

# 廢棄物處理設施操作維護及營運管理

## 目錄

壹、前言 .....	1
貳、廢棄物種類與管理 .....	2
一、廢棄物之種類 .....	2
二、一般廢棄物之管理 .....	5
三、事業廢棄物之管理 .....	9
參、廢棄物清除處理營運管理架構 .....	16
一、廢棄物清除處理架構 .....	16
二、事業廢棄物清除處理規範 .....	17
肆、廢棄物委託處理作業 .....	20
一、事業廢棄物委託處理相關法規 .....	20
二、廢棄物委託處理契約範例 .....	20
伍、處理設施收受廢棄物之管制作業 .....	26
陸、貯存區之營運管理 .....	31
一、廢棄物之貯存相關法令 .....	31
二、貯存區的管理 .....	32
柒、處理設施操作與維護管理 .....	37
一、廢棄物處理操作之管制原則 .....	37
二、廢棄物特性探討 .....	42
三、物理化學處理操作之管理 .....	44
捌、環境監測與災害應變 .....	50
一、環境監測 .....	50
二、緊急應變 .....	52
玖、結語 .....	74
參考資料 .....	77

# 廢棄物處理設施操作維護及營運管理

## 表目錄

表 2.1、廢棄物分類定義及組成.....	3
表 2.2、前十大一般事業廢棄物種類及清理量（100 年）.....	12
表 2.3、前十大有害事業廢棄物種類及清理量（100 年）.....	13
表 9.1、事業廢棄物妥善處理紀錄文件.....	75
表 9.2、有害廢棄物集中處理廠之紀錄管制說明.....	132

# 廢棄物處理設施操作維護及營運管理

## 圖目錄

圖 2.1、垃圾清理架構.....	7
圖 2.2、一般廢棄物全分類零廢棄執行架構.....	8
圖 2.3、歷年事業廢棄物申報統計.....	9
圖 2.4、各部會所轄事業廢棄物產出比例.....	10
圖 2.5、各部會所轄事業廢棄物清理量統計.....	10
圖 2.6、工業廢棄物清理流向統計.....	11
圖 3.1、廢棄物清理架構圖 .....	16
圖 7.1、一般物化處理設施常見處理流程圖.....	45
圖 7.2、某事業廢棄物綜合處理中心之物化處理流程圖 .....	48

## 壹、前言

廢棄物依其來源特性可分為一般廢棄物與事業廢棄物兩大類，而事業廢棄物又可再細分為有害事業廢棄物與一般事業廢棄物。由於永續環保意識的抬頭，目前廢棄物管理主要是鼓勵各種廢棄物的減量回收與再利用，但是即使如此，仍有不少事業單位於製程中所產生的廢棄物，需要自行、集中或委託處理。但是因為廢棄物種類繁多，且其產生源各異，其組成成分不同，處理方法亦迥然有別，特別是有害事業廢棄物可能對人員或環境造成危害，而需要有緊急應變的措施，所以對於廢棄物之處理作業，均應審慎地規劃及執行。

本課程內容，首先討論廢棄物分類，接著介紹廢棄物清除處理架構，並對於有害廢棄物的特性與管理，做約略的概述。之後，將對廢棄物處理廠的委託處理作業、收受廢棄物的允收標準、貯存區之營運管理、處理設施的操作與管理維護、以及環境監測與災害應變等管制流程，進行重點式的整理。最後針對廢棄物處理場的選址要求，以及環境影響評估該注意事項，也將加以論述。

廢棄物處理，在於應用物理、化學、生物、熱處理或其他有效處理技術，使廢棄物之有害特性消失或減至法定標準之下，或使之趨於安定等，以利做最終處置稱之。臺灣由於地狹人稠，廢棄物最終處置場址取得日益困難，所以對於有害有機性污染物的處理方式，主要以焚化或物化處理方式，將廢棄物進行破壞。

本課程內容可提供研習者學習一般及有害事業廢棄物處理廠操作實務觀念，適用於一般廢棄物、一般事業廢棄物之處理設施操作及營運管理。

## 貳、廢棄物種類與管理

### 一、廢棄物之種類

廢棄物種類繁多，且其產生源各異，組成分不同，處理方法亦迥然有別。即使是同一類廢棄物，其組成分亦常因時、因地而不同。故欲求有效的處理廢棄物，必先對廢棄物之組成分與產生源，做一分析瞭解。

為了釐清不同來源廢棄物的清除處理責任，廢棄物清理法中明文規定廢棄物的區分如下：

條號	條文內容
第2條	<p>本法所稱廢棄物，指下列能以搬動方式移動之固態或液態物質或物品：</p> <p>一、被拋棄者。</p> <p>二、減失原效用、被放棄原效用、不具效用或效用不明者。</p> <p>三、於營建、製造、加工、修理、販賣、使用過程所產生日的以外之產物。</p> <p>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。</p> <p>五、其他經中央主管機關公告者。</p> <p>前項廢棄物，分下列二種：</p> <p>一、一般廢棄物：指事業廢棄物以外之廢棄物。</p> <p>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。</p> <p>(一) 有害事業廢棄物：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。</p> <p>(二) 一般事業廢棄物：由事業所產生有害事業廢棄物以外之廢棄物。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>第一項之事業，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。</p>
第2條之1	<p>事業產出物，有下列情形之一，不論原有性質為何，為廢棄物：</p> <p>一、經中央主管機關認定已失市場經濟價值，且有棄置或污染環境、危害人體健康之虞者。</p> <p>二、違法貯存或利用，有棄置或污染環境之虞者。</p> <p>三、再利用產品未依本法規定使用，有棄置或污染環境之虞者。</p>

依據法規規定，一般廢棄物由執行機關負責清除，並作適當之衛生處理；事業廢棄物則由事業單位負責清理。各種廢棄物之定義及組成，約略

整理於表 2.1。

表 2.1、廢棄物分類定義及組成

種類	定義	組成物
一般廢棄物	巨大垃圾	指體積龐大之廢棄傢俱、修剪庭院之樹枝或經主管機關公告之一般廢棄物
	有害垃圾	指家戶及其他非事業進行裝潢修繕作業產生之廢棄物
	資源垃圾	指經環境部公告之一般廢棄物回收項目（廚餘除外）、以及公告應回收之物品或其包裝、容器經食用或使用後產生之一般廢棄物
	廚餘	指被拋棄之生、熟食物及其殘渣或經主管機關公告之有機性一般廢棄物
	一般垃圾	指巨大垃圾、資源垃圾、有害垃圾、廚餘以外之一般廢棄物
事業廢棄物	一般事業廢棄物	由事業所產生有害事業廢棄物以外之廢棄物
	有害事業廢棄物	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

資料來源：環境部，一般廢棄物回收清除處理辦法及廢棄物清理法。

## (一) 巨大垃圾

巨大垃圾包括廢沙發、床鋪、桌椅、櫥櫃、腳踏車及修剪庭院的樹枝等，這些廢棄物由於體積龐大，不易定點定時收集清除，以往國內普遍缺乏完善的回收再利用體系，故多以焚化或掩埋處理，未能有效利用資源。廢傢俱、腳踏車等巨大垃圾如具有修繕價值，可加以修復後再使用；無修繕價值的，經過分類、破碎、選別後，回收其中的塑膠、金屬、木料等物質再利用，不僅可減少巨大垃圾產生及其處理費用，亦可節約自然資源使用，減輕環境負荷，有助於達成垃圾「全分類、零廢棄」的目標，建立資

源永續利用的社會。

## （二）有害垃圾

有關家戶進行裝潢修繕時，其產出物大多為廢木材、廢金屬、廢玻璃、廢紙類、廢塑膠類、磚、瓦及其他廢棄物，亦可能混雜少量土石方，經適當分類處理後，均可再成為資源，予以回收再利用。惟此類裝潢修繕工程大部分均無需取得許可執照，且具有施工期間短分布範圍廣泛之特性，故目前無論工務或環保單位均無完整且詳細之統計數據可供參考，故如何有效納入管理亦為重要之課題。

## （三）資源垃圾

指依廢棄物清理法第5條第6項公告之一般廢棄物回收項目（廚餘除外）及同法第15條第2項公告應回收之物品或其包裝、容器經食用或使用後產生之一般廢棄物。資源垃圾包括紙、破布、紙盒、輪胎、塑膠、金屬空罐、金屬、空罐、玻璃、鉛蓄電池、電視機、冷、暖氣機。民眾將公告應回收廢棄物交由清潔隊、回收商後，即被運往資源回收處理廠，其中有價物質得以經由再資源化程序後加以回收，而剩餘無法再利用的物質，則交由合格之代清除處理業者予以妥善處理。

## （四）廚餘

廚餘主要源自於廚房、餐廳、飯店、市場、商店及其他調製食品之處，主要成分為複雜的各種易腐敗有機物及所含水分。廚餘由於含高量的有機物質，故極易腐敗分解，產生惡臭，若處置存放不當，常誘引孳生大量蒼蠅，並淪為蟑螂、老鼠之食物。又因廚餘含水量高，故不易以焚化方法處理，一般採用堆肥處理，處理後作為堆肥使用。

## （五）一般垃圾

一般垃圾指無法回收再利用之垃圾。例如：用過的衛生紙、衛生棉、紙尿褲、沾有油污的紙類、鞋子或破衣物、口香糖等。其處理方法為直接交由垃圾車運往焚化廠處理。

## (六) 一般事業廢棄物

事業廢棄物來自工廠、加工廠及其他生產製造廠之固體廢棄物。不同之工業常有特殊廢棄物，需由工廠本身自行處理。此類廢棄物包括食品加工與屠宰場之易腐有機物、丟棄物、電廠、焚化爐與大工廠之煤渣灰燼，以及其他各種特殊廢物。易腐敗之工業廢棄物可能引起令人厭惡之臭味、蚊蠅、昆蟲，甚至危害公眾健康，故其儲存、搬運與處置均需受主管機關之監督。

## (七) 有害事業廢棄物

有害廢棄物指毒性、腐蝕性、易燃性、反應性、感染性等之難處理物質，須要小心管制及適當處理以免人類或動物受到危害。此類廢物通常由排放之機構或工廠自行處理。但來自住宅區或商業區者，則常配合政府清潔隊收集清理。

## 二、一般廢棄物之管理

臺灣地區垃圾處理在民國 73 年以前，大多為任意棄置，即便設置垃圾處理設施亦甚為簡陋，不符衛生條件。為有效處理垃圾，中央主管機關遂於 73 年訂定「都市垃圾處理方案」時，垃圾處理係以掩埋為主；80 年訂定「垃圾處理方案」，改以「焚化為主、掩埋為輔」；87 年進一步推動「資源回收四合一計畫」，透過回收獎勵金及市場機制，提高民眾回收意願、擴大回收層面與績效。

為促使各地方政府逐步充實一般廢棄物清除處理設施、設備及復育工作之財源，爰依廢棄物清理法第 26 條規定，直轄市、縣（市）主管機關應自中華民國 91 年起針對一般廢棄物清除處理機具、設備、設施、復育成本及民有民營一般廢棄物焚化廠之每公噸建設成本，以專款專儲方式成立一般廢棄物清除處理基金。並訂定基金之設置運用及管理辦法，其運用應以專款專用方式，用於一般廢棄物清除處理機具或設備、設施之重置及一般廢棄物處理場（廠）之復育。目前各地方均已依規定成立一般廢棄物清除處理基金並訂定相關管理規定，將基金運用於一般廢棄物處理場（廠）或

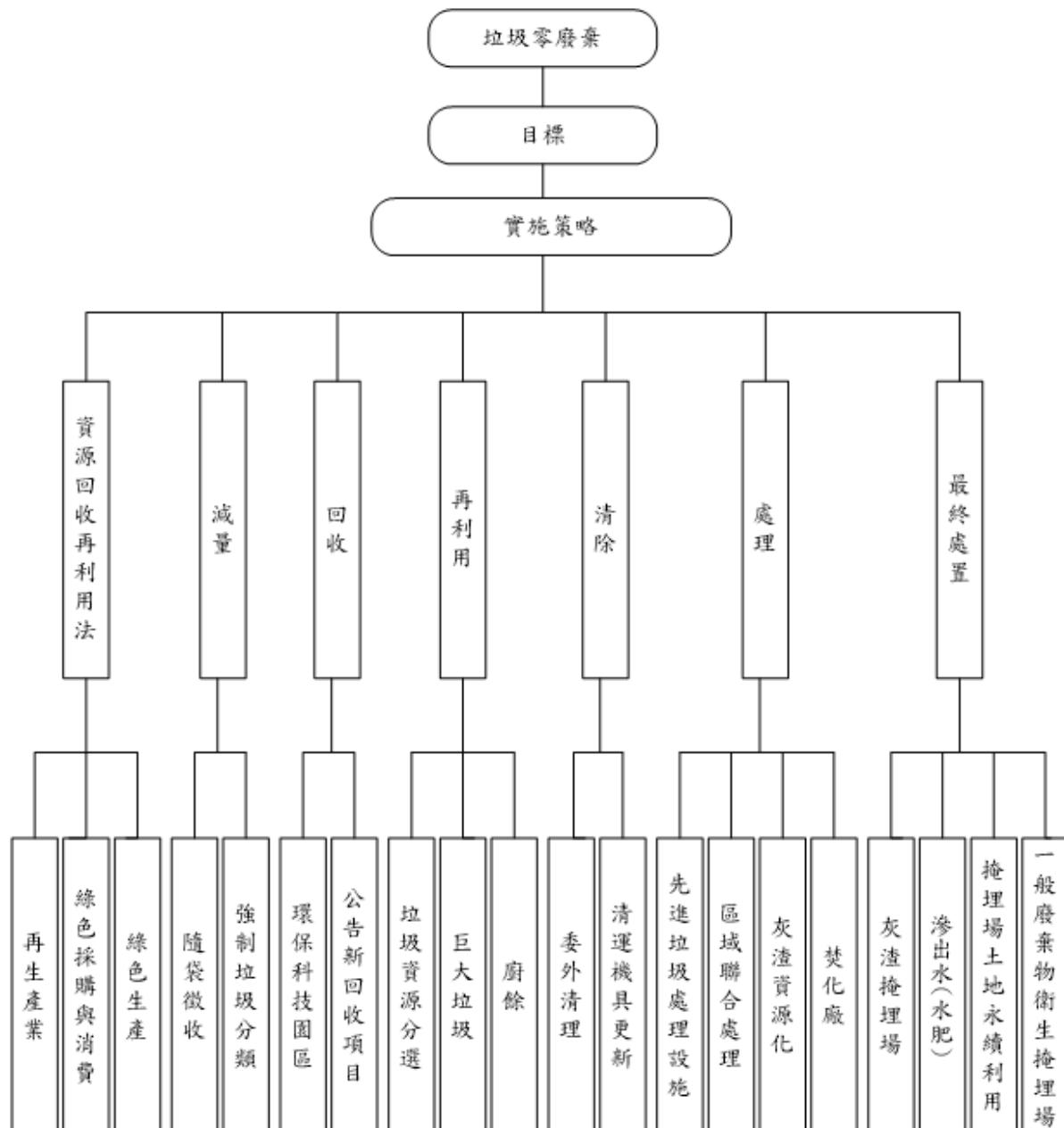
機具設備之修繕，如購置、保養清運車輛、焚化廠設備更新汰換、掩埋場之復育等，以永續經營理念經營一般廢棄物清理設施設備。

行政院於 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」政策目標，同時配合資源回收再利用之規定，全面推動「垃圾零廢棄」之總體垃圾減量及資源回收等政策，提倡以綠色生產、綠色消費、源頭減量、資源回收、再使用及再生利用等方式，將資源有效循環利用。環境部自 87 年起執行資源回收等措施，配合資源永續及「零廢棄」趨勢，以「源頭減量、資源回收」為優先，並搭配中間處理及最終處置為我國垃圾清理執行之方向；此外，為改善目前垃圾清理問題及達到「垃圾零廢棄」目標，分別訂定各項具體改善措施，包括：實施資源回收再利用法、強化垃圾減量、加強執行資源回收、推動再利用、強化垃圾清運系統、提升垃圾處理技術及規劃最終處置等 7 項措施，以逐步達成垃圾全分類、零廢棄之目標。

94 年起環境部分階段推動「垃圾強制分類」工作，要求民眾於廢棄物排出前，須分類為資源、廚餘及垃圾三大類，第一階段共 10 縣市辦理示範計畫，95 年 1 月 1 日起，全國全面實施，並搭配推動垃圾不落地措施。經分類後，資源性垃圾清運後依分類送至回收機構及處理機構；廚餘分養豬及堆肥廚餘，送至養豬場或堆肥場再利用；巨大垃圾若可修復則送往修復廠，若無法修繕價值則送往破碎廠進行破碎後作為燃料再利用，而非資源性垃圾則送至焚化廠焚化，並利用熱能進行發電，焚化後所產生之飛灰進行安定化處理，而底渣則作為瀝青混凝土添加料或其他方式進行再利用。此外，配合經濟部能源局「綠色城鄉應用推廣計畫」推動全國各事業、家戶及各機關團體自 96 年 9 月起全面實施廢食用油回收。

