

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

黃裕哲、杜瑞澤 蔡昆宏

E-mail: 9018310@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究只探討為環境而模組化設計，並從其模組化設計中的綠色組裝與拆解性方法來探討其模組化設計之可行設計方案，然後結合個案研究建立綠色模組化設計組裝與拆解性設計原則，並整理出一套綠色設計組裝與拆解評估基準。再依照此方法改良設計出本個案最佳綠色模組化之可行設計方案；一般來說綠色產品是一種相對的概念，因為人為的製品或多或少都會消耗資源及能源而影響環境。一件產品如果在設計之初，能多以「環保的方式」來思考，包括產品及其服務，較過去傳統方式具有更低的环境衝擊影響而達到永續利用的目標者，通常都可以稱做綠色產品；而在綠色產品設計方法中之模組化設計除可以延長其組件之壽命外，若其主要零件能較長壽，則其他組件就可依其平均壽命來加以模組化的設計規劃，使其每一模組中之組件其壽命相當，替換時能物盡其用，並且在部分零組件損壞後，能夠更換與修護，減少資源之浪費及成本之支出，達到綠色設計之目的。電動自行車為一綠色環保之新興產品，所以在此研究中將以電動自行車為一個案研究對象，其機構零件及組件列為主要研究項目，因為採用這些機構零件及組件，對設計師享有較大自主權，本研究只探討為環境而模組化設計，並從其模組化設計中的綠色組裝與拆解性方法來探討其模組化設計之可行設計方案，然後結合個案研究與實車設計來建立綠色模組化設計組裝與拆解性設計原則，並整理出一套綠色設計組裝與拆解評估基準，使其再做電動自行車設計時可以得到一個參考之依據

關鍵詞：電動自行車、綠色設計、模組化設計

目錄

第一章 緒論 1.1 研究背景與動機--P1 1.2 研究目的--P3 1.3 研究重要性--P3 1.4 問題陳述--P4 1.5 研究範圍與限制--P6 1.6 名詞解釋--P6 1.7 研究流程--P8 第二章 文獻探討--P10 2.1 模組化設計之限制--P10 2.1.1 由下至上與由上至下設計方法的設計限制--P10 2.1.2 將由上至下和由下至上的方法整合--P11 2.1.3 以I-DEAS ASSEMBLY的整合方案為例--P11 2.2 模組化設計之應用--P13 2.3 收集新產品創意--P15 2.4 電動自行車之發展與概況--P17 2.5 綠色設計再生材料觀念--P19 2.6 模組化產品的組裝與拆卸--P20 2.7 設計易製化--P22 2.8 易製組裝性數量化評估的基本原則--P23 2.9 模組化組裝與拆解設計的觀念--P27 2.10 模組化產品設計準則--P28 2.11 綠色組裝設計--P29 2.11.1 綠色組裝準則--P29 2.11.2 綠色拆解設計準則--P31 2.11.3 原件及組件設計準則--P33 2.11.4 組件和拆卸設計準則--P34 2.12 文獻參考小結--P35 第三章 研究方法--P36 3.1 研究理論架構--P36 3.2 研究對象--P38 3.3 個案研究的步驟與程序--P40 3.4 研究工具--P41 第四章 個案研究--P43 4.1 研究對象--P43 4.2 產品詳述定義及基本構造--P46 4.2.1 車架--P48 4.2.2 驅動系統(馬達)--P48 4.2.3 驅動系統之減速機--P52 4.2.4 儲能系統(電池)--P56 4.3 組裝順序流程圖--P60 4.3.1 控制器組裝--P61 4.3.2 減速機構組裝(驅動系統)--P62 4.3.3 電池盒組裝(儲能系統)--P63 4.3.4 車架本體外殼組裝--P66 4.4 產品組裝功能分析--P68 4.5 個案產品試組與問題分析--P70 4.6 資料收集與專家訪談--P75 4.6.1 維修人員拆卸調查--P76 4.6.2 組裝工時之量測--P80 4.6.3 專家座談討論--P83 4.7 書面回覆--P87 4.8 個案研究結果與文獻探討--P89 第五章 實務設計--P100 5.1 以綠色模組化中之易組裝拆解為導向的實務設計--P100 5.2 設計規格輸入--P102 5.2.1 人因與人體工學--P102 5.2.2 現有市場使用調查--P103 5.2.3 產品規格與限制--P05 5.3 設計展開--P106 5.3.1 構想展開與草圖設計繪製--P106 5.3.2 車架車體2D圖設計繪製--P107 5.3.3 車架車體外觀3D設計繪製--P110 5.4 試組裝與拆解--P113 5.4.1 電池盒組裝--P114 5.4.2 驅動系統組裝--P114 5.4.3 控制器及其左右外殼組裝--P116 5.4.4 車架本體左右外殼組裝--P117 5.5 組裝工時計測--P118 5.6 專家座談討論--P121 第六章 電動自行車綠色模組化組裝與拆解設計檢核表--P125 第七章 結論與建議--P144 7.1 研究結--P144 7.2 對後續研究建議--P148 參考文獻--P150 附錄一 問卷調查表--P154 附錄二 組裝製程時間表--P156 附錄三 生產組裝改善表--P157 附錄四 電動自行車綠色模組化組裝與拆解設計檢核--P158

