

廢棄物處理設施操作維護 及營運管理

本簡報檔提供講座參考用
各講座得因需要自行調整



課程綱要

- 前言
- 廢棄物種類與管理
- 廢棄物清除處理營運管理
架構
- 廢棄物委託處理作業
- 處理設施收受廢棄物之管
制作業
- 貯存區之營運管理
- 處理設施操作與維
護管理
- 環境監測及災害應
- 環境影響評估
- 結語

壹、前言

- 整體廢棄物管理制度包括有
 - 計畫核准
 - 登記許可
 - 紀錄申報
 - 追蹤查核
- 由於廢棄物之特性差異大，因此須有良好管理系統執行，才可確保系統運作皆能符合標準之規範。
- 「自行處理」因其廢棄物來源與性質較為穩定，因此可免除如代處理機構在接受單元之繁雜管理作業。

廢棄物處理

- 廢棄物處理技術，在於應用物理、化學、生物、熱處理或其他有效處理技術，使廢棄物有害性消失或減至法定標準之下，或使之趨於安定。

貳、廢棄物種類與管理

- 依據「廢棄物清理法」第2條規定，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： 5
1. 被拋棄者。
 2. 減失原效用、被放棄原效用、不具功用或功用不明者。
 3. 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。
 4. 製程產出物不具可行之利用技術或不具市場經濟價值者。
 5. 其他經中央主管機關公告者。
- 前項廢棄物，分下列二種：
1. 一般廢棄物：指事業廢棄物以外之廢棄物。
 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。
 - (1)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。
 - (2)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。

廢棄物之種類

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。傢俱、庭院廢棄物。
	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	指丟棄之生、熟食物及其殘渣或有機性廢棄物，並經主管機關公告之一般廢棄物。
	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。 食品加工廢棄物、鍋爐餘燼、煤渣、木片、金屬屑、廢油、廢酸、廢鹼、廢塑膠、廢化學物質等。
	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。 爆炸物、致病性廢棄物、放射性廢料。

垃圾零廢棄及強制分類

- 為改善目前垃圾清理問題及達到「垃圾零廢棄」目標，政府分別訂定具體改善措施7項措施，以逐步達成垃圾全分類、零廢棄之目標
 - 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
- 垃圾強制分類工作，要求民眾於廢棄物排出前，分三大類：資源、廚餘及垃圾

- 行政院96年核定「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
 - 推動汰換老舊垃圾清運機具工作

