

清潔生產伙伴計劃



工 廠 行 業：	金屬和金屬製品業
應 用 技 術：	採用超磁分離器及超濾過濾系統回收磁芯磨削廢水的磁粉及回用水的減排示範項目
資 料 來 源：	清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0336)
參 考 編 號：	CPE-DP022
項 目 年 份：	二零一三年
環境技術服務供應商：	廣州市冠盛企業管理顧問有限公司

概覽

本文介紹電子產品廠採用超磁分離器及超濾過濾系統，以回收磁芯磨削廢水的磁粉及回用水的減排示範項目。傳統處理工藝的物料回收率低，亦耗費人力物力，降低生產效益。

在本個案中，珠海科德電子有限公司（以下簡稱科德）主要從事生產感性元件（包括電感、變壓器、線圈等）。獲清潔生產伙伴計劃資助下，科德安裝了超磁分離器及超濾過濾系統（由江門市創源水處理科技有限公司提供），取代傳統磁粉收集五段沉澱工藝，以更有效處理及回收磁粉和廢水。項目投入服務後，每年可減少污水排放20,005噸，可節省成本約5.6萬元，投資回本期約3.7年。

結果顯示，科德安裝超磁分離器及超濾過濾系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

科德工廠原本在磁芯磨削工序中，已為每台設備配備了磁粉收集設備，利用電磁鐵分離磁粉和迴圈冷卻水。廢水然後流入到五級沉降過濾池過濾處理，再經水泵泵到樓頂水箱，迴圈

使用。由於過濾池常常淤塞，為保持流量需求和過濾效率，工廠在過濾池上增加了一級過濾箱。沉降的磁粉除電磁鐵分離的部分，都需要人工清理，導致勞力需求大而且工作環境差。磁粉及污水不能妥善處理，亦會影響工人健康並造成環境污染。

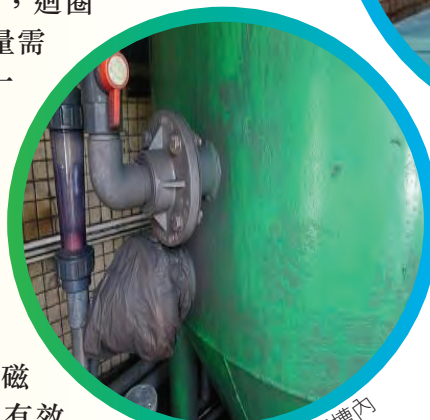
解決方案

本示範項目中，科德安裝超磁分離器及超濾過濾系統，以有效處理污水及提高磁粉和廢水回收率。

超磁分離器的篩檢程式採用旋流技術設計，其原理是：水流與篩檢程式形成切線，利用水泵的推流作用，使進入篩檢程式內部的水體形成微旋流狀態，污水在形成切線向下流，而磁粉在超磁區的作用下，切線流向超磁區，水體在導流板的反作用下，在超磁區中間位置再次形成上升流區，上升到篩檢程式頂部後排走，最終達到磁粉和廢水分離淨化的目的。廢水再收集至超濾系統經處理後回用。系統產生的磁粉渣則排至污泥濃縮池中，進行壓濾處理，再回收利用，壓濾過程中產生的濾液亦被收集至集水池中迴圈處理循環再用。



磁芯磨削廢水處理及磁粉回收系統



超磁分離安裝在沉澱槽內



磁芯磨削廢水迴圈再用系統

示範項目簡介

科德已於2014年3月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。

成效

為驗證超磁分離器及超濾過濾系統的成效，科德於2014年4月1日至29日對系統進行監測和資料記錄，結果如下：

項目	成效
廢水回用率	100% (廢水處理量 = 回用水量為5噸/小時)
平均每天處理污水量	64.12 噸
平均每天回收磁粉量 (含水量為 14.1621%)	158.8 千克

結果顯示，使用超磁分離器及超濾過濾系統後，廢水可完全回收利用，沒有污水排放。

財務分析

(a) 回用水經濟效益

按每年按312天工作日；自來水的價格平均2元/噸；排污費為1.5元/噸計算，每年節省自來水費：64.12噸/天 × 312天 × 2元/噸 = 40,010元

每年節省排污費：64.12噸/天 × 312天 × 1.5元/噸 = 30,008元

每年回用水經濟效益：40,010元 + 30,008元 = 70,018元

(b) 回收磁粉經濟效益

按回收磁粉抵扣原材料的折算價格為0.5元/千克，每年回收磁粉的經濟效益為：

158.8千克/天 × 0.5元/千克 × 312天 = 24,772.8元

(c) 節省人力成本

由於系統是自動運行，工人主要是巡檢和日常維護。按照目前的統計，一年可以減少工時約為960小時，按工資25元/工時，每年可節約24,000元。

(d) 系統運行成本

按電費0.7元/kwh；裝機容量9.7kwh計算，處理每噸廢水的電費：

$9.7\text{kwh} \times 24\text{小時} \times 0.7\text{元/kwh} \div 64.12\text{噸/天} = 2.54\text{元/噸}$

美國陶氏膜耗用成本 (按每兩年更換一次計算)：

$6000\text{元/個} \times 3\text{個} \div 64.12\text{噸/天} \div 312\text{天} \div 2\text{年} = 0.45\text{元/噸}$

濾袋耗用成本 (按每半個月更換一次計算)：

$100\text{元/個} \times 1\text{個} \div 64.12\text{噸/天} \div 15\text{天} = 0.10\text{元/噸}$

項目每年運行總成本：

$64.12\text{噸/天} \times 312\text{天} \times (2.54 + 0.45 + 0.10\text{元/噸}) = 61,816\text{元}$

(e) 投資回本期

項目每年可創造經濟效益：

$70,018 + 24,772.8 + 24,000 - 61,816 = 56,974.8\text{元}$

本項目的投資費用為212,670元，回本期約為：

$212,670\text{元} \div 56,974.8\text{元/年} = \text{約}3.7\text{年}$

環境成效

除經濟效益外，項目實施後，每年減少污水排放量 (或節省自來水用量) 為20,005噸，有效節約水資源。

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處 (香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：www.cleanerproduction.hk

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。