製造及包裝: 由 18 個題項萃取出四個因素, PCV=60.758%, 其中, 因素一 (BF1) ($\alpha=0.825$) 包括五個題項: B1、B2、B8、B9 及 B10, 分析其意涵為消除浪費, 產品回收再生利用等, 故命名為減廢回收因子。因素二 (BF2) ($\alpha=0.817$) 包括三個題項: B3、B6 及 B7, 分析其意涵包括設備操作、製程合理、防呆措施等題項, 因此命名為製程設備因子。因素三 (BF3) ($\alpha=0.842$) 包括六個題項: B12、B14、B15、B16、B17 及

B18, 題意隱含綠化設計、簡易包裝及包裝材料, 故命名為包裝設計及材料因子。因素四 (BF4) ($\alpha=0.793$) 包括四個題項: B4、B5、B11 及 B13, 題意隱含製程少污染及符合環保法令, 故命名為製程合理及合法化因子。

- 綠色研發及設計: 由 19 個題項萃取出四個因素, PCV=63.693%, 其中因素一 (CF1) ($\alpha=0.872$) 包括六個題項: C1、C2、C3、C8、C9 及 C18, 分析題項的意涵為研發設計理念, 流程、安全、健康等環保觀念, 故命名為研發設計理念及流程因子。因素二 (CF2) ($\alpha=0.881$) 包括五個題項: C4、C5、C6、C13 及 C15, 分析題項意涵, 包括零件取代, 設計及零件易重組等, 因此命名為零件研發設計因子。因素三 (CF3) ($\alpha=0.712^{**}$) 包括三個題項: C14、C17 及 C19。分析題項意涵, 包含解裝、耐久及撥高比例經費等題項, 因此命名為「裝卸設計及經費因子」。因素四 (CF4) ($\alpha=0.851^{**}$) 包括五個題項: C7、C10、C11、C12 及 C16。分析題項意涵, 包含設計過程環保、設計可回收產品、設計人員的綠色意識及考量到廢棄物處理等, 因此命名為「研發設計人員意識及推廣因子」。
- 綠色廣告及行銷: 由 19 個題項萃取出五個因素,

PCV=66.412%，其中因素一（DF1）（ $\alpha = 0.856^{**}$ ）包括五個題項：D8、D9、D10、D18 及 D1，分析題項意涵，包含銷售策略合乎綠色、長期實踐於行銷等題項，因此命名為「綠色理念落實於行銷因子」。因素二（DF2）（ $\alpha = 0.779^{**}$ ）包括四個題項：D5、D7、D14 及 D15，分析題項意涵，包含廣告代言人、媒體廣告、使銷售行為為社會認可等題項，因此命名為「由綠色廣告與社會互動因子」。因素三（DF3）（ $\alpha = 0.719^{**}$ ）包括三個題項：D1、D2 及 D3，分析題項意涵，包含環保廣告、環保理念應用於廣告等題項，因此命名為「綠色廣告因子」。因素四（DF4）（ $\alpha = 0.713^{**}$ ）包括二個題項：D11 及 D12，分析題項意涵，包含價格策略、通路規劃等題項，因此命名為「綠化價格與通路因子」。因素五（DF5）（ $\alpha = 0.803^{**}$ ）包括三個題項：D13、D16 及 D17，分析題項意涵，包含以綠色消費者需求為目標、以綠色產品建立企業形象及教育員工具備環保理念等題項，因此命名為「建立綠色銷售行為因子」。

