

Establishment and case study of environmental performance evaluation index system of electroplating industry

洪慶民、李清華

E-mail: 9411623@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Abstract In order to provide an environmental performance assessment tool for electroplating industry, an environmental performance evaluation indicator system is developed in this study. The indexes used in this system can be classified into two categories of " operation performance index (OPI) " and the " management performance index (MPI) ". On the basis of the production processes of electroplating industry, the OPI and MPI are further divided into total 41 detailed indexes. A Delphi method with 12 experts is adopted in this study to decide the weight of " importance " and " difficulty " of these 41 detailed indexes. This weighting result is used to accomplish the environmental performance evaluation index system in this study. This study collects the actual environmental information of a local electroplating company and determines its environmental performance of year 1989 to 2003 by using the developed environmental performance evaluation index system. Two different weighting methods of Delphi and risk assessment are compared in this evaluation. The result of this study shows that the environmental performance of this local company has been improved as time passed. Also, there is no significant difference by using different weighting methods. On the basis of this study, it shows that the developed environmental performance evaluation index system can be used to evaluate the performance of an electroplating company. It helps company to identify its problems and to improve its future environmental performance.

Keywords : Electroplating ; Environmental Performance, ; Evaluation ; Delphi Method ; Risk Assessment ; Index

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書-----	中文摘要-----	英文摘
要-----	誌謝-----	目錄-----
圖目錄-----	表目錄-----	第一章、緒
論-----	1 1.1 前言-----	1 1.2 研究目的-----
限制-----	3 第二章、文獻回顧-----	3 1.3 研究
況-----	4 2.2 環境績效評估與指標-----	4 2.1 電鍍產業與污染管制現
法-----	21 2.5 環境風險評估法-----	23 2.3 環境績效評估模式與方法-----
26 3.1 研究方法與實施方式-----	26 3.1.1 研究工具-----	29 2.4 德爾菲
法-----	39 3.1.3 風險評估法之指標權重評定方法-----	41 3.1.2 德爾菲法之指標權重評定方
程-----	43 3.1.4 個案研究公司相關數據之收集-----	42 3.1.4 個案研究公司相關數據之收集-----
果與討論-----	46 第四章、環境績效評估指標系統建立之結果與討論-----	46 3.2 研究流
果-----	46 4.1.1 德爾菲法環境績效評估指標之建立結果與討論-----	48 4.1 環境績效評估指標建立之成
討論-----	60 4.1.3 德爾菲法指標權重之評定結果-----	64 4.1.2 環境績效指標評分標準之建立結
議-----	70 4.1.6 依專家學者所屬專業領域分析-----	77 4.2 風險評估法指標權重之評定結果與
卷-----	87 4.3 環境績效評估系統建立結果與討論-----	89 4.2 風險評估法指標權重之評定結果與
容-----	91 5.2 個案研究公司環境績效評量結果與評析-----	92 4.3 環境績效評估系統建立結果與討論-----
作業流程-----	104 6.1 結論-----	104 5.1 個案
圖-----	109 6.2 建議-----	106 5.2 個案研究公司環境績效評量結果與評析-----
圖-----	113 附錄 一、專家德爾菲法第一次問	106 6.1 結論-----
圖-----	113 附錄 二、專家德爾菲法第二次問卷-----	109 6.2 建議-----
圖-----	121 附錄 三、個案研究A公司訪談內	113 附錄 一、專家德爾菲法第一次問
圖-----	136 附錄 四、各專業領域環境績效評估指標內容問卷調查結果比較表	121 附錄 二、專家德爾菲法第二次問卷-----
圖-----	143 圖目錄 圖2-1電鍍業典型廢水處理流程-----	136 附錄 三、個案研究A公司訪談內
圖-----	6 圖2-2 ISO14031 環境績效評估之	143 附錄 四、各專業領域環境績效評估指標內容問卷調查結果比較表
圖-----	10 圖2-3 各種環境績效指標之關係圖-----	6 圖2-2 ISO14031 環境績效評估之
圖-----	11 圖2-4 德爾菲法操作流程	10 圖2-3 各種環境績效指標之關係圖-----
圖-----	23 圖3-1 環境績效評估指標系統之實施方式(一)-----	11 圖2-4 德爾菲法操作流程
圖-----	27 圖3-2 環境績效評估指標系統之實施方	23 圖3-1 環境績效評估指標系統之實施方式(一)-----
圖-----	28 圖3-3 研究流程-----	27 圖3-2 環境績效評估指標系統之實施方
圖-----	45 圖 4-1 管理績效指標 - 原料及製造流程中項指標權重分析	28 圖3-3 研究流程-----
圖-----	71 圖 4-2 管理績效指標 - 污染防治中項指標權重分析-----	45 圖 4-1 管理績效指標 - 原料及製造流程中項指標權重分析
圖-----	72 圖 4-3 管理績效指標 - 環境管理中項指標權重分析-----	71 圖 4-2 管理績效指標 - 污染防治中項指標權重分析-----
圖-----	72 圖 4-4 管理績效指標 - 法規要求中項指標權重分析-----	72 圖 4-3 管理績效指標 - 環境管理中項指標權重分析-----
圖-----	73 圖 4-5 操作績效指標 - 原料及製造流程中項指標權重分析	72 圖 4-4 管理績效指標 - 法規要求中項指標權重分析-----
圖-----	74 圖 4-6 操作績效指標 - 污染防治中項指標權重分析-----	73 圖 4-5 操作績效指標 - 原料及製造流程中項指標權重分析
圖-----	75 圖 4-7 操作績效指標 - 資(能)源回收再利用中項指標權重	74 圖 4-6 操作績效指標 - 污染防治中項指標權重分析-----

