

# 都市垃圾焚化廠操作管理之探討

黃 宏 維\*

## 一、前 言

近年來，國內垃圾處理問題的重要性已引起各方的關切，目前解決都市垃圾問題的最佳方法為焚化處理，而焚化垃圾是一門複雜的工程科學，垃圾焚化廠需要有良好之操作、維護、檢修及管理，再配合民衆垃圾分類的決心，才能使垃圾焚化達到最完善的處理效率。為使都市垃圾焚化無二次公害產生及達成資源回收利用，且能提供當地附近民衆休閒場所，並創垃圾處理之新紀元，謹藉本文介紹都市垃圾焚化廠之操作管理，以供各界參考，互相交換對垃圾處理之觀念，並願全體民衆能和環保單位一起來關心垃圾問題，攜手合作，促使垃圾處理更成功，以消除垃圾災禍。

## 二、人員配置

都市垃圾焚化廠之管理人員必須完全了解人員配置對於焚化廠操作之重要性。即使有合格的員工及適當的管理，但在不恰當的人員配置組織下，可能將設計最佳之焚化廠操作成無效率之焚化廠。

### (一)管理

管理之定義係人類為實現一已知與既定目標，而對人類及硬體資源之運用與影響加以分析、處理、規劃、促進、評定及管制之智慧。在垃圾管理事例中，以都市焚化廠為例，其“既定目標”為利用焚化方式有效及經濟地處理垃圾。雖然許多嘗試目前已經成為專有術語和附加之基本原則，但是，我們必須了解管理並非科學，因為它的原則未獲世界公認。

毫無疑問的，不良的管理造成操作過程每一步驟之無效率，致使生產力大大降低，相對而言，在良好管理下，不會有無效努力的存在。

#### 1. 哲理

哲理意味著智慧之愛，更可以解釋為：調查多數事實、原則、人性及行為的科學。

\* 台北市政府環保局內湖垃圾焚化廠廠長

實際上，管理之應用是哲理應用，因為倫理和社會原則是哲理之一部分，也必然是管理運用之一部分或大部分。專業管理者必須實踐倫理學以表露管理者與受僱者兩者間人際關係的重要性。通常商業管理者同意一種說法，即管理具備特定的社會責任，亦即管理必須認清對企業所有者、受僱者、消費者以及對社會大眾之責任。在垃圾管理方面，民衆為企業之所有人，也是消費者，而選任或派任之政府官員則是上述所有人及消費者的代表人。

## 2. 專業管理階層

雖然管理階層可以分成許多方式，但以工作性質來劃分比依特定職務或職位名稱來區分較為適當。因此，基於初期授權對任務執行型態和性質之一致性，管理可以包括三個階層去考量，此三階層為行政管理階層、執行階層及諮詢階層，分述如下：

- (1) 行政管理階層：在此一階層個別訂定特定方針和廣泛策略及施行一般的規劃。負責列舉全盤性結論以及全盤企業之經營方向和統御策略。此管理階層在私有企業界為董事長和董事會，在典型的垃圾管理組織中，環境衛生局長通常可以比喻為行政管理階層。
- (2) 執行階層：在此一階層個別委任授權去執行行政管理階層之指令、政策、計畫及決定。在企業之管理方面，線上之代表為總經理，負責領導本單位或其他單位之操作，所以，在組織中此一部門有「線上管制」。所謂線上管制和功能管制不同，功能管制與操作程序息息相關，是行動表現於方法論之權力運用。然而，線上管制與員工呈相互關係，所以，員工操作企業所指定之權力。在典型的垃圾管理組織，焚化廠廠長為行政管理階層中環境衛生局長下之執行階層。
- (3) 諮詢階層：此一階層為衆所週知之幕僚，在一定之領域提供消息和指南給行政及執行階層人員，俾協助完成任務。通常在企業界，諮詢階層人員非線上人員，因此沒有指揮權，其基本功能是忠告行政管理和執行階層，類似於軍事組織中之參謀。多數垃圾管理組織一般不能支應全時諮詢人員之薪水，為迎合此項需要，通常是僱用暫時的顧問人員或獲自上級機關。諮詢服務常常用以改進垃圾收集、貯存及有利處理業務。

