

廢棄物貯存清除技術

目錄

壹、前言	1
貳、一般廢棄物貯存	2
一、一般廢棄物之種類、組成與來源	2
二、一般廢棄物貯存相關法規	2
三、一般廢棄物之貯存方式	4
參、一般事業廢棄物貯存	12
一、一般事業廢棄物之種類與來源	12
二、一般事業廢棄物貯存相關法規	19
三、一般事業廢棄物之貯存方法	19
肆、一般廢棄物清除	22
一、一般廢棄物清除相關法規及現況	22
二、一般廢棄物之清除規劃	25
伍、一般事業廢棄物清除	43
一、一般事業廢棄物清除相關法規及現況	43
二、一般事業廢棄物收集方式	46
三、一般事業廢棄物清除作業流程	47
四、一般事業廢棄物清除車輛及設備	49
陸、結語	54
參考資料	55

廢棄物貯存清除技術

表目錄

表 2.1、一般廢棄物種類、定義及組成物.....	2
表 2.2、一般廢棄物貯存容器種類與說明.....	6
表 3.1、中央主管機關指定之事業.....	12
表 3.2、事業廢棄物申報統計.....	17
表 3.3、各事業廢棄物產生量.....	18
表 4.1、一般廢棄物清理概況.....	23
表 4.2、收集人力對收集相關活動時間之比較.....	29
表 4.3、搬運式與留置式貯存容器之差異比較.....	30
表 4.4、即運式及貯存式轉運站優劣點比較.....	35

廢棄物貯存清除技術

圖目錄

圖 2.1、常見不同尺寸之塑膠桶.....	8
圖 2.2、固定式子車.....	8
圖 2.3、移動式子車.....	9
圖 3.1、一般事業廢棄物貯存場所保持完整清潔示意圖.....	20
圖 3.2、一般事業廢棄物貯存場所防水進入及滲透污染措施示意圖.....	20
圖 3.3、一般事業廢棄物貯存場所收集或防止污染設施示意圖.....	21
圖 3.4、一般事業廢棄物貯存場所標示名稱示意圖.....	21
圖 4.1、貨櫃運輸車廢棄物轉運說明圖.....	32
圖 4.2、貨櫃轉運站操作流程圖.....	33
圖 4.3、貨櫃轉運設施剖面圖.....	33
圖 4.4、浮筒碼頭站剖面圖.....	34
圖 4.5、轉運站平面與剖面圖.....	35
圖 4.6、直接運輸與轉運之成本比較.....	36
圖 4.7、收集作業過程之時間.....	39
圖 5.1、事業廢棄物再利用流向申報比例.....	44
圖 5.2、各部會所轄事業廢棄物清理量統計.....	45
圖 5.3、工業廢棄物清理流向統計.....	45
圖 5.4、事業廢棄物清除作業流程.....	48
圖 5.5、清運車輛型式.....	49
圖 5.6、清運車輛隨車器材.....	52
圖 5.7、廢棄物清運機具標示位置示意圖.....	53

壹、前言

廢棄物依其來源與特性可分為一般廢棄物及事業廢棄物，事業廢棄物包括一般事業廢棄物及有害事業廢棄物。除家戶及非事業所產生一般廢棄物外，事業單位於製程中所產生的一般事業廢棄物，常因產量大而造成後續處理的問題外，亦有因原料特性、添加劑或製程等因素，而產生有害事業廢棄物。由於廢棄物之貯存清除作業不當或未加注意，可能會在貯存清除作業流程中造成貯存設施或清運機具之損壞，亦可能對人員或環境造成危害，甚至產生緊急意外事件，所以對於廢棄物之貯存及清除作業應審慎地規劃及執行，安全地完成廢棄物之貯存、清理作業。

本課程內容共分為 5 章，分別介紹一般廢棄物貯存、一般事業廢棄物貯存、一般廢棄物清除、一般事業廢棄物清除。各章節內容分別包括一般及一般事業廢棄物貯存、清除相關法規、技術方法、設施、規劃管理以及廢棄物清理管制流程與注意事項等。本課程適用於一般廢棄物及一般事業廢棄物之貯存與清除作業訓練課程相關教材。

貳、一般廢棄物貯存

一、一般廢棄物之種類、組成與來源

廢棄物之種類繁多，且其產生源各異，其組成分不同，處理方法亦迥然有別，即使是同一類之廢棄物，其組成分亦常因時、因地而有所差異，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。

依據廢棄物清理法定義，一般廢棄物是指事業廢棄物以外之廢棄物，常見一般廢棄物之種類、定義與組成物，如表 2.1 所示。

表 2.1、一般廢棄物種類、定義及組成物



種類	定義	組成物
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。
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。	紙類、鐵類、鋁類、玻璃類、塑膠類（不含塑膠袋）、光碟片、行動電話（包括座充及旅充）、食用油等。
有害垃圾	指符合有害事業廢棄物認定標準並經中央主管機關公告之一般廢棄物。	
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。	準備、烹調、膳後之廢棄食物。
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。	

資料來源：一般廢棄物回收清除處理辦法。

二、一般廢棄物貯存相關法規

依據一般廢棄物回收清除處理辦法，一般廢棄物貯存之相關規定如下：

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。

條號	條文內容
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。
第 10 條	資源垃圾回收貯存場所之貯存設施，除應符合前條規定外，並應符合下列規定： 一、回收之廢照明光源應貯存於具有足以防止非意外破損之堅固分區貯存設施或容器。 二、設置計量設備，並每日按資源垃圾類別分別記錄重量，紀錄應保存 1 年，以供查核。 三、資源垃圾有飛散之虞者，得設置圍牆或其他防風、擋風設施。 四、設置必要之消防設施。
第 11 條	一般廢棄物之貯存容器置於戶外者，其設施應符合下列規定： 一、不洩漏污水。 二、不發生腐敗臭味。 三、可防止雨水滲入。 四、可防止貓狗覓食之設備或措施。 五、可配合一般廢棄物之清除作業。 六、其他經主管機關或執行機關規定者。
第 12 條	執行機關設置或輔導公共場所及營業場所設置資源垃圾回收桶，其標示應符合下列規定： 一、正面之適當位置標示資源回收標誌  及「資源回收桶」字樣。 二、依資源回收桶設置種類標示資源垃圾類別字樣。 三、側面標示設置單位名稱。
第 13 條	執行機關應因地制宜宣導民眾將一般廢棄物依下列方式排出： 一、廚餘先瀝除水分並妥為包裝。 二、刀片、玻璃碎片等尖銳利器以不易穿透容器或材質包妥並標示之。 三、木、竹片予以裁剪並捆紮。 四、封緊垃圾袋袋口。 五、有害垃圾應分開貯存排出。 六、資源垃圾依回收管道分類、貯存、排出及回收。 七、其他經主管機關或執行機關規定者。
第 14 條	一般廢棄物應依下列方式分類後，始得交付回收、清除或處理： 一、巨大垃圾：洽請執行機關或執行機關委託之公民營廢棄物清除處理機構（以下簡稱受託機構）安排時間排出，並應符合執行機關規定之清除處理方式。 二、資源垃圾：

條號	條文內容
	<p>(一) 依執行機關指定之時間、地點及作業方式，交付執行機關或受託機構之資源垃圾回收車回收。</p> <p>(二) 依各地區設置資源回收設施分類規定，投置於資源回收桶（箱、站）內。</p> <p>(三) 屬本法規定之應回收廢棄物得自行交付原販賣業者或依回收管道回收。</p> <p>三、有害垃圾：依執行機關指定之時間、地點及作業方式，交付執行機關或受託機構專用車輛清除。</p> <p>四、一般垃圾：</p> <p>(一) 依執行機關指定之時間、地點及作業方式，交付執行機關或受託機構之垃圾車清除。</p> <p>(二) 投置於執行機關設置之一般垃圾貯存設備內。</p> <p>五、廚餘：</p> <p>(一) 依執行機關指定之時間、地點及作業方式，交付執行機關或受託機構之廚餘回收貯存設備內。</p> <p>(二) 依執行機關設置或經執行機關同意設置廚餘回收設施分類規定，投置於廚餘回收桶（箱、站）內。</p> <p>依第 6 條第 3 項規定委託清除、處理者，應依前項分類項目進行分類；公民營廢棄物清除機構應於貯存容器或外包標示委託者名稱或可資辨識之符號。</p>

三、一般廢棄物之貯存方式

貯存的意義乃將產生之廢棄物在清除前集中貯放，避免貯存容器或設施影響場地其他之功能。一般之廢棄物貯存可混合貯存或分類貯存，過去經常使用之混合貯存雖然對廢棄物產生者方便，但目前因為回收與焚化之需求而漸漸少用。

貯存容器之選擇應考慮衛生、美觀、方便、經濟、耐用等條件，另須考慮氣候、垃圾量、收集方式、周遭環境等因素，常用之容器有塑膠袋、紙袋、塑膠桶、金屬桶、垃圾櫃（箱）、垃圾子車等。

廢棄物貯存是廢棄物清運處理前重要之步驟，若貯存方法或容器選擇不當，則貯存當地之環境衛生將難以維持，以下僅就貯存設備與清運次數，貯存容器型式、貯存方式以及容器置放地點加以描述。

（一）貯存設備與清運次數

廢棄物之貯存與清運，除受廢棄物本身性質與產量之影響外，其貯存設備的容量與清運次數間，具有密切的關係，其關係式如下：

$$N = \frac{W}{C}$$

N：單位時間（如 1 週）內之清運次數

W：單位時間（如 1 週）內之廢棄物排棄量

C：可使用之最小貯存設備容量

由此可見排棄量愈少，清運次數及貯存設備容量皆可減少。而清運次數與貯存設備容量則成反比例關係。清運次數頻繁，固然造成人力、財力上很大的浪費。但減少清運次數，則勢必增大貯存設備。但貯存設備容量又不能無限制的增加，其主要限制因素有二：一為場所空間的限制，貯存設備不能大到妨礙生活或工作的進行；二為廢棄物本身性質的限制，很多廢棄物不可貯存太久，否則會腐敗發臭或生蟲，甚或揮發出有毒物質。前者限制了貯存設備之大小，由此決定清運之次數。後者限制了清運次數之最低限制，間接決定貯存容量之大小。

（二）貯存容器的類型

廢棄物之貯存，在固體廢棄物處理過程中，與居住環境息息相關。又為了美化環境，不論是室內、室外或是公共場所選用廢棄物貯存容器時，必須考慮兼顧實用、美觀、大方與廉價。再者，在處理效益上，適當之廢棄物貯存容器，不僅可節省收集人員之體力，提高收集速度，增進收集效率，並可減少收集人數與收集、清運之費用，對整個廢棄物收集處理之運轉，實有莫大助益。

廢棄物貯存容器是指在廢棄物產生處，供暫時存放廢棄物的容器，此種容器可以是家庭使用的垃圾袋（塑膠袋或紙袋）或垃圾筒（塑膠桶、鐵筒），亦可包括住宅區或工商業區的大型垃圾箱。選擇貯存容器其主要考慮因素有：

1. 天候狀況。
2. 廢棄物質與量情形。
3. 廢棄物產生源周遭之道路設施等環境因素。
4. 收集方式、機具種類與收集頻率。
5. 衛生與美觀的要求。
6. 經濟因素。

此外，考慮容器之材質與種類還要注意：

1. 容量。
2. 密閉性、不漏水。
3. 清理容易。
4. 輕便堅固、易於搬運。
5. 安全性。
6. 不易產生噪音。

以下列出常用之貯存容器種類及其特性，如表 2.2 所示，並逐項說明各種貯存容器之特性如下：

表 2.2、一般廢棄物貯存容器種類與說明

種類	說明
塑膠袋 專用紙袋	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可直接投入，收集效率高。 2. 收集後放置點可保整潔。 3. 塑膠袋價廉、紙袋貴，但皆增加廢棄物量。 4. 透明塑膠袋可辨別廢棄物內容，利於分類收集之督導，且作業較安全。 5. 紙袋無法辨別廢棄物內容，不利於分類收集之督導，且有受尖銳物刺傷之危險。
塑膠桶 金屬桶	<ol style="list-style-type: none"> 1. 收集後須歸原位，收集較費時。 2. 耐久，可重複使用，抑制廢棄物排出量，但用後須清洗。 3. 排出者各別持有，利於分類收集之督導。 4. 收集作業之安全性高，但易丟失。 5. 水分含量高且量多時，太重，人力作業負擔重，腰易扭傷。 6. 金屬容器因較重、貴，且使用時產生噪音，少用。