三、事業廢棄物之管理

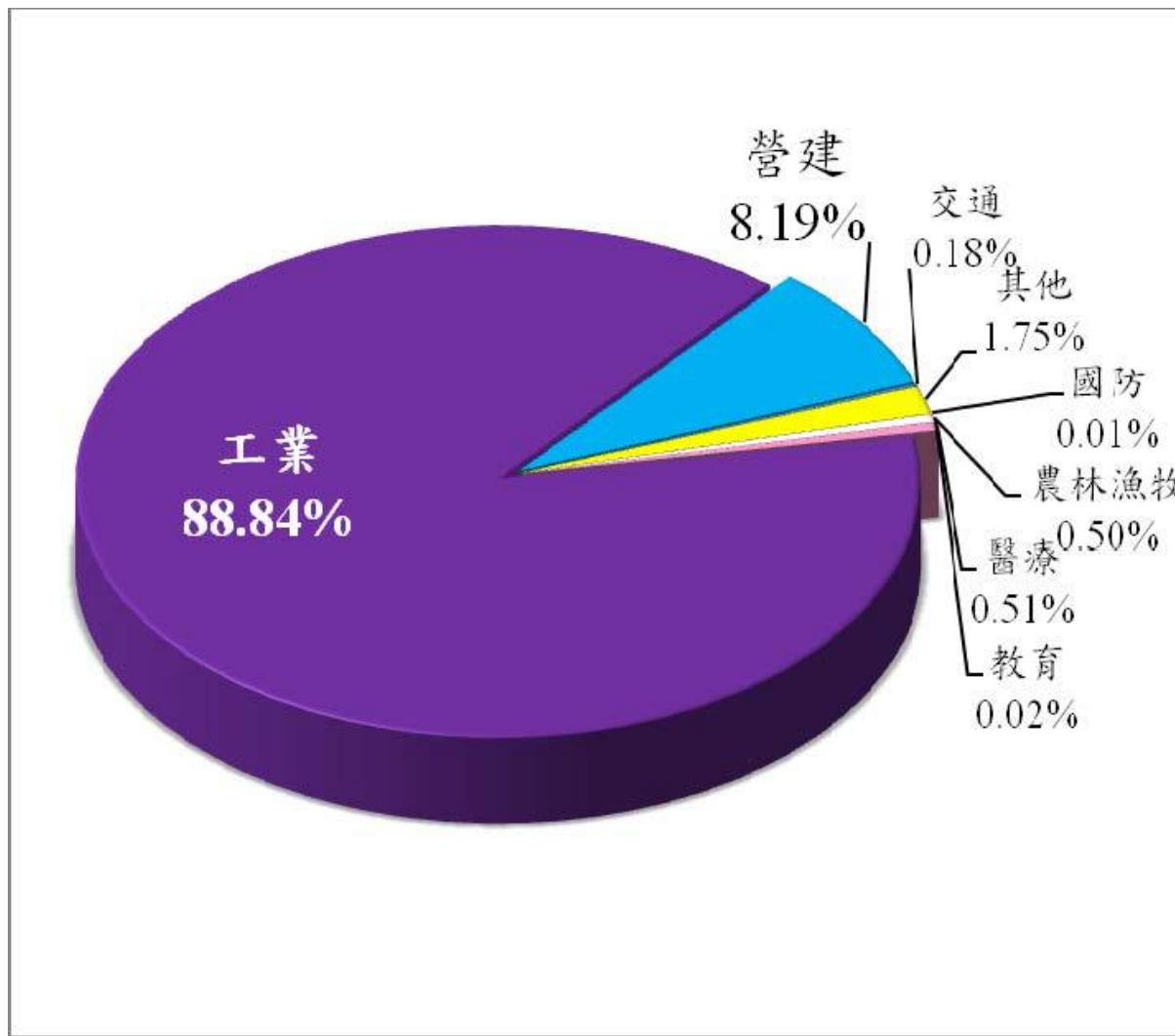
主要事業廢棄物種類與清理量

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	電弧爐煉鋼爐渣(石)(此代碼 101/08/01 起停用，已由 R-1209 電弧爐煉鋼氧化渣及 R-1210 電 弧爐煉鋼還原渣取代)	1,595,636	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	廢塑膠混合物	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	非有害廢集塵灰或其混合物	313,408	1.66%
9	D-0699	廢紙混合物	224,674	1.19%
10	D-0599	土木或建築廢棄物混合物	214,441	1.14%
前 10 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%

