

# Eup 生態化指令下智慧型節能產品之綠色設計研究：以消費性電子產品為例

吳東哲、杜瑞澤

E-mail: 9700692@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

21世紀的今日全球正面臨氣候暖化下，一向以高環保標準來控制生態的歐盟，在2005年推行新的環保指令「能源使用產品之生態化設計指令(Eco-Design Requirements for Energy-using Product ; EuP)，以規範耗能電機電子產品的開發。在該指令的環境標準與規範述法規研擬之下，現今的綠色設計趨勢都以EuP指令為節能導向，產業面臨這項政策需要擬定因應策略，透過綠色設計整體考量因素，針對其設計開發程序進行全面性節能評估。就目前綠色設計相關研究中，大多針對在產品的生產製造的支解設計與減量減費上，卻未曾思考其系統模式運作與使用過程是否已消耗何種資源或是產生何種浪費？故此，除了研擬更完善的綠色設計決策，設計者亦可藉助智慧型系統上的優勢，以軟體取代硬體，來發展出較佳化的節能產品。本研究透過文獻彙整與專家訪談後，以擬定歐盟EuP生態化指令之節能決策評估因素為導向，並藉助智慧型系統之優勢結合產品使用者的認知、需求與習性等納入智慧型節能產品之設計評估要素中，透過上述兩項評估因素之建構，以「消費性電子產品」為例研究其整體綠色設計決策之評估因素，運用模糊層級分析法(fuzzy analytic hierarchy process, FAHP)進行權重要素分析與整體排序。依據分析結果，建構出節能決策之評估因素架構圖，並以此架構圖計算出模糊正倒值矩陣，以矩陣內分析的數據導引至層級串聯及因素排列，便可以清楚得知各權重間相互關聯性以及各權重之優先排序，而此排序最終導入綠色節能產品之設計決策模式與綠色節能檢核表，透過決策模式與檢核表驗證下，可讓產業構思其節能產品在設計所著重的節能條件和決策流程順序所須著重的要項為何，讓節能產品可以快速開發並建立更完善的產品品質，徹底落實產品環境化之效益。

關鍵詞：EuP；智慧型系統；綠色設計；模糊層級分析法

## 目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	vi
誌謝.....	viii	目錄.....	ix	圖目.....	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.....	3	1.4 研究重要性.....	4	1.5 研究問題.....	5
1.6 研究限制與範圍.....	6	1.7 研究流程.....	7	第二章 文獻探討.....	8
2.1 智慧型系統.....	9	2.1.1 智慧型系統發展.....	9	2.1.2 智慧型系統應用.....	11
2.1.3 智慧型系統案例探討.....	13	2.2 歐盟EuP指令概述.....	17	2.2.1 EuP指令規範.....	18
2.2.2 EuP指令最新脈動.....	22	2.2.3 EuP指令輔導案例.....	24	2.3 綠色節能.....	29
2.3.1 綠色設計.....	30	2.3.2 綠色設計策略與準則.....	33	2.3.3 節能產品開發流程.....	36
2.3.4 綠色節能個案探討.....	38	2.4 文獻總結.....	42	第三章 研究方法.....	43
3.1 研究架構.....	43	3.2 研究對象.....	45	3.3 研究工具應用.....	48
3.3.1 綠色設計檢核評估.....	49	3.3.2 問卷設計.....	51	3.4 資料分析方法.....	52
3.4.1 模糊層級分析法.....	53	3.4.2 模糊層級分析法之應用.....	55	第四章 研究分析結果與討論.....	61
4.1 研究對象基本資料.....	61	4.2 歐盟EuP生態化指令之節能決策評估因素.....	67	4.3 智慧型節能產品設計之評估因素考量.....	72
4.4 綠色設計整體評估因素之權重排序.....	75	4.4.1 模糊權重之結果.....	76	4.4.2 解模糊權重?、正規化權重?與權重排序.....	82
4.4.3 整體決策一致性檢定、信度分析與層級串連.....	87	4.5 綠色節能產品之設計決策模式與綠色節能檢核表.....	99	4.5.1 綠色節能產品之設計決策模式.....	101
4.5.2 綠色節能檢核表.....	108	第五章 結論.....	110	5.1 結論.....	110
5.2 建議.....	112	參考文獻.....	114	附錄一.....	120
附錄二.....	127	附錄三.....	136		

