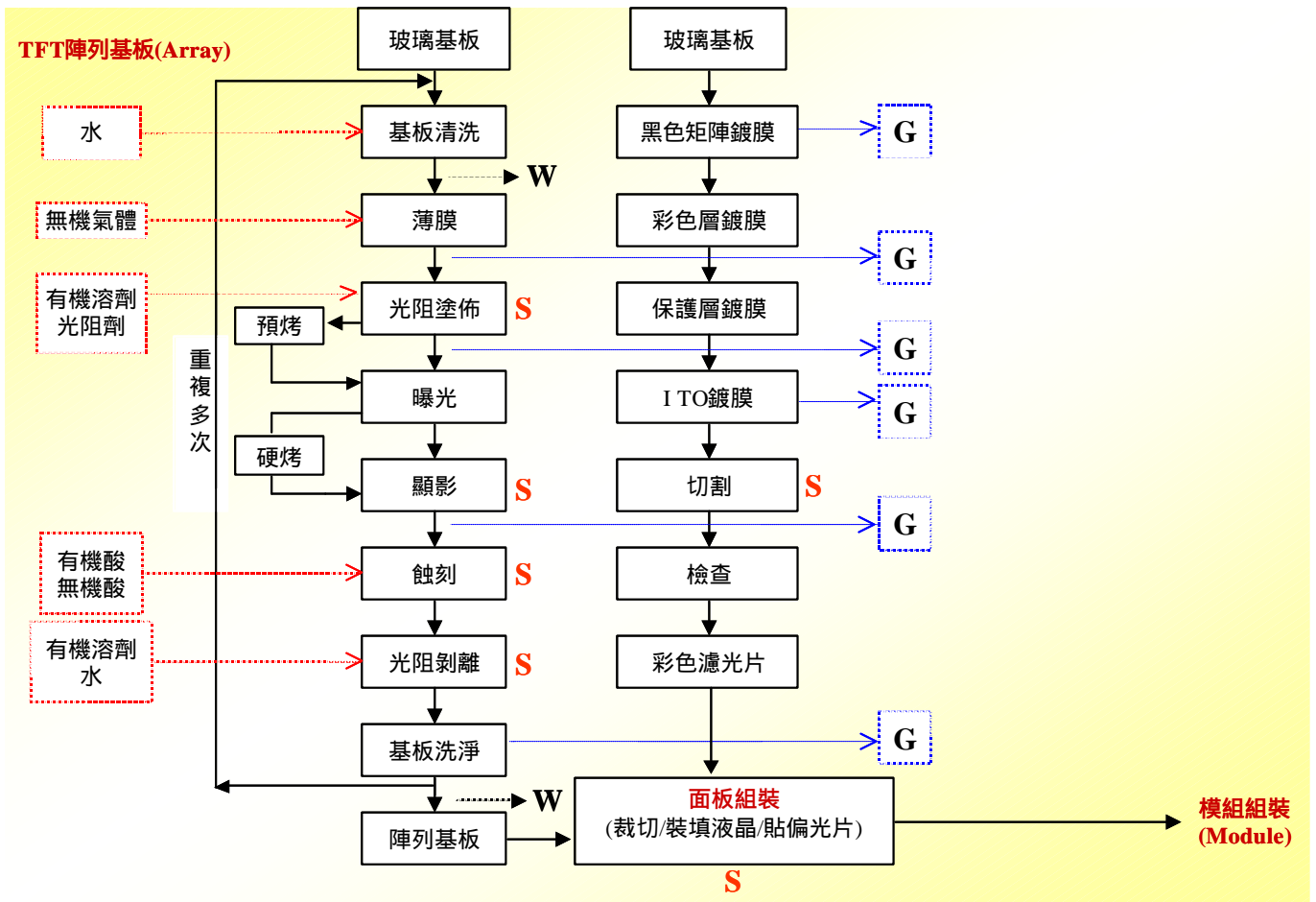


## TFT-LCD 製造業廢棄物處理現況探討

近幾年來，由於國內光電相關產業中產值佔有率最大者為薄膜式電晶體型液晶顯示器（Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD）製造業，因此工業局特於 91 年度對此製造業進行相關資料建立，同時進行兩家工廠之廠內評估及廢棄物再利用等相關輔導工作。輔導工作之重點項目包括：「產業特性分析及統計其廢棄物產生量」、「協助進行廠內評估及輔導」、「輔導規劃設置廢棄物再利用設施或系統」等。現將輔導工作結果與心得，摘要分述如下：

