

# 平面顯示器之生命週期在易拆解性分析~以 TFT-LCD 為例

丁祥、杜瑞澤

E-mail: 9510929@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

中文摘要 光電產業目前在台灣前景看好，也是我國科技業發展的重要項目之一，由於政府的政策以及國外技術轉移，使得平面顯示器產業在台灣短短的幾年經營後，已成為全球三大輸出國之一，各家產業同時也在北、中、南以及大陸均設有面板廠，在台灣經濟發展上扮演重要的命脈角色，也影響著相關電子產業的供輸需求以及產業的未來發展。台灣在平面顯示器的發展性與龐大市場和產量，同時也是政府對於經濟發展重點的政策項目之一，因為擁有高度的研究價值，希望由文獻資料整理與專家訪談來探討平面顯示器易拆解的技術方法與準則，採用矩陣分析法及專家訪談內容歸納粹取出易拆解性要項，再經由平面顯示器個案拆解來進行易拆解分析並建立檢核方式，最終建立產品易拆解之評估模式，希望提供產業在TFT-LCD產品易拆解性評估的檢核與改善上有更實質的幫助，以期達到提升相關產品對於拆解回收效率與成本節省的效果並降低產品之環境衝擊。 關鍵詞:易拆解、TFT-LCD、環境衝擊

關鍵詞：易拆解；環境衝擊

## 目錄

表目錄.....	xi
第一章 緒論 1.1研究背景.....	1
1.2研究動機.....	2
1.3研究目的.....	4
1.4研究流程.....	4
1.5研究限制.....	5
第二章 文獻探討 2.1平面顯示器的發展與探討.....	7
2.1.1液晶螢幕顯示器.....	7
2.1.2液晶螢幕顯示器原理.....	8
2.1.3液晶螢幕顯示器生產製程.....	11
2.1.4液晶螢幕顯示器之未來發展.....	15
2.1.5液晶螢幕顯示器產業數值彙整.....	16
2.1.6液晶螢幕顯示器產品與功能分析.....	19
2.2 綠色設計.....	22
2.2.1綠色設計準則.....	22
2.2.2綠色設計架構流程圖.....	29
2.3組裝與拆解 2.3.1組裝和拆卸設計準則.....	30
2.3.2組裝次序的評估.....	31
2.3.3為拆卸及回收而設計模式.....	33
2.3.4 DfX之定義.....	34
2.3.5綠色組裝與拆解設計的觀念.....	35
2.3.6產品壽命終期設計建議(ELDA).....	40
2.4文獻小結.....	42
第三章 研究方法 3.1研究架構.....	43
3.2研究個案.....	45
3.3 矩陣分析法基本介紹.....	47
3.4環境衝擊指標.....	48
3.5 拆解率評估.....	51
3.5.1矩陣分析拆解方向.....	52
3.5.2零件間連結性.....	53
3.5.3產品物料回收率.....	54
3.6產品拆解優先順序評估.....	55
第四章 個案研究結果 4.1平面顯示器易拆解性技術方法與準則.....	57
4.2矩陣分析易拆解性要項.....	64
4.3產品易拆解分析與檢核.....	68
4.3.1拆解率評估.....	69
4.4 平面顯示器產品易拆解整體性評估模式.....	89
第五章 結論與建議 5.1結論.....	93
5.1建議.....	94
參考文獻 中文文獻.....	95
英文文獻.....	95
附錄 附錄一.....	101
附錄二.....	112
附錄三.....	125
附錄四.....	127
附錄五.....	130
圖目 錄	
圖1-1研究流程圖.....	5
圖2-1 TFT-LCD製造流程圖.....	14
圖2-2 全球TFT-LCD產值與產量.....	15
圖2-3 TFT-LCD各生產國市場佔有率.....	16
圖2-4綠色設計架構流程圖.....	30
圖2-5拆解及回收設計之系統模式.....	33
圖2-6 DfX設計流程.....	35
圖3-1研究架構.....	44
圖3-2 矩陣分析圖.....	48
圖4-1產品爆炸圖.....	74
圖4-2連結點拆解語意變數.....	76
圖4-3產品零組件樹狀圖.....	86
圖4-4平面顯示器整體性評估模式.....	92