## 參考文獻

一、中文文獻【1】中華民國對外貿易發展協會所出版的「綠色設計白皮書」。【2】毛大喜，2001，智慧型監控系統之設計，中華技術學院電機系副教授。【3】毛竟豪，智慧型資訊家電控管模型設計之研究，中國文化大學資訊管理研究所碩士論文，2003。【4】王輔卿、劉智遠，2004，智慧型資訊系統技術發展計畫成果與展望，電腦與期刊，第108期，pp.7~11。【5】杜瑞澤，2002，產品永續設

計-綠色設計理論與實務。【6】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，(1998)。【7】李允中、王小璠、蘇木春，2003，模糊理論及其應用，全華科技圖書。【8】李堅明，2003，企業環保全成本評估，經濟部工業局92年度專案研究計畫。【9】李堅明，2004，促進企業永續發展策略分析與建構企業環境全成本之考量，永續發展雙月刊，第17期，pp.16~23。【10】李東翰，綠色系統設計之研究-以辦公室資訊產品為例，大葉大學設計研究所碩士論文，2001。【11】林敬智，2003，AppleDell及IBM的環境化設計，永續產業發展雙月刊，第12期，pp.35~42。【12】林敬智、王壬、張榮監、顏魁仁，2003，資訊產品-滑鼠之環境化設計，工業污染防治，第86期。【13】徐福麟，綠色設計策略中產品生命週期評估模式之研究，大葉大學工業設計研究所碩士論文，1999。【14】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。【15】陳振東、呂建成，2002，模糊層級分析法運用於企業電子化策略方案評選之研究，ICIM2002第十三屆國際資訊管理學術研討會論文集(II)，台北淡江大學。【16】陳源德，應用綠色環保概念於產品開發之策略研究，交通大學工業工程研究所碩士論文，2003。【17】陳昭義，2006，EuP生態化設計指令談企業永續策略的思考，永續產業發展雙月刊，第25期，pp.11~19。【18】陳昭義，2006，EuP生態化設計指令簡介與衝擊分析，永續產業發展雙月刊，第25期，pp.20~27。【19】陳昭義，2006，生態化設計成功案例，永續產業發展雙月刊，第25期，pp.36~49。【20】陳源德，應用綠色環保概念於產品開發之策略研究，交通大學工業工程研究所碩士論文，2003。【21】智慧型環境控制技術計畫，2002，工程構造系統智慧化安全技術實作中心。【22】智慧型監測技術計畫，2002，工程構造系統智慧化安全技術實作中心。【23】許艷森，綠色設計管理模式之研究，大葉大學工業設計研究所碩士論文，1999。【24】張有恆、徐村和(1993)，「模糊度量AHP法-交通運輸計畫評估新模式」，中華民國第一屆模糊理論與應用研討會論文集，pp.365-371。【25】張永中，綠色設計教育現況探討與方向規劃之研究，大葉大學工業設計研究所碩士論文，1998。【26】游恩郎，模糊化乘法型階層分析法之研究。東海大學工業工程研究所碩士論文，1995。【27】曾懷恩。(1998)。設計案評選之AHP 模式決策方法。中國工業工程學會八十年年度年會論文集。頁458-463。【28】鄭源錦等編，綠色設計技術參考手冊-家電產品篇、家具發展協會，經濟部工業局，1996。【29】劉若瑜，由生態設計觀點評估都市基質之研究-以台中市東區及南屯區為例。東海大學景觀學系研究所碩士論文，2000。【30】劉子衛，2005，綠色法規-EuP生態化設計指令簡介與衝擊分析，工業技術研究院 能源與環境研究所。【31】顏妹，整合生命週期評估與環保化設計於產品設計之研究，成功大學機械工程研究所碩士論文，1999。【32】經濟部技術處，2000，產業技術白皮書1999/2000，台北:經濟部技術處。【33】經濟部工業局 永續發展組，2006，EuP輔導手冊《審查會版》，新竹:工業技術研究院 能源與環境研究所。【34】經濟部工業局，2006，歐盟EuP指令 預見綠色未來，永續產業發展雙月刊，第25期新竹，pp.42~48。二、網路文獻【35】追求純數位電源目前仍遙不可及，數位與類比合理的搭配設計才是正途，全球電子情報網，2007，<http://www.topology.com.tw/tri/>【36】手持式裝置電源管理趨向高度整合與數位化設計，DIGITI MES技術IT電子報，2007，<http://tech.digitimes.com.tw/>【37】光寶科技股份有限公司網站資料，<http://www.liteon.com/>【38】威強科技股份有限公司網站資料，[http://www.foxlinkimage.com/company\\_all.htm](http://www.foxlinkimage.com/company_all.htm)【39】建和科技股份有限公司網站資料，<http://www.cybertantech.com/>【40】電子產業如何因應WEEE/RoHS/EuP之技術實務，<http://www.teema.org.tw/publish/moreinfo.asp?autono=203>盧法銘，國家永續發展委員會第一次會議會議記錄，<http://sd.er1.itri.org.tw>。【41】惠普HP網站，<http://www.hp.com/country/tw/zh/welcome.html>【42】EuP生態化指令最新脈動，SGN IN TAIWAN電子報，2006，<http://www.tw.sgs.com/>。三、英文文獻【43】Buckley J.J. "Fuzzy Hierarchical Analysis," 1999, IEEE International Fuzzy Systems Conference Proceedings, Seoul, Korea, August 22-25, 1999, pp. II 1009-II 1013.