5. 綠色企業：由 17 個題項萃取出四個因素，PCV=58.555%，其中因素一（EF1）（ $\alpha = 0.808^{**}$ ）包括四個題項：E7、E8、E10 及 E11，分析題項意涵，包含尋找有利環保產品、支持環保事業、管理具備創新、視壓力為助力等題項，因此命名為「企業綠化創新因子」。因素二（EF2）（ $\alpha = 0.785^{**}$ ）包括四個題項：E1、E2、E3 及 E5，分析題項意涵，包含視綠化為長久工作、企業整體符合環保法令、以環保為優先、接受建議等題項，因此命名為「企業執行綠化的態度及合法因子」。因素三（EF3）（ $\alpha = 0.828^{**}$ ）包括五個題項：E12、E13、E14、E15 及 E16，分析題項意涵，包含訂書面規定、提供環保課程、參與環保公益活動、建立獎懲制度及訂購相關書籍等題項，因此命名為「企業綠化相關活動因子」。因素四（EF4）（ $\alpha = 0.799^{**}$ ）包括四個題項：E17、E18、E19 及 E20，分析題項意涵，包含上下游廠商互動、設立專責單位處理相關事項、參加認證 ISO14000、定期稽核等題項，因此命名為「企業由內至外綠化推廣因子」。
6. 綠色消費：由 18 個題項萃取出四個因素，PCV=63.653%，其中因素一（FF1）（ $\alpha = 0.916^{**}$ ）包括八個題項：F7、F11、F12、F13、F14、F16、F17 及 F18，分析題項意涵，包含綠色購買、重複使用、回收等題項，因此命名為「環保消費及回收因子」。因素二（FF2）（ α

$= 0.866^{**}$ ）包括五個題項：F1、F2、F3、F4 及 F15，分析題項意涵，包含考慮產品是否能長久使用、避免過度包裝、使用過程不危及人類、消費由再生材料所製的產品等題項，因此命名為「消費環保產品的考量及執行因子」。因素三（FF3）（ $\alpha = 0.733^{**}$ ）包括三個題項：F8、F9 及 F10，分析題項意涵，包含積極尋找綠色產品、接受功能較差綠色產品、價格較高綠色產品等題項，因此命名為「綠色消費態度因子」。因素四（FF4）（ $\alpha = 0.618^{**}$ ）包括二個題項：F5 及 F6，分析題項意涵，包含產品廢物可分解、避免購買稀有動物等題項，故命名為「拒購保育產品因子」。

（三）分項權重分析結果

本研究採用 AHP 分析法決定綠色生產及消費系統第二層級評估項目的權重，茲將分析過程及結果說明如下：依據如圖 2 所示建立之四層級架構，其中第二個層級包括六個衡量構面，而第三個層級則為第四個層級的問卷題項藉由因素分析所萃取產生，由研究者主觀命名，包括 25 項主因素，而第四層級是以文獻探討及專家問卷形成，包括 105 個子題項，圖中題項文字僅以符號表示，並標示其權重。針對第二層級六個構面以 AHP 法計算權重，經十位專家評選、分析及修正後，可得 $\lambda_{\max} = 5.63919$ 、一致性指標 C.I. 值 = -0.07216 及一致性比例 C.R. 值 = -0.05820 ，可知已符合一致性要求，故確認各項目之權重分別為：綠色產品 WA=0.221、綠色生產製造及包裝 WB=0.441、綠色研發及設計 WC=0.143、綠色廣告及行銷 WD=0.055、綠色企業 WE=0.037 及綠色消費 WF=0.103。在所建構的六大構面中，專家們似乎最重視「綠色生產製造及包裝」，因其權重得分最高 WB=0.441，而可能較不重視「綠色企業」，因其權重得分最低 WE=0.037。由於第三層及第四層比較項目繁多，且已進行因素分析，故依各因素的 α 值及各題項負荷值，直接轉換成權重值，最後計算結果參見圖 2。

（四）評估結果及綠色意涵

以下將針對六大構面中各題項重要程度評量結果與可能原因，加以探討。在整個綠色生產及消費系統中，專家似乎認為，只要在生產製造及包裝階段慎重做好的環保綠化，則整個生產及消費系統的綠化工作就接近完成。易言之，專家們認為建構綠色生產及消費系統必須從生產製造及包裝著手，再做好綠色廣告、行銷及消費才有意義。而最不重視的綠色企業構面，則可能因為要做好綠化工作，必須從小地



