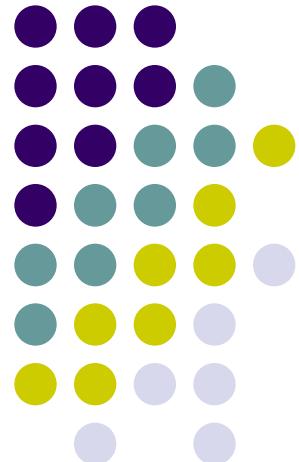


廢棄物管理概論

本簡報檔提供講座參考用
各講座得因需要自行調整



課程大綱

- 壹、前言
- 貳、廢棄物概論
- 參、我國廢棄物管理政策
- 肆、廢棄物源頭減量
- 伍、廢棄物輸出入管理
- 陸、廢棄物最終處置
- 柒、我國廢棄物管理未來展望
- 捌、結語

壹、前言

隨著產業發展，社會進步及國際潮流衝擊，我國廢棄物管理政策一再調整改變，廢棄物管理由最早的管末管制，逐步朝向資源回收、源頭減量，已發展至永續物質管理概念。主管機關及地方主管機關共同合作，逐步落實零廢棄之目標。

我國廢棄物清理法，將廢棄物依產源不同，分為一般及事業廢棄物，主要目的在於廢棄物之妥善清除、處理或資源回收。隨著環境問題複雜化及全球化，我國廢棄物管理概念從過去搖籃到墳墓之消極性管理，轉變為從搖籃到搖籃之積極性管理。

展望未來廢棄物應視為資源，在永續物質管理之觀念下，明定廢棄物能進行資源回收利用，加強廢棄資源再生，以促進資源循環，並落實環境保護及維護國民健康。

二、廢棄物概論

廢棄物產源、組成與特性

依廢棄物清理法第2條所稱廢棄物，指下列能以搬動方式移動之固態或液態物質或物品：

- (一) 被拋棄者。
- (二) 減失原效用、被放棄原效用、不具效用或效用不明者。
- (三) 於營建、製造、加工、修理、販賣、使用過程所產生目的以外之產物。
- (四) 製程產出物不具可行之利用技術或不具市場經濟價值者。
- (五) 其他經中央主管機關公告者。

廢棄物，分下列2種：

- (一) 一般廢棄物：指事業廢棄物以外之廢棄物。
- (二) 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。

前項有害事業廢棄物認定標準，由中央主管機關會商中央目的事業主管機關定之。

游離輻射之放射性廢棄物之清理，依原子能相關法令之規定。

第2項之事業，係指農工礦廠（場）、營造業、醫療機構、公民營廢棄物清除處理機構、事業廢棄物共同清除處理機構、學校或機關團體之實驗室及其他經中央主管機關指定之事業。

廢棄物的成分分析，以垃圾為例，目前以3成分分析（水分、灰分、可燃分）和元素分析（碳、氫、氧、氮、硫、氯等）為主，而物理組成則分成紙類、纖維布類、木竹稻草、廚餘類、塑膠類、皮革橡膠類、鐵金屬類、非鐵金屬類、玻璃類、其他不燃物（陶瓷、砂土）、其他（含5 mm以下之雜物）11類。

有害事業廢棄物種類可依據有害事業廢棄物認定標準來分類，目前主要分類為：

- (1) 列表之有害事業廢棄物
- (2) 有害特性認定之有害事業廢棄物
- (3) 其他經中央主管機關公告者

列表之有害事業廢棄物

製程有害事業廢棄物

製程有害事業廢棄物係指特定事業機構或特定製程產生之廢棄物，依據其易燃性、腐蝕性、反應性及毒性等危害性，公告認定相關製程產生之廢棄物為有害事業廢棄物，不須經由檢測分析結果認定。

項次	行業別
1	基本化學工業
2	石油化工原料製造業
3	塗料、漆料及相關產品製造業
4	農藥及環境衛生用藥製造業
5	製藥業
6	其他化學製品製造業
7	石油煉製業
8	其他石油及煤製品製造業
9	鋼鐵冶煉業
10	鋼材表面處理業
11	其他非鐵金屬基本工業
12	廢棄物處理業
13	其他

混合五金廢料：

依貯存、清除、處理及輸出入等清理階段危害特性判定，其認定方式如下表。

不同清理階段之混合五金廢料認定對照表

廢棄物項目分類	貯存 階段	清除 階段	處理階段 (含再利用)	輸出 入境
一、廢電線電纜（非以物理處理法處理者）	一般	一般	有害	有害
二、含油脂之充膠廢電線電纜	一般	一般	有害	有害
三、不含多氯聯苯（低於50 ppm）但含油脂之廢變壓器、廢電容器	一般	一般	有害	有害
四、電鍍金屬廢塑膠（含光碟片）	一般	一般	有害	有害
五、廢電腦	一般	一般	有害	有害
六、廢家電	一般	一般	有害	有害
七、廢電話交換機	一般	一般	有害	有害

不同清理階段之混合五金廢料認定對照表（續）

廢棄物項目分類	貯存 階段	清除 階段	處理階段 (含再利用)	輸出 入境
八、廢電子零組件、下腳品及不良品	一般	一般	有害	有害
九、廢光電零組件、下腳品及不良品	一般	一般	有害	有害
十、廢通信器材（不含機械式）	一般	一般	有害	有害
十一、含金屬之印刷電路板廢料及其粉屑	一般	一般	有害	有害
十二、附零組件之廢印刷電路板	一般	一般	有害	有害
十三、含鍍、鎳、碲、鉭金屬廢料	一般	一般	有害	有害
十四、發光二極體晶圓廢料及粉屑	有害	有害	有害	有害

生物醫療廢棄物：

1. 基因毒性廢棄物
2. 廢尖銳器具
3. 感染性廢棄物
4. 其他經中央主管機關會商中央目的事業主管機關認定對人體或環境具危害性，並經公告者

有害特性認定之有害事業廢棄物 毒性有害事業廢棄物：

- (1)依毒性及關注化學物質管理法公告之第一類、第二類及第三類毒性化學物質之固體或液體廢棄物。
- (2)直接接觸前項毒性化學物質之廢棄盛裝容器。

溶出毒性事業廢棄物：

指事業廢棄物依使用原物料、製程及廢棄物成分特性之相關性選定分析項目，以毒性特性溶出程序（以下簡稱TCLP）直接判定或先經萃取處理再判定之萃出液，其成分濃度超過標準者。

戴奧辛有害事業廢棄物：

指事業廢棄物中含2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等17種化合物之總毒性當量濃度超過1.0 ng I-TEQ/g者。

多氯聯苯有害事業廢棄物：

指多氯聯苯重量含量在百萬分之五十以上之廢電容器（以絕緣油重量計）、廢變壓器（以變壓器油重量計）或其他事業廢棄物。

腐蝕性事業廢棄物：

指事業廢棄物具有下列性質之一者：

- 廢液氫離子濃度指數（pH值）大於等於12.5或小於等於2.0；或在攝氏溫度55度時對鋼（中華民國國家標準鋼材S20C）之腐蝕速率每年超過6.35毫米者。
- 固體廢棄物於溶液狀態下氫離子濃度指數（pH值）大於等於12.5或小於等於2.0；或在攝氏溫度55度時對鋼（中華民國國家標準鋼材S20C）之腐蝕速率每年超過6.35毫米者。

易燃性事業廢棄物：

指事業廢棄物具有下列性質之一者：

- 廢液閃火點小於攝氏溫度60度者。但不包括乙醇體積濃度小於百分之二十四之酒類廢棄物。
- 固體廢棄物於攝氏溫度25度加減2度、1大氣壓下（以下簡稱常溫常壓）可因摩擦、吸水或自發性化學反應而起火燃燒引起危害者。
- 可直接釋出氧、激發物質燃燒之廢強氧化劑。