分析圖76 圖 4-8 各領域專家給予指標重要性中項指標權重排名比較圖---86 圖 4-9 各領域專家給予指標達成困難性中項指標權重排名比較圖87 圖 5-1 個案A公司歷年管理績效及操作績效得分趨勢圖---- 102 圖 5-2 個案A公司德爾菲法及風險評估法歷年總環境績效得分趨勢圖102 表目錄 表2-1 電鍍生產形式區分比較表----- 5 表2-2 環保單位電鍍業稽查專案計畫明細表----- 8 表2-3 績效評估的方法----- 13 表2-4 環境績效評估模式相關文獻彙整表-----14 表2-5 各業別環境績效指標建構模式與執行方法相關文獻彙整表18 表2-6 環境風險評估標準表-----25 表3-1 環境績效評估指標管理績效指標內容調查表----- 30 表3-2 環境績效評估指標操作績效指標內容調查----- 31 表3-3 管理績效指標評分標準表----- 33 表3-4 操作績效指標評分標準表-----36 表4-1 參與德爾菲法研究之專家名單----- 47 表4-2 管理績效評估指標選定原則說明----- 51 表4-3 操作績效評估指標選定原則與說明----- 53 表4-4 環境績效評估指標調查表第一次德爾菲專家建議與修正結果彙整表-----56 表4-5 環境績效評估指標調查表第二次德爾菲專家建議與修正結果彙整表-----59 表4-6 各細指標數目配置一覽表----- 60 表4-7 環境績效指標評分標準表第一次德爾菲專家建議與修正結果彙整表----- 62 表4-8 環境績效指標評分標準表第二次德爾菲專家建議與修正結果彙整表----- 63 表4-9 德爾菲法評定之管理績效指標權重表----- 66 表4-10 德爾菲法評定之操作績效指標權重表----- 67 表4-11 德爾菲法專家評定之二大類指標配分比例----- 68 表4-12 德爾菲專家給予各中項指標權重平均值分析----- 69 表4-13 各領域專家給予管理績效指標之「重要性」權重值分析78 表4-14 各領域專家給予操作績效指標之「重要性」權重值分析79 表4-15 各領域專家給予管理績效指標之「達成困難性」權重值分析81 表4-16 各領域專家給予操作績效指標之「達成困難性」權重值分析82 表4-17 各領域專家給予中項指標「重要性及達成困難性」之平均權重值及排名表----- 85 表4-18 個案A公司以風險評估法評定操作績效細項指標權重值之結果表----- 88 表5-1 個案A股份有限公司基本資料及規模表----- 91 表5-2 個案A公司歷年管理績效評估細項指標之查核數據與評分結果94 表5-3 個案A公司歷年操作績效評估細項指標之查核數據與評分結果97 表 5-4 個案A公司德爾菲法及風險評估法歷年環境績效得分比較表100