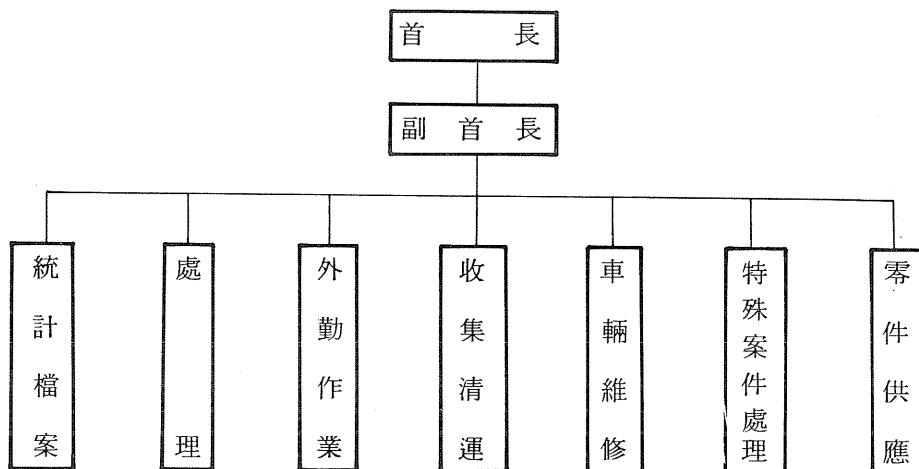
## 3. 管理階層間之相互作用

雖然，管理的三個階層在本質上是互補的，每一階層在實施之特性上全然不同，每一階層皆有個別不同的技巧、品質及訓練內容。行政管理階層負責整個企業之全盤規劃，而執行階層由諮詢階層得到指南執行行政計畫。顯然地，在日常之操作中行政管理者在某些事務上有如執行者，有時候執行階層也可能負有某些行政管理階層的任務。更有甚者，在一個管理良好之企業，行政管理階層會鼓勵執行階層參與企業之規劃和決策工作。行政管理階層人員也必須認清製造操作人員主動參與的重要性以及培養他們接受權力的意願和相關的職責。

## (二) 組織

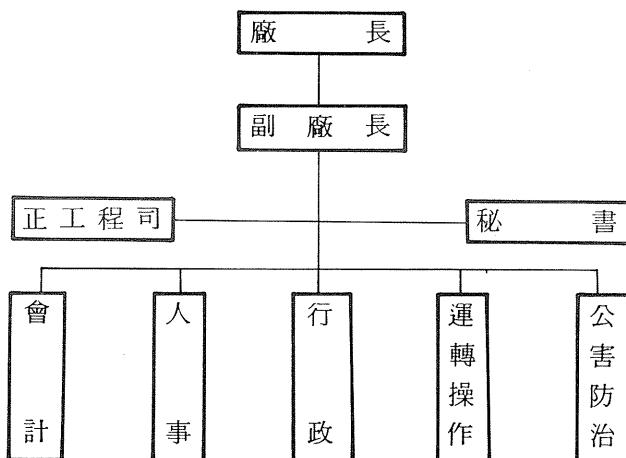
組織是一些獨立個體經有系統的安排組合使趨於整體一致以便完成特定目標。典型之都市垃圾管理機構置有首長綜理業務並指揮監督所屬員工，置副首長襄理業務，其組織設有七部門分掌統計檔案、處理、外勤作業、收集清運、車輛維修、特殊案件處理及零件供應等業務。(如表一)

表一 典型之都市垃圾管理機構組織



台北市政府環境保護局內湖焚化廠則置有廠長，承環保局局長之命綜理廠務並指揮監督所屬員工，置副廠長襄理廠務，並置正工程司及秘書，廠內設會計及人事二室，並設三組，分掌行政、運轉操作及公害防治業務。(如表二)

表二 台北市政府環境保護局內湖垃圾焚化廠組織



(三)人際關係

人際關係是一種創造人類感官滿足、經濟需求及社會需求的藝術，目的在於提升同仁有工作意願去完成受命之任務。顯然地，在任何企業中培育人際關係的目的是為獲得較高之士氣，管理必須相信人際關係於獲取有效工作成果中的重要性。有見識的管理是完全了解有內容、有進取的工作原動力是高效率且高品質工作的最佳保證。因此，較佳之人際關係可以獲得更有效之工作成果及更有效率之工作同仁。

