

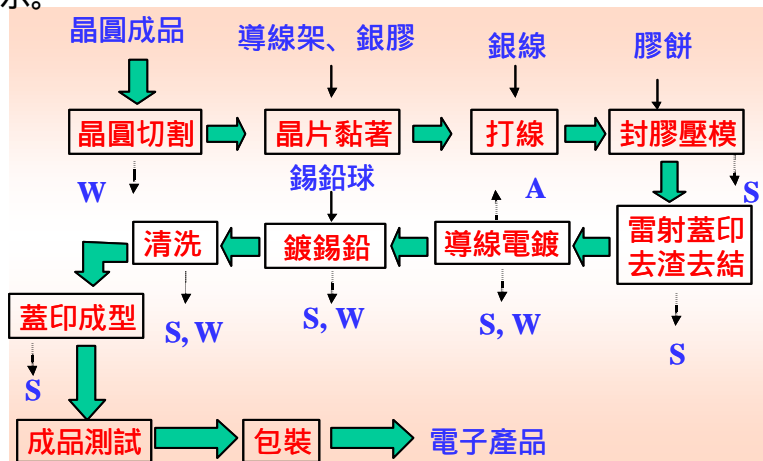
半導體封裝業事業廢棄物處理現況探討

一般而言，半導體製造流程係包括 IC 設計、IC 晶圓製造、IC 封裝、IC 測試等階段。換言之，半導體產業整體結構，如依上、中、下游來劃分，IC 設計應屬半導體上游產業；IC 晶圓製造屬中游產業；IC 封裝、IC 測試則屬下游產業。其中，封裝的目的是提供 IC 晶片與電子系統間訊號傳遞的介面及保護 IC。由此可知，封裝技術發展除了受 IC 技術發展影響之外，還會因電子產品與電子系統本身功能之要求，導致不同產品需要有不同之封裝技術規格。如從其可能衍生之廢棄物角度來瞭解其產生量、廢棄物特性、可再利用潛力等層次問題，實值得探究之！

有鑑於此，工業局特於 92 年度針對此製造業，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，現依輔導工作結果與心得，摘要分述如下：

一、製程概述及污染源

半導體封裝主要製程流程包括：晶圓切割、黏晶、鐳線、封膠、檢切 / 成型、印字、檢測等單元。依各單元所產生之廢棄物來分，計有壓模單元產生之廢壓模膠；去渣去結單元產生之廢導線架；導線電鍍或鍍錫鉛單元產生之廢電鍍板、廢酸及衍生污泥；清洗單元產生之衍生污泥；蓋印成型單元產生之廢丙酮等，初步歸納如圖一及表一所示。



註：A 代表廢氣；W 代表廢水；S 代表各類廢棄物(含固態及液態)

圖一、半導體封裝製程及污染源示意圖

表一、半導體封裝製程中各單元使用原料及產生之廢棄物

主要製程單元	可能使用原料	可能產生廢棄物
晶圓切割	晶圓	晶片屑
晶片黏著	BGA 基板、銀膠、導線架	廢銀膠、含銀空罐
打線	金線	-
封膠壓模	膠餅	廢壓模膠
雷射蓋印 / 去渣去結	-	廢導線架、導線架邊條、廢基板
導線電鍍 / 鍍錫鉛	硫酸、錫鉛球、剝錫劑、烷基磺酸、烷基磺酸錫、烷基磺酸鉛	廢酸、廢水
蓋印成型	丙酮、油墨	廢丙酮
成品測試	-	廢 IC
廢水處理	-	含矽污泥、含銅污泥
其他	-	廢塑膠、包裝材

二、廢棄物產生及處理現況

目前國內半導體封裝業之事業廢棄物產生量尚無具體統計資料，因此，彙整工業局委辦計畫執行深入輔導工廠之工作心得及對產業整體現況的瞭解，來完成各類廢棄物產生量之推估工作。如表二所示，推估 92 年國內半導體封裝業主要廢棄物產生量，如無機性污泥(500 公噸 / 月)、廢丙酮(15 公噸 / 月)、廢壓模膠 (1,500 公噸 / 月)、廢導線架(900 公噸 / 月)、廢錫渣(4 公噸 / 月)等。

表二、92 年國內半導體封裝業主要廢棄物產生量推估與清理現況

主要廢棄物種類	廢棄物產生推估量 (公噸 / 月) ***	清理現況	備註
無機性污泥	500	多數廠商委外最終處置	* 『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』(93 年 9 月 1 日停止適用) *** 以產業年產值新台幣 80 億元來推估
廢丙酮	15	多數廠商回收再利用*或替代燃料**	
廢壓模膠	1,500	委外最終處置、回收再利用*或替代燃料*	
廢導線架	900	委外最終處置或回收再利用*	
廢錫渣	4	回收再利用*	

三、廢棄物處理遭遇問題分析

半導體封裝業產出之廢導線架、廢錫渣等廢棄物目前大多有合法處理通路，但發現多數廠商業者似乎不太瞭解再利用現況。至於廢丙酮、廢壓模膠等廢棄物，大部份可回收再利用或作為替代燃料，但其前提是必須做好廠內管理與分流工作；另外，法規未來之變革，也值得注意（環保署於 93 年 1 月 2 日公告自 93 年 9 月 1 日起停止適用『水泥窯或旋轉窯使用廢溶劑作為輔助燃料認定原則』）。無機性污泥目前大部份委外行最終處置，考量如何再利用，則為思考重點。◆

【工業技術研究院環安中心經理 鄭智和】