

# 政府加強環境保護對臺灣 造紙業未來經營之影響

吳祖坪\*

## 一、前　　言

民國63年7月11日　總統明令公佈水污染防治法，64年5月19日經濟部核定本法之施行細則，自此政府對環境保護施政，就有了法律依據，但是施行以來，由於事權不能統一，效果不彰，因此去年經立法程序，在行政院衛生署下設立環境保護局，以收污染防治主管機關及職掌明確之規定，更能集中力量，（包括人力物力財力）對污染源防治之規劃，測定研究、輔導、處罰等納入正軌，使我們生於斯、長於斯之環境不致繼續惡化，以確保國民健康，農林漁牧能與工業一樣的發展向榮。

臺灣造紙工業隨經濟發展而迅速成長，尤以近十年來廠數增加甚多，目前開工者約130餘廠，停工者20餘廠，總數160餘廠，產品有木漿、蔗漿、文化用紙、工業用紙及紙板，家庭用紙等，其中以包裝用紙板及芯紙10年間增加5倍。過去仰賴蔗渣，均採半化學蘇打法製漿，再摻入進口及本地之廢紙為原料；文化用紙則採用蔗渣或稻草之蘇打法製漿，再摻入進口長纖維木漿以增強其物理性，此法無藥品回收設備；家庭用紙則以購入紙漿為原料。採硫酸塩法並有回收設備之紙漿廠僅有三家，即中華紙漿廠、臺糖屏東漿廠及臺紙新營廠。7年以前，政府為推動水污染防治法之有效執行，承徵詢兄弟意見，僉以政府對造紙工業之發展，缺乏整體規劃，設廠漫無標準而造成嚴重污染情形，如以劇烈手段，依法取締，勢必造成投資之浪費，及數萬員工之失業，故建議漿紙分工合作案，使污染源集中於紙漿廠，加以回收及處理後排放，造紙廠所需紙漿由漿廠以合理價格供應，現小規模自製漂白漿已完全停止煮漿，而工業用紙所需之未漂漿，因無大規模之漂漿廠，尙各自製漿，污染情形雖有改進，仍不理想。際此市場不景，投資意願低落之時，欲建立具有規模之未漂漿廠確非易事，因此進口廢紙成為主要來源，數量與日俱增。

## 二、現　　狀　　分　　析

紙及紙漿廠廢水與污染有關者為生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體物(SS)、色度、臭味等項，以三漿廠之回收及廢水處理設備情形，概括如下：

1. 中華紙漿廠—該廠產能900MT/D，有完善之藥品回收系統，用CEHDED 6段漂白，其廢水處理仿加拿大NOVA SCOTIA RESEARCH FOUNDATION所發表之海水及石灰凝聚法，以分離BOD/COD並除去色素後，排入海中，污泥填入廠區附近土地上。其BOD、SS色度

\* 臺灣區造紙工業同業公會理事長  
臺灣史谷脫紙業公司董事長

已符合放流水標準。

- 2.臺糖屏東漿廠一該廠產能 300MT/D，有完善之藥品回收系統，其廢水用活性污泥法，兩次澄清及曝氣後放入溪流，污泥經脫水後作填土之用。
- 3.臺紙新營廠一該廠為世界首創之蔗漿廠，產能 100MT/D 硫酸塩法，有藥品回收設備，兼製 20MT/D 之亞硫酸漿，對廢水處理，倍感困擾，該廠為配合漿紙分工合作案之推行增設 300MT/D 之木漿設備，將來保持木漿 300MT/D，蔗漿 100MT/D，所設之回收系統能量為 400MT/D，廢水處理亦用活性污泥法，兩次曝氣後放入排水溝，污泥經脫水後在石灰窯及回收爐燃燒以收回熱能，該項新設備已完成 70% 以上，惜在去年董事會改組以後，停止融資，而暫告停頓。
- 4.其他紙廠一白紙廠均已停止製漿；工業用紙廠，仍繼續製漿，其中部份設有廢水處理設備而效果不佳，其它則全無設備且藥品回收均付缺如。事實上，由於多數廠房規模太小，回收及處理設備投資金額甚大，業者無力負擔，且不經濟，無增設之價值。