反應性事業廢棄物：

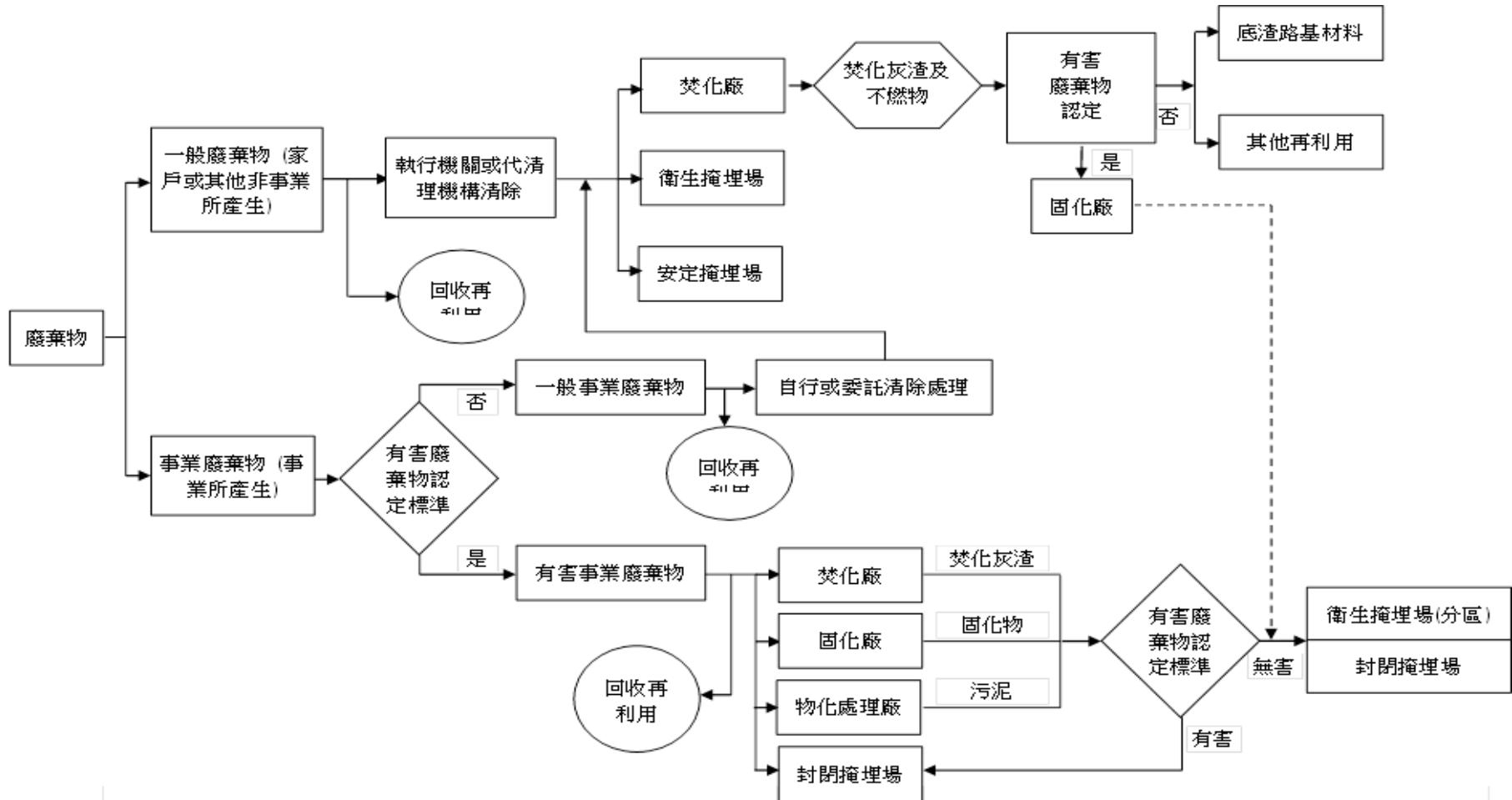
指事業廢棄物具有下列性質之一者：

- 常溫常壓下易產生爆炸者。
- 與水混合會產生劇烈反應或爆炸之物質或其混合物。
- 含氰化物且其氫離子濃度指數（pH值）於2.0至12.5間，會產生250 mg HCN/kg以上之有毒氣體者。
- 硫化物且其氫離子濃度指數（pH值）於2.0至12.5間，會產生500 mg H₂S/kg以上之有毒氣體者。

石綿及其製品廢棄物：

指事業廢棄物具有下列性質之一者：

- 製造含石綿之防火、隔熱、保溫材料及煞車來令片等磨擦材料研磨、修邊、鑽孔等加工過程中產生易飛散性之廢棄物。
- 施工過程中吹噴石綿所產生之廢棄物。
- 更新或移除使用含石綿之防火、隔熱、保溫材料及煞車來令片等過程中，所產生易飛散性之廢棄物。
- 盛裝石綿原料袋。
- 其他含有百分之一以上石綿且具有易飛散性質之廢棄物。



參、我國廢棄物管理政策

廢棄物管理沿革

我國廢棄物管理政策從早期的「管末處理」提升到「零廢棄」，強調「源頭減量」與「資源回收再利用」，與國際上重視物質永續利用之趨勢符合，行政院於民國92年12月核定「垃圾處理方案之檢討與展望」，訂定我國「垃圾零廢棄」政策。配合資源回收再利用相關規定，推動「垃圾零廢棄」之總體垃圾減量及資源回收等政策，逐步達成垃圾全回收、零廢棄之目標。

為開創我國廢棄資源物管理之新格局，參依日本、荷蘭、歐盟及經濟合作與發展組織等國家朝向「永續物料管理」的方向，引進永續物料管理先進的管理方法和工具，將朝下列資源管理優先順序及比重遞減的方向邁進：

- 源頭減量 (Reduction)
- 促進再使用 (Reuse)
- 材質再利用(Recycling)
- 能源再利用 (Energy Recovery)
- 國土再造 (Land Reclamation)

民國100年11月研訂「資源循環政策規劃」，包括「資源永續管理」、「綠色設計及生產」、「綠色消費及貿易」、「源頭減量及再利用」及「資源終止認定處置」等5大策略。

依行政院民國102年1月23日核定「資源永續循環利用推動計畫」，據以推動落實資源永續循環利用，減少最終廢棄資源物處理量，降低產業溫室氣體排放與環境衝擊，建構資源永續循環社會。

廢棄物清理現況

一般廢棄物清理現況

在中間處理方面，目前國內有24座垃圾焚化廠營運中，除了優先處理一般廢棄物，也兼處理一般事業廢棄物。

目前國內焚化底渣則以再利用方式處理，飛灰則予以固化後掩埋處理。

垃圾處理現況

截至104年底止，全國已有24座大型垃圾焚化廠正式操作營運，104年度總焚化量653萬噸（含一般廢棄物焚化量433萬噸），由此產生117萬噸焚化灰渣（底渣及飛灰）。104年資源回收（非廚餘）為332萬噸，廚餘回收61萬噸。

