



109 年資源回收再利用年報

資源回收邁向資源循環之新世代

行政院環境保護署編印

中華民國 110 年 12 月

目錄

	頁次
目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	V
第 1 章 我國資源循環管理架構.....	1
1-1 資源循環沿革與法規.....	2
1-2 資源與廢棄物數位化管理系統.....	5
1-3 國家層級物質流指標.....	13
第 2 章 資源循環、廢棄物產生和處理的現狀.....	21
2-1 一般廢棄物.....	21
2-2 事業廢棄物.....	23
2-3 重點資源物質流向.....	25
2-3-1 生物質.....	25
2-3-2 塑膠.....	26
2-3-3 紡織品.....	33
2-3-4 化學品.....	36
2-3-5 再生粒料.....	37
2-3-6 營建.....	38
第 3 章 資源循環網絡與推動成果.....	39
3-1 資源循環網絡建構.....	39
3-2 資源循環推動成果.....	42
3-2-1 物料管理與綠色設計.....	42
3-2-2 循環商業模式與延長產品壽命.....	49
3-2-3 資源管理與再利用技術.....	56

3-2-4 強化二次料市場	64
第 4 章 資源循環活動辦理與國際參與	71
第 5 章 結論與未來展望	75

圖目錄

圖 1 我國廢棄物管理沿革.....	2
圖 2 資源循環分析系統頁面.....	6
圖 3 生活廢棄物質管理資訊系統首頁.....	7
圖 4 事業廢棄物申報及管理資訊系統首頁.....	8
圖 5 資源回收管理資訊系統首頁.....	9
圖 6 資源再利用管理資訊系統首頁.....	10
圖 7 焚化廠營運管理資訊系統首頁.....	11
圖 8 焚化再生粒料流向管理系統首頁.....	12
圖 9 109 年我國國家層級物質流指標.....	13
圖 10 我國歷年 (民國 100-109 年) 資源生產力	13
圖 11 我國歷年 (民國 100-109 年) 循環利用率	14
圖 12 我國歷年 (民國 100-109 年) 直接物質投入量 (DMI)	15
圖 13 我國歷年 (民國 100-109 年) 國內物質消費 (DMC)	16
圖 14 我國歷年 (民國 100-109 年) 空水廢污染與溫室氣體排放量 (DPO) ..	18
圖 15 我國歷年 (民國 100-109 年) 直接物質輸出量 (DMO)	19
圖 16 我國歷年 (民國 100-109 年) 環境負荷密度	20
圖 17 歷年一般廢棄物產生量.....	21
圖 18 一般廢棄物去化方式.....	22
圖 19 事業廢棄物產生量及其去化途徑.....	24
圖 20 各類事業廢棄物申報比例.....	24
圖 21 我國生物質之物質流向圖 (109 年)	25
圖 22 我國塑膠簡易物質流向圖 (107 年)	27
圖 23 我國塑膠簡易物質流向圖 (108 年)	28
圖 24 我國塑膠簡易物質流向圖 (109 年)	28
圖 25 我國塑膠原料物質流向圖 (107 年)	29
圖 26 我國塑膠製品物質流向圖 (107 年)	30

圖 27 我國塑膠廢棄物物質流向圖 (107 年)	32
圖 28 我國紡織品物質流向圖 (107 年)	34
圖 29 我國紡織品物質流向圖 - 紡織品部門 (107 年)	34
圖 30 我國紡織品物質流向圖 - 成衣及服飾品部門 (107 年)	34
圖 31 我國紡織品廢棄物物質流向圖 (107 年)	35
圖 32 我國硫酸物質流向圖 (107 年)	36
圖 33 我國再生粒料相關物質流向圖 (107 年)	37
圖 34 我國營建物質流布概況 (107 年)	38
圖 35 資源循環推動架構.....	40
圖 36 小琉球無塑島飲水機奉茶點.....	43
圖 37 環保夜市架構.....	44
圖 38 經濟部工業鍋爐改善輔導.....	44
圖 39 餐館業者源頭管理精進輔導.....	45
圖 40 大專校院源頭減量輔導.....	46
圖 41 109 年績優企業遴選表揚活動.....	47
圖 42 109 年「愛地球外送 零廢棄生活」記者會.....	49
圖 43 環保外送模式.....	50
圖 44 網購循環袋模式.....	50
圖 46 廢太陽光電板回收機制示意圖.....	55
圖 47 船舶廢污油水回收再利用作業.....	61
圖 48 環保署再利用技術研發相關成果.....	66
圖 49 再生料再利用管道查驗機制.....	67
圖 50 環保署「手機回收月」宣傳圖示.....	68
圖 51 綠色化學教師研習營.....	69
圖 52 2020 臺灣循環經濟週跨部會記者會.....	71
圖 53 台灣循環經濟高峰會大合影.....	73
圖 54 「從資源回收邁向資源循環」國際交流實務推動系列活動.....	74

表目錄

表 1 資源循環推動網絡.....	41
表 2 109 年機關綠色採購績效評核結果.....	53
表 3 各地方政府之再生家具拍賣相關網站	54
表 4 資源循環模式說明.....	57
表 5 各部會法規及相關規範/辦法檢討與修訂情形	58

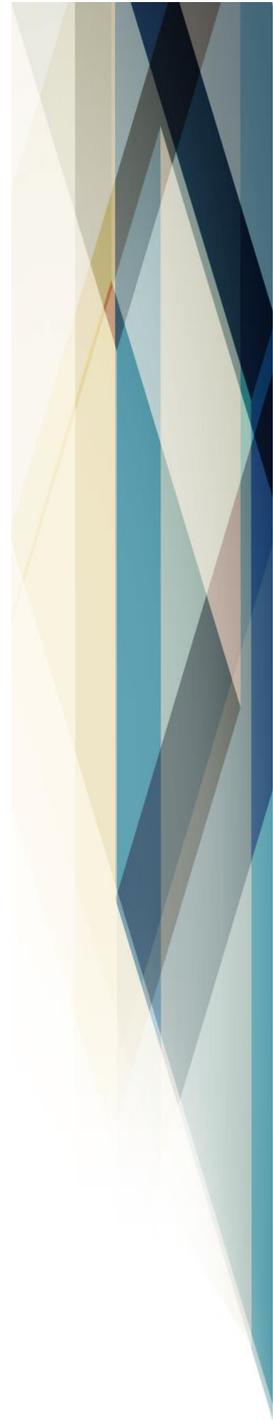
第1章 我國資源循環管理架構

為追求永續發展，我國致力推動「資源循環零廢棄」之 6R 政策，即減量 (Reduction)、再使用 (Reuse)、物料回收 (Recycling)、能源回收 (Energy Recovery)、新生土地 (Land Reclamation) 及改變設計 (Redesign)，並透過永續物料管理 (Sustainable Materials Management) 的概念，行政院環境保護署 (以下簡稱環保署) 以現有的廢棄物管理為基礎，來促進整體資源循環再利用，有助於提升國內資源生產力及循環利用率，並降低直接物質投入量。

在過去的三十年間，我國對於資源之管理，逐漸從「廢棄物去化」的作法轉換到「資源循環使用」的思維，逐步引領臺灣邁向「資源循環零廢棄」之新世代。在這期間，透過廢棄物清理法與資源回收再利用法相輔相成，謀求將錯置之資源引導回生產端、點石成金之制度。

為了提升資源循環的管理成效，環保署配合對應的法規辦法建置多個數位管理系統，包括廢棄物申報管理、資源回收與再利用管理、焚化系統管理與國家層級資源循環分析等功能，應用管理系統得到資訊，作為政策制定參考工具。

為了評估資源循環的推動成效，環保署參考國際常用相關指標，針對我國國情管理需求，訂定國家層級物質流指標，包括資源生產力、人均物質消費量、以及循環利用率等。逐年優化且更新數據，透過歷年趨勢分析，對於國內可評估政策實施成效並可據以時調整，對於國外可與國際發展循環經濟的國家比較，了解我國在國際上的推動成效。



1-1 資源循環沿革與法規

我國自民國 77 年修正廢棄物清理法，立法推動延伸生產者責任 (Extended Producer Responsibility, EPR) 制度，並於 86 年推動資源回收四合一計畫，結合社區民眾、回收商、地方政府及回收基金 4 者，建立資源回收系統，並鼓勵全民參與，是臺灣推動資源回收政策重要的基礎。

民國 91 年起，我國陸續頒布資源回收再利用法以及相關子法，為重要里程碑，資源回收再利用法授權環保署設置「再生資源回收再利用促進委員會」，且由跨部會工作小組協力研擬並執行「資源回收再利用推動計畫」，持續至今。

環保署於 107 年 1 月核定「107 至 109 年資源回收再利用推動計畫」，依生產、消費、廢棄物管理及二次料市場 4 大面向，發展出 12 項策略及 93 項措施，極力提升資源效率 (Resource Efficiency)，與國際同步推動循環經濟。歷年在法令及推動計畫的沿革如圖 1 所示，整體上經歷過末端處理 (掩埋焚化)、資源回收、源頭減量至資源循環等階段，詳細發展依一般廢棄物及事業廢棄物分述如後。

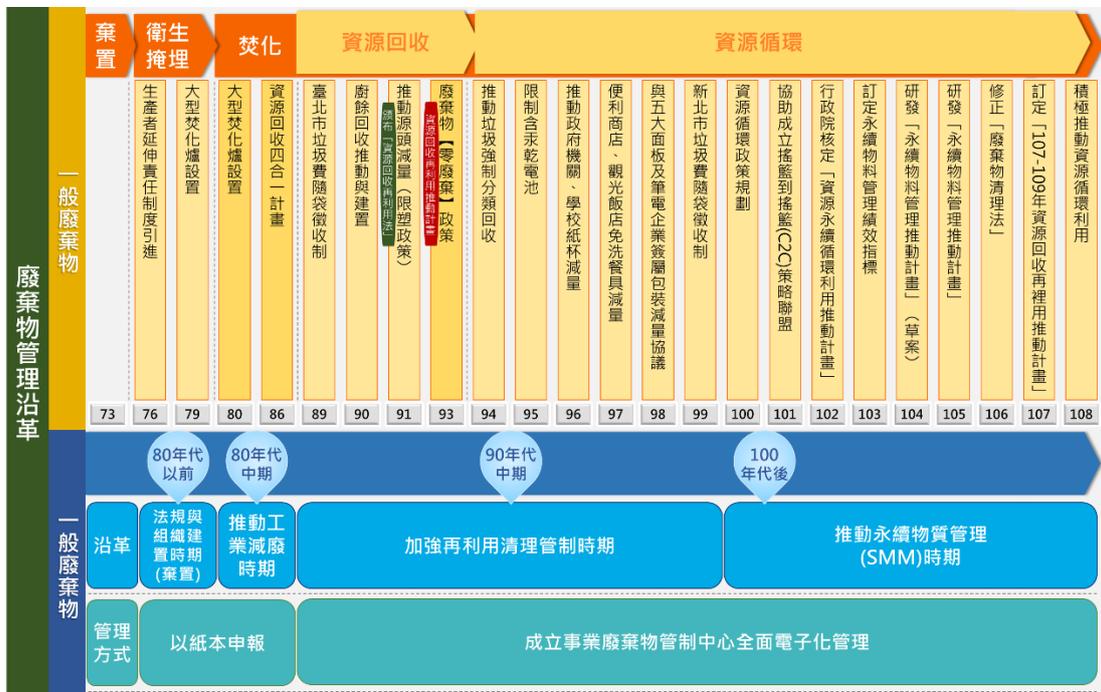


圖 1 我國廢棄物管理沿革

1. 一般廢棄物

係指廢棄物清理法所定義事業廢棄物以外之常態性廢棄物，包含一般垃圾、巨大垃圾、資源垃圾及廚餘。

- (1) **民國 70 年代**：73 年核定「都市垃圾處理方案」，初期以掩埋為主，中長程以焚化為主，由中央補助經費，積極推動地方興建垃圾掩埋場或焚化廠，期解決垃圾處理問題。
- (2) **民國 80 年代**：80 年訂定「垃圾處理方案」，明定「焚化為主、掩埋為輔」為垃圾處理的主軸。86 年結合社區民眾、地方政府、回收商及回收基金，建立回收系統，推動四合一資源回收計畫。
- (3) **民國 90 年代**：實施垃圾強制分類，推動垃圾不落地，推動廢棄物零廢棄政策，實施禁用一次性紙杯、餐具等源頭減量策略。執行垃圾費隨袋徵收、垃圾強制分類回收及廚餘回收。
- (4) **民國 100 年代**：逐步限制一次用塑膠吸管及免洗餐具，加強垃圾強制分類，積極研提前瞻性執行方針，推動我國資源整合、永續循環、節能減碳新方向。

2. 事業廢棄物

指事業活動產生非屬其員工生活產生之廢棄物，包括有害事業廢棄物及一般事業廢棄物。有害事業廢棄物是指由事業所產生具有毒性、危險性，其濃度或數量足以影響人體健康或污染環境之廢棄物。一般事業廢棄物是指由事業所產生有害事業廢棄物以外之廢棄物。

- (1) **民國 70 年代**：由環保署建立掌握事業廢棄物產出之機制，並推廣事業廢棄物減廢政策，採取指定事業提出清理計畫書、修正廢棄物清理法關於有害事業廢棄物的再利用相關規定等行動。另由經濟部工業局暢通工業廢棄物資源化之途徑，以協助產業解決廢棄物去化問題，並成立「事業廢棄物交換資訊服務中心」，建構供給和需求之資訊平台，提供再利用媒合之管道。
- (2) **民國 80 年**：發佈「有害事業廢棄物再利用許可辦法」，以及公告多項事業廢棄物再利用種類與管理方式及受理個案再利用許可申請案件，87 年開始規劃研擬事業廢棄物網路申報管理制度，民國 89 年成立「事業廢棄物管制中心」，推動事業廢棄物網路申報管制措施，以強化源頭管理、加強流向追蹤及稽查管制等管理機制事宜。
- (3) **民國 90 年代**：環保署為積極推動事業廢棄物再利用，於民國 90 年全面修正「廢棄物清理法」，明訂目的事業主管機關輔導事業清理廢棄物之權責，並明訂各目的事業主管機關在事業廢棄物再利用管理之法源依據。為進一步減少產出廢棄物，促進物質回收再利用，減輕環境負荷，建立資源永續利用，於民國 91 年 7 月訂定發布「資源回收再利用法」，各目的事業主管機關亦已陸續完成建置相關子法。
- (4) **民國 100 年代**：由「廢棄物管理」轉向「永續物質/資源管理」，為避免資源循環過程產生環境問題，106 年修正廢棄物清理法，以落實廢棄物資源化與再利用產品之管理，並強化事業連帶清理及環境改善之責任，促使我國廢棄物更加妥善地循環利用。

1-2 資源與廢棄物數位化管理系統

隨著科技的發展與電腦資訊系統之普及，環保署歷年來依據各業務需求建置許多資料管理系統，將紙本數據資料轉以電子化方式儲存及讀取，為迎接數位化之大數據時代做足準備。

依據實際操作與應用需求，環保署逐年更新各系統之功能、整併相關資訊及串接不同系統之數據，從各系統獨立操作到系統間之連動，逐漸形成較完善的數位化管理網絡。數位化資訊管理系統的建立，有助於環保署即時掌握國內資源使用處理量，以及追蹤資源流向，作為循環式滾動調整之依據，以支援管理決策與政策落實，同時支援環保署資訊公開，使得我國具有強大的數位化資料庫。在資源與廢棄物管理方面，共有七大管理系統，以下分別進行介紹：



1. 資源循環分析系統

系統網址：<https://smmdb.epa.gov.tw/smm/webpage/enter.aspx>

為提升我國資源使用效率，降低環境衝擊，並提升經濟效益，需建立長期資源效率提升評估基礎，進一步透過物質流分析輔助決策管理。環保署於 103 年建立國家層級指標與趨勢分析資訊系統，介接農委會、能源局、關務署、礦務局、主計總處等部會統計資料，整合我國原料、產業及廢棄資源等基礎資訊，輔以國家資源型產業關聯表，建立相關物質流應用模式，勾勒我國物質流動情形，期望在環境衝擊及經濟發展中尋找一個平衡且最佳的解決方案。

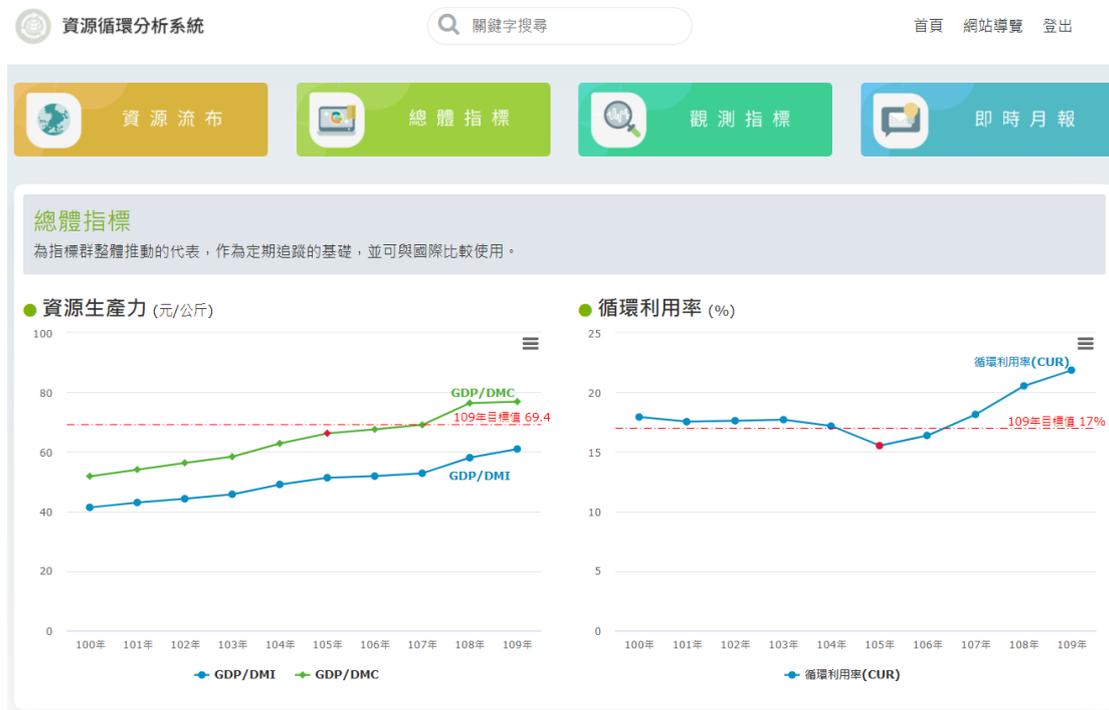


圖 2 資源循環分析系統頁面

2. 生活廢棄物質管理資訊系統 (Household Waste Management System, HWMS)

系統網址：https://hwms.epa.gov.tw

生活廢棄物之管理業務及相關權責單位涵蓋範疇相當廣泛，包含一般廢棄物清運流向之例行性申報作業、清運機具人力與基金、資源回收成果與回收站管理、廢棄物源頭減量稽查，至焚化廠營運、底渣再利用，以及掩埋場的進場量與處理量等。對此，環保署於 104 年將分散之業務獨立系統進行整併，建置成「生活廢棄物質管理資訊系統」，此系統可謂生活廢棄物管理之「中樞神經」系統，負責統整、反應及觀察資訊，作為管理上的綜合判斷與政策落實，以及達到環境教育與政策宣傳之目標。



圖 3 生活廢棄物質管理資訊系統首頁

3. 事業廢棄物申報及管理資訊系統(Industrial Waste Report and Management System, IWR&MS)

系統網址：https://waste.epa.gov.tw/RWD

事業廢棄物管制作業為一跨地區性並具有時效性之管理作業，為有效掌握事業廢棄物之質與量、來源及其委託處理流向，環保署於民國 87 年開始以網際網路之電子化管制方式，要求各列管對象於一定時間內即時上網申報，以達成管制目的，故建立「事業廢棄物申報系統 (IWRS)」及「全國事業廢棄物管制系統 (IWMS)」。並整合事業申報及管制系統建置單一入口網站「事業廢棄物申報及管理資訊系統 (IWR&MS)」，本系統主要提供事業證件申辦、流向申報、資料查詢及自我管理等功能；另提供環保機關審核、勾稽及管理事業廢棄物產出、清除、處理、再利用及越境管理之重要系統；並整合各項 e 化證件申請、訊息通報與創新便民增值服務，以落實產源管理、流向管制之精神，強化、深化廢棄物管理層面。



圖 4 事業廢棄物申報及管理資訊系統首頁

4. 資源回收管理資訊系統 (Resources Recycling Management Information System, RRMS)

系統網址：https://recycle2.epa.gov.tw

為了掌握最新的回收與處理量、資源回收體系之資料，並有效控管受補貼機構申請案之進度，環保署建置「資源回收管理資訊系統」，管理資源回收相關基本資訊，包含資源回收量、垃圾清運量、巨大垃圾、基金收支、異常事件與稽核監督紀錄，並掌握處理業者、回收業者與受補貼機構之資訊，以利研訂與推動資源回收相關政策與制度。