### 三、紀 錄

有效的廢棄物管理需要焚化廠有操作之正確紀錄和維護資料，焚化廠廠長（或管理人）必須了解紀錄檔案和適切保存紀錄之重要性。為了完成此項任務，他必須教導部屬和其他承辦人員有關紀錄保管之重要性以及訓練所屬適當之技巧。保存經常性紀錄是費時的，對於一般富有機械意識之操作人員通常沒有保存紀錄的習性。多數焚化廠無適當之辦公空間，而且少有設備完善及足額職員之辦公地點，所有參與焚化廠規劃設計的人最初構想是最好能在不違背管制法令之下，進行最快速、最經濟之廢棄物處理。假如任何人皆不了解焚化廠全廠操作紀錄之重要性，則將做出對紀錄保存不當的工作而且其結果將比沒有紀錄更差。不過，適切之紀錄保存可以協助所有參與的人從工廠的操作獲取極需要而有效的知識，如此，當可提供政府官員有關廢棄物管理決策所需之情報。

(一)目的

只有保存清晰而扼要之操作紀錄才能夠有助於程序上的改進及改變往後工廠之改建和擴建。因此，保存紀錄有多種目的，下列為其中最重要者：

- 1.工廠操作之評估依據。
- 2.經費控制之參考。
- 3.設備維護和整修之依據。
- 4.工廠改建或擴建之規劃依據。
- 5.新添設施之設計參考。
- 6.人員需求之判定。
- 7.安全上之參考。
- 8.法令事務之根據。

必須記載之資料將因不同之焚化廠而異，以下所述係彙整許多焚化廠操作人員重要經驗的資料，僅供參考，絕不能認為包括一切。

1.工廠操作之評估依據

每日焚燒之垃圾量、停爐時間及運作經費的紀錄允許廠長根據設計規範來決定。工廠的所有員工必須了解缺乏經由設備處理的垃圾統計資料，則對於將來的成長能力不能有所確定。假如，焚化廠的停爐時間沒有紀錄，將不可能預估最佳的工廠能量。

沒有適當的操作費用紀錄，主辦人員則不能編製將來的工廠操作預算。以上所列之垃圾統計量、停爐時間及運作經費等紀錄資料是評估焚化廠設計好壞最主要的因素。

## 2. 經費控制之參考

近年來由於單位成本增加，紀錄保管在全廠操作總經費上佔有愈來愈重要的地位。如同前節所述，每年負責焚化廠操作的人員必須編製其來年的預算，如果沒有適當保存現行及過去的操作紀錄，即不可能完成預算編製工作。為了申請次年的經費，尤其當所申請之數額超出過去之撥款時，更必須有充分之紀錄來證明確實需要財源。所有參與焚化廠操作之人員必須徹底了解由市政當局取得廢棄物管理所需之財源相當困難，過去的事實證明以往的財源均很低。

被採用的經費計算方式有很多種，其中有一種方式係將焚化廠的操作分成多種經費重點，例如：

- (1) 接收和貯存廢棄物部分。
- (2) 減量操作部分。
- (3) 排放物操作管理和處理部分。
- (4) 整修和維護部分。

此種經費計算方式，據說對於任何焚化廠操作均可以通用。

## 3. 設備維護和整修之依據

紀錄對於已完成之工作提供最佳之查驗，尤其對於設備和設施的維護更有幫助。焚化廠設施及一切操作有關之設備均與破壞環境有關，定期而適當保養的重要性不必過份強調，要注意的是必須經由適當的紀錄開發出保養時間表並定期依照之，所有人員必須了解費錢而且不必要之整修會造成不切合實際之維護。當勤務交接時，紀錄將提醒工作人員注意維護時間表，所以沒有一樣事務會被忽略或被遺忘。

設備表格在任一操作中亦須加以保存，多數重型設備有操作時數紀錄器，同時賣主所提供之手冊亦可以用來推算每件設備之完整使用年限。另外，定期的材料存貨清單亦須加以保存。

## 4. 工廠整建和擴建之規劃依據

許多現代化焚化廠需要不斷修正以改進運作，多數工廠逐漸變成不適於應付垃圾量之增加，結果，需要擴充現有設施。過去之操作紀錄對於規劃整建和擴建之設計人員而言，可說價值連城。