主要有害事業廢棄物種類與清理量

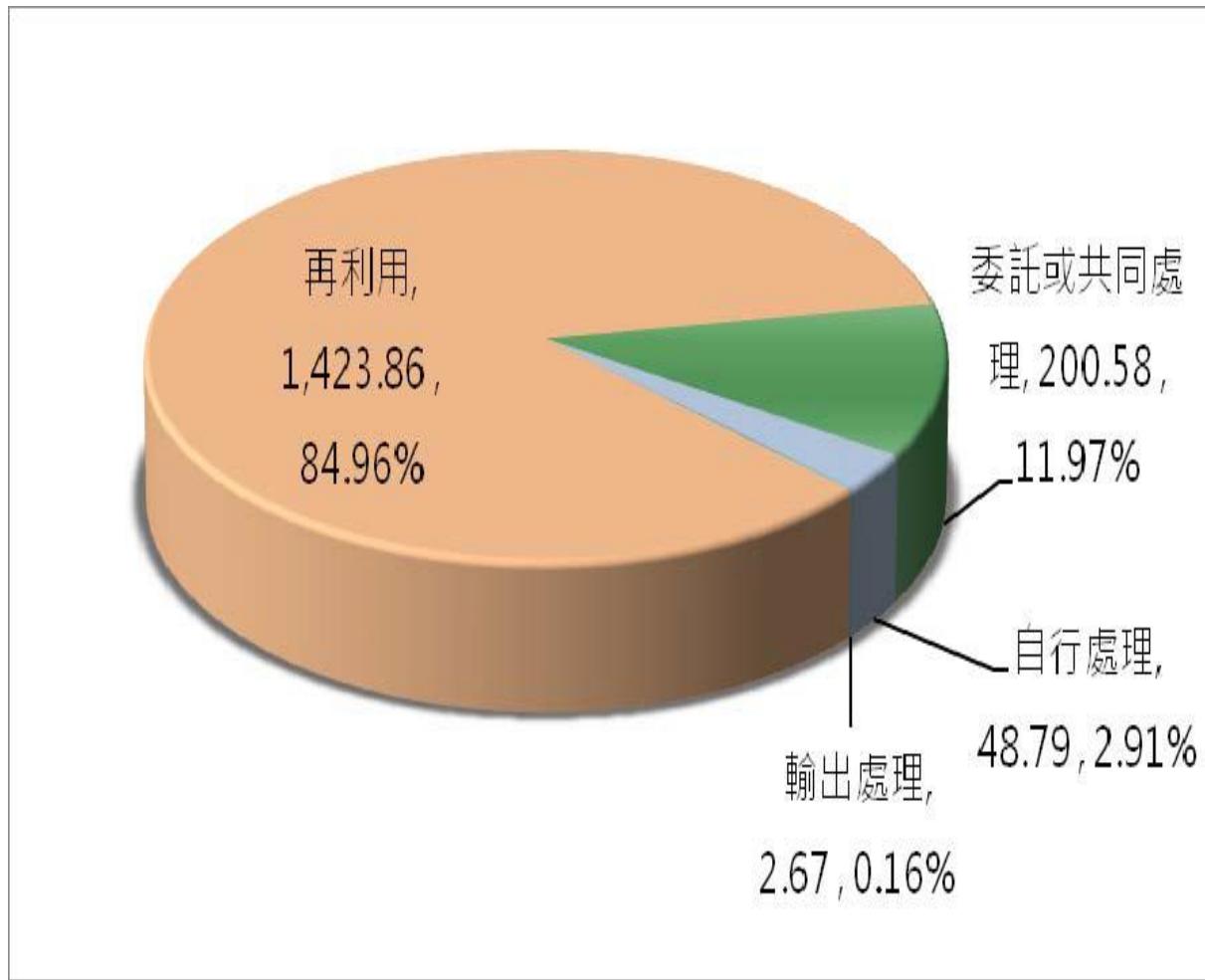
項次	廢棄物 代碼	廢棄物名稱	清理量 (公噸)	清理 比率(%)
1	A-7101	電爐製鋼過程污染控制之集塵灰或污泥	318,519	24.15%
2	C-0110	銅及其化合物(總銅)(僅限廢觸媒、集塵灰、廢液、污泥、濾材、焚化飛灰或底渣)	134,807	10.22%
3	R-2501	廢酸性蝕刻液	122,850	9.31%
4	R-2502	廢酸洗液	119,729	9.08%
5	C-0202	廢液 pH 值小(等)於 2.0	117,727	8.92%
6	C-0301	廢液閃火點小於 60°C (不包含乙醇體積濃度小於 24% 之酒類廢棄物)	114,307	8.67%
7	A-8801	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 10 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%