圖 5 資源回收管理資訊系統首頁

5. 資源再利用管理資訊系統 (Recycle Management System, RMS)

系統網址：https://rms.epa.gov.tw

在資源再利用之管理方面，各部會已各別建置其宣導網站，環保署所建置之 IWR&MS 系統亦包含再利用管理資訊，為了提高再利用管理效率，環保署開發「資源再利用管理資訊系統 (RMS)」將 IWR&MS 之經濟部及環保署再利用產品申報功能整併至 RMS，藉以整合各部會之公開資訊及管理功能，並提供民眾或企業查詢再利用機構。



圖 6 資源再利用管理資訊系統首頁

6. 焚化廠營運管理資訊系統 (Solid Waste Incinerator Management System)

系統網址：https://swims.epa.gov.tw/

為有效督導管理垃圾焚化廠之操作營運，環保署自民國 90 年起開始辦理查核評鑑工作，為能掌握各廠操作營運實況，進一步評估分析各廠之處理效能及操作品質，擬定有效管理措施，進而改善焚化廠運作體質，環保署乃於 90 年度完成「垃圾焚化廠管理系統」之建置，由各焚化廠定期至網路申報每月之操作營運資料 (包括營運資料及績效指標資料兩大類)，供作績效指標計算、查核評鑑作業及業務統計分析使用。並逐年擴展充實，目前已建置為「焚化廠營運管理資訊系統」。此系統之內容包含大型垃圾焚化廠分布圖、焚化廠興建工程計畫、BOT/BOO 焚化廠推動方案、其他營運資料下載、統計資料下載、焚化廠建廠摘述、營運契約書以及焚化廠回饋設施列表。

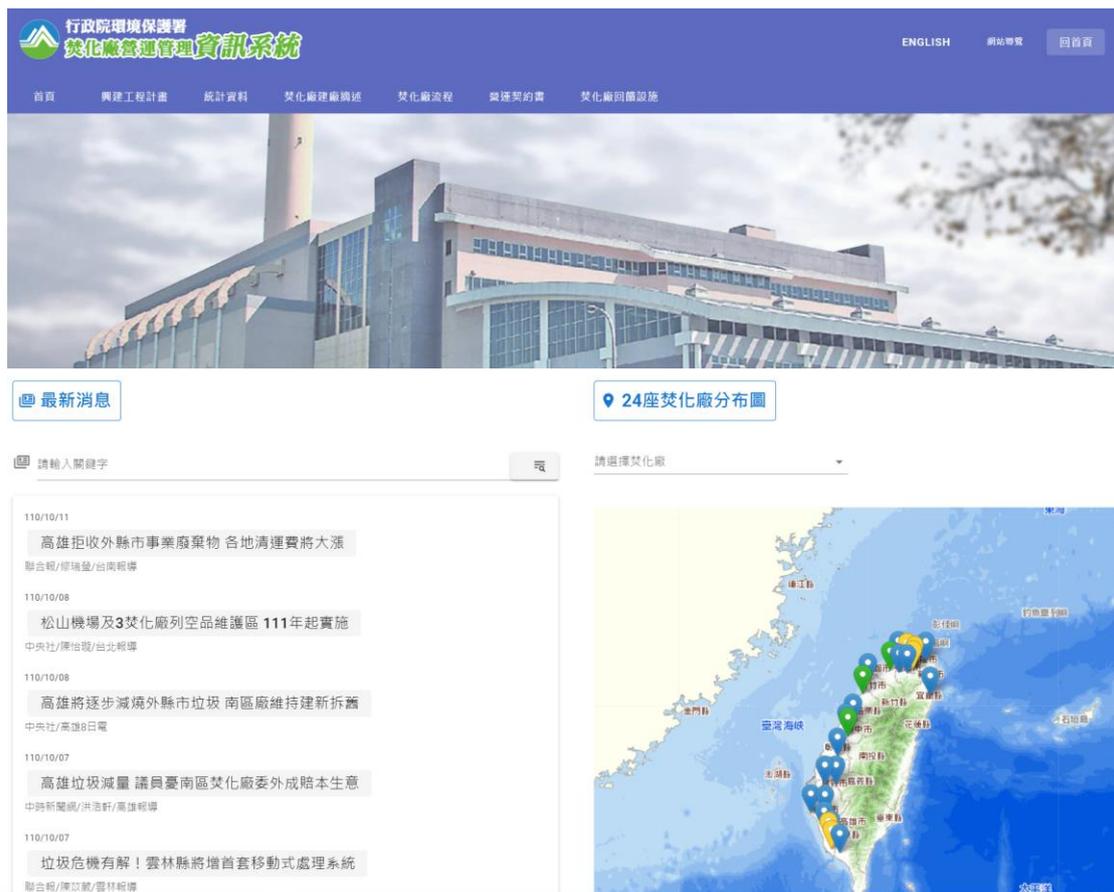


圖 7 焚化廠營運管理資訊系統首頁

7. 焚化再生粒料流向管理系統 (Recycled-Aggregate Management System, RAMS)

系統網址：https://rams.epa.gov.tw

為掌握底渣再利用後及再生粒料流向應用，環保署於 106 年年底完成「焚化再生粒料流向管理系統」之建置，提供底渣再利用各階段之管制對象進行申報，並提供公開資訊、申請作業、審查核發、定期申報、聯單申報、統計報表、勾稽作業、帳號管理及系統維護等九大項功能。



圖 8 焚化再生粒料流向管理系統首頁

1-3 國家層級物質流指標

為達到永續管理目標，環保署參考國際常用指標，訂定 7 項永續物料管理制度之績效指標，以反應國家層級之物質管理及環境衝擊狀況，作為相關制度推動評估依據、衡量國內的資源使用效率。指標歷年數值公布於資源循環分析系統之國家層級物質流指標公開網頁上，指標定義以及近五年統計結果說明如後。



圖 9 109 年我國國家層級物質流指標

1. 資源生產力 (Resource Productivity ; RP)

$$RP = \frac{GDP}{DMC} \text{ 或 } \frac{GDP}{DMI}$$

在整體經濟物質流帳中，資源使用效率 (Resource efficiency) 通常是以資源生產力的方式度量 (元/公噸)。在「資源使用效率發展藍圖」中，GDP/DMC 被建議為領導指標，以監測物質生產力的發展狀態。

109 年我國資源生產力為 76.86 元/公斤，相較於 108 年，微幅成長 0.5 元/公斤，整體來說，近五年資源生產力的表現為上升的趨勢，代表經濟成長與資源使用開始有脫鉤現象，朝向永續循環經濟發展邁進。

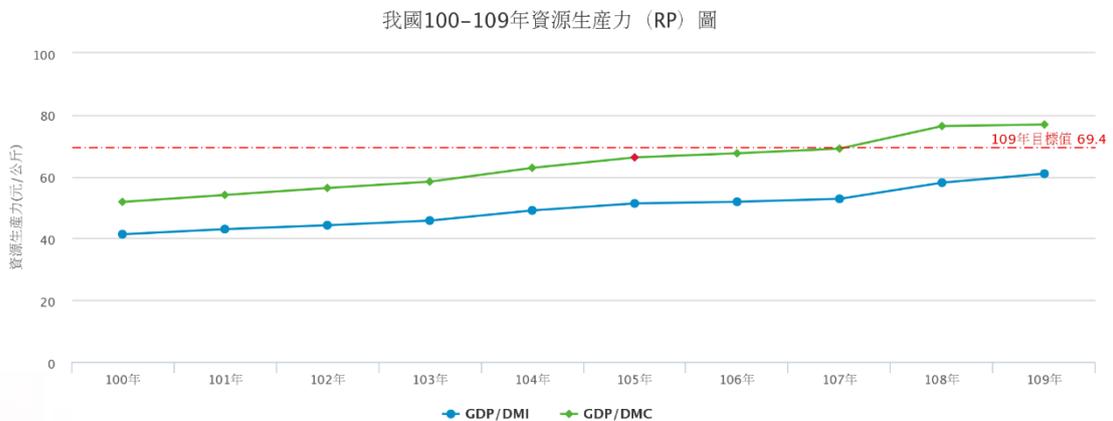


圖 10 我國歷年 (民國 100-109 年) 資源生產力

2. 循環利用率 (Cyclical Use Rate ; CUR)

$$\text{CUR} = \frac{\text{循環利用量}}{\text{循環利用量} + \text{DMI}}$$

循環利用率是用以瞭解每單位直接物質輸入之資源循環度。而歐盟計算該指標之方式為「循環利用率=循環利用量/DMI」，其中，循環利用量=再使用量+回收再利用量。

近五年循環利用率如圖 11 所示，循環利用率自 105 年由 15.52%至 109 年達 21.85%。109 年的紙類及煉鋼爐石再利用量有些微的下降，但整體受營建剩餘土石方影響，其直接再利用量相較於 108 年，增加 246 萬公噸。

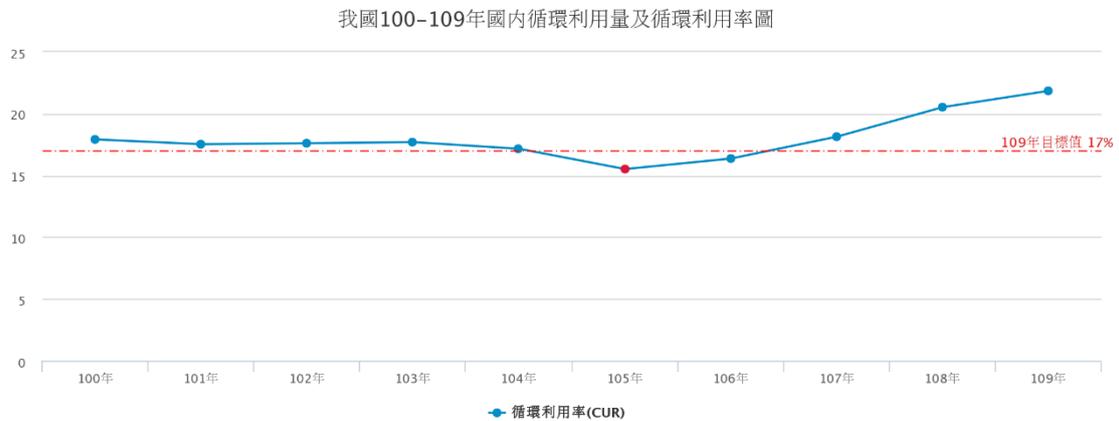


圖 11 我國歷年 (民國 100-109 年) 循環利用率

3. 直接物質投入 (Direct Material Input, DMI)

$$\text{DMI} = \text{國內所有開採並使用之物質} + \text{進口物質}$$

直接物質投入 (DMI) 意指直接投入於社會經濟系統中的物質，是國內開採量與進口量的總和。而國家層級所需統計之數據包括生物質、金屬礦、非金屬礦及化石燃料/能源載體 4 大類物質。

近五年國內直接物質投入量如圖 12 所示，有逐年下降之趨勢，主要因應推廣再生能源政策影響，以致化石燃料進口量下降最多，108 年較 107 年下降約 3.8%，且非金屬礦物進口需求量降低，108 年較 107 年下降約 9.6%，其中以進口砂石下降最多 (約 40%)。109 年的 DMI 值相較 108 年總量下降約 39.9 萬公噸，約 0.12%，主要的變化在於非金屬部分砂、碎石與級配料國產量增加約 1,242 公噸；生物質下降約 62.5 萬公噸；金屬下降約 183 萬公噸；化石燃料下降 1,036 萬公噸，顯示我國能源政策仍持續影響化石燃料的進口量。

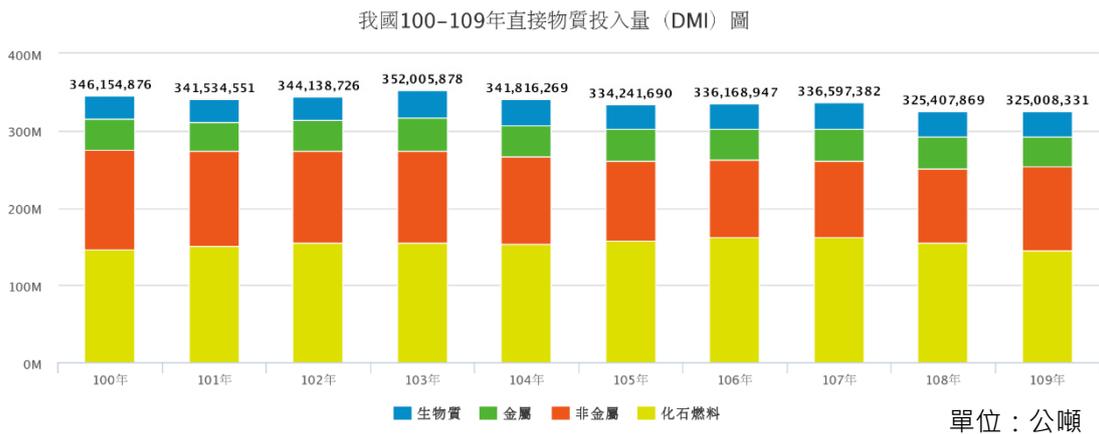


圖 12 我國歷年 (民國 100-109 年) 直接物質投入量 (DMI)

4. 國內物質消費 (Domestic Material Consumption, DMC)

$$DMC = DMI - \text{出口物質}$$

國內物質消費指的是從本國領土範圍內自然環境中所開採出的原物料，再加上實質進口量，並減去實質出口量。「消費」一詞意指表面上的消費，而非最終需求的消費。

國內物質消費歷年表現如圖 13 所示，105 年到 108 年國內物質消費以非金屬礦物下降最明顯，108 年較 105 年下降約 4.57 百萬公噸，主因是國內土方產出量 (工地開挖) 增加但使用量減少，且因應水泥政策國產水泥以供應國內市場為優先，經濟部「水泥工業發展策略與措施」自 100 年起停止窯爐之新設或擴增產能，逐年降低外銷比例。109 年的數據顯示非金屬的使用量大幅增加 1 千萬公噸，主因在於非金屬國內開採的部分，砂、碎石與級配料國產增加約 1 千萬公噸，增加約 20%，根據營建署每季發表的營建統計通報，109 年「建築物開工總樓地板面積」相較於 108 年，增加了 4,560 千平方公尺，成長約 16.3%。其中，總樓地板面積以住宿類占 57.9% 最多 (以住宅 57.3% 為主要)，由此可見國產砂、碎石與級配料以供應國內市場為優先。在生物質、金屬及化石燃料相較 108 年皆為減少的情形，近五年整體國內物質消費 (DMC) 皆維持在 2,473 萬公噸至 2,590 萬公噸之間。

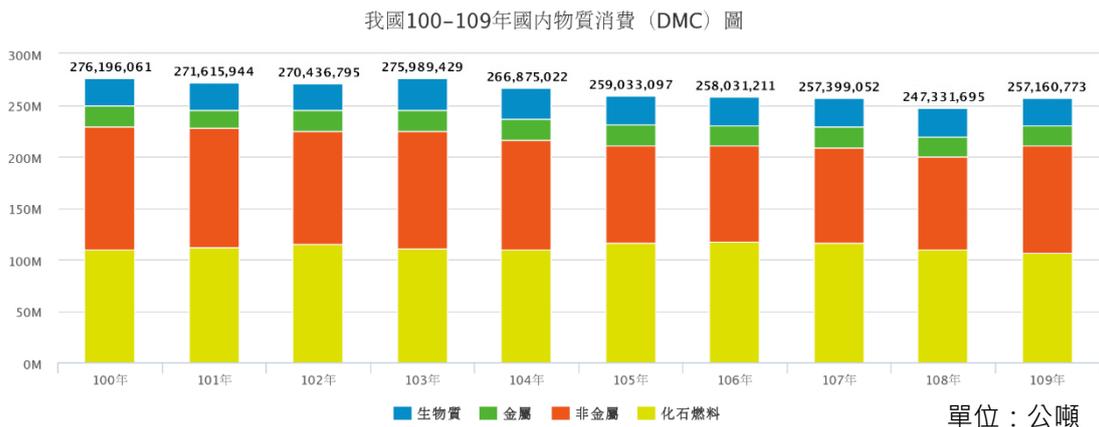


圖 13 我國歷年 (民國 100-109 年) 國內物質消費 (DMC)

5. 國內空水廢等污染排放 (含溫室氣體) (Domestic Processed Output, DPO)

DPO = 國內空、水、廢之污染排放總合

國內空、水、廢等污染排放為國內在製造、加工、使用與最終處理等階段所產出的物質，包括全國排放之空氣污染物 (含溫室氣體)、水污染物、掩埋廢棄物等。

國內空水廢等污染排放包括全國排放之空氣污染物 (含溫室氣體)、水污染物、掩埋廢棄物等，DPO 歷年數據如圖 14。近五年空氣污染物扣除溫室氣體後呈現逐年下降之趨勢，而溫室氣體數據為兩年更新一次，變化不大；近五年之水污染物也呈現上升趨勢，其中因 108 年 3 月 8 日「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 83 條第 1 項之規定，約增加 1,800 家業者需增加申報項目，因此 108 年水污染物之排放量相較往年更高。

在廢棄物掩埋的部分，106 年中國實施「洋垃圾禁令」後，我國廢塑膠與廢紙進口量增加導致事業廢棄物掩埋量明顯增加，本地回收業者購買成本相對低廉的外國廢棄物，降低國內廢紙與廢塑膠無回收業者收購意願，107 年數據明顯增加，進而影響國內供應鏈，然在 108 年規範其進口對象與條件且焚化廠提高允收標準後使掩埋量下降，且由公告事業所提申報量統計結果，108 年各事業所提之廢棄物申報量多數較 107 年要少，主要原因為因應能源政策減少化石燃料進口，造成石油及煤製品製造業的廢棄物申報量下降最明顯。

而 109 年的空氣污染物扣除溫室氣體減少約 2.4 萬公噸，水污染物增加約 0.6 萬公噸，一般廢棄物減少約 1.2 萬公噸，事業廢棄物增加約 0.4 萬公噸，整體來說與 108 年差異不大，有微幅降低的現象。

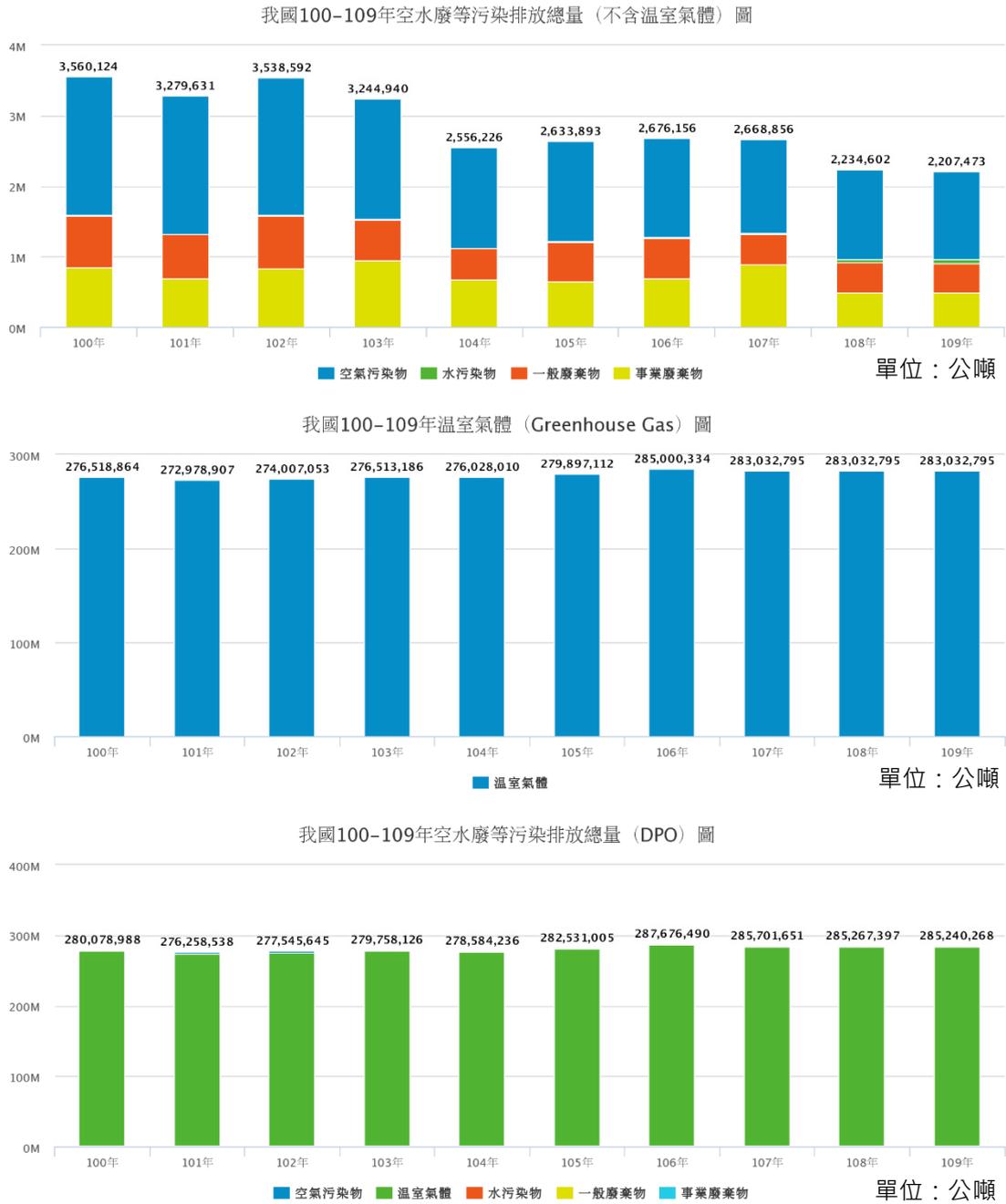


圖 14 我國歷年（民國 100-109 年）空水廢污染與溫室氣體排放量（DPO）

6. 直接物質輸出 (Direct Material Output ; DMO)

$$DMO = DPO + \text{出口物質}$$

直接物質輸出，又稱直接物料產出(Direct Material Output, DMO)是國內空、水、廢等污染排放量與出口量的總和。換言之，DMO 代表經濟體使用物料後，排出到環境中的各種污染物，加上輸出到國外去的物料及商品。