### 三、污染防治兼收能源節約之效

為防治污染必耗用能源，但設計防治污染設備，如以節省能源節省用水為基礎，未嘗不可兼收兩者之功，試以臺紙新營廠新設木漿廠為例說明之。

紙漿工業為消耗能源之工業，在製漿過程中，消耗水、汽、電為數甚鉅。以蒸氣而言，蒸煮、回收、漂白、乾燥等過程，傳統方法，每噸乾燥漿需 150PSIG 壓力蒸氣十噸或更多，600 至 700KWH 電力，150噸水，另外漂白及回收系統中須補充或消耗之氯鹼，以電解法產生，亦是龐大能源消費者，故設計時即以污染防治兼收能源節約為鵠矢。

1. 使用廢料為燃料—樹皮及木節等廢料其量約為原木之 10—20%，鍋爐之設計，考慮以此作為燃料，其所產生之蒸氣可達由原木轉變為紙漿所需總蒸汽量之 30% 之譜。過去臺紙新營廠利用髓質 (PITH) 於民國 49 年設計建造一座專燃髓質鍋爐，鑑於圓滿之起步，殊有價值，故新廠一座鍋爐，以燃樹皮及其他備木所剩之廢料為燃料。
2. 利用廢水處理廠之污泥渣為燃料—污泥渣或稱生物質 (SLUGE) 以往作為填土或花錢把它焚燒。近年來，有在石灰窯中處理去水後焚燒，以收回可燃物質之能源，並有構想以污泥渣加入於黑液中，在回收爐中燃燒產生蒸汽，一以節省搬運棄擲費用，一以變廢物為能源。
3. 汽電共生—利用同一設備產生電力或其他可用之能源，或用動力或熱力，電或機械同時產生下一級之熱力，稱之為共同產生 (CO-GENERATION)，其目的在達成節約能源之目的，此種作業，在紙漿造紙一貫作業工廠最為適宜。高壓蒸汽用背壓式汽輪機，驅動發電機而產生電力，紙漿造紙廠尚需中壓及低壓之蒸汽，可以完全利用，使電力成本大為抑低。比純以發電為目的由煤、石油或核能電廠更為經濟，因發電廠必需凝聚蒸汽，凡巨型機組約需 2300 到 2500 KCAL 以產生 1 KWH 電力，而背壓汽輪機，則僅需 1000—1100 KCAL 即可，發電之後中低壓蒸汽用以製造過程之各種需要，使能源更充分利用。
4. 漂白階段之能源節約—紙漿漂白過程，為五段之 CEHED 或六段 CEHDED，傳統方法係在各段使用不同作業溫度，從室溫至攝氏 75 度，每一階段繼之洗滌，如此冷卻加熱冷卻，完全利用清水及蒸汽，其能源消耗可觀，故改用自蒸發罐凝聚器之熱水及噴漿槽回收之熱能以熱交換

器所產生之熱水，以減少蒸汽之用量。

至於漂白方法，世界紙業界正探討氯、過氧化氫，及臭氧與燒碱之漂白法，因為無氯化物之存在，不致使機械腐蝕（不鏽鋼 316、316L、317L 均可腐蝕），此法可突破控制污染及節省能源之雙重效果，惟此法之發展，尚在發展中，而未達實用及經濟階段。故一般仍採氯及二氧化氯為漂白劑，但將其改為熱漂白，水則採半密式，以減少熱能電力及水量，同時因漂白廢水排出量減少，減輕污染源。此項措施中華紙漿新廠，已在採用。

