

資源再生產業之推動成效與展望未來

財團法人台灣綠色生產力基金會 余騰耀

一、前言

我國自 89 年起為配合廢棄物減量策略，及因應全球能資源逐漸匱乏政府開始積極推廢棄物資源回收利用，工業局亦委託台灣綠色生產力基金會協助輔導工業廢棄物回收利用，及推動資源再生產業的發展。

我國資源再生產業之發展，隨著經濟環境與產業結構之變化而演繹，其進化過程大致可分為三個階段：

1. 第一階段為萌芽期：

民國 70 年代，由於垃圾量的快速增加，及政府為因應國際趨勢開始推動「減廢政策」，而廢棄物減量的方法，除源頭減量與製造過程減少廢棄物的產生之外，最重要的是將最終的廢棄物予以回收再利用，工業局遂成立「事業廢棄物交換資訊服務中心」提供工業廢棄物再利用之媒合管道，部份廢棄物回收業者紛紛轉型為再生資源處理廠，靜脈產業儼然成形。

2. 第二階段為成長期：

民國 80 年代，隨著產業的迅速與多元發展，廢棄物的種類也愈趨複雜，環保署與經濟部皆積極輔導民間業者設置資源再生處理機構與共同或聯合處理體系，促使愈來愈多的業者投入資源再生的行列，然而由於資源再生市場的快速成長與激烈競爭，造成產業秩序脫軌事件層出不窮，因此，環保署於民國 85 年發布「有害事業廢棄物再利用許可辦法」，87 年繼成立「資源回收管理基金」，資源再生產業也正式納入管理，結束沒有規範而影響環境的市場競爭時代，開啟產業正常化發展的嶄新一頁。

3. 第三階段為茁壯期：

民國 90 年代，因應「廢棄物清理法」之權責修訂，經濟部於 91 年發布「資源回收再利用法」，政府投入更多資源輔導再生業者提升生產力，推廣再生產品之應用，從此，資源再生產業之經營環境愈趨完善，國內市場亦日漸擴大，技術與人才更大為提升，加上資源再生工業同業公會的成立，產業發展又開創了新的紀元。

二、產業發展策略

我國資源再生產業於近數年開始蓬勃發展，成為新興之重要產業，為促使資源再生產業得以永續經營之願景，工業局乃於依據我國資源再生發展情勢，於 92 年進行產業總體分析，依產業體質、經營環境和市場需求等三面向進行 SWOT 分析，形同資源再生產業之總體檢，剖析結果發現各面向皆有其優勢與機會；(1) 在產業體質面：資源再生產業具有觸角靈活、機動性高等優勢，以及因應國家政策，政府提供各項輔導措施等機會，但也遭遇企業規模小，缺乏營運規劃能力，

因應國際趨勢變化能力不足等劣勢，且研發能力弱之威脅；(2)在經營環境面：資源再生產業擁有周邊產業齊全優勢，以及政府推動綠色採購之機會，但也遭遇國內再生產品市場小，競爭激烈等劣勢，且相關法規制度未完善之威脅；(3)在市場需求面：資源再生產品品質具競爭之優勢，以及資源永續為各國產業發展之優先策略，使資源再生產業具成長潛力等機會，但也遭遇再生產品市場侷限國內，產業規模較難大型化等劣勢，且產業外移之威脅。

依循資源再生產業於產業體質、經營環境和市場需求三面向之情勢分析結果，了解與掌握資源再生未來變化軌跡，工業局遂擬定出資源再生產業之因應策略，即整體產業推動之目標。產業體質面以提升技術能力與人才素質，強化技術研發等策略，奠定良善的產業本質基礎；經營環境面以健全法規制度，強化獎勵優惠措施，改善產業經營環境等策略，營造優質經營環境；市場需求面則以建立產業資訊服務網，擴大市場需求，推動策略聯盟，促進海外市場等策略，強化業者市場行銷。各項發展策略並擬訂具體推動措施，如下表所示。

