

# 垃圾衛生掩埋場址之勘選

張木彬\*

## 一、前言

隨著人口的持續成長和國民生活水準的日益提升，近年來臺灣地區之垃圾產出量亦有大量成長的趨勢。民國六十九年時，全臺灣地區每日垃圾量約為 8,700 公噸，至民國七十三年時已增加到 13,000 公噸，估計未來每年並將以 7 ~ 9 % 的速率增加。臺灣地區地狹人稠，可作為垃圾處理之適當地點並不多，國人一向對垃圾問題也未予應有之重視，過去之處理方式大多是將其運至偏遠地區，如河床兩岸、窪地、山谷等地傾棄或予以燃燒，衍生了嚴重的二次公害問題。邇來，國內之環境保護意識日漸提升，國人開始注意自己周遭的生活環境品質，對自己住家附近的垃圾掩埋場所產生的髒亂乃大為反感，甚至羣起抗議，影響所及，一般居民乃有反對於其住家附近設置任何垃圾處理設施的心態，更由於地方性政治團體及利益集團的從中阻撓，導致今日雖然政府已將「省市垃圾處理計劃」列為十四項重要建設計劃之一，決心在各地設置符合衛生標準之垃圾處理設施，以解決臺灣地區日益嚴重的垃圾問題，卻因為居民之反對，使得垃圾處理場用地無法順利取得，而造成工作無法推展，計畫進度嚴重落後的困境。其改進之道除了主管機關加強環保教育及宣導工作，增進國人對垃圾處理工作的認識和支持外，建立一套完善的垃圾處理場址勘選體系，俾憑以客觀而科學的選出最合適的垃圾處理用地，使垃圾處理計畫得以落實，實刻不容緩。

本文乃嘗試就本省最常用之垃圾衛生掩埋 (Sanitary Landfill) 之場址的勘選過程及應考慮的條件，作一概要性的說明及建議。

## 二、標準垃圾衛生掩埋場主要設施、功能及考慮條件

所謂「垃圾衛生掩埋法」，依據美國土木工程師學會之定義，乃為一種不產生公害，並且對大眾健康及安全不造成危害之垃圾處置法，其主要特徵為應用工程技術，將垃圾體積減至最小以侷限於一適當之範圍內，而且每天在其表面覆蓋土壤。此外，並設有垃圾滲出水及廢氣之收集處理設備，因此本法與一般曠野傾棄法不同，其主要之區別，乃是衛生掩埋法必須按照規定輾壓及覆土，藉以改善掩埋場景觀，遏止傳染病之媒介生物繁衍，且藉廢氣及滲出水之收集處理設備以防止惡臭，避免地面水、地下水之污染等，簡而言之，衛生掩埋法乃

\* 大仁葉專公害防治科講師

是應用工程原理將以安全而衛生地處理的技術，其基本步驟包括：

- (1) 僮限：將垃圾堆置於特定區域，使工作面積侷限於特定區域。
- (2) 壓實：將垃圾舖平壓實，使體積減至最小。
- (3) 覆土：每天或適時將垃圾覆以適當的土壤。

垃圾經適當的掩埋之後，因其本身之特性與土壤、微生物之物理及生化反應，形成穩定之固體（類土質、腐植質）、液體（有機性廢水、無機性廢水）及氣體（甲烷、硫化氫、二氧化碳）等產物，其體積則逐漸減少而趨於安定。

由上述之定義及其原理可知，衛生掩埋旨在將垃圾妥善貯存，並利用自然界之淨化機能，將其安定化，衛生化及減量化。因此，衛生掩埋場應具備下列功能：

- (1) 貯存：具適當之空間以掩埋、貯存垃圾。
- (2) 阻斷：以適當之設施將掩埋之垃圾及其產生之滲出水，廢氣等與周圍之環境隔絕，避免其污染環境。
- (3) 處理：具適當的設備以有效且安全地使垃圾趨於穩定。
- (4) 土地新生：藉填埋低窪地、荒地或貧瘠之農地等，以增加可利用之土地。