我國歷年直接物質輸出量如圖 15，近五年直接物質輸出量整體變動不明顯，針對金屬與非金屬出口量而言則有明顯下滑趨勢，主要因 107 年 3 月 23 日，美國川普政府援引《貿易擴張法》第 232 條（簡稱二三二條款），啟動對全球鋼鋁分別課徵 25% 及 10% 的高額關稅，進而影響我國扁鋼與不鏽鋼的出口量；而非金屬則是受到中國環保政策要求降低總產量並鼓勵以廢鋼鍊鋼，進而減少廢鋼出口導致市場需求量大造成電爐煉鋼的原料（廢鋼）上漲，且其他原料（石墨電擊棒、合金鐵）價格也飆漲，因此減少煉鋼導致冶煉鋼（鐵）所產生之粒狀熔渣（熔渣砂粒）也大幅減少。

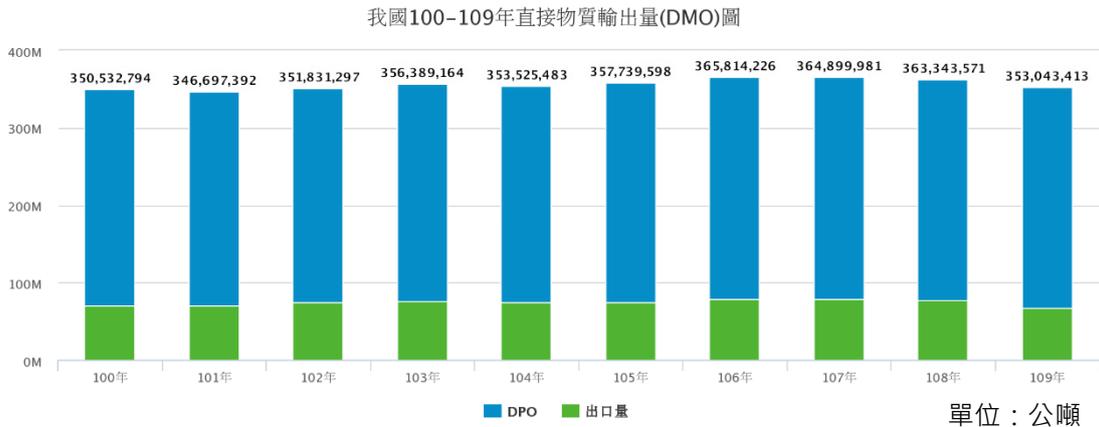


圖 15 我國歷年（民國 100-109 年）直接物質輸出量（DMO）

7. 環境負荷密度

$$\text{環境負荷(物質輸入)} = \frac{\text{DPO}}{\text{DMI}} \quad \text{及} \quad \text{環境負荷(物質消費)} = \frac{\text{DPO}}{\text{DMC}}$$

環境負荷密度即為瞭解每單位直接物質輸入或消費所產生之污染排放，因此環境負荷密度之計算又分為：環境負荷密度(物質輸入)及環境負荷密度(物質消費)。

歷年環境負荷密度(物質輸入)介於 0.76~0.88 之間，而物質消費之環境負荷密度則介於 0.96~1.15 之間，整體數值變動幅度不明顯，如圖 16 所示。

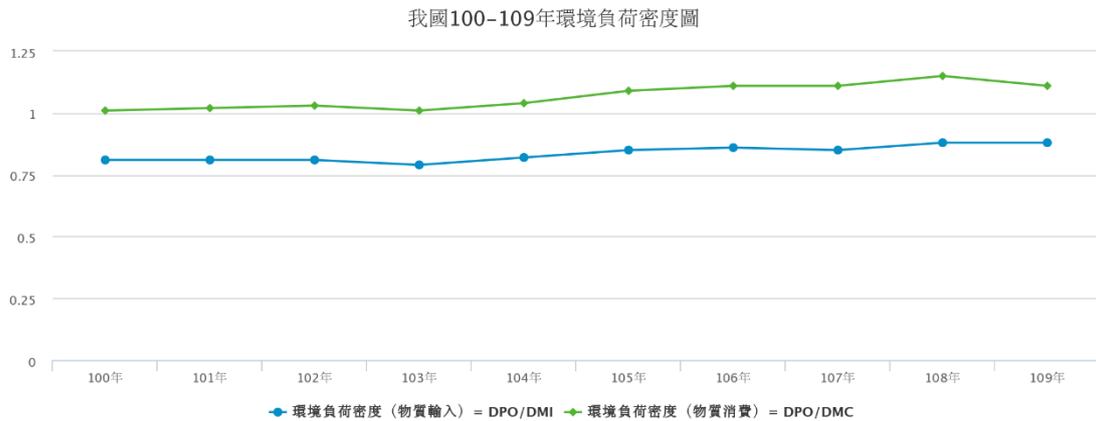


圖 16 我國歷年(民國 100-109 年)環境負荷密度

第2章 資源循環、廢棄物產生和處理的現狀

2-1 一般廢棄物

106 年廢棄物清理法修正後，將事業員工生活垃圾列為一般垃圾，並於 107 年新增一般垃圾、事業員工生活垃圾、水肥、廚餘、廢潤滑油、廢食用油及其他類等 7 項一般廢棄物代碼，以明確控管一般廢棄物範疇，因此，在一般垃圾的管理上，其相關統計方式有所調整。

從整體垃圾產生量來看，106 年前總垃圾量落在 700 萬公噸上下，107 年起，因統計方式改變，將民間清除業者清運之公寓大廈垃圾，以及社區機關學校等更多產源納入一般廢棄物統計，導致一般廢棄物產生量提升至 900 萬公噸，若再加上事業員工生活垃圾，則一般廢棄物總產生量高達 1,000 萬公噸，於 108 年創下 1,062 萬公噸新高，109 年則略減至 1,048 萬公噸。以國人每日平均一般廢棄物產出量來看，109 年為每人每日產出 1.144 公斤，相較於 107 及 108 年的 1.132 及 1.139 公斤/人日，有微幅增加，代表一般廢棄物產出量確實逐年遞增。

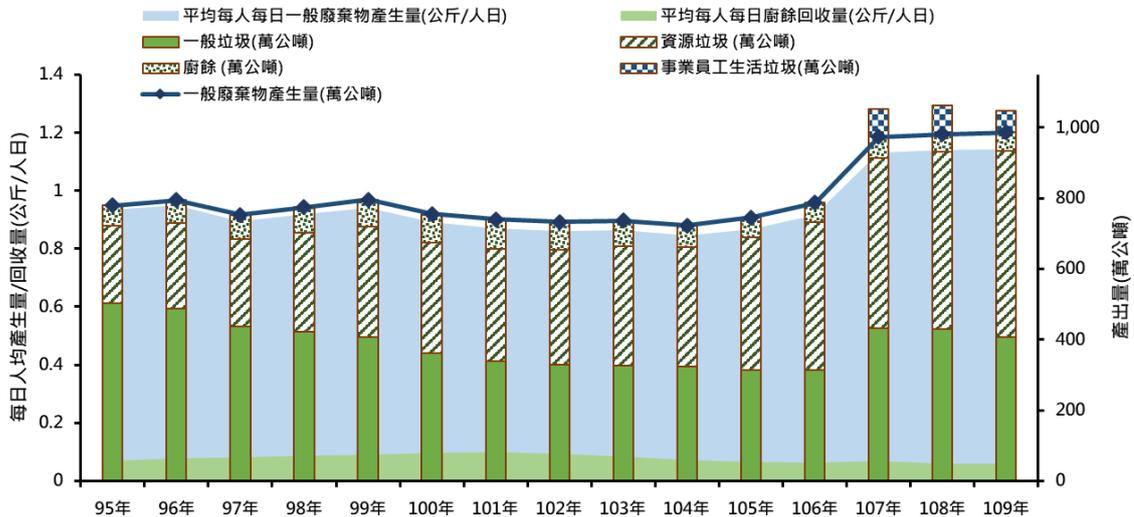


圖 17 歷年一般廢棄物產生量

一般廢棄物由無法資源化之一般垃圾與可資源化之資源垃圾及廚餘所組成。一般垃圾之去化管道主要是焚化與衛生掩埋，民國 97 年起，焚化處理量即可消化掉 95% 一般垃圾，民國 109 年焚化處理亦為一般垃圾的主要去化管道，處理掉 97.26% 的一般垃圾。衛生掩埋量在民國 95 年至 109 年則從 85 萬公噸迅速縮減至 10 萬公噸。整體而言，109 年一般垃圾總處理量為 94.8%，歷年累積暫存量有 53.2 萬公噸。另一方面，可資源化之資源垃圾與廚餘則進行回收再利用，在不將事業員工生活垃圾列入總產出量計算之下，從回收率 $[(資源垃圾回收量+廚餘回收量)/一般廢棄物產生量*100\%]$ 來看，在民國 100 年之前，回收率有顯著成長，代表國人已逐步建立環保觀念並於生活中落實。而後此數據則趨於平緩，109 年回收率為 58.84%，在近十年內保持持平狀態，無顯著變化。

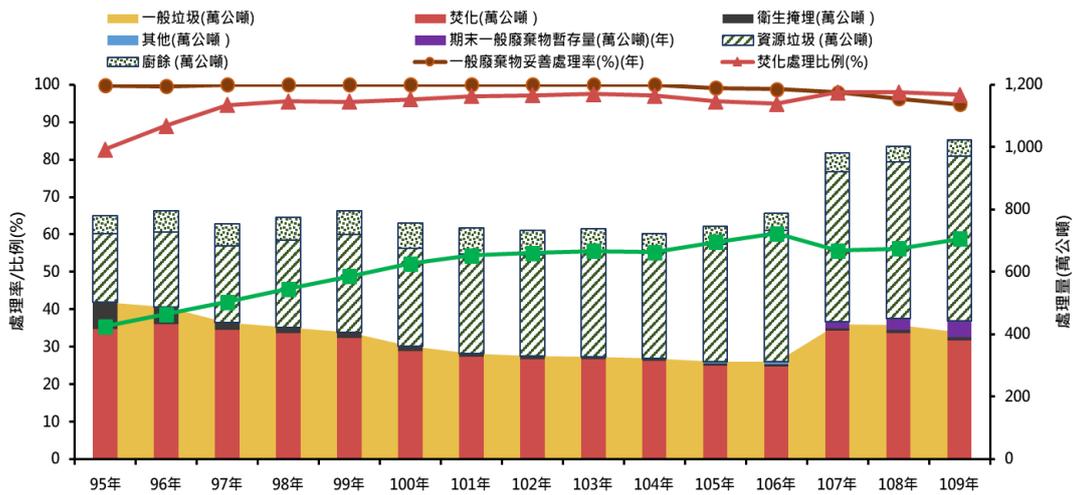


圖 18 一般廢棄物去化方式

2-2 事業廢棄物



自 87 年環保署開始推動事業廢棄物的電子化申報管制廢棄物流向，於 89 年成立「事業廢棄物管制中心」，並完成「事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)」建置，109 年已列管 4 萬 4 千多家事業，申報事業廢棄物產出量為 2,003 萬公噸，其中一般事業廢棄物約 1,549 萬公噸 (占 77.3%)，有害事業廢棄物則約 152 萬公噸 (約占 7.6%)，再生資源約 302 萬公噸 (15.1%)。

事業廢棄物的去化管道包含再利用、自行處理、委託或共同處理以及境外處理。109 年事業廢棄物從前述管道去化狀況分別是再利用 1,694 萬公噸 (占 85%)，自行處理 74 萬公噸 (占 4%)，委託或共同處理 234 萬公噸 (占 12%)，境外處理約 1 公噸 (占 0.04%)。再利用率為歷年來最高 (84.56%)。

109 年產業類別產出量以製造業所申報廢棄物數量最多，1,076 萬公噸 (占 53.73%)，其次為電力供應業，341 萬公噸 (占 17.03%)，其三為營造業或建築拆除業，202 萬公噸 (占 10.09%)。進一步統計製造業之事業，以公告類別為基本金屬製造業 555 萬公噸 (占 27.71%) 最多，其次依序為化學材料製造業，133 萬公噸 (占 6.66%)，電子零組件製造業，120 萬公噸 (占 6.00%)。

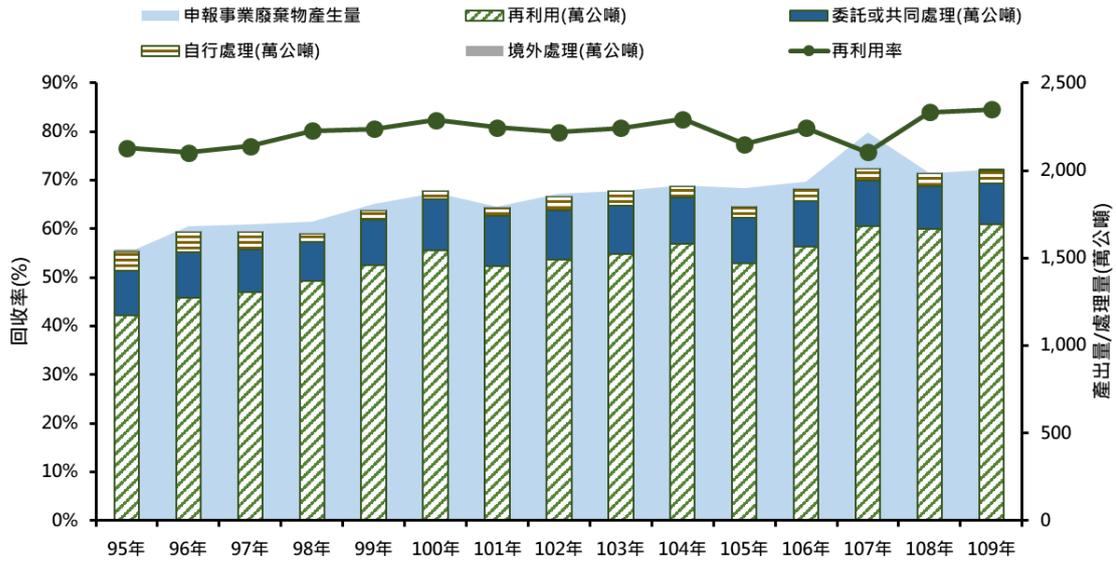


圖 19 事業廢棄物產生量及其去化途徑

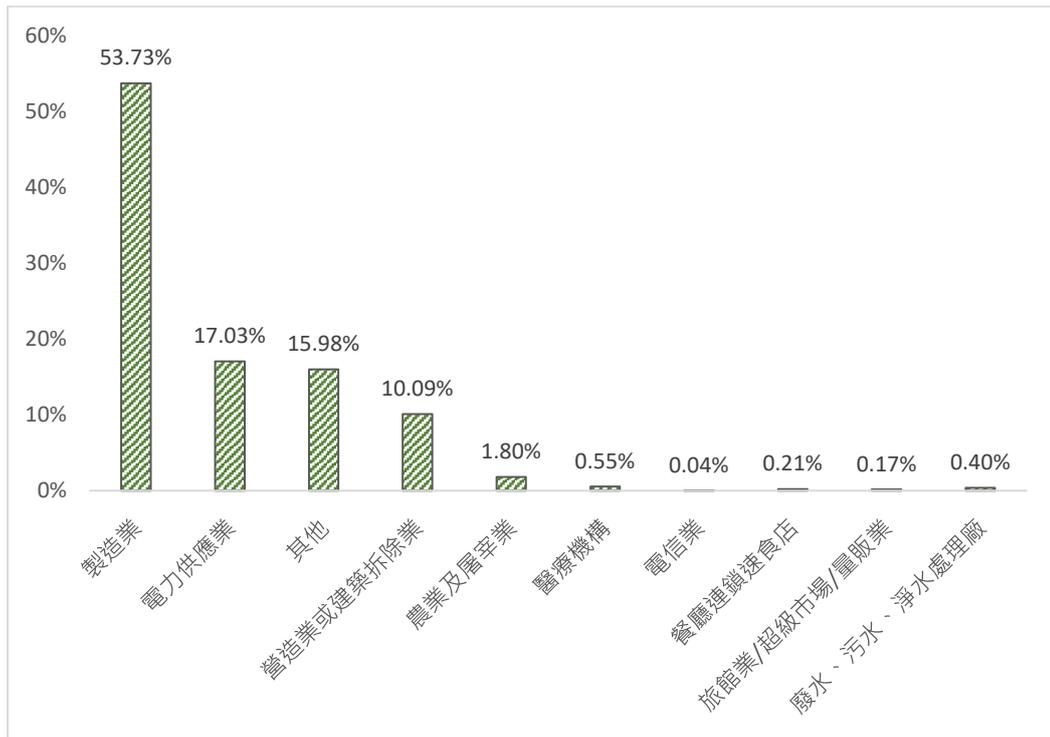


圖 20 各類事業廢棄物申報比例

2-3 重點資源物質流向

環保署於 109 年透過資源循環分析系統，建構生物質、塑膠、紡織品、營建、化學品、再生粒料的物質流分析，進一步觀察分析相關產業的物質使用效率，以促進資源循環策略方案。

2-3-1 生物質

生物質屬於歐盟循環經濟行動計畫中之五項優先推動重點之一，是除了非金屬礦物之外，國產項目的生產重點。生物質的產出產業類別包括農作生產、禽畜生產、漁業生產、食品加工以及民生生活等五大類，其 109 年總量為 627.8 萬公噸，其中農作生產、禽畜生產、漁業生產佔大宗為 538.7 萬公噸約佔總量的 85%，其包括植物性資材、植物性廢棄物、禽畜糞、動物性廢棄物以及蚵殼下腳料。數量第二名為廚餘，數量為 60.4 萬公噸約佔總量的 10%。再利用用途包括農地使用、飼料、堆肥、能源、生技原料及其他去處。數量最多者是作為堆肥或有機質肥料，再利用量約為 288 萬公噸。再來，是農地使用作為翻耕覆蓋或栽培介質的農地使用，再利用量約為 190 萬公噸。接著，是作為飼料使用，再利用量約為 48 萬公噸。

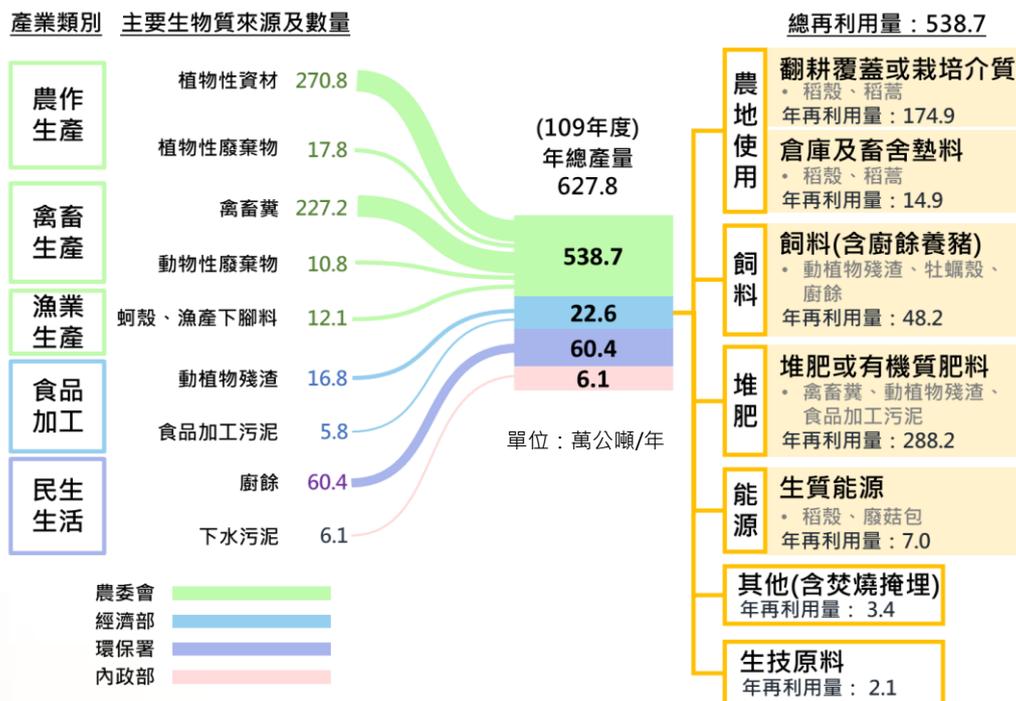


圖 21 我國生物質之物質流向圖 (109 年)

