

【大學用書】

廢棄物處理

林健三◎編著



文 笙 書 局

Recycles

廢棄物處理

林健三 編著

文笙書局

國家圖書館出版品預行編目資料

廢棄物處理 / 林健三編著. --修訂六版.--

臺北市：文笙， 民 96.09

面： 公分

ISBN 978-986-6727-00-9(平裝)

1.廢棄物處理

445.97

9616372

廢 棄 物 處 理

版權所有 翻印必究

編 著 者：林 健 三

發 行 人：陳 昇 一

出 版 者：文笙書局股份有限公司

地 址：臺北市中正區忠孝西路一段 233 號

電 話：(02)2381-4280 (代表號)

傳 真：(02)2314-6035

網 址：<http://www.winsoon.com.tw>

E-mail：winsoon@winsoon.com.tw

登 記 證：局版台業字第 1263 號

定 價：新台幣 450 元

中 華 民 國 九 十 六 年 九 月 修 訂 六 版

序 言

「廢棄物處理」為環境類公務人員高(普)考及專技考試必考科目，同時亦是一般環境工程研究所應考科目「環境工程概論」中重要之命題範疇。為提高全民之環保意識，各專科及大學環境工程相關科系，亦均將本科目列為必修科目。

「廢棄物處理」本身是一門本土化之科學，因此學習者必須充分明瞭國內廢棄物處理現況及廢棄物處理問題之特性；也因此一般國外之著作並不通盤適用。而國內學者所編著之教科書皆偏重於原則說明，並無計算及設計之實例，使應試者無法在此科目獲取高分，甚為可惜！

筆者任教此科目數年，收集國內高普考、專技高考、研究所入學考試試題，及國內外專家學者之論述加以整理，在81年出版「固體廢棄物(一)」一書，並在83年9月為配合高普考應考科目之簡併，更名為「廢棄物處理」。本次修訂其幅度之大為歷次之最，除因應廢棄物清理法相關法規之修訂外，並加入最新考題及國內外有關資源回收、再生、管理策略等最新資料。

本書此次大幅修訂，疏漏謬誤之處，在所難免，尚祈環保先進，賜予指正，並請見諒。

林健三 謹識

96.8 於台南

目 錄

第一章 總論

1.1	廢棄物之定義.....	1-3
1.2	廢棄物與環境污染.....	1-6
1.3	廢棄物管理及處理體制	1-6
1.4	廢棄物處理流程及現況	1-11
1.5	廢棄物管理之發展趨勢	1-17
1.6	廢棄物處理相關法規	1-35
	模擬測驗試題	1-44
	模擬測驗詳解	1-46

第二章 垃圾量與質

2.1	垃圾量	2-1
2.2	垃圾性質.....	2-4
2.3	垃圾性質分析方法.....	2-21
2.4	事業廢棄物焚化處理各單元與進料分析之關係	2-26
2.5	垃圾處理計畫.....	2-29
	模擬測驗試題	2-32
	模擬測驗詳解	2-34

第三章 垃圾之產生、減量、貯存、收集及清運

3.1	垃圾排出之方式	3-3
3.2	垃圾之貯存	3-3

3.3	家戶垃圾分類.....	3-4
3.4	收集體系之分類.....	3-9
3.5	直接拖運系統與轉運.....	3-26
	模擬測驗試題.....	3-34
	模擬測驗詳解.....	3-36

第四章 前處理

4.1	前處理目的及方法.....	4-3
4.2	破碎處理.....	4-4
4.3	垃圾壓縮處理.....	4-7
4.4	分選.....	4-12
4.5	資源回收處理技術.....	4-21
	模擬測驗試題.....	4-36

第五章 固化處理

5.1	固化定義及目的.....	5-3
5.2	固化 / 穩定化之原理及機制及影響因素.....	5-5
5.3	固化 / 穩定化技術分類.....	5-8
5.4	固化處理操作程序分類選擇及流程.....	5-21
5.5	固化 / 穩定化處理成效之評判.....	5-25
	模擬測驗試題.....	5-32
	模擬測驗詳解.....	5-34

第六章 堆肥處理

6.1	緒言.....	6-3
-----	---------	-----

6.2	堆肥之基本條件	6-4
6.3	堆肥處理方法分類	6-10
6.4	堆肥化處理之流程及堆肥處理廠設置規範	6-13
6.5	堆肥成品品質控制	6-18
6.6	廢棄物行喜氣穩定需氧量之推求	6-21
6.7	廢棄物厭氧消化	6-24
6.8	廚餘回收再利用	6-27
	模擬測驗試題	6-40

第七章 垃圾焚化處理

7.1	焚化處理之原理	7-3
7.2	焚化處理設施機能標準	7-16
7.3	焚化處理設施規模與計畫條件	7-25
7.4	焚化爐之種類	7-32
7.5	機械爐床式焚化爐	7-42
7.6	焚化爐二次污染之控制	7-46
7.7	焚化效率評估	7-61
	熱平衡計算專論	7-63
	熱能回收專論	7-73
	模擬測驗試題	7-78
	模擬測驗詳解	7-83

