

渦電流分選與資源化評析(二)

四、渦電流分選應用

渦電流分選設備特別適用於高電導度低密度物質與低電導度高密度物質及導體與非導體之分離。其設備因裝有永久磁石或強力磁石，因此在分選之前原料須先經磁選設備將磁性物質去除，避免磁性物質因渦電流而產生高熱，發生危險與損害設備。

每種分選設備，其分選回收物之品位與回收率常是互相抵觸，當高回收率時，其品位則較低；而低回收率時，則品位較高。因此，回收率與品位須有取捨，才能求得最佳的經濟效益。適當之回收率與品位須經過不同操作條件以求取，渦電流分選機可改變之操作條件有：進料器震動頻率、原料輸送皮帶之速度、磁石轉筒之旋轉速度及方向、出料產品之分隔板位置等。進料器之震動頻率及輸送皮帶之速度主要用於控制進料之流量，使進料呈單層排列為原則，以利獲得最佳之分選結果。磁石轉筒之旋轉方向可以很容易由試驗來決定，反轉向上之排斥力分力較大，正轉則向前之排斥力分力較大；因此，反轉適合於總排斥力小之原料，而正轉適合於總排斥力大之原料。磁石轉筒旋轉速度快，則排斥力大，回收率高，但品位較低。出料分隔板與磁石轉筒之距離大則回收率高，但品位低；距離小，則回收率低，但品位高。總之，操作條件之選擇，可經由多次之試驗與產品分析來求出最佳之操作條件。

目前利用渦電流可以有效地分離下列物資：

- 從都市廢棄物中回收鋁罐
- 從玻璃屑中分離鋁或鉛
- 從鍋爐底灰中分離非鐵金屬
- 從廢汽車切片中分選鋁及銅塊
- 從煉鋁爐渣中回收金屬鋁
- 從鑄造砂中分離銅及鋁

(一)廢汽車資源化處理

在工商旅遊發達的今日，人類對於藉助汽車運輸的仰賴與日俱增，伴隨而來的是數量龐大的報廢汽車。廢汽車的資源回收再利用在先進的國家已行之有年，並且日漸普及到世界各國，根據環保署基管會資料顯示，92年廢機動車有33萬輛需要回收清除處理。目前台灣地區廢車整車粉碎分類處理廠共有三座分別位在高雄縣仁武工業區、桃園縣觀音工業區及彰化縣彰濱工業區，傳統廢車處理方式是將廢車車殼直接交由熔煉工廠熔煉，由於其廢車車殼中仍殘存著車體烤漆及夾雜著部份廢棄物無法去除，將無可避免地造成了環境污染。然而，廢車經由粉碎分類廠處理後，其粉碎完成之金屬品質較高且不含雜質者，可交由熔煉工廠熔煉製成鋼筋、鋼胚等，不僅可達到廢棄物資源回收，且可避免環境污染問題、符合環保要求。一般來說廢汽車處理分為二部分：1.先以人工拆解作業回收單一金屬或組件。2.經拆除後之廢車體再送至廢汽車粉碎廠處理。

1.廢汽車人工拆解作業程序：

(1) 環保安全前置作業

- 1.拆卸廢鉛蓄電池
- 2.回收冷媒
- 3.回收殘餘燃料油、廢潤滑油
- 4.拆除廢輪胎（含輪胎及鋼圈分離）

(2) 物、廢料拆解回收作業

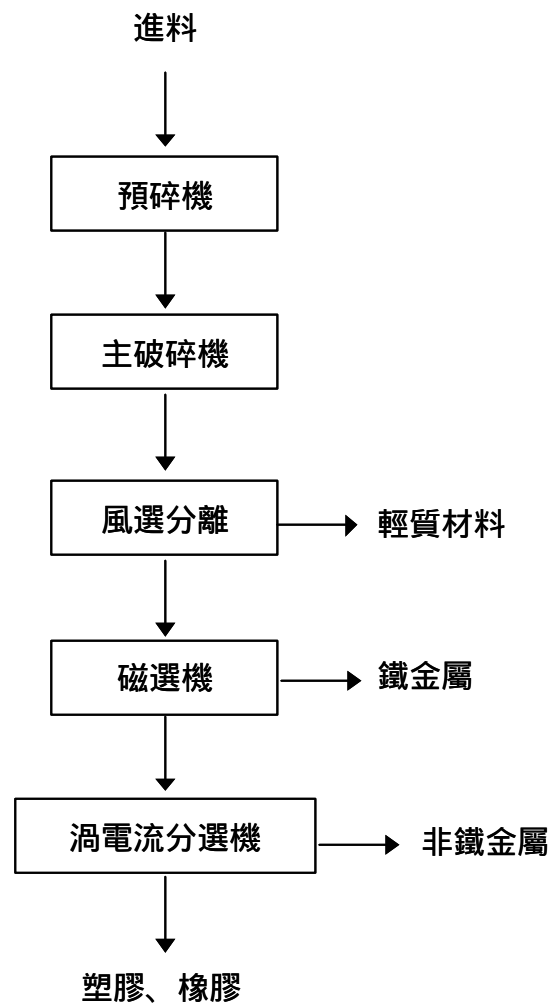
- 1.拆卸引擎
- 2.引擎及變速箱分離
- 3.起動馬達、壓縮機分離
- 4.拆卸水箱及冷卻器
- 5.拆卸傳動軸及前後輪軸總成
- 6.拆卸玻璃、座椅、地毯
- 7.廢料零件拆卸
- 8.廢車殼送至粉碎處理廠

2.廢汽車粉碎處理廠處理程序：

廢車殼首先由怪手夾具將廢汽車放入預碎機作初步分解後，經輸送帶將其輸送至主破碎機打碎、再由輸送帶送至重力風選系統分離出輕質材料（如保溫

棉、保麗龍)，再送至磁選機分離出鐵金屬，最後再送至渦電流分離設備分離出非鐵金屬及塑膠等材料。在打碎的過程中，會有泥土，油氣、廢物的產生，此時由集塵系統作收集處理，將廢物、油氣、泥土等分離，再把乾淨的空氣排放於大氣中，處理流程如圖一所示。

廢汽車切片之回收產物，主要以鋼鐵所占的比例最多占 50-60%，這些回收的鋼鐵可運送到煉鋼廠熔煉再利用，而非鐵金屬所占的比例最少，但其價值較鐵金屬為高，故經由渦電流分選設備將其分離出來，主要之非鐵金屬為不銹鋼、銅、鉛、鋁等金屬，可送交各金屬熔煉廠回收再利用。◆



圖一、廢汽車粉碎廠處理流程

【下一期待續】

【工業技術研究院環安中心副研究員 莊鈺賢】