2-3-2 塑膠

塑膠具有質輕、耐酸鹼、防鏽、防水、絕緣等特性，並非金屬、玻璃、紙或木材可以取代，然而塑膠不易自然分解的特性使得消費後的廢塑膠容易增加廢棄物量，尤其用完即丟的一次性產品更容易大量累積。在國際上，塑膠屬於歐盟循環經濟行動計畫中之五項優先推動重點之一，聯合國巴塞爾公約亦於 2019 年將廢塑膠列為毒性化學物質中的「關注物質」，近年來國際上的管制作法越趨嚴格，歐盟部分已通過在 2021 年禁用塑膠吸管、餐具、棉花棒、可氧化分解塑膠包裝及保麗龍杯，並提高塑膠瓶中二次料的使用率(2025 年達 25%·2030 年達 30%) 與擴大塑膠瓶回收目標 (2029 年回收率達 90%)。

1. 整體塑膠物質流向

我國石化產業相當發達，石化產品以泛用塑膠原料為主，代表性原料如聚氯乙烯 (PVC)、聚乙烯 (PE)、聚苯乙烯 (PS) 等。環保署 107 年度開始分析塑膠物質流向，延續過去分析經驗並根據 108 年環保署「推動塑膠資源循環經濟模式專案工作計畫」中塑膠物質流向推算邏輯，完成 107 年至 109 年之我國塑膠物質流圖 (如圖 22、圖 23、圖 24)。物質流圖以國內產業 (包含石化業、製造業、零售業等) 為主體，左邊屬於塑膠物料的流入，包括原料及產品的進口、國內生產，右邊屬於塑膠物料的流出，包括原料及產品的出口、廢棄物產出，回收再利用則屬於循環部分。

觀察 107 年至 109 年之塑膠物質變化趨勢，在進口部分，塑膠製品進口量 109 年較 108 年有明顯上升 (增加 12%)，塑膠廢棄物進口量因環保署管制政策，逐年下降幅度明顯；在出口部分皆逐年下降；國內使用量及國內存量皆有逐年上升趨勢；塑膠廢棄物產量有逐年上升趨勢，其中能源回收量 (焚化量) 近 3 年皆有 4% 之成長幅度；回收再利用量 109 年較 108 年明顯上升 (增加 9%)；後端廢棄物及回收量雖受新冠疫情影響較大，其逐年上升幅度值得主管機關注意。

109 年塑膠物質流向圖請參考圖 24，在流入的部分，109 年進口石化原料 1,027.3 萬公噸用來生產塑膠原料及其他產品，以塑膠原料型態之進口量有 138.7 萬公噸，進口 54.0 萬公噸塑膠產品，進口 28.6 萬公噸塑膠廢料，最後國內回收

再利用量為 48.2 萬公噸，總共約 1,296.9 萬公噸之進口塑膠物料到國內產業。在流出的部分，109 年出口塑膠物料 1,013.1 萬公噸，其中塑粒原料出口為 866.7 萬公噸，塑膠製品出口 146.4 萬公噸。塑膠物料留在國內的使用量有 283.8 萬公噸，持續使用的塑膠國存量約有 117.5 萬公噸，另外 118.1 萬公噸成為廢棄物，其中 111.6 萬公噸以能源回收處理(焚化)，2.2 萬公噸以掩埋處理，有 4.3 萬公噸塑膠廢料出口至其他國家。

整體來說我國塑膠產業高度倚賴國外進口的石化原料(約佔流入的 82%)，原料經加工後出口比例佔 78%，出口又以塑粒原料居多(佔出口的 86%)，以中國大陸市場為主。在國內使用的塑膠物料中，41%於國內持續使用(以耐久材為主)，42%成為廢棄物，其中近 95%以能源回收的方式處理，少部分掩埋及出口。最後約 17%塑膠物料透過資源回收系統循環回流入端，我國塑膠之循環利用率(國內回收再利用量/國內產業使用量)約 3.7%。

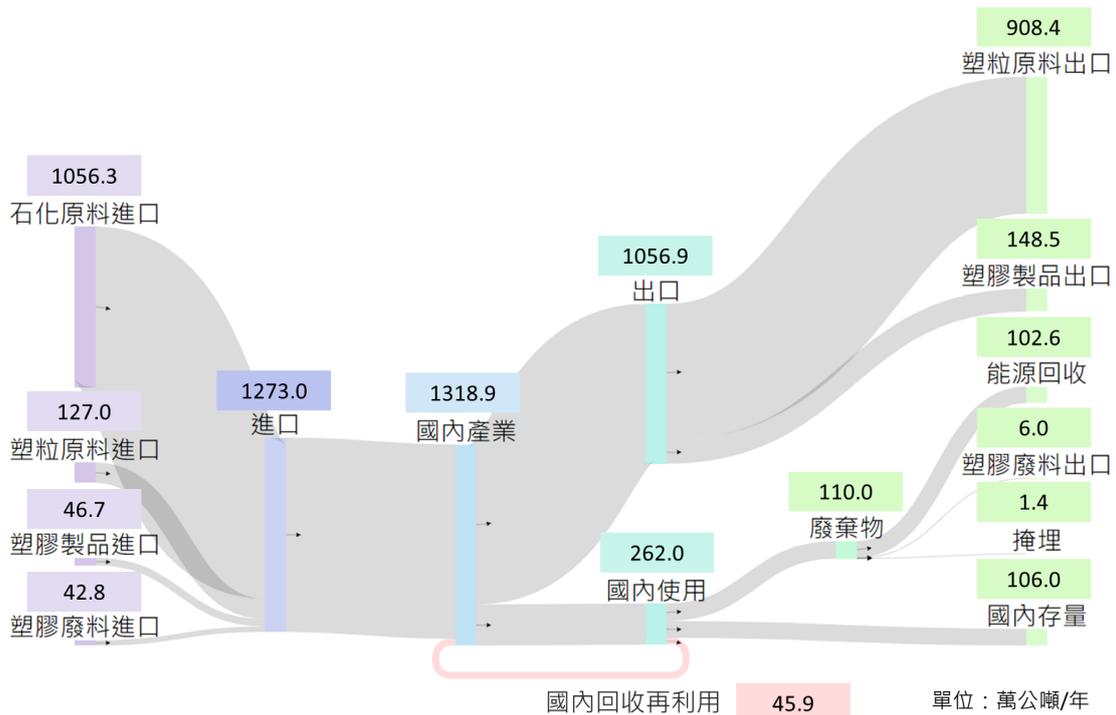


圖 22 我國塑膠簡易物質流向圖 (107 年)

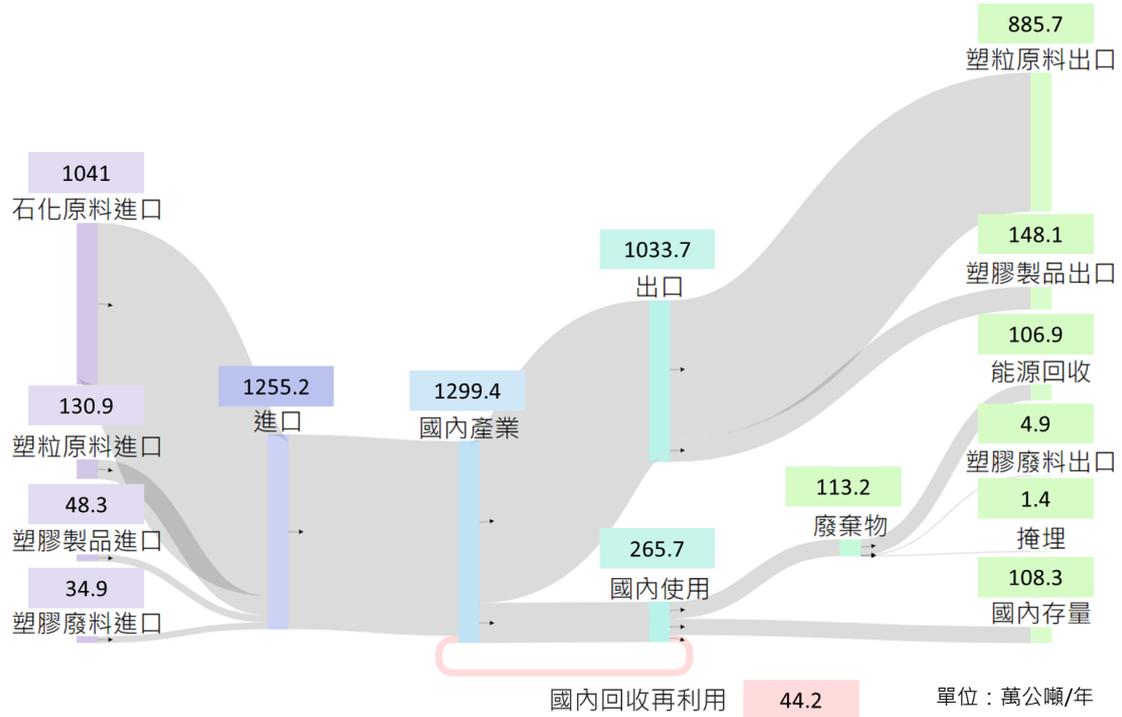


圖 23 我國塑膠簡易物質流向圖 (108 年)

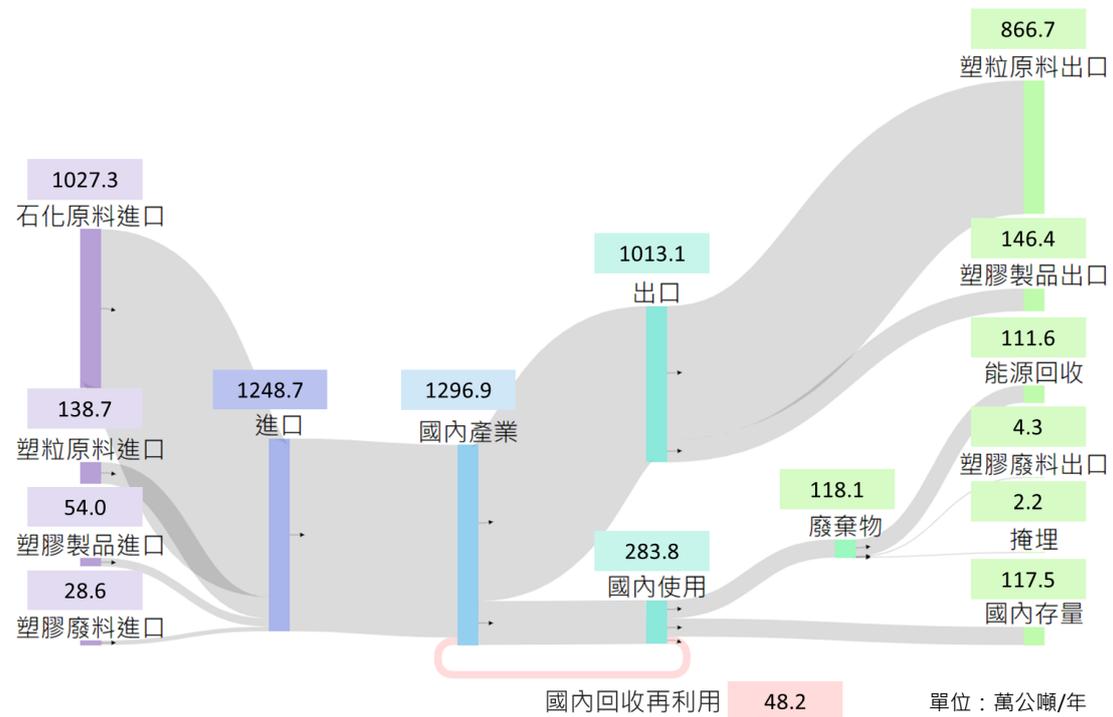


圖 24 我國塑膠簡易物質流向圖 (109 年)

2. 塑膠原料物質流向

如圖 25 所示，從塑膠的生產面來看，國內產業進行加工之塑膠原(材)料共約 563.1 萬公噸，泛用塑膠原料中使用最多的是聚酯粒 (PET) 約 215.5 萬公噸，接下來依序為聚丙烯 (PP) 64.3 萬公噸、聚乙烯 (PE) 58.9 萬公噸、聚氯乙烯 (PVC) 52.1 萬公噸、聚醯胺 (尼龍) 約 38.7 萬公噸及聚苯乙烯 (PS) 20.1 萬公噸，其餘尚有酚甲醛樹脂、不飽和聚酯樹脂、ABS 樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂 (PU)、環氧樹脂及其他合成樹脂等各式材料。

塑膠原料流入的產業，以塑膠製品業為最大宗約 261.8 萬公噸 (占 46.5%)，而進入塑膠製品業之各原料佔比，以聚酯粒 (PET) 最多占 34%，其他分別是聚乙烯 (PE) 的 18%、聚丙烯 (PP) 的 17%、聚氯乙烯 (PVC) 的 16%、聚苯乙烯 (PS) 的 6% 以及樹脂類材料的 8%。排名第 2 的是塑膠 (合成樹脂) 業約 84.4 萬公噸，接下來依序為合成纖維業 (66.9 萬公噸)、人造纖維及玻璃纖維紡織品 (30.6 萬公噸)、光電材料及元件 (10.2 萬公噸) 及半導體業 (9.6 萬公噸)。其中約有 106.7 萬公噸流入紡織產業中，主要由 60.7 萬公噸的聚酯粒 (PET) 及 36 萬公噸的聚醯胺 (尼龍) 所組成。

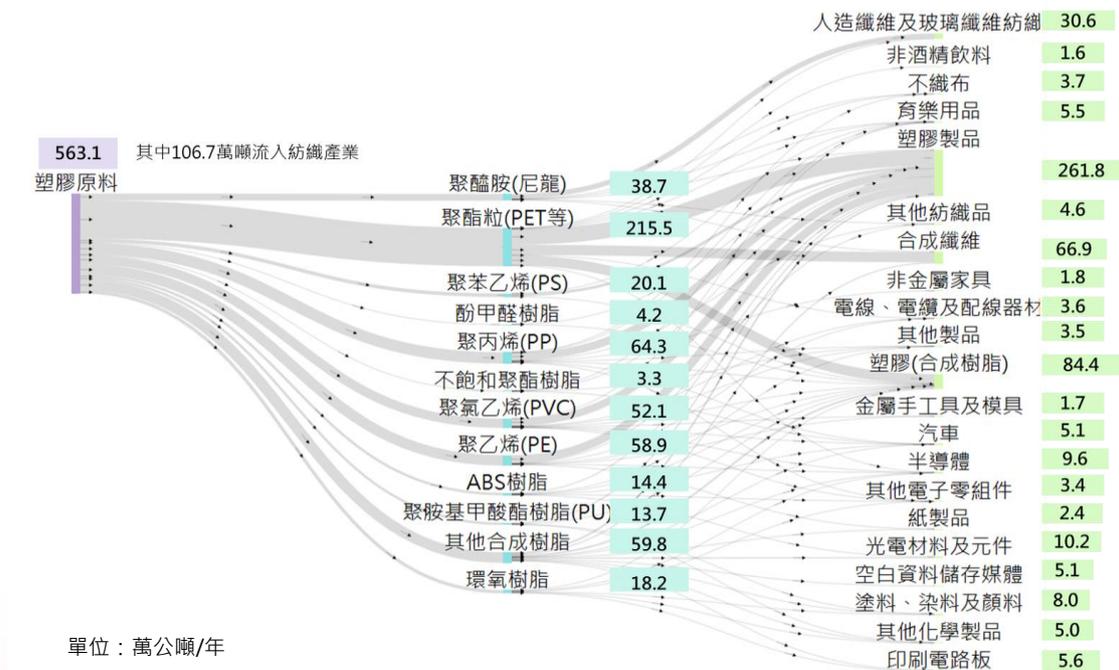


圖 25 我國塑膠原料物質流向圖 (107 年)

3. 塑膠製品物質流向

如圖 26 所示，261.8 萬公噸塑膠原料進入塑膠製品業後，分別製成 79.1 萬公噸之其他塑膠製品；60.7 萬公噸之塑膠膜、紙；49.2 萬公噸之工業用塑膠；27 萬公噸之塑膠管、板；24.8 萬公噸之塑膠袋以及 21 萬公噸之塑膠皮、布。流入的產業以塑膠製品業為最多，約 36.2 萬公噸；光電材料及元件約 27.3 萬公噸；民間消費約 21.5 萬公噸；批發約 19.6 萬公噸；零售約 11.8 萬公噸。整體分析結果顯示，塑膠膜、紙、塑膠袋、其他塑膠製品及塑膠皮、布多對應至消費性產品（除光電材料及元件外），塑膠管、板多對應至營造業使用，工業用塑膠多對應至工業使用。

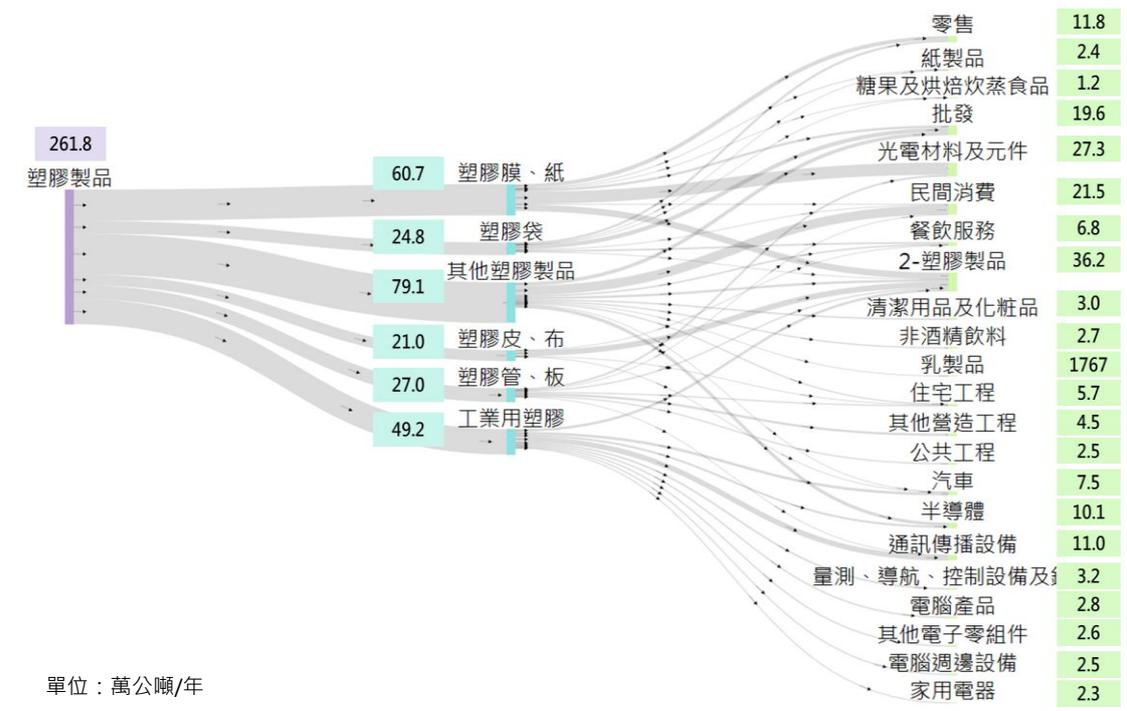


圖 26 我國塑膠製品物質流向圖 (107 年)

4. 塑膠廢棄物流向

請參考圖 27，我國 107 年共產出 108.1 萬公噸一般廢棄物、59.5 萬公噸 D 類事業廢棄物(D-0299 廢塑膠混合物)及 1.9 萬公噸 R 類事業廢棄物(以 R-0201 廢塑膠為主)，一般廢棄物則是由民間消費後產出。源自於民間消費的一般塑膠廢棄物則有 69.5 萬公噸以焚化方式處理，38.6 萬公噸進行再利用，占總再利用量的 88%。D 類事業廢棄物之來源以營建工程 (28.5 萬公噸) 為最大宗，其次依序為批發及零售 (8.9 萬公噸)、廢棄物清除、處理 (5.9 萬公噸) 及紙漿、紙及紙製品 (4.3 萬公噸)；其中 8 成以上 (49.5 萬公噸) 以焚化方式處理，少部分做再利用 (3.4 萬公噸) 及掩埋 (3.4 萬公噸)。R 類事業廢棄物相較 D 類產出較少，以電腦、電子及光學產品 (0.5 萬公噸) 最多，全部以再利用 (1.9 萬公噸) 方式處理。

整體而言，塑膠廢棄物處理方式以焚化為最多 (119 萬公噸)，再利用、掩埋及其他處理方式分別為 43.9 萬公噸、3.4 萬公噸及 3.2 萬公噸。我國塑膠再利用多由一般廢棄物所貢獻，然而近 65% 的塑膠一般廢棄物與其他一般廢棄物一起投入焚化爐而未妥善分類並再利用。在事業廢棄物部分，塑膠事業廢棄物之再利用率僅 8.6%，相較於一般廢棄物的 35% 是明顯偏低，其中營建工程產生之大量事業廢棄物，占塑膠事業廢棄物的 46%，應提高再利用比例。