圖 2. 綠色生產及消費系統評估指標層級圖

方著手，而綠色企業通常涵蓋大範圍及形象部份，對環保綠化而言，則顯得較不實際。

進一步觀察第一構面「綠色產品」的評估項目中，專家們似乎最重視「產料回收因子」（權重得分最高 $FA1=0.06230$ ），較不重視「產品耐用及簡便因子」（權重得分最低， $FA4=0.03725$ ）。意即專家們認為綠色產品基本上必須具有能回收再利用的特性，當產品使用後，才不致對環境造成過多的污染。至於產品是否能夠簡單使用及耐用，由於有些產品本來就屬於消耗材，因此是否能夠長久使用較沒有固定準則，但若能在產品原料上就可回收，則對整體環境是極有利的。在第二構面「綠色生產製造及包裝」的評估項目中，專家們似乎最重視「減廢回收因子」（ $FB1=0.12771$ ），較不重視「製程合理及合法化因子」（ $FB5=0.09910$ ）。此表示專家們認為在生產製造的過程中，最要緊的是要將所產生的廢料減少並加以回收，使之對環境的污染減到最低，再來顧及製程的設備及包裝的設計及材料等。至於製程上是否符合環保標準及生產人員是否具有環保意識，則可在減廢、綠化製程設備及包裝等做完善後，再加以考量。

在第三構面「綠色研發及設計」的評估項目中，專家們似乎最重視「研發設計理念及流程因子」（ $FC1=0.04206$ ），較不重視「研發設計人員意識及推廣因子」（ $FC4=0.03132$ ）。意味著在整個研發及設計的過程中，產品研發理念及流程是否符合環保概念、健康及安全相當重要。意即研發及設計產品必須與環境相容，使產品在生命週期中對環境的影響減少。至於研發設計人員是否具有綠化意識去設計環保產品，則為專家們較不重視的部份。

在第四構面「綠色廣告及行銷」的評估項目中，專家們似乎最重視「綠色理念落實於行銷因子」（ $FD1=0.01262$ ），較不重視「建立綠色銷售行為因子」（ $FD5=0.00867$ ）。這表示在做廣告及行銷時，最重要的是要將環保理念落實於企業形象廣告及銷售行為中，並長期實踐之。由於在整個市場環境變化快速，企業往往必須藉由行銷活動促銷產品，若能在每次的銷售行為中加入環保的概念，對整個社會環境來講，是有積極助益的。至於是否透過對員工訓練而促成綠色銷售行為，以及是否以消費者的需求為目標而進行銷售等，則是專家們相對較不重視的部份。

在第五構面「綠色企業」的評估項目中，專家們似乎最重視「企業綠化創新因子」（ $FE1=0.00998$ ），而較不重視「企業由內至外綠化推廣因子」（ $FE4=0.00830$ ）。表示專家們認

為藉由創新的觀念和方式做到企業綠化是非常重要的，例如視外界環保壓力為企業升級的助力、高階主管的支持及以創新的方式將環保及企業架構做整合，均相當重要。至於企業本身是否有專職負責綠化的單位、定期稽核、是否打算參與 ISO14000 認證，以及是否與上下游廠商共同合作為環保努力，則為可稍後再努力的部份。在第六構面「綠色消費」的評估項目中，專家們似乎最重視「環保消費及回收因子」（ $FF1=0.03597$ ），而較不重視「拒購保育產品因子」（ $FF4=0.01587$ ）。此表示專家們認為消費者必須儘可能的選購環保標章的產品，並減少不必要的購買行為。至於是否避免消費稀有動物及以動物為試驗對象的產品，由於可能購買稀有動物的人數本來就不多，故專家們普遍較不重視這項因子。

（五）實例驗證結果

為驗證本評估架構的可行性，本研究選擇兩個國內前 100 大知名企業 A 及 B 為例，此兩個個案分別屬於塑化及食品製造業，也都具有研究、設計、製造及銷售部門，且企業體均已充分垂直整合上下游產業，並各自建立完整供銷體系，故相當適合作為本研究個案。此一驗證程序，可瞭解不同企業體的相對綠化概念程度，同時可進一步確認評估架構及內容適切與否？