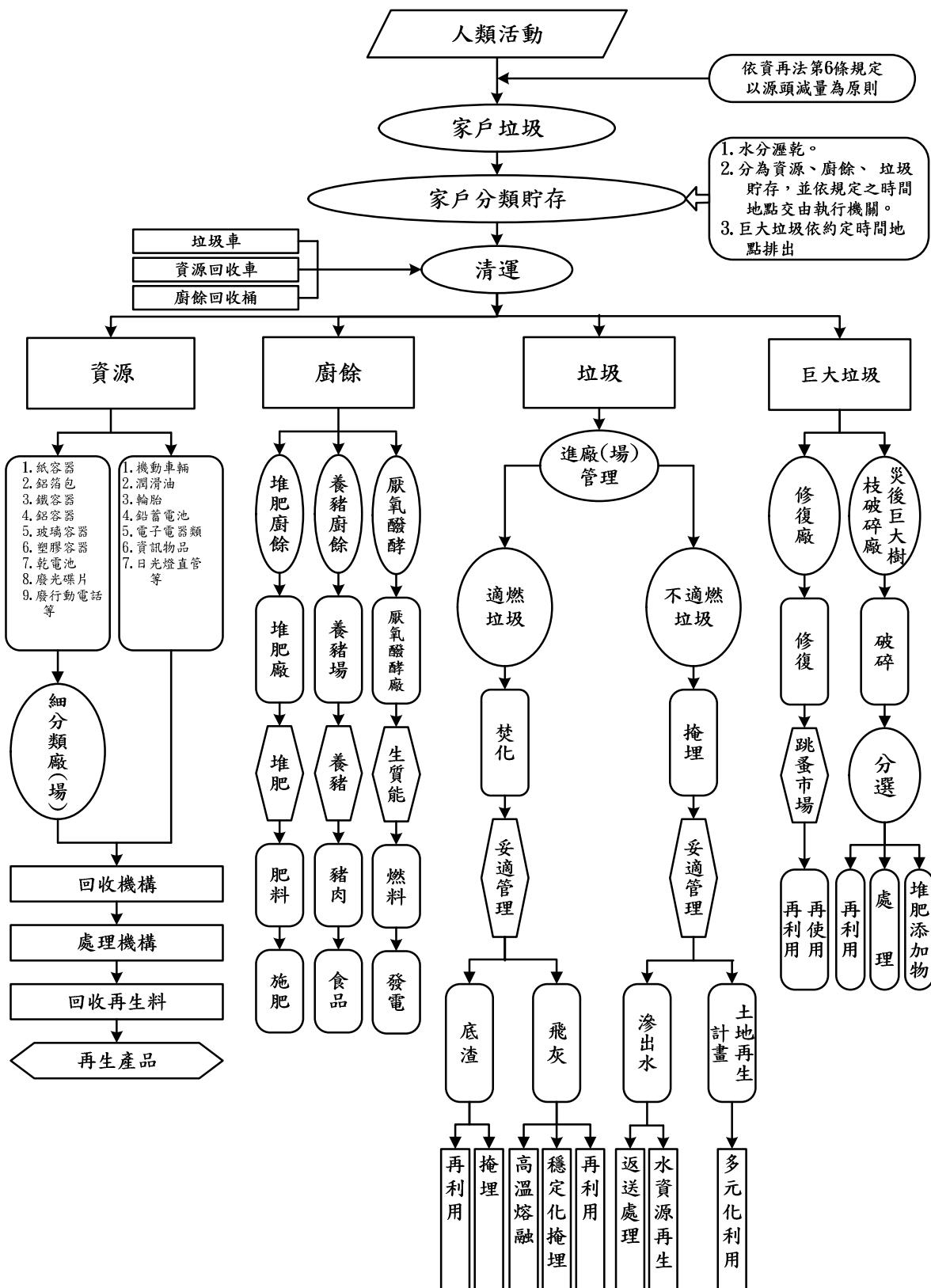
為妥善處理垃圾及持續推動我國「垃圾零廢棄」的政策，環境部依行政院 96 年 3 月核定「一般廢棄物資源循環推動計畫」，大力推動「垃圾零廢棄」，包括「推動垃圾強制分類工作」、「推動廚餘多元再利用工作」、「推動巨大廢棄物多元再利用工作」、「推動裝潢修繕廢棄物再利用工作」、「推動垃圾零廢棄工作」、「設置水肥處理相關設施工作」及「推動汰換老舊垃

圾清運機具工作」等七大項工作，其一般廢棄物全分類零廢棄清理及執行架構如圖 2.1 與圖 2.2 所示。同時鼓勵民間參與再生產業、設置資源化設施等，並配合垃圾減量及資源回收，以期達成「垃圾零廢棄」之目標。



資料來源：環境部網站。

圖 2.1、垃圾清理架構



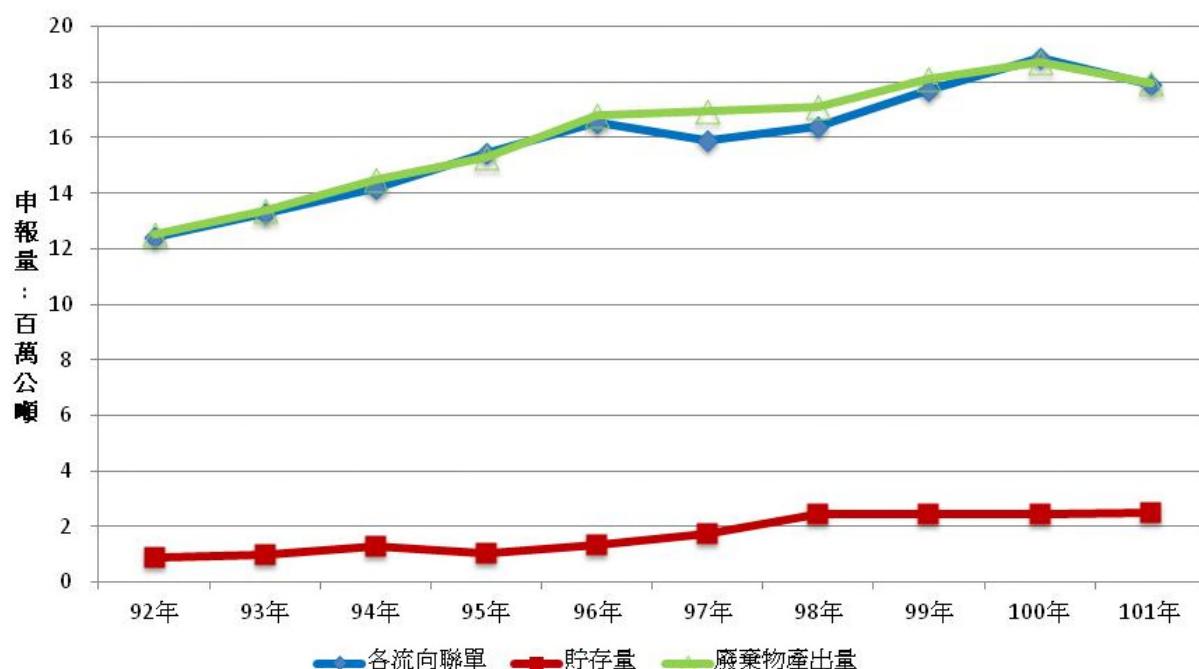
資料來源：環境部網站。

圖 2.2、一般廢棄物全分類零廢棄執行架構

### 三、事業廢棄物之管理

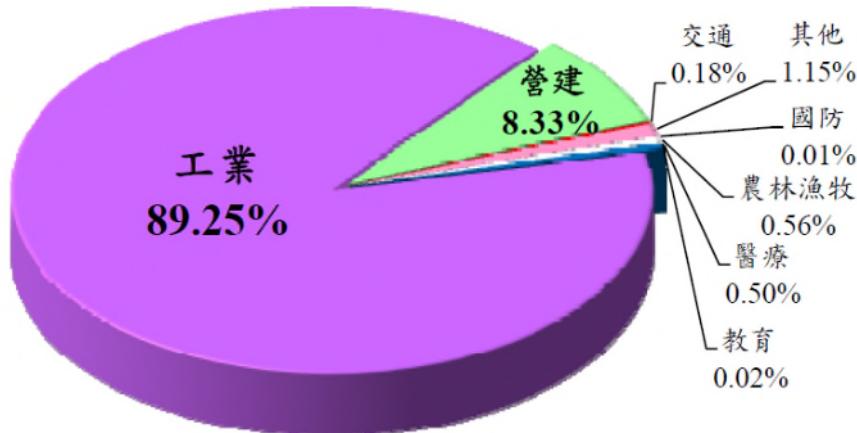
#### (一) 事業廢棄物產出現況

事業廢棄物係指由事業所產生之廢棄物，事業之種類包含農工礦廠（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，種類繁多。統計 100 年應進行網路申報之列管家數共 27,942 家，已完成申報家數共 27,644 家，申報率達 98.9%，根據資料顯示（見圖 2.3），100 年我國事業廢棄物產出量共計約 1,873 萬公噸，貯存量有 246 萬公噸。其中工業廢棄物產出量計有 1,671 萬公噸，占總產出約 89.25%，其次為營建廢棄物，占總量 8.33%，可知我國事業廢棄物產出量主要來源為工業廢棄物，統計內容詳見圖 2.4 所示。



資料來源：環境部事業廢棄物申報及管理資訊系統統計報表。

圖 2.3、歷年事業廢棄物申報統計

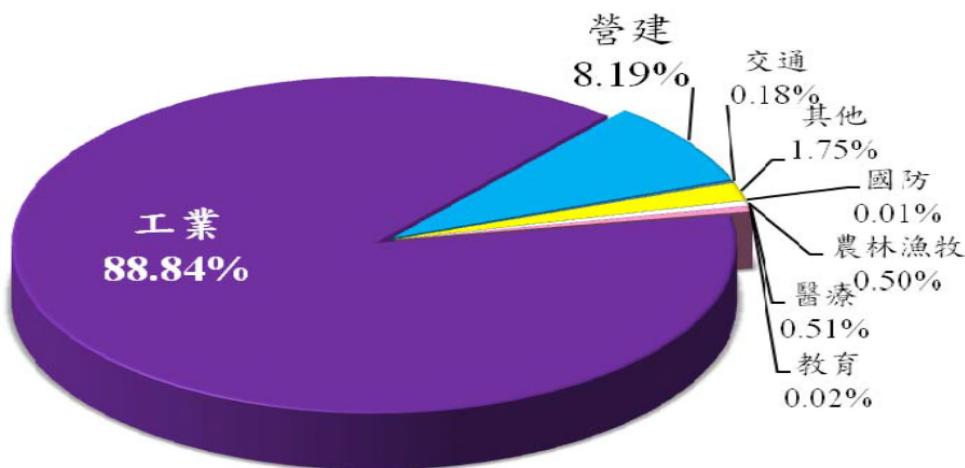


資料來源：環境部，100 年事業廢棄物申報情形及後續加強管理檢討報告。

圖 2.4、各部會所轄事業廢棄物產出比例

## (二) 事業廢棄物清理現況

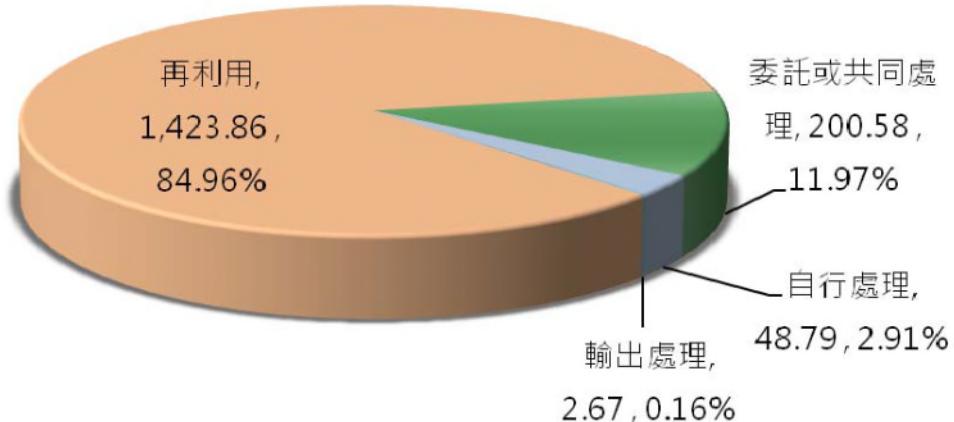
統計 100 年全國列管事業之廢棄物清理量為 1,886 萬公噸，其中清理流向以再利用處理最多，約占整體清理量之 81.8%；再進一步分析 100 年申報再利用機構之再利用項目種類之比率，依再利用量排序分別為：公告再利用項目 (66%)、再生資源項目 (22%)、通案及個案許可再利用項目 (12%)。而在所有事業廢棄物清理流向申報聯單中，以工業廢棄物申報之 1,676 萬公噸為最高，約占整體清理量之 88.84%（見圖 2.5）。



資料來源：環境部，100 年事業廢棄物申報情形及後續加強管理檢討報告。

圖 2.5、各部會所轄事業廢棄物清理量統計

工業廢棄物清理流向中，又以再利用清理量最高（見圖 2.6），占總工業廢棄物清理量之 84.96%，其次為委託或共同處理，占總工業廢棄物清理量 11.97%，可知我國工業廢棄物主要處理方法以再利用處理及委託或共同處理為主，少數以自行處理或境外處理之方式清理。



資料來源：環境部，100 年事業廢棄物申報情形及後續加強管理檢討報告。

圖 2.6、工業廢棄物清理流向統計

由於國內中小企業眾多，且所產生的事業廢棄物種類繁多，故對於事業廢棄物之認定，現行制度則為透過事業廢棄物代碼予以分類及辨識。此一分類規則對於事業、清除、處理機構而言，其代碼定義明確及分類精細，便於瞭解該廢棄物相關訊息及配合執行，更有助於環保主管機關之管理。依此代碼可獲得各類事業廢棄物之屬性與特質，舉例來說，如 C-0301 為閃火點小於 60°C 廢液，易燃，燃燒狀況穩定不易熄火；D-1504 為非有害有機廢液或廢溶劑，閃火點大於 60°C，可能含水分較高，熱值會偏低；D-1799 為廢油混合物，通常熱值較高；D-0902 為無機性污泥，灰分高。

以下簡單說明廢棄物代碼之分類：

1. A 類：製程有害事業廢棄物，依「有害事業廢棄物認定標準」之廢棄物種類編碼，規範某些特定行業產生有害成分廢棄物之製程。
2. B 類：毒性有害事業廢棄物，本類廢棄物為超過管制濃度標準之公告第一、二、三類毒性化學物質及其盛裝容器，主要危害成分相當明確。

3. C 類：有害特性認定之事業廢棄物，此類代碼最為複雜，部分代碼之成分多為概括性描述，不易全然瞭解。其有害特性包括，溶出毒性、腐蝕性、易燃性、反應性、感染性等。
4. D 類：非屬公告應回收或再利用之一般事業廢棄物，本類代碼之廢棄物為排除以上類別有害特性之事業廢棄物，非屬有害性。
5. E 類：混合五金廢料，多屬可回收資源之廢棄物。
6. R 類：公告應回收或再利用廢棄物。
7. G 類：再生資源廢棄物。

### (三) 國內主要事業廢棄物種類概述

為了解事業機構主要產生之廢棄物種類及比率，本節統計 100 年我國前十大廢棄物種類及其清理量，茲將分析結果個別說明如後。

#### 1. 前 10 大事業廢棄物種類

100 年清理量前 10 大一般事業廢棄物約接近 1,125 萬公噸，其中以煤灰清理量 544 萬公噸為最高，占一般事業廢棄物清理總量 28.86%；其次為電弧爐煉鋼爐碴（石）及無機性污泥，清理量分別為 160 萬公噸及 120 萬公噸，分別占一般事業廢棄物清理總量約 9.09% 及 6.97%，詳如表 2.2 所示。

**表 2.2、前十大事業廢棄物種類及清理量（100 年）**

項次	廢棄物代碼	廢棄物名稱	清理量（公噸）	清理比率（%）
1	R-1101	煤灰	5,444,717	28.86%
2	R-1203	電弧爐煉鋼爐碴（石）（此代碼 101/08/01 起停用，已由 R-1209 電弧爐煉鋼氧化碴及 R-1210 電稍爐煉鋼還原碴取代）	1,505,636	8.46%
3	D-0902	無機性污泥	1,223,564	6.49%
4	R-0503	營建混合物	1,036,832	5.50%
5	D-0299	廢塑膠混人石物	439,712	2.33%
6	D-0901	有機性污泥	434,983	2.31%
7	A-7101	電爐製鋼過程污染控制之集塵灰或污泥	318,519	1.69%
8	D-1099	非有害廢棄塵灰或其混合物	313,408	1.66%
9	D-0699	廢紙混合物	224,674	1.19%

項次	廢棄物代碼	廢棄物名稱	清理量（公噸）	清理比率（%）
10	D-0599	土木或建築廢棄物混合物	214,441	1.14%
		前十大事業廢棄物合計	11,246,487	59.62%
		事業廢棄物總計	18,865,189	100.00%

資料來源：環境部，100 年事業廢棄物申報情形及後續加強管理檢討報告。

## 2. 前十大有害事業廢棄物統計

100 年我國前 10 大有害事業廢棄物之清理約 117 萬公噸，其中以電爐製鋼過程污染控制之集塵灰及污泥清理量約 32 萬公噸為最高，占有害事業廢棄物清理總量 24.15%；其次是銅及其化合物（總銅）(C-0110) 清理量約 13 萬公噸，占有害事業廢棄物清理總量 10.22%，詳如表 2.3 所示。

表 2.3、前十大有害事業廢棄物種類及清理量（100 年）

項次	廢棄物代碼	廢棄物名稱	清理量（公噸）	清理比率（%）
1	A-7101	電爐製鋼過程污染控制之集塵灰或污泥	318,519	24.15%
2	C-0110	銅及其化合物（總銅）(僅限廢觸媒、集塵灰、廢液、污泥、濾材、焚化飛灰或底渣)	134,807	10.22%
3	R-2501	廢酸性蝕刻液	122,850	9.31%
4	R-2502	廢酸洗液	119,729	9.08%
5	C-0202	廢液 pH 值小（等）於 2.0	117,727	8.92%
6	C-0301	廢液閃火點小於 60°C (不包含乙醇體積濃度小於 24% 之酒類廢棄物)	114,307	8.67%
7	A-8801	電鍍製程之廢水處理污泥，但下述製程所產生者除外：(1)鋁之硫酸電鍍；(2)碳鋼鍍錫；(3)碳鋼鍍鋁；(4)伴隨清洗或汽提之碳鋼鍍錫、鋁；(5)鋁之蝕刻及研磨	89,076	6.75%
8	R-2503	二甲基甲醯胺 (DMF) 粗液	83,700	6.35%
9	E-0221	含金屬之印刷電路板廢料及其粉屑	36,380	2.76%
10	A-7201	鋼鐵工業鋼材加工或浸置之廢酸液	28,899	2.19%
前十大有害事業廢棄物申報量			1,165,992	88.39%
有害事業廢棄物總計			1,319,145	100.00%

資料來源：環境部，100 年事業廢棄物申報情形及後續加強管理檢討報告。

### 3. 100 年重點廢棄物項目分析

#### (1) 煤灰

由於我國各產業經濟發展逐漸擴大，能源需求量亦逐年增加，使得電力公司須提供更多電量給各產業機構，一般國內發電來源主要來自於燃煤之火力發電廠，以及各廠（場）因製程或發電所使用之燃煤鍋爐，其利用煤炭燃燒後所剩下的灰燼即為「煤灰 (R-1101)」。