再利用法令規範

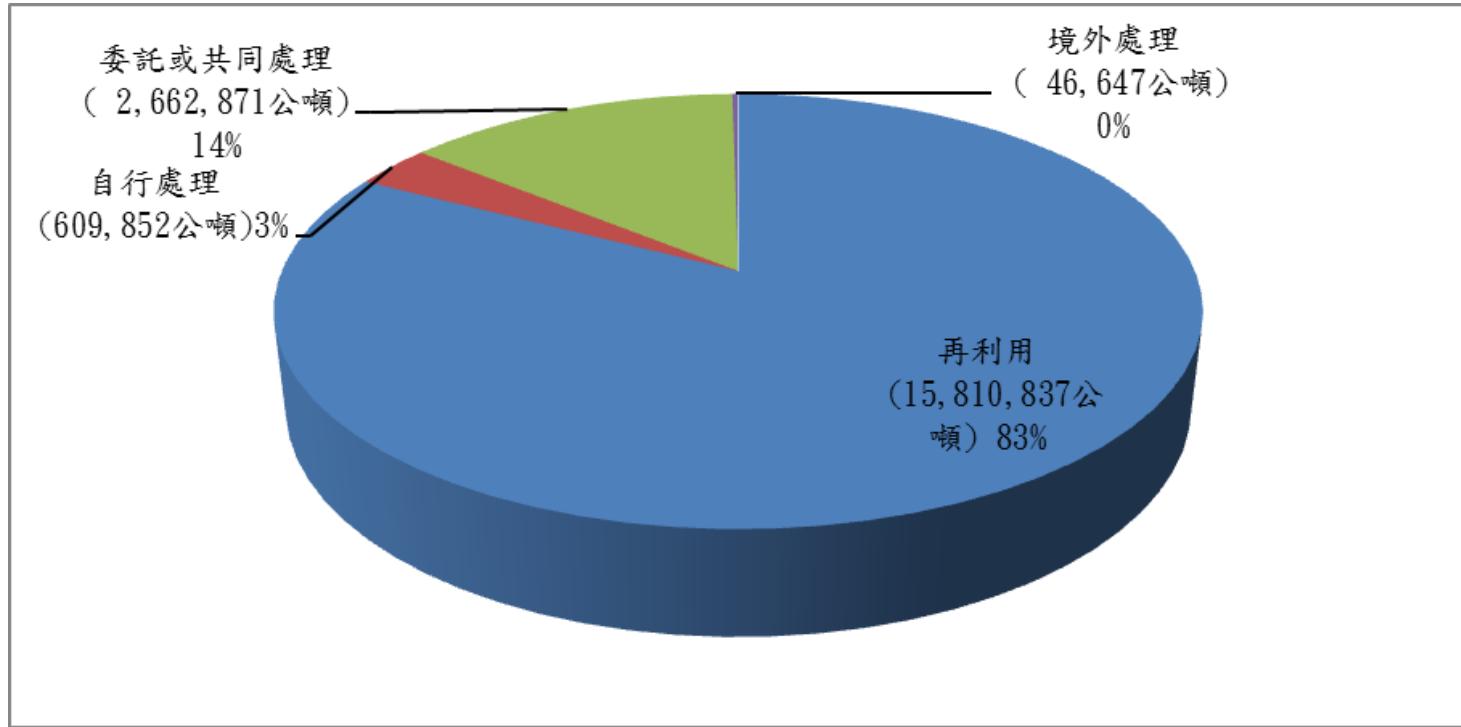
垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式：此公告內容係針對底渣之再利用機構、產品分類、用途及使用地點進行管理要求。

事業廢棄物清理現況：

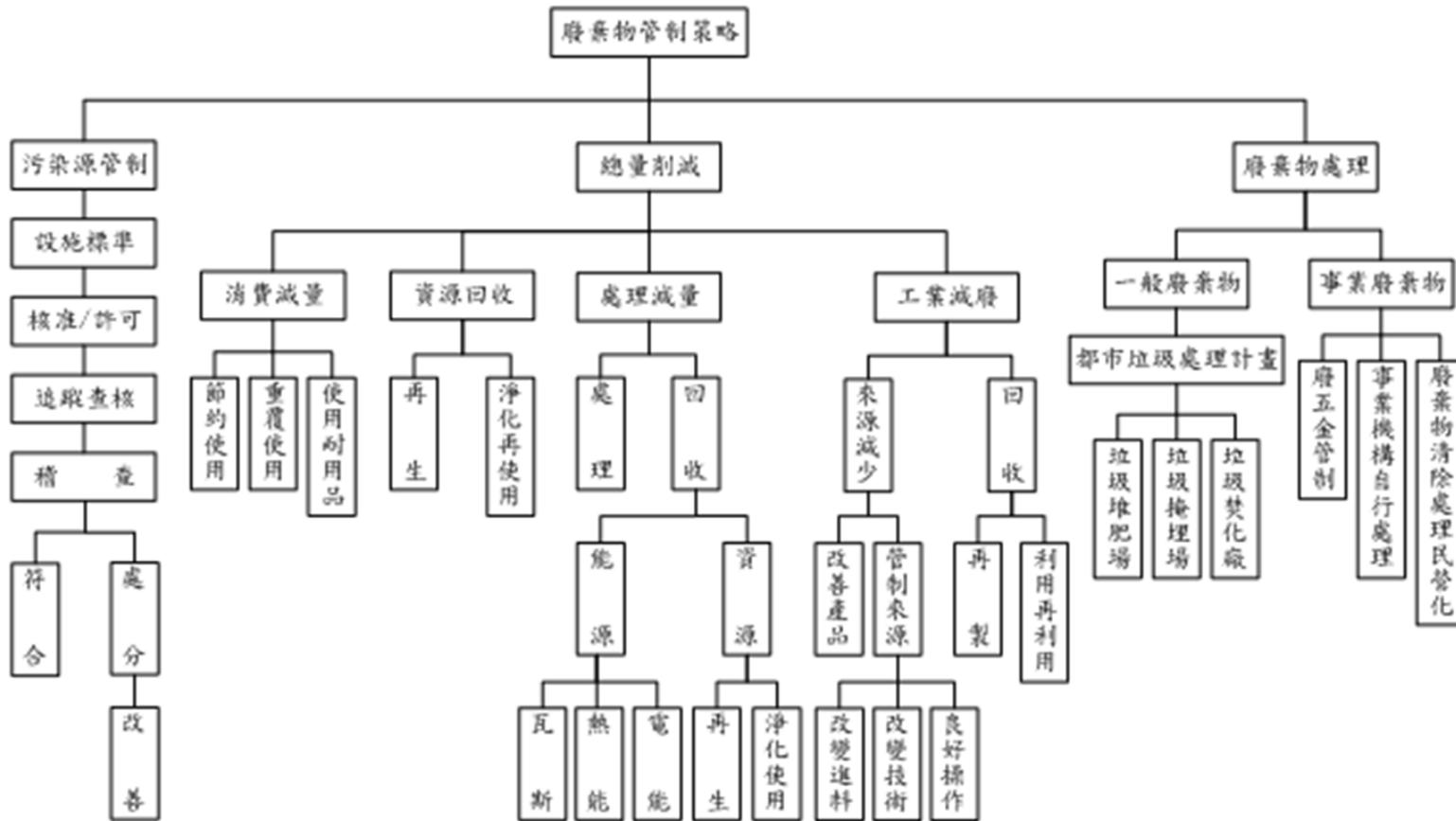
104年度各類事業廢棄物申報量，一般事業廢棄物約1,449萬公噸，有害事業廢棄物約137萬公噸，再生資源約330萬公噸，合計約為1,916萬公噸（不含營建廢棄物）。

目的事業別	事業廢棄物	公告再利用廢棄物
工業廢棄物	18,504,493	15,451,049
農業廢棄物	230,165	192,620
醫療廢棄物	99,975	6,349
教育廢棄物	5,013	29
其他	290,561	160,790

104年事業廢棄物清理流向申報量統計



104年度事業廢棄物清理流向申報統計



環境部廢棄物管制策略架構圖（國家環境研究院，95年）

總量削減

總量削減可包括廢棄物減量及回收工作，即一般所稱污染量削減工作，以事前手段防止廢污量之產生，異於傳統之管末處理。可減少廢棄物處理成本同時回收資源。通常在做法上可包括垃圾減量、資源回收及工業減廢等。

「搖籃到搖籃」設計理念，不僅以「減少」環境衝擊為目標，而是以「沒有」環境衝擊為基本原則作為綠色設計時的高標準，考慮選用可不斷重複回收而不產生任何廢棄物與污染物的材料，能源使用上則使用再生能源，以進行產品的研發與製造。

