

# 光觸媒運用在綠色產品設計之分析研究

謝瑩瑩、杜瑞澤

E-mail: 9314510@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

光觸媒乃利用光線使觸媒產生強力氧化作用，使附著的污垢及有機物質分解成水與二氧化碳；它能還原自然，無污染很環保，清潔度極高、具親水性、持續性、效用長久又可運用各種物質上可避免化學藥劑重複使用，毒性殘留。其殺菌、抗菌、自淨、除臭功能，完全無污染且安全的。基於光觸媒技術產品化愈來愈多，政府相關機構對於光觸媒此項新興產品也還沒推出一套有效的評估模式，大部份的消費者都憑藉著簡單的法則來判斷產品的環保正確性，時有判斷錯誤，所以本研究目的在於建立一套針對光觸媒空氣清淨機之綠色設計分析之流程研究，做為工業設計師進行光觸媒綠色產品設計時的參考和依據，提升消費者對新產品的接受及信任程度，進而增加企業新產品上市的成功率。由本研究結果中得知觸媒反應過程中並不浪費任何能源，產品之功能及優點得以因光觸媒之應用而增加，能提升產品的功能與擴張性，光觸媒產品將帶給人們生活品質的提升是無庸置疑，因此光觸媒技術成為產業界最期待殷切的近代科技，再配合本研究建立出光觸媒空氣清淨機綠色設計分析流程，期能開發出更理想的永續產品，將有助於產品綠色設計成效之落實，最終希望為人類謀求舒適無污染的安全生活環境。

關鍵詞：光觸媒；綠色設計檢核；設計評估模式；生命週期設計策略環

## 目錄

封面內頁 簽名頁 國家圖書館授權書	iii 國科會授權書
iv 中文摘要	v 英文摘要
vi 誌謝	viii 目錄
ix 圖目錄	xii 表目錄
xiii 第一章 緒論 1.1 研究背景與動機	1 1.2 研究目的
3 1.3 研究問題	4 1.4 研究範圍與限制
5 1.5 名詞解釋	5 1.6 研究流程
8 第二章 文獻探討 2.1 光觸媒材料與技術	12 2.1.1 光觸媒原理
12 2.1.2 光觸媒固定化技術	16 2.1.3 光觸媒的應用
19 2.1.4 光觸媒的產品化	24 2.1.5 光觸媒評鑑試驗標準化
料專家訪談	31 2.1.6 光觸媒材
33 2.1.7 小節結論	34 2.2 綠色設計
35 2.2.1 綠色設計分析	36 2.2.2 綠色設計發展
41 2.2.3 綠色設計評估	45 2.2.4 小節結論
論	50 2.3 結
3.2 訪談對象	51 第三章 研究方法 3.1 研究架構
3.4 分析方法與工具	57 3.3 研究步驟
64 4.2 光觸媒空氣清淨機生命週期分析與評估	58 第四章 個案分析與結果 4.1 光觸媒產品綠色設計準則
95 4.4 綠色設計比較分析	73 4.3 綠色設計評估檢核分析
121 第五章 結論與建議 5.1 結論	103 4.5 光觸媒空氣清淨機綠色設計分析流程
文獻 中文部分	124 5.2 建議
觸媒性能評鑑法	129 外文部分
134 附錄二 美國、歐洲、日本光觸媒相關專利數統計	127 參考
136 附錄四 光觸媒空氣清淨機設計應用範例	131 附錄 附錄一 日本光
	135 附錄三 專家訪談表
	139

## 參考文獻

1. 尤如瑾，1998，日本二氧化鈦光觸媒應用於電機產業現況，電機產業資訊報導，第六卷第十一期，p16-21。
2. 史濟元、戴華山，2000，產品綠色設計及應用實例，工業防治，第74期，p177-187。
3. 申永順，1999，產品市場訴求的第三個面向-環保化設計、綠色產品之施行與推動，工業污染防治月刊，p188-209。
4. 自由時報電子新聞網 <http://www.libertytimes.com.tw/2003/new/jun/22/life/information-1.htm>。
5. 吳紀聖，2003，光觸媒的原理與應用發展，科學月刊，第三十四卷第八期，p658-663。
6. 李士瑛、唐建華、袁國芳，光觸媒與抗菌功能，科學月刊，第三十四卷第八期，p669-673。
7. 杜瑞澤

, 2002, 產品永續設計, 台北市:亞太圖書p221-237。 8. 杜瑞澤、陳振甫, 1998, 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, 第三卷第一期, p28-38。 9. 杜瑞澤、陳振甫、徐福麟、吳聰林, 1997, 綠色生命週期設計與產品回收再生特性之評估模式研究, 行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告。 10. 奈米光觸媒資訊網站, <http://www.ezclean.com.tw>。 11. 林有銘, 2003, 奈米光觸媒環境淨化應用技術, 科學月刊, 第三十四卷第八期, p674-679。 12. 林基興, 2003, 光觸媒, 科學月刊, 第三十四卷第八期, p656-657。 13. 洪世淇, 2003, 光觸媒應用產品的產業發展前景, 科學月刊 第三十四卷第八期, p680-685。 14. 洪明正, 2001, 漫談綠色設計Ecodesign 2001, 環保標章簡訊。 15. 徐福麟, 1999, 綠色設計策略中產品生命週期評估模式之研究, 大葉大學工業設計研究所碩士論文。 16. 曾繁銘, 2003, 光觸媒應用和市場趨勢 <http://www.itis.org.tw/information/indanaD-c.html>。 17. 楊舜娟、張大經, 2002, 無害化學-談綠色化學與技術, 傳勝出版, 台北。 18. 經濟部工業局, 2002, 環境化設計技術手冊, 經濟部工業局91年度專案計畫。 19. 廖漢衛、蔡獻逸, 1990, 光清淨革命-光觸媒之開發與應用Fundamentals and Applications of Photocatalysts, 第十四卷第八期, p46-51。 20. 綠色設計聯盟, <http://proj.moeaidb.gov.tw/gdn/index.asp>。 21. 環保政策月刊, 1999, 第三卷第一期。  
<http://www.epa.gov.tw/cooperation/epm/EPMV3-01.html#EPMV301-06>。 22. 蘇俊鐘, 2003, 光觸媒 ( Photocatalyst ), NCHC奈米科學研究小組, <http://nano.nchc.gov.tw/dictionary/photocatalyst.php>。 23. 田博史, 2003, 光觸媒圖解, 台北市, 商周出版。

二、外文部分

1. Bret, H.S.,1996,Accessing ecodesign, materials & processes, IDSA, INNOVATION.
2. Burnette C., 1990, Principles of ecological design, Innovation,p4。
3. Mills A. and S. L. Hunte, " An overview of semiconductor photocalysis ",1997, J. Photochem. & Photobio. A: Chemistry, 108,p1-35.
4. 市橋祐一、山下弘巳、安反正一, 1996, 機能材料, p12, 16。
5. 竹內 浩士、村澤 貞夫和指宿 堯嗣, 1999, 光觸媒的世界, 日本, 工業調會。
6. 美國環保署, <http://www.epa.gov/ORD/NRMRL/lcaccess/why/lca.htm>。
7. 藤島昭、橋本和仁和渡部俊也, 1997, 光觸媒之革命, 日本, 東京株式會社。
8. 藤島昭等人, 2000, 酸化光觸媒的世界特輯, 工業材料, 48(6), p17-72。