參考文獻

- [1]、沈智慧，(1994)，同步工程於產品設計上之應用研究，成功大學工業設計研究所碩士論文。
- [2]、陳明熙，(1993)，整合設計與裝配輔助程序於產品設計專家系統之發展，成功大學工業設計研究所碩士論文。
- [3]、劉一德，(1996.6)，電動車發展的可行性與趨勢之研究分析，大葉大學工業設計研究所碩士論文。
- [4]、楊彩蓮，(2000.2)，年輕族群對電動自行車造型偏好之研究，大葉大學工業設計研究所碩士論文。
- [5]、胡祖武、李傳房，(1998.6)，避震車結構與騎乘舒適性之研究，自行車工業研究發展中心，大葉大學工業設計系。
- [6]、楊文螢、張鴻喜，(1999.7)，電動輔助自行車用關鍵零組件專題研究，工業技術研究院。

- [7]、謝智和，(1997)，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。
- [8]、林英任，(1996)，以結構主義的角度進行模組化產品特性與評估之研究，國立臺灣大學機械工程研究所碩士論文。
- [9]、林漢川，(1995)，模組化結構概念設計之研究，國立臺灣大學機械工程研究所碩士論文。
- [10]、顏清輝，(1995)，綠色設計的電腦輔助拆卸程序設計及評估方法研究，成功大學工業設計研究所 碩士論文 [11]、史濟元、戴華山，(2000)，產品綠色設計及應用實例，工業防治污染第74期，P177-P187。
- [12]、曾項偉、謝文和，(2000.3)，設計組裝方式之探討，CADESIGN P129-P130。
- [13]、杜瑞澤，(1994)，產品環保設計之整合系統研究，大葉學報，第三卷第一期，P103-P116。
- [14]、杜瑞澤，(1996)，綠色設計資源回收系統之研究，工業設計，第九十二期，P10-P19。
- [15]、官政能，陳源德，(1993)，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，P11-P19。
- [16]、高玉麟，(1991)，環保尖兵-德國包裝法規與綠點雙向回收系統，產品設計與包裝，第四十八期，P66-P69。
- [17]、陸定邦，(1992)，綠色新主張-產品的環保設計，產品設計與包裝，第五十期P9-P14。
- [18]、陳振甫，(1995)，綠色設計之謎思與綠色生命週期分析之探討，工業設計，第三期，第二十四卷。
- [19]、陳振甫，(1995)，綠色設計與企業形象，工業設計，第四期，第二十四卷。
- [20]、王鴻祥，(1992)，地球說話了-環保產品的設計對策，產品設計與包裝，第五十期，P5-P8。
- [21]、林崇宏，(1995)，工業設計中的產品設計評估探討與分析，東海學報34卷，P49-P61。
- [22]、石樹勳，(1991)，當前資源廢棄物回收處理之對策，LIVING ENVIRONMENT PROTECTION MAGAZIN -E，P66-P76。
- [23]、黃裕哲，(1999.6)，國內外電動輔助自行車結構配置應用分析研究，自行車工業研究發展中心。
- [24]、廖忠義、陳淳和，(1999.6)，電動輔助自行車驅動傳動系統之應用分析研究，自行車工業研究發展中心。
- [25]、廖進榮、楊敏雄(1999.6)電動自行車儲能系統性能測試與分析，自行車工業研究發展中心。
- [26]、MARVIN E. MUNDEL 原著、葉瑞昌編(1984)，動作與時間研究，五南圖書出版公司。
- [27]、陳萬淇(1995)，個案研究法，華泰書局。
- [28]、司徒達賢，(1995)，策略管理，遠流出版公司。
- [29]、陳勝年，(1995)，新產品計劃，中興管理顧問公司。
- [30]、官政能，(1995)，產品物徑，藝術家出版社。
- [31]、EWIN, D.J., (1984)，MODEL ESTING :THEORY AND PRACTICE, RESEARCH STUDIES PRESS。
- [31]、STRUCTURAL TESTING PART 1 :MECHANICAL MOBILITY MEASUREMENTS BY OLE DOSSING, BURUEL AND KJAR.
- [32]、N.F.M. ROOZENBURG J. EEKELS，張建成譯，1995，產品設計-設計基礎與方法論，P6-28。
- [33]、ZACCAI，G.，1991，"HOW TO MAKE CLIENT/CONSULTANT RELATIONSHIP MORE LIKE A BASKETBALL GAME THEN A RALEY RACE "，DESIGN MANAGEMENT JOURNAL，VOL.2，NO.2，P43-48。
- [34]、ICHIO HATAYAMA，1994，CAID SEMINAR FOR DESIGNERS-EXTERIOR MODELING，CAR STYLING.98，P109-120。
- [35]、ICHIO HATAYAMA，1993，CAID SEMINAR FOR DESIGNERS-THE BASIS FOR DESIGNING A CAR BODY WITH COMPUTERS，CAR STYLING.97，P109-120。
- [36]、CHIO HATAYAMA，1993，CAID SEMINAR FOR DESIGNERS-HOW ARE COMPANIES USING CAID，CAR STYLING.96，P109-120。
- [37]、ICHIO HATAYAMA，1993，CAID SEMINAR FOR DESIGNERS-COMPUTERS IN DESIGN DEVELOPMENT TODAY，CAR STYLING.95，P85-95。
- [38]、ICHIO HATAYAMA，1994，CAID SEMINAR FOR DESIGNERS-SECRTS FOR THE SUCCESSFUL INTRODUC-TION OF CAID，CAR STYLING.102，P110-121。
- [39]、WILLIAM J. MITCHELL，1995，CAD AS A SOCIAL PROCESS，THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER-AIDED DESIGN，P1-3。
- [40]、WILLIAMS.S，1990，THE GREAN REVOLUTION IN PRODUCTS AND PACKAGING，INTERNATIONAL DESIGN，P58-86。
- [41]、BOOTHROYED & DEWHURST，(1991)，DESIGN FOR ASSEMBLY TOOLKIT，RELEASE。