

綠色組裝與拆解設計之研究:以筆記型電腦設計為例=the study of the green assembly and disassembly:a case study of notebook p

謝智和、杜瑞澤

E-mail: 8804792@mail.dyu.edu.tw

摘要

地球上之人們因為科技與資訊發達，過去人們夢想之境界，現代人已一一實現，但是在此背後地球付出了將被摧殘之命運，氣候突變、地質惡化、空氣污濁，逐漸劣化的生活環境，這一代的人們正透支下一代之環境權。分析這些環境問題，不難發現有許多缺點是因為工業產品的生產、製造、使用及丟棄方式的不當而引起的。設計階段是產品生命之萌芽時期；整個產品從製造使用至棄置都與設計脫不了關係。因此，若能在設計階段便做好環保預防措施與完整之規劃，對於整個產品生命週期內所可能產生的環境污染與危害，將可降至最低。本研究是以筆記型電腦為例，從而探討產品綠色設計之組裝與拆解問題。依據中華民國資策會1997年11月21日公布之資訊產業成長率表，臺灣資訊產業1997年產值約300億美元，僅次於美、日，居全球第三大，為全球資訊產業成長最快的地區。估計到公元2000年筆記型電腦更會躍居占台灣資訊工業中最大的產業項目。在如此龐大的產業背後，如未能事先研究組裝作業與規劃材料之拆解廢棄將會對環境產生未知的衝擊。並且歐聯國家推動的ISO 14000系列環境管理標準中，對於ISO 14054與ISO 14060等“生命週期分析”(Life Cycle Assessment)(LCA)標準中規定，自產品原料取得、設計、製造、使用、廢棄回收等過程，均必須符合不破壞環境要求。本研究選擇以個案研究法為主，研究個案取材自台灣一家知名生產筆記型電腦廠商。依據個案研究的方法，綠色組裝部分乃將進入現場以工廠作業員與設計工程師為對象，而拆解部分因缺乏專業回收拆解人員，故以維修人員為研究對象。因為實地工作人員，比較傾向於以問題為重，故調查之進行，則以解決問題方式進行。所用時間需要較長，盡量以開放性問卷調查，並以個案公司內異常組裝問題報告為輔而展開研究。研究過程中研擬綠色組裝與拆解設計評估基準，並使用Microsoft office 97之各項工具軟體作為輔助分析工具。同時製作多項綠色組裝與拆解設計表格，並且為了綠色評估表不流於個人主觀意識影響研究成果，故將所得到的綠色組裝與拆解設計評估基準表，提出與文獻參考進行比對分析，然後擬定出綠色組裝與拆解設計評估準則與檢核表，作為資訊電腦產品開發之綠色設計準則。本研究結果協助了設計時有系統的檢核本身所設計的產品，是否合於各項環保條件，並能確認有否設計出符合綠色組裝與拆解的產品。文末中並提出結論與建議，以及筆記型電腦新提案之設計方向與特點。

關鍵詞：綠色設計

目錄

封面內頁	頁次
簽名頁	ii
授權書	iii
中文摘要	iv
英文摘要	vi
誌謝	viii
目錄	ix
圖目錄	xiii
表目錄	xiv
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	4
1.3 研究重要性	6
1.4 問題陳述	6
1.5 研究範圍與限制	7
1.6 名詞解釋	8
1.7 研究流程	9
第二章 文獻探討	11
2.1 筆記型電腦發展與概況	13
2.1.1 收集新產品創意	17
2.1.2 筆記型電腦設計概念	20
2.1.3 人因與人體工學	24
2.1.4 筆記型電腦常用工程材料	27
2.1.5 產品電磁干擾	38
2.2 筆記型電腦綠色設計	40
2.2.1 綠色回收再生材料觀念	42
2.2.2 產品的組裝與拆卸	44
2.2.3 設計易製化	46
2.2.4 易組裝性數量化評估的基本原則	48
2.3 綠色組裝與拆解設計的觀念	52
2.3.1 綠色產品設計準則	53
2.3.2 綠色組裝設計的準則	55
2.3.3 綠色拆解設計的準則	57
2.3.4 元件及組件設計準則	59
2.3.5 組裝和拆卸設計準則	61
2.3.6 其他應注意的設計準則	62
2.3.7 已有的拆卸程序設計方法	62
2.4 文獻參考小結	65
第三章 研究方法	68
3.1 研究理論架構	68
3.2 研究對象	70
3.3 個案研究的步驟與程序	72
3.4 研究工具	73
第四章 為環境而設計	74
4.1 綠色意識覺醒	74
4.2 產品生命週期評估	75
4.3 組裝	77
4.4 拆解	79
第五章 個案研究	81
5.1 產品詳述	81
5.2 組裝順序流程圖	89
5.3 組裝功能分析	99
5.4 模型試作與問題分析	100
5.5 生產單位問題反應	108
5.6 資料收集與專家訪談	110
5.6.1 維修人員拆卸調查	110
5.6.2 座談討論	113
5.6.3 書面回覆	116
5.7 研究發現與分類	122
第六章 研究結果與文獻佐證	137
6.1 符合環保設計的組裝與拆解材料	137
6.2 螺絲組裝設計	139
6.3 符合綠色設計模組之組裝與製造標準	141
6.4 符合綠色組裝設計的外觀	142
6.5 符合綠色組裝設計的結構	143
6.6 符合防制電磁干擾的綠色組裝設計	144
6.7 符合易組裝的綠色設計	145
6.8 零件的統一符合易組裝設計	149
6.9 零件的拆解符合易組裝設計	149
第七章 綠色組裝與拆解檢核表	151
第八章 實物設計與說明	167
8.1 以綠色組裝與拆解為導向的實務設計	167
8.2 個案設計檢討	174
8.3 個案對於綠色組裝與拆解設計的特點	176
8.4 結論	178
8.5 研究心得與建議	179
參考文獻	182
附錄一 問卷調查	186
附錄二 個案機種規格表	189
附錄三 檢核表	192
附錄四 實務設計圖片	205
附錄五 實務設計圖片(1)	(6)
附錄六 實務設計圖片(1)	(6)
附錄七 實務設計圖片(1)	(6)

