

工業廢棄物資源化發展 現況與展望

▶ 環境資源中心 劉蘭萍

▶ 工業局永續發展組組長 許明倫

一、前言

資源永續利用與經濟永續發展為世界潮流，推動廢棄物資源化以促進資源有效運用為產業永續發展之重要環節。環保署於2004年提出「零廢棄」政策，以資源管理角度及「資源價值遞減論」之概念，積極推動廢棄物資源化。根據環保署統計96年工業廢棄物產生量約1,577.5萬公噸，再利用量1,182.1萬公噸，再利用率達75%。本文期藉由評析工業廢棄物再利用相關法令及再利用現況，據以研提未來推動工業廢棄物資源化之淺見，提供各界參考運用，共同促進廢棄物資源化之落實與應用，進而開創資源永續利用之社會。

二、再利用管理制度概述

依據現行廢棄物清理法(以下簡稱廢清法)規定，工業廢棄物之回收再利用可透過下列4種途徑進行：1.公告再利用，2.許可再利用，3.處理機構資源回收再利用，4.共同處理機構資源回收再利用。依循此4種途徑再利用之工業廢棄物，其再利用前之廢棄物貯存皆需依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」規定妥善貯存，再利用情形之申報則需依循環保署公告之「應以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用及輸出情形之事業」及「以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用及輸出情形之申報格式、項

目、內容及頻率」等內容辦理。各種再利用途徑相關管理制度摘述如下：

(一) 公告再利用

再利用之工業廢棄物種類若屬公告之「經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式」，則不需向經濟部工業局申請，可逕行再利用。再利用前廢棄物之清除方式、再利用情形之紀錄應符合經濟部發布之「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」(以下簡稱再利用管理辦法)規定。

再利用運作時所收受之事業廢棄物來源、再利用用途、主要產品、主要生產設備、再利用機構之資格與資源化產品等，皆需符合「經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式」相關規定，目前經濟部已公告廢鐵、廢紙等57項工業廢棄物種類及其運作管理方式。

(二) 許可再利用

再利用之種類若非屬公告再利用種類及管理方式者，需依再利用管理辦法提出試驗計畫、個案、通案之許可申請，經審查通過發給含許可項目、許可量、許可期限等之許可文件，方可進行再利用。

工業廢棄物再利用之管理制度須依循再利用管理辦法，其管理內容包含許可文件變更應重新申請、報請核准或備查之要件、許可文件期限屆滿之展延、通案契約書備查期限、再利用許可文件之廢止、再利用前廢棄物之清除方式及再利用情形之紀錄等。



(三) 處理機構資源回收再利用

工業廢棄物再利用除可以公告再利用或許可再利用等途徑進行外，尚可委託公民營廢棄物處理機構再利用，相關之管理制度須依循「公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」，其管理內容包含廢棄物處理(清理)許可證之取得、設置專業技術人員、處理(清理)許可證展延、處理(清理)契約書、營運紀錄申報、許可證廢止等。

(四) 共同處理機構資源回收再利用

目前已有7個工業廢棄物共同處理機構，其中採資源化方式處理計4家，相關之管理制度須依循「工業廢棄物共同清除處理機構管理辦法」，包含共同處理許可證的取得、設置專業技術人員、許可證期限之展延、許可事項變更、申報營運紀錄及廢止許可證等。

除上述運作管理制度外，工業廢棄物再利用相關之輔導獎勵措施，主要有「新興重要策略性產業屬於製造業及技術服務業部分獎勵辦法」中，對於使用回收國內焚化爐灰渣、污泥、水庫淤泥或廢耐火材比率百分之三十以上產製資源化建材、使用回收國內廢複合玻璃比率百分之三十以上產製再生玻璃、使用回收國內廢棄物比率百分之五十以上產製再生紡織品及其製品、使用回收國內廢熱固性塑橡膠比率百分之二十以上產製熱固性塑橡膠再生製品或使用回收國內廢棄物比率百分之三十以上產製再生貴金屬材料者給予5年免稅之獎勵；「政府採購法」中明定機關優先採購取得政府認可之環境保護產品，得允許百分之十以下之價差優惠。此外，「資源回收再利用法」中亦明定給予再利用技術開發優良及實際再利用績優之事業獎勵與投資於回收再利用之研究、設施、機具、設備等之費用，財稅減免之規定。