### 一、製程概述及污染源

液晶顯示器（Liquid Crystal Display, LCD）主要可分為主動式與被動式兩種，其製程可分為三大部分：第一部分為電極圖案（pattern）形成製程（前段製程）；第二部分為面板組裝製程（後段製程）；第三部分則為模組製程（LCM 製程）。扭轉式向列型液晶顯示器（Twisted Nematic-Liquid Crystal Display, TN-LCD）與超扭轉式向列型液晶顯示器（Super Twisted Nematic-Liquid Crystal Display, STN-LCD）在製程上幾乎相同，而 TFT-LCD 與 TN / STN-LCD 在後段與模組製程相近，但在前段製程之薄膜成形時，TN / STN-LCD 在玻璃基板上僅需形成氧化銻錫（Indium Tin Oxide, ITO）導電膜，而 TFT-LCD 尚需形成薄膜電晶體（Thin Film Transistor），且 TFT-LCD 的各項要求也比其他兩種高出許多。TFT-LCD 製程所衍生之污染源，計有顯影階段產生之廢顯影液、製程清洗產生大量廢異丙醇及丙酮、光阻剝離階段產生之廢剝離液、蝕刻階段產生廢蝕刻液、製程品管淘汰之面板玻璃及製程廢水處理產生之污泥等。TFT-LCD 製程及污染源如圖一所示。



S：代表廢棄物，W：代表廢水，G：代表廢氣

圖一、TFT-LCD 製程及污染源示意圖

## 二、廢棄物產生及處理現況

TFT-LCD 製造廠主要有華映、奇美電子、友達光電、瀚宇彩晶及廣輝電子等五大廠，全球佔有率約 25%，佔世界第二位。其廢棄物主要來自製程不良品、邊料及相關廢棄物(每年約 26,000 32,000 公噸)，其主要廢棄物產生量與清理現況如表一所示。

## 三、廢棄物處理所遭遇之問題分析

國內光電業投資額均在數百億以上，廢棄物處理與污染防制設施之費用，約佔投資總額的 1 3%左右。在廢棄物處理方面，除了符合法規之外，亦透過環境管理系統 ISO 14001 之追蹤管理，導入工業減廢與資源回收再利用之技術，降

低廢棄物之清除處理成本與提升企業環保形象。基本上，TFT-LCD 製造業產生之廢棄物可概分為廢特殊化學品類、廢有機溶劑類、廢污泥類、廢混合五金類、廢酸溶液類及一般廢棄物等。其中，廢面板素玻璃被視為一般事業廢棄物可直接掩埋或再利用；但含液晶玻璃是否屬於有害事業廢棄物，則尚有爭議，目前則委託處置或尋求可再利用技術。另外，值得一提的是，結合產銷系統推動之廢特殊化學品及廢有機溶劑逆向回收再利用，其對於降低整體環境之廢棄物處理風險有極大貢獻與正面示範效果！

表一、TFT-LCD 製造業主要廢棄物產生量與清理現況（91 年度資料）

廢棄物種類		產生量(公噸 / 年)	清理現況
廢特殊化學品類	廢稀釋劑	1,680 2,040	多數廢棄物產生廠商採取逆向回收再利用方式，並依法*申請通案或個案再利用
	廢正乙酸丁酯	1,440 1,680	多數廢棄物產生廠商採取逆向回收再利用方式，並依法*申請通案或個案再利用
	廢剝離液	5,400 7,200	多數廢棄物產生廠商採取逆向回收再利用方式，並依法*申請通案或個案再利用
廢丙酮或異丙醇		1,440 1,560	委託合格代處理業或依法**或***焚化或再利用處理
廢酸類	廢鋁蝕刻液	2,400 3,000	依法*申請通案或個案再利用
	廢鉻蝕刻液	5,760 6,840	依法*申請通案或個案再利用
廢面板玻璃	廢素玻璃	3,000 3,170	依公告再利用方式***逕行再利用
	廢黑玻璃	1,200 1,230	大部分廢棄物產生廠商採取委託合法清理機構清除處理
	廢液晶玻璃	960 1,048	大部分廢棄物產生廠商採取委託合法清理機構清除處理
廢印刷電路板		8.4 8.7	大部分廢棄物產生廠商採取委託合法清理機構清除處理
廢水處理後之衍生污泥		1,440 1,850	多數廢棄物產生廠商依法*申請通案或個案再利用
一般廢棄物及垃圾		1,560 1,800	部分廢棄物依公告再利用方式***逕行再利用；非可再利用者採取委託合法清理機構清除處理

註：\* 『經濟部事業廢棄物再利用管理辦法』  
 \*\* 『水泥窯或旋轉窯使用廢溶劑作為輔助燃料認定原則』  
 \*\*\* 『經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式』◆

【工業技術研究院環安中心經理 鄭智和】