100 年煤灰之清理量約 544 萬公噸，其主要再利用方式為「將廢棄物作為再利用之材料、添加物使用 (R03)」類別，申報量占其所有清理方式之 58.43%，主要再利用作為混凝土粒料、級配、預拌混凝土等產品之材料及添加物等；而在貯存量方面較 99 年成長約 1.5 萬公噸，故 100 年煤灰實際產出量接近有 546 萬公噸。

一般而言，煤灰的再利用應用範圍廣泛，包含道路工程、農業利用、工業材料、建築材料、有價金屬回收及吸附劑替代品等。而煤炭燃燒後所產生的煤灰，因顆粒大小、比重等不同性質，產生出飛灰、底灰及飛灰含底灰等類別，因性質不同而再利用運作方式亦有所不同。因此，經濟部（工業局）於 101 年 7 月 19 日公告修正之「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」中，將煤灰之再利用用途再予以明確區分為燃煤飛灰 (R-1106) 及燃煤底灰 (R-1107) 等 2 種，明確定義各項用途之再利用機構應具備的資格，以利有效的掌握及管理之目的。

#### (2) 電弧爐煉鋼爐碴

電弧爐煉鋼爐碴主要為一貫作業煉鋼製程及電弧爐煉鋼製程之產物，100 年爐碴清理量接近有 160 萬公噸，分析主要再利用方式係作為「再利用之原料、材料及添加物使用 (R02、R03)」，占 94.7%，多數經破碎、篩選、磁選出有價物質及可再利用物料；而在貯存量方面，100 年貯存量接近有 23 萬公噸，較 99 年成長約 9 萬公噸，故 100 年爐碴實際產出量約 168 萬公噸。另分析收受爐碴進行再利用方式，主要以作為原物料或材料及添加物等（約占 33.5%）。

本項所稱之電弧爐煉鋼爐渣（石），泛指基本金屬製造業在電弧爐煉鋼製程所產生之氧化渣（石）或還原渣（石），然而，氧化渣（石）及還原渣（石）之特性不同，除需分開貯存外，其再利用運作方式亦有所不同（還原渣之再利用用途除再利用於水泥原料用途外，應經安定化處理措施）。鑑此，環境部因應經濟部（工業局）公告修正 R-1203 電弧爐煉鋼爐渣之再利用運作管理規定，亦已針對「基本金屬製造業在電弧爐煉鋼製程所產生之氧化渣（石）或還原渣（石）」修訂新增相對應之廢棄物代碼（分別為 R-1209 及 R-1210），以利列管事業後續申報作業及主管機關的管理。

### (3) 有害集塵灰

100 年有害集塵灰清理量約 45 萬公噸，主要產出廢棄物項目為「A-7101 電爐製鋼過程污染控制之集塵灰或污泥」，約占其總申報量 70%，而 100 年貯存量約 32 萬公噸，其相較 99 年減少約 8.7 萬公噸。目前由於處理/再利用的技術成長，若集塵灰中內含鋅、鉛等有害重金屬，通常會以熱處理法進行蒸發後冷凝成氧化鋅，藉以達到廢棄物資源化之目標。

## 參、廢棄物清除處理營運管理架構

### 一、廢棄物清除處理架構

廢棄物的清除處理責任，依一般廢棄物與事業廢棄物的區分而有所不同。一般廢棄物主要由家戶或其他非事業產生，由政府負責清除處理，應回收廢棄物由責任業者付錢；事業廢棄物由事業負責清除處理。廢棄物的清除處理架構，整理於圖 3.1。

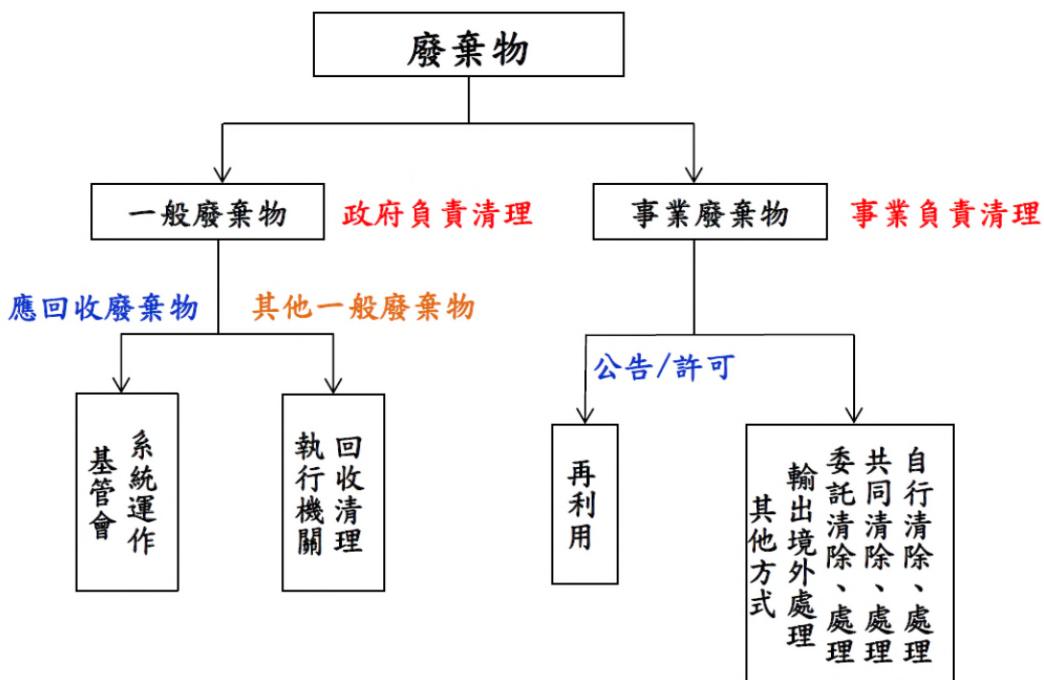


圖 3.1、廢棄物清理架構圖

依據「公營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」第 2 條規定：

條號	條文內容
第 2 條	本辦法所稱公營廢棄物清除處理機構，指從事廢棄物清除、處理業務之下列二種公、民營機構： 一、廢棄物清除機構（以下簡稱清除機構）：接受委託清除廢棄物至境外或該委託者指定之廢棄物處理場（廠）處理之機構。 二、廢棄物處理機構（以下簡稱處理機構）：接受委託處理廢棄物之機構。

## 二、事業廢棄物清除處理規範

事業廢棄物主要種類：包括工業廢棄物、醫療廢棄物、營建廢棄物、農業棄物、教育廢棄物及其他類（電信）等。事業廢棄物的清理，應依據「廢棄物清理法」第 28 條的規範如下：

條號	條文內容
第 28 條	<p>事業廢棄物之清理，除再利用方式外，應以下列方式為之：</p> <p>一、自行清除、處理。</p> <p>二、共同清除、處理：由事業向目的事業主管機關申請許可設立清除、處理該類廢棄物之共同清除處理機構清除、處理。</p> <p>三、委託清除、處理：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(一) 委託經主管機關許可清除、處理該類廢棄物之公營廢棄物清除處理機構清除、處理。</li><li>(二) 經執行機關同意，委託其清除、處理。</li><li>(三) 委託目的事業主管機關自行或輔導設置之廢棄物清除處理設施清除、處理。</li><li>(四) 委託主管機關指定之公營事業設置之廢棄物清除處理設施清除、處理。</li><li>(五) 委託依促進民間參與公共建設法與主辦機關簽訂投資契約之民間機構設置之廢棄物清除處理設施清除、處理。</li><li>(六) 委託依第 29 條第 2 項所訂管理辦法許可之事業之廢棄物處理設施處理。</li></ul> <p>四、其他經中央主管機關許可之方式。</p>

### （一）自行清除、處理

應以廢棄物清理法施行細則第 11 條為基準；自行清除之事業，應隨車派員監控管理，並攜帶屬該事業員工之證明文件，所定運輸車輛，應符合「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第 13 條及第 16 條規定。所稱自行處理，依「事業自行清除處理事業廢棄物許可管理辦法」第 3 條及第 4 條規定，指事業以自有或租用之附屬處理設施、設備，在廠區或所屬處理場（廠）內，以事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準規定之熱處理法、掩埋法，處理其所產生事業廢棄物之行為。事業應取得直轄市、縣（市）主管機關（以下簡稱核發機關）核發之自行清除許可後，始得自行清除事業廢棄物。下列事業應取得核發機關核發之自行處理許可後，始得自行處理事業廢棄物：

1. 以熱處理法處理事業廢棄物最大月處理量 6,000 公噸以上。
2. 以安定掩埋法處理一般事業廢棄物最大月處理量 10 公噸以上或掩埋設計容量 4,500 立方公尺以上。
3. 以衛生掩埋法、封閉掩埋法處理事業廢棄物。

## (二) 委託清除、處理

依據廢棄物清理法第 30 條規範，事業委託清理其廢棄物，應與受託人就該廢棄物負連帶清理責任。如受託者未妥善清理，且委託事業未盡相當注意義務者，委託事業應與受託者就該廢棄物負連帶清理及環境改善責任。前項委託事業之相當注意義務之認定要件、注意事項、管理措施及其他相關事項之準則，由中央主管機關定之。

而受委託的公營廢棄物清除處理機構，須符合「公營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」的規定，其中有關人事的相關規定：

條號	條文內容
第 6 條	<p>清除機構分級及專業技術人員設置規定如下：</p> <p>一、甲級：從事一般廢棄物、一般事業廢棄物及有害事業廢棄物清除業務；應置專任乙級以上清除技術員 2 人，其中甲級清除技術員至少 1 人。</p> <p>二、乙級：從事一般廢棄物及一般事業廢棄物清除業務；應置專任乙級以上清除技術員 1 人。每月許可量達 5,000 公噸以上者，應置專任乙級以上清除技術員 2 人。</p> <p>三、丙級：從事每月總計 900 公噸以下一般廢棄物及一般事業廢棄物清除業務；應置專任丙級以上清除技術員 1 人。</p> <p>處理機構分級及專業技術人員設置規定如下：</p> <p>一、甲級：從事一般廢棄物、一般事業廢棄物及有害事業廢棄物處理業務；應置專任乙級以上處理技術員 2 人，其中甲級處理技術員至少 1 人。</p> <p>二、乙級：從事一般廢棄物及一般事業廢棄物處理業務；應置專任乙級以上處理技術員 1 人。每月許可量達 5,000 公噸以上者，應置專任乙級以上處理技術員 2 人。</p> <p>第 1 項應置之清除技術員得以同級處理技術員代之。</p> <p>同一地址設有清除機構及處理機構且其負責人相同者，所設置之處理技術員得同時辦理清除業務。</p> <p>第 1 項及第 2 項應置之專業技術人員，應專任並常駐於設施機構，不得兼任環保法規以外其他法規所定專責（任）人員；甲級廢棄物處理機構應設置之專業技術人員除擔任設施機構之負責人或主管外，亦不得從事其他與污染防治（治）無關之工作。</p>

條號	條文內容
第 25 條	<p>清除、處理機構設置之清除、處理技術員未能從事業務或離職時，該機構應依下列規定辦理：</p> <p>一、指定代理人並於 15 日內報請核發機關備查。甲級處理機構應指定取得同一等級以上合格證書之處理技術員代理。</p> <p>二、於 90 日內另聘符合資格規定者繼任。但負責有害事業廢棄物清除、處理業務之甲級清除、處理技術員，應於 30 日內另聘之。技術員另聘時，該機構應於 15 日內報請核發機關備查。清除、處理技術員亦得自行報請核發機關備查。</p> <p>前項申請除經直轄市、縣（市）主管機關同意，得以書面方式申請者外，應採網路傳輸方式辦理。</p>

依據廢棄物清理法第 33 條規範，事業若無法自行處理其產生之事業廢棄物，亦無事業廢棄物處理機構可供委託處理時，事業應妥善貯存其所產生之事業廢棄物；必要時，目的事業主管機關得向事業收取費用，自行或輔導設置事業廢棄物處理設施或暫時貯存之。

## 肆、廢棄物委託處理作業

### 一、事業廢棄物委託處理相關法規

依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第 43 條條文：

條號	條文內容
第 43 條	<p>事業採本法第 28 條第 1 項第 2 款至第 4 款規定之方式清除、處理事業廢棄物者，清除前應先與受託處理者簽訂書面契約或取得執行機關出具同意處理之證明文件，並應與受託清除者簽訂書面契約。</p> <p>前項書面契約或同意處理證明文件須載明事業廢棄物種類、數量及期限，始得自行清除或委託清除至該廢棄物受託處理者處理。</p> <p>委託清除、處理之事業廢棄物屬經中央主管機關公告應檢附廢棄物檢測報告書者，事業應於簽訂書面契約時檢附 6 個月內經中央主管機關認可之檢驗測定機構依法採樣、檢測所出具之廢棄物檢測報告書。</p> <p>第 1 項受託清除及處理者非屬同一時，事業委託其清除、處理之書面契約應分別簽訂。但未達中央主管機關公告一定規模以上之事業，其委託清除、處理之書面契約得共同簽訂。</p>

此外，根據「公營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」第 20 條規定：

條號	條文內容
第 20 條	<p>清除、處理機構從事廢棄物清除、處理業務，應事先與委託人訂定契約書，並保存 3 年，以備主管機關查驗。但受託清除、處理因天然災害或緊急事故產生之廢棄物者，不在此限。</p> <p>前項契約書應附有效許可證之影本並記載下列事項：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>一、廢棄物之種類、代碼、性質及數量。</li><li>二、清除或處理之工具、設備、方法、頻率、相關場所。</li><li>三、委託期間。</li><li>四、處理機構廢棄物之最終處置地點及數量。</li><li>五、因故無法執行契約或其他突發事件之應變措施。</li><li>六、配合委託人依本法第 30 條第 2 項所定準則辦理相關事宜。但委託人非事業者免記載。</li><li>七、其他經直轄市、縣（市）主管機關指定者。</li></ul>

### 二、廢棄物委託處理契約範例

事業單位所產生的廢棄物，如果需進行委外處理，需要分別與清除、處理機構簽定契約。本節謹就有害事業廢棄物處理契約提供範例樣本，以具體說明訂定委託契約書應規範的事項。一般事業廢棄物的委託處理契約書通常較有害事業廢棄物處理契約書簡單，例如，一般事業廢棄物契約書

中可以不需要特別列出操作清除機具所需之防護設施。不過由於需避免事業廢棄物產生單位將一些有害事業廢棄物夾雜在一般事業廢棄物中進行處理，在一般事業廢棄物委託代處理契約書中，通常會列出抽樣送檢的規範方式，並明列出對於抽樣不合格廢棄物的處置方法。

以下為含金屬有害事業廢棄物委託處理的實際契約範例：

### 含重金屬事業廢棄物代處理契約書

立約人\_\_\_\_\_（以下簡稱甲方）與\_\_\_\_\_（以下簡稱乙方，許可期限至 XXX 年 X 月 X 日止）茲為甲方委託乙方代為處理事業廢棄物，並由合格清除機構進行清除作業，雙方特訂立下列條款共資遵循：

#### 第 1 條：廢棄物種類

本契約所稱之廢棄物，係指甲方廠區位於\_\_\_\_\_內\_\_\_\_\_所產生之含\_\_\_\_\_等重金屬\_\_\_\_\_廢棄物。（廢棄物申報代碼：\_\_\_\_\_）

#### 第 2 條：廢棄物性質

甲方應提供經環境部認證機構檢測之毒性特性溶出檢驗報告，供乙方作為處理依據。如甲方無此檢驗報告，則同意由甲、乙雙方會同採樣，並送請前述機構進行檢驗及提出報告，相關費用由甲、乙雙方另訂之。

#### 第 3 條：廢棄物數量

- 一、甲方每月經常產生廢棄物數量：含\_\_\_\_\_等重金屬\_\_\_\_\_廢棄物，平均約\_\_\_\_\_公噸/月。
- 二、委託代清除廢棄物數量，以甲方 場外 乙方之地磅實際過磅後磅單記載（棧板及鐵桶重量不得扣除）及環境部事業廢棄物管制中心網際網路連線三聯單上所載明之數量。

#### 第 4 條：契約效力

自民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日起至民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日止。

#### 第 5 條：計價方式

- 一、甲方應支付乙方清除處理費用每公噸新臺幣\_\_\_\_\_元整（未稅，清運時，不足 1 噸部分則計算至小數點第一位，小數點第二位以後則以

四捨五入計量)。

二、甲方若於契約簽訂後之 1 個月內未能依照本契約第 3 條規定交付乙方處理事業廢棄物，則乙方得逕行發文至相關環保主管機關終止本契約。

三、清除及處理費用計價依據以甲方 場外 乙方之地磅磅單上所記載之重量（棧板及鐵桶重量不得扣除）為準。

四、過磅費用由清除機構支付。

#### 第 6 條：付款方式

一、每月結算清除處理費乙次，由乙方於每月月底依據過磅磅單開立統一發票向甲方請款。

二、甲方於乙方開立統一發票日起\_\_\_\_日內支付乙方清除處理款項，清除處理費用款項請直接匯入乙方指定銀行帳戶或以現金電匯或即期支票支付乙方上述清除處理費，若以支票支付者，須於支票上註明乙方公司抬頭、劃線及禁止背書轉讓等字樣，並以掛號郵寄方式寄達。

三、乙方若於本條第 2 款所規定之付款期限內（以郵戳為憑）未收到甲方支付之款項，乙方將循本契約第 10 條規定辦理。

#### 第 7 條：工作方式

##### 一、貯存方式

甲方待處理之廢棄物，應依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」規定自行安全貯放，待由乙方代為清運處理。

##### 二、清除機具及方式

待清除之廢棄物先由甲方以乙方同意之方式妥適包裝密封，以利清運作業，乙方應於接獲甲方通知後\_\_\_\_天內前來清運。乙方須安排經主管機關核准使用之清運車輛及安排人員穿戴工作服、安全鞋、防毒口罩等個人安全護具，負責至甲方廠區內之廢棄物暫存放位置，清運廢棄物至乙方位於○○市○○區○○里○○路○○巷○○號廢棄物處理廠進行固化處理。

##### 三、清運頻率

清運頻率原則上為每個月壹次，但甲方對於清運頻率如因本契約之廢棄物產量增加致有特別需求時，甲、乙雙方得協商酌增清運次數。

#### **四、中間處理方式**

由乙方依甲方事業廢棄物特性及環境部規定「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」進行固化處理。

#### **五、最終處置場址**

乙方依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」，將處理後之固化物清運至○○股份有限公司衛生掩埋場或其他合格之衛生掩埋場進行最終處置。