部會所轄事業廢棄物清理量統計



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

工業廢棄物清理流向統計圖



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

- 我國事業廢棄物產出量以工業廢棄物產出最多。
- 列管事業之廢棄物清理量以再利用處理最多。
- 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。

事業廢棄物代碼 (1/2)

- 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。
- 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。
- 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。

事業廢棄物代碼 (2/2)

15

- 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。
- E類：混合五金廢料，多屬可回收資源廢棄物。
- R類：公告應回收或再利用廢棄物。
- G類：再生資源廢棄物。

事業廢棄物代碼範例說明

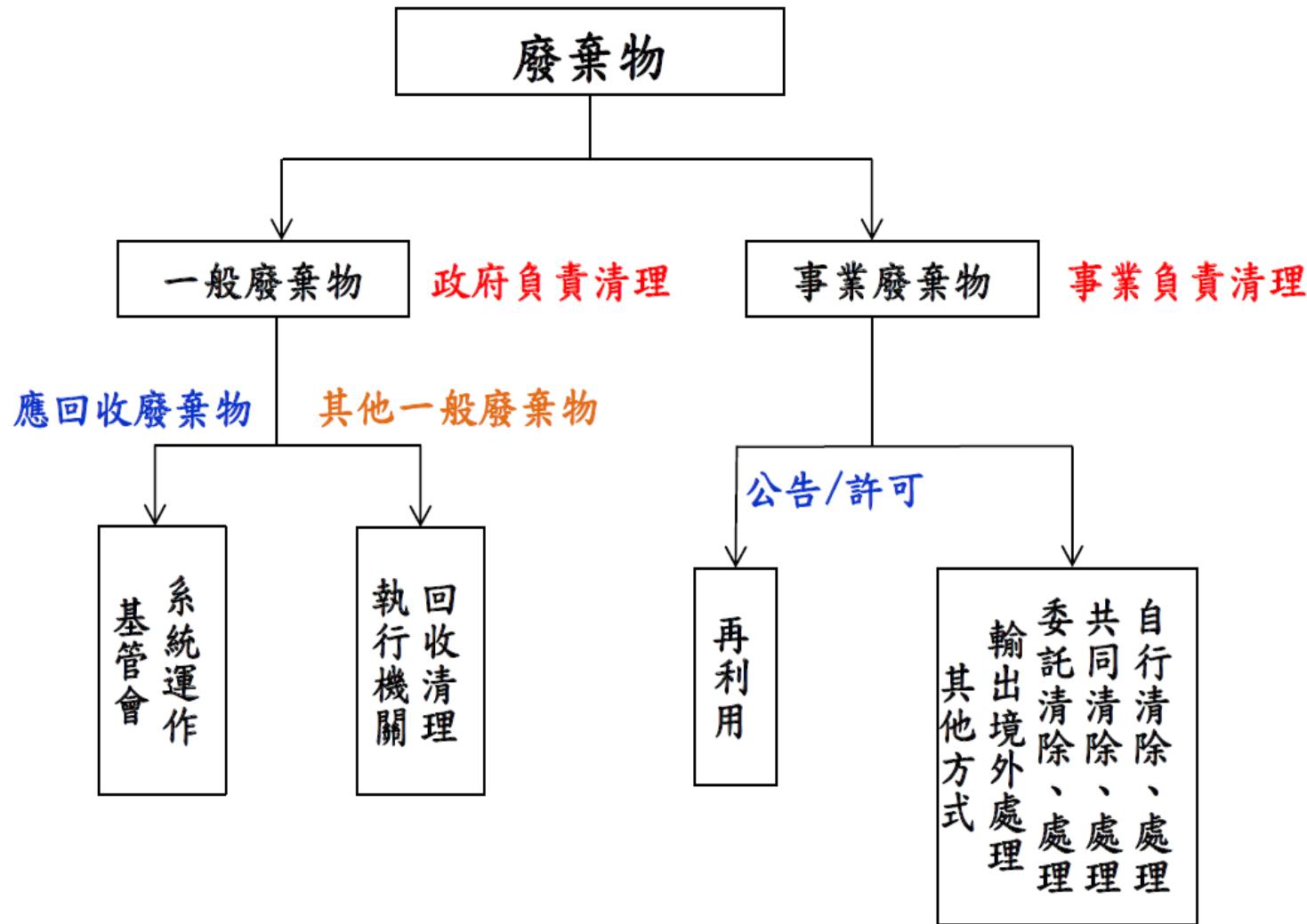
- C-0301為閃火點小於60°C廢液，易燃，燃燒狀況穩定不易熄火。
- D-1504為非有害有機廢液或廢溶劑，閃火點大於60°C，可能含水分較高，熱值會偏低。
- D-1799為廢油混合物，通常熱值較高。
D-0902為無機性污泥，灰分高。

100年重點廢棄物項目分析

17

- 煤灰：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。
- 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)」。
- 有害集塵灰：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」，100年有害集塵灰清理量約32萬公噸。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



廢棄物清除處理機構

- 依據「公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」第2條規定：
 - 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。
 - 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。

事業廢棄物清理方式

- 依據「廢棄物清理法」第28條的規定：
 - 事業廢棄物之清理，除再利用方式外，應以下列方式為之：
 - 自行清除、處理。
 - 共同清除、處理。
 - 委託清除、處理。
 - 其他經中央主管機關許可之方式。

事業廢棄物無法清理情形

- 依據「廢棄物清理法」第33條的規範：
 - 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。

廢棄物清除處理機構人事規定 (1/3)

- 依據「公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」第6條規定：
 - 清除機構分級、從事業務範圍及專業技術人員設置規定如下：
 - 甲級：得從事一般廢棄物、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。
 - 乙級：得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。
 - 丙級：得從事每月總計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。

廢棄物清除處理機構人事規定(2/3)

23

➤ 處理機構分級、從事業務範圍及專業技術人員設置規定如下：

- 甲級：得從事一般廢棄物、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。
- 乙級：得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。

➤ 清理機構分級、從事業務範圍及專業技術人員設置規定如下：

- 甲級：得從事一般廢棄物、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。
- 乙級：得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。

廢棄物清除處理機構人事規定 (3/3)

- 依據「公營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」第25條規定：
 - 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：
 - 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級等以上合格證書之處理技術員代理。
 - 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。
 - 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。

肆、廢棄物委託處理作業

一、事業廢棄物委託處理相關法規

➤ 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。

➤ 契約書應附有效許可證影本並記載下列事項：

一、廢棄物之種類、代碼、性質及數量。

二、清除或處理之工具、設備、方法、頻率、相關場所。

三、委託期間。

四、處理機構廢棄物之最終處置地點及數量。

五、因故無法執行契約或其他突發事件之應變措施。

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。

七、其他經直轄市、縣（市）主管機關指定者。

委託處理作業

- 廢棄物產生機構須先篩選可能委託之處理廠，並提供基本資料給處理廠：
 - 有害廢棄物產生量（平均、最大量和最低量）
 - 廢棄物之物理和化學性質（有害成分）
 - 希望處理的方式（焚化或掩埋）
- 廢棄物集中處理廠向產源機構提出未來收受廢棄物基本運作要求：
 - 廢棄物包裝運輸條件
 - 容許廢棄物性質變動之範圍
 - 違反合約可能之處置