本研究委請十位專家學者進行評量，由於所評估個案均屬知名企業，故專家們可經由參訪經驗、次級資料及網頁內容瞭解企業現況，再依個人主觀知覺判斷予以評量。可行的評量方式有兩種：其一為僅以第二層級六大構面進行粗評，每個單項目給予 0 至 5 分的評等，分別乘上各自權重，加總後即為整個企業系統得分。其二為利用第四層級 105 個題項進行細評，每個單項仍給予 0 至 5 分的評等，再分別乘上各自權重，加總後即為整個企業系統得分。為示範起見，本研究採用後者，並請評估者依個人判斷給予第四層級每個子項目 1-5 分的評分，表中所列題項評估分數為眾數，各層級再依據權重乘算加總，計算結果請參見表 3。由表中數據可知，A 企業系統總分為 4.21，較 B 企業系統總分 4.00 為高，而其得分主要差異在於綠色廣告行銷和綠色產品二構面，此二構面評分企業系統 A 明顯地均優於企業系統 B。由此可知，整體而言消費者對 A 企業系統環保努力之評價優於 B 企業系統，特別是在產品及廣告行銷方面，B 企業系統尚有改善的空間。值得一提的是，若政府相關部門（環保署）民間公益組織（如保育團體）能運用此一評估架構，對重要

企業進行評估，並公佈評估結果，再運用大眾媒體力量喚起消費者環保意識，迫使企業更重視環保形象及作為。使得重視綠色概念的企業體因受到消費者的青睞與支持而提升績效；反之，對綠色活動執行不力者，將受到消費者的抵制而不得不改善其生產銷售系統。故此評估結果除了制衡及導正企業綠化努力作用之外，尚可作為政府獎勵企業重視綠色概念之參考。

五、結論與建議

綠色生產及消費系統雖然非一朝一夕可及，但整個地球環境目前所遭受的破壞正日益劇烈，使得吾人不得不正視此一課題。以往相關綠色主題研究大部份針對某一特定子題做探討，除整合議題文獻闕如外，其評估準則亦無統一標準可言。本研究考量整個企業價值鏈系統中所有環節，在經過文獻回顧、問卷調查及統計分析之後，設計及發展出從商業鏈各環節點的綠化程度評估項目，建立起完整綠色生產及消費系統評估架構，它包括四層級、六大構面、25 項主要因素及 105 項子題項及其權重。它對於整體商業活動的環保行為及評核方式，將有實質上的意義，同時對於未來在國際環保形象及競爭優勢的提升上，亦將有所裨益。由研究結果可發現，整個綠色生產及消費系統評估指標中，以綠色生產製造及包裝此構面所佔的權重最高，故製造商必須體認其所生產出來的產品，對於整個商業鏈環保層面的重要影響程度。唯有製造出符合環保的產品後，再對行銷、廣告及消費做努力才有意義。而若為流通業及零售業者，則必須慎重選擇生產者或製造商，堅持向生產環保產品的製造商進行採購，以利用於整個商業鏈達成綠化，形成一個完整的綠化產銷體系。

企業生產及銷售行為與消費者存在著相當大的關係，因為生產者以產出消費大眾所需求的產品為目標，消費者應該體認個人在商業鏈環節點中亦佔有舉足輕重的地位，藉由自己力量影響生產者產出對環境無污染的商品。意即生產者要盡力製造綠色商品，而消費者應自我實踐綠色行為，選購具有環保標章的產品，並發揮公德心，在消費完商品後確實執行回收，並將這樣的觀念廣泛推廣。在政府部門方面，現行環保法令已愈來愈嚴格，但環境污染及資源浪費現象仍日益嚴重，故政府對於企業單位在從事對環境有利的研發、生產、廣告及銷售行為時應大力支持，甚至提供適當的獎勵制度，並對造成環境及生態污染行為之企業予以重罰，以強化全民對於環境及生態保護的意識。

礙於時間、人力及物力的限制，本研究未能針對政府部門、企業組織、流通業、零售業及消費者等對象進行調查，僅以教授及學生做為抽樣對象，進行各階段訪問調查，所得結論的推論性難免不足。其次，評估架構中第二層級的六大構面，係研究者參考相關文獻及根據專家意見加以整理歸納而建立。由於為首次嘗試找出涵蓋生產及消費系統的構面，因此在構念效度方面仍有待補強。後續研究可以本研究所建立的評估架構為基礎，針對企業深入評估探討，進而研擬企業的綠色研發、生產、行銷等策略。本研究係國科會大專生研究專題（NSC90-2815-C-212-022-H）成果的一部份，研究得以順利完成，作者對國科會研究經費的支持，在此申表謝忱。