污染源管制

污染源管制工作對於事業廢棄物之管理尤為重要。現行之管制措施包括「計畫核准」及「登記許可」制度。

另外，如廢棄物之跨國運輸等，亦須予以有效管制，採取事先核准許可及事後追蹤之措施。管制措施尚包括有效之「追蹤查核」及「稽查」制度。

廢棄物處理

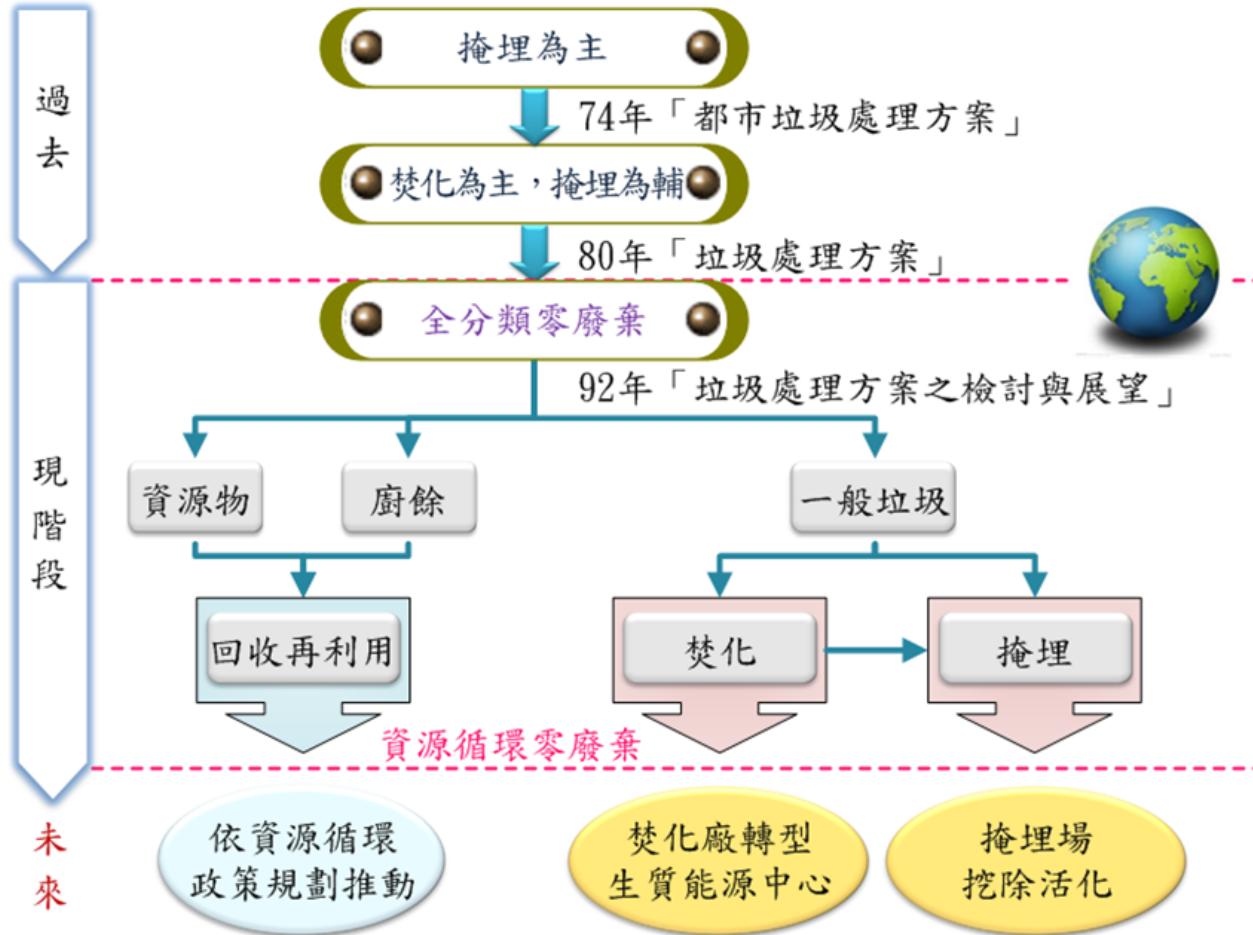
此為管理策略之最後一環，對於已產生之廢棄物予以妥善處理。惟處理過程中仍會產生二次公害，必須視同污染源之一，妥以稽查、列管。