## 5. 新添設施之設計參考

現存的焚化廠操作紀錄常常由新設施之設計者來查驗，缺乏這些操作紀錄，就無法改進現有的設計。如果焚化仍然是垃圾處理的最佳方法時，謀求改進是必要的。若過去的勤務紀錄僅留存在操作人員的記憶中，則經年累月後總會變成誤傳，因此，在較佳之設計被開發出來以前，書面紀錄必須做為操作人員記憶的後援，把記憶做成紀錄，並適當保存。

## 6.人員需求之判定

當焚化廠興建完成，性能試驗合格而受命政府當局接管後，工廠之成敗幾乎完全仰賴操作人員之專業知識，除非到勤紀錄及工作指派紀錄能小心保存，否則要想決定將來的員工需求是很困難的。不論如何，一座焚化廠的員工是否超量、不足或恰當，都可以由相關的人事紀錄及工廠操作紀錄判定之，因為薪資佔焚化廠操作預算之大部分，基本上工廠員工人數若能保持在最經濟的水平而又能有效之操作是非常重要的。

## 7.安全上之參考

建立員工意外傷害紀錄，包括①職業性傷害及疾病日紀，②每一種職業性傷害及疾病的補充紀錄，③職業性傷害及疾病的每年概要紀錄。

## 8.法令事務之根據

由於環境保護意識之不斷高漲，廢棄物處理設施更需要配合法令規章之限制或甚至停止運作。除非市政當局執行取締機關掌握的焚化廠操作紀錄有效用，否則可能無法對操作上已有適當因應防衛之焚化廠採取法律行動。

### (二)如何保存紀錄

焚化廠的紀錄保存沒有一定標準而且通常不適當，一般來說，紀錄的保存程序、紀錄型式等等由廠長隨意選擇。因為工作人員不了解其重要性，故適當的紀錄保存程序一直未經開發出來。紀錄保存系統可簡可繁，在開發紀錄保存系統中，廠長首先必須考慮什麼是他任職內的主要資料，然後，必須設計以最簡便的方式作資料紀錄，表格必須易於了解而且能在最短時間完成。假如，資料保存需要花費很多時間，而且內含無關重要的紀錄，則很難被不同輪值之操作人員保存，表格必須敘明記入之資料而且必須將記入之資料的錯誤減到最低程度。因此，紀錄必須是永久性而且記入表格之資料必須打字或印刷，通常鉛筆記載容易模糊不清而且太容易擦去或塗改，故不宜採用。

所有的紀錄必須小心存入檔案而且必須能夠容易且迅速找出，因此，需要建立能讓所有參與製作及使用紀錄的人運用自如並了解的檔案系統，不建檔的紀錄常常會變成遺失的紀錄而且沒有價值。紀錄必須保存多久常是一個疑問，顯然地，由於考慮某些資料之歷史價值，紀錄必須保存到失效為止。除了某些資料在短期之後價值不大以外，其他資料自記錄以後均有長期間之價值，一般原則，能使用於將來如設計基準、工廠擴建或整建、新設施建設或能使用於法令行動中之焚化爐操作紀錄等，均必須無限期保存。

紀錄必須保存於永久不變及安全狀態下，而且仍然易於取得。適當的紀錄檔案之建立、使用及安全性，其責任落在工廠負責人或其指定代表人身上。

## 1.廢棄物數量與類型之紀錄

多數焚化廠下列的資料必須在磅稱房作成紀錄：

- (1)每日(或每一輪班值勤時間)進廠之正確垃圾量，通常以公噸或可能的話以立方公尺記載。
- (2)每一車次或每一容器之廢棄物類型，如有機垃圾(廚餘物)、無機垃圾(碎屑)、

或修剪下來之枝葉……等。

(3) 過磅之車次總數

焚化廠附近設有衛生掩埋場時，假如某種類型之垃圾作直接掩埋，其類型和數量之紀錄必須加以保存。焚化廠除政府當局之車輛以外，若接納民間車輛時，對於每一車次之原有垃圾類型、數量和車輛所有人等之紀錄都必須加以保存，俾便作成每車之正確帳單。

2. 輪值紀錄

每一輪值必須記錄下列資料：

- (1) 作業爐數，包括每爐之實際操作時間。
- (2) 投入每爐之每小時公噸數及總噸數。
- (3) 吊車抓斗數。
- (4) 灰量或以公噸計之重量。
- (5) 用水量。
- (6) 員工之各項紀錄。
- (7) 天候情況包括風向。
- (8) 有關爐體操作之任何自動紀錄資料。
- (9) 輪值管理者之批註或建議。