種類	說明
垃圾子車	1. 收集場所固定，利用專用收集母車可提高收集清運效率。 2. 可隨時排出廢棄物，但易生惡臭，甚或非法投棄製造髒亂，而招致附近居民反對。 3. 需要轉運場地、設備，且子車須清洗、消毒。 4. 廢棄物分類作業之管理較難。
混合使用 (未指定)	1. 容器種類繁多，其他諸如竹籬框、紙盒.....等。 2. 可自由使用，抑制垃圾袋所增加之廢棄物量。 3. 容器容易隨廢棄物丟棄或須歸原位，易造成困擾。 4. 放置場所易造成髒亂。 5. 廢棄物分類之管理不易。

資料來源：謝錦松、黃正義，固體廢棄物處理（修訂六版），92 年

1. 塑膠袋、紙袋

使用塑膠袋或紙袋裝垃圾，裝滿後將袋口紮緊，可直接將之投入垃圾車，收集效率高。但袋內如包有危險物品時，則作業人員容易受傷。例如垃圾袋中，參雜有用過的塑膠針筒或玻璃碎片，則清潔隊員在收垃圾時，手易被刺傷。因此，最好能以顏色來區分，或在袋上加以標示、註明。還有在使用紙袋裝垃圾時，須用耐水性（防水）的專用袋，否則紙袋遇水破裂，收集時易造成垃圾散亂，掉落滿地。

2. 塑膠桶

以塑膠桶作為垃圾桶，將廢棄物投入桶內，吾人可把桶內的廢棄物直接倒入垃圾車，然後把桶放回原位，但這會增加收集垃圾時間。餐廳之廚餘量多時，裝在塑膠桶內很笨重，常使作業人員增加勞力負擔。又塑膠垃圾桶於使用時，應常注意桶內外及周圍環境的清潔與衛生，避免髒臭及誘生病媒。且在選用塑膠垃圾桶時，不僅要求美觀、價廉、質地更需堅固，以免搬運時磨擦破損。常見塑膠桶之材質為 HDPE，各有其特性與用途，不同尺寸之塑膠桶如圖 2.1 所示。



圖 2.1、常見不同尺寸之塑膠桶

3. 垃圾子車 (Dust Box)

子母車搜集廢棄物，係採用垃圾子車來收集廢棄物，需要母車之配合。子車與母車之結合方式有固定式和移動式兩種。固定式子車，請參見圖 2.2。



圖 2.2、固定式子車

固定式子車係民眾不定時將廢棄物投入固定不動之子車內以便母車定時前來收取。母車收取時，子車上的廢棄物係以輸送帶或機械方式裝上母車，然後由母車將廢棄物載運前往垃圾場處理。

4. 移動式子車

移動式子車之運轉程序，係民眾將廢棄物投入帶有輪子且可以移動之子車內待母車定時前來搜集時，母車將子車吊掛起來，而將子車內的廢棄物傾入母車，再由母車將廢棄物運往垃圾場處理如圖 2.3 (a)。另有一種移動式子母車如圖 2.3 (b)，係將裝有廢棄物之子車載負於母車上，然後載運到垃圾場處理。



(a)



(b)

圖 2.3、移動式子車

垃圾子母車之採用，已廣為大眾所喜好，因此，各種不同型式的垃圾子母車不斷出陳更新，不僅求其實用，而對外觀之設計，亦力求美侖美奐。使用子母車收集廢棄物之優點為方便使用者可隨時丟棄垃圾、垃圾清運較為方便快捷，惟子車放置點容易發生垃圾飛散、惡臭髒亂與蚊蟲孳生之問題，應注意維護子車四周之環境衛生，且子車應隨時保持清潔完整、具有遮雨設施或加蓋，避免雨水淋滲、垃圾飛散、以及垃圾滲出水溢漏之情形發生。此外，子車若有壓縮設備，可增加收集貯存量，提高廢棄物之堆放運載率。

5. 其他

可供資源化之廢棄物，常用容器裝妥，直接送上卡車運往工廠處理收回。玻璃瓶類則用塑膠桶或編織袋收集，運往玻璃工廠加工再製。罐頭之

空罐一般多用鐵絲籠、編織袋或編筐收集，再送鐵工廠處理。

以上各種廢棄物貯存容器之使用，各有其優缺點，但以方便、實用、價廉、衛生且因地制宜為上。

（三）一般廢棄物之貯存方式

一般廢棄物之貯存方式可分為分類貯存和混合貯存兩種。

1. 分類貯存

將品質不同的廢棄物，按其處理之需要予以分門別類，然後將其歸併到各個不同處理範圍的貯存容器，再配合不同的收集時間，分別提出交付處理。

2. 混合貯存

將所有的廢棄物，不分其品質與性質，集中存放於同一貯存容器內。一般而言，廢棄物貯存方式不同，其收集效率亦迥異。

分類貯存目的之一即在減少廢棄物量，降低清運成本，亦即是提高收集效率。由於廢棄物事先經過分類，因此可依廢棄物品質，訂定各類廢棄物之收集頻率。95 年 1 月 1 日起，全國同步實施垃圾強制分類，依規定，民眾需將家戶垃圾分為：一般垃圾、資源垃圾及廚餘 3 類：

一般垃圾有紙尿布、衛生紙或餐巾紙、口香糖、塑膠繩、保鮮膜、吸管、橡皮筋、食品包裝袋、包裝寵物排泄物的舊報紙、沾滿油漆或油污的紙張。

廚餘用途可分為養豬廚餘、堆肥廚餘及能源（沼氣發電）等 3 種。養豬廚餘包括剩菜、剩飯、揀剩之菜葉（玉米殼、筍殼除外）、軟質果皮（如香蕉、西瓜、水蜜桃、蘋果、葡萄、芒果、木瓜、梨子、枇杷、香瓜、哈密瓜等）、未烹煮之肉類、罐頭、不再食用之食品食材等。堆肥廚餘包括動物骨頭、牡蠣蛤殼、蛋殼、硬質果皮（如榴槤皮、椰子殼、荔枝殼、龍眼殼、鳳梨頭）、或柑橘類果皮（如柑仔皮、柳丁、檸檬、葡萄柚、文旦皮等）、發霉的食物、咖啡渣、茶渣、果核等。各地方政府之廚餘回收方式因各地

之需求不同，也有將這兩種廚餘合併貯存處理之方式。

資源垃圾如：紙類（含鋁箔包、紙容器、紙製免洗餐具）、鐵類、鋁類、玻璃瓶、塑膠瓶、舊衣、乾電池、廢日光燈（直管）、廢光碟片（CD、VCD、DVD）、廢行動電話、農藥容器、環境衛生用藥容器、資訊物品（筆記型電腦、桌上型電腦主機、監視器、主機板、硬碟、電源器、機殼及印表機）、電子電器物品（洗衣機、電視機、電冰箱、冷暖氣機）、廢棄傢俱及保麗龍（含免洗餐具及包裝用）、塑膠袋。

（四）貯存容器的放置地點

容器之放置地點應考慮下列 3 項原則：

1. 避免陽光直射及陰暗潮溼角落。
2. 面臨收集面。
3. 不妨礙交通。

貯存容器放置地點不可遠離住家，以免民眾使用不便，四周環境需維護清潔，避免誘生蠅蟲，或貓犬之撕散，在低高度（3 樓以下）住宅區，放置地點有 3：

1. 屋旁或近屋處。
2. 收集路線之巷口。
3. 其他指定地點。如高樓住宅區或商業區、工業區可闢專用地點放置之，其位置須與廢棄物清運單位協調之。

參、一般事業廢棄物貯存

一、一般事業廢棄物之種類與來源

事業廢棄物係指由事業活動產生非屬其員工生活產生之廢棄物，目前事業之定義依廢棄物清理法第 2 條第 5 項規定，包括農工礦廠（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，而前述中央主管機關指定之事業如表 3.1 所示。

表 3.1、中央主管機關指定之事業

項次	指定之事業
1	百貨公司
2	旅館業
3	零售式量販業
4	超級市場
5	農產品批發市場
6	餐館業
7	連鎖速食店
8	長期照護機構、養護機構
9	廢（污）水處理廠
10	電信業
11	電力供應業
12	自來水廠
13	船舶貨物裝卸承攬業
14	船舶運送業
15	船務代理業
16	商港區倉棧業
17	觀光遊樂業
18	應回收廢棄物之回收、處理業
19	廢棄物清理法第 28 條第 1 項第 3 款第 3 目至第 5 目設置廢棄物清除處理設施之機構
20	護理機構
21	環境檢測服務業
22	汽車維修業
23	相片沖洗業
24	乾洗衣業
25	民用航空運輸業
26	航空站地勤業

項次	指定之事業
27	航空貨物集散站經營業
28	軌道運輸業
29	斃死畜禽運送業
30	建築拆除業
31	事業廢棄物運輸業
32	清除處理廢（污）水應受廢棄物清理法規範之事業
33	加油站
34	採土壤離場處理之土壤或地下水污染場址
35	醫事檢驗所、醫事放射所
36	土石方資源堆置處理場（土資場）
37	公共下水道污水處理廠

資料來源：指定廢棄物清理法第2條第2項之事業。

此外，由應提清理計畫書之事業所涵蓋之範圍，可大致瞭解主要產生事業廢棄物之機構，而應提清理計畫書之事業則詳如下所示，其中，管制對象除部分針對產生大量廢棄物的行業進行管制外，對於產生有害事業廢棄物的行業亦是進行申報管制的對象。應提清理計畫書之事業，包含：

（一）下列醫療機構：

1. 醫院。
2. 洗腎診所。
3. 設3個診療科別以上之診所。

（二）登記資本額新臺幣 100 萬元以上，或一般事業廢棄物實際或設計最大月產量 10 公噸以上，或產出有害事業廢棄物之下列事業：

1. 電腦、電子產品及光學製品製造業（鐘錶製造業、輻射及電子醫學設備製造業及光學儀器及設備製造業除外）。
2. 資料儲存媒體複製業。
3. 電子零組件製造業。
4. 電力設備製造業。
5. 化學材料製造業。
6. 基本金屬製造業。

7. 皮革、毛皮及其製品製造業。
8. 化學製品製造業。
9. 藥品製造業。
10. 金屬製品製造業（金屬彈簧製造業及金屬線製品製造業除外）。
11. 印染整理業。
12. 石油及煤製品製造業。
13. 非金屬礦物製品製造業。

（三）電力供應業：從事發電、輸電及配電等電力供應之行業。

（四）印刷輔助業。

（五）印刷業。

（六）電信業：因從事通訊網路設置、維修或保養產生混合五金廢料者。

（七）經向目的事業主管機關登記之屠宰場。

（八）經向目的事業主管機關登記飼養規模 2,000 頭以上之豬隻畜牧場。

（九）經向目的事業主管機關登記飼養規模 250 頭以上之牛隻畜牧場。

（十）經向目的事業主管機關登記飼養規模 8 萬隻以上之養雞畜牧場。

（十一）農產品批發市場：經向目的事業主管機關登記之每日或定期集中進行農產品交易之機構。

（十二）其他農業（含農、林、漁、牧業）：一般事業廢棄物實際或設計最大月產量平均每日 5 公噸以上，或一般事業廢棄物實際或設計產量每年 1,500 公噸以上；或有害事業廢棄物實際或設計最大月產量平均每日 4 公斤以上，或有害事業廢棄物實際或設計產量每年 1 公噸以上之事業。

