

# Sustainable Design and Assessment for Green Mold

陳柏佑、杜瑞澤

E-mail: 9607637@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

With the frequent offshore migration of business activities, the export for mold industry in Taiwan also shifts its focus to Mainland China and then the products are sold back to Taiwan from the Mainland China, which deeply related to the fact that the benefits are overwhelmed by the capital in Taiwan. So far the molds produced in Taiwan are taking the route of high nicety mold in order to be distinct from the low rank mold from Mainland China. Under the influence of global environmental protection trend, according to reports related to molds, the green designs are extended to the machine manufacturing industry. With the mold industry as the basic equipment for the technical art in the development of domestic industry, the producing technology has become an important index to evaluate the quality of the product for the country. Therefore, it is more important to promote the green design in the mold industry which will be the main stream for mold industry in the 21st century. The concept of the green mold design is to introduce the green environmental concept into the stages of designing, producing, using, repairing, and recycling before developing the mold. In addition, in order bring better efficiency for the mold, the dismantability design can also be introduced into the developing design. The discarded mold can be used repeatedly to decrease the consumption of the material for components, to reduce the contamination for environment, and to save the capital and the energy. This study adoptes Analytic Hierarchy Process (AHP) to discover the important elements for green design, construct developmental system for green mold, lead to moulded developmental layout and draw up perpetual sustainability for green mold in the developmental process and check-up table so that productive capacity can be arranged smoothly subject to schedule and more intention and interest will be spent on green mold accordingly.

Keywords : Green Mold ; Sustainable Design ; Modularizational Design ; Analytic Hierarchy Process(AHP)

## Table of Contents

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.....	3	1.5 研究限制與範圍.....	4	1.6 論文研究流程.....	5	第二章 文獻探討.....	9
2.1 綠色模具.....	10	2.1.1 模具產業特性與分析.....	10	2.1.2 模組化設計之應用.....	12	2.1.3 模組化產品設計準則.....	14
2.2 綠色製程.....	16	2.2.1 綠色原料.....	16	2.2.2 綠色製造.....	19	2.2.3 回收機制.....	22
2.2.4 綠色供應鏈.....	23	2.3 永續性產品設計.....	28	2.3.1 綠色設計觀念.....	28	2.3.2 綠色設計方法.....	30
2.3.3 綠色設計趨勢.....	33	2.4 文獻總結.....	34	第三章 研究方法.....	36	3.1 研究架構.....	36
3.2 研究調查訪談.....	38	3.3 研究工具.....	38	3.3.1 問卷設計.....	38	3.3.2 深度訪談法.....	39
3.3.3 腦力激盪法.....	40	3.3.4 綠色設計檢核評估.....	43	3.3.5 綠色設計檢核表應用.....	45	3.4 資料分析方法.....	49
4.1 調查對象基本資料.....	59	4.2 綠色模具永續性設計開發之重要因子與權重因素.....	63	4.2.1 決策模型建構.....	63	4.2.2 AHP層級建構.....	67
4.2.3 重要因子與權重因素分析結果.....	70	4.3 綠色模具永續性設計因素於模具開發系統與流程.....	86	4.3.1 單一目標構面分析.....	86	4.3.2 所有評估指標分析.....	88
4.4 綠色模具永續性設計開發流程之評量準則與檢核表.....	95	第五章 結論.....	98	5.1 結論.....	98	5.2 建議.....	99
參考文獻.....	99	附錄.....	102				108

## REFERENCES

中文文獻 1. 史濟元, 戴華山, 產品綠色設計及應用實例, 工業防治污染第74期, P.177~187, 2000。 2. 朱瓊珮, 企業綠色管理策略與模式研究, 大葉大學工業設計研究所碩士論文, 2006。 3. 杜瑞澤, 產品永續設計/綠色設計理論與實務, 亞太出版社, 2002。 4. 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3卷 第1期, P.23~ 41, 1998。 5. 李東翰, 綠色系統設計之研究~以辦公室資訊產品為例, 大葉大學工業設計研究所碩士論文, 2002。 6. 李家佃, 綠色導向產品模組化之研究, 大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文, 2004。 7. 官政能, 陳源德, 應用綠色設計觀念於產品開發之策略研究, 工業設計技術及學術研討會論文集, P.11~ 19, 1993。 8. 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。 9. 姚雨欣, 綠色供