第八章 最終處置

8-1	最終處置技術之種類	8-3
8-2	最終處置掩埋場基本計畫及工程規劃	8-6

8-3 衛生掩埋場	8-13
8-4 廢棄物填海與環境污染	8-41
8-5 安全掩埋場(封閉掩埋場)	8-44
8-6 垃圾掩埋場復育工程.....	8-50
8-7 一般廢棄物設施規範及事業廢棄物掩埋場必須符合之規定	8-53
模擬測驗試題	8-58
模擬測驗詳解	8-60

第九章 有害廢棄物

9-1 有害廢棄物之分類	9-3
9-2 有害廢棄物之定義及特性.....	9-3
9-3 有害事業廢棄物之管理	9-10
9-4 我國事業廢棄物管制策略.....	9-13
9-5 有害廢棄物之貯存、收集、運輸	9-19
9-6 有害廢棄物之中間處理	9-24
9-7 有害廢棄物之最終處置 (請參閱第八章)	9-29
9-8 不明廢棄物棄置場址管制及處理流程.....	9-29
模擬測驗試題	9-33
模擬測驗詳解	9-35

附錄一 廢棄物相關名詞定義

附錄二 環境基本法

附錄三 廢棄物清理法

附錄四 資源回收再利用法

附錄五 一般廢棄物回收清除處理辦法

附錄六 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準

附錄七 歷屆高普考及技師考試題

表 目 錄

表 1-1 都市垃圾處理之特性及對策	1-7
表 1-2 廢棄物管理體制	1-8
表 1-3 廢棄物處理體制	1-10
表 1-4 全國廢棄物清理概況	1-13
表 1-5 廢棄物清理法歷年修正重點	1-38
表 2-1 垃圾採樣及分析項目與用途	2-5
表 2-2 94 年台灣地區垃圾性質分析	2-20
表 3-1 垃圾容器與收集清運	3-5
表 3-2 各種收集方式之意義及特性	3-10
表 4-1 破碎機之分類及適用對象	4-6
表 4-2 廢棄物分選技術	4-13
表 4-3 分選方法使用介質原理及適用性	4-17
表 5-1 各種固化技術之優缺點比較	5-10
表 5-2 廢棄物成分對固化/穩定化之影響	5-15
表 6-1 堆肥處理方法分類	6-12
表 6-2 一般堆肥腐熟度檢驗項目	6-18
表 6-3 廚餘處理方法技術比較	6-31
表 6-4 廚餘回收再利用方法比較	6-38
表 7-1 垃圾中各可燃分元素燃燒所需氧氣量	7-5
表 7-2 V_w 、 V_D 推估各廢氣組成	7-7
表 7-3 垃圾質對焚化爐設備之影響	7-28
表 7-4 焚化爐分類	7-43
表 7-5 灰渣可行回收處理技術比較	7-51

表 7-6 焚化爐戴奧辛排放標準	7-59
表 8-1 影響滲出水水質之因素	8-27
表 8-2 地工皂土毯及不透水布比較	8-46
表 8-3 事業廢棄物掩埋場必須符合之規定.....	8-54
表 8-4 覆土作業之規定.....	8-56
表 9-1 一般事業廢棄物貯存方法及設施	9-20
表 9-2 有害廢棄物貯存方法及設施	9-20
表 9-3 生物醫療性廢棄物貯存方法及設施.....	9-21
表 9-4 事業廢棄物清除規定	9-22
表 9-5 一般廢棄物中間處理	9-27
表 9-6 有害事業廢棄物中間處理.....	9-27

圖目錄

圖 1-1 廢棄物管理架構.....	1-9
圖 1-2 廢棄物處理流程.....	1-12
圖 1-3 資源回收與廢棄物處理體系.....	1-18
圖 1-4-1 任意棄置型.....	1-20
圖 1-4-2 管制對策型.....	1-20
圖 1-4-3 預防對策型.....	1-20
圖 1-4-4 積極發展型.....	1-20
圖 1-5 垃圾管理規劃目標架構圖.....	1-21
圖 1-6 四合一制度簡圖.....	1-26
圖 1-7 減量回收與垃圾清理架構圖(全分類零廢棄).....	1-27
圖 1-8 廢棄物清理法架構圖.....	1-37
圖 1-9 資源回收再利用法架構.....	1-39
圖 2-1 垃圾三成份特性.....	2-7
圖 2-2 一般垃圾採樣分析圖.....	2-23
圖 2-3 事業廢棄物採樣分析流程.....	2-24
圖 2-4 垃圾處理基本計畫圖.....	2-30
圖 3-1 廢棄物收集體系：可搬運容器 (HCS).....	3-12
圖 3-2 廢棄物收集體系：固定容器 (SCS).....	3-14
圖 3-3 擬定垃圾收計畫步驟.....	3-22
圖 4-1 前處理方法.....	4-3
圖 4-2 破碎方法分類.....	4-5
圖 4-3 壓縮方法分類.....	4-8
圖 4-4 垃圾分選技術.....	4-13

