

台商在工業廢水處理之挑戰與對策

◆文／卓英仁

台灣環基環境永續股份有限公司董事長

去(2017)年年底昆山市政府突然發布「關於對吳淞江趙屯(石浦)等三個斷面所屬流域工業實施全面停產的緊急通知」,要求流域內 270 家企業自 2017 年 12 月 25 日起至 2018 年 1 月 10 日全面停產(或限排),到期視水質情況決定是否延期,此若實施將嚴重影響台商企業經營。後因事涉影響層面廣大而暫緩實施。

一葉知秋,昆山只是一個起始點,長三角地區及珠江三角洲地區勢必跟進,所有台商應認知大陸對環保的要求極為嚴峻,其標準更甚於台灣標準,最重要的是他們真的執行起來,力道更甚於台灣,不可心存僥倖。

不管是珠三角或長三角地區的工業廢水皆進入其附近之流域,而此地區河川水質急遽惡化,其來源來自工業區污水及生活廢水,政府對工業廢水排放標準管制,自然是愈來愈嚴格,有些甚至以河川水質為排放管制標準。當台灣對 COD(化學需氧量)排放標準都在 100ppm 以上時,大陸有很多地方已經要求在 30ppm 以下,這已不是傳統廢水處理技術能達到的,所有台商朋友必須考慮全面換新或局部加強,方能達到大陸政府的要求。

電子產業是台商的主流企業,而相伴的表面處理業,也是這兩大流域區內主要工業,而其最重要的污染物就是重金屬及有機物,如依傳統廢水處理技術,重金屬用化學混凝沉澱,有機物用活性污泥生物處理,這不僅達不到現在嚴格的放流水標準,而且產生一堆很難處理的污泥。現代化的科技技術應該是將化學、生物及物理方法混

合應用,才能達到預期的標準。

電子產業中 PCB(印刷電路板)為其主要產業,而 PCB 廠廢水中最主要污染物為 COD、銅離子、鉛離子、鎳離子、六價鉻、氟離子及 pH 值問題,而 COD 主要產生在內層顯象(10,000 ~ 15,000ppm)、內層去墨或剝膜(20,000 ~ 30,000ppm)、除膠渣(130,000 ~ 200,000ppm)。如果是面板,還有雙氧水及界面活性劑問題。如果是每條生產線分開處理,還有可能做到全回收,但幾乎所有電子相關廠商都將廢水集中處理,看似經濟可行,但就處理上增加了不少困難度。尤其有些金屬離子會互相干擾,也有金屬會與有機物結合,更加難以處理,我們還發現有些廢水因金屬與強氧化劑混合,而產生增溫共沸現象,增加廢水處理的危險度。

舉例來說,某一電子加工廠其廢水 COD 高達 180,000ppm、銅離子 6,000ppm、氫氟酸 5,000ppm、雙氧水 250,000ppm,廢水相當不穩定,靜置 7 小時就沸騰。因此,前處理就非常重要,如果能先將廢水全部離子化,而後以物理方式,將銅離子取出,長鏈狀有機物分離成正負離子分別蒐集,還可回收銅及雙氧水。

廢水處理是最不得已的方法,但仍需朝向資源回收方向走,電子業最為人垢病的就是用水量,很多是用來稀釋廢水以便於處理。其實,直接處理高濃度廢液,或將稀濃度廢液濃縮後處理,反而是一個較便宜且易回收的方式。

我們都知道最好的廢水處理方式就是不產生廢水,因此,在製程上減廢則是第一個必須考

▼大陸昆山官方以限制排汙為由，要求吳淞江流域 270 家企業限期停產，引發台企恐慌。圖為吳淞江上渡船。



圖／東方 IC

慮的方向，而原物料的改變，是最重要的思考方向，例如在 PCB 產業，原物料改變就可從以下幾個方向考量：

- 一、採用低污染性脫脂劑
- 二、採用非氨系的微蝕液
- 三、採用非鉻系的除膠渣液
- 四、採用非氟硼酸系的錫鉛鍍液
- 五、採用鍍純錫式取代傳統鍍錫鉛
- 六、採用鹼液取代溶劑進行剝膜或印刷網框清洗
- 七、採用硫酸或雙氧水取代硝酸剝掛架
- 八、採用表面粗糙化抗氧化預處理之內層銅泊基板
- 九、採用低污染性之油墨或乾膜

綜觀上述之源頭減廢，仍有一盲點，就是用較低污染性質的化學品取代較高污染的化學品，而使用這些化學品的主要目的則在清潔，通常清潔會使用界面活性劑，這會增加廢水中 COD 的量，如果使用小分子水清洗，便沒有這樣的困擾。如何利用小分子水的分散及聚合力，扮演清潔的工作，是我們在減廢上重要的思考方向。

廢液的處理如果依不同屬性分開處理，不僅較易處理，甚至可大部分回收再生，如果高濃度

單獨處理，又會比稀釋處理容易得多。大部分的工業都會將廢水混合集中進入廢水處理廠處理，這是落伍的想法，如果我們在每條不同生產線廢水都先做預處理，則會大大降低廢水處理廠的污染處理濃度。

又如金屬表面處理業，廢液中充滿了重金屬，傳統的方法是用鹼液將其凝沉澱後，再去處理含重金屬的污泥，這有點捨本逐末，如果在酸性液態中之金屬便設法收集，不僅可回收高價之金屬，且能降低污泥量，而通常可用樹脂交換或電化學方式回收金屬。

廢水中之污染物質不外乎 SS、重金屬及有機物，如果有機物中含揮發性有機物高，則易有臭味發生，此時若以曝氣式生物處理，環境中異味四溢，會引起附近居民抗議，而這種開放式的空氣污染管制將日益嚴格。廢水中有機分子如果能先將其離子化，不僅能減少排放異味，且可利用其陰陽離子特性，而很容易收集，污泥量必然大量降低，甚至不及傳統的 5%。

傳統的廢水處理已跟不上現在環境品質的要求，大陸由於近 20 年來快速的工業發展，在環境中累積了大量污染物質，不只空氣污染嚴重，廢水、廢棄物及土壤地下水都已不能倖免。最近大陸政府雷厲風行的進行廢水減廢及河川整治，只是對環保整治的第一步，所有台商需未雨綢繆，及早做準備，廢水處理最好做到河川品質標準，否則被處罰的機率會很高。

台灣處理工業廢水經驗已近 40 年，累積了不少技術，如果能結合這些環工公司，組成一個污染防治團隊，前進大陸直接進入工廠做診斷，提出解決方案，不僅能為台商服務，也能創造台灣環保產業前進大陸商機。🌐