為期垃圾衛生掩埋場發揮功能，達到衛生而安全地掩埋垃圾的目的，一個合格的衛生掩埋場場址，無論在自然環境或人文社會環境方面都必須符合要求，且不違背相關之法令和規定。因此，選擇一個良好的垃圾衛生掩埋場用地，必須考慮之因素相當廣泛，必須審慎周延，方能找到合宜的地點。一般應考慮之因素如下：

#### (一) 自然環境方面

##### (1) 地文

- ① 地理位置：不宜設在河川行水區、沼澤、洪水平原及海岸邊。
- ② 地形：坡度不可太陡，以避免垃圾掩埋後發生滑動及土壤侵蝕等現象。
- ③ 地質：應避開地層滑動及地震頻仍之地帶。
- ④ 表土：場址之表土宜為具有適當承載力之不透水層且適合作為覆土材料者為佳。

##### (2) 氣象

- ① 雨量：避免降雨量大之地點，以減小滲出水量，便利垃圾掩埋作業之進行。
- ② 風速／風向：避免將場址設於人口密集地區之上風位置，並考慮風速對掩埋作業之影響。

##### (3) 水文

- ① 水源：應儘量避免設在水源附近或取水口之上游地區，以防止污染。
- ② 地下水：應避免截斷地下水之流向，避免選在地下水位太高之處，並避開地下水水源或補注區以防止地下水之污染。
- ③ 排水狀況：選擇排水良好之地區，以減少垃圾滲出水之水量。

##### (4) 自然生態

場址應避免設於生態保護區或稀有動、植物之棲息地。

(5)掩埋作業

掩埋場可供利用之面積及掩埋容量皆應符合計畫之需求，掩埋場之容量最好可滿足十年以上之需要。

(二) 人文及社會環境方面

- (1)人口分佈：場址應遠離人口密度高之地段，其與住宅區之距離應在 200公尺以上，以爲緩衝。
- (2)土地行政區分：掩埋場未來之使用權和土地之歸屬應儘量在同一行政區內，以避免地方性政治因素之干擾。
- (3)土地利用現況：場址應遠離名勝古蹟、公園、風景區、醫院、學校等，並儘量避免使用耕地。如原地不屬專供垃圾處理用之都市計畫用地，則應考慮未來變更都市計畫或徵收、價購等之可行性。
- (4)交通：掩埋場址與垃圾收集中心之距離不可太遠，以免降低清運效率。

除了上列在自然和人文社會方面之各因素應詳加考慮外，垃圾掩埋場之開闢和使用牽涉到土地使用和環境保護等兩方面的相關法令，如區域計畫、都市計畫法、土地法、國有財產法、平均地權條例、廢棄物清理法等，因此在選址時應充份考量各相關法令條款之規定。