資源再生產業發展措施

項目	推動措施	
產業體質面	提升技術能力	1.協助業界運用政府研發資源，提升再生技術。 2.促進產研合作，針對關鍵技術進行研發或引進。 3.提高資源再生技術研發經費。 4.加強落實成果移轉業界。 5.編印各類廢棄物資源再生應用技術手冊。
	提升人才素質	1.加強辦理人才培訓，充實業者專業與相關知識。 2.鼓勵各種相關領域人才投入資源再生產業。
經營環境面	健全法令制度	1.杜絕可再生資源之不當處置，以暢通資源管再生道。 2.協調相關部會研訂規範，以提高再生材料之使用比例。
	推動投資及獎勵	1.提供中長期資金低利專案貸款，以利業者取得資金。 2.協調各式基金等參與資源化業者投資計畫。 3.推動資源再生產業績效優良獎勵，提高資源再生技術發展之誘因。
市場需求面	擴大市場需求	1.強化並擴充資訊服務網，提供完整市場及技術資訊。 2.擴大辦理優良再生產品展示及推廣活動，編印再生產品選購及資源循環效益宣導文宣，提高各界對再生產品之認同，進而活絡再生市場。 3.輔導企業界進行產品環境化設計，提高資源再生市場需求。 4.訂定相關公共工程施工規範，提高公共工程採用再生材料之比例。

	5.訂定建築技術規則，推動優良再生產品成為綠建材之使用。 6.結合資源再生產業公會，建立產業再生資源供需資訊與交易平台。
海外市場行銷	1.蒐集建立歐、美、日及中國大陸資源再生業資料庫。 2.協助業者分析主力產品之海外競爭優勢，推廣具競爭力之優良產品。 3.推動海內外發展資源再生技術與產品相關團體進行交流，且協助資源再生產業公會強化功能，與國內外相關廠商組成策略聯盟，發揮整體力量推動行銷，以進入國外市場。

三、資源再生產業推動成效

4.1 產業體質面

1. 成立資源再生產業公會

經工業局與綠基會多年之鼓勵與協助，漸漸凝聚資源再生廠商之共同組織意願，「台灣區資源再生工業同業公會」遂於94年1月正式成立，以協調同業關係，增進共同利益，推廣愛惜資源、保護地球之理念，並謀劃資源再生技術及經營環境之改良，促進產業經營之永續發展為公會宗旨。

2. 建立產學研合作研發平台與推廣

鑒於資源再生產業多屬中小型企業，普遍欠缺研發能力與經費，若能有效運用學研界擁有龐大研發能力及人才，並協助再利用業者申請相關研發計畫補助，對於資源再生技術之提升將具相當大之效益。遂於96年建置提供產學研合作研發媒合平台，除建立產學研技術資料庫，同時進行產學媒合，也推廣兩創新研發。

3. 輔導產業提升資源回收再利用

資源再生產業之主要原物料來源為各產業之可資源廢棄物，為提高其再生原物料來源，透過協助產業進行廢棄物再利用，評估具再利用潛力與產業需求，已輔導光電、半導體等14個行業共34家示範工廠輔導，達到推廣廢棄物資源再生及提升再利用量之目標。

4. 輔導提升再利用機構競爭力

為強化再利用機構市場競爭力，提升再利用產業整體效益，透過專業技術人員輔導再利用機構，進行再利用、污染防治及工業安全衛生技術與設備、管理制度、資源再生市場行銷等規劃及相關現場輔導、法規諮詢等工作。歷年來總計輔導28家再利用機構，提升業者市場競爭力及增加資源化產值。

5. 輔導傳統產業轉型

評估考量降低產業成本，提高產品附加價值，優先協助使用可資源再生之廢棄物種類與數量較多之傳統產業如水泥業、磚瓦窯業、水泥製品業等，建立其

可資源再生之量能資料及效益評估，協助轉型為資源回收性質之工廠，創造產業第二春。

4.2 經營環境面

1. 研析與公告相關法規

評析國內產業現況，分析國內廢棄物資源再生推動困難點，規劃因應措施與具體之作法，並配合相關法令修正時程，研修發布「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」與「經濟部再生資源再生利用管理辦法」及公告 57 項「經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式」與 2 項「經濟部再生利用之再生資源項目及規範」等廢棄物資源化相關法規，期能提供一完備合理之法規制度。

2. 建立管理審查制度

91 年 1 月成立「工業廢棄物再利用審查作業管制室」，並建立管理審查制度，進行審理廢棄物再利用許可案，截至 97 年底已審理超過 886 件，許可之廢棄物再利用申請案共有 608 件，廢棄物許可再利用量每年約達 50 萬公噸，增加產業年產值約有 70 億元。