#### **第8條：資料填（申）報**

雙方均依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」規定填報資料，並依環保法令配合環境部事業廢棄物管制中心網際網路連線三聯單進行申報作業。

#### **第9條：權利與義務**

- 一、甲方委託乙方處理之事業廢棄物，若因製程、原料變異或操作不當、異常等情況，造成事業廢棄物之物理、化學性質變異，或超出第2條中甲方提供之檢驗報告中分析檢驗值 $\pm 20\%$ 時，除非另立契約委託處理。否則乙方得於發現日通知甲方於翌日會勘，翌日未會勘視同放棄抗辯權，乙方得依『事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準』第17條規定，於發現之翌日起2日內退運回甲方，乙方並得依本契約第5條規定向甲方請求支付清理及退運費用，甲方不得異議。
- 二、乙方確定經委託之事業廢棄物與契約訂立內容無誤且經遞送聯單簽章確認後，乙方應負妥善處理之責，如因乙方之疏忽而造成公害，其過失責任概由乙方負責。
- 三、甲、乙雙方皆明瞭環保抗爭及環保法令漸趨嚴格等因素，實非甲、乙任一方所能掌握，因此乙方得視應非可歸責於乙方之整體經營環境及固化物受掩埋場進場限制，或其他不可抗力因素等之影響，且前述影響因素超過30日時，乙方皆得終止本契約，但乙方應於30天前以書面告知甲方。對於尚未處理完竣之廢棄物依本契約第11條相關條文規定辦理。
- 四、若環保主管機關核發乙方之廢棄物處理許可證有效期限到期，且乙方亦未獲展延執照核准，則此契約依乙方處理許可證之有效日期為準自

動提前終止，甲方不得異議並不得要求任何賠償。

五、甲方委託乙方處理之事業廢棄物中，若含一般事業廢棄物（如木塊、石頭、鐵材、垃圾……等）致造成乙方處理機具損壞，乙方得請求賠償，並得終止契約關係。

#### **第 10 條：違約效果**

除本契約另有規定而從其規定外，任一方有違反或未履行本條文之任何一條款規定之情事時，無過失之一方得以書面通知限期改正，逾期未改正者，得以書面通知他方立即終止契約，並請求賠償所受之損害。

#### **第 11 條：停業或經營不善**

一、乙方因經營不善遭受其他不可抗拒之因素或受環保主管機關規定而停業或宣告破產時，對於其尚未處理完竣之廢棄物應委由依本契約簽訂「含重金屬事業廢棄物代清除契約書」之清除機構退回甲方，退運費用由乙方支付予該清除機構。

二、乙方因停業或經營不善導致退運甲方廢棄物時，乙方不得請領該批退運廢棄物之清除處理費。

三、甲方對於乙方依本條第 1 款退運之廢棄物應接受之，同時本契約立即失去效力並作廢，且甲方不得請求任何賠償。

#### **第 12 條：緊急應變措施**

乙方對於突發事件應依循附件二之固化廠緊急應變辦法。

#### **第 13 條：管理與安全**

甲、乙雙方人員進出對方廠內作業時應遵守對方廠內各項規定。

#### **第 14 條：契約修改**

本契約之增刪或修改非經雙方當事人以書面協議之方式為之，不生效力。

#### **第 15 條：合意管轄**

若因本契約而涉訟時，甲乙雙方特此同意以○○地方法院為第一審管轄法院。

#### **第 16 條：完整合意**

本契約構成雙方對本案完整之合意，任何於本契約生效前經雙方協議而未記載於本契約之事項，對雙方均無拘束力。

### **第 17 條：其他條款**

本契約未盡事宜之處，雙方應本誠信原則互相協議解決。

### **第 18 條：契約份數**

本契約書乙式\_\_\_\_份，由甲方執\_\_\_\_份，乙方執\_\_\_\_份，清除機構執\_\_\_\_份。

## 伍、處理設施收受廢棄物之管制作業

一般廢棄物主要由家戶或其他非事業產生，主要由政府負責清除處理，不過一般事業廢棄物，通常也可藉由委託處理的方式，交由公營垃圾資源回收（焚化）廠處理。一般事業廢棄物進廠之清除機構及事業機構，應與地方環保局（或焚化廠）簽訂「可燃性一般事業廢棄物代處理契約書」，並依契約規定方式繳納履約保證金及廢棄物代處理費。而為了有效管理一般廢棄物焚化廠進廠廢棄物之種類，環境部特訂定「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」如下：

- 一、為有效管理一般廢棄物焚化廠（以下簡稱焚化廠）進廠廢棄物之種類，避免造成環境污染並維護焚化廠設備正常使用，落實一般廢棄物回收清除處理辦法第 24 條規定之內容，特訂定本規範。
- 二、本規範適用於中央或直轄市、縣（市）政府興建或補助興建之運轉中焚化廠，包括公有公營、公有民營及民有民營者。
- 三、焚化廠不得焚化下列廢棄物：
  - (一) 有害事業廢棄物：指依有害事業廢棄物認定標準判定者。
  - (二) 不可燃廢棄物：指不可燃金屬或無機物之廢棄物、電器廢棄物（R-1901 至 R-1908）、金屬製品、灰渣（D-1101 至 D-1199）、飛灰固化物（D-2002）、廢觸媒（D-1499）、無機性污泥（D-0902）及其他經主管機關指定之不可燃廢棄物。
  - (三) 不適燃廢棄物：指氯化烴類廢棄物、粉狀之可燃廢棄物、成捲筒狀或塊狀之大型塑膠及橡膠廢棄物、捲筒狀之大型地毯、超過許可尺寸之巨大廢棄物、聚氯乙烯製之點滴瓶與導管（D-2101, D-2199）及其他經主管機關指定之不適燃廢棄物。
  - (四) 分選收集後之資源垃圾：指經公告回收廢棄物項目及公告應回收之物品，或其包裝、容器經食用或使用後產生之一般廢棄物，經相關單位分選收集者。

四、焚化廠收受廢棄物應進行檢查。檢查方式可區分為：目視檢查與落地檢查。目視檢查於地磅區、傾卸區及貯坑區執行；落地檢查於傾卸區或廠內適當地點執行。檢查工作應由焚化廠人員每日執行之。檢查時間應採機動方式並適當分配於每日之車輛進廠時段。對有違規紀錄之清運業者及清運車輛，應列為加強檢查之對象。焚化廠應依相關法令規定於廠內適當地點設置不得焚化之廢棄物暫存區。

## 五、各類檢查依下列作業程序執行：

### (一) 目視檢查作業程序：

#### 1. 地磅區目視檢查作業程序：

- (1) 檢查人員指揮清運車輛就定位受檢。
- (2) 檢查開放式車輛，檢查人員於高架平台或適當位置就定位；檢查密封式車輛，並要求司機配合打開後車斗壓板，配合執行檢查。
- (3) 檢查結果發現含不得焚化之廢棄物或未能確認其性質時，應即通知傾卸區人員對該車輛執行落地檢查。

#### 2. 傾卸區目視檢查作業程序：

- (1) 檢查人員指揮清運車輛就定位受檢。
- (2) 檢查人員應於適當且安全之位置，觀察廢棄物傾入焚化廠貯坑。
- (3) 廢棄物傾卸中若發現不得焚化之廢棄物，應即要求司機停止傾倒並執行落地檢查；已傾倒入貯坑之不得焚化之廢棄物，應通知焚化廠之吊車操作手抓取至暫存區，並依第七點之規定辦理。

#### 3. 貯坑區目視檢查作業程序：

- (1) 焚化廠之吊車操作手於抓取貯坑廢棄物時，如發現不得焚化之廢棄物，應將其抓取至暫存區內。

(2) 焚化廠之吊車操作手發現清運車輛傾倒不得焚化之廢棄物時，應即通知廠內相關人員攔車停止傾倒，並執行落地檢查；已傾倒入貯坑之不得焚化之廢棄物，應以吊車抓取至暫存區，並依第七點之規定辦理。

(二) 落地檢查作業程序：

1. 檢查人員指揮清運車輛就定位受檢。
2. 受檢單位應配合將清運車內廢棄物傾倒於指定位置受檢。
3. 檢查人員得手持爪耙或長桿等工具翻攪廢棄物，必要時將廢棄物包裝剷開檢查。
4. 若受檢單位檢具事業廢棄物遞送聯單，應比對該車遞送聯單所登載之廢棄物種類與檢查結果。

前項各種檢查均應作成檢查紀錄表，並保存 1 年供查核；違規者應保存 3 年供查核。環境保護局得視焚化廠實際作業需求敘明理由事先報請本部同意後修正格式。

六、廢棄物進廠處理之檢查頻率：

(一) 目視檢查：

1. 地方環境保護局及鄉（鎮、市）公所（以下簡稱執行機關）車輛：每月地磅區與傾卸區之目視檢查合計總車次不得低於執行機關進廠處理車輛總數之百分之十。
2. 事業機構及公民營廢棄物清除機構車輛：每月地磅區與傾卸區之目視檢查合計總車次不得低於事業機構及公民營廢棄物清除機構進廠處理車輛總數之百分之二十。

(二) 落地檢查：

1. 執行機關車輛：每月落地檢查總車次不得低於執行機關進廠處理車輛總數之百分之二。

2. 事業機構及公營廢棄物清除機構車輛：每月落地檢查總車次不得低於事業機構及公營廢棄物清除機構進廠處理車輛總數之百分之八。

焚化廠若因特殊狀況，致難以執行上述檢查時，得經該管環境保護局敘明理由事先報請本部同意後，調整檢查頻率。

七、檢查發現有載運不得焚化之廢棄物時，即照相存證，並依下列方式處理：

- (一) 不得焚化之廢棄物無法檢拾分離者，原車載離運返。
- (二) 不得焚化之廢棄物可檢拾分離者，清運者應予檢拾分離後將不得焚化之廢棄物，由原車載離運返，或於廠方同意後暫存廠內，由原違規者集中清運離廠。
- (三) 不得焚化之廢棄物疑似為有害事業廢棄物或含有害物質之應回收廢棄物時，應採樣封存，並報請該管環境保護局，應依廢棄物清理法相關規定辦理。

前項不得焚化之廢棄物離廠時，應填寫「出廠管制聯單」1式3聯。第一聯由環境保護局收存續辦；第二聯由焚化廠存查；第三聯由離廠清運單位攜回。第一聯與第二聯應建檔並保存3年供查核。環境保護局得視焚化廠實際作業需求敘明理由事先報請本部同意後修正表格。

八、依第7點查獲之不得焚化之廢棄物，應由違規者依相關法令作適當之處理後，檢具相關證明文件報請環境保護局備查。

九、經檢查對於是否為不得焚化之廢棄物有爭議時，得要求清運單位檢附佐證資料，證明非為不得焚化之廢棄物，經確認後始得焚化處理。

十、焚化廠辦理廢棄物進廠檢查時，檢查人員應配備合格之護目面罩、安全帽、口罩、手套、工作鞋等安全防護用具，並遵守焚化廠工安規定。

十一、地方環境保護局對於一般事業廢棄物之進廠，應規定其廢棄物不得使用非透明塑膠袋包裝，且不得袋中有袋。

十二、焚化廠應設置輻射偵檢設施，對進廠廢棄物進行輻射異常偵檢作業，  
以過濾可疑之具放射性有害廢棄物。

地方環境保護局對所轄之焚化廠，應建立廢棄物進廠檢查相關人員之  
獎懲制度報請本部備查。

## 陸、貯存區之營運管理

### 一、廢棄物之貯存相關法令

合格的清除機構將事業廢棄物運送到處理廠後，由於廢棄物的累積量不同，或是基於其他因素的考量，處理廠可能不會即刻進行廢棄物的處理。此時，處理廠對於廢棄物的貯存，仍需依「一般廢棄物回收清除處理辦法」之規定：

條號	條文內容
第 7 條	一般廢棄物之貯存，應符合下列規定： 一、貯存地點、容器、設施經常保持清潔完整。 二、不得有廢棄物飛揚、逸散、滲出、污染地面或散發惡臭情事。
第 8 條	資源垃圾回收貯存場所，除應符合前條規定外，並應符合下列規定： 一、貯存容器、設施依所存放之資源垃圾種類分別貯存，並以中文標示。 二、經完成分類之資源垃圾置於分區貯存格。 三、貯存區應採取必要措施，以防止完成打包之資源垃圾發生掉落、倒塌或崩塌等情事。 四、於適當位置標示執行機關資源垃圾回收貯存場名稱及資源回收標誌  。
第 9 條	一般廢棄物之貯存設施，應符合下列規定： 一、設置有防止地面水、雨水及地下水流入、滲透之設備或措施。 二、由貯存設施產生之廢液、廢氣、惡臭等，應設置收集或防止其污染地面水體、地下水體、空氣、土壤之設備或措施。

另依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」也規定了一般事業廢棄物的貯存方法：

條號	條文內容
第 2 條	本標準專用名詞定義如下： 一、貯存：指事業廢棄物於清除、處理前，放置於特定地點或貯存容器、設施內之行為。
第 5 條	有害事業廢棄物應與一般事業廢棄物分開貯存。
第 6 條	一般事業廢棄物之貯存方法，應符合下列規定： 一、應依事業廢棄物主要成分特性分類貯存。 二、貯存地點、容器、設施應保持清潔完整，不得有廢棄物飛揚、逸散、滲出、污染地面或散發惡臭情事。 三、貯存容器、設施應與所存放之廢棄物具有相容性，不具相容性之廢棄物應分別貯存。 四、貯存地點、容器及設施，應於明顯處以中文標示廢棄物名稱。

條號	條文內容
	中央主管機關得依事業別、特定種類之一般事業廢棄物及其數量與特性，公告其包裝標示、貯存期限及申請延長貯存期限申請方式。
第 10 條	<p>一般事業廢棄物應依其主要成分特性設置貯存設施，除經中央主管機關公告者外，應符合下列規定：</p> <p>一、應有防止地面水、雨水及地下水流入、滲透之設備或措施。</p> <p>二、由貯存設施產生之廢液、廢氣、惡臭等，應有收集或防止其污染地面水體、地下水體、空氣、土壤之設備或措施</p> <p>事業產生與各中央目的事業主管機關所公告之事業廢棄物再利用種類相同，且其事業廢棄物再利用管理方式有特別規定者，依其管理方式之規定，不受前項規定之限制。</p>

## 二、貯存區的管理

廢棄物通過入廠管制及核驗分析後，便應有 1 份伴隨的廠內轉送單，一併送至貯存區，進行分類貯存。貯存區大致可分為貯存桶、貯槽、廢棄物堆等三大部分，其設施要求及管制（理）方式不盡相同，主要必須依照「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」之規定，相關管理事項說明如下：

### （一）貯存桶區

有害事業廢棄物貯存容器需與廢棄物特性具有相容性，而為了避免桶中殘存物與欲裝盛之廢棄物不相容而產生反應，應規定所有有害廢棄物可移動式貯存桶如要重複使用，必須用以貯存同一種廢棄物，否則不得再使用。常用的貯存桶種類與適用之廢棄物關係如下：

1. 塑膠材質襯裡之鋼桶—適於強酸、強鹼之液體廢棄物，唯需注意一旦襯裡被刺破，則鋼桶將腐蝕造成洩漏。一般使用的材質主要為聚乙烯 (PE)，其次為聚氯乙烯 (PVC)。
2. 塑膠或玻璃纖維桶 (FRP)—適於強酸、強鹼之液體廢棄物。選擇其厚度、規格時，需考慮碰撞或摔落時之強度。
3. 鋼桶—適於非酸、鹼之液體廢棄物及固態、半固態廢棄物。

對於大批未進行核驗分析之桶裝廢棄物可送至堆置廠，進行開桶和取樣工作，並將樣品送交實驗室進行核驗分析。通過之廢棄物可依其物化特

性，移送至其他固體、污泥或廢液貯存區。有些較大型的焚化爐，可將廢棄物連桶投入爐中，如此可省卻桶裝廢棄物轉送之步驟。貯存桶區的設施至少應符合法規要求標準（參考「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」），並隨時注意是否合乎下列的設施條件：

1. 設施之設置地面應堅固，不得有裂痕、破洞，四周並採用抗蝕及不透水材料或塑膠構築（其不透水材料之滲透係數小於  $1 \times 10^{-7}$  cm/sec）。
2. 貯存場所四周圍，需有防止地表水流入之溝渠或設備，貯存場所屋頂或牆壁，需採不受雨水滲透之措施。地面需有傾斜度，使洩漏的液體或雨水等容易集中、移除。
3. 廢棄物為液體或半固體時，貯存容器必須放置在於木板或其他墊物上，使貯存容器離地面 15 公分以上。
4. 貯存時所產生之廢水、廢氣、惡臭等應有收集或防止其污染地面水、地下水或空氣之設備或措施。收集後之廢水及廢氣吸收物需作適當處理，不得任意傾倒。
5. 應於明顯之處，標示白底、紅字、黑框之警示標識，為避免 SO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>、NO、H<sub>2</sub>S、HCl、NH<sub>3</sub>、HCN 等毒氣產生，不可相容之廢物者需作好隔離措施，並有災害防止設備。
6. 設於地下之貯存容器，應有液位檢查及防漏措施。
7. 應就有害事業廢棄物之種類，配置滅火設施或緊急沖淋安全設施，並有適當之照明設施。

## （二）貯槽區

大批的廢油、廢溶劑、可流動污泥、特殊含毒廢液等可貯存於較大的貯槽中。一般貯槽材料可為鋼鐵、玻璃纖維、塑膠等，需特別注意材質與欲盛裝廢棄物之相容性。大型貯存槽如欲存放不同液體之混合物，需符合下列原則：

1. 可相容 (Compatible) 之液體方可彼此混合存放。

2. 少量特殊化學物質（如含高硫分或鹵素者）可混入大量相容的有機液體中，以減少處理之困難。

貯槽區的設施管理亦應配合法規而有下列要求：

1. 貯槽的設計應符合國家標準。對於貯存易揮發性有機溶劑之貯槽，並應符合壓力容器之規定。
2. 貯槽的構築材料應與所存放廢棄物相容。必要時得使用具相容性之內襯材料或其他保護措施，以減低貯槽受到化學反應、腐蝕、剝蝕等造成有害廢液洩漏之風險。
3. 貯槽應有液位指示裝置及防止過度添加的措施，如加料自動關閉或旁通溢流管設計。
4. 貯槽的壁厚可能因腐蝕而變薄，應定期測試壁厚，以確定符合最低厚度的要求。
5. 貯槽地面應堅固，不得有裂痕、破洞，四周並採用抗蝕及不透水材料或塑膠構築。其不透水材料之滲透係數小於  $1 \times 10^{-7}$  cm/sec。
6. 貯存場所四周圍，需有防止地表水流入之溝渠或設備，貯存場所屋頂或牆壁，需採不受雨水滲透之措施。地面需有傾斜度，使洩漏的液體或雨水等容易集中、移除。
7. 貯存時所產生之廢水、廢氣、惡臭等應有收集或防止其污染地面水、地下水或空氣之設備或措施。收集後之廢水及廢氣吸收物需作適當處理，不得任意傾倒。
8. 應於明顯之處，標示白底、紅字、黑框之警示標識。
9. 應有滅火設施或緊急沖淋安全設施，並有適當之照明設施。