### 三、勘 選 程 序

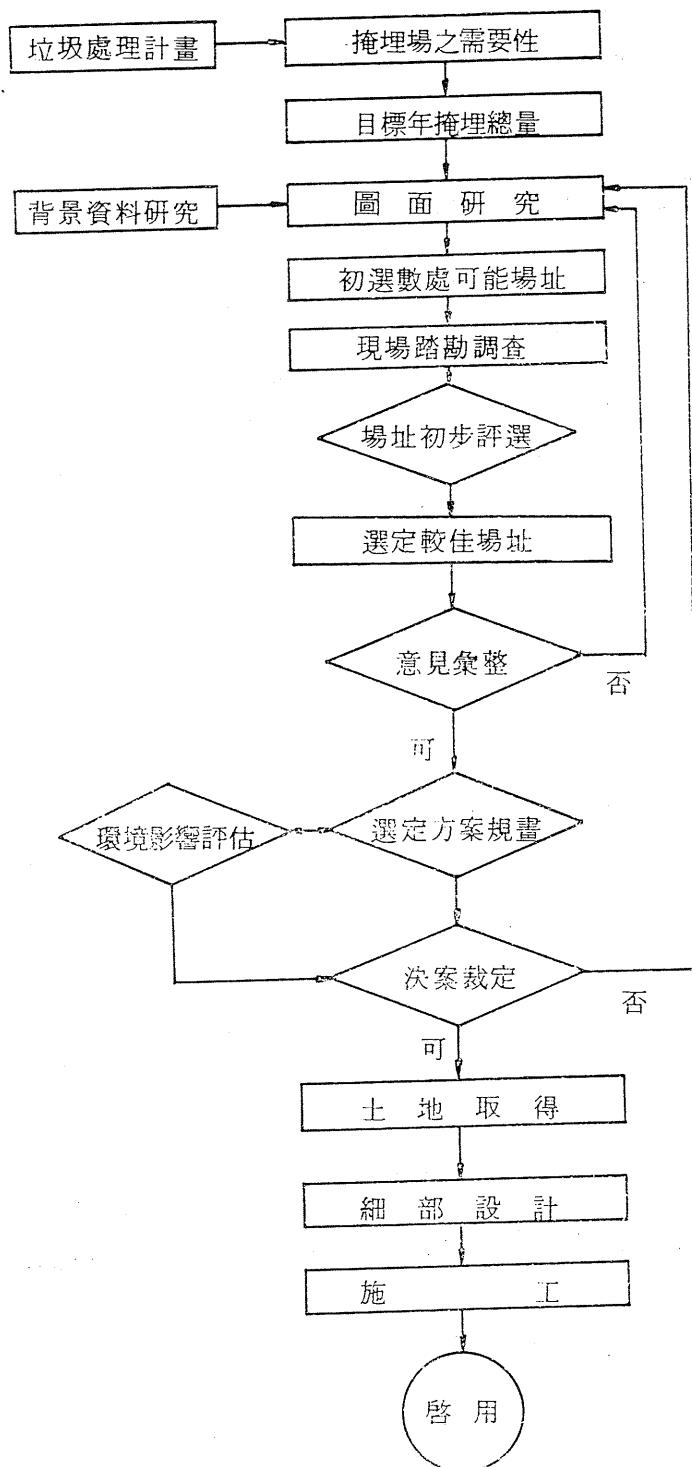
垃圾衛生掩埋場址之勘選過程列於圖一。首先必須確立垃圾衛生掩埋場設立的需要性，訂定計畫目標年，就計畫收集地區之人口和垃圾量的成長趨勢，推估至目標年時所需垃圾掩埋場的容量，再次第展開掩埋場址的勘選程序，在此將其分爲(一)圖面研研，(二)現場踏勘，(三)初選，(四)意見整合及(五)環境影響評估等五步驟分別說明之。

(一) 圖面研究

就清運距離在經濟可行範圍內之可能地點，經由二萬五千分之一地形圖之圖面研究，包括瞭解地形，出入交通概況，由等高線之疏密研判地形之變化，找出一些可能之目標，進而查閱五千分之一地形圖，就可能之目標地點，勾繪其分水嶺，概算坡度，集水區面積及掩埋容量等，並調閱最近年代之航照圖以瞭解附近地區之地形、地貌、植被及現有之建物，再配合經蒐集之地質、水文、自然生態、人口分佈、土地使用現況、土地行政區分、交通等資料，依垃圾衛生掩埋場應具備之各項條件，逐項過濾後，初步挑選幾處可行之場址。

(二) 現場踏勘

經圖面研究和現有資料研判，初步選出幾處可行之場址後，接下來的工作是現場踏勘，踏勘時必須將不同比例尺的地形圖及航照圖隨身攜帶，以便核對現場之地形、地物，找出正確的位置。就場址之地質、坡度變化、土壤、植被、土地利用、景觀、古蹟、地面水系、地下水位、水質、排水狀況、農產、礦業、人口分佈、建物、行政區分，居民之教育及生活水準等詳細調查記錄，以爲評選之用。