## 參考文獻

- 1.工研院環安中心，副研究員/林敬智/研究員 許順珠、王壬，DFX 設計觀念應用於鞋類產品之研究，(2005)。
- 2.王邵琪，「大型TFT-LCD產業之發展趨勢與競爭力分析」，工研院，(2002)。
- 3.甘坤賢，台灣工具機優勢商品模組化應用之探討-產品模組化與組織模組化，東海大學工業工程學系，碩士論文，(2000)。
- 4.朱冠誌，評估印刷電路板製造所產生的環境衝擊影響之研究，成功大學機械工程學系，碩士論文，(2001)。
- 5.江俊霖，電子產品組裝廠之跨廠組裝次序，元智大學工業工程與管理研究所，碩士論文，(2002)。
- 6.吳俊男，類神經網路於產品壽命終了時之處理策略分析及產品再使用設計改善之研究，國立成功大學機械工程學系，博士論文，(2002)。
- 7.吳翊民，生命週期評估技術在台灣產業界應用實例之探討-以混凝土製品業，中華大學工業工程與管理研究所，碩士論文，(1999)。
- 8.呂巧玲，「蓬勃發展中的台灣LCD產業」，淡江大學國際貿易研究所，碩士論文，(2002)。
- 9.李允中，王小璠，及蘇木春，模糊理論及其應用，全華科技圖書股份有限公司，(2002)。
- 10.李佩華，應用裴氏網路建置產品拆解設計模式，明新科技大學工程管理研究所，碩士論文，(2004)。
- 11.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)。
- 12.沈華榮，「規劃我國整體環保政策—建構產業環境會計制度(第三年計畫)」期末報告，行政院環保署，(2003)。
- 13.奇美電子股份有限公司，公開說明書，(2002)。
- 14.林盛隆、楊欣瑜，「企業建立環境成本制度可行性之研究」，第十五屆環境規劃與管理研討會，(2002)。
- 15.張仁棕，「台灣永光化學股份有限公司」，環境成本會計研習會(2001)。
- 16.張堂聖，Connector 為基之模組化研究 - 以機械產品為例，大葉大學，碩士論文，(2003)。
- 17.梁啟源、楊重信、陸雲、蕭代基、劉錦添、傅祖壇，台灣環境保護政策之總體效果與成本效益分析，中央研究院經濟研究所(1993)。
- 18.郭財吉，「產品設計DFX 機制研究」，工業技術研究院委託學術機構研究計劃申請書，(2002)。
- 19.郭財吉，為拆卸及回收之設計分析，明新科技大學工業工程與管理系(2004)。
- 20.陳百盛等人，「以模糊層級與灰關聯分析法建構新產品環保性設計之評估模式」，2003 永續性產品與產業管理研討會，成功大學，P5，(2003)。
- 21.陳佩婷，水庫工程生命週期成本效益分析之研究，碩士論文，國立台灣大學土木工程學研究所，台北(2003)。
- 22.陳茂成，「2001年全球平面顯示器產業產品展望」，工業材料雜誌(2001)。
- 23.陳瑞彬，以網際網路為基礎之電腦輔助產品綠色設計系統之研究，成功大學機械工程學系，碩士論文，(2002)。
- 24.黃素貞，「液晶顯示器」，科學發展，第十五期，第30-37頁(2002)。
- 25.黃瑞恩，「產業生態效益指標架構研究—以液晶顯示器業為例」，碩士論文，南華大學環境管理研究所，(2002)。
- 26.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，大葉大學設計研究所，碩士論文，(2001)。
- 27.黃璿彬，「整合生命週期評估與成本模式的綠色產品設計之研究」，碩士論文，國立成功大學研究所，(2000)。
- 28.楊宗庭，共同基金風險值的評估與應用，碩士論文，國立台灣大學財務金融學研究所，(2000)。
- 29.楊鈺鈺，以零件模組化進行產品變異之研究，大葉大學工業工程學系，碩士論文，(2003)。
- 30.經濟部工業局九十三年度專案計畫成果報告:國際環保工安公約對我國平面顯示器產業之衝擊與因應對策評估報告，(2004)
- 31.廖裕璋，遺傳演算法應用於拆卸程序之研究，成功大學機械工程學，碩士論文，(2000)。
- 32.劉勝傑，「運用階層分析法之產品生態效益評估 以桌上型顯示器為例」，國立成功大學資源管理學研究所，碩士論文，(2002)。
- 33.劉慶全，「2001年的平面顯示器產業」，工業技術研究院化學工業研究所，化工資訊月刊，第15卷，第2期(2001)。
- 34.蔡水秋，日本企業的創新策略 - 以SONY公司個案為例，淡江大學日本研究所，碩士論文，(2003)。
- 35.鍾元水，遊戲機產業商業模式探討-台灣系統廠商及IC設計業之價值創造，國立交通大學高階主管管理學程，碩士班論文，(2003)。
- 36.魏巧晴，產品設計初期模糊決策之研究，大葉大學工業工程學系，碩士論文，(2003)。
- 37.嚴聖博等人，「毒性潛能指標(TPI)在台灣之初步應用」永續性產品與產業管理研討會，成功大學，2003年3月15日，P14，(2003)。
- 38.Das, S. K., Yedlarajiah, P., and Narendra, R. "An Approach for Estimating the End-of-Life Product Disassembly Effort and Cost", International Journal of Production Research, 38, 3, 2000, pp.657-673.