### （三）廢棄物堆置設施

乾燥無自由水分且不含高揮發性物質之固體廢棄物，可以直接堆置於貯存坑中。廢棄物貯存坑之四周及底層材質多為具防水滲漏設計之鋼筋混凝土或是不透水之黏土，亦可依需要增加不透水布或塑膠襯底等。其設施

管理之要求一致為：

1. 廢棄物堆置貯存設施，需有防止廢棄物污染地面水、地下水及土壤的設施。所使用的構築材料，應有足夠資料顯示適合於廢棄物堆之貯存。
2. 廢棄物堆置貯存設施，應設計滲出水收集系統。
3. 廢棄物堆置區可能發生塵土飛揚情形時，應有遮蓋設備或可防止塵土飛揚設施。
4. 具易燃性、反應性、易揮發性及惡臭的事業廢棄物應避免以堆置方式貯存。
5. 若有害事業廢棄物（不含易燃性、反應性、易揮發性及惡臭等廢棄物）以廢棄物堆置方式貯存時，應注意相容性，不相容的廢棄物應隔離堆放。
6. 廢棄物堆置之期限以不超過3個月為原則，應定期移除所有堆積的廢棄物，並須於清除時記錄之。

對於有害廢棄物貯存場區除應遵守上述對於貯存桶、貯槽、廢棄物堆等各區之設備管理要求外，下列一般性的作業原則亦應遵守：

1. 有害事業廢棄物應與一般事業廢棄物分開貯存，以免混淆。
2. 應以固定包裝材料或容器盛裝，置於貯存設施內，分類編號，並標示貯存日期、數量、成分。貯存場所應留適當走道，以便視查及緊急應變之用。
3. 內部已貯存有害廢棄物之容器應經常密封，如該容器已被開啟，應即暫時加以覆蓋。
4. 貯存以1年為限，其須延長者，應於期限屆滿2個月前向貯存設施所在地之地方主管機關申請延長，並以1次為限，且不得超過1年。
5. 有害事業廢棄物因事業無法自行處理、國內無處理機構可供委託處理或其他特殊情形，致無法於期限內處理者，事業得檢具貯存計畫書送中央目的事業主管機關初審同意後，由中央目的事業主管機關轉中央主管機

關複審同意後，得延長其貯存期限。

6. 貯存容器或包裝材料應保持良好情況，如有嚴重生鏽、損壞或滲漏之虞時，不得使用，應即更換。
7. 過期或不用的實驗化學品是有害事業廢棄物中較複雜且須格外注意的，因其種類十分多，量卻不大，所以其貯存作業需掌握幾個要點：
  - (1) 應避免硫化物或氰鹽與酸類混合。
  - (2) 化學品仍置於原有玻璃或塑膠瓶內，其標示需十分清楚，且需塞緊瓶塞或旋緊瓶蓋。
  - (3) 含黃（白）磷、鈉金屬、鉀金屬、鋰金屬、砷化物或有機過氧化物之廢棄物禁止與其他的化學品混合，但可以自行按貯存桶運作方式裝妥，共同放在較大的鐵製/鋼製貯存容器內，而將其空隙之處填滿乾砂。
  - (4) 為防止運輸意外碰撞造成化學品流出，有害廢棄物容器不得使用塑膠袋或類似易於遭碰撞破損之材質。

## 柒、處理設施操作與維護管理

### 一、廢棄物處理操作之管制原則

根據廢棄物清理法第 36 條規定：

條號	條文內容
第 36 條	事業廢棄物之貯存、清除或處理方法及設施，應符合中央主管機關之規定。前項事業廢棄物之貯存、清除、處理方法及設施標準，由中央主管機關定之。

由此條規定所衍生的子法為「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」，其中第 2 條指出：

條號	條文內容
第 2 條	<p>本標準專用名詞定義如下：</p> <p>一、貯存：指事業廢棄物於清除、處理前，放置於特定地點或貯存容器、設施內之行為。</p> <p>二、清除：指事業廢棄物之收集、運輸行為。</p> <p>三、處理：指下列行為：</p> <p>(一) 中間處理：指事業廢棄物在最終處置或再利用前，以物理、化學、生物、熱處理或其他處理方法，改變其物理、化學生物特性或成分，達成分離、減積、去毒、固化或穩定之行為。</p> <p>(二) 最終處置：指衛生掩埋、封閉掩埋、安定掩埋或海洋棄置事業廢棄物之行為。</p> <p>(三) 再利用：指事業產生之事業廢棄物自行、販賣、轉讓或委託作為原料、材料、燃料、填土或其他經中央目的事業主管機關認定之用途行為，並應符合其規定者。</p> <p>四、清理：指貯存、清除或處理事業廢棄物之行為。</p> <p>五、相容性：指事業廢棄物與容器、材料接觸，或 2 種以上之事業廢棄物混合，不發生下列效應者：</p> <p>(一) 產生熱。</p> <p>(二) 產生激烈反應、火災或爆炸。</p> <p>(三) 產生可燃性流體或有害流體。</p> <p>(四) 造成容器材料劣化，致降低污染防治之效果。</p> <p>六、固化法：指利用固化劑與事業廢棄物混合固化之處理方法。</p> <p>七、穩定法：指利用化學劑與事業廢棄物混合或反應使事業廢棄物穩定化之處理方法。</p> <p>八、熱處理法：</p> <p>(一) 焚化法：指利用高溫燃燒，將事業廢棄物轉變為安定之氣體或物質之處理方法。</p> <p>(二) 热解法：指將事業廢棄物置於無氧或少量氧氣之狀態下，利用熱能裂解使其分解成為氣體、液體或殘渣之處理方法。</p>

條號	條文內容
	<p>(三) 熔融法：指將事業廢棄物加熱至熔流點以上，使其中所含有害有機物質進一步氧化或重金屬揮發，其餘有害物質則存留於熔渣中產生穩定化、固化作用之處理方法。</p> <p>(四) 熔煉法：指將事業廢棄物併入金屬高溫冶煉製程中，合併進行高溫減量處理或金屬資源回收之處理方法。</p> <p>(五) 其他熱處理法。</p> <p>九、氧化分解法：指利用化學氧化、電解氧化或溼式氧化方式，將事業廢棄物中特定污染物分解之處理方法。</p> <p>十、化學處理法：指利用化學方式處理事業廢棄物者，包括中和法、氧化還原法、萃取法、化學調理法、離子交換法、化學冶煉法、電解法及氣提法等各式處理方法。</p> <p>十一、洗淨處理法：指事業廢棄物貯存容器經水洗或溶劑清洗後，該貯存容器所含有害成分特性消失之處理方法。</p> <p>十二、物理處理法：指利用物理方式處理事業廢棄物者，包括蒸發、蒸餾、薄膜分離、油水分離、固液分離、破碎、粉碎、拆解、剝離、分選或壓縮等各式處理方法。</p> <p>十三、滅菌法：指在一定時間內，以物理（含微波處理）或化學原理將事業廢棄物中微生物消滅之處理方法，其指標微生物削減率 (Reduction Rate) 至少須達百分之 99.999 者；其採高溫高壓蒸氣滅菌者，以嗜熱桿菌芽孢測試；採其他滅菌法者，以枯草桿菌芽孢測試。</p> <p>十四、掩埋法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(一) 安定掩埋法：指將一般事業廢棄物置於掩埋場，設有防止地盤滑動、沉陷及水土保持設施或措施之處理方法。</li> <li>(二) 衛生掩埋法：指將一般事業廢棄物掩埋於以不透水材質或低滲水性土壤所構築，並設有滲出水、廢氣收集處理設施及地下水監測裝置之掩埋場之處理方法。</li> <li>(三) 封閉掩埋法：指將有害事業廢棄物掩埋於以抗壓及雙層不透水材質所構築，並設有阻止污染物外洩及地下水監測裝置之掩埋場之處理方法。</li> </ul>

關於工業廢棄物處理之相關管理，依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」對事業廢棄物之中間處理方法做規範，並對有害事業廢棄物訂定檢測項目及監測頻率，同時要求廢棄物處理完成後須做妥善處理紀錄報告，詳細規範內容說明如下：

## (一) 一般事業廢棄物之中間處理方法

依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第 19 條規定，一般事業廢棄物除再利用或中央主管機關另有規定外，應先經中間處理，其處理方法如下：

1. 可燃性之一般事業廢棄物：以熱處理法處理。
2. 廢變壓器其變壓器油含多氯聯苯重量含量在百萬分之二以上未達百萬分之五十者：
  - (1) 廢變壓器應先固液分離，其金屬殼體以回收或物理處理法處理。
  - (2) 變壓器油或液體，應以熱處理法處理。
  - (3) 其他非金屬之固體廢棄物，不可燃物以衛生掩埋法最終處置，可燃物以熱處理法處理。
3. 人體或動物使用之廢藥品：以熱處理法處理。
4. 製造二氯乙烯或氯乙烯單體之廢水處理污泥：以熱處理法處理。
5. 其他經中央主管機關公告之處理方法。

## (二) 有害事業廢棄物之中間處理方法

依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」第 20 條規定，有害事業廢棄物除再利用或中央主管機關另有規定外，應先經中間處理，其處理方法如下：

1. 含氰化物：以氧化分解法或熱處理法處理。
2. 有害性廢油、有害性有機污泥或有害性有機殘渣：以油水分離、蒸餾法或熱處理法處理。
3. 廢溶劑：以萃取法、蒸餾法或熱處理法處理。
4. 含農藥或多氯聯苯廢棄物：以熱處理法處理。
5. 含鹵化有機物之廢毒性化學物質：以熱處理法或化學處理法處理。

6. 反應性有害事業廢棄物：以氧化分解法或熱處理法處理。
7. 廢酸或廢鹼：以蒸發法、蒸餾法、薄膜分離法或中和法處理。
8. 含汞及其化合物：乾基每公斤濃度達 260 毫克以上者，應回收元素汞，其殘渣之毒性特性溶出程序試驗結果汞溶出量應低於 0.2 毫克/公升；乾基每公斤濃度低於 260 毫克，以其他方式中間處理者，其殘渣之毒性特性溶出程序試驗結果應低於 0.025 毫克/公升。
9. 含有毒重金屬廢棄物：以固化法、穩定法、電解法、薄膜分離法、蒸發法、熔融法、化學處理法或熔煉法處理。廢棄物中可燃分或揮發性固體所含重量百分比達百分之三十以上者，得採熱處理法處理。
10. 鋼鐵業集塵灰：以資源回收、固化法或穩定法處理。
11. 戴奧辛廢棄物：以熱處理法處理。
12. 含有毒重金屬之廢毒性化學物質：以化學處理法、固化法或穩定法處理。
13. 其他非屬含鹵化有機物或含有毒重金屬之廢毒性化學物質：以熱處理法、化學處理法、固化法或穩定法處理。
14. 賽存毒性化學物質或其他有害事業廢棄物之容器：採化學處理法、熱處理法或洗淨處理法處理；採水洗淨處理者，須有妥善廢水處理設施。
15. 屬有害事業廢棄物之石綿及其製品：經潤溼處理，再以厚度萬分之六十公分以上之塑膠袋雙層盛裝，開口綁緊後袋口反折再綑一次後，置於堅固之容器中，或採具有防止飛散措施之固化法處理。
16. 其他經中央主管機關公告之處理方法。

### （三）有害事業廢棄物之檢測管理

依據「有害事業廢棄物檢測及紀錄管理辦法」規定各有害事業廢棄物之監測項目及監測頻率，並將檢測結果製作成有害事業廢棄物檢測紀錄報告書，以書面或是電子檔方式保存 7 年。

一般有害廢棄物集中處理廠內所採用的廢棄物中間處理方式，大致可區分為焚化處理、固化（穩定化）處理及物理化學處理等三大部分。通常熱值到達一定程度的有機廢棄物均優先考慮焚化處理，因為焚化不但可使危害性成分在高溫下破壞，亦可使廢棄物達到減量、無害、安定化的目的。固化則是針對不易進一步減量的無機污泥，或特殊不易用物理化學方法處理的有害物質（包括焚化後殘渣），將其中有害的成分密封於固化材料中，而不致於滲出到環境之中。

物理和化學處理方法的範圍非常的廣泛，包含了許多性質迥異的處理技術，集中處理廠所常採用之具商業化的技術，大致可歸納成下列多種：

1. 活性碳吸附 (Activated Carbon Adsorption)。
2. 化學氧化 (Chemical Oxidation)。
3. 化學沉澱 (Chemical Precipitation)。
4. 化學還原 (Chemical Reduction)。
5. 混凝與膠凝 (Coagulation and Flocculation)。
6. 蒸餾 (Distillation)。
7. 電透析 (Electrodialysis)。
8. 蒸發 (Evaporation)。
9. 過濾 (Filtration)。
10. 浮除 (Flotation)。
11. 均勻調節 (Flow Equalization)。
12. 離子交換 (Ion Exchange)。
13. 中和 (Neutralization)。
14. 含油分離 (Oil Separation)。
15. 高分子吸附 (Polymeric Adsorption)。

16. 逆滲透 (Reverse Osmosis)。
17. 篩分 (Screening)。
18. 沉澱 (Sedimentation)。
19. 氣提 (Stripping)。
20. 溶劑萃取 (Solvent Extraction)。
21. 超過濾 (Ultrafiltration)。
22. 吸收 (Absorption)。
23. 電解 (Electrolysis)。
24. 光分解 (Photolysis)。

許多行業的廢棄物成分和特性複雜，往往需使用數種方法才能將其處理至合乎排放條件。不論是焚化、固化（穩定化）或者物理化學處理方法所採用的任何一種技術，操作管理所需掌握的條件和應測定紀錄的變數均不盡相同，其詳細說明常必須涉及到對該項技術的原理和運用狀況再加以探討之。

## 二、廢棄物特性探討

許多事業廢棄物產生來源複雜，而廢棄物清理之過程中又常有混合的情況，因此有賴於瞭解產生源之行業別、製程、原料之使用與廢棄物產出情形，對廢棄物性狀之辨別及實際的測試，以利於廢棄物之安全有效處理。

以下則針對廢棄物之多種特性加以探討：

### (一) 物性

1. 固態：包括塑橡膠、紙類、木塊、固體垃圾、乾污泥、硬化乾漆渣、廢藥品、醫療廢棄物等。
2. 液態：廢油、廢溶劑、廢液等。

3. 膠狀物：屬高黏滯度廢液，如樹脂、廢膠、高稠度廢液、廢（重）油、廢漆、中間處理後殘渣等。
4. 混態：含固、液兩相，如漆渣、油泥、溼污泥、含結晶廢液、凝結固化之廢液等。
5. 其他：氣體鋼瓶類、瓦斯罐、噴漆罐等。

## （二）化性

1. 热值：廢棄物與氧燃燒所產生的熱量，通常以 kcal/kg 表示。
2. 相容性：兩種以上廢棄物混合會產生熱、激烈反應、火災或爆炸、有害氣體等。
3. 酸鹼：pH 小（等）於 2 屬強酸，pH 大（等）於 12.5 則為強鹼，通常會腐蝕設備。須避免與易燃或可燃物相混，強酸強鹼混合時，反應劇烈產生熱、大量汽化及噴濺，含氯酸、硫酸為尾氣污染物之主要來源 ( $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ )。
4. 強氧化（還原）物：如過氧化氫、重鉻酸鉀、過錳酸鉀等，與易燃或可燃物混合，可能造成火災或爆炸，應避開濃酸、還原劑等。
5. 禁水物：與水接觸會產生易燃氣體者，如金屬鈉、金屬鉀、其他特殊溶劑（如 AZ Spinfil）等，主要來源為實驗室廢棄物或科技產業。
6. 自燃物：如黃磷，遇空氣即自燃，貯存、清除、處理上均需特別小心，主要來源為實驗室廢棄物或科技產業。
7. 重金屬：通常為毒性化學物質及溶出毒性事業廢棄物，管制之種類有汞、鉛、鎘、鉻、六價鉻、砷、銀、銅、硒、鋯等。
8. 易燃物：液態部分以閃火點低於  $60^\circ\text{C}$  認定，多數有機溶劑屬之；固體物如鎂粉、鋁粉、金屬鈣等，此類物質極為易燃，且會迅速釋放大量熱能。
9. 爆裂物：以實驗室廢棄物、軍方研究單位報廢品為主，如苦味酸，三硝基苯等。

### (三) 生物性

1. 感染性：醫療廢棄物、動物屍體等，人體接觸有感染之危害，如 SARS、AIDS 等。醫療器材多含有 PVC 材質，處理上熱值偏高，尾氣易含酸氣及戴奧辛。
2. 致癌物：多為實驗室廢棄物、苯類、多氯聯苯、含氯溶劑、其他有機溶劑、細胞毒素或其他藥物等。
3. 致畸胎性：實驗室廢棄物、其他有機溶劑類為主。
4. 急（慢）毒物：各種高濃度溶劑、報廢農藥、環境衛生用藥、含重金屬廢棄物等。

## 三、物理化學處理操作之管理

一般有害廢棄物集中處理廠內所須採用物理化學處理程序者，主要處理對象為「酸鹼廢液」或含特定有害物之物質等。藉由液相之中和處理程序、藉由物理化學特性的調整，將固體物沉降或浮除後，衍生之處理水則可回收再利用或放流之。