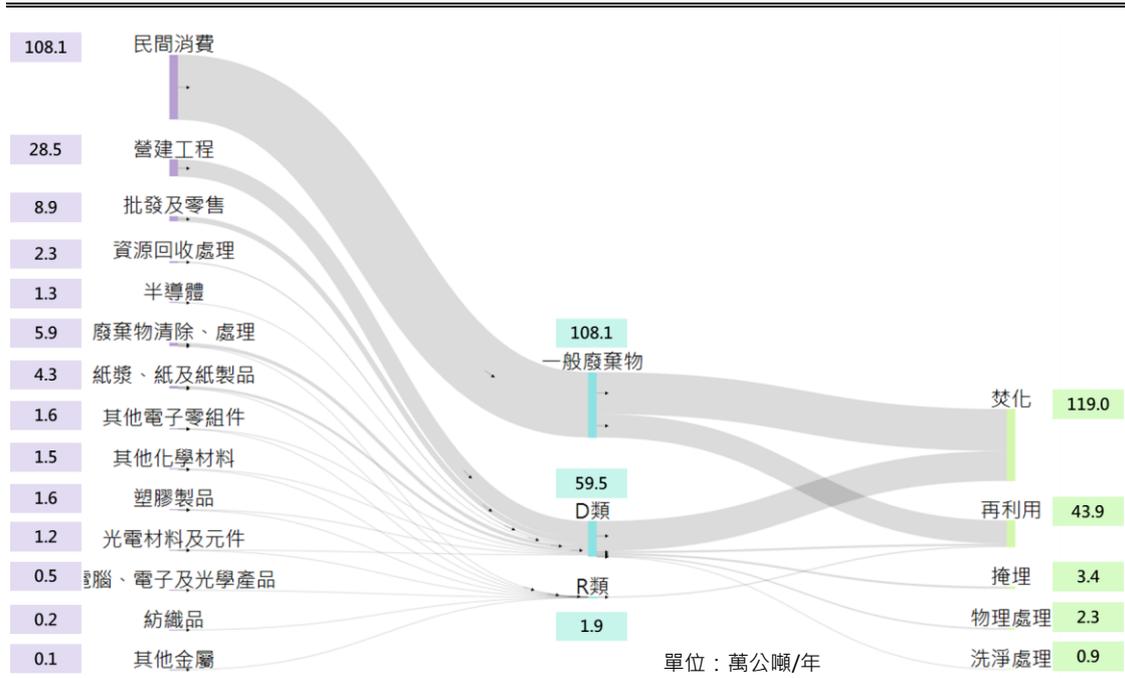


圖 27 我國塑膠廢棄物物質流向圖 (107 年)

2-3-3 紡織品

紡織業屬於台灣重要產業之一，在生產方面，供應全球主要服裝品牌 70%機能性戶外用布及 40%機能性運動用布，主要材料為聚酯纖維與尼龍纖維，在消費方面，因應全球快時尚之消費型態趨勢，紡織品之消費需求急速增加，連帶也造成紡織品生產過程產生之工業後廢料及紡織品使用後所排出消費後廢品等之數量劇增。

1. 紡織品物質流向

紡織品按各項產品屬性分為「纖維」、「紗線」、「布料」、「成衣及服飾品」、「雜項紡織品」，以及「其他相關製品」等六大類，我國 107 年之進口量約 70 萬公噸，以纖維、成衣及服飾品較多，出口數量約 220 萬公噸，以布料為最大宗，國內紡織品產業上中下游依序為：纖維生產、原材料交易、紡紗、織造、染整及加工，最終進入消費市場。

紡織品之原料可分為天然纖維及人造纖維。天然纖維包括棉、毛、麻、絲等，我國以進口為主，107 年進口約 32.8 萬公噸（包括以天然纖維製成之紗線、布料）。人造纖維多以石化原料聚合而成，以聚酯纖維及尼龍為主，聚酯纖維以對苯二甲酸加乙二醇聚合而成，尼龍以己內醯胺聚合而成，107 年人造纖維產量約 203.6 萬公噸。我國紡織品物質流向如圖 28，第 1 階層除了天然纖維及人造纖維外，進口之成衣及服飾品約 12.6 萬公噸，進口之紡織品約 26.5 萬公噸，第 2 階層部門分別為紡織品、成衣及服飾品，流入紡織品數量約 133.9 萬公噸（圖 29），大部分來自國產之人造纖維，紡織品部門 7 成以上的產出用以出口，佔總出口量的一半左右；流入成衣及服飾品約 17.6 萬公噸（圖 30），產出同樣以出口為主。最終流入的部門中，出口約 216.9 萬公噸，占比近 8 成，其他部門包括民間消費（24.3 萬公噸）等約佔 2 成。

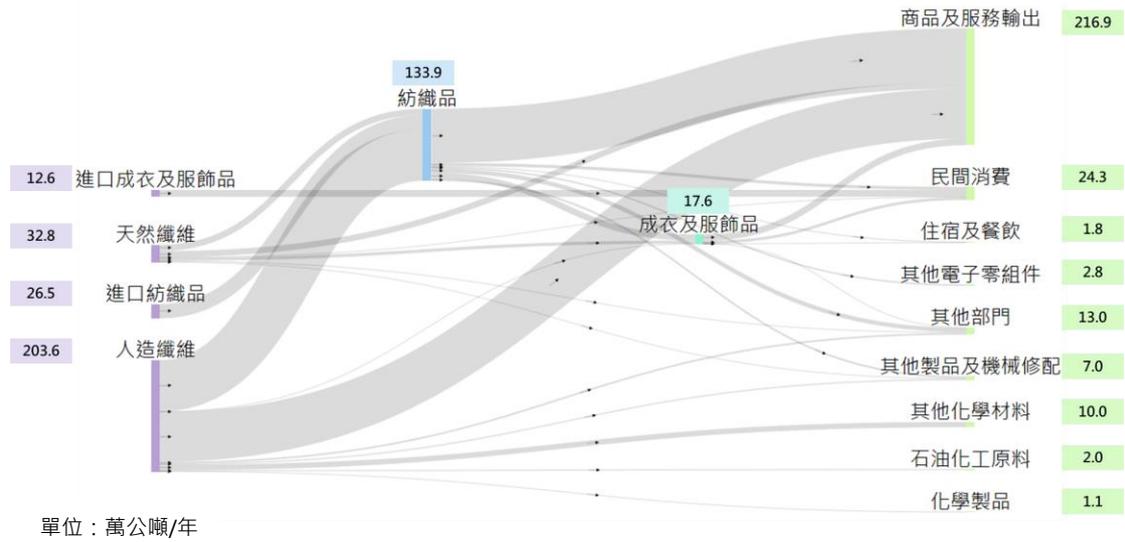


圖 28 我國紡織品物質流向圖 (107 年)

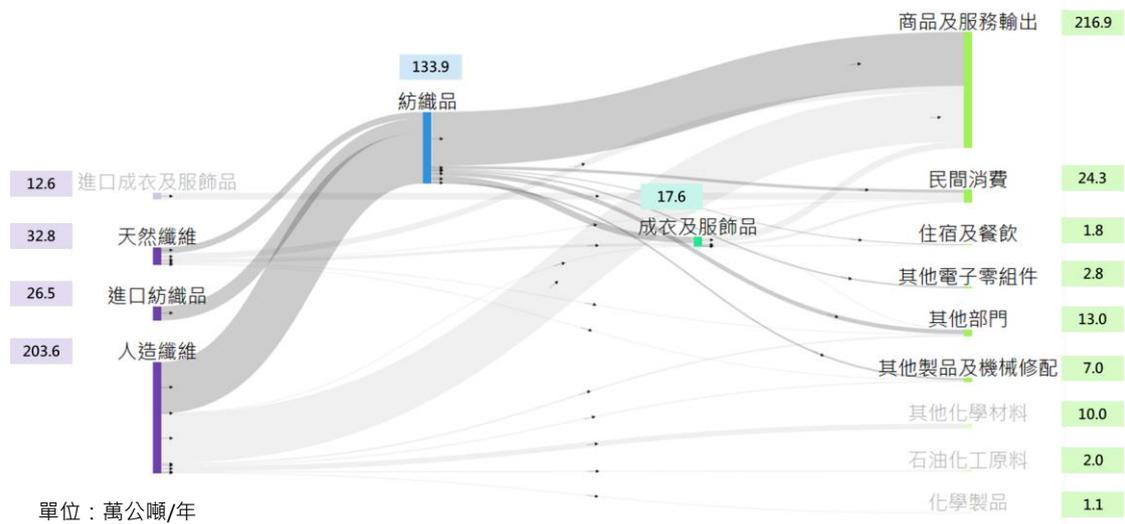


圖 29 我國紡織品物質流向圖 - 紡織品部門 (107 年)

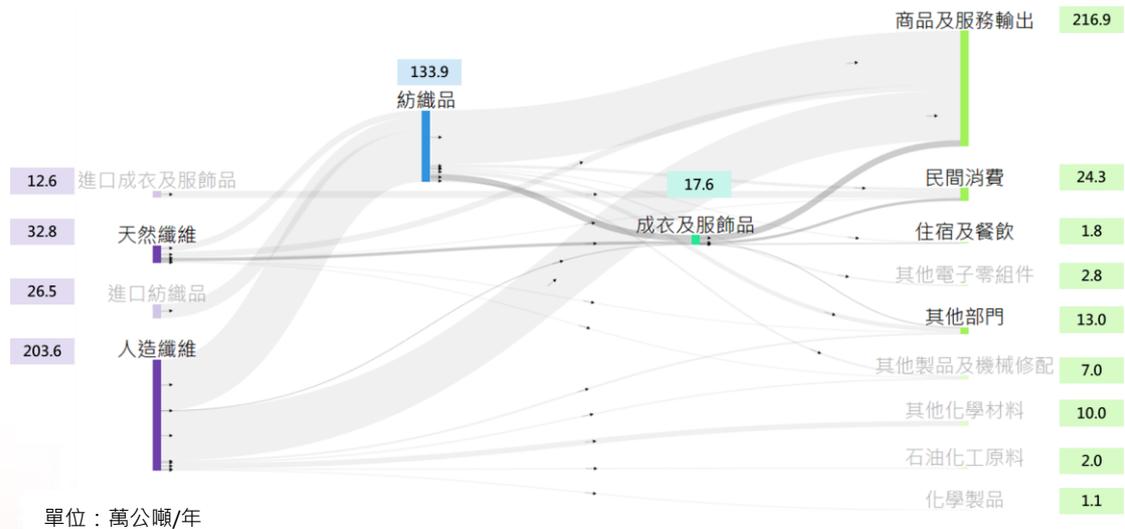


圖 30 我國紡織品物質流向圖 - 成衣及服飾品部門 (107 年)

2. 紡織品廢棄物物質流向

在紡織品廢棄物方面，屬於一般廢棄物的數量約 30.6 萬公噸，其中 23.6 萬公噸為一般垃圾中的纖維、布類，全數以焚化方式處理；7 萬公噸為執行機關回收之紡織品，經篩選後半數可回收再利用，半數以焚化方式處理。屬於 D 類事業廢棄物的數量約 4.6 萬公噸，R 類約 1 萬公噸。D 類全數以焚化處理，R 類則進行再利用。紡織品焚化處理量總計 31.4 萬公噸，再利用量總計 4.5 萬公噸。

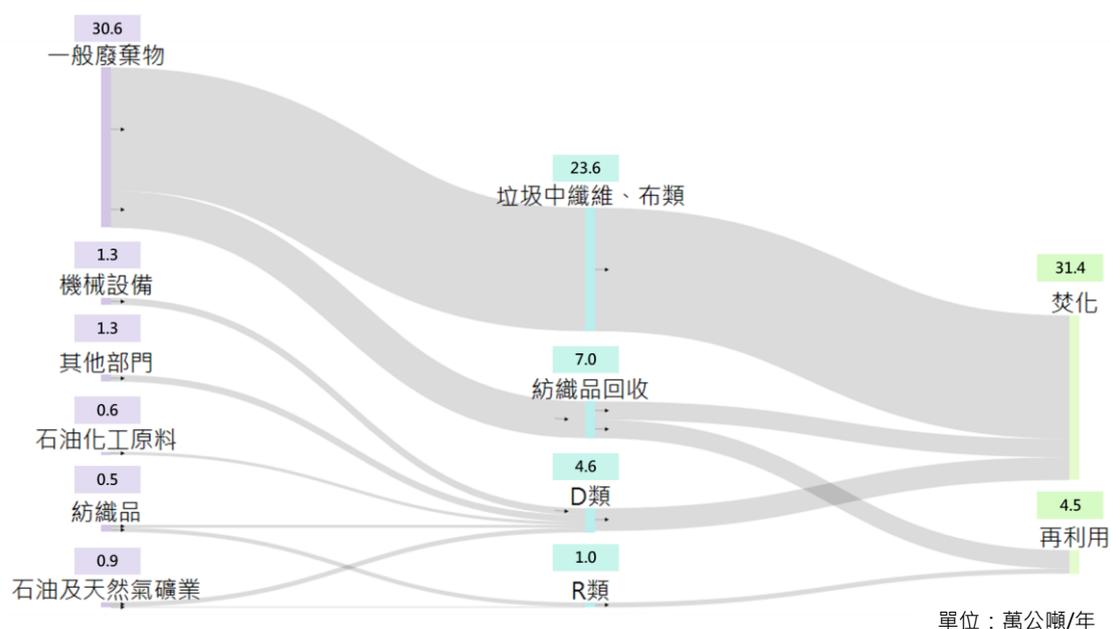


圖 31 我國紡織品廢棄物物質流向圖 (107 年)

2-3-4 化學品

我國科技與化學產業群製程中常使用大量各式化學品，尤其近年來高科技產業持續蓬勃發展，伴隨台商回流效應，我國化學品使用量勢必持續增加。此處以硫酸為例探討化學品物質流，硫酸是化工之母，在化學品中的用途多且使用量大，可作為主要原料、催化劑、電解質、清潔劑或中和劑等，主要用於製作農業肥料（硫酸銨）；冶金；石油業用於去除含硫化合物及不飽和碳氫化合物；污水處理業用於製作凝劑及調整 pH 值；鉛蓄電池中的電解質，以及紡織業、製藥業、國防等產業。

請參考圖 32，根據工業產銷存資料，我國 107 年國產硫酸約 136.4 萬公噸，而進口硫酸數量約 18.1 萬公噸；根據物質流向圖顯示，國產硫酸以出口（商品及服務輸出為 28.1 萬公噸）、金屬加工（25.9 萬公噸）、基本化學材料（21.9 萬公噸）為主。進口硫酸大多用於製作肥料及氮化合物，佔進口量的 90%（16.4 萬公噸）。根據關務署資料，我國 107 年硫酸出口量僅約 5 萬公噸，與圖 32 的出口量相差甚遠，主要原因是進口硫酸與出口硫酸的價差大，進口硫酸多用於製作肥料，均價約每公噸 1,400 元，而出口硫酸均價達每公噸 21,000 元，產品交易價格對物質流的推估有放大的效果。

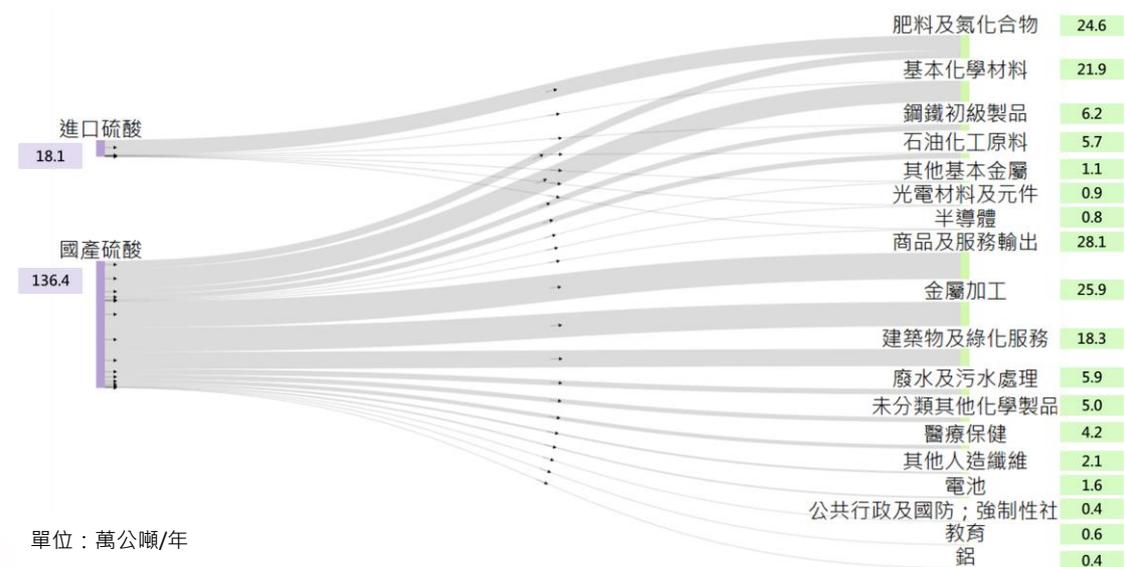


圖 32 我國硫酸物質流向圖（107 年）

2-3-5 再生粒料

再生粒料相關物質流如圖 33 所示，我國常用之再生粒料為高爐石、燃煤飛灰、燃煤底灰、焚化底渣、轉爐石、氧化矽、還原矽、營建廢棄物、瀝青刨除料及無機性污泥，107 年總產出量約 2,480 萬公噸。而傳統粒料來源包括原生砂石、進口砂石及營建剩餘土石方，107 年總供應量約 8,834 萬公噸，傳統水泥來源包括國內開採石灰石、進口石灰石及進口水泥，經過相關製程，107 年水泥總生產量約 1,802 萬公噸。

再生粒料的用途方面，根據環保署「無機廢棄物資源化管理及環境用途規劃專案計畫」中針對焚化再生粒料用途之分類方法，分為裸料、加工再製品、水泥用料及其他用途，再加上貯存以及清除處理等方式，明確顯示再生粒料之流向及流量。以 107 年的情況來說，再生粒料共 73 萬公噸製成裸料、843 萬公噸製成加工再製品，主要產品為預拌混凝土、CLSM 及瀝青混凝土，貯存量共 752 萬公噸，主要來自無機性污泥及瀝青刨除料。在粒料的供應中，再生粒料佔總量的 10%，在水泥用途的物料中，再生粒料佔總量的 21%。

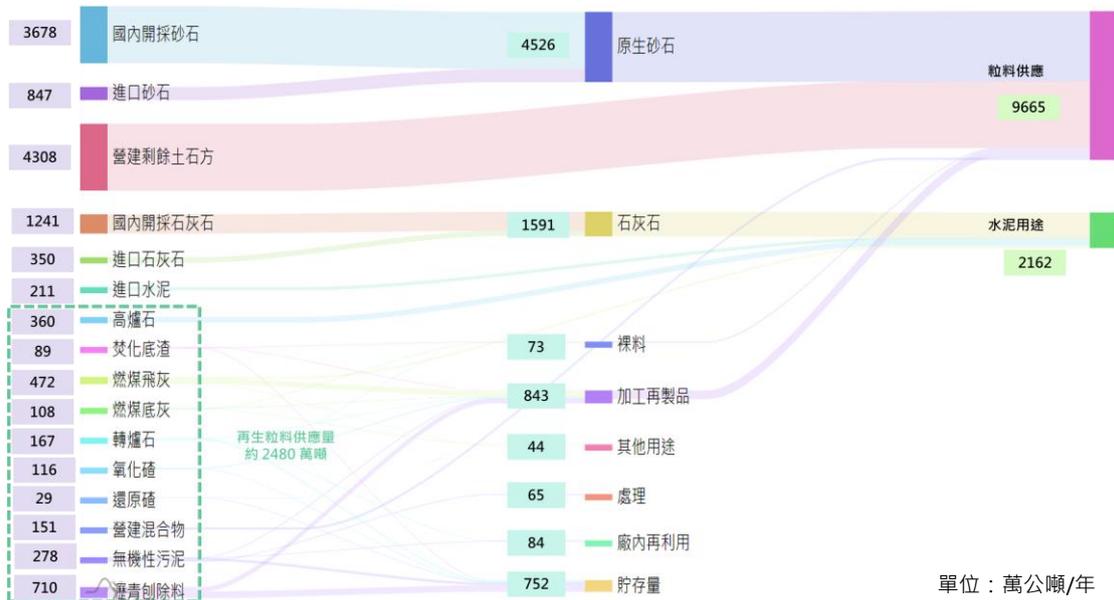


圖 33 我國再生粒料相關物質流向圖 (107 年)

2-3-6 營建

在營造業產業鏈中，上游產業包括建材原料提供、基礎工程、結構工程、機電工程及相關施工工程設計等；而中游產業則為營造、建設及工程承攬，建設業者通常先取得土地後再進行設計發包及施工，營造業者則負責承攬廠辦、住宅或公共工程之統包工程；下游則包括裝潢、物業管理等行業。