（十三）依水污染防治法規定應申請排放許可證，且設計或實際已達最大日廢（污）水產生量每日 100 立方公尺（公噸/日）以上之事業。

(十四) 政府或民間開發之工業區、加工出口區或科學工業園區之污水處理廠。

(十五) 公民營廢棄物處理機構。

(十六) 事業廢棄物共同處理機構。

(十七) 設有中小型廢棄物焚化爐之事業。

(十八) 依本法第 28 條第 1 項第 3 款第 3 目至第 6 目設置廢棄物處理設施之機構。

(十九) 再利用機構：指收受事業廢棄物再利用之農工商廠（場）。

1. 取得中央目的事業主管機關再利用許可之事業。

2. 依中央目的事業主管機關或中央主管機關所定再利用管理辦法公告（附表）之管理方式收受事業廢棄物進行再利用之事業。

(二十) 具有全自動沖洗設備之相片沖洗業：凡從事底片及相片沖洗、列印、放大或其他處理之行業。

(二十一) 產出有害事業廢棄物之大專院校或學術研究機構實驗室。

(二十二) 乾洗衣業：使用四氯乙烯或其他公告列管之毒性化學物質，從事衣物、毛巾、床單、地毯、皮衣及其他紡織製品等洗濯之行業。

(二十三) 環境檢測服務業：凡從事空氣、噪音或振動等物理性公害、水質水量、毒性化學物質、飲用水、土壤或廢棄物等之採樣、測定、監測及檢驗之行業。

(二十四) 營造業：

1. 所統包或單獨承攬之工程為繳交空氣污染防制費之營建工程，興建工程面積達 500 平方公尺以上或工程合約經費為新臺幣 500 萬元以上者。

2. 對領有拆除執照之建築物進行拆除工程，且繳交空氣污染防制費之拆除工程者。

3. 統包或單獨承攬之工程係屬道路工程、隧道工程、橋梁工程及管線開挖工程者，得免依規定辦理列管事宜。

(二十五) 建築拆除業：非屬營造業，而對已領有拆除執照之建築物進行拆除工程，且繳交空氣污染防制費者。

(二十六) 應回收廢棄物處理業：取得地方主管機關核發應回收廢棄物處理業登記證之機構。

(二十七) 以桶裝、槽車或其他非管線、溝渠清除未符合放流水標準之廢(污)水之事業。

(二十八) 總公司資本總額達新臺幣 2,500 萬元以上之連鎖速食店或餐館業(含其分店及加盟店)。

(二十九) 食品製造業：從事將農、林、漁、牧業產品處理成食品後產生廢食用油，且資本總額達新臺幣 250 萬元以上之行業。

(三十) 長期照護(顧)、養護機構：從事提供長照服務、照顧服務並由目的事業主管機關核准設立之機構。但依長期照顧服務法申設核准為居家式、社區式服務類機構者，不屬之。

(三十一) 護理之家：依護理人員法向所在地直轄市或縣(市)主管機關申請核准登記並領有開業執照之護理機構。但居家護理機構及產後護理機構不屬之。

(三十二) 產生廢食用油之下列依觀光條例申請登記並領有登記證之觀光旅館業及旅館業：

1. 觀光旅館(含其分館)。

2. 客房數達 100 間以上之一般旅館(含其分館)。

(三十三) 其他事業：非屬上列事業之一般事業廢棄物實際或設計最大月產量平均每日 1 公噸以上，或一般事業廢棄物實際或設計產量每年 300 公噸以上；或有害事業廢棄物實際或設計最大月產量平均每日 4 公斤以上，或有害事業廢棄物實際或設計產量每年 1

公噸以上之事業。

我國事業廢棄物之產出量與來源，根據環境部統計資料顯示，民國 108 年我國事業廢棄物產出量共計約 1,984 萬公噸，其中一般事業廢棄物約 1,506 萬公噸、有害事業廢棄物 139 萬公噸、再生資源約 339 萬公噸（如表 3.2）。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。

表 3.2、事業廢棄物申報統計

單位：公噸

年別及地區別	申報事業廢棄物產生量			
	總計	一般事業 廢棄物	有害事業 廢棄物	再生資源
98 年	17,089,017	12,207,203	996,701	3,885,113
99 年	18,091,249	13,747,933	1,223,113	3,120,202
100 年	18,733,773	14,121,220	1,201,079	3,411,473
101 年	17,945,729	13,919,167	1,249,532	2,777,030
102 年	18,674,192	14,476,122	1,447,705	2,750,364
103 年	18,839,568	14,240,308	1,603,661	2,995,599
104 年	19,160,692	14,492,599	1,371,887	3,296,206
105 年	18,973,038	14,195,849	1,357,365	3,419,823
106 年	19,367,127	14,849,343	1,444,014	3,073,771
107 年	22,331,959	17,742,690	1,461,746	3,127,524
108 年	19,840,512	15,061,322	1,390,642	3,388,547
新北市	1,584,669	1,385,778	56,469	142,422
臺北市	323,363	312,328	11,035	-
桃園市	1,811,592	1,449,717	347,677	14,198
臺中市	3,017,336	2,726,776	232,713	57,847
臺南市	1,188,98	944,881	214,634	29,470
高雄市	6,498,233	3,191,440	261,893	3,044,900
宜蘭縣	179,818	171,008	8,809	-
新竹縣	374,060	288,641	85,420	-
苗栗縣	591,035	561,358	29,677	-
彰化縣	393,705	345,139	48,566	-
南投縣	113,451	87,953	25,498	-
雲林縣	2,322,10	2,235,76	15,706	70,641
嘉義縣	298,949	284,799	10,882	3,268
屏東縣	186,724	180,298	6,427	-
臺東縣	85,751	59,658	293	25,800
花蓮縣	536,725	535,860	865	-

年別及地區別	申報事業廢棄物產生量			
	總計	一般事業廢棄物	有害事業廢棄物	再生資源
澎湖縣	1,328	1,264	65	-
基隆市	35,184	33,922	1,262	-
新竹市	197,011	165,928	31,083	-
嘉義市	15,498	13,877	1,621	-
金門縣	83,819	83,774	44	-
連江縣	1,165	1,161	4	-

資料來源：環境部資源循環署

至於一般事業廢棄物之產出量與來源，根據環境部統計資料顯示，民國 107 年我國廢棄物產生量約為 101,713 千公噸，其中農業廢棄物約為 5,109 千公噸、工業廢棄物約為 86,745 千公噸、礦業及土石採取業約為 54 千公噸，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 31.03%；其次為電弧爐煉鋼爐渣（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%，其他主要一般事業廢棄物之種類、清理量與比率詳如表 3.3 所示。

表 3.3、各事業廢棄物產生量

年別	總計	農業廢棄物	工業廢棄物	單位：千公噸 礦業及土石採取業
94 年	123,898	4,926	111,040	-
95 年	121,150	5,193	108,062	-
96 年	108,703	4,782	95,868	-
97 年	105,204	4,879	92,686	-
98 年	85,165	4,999	72,313	-
99 年	100,535	4,849	87,609	77
100 年	107,164	5,056	94,451	125
101 年	97,285	4,971	84,808	111
102 年	104,629	4,603	92,590	106
103 年	108,907	4,899	96,532	93
104 年	94,278	4,635	82,306	73
105 年	83,004	4,620	70,814	44
106 年	90,034	4,806	77,243	48
107 年	101,713	5,109	86,745	54

資料來源：環境部資源循環署、農業部、內政部國土管理署

二、一般事業廢棄物貯存相關法規

依據事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準，一般事業廢棄物貯存之相關規定如下：

條號	條文內容
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、貯存機構名稱、廢棄物產源事業名稱、貯存日期及貯存數量。 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	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： 一、應有防止地面水、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。 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。

三、一般事業廢棄物之貯存方法

一般事業廢棄物之貯存方法和一般廢棄物之貯存方法相近，但由於一般事業廢棄物之種類與數量繁多，其貯存方法與管理須特別注意以下幾點規範：

- (一) 依主要成分特性分類貯存。
- (二) 保持清潔完整（圖 3.1）。
- (三) 堅固抗蝕。
- (四) 有防止地面水、雨水及地下水流入、滲透之設備或措施（圖 3.2）。
- (五) 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（圖 3.3）。

(六) 明顯處以中文標示廢棄物名稱(圖 3.4)。

(七) 不具相容性之廢棄物分別貯存。



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖3.1、一般事業廢棄物貯存場所保持完整清潔示意圖



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖3.2、一般事業廢棄物貯存場所防水進入及滲透污染措施示意圖



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖3.3、一般事業廢棄物貯存場所收集或防止污染設施示意圖



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02


圖3.4、一般事業廢棄物貯存場所標示名稱示意圖

肆、一般廢棄物清除

一、一般廢棄物清除相關法規及現況

(一) 一般廢棄物清除相關法規

依據一般廢棄物回收清除處理辦法，一般廢棄物清除之相關規定如下：

條號	條文內容
第 16 條	執行機關或受託機構之資源垃圾回收車，應符合下列規定： 一、裝置舉伸或傾卸設備。 二、車體與車身應標示資源回收標誌  。 三、於適當位置標示回收單位名稱、回收服務專線與回收項目。 四、具備必要之作業安全警示系統，並經常清洗、消毒，以保持清潔。 五、經常保養，維持正常操作。 六、車輛之車體規格符合道路交通安全規則之規定。
第 16 條 之 1	執行機關回收、清除一般廢棄物所使用之垃圾車，應於車身標示機關全銜及車種名稱，並應符合下列規定： 一、密封式垃圾車：車身具備投棄口或壓縮裝置。 二、子母式垃圾車：垃圾子車車身具備投棄口裝置。 三、框式垃圾車：具備附加吊桿、升降尾門、升降或傾卸設備。 密封式垃圾車及框式垃圾車應具有固定式黃色閃爍指示燈及廣播設備之安全警示系統，並於執行一般廢棄物回收、清除時使用。
第 16 條 之 2	小型清掃機械使用證，由執行機關或其委託執行道路清掃作業之廠商向清掃作業所在地直轄市、縣（市）主管機關申請。 小型清掃機械使用證、號牌之核發及管理規定，由直轄市、縣（市）主管機關定之。 操作小型清掃機械，應遵守下列規定： 一、駕駛人應領有小型車普通駕駛執照，並隨身攜帶小型清掃機械使用證。 二、執行道路一般廢棄物清掃作業時，應設置適當交通管制設施導引車流，以維護交通安全，並得劃設臨時作業工作區。
第 17 條	一般廢棄物轉運設施之設置及操作應符合下列規定： 一、轉運設施內應具備防止再次污染環境之防治設備或措施。 二、轉運設施內應具備消毒設備，其設置應符合作業需求。 三、轉運設施內應具備適當之災害防止及緊急應變措施。 四、清除過程應保持轉運設施內外之環境衛生。 五、轉運設施之操作應逐日記錄，紀錄並保存 1 年供查核。 六、其他經主管機關規定者。
第 18 條	執行機關或本法第 11 條第 9 款之管理機構辦理一般廢棄物清除業務，其車輛不足時，得租用合法運輸業之車輛協助清除一般廢棄物，並應由租用之機關（構）派員隨車運送。 前項租用之車輛應符合第 15 條及第 16 之規定。

(二) 國內垃圾清運現況

垃圾產出量之多寡，影響之因素包括人口、經濟狀況、生活習慣、垃圾回收再利用之比例、法規、地理位置與季節變化。根據環境部資料統計，臺灣地區垃圾清運處理概況如表 4.1 所示。