有害廢棄物集中處理廠將一般性資料表以及詳細成分分析表格，送交廢棄物產生機構填寫，除詳細分析數據外，產生機構必須提供資料包括：

- 廢棄物產生量之統計
- 廢棄物產生的製程
- 過去處理方式
- 特殊安全注意事項

廢棄物分析項目

- 一般特性
- 物理特性
- 燃燒特性
- 化學特性
- 危害性
- 安全注意特性

中華民國行政院環境保護署
環境檢驗所
Environmental Analysis Laboratory
EPA, Executive Yuan, R.O.C.

最新更新時間:2006/5/4

關於環檢所
...
> 關於環檢所
> 組織職掌
> 施政目標
> 環境檢驗大樓
> 國際認證

業務項目
...
> 品質規範
> 檢測機構許可
> 發展歷程
> 檢驗測定

環境新知
...
> 環境荷爾蒙
> 戴奧辛
> 新知

訪客數
1,009,954 人

無障礙

檢測方法查詢

- > 空氣及物理
- > 水質
- > 環境生物
- > 毒化物
- > 廢棄物
- > 土壤
- > 廢棄物土壤共通
- > 飲用水處理藥劑
- > 環境用藥

環境檢驗測定機構查詢

- > 線上登記作業
- > 認可公告情形
- > 基本資料查詢
- > 快速查詢

機動車輛檢驗測定機構查詢

- > 線上登記作業
- > 認可公告情形
- > 基本資料查詢
- > 快速查詢

檢測技術交流

- > 我要發問
- > 最近30個問題
- > 類別統計
- > 盡詢統計
- > 常見問答集

研究報告查詢

- > 95年度委辦計畫
- > 94年度委辦計畫
- > 93年度委辦計畫
- > 更多選項

| 隱私權政策 | 廉政信箱 | 民意信箱 | 權利管理電子資訊 | 資訊安全政策 |
32024 桃園縣中壢市民族路3段260號
總機:(03)4915818 傳真:(03)4910419

環保・節能・減碳・藻養驗大樓

English | 網站導覽 | 全文檢索 | 登錄入庫 | 最新消息 | 「環境檢驗測定機構合併案」... | 2006/4/21 | >更多訊息 | 便民服務 | 相關服務 | 環保法規 | 環檢電子報 | 招標資訊 | 公開開覽 | 下載專區 | 歷史資料 | 通訊雜誌 | 中英詞彙對照 | 相關網站 | 環保法規 | 環保論壇 | 行政院環保署 | 我的e政府 | 終身學習 | 文官學院 | 地方環保機關 | 國內環保相關

管理制度良好的工廠

- 平時須建立廢棄物鑑定資料及盤點紀錄 (Inventory Records)，譬如特性、數量、產出頻率等。
- 前述之資料應涵蓋委託集中處理廠所需之大部分詳細的分析資料，不必臨時進行分析。
- 良好的盤點紀錄可使工廠掌握未來委託處理之數量與次數，因此能和集中處理廠制定比較合宜的契約。
- 對於成分複雜的廢棄物，集中處理廠可根據詳細分析資料，訂立下列各事項：
 - 簡易檢驗項目及方法。
 - 各貯存、處理與處置單元的操作條件。
 - 應向產生者收取的費用。

委託處理合約應涵蓋之項目

- 廢棄物之種類、性質與數量
- 處理（或回收）之工具、方法、設備及場所
- 接受廢棄物之性質及條件（成分及濃度範圍）
- 處理之最低標準
- 計價方式、有效期限及調整方式
- 對無法自行處理物品之處置
- 對突發事件之應變措施
- 履約保證金及連帶保證人
- 其他政府主管機構公告指定事項

廢棄物集中處理廠主要根據以下條件來訂立收費依據：

- 可依不同廢棄物存放之安全性
- 處理之難易度
- 處理後二次污染物（灰渣、廢水及廢氣）之處理方式等條件

➤廢棄物產生機構在篩選可能委託的處理廠時，應考慮因素：

- 可能委託的處理廠其過去的信譽
- 處理能力
- 收費標準
- 距離遠近

伍、收受廢棄物之管制作業

- 依據「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」第3條規定，一般廢棄物焚化廠不得焚化下列廢棄物：
- 有害事業廢棄物：指依有害事業廢棄物認定標準判定者。
 - 不可燃廢棄物。
 - 不適燃廢棄物。
 - 分選收集後之資源垃圾。