三、工業廢棄物資源化現況

(一) 產生情形

根據環保署96年統計資料，台灣地區各類工業廢棄物年產生量為1,577.5萬公噸/年。其中一般廢棄物為1,277.8萬公噸/年(占總量81%)，有害工業廢棄物為299.7萬公噸/年(占總量19%)，工業廢棄物產生與處理流向分析如圖1。主要廢棄物產出之行業為鋼鐵冶煉業254.95萬公噸(占總量16.2%)；其次為石油化工原料製造業86.46萬公噸(占總量5.5%)；第三大為石油煉製業69萬公噸(占總量4.4%)。

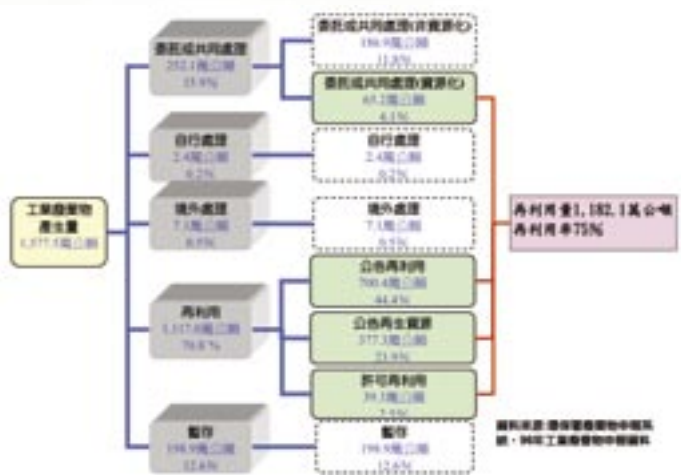


圖1 96年度工業廢棄物流向分析

(二) 再利用情形

分析各產業之資源化比率前三大分別為砂糖製造業(99.72%)、預拌混凝土製造業(98.00%)及發電、輸電、配電機械製造修配業(96.10%)；各類工業廢棄物依其特性歸類為灰與渣、污泥、金屬廢料等13類，其中灰與渣類再利用率最高達80.80%，該類以「煤灰」之再利用量約398.7萬公噸最高。煤灰中之飛灰可直接替代水泥，添加於混凝土中，為其主要再利用用途。各類工業廢棄物再利用占總再利用量比例以灰與渣及污泥類為主，占總再利用量之83.73%，各類再

利用分析如圖2。

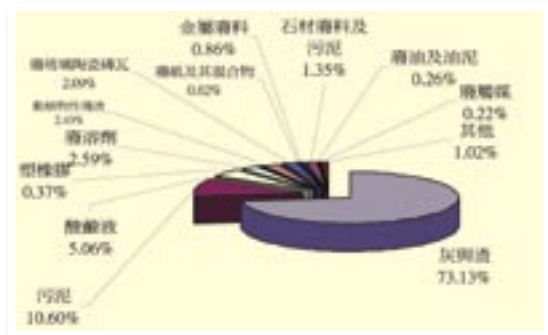


圖2 96年各大類工業廢棄物再利用量占總再利用量比例

四、資源再生產業發展現況

經濟部工業局自民國89年度起積極推動資源再生產業輔導計畫，藉由健全法規制度、加強產業輔導、強化資訊擴散機制、推廣行銷等四大推動策略，輔導產業將廢棄物轉化為有價資源，推動資源再生產業發展，解決產業廢棄物去化問題。歷經多年努力，整體工業廢棄物資源再生量能、投入廠家數及產業產值均大幅提升，而由於廢棄物資源再生循環之推動，對於減少環境品質折耗成本及溫室氣體排放之成效益加顯著。