表 4.1、一般廢棄物清理概況

年（度）別 地區別	一般廢棄物產生量按項目別分				
	總計	一般垃圾	巨大垃圾	資源垃圾	廚餘
	公噸				
86 年	8,880,775	8,880,775	-	-	-
87 年	8,992,240	8,880,487	-	111,753	-
88 年	8,715,575	8,565,699	-	149,876	-
89 年	8,729,502	7,875,511	-	853,990	-
90 年	8,333,806	7,277,054	-	1,056,753	-
91 年	7,984,837	6,743,000	-	1,241,837	-
92 年	7,708,019	6,160,260	-	1,379,158	168,601
93 年	7,714,959	5,862,890	-	1,552,804	299,265
94 年	7,828,685	5,319,274	235,554	1,809,656	464,201
95 年	7,791,606	4,868,747	192,571	2,160,112	570,176
96 年	7,949,448	4,722,671	181,795	2,382,191	662,791
97 年	7,537,374	4,255,396	163,224	2,427,561	691,194
98 年	7,746,019	4,141,167	147,790	2,735,591	721,472
99 年	7,957,601	3,993,155	15,665	3,035,617	769,164
100 年	7,554,589	3,550,342	140,832	3,052,215	811,199
101 年	7,403,948	3,332,125	136,248	3,101,035	834,541
102 年	7,332,694	3,253,304	130,770	3,153,406	795,213
103 年	7,369,439	3,218,030	120,476	3,310,560	720,373
104 年	7,229,290	3,153,771	146,196	3,319,617	609,706
105 年	7,461,342	3,045,299	149,201	3,690,910	575,932
106 年	7,870,896	3,044,948	141,519	4,133,098	551,332
107 年	9,740,671	4,225,338	148,979	4,771,363	594,992
108 年	9,812,418	4,191,968	155,761	4,966,645	498,045
新北市	1,513,068	573,994	49,483	765,413	124,178
臺北市	797,948	246,461	10,737	478,901	61,849
桃園市	1,205,645	459,132	1,581	710,624	34,308
臺中市	1,200,928	620,840	10,998	527,943	41,147
臺南市	939,359	377,939	24,940	473,136	63,345
高雄市	,337,406	588,317	13,043	705,727	30,319
宜蘭縣	188,119	72,527	5,84	99,309	11,100
新竹縣	228,858	90,846	2,045	127,851	8,115

年（度）別 地區別	一般廢棄物產生量按項目別分				
	總計	一般垃圾	巨大垃圾	資源垃圾	廚餘
	公噸				
苗栗縣	230,367	96,837	4,686	113,195	15,649
彰化縣	605,015	273,877	7,448	308,453	15,237
南投縣	204,624	93,472	1,620	101,705	7,827
雲林縣	240,597	104,244	2,346	119,434	14,573
嘉義縣	197,237	75,605	1,686	108,761	11,186
屏東縣	374,278	168,973	7,151	186,005	12,148
臺東縣	92,333	35,538	843	50,778	5,173
花蓮縣	140,035	58,651	512	74,463	6,409
澎湖縣	44,920	17,658	456	22,471	4,335
基隆市	204,936	89,268	3,337	104,622	7,709
新竹市	189,299	73,752	4,418	100,865	10,263
嘉義市	148,858	64,416	2,037	77,970	4,435
金門縣	30,520	7,583	681	16,515	5,741
連江縣	9,349	2,036	529	3,784	2,999
年（度）別 地區別	期末一般廢 棄物暫存量	期中人口數	平均每人 每日垃圾 產生量	平均每人 每日一般廢 棄物產生量	平均每人 每日廚餘 回收量
	公噸	千人	公斤		
86 年	-	21,280	1.143	1.143	-
87 年	-	21,441	1.149	1.149	-
88 年	-	21,684	1.101	1.101	-
89 年	-	21,911	1.089	1.089	-
90 年	-	22,185	1.029	1.029	-
91 年	-	22,288	0.982	0.982	-
92 年	-	22,435	0.941	0.941	0.021
93 年	-	22,622	0.932	0.932	0.036
94 年	-	22,702	0.945	0.945	0.056
95 年	-	22,801	0.936	0.936	0.069
96 年	-	22,911	0.951	0.951	0.079
97 年	-	22,995	0.896	0.896	0.082
98 年	-	23,078	0.920	0.920	0.086
99 年	-	23,078	0.920	0.920	0.086
100 年	-	23,193	0.892	0.892	0.096
101 年	-	23,270	0.869	0.869	0.098
102 年	-	23,345	0.861	0.861	0.093
103 年	-	23,404	0.863	0.863	0.084
104 年	-	23,463	0.844	0.844	0.071
105 年	-	23,516	0.867	0.867	0.067
106 年	-	23,556	0.915	0.915	0.064
107 年	203,846	23,580	1.041	1.132	0.069

年（度）別 地區別	期末一般廢 棄物暫存量	期中人口數	平均每人 每日垃圾 產生量	平均每人 每日一般廢 棄物產生量	平均每人 每日廚餘 回收量
	公噸	千人	公斤		
108 年	366,190	23,596	1.046	1.139	0.058
新北市	-	4,007	0.903	1.034	0.085
臺北市	-	2,657	0.767	0.823	0.064
桃園市	112,272	2,235	1.453	1.478	0.042
臺中市	14,350	2,810	0.924	1.171	0.040
臺南市	-	1,882	1.235	1.367	0.092
高雄市	-	2,773	1.221	1.321	0.030
宜蘭縣	-	455	1.104	1.133	0.067
新竹縣	40,915	560	1.101	1.119	0.040
苗栗縣	192	547	1.097	1.153	0.078
彰化縣	-	1,275	1.243	1.300	0.033
南投縣	90,827	496	1.116	1.131	0.043
雲林縣	88,260	684	0.954	0.964	0.058
嘉義縣	-	505	1.006	1.070	0.061
屏東縣	50	822	1.234	1.247	0.040
臺東縣	2,651	218	1.135	1.161	0.065
花蓮縣	14,917	327	1.173	1.173	0.054
澎湖縣	1,002	105	1.155	1.174	0.113
基隆市	-	370	1.444	1.519	0.057
新竹市	-	447	1.098	1.160	0.063
嘉義市	-	268	1.509	1.521	0.045
金門縣	644	140	0.598	0.598	0.113
連江縣	110	13	1.959	1.959	0.629

資料來源：本部資源循環署基金管理會與各縣市環境保護局

二、一般廢棄物之清除規劃

廢棄物自家庭、商店、辦公室、其他機構及事業單位產生，為了不讓廢棄物衍生環境問題，應盡速加以清除處理。除了由政府環保單位清運家戶與公共設施之廢棄物外，事業機構所產生之事業廢棄物應自行清除至適當地點妥善處理。

廢棄物之清除通常包括貯存、收集、運輸含轉運等步驟，將貯存之廢棄物收集至車輛並運送至處理場或最終處置廠。其規劃與貯存容器、清運機具、收集頻率、人力、轉運需求及交通條件等有關。廢棄物清除涉及之層面頗廣，包括廢棄物分類方式、收集時間、收集頻率、收集方式、人力

編組、運輸設備、轉運、集運路線之規劃等，茲分述如下：

（一）分類方式

分類會增加廢棄物產生者之工作負荷，但是適當的分類可以讓貯存清除工作進行順利，避免產生環境問題，且在後續的處理處置上也可省下更多的成本，而分類之方式相當多種，目前全國同步實施垃圾強制分類，依規定民眾需將家戶垃圾分為：一般垃圾、資源垃圾及廚餘 3 類。

（二）收集時間

大都市地區可依交通量、道路狀況及居民作息時間等基本資料來決定上午、下午或夜間收集。收集時間大致可區分如下 3 種：

1. 上午收集：上午 6 時至中午 11 時。
2. 下午收集：下午 15 時至下午 20 時以前完成作業。
3. 夜間收集：晚上 6 時開始至凌晨 0 時結束工作，適用於繁華地區。因夜間交通量少，收集效率高，但有作業上之安全性及噪音等問題。

（三）收集頻率

一般而言，廢棄物收集頻率之增加，成本相對提高，例如每週收集 6 次即較每週收集 3 次成本為高。因此，要如何決定收集頻率，以達最佳處理效益，必須考慮下列 5 項因素：

1. 廢棄物之特性：依廢棄物含水量、腐敗物多寡等因素而定。
2. 氣候：氣溫高低會影響廢棄物中有機物之分解速度。
3. 貯存容器：廢棄物貯存容器大小及型式未規定地區，收集工作較為困難，成本亦相對提高。
4. 民眾的活動：年節、慶典假日活動頻繁，廢棄物相對增加。
5. 天災：風災、水災、震災等天然災害過後，民眾會排出大量的廢棄物，如泡水傢俱、廢電器等。

美、日之廢棄物收集頻率大概以每週收集 2 次為多。臺灣一般廢棄物清運系統十分發達，都市地區尤其如此，收集頻率為每週收集 7 次，另於每週 1 次收集回收物品。

（四）收集方式

廢棄物收集方式為廢棄物貯存清運系統中最具影響性的因素，包括廢棄物貯存容器、清運機具的選擇、收集頻率、人力編組的考慮皆需與收集方式配合。收集方式之決定主要因素有：

1. 服務水準。
2. 經濟條件。
3. 與其他條件之配合。

服務水準廣泛地包括民眾丟棄廢棄物便利性、衛生與觀瞻等考慮，一般而言，服務水準與清運成本成正比。而與其他條件之配合則包括交通及道路狀況，地區特性及政策之需要等。

目前各國使用中的廢棄物收集方式可分為：

1. 路邊收集

住戶在固定時間，將垃圾筒（袋）提放路邊由清潔隊員傾倒後再自行拿回垃圾筒。其收集較費時，最好使用統一型式之垃圾筒（袋），以避免妨礙觀瞻，且有助於提高清運效率。

2. 方塊式收集

垃圾車依定時、定線、定點原則，由住戶聽到鈴聲後拿出，交由清潔隊員倒入車內，雖廢棄物放置時間較路邊收集為短，成本較低且每天清運效率可達 3.5 公噸/人，但居民需等候車輛來臨而較不便民；服務水準亦低。因部分民眾無法配合垃圾車收集時間，乃將垃圾包隨地棄置嚴重影響市容觀瞻。

3. 至屋收集

由收集人員至屋內花園或空地提出垃圾筒，倒入屋外垃圾車後，再將垃圾筒送回，此種方式成本較高，在 50 年代歐美地區及現今人力低廉地區較常使用，如印度、菲律賓。

4. 共同垃圾箱收集

有 2 種型式：

(1) 貫通式垃圾箱

為設在大樓外側之垃圾箱，住戶將廢棄物由各樓層屋內之投入口倒下，再由清潔隊員自底層之貯存間，將廢棄物清出，此種方式因衛生不佳，已不適合使用，且近年來國外已逐步改為真空吸引方式取代。

(2) 可移動式大型垃圾箱（子車）

為設在地下室或戶外固定地點之垃圾箱，住戶隨時可將廢棄物投入，由清潔隊定時加以清運。此種方式，若加以密封及適當管理，可提供較高水準之服務品質，並可配合機械收集方式，提高清運效率。

5. 管線收集運輸方式

以管線代替車輛收集運輸的方式，最先由瑞典開發出來，現世界各地已陸續予以實用化。適宜設置地點為新興住宅密集地區、商業繁華區、高樓、旅館、醫院等。

廢棄物之管線收集、運輸大致分成空氣與水運送兩種方式，其中空氣運送又分為吸引式與壓送式兩種，其原理與吸塵機相同，係由投入設施（吸入口）→輸送管（橡皮管）→集塵中心（本機）所構成，此種收集方式在國內尚極少應用。

6. 其他方式

由清潔隊在固定時間將垃圾箱（例：0.5-3 立方公尺子車）以機械吊運至固定之廢棄物收集點，供民眾放置廢棄物，再以垃圾母車吊運收回，此種方式服務水準較高，且可避免收集點受到污染或垃圾箱長時間放置影響

附近居民生活及觀瞻不佳等缺點。但必須增加機具人力去放置垃圾箱及收回後空箱暫時停放，但地點不易取得，且增加購置及維修垃圾箱之成本，故在大型都市內不易實施，較適合在財力充沛之小型市鎮施行。