- 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。
- 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。
- 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。

一般焚化廠收受廢棄物之檢查

- 依據「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」第4條規定，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
 - 地磅區
 - 傾卸區
 - 貯坑區
 - 落地檢查
 - 傾卸區
 - 廠內適當地點

目視檢查作業程序 (1/3)

- 地磅區目視檢查作業程序：
 - 檢查人員指揮清運車輛就定位受檢。
 - 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。
 - 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。

目視檢查作業程序 (2/3)

- 傾卸區目視檢查作業程序：
 - 檢查人員指揮清運車輛就定位受檢。
 - 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。
 - 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。

目視檢查作業程序 (3/3)

38

- 貯坑區目視檢查作業程序：
 - 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。
 - 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。

落地檢查作業程序

- 檢查人員指揮清運車輛就定位受檢。
- 受檢單位應配合將清運車內廢棄物傾倒於指定位置受檢。
- 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。
- 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。

廢棄物進廠處理之檢查頻率 (1/2)

- 目視檢查：
 - 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。
 - 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。

廢棄物進廠處理之檢查頻率 (2/2)

41

- 落地檢查：
 - 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。
 - 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環境部同意後，調整檢查頻率。

檢查不通過之處理原則 (1/2)

- 依據「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」第7條規定：
 - 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：
 - 不得焚化之廢棄物無法檢拾分離者，原車載離運返。
 - 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。

檢查不通過之處理原則 (2/2)

- 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。

廢棄物進廠檢查之安全防護

- 依據「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」第10條規定：
- 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。

一般事業廢棄物進入公營焚化廠之管制

- 依據「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」第11條規定：
 - 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。

陸、貯存區之營運管理

- 貯存桶區
- 貯槽區
- 廢棄物堆

相關規定

➤ 一般廢棄物之貯存，應符合：

- (1) 貯存地點、容器、設施經常保持清潔完整。
- (2) 不得有廢棄物飛揚、逸散、滲出、污染地面或散發惡臭情事。

➤ 資源垃圾回收貯存場所，除應符合一般廢棄物之貯存規定外，也應符合：

- (1) 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。
- (2) 經完成分類之資源垃圾置於分區貯存格。
- (3) 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。
- (4) 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。

- 一般廢棄物之貯存設施，應：
 - (1)設置有防止地面水、雨水及地下水流入、滲透之設備或措施。
 - (2)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。
- 有害事業廢棄物應與一般事業廢棄物分開貯存。

二、貯存區的管理

➤一般事業廢棄物之貯存方法，應符合：

- (1)應依事業廢棄物主要成分特性分類貯存。
- (2)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。
- (3)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。
- (4)貯存地點、容器及設施，應於明顯處以中文標示廢棄物名稱。

➤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，也應符合：

- (1)應有防止地面水、雨水及地下水流入、滲透設備或措施。
- (2)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。

貯存桶種類與適用廢棄物關係

- 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。一般使用材質主要為聚乙烯(PE)，其次為聚氯乙烯(PVC)。
- 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。
- 鋼桶-適於非酸、鹼液體廢棄物及固態、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。

貯存桶區設施要求標準

「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」

1. 設施設置地面應堅固，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 1×10^{-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、地下水或空氣設備或措施。收集後廢水及廢氣吸收（附）物需做適當處理，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_x、NO₂、NO、H₂S、HCl、NH₃、HCN等毒氣產生，不可相容之廢物者需做好隔離措施，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。

貯槽區 (1/2)

- 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貯槽中。一般貯槽材料可為鋼鐵、玻璃纖維、塑膠等
- 可相容廢棄物之液體方可相混合
- 少量特殊化學物質（如高硫含量或鹵素）可混入大量相容性的有機液體中
- 貯槽區的管理須符合法規規定
 - 貯槽的設計應符合國家標準
 - 貯槽的構築材料應與所存放廢棄物具相容性
 - 貯槽應有液位指示器及防止過度添加的措施
 - 貯槽的壁厚可能因凝蝕而變薄

貯槽區 (2/2)

- 貯槽的地面應堅固
- 貯槽的四周應防止地表水流入之設施
- 貯存產生之廢水、廢氣及惡臭應有收集設施
- 於明顯處要有白底、紅字、黑框的警示標誌
- 應有滅火設施與緊急沖洗安全設施

廢棄物堆 (1/2)