由於廢液的種類特性差異性大，故對於物化處理廠而言，則需有良好的產源分類管制機制，對於每個廢液貯槽內之廢棄物特性，須予以充分的掌握。廢液於進場處理前的一定時間（24 小時以上）內，進行取樣並送至分析實驗室分析，分析之項目宜包括有：pH 值、閃火點、水分、固體物含量、黏度、鹵素含量、重金屬含量等；若處理時將與其他廢棄物混合處理，則應檢驗分析與擬混合之廢棄物的相容性。物化處理廠之操作人員依這些分析結果，進行各類藥劑添加量的調整和計算，並判定操作時各個反應條件的控制。圖 7.1 為廢棄物物理化學處理廠常見處理流程圖，通常於物化處理廠之操作手冊上，將會提供各類廢液之操作條件與相關數據計算方法，或輔以電腦輔助系統將幾個重要關鍵特性因子輸入後，即可自動或半自動的進行中和處理之運轉條件的操控。

考量各種物理化學處理設施的差異性，對於操作員而言，須於處理設施操作前應充分瞭解該物理化學處理設施規定之使用方法，及安全管制防護事項等。隨著處理設計條件之不同，整廠操作之執行步驟亦不相同，但有如下幾個要項，須加強考量。

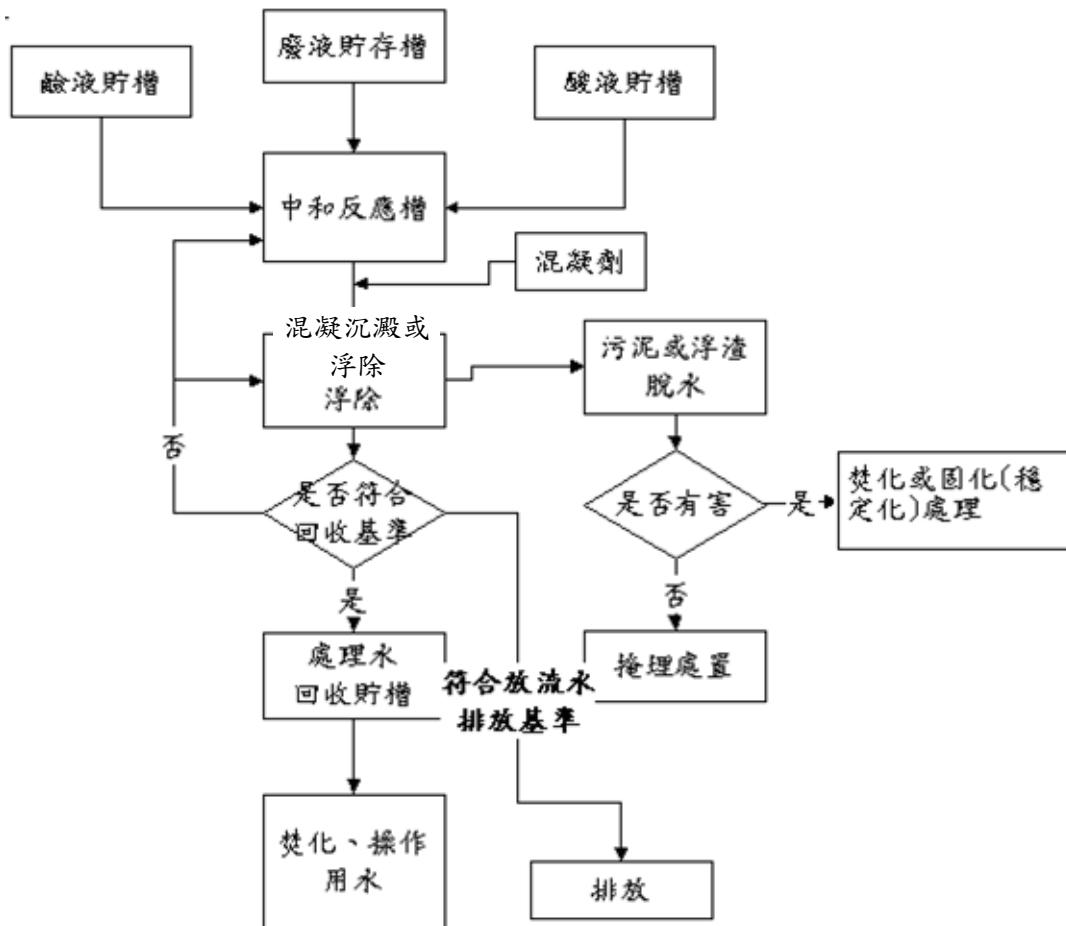


圖 7.1、一般物化處理設施常見處理流程圖

### (一) 廢棄物來源與特性的掌握

每一個有害廢棄物之物理處理廠一般會有其適合處理的廢棄物清單，收受廢棄物時即有嚴格的廢棄物特性及包裝條件限制，尤其是對於具反應性、易燃性或爆炸性等廢棄物，處理程序須以安全為第一優先考量。所以，客戶源之產源管理機制的落實，為廢棄物處理廠整體營運管理的首要之務。產源的管制包括對處理設施或操作人員有潛在危害之廢棄物，以及處理後產生之污泥、浮渣、殘餘物等，是否會仍具有有害成分，皆須納入有害事業廢棄物判定與管制的範疇中，以減少後端分析檢討的工作及處理風險。

## (二) 貯槽的安全防護和相容性考量

由於物理處理廠所收集處理之廢液種類可能甚為繁多，特性差異大，則需有多個不同材質之貯槽，予以分類收集。貯槽之品質規格須考量所貯存廢棄物之腐蝕性、黏度特性、相容性及揮發性等各個因子，選擇適當材質之貯槽內襯材料、輸送泵及管線材料。詳細注意事項和技術選用考量，可參考「廢棄物貯存清除技術」教材內容。

## (三) 藥劑添加和計量計算

整個處理程序上所使用的化學藥劑，包括鹼液、酸液和高分子混凝劑等，鹼液或酸液若收集事業所產生之廢鹼液或廢酸液，作為中和添加之藥劑使用，則須考量使用廢酸液或廢鹼液中之內含物，是否會影響到中和反應，或反應過程產生毒氣、劇烈反應、超高溫或聚合反應等各式影響到人體或設施安全之問題。於添加藥劑計量的計算上，依則廢液本身之酸鹼度特性，或混凝沉降條件之不同而有所不同。基本上，可參考各廠之營運操作手冊或電腦輔助管理系統。

## (四) 污泥（含浮渣）脫水與後續處理

經物理化學處理廠處理後衍生之浮渣或污泥，其處理方式與廢水處理程序所產生之污泥相同，須先進行脫水處理後再依其是否具危害特性，而決定後端宜採用的處理方式。由於廢酸或廢鹼液本身常含有高量的重金屬，故經中和處理與混凝沉降後之衍生污泥，其重金屬含量亦將偏高。通常該污泥或浮渣須予以確認是否屬「有害事業廢棄物認定標準」所管制之溶出毒性有害事業廢棄物，再決定採固化（穩定化）處理、焚化處理或逕行以衛生掩埋法（一般事業廢棄物）處理。

## (五) 處理水之監測與再利用

基於整體處理程序零排放的理念，經物理化學處理後之廢水，若已符合內部不同處理程序之製程用水特性時，則盡量先回收供廠內再利用，如需排放到廠外時，則需符合相關法令的放流水標準，處理廠本身須有水質監測系統，以確保放流水的排放，皆符合法令之管制標準。圖 7.2 為臺灣有害事業廢

棄物中區事業廢棄物綜合處理中心之物化處理流程圖，其設施主要包括物化貯槽進料系統、前處理系統、中和系統、混凝浮選系統、放流監視系統及污泥脫水系統 6 部分，分別說明如下：

### 1. 物化貯槽進料系統

本系統主要係將物化槽車內所裝載之各類廢液及  $\text{NaOH}$ 、 $\text{FeSO}_4$  藥劑，以物化廢液卸料站內之物化槽車卸料泵輸送至物化處理廠內之各貯槽。物化液廢卸料站內設置 2 組物化槽車卸料泵及各類廢液及藥液輸送管線，每組管線前端均有 1 組手動控制閥，以控制輸送之種類。

廢鹼液貯槽、鉻廢液貯槽、其他廢液貯槽、 $\text{FeSO}_4$  藥液貯槽及  $\text{NaOH}$  藥液貯槽內；考量無機性酸鹼廢液之腐蝕性因素，貯槽以 FRP 材質製作。

### 2. 前處理系統

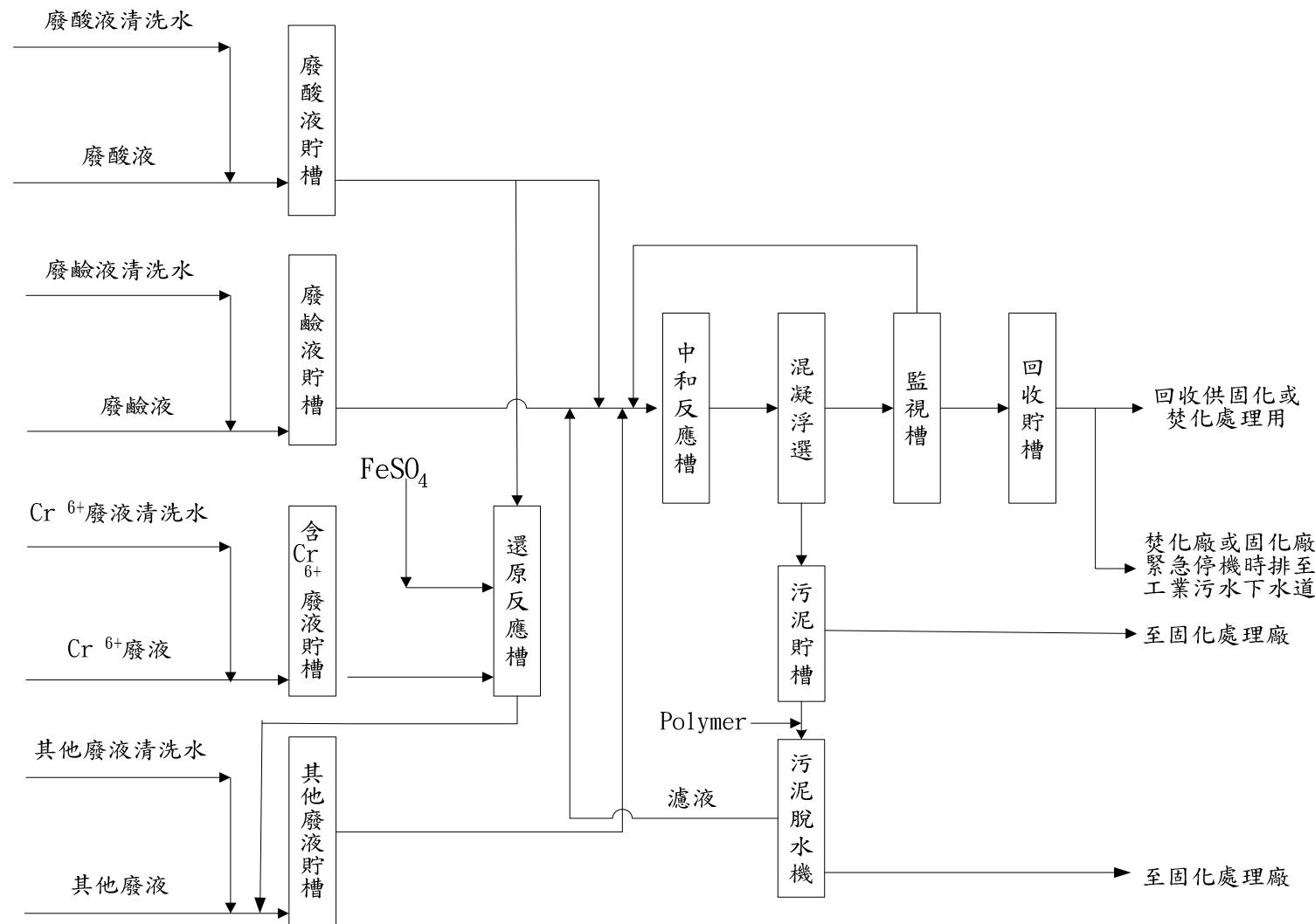
本系統主要係將鉻廢液貯槽內之含六價鉻廢液，以鉻廢液還原進流泵輸送至還原反應槽，另以  $\text{FeSO}_4$  加藥泵輸送  $\text{FeSO}_4$  加藥貯槽內之藥液，並同時以廢酸還原進流泵將廢酸液送入還原反應槽內共同反應，反應完全後再以還原反應出流泵，將廢液送入其他廢液貯槽。

### 3. 中和系統

本系統主要係將各類廢液以各類廢液進流泵輸送至中和反應槽，並以  $\text{NaOH}$  加藥機輸送鹼液至中和反應槽，以調整 pH 值使重金屬析出。

### 4. 混凝浮選系統

本系統主要係將中和完成液以混凝浮選進流泵輸送至混凝浮選設備，其中所須添加之高分子 (Polymer) 藥劑則先用 Polymer 泡藥系統配製完成後，用 Polymer 加藥機輸送至混凝浮選設備，處理後之浮選污泥則以重力方式排入污泥貯槽。



資料來源：中區事業廢棄物綜合處理中心

圖 7.2、某事業廢棄物綜合處理中心之物化處理流程圖

## 5. 放流監視系統

本系統主要係將混凝浮選處理後之水作監視，如水質合格，則送入過濾機過濾後，排入工業區污水下水道系統或由回收用水泵供應再利用，如水質不合格，則由再處理水泵送回中和反應槽內再處理。

## 6. 污泥脫水系統

本系統主要係將污泥由脫水機進流泵輸送至污泥脫水設備脫水，其所須添加之 Polymer 藥劑，則先由泡藥系統配製完成後，由 Polymer 加藥機輸送至污泥脫水設備，脫出液則集中至脫出液貯槽，再由脫出液之中和進流泵送入中和反應槽再處理。

## 捌、環境監測與災害應變

### 一、環境監測

環境監測係廢棄物處理廠營運過程中，對於周遭環境的影響，所應進行的自主檢測管理程序，以作為關注廢棄物生命週期之一部分，並由所獲得之資訊作為環境責任管理及決策之用。環境監測可提供環境管理所需之種種數據，包括化學的、物理的、地質的、生物的，以及其他環境的、社會的或健康的數據之取得活動。

有害廢棄物集中處理廠由於其運作時之潛在危害性，因此法規常對平時和異常之排放情形有很嚴格的管制要求。操作正常的有害廢棄物集中處理廠應該有良好的環境監測及災害應變體系，以便隨時掌握全廠的運轉狀況並符合環保單位的規定。環境監測廣義定義應包含廢棄物進廠、接收、貯存及處理過程所產生殘渣、排放廢水、逸出氣體等之追蹤監測，其中廢棄物進廠、接收、貯存、處理之相關監測已在前文中分別討論，此處便針對排放及逸出物之監測加以探討。通常處理廠有關的監測可分為廠內和廠外 2 種，一般而言，監測之目的則是確認廢棄物廠之排放物對附近環境品質所造成的影响乃在法令允許的範圍以內。

有害廢棄物集中處理廠的廠內監測項目，依照處理單元的功能區別，可分為三大部分說明：

#### (一) 焚化爐

主要乃監測焚化後煙囪排放及產生的底渣、飛灰等。爐渣及飛灰之測定，主要是進行溶出試驗，以確認其性質是否乃屬有害廢棄物。

#### (二) 物理化學處理廠

主要是監測其排放之廢水，應符合放流水標準中其共同適用之管制濃度（水溫、pH 值、重金屬、有機農藥類和其他污染物—參考放流水標準），以及化學需氧量 (COD) 和懸浮固體 (SS) 等。

### (三) 固化場

固化（穩定化）處理後主要監測的項目是固化體之溶出試驗 (Leaching Tests)。

廠外監測是為檢測環境品質是否受到衝擊及影響之程度，應建立下列之監測站以確實掌握廠區周圍的環境狀況：

#### (一) 空氣品質監測站

1. 基本上它應包含一個簡單氣象站，自動記錄每日風速、風向，對於空氣品質監測的項目主要為 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>) 以及處理廠可能產生的主要空氣污染物。
2. 可種植高敏感之空氣污染指標植物來協助瞭解污染情形。

#### (二) 地下水監測井

監測井布置的要點與掩埋場地下水監測井相同，唯應依據處理廠設置前實測之地下水流向、範圍、妥為布置地下水監測井。

#### (三) 地表水監測站

1. 雖然處理廠之廢水排放在廠內已作完善監測措施，但為更進一步保證並不引起附近河川及相關水體水質惡化，需於處理中心排放水與附近排水匯集處設置地表水監測站。主要監測目的，除了要能防止處理廠不知之外意外排放情況發生以外，萬一所測得水質發現惡化而並非處理廠排放時，可明確與其他污染源劃分界線。
2. 水質監測基本項目為 pH 值、電導度、DO、COD 等，必要時，應按照環保單位之要求或環評承諾事項之其他特定檢測項目。

#### (四) 噪音監測站

如果廠區運作時，有產生影響附近居民之噪音顧慮時，應設立噪音監測站，以隨時注意改善操作之機械運作。

\*\*此項廠（場）外問題很複雜，不容易訂定完善之標準作業程序，若發生此環境污染狀況，一般會於設廠時依據個案特性，要求須訂定緊急應變計畫。

## 二、緊急應變

在有害廢棄物作業場所，緊急災變可能只是工作者遭受熱危害，但也可能大到像是一場爆炸，而將有毒氣體散布至場外的社區。在有害廢棄物作業場所內的任何危害皆能引起緊急災變：化學物質、生物性病原、輻射或物理性危害可能單獨或相互作用而造成爆炸、火災、洩漏、有毒空氣或其他危險和有害的情況。

有害廢棄物作業場所緊急災變的特性在於其可能的複雜性：失控的毒性化學物質可能很多且未確認，而且它們之間的作用可能是加成性的，一種危害可能引起另外一種危害。例如可燃性的洩漏引起火災，救援人員企圖搬移受傷的工作者，可能自己也變成受害者。

有害廢棄物作業場所緊急災變也會因事故的嚴重性不同，而造成影響範圍的不同。通常依影響的範圍程度，可分為下列的等級：

第一級：侷限於廠周界內的小型災害。此類災害僅影響廠內的某一區域，且可由該廠的應變能力，予以撲滅。

第二級：發生於廠內的大型災害，但不至蔓延至廠外，須藉助外界支援，才能撲滅災害。

第三級：發生於廠內的災害，但會蔓延，影響到廠外，通常一定需要外界的支援。

第四級：其他，如：地震等涵蓋範圍區域的天災，或因鄰廠意外事故而波及本廠等。

因此，緊急應變的事前計畫，包括預想各類會發生的緊急災變情況和對偶發事件的充分準備，是保護工作者及社區安全衛生的基本要件。同時，行政院勞動部已編印有「緊急應變指南」，是第一線工作人員對緊急災變處

