

產品生命週期之節能減碳設計開發流程研究

李美倫、杜瑞澤

E-mail: 322157@mail.dyu.edu.tw

摘要

地球的生態與環境在人類科技急速發展間不斷遭破壞。最近幾年，全球暖化、氣候異常已明顯感受到。專家們認為造成溫室效應的主要因為：大氣中二氧化碳的濃度增加。目前國際間紛紛重視環保議題，並將污染源指向生產者的同時，我國電子業屬於跨國貿易行之產業，常受到國際環保法規管制，節能減碳的產品開發是企業必須達到的目標。對於台灣製造業而言，產品的創新與開發能力對是延續企業競爭力的重要因素。但隨著全球暖化及能源耗竭問題日益嚴重，為維持台灣在國際間的競爭力，避免國際環保法規所造成整體經濟的衝擊。因此，企業必將減碳產品的設計，納入新產品開發時的研究重點。本研究所採行的方法與步驟是以產品生命週期的概念，分析各階段對環境造成衝擊的重要因素，研究中並以具環保特性的綠色設計原則為基礎。研究對象以中小型液晶顯示器模組為應用，透過文獻探討配合專家訪談與問卷調查結果，推導出較理想且符合LCM產業節能減碳產品設計發展的最終目標。並且整理歸納出6項目標構面和28項評估指標，進而透過AHP層級分析法進行分析評估，針對其主要權重項目做為LCM產業之節能減碳評量準則和開發流程，藉此提升企業競爭力與環境保護的雙贏經濟效益。關鍵字：節能減碳，碳足跡，產品生命週期，永續設計。

關鍵詞：節能減碳、碳足跡、產品生命週期、永續設計

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xii 第一章 緒論 1 1.1 研究背景 1 1.2 研究動機 2 1.3 研究目的 4 1.4 研究重要性 5 1.5 名詞解釋 5 1.6 研究限制與範圍 6 1.6.2 研究限制 6 1.6.2 研究範圍 7 1.7 研究流程 7 第二章 文獻探討 11 2.1 產品生命週期概念 11 2.1.1 綠色產品生命週期 11 2.1.2 產品生命週期管理(PLM)流程評析 13 2.1.3 碳足跡標準發展的概況 15 2.2 永續性產品設計 19 2.2.1 綠色設計特性和原則 19 2.2.2 綠色產品開發模式 22 2.2.3 節能產品設計之案例探討 24 2.3 LCM研究分析 26 2.3.1 LCM產業特性和發展 26 2.3.2 LCM材質調查和分析 29 2.3.3 LCM設計開發流程 37 2.4 文獻總結 39 第三章 研究方法 40 3.1 研究架構 40 3.2 調查研究對象 41 3.3 研究工具應用 43 3.3.1 問卷設計 43 3.3.2 深度訪談內容 43 3.4 資料分析方法 45 3.4.1 AHP的適用範圍 45 3.4.2 AHP的基本假設 46 3.4.3 AHP的種類 47 3.4.4 AHP的評估尺度 48 3.4.5 AHP之流程及相關步驟 49 第四章 研究分析結果 54 4.1 問卷調查基本資料 54 4.1.1 受訪企業 55 4.2 LCM產業節能減碳之重要因子與權重因素 57 4.2.1 決策模型建構 57 4.2.2 AHP層級建構 59 4.2.3 重要因子與權重因素分析結果 63 4.3 LCM產業節能減碳之設計開發與流程 89 4.3.1 目標構面分析 89 4.3.2 所有評估指標分析 91 第五章 結論 97 5.1 結論 97 5.2 建議 98 參考文獻 100 附錄一 層級分析法(AHP)問卷 104 附錄二 專家訪談 115