➤ 基本要求

- 僅可貯存乾燥無自由水分且不含高揮發性物質之固體廢棄物
- 設施管理要求

- 防止地表水、地下水、土壤受到污染的設施
- 應有收集滲出水的設備
- 防止塵埃飛揚
- 具易燃性、反應性、易揮發性及惡臭的廢棄物不可貯存
- 相容性之考量
- 定期清除，以不超過3個月為原則

廢棄物堆 (2/2)

➤ 設施管理要求

➤ 下列情形可不用設置滲出水收集設施

- 設置於室內或有防雨水的遮蓋設施
- 賯存之廢棄物不含有流動性液體
- 用非溼式噴灑以控制塵埃產生
- 不產生滲出水

貯存區之一般性作業原則

- 有害事業廢棄物應與一般事業廢棄物分開貯存
- 應以固定材料或容器包裝、分類編號，並標示貯存日期、數量、成分
- 貯存容器或設施應與廢棄物具相容性
- 貯存容器應經常密封
- 貯存以1年為限，超過1年時，須報經當地主管機關核准
- 貯存容器或包裝材料應保持良好情況

貯存區之一般性作業原則

- 過期或廢棄之化學品屬有害廢棄物，貯存時須注意有：
 - 應避免硫化物或氯鹽與酸類混合
 - 化學品仍應置於原有盛裝容器內，標示仍應清楚
 - 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時，應禁止與其他化學品混合貯存
 - 防止因意外碰撞造成化學品流出
 - 紙袋及塑膠袋不可作為貯存器具

柒、處理設施操作與維護管理

59

- 事業廢棄物處理方式的分類
 - 物理化學處理
 - 热處理（含焚化處理）
 - 固化（穩定化）處理
- 當熱值到一定的程度時，有機廢棄物將採焚化處理方式，以達到減量、無害、安定化的目的
- 對無機性有害廢棄物，則採固化處理方式，以將有害成分密封於固化材料中

相容性

- 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
 - (1)產生熱
 - (2)產生激烈反應、火災或爆炸
 - (3)產生可燃性流體或有害流體
 - (4)造成容器材料劣化，致降低污染防治效果

一般事業廢棄物之中間處理方法 (1/2)

61

- 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：
 - 可燃性之一般事業廢棄物：以熱處理法處理。
 - 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：
 - 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。
 - 變壓器油或液體，應以熱處理法處理。
 - 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。

- 固化法：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。
- 焚化法：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。
- 热解法：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。
- 熔融法：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。

- 氧化分解法：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。
- 化學處理法：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。
- 洗淨處理法：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。

- 物理處理法：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。
- 滅菌法：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。

一般事業廢棄物之中間處理方法 (2/2)

65

- 人體或動物使用之廢藥品：以熱處理法處理。
- 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。
- 其他經中央主管機關公告之處理方法。

捌、環境監測及災害應變

- 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效情形有很嚴格的管制要求。
- 主要目的：隨時掌握全廠的運轉狀況並符合環保單位的規定。
- 環境監測的廣義定義
 - 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。
- 有害廢棄物集中處理廠的廠內監測項目，依處理單元的功能區別分別有：
 - 焚化爐：監測焚化後煙囪排放及產生底、飛灰等。
 - 物理化學處理廠：排放之廢水，應符合放流水標準。
 - 固化場：固化體之溶出試驗。

焚化爐之監測

- 主要監測重點為
 - 焚化煙囪之排放和底渣、飛灰
 - 灰渣及飛灰則依TCLP之測定瞭解是否屬有害廢棄物

物理化學處理廠

- 主要監測排放之廢水，瞭解其是否符合放流水排放標準之規定，包括有COD、SS及共同適用之管制濃度（如水溫、pH值、重金屬、有機農藥類和其他污染物）

固化場之監測

69

- 主要監測項目：
 - TCLP
 - 單軸抗壓強度

廠外之環境品質監測

- 空氣品質監測站
 - 自動記錄每日風速、風向，監測SO_x、NO_x、懸浮固體物及其他可能產生之空氣污染物，種植高敏感之空氣污染指標植物
- 地下水監測井：地下水上下游各設置1個以上
- 地表水監測站
 - 處理廠排放水與附近排水匯集處，可明確與其他污染源劃分界線
 - 其目的在於水質惡化時，責任的確定
 - 監測項目為pH值、電導度、DO及COD等
- 噪音監測站

應變規劃中所必須考慮重要因素

71

- 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
- 向場外機構的通報

緊急應變規劃涵蓋要項

- 人員：任務、權責關係、訓練、聯絡。
- 場址：地圖、安全及管制、庇護所、疏散路線、除污站。
- 醫療/急救。
- 設備。
- 緊急應變步驟。
- 記錄。
- 通報。

