

電鍍業環境績效評估指標系統之建立與實例研究

洪慶民、李清華

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

摘要

中文摘要 為提供電鍍產業診斷其組織環境問題及評估其環境績效，本研究乃建置一套可作為評估電鍍產業環境績效之評估指標系統，本研究將電鍍業環境績效評估指標內容分為操作績效指標與管理績效指標等二大類，並根據常見電鍍工廠之生產流程，將操作績效指標分為原料及製造流程、污染防治、資(能)源回收等三個中項，另將管理績效指標分為原料及製造流程、污染防治、環境管理、法規要求等四個中項，而各中項指標再依據電鍍生產環境，將其總共細分為四十一個細項指標，以作為評估電鍍產業環境績效之基準。本研究邀請包括產、官、學、研界等共12位專家以德爾菲(Delphi)法，針對上述之四十一個細項指標之「重要性」及「達成困難性」進行權重訂定，在經過二次專家學者給予意見的彙整及修正後達成共識，並據此完成電鍍產業環境績效之評估指標系統。另本研究調查收集國內某家通過ISO 14001驗證之電鍍公司實際環境保護資料，再利用本研究所建立之環境績效評估指標系統，以德爾菲法與風險評估法二種方法所評定之權重，分別計算評估個案公司於87年至92年間，各年度之環境績效，經本研究顯示，德爾菲法與風險評估法之評估結果並無太大差異，且個案公司之環境績效有逐年提升改進之趨勢。綜合而言，電鍍產業可藉本研究所建立之環境績效指標系統的評量，以提供管理者評估其廠內環境績效之現況，俾作為自身環境現況的改善與訂定未來達成目標之依據。

關鍵詞：電鍍；環境績效；評估；德爾菲法；風險評估；指標

目錄

目錄封面內頁簽名頁授權書	中文摘要	英文摘要
要	誌謝	目錄
圖目錄	表目錄	第一章、緒論
限制	1 1.1 前言	1 1.2 研究目的
3 第二章、文獻回顧	4 2.1 電鍍產業與污染管制現況	4 2.2 環境績效評估與指標
8 2.3 環境績效評估模式與方法	12 2.4 德爾菲法	21 2.5 環境風險評估法
23 第三章、研究方法與實施方式	26 3.1 研究方法與實施方式	26 3.1.1 研究工具
29 3.1.2 德爾菲法之指標權重評定方法	39 3.1.3 風險評估法之指標權重評定方法	41 3.1.4 個案研究公司相關數據之收集
42 3.2 研究流程	43 第四章、環境績效評估指標系統建立之結果與討論	46 4.1 環境績效評估指標建立之成果與討論
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 4.1.2 環境績效指標評分標準之建立結果	60 4.1.3 德爾菲法指標權重之評定結果
64 4.1.4 各中項指標權重權重平均值與排名分析	68 4.1.5 單項指標的權重分析	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討論	87 4.3 環境績效評估系統建立結果與討論	89 第五章、個案研究
91 5.1 個案公司背景說明	91 5.2 個案研究公司環境績效評量結果與評析	92 第六章、結論與建議
104 6.1 結論	104 6.2 建議	106 參考文獻
109 附錄	113 附錄一、專家德爾菲法第一次問卷	113 附錄二、專家德爾菲法第二次問卷
121 附錄三、個案研究A公司訪談內容	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	139 附錄五、個案研究A公司環境考量衝擊審查彙總表
143 圖目錄	圖2-1 電鍍業典型廢水處理流程	6 圖2-2 ISO14031 環境績效評估之作業流程
10 圖2-3 各種環境績效指標之關係圖	11 圖2-4 德爾菲法操作流程圖	23 圖3-1 環境績效評估指標系統之實施方式(一)
27 圖3-2 環境績效評估指標系統之實施方式(二)	28 圖3-3 研究流程	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
71 圖4-2 管理績效指標 - 污染防治中項指標權重分析	72 圖4-3 管理績效指標 - 環境管理中項指標權重分析	72 圖4-4 管理績效指標 - 法規要求中項指標權重分析
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	74 圖4-6 操作績效指標 - 污染防治中項指標權重分析	75 圖4-7 操作績效指標 - 資(能)源回收再利用中項指標權重分析圖
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	指	標	選	定
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
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	

參考文獻

- 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.