參考文獻

[1]、陳勝年,新產品計劃,中興管理顧問公司,(1982) [2]、佐口七朗,設計概論,藝風堂出版社,p9-15(1990) [3]、林立,工程材料,三民書局,p167-192 (1973) [4]、謝淵清譯,工程塑膠之特性及其加工,徐氏基金會 出版p8-31(1992) [5]、Ronald D.Beck原著,葉乃台 鮑孟蓀 合譯,塑膠 產品設計,旋風出版社,(1979) [6]、GE plastic Properties Guide (1997) [7]、劉文亮,氣體輔助射出成形技術,工業技術研究院 (1997) [8]、陳明熙,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,(1993) [9]、官政能,產品物徑,藝術家出版社 (1995) [10]、水野滋,赤尾洋二著,傅和彥譯,品質機能展開,前程企業管理公司,(1987) [11]、赤尾洋二著,品質展開入門,先鋒企業管理發展 中心,(1995) [12]、黃奇松,ABS塑膠電鍍,大坤書局,(1980) [13]、徐萬椿,製造學,徐氏基金會,(1974) [14]、須本一郎 張明基譯 苯乙稀系樹脂PS.AS.ABS,(1982) [15]、“筆記型電腦散熱原理,技術與測試基礎訓練教材”,Intel,(1996) [16]、資訊工業策進會,筆記型電腦研究報告,工業策進會資訊市場情報中心,(1995) [17]、第三波雜誌部,電腦字典書,第三波文化事業 (1996) [18]、水野滋著,陳耀茂譯,產品安全技術,聯經出版 事業公司,(1990) [19]、黃琬婷,高科技公司組織知識創造過程之研究,中山大學企業管理研究所碩士論文,(1997) [20]、Vladimir Allusive, Chia-Pin Chia ,Wendy Lui, Ed Wilson, David Yuan, “ Thermal Design for High Performance notebook, ” Intel ,September(1993) [21] “ Heat Pipe Cooling for notebook Computers “ ,Thermacore "Inc. Application Guide,(1994.) [22]、“ Heat Pipes for Electronics Cooling , Applications “ Electronics Cooling, Volume2 , Number3, September (1996.) [23]、Dow Chemical R&D THIXOTECH ,Dow Chemical. (1996) [24]、Boothroyd & Dewhurst , Design For Assembly Toolkit, Release 5.2, March,1991. [25]、Dusseldorf GMBH Design center Grinding ' s Environmental initiative. (1994) [26]、Stanley Huang Technical Symposium Intel Asia pacific Taiwan Branch. (1996) [27]、Taipei Design Center Dusseldorf GMBHP product Assembly and Disassembly. (1994) [28]、GE plastic R&D Flexible insulation and Shielding . GE CORP (1993) [29]、Rakesh Bhatia Notebook Thermal Design Workshop INTEL Mobile Technical Support Center. (1997) [30]、Hong Xie, “ Thermal Characterization of the TCP in a Notebook Reference Design, ” Intel Internal Correspondent , May (1994.) [31]、澎金玉, ISO 14000 環境管理與工業污染防治技 術實務,華宇企管 (1996) [32]、王大倫,實用電鍍學,徐氏基金會 (1982) [33]、中國生產力中心 產品設計與自動化研習 經濟部 工業局 (1996) [34]、顏清輝,綠色設計的電腦輔助拆卸程序設計及評估 方法研究,國立成功大學機械研究所碩士論文 (1996) [35]、劉華唐,可攜式電腦之設計研究-以操作界面之組 件配置為例,大葉大學工業設計研究所碩士 論文,(1996) [36]、葉瑞昌,動作與時間研究,Marvin E. Mundel 原著,五南圖書出版公司,(1984). [37]、Marvin Mundel E.,Motion and Time Study,6th Edition,(1985) [38]、Boothroyd & Dewhurst, Design for Assembly Toolkit,Release 5.2, March,(1991). [39]、E.zussman,A.Kriwet,and G.Seliger, “ Disassembly-Oriented Assessment Methodology to Support Design for Recycling ” ,Annals of the CIRP,Vol. 43/1,pp.9-14,(1994) [40]、陳萬淇,個案研究法,華泰書局,(1995) [41]、Dr. Rolf Steinhilper 1998 產品環保設計研習 營 中華民國對外貿易發展協會 (1998) [42]、M.Kuuva and M.Airila, “ Design for Recycling ” , 9th International Conference on Engineering Design (ICDE ' 93),(N.F.M. Roozenburg Ed.), The Hague, August 17-19,1993,Heurista,Zurich Switzerland,pp.804-811