依據環境部102年於資源永續循環利用推動計畫中規劃未來我國廢棄物的管理政策主軸包括垃圾處理、資源循環及廢棄物處理等3大重要管理政策。

垃圾處理政策

垃圾焚化廠轉型為生質能源中心：

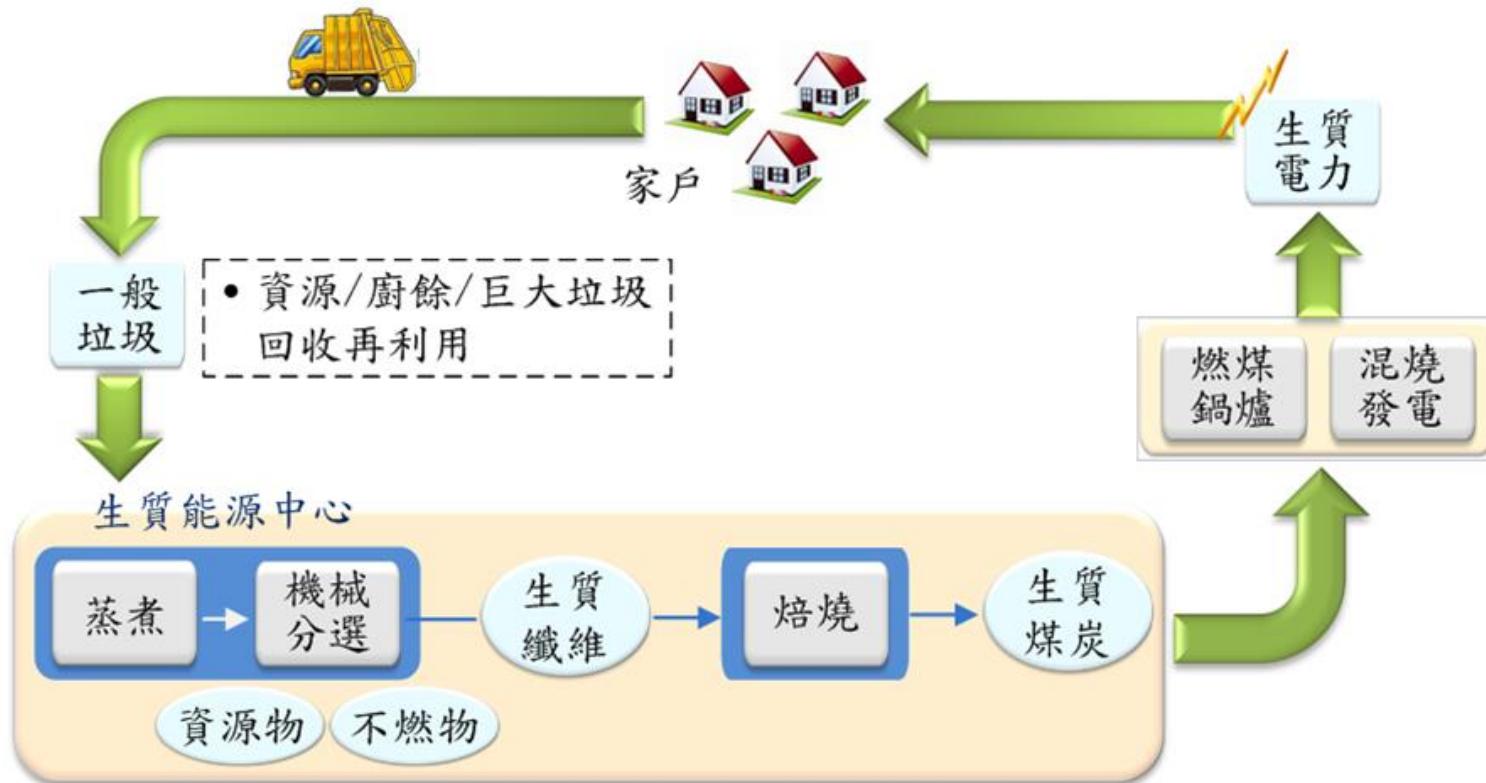
垃圾經蒸煮及分選出生質纖維，再經焙燒為生質煤炭，送既有燃煤機組混燒發電。



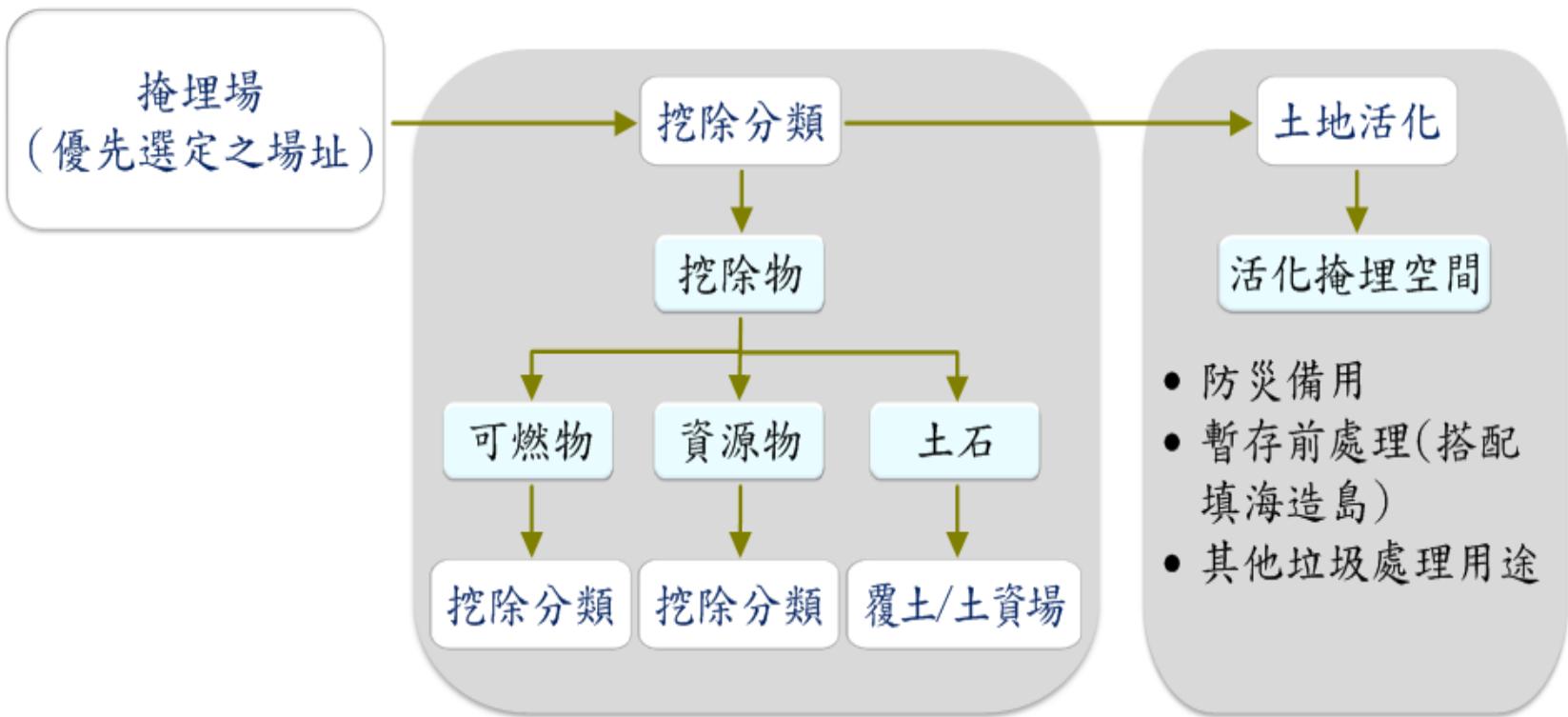
國內垃圾處理政策演進

掩埋場挖除再生活化

經選定掩埋場，挖除掩埋物分類再利用，土地活化恢復掩埋/暫存。在資源循環零廢棄前提下，目前垃圾處理仍有最終處置或暫存容積需求，新闢掩埋場不易之狀況下，仍須尋求掩埋場土地活化循環利用之途徑，創造資源循環之效果。