理，以及進行初步急救的重要參考資訊之一。

本節描述緊急災變的應變規劃中所必須考慮的重要因素，包括人員任務、權責關係、訓練、聯絡系統、場址地圖、場址的安全及管制、庇護所、疏散路線、除污、醫療計畫、逐步的緊急應變步驟、記錄及向場外機構的通報。

### (一) 規劃

緊急應變計畫訂定有害廢棄物作業場所緊急災變應變的策略及步驟，它涵蓋下列幾個要項：

1. 人員：任務、權責關係、訓練、聯絡。
2. 場址：地圖、安全及管制、庇護所、疏散路線、除污站。
3. 醫療/急救。
4. 設備。
5. 緊急應變步驟。
6. 記錄。
7. 通報。

整體而言，緊急應變計畫應：

1. 設計成場址安全衛生計畫中的一個單位。
2. 和地方及中央的污染應變、災害、火災、緊急應變計畫可以相容及整合。
3. 藉訓練及模擬情況作定期的演練。
4. 要定期的檢討以因應新發生或改變中的場址狀況或資訊。

### (二) 人員

於清除過程中發生有害事業廢棄物洩漏或其他足以影響到環境或人體健康安全時，及時的建立應變指揮體系，則為首要之務。就清除處理機構而言，則須有合宜之應變組織，能有效處理已發生之事故，並防止事故繼

續擴大成嚴重災情，以確保人員生命、公共設施及財產安全。其應變範圍宜界定於因有害事業廢棄物清除作業衍生之「火災、爆炸、毒氣外洩、化學品洩漏、人員傷病或其他須應變事件等」。這部分的計畫內容涵蓋的不只是場內或場外負有特定緊急應變任務的人員，也包括其他在現場的人員，如承包商、相關機關協助人員、參觀者。

緊急應變人員可用各種方式來布署。依據緊急災變的特性和範圍、作業場所的大小、人員的數目，緊急應變核心可以包含個人、或工作小組。雖然人員的布署是根據個別作業場所來作決定，但是下面列舉的一般性準則及建議還是可供參考。在任何情況下，組織架構應該顯現出明確的命令體系，每一個人要知道自己的職務及權力。同時，此種命令體系必有足夠的彈性以處理多重的緊急災變。例如一次救援行動處理一個洩漏意外的應變，或者是同時要處理火災與洩漏意外兩種狀況；抑或是必須以兩次救援行動來處理同時發生的火災與洩漏意外。

## 1. 場內人員

緊急應變計畫要明確定義所有參與緊急應變的人員或小組及其任務。所有的人員不管有沒有直接參與緊急應變，都要知道自己在緊急應變中的任務，此外也必須知道授權者的姓名及其授權的範圍。緊急應變的場內人員編制通常包含：

### (1) 指揮官

在緊急應變時，指揮官要在現場掌控全局並作決定。這個指揮官必須：

- A. 在緊急應變計畫中明確地指定。指揮官可以是現場負責人、場址安全衛生人員或是現場工作小組的負責人。
- B. 要有特定的代理人員，以備萬一。
- C. 被充分授權去解決有關安全衛生需求及預防措施方面的爭議。
- D. 被授權尋求及購買必要裝備。

E. 可以掌控所有進入作業場所之人員的活動，例如承包商、救火員、警察。

F. 有上級管理階層明確的支持。

## (2) 工作小組

在緊急應變中，雖然個人（例如作業場所安全衛生人員）可能執行一些特定任務，但大多數的時候，工作小組的運作會更有效及安全。由場內人員組成的小組可負責特定的緊急應變目的，例如除污、救援及進入。他們的任務是留在接近危害的工作區域內，先局部穿著保護裝備，並準備好可隨時完全著好防護裝備，立即救援有危險的工作者。這些小組要有能力執行心肺復甦術 (CPR) 及急救。另外，成立其他小組來應變緊急溢漏事故或救火，直到場外的支援抵達。

## 2. 場外人員

場外人員可包含各類專家，例如氣象專家、毒物學家，以及從地方到中央層級的協助人員，提供救援、應變或支援。場內人員在事先規劃中應：

- (1) 和各種專家協調好，必要時請求提供指導。
- (2) 和適當的單位（如：地方消防單位、地方及中央環保單位辦公室）協調提供支援。
- (3) 提供這些單位可能發生之緊急事故型態的相關資料。
- (4) 預估場外應變人員及資源到達所需的時間。
- (5) 確定備用設備及單位。
- (6) 提供作業場所相關危害和其處理之特殊步驟的資訊。
- (7) 確立通知每個場外單位之聯絡人員及通報方式。

## 3. 全國緊急應變組織

目前國內有關重大災害防救體系係由內政部消防署規劃，分中央、省(市)、縣(市)、鄉鎮(市)4個層級設災害防救中心。其中涉及毒性化學

物質之緊急災變由環境部負責綜合規劃，依據毒性化學物質災害中央處理中心架構，協調各級政府及民間團體共同運作緊急應變作業。

### (三) 訓練

因為在緊急災變時，立即且正確瞭解狀況的應變是非常重要的，所有現場人員和其他進入場內的人員（參觀者、承包商、場外緊急應變小組、其他單位協助人員），都必須要接受某一程度的緊急應變訓練。任何訓練計畫應該：

1. 直接和特定作業場所、預期狀況相關。
2. 要簡短且能時常重複訓練。
3. 要具真實性及實務性。
4. 提供定期實習特殊技術的機會。
5. 能夠經常演練（如特定作業場所緊急救援的模擬）。
6. 確保訓練紀錄保存於訓練紀錄簿。

進入場內的每個人要知道有那些危害或具有危險的行動是被禁止的，或應該避免的（如：抽菸），他們也必須知道如果發生緊急災變時要如何處理。告知參觀者基本的緊急應變步驟，例如除污、緊急災變的訊號、疏散路線等。沒有緊急應變任務的人員（如承包商、主管機關代表等），仍須受一定程度的訓練，最少應包括：

1. 危害認知。
2. 標準操作程序。
3. 發出緊急災變訊號：應使用的警報器、如何呼救、應發出何種訊息及該發出訊息給誰。
4. 疏散路線和庇護所。
5. 當有警報響起時，應該通知那些人及那些工作站。

除了例行的工作外，尚擔負緊急應變任務的場內緊急應變人員，必須對緊急應變有完全的瞭解。其訓練應該直接和他們特定的任務相關，且必須包括下列的內容：

1. 緊急應變的指揮系統。
2. 聯絡通訊方法及訊號。
3. 如何尋求救援。
4. 緊急應變設備及其使用。
5. 穿戴全身式防護裝備時的緊急疏散。
6. 從密閉空間搬移受傷人員。
7. 場外的支援及其使用。

這些人員應有急救與心肺復甦術 (CPR) 的證照，且定期練習相關處理技術，並強調：

1. 化學、物理性傷害的確認及處理。
2. 热、冷危害的確認及處理。

場外的緊急應變人員，例如地方的消防人員、救護車急救人員經常是第一批的應變者，會遭受和現場工作者相似的急性危害暴露風險。這些人員應被告知如何認定和有效地處理現場危害。若缺乏資訊可能促成不正確的行動，進而使災變更形惡化。例如在可和水反應的化學物質上噴水會造成爆炸。現場緊急應變指揮體系的資訊若不正確，也可能引起應變行動的混淆和延遲。現場管理單位最少應該提供下列資訊給場外緊急應變人員，以減少應變過程中造成危害的可能性：

1. 場址特定的危害。
2. 適當的應變技巧。
3. 場址緊急應變步驟。
4. 除污步驟。

#### (四) 緊急災變的認知和預防

在每日的工作中，每個人應隨時留意潛在危害狀況的徵兆，以及自己與其他人是否有危害狀況或暴露的症狀。迅速地認知危險狀況能夠防止緊急災變的發生。在每日工作分派前，舉行定期會議討論：

1. 執行的任務。
2. 時間的考量（如：休息時間、更換濾過式呼吸防護具、更換自攜式呼吸防護具的空氣鋼瓶）。
3. 可能遭遇到的危害，包含危害的影響、如何去認知危害所引起的症狀、如何監測危害、濃度限制或其他危險訊息。
4. 緊急應變步驟。

在每日工作之後，檢討已完成的工作及所觀察到的問題。

#### (五) 通訊

在緊急應變中要能迅速、準確地傳遞重要訊息。即使是在噪音及混淆的狀態下，現場人員必須要能夠聯絡溝通訊息，例如傷患的位置、作業場所疏散的命令、通知那些疏散路線已被封鎖。並必須要能夠聯絡上場外支援單位，以獲得協助。同時也要確定對一般大眾通報的方式。為達到這目的，應擬定一個獨立的內部緊急應變警報，且經常定期演練。另外，也應明確訂定外部的聯絡通訊系統及步驟，讓所有工作者都瞭解。

##### 1. 內部聯絡通訊

內部緊急應變通訊系統用來警告工作者有危險發生、傳送安全訊息、維持現場管制。可以運用任何有效的系統或組合方式進行內部聯絡通訊。例如當有害廢棄物作業場所範圍較大時，可利用無線電及現場電話讓工作小組與指揮站保持聯繫。另外，警報及簡短明瞭的信息可藉著聲響訊號來傳遞，例如喇叭、擴音器、號笛、鈴聲、哨子；或是利用視覺訊號來傳遞，例如有顏色的旗子、閃光、燈、手勢或整個身體的移動。主要聯絡通訊系統必須有一替代方法，例如無線電通訊失效時，可用手勢訊號替代。所有

內部通訊系統應：

- (1) 每個人都能清楚地瞭解。
- (2) 每天檢查及練習。
- (3) 本質安全（例如不產生火花）。

應建立一些特別的緊急災變訊號，這些訊號：

- (1) 應該不同於平常所用的訊號。
- (2) 簡短準確。
- (3) 數目不要太多，以方便記憶。

例如：停止、疏散、求救、全部清除。只要所有人員能瞭解其意義，任何訊號都可被用來傳遞上述訊息。

當設計及使用通訊系統時，要記得：

- (1) 場址的背景噪音會干擾發話及收話。
- (2) 穿著個人防護裝備會阻礙聽覺及限制視線（例如：認清手及身體訊號的能力）。
- (3) 沒經驗的無線電使用者需練習如何清楚地使用無線電講話。

## 2. 外部聯絡通訊

緊急災變時，必須與場外應變單位聯繫以得到協助，或是通知官方單位有關可能影響大眾及環境安全危害之情況。常用聯絡通訊中，電話是場外聯絡通訊最常見的方式。

- (1) 如發生重大的化學物質洩漏事件，應聯絡環境部毒性化學物質災害中央處理中心。若是一般性嚴重的化學災害、爆炸等應與消防體系聯絡。
- (2) 每個人都要熟悉公共緊急協助單位（如：救火隊、救護車、醫院）的聯絡方法（電話號碼、緊急代號、聯絡人員）。

(3) 如果場內沒有電話系統，每個人要知道最近的公用電話，或其他可應用的通訊工具，如行動電話。

## (六) 有害廢棄物作業場所地圖

規劃緊急應變計畫時，必須瞭解有關作業場所的詳細資料。基於此目的，作業場所地圖是個有用的工具，它可作為危害之位置及種類的圖形紀錄、參考資源、檔案記錄的方式。此地圖可以從作業場所安全衛生計畫中的地圖複製，但是它的重點應該放在可能發生緊急災變的潛在區域。可用大頭針及色旗表示人員布署、危害區域及設備所在位置的變更情形。地圖中應標明：

1. 危害區域，特別是有立即性生命或健康危害 (IDLH) 狀況的區域。
2. 場址的地勢：地形、建築物、障礙。
3. 疏散路線。
4. 由陸路、海路、空中到達作業場所的可近性。
5. 工作人員所在地。
6. 作業場所狀況的改變（如工作活動、破壞行為、意外）。
7. 可能遭受潛在危害威脅的場外民眾或環境。

地圖可用於規劃及訓練，作為擬定潛在緊急災變事故及替代應變策略的基本資料。當發生緊急災變時，應在地圖上指出問題區域，同時應加上相關的訊息，例如：天氣、風向、溫度及天氣預報。地圖可隨後用在緊急應變計畫的規劃，如區域的定義、疏散路線的決定，以及確認急救站、除污站、指揮所。當使用地圖作上述用途時，必須考慮所獲得資料的正確性，以及高估或低估危害的可能性。如果緊急災變發展得太快以至於地圖無法用於事故點的規劃時，事前熟悉地圖也將有助於作出正確的資訊判斷。

## (七) 安全距離及庇護所

### 1. 安全距離

因為在作業場所中所發現的危害物質種類及其釋出程度有非常大的差異，因此沒有單一的建議可適用於疏散或安全距離的決定。例如 1 次“小型”氯氣的洩漏可能只要 40 公尺的隔離距離，但 1 次「大型」的洩漏，可能需 1.6 公里以上的疏散距離，視風向而決定。

安全距離只能在緊急災變發生時，根據現場及特定事件因素來決定。然而，事前的規劃及描述可能的緊急災變事故，將可幫助現場人員熟悉需要考慮的要項。影響安全距離的因素包括：

- (1) 物質的毒理特性。
- (2) 物質的物理狀態。
- (3) 釋放量。
- (4) 釋放速率。
- (5) 釋放方式。
- (6) 物質的蒸氣壓。
- (7) 蒸氣的密度（相對於空氣）。
- (8) 風速及風向。
- (9) 大氣穩定性。
- (10) 釋放的高度。
- (11) 大氣溫度及高度變化時溫度的改變。
- (12) 當地的地形（阻擋物可能加強或妨礙雲或煙柱之發展，以及減弱爆炸威力）。

## 2. 民眾的疏散

如果意外事故可能威脅附近社區的健康或安全時，必須通知該地區的民眾，盡量將民眾從該地區疏散。作也場所管理單位應該與適當的地方及中央單位協調規劃此一疏散計畫，例如：消防署、環境部、警政署、縣市消防局、警察局、電台、電視台等。

## 3. 庇護所

不須作現場疏散的局部性緊急災變，可設立場內的庇護所（安全站）。只有確實需要時才使用庇護所，如短暫休息、緊急應變策略會議、中度肌肉疼痛及熱危害患者的臨時救援等。庇護所須位於相對安全的區域，但不一定需要「乾淨」的區域。例如：作業場所上風處或有害廢棄物作業區的周邊區域。庇護所不能用來作為飲食或更換空氣鋼瓶的地方。一般在庇護所中的典型擺設包括：

- (1) 坐臥區，供作休息之用。可能的話要有遮蔭。
- (2) 除污用的水。
- (3) 風向指示器。
- (4) 和指揮站聯絡的通訊系統。
- (5) 急救設備，如：洗眼器、擔架、毛氈。
- (6) 特殊的監測儀器（如：備份的檢知管及個人監測器）。
- (7) 特殊裁剪器。
- (8) 滅火器。
- (9) 手工具。

其他庇護所可以設在支援區，或者當全作業場所疏散時，設在場外的安全出口處。這些庇護所可提供緊急救援，例如傷患急救、暴露化學物的受害者所需的乾淨衣服及清洗用水，以及與指揮所的聯絡。在全作業場所疏散時，庇護所可用來放置疏散時所用的逃生設備，可減少安全上的問題。

這些庇護所應存有下列物品：

- (1) 除污的必須品。
- (2) 氧氣和/或空氣。
- (3) 水。
- (4) 特殊測試設備（如：pH 試紙、氯酸試紙）。
- (5) 急救必須品。
- (6) 聯絡通訊系統。

## （八）現場安全及管制

為了降低危害性化學物質對大眾與救災人員之危害，需在災害事故場址建立管制區。管制區域之大小界定，主要是考慮「防護安全」及「是否可及時疏散和撤離事故現場」，可分成 3 個區域來管制：

1. 禁區：有害廢棄物作業區/隔離區，又稱熱區或紅色區。
2. 除污區：又稱溫區或黃色區。
3. 支援區：又稱冷區或綠色區。

指揮站應設於支援區，且上風位置。民眾、記者則在支援區以外。在緊急災變應變中，現場負責人（或指定的代表）必須知道那些人在現場，且能夠管制人員進入危害區，以避免更多的傷害及暴露。只有必要的救援及應變人員才被允許進入禁區。

管制方式是設 1 個或一系列管制站，所有人員進出現場必須通過管制站，例如行政支援區的管制站及有害廢棄物作業區/隔離區的管制站。通過時，應出示身分證件及授權證明給管制站管理人員。管理人員要記錄每個人的：

1. 姓名（如果是場外人員應包括其機構）。
2. 狀況（進或出）。
3. 進入的時間。

4. 預計離開的時間。
5. 進入的區或地點。
6. 工作小組或工作伙伴。
7. 執行的任務。
8. 任務的地點。
9. 所穿戴的防護裝備，例如空氣鋼瓶所剩可使用時間。
10. 所使用的救援或應變設備。

如果人員在其預計離開的時間仍留在緊急災變區域，緊急災變區內的管制站管理人員應通知現場負責人。

### (九) 疏散路線及步驟

嚴重的緊急災變，例如火災或爆炸，可能阻斷有害廢棄物作業區的現場工作者由正常出口離開災變區域。因此為了疏散有危險及受傷的人員，事前應規畫替代的疏散路線，並作好標示、保持通暢。疏散路線方向的原則為：1.從有害廢棄物作業區/隔離區經過污染減除區的上風處到達支援區；2.如必須作全場區的疏散時，疏散方向從支援區往場外位置移動。下列準則可幫助建立安全的疏散路線：

1. 將疏散路線盡可能設在有害廢棄物作業區/隔離區的主要上風方向。
2. 沿疏散路線通過除污區/污染減除區。縱然沒有足夠的時間讓疏散者進行除污的步驟，也必須有一機制可計算所有的人員數。
3. 考慮每一條可能路線的可近性，並考量路上的障礙，如：上鎖的門、壕溝、窪地、儲槽、桶子或其他障礙，以及繞過或穿越它們所需的時間及設備。
4. 設置兩條或更多條通往安全地區的疏散路線，每條線路彼此要分隔、遠離。多重疏散路線可避免萬一某一條疏散路線被火災、洩漏或蒸氣阻礙，造成人員疏散的困難。這些路線不能有重複的地方，因為共同路線的路