參考文獻

- 石滋宜（1994）。綠色生產力。**戰略生產力雜誌**，12-14 頁。
- 周月英（1992）。權利與義務齊飛。**廣告雜誌**，13，67-74 頁。
- 周傳甲、李蔓青、李友松（1993）。振興台灣經濟需要綠色生產力。**戰略生產力雜誌**，65-68 頁。
- 洪振凱（1995）。國內綠色產品研發之初探。國立臺灣大學商學研究所碩士論文，未出版，台北。
- 高明瑞（1995）。環保導向的企業管理之理論和實證研究。八十四年度國家科學委員會管理學門專題計畫研究成果發表會，行政院國家科學委員會。
- 柴松林（1996）。從環境主義到綠色消費。**第一屆中華民國消費者月特刊**，2，87-96 頁。
- 黃秀滿（1998）。綠色觀點－綠色行銷與綠色消費的互動。**臺灣經濟研究月刊**，21(10)，26-29 頁。
- 張峰堯（1996）。臺灣地區大型企業綠色化行動與環境教育初探。國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 陳怡之（1996）。藉助 ISO 14000 建構企業競爭力。一九九六工業減廢技術與策略研討會，經濟部工業局。
- 曹文琴（1998）。綠色產品行銷通路中衝突與滿意度之研究－以六大廠商為例。**勤益學報**，16，273-289 頁。
- 曾漢壽（1994）。以環保為觀點之包裝設計。**產品設計與包裝雜誌**，54，52-56 頁。
- 詹斯政（1995）。我國綠色電腦評鑑指標建立之研究。國立臺灣大學商學研究所碩士論文，未出版，台北。

- 廖雪雲 (1994)。企業綠色行銷評鑑指標建立之研究。國立臺灣大學商學研究所碩士論文，未出版，台北。
- 環保署 (1994)。環保標章與綠色產品。台北：環保署。
- 羅國民、彭雷清、王先慶 (1997)。綠色營銷。北京：經濟科學出版社。
- Ahmed, N. U., Montagno, R. V., & Naffziger, D. W. (2003). Environmental concerns, effort and impact: An empirical study. *Mid-American Journal of Business*, 18(1), 61-69.
- Coddington, W. (1993). *Environmental marketing: Positive strategies for reaching the green consumer* (2nd ed.). New York: McGraw Hill.
- Elkington, J., Hailes, J., & Makeover, J. (1993). *The green consumer*. New York: Viking Penguin.
- Fiksel, J. (1993). Quality metrics in design for environmental management. *Total Quality Environmental Management*, Winter, 188-192.
- Hopfenbeck, M., & Waldemar, S. (1993). *The green management revolution: Lessons in environmental excellence* (1st ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Ottman, J. A. (1992). Industry's response to green consumerism. *Journal of Business Strategy*, July/August, 3-7.
- Peattie, K. (1992). *Green marketing*. London: Pitman Publishing Co.
- Taylor, S. R. (1992). Green management: The next competitive weapon. *Futures*, September, 669-680.
- Wever, G. H. (1996). *Strategic environmental management*. New York: John Wiley and Sons.
- Winn, S. F., & Roome, N. J. (1993). R&D management response to the environment: Current theory and implications to practice and research. *R&D Management Review*, 23, 147-160.
- 收件：92.11.04 修正：93.02.25 接受：93.03.05