3. 建立再生產品規範

健全再生產品市場機制，首推建立其標準規範，迄今已完成廢水及工業用水處理用氯化鐵溶液、隔熱混凝土用輕質粒料等 33 項再生產品相關之國家標準與施工規範草案，並陸續通過再生纖維水泥板等 9 項國家標準，期藉由品質及檢驗等標準之訂定，使再生產品得以與原生產品具有相同之競爭力，以有效鼓勵再生資源技術之開發，協助資源再生業者產品行銷。

4.3 市場推廣面

1. 強化工業廢棄物清理與資源化資訊網建置

90 年建置「工業廢棄物清理與資源化資訊網」(<http://proj.moeaidb.gov.tw/riw>)，其功能包括提供最新訊息、活動訊息、網站導覽、資源化產業介紹、事業廢棄物交換資訊服務中心、提供廢棄物相關法令、技術及再生產品查詢、法規及技術諮詢服務中心、政府獎勵措施、相關網站連結及 Q&A 等 12 大項，7 年來已超過 25 萬人次瀏覽，成為產業廢棄物清理與再利用之熱門專業網站。

2. 成立事業廢棄物交換資訊服務中心

為減緩產業對於資源之需求，降低廢棄物處理之壓力，減少廢棄物供需雙方之經營成本及提升獲利，成立「事業廢棄物交換資訊服務中心」業務，提供事業廢棄物交換管道及輔導協助廢棄物供需雙方進行交換，成功交換案件累計 145 件，交換總量達 37 萬公噸。

3.推廣再生技術與產品

透過編印行業廢棄物資源再生應用與廢棄物資源化單元設備等相關技術手冊並辦理技術講習會，以擴散技術資訊，協助資源再生產業提升技術與培訓人才。總計編印 13 種行業廢棄物之資源再生應用手冊及 5 種廢棄物資源再生單元設備手冊，以及 14 類共 129 項再生產品及再利用技術推廣文宣，提高民眾對資源再生產業與產品之認知。

4.4 環境經濟效益面

1.提高資源再生量能

工業廢棄物資源再生量從 91 年 804 萬公噸至 97 年達年再利用率 1,269 萬公噸，資源再生量能提升達 58%。工業廢棄物 91 至 97 年資源再生量之統計如圖 1 所示。

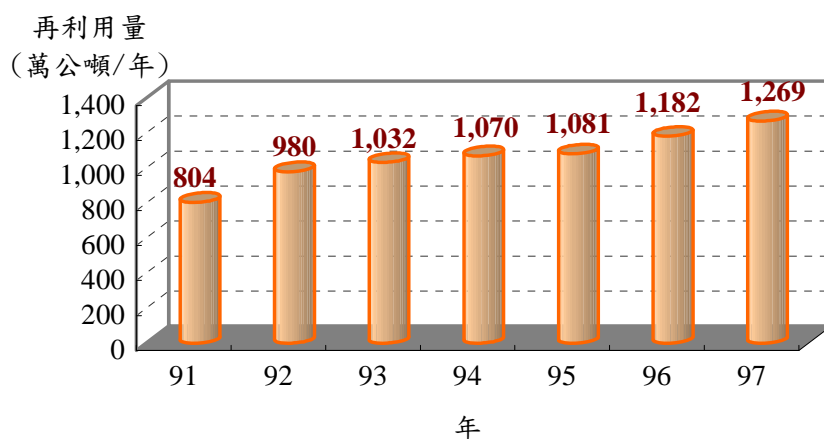


圖 1. 歷年工業廢棄物再利用率統計圖

2.創造產業產值

資源再生產業將各產業之廢棄物回收再生為產品或其他產業之原料，已成為世界各國產業發展中重要的一環，我國資源再生產業之產值由 91 年 249 億元提升到 97 年 482 億元，成長幅度高達 93%，歷年產業產值變化情形如圖 2 所示。