垃圾焚化廠轉化生質能源示意圖



掩埋場挖除再生活化示意圖

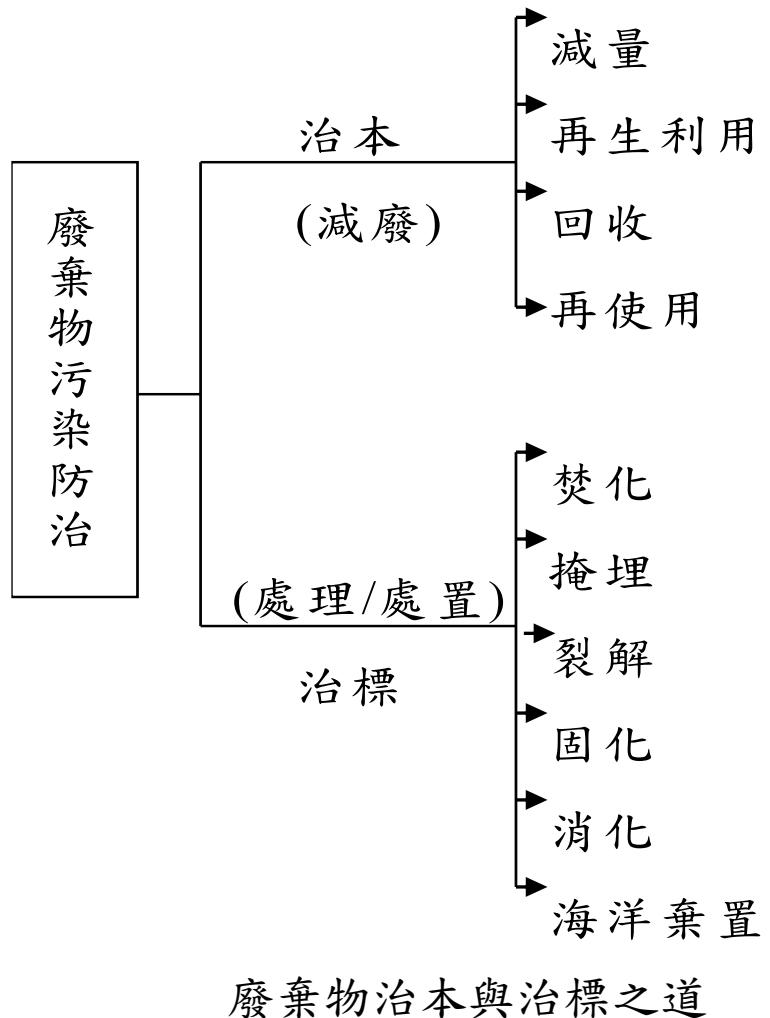
肆、廢棄物源頭減量及再利用

一般廢棄物再利用

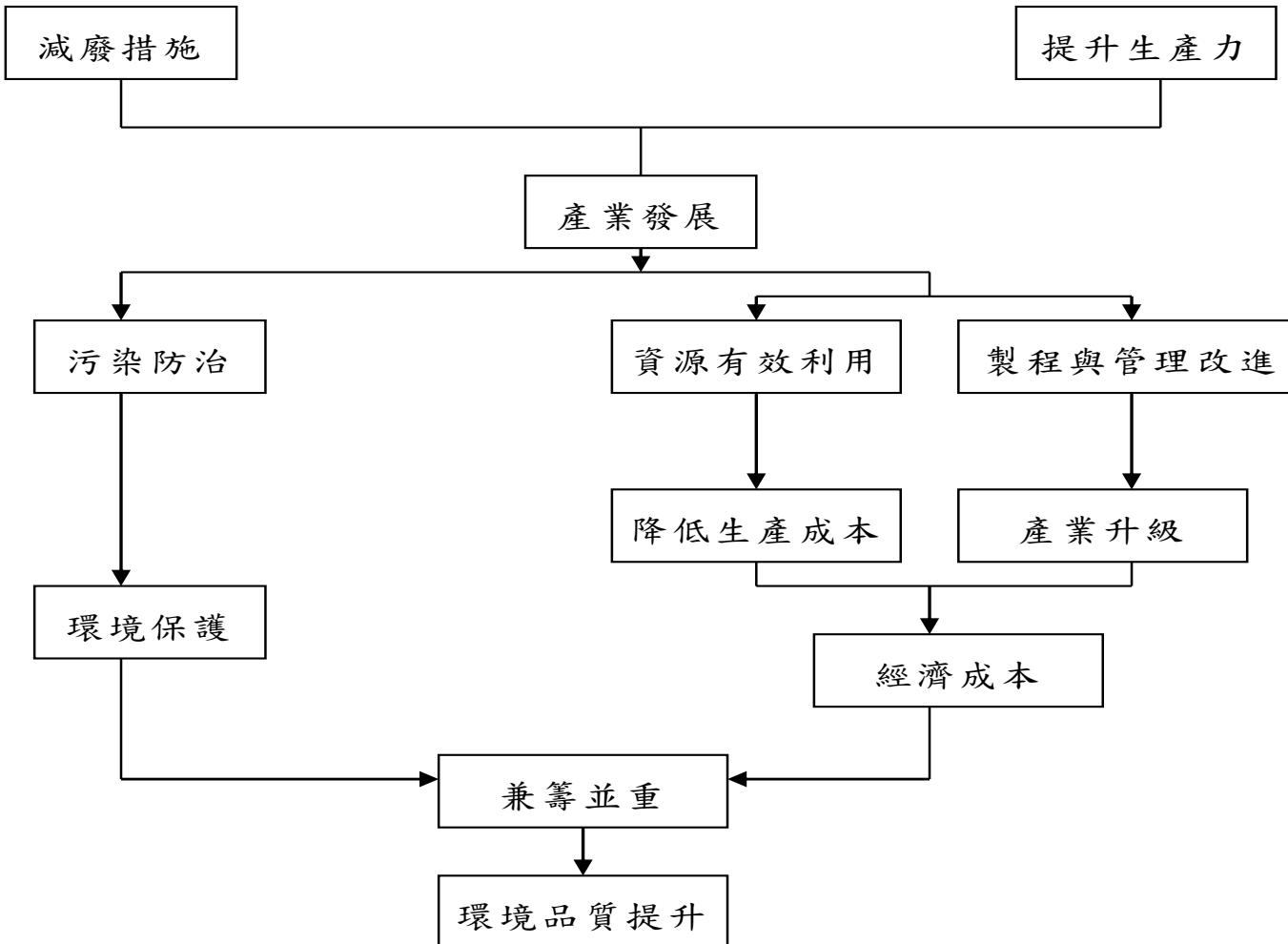
減廢與管理：

「預防勝於治療」，減廢即是減少廢棄物產生，自然可以達到不用處理的目的，無論是產生前、過程中或產生後，減少廢棄物的排除，都是減廢上的工作。

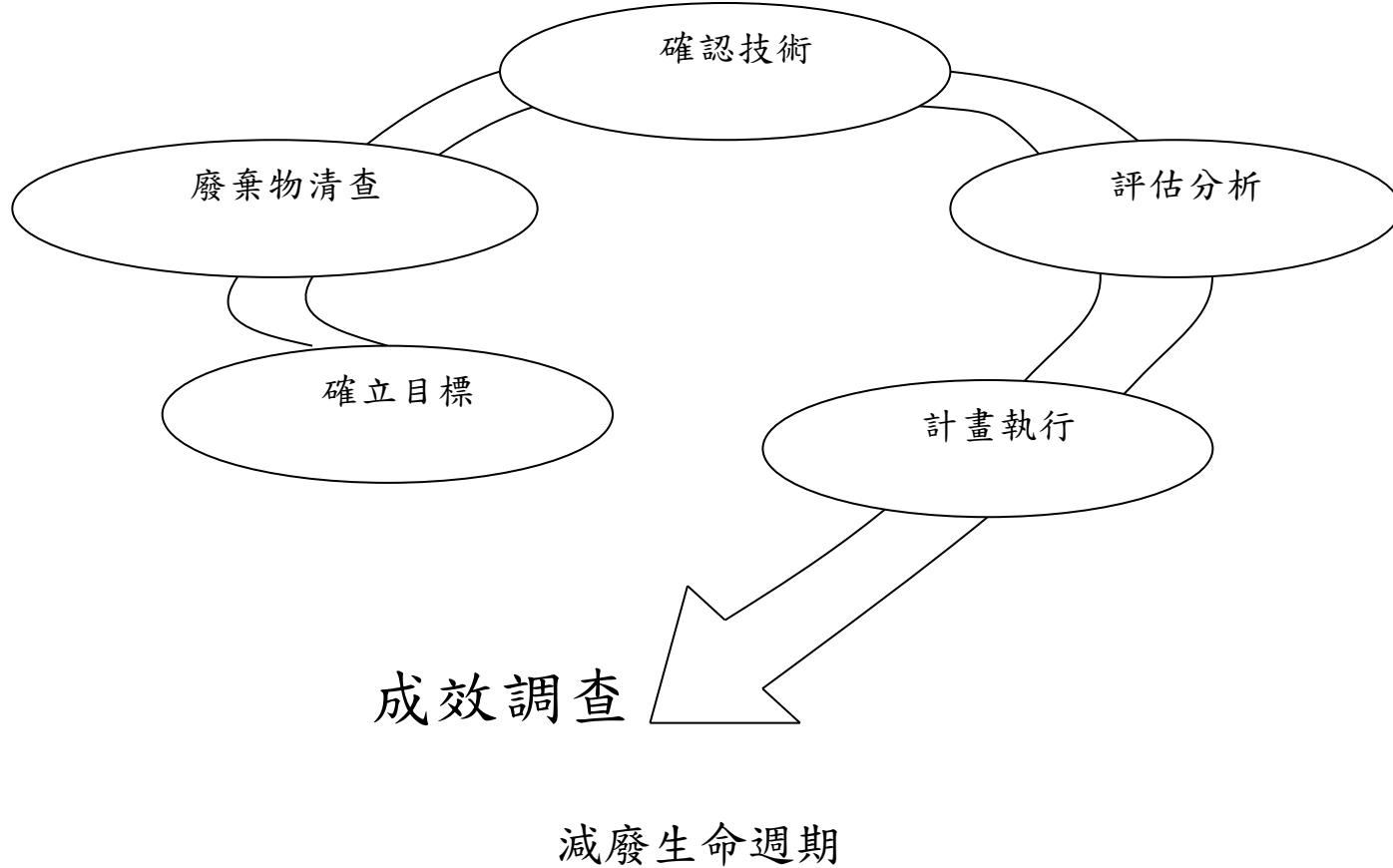
減廢乃是指致力於各種廢棄物產源處採取「產源減量」及「回收再利用」等措施，期減少廢棄物體積、數量或危害性，俾利於日後處理、處置或貯存，以降低目前或未來對人類健康和環境之威脅。