陳欽雨、高宜慶：綠色生產及消費系統評估架構之發展與分析

附表 A1. 綠色生產製造及包裝構面因素分析結果

題項	綠色生產製造及包裝 (B)	因素一	因素二	因素三	因素四
B1	以耗用最少資源方式生產可回收及低污染的產品。	0.606			
B2	生產過程儘量消除浪費，使物盡其用。	0.534			
B8	建立廢料及廢品的分類系統。	0.764			
B9	建立廢料及廢品回收系統。	0.819			
B10	對廢棄物品加以再生及使用。	0.797			
B3	藉用設備或操作以改善及減少廢料產生。		0.738		
B6	使製程合理化及自動化，減少不必要的能源損耗。		0.670		
B7	採用防呆裝置及減廢措施。		0.739		
B12	不斷改善生產環境，對廠房加以綠化及美化。			0.573	
B14	將包裝結合成為產品設計及使用的一部份，達到無包裝化。			0.533	
B15	強調簡易包裝，使產品易於解體。			0.518	
B16	採用可提高產品強度的包裝。			0.705	
B17	採用生物分解化包裝。			0.667	
B18	包裝材料單純化，不做過度加工處理。			0.716	
B4	製程上盡量減少污染。				0.665
B5	對污染加以防治並符合法令規定。				0.539
B11	不斷改善生產技術，提升環保製程標準。				0.609
B13	生產人員及主管具有環保概念。				0.672
Cornbach α 值		0.825**	0.817**	0.842**	0.793**
特徵值		3.343	2.907	2.700	2.594
累積解釋變異量		17.594%	32.893%	47.103%	60.758%
• KMO=0.879		• Bartlett 球形檢定 $\chi^2=1125.757$		• **表示顯著水準達到 $\alpha = .01$	

附表 A2. 綠色研發及設計構面因素分析結果

題項	綠色研發及設計(C)	因素一	因素二	因素三	因素四
C1	研發及設計流程均考量環保概念。	0.687			
C2	產品研發理念符合現代的及未來的環保概念。	0.743			
C3	產品符合健康及安全的設計理念。	0.682			
C8	設計產品製程符合可節省能源作法。	0.612			
C9	設計理念與生活環境相容。	0.510			
C18	減少產品在各生命週期中對環境的影響。	0.707			
C4	零件易於取代及重複使用。		0.610		
C5	零件易清洗及維修。		0.713		
C6	零組件易分離與組合。		0.636		
C13	產品所需的物料與結構單純化。		0.558		
C15	儘量縮減生產廢棄物的體積及數量。		0.514		
C14	強調為解裝及製造之設計。			0.665	
C17	符合耐久的設計概念。			0.753	
C19	投入高比例的研發經費進行綠色產品研發。			0.805	
C7	設計過程不致造成污染。				0.708
C10	研發設計人員具有環保意識。				0.540
C11	設計產品使其能回收再使用。				0.503
C12	設計產品使其廢棄物對環境衝擊達到最小。				0.642
C16	改善人們對產品的使用及珍惜資源態度。				0.715
Cornbach α 值		0.872**	0.881**	0.712**	0.851**
特徵值		3.560	3.118	2.773	2.650
累積解釋變異量		18.738%	35.150%	49.746%	63.693%
• KMO=0.889		• Bartlett 球形檢定 $\chi^2=1255.973$		• **表示顯著水準達到 $\alpha = .01$	

附表 A3. 綠色廣告及行銷構面因素分析結果

題項	綠色廣告及行銷(D)	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
D8	配合環保政策進行銷售活動，且符合法令規定。	0.623				
D9	將環保觀念列為企業經營使命一環，長期實踐綠色理念。	0.731				
D10	產品促銷策略符合環保概念。	0.645				
D18	提撥一定比例的銷售盈餘做為環保公益經費。	0.569				
D19	將環保理念與訴求應用在企業形象廣告中。	0.522				
D5	聘請知名環保人士為公司或產品提出證言。		0.685			
D7	藉環保觀念達到促銷的目的，且銷售行為被社會認可。		0.602			
D14	透過媒體及廣告說明，揭露企業所從事環保活動訊息。		0.712			
D15	透過媒體及廣告說明，說服消費者相信使用其產品所帶來的環境效益。		0.695			
D1	廣告中加入對環境保護議題有所幫助的觀念。			0.697		
D2	將環保的訴求、理念與作法應用於廣告中。			0.778		
D3	強調產品利益與環境保護間的相關性。			0.813		
D11	產品價格策略符合環保概念。				0.861	
D12	產品通路規劃符合環保概念。				0.834	
D13	以消費者真正的綠色需求為目標，進行促銷活動。					0.638
D16	透過員工的教育訓練，塑造具環保理念的銷售行為。					0.565
D17	採用改進過的環保產品表現，作為企業綠色形象基礎。					0.637
Cornbach α 值		0.856**	0.779**	0.719**	0.713**	0.803**
特徵值		2.894	2.797	2.658	2.279	1.989
累積解釋變異量		15.23%	29.95%	43.94%	55.94%	66.41%
• KMO=0.874		• Bartlett 球形檢定 $\chi^2=1215.119$		• **表示顯著水準達到 $\alpha = .01$		