（五）人力編組

垃圾收集人力之多寡係依服務水準、設備種類、地形、氣候、人口密度、轄區之地理狀況及一般工作之難易而定，但為了不致浪費人力，收集方式及收集設備應先加以規劃。表 4.2 為收集人數與使用收集相關活動時間之比較，由此表得知，當收集人數不同時，收集相關使用的時間亦不同。因此，人力之有效編組，將可提高收集效率，減少人事費用之支出。

表 4.2、收集人力對收集相關活動時間之比較

活動	使用於各活動之時間百分比 (%)		
	1 人收集	2 人收集	3 人收集
收集	48.7	47.2	30.1
壓縮	1.0	0.6	1.6
於路線上駕駛	24.7	15.5	7.2
至處理場來回駕駛	25.0	12.5	10.0
於路線上乘車或站立	0	11.0	14.6
乘車來回處理場或等待垃圾車回來	0	12.5	20.0
於路線上等待	0	0.6	16.0
其他	0.6	0.1	0.5
總 計	100.0	100.0	100.0

註：3 種收集隊伍均於住宅區內每 2 週收集 1 次。

資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

（六）運輸設備

1. 貯存容器及搬運車輛

能夠配合收集車及收集方式之廢棄物貯存容器，不僅可節省廢棄物清運人員之體力，增加廢棄物收集速度並可減少收集作業之人力，俾以提高收集效率。

收集系統可依操作方式、收集之方法、使用機具或廢棄物類型而分類。若依貯存容器搬運之操作方式而分，可分為搬運貯存容器系統 (Hauled Container System, HCS) 及留置貯存容器系統 (Stationary Container System,

SCS)，兩者之比較如表 4.3 所示。搬運貯存容器系統係將貯存廢棄物的容器運至處理場倒空，並將之運回原處或其他指定地點。留置貯存容器系統係將貯存之容器留置在產生廢棄物地點，頂多只短途地移送至收集車。

表 4.3、搬運式與留置式貯存容器之差異比較

搬運式貯存容器 (HCS)	留置式貯存容器 (SCS)
事業廢棄物	家戶垃圾
1 人	1-2 人
無壓縮之卡車、拖車	有壓縮之裝填車
出動次數少	出動次數多
每次載運量大	每次載運量小
須有 SDS 及 GPS 定位等	須有 SDS
須抓斗配合	無須抓斗配合

資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

(1) 搬運貯存容器系統

使用大型廢棄物貯存容器以收集高產地點之廢棄物，使用大容量貯存器可節省收集時間以及避免小容器所易引起的零亂及衛生問題。另外大容器可彈性地製成不同大小與形狀以適應各種型式廢棄物的收集。但也有其缺點，如裝填不滿，因此若運輸距離較遠者，有需要裝設壓縮設備，以增加效率。

(2) 留置貯存容器系統

留置貯存容器系統可用以收集家戶垃圾，所須人力較多，貯存量小，不適用於運送大量廢棄物（如建築廢棄物等）。所用車輛有 2 種：

A. 自動裝填車。

B. 人工裝填車。

2. 廢棄物運輸車之型式

廢棄物處理被認為是從最末端之廢棄物排棄、垃圾運輸到垃圾中間處理、最終處置之一系列活動，應是一貫之系統。茲舉數種收集運輸車輛如下。

(1) 開放傾倒式收集車（Truck，通稱卡車）。

(2) 密封壓縮式收集車 (Packer Vehicle)

A. 推進板式 (Push-Up Plate Type) 2.5 噸 (4 立方公尺)。

B. 回轉板式 (Rotary Plate Type)。

C. 回轉壓縮式 (Screw-Drum Type) 2.5-4.5 噸 (4 立方公尺)。

(3) 貨櫃式垃圾車 (Container Truck)。

(4) 桶式垃圾車 (Bucket Vehicle)。

(5) 子母式收集車 (Dust Box Type)。

(6) 轉運式收集車 (Transfer Truck)。

通常都市廢棄物是採用密閉式附壓縮裝置之垃圾車裝載至中間處理場，但道路狹窄之都市則採用小型垃圾收集車，此種小型車收集較方便，但運輸效率相對較低。

(七) 轉運

根據國外之統計，一般都市為了妥善處理廢棄物，政府每年須花耗鉅資，其中百分之六十至八十的經費都用在廢棄物收集運輸方面。由此可見廢棄物清運費用之龐大。在日本廢棄物之收集及運輸費占總清潔費之 72%，而中間處理（焚化爐）、最終處置（掩埋）及管理維護費僅占 28%。臺灣整體目前已轉換成以焚化為主體的處理系統，整體費用雖然比過去提高不少，但是收集運輸之比例還是占大部分。由上觀之，廢棄物之收集運輸在都市廢棄物處理預算上，占著極大的分量，其設計規劃之良窳，關係整個廢棄物處理過程至鉅，如能妥加探討，則將可節省相當多的預算。

如果行車的時間縮短，則車輛用來收集廢棄物之時間將相對的增加，即可提高收集效率。因此，運距較遠的掩埋場，實有必要在適當地點設置廢棄物轉運站。其方法是將容量較小的收集車所收集得的廢棄物，在密閉式建築物內，用直接傾倒或壓縮設備裝入容積較大之貨櫃車內，再轉運到垃圾處理場處置。

一般小型的廢棄物運輸車輛，或在特殊交通狀況下，運輸距離加長時，必須考慮轉運。轉運有小型車轉大型車及以船舶轉運之方法。此外，在法國、荷蘭等國家，還有利用鐵路做長距離運輸者。

1. 貨櫃轉運方式

用汽車轉運，因路線不受道路限制，運輸彈性較大。但亦有下列缺點：

- (1) 交通狀況影響運輸效率。
- (2) 單位重量之運輸成本高。
- (3) 不適大量搬運。
- (4) 產生排氣及噪音等公害。

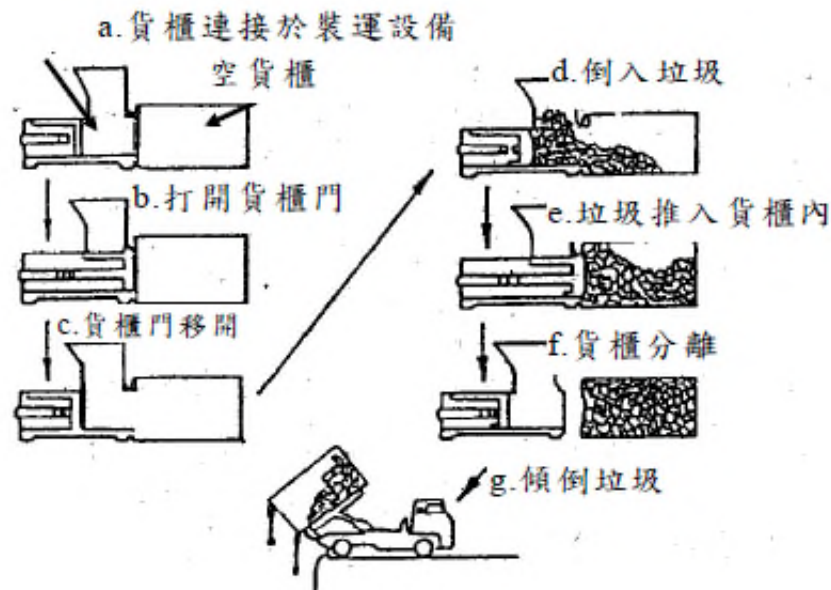
基於如上汽車廢棄物轉運之缺點，因而有貨櫃轉運方式之發展。圖 4.1 為以貨櫃運輸車轉運廢棄物的說明圖。將垃圾壓縮裝滿收集車的貨櫃後，關上貨櫃門，再以起重機吊到運輸車上，轉運到垃圾場處理。



資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.1、貨櫃運輸車廢棄物轉運說明圖

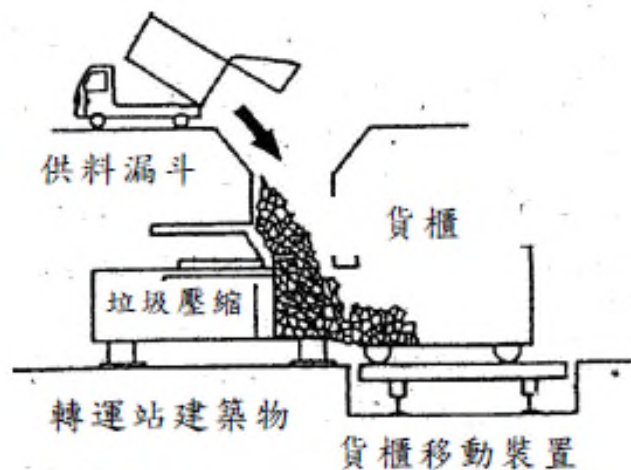
圖 4.2 為另一型式之貨櫃轉運操作流程圖。先是將空貨櫃的車子開上貨櫃轉運站之平台，將貨櫃連接於廢棄物裝運設備上，然後利用裝運設備上之橫桿，電動打開貨櫃門。其次將所收集到的廢棄物，由裝運設備上之平台倒下，再藉裝運設備上之橫桿，把廢棄物推入貨櫃內，並加以壓實。待廢棄物填滿貨櫃後，關閉貨櫃門，將貨櫃移出裝運設備，並架設於轉運車上，再運到垃圾場處理。



資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.2、貨櫃轉運站操作流程圖

為了便於瞭解，茲再將貨櫃轉運站之轉運設施作一剖面如圖 4.3 所示。在歐洲大陸，火車及船舶貨櫃轉運，常被用於廢棄物之長距離轉運上。但都因路線限制，在特定區內，仍需以汽車再做短程之轉運。



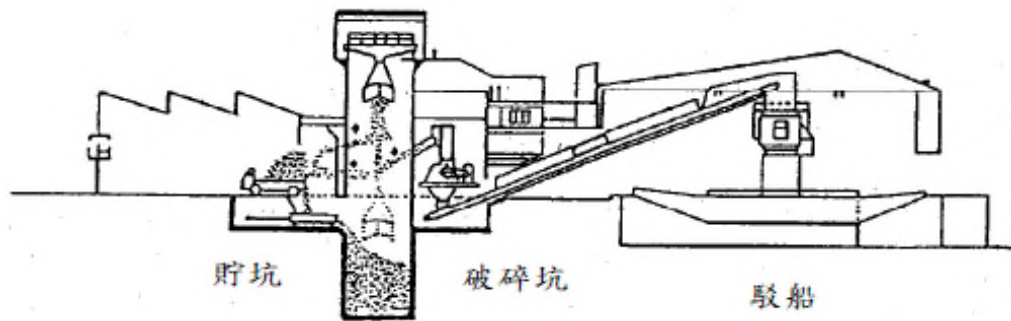
資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.3、貨櫃轉運設施剖面圖

2. 浮筒碼頭 (Dock) 轉運方式

所謂浮筒碼頭是將廢棄物以車輛載運，轉裝入駁船（船舶容積 2,500 立方公尺，裝載負重 750 噸）的設施。這種轉裝之設施，是浮在海上的浮棧橋型，必要時可以移動至其他場所。使用時浮筒碼頭則是固定在海底。此

種浮筒碼頭最適合於海面掩埋之運輸。日本東京灣及大阪灣即採用此種轉運方式做海面掩埋，如圖 4.4。



資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.4、浮筒碼頭站剖面圖

3. 轉運站之規則

(1) 廢棄物轉運站之定義、目的與作業流程

A. 定義：

所謂「轉運站」(Transfer Station)，係指提供適當之設施，使廢棄物收集車承載之廢棄物，藉此種設施「轉運」(Transfer) 功能，轉載到大型運輸車輛或船舶上，再將其運抵垃圾處理場。