REFERENCES

- 參考文獻 1. 經濟部工業局，電鍍業資源化應用技術手冊，91年 2. 經濟部工業局，電鍍業廢棄物資源化案例彙編，85年 3. 財團法人中技社環境技術發展中心網站； <http://www.ctciestc.org.tw> 4. 財團法人綠色技術發展中心技術資訊網站； <http://www.etdc.org.tw/a037.htm> 5. 環境管理系統與環保行政管制之互動及整合探討，行政院環保署87年度專業研究計畫(計畫編號:EPA-87-FA11-03-01)，87年 6. 經濟部工業局，環境績效評估技術與應用，89年 7. 楊致行，「ISO14000之推動經驗與環保系統法規之互動關係」 <http://www.epa.gov.tw/iso14000/>。 9. 王瑜璋，品質、環境與安全衛生管理系統績效指標研究，朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文，92年 10. 詹聖惠，印刷電路板業環境績效指標建立之研究，臺中師範學院環境教育研究所碩士論文，91年 11. 黃曉嵐，ISO14031環境績效評估介紹；工業污染防治報導第 114期，86年 12. 吳景煌，環境績效指標之研究，國立台北大學資源管理研究所碩士論文，89年 13. ISO14031環境管理 - 環境績效評估 - 指導綱要(草案版)， http://www.ema.org.tw/em/cns14000_download/data/7CNS%201403.pdf 14. 王文裕，清潔生產與環境績效指標，工業污染防治，第75期，P207-P237，89年 17. 李育明、吳景煌，環境績效指標之評選與應用，2000年環境管理研討會論文集:頁P1-1~P1-14，89年。 18. 許和鈞、羅時芳、呂孟芝，我國環境績效評估指標之建立暨資料庫整合(I)，91年 19. 黃佩琳，晶圓製造業環境績效評估指標之建立研究，臺中師範學院環境教育研究所碩士論文，91年 20. 申永順，國際間企業環境報告書發展趨勢，經濟部工業局環境績效評估企業環境報告書研討會論文集，88年 21. ISO 14000系列標準制定現況最新動態報導，環境管理報導第十六期， <http://emt.ema.org.tw/isonews/new/iso14000.htm>，88 24. 張啟達，積體電路業環境與安全衛生風險評估與溝通議題探討，國立台北大學資源管理研究所碩士在職專班，91年 25. 謝錦發，危害鑑別及風險評估技術介紹，工安環保報導第3 期P5-P7，90年 26. 林盛隆、謝青霖，如何選擇適當的環境績效指標，ISO14000速報第15期 <http://www.itri.org.tw> 27. 經濟部工業局資源化工業網； <http://proj.moeaidb.gov.tw> 28. 李俊易，高科技產業執行ISO 14001績效評鑑之研究?以新竹科學工業園區為例，中華大學工業工程與管理研究所碩士論文，89年 29. 卓雅文，半導體產業環境與安全衛生績效指標之研究，雲林科技大學環境與安全工程系碩士論文，89年 30. 楊泰辰，半導體製造業空氣環境績效指標及指標污染物之建立，國立交通大學環境工程所碩士論文，89年 32. 謝正勳，都市永續發展指標適用性評估?以高雄市為例，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文，91年 33. 謝明宏、姚嘉文、陳俊勳，半導體業SHE（安全衛生環保）風險評估技術，2002年工業安全衛生技術研討會論文集，91年 8. Young, C.W., Measuring Environmental Performance in Corporate Environmental Management- Systems and Strategies, edited by Richard, W, Earthscan, London, 1996. 15. Sally, L.G. & D. N. Veritas, 「Is ISO 14001 an Important Element in Business Survival?」, ISO 14000 InfoCenter WWW專刊， <http://www.iso14000.com/>, 1998 16. ISO/FDIS 14031 Environmental Management-Environmental Performance Evaluation - Guidelines, 1999 22. Kaufman, Roger, 「Preparing Useful Performance Indicators」, Training & Development, 1988 23. Thoresen, J. Environmental Performance Evaluation —A. Tool for Industrial Improvement, Journal of Cleaner Production, No.7, 1999 31. Dalkey, N. The delphi method: An experimental study of group opinion. CA: Rand, 1969.