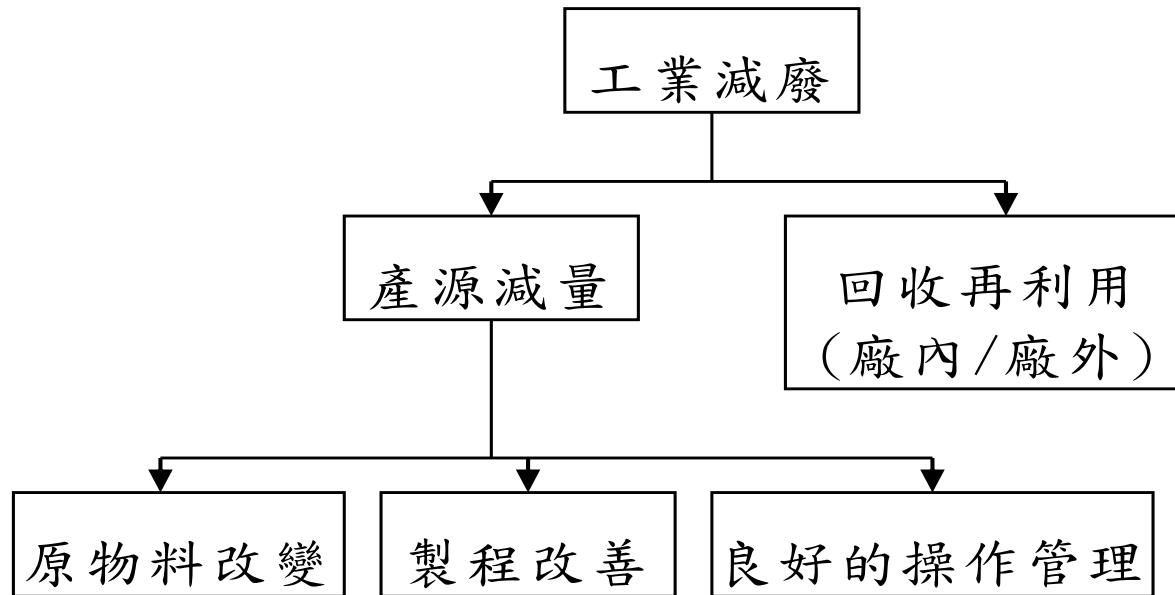


廢棄物治本與治標之道

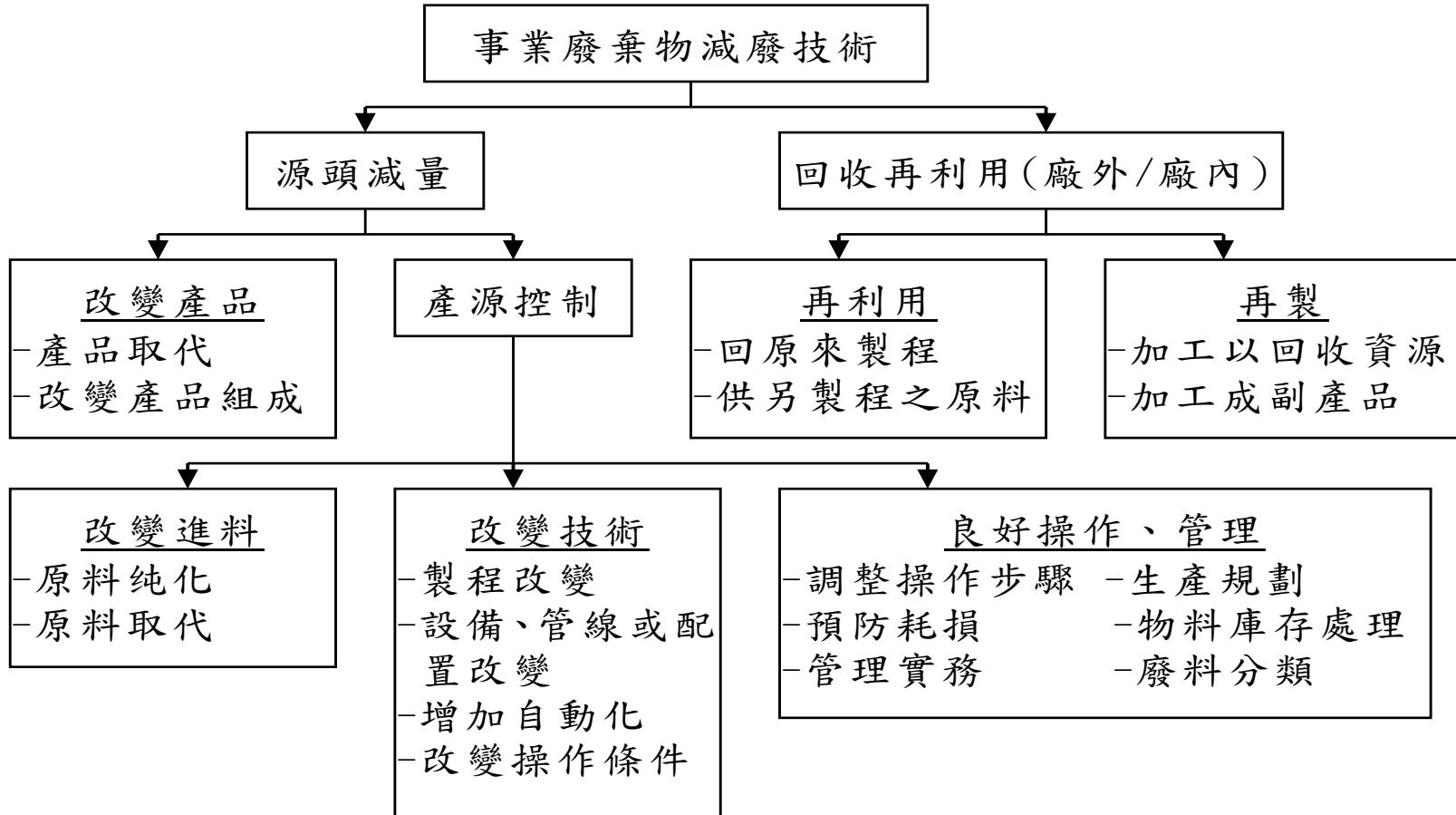


環境保護與經濟發展兼籌並重



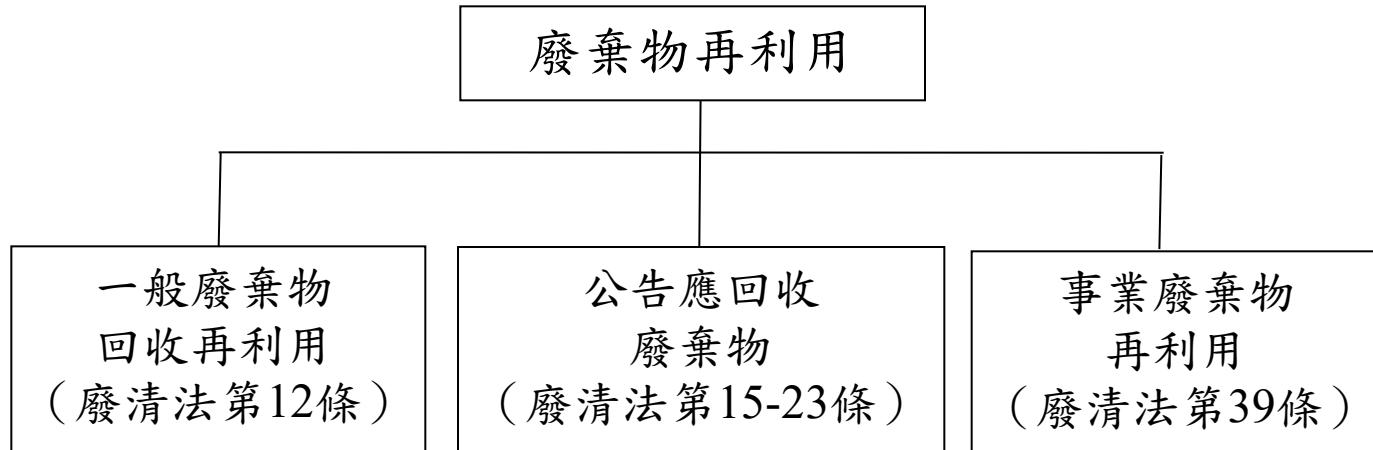


一般事業廢棄物減廢做法



一般事業廢棄物減廢細項

「廢棄物清理法」所規範廢棄物再利用有「一般廢棄物再利用」、「公告應回收廢棄物」及「事業廢棄物再利用」等3部分，其法源依據如圖。



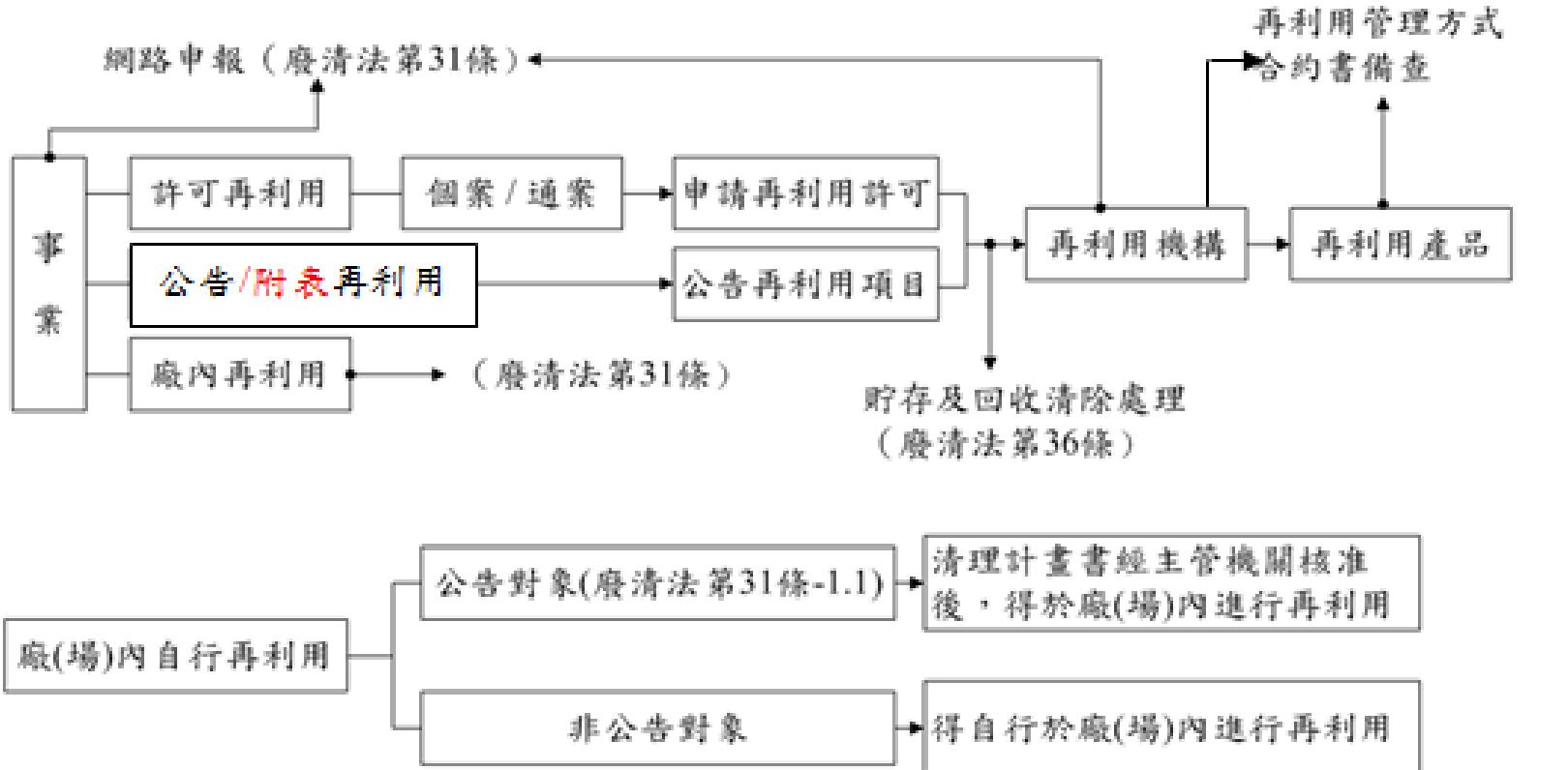
廢棄物再利用之法源依據

一般廢棄物再利用

依據「一般廢棄物資源循環推動計畫」，目前國內一般廢棄物回收再利用著重於推動廚餘多元再利用及巨大廢棄物多元再利用。

事業廢棄物再利用

事業廢棄物之再利用應依中央目的事業主管機關或中央主管機關規定辦理，目前經濟部、農業部、衛生福利部、內政部、國家科學及技術委員會、財政部、教育部、交通部、環境部及國家通訊傳播委員會等10部會皆已依該授權訂定所管事業之事業廢棄物再利用管理辦法；環境部亦依授權訂定共通性事業廢棄物再利用管理辦法。各再利用管理辦法所涵蓋之再利用運作模式，可包含「廠內再利用」、「公告/附表再利用」及「許可再利用」等3種。



事業廢棄物再利用模式

伍、廢棄物輸出入管理