(一) 增加產業從業廠家

經濟部工業局將事業廢棄物資源化視為一個完整之產業，積極地加以催生、輔導與協助，使之茁壯與發展，促使投入資源再生之廠商家數由91年之305家成長至96年達915家，增加達3倍之多，其主要集中之縣市以桃園縣127家最多，其次為高雄縣109家，從業廠家以中小型企業為主占96%。由於桃園縣(10,324家)與高雄縣(4,702家)為工廠聚集家數最多之2縣市，資源再生廠家考量清運路程多就近設廠再生區域產業廢棄物，形成具效益之資源循環鏈結。

(二) 提高資源再生量能

工業廢棄物資源化量從91年之804萬公

噸至96年達年再利用量1,182萬公噸，資源再生量能提升達47%。工業廢棄物91至96年資源再生量之統計如圖3所示。

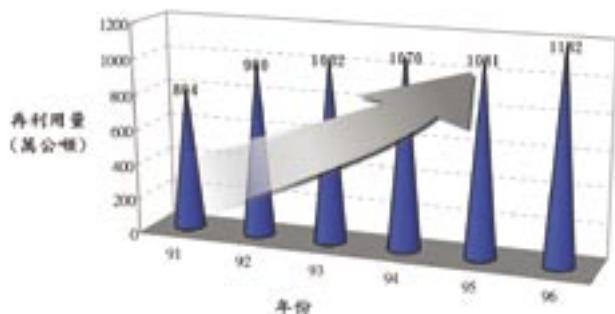


圖3 歷年工業廢棄物再利用量統計圖

(三) 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，在經濟部工業局積極推動資源再生產業發展，使產業產值由91年之249億元提升到96年420億元，成長幅度高達70%，歷年產業產值變化情形如圖4所示。

(四) 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



圖4 歷年資源再生產業產值變化情形



效益，從91年之294億元提升至96年354億元。

（五）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505萬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。

五、展望未來

資源再生產業經各方之努力推動，已發展至一定之規模，未來持續推動與成長，需優先協助解決其面臨之“原料”來源不穩定、再生產品品質與價格競爭力偏低及再生產品市場拓展不易等問題。展望未來，建議朝向穩定物料來源、創造高值化再生產品及提升市場占有率等3方面分階段進行相關規劃與推動。

（一）穩定物料來源

各類可資源化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物料來源短缺，難以維持營運，提高產業投資風險。如何透過協助建立各產業資源循環體系與拓展國外資源再生市場，豐沛產業物料來源，為未來規劃推動之首要課題。

（二）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。因此，主管機關應積極投入促成產、學界對資源再生技術之研發與合作開發、輔導產業界參與科技專案計畫申請資源

化技術之先期研究與研究開發、促成學術界參與開發產業技術計畫相關資源化技術之研發、及媒合研究發展機構或財團法人與產業界共同合作、開發與應用更高層次資源再生技術，並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。

（三）提升市場占有率

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，主管機關除加強推動研訂公告各項再生材料、再生產品之國家標準與規範及各項公共工程應用再生資源技術與產品之技術規範外，宜積極規劃建立再生產品驗證體系，以提升再生產品市場占有率。

此外，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，將是各方未來努力之方向。

六、結語

資源再生產業是以資源永續循環為主軸，提高產業回收再利用再生資源，追求工業生產零排放為目標。由於該產業屬高技術需求、高市場風險、高附加價值，且與各產業關聯性大之工業，加速推動關鍵性資源再生技術之研發；促進產業生態化網絡形成，降低業者投資風險，穩定再生料源；協助找尋目標市場，擴展行銷通路，以創造環境友善、高附加價值與創新之再生產品，提升產業國際競爭力，為促進資源再生產業體系完整發展之重要工作。 

參考文獻

1. 許明倫，深耕資源再生產業成效與展望，永續發展雙月刊第38期，97年4月
2. 經濟部工業局，工業廢棄物清除處理與資源化輔導計畫，96年12月