緊急應變人員布置原則

73

- 人員的布署是根據個別作業場所來做決定。
- 組織架構應該顯現出明確的命令體系，使每一個人要知道自己的職務及權力。
- 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。

緊急應變人員編制

➤ 場內人員

➤ 指揮官

➤ 工作小組

- 通報小組
- 滅火小組
- 安全防護小組
- 救護小組

➤ 場外人員

場外人員可包含各類專家，例如氣象專家、
毒物學家等

緊急應變之訓練

- 進入場內的每個人要知道有哪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）。
- 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。

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。
- 在每日工作分派前，舉行定期會議討論：
 - 執行的任務。
 - 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）。
 - 可能遭遇到的危害。
 - 緊急應變步驟。

緊急應變之通訊系統

➤ 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。
- 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。

➤ 外部聯絡通訊

- 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。

有害廢棄物作業場所地圖

- 危害區域
- 場址的地勢
- 疏散路線
- 由陸路、海路、空中到達作業場所的可近性
- 工作人員所在地
- 作業場所狀況的改變
- 可能遭受潛在危害威脅的場外民眾或環境

安全距離

影響安全距離的因素包括：

- 物質的毒理特性
- 物質的物理狀態
- 釋放量
- 釋放速率
- 釋放方式
- 物質的蒸氣壓
- 蒸氣的密度
- 風速及風向
- 大氣穩定性
- 釋放的高度
- 大氣溫度及高度變化時溫度的改變
- 當地的地形

緊急應變之庇護所

- 不須做現場疏散的局部性緊急災變，可設立場內的庇護所（安全站）。
- 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。

現場安全及管制

- 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有害廢棄物作業區/隔離區內。
- 管制方式是設一個或一系列管制站，所有人員進出現場必須通過管制站。

管制區域之界定

82

- 禁區：又稱熱區或紅色區。
- 除污區：又稱溫區或黃色區。
- 支援區：又稱冷區或綠色區。

安全管制站須記錄之項目

- 姓名（如果是場外人員應包括其機構）。
- 狀況（進或出）。
- 進入的時間。
- 預計離開的時間。
- 進入的區或地點。
- 工作小組或工作伙伴。
- 執行的任務。
- 任務的地點。
- 所穿戴的防護裝備，例如空氣鋼瓶所剩可使用時間。
- 所使用的救援或應變設備。

疏散路線

- 疏散路線方向的原則為：
 - 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。
 - 如必須做全場區的疏散時，疏散方向從支援區往場外位置移動。

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。
- 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。

緊急應變之設備

- 在決定特殊設備的種類及數量時要考慮下列因素：
 - 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。
 - 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。
 - 場外緊急應變人員應變能力及大略所需反應時間。
 - 在緊急應變中可能受傷的現場人員數目。
 - 在緊急應變中可以運用的人員數目。

醫療處理/急救

- 訓練一些人員從事緊急治療，例如：急救及心肺復甦術(CPR)。
- 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。
- 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。

緊急應變步驟

- 通報
 - 評估
 - 救援/應變行動
 - 追蹤
- 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。

緊急應變之記錄

- 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，讓保險公司做責任評估，以及提供給政府機構檢查。
- 記錄報告中至少要包括下列內容：
 - 按發生順序的意外事故史。
 - 關於意外事故的真相，何時釐清該真相。
 - 人員的職稱及姓名、小組的組成。
 - 行動：誰採取何種行動、何時、何地、怎麼做。
 - 樣本的型態及測試結果，空氣監測的結果。
 - 現場人員可能受到的暴露。
 - 在緊急災變中或因緊急災變引起所有傷害或疾病史。

事故調查程序

- 成立事故調查小組
- 蒐集事故相關資料
- 分析鑑定事故原因
- 發展建議改善方案

玖、結論

- 為使集中處理廠之管制措施能環環相扣，管制中心之設立則為重點，其應時時檢核各單位是否遵循其管制措施。
- 有害廢棄物集中處理廠之整體性作業管制，可透過廠內的轉送單 (Transfer Ticket) 達到管制及追蹤廢棄物之目的。
- 已處理過之廢棄物“轉送單”最後應交至管制中心，以便進行查驗與存檔。
- 每一單元作業內容之紀錄，則有賴於各單位的作業登錄簿 (Log Book)，管制中心須每週將這些紀錄彙集與存檔。
- 資料與紀錄的保存非常重要，至少須符合法規規定。

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**	廢棄物貯存場	進料分析 實驗室**	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)*	產生者自行登 錄送出廢棄物 料	管制、收 集、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: a.廢棄物檔案 資料 b.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