參考文獻

一、中文部分: 1.王彬輝/李育明/陳秋楊, PAS 2050產品與服務生命週期溫室氣體排放評估規範之探討, 永續性產品與產業管理研討會論文集, 2009。 2.王耀東, 液晶顯示器支直下型背光光學效能最佳化之研究, 元智大學機械工程研究所碩士論文, 2004。 3.王淑珍, 台灣邁向液晶王國之秘, 初版, 北縣:中國生產力中心, 2004。 4.申永順, 能源管理暨溫室氣體減量國際發展趨勢與推動現況, 大葉大學, 2008。 5.呂鴻光/簡慧貞/吳奕霖, 我國溫室氣體減量近期推動線, 永續產業雙月刊, 43期, 頁3~13, 2009。 6.杜瑞澤, 產品永續設計-綠色設計理論與實務, 亞太出版社, 2002。 7.杜瑞澤/陳振甫, 綠色生命週期設計中產品回收再生特性之永續性評估模式研究, 中華民國設計學報, 第三卷, 第一期, 頁23~41, 1999。 8.林敬智, LCM材料與元件的管理系統, 工業技術研究院能源與環境研究所, 2005。 9.林敬智, Apple Dell及IBM的環境化設計案例, 永續產業雙月刊, 13期, 頁35~37, 2003。 10.洪明正, 由綠色設計邁向永續之路, 永續產業雙月刊, 2期, 頁53~58, 2002。 11.洪明正, 綠色設計技術調查研究, 財團法人環境與發展基金會, 2002。 12.張四立, 後京都減量一二談碳足跡、碳含與國際貿易關係, 經濟部能源局能源報導, 2009。 13.黃素貞, 液晶顯示器, 科學發展月刊, 349期, 2002。 14.黃顯凱, 產品生命週期管理(PLM), 綠色電子資訊季刊 / 第十期, 經濟部技術處, p.10, 2003。 15.鄧振源, 曾國雄, 「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)」, 中國統計學報, 27卷6期:頁5~22, 1989。 16.鄧振源, 曾國雄, 「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(下)」, 中國統計學報, 27卷7期:頁1~19, 1989。 17.鄭源錦/王鴻祥/王蕾/何明迫/曾漢壽/陳振甫/鄭世宏/鄭鳳琴, 綠色設計, 中華民國對外貿易協會, 頁40~43, 1997。 18.簡至鵬, TFT/LCD 產業協同產品設計程序發展, 中原大學工業工程研究所碩士論文, 2002。 19.顧鴻壽, 光電液晶平面顯示器-技術基礎及應用, 新文京開發出版社, 2001。 20.William McDonough、Michael Braungart, 中國21世紀議程管理中心譯, 從搖籃到搖籃:綠色經濟的設計提案, 野人文化出版, 2008。 二、英文部分: 1.BSI British Standards (2008), PUBLICLY AVAILABLE SPECIFICATION -PAS 2050:2008, Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods

and services . 2.BSI British Standards (2008) , Guide to PAS 2050, How to assess the carbon footprint of goods and services . 3.Carbon Disclosure Project (2008) , Association for Sustainable & Responsible Investment in Asia . 4.Saaty, Thomas L., “ The Analytic Hierarchy Process: Planning,Priority Setting, Resource Allocation ” New York; London: McGraw-Hill International Book Co, 1980. 5.Saaty, Thomas L., “ Fundamentals of Decision Making and Priority Theory ” 2nd ed. Pittsburgh, PA: RWS Publications, 2000. 6.Saaty, Thomas L., “ Decision Making For Leaders:The Analytic Hierarchy Process For Decisions in a Complex World ” Vol.II,Pittsburgh, PA:RWS Publications, 2001. 7.Saaty, Thomas L., & Vargas, Luis G. “ The Logic of Priorities:Applications in Business, Energy, Health, and Transportation ” Boston:Kluwer-Nijhoff; Hingham, Mass.: Distributors for North America, Kluwer Boston, 1982. 三、網頁部分: 1.台灣因應氣候變化綱要公約資訊網 <http://www.tri.org.tw> 2.環境資訊中心 <http://e-info.org.tw> 3.科技政策研究與資訊中心 <http://www.stpi.org.tw> 4.BSI官網 <http://www.bsigroup.com> 5.友達光電 <http://www.auo.com> 6.三星電子 <http://www.samsung.com.tw> 7.洋華光電 <http://www.efast.com.tw>