

## 淺談表面處理產業技術之綠色創新

金屬中心 產業研究組 陳仲宜  
出版日期：2010.05.25

### 一、潔淨生產觀念的導入

從早期，我們對工業發展的課題，僅著重於生產製造所衍生的利益，對於因工業發展所帶來的污染，由於處理的成本費用問題及法令規範不彰，也僅做到末端處理，將污染物於程序上做到污染控制。然而，環保意識的逐漸抬頭，為增加原物料的使用效率、減少廢棄物或污染物的生成，開始進行工業減廢。自 1980 年代開始，為因應國際趨勢與產業需求，國際間已陸續提出「工業減廢」、「污染預防」、「清潔生產」及「環境管理」等相關理念、技術、活動或管理系統，將環境的考量融入產品設計，獲得更佳的效率和經濟利益。進而，為講求生產效率，透過原物料篩選、製程的調整、環境化的設計以達到清潔生產的目的。除此之外，在產業整體結構上，符合市場需求及善盡環境保護責任、符合環保法規要求，以減少對環境衝擊影響，環境管理的理念亦油然而生。

以金屬表面處理技術產業來說，其綠色環保的重點在製程改善、降低廢棄物產生、減少廢氣及廢水排放的範疇。製程簡單的區分包括前處理單元、塗鍍單元及後處理單元，生產投入原料使用及能源耗用，在安全防護下妥善處理產出廢氣、廢水及廢棄物之污染物質，如【圖 1】所示。

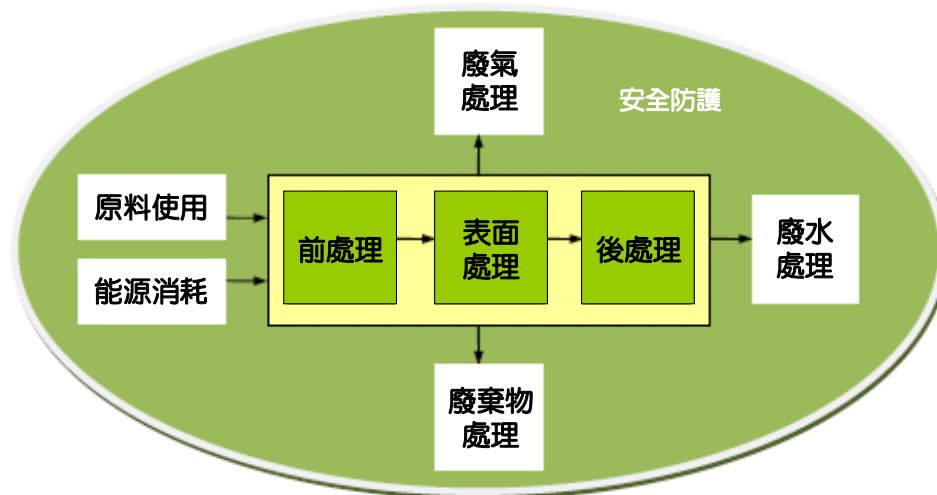


圖 1 表面處理清潔生產的範疇

資料來源：國立中央大學環工所/金屬中心 ITIS 計畫整理

## 二、綠色生產的可行途徑

### (一)採用新技術新工法

目前在表面處理產業，成功地實現節能減排綠色生產的新技術新工法大量湧現。如：無氰、無鉻、無鉛及無鎳等新的表面處理工法；低溫、低毒及低濃度的原料配方；還有逆流漂洗、中水利用；代替鉻鍍層技術、代鎳技術及高速電鍍硬鉻技術；微生物降解除油技術及發展乾性電鍍及電泳塗裝等新技術，都是符合節能減排，綠色生產要求的新工法。

### (二)改進現有製程水準降低消耗以提高材料的利用率

在傳統的工法改進方面，為適應節能減排綠色生產的要求，也不乏成功的先例，如採用中溫脫脂劑及常溫磷化劑及常溫發黑等，都收到了較好的效果。又如逆流漂洗及翻槽技術(即把鍍鉻槽後的多級回收槽的第一級回收槽的回收水導入高位槽中，隨時補加到鍍鉻槽中，後面每一級回收槽的回收水都逐級向前一級回收槽清底翻槽)，向最後一級回收槽注入新的回收水，這樣既避免了過多的帶出量，又保證零件清洗乾淨，可大大降低鍍液的損失及污染物質的排放量，節能減排的效果非常好。還有三價鉻鈍化技術，延長溶液的使用壽命的方法，科學合理的設計工裝夾具，減少溶液的帶出量，採用自動控制及精確技術淋洗水量最小化等技術，都能達到很好的節能減排的目的。而且這些技術都很容易掌握，投資不大，在今後的技術改良應大力採用。

### (三)利用先進的裝置設備以實現節能減排

近幾年先進成熟的節能環保型表面處理應用設備很多，例如高頻開關電源，鎳及銅回收裝置，可回收廢鎳及廢銅 95% 以上，高效精確程式自動控制生產線，可精確控制溫度、電流及加藥量等，減少了人為不必要的能源及原料的浪費。電鍍廢水綜合治理中水回用成套設備裝置現已成功應用於生產中，其不僅解決了電鍍廢水對環境的污染問題，而且對日益緊張的水資源問題亦是一大貢獻，社會效益及經濟效益非常好。

### (四)回收再利用

回收再利用，首先是清洗水的回收利用，即中水回用，目前此項技術已非常成熟，許多企業都成功採用了此項技術。其不僅節約水資源，對環境保護亦是一項重大貢獻。其次是某些冷卻水、冷凝水及純水設備產生的廢水的循環利用技術等都是非常好的節能技術。電鍍主要金屬廢棄物的回收利用技術，目前亦成功地應用到實際生產當中，如鎳、銅及銀等的回收利用成套設備已日見完善，既節省了原材料又減輕污染，經濟效益和社會效益相當可觀。還有對廢舊電鍍液的濃縮淨化技術及成套設備已經成功地被許多企業採用，既節約資源又能保護環境。

### (五)提高綠色生產管理水準

加強表面處理產業的生產管理水準，是實現綠色生產的必要措施。要達到生

產成本低、生產週期短、產品品質好、環保的目的，綠色生產管理系統應該含有如下作法：(1)綠色材料的選擇與管理；(2)無廢或減廢、排放、治理等方面的新技術，新製程系統的建立；(3)綠色生產的成本分析系統；(4)綠色生產的管理與審核的標準，評價指標以及評價方法體系的建立；(5)建立綠色售後服務系統。只有加強源頭管理，生產過程全程控制，倚靠先進的工法技術以及綠色的售後服務，才能達到綠色生產、環保、綠色消費之目的。

## 五、結語

表面處理業長久以來被視為污染性較高之行業，然而，為符合環保法規的要求，近年來表面處理業已在製程設計與規劃階段融入綠色生產的概念，所採取的創新作法包括有：(1)採用無毒、無害或者低毒、低害的原料來替代毒性大，危害嚴重的原料；(2)採用資源利用率高，污染物產生量少的技術及設備；(3)對生產過程中產生的廢物、廢水和餘熱等進行綜合利用或者循環使用；(4)採用能夠達到國家或地方規定的污染物排放標準與污染物排放總量控制指標的污染防治技術。