聯合國環境規劃署 (UNEP) 於1989年3月在瑞士巴塞爾召開控制有害廢棄物越境轉移及其處置公約的簽署大會，並命名為「巴塞爾公約」，該公約並於1992年5月5日正式生效。其設立的目的在於控制有害廢棄物的越境移轉事宜。

廢棄物輸入



廢棄物輸出



廢棄物輸出入管制流程

陸、廢棄物最終處置

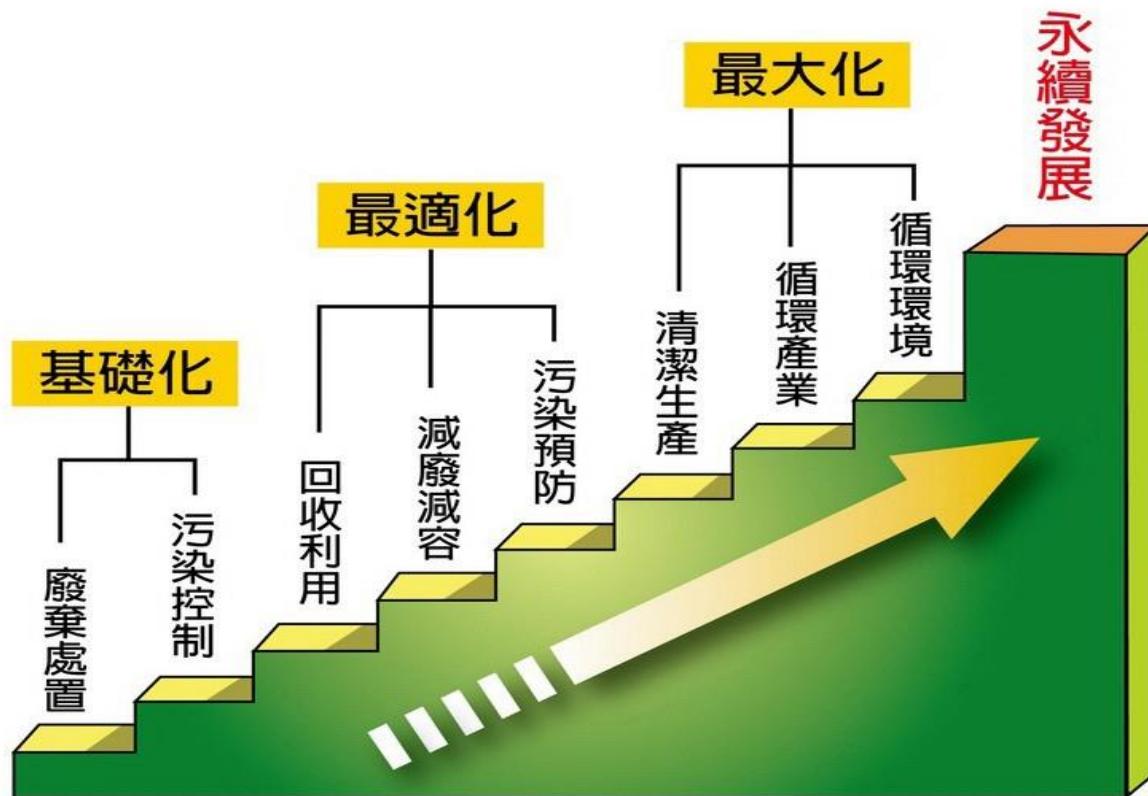
最終處置依照「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」有下列方式：

- 安定掩埋法
- 衛生掩埋法
- 封閉掩埋法
- 海洋棄置法

- 安定掩埋法係設置防止地盤滑動、沉陷、水保及防止廢棄物飛散措施之掩埋場，可掩埋之對象為玻璃屑、陶瓷屑、天然石材下腳料、廢鑄沙、石材脫水污泥、混凝土塊、廢磚瓦等。
- 衛生掩埋法需設置廢氣處理、不透水層及廢液收集處理設施，其掩埋對象為一般事業廢棄物無須中間處理者。

- 有害事業廢棄物則應以封閉掩埋法處理，其掩埋場應設置包括抗壓及抗震設施、雙層不透水層，收集及處理滲出液。
- 而事業廢棄物採海洋棄置者，依海洋污染防治法規定。

柒、我國廢棄物管理未來展望



來源：張添晉、高思懷、洪榮勳。2008。《台灣大未來－資源與環境的永續發展》。
。臺北：財團法人厚生基金會。

捌、結語

臺灣天然資源匱乏且廢棄物處理成本日益升高，廢棄物是一種被放錯位置的資源，營造一個沒有廢棄物的環境、建構一個循環型的社會是當今國內重要的環保課題。