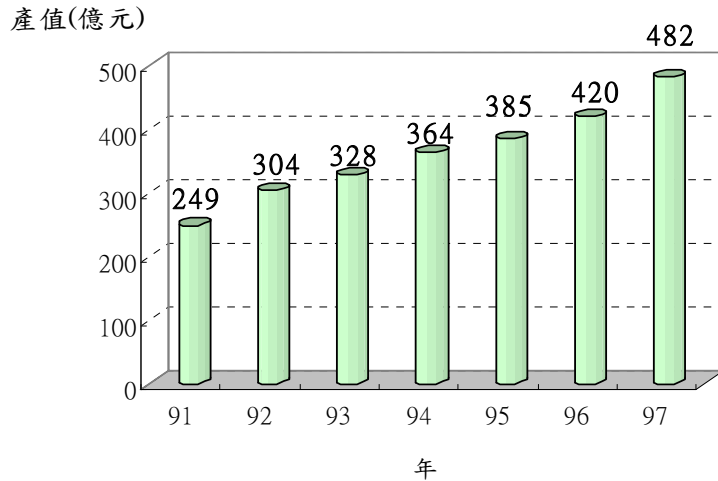


圖 2. 歷年資源再生產業產值變化情形

3.減少環境品質折耗成本

在產業投入環境保護成本越來越高的趨勢下，推動資源再生產業之發展，除降低產業實質廢棄物處理成本與創造產業產值外，對於因再利用之推動而減少焚化與掩埋之比例，進而減少環境品質折耗所創造之間接效益，從 91 年 294 億元提升至 97 年 351 億元。

4.減低溫室氣體排放

廢棄物資源化對於溫室氣體減量的貢獻主要來自減少礦產開採、燃料使用、製程原料排放及能源消耗等 4 方面，以再利用比例較高之煤灰及水淬高爐石等項目，推估藉由廢棄物資源再生每年約可減少 661 萬公噸溫室氣體排放量，顯現推動資源再生產業之發展對我國推動溫室氣體減量之貢獻不容輕忽。

四、展望未來

資源再生產業自民國 70 年代以來，歷經萌芽、成長與茁壯等三個階段，然而由於國內一般產業的變化與工廠外移，直接影響資源再生產業原物料的穩定供應，而經濟規模無法擴大，降低成本更加困難；另一方面再利用技術升級緩慢，無法創造高價值的再生產品；再加上市場的圍限等等問題，都是資源再生產業未來須克服的課題。

展望未來，如何促使該產業邁向持續成長與永續發展之道，建議宜朝向加強穩定物料來源、創造高價值再生產品，及擴大國內外市場等三方面持續努力。

1.穩定物料來源

各類可資源再生之廢棄物為資源再生產業之主要原料來源，然近年來國內產業外移及結構改變，造成部分再生業者因為物料來源短缺，難以維持營運，提

高產業投資風險。未來宜透過異業合作，結合各產業建立資源循環體系，形成產業供應鏈，穩定物料來源；另一方面在不影響國內環境之前提下，開放國外再生資源進口，同時管制國內有價再生資源出口，豐沛產業物料來源，將是未來規劃推動之首要課題。

2.創造高值化再生產品

由於再生產品之原料性質較原生物料不穩定，若要生產與原生物料所產製之產品品質相當甚或更佳，其再生技術層次須不斷提升，以創造高質(值)化再生產品。技術提升之研發工作，僅依賴產業自行研發，甚難有所進展。未來除積極促成產學研之合作開發外，更應加強輔導產業界參與科技專案計畫申請資源技再生術之先期研究與開發應用更高層次資源再生技術，諸如：提升廢鈀金的再生精鍊技術，達到國際黃金市場的等級；提升回收銅粉的技术達到高科技產業應用的品質；利用廢橡塑料開發可以取代塑膠的塑橡混合材料的新技術；提升灰渣或底渣的再生技術，開發高附加價值之再生建材；另外，開發廢太陽能板再生技術、廢液晶顯示器回收技術、及光電業廢光阻液線上再生技術等高價位之廢料再利用。此外，建立國際技術交流合作機制，以協助產業產製高附加產值之再生產品。

3.提升市場佔有率

再生產品品質若無一定之規範標準與驗證，將造成使用者採購運用之疑慮與困擾，因此，未來宜加強推動研訂各項再生材料、再生產品之國家標準與規範及各項公共工程應用規範外，宜積極規劃建立再生產品驗證體系，以擴大再生產品市場，擴大再生產品需求量，以降低再生產品產製成本，為提升其具競爭力之重要工作。國內再生產品市場有限，如何藉由評估業者再生產品之競爭優勢，規劃建構產品銷售通路，延伸產品海外市場，將是未來努力之方向。

五、結語

我國資源再生產業經歷幾年的蓬勃發展，在即將進入成熟階段之際，適逢金融海嘯的全球危機，內外市場蕭條，原料與產品價格同時持續下跌，在這非常時期，產業更應妥善因應，健全廠內體質，研發新技術，提升產品的品質與價值，為下一波經濟復甦做好準備，這將是資源再生產業未來能否持續成長，並邁向永續發展的關鍵時刻。