營造業中所涉及的物質，包含原料（進口或國內開採）與營建廢棄物（營建剩餘土石方），分別供應與產出於公共工程與建築工程，國內 107 年營建物質流概況如圖 34。原料階段主要以國內開採為主，公共工程及建築工程則各占使用階段約一半的比例，因建築工程產出之營建剩餘土石方約占總量的 68%，而約 77% 的營建剩餘土石方會回到原料端再利用，在廢棄階段的部分，查詢事業廢棄物管制中心資訊，廢棄物代碼 R-0503 營建混合物為 1.4 百萬公噸（107 年申報量）。

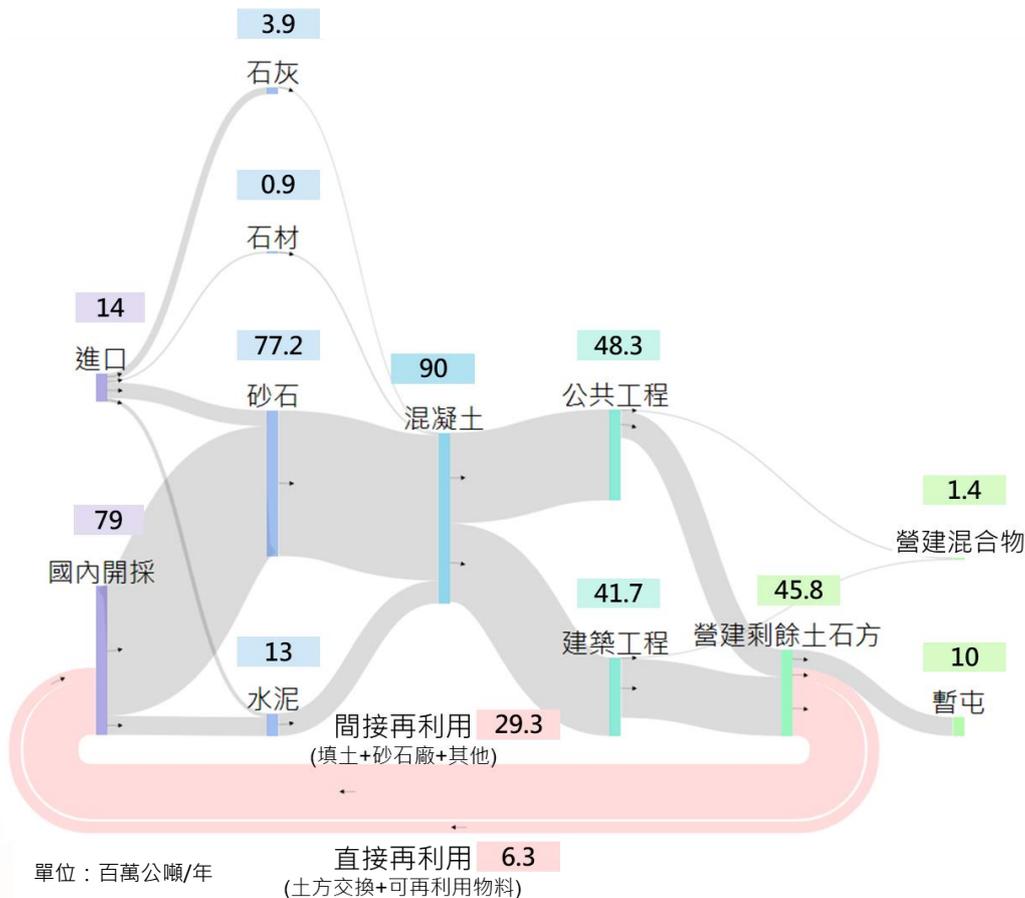


圖 34 我國營建物質流布概況 (107 年)

第3章 資源循環網絡與推動成果

3-1 資源循環網絡建構

為有效推行再生資源回收再利用，環保署設有「再生資源回收再利用促進委員會」(以下簡稱促委會)，並訂有相關組織規程。促委會之委員由學者專家、環境保護團體代表、各相關機關及環保署人員組成，並由環保署署長擔任主任委員，負責審議主管機關及目的事業主管機關所擬有關再生資源回收再利用重大政策、措施、有關源頭管理章各條公告指定事項，與執行及運作之協調、評估等事宜。

自 93 年起，環保署分期訂定「資源回收再利用推動計畫」(以下簡稱推動計畫)，作為促委會之推動依據，召集各部會目的主管機關成立工作小組共同執行。以 107 至 109 年推動計畫為例，其執行部會包括環保署、經濟部、科技部、農業委員會(以下簡稱農委會)、衛生福利部(以下簡稱衛福部)、交通部、內政部、教育部、國防部、財政部等 10 個部會共同參與的，加上促委會委員，形成了跨部會且跨領域共同合作的資源循環網絡。

為了具體推動特定議題或資源物循環，環保署於 109 年 11 月 23 日修正「再生資源回收再利用促進委員會組織規程」第 4 條第 2 項，修正條文為「委員會為因應特定議題之需要，得由委員、學者專家、各相關機關及環保署人員組成分工小組，進行規劃、協調及研議。」。未來本署將藉由分工小組形式協助促委會就不同之特定議題進行研議，以促進多元性及廣納專業意見。

為達成「資源循環最大化·廢棄處理最小化」目標·充分落實循環經濟·廢棄物減量及再利用等工作·降低原生資源消耗與使用的環境負荷·環保署將資源分為 4 大物料推動資源循環·資源循環推動架構如圖 35 所示。



圖 35 資源循環推動架構

環保署與相關部會及利害關係人以網絡合作概念·針對特定物料共同建立循環模式以及相關規則制定·包括有機生物資源、有機化學資源以及非金屬殘渣資源。109 年已就果樹枝與廚餘、塑膠、化學品、紡織品、滅火器、無機粒等項建立討論平臺與內容·如表 1 所示。

以有機生物資源為例·為了推動農業覆蓋膜與木質資材資源利用·環保署與農政單位合作以南投縣魚池鄉、雲林縣大埤鄉、臺南市新市區及屏東縣做為農業覆蓋膜回收作業推動示範點·輔導農民清潔及集中廢農膜·再送再利用機構處理·後續機制運作成熟·將推廣至其他縣市參照。另為提升木質資材(苗木及果樹修剪枝)資源利用·調查產生及去化現況·分析多元化利用方式及評估成本效益·提供農政單位及地方政府推動木質資材再利用方式參考。

以有機化學資源為例·為利塑膠包裝膜資源循環·建置聯繫平台·媒合上下游業者·回收量販店聚乙烯(PE)包裝膜成為塑膠再生原料。已媒合家樂福為示

範點投入運作，109 年新增大潤發、愛買、好市多三家業者參與，並將協調再利用業者，擴大回收區域至中南部地區，後續將推動量販店/超市塑膠包裝回收計畫，增加回收品項及量能。

表 1 資源循環推動網絡

物料分類	項目	內容	平臺
有機生物 資源	果樹枝/廚餘	建立回收處理模式	農委會 (農政單位)
	塑膠	包裝減量與回收 2025 年 25% 添加比例	零售業 各品牌廠商、塑膠業者
有機化學 資源	化學品	資源循環模式	台灣半導體產業協會 (科技部、經濟部)
	紡織品	羽絨、尼龍、聚酯	台灣區人造纖維製造工業同業公會、財團法人 紡織產業綜合研究所
非金屬殘 渣資源	滅火器	建立廢乾粉再利用中心	中華民國消防工程器材 商業同業公會全國聯合 會 (消防署)
	無機粒料	訂定焚化再生粒料、磚 石粒料進場程序	再生粒料運用於港區工 程推動小組

3-2 資源循環推動成果

109 年的資源循環推動成果來自於跨部會且跨領域的共同努力，以下融合生命週期的概念，從物料管理與綠色設計、循環商業模式與延長產品壽命、資源管理與再利用技術、強化二次料市場的順序，說明我國資源循環網絡推動成果。

3-2-1 物料管理與綠色設計

自源頭調查物料流向，有助於掌握物料基線資料，作為源頭減廢、綠色設計與永續管理之基礎。109 年各部會對於基線資料的掌握與源頭減廢之執行成果，以及綠色設計之推動情形羅列如下。

1. 掌握基線資料

環保署為有效掌握我國廢棄物處理量能及產製產品之流向分布，清查並檢討 13 項污泥類廢棄物與其他產品填報方式，針對業者所填報之產品代碼資料重新歸類索引資料，提升業者填報效率及維持資料正確性。基於 107 年每季人工統計產出廢棄物（資源）統計報表之經驗，環保署於 109 年開發部分統計報表自動化產製，並對 11 項關注事業廢棄物進行歷年統計、圖表繪製，以及整體政策之規劃。因現行廢清書登載之資料，部分業者多選擇「其他」類別之產品名稱，導致後續統計上之困難，109 年著手進行產品代碼之檢討作業，針對業者所填報之產品代碼資料重新歸類索引資料，提升業者填報效率及維持資料正確性。

科技部針對園區事業 150 家實施情形進行普查（囊括 30 家代表性事業），分析其原料投入、源頭減量、資源再利用措施及循環經濟成效等情形。整體源頭減量為 5.6 萬公噸，經濟效益超過 27.1 仟萬元。資源再利用達 7.3 萬公噸，經濟效益超過 31.6 仟萬元。

內政部為提升下水污泥之再利用，曾於 3 座污水處理廠脫水污泥餅及 1 座污水處理廠，進行乾燥污泥調查分析，包含燃料化、材料化及肥料化應用等項目，並於 109 年已完成宜蘭示範驗證廠點次下水污泥再利用產品-炭化物品質測試，後續將配合再利用示範驗證及許可再利用進度持續辦理。並配合工程會調查縣市政府轄內可用於公共工程之再生粒料數量並多方應用。

2. 加強源頭減廢

環保署擴大限制免洗餐具使用，並授權地方政府公告執行期程至 109 年已有 18 個縣市政府，依法提報轄內百貨公司、購物中心及量販店內食用餐禁用各類材質免洗餐具，年減少 1.3 億個免洗餐具。

環保署於 109 年持續推動小琉球無塑島琉行杯共享行動，目前有 25 處飲料杯與超商借還杯點、31 處民宿借還杯點，109 年中秋節連假期間，創下單日借杯量 2,787 杯的最高紀錄。另外，結合「奉茶行動」設置飲水機奉茶點，並透過 APP 提供奉茶飲水地圖，讓不習慣喝飲料的遊客可使用島上飲水機者，規劃設置 3 處借還杯點（無需購買飲料）。



圖 36 小琉球無塑島飲水機奉茶點

109 年 7 月透過環保署、環保局及夜市商圈通力合作，進行全國 22 處夜市或商圈環保改造，推動 6 大面向環保改善工作，包括一次用產品減量、資源回收、低碳節能、油煙排放控制、餐飲廢（污）水處理、環境及公廁清潔等，打造「減塑、低碳、清新」之環保夜市。109 年 7 月成立環保夜市輔導團，借重團長政策管理經驗及具實際推動經驗之種子講師至現場進行輔導，實際瞭解全國 22 處夜市、商圈現況並給予環保改善建議，並由各單位依輔導情形與改善建議加強輔導推動，且於 11 月 23 日至 12 月 4 日辦理現場評鑑。109 年共有 826 家攤商取得環保攤商標章，每日減少免洗餐具 137,000 個，而推動之一次用產品減量、資源

回收、低碳節能、油煙排放控制、餐飲污水處理、環境與公廁清潔及其他環保特色改造等 7 項指標，全國總計 16 處夜市商圈符合 5 項指標以上，獲得特優殊榮。



圖 37 環保夜市架構

經濟部為加強產業污染防治及源頭減廢，109 年持續針對產業進行環保體質提升之輔導，共完成 166 家環保體質改善輔導，協助工廠降低環保風險、促成環保投資改善，總經濟效益達 2.8 億元；此外，亦完成 170 座 (83 家) 工業鍋爐改善輔導，辦理 313 座工業鍋爐補助，促使產業界加速推動工業鍋爐改用清潔燃料，可減少空氣污染物排放量，包含粒狀物 (TSP) 194.7 公噸/年、硫氧化物 (SO_x) 1,504 公噸/年、氮氧化物 (NO_x) 953.5 公噸/年。另推動產業廢棄資源鏈結，促進產業共生，109 年共鏈結 8 項能資源項目 (約 10 萬公噸的鏈結量)。



圖 38 經濟部工業鍋爐改善輔導

科技部選定 D-0299 廢塑膠混合物為標的，針對採協助園區事業單位檢視或訂定源頭減量目標及措施，109 年針對採焚化處理之含鋁包裝袋、研磨晶圓廢墊片、廢偏光膜等廢塑膠混合物等，共輔導 6 家廠商，以減少廢棄物並提升資源再利用率。另外，科技部亦辦理廢棄物減量及循環經濟績優企業獎，邀請專家學者至現場評鑑選拔並公開表揚績效優良之事業，以樹立標竿學習典範，善盡企業社會責任。

衛福部針對國內外醫療機構，於無感染之疑慮下，針對一次用產品施行源頭減量之策略，包括使用再生塑膠製造之盛裝容器(集針盒)、採購環保標章物品、依據病患狀況訂購與使用藥品、訂定環境管理規範、員工創意競賽、減量與再利用獎勵、設置可再利用廢棄物分類桶與標示、鼓勵病友參與分類作業。

109 年共輔導 30 家醫療機構，參考前揭方法，進行廢棄物管理與減量相關工作，並參考其他醫院作法將適當的減量方法納入「醫療廢棄物減量及資源回收指引手冊」。以獲得企業環保獎之醫院減量案例為主要內容，包括萬芳醫院、彰化基督教醫院、嘉義基督教醫院、部立桃園醫院、奇美醫院、埔里基督教醫院等 6 家。各家醫院減量模式皆為建立環境管理系統或規範、感染性廢棄物進行許可再利用、醫療用廢塑膠再利用、資源回收、電子病歷或醫學影像、環境教育、減量與再利用獎勵措施等。

衛福部根據 107 年所研擬的餐館業事業廢棄物之源頭管理精進措施，於 109 年度針對事業廢棄物產出量較多之餐館業者，優先辦理實地輔導訪查，共輔導 18 家餐館業者，鼓勵源頭減量及食材有效利用，以減少食物浪費，同時除協助業者落實食品安全衛生管理法及相關規範。



圖 39 餐館業者源頭管理精進輔導

交通部暨所屬機關(如民航局、高速公路服務區、中華郵政公司、台灣高鐵、台鐵局、桃機公司等)持續加強宣導並辦理禁用或減少使用紙杯及免洗餐具等措施，員工餐廳提供可重複洗淨和消毒的餐盤、減少一次性包裝或容器之使用量，執行資源回收。

教育部配合源頭減量政策，109 年輔導 5 所大專院校進行廢棄物減量工作，提供受輔導學校應改善事項、提高辦理成效等建議，並提送輔導改善報告。



圖 40 大專校院源頭減量輔導

國防部 109 年的物料管理策略是透過精實核發用料、標準作業程序、標準檢驗程序及產品檢驗規格量產等管制作為，以提昇產品品質，降低生產成本，監控產品品質變化，有效減少廢棄物產生及排放，以落實生產減廢目標。

3. 推動綠色設計

環保署為提倡產業執行產品綠色設計，推動「臺灣搖籃到搖籃聯盟」(以下簡稱 C2C 策略聯盟)，藉此串連產、官、學、研，及非營利組織等各界單位，以搖籃到搖籃設計為方法，致力於創造在地化的產業創新方案。截至 109 年底，會員數已達 124 家。此外，為鼓勵積極推動資源再利用及循環經濟之企業，109 年以再生粒料為主題，辦理「循環經濟_促進再生物料循環利用」績優企業遴選作業，評定循環組 6 家廠商獲績優二星級，以及 3 家獲優良一星級；新創組 3 家廠商獲績優二星級，以及 6 家獲優良一星級。



圖 41 109 年績優企業遴選表揚活動

經濟部協助產業因應國際環保與 ESG 趨勢，逐步帶動產業綠色升級轉型為工業局重點目標，引導廠商從環境、社會、治理等面向做好良善管理，並導入高效率、最佳可行處理技術，109 年已累計完成綠色工廠標章或清潔生產評估系統符合性判定之 26 件申請案之審查，共核發 8 張綠色工廠標章與 7 張清潔生產合格證書。獲證廠商於 109 年推動之清潔生產方案績效，共減少溫室氣體排放量 16.8 萬公噸 CO₂e/年，減少事業廢棄物約 3,572 公噸/年，減少用水量約 330 萬公噸/年。109 年度共辦理 2 場次綠色工廠講習會與 2 場次標竿企業觀摩活動，以推動綠色工廠標章認證制度與促進業界綠色技術交流。

內政部持續推動綠建材，「再生綠建材」係指「利用回收材料，經過再製程序，所製造之建材產品，並符合廢棄物減量、再使用及物料回收等 3R 原則製成之建材。」再生綠建材屬於兼顧性能、健康、生態等基本要求，又可提高使用回收材料比率之綠色設計。內政部 109 年共核發再生綠建材標章 29 件，此標章歷年累計達 219 件，共計有 1,940 種再生綠建材產品。

3-2-2 循環商業模式與延長產品壽命

循環商業模式係以「使用取代擁有」為核心精神，推動包括「租賃取代購買」、「產品即服務 (Product as a Service, PaaS)」等創新商業模式，提高資源使用效率的同時，減少資源閒置以及廢棄物的產生。綠色消費及綠色採購也是執行方向。綠色消費意指「簡樸節約」的生活方式，在必要消費時，選購對環境友善的產品或服務。延長產品壽命可以透過推動產品維修或是二手物品交換，達成提升資源效率。

1. 創新商業模式示範

環保署推動相關計畫包括推動可重複使用容器共享的環保外送、網購包裝減量，執行成果說明如下。

(1) 推動環保外送

為減少免洗餐具用量及建立外送平台餐具使用的循環模式，環保署與外送平台 foodpanda、好盒器（循環容器供應者）及臺南市環保局共同合作，試辦環保外送試辦計畫，透過小規模或特定區域推動之形式，由餐具租賃業者提供可重複清洗餐具，並於外送平台及其合作店家新增非免洗餐具盛裝餐點之選項，以可重複使用容器進行外送，使用後之容器再集中至特定回收點後，一起委託專業清洗業者清洗。消費者可於訂餐頁面選擇使用循環容器出餐，民眾無須負擔額外費用，用餐後歸還循環容器即可取得 30 元優惠碼，下次消費滿 100 元即可折抵，以經濟誘因鼓勵，減少免洗餐具使用。首次試辦已建立可行環保外送運行模式，累積使用經驗，並確認在不收押金的運作模式下，容器之歸還率仍有 98.7%。相關模式如圖 43 所示。



圖 42 109 年「愛地球外送 零廢棄生活」記者會

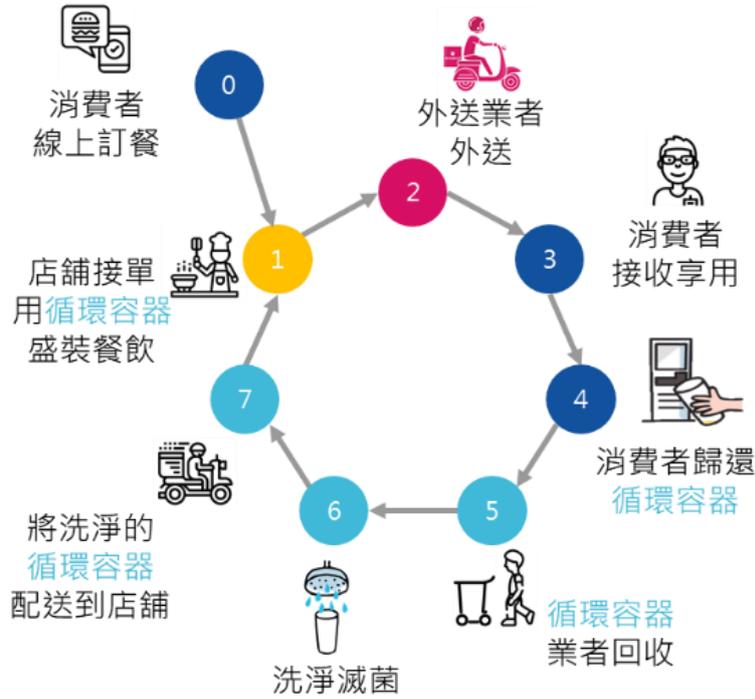


圖 43 環保外送模式

(2) 網購包裝減量

為減少我國網購包裝，推動「循環袋（箱）試辦計畫」，與 PChome24 小時購物、momo 購物網、台塑購物網、直接跟農夫買等 4 家網購平台，推出網購包裝循環袋（箱）之環保網購選擇，並媒合中華郵政及配客嘉公司（PackAge+）回收循環袋（箱）。於 109 年 10 月起，配合之網購平台選擇適當商品以可重複使用之循環袋（箱）出貨，消費者收到該商品後，歸還循環袋（箱）即可參加抽獎，開啟創新商業模式。