- 39.Dutta, D., Woo, T. C., "Algorithm for multiple disassembly and parallel assemblies", Journal of Engineering for Industry, 117, 1995, pp102-109.
- 40.Gupta, S. M., and Taleb, k. N., "Scheduling disassembly", International Journal of Production Research, 32 (8), 1994, pp1857-1866.
- 41.Johnson, M. R., and Wang, M. H., "Economical Evaluation of Disassembly Operation for Recycling Remanufacturing and Reuse", International Journal of Production Research, Vol. 36, No 12, 1998 pp 3227-3252.
- 42.Johnson, M. R., and Wang, M. H., "Planning Product Disassembly for Material Recovery Opportunities", International Journal of Production Research, Vol. 33, No11, 1995 pp 3119-3142.
- 43.Rai, Rahul., et. al., "Disassembly sequence generation:a Petri net based Heuristic Approach", International Journal of Production Research, Vol. 40, No 13, 2002, p3183-3198.
- 44.Kuo, T. C., A Disassembly Model for End-of-Life Product Recycling, Texas Tech University in Partial Fulfillment, Dissertation proposal, 1997.
- 45.Lambert, A. J. D., "Optimal disassembly of complex products", International Journal of Production Research, 35(9), 1997, pp 2509-2523.
- 46.Lee, Y. - Q., Kumara, S. R. T., "Individual and group disassembly sequence generation through freedom and interference spaces", Journal of Design and Manufacturing, 2, 1992, pp143-154.
- 47.Macredo, Mid-Atlantic, "Consortium of Recycling and Economic Development Officials, End-of-Life Computer and Electronics Recovery" Policy Options for the Mid-Atlantic States, 2nd Edition, March 2000.
- 48.Moore, Kendra E., et. al., "Petri net Approach to Disassembly Process Planning for Products with Complex AND/OR Precedence Relationships", European Journal of Operational Research, 135, 2001, pp428-449.
- 49.Rai, Rahul., et. al., "Disassembly sequence generation:a Petri net based Heuristic
- 50.Tsai-C. Kuo, Samuel H. Huang, Hong-C. Zhang, "Design for manufacture and design for "X": concept, applications, and perspective", Computers & Industrial Engineering, 41, pp.241- 260, (2001).
- 51.行政院環保署 <http://www.epa.gov.tw/statistics/統計分析/analysis-c.htm>
- 52.國立中山大學材料科學研究所網頁 <http://www.mse.nsysu.edu.tw/~fcj/lcd/>
- 53.勞工安全衛生所網頁 <http://www.iosh.gov.tw/> (2005)
- 54.經濟部工業局 <http://she.moeaidb.gov.tw/>
- 55.經濟部統計處網頁 <http://www.moea.gov.tw/~meco/stat/>
- 56.網站 瀚宇彩晶網頁 <http://www.hannstar.com/index.html>