應鏈之模組設計與回收之研究~以某台灣汽車製造商為例,元智大學工業工程與管理學系碩士論文,2005。 10. 徐水廉,粉末冶金模具模組化設計與應用,元智大學工業工程與管理研究所碩士論文,2005。 11. 陳仲宜,從環境友善觀點談綠色模具技術,經濟部技術處IT I S專欄,2006。 12. 陳苑菁,以層級分析法(AHP)建構同步工程之綠色設計開發程序~以消費性電子產品為例,2004。 13. 陳源德,應用綠色環保觀念於產品開發之策略研究,交通大學碩士論文,1992。 14. 陳奕穎,我國模具產業之發展與轉型趨勢,機械工業雜誌,第256期,P.184~193,2004。 15. 陳宜賢,兩岸購買台製工具機之購買動機、購買決策與購後滿意度比較研究,2004。 16. 陳振甫,以環保材料為訴求之環保產品設計,銘傳大學商品設計系。 17. 陳建甫,石崇薈,C2C拍賣網站經營決策因素之分析-以兩岸主要拍賣網站為例,2004。 18. 梁旭程,陳怡君,綠色採購與綠色管理,經濟部工業局與環境管理協會,2002。 19. 勞林生(Rawlinson, J. G.)著,林隆儀譯,創造性思考與腦力激盪法,清華出版,1981。 20. 郭啟全,董冠麟,綠色模具實務研究與分析,明志科技大學機械系,2004。 21. 曾項偉,謝文和,設計組裝方式之探討,CADESIGN P.129~130,2003。 22. 黃裕哲,綠色模組化設計之評估架構研究?以電動自行車組裝與拆解為例,大葉大學工業設計研究所碩士論文,2001。 23. 黃嘉儀,綠色包裝設計教學規劃之探討,銘傳大學設計管理研究所碩士論文,2004。 24. 張永忠,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。 25. 張彥文,綠色產品設計與績效評估模式建立之研究,明智科技大學工程管理研究所碩士論文,2005。 26. 楊致行,工業廢棄物之回收與資源化,工業技術研究院環境安全衛生技術發展中心,2004。 27. 鄭至淦,建構模具產業設計鏈作業參考模式之研究,國立成功大學工業與資訊管理學系碩士論文,2006。 28. 鄭一青,台灣科技代工面臨綠色挑戰,天下雜誌,302期,P.184~190,2004。 29. 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:P.5~22,1989。 30. 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:P.1~19,1989。 31. 顏妹,整合生命週期評估與環境化設計於產品設計之研究,國立成功大學機械研究所碩士論文,1999。 32. 蔡淑芳,綠色供應商之評選模式研究~以IC封裝業為例,國立中山大學企業管理學系碩士論文,2005。 33. 蕭宇聲,開發快速原型系統與精密脫蠟快速模具製作之應用,崑山科技大學機械工程系碩士論文,2004。 34. 謝智和,綠色組裝與拆解設計之研究,大葉大學工業設計研究所碩士論文,1999。 35. 謝智和,綠色組裝與拆解設計之研究~以筆記型電腦設計為例,大葉大學工業設計研究所碩士論文,1997。 36. 簡蕭文,多重領域最佳化於綠色設計之應用,國立成功大學機械工程學系碩士論文,2004。 37. 簡伯璋,考量綠色供應鏈之產品開發~以資訊通訊產品為例,國立清華大學工業工程與工程管理學系碩士論文,2005。 38. 劉飛,張華,岳紅輝,「綠色製造-現代製造業的可持續發展模式」,中國機械工程,第9卷,第6期,pp.76-78,2000。 39. 台灣區模具工業同業公會網站 <http://www.tmdia.org.tw/> 40. 永續發展資訊網網站 <http://portal.nccp.org.tw/> 41. 華人模具專業網站 <http://www.mold.net.tw/> 42. 綠色設計聯盟網站 <http://gdn.ema.org.tw/> 英文文獻 43. Boothroyd & Dewhurst, (1991), Design for Assembly Toolkit, Release. 44. Beamon, B.M., 1998, "Supply chain design and analysis: models and methods," International Journal of Production Economics, 55,281-294. 45. H. Wemzel, M. Hauschild and L. Alting, Environmental Assessment of Products-Methodology, Tools and Case Studies in Product Development, Vol.1, Chapman&Hall, London, 1997. 46. Huang, G.Q., Mak, K. and Humphreys, P., 2003, "A new model of the customer-supplier partnership in new product development," Journal of Materials Processing Technology, 138, 1-3, 301-305. 47. Mota, J.Q. and Castro, L.M., 2004, "Industrial agglomerations as localized networks:the case of the Portuguese injection industry," Environment and Planning, 36,263-278. 48. Okuhara, K., E. Domoto, N. Ueno and H. Fujita, "Recycling Design using the Artificial Life Technology to Optimize Evaluation Function", 3rd International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, pp. 258-259, December 8-11, 2003. 49. Saaty, Thomas L., "The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation" New York; London: McGraw-Hill International Book Co, 1980. 50. Saaty, Thomas L., "Fundamentals of Decision Making and Priority Theory" 2nd ed. Pittsburgh, PA: RWS Publications, 2000. 51. Saaty, Thomas L., "Decision Making For Leaders: The Analytic Hierarchy Process For Decisions in a Complex World" Vol.II, Pittsburgh, PA: RWS Publications, (2001). 52. 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. 53. Tu, Jui-Che, A study of a sustainability assessment model for product recycling from life cycle design, 1998 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, U.S.A.: Chicago. P. 316-336, 1998. 54. Tu, Jui-che, An Assessment Model and Guidelines for Multimedia Computer Recycling from the Life Cycle Design Standpoint, EcoDesign'99: 1st International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Japan: Tokyo. A3-4.P.740-745, 1999. 55. Tu, Jui-che & Hsu, Fu-Lin, The Ecodesign Strategy on Product Research and Development From the Life-cycle Design, EcoDesign'99: 1st International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Japan: Tokyo. A2-3.P.351-356, 1999. 56. Williams.S, 1990, The green revolution in products and packaging, International Design, p58-86.