【44】Buckley, J.J. (1985). Fuzzy Hierarchical Analysis. Fuzzy Sets and Systems, 17, 233-247.【45】Brezet, H. et al, 2001, From ecodesign of product to sustainable system design: Delft 's experience, proceedings of Ecodesign2001: Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, pp.605-612.【46】Chen, S.J. & Hwang, C.L. (1992). Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications, New York:【47】Deborah, L., Innovative, uses of tool in the design for the environment, IEEE, pp.113~117, 1995.【48】Diehl, J.C. et al, 2001, Ecodesign methodology development From linear hierarchies to nonlinear networks", European Journal of Operational Research Vol.26, pp.229-237, 1986.【49】Delgado, M., Herrera, F., & Herrera, E., (1998). Combining Numerical and Linguistic Information in Froupdecision Making Journal of Information Sciences, 107, 177-194. hierarchies to nonlinear networks", European Journal of Operational Research Vol.26, pp.229-237, 1986.【50】Goodman, P. S. and Pennings, J. M., 1977, New Perspectives on Organizational Effectiveness, San Francisco: Jossey-Bass.【51】Hutchinson, C., 1992, "Corporate Strategy and the Environment," Long Rang Planning, 25(4), pp.9-21.【52】Kaldjian, P., 1992, Ecological design, INNONATION SPECIAL, Vol. 3, pp.11-14.【53】Lasek, M. (1993). Hierarchical Structures of Fuzzy Ratings in the Analysis of Strategic Goals of Enterprises. Fuzzy Sets and Systems, 0, 127-134.【54】Levy, S.J., Czepiel, J.A., & Rook, D.W. (1980). Social Division and Aesthetic Specialization: The Middle Class and Musical Events, New York: Association for Consumer Research, 38-45.【55】Meamber, L.A. (1997). The Constitution of the Arts as Cultural Production: The Role of the Consumer, Arts, and Cultural Intermediary as Producer/Consumer of Meaning. Unpublished dissertation, University of California, Irvine.【56】Saaty, 1980, T.L., The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill.【57】Saaty, T.L., 1990, "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process," European Journal of Operational Research, Vol. 48, No.1, pp.9-26.【58】Saaty, 1987, T.L. "Risk - Its Priority and Probability; The Analytical Hierarchy Process," Risk Analysis, Vol.7, No.2, pp.159-172.【59】Satty, T.L., & Vargas, Luis G. (1982). The Logic of Priorities. Boston: Kluwer-Nijhoff.【60】While, P. et al, Business-ecodesign tools - Ecodesign methods for industrial designers, Industrial Designers Society of America, 2000.【61】Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy Set. Information and Control, 8(2), 338-353