圖一 掩埋場址勘選流程圖

## (三) 初選

垃圾衛生掩埋場址之評選必須考慮的因素很多，同時由於外來因素之干擾，其過程也往往變的複雜，一般而言，一個合格且適宜的場址總要能為當地居民所接受，計畫本身具經濟性，且就工程技術之觀點而言必須安全可靠。為期就可能之場址中選出最合適的地點，一般可就各評選項目分別比較各場址具有之條件，再賦予各場址一定的評點（如給1至5點，最佳者給5點，最差者給1點等）。最後，再合計全部項目之評點的總和，以獲得最高評點者為最佳場址，各評選項目及評選準則列於表一。

表一 垃圾衛生掩埋場場址評選項目及評分準則

評選項目		評 分 準 則
社會接受性	1. 土地使用現況	場址目前使用狀況適合變更為垃圾處理用地者，得分高；反之，衝突性大者，得分低。
	2. 土地權屬	土地如為公有地或產權單純、清楚之私有地，得分高，如為產權複雜之私有地，得分低。
	3. 遷遭環境	場址五百公尺範圍內，無密集住宅區或風景區者，得分高；反之得分低。
	4. 出入交通	垃圾車之行駛路線，如必須經過人口密集地區而影響交通，則得分低；如無此種情況，得分高。
	5. 場址行政區分	場址所在地與使用單位如為同一鄉鎮市，則得分高；反之，得分低。
	6. 風向／風速	場址之主要下風地區1公里範圍內如有住宅區而受到掩埋場之影響，則得分低；反之，得分高。
工程可靠性	1. 地質結構	場址之地質結構堅實，承載力強，得分高；如位於滑動地層或易沉陷地區，得分低。
	2. 地形與坡度	坡度平緩且四週有天然屏障者，得分高；坡度太陡或四週開闊者，得分低。
	3. 地下水	地下水位愈接近地表，愈易受垃圾滲出水污染，得分愈低，反之，地下水位愈低，則得分愈高。
	4. 集水區面積	集水區面積愈大者，排水工程愈大，可靠性愈低，得分愈低；反之，集水面積小者，得分高。
	5. 聯外交通	場址已有適宜道路，可供利用者，得分高，若須新設道路，且坡度陡者，得分低。
計畫經濟性	1. 垃圾運送距離	場址距離清運中心愈近，則垃圾運送愈經濟得分愈高；反之，得分低。
	2. 覆土來源	覆土可直接自場內取得者，最經濟，得分最高，如必須自場外取得者，運送距離愈遠，愈不經濟，得分愈低。
	3. 購地費及地上物補償費	購地費及地上物補償費愈小者，愈經濟得分愈高；反之，得分愈低。
	4. 操作／維護成本	場址之使用年限愈長，則機具設備之使用愈長，操作／維護成本相對愈低，得分愈高；使用年限愈短，得分愈低。
	5. 土地最終利用	場址使用完畢，可供利用而獲得愈大經濟效益者，得分愈高，反之；得分愈低。

#### (四) 意見溝通及彙整

經初步評選，選出最佳場址後，應向場址附近之社會大眾公布未來可能在此設置垃圾衛生掩埋場的構想，並藉此機會與當地居民、地主等作初步之溝通，徵詢各相關領域之學者專家及地方民意代表之意見。由於社會大眾對在自己的家園附近開設垃圾掩埋場，大多數會抱持反對的意見，故本階段的工作乃關係未來垃圾掩埋場的土地取得，必須審慎為之，在溝通前應準備充份的資料，溝通過程中應具有耐心及誠意，並講求溝通技巧。如各學者專家及地方民意代表對此場址之選定表示可行，則可暫時確定此為定案之場址，俾進行下一步驟；如各學者專家或地方民意代表認為此場址之選定為不可行，則必須再回到圖面研究階段，重新找尋新的可能場址。