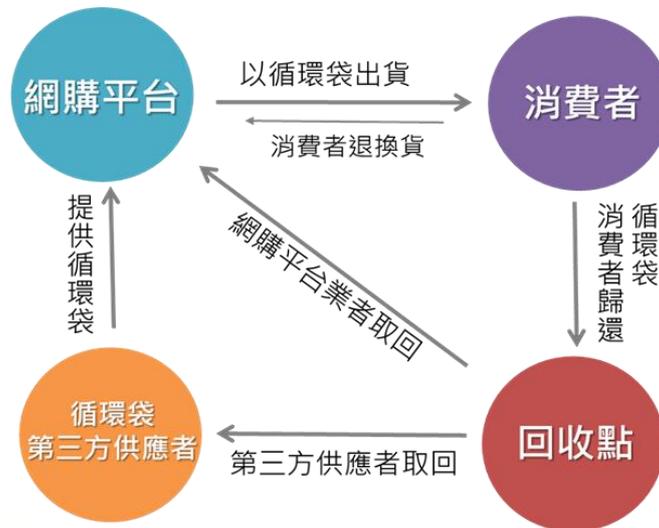


圖 44 網購循環袋模式

2. 綠色消費理念宣導

農委會於農糧署網站 ([https:// www.afa.gov.tw](https://www.afa.gov.tw)) 登載公告國產有機質肥料品牌推薦名單業者 90 家計 391 項品牌，更新資料計 175 次，提供民眾正確農業廢棄物資源化產品網路資訊服務；並辦理輔導農民正確使用國產有機質肥料教育宣導會 27 場次，參與 2,160 人次，輔導農民使用經過醱酵腐熟之禽畜糞堆肥，避免使用生雞糞。

內政部建築研究所於 109 年分別於臺北、臺中、臺南辦理 3 場「綠建材標章制度講習會」，透過綠建材產業面、制度面及應用面等面向之解說，宣導推廣再生綠建材，向建築產業提供綠色消費模式。

教育部 109 年辦理 6 場次活動，宣導禁用一次性消費品及落實推動使用環保產品，呼應環保署的減塑與一次性產品限制使用之政策。辦理 2 場次綠色採購教育訓練研習會，並辦開設綠色採購線上學習課程。

國防部則針對其管轄範圍內之熱食部、販賣部等場所，祭出付費提供購物用塑膠袋，且不得使用免洗紙杯和餐具等措施，以減少拋棄式消費品。



3. 推動綠色採購

環保署以再生粒料為主軸推動政府綠色採購，串聯經濟部、交通部、內政部推動公共工程使用再生粒料或其他再生資源。科技部、農委會、教育部及國防部則依其職掌推廣優先採購環保產品。環保署推廣焚化再生粒料作為港區填築完成面之道路工程基底層鋪築參考。經環保署統計，109 年 1-12 月焚化再生粒料的使用量約 85.2 萬公噸，運用於公共工程的使用量為 63.67 萬公噸，占總使用量 74.73%，達 109 年推動目標 (70%)。

經濟部 109 年氧化碓再生粒料於公共工程使用量約 89 萬公噸，高於 107 年與 108 年之使用量，且遠超過預定的 1.4 萬公噸的目標。

交通部 109 年度辦理綠色採購執行率約 99.17%，已達年度目標 (90%)。公路總局 109 年使用 171,817 m³ 再生瀝青混凝土，並執行瀝青混凝土刨除料回收，109 年回收量為 24.3 萬公噸。臺灣港務公司 109 年累積使用 1,228 公噸焚化再生粒料，主要是用於管線回填控制性低強度回填材料 (CLSM)，臺灣港務公司使用轉爐石瀝青混凝土於臺中港鋪面整修工程進行鋪面整修，109 年度轉爐石累積使用量約 3,100 公噸。鐵道局工程使用高爐石粉及飛灰取代水泥，以減少水泥用量。

科技部推動優先採購環保產品、有國家標準之再生資源及再利用產品，並採購可持續使用的產品或服務，109 年環保產品佔第一類至第三類產品總採購金額比率達 100%。



農委會 109 年辦理指定項目綠色採購金額約為 179,419 仟元，占指定項目總採購金額（約為 188,507 仟元）之 95.18%。

內政部於 109 年運用新工法與新技術推動冷拌再生瀝青混凝土試辦，以解決刨除料堆置問題及使用方式，兼顧營建廢棄物再利用與永續發展。並規劃下水污泥再利用為控制性低強度回填材料，以推動公共工程或國營企業試用下水污泥再利用產品。

行政院及所屬機關、地方政府依 90 年行政院核定之「機關綠色採購推動方案」據以推動綠色採購；另自 95 年起為擴大機關綠色採購成效，總統府及立法院、考試院、監察院、司法院等四院暨所屬機關依「資源回收再利用法」規範正式實施機關綠色採購。根據 109 年機關綠色採購績效評核結果，各部會的成果如表 2 所示。

表 2 109 年機關綠色採購績效評核結果

部會	比率(%)	原始分數	加分	原始總分
環保署	100	100	0.4	100.4
經濟部	99.74	99.7	1.2	100.9
科技部	100	100	0.7	100.7
農委會	99.31	99.3	1.4	100.7
衛福部	99.59	99.6	2.2	101.8
交通部	99.17	99.2	3.1	102.2
內政部	99.56	99.6	3.0	102.6
教育部	98.86	98.9	4.6	103.5
國防部	98.59	98.6	1.8	100.4
財政部	99.80	99.8	3.0	102.8

4. 延長產品壽命

環保署多年來辦理巨大廢棄物回收再利用，督促各地方執行機關辦理巨大廢棄物回收再利用工作，將具修繕價值的廢家具修復後再使用，無修繕價值的經分解、破碎、分選，回收其中的木料、木屑及金屬等再利用。109 年全國修繕廢家具及廢腳踏車計 3 萬 9,270 件、販售再生家具及腳踏車計 3 萬 4,896 件，販售金額 2,383 萬。各地方政府之再生家具拍賣相關網站可參考表 3。

表 3 各地方政府之再生家具拍賣相關網站

地方政府	網站名稱
臺南市政府	府城藏金閣資源再生館
臺北市政府	臺北惜物網
新北市政府	幸福小站餘裕物資媒合平台
臺東縣政府	創意拍賣網
臺中市政府	寶之林廢棄家具再生中心
宜蘭縣政府	巨大再生家具儲存及展示廠
桃園市政府	桃園市修繕站

現行生產者延伸責任制的回收制度是從製造輸入業者課費，109 年環保署另由產品生命週期角度檢視應負責任之業者，依不同產品型態或使用情形檢討課費對象，如太陽光電板課費評估可由案場設置業者課費之可行性，讓生產者負產品生命週期實質責任及經濟責任。環保署與經濟部能源局共同合作，逐步建置廢太陽光電板回收機制，如圖 45 所示，排出廢光電板須至「廢太陽能板回收服務管理資訊系統」登記，由專案辦公室安排清除處理，目前已有 2 家處理機構可處理。

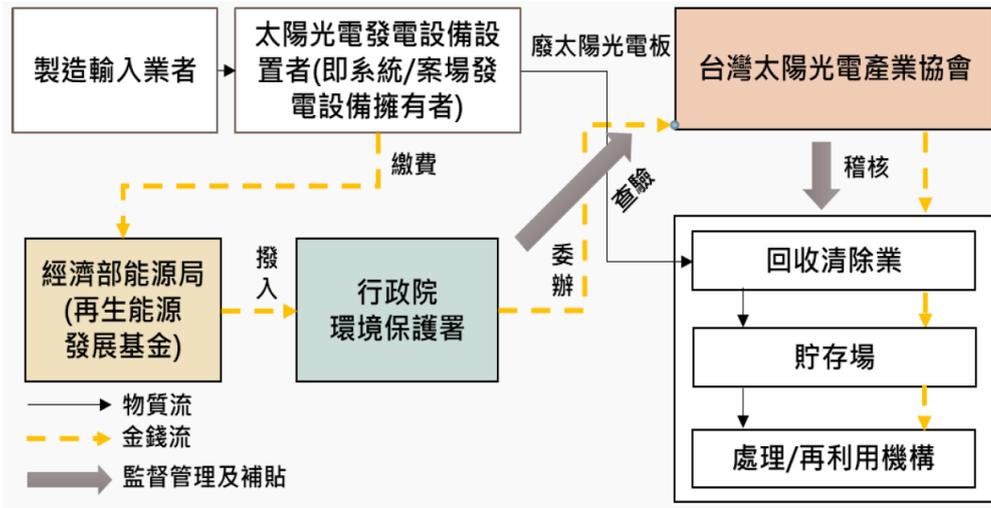


圖 45 廢太陽光電板回收機制示意圖

交通部推動報廢機具(如電腦、印表機電子磅秤等)尚可使用之零件更換於同型機具(如中華郵政公司 210 台及 73 項、公路總局 36 台及 386 項、高公局 1 台、運研所 1 項)、報廢機具捐贈(如公路總局 2,035 台、臺鐵局 27 台、航港局 24 台、高公局 364 台、港務公司 5 台、鐵道局 1,076 台等)及二手拍賣(民航局 569 件、觀光局 161 件、公路總局 3,379 件、高公局 107 件、航港局 169 件、臺鐵局 4 件等)。

國防部針對已屆年限堪用電腦,檢討各單位獲撥實需,辦理財產轉移再運用,以延長產品使用壽命。

3-2-3 資源管理與再利用技術

廢棄物進行資源再利用之品質管理仰賴完善且合適的法規及其相關執行規範與辦法，對於資源化技術未完全成熟資源，可先進行能源化回收。此外，鎖定資源為其創造暢通的循環體系、良好回收機制、促進產業共生與媒合機會，也是促進資源循環的重要手段之一，自各方面同步推進，方可有效推動資源再利用。

1. 完備法規制度

環保署透過訂定再生料的相關品質規範以及標準程序，讓再生料的生產業者得以依循，亦讓使用者敢用、願意用，乃環保署之目標。環保署爰陸續制定「固體再生燃料（Solid recovered fuel, SRF）製造技術指引與品質規範」、「焚化再生粒料環境標準」、「海事工程磚石填料處理技術指引與品質管理規範」等，透過與相關單位及業者共同討論，制定合規且可執行的規範與標準。

為進一步推動高熱值事業廢棄物轉製 SRF，109 年 4 月 7 日函頒「事業廢棄物清理計畫書審查作業參考指引-SRF 製造技術指引與品質規範」，規範可做為 SRF 原料之廢棄物種類及 SRF 品質標準，讓業者及審查機關得以依循，並媒合既有工業鍋爐或水泥窯使用 SRF 做為替代燃料，輔導興設專用爐或設施。

為有效管理再生再利用粒料之使用，109 年 05 月 18 公告「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」，參考日本、荷蘭等資源化產品之作法及經驗，以焚化再生粒料實際用於環境之溶出情境及管制目的，採用再生粒料環境用途溶出程序（NIEAR222）作為溶出檢測方法，並參考我國地下水污染管制標準分級規範環境標準，以明確限制使用地點及用途。為使各有關單位有相當期間因應本公告之管理要求，爰明定自 110 年 1 月 1 日生效。

而為利推動營建廢棄物經分類處理後磚塊、混凝土塊作為海事工程磚石填料，環保署於 109 年 10 月 22 日函頒「海事工程磚石填料處理技術指引與品質管理規範」，作為營建廢棄物處理機構、再利用機構或其他經地方主管機關核轉之機構產製磚石填料之依循。

環保署透過重新定義資源循環模式或是副產品定義，讓符合模式或定義者能夠免於非廢棄物清理法較嚴格的管制，同時不影響其他應受嚴格管制的廢棄物管

理。環保署於 108 年 12 月 16 日環署廢字第 1080094971 號函頒發布「事業廢棄物清理計畫書審查作業參考指引」第 2 次修正版，依事業所產出之廢棄物或製程產出物歸納 7 種資源循環模式，並於 109 年進行「電子業化學品資源循環可行性驗證試辦計畫(草案)」，簡化化學品資源循環程序，以國內竹科、中科及南科等科技園區廠商為對象，結合專業第 3 方單位或公協會，以及科技園區管理局，辦理推動試辦計畫。7 種資源循環模式請參照表 4 說明。

表 4 資源循環模式說明

種類	循環模式名稱	循環類別
廠內	1.物料製程內未排出，逕自循環使用。	封閉內循環 (非廢棄物)
	2.廢棄物於製程排出後，廠內回原製程作原料使用。	排出後回原製程 (廠內再利用)
	3.廢棄物於製程排出後，經廠內其他製程或設備處理、加工，可製成再生料、其他產品、原物料，再提供廠內製程使用。	排出後送廠內其他製程 (自行處理)
廠外	1.委託不同法人處理及再利用，做出資源化原料、材料、產品。	委託處理/再利用
	2.送至同一法人不同廠區處理及再利用。	同法人自行處理/再利用 (屬廢棄物或非廢棄物)
	3.物料送回原供應商調整成分與濃度，且再返回原廠原製程循環使用(跨廠區)。	循環回原供應商
	4.原料購入使用後，送至其他公司純化(再製)、調整成分與濃度，再返回原廠原製程循環使用。	純化循環 (可認定非廢棄物)

有關事業製程產出物是否為副產品之認定，得依下列原則辦理，其中用途須符合相關產品、環境、健康相關法規要求，且對環境及人體健康無負面影響。

- (1) 該物質或物品具有確定之用途。
- (2) 無需經由其他進一步處理即可直接使用於該用途。
- (3) 該物質或物品係為主要產品製程中之組成部分。

各部會以資源再利用之角度，逐一檢視並修訂既有之法規及其相關執行規範與辦法，或透過制定新辦法來鼓勵資源再利用，亦在管理資源之同時，確保再生資源與二次料之品質。109 年檢討與修訂成果如下表。

表 5 各部會法規及相關規範/辦法檢討與修訂情形

單位	法規/規範/辦法
環保署	共通性事業廢棄物再利用管理辦法 110 年 1 月 7 日發布修正。修正附表廢塑膠再利用用途及新增廢棄滅火器乾粉回收再利用，期能提升廢棄物資源有效再利用。
	從事事業廢棄物廠(場)內自行再利用及自行處理認定原則 110 年 1 月 8 日發布修正。新增事業廢棄物於同一法人下跨廠(場)再利用於產生能源者，視為廠(場)內自行再利用，以鼓勵企業其事業廢棄物廠內循環再利用並降低委外處理之情形，提升資源循環效益
	應進行流向追蹤之事業廢棄物再利用產品 109 年 12 月 23 日預告修正。增加「感應電爐爐渣(石)」、「化鐵爐爐渣(石)」、「廢噴砂」、「廢鑄砂」及許可案等用於控制性低強度回填材料(CLSM)用途項目者。
經濟部	檢討經濟部事業廢棄物再利用管理辦法附表再利用種類 新增「脫硫無機性污泥」再利用項目
	修訂經濟部再生利用之再生資源項目及規範 新增「鈷錳化合沉澱物」與「石材下腳料」2 項再生資源項目 針對「CNS 1240 混凝土用粒料」、「CNS 3036 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物」、「控制性低強度回填材料國家標準」及「第 02795 章 透水性混凝土磚」等 3 項國家標準及 1 項施工綱要規範增修草案研提相關意見。
科技部	科學園區事業廢棄物再利用管理辦法

單位	法規/規範/辦法
	109 年發布修正，使其符合再利用機構現況執行情形以及強化管理作為。
農委會	肥料種類品目及規格
	增訂雞糞乾燥製粒 之肥料品目為 雞糞加工肥料 (5-08)及其規格。
	訂定「嘉義縣牡蠣養殖區劃漁業權管理自治條例」
衛福部	醫療事業廢棄物再利用管理辦法
	評估修正部分條文 (如第 6、11、13、19、21 條) 及附表再利用總類，預計 110 年中預告修正草案。
內政部	營建事業廢棄物再利用管理辦法
	109 年評估修正瀝青混凝土挖 (刨) 除料再生利用用途等相關規定，並勘查兼收營建混合物之土石方資源堆置處理場，作為法規修正參考。
	建築技術規則
	修正部分條文將室內裝修綠建材用率提高為百分之六十以上；建築物戶外綠建材使用率提高為百分之二十以上。
	綠建材設計技術規範
	增訂依經濟部資源再生綠色產品審查認定辦法取得認定之材料為綠建材

2. 循環體系創造與管理

(1) 塑膠資源循環

環保署 107-109 年以塑膠包裝材為例，逐步建構塑膠資源經濟產業循環體系。奠基於先前盤點的基線資料與媒合業者與再利用機構的成果，109 年以「可回收塑膠包裝回收率」與「塑膠包裝中再生成分比例」建立塑膠循環經濟績效指標與目標，預計 2025 年前達成塑膠包裝中再生成份比例至少 25%。

衛福部 109 年共推動 385 家部立、公立及私立醫院進行各類廢塑膠再利用，其中進行廢塑膠再利用者共 385 家，醫療用廢塑膠再利用者共 24 家，另有 155 家進行感染性廢塑膠再利用，其餘醫院因無產出感染性廢塑膠（如精神科醫院）或位於偏鄉/離島地區（無再利用機構收受）等因素，故未將「醫療用廢塑膠」及「感染性廢塑膠」納入再利用方式處理。

國防部輔導各國軍醫院辦理醫療廢棄物塑膠類（未受體液污染）部分回收再利用，109 年醫療用廢塑膠回收量為 111 公噸。

(2) 金屬資源循環

環保署著重於評析金屬銅建置冶煉設施之環境可行性，並考量持續發展相關精煉技術及推動國外循環體系合作，以提升循環利用效益。另配合產業實務需求，評估及推動金屬鋼循環模式，成果顯示金屬鋼已順利於相應產業循環利用，持續擴大市場需求將成為未來努力方向。

(3) 其他資源循環

環保署於 109 年選定含鋁塑膠袋及液晶面板玻璃等複合材質進行二次物料評析。含鋁塑膠袋國內目前已有化學處理技術，但因為其回收物做為廢水藥劑使用，附加價值低，且回收過程會衍生大量廢塑膠混合物，需要再進一步處理，處理成本較高，在經濟面上較無回收效益。液晶面板玻璃國內已有物理及化學回收技術，處理步驟主要是先將面板玻璃下腳料經破碎處理，將片中的液晶及鋼與玻璃分離，再透過萃取、純化洗濃縮及改質等步驟，將分離出之液晶純化，回原製程使用。由於液晶為高價物，具有回收效益，目前國內已有 1 家廠有實績案例，可提升面板液晶玻璃之回收價值。

環保署為鼓勵高熱值事業廢棄物轉製固體再生燃料（Solid Recovered Fuel,

SRF)，於 109 年調查及檢測高熱值事業廢棄物之三成份、熱值及重金屬含量、TCLP 等物化特性，經檢測結果顯示有 5 件廢塑膠混合物熱值可達 5000 Kcal、可燃份 85%以上、3 件廢木材混合物、廢紙混合物、廢纖維布之淨熱值介於 3,000~5,000 kcal/kg，前述樣品 TCLP 皆符合法令標準，初步評估應可作為 SRF 之製造原料，後續可作為水泥窯、工業鍋爐之燃料使用。

經濟部 109 年新增廢棄物供需資料登錄 88 筆，並已發行第 166 至 177 期「廢棄物供需電子資訊」，每期發行份數為 10,644 份。

農委會 為了促進養蚵產業永續經營，同時減少養蚵產業帶來的海洋污染，農委會致力於輔導臺南市及嘉義縣等西部沿海養蚵盛行區，執行廢棄蚵棚回收再利用，109 年臺南市共計回收約 1,547 公噸蚵棚（架），回收率 100%，浮具部分則回收約 18 公噸保麗龍；嘉義縣則共計回收 332 公噸廢棄棚架。另外，農委會亦輔導其他地方政府參照臺南市政府模式，持續向漁民推廣使用環保浮具。

交通部 推動船舶廢污水回收再利用。109 年臺灣港務公司船舶廢污水委託清運業者總量為 5,934 公噸，交通部航港局依據交通事業廢棄物再利用管理辦法就船舶廢污水進行個案回收再利用，回收再利用總量約 1,414 公噸，經再利用後作為中鋼高爐煉製鐵水之還原劑及燒結廠燃料。鼓勵所屬機關將轄區之落葉集中堆肥，俾做為植栽之有機肥料。此外還有協助推動環保餐盒租借、廢木材再利用、舊燈再利用、營建混凝土再利用等措施。