段若被火災或其他緊急災變阻礙時，所有的疏散路線都將會被封鎖。

5. 若有需要，依照每日風向及其他因素的改變，每天將個別路線標明為「安全」或「不安全」。
6. 利用下列材質標明疏散路線，例如：警示用塑膠帶、旗幟、錐狀交通標示器。若有需要，也要將不能作為安全逃生用或在緊急逃生時不能使用的地區標示出來，例如：低窪地區，它可能充滿氣體、蒸氣，或是被自然屏障阻斷的道路（例如：斷崖或河流）。
7. 在必須穿戴全身式個人防護衣及防護裝備的情況下，作業人員的活動力會受限，他們在跨越溝渠、駁坎時可能有困難。因此，要特別留意這種狀況下的工作環境條件：
  - (1) 在任何大於 1 公尺深的斷口或坑洞之上要放置梯子，以便作業人員安全地通過。在長的斷口，應每隔 7.5 公尺放置 1 個梯子。在較深的斷口，要在梯子架放夾板或厚木板。
  - (2) 超過 1 公尺高以上的建築物或地勢，要提供梯子以方便上下。需使用負載能力超過 110 公斤的梯子。
  - (3) 固定梯子防止滑動。
  - (4) 在壕溝或其他類似障礙物之上要放置有止滑的標準斜坡板。如果板子太窄或太陡峭時，要加扶欄及踏板。
  - (5) 檢查梯子本身是否有足夠淨空可讓穿戴防護衣及自攜式呼吸防護具 (SCBA) 的人使用。
  - (6) 檢查通道，例如檢查爬行處、艙口、人孔、隧道等處，以確保穿戴防護裝備的人員可通過。可能的話，在任何情況下，通道入口的直徑至少要 1 公尺以上（標準儲槽的通道可能更小）。
8. 讓場內每個人瞭解逃生路線。

## (十) 除污

除污為除去或中和累積在人員及設備上面的污染物，對有害廢棄物作業場所的安全衛生是一個重要的關鍵。它可使工作者免於有害物的污染，而這些污染有可能會滲入防護衣、呼吸防護具、工具、車輛和其他設備。同時，除污可減少把有害物帶到無污染區，以保護現場工作人員。在規劃緊急醫療的除污時，需要建立下列活動的進行步驟：

1. 為傷患除污。
2. 保護醫療人員。
3. 棄置受污染的防護裝備及清洗液。

這些活動需要協調運作，是否對傷患做除污要根據疾病或傷害的種類、嚴重度，以及污染物的特性來決定。對一些緊急災變傷患，立即除污對急救生命是非常重要的。另一方面，對某些傷患而言，除污可能惡化傷勢或延遲拯救生命的治療。如果除污不會影響到必要的治療，則應執行除污。其中，如果能進行除污：清洗、潤洗和（或）剪開，以除去防護衣及裝備。若不能進行除污：用毛毯、塑膠布、橡皮包裹傷患以減少對其他人員污染。此外，提醒緊急應變人員及場外醫療人員留心潛在的污染；必要時，向他們說明特定的除污步驟。並告知作業場所人員，讓他們瞭解整個事件過程。

## (十一) 設備

在緊急災變應變中，必須有必要的設備，以便救援、治療傷患、保護應變人員、減緩作業場所危害情況（例如：圍堵化學物或救火）。一些基本設備應有備份以便在緊急應變中使用。因為裝備成本高，所以大部分應用在緊急災變的重型設備（推土機、搬移桶狀容器的機械、幫浦等）也可在平時一般作業中使用。確保在緊急災變發生時，所有的設備都可正常運轉、油料充足，且能夠取用。隨時提供所有救火及緊急應變所需設備安全無障礙的出入口。並考慮採用下列作業步驟：

1. 當重型設備油箱還有 1/2~1/4 的油量時，即應添加油料。
2. 當發現設備有問題時，馬上檢修。
3. 分開兩個類似的設備（如：兩輛堆高機，或 1 輛推土機及 1 輛堆高機），並停在有害廢棄物作業場所的不同地方。除非絕對必要，不要在污染危害地區同時使用它們（這可減低在一場爆炸或火災中，同時危害到這兩種設備的風險）。

在針對個人防護裝備方面：

1. 為所有空的自攜式呼吸防護具 (SCBA) 鋼瓶充氣；且在正常使用後，即時整理準備好，以備在緊急災變中可立刻使用。
2. 賽存比預期危害所需之防護更高級數的防護裝備（如：作業場所中常使用 C 級防護裝備，那麼應備有 A 和 B 級防護裝備，以備緊急應變時使用）。特殊設備的需求，則視特定作業場所可能發生的特別緊急災變型態及場外人員支援的能力而定。例如，最近的消防單位如果是小型的，而且因為高成本及保存期限短，只貯存 1 罐滅火泡沫溶液，那麼有害廢棄物作業場所本身則需要貯存大量的滅火泡沫溶液。

在決定特殊設備的種類及數量時要考慮下列因素：

1. 可能發生的緊急災變類型，對每一種緊急災變，要考慮可能的或最糟的情況。
2. 現場人員可能暴露到的危害類型，以及適當的圍堵、緩和及保護措施。
3. 場外緊急應變人員的應變能力及大略所需的反應時間。
4. 在緊急應變中可能受傷的現場人員數目。
5. 在緊急應變中可以運用的人員數目。

## （十二）醫療處理/急救

緊急災變中，造成傷害和疾病之有毒物質暴露和危害情況將隨著有害廢棄物作業場所的不同而異。醫療處理範圍包括小傷口、擦傷的包紮到拯

救性命的技術。許多情況下，不太可能立即獲得必要的醫療幫助。因此，要訓練場內緊急應變人員立即處理的技術、建立及維持與醫療專家的聯繫（例如：毒物專家），以及建立與地方醫院及救護車服務的聯繫，都是非常重要的。當設計此類計畫時，必須包含下列要項：

1. 訓練一些人員從事緊急治療，例如：急救及心肺復甦術 (CPR)。完整的訓練計畫應該經常地舉行，並針對各作業場所特定之危害來訓練。
2. 建立與地方醫療人員的聯繫，例如 24 小時隨時待命的醫師、地方醫院、救護車服務及毒物管制中心。告知這些人員有關場址特定的危害，以便在緊急災變發生時，他們能提供最適切的幫助。建立與這些人員聯絡的步驟，並讓所有場內人員熟悉這些步驟。
3. 建立場內的緊急災變急救站，使之獲得充分的供給，並在每次緊急災變後立即補充貯備物資。

### (十三) 緊急應變步驟

應變作業步驟通常依下列順序進行：開始時是問題的通報，接下來是為了緊急災變所做的設備及人力的準備。

#### 1. 通報

警告工作人員緊急災變發生，發布現場警報：

- (1) 通知工作人員。
- (2) 必要時，停止作業活動。
- (3) 降低背景噪音以加強聯絡效果。
- (4) 開始緊急應變步驟。

通知場內緊急應變人員有關緊急災變的情形，以及必要的訊息：

- (1) 發生了什麼事。
- (2) 在何處發生。
- (3) 發生在何人身上。

- (4) 何時發生。
- (5) 如何發生的。
- (6) 危害的程度。
- (7) 需要何種協助。

## 2. 評估

有關意外及緊急應變能力的資訊必須需予以評估。盡可能地判斷下列訊息：

- (1) 發生什麼事：
  - A. 意外的類型。
  - B. 引起意外的原因。
  - C. 化學物釋放及擴散的程度。
  - D. 建築物、設備、地形的損害程度。
- (2) 傷亡：
  - A. 傷患（人數、位置及情況）。
  - B. 所需之治療。
  - C. 失蹤人員。
- (3) 接下來可能會發生什麼事。考慮：
  - A. 現場的化學物型態。
  - B. 火災、爆炸、有害物質釋放的可能性。
  - C. 場內所有人員相對於有害廢棄物作業區之位置。
  - D. 場外民眾或環境的潛在危害。
- (4) 可以進行什麼事。考慮：
  - A. 救援傷患及減輕危害所需的設備、人力資源。

- B. 可從事應變處理的未受傷人員數目。
- C. 場內可用的資源。
- D. 從場外團體或機構可獲得之支援資源。
- E. 場外支援資源到達現場所需的時間。
- F. 救援及應變時可能遭遇的危害。

### 3. 救援/應變行動

根據可得之訊息決定應採取應變行動的種類及必要的執行步驟，有些行動可能必須同時進行。此外，作緊急應變及救援之前，要先確定支援人員及疏散路線。救援/應變行動應包含：

#### (1) 執行伙伴系統

在沒有同伴陪同下，個人不得進入有害廢棄物作業區/隔離區或危害區。任何時刻，在有害廢棄物作業區/隔離區的所有人員應在指揮站主管或指定之現場負責人的視線範圍內，或隨時與他們保持聯絡。

#### (2) 傷亡調查

- A. 辨別所有受害者位置，並評估其狀況。
- B. 決定穩定、運輸傷患所需之資源。

#### (3) 評估對場內人員、場外民眾現存及可能的危害，以決定：

- A. 是否採取應變措施及如何做應變。
- B. 是否需要疏散場內人員及場外民眾。
- C. 疏散及應變所需的資源。

#### (4) 資源的安排。安排場內人員及設備進行救援行動及意外事故的應變。

#### (5) 尋求協助。聯絡必要的場外人員及設施，例如救護車、消防隊及警察。

- (6) 管制。進行暫時或完全的危害情況管制。並使用各種方法防止緊急災變的擴大。
- (7) 救援。救出工作人員，並予以協助。
- (8) 除污。在除污區使用已建立的除污步驟為未受傷的人員除污。如果災變使得此區域不安全，則在適當的距離外建立新的除污站。另外，視受傷者本身的傷勢情況，在狀況穩定之前或之後為他們除污。
- (9) 穩定現場情勢。在傷患可搬移前，給予任何必要的醫療處理。穩定或一次解決危害情形(例如：再包裝、將注滿洩漏液的護堤清乾淨)。瞭解引起緊急災變的原因及因災變而受損或受危害的任何事物(例如：桶狀容器、貯槽)。
- (10) 運送。採取必要措施以減少運輸工具、救護車及醫事人員的化學性物質污染。在運送傷患之前，由穿著適當保護裝備的救援人員為傷患除污。如果不可行，以適當的被單包裹傷患。在運送之前，決定運輸人員所需防護裝備的等級，提供可拋棄式的全身式外罩、可拋棄式手套；必要時，供給空氣，以保護他們。如果可以，由應變人員陪同傷患至醫療單位，以協助說明除污動作。
- (11) 疏散。將現場人員疏散至意外地點上風處安全距離之外。

監視意外狀況是否有重大的改變。危害情況可能減緩而能讓作業人員得以重新進入現場，或是危害情況可能惡化而需疏散民眾。當可能或真的需要疏散場外民眾時，立刻通知地方政府及憲警單位協助處理。不要企圖自己做大規模的民眾疏散，這是政府當局的責任。

#### 4. 追蹤

在恢復正常的有害廢棄物作業場所現場活動之前，人員必須做好完全的準備，以便能應付下一次的災變。

- (1) 必要時，通知適當的政府機關此次意外災變的發生。例如：有任何死亡、超過3人受傷或超過1人受傷且住院治療的災變事故，必須

通知各地勞工主管機關。

- (2) 再貯備補充各類設備及補給品，更換或修理受損的設備，清理設備並添滿油料，以備未來使用。
- (3) 依據新的作業場所狀況及緊急應變所學得的經驗，檢討並修改緊急應變計畫的各部分內容。當檢討時時，要考慮典型的問題，例如：
  - A. 原因：引起緊急災變的原因。
  - B. 預防：可預防嗎？如果可以，如何去預防？
  - C. 步驟：所下達的命令或採取的行動不合適或不正確？是否因判斷錯誤、錯誤或不充分的訊息、或不好的步驟而導致上述結果？能夠改善這些步驟或訓練嗎？作業場所外貌：這意外災變對作業場所外貌造成何種影響？其他現場作業活動受到何種影響？
  - D. 社區：場外社區安全受影響的程度。
  - E. 責任：誰應為傷害損失負責。

#### (十四) 記錄

現場負責人要展開意外事故的調查，並做記錄。這在所有的事故中都是很重要的，特別當意外災變導致了人員受傷、損害場內財產或危害到周圍環境。紀錄可被用來記取教訓，避免事件再發生。並且在未來的法律行動上充當證據，讓保險公司作責任評估，以及提供給政府機構檢查。記錄的方式包含根據緊急災變錄影帶所寫成的書面稿或裝訂式有註解的現場紀錄簿（不是活頁的簿本）。這些文件要：

1. 正確：所有的訊息應客觀地記錄。
2. 真實可信：應使用監管交接系統 (A Chain of Custody) 的步驟。每個人在登入時必須記錄日期及簽名。將記錄人員數減至最少，以避免混淆。不能塗掉任何資料，如果需要更改、修正內容，應在舊有資料上劃一橫線，並簽上更改、修正者自己名字的縮寫。
3. 完整：至少要包括下列內容：

- (1) 按發生順序的意外事故史。
- (2) 關於意外事故的真相，何時釐清該真相。
- (3) 人員的職稱及姓名、小組的組成。
- (4) 行動：決定的內容為何、由何人作的決定；命令下達：誰下命令、下命令給誰、何時下命令；採取的行動：誰採取何種行動、何時、何地、怎麼做。
- (5) 樣本的型態及測試結果，空氣監測的結果。
- (6) 現場人員可能受到的暴露。
- (7) 在緊急災變中或因緊急災變引起的所有傷害或疾病史。

## 玖、結語

廢棄物設施營運管理的主要任務是要求能確實地掌握住廢棄物在接收、貯存、處理等每一單元均依照良好的運作規範來操作，因此廠內管制措施必須要能夠環環相扣，最好的辦法便是設立一個管制中心，時時檢核各單位是否遵循其管制措施。

整體而言，整體性的作業管制，可透過廠內的轉送單 (Transfer Ticket) 达到管制及追蹤廢棄物之目的。已處理過廢棄物之轉送單均需送交到管制中心，以便進行查驗和存檔。每一操作單元作業內容之紀錄，則有賴於各單位的作業登錄簿 (Log Book)，管制中心並應每週將這些紀錄彙集並存檔。歐美各國之法規對廢棄處理廠之管理制度，均要求對這些轉送單及登錄簿建立良好的檔案，並將資料保留一定年限，以備隨時檢查及執照核准或更換時送審之參考。此外，依據國內廢棄物清理法第 30 條第 2 項第 2 款之規定，當處理廠將有害事業廢棄物處理妥善時，應依規定開具「事業廢棄物妥善處理紀錄文件」請見表 9.1，明確證實該批有害事業廢棄物已完成妥善處理，並免除產源機構所負之連帶責任。

表 9.2 總結了廢棄物由產生者開始，經過處理廠管制中心、入廠管制站、核驗分析實驗室、廢棄物貯存場、進料分析實驗室，到達處理操作單元，其中每一步驟針對內部轉送單、作業登錄簿以及特殊管制等條件，所應採行的具體做法。由表中不難看出對於有害事業廢棄物處理過程的嚴密性。

表 9.1、事業廢棄物妥善處理紀錄文件

1.聯單編號				
2.事業機構				
3.清除機構				
4.處理機構				
5.最終處置機構				
6.清運日期及時間				
7.廢棄物清除機具車號				
事業廢棄物描述				
8.容器數量		9.物理性質		10.顏色
11.廢棄物代碼/種類名稱		12.廢棄物重量(公噸)		
13.處理場(廠)地址				
14.處理方法				
15.處理場(廠)收受日期及時間(或最終處置場進場日期及時間)				
16.處理場(廠)完成日期及時間				
茲保證上述事業所委託之事業廢棄物已妥善處理(許可內容如附件)。				
處理機構： <span style="float: right;">(請蓋機構印鑑及負責人簽名蓋章)</span>				
負責人：				
處理技術員： <span style="float: right;">(簽名蓋章)</span>				
中華民國_____年_____月_____日				

表 9.2、有害廢棄物集中處理廠之紀錄管制說明

對象 說明 管制項目	廢棄物產生者	處理廠管制 中心	入廠管制站	核驗分析 實驗室（註2）	廢棄物貯存場	進料分析 實驗室（註2）	處理操作單元
內部轉送單 (Transfer Ticket)		彙集處理過 後廢棄物之 轉送單	填具轉送單 基本資料 (日期、廢棄 物產生者、編 號、廢棄物名 稱、重量)	填具轉送單技術資 料(貯存及混合條 件、處理之重要參 數)	將已混合或送至 處理單元廢棄物 之轉送單送至管 制中心	(填具處理條件 分析表之數據)	(處理後，將操 作條件分析送 至管制中心)
作業登錄 (Log Book) (註1)	產生者自行登錄 送出廢棄物料	管制、收集、 及核對各單 位之登錄簿 (每週或每 月1次)	登錄入廠資 料及廢棄物 重量	採樣及核驗分析	登錄每筆廢棄物 貯存及每一混合 槽(各廢棄物) 資料	登記每筆廢棄物 進料分析資料	操作紀錄(每批 廢棄物之質量 及操作條件)
特殊管制項 目及條件	1.廢棄物送出前 通知集中處理 廠之管制中心 (通常需於24 小時前)。 2.填具遞送聯單 並附安全資料 表 (SDS) 和 特殊防護資 料。	1.通知管制 站廢棄物 到達時間。 2.通知實驗 室準備該 廢棄物之 檔案資料。	1.簽收運送 清單。 2.依過磅重 量登記廢 棄物接收 量、	1.登記核驗分析 之 結果。 2.轉送單技術資料 來源： (1)廢棄物檔案資 料。 (2)核驗分析數 據。 3.核驗不符之樣品 需保留30日以上。	1.依轉送單之規 定混合或貯 存。 2.每批廢棄物處 理前(一定預 留時間)將廢 棄物取樣，並 連同處理條件 分析表送至實 驗室。	分析後填具之處 理條件分析表送 至合適之處理操 作單元	1.依分析結果 操作焚化爐。 2.廢棄物處理 後，將法規要 求之紀錄彙 集，並送至管 制中心。

註：1. 每筆廢棄物及每張轉送單、分析表均有編號；登錄簿上需隨時記錄各類編號。

2. 核驗及進料分析實驗室可合併為一。

## 參考資料

1. 一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範，94 年 1 月 5 日。
2. 環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102 年 2 月。
3. 公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法，111 年 11 月 29 日。
4. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準，110 年 2 月 22 日。
5. 廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準，95 年 12 月 25 日。
6. 廢棄物清理法，106 年 6 月 14 日。
7. 鄭顯榮，環境設施規劃設計與操作管理，高立圖書公司，93 年 2 月。