#### (五) 環境影響評估

近年來政府為保護環境，不使經濟之發展影響到國人之生活品質，正大力推展環境影響評估制度，希冀藉由事前對各開發行為對環境之影響作一全面性之評估，期而早日預為因應以達到防範環境污染之目的。由於垃圾衛生掩埋場之開闢和掩埋作業如有不當，將會對垃圾場址附近之環境帶來不利之影響，故在垃圾衛生掩埋場址之勘選過程亦必須同時進行環境影響評估，分別就其開闢階段、垃圾掩埋階段和掩埋完成後等三階段對環境之影響，作深入而公正的評估，其評估項目應包括：

- (1)植被去除對動植物生態之影響。
- (2)地形之改變及其影響。
- (3)地區排水型態之改變及其影響。
- (4)對地面逕流之影響。
- (5)對地面水質及使用之影響。
- (6)對地下水質及使用之影響。
- (7)噪音問題及其影響。
- (8)對地區性空氣品質之影響。
- (9)土壤之沖蝕流失及邊坡穩定。
- (10)振動及沉陷之影響。
- (11)對地區交通之影響。
- (12)土地使用型態之改變及其影響。
- (13)對視覺及景觀之影響。
- (14)對農、牧、漁、礦業之影響。
- (15)對地區民眾心理之影響。
- (16)對地方和諧性之影響。

環境影響評估報告完成後，應送請環境保護機關審核，如經核可，認為可行，垃圾掩埋場址之勘選即可告一段落，而進行土地取得、設計、施工等步驟；反之，如環境影響評估報告未經核准，即表示此一場址不適合，而必須回到圖面研究階段，重新找尋其他適合的場址。

## 四、結論

垃圾衛生掩埋法乃現今臺灣地區用以處理每日達一萬三千公噸的垃圾之最主要方法，面對日益嚴重的垃圾問題，儘速的找尋合適的垃圾衛生掩埋場址，闢建標準的衛生掩埋場，方為解決之道。然而一個良好的垃圾衛生掩埋場址之勘選及取得，卻必須以科學的方法，循著合理的程序，多方考量，審慎為之，再加上政府公權力的適度發揮方能奏效。

## 參考文獻

1. 林鴻祺，「臺灣地區垃圾處理現代化之間題」，中央研究院三民主義研究所叢刊，74年。
2. 行政院衛生署環境保護局，一般廢棄物衛生掩埋場設置規範，73年12月。
3. 成功大學環境工程研研所，臺灣地區垃圾處理場所標準之製定及地點抉擇之分析研研，74年7月。
4. 財團法人中興工程顧問社，東北角海岸風景特定區垃圾衛生掩埋場環境影響評估報告，75年7月。
5. 財團法人中興工程顧問社，垃圾衛生掩埋場工程環境影響評估技術手冊，75年4月。
6. 行政院經建會住宅及都市發展處，臺灣地區都市垃圾標準衛生掩埋處理之研研。72年6月。
7. 黃燭昌、楊朝清，「場（廠）址之勘選要件」垃圾處理研討會論文集，76年7月。
8. 陳章鵬，垃圾衛生掩埋場場址的勘選及環境影響評估，72年12月。
9. 黃榮村，「垃圾處理用地之土地取得」，垃圾處理研討會論文集，76年7月。
10. Tchobanoglou, et al., "Solid Wastes: Engineering Principles and Management Issues," Mc Graw-Hill Book Company, 1977.
11. John G. Rau, et al., "Environmental Impact Analysis Handbook", Mc Graw-Hill Book Company, 1980.
12. Haqerty, et al, "Solid Waste Management", Van Nostrand Reinhold Company, 1973.