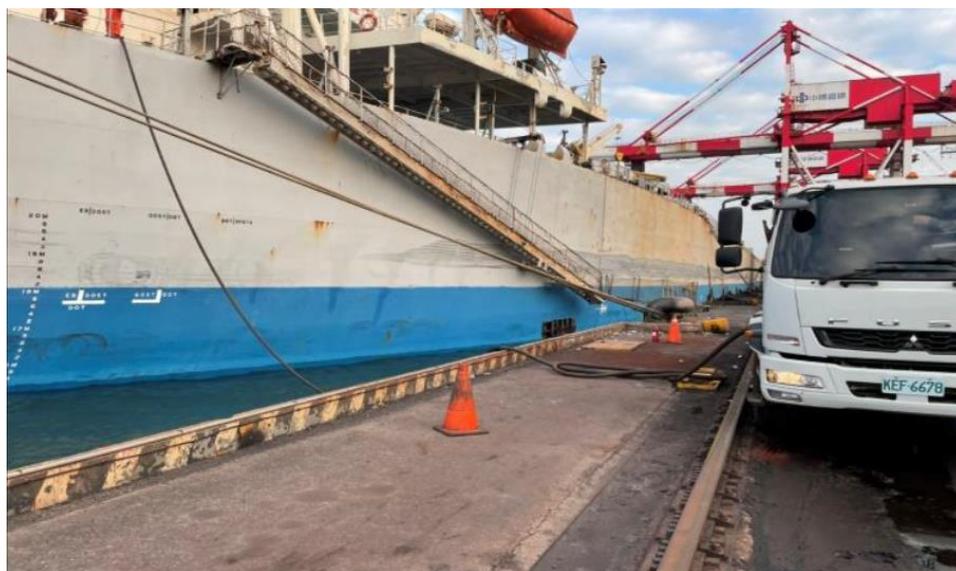


圖 46 船舶廢污水回收再利用作業



教育部輔導設立共同處理機構，即國立成功大學環境資源管理中心資源回收廠，提供諮詢服務並協助其完成廢塑膠及廢玻璃個案再利用申請。

國防部陸軍所屬單位陸軍專科學校每年產生樹枝落葉約 200 餘公噸，將落葉堆置於後山教育訓練場地，以有效減少落葉垃圾總量 20%。

財政部就非屬工廠管理輔導法規範之菸酒事業進行廢棄物產生量與再利用量清查，107 家製酒業所生一般事業廢棄物總量 258,845 公斤，再利用量 258,648 公斤，其再利用率達 99.92%。

3. 促進能源回收

環保署規劃以處理區域性廚餘為優先遴選原則，規劃設置至少 3 座廚餘生質能源廠，並辦理提升環保設施效能工作，臺中市外埔綠能生態園區為全台首座生質能電廠，已於 108 年 7 月 9 日正式投料營運，109 年啟動第 2 期設施之建置，預計於 112 年竣工，完成後廚餘處理量可達 5 萬 4,000 公噸/年，節省焚化處理費約 5,400 萬元，發電量可達 887 萬度/年，滿載發電下，每天約可進帳 7 萬 2 千元電費。桃園市生質能中心 BOT 案 109 年底興建進度約 79.27%，預定於 110 年 7 月完工啟用。並於台北市、新北市及高雄市則分別辦理相關規劃作業。

經濟部為掌握產業發展最新情況與生質能供應量能，辦理生質能或廢棄物供需媒合訪視，109 年推動廠商使用生質燃料達 3.08 萬公噸，減少溫室氣體排放 6.43 萬公噸 CO₂e/年，促成廠商投資生質能製造金額 28.69 億元。



3-2-4 強化二次料市場

透過強化二次料品質規範與監督機制的執行，例如再生材料或是再利用產品的允收規格與驗證系統，讓廠商能夠依循具可信度與專業度的規範與監督機制，有目標地進行技術研發與創新，並透過適當的財務措施或手段或是宣導以提供執行誘因，強化二次料的市場。

1. 強化二次料品質規範與監督機制

環保署於 109 年透過審視現行再利用檢核項目，以「廢棄物 - 產品 - 規範標準」之對應關係，建立完整的檢核對應清單，並偕同地方主管機關持續滾動式檢討管控。累計至 109 年，244 種再利用產品項目中，已有 171 種具有對應之品質規範標準，相當於 70% 之再利用產品具有產品品質規範，順利達成目標（超過 50%）。環保署完成焚化再生粒料「道路級配粒料底層及基層」工程應用技術使用手冊之編訂，推廣焚化再生粒料作為港區填築完成面之道路工程基底層鋪築參考。

經濟部針對爐碴建立再利用產品最終流向及下游廠商之追蹤、確保、查核或驗證制度，109 年共完成 18 件再利用產品品質抽驗，並追蹤 32 件最終再利用產品之使用地點。109 年已辦理 369 廠次產源事業或再利用機構之查核/查訪作業。

科技部 109 年辦理 45 場次許可再利用機構現場查核作業，察查其廢棄物進廠及貯存、再利用設備及污染防治（制）設備運作狀況、現場投入產出操作紀錄等，確認再利用產品銷售去化管道是否暢通無虞，以及輔導落實作業現場環境安全改善，並追蹤缺失改善情形。





農委會強化畜牧場死亡畜禽隻流向及管制作業，並積極查核管制死亡畜禽化製流向，畜禽在飼養過程中，常伴隨疫病的發生，因病死亡或瘦弱淘汰，是不可避免的，惟其出現比率和飼養技術、管理技術和飼養環境等有相當密切的關係。這些淘汰和死亡不能供人食用的畜禽就成為一種必須清除的事業廢棄物。目前死亡畜禽之處理方式以化製再利用最符合環保與經濟，109 年共督導查核化製場 2,077 場次，攔檢化製原料運輸車 238 輛次。另外，依據國產有機質肥料補助原則及品牌推薦作業規範規定，抽驗 264 件市售肥料品質及查核 69 個品牌肥料製造廠(場)。

衛福部 109 年完成 7 家醫療廢棄物許可再利用機構實地查核作業，針對缺失之事項持續追蹤至完成改善。

內政部 109 年進行 2 件次再利用許可計畫書書面審查作業。

2. 再利用技術研發與創新

環保署再利用技術研發相關重要成果包括回收玻璃應用於蒸壓加氣輕隔間建材之製程驗證、廢電冰箱回收泡棉相容改質循環再製家具、廢輪胎橡膠再生循環量產輸送帶製程實廠技術開發、廢鋰電池資源轉生正極前驅物原料實廠應用與測試。

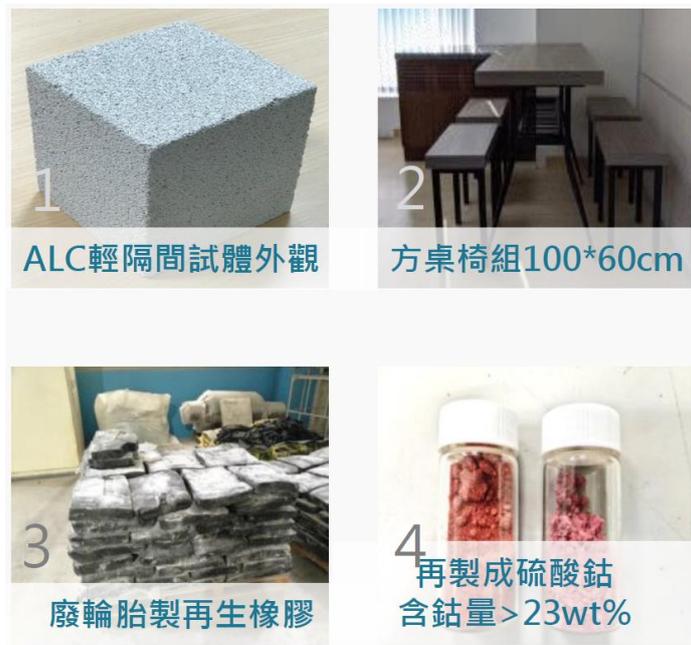


圖 47 環保署再利用技術研發相關成果

科技部協助園區廠商與再利用機構取得再利用試驗計畫，109 年審查核准 2 件試驗計畫，並審查通過 3 件試驗計畫成果報告，與核准其再利用個案許可。

農委會進行畜糞造粒產品於海外市場之潛力評估，輔導養雞及堆肥業者設置雞糞造粒產品相關製設備計 9 場，並輔導禽畜糞堆肥場將 887 公噸雞糞造粒產品外銷至韓國、越南。

交通部進行以蚯蚓處理航空站旅客產生有機污泥可行性研究，利用蚯蚓處理有機污泥，減少廢棄物產生量、處理成本及後續相關清運處理風險，所生產之蚯蚓糞肥可作為天然肥料，減少購買肥料所需費用及減低化學肥料對土壤之傷害。

內政部對於宜蘭地區水資源回收中心下水污泥燃料化再利用示範驗證案，已核發再利用試驗計畫許可。內政部透過研究計畫運用新工法與新技術推動冷拌再生瀝青混凝土試辦，以解決刨除料堆置問題及使用方式，兼顧營建廢棄物再利用與永續發展。

3. 市場開拓與宣導

環保署透過利用管理制度以暢通再利用管道，進而驅動市場誘因。109 年 10 月 13 日串聯製造端、使用端以及回收再利用產業，以自願性方式推動再生塑膠使用，邀集聯合利華、耐斯企業、花王、綠藤生機等國內知名清潔製品業者，以及容器製造商有美、永裕塑膠，及回收再利用商宏恩塑膠共同響應，宣告於 2025 年非食品級塑膠容器再生料摻配量達 25% 之目標，促進品牌產品與塑膠容器使用再生塑料。後續將推動適用國內塑膠產業可推行之驗證制度，同時配合對品牌商與容器製造業進行追蹤查驗，以確保塑膠再生料品質及來源，並鼓勵品牌商對產品進行再生成分相關資訊揭露，再生料再利用管道查驗機制如圖 48 所示。

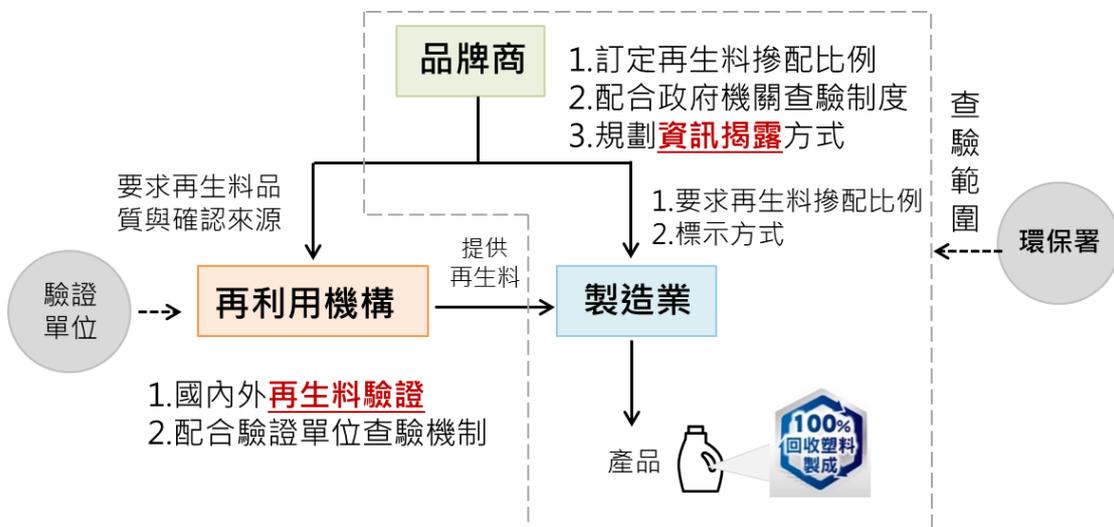


圖 48 再生料再利用管道查驗機制

環保署重點補助「公告應回收廢棄物分類回收處理技術」及「回收物質再利用用途或二次料產品高值化應用」之研發，以提升回收處理效率、效能、再利用比率或再生料價值、低耗能之回收處理技術或制度及回收處理體制創新管理等；指定補助主題包括「資源回收徵收與補貼費率之模組分析」、「以循證設計 (Evidence-based Design) 創新模組資源回收車之應用設計研究」、「廢紙容器衍生奈米纖維素機能性複合材料應用開發」、「廢塑膠容器再生類別規則與驗證制度建置研究」、「廢電冰箱回收泡棉相容改質循環再製」、「廢輪胎橡膠再生循環量產製程實廠技術開發」、「廢鋰電池資源轉生正極前驅物原料實廠應用與測試」等。109 年應回收廢棄物處理創新及研究發展計畫共核定 17 件申請案，共計補助

3,097 萬元。

環保署鼓勵地方政府自行興建底渣再利用廠，已補助高雄市、臺南市、嘉義市及宜蘭縣等 4 縣市興建底渣再利用廠，其中臺南市及宜蘭縣已完成興建底渣再利用廠，將由地方政府自行產製焚化再生粒料，自行控管再生料品質。補助地方政府設置廚餘破碎脫水前處理設施，已置 50 套，另高效堆肥處理設施，已置 13 套。環保署 109 年 10 月為延續辦理手機回收月抽獎活動，讓地球資源永續發展，同時透過活動宣導手機回收價值，提升廢手機回收成效。各縣市環保局辦理共計 54 個回收活動。本次設立 97 個常駐回收點，較 108 年增加 20 個回收點。109 年手機回收率約為 5.2%。



圖 49 環保署「手機回收月」宣傳圖示

農委會透過經濟誘因推動國產有機質肥料推廣計畫，縣市政府執行 31,612 公頃，施用國產有機質肥料 189,672 公噸，輔導農民施用醱酵腐熟之堆肥，改善農田地力。提供畜牧場及禽畜糞堆肥場購置污染防治及資源再利用設施之低利貸款，促進污染防治及資源再利用，109 年共計貸放 6 案，金額計達約 4,228 萬元。109 年於新漁業雜誌共刊登 7 則「漁業廢棄物回收及再利用」廣告，以對漁民宣導各項漁業廢棄物回收再利用方式。

交通部辦理環境教育及資源回收相關之講習課程，以宣導環保資源回收再生之觀念及知識。公路總局 109 年辦理相關講習課程及活動共計 2,483 人參與。民航局 109 年辦理相關講習課程及活動共計 122 人參與。觀光局 109 年辦理相關講習課程及活動共計 191 人參與。持續利用各種資訊網路平台進行宣導。

內政部辦理「公共下水道污水處理廠事業廢棄物再利用之專家學者會議及教育宣導作業」，邀集污水處理廠操作廠商及污泥處理與再利用機構（含預拌混凝土廠商），說明下水污泥再利用作為控制性低強度回填材料之示範驗證規劃構想及相關法規。

教育部透過辦理競賽與研習活動宣導資源循環友善環境之觀念，109 年共辦理 1 場次高級中等學校綠色化學創意競賽、3 場次綠色化學夏令營隊、2 場次綠色化學創意競賽教師研習營，藉此宣導綠色化學創意競賽活動辦法，及提供對綠色化學有興趣的師生瞭解綠色化學減毒減量概念與歷屆綠色化學創意競賽成果，介紹綠色化學的重要並將綠色化學導入探究與實作課程，參與情形踴躍。



圖 50 綠色化學教師研習營

國防部定期辦理環境教育深化官兵環境保護意識，增進「環境永續與循環經濟」、「垃圾分類與資源回收」、「綠色消費與生活」等環保知識及觀念，以利各單位在廢棄物回收分類及減量之環保工作推動順遂。

第4章 資源循環活動辦理與國際參與

1. 2020 第二屆臺灣循環經濟週

臺灣循環經濟週是為促進臺灣循環經濟的推動，2019 年起由經濟部發起結合政府部門與民間單位共同合作，舉辦每年一度臺灣循環經濟週，集結不同類型的活動，廣納實踐者的集體智慧，對國內外展現實踐成果，驅動循環經濟的轉型。

「2020 臺灣循環經濟週」以三大軸線描繪循環經濟的願景，於 10 月 16 日開啟序幕的「臺灣循環經濟高峰會」，將展現由上而下的政策方向，由環保署沈志修副署長、經濟部曾文生次長、農委會黃金城副主委、工業技術研究院彭裕民副院長及循環台灣基金會黃育徵董事長一起進行循環經濟政策高峰對話。接下來，10 月 19 日起 4 場次「循環合作工作坊」，體現由下而上之動靜脈跨域整合對談，期突破過去動靜脈之分界，探求關鍵瓶頸與可能解方，指引未來政策介入與產業實踐方向。



圖 51 2020 臺灣循環經濟週跨部會記者會

(1) 2020 臺灣循環經濟高峰會



環保署、經濟部、農委會於 109 年 10 月 16 日共同舉辦「2020 臺灣循環經濟高峰會」，聚焦於「塑膠」、「營建」、「農業」三大領域，邀請包括美國、歐盟、以色列、馬來西亞等 15 國駐台辦事處、各部會高層及相關產業代表共同參與，並進行政策高峰對話，盤點近期循環經濟推動成果，希望透過政府、民間企業交流，達到國內產業轉型目的，以利未來疫情後能及時連接國際最新進展。

塑膠議題邀請國內環保紡織二大產業力麗及遠東新進行分享，如何成功將臺灣產業打入國際供應鏈，在全球供應鏈重組、環境交流等領域，尋求更多合作空間；海湧工作室分享其針對小琉球如何完成整合民眾一起響應，從淨灘開始實踐無塑島。

營建議題部分，環保署與經濟部、公共工程委員會就民眾所關心的營建再生粒料應用進行探討，如何克服底渣爐碴去化問題，同時針對國內建築如何做好循環設計與模組化建置，減少大量營建資源浪費，成功大學因應疫情，透過模組化重建病房即是成功案例。

農業議題，除環保署與農委會進行政策說明外，並邀請台糖、兆映豐公司，針對農業剩餘資材再利用進行分享，福壽實業則以全方位的農業產業，從農場、食品、肥料、水產等跨領域推動循環經濟，剖析農業全循環應用，激盪不同火花。

循環經濟需跨部會合作，環保署訂定「資源回收再利用推動計畫」強化整體政策推動力道，產業面更不斷交流分享如何進行產業轉型，創造新的產業鏈與價值，除了減少廢棄物問題，同時也降低自然資源的開採與使用，最終希望產業能一同履行對環境永續責任，邁向綠色復甦，臺灣也能成為亞洲循環經濟熱點國家。



圖 52 台灣循環經濟高峰會大合影

(2) 2020 循環合作工作坊

要讓資源能夠循環再生，需要產品的設計、製程、維護與回收各個階段相互配合。為讓產業系統供應鏈能夠實現循環經濟，就需要動靜脈的共同參與。由經濟部與循環台灣基金會合作 2020 循環合作工作坊，10 月 19 日起，以豆渣、工業廢水與沼氣三大主題，舉辦 4 場工作坊，邀請相關的動靜脈業者、智庫與政府單位一同參與，辨識實踐的關鍵瓶頸與可能解方，指引未來政策介入與產業實踐方向。其中 2 場沼氣工作坊則分別由永豐餘與台糖公司贊助，展現企業界投入循環經濟實踐的決心。

2. 「從資源回收邁向資源循環」國際交流實務推動系列活動

為持續對外擴充國際資源回收合作夥伴，延續我國與新南向國家交流活動，環保署於 109 年 10 月 22 日至 23 日及 28 日至 29 日辦理「從資源回收邁向資源循環」國際交流實務推動系列活動，邀請印尼、馬來西亞、泰國、澳洲、紐西蘭、南非、西班牙、瑞典及丹麥駐臺辦事處等超過 20 人以上參加，分享交流及推廣臺灣資源回收的技術及經驗，共同實踐環境永續的理念。

臺灣有良好的資源回收產業，可以翻轉廢棄物的循環模式，開啟另一片與眾不同的天空，像是把廢玻璃拿來鋪路的資源化點子，以及把廢玻璃變成藝術的加值化巧思等。而臺灣建構資源回收處理體系的成功經驗，不僅成為國際媒體關注的焦點，更讓臺灣的資源回收成果在世界名列前茅。本次活動提供我國與新南向國家互相分享交流彼此技術與經驗之機會，同時推廣我國優越的資源再生技術，以實際行動踐行聯合國永續發展目標 17 的精神，建立多元夥伴關係。在持續推動的區域合作工作上，期望未來建立更多的合作計畫與商務關係，展現豐富成果。



圖 53 「從資源回收邁向資源循環」國際交流實務推動系列活動

第5章 結論與未來展望

以資源循環提高資源的使用效率，是促進淨零碳排的重要關鍵，因此，資源循環利用近年備受全球重視，在過去的三十年間，我國對於資源之管理，亦逐漸從「廢棄物處理」的作法轉換到「資源循環」的思維，逐步引領台灣邁向「資源循環零廢棄」之新世代。環保署透過「資源回收再利用推動計畫」佈設資源循環網絡，結合各部會之執掌與分工，全面落實資源循環之措施，促使 109 年資源生產力提高至 76.86 元/公斤，循環利用率提高至 21.85%。

完善而有制度的循環體系和暢通的市場對推廣資源循環而言非常重要，109 年各部會分別鎖定污泥類廢棄物、塑膠包材、廢棄金屬、船舶廢污油或液晶面板玻璃等廢棄物，以及再生粒料、禽畜糞造粒、廚餘生質能、固體再生燃料等二次料。以促進資源循環與資源管理角度，全面檢討法規制度之完善程度。同時，自源頭掌握數種廢棄物與事業原料投入等物質流向和特性資訊，作為後續資源管理與資源化可行性評估之參考，以及作為污染防治與源頭減廢策略之評估。在生產方面提倡綠色設計，推動清潔生產，鼓勵高效率、低污染製程，並提倡再生綠建材。除了從公共工程著手推廣採用再生粒料外，在綠色消費中，環保署更以減塑為主軸，宣導及創造綠色消費模式，辦理環保夜市、減塑示範商圈等具體活動，為建構其回收機制與循環體系建立基礎。

環保署未來將持續著力於廢棄物資源化，規劃以介接資源循環相關資訊系統之方式，強化我國整體資源循環物質流掌握度，並藉由精進資源使用效率指標計算方法，以洞悉我國資源使用效率為目標。同時，未來將以促委會分工小組模式與各部會協作，聯手將廢棄物與物料管理在整體生命週期的概念下進行整合，多管齊下推動永續物料管理制度與循環經濟，逐步邁向資源全循環。