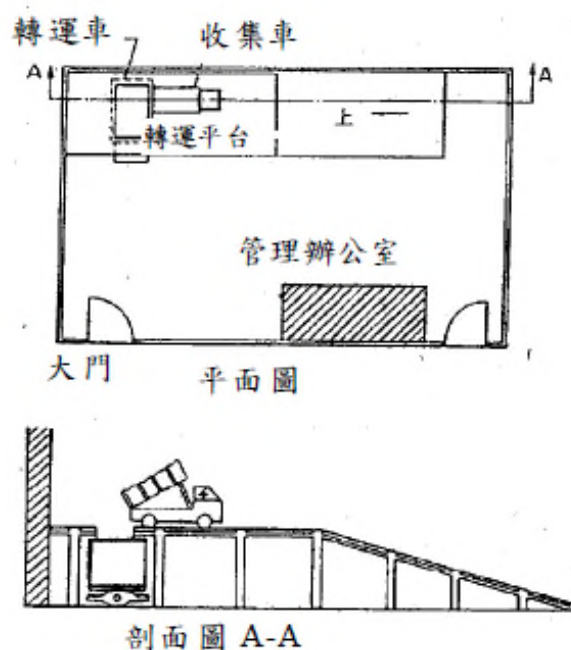
B. 目的：

轉運站設置之目的，乃在使用最少之人力及物力，發揮最高運輸效率，將廢棄物有效地運抵廢棄物處理地點。

C. 作業流程：



(2) 轉運站之設施，如圖 4.5 之圖解。



資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.5、轉運站平面與剖面圖

(3) 轉運站之型式

轉運站有即運式及貯存式兩種型式，2 者優劣互見，茲將此兩種型式之轉運站列表比較其優缺點如表 4.4 所示。

表 4.4、即運式及貯存式轉運站優劣點比較

型式	優點	缺點
即運式	占地小，產生二次公害程度低。	每日操作時間短，需較多大型貨櫃車輛。
貯存式	每日連續 24 小時操作，所需大型貨櫃車輛少。	占地大，產生二次公害程度高。

資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

(4) 轉運站設置之理由

廢棄物轉運站是將收集之廢棄物集中後，再利用大型汽車，貨櫃車，船舶、鐵路運輸等有效地做遠距離之轉載之設施，以減少車次及成本。必要時尚可在轉運站設置破碎、分類或壓縮等前處理，以達資源回收，減量減容之目的。都市垃圾處理設置轉運站之理由如下：

- A. 在市區設置中間處理或最終處置場愈來愈困難，因此，廢棄物收集後搬運到處理廠或處置場之距離亦愈來愈遠。

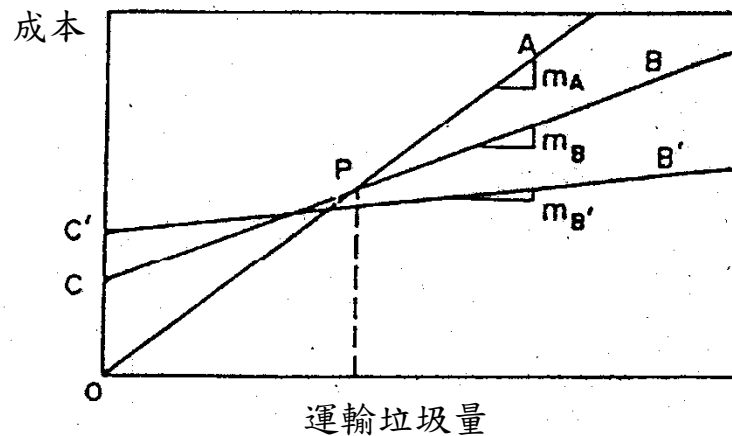
B. 隨著交通情況的變化，車輛擁擠，在同樣距離內，搬運時間亦形增加。

C. 收集車及卡車會引起噪音、振動、空氣污染等問題，因此，要求降低交通量乃時勢所趨。

(5) 轉運站之規劃原則

A. 必要性

於設置轉運站之前，宜做經濟分析比較，研判轉運站設置之必要性。若廢棄物之產生重心距離處理場不遠時，可省去轉運之麻煩。反之，若距離太遠時，則轉運站是唯一可以節省人力、物力之最佳方法。廢棄物轉運與直接運輸之經濟性比較，其關係大致如圖 4.6 所示。A 表示直接運輸成本，B 表示其轉運之成本，截距 OC 為轉運站之設置成本。 m_A 、 m_B 為 A 與 B 之邊際成本。一般而言，轉運站之規模愈大，初成本 (OC) 愈高，但邊際成本 (m_B) 可降低。



資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.6、直接運輸與轉運之成本比較

B. 位置適中

轉運站之設置位置，應盡量接近廢棄物產生重心，以節省廢棄物收集之運輸距離。

C. 適當轉運方式

決定轉運站形式之前，宜斟酌當地情形，交通狀況、環境影響及擬選用轉運車種類等因素，決定其適當之轉運型式。

D. 操作方便性

在操作方便、有效之原則下，詳細研究轉運站內之平面布置、進出動線、轉運方式等等，以使轉運站能在高效率下操作。

（八）集運系統路線

較佳之收集路線可節省時間及經費，而不良之收集路線多由於下列因素所造成。

1. 排定之路線未能縮短收集區域與垃圾處理場間行駛之時間。
2. 路線之安排未能提供收集人員最經濟之收集路線，即無法在最短的距離及時間內，涵蓋所有之收集站。
3. 各收集路線之作業互有差異，造成收集工作所需時間不同，各路線不能平衡。

因此廢棄物收集路線之設定，需考慮下列項目：

1. 現行的各種規定。
2. 集運作業的現況。
3. 以幹道附近為起點或終點。
4. 順坡而下。
5. 終點盡量靠近垃圾處理場。
6. 從廢棄物多的地方開始作業。
7. 路線不應重疊，且必須緊密結合。
8. 不能橫向通行之單行道，必須從路的較上頭迴車。
9. 對於長而直的路線，必須先考量須迴轉的路線。

10. 避免 U 型的轉彎。
11. 各車輛收集與清運作業之總耗時數不可有太大差異，應使工作負荷相近。
12. 避免交通尖峰時間收集。

（九）集運計畫

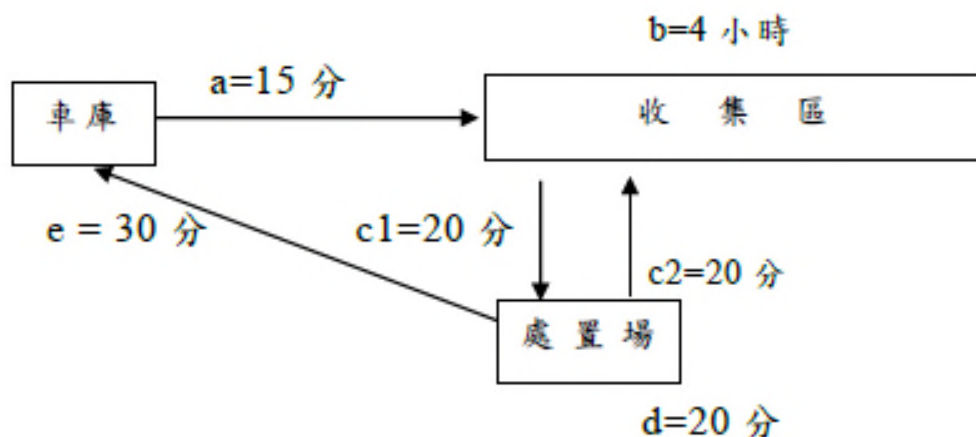
1. 集運計畫之考慮因子

一般廢棄物清除之集運計畫應考慮以下條件：

- (1) 人口密度，地區分類、生活方式。
- (2) 都市之垃圾分布（發生源、廢棄物種類、量）。
- (3) 各分區之垃圾種類數量。
- (4) 收集頻率。
- (5) 收集型態（公營、委託）。
- (6) 處理方法。
- (7) 處理場位置。
- (8) 分類之程度。
- (9) 收集時段。
- (10) 居民之排出地點（場所、站數）。
- (11) 居民之貯存方法。
- (12) 收集區之劃分（配合垃圾處理場之位置）。
- (13) 各責任區之收集種類、車數（根據交通情況、車容量）。
- (14) 配車計畫，總車數。
- (15) 作業人員，作業班次（工作時間、工作人員、排班）。
- (16) 整體計畫（經濟性、均一性）。

2. 擬定集運計畫之要件

- (1) 都市之規模、形態：包括人口密度、地形、地理等。
- (2) 廢棄物發生源、種類、量：包括最少、平均、最大量，容器種類，放置地點。
- (3) 廢棄物收集作業：包括頻率、時間、分類及是否與清運分開。
- (4) 收集器材、人員：包括人員生產力、服務品質等。
- (5) 廢棄物之清運。
- (6) 收集作業之計畫。
- (7) 收集方法，有如下之選擇：
 - A. 收集戶數責任制。
 - B. 收集量責任制。
 - C. 收集、清運同一車輛制。
 - D. 收集、清運各自分開制。
- (8) 收集作業過程之時間（如圖 4.7）：



資料來源：廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院教材，95.03

圖 4.7、收集作業過程之時間

$$\text{作業時間} = a + N(b + c1 + d + c2) - c2 + e$$

A：車庫→收集區

b：每次收集作業（裝運）

c1：收集廢棄物輸送至處理廠（場）

d：處理場之傾卸

c2：由處理場返回收集區

e：處理場→車庫

N：垃圾車每日收集車次

(9) 收集車輛

收集車輛有普通車輛及壓縮設備之車輛。載重量 1.5-6.0 噸/輛，道路狹窄地段為 1.5-2.0 噸/輛。

(10) 每日作業時間

考慮車輛檢修、車輛加油、休息、用餐及洗車等，每日工作 8 小時為合理計算。

(11) 收集之次數與必要車輛數

廢棄物收集量=收集人口×每人每日排出廢棄物量（公斤/日-人）

$$\text{每收集天之收集量} = \frac{\text{每日排出量} \times 7}{\text{每週收集次數}}$$

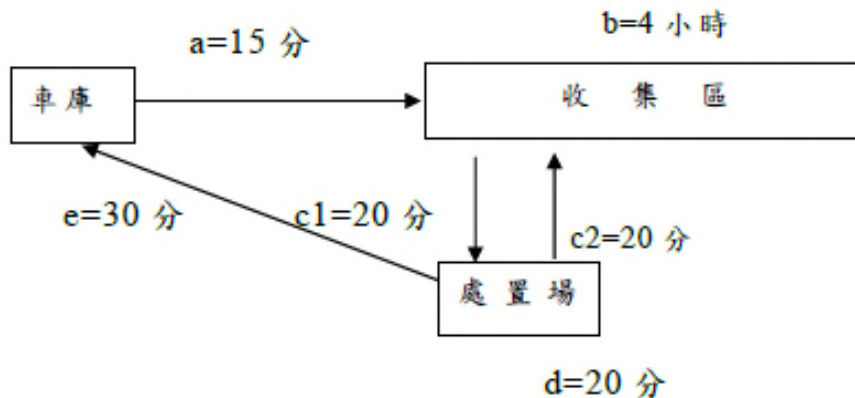
例題 1：

已知

1. 某市垃圾收集戶數 16,000 戶。
2. 平均每戶每週垃圾量 35 公斤/週。
3. 每戶每週收集 3 次。
4. 後裝式壓縮垃圾車容量 10 立方公尺，壓實密度為 350 公斤/立方公尺。
5. 垃圾車每週工作 6 天。
6. 垃圾車每日至垃圾場 2 趟。
7. 每部垃圾車，每年所需維護費為 448,000 元。
8. 每一車隊 3 人，每人每年所需人事費為 360,000 元。

9. 垃圾車每日作業時間如下：

- | | |
|-----------------|--------------------|
| (1) 車庫至作業線之時間 | a=15 分 |
| (2) 作業線上總收集時間 | b=4 小時 |
| (3) 作業線至處置場時間 | c1=20 分 |
| (4) 處置場至作業線之時間 | c2=20 分 |
| (5) 在處置場作業時間 | d=20 分 |
| (6) 處置場至車庫之時間 | e=30 分 |
| (7) 休息時間 f=30 分 | 上午 15 分
下午 15 分 |
| (8) 午餐時間 g=60 分 | |