5. 藥品與熱同時回收一回收鍋爐為紙漿工業之心臟，初以回收藥品，不重視產生之蒸汽。近來能源昂貴，回收爐須產生超高壓過熱蒸汽，供背壓輪機發電機產生電力，其剩餘蒸汽（如以上（3.所述）相等於每噸紙漿有 2.3 噸之飽和蒸汽，已足夠蒸煮器用，尚有剩餘，在其他過程中完全利用。

其他如自蒸煮器噴漿時之熱能回收，蒸煮器採間接加熱強力循環之加熱法，高效應蒸發器節省蒸汽，重黑液之間接加熱，回收爐烟灰吹放之蒸汽節省等等，均對能源節約與污染防治直接間接有良好之貢獻。

#### 四、結語

為期經濟有效之防治造紙工業污染促進污染防治技術之升級以維護生活環境及確保水體系之清潔，兼收能源及水資源之經濟利用，關於白漿廠如何減少污染源，已如上述，但對未漂漿之廢水處理尚無一套完整辦法，似應從以下兩方面研究：(1) 設立大未漂漿—紙板—芯紙或其他工業用紙一貫作業工廠，可以現有工廠充實設備以完成，(2) 進口廢紙或以機械漿代替化學漿，以改善污染之環境。當然，進口廢紙亦須經輕度蒸煮、篩選、及至脫墨處理等過程，可能產生短纖維之流失，增加 T S 之含量及色度問題，如設置一段澄清池及脫色裝置即可達到目的，投資並不浩大，稍具有規模工廠均有此能力。如去年 3 月 29 日華視介紹士林紙業公司廢水處理過程之錄影，其 P H 值 5—6.7，SS 為 7—35，已低於目前規定之放流水標準甚多。

惟廢紙之來源殊為可慮，目前進口廢紙，大部份由美國供應，次為香港，其他為日本、琉球，為數有限，而美國方面再生紙漿日益增加，將來供應數量，可能與本地需要量成反比例，而感不足。

由於上述各種情況，對臺灣造紙工業之未來發展前途並不寄予樂觀之期望，愚見以為：

1. 因能源、原料（包括廢紙、木材）均賴進口，勢將無法與其他國家在成本上競爭，故以全部內銷為宜，其成長隨內銷之成長百分率而成長。去年 8 月李政務委員國鼎曾邀請美國 MEAD 公司副總經理 PETER E. WRIST 來臺考察吾國紙業狀況及污染防治之研究，WRIST 於本年元月以考察報告一份寄來，已轉呈李政務委員，在此報告內亦作相同之建議。
2. WRIST 報告內，亦提及一貫作業，鼓勵漿廠造紙，以收最高之經濟效益，故正在執行中之漿紙分營為一過渡性之政策，形勢所趨，同業必須有此了解，以謀適應之道。
3. 污染防治方法甚多，問題在投資之大小，業者能否負擔，而處理效益及處理成本，須詳細計算，但小規模工廠，承擔大規模之投資於污染防治設備，幾不可能。
4. 能源節約水資源之經濟利用，及污染防治，紙漿廠或漿紙一貫作業之工廠，應負絕大部份之責任，僅用廢紙之工廠，對 T S 及色度應作適當之處理。

5. 將來紙板及工業紙廠如設大規模之紙漿設備，以機械磨漿法為主，雖然能源消耗量較大，亦可用電汽共生法，獲得解決。
6. 至於造紙工業升級，重在加工層次之增加，以提高其價值。
7. 寄望於政府者：（甲）對紙漿廠廢水排放應以工廠之規模，訂定有彈性標準，並顧及設備之時間及予以適當之長期融資，（乙）訂定設廠標準使小規模工廠不再設立，從工廠設立登記開始予以注意，此項設廠之許可似可由衛生署環境保護局、工業局會商核定，過去省縣市各級授權應即廢止。

管見所及掛一漏萬，且為時間所限，不能詳細申述，各位專家及同業定可體察情勢，本自助、人助、助人之原則，全力配合，以解決紙業污染之問題，並請賜教為幸。