圖 4-5 資源化技術	4-23
圖 4-6 廢容器資源化流程	4-24
圖 4-7 廢機動車輛處理流程	4-25
圖 4-8 廢輪胎再利用流程	4-26
圖 4-9-1 廢電冰箱/冷氣機處理流程	4-27
圖 4-9-2 廢電視機處理流程	4-27
圖 4-10 廢玻璃回收處理流程	4-28
圖 5-1 固化處理技術選擇流程	5-22
圖 5-2 水泥固化處理流程	5-23
圖 5-3 熔融固化法處理流程	5-24
圖 5-4 熔融固化法處理流程	5-25
圖 5-5 固化成效評估指標	5-26
圖 5-6 TCLP 試驗流程	5-29
圖 6-1 典型堆肥處理流程圖	6-13
圖 6-2 廚餘回收二階段發酵處理規劃流程圖	6-32
圖 6-3 機械式快速發酵法處理程序	6-35
圖 6-4 廚餘飼料化處理程序	6-36
圖 6-5 廚餘厭氣發酵沼氣發電處理程序	6-37
圖 7-1 垃圾處理設施處理能力百分比與低位發熱量之關係	7-17
圖 7-2 垃圾處理設施處理能力百分比與燃燒產生熱量之關係	7-17
圖 7-3 灼燒減量分析流程	7-19
圖 7-4 垃圾焚化處理設施規模之決定流程	7-26
圖 7-5 機械爐床式焚化爐	7-33
圖 7-6 模具式焚化爐	7-34
圖 7-7 噴燒式焚化爐	7-35
圖 7-8 旋轉窯式焚化爐	7-36

圖 7-9 控氣式焚化爐	7-36
圖 7-10 流動床式焚化爐	7-37
圖 7-11 爐體型式之種類	7-44
圖 7-12 垃圾焚化灰渣處理處置技術分類	7-50
圖 7-13 垃圾焚化灰渣資源再利用技術分類	7-51
圖 8-1 安定掩埋場構造	8-4
圖 8-2 衛生掩埋場構造	8-4
圖 8-3 封閉掩埋場構造	8-5
圖 8-4 計畫總掩埋容量之研訂流程	8-9
圖 8-5 五個分解期滲出水及廢氣特性	8-16
圖 8-6 常見底部阻水設施之組成	8-20
圖 8-7 底部防漏層鋪設	8-45
圖 8-8 廢棄物掩埋場最終覆蓋系統	8-52
圖 9-1 有害廢棄物特性	9-4
圖 9-2 有害廢棄物認定流程	9-7
圖 9-3 廢棄物管理系統模式	9-12
圖 9-4 有害廢棄物管理技術	9-12
圖 9-5 事業廢棄物管制策略	9-14
圖 9-6 廢棄物減量技術	9-15
圖 9-7 事業廢棄物清理法定途徑	9-16
圖 9-8 不明廢棄物處理場址處理流程	9-30

第一章 總論

- 1.1 廢棄物之定義
- 1.2 廢棄物與環境污染
- 1.3 廢棄物管理及處理體制
- 1.4 廢棄物處理流程及現況
- 1.5 廢棄物管理之發展趨勢
- 1.6 廢棄物處理相關法規

1-1 廢棄物之定義

一、一般定義

廣義：廢棄物(waste)泛指人類社會活動如生產或消費過程中所產生無用(Useless)、不用(Unwanted)或丟棄(Discarded)之物質，包括氣態、液態及固態廢棄物。

狹義：指氣態(廢氣)、液態(廢水)、以外之「固體廢棄物」，或直稱固體廢棄物，簡稱「廢棄物」。

俗稱的「垃圾(garbage)」係指家庭或辦公室日常所排出之紙屑、飲料空罐、廚餘、灰塵等或稱「都市垃圾(municipal solid waste, MSW)」；相對的各種事業於其活動過程中所排出者稱為「事業廢棄物」，例如煉鋼廠的爐渣與煙塵、畜牧場的動物屍體與糞便、學校實驗室的化學廢液等。

二、廢棄物清理法之定義

依95年5月30日修正公佈之廢棄物清理法中第二條規定，廢棄物可依其來源及性質分成下列兩大類三種。其主要分類之目的是對於不同產源之廢棄物科以不同責任及對不同性質者規定不同之處理標準。

(一)一般廢棄物

由家戶或其他非事業所產生之垃圾、糞尿、動物屍體等，足以污染環境衛生之固體或液體廢棄物。

(二)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。

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