- 求：**
1. 每部垃圾車每日總工作時間？
 2. 每一車次收集戶數？
 3. 每部車每一工作日收集戶數？
 4. 所需垃圾車車數？
 5. 每年所需收集經費？
 6. 每一收集家戶每次收集經費？
 7. 每一收集家戶每月收集經費？

- 解：**
1. 每部垃圾車每日總工作時間

$$=a+b+n(c1+c2+d)-c2+e+f+g=475 \text{ 分}=7 \text{ 時 } 55 \text{ 分}$$
 2. 每一車次收集戶數

$$= \frac{\text{垃圾車容量} \times \text{密度}}{\text{每戶每週垃圾量} \times \text{收集頻率}} = \frac{10 \text{ (立方公尺)} \times 350 \text{ (公斤/立方公尺)}}{\frac{35 \text{ (公斤/週} \cdot \text{戶)}}{3 \text{ (次/週)}}}$$

$$=300 \text{ 戶/車次}$$

3. 每部車每工作日收集戶數

$$=\text{每日收集車次數} \times \text{每一車次收集戶數}$$

$$=2 \text{ 車次/天} \times 300 \text{ 戶/車次}$$

$$=600 \text{ 戶/天-部}$$

4. 所需垃圾車車數

$$\begin{aligned} & \frac{(\text{總戶數}) \times (\text{每週收集頻率})}{(\text{每車每工作日收集戶數}) \times (\text{每車每週工作日數})} \\ &= \frac{16,000 \text{ 戶/次} \times 3 \text{ 次/週}}{600 \text{ 戶/天} \cdot \text{部} \times 6 \text{ 天/週}} \\ &=13.3 \text{ 部}=14 \text{ 部} \end{aligned}$$

5. 每年所需收集經費

$$=\text{車數} (\text{每部垃圾車每年所需維護費} + \text{每部垃圾車每年所需人事費})$$

$$=14 (448,000 + 3 \times 360,000)$$

$$=21,392,000 \text{ 元}=2,139.2 \text{ 萬元}$$

6. 每一收集家戶每次收集經費

$$=\frac{\text{每年收集經費}}{\text{每年收集戶數}} = \frac{21,392,000}{16,000 \times 3 \times 52} = 8.6 \text{ 元}$$

※每年收集戶數=都市總家戶數×每週收集次數×全年週數

7. 每一收集家戶每月收集經費

$$=\text{每一收集家戶每次收集經費} \times \text{每週收集頻率} \times 4 \text{ 週/月}$$

$$=8.6 \text{ 元/戶-次} \times 3 \text{ 次/週} \times 4 \text{ 週/月}$$

$$=103.2 \text{ 元/戶-月}$$

伍、一般事業廢棄物清除

一、一般事業廢棄物清除相關法規及現況

(一) 一般事業廢棄物清除相關法規

依據廢棄物清理法第 28 條規範，事業廢棄物之清理，包括「自行清除、處理」、「共同清除、處理」、「委託清除、處理」及「其他經中央主管機關許可之方式」。為有效掌握廢棄物基線資料及清理流向，則應依第 31 條規定應檢具事業廢棄物清理計畫書、申報遞送聯單及清運機具應裝設即時追蹤系統 (GPS) 等；另為使事業廢棄物妥善清理，分別於第 36 條、第 38 條及第 42 條規定事業廢棄物貯存及清理方式、廢棄物輸出入管理及公民营清除處理機構管理等。

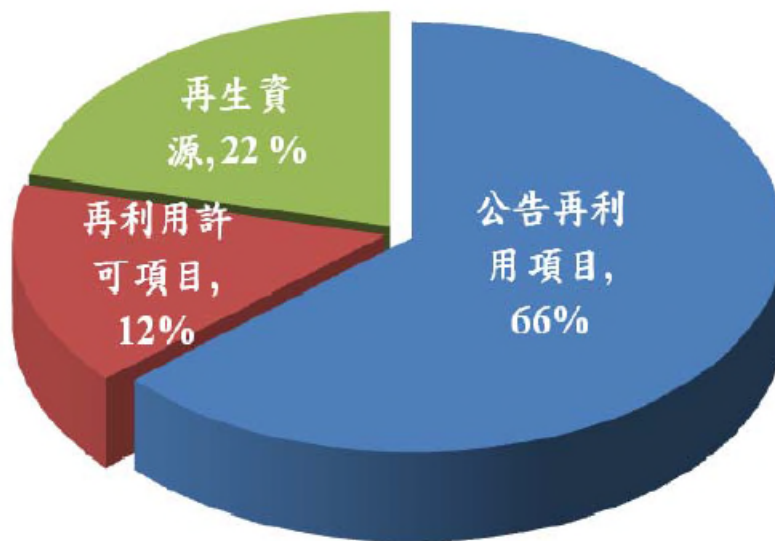
此外，依據事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準，一般事業廢棄物的清除方法與設施應符合相關規定，彙整如下：

條號	條文內容
第 2 條	本標準專用名詞定義如下： 二、清除：指事業廢棄物之收集、運輸行為。 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： （一）產生熱。 （二）產生激烈反應、火災或爆炸。 （三）產生可燃性或有害之流體。 （四）造成容器材料劣化，致降低污染防治之效果。
第 13 條	清除事業廢棄物之車輛、船舶或其他運送工具於清除過程中，應防止事業廢棄物飛散、濺落、溢漏、惡臭擴散、爆炸等污染環境或危害人體健康之情事發生。 污泥於清除前，應先脫水或乾燥至含水率百分之八十五以下；未進行脫水或乾燥至含水率百分之八十五以下者，應以槽車運載。
第 14 條	不具相容性之事業廢棄物不得混合清除。
第 15 條	事業自行或委託清除其產生之事業廢棄物至該機構以外，應記錄清除廢棄物之日期、種類、數量、車輛車號、清除機構、清除人、處理機構及保留所清除事業廢棄物之處置證明。 前項資料應保留 3 年，以供查核。

（二）一般事業廢棄物清理現況

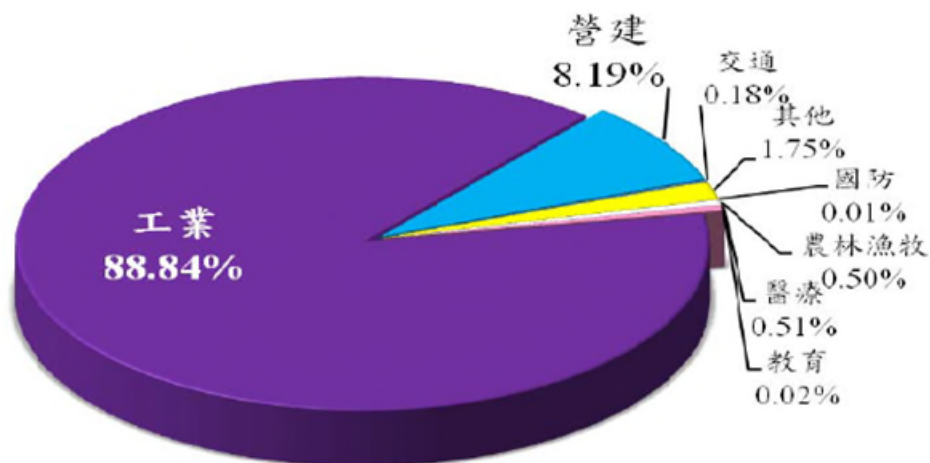
根據環境部統計資料顯示，民國 100 年全國列管事業之廢棄物清理量為 1,886 萬公噸，其中清理流向以再利用處理最多，約占整體清理量之 81.8%；進一步分析 100 年申報再利用機構之再利用項目種類之比率，依再利用量排序分別為：公告再利用項目 (66%)、再生資源項目 (22%)、通案及個案許可再利用項目 (12%) (圖 5.1)。而在所有事業廢棄物清理流向申報聯單中，以工業廢棄物申報之 1,676 萬公噸為最高，約占整體清理量之 88.84% (圖 5.2)。

工業廢棄物清理流向中，又以再利用清理量最高 (圖 5.3)，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。



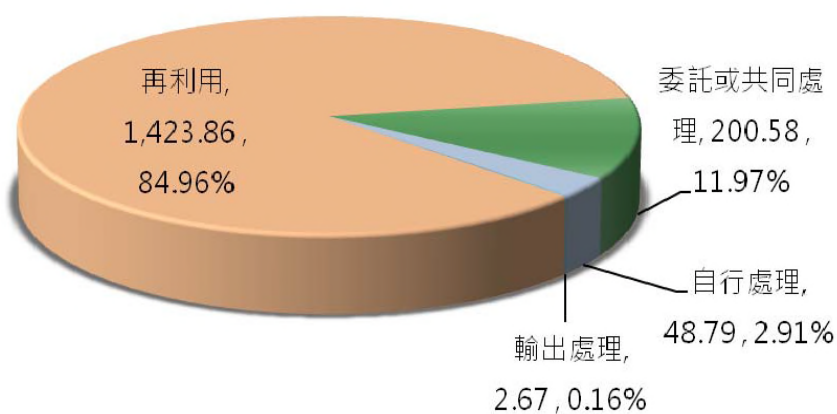
資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖 5.1、事業廢棄物再利用流向申報比例



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖 5.2、各部會所轄事業廢棄物清理量統計



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖 5.3、工業廢棄物清理流向統計

由事業機構所產生之一般事業廢棄物，可以自行清除，或委由公民營清除/清理機構清除。事業應依規定以合法途徑清理所產生之廢棄物，首先應針對廠內廢棄物種類及特性，尋求合法的清除處理機構，應先瞭解是否有許可項目、許可證是否逾期，同時需先簽立契約，並報主管機關備查，之後依規定辦理申報及清理，並取得妥善處理文件。

一般而言，事業機構常發生清除問題包括簽約內容不明確、契約期限過期未立新約、機具不符規定、車輛無覆蓋物，廢棄物有逸散之虞、飛灰或污泥混合其他廢棄物清運、自行清除處理未取得許可、處理後產生之廢

棄物未申報等。因此事業在清除一般事業廢棄物時，應當善盡職責，做好機構內廢棄物管理的工作，同時對於承辦人員更換時，應辦理妥善交接，以免忽略相關申報作業與後續追蹤，遭受處分。

二、一般事業廢棄物收集方式

（一）廢棄物裝卸

廢棄物的裝卸前應先進行規劃，規劃時應考量廢棄物的種類、數量、作業區大小及貯存設施現況等因素。由於事業機構產生或貯存一般或有害事業廢棄物地點不一定集中於一個處所，故清運時就須配合各貯存區進行小搬運的作業，將一般或有害事業廢棄物搬運至清運車輛上。其中屬於作業範圍大、重量重或數量多的廢棄物，主要以堆高機作為搬運之工具，堆高機的選擇，可視所在地點的防爆管制或工安考量，使用柴（汽）油堆高機或電動堆高機；而對於數量少、重量輕或受貯存地點作業的限制者，則可考量利用人力將貯存的一般或有害事業廢棄物搬運至清運車輛上，惟此方式須注意人員安全裝備及防護作為，以減少搬運人員受傷害的機會。而清運至處理機構或其他後續作業時，則依其廠區規定及規劃，辦理廢棄物的裝卸。

（二）聯合清運

部分一般或有害事業廢棄物產量少，無法在短時間內累積至經濟規模的清運數量，若專車清運時，其所需清運費將相對增加，故針對相同區域內同性質的事業機構，其所產生之可相容的廢棄物可考慮以聯合清運的方式，於法規容許的作業時程內，至多家事業機構進行清除作業，以降低運輸成本，提供事業機構清理廢棄物的誘因，並縮短一般或有害事業廢棄物在事業機構內貯存的時間，減少貯存期間所發生的工安意外事件。