附表 A4. 綠色企業構面因素分析結果

題項	綠色企業(E)	因素一	因素二	因素三	因素四
E7	主動尋找對環境改善的產品、製程及服務。	0.661			
E8	使用創新的管理工具整合環保及企業架構。	0.716			
E10	高階主管支持環保事務的營運規劃並承諾以身作則。	0.792			
E11	視外界環保壓力為企業產業升級及運作的力量。	0.566			
E1	願意長期執行綠色管理工作。		0.752		
E2	從事環保活動符合甚至超越現行法規及公眾要求。		0.654		
E3	將環保訴求視為企業管理的優先方針。		0.660		
E5	願意接受綠色消費顧客的建議。		0.581		
E12	企業有擬訂書面的環保政策。			0.594	
E13	提供主管及基層人員有關環保訓練課程。			0.538	
E14	積極參與環保活動、環保標章或環保獎賞等活動。			0.757	
E15	建立環保的獎懲制度。			0.757	
E16	訂閱環保刊物，提供員工閱讀及討論。			0.595	
E17	與上、下游廠商及顧客互動，形成環境管理系統。				0.637
E18	企業有專責單位負責環境管理或環境保護相關事項。				0.652
E19	了解 ISO14000 內涵並打算參加認證或已參加認證。				0.808
E20	企業有定期進行環境稽核及報告。				0.772
Cornbach α 值		0.808**	0.785**	0.828**	0.799**
特徵值		3.159	3.040	2.884	2.627
累積解釋變異量		15.796%	30.998%	45.419%	58.555%
• KMO=0.876		• Bartlett 球形檢定 $\chi^2=1179.322$		• **表示顯著水準達到 $\alpha = .01$	

陳欽雨、高宜慶：綠色生產及消費系統評估架構之發展與分析

附表 A5. 綠色消費構面因素分析結果

題項	綠色消費(F)	因素一	因素二	因素三	因素四
F7	購買具有環保標示的產品。	0.631			
F11	儘可能的減少不必要的消費。	0.745			
F12	儘可能重複使用，不任意拋棄物品。	0.797			
F13	消費使用後，主動實踐資源回收。	0.656			
F14	儘量不購買過度捆紮或包裝的商品。	0.562			
F16	偏好向環保記錄良好及製造綠色產品的公司購買產品。	0.517			
F17	隨時提醒自己任何消費型態都可能存在環保問題。	0.635			
F18	採購時自備購物袋。	0.638			
F1	考慮該項產品的原料是否能永續使用的原料。		0.715		
F2	考慮在銷售過程中，是否避免過度包裝，以減少資源浪費。		0.618		
F3	考慮使用時是否危及人體與自然環境。		0.599		
F4	考慮從消費到丟棄過程中，是否能廢物利用。		0.512		
F15	儘量選擇再生材料製成的產品。		0.569		
F8	消費時積極尋找綠色產品來消費。			0.648	
F9	接受功能可能較差的綠色替代品。			0.876	
F10	接受價格可能較高的綠色替代品。			0.836	
F5	考慮廢棄物是否對環境無害，是否能自然分解。				0.566
F6	避免消費使用稀有動物或以動物為試驗對象的產品。				0.805
Cornbach α 值		0.916**	0.866**	0.733**	0.618**
特徵值		4.001	3.069	2.622	1.765
累積解釋變異量		22.229%	39.280%	53.847%	63.653%
• KMO=0.869		• Bartlett 球形檢定 $\chi^2=1188.421$		• **表示顯著水準達到 $\alpha=.01$	