（三）轉運

一般事業廢棄物的轉運設施及操作，得使用壓縮設備進行前處理，轉運過程必須採取絕對安全的操作模式，如廢液採取以管路由槽車直接泵至

大型貯槽內或固體廢棄物連同容器直接轉運等。由於臺灣地區南北距離短及法規對於清運期程的限制，一般或有害事業廢棄物很少採取轉運的方式進行收集，都是從事業機構出廠後，直接由清除機構將有害事業廢棄物於法定期間內送交處理機構收受。

三、一般事業廢棄物清除作業流程

有關收集時間及頻率的規劃，主要依據事業機構貯存區或貯存設施/容器的大小，並配合清除機構車輛調度及處理機構的處理效能等因素，經由各機構的協調，加以規劃有害事業廢棄物的清運工作。一般事業廢棄物清除作業流程簡述如圖 5.4，各項作業流程分述如下：

- (一) 清點：事先清點廢棄物種類及數量，提供清理機構辦理清運及處理期程的協調及執行。
- (二) 檢驗：分為事前分類檢驗及進場抽樣檢驗程序，其中事前檢驗部分主要作為貯存、清運分類或處理作業的參考；而進場抽驗則為配合處理機構進行抽驗，確定進場的廢棄物性質與事前檢驗結果是否相同，以作為退運或後續處理作業的依據。
- (三) 申報：依據法規要求進行遞送聯單管制或網路申報作業，讓事業機構及環保主管機關瞭解廢棄物的清理現況。
- (四) 進場：依處理機構規定及人員引導進行各項檢驗、卸貨作業，並辦理管制聯單用印、申報流程，完成廢棄物的交接工作。
- (五) 過磅：確認廢棄物進廠種類及數量，作為申報及後續管制的依據。
- (六) 出廠：確認表單及文件簽收作業。

此外，司機或清除人員在清運過程的注意事項如下所述：

- (一) 必須先清點相關文件、廢棄物包裝、標籤或告示牌、以及不同類別的廢棄物是否相容，並清點貯存容器是否確實標示廢棄物來源、數量及出廠日期等。

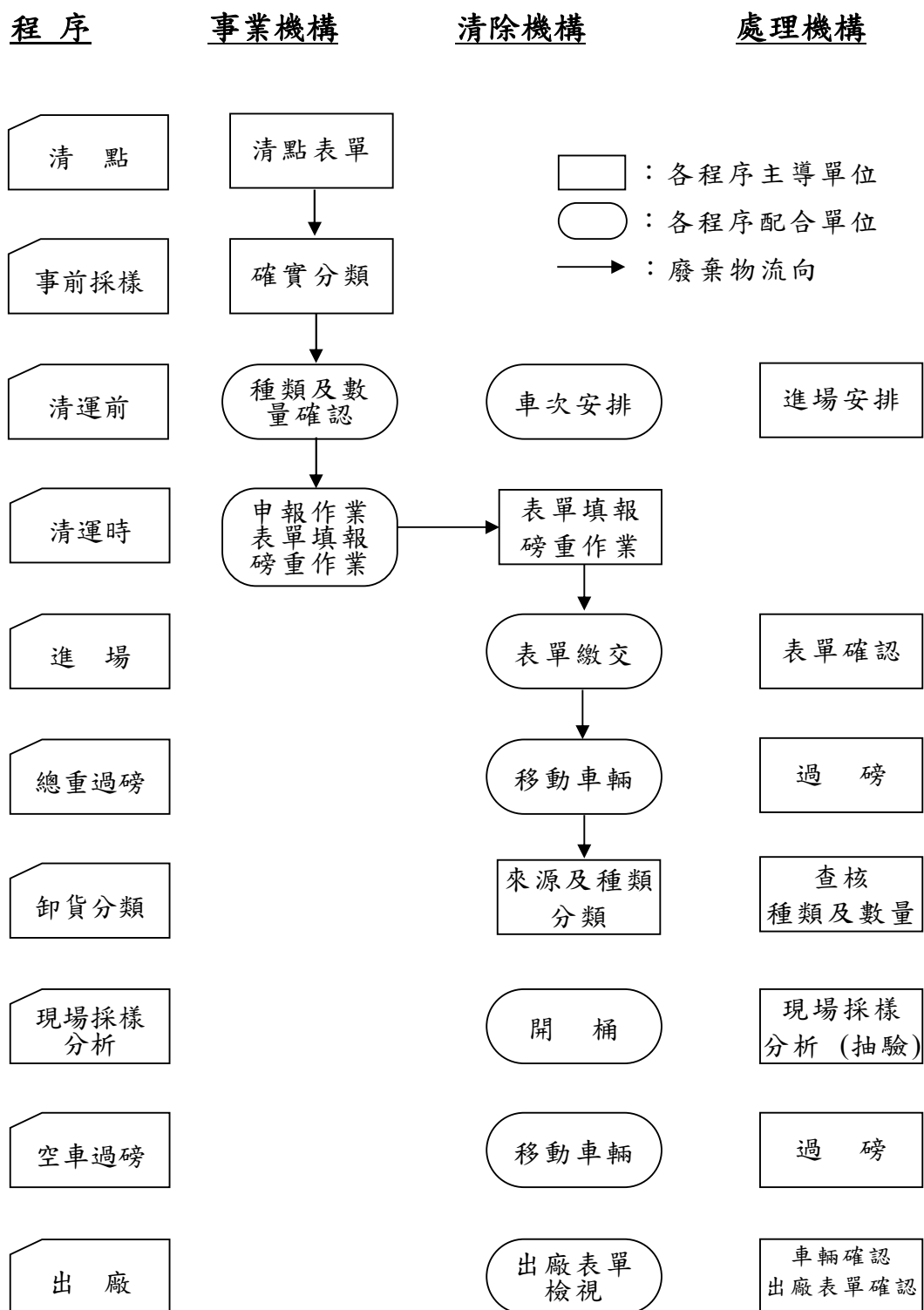


圖 5.4、事業廢棄物清除作業流程

- (二) 核對文件記載與實際廢棄物量是否符合。
- (三) 檢查各裝載廢棄物的容器，是否有洩漏或破損的現象。
- (四) 若為運輸有害事業廢棄物，則不可和任何一般事業廢棄物置放在一起。
- (五) 確定所有的廢棄物在運送過程中，穩固而不晃動。而裝載容器亦不因摩擦而發生破損而洩漏。
- (六) 開車前，檢查告示牌是否置於適當位置；緊急應變說明書、遞送聯單、裝載清單等相關文件，以及相關緊急應變器材是否備齊。
- (七) 開車前，司機應該瞭解自己的職責所在，並詳細檢查車輛的性能。
- (八) 司機應瞭解於運輸過程中，發生洩漏或其他意外事件時，所需處理的程序與原則。
- (九) 發生緊急意外事件時，司機必須提供廢棄物的相關資料給前往處理的消防人員、警方及當地主管機關或單位人員。

四、一般事業廢棄物清除車輛及設備

現行國內辦理一般廢棄物清除作業的車輛型式，依據廢棄物的種類及形態使用不同種類之車輛（詳圖 5.5）來進行廢棄物的清除作業，各類車輛及其相關設備分述如下。



平板貨車

圖 5.5、清運車輛型式



框式貨車



聯結車



圖 5.5、清運車輛型式（續）

（一）車輛種類

1. 平板貨車

平板貨車有利於堆高機上貨作業，任何可置於棧板或太空包的廢棄物/廢液，皆可利用平板貨車進行清運作業。

2. 框式貨車

車斗較平板貨車為高，可進行散裝廢棄物（如污泥、灰渣）的載運。此外，車斗可防止物品的掉落，惟裝卸作業僅能從後方上車，對於堆高機作業有限制。目前亦有部分清除機構使用鷗翼設計，便於廢棄物從兩側裝卸。

3. 槽車及聯結車

面對大量廢液的清運可考慮使用槽車進行清運作業，此外，大量廢棄物亦可依據廢棄物包裝的狀況選用不同的聯結車尾，以有效清運廢棄物。

（二）相關設備

清除車輛除考量廢棄物清運效能及方便性外，清運機具車體規格要求應符合道路交通安全規則之規定，因應污染防治及法規需求，清除車輛應有裝設相關設備，包括防止揚塵與異味設施、滲出水收集系統、全球衛星定位系統及相關緊急應變設備等，分別敘述如下：

1. 滲出水收集系統

各類廢棄物清運車輛針對廢棄物滲出水洩漏危害，除加強車廂（斗）底部及側邊的防漏措施外，並配置管線及污水收集桶，以有效收集清運過程中流出的滲出水，減少清運過程洩漏的發生，所收集之滲出水應經過污水處理程序妥善處理，不可任意排放。

2. 即時追蹤系統

針對一般或有害事業廢棄物清運車輛，公告規定須加裝全球衛星定位系統（GPS）作為管制一般或有害事業廢棄物清運流程及期程的重要依據，規定中規定各批應裝置即時追蹤系統的對象、作業期程、管制作業（申報、核備、審驗、異動）、功能規格等，作為裝置即時追蹤系統的依據。GPS 車機如圖 5.6 所示。



GPS 車機



滅火系統

圖 5.6、清運車輛隨車器材

3. 清運車輛標示

清運車輛應於明顯處標示機構名稱、聯絡電話、清除機構所屬之縣市名稱、清除機構許可證字號、以及區別有害事業廢棄物特性之告示牌，且應於車頭車身兩側均須標示，如圖 5.7。

4. 緊急應變設備

除滅火器及緊急洩漏吸附材料外，亦須考量人員急救藥品、化學物質中和製劑，以便於緊急事件發生時能做即時的處置，以降低緊急事故的擴大（散）的機會。目前已有車輛將滅火系統裝置於車廂內（如圖 5.6），以監視器觀察車廂內狀況，若有緊急情況，則由駕駛座啟動滅火程序。



資料來源：環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102.02

圖 5.7、廢棄物清運機具標示位置示意圖

陸、結語

廢棄物之妥善貯存與安全有效清除為廢棄物處理過程中首要工作之一，若貯存清除方法不當或管理疏失，不僅可能造成設備財產損失，更可能造成環境污染與人員傷害，須審慎規劃執行與確實管理。

廢棄物可分為一般廢棄物、一般事業廢棄物、及有害事業廢棄物，廢棄物產源與種類不同，其成分性質與有害特性亦有所差異，因此從事廢棄物清除處理工作人員或管理人員應熟悉不同廢棄物之貯存與清除相關規範、技術方法與注意事項，隨時自我檢查並檢討改善，方能妥善規劃與安全執行廢棄物之貯存及清除作業。

參考資料

1. 謝錦松、黃正義，固體廢棄物處理（修訂六版），淑馨出版社，2003（民國 92 年）。
2. 國家環境研究院，一般及事業廢棄物貯存回收清除概論，公民營廢棄物清除處理機構專業技術人員講習訓練班訓練教材，2006（民國 95 年）。
3. 環境部，廢棄物清除處理相關法規，102 年。
4. 李松宏、李宜樺，由法規面談如何做好廠內事業廢棄物管理。
5. 環境部，環境統計年報（102 年版），2013。
6. 姜榮煌，學校環安衛教育訓練-廢棄物管理管制篇，92 年。
7. 廢棄物貯存清除技術，國家環境研究院，95 年 3 月。
8. 經濟部工業局，液化石油氣安全輔導技術手冊，88 年。
9. 張一岑、徐啟銘，化工製程安全設計，85 年。
10. 陳淨修，危害物質管理，新文京開發出版（股）公司，93 年。
11. 李國鼎，環境工程手冊-固體廢棄物污染防治卷，高等教育出版社，92 年。
12. 學校實驗室廢棄物分類貯存及清運計畫，93 年。
13. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所網站 (<http://www.iosh.gov.tw>)。
14. 中國石油股份有限公司，油氣儲運作業與安全實務，中國石油股份有限公司訓練教材，90 年。
15. 環境部，工業廢棄物清除處理及再利用實務輯，102 年 2 月。