#### 四、設備維護、零主件供應及工具

都市垃圾焚化廠設備適切維護之最重要成效為減少停爐時間，此外，適切之維護降低操作成本並對工廠士氣有激勵作用。

良好之維護方案需要三個基本項目：

1. 良好安裝。
2. 良好設備。
3. 勝任的人員。

勝任的人員常常可以在主要損壞發生前發現問題，並改正安裝上的錯誤。許多人花費數日、數週或數月的時間在改正因設備安裝不當而引起之問題上，但更嚴重的是，有些設備因為不良的設計可能造成維護班人員不能改正的情況，因此我們知道，就是再好的勝任人員也不能替代良好的設備和正確的安裝。

相反地，即使是良好的設備很適合的安裝也需要適切的維護，如果缺乏勝任人員的定期服務，很可能無法發揮功能。簡單來說，良好的維護必須有三個基本項目——良好的設備、良好安裝及勝任的人員。

(一) 適切的維護程序

適切的維護程序係指某種資料必須加以保存，同時為達維修目的，所需要之最低限

紀錄，包括：

1. 機械的有關記述。
2. 修理卡。
3. 稽核、檢查表。
4. 維護時間表。
5. 每月碼錶讀數。

機械的有關記述必須包括採購日期、安裝日期、編號、型號、地點、大小、成本及任何其他的相關資料。任何人無論何時若想要取用零件或進行設備之部分服務時都可以在其他資料中知道需求型號及採購日期。沒有備妥上述資料，將不可能訂購更換零件。

修理卡必須提供設備維護之連續性紀錄；又根據製造廠商之建議，稽核表要能提供有關機械必須檢查之部位及建議檢查次數等之資料；另外每件設備之維護時間表要能提供如何及何時有關設備必須潤滑之資料，以上紀錄最好是永久由相同的一或二人所保存。通常每月之碼錶讀數均可足夠符合所需，而是否加次檢讀當依經驗而定。前述任何用途之紀錄確有保存價值而不可端賴維護人員和機器之記憶。

維護電器設備之四大原則必須遵守，同時這些原則幾乎可以應用於所有的機械設備：

1. 保持潔淨。
2. 保持乾燥。
3. 保持緊密。
4. 保持免於磨損。

導致設備發生許多問題的主要原因為疏於保持潔淨和造成髒污，另外，緊密的連接對於減少發火及振動等問題是最重要的。

## (二) 維護責任

管理人員在接獲問題報告後有責任決定何時停爐維護，而陳情書和日記簿必須由維護領班和操作工程師組長每日加以檢查，其中陳情日期及填寫人的簽名均必須記載，同時必須把陳情書內需立即處理的問題及列入將來停爐才處理的問題予以分開，不過必須建立其先後順序，如此一來，排入將來停爐才處理的問題就不致於被忽略。

## (三) 維護輔助

維護問題之輔助常常可以由保險公司、油行及設備製造商無償獲得。油行時常幫助工廠測試疑似敗壞之油脂，如果加以請求的話，油行也會協助一般性的工廠維護工作。多數的製造廠商願意提供如何維護產品之文獻和資料，而且願意配合消費者為延長設備使用年限的任何修改。

與操作人員、領班及管理人員舉行定期會議經常可以獲得公開而坦誠的討論，以致可以減輕某些維護問題。在其他焚化廠與操作人員共同討論也可以獲取對於改進維護順序有用之資料。

在某一特定時間，指定工廠內之某一特定人員負責保養維護特定機器如柴油或渦輪發電機等，為降低成本和培訓人才的有效方法。主要設備如鍋爐、噴射型發電機及靜電吸塵器等開關或安全檢查表之使用可延長設備的使用年限，如此步驟才能夠使承辦人員在一致的情況下操作設備，尤其在緊要關頭可以減少人為錯誤。

#### 四 零主件供應和工具

適切的維護需要充份而適當的零件和工具，缺少了零主件、工具及其他必要材料，就無法進行維護工作，其影響結果是延長停爐時間。常用的特殊工具必須採購而且須在任何時間都能使用，特別是常用而且須長時間運輸的零件和其他材料必須有適量的庫存。

##### 1. 零主件和工具之申請程序

材料和工具通常可由下列三種方式購買獲得：

- (1) 正常供應。
- (2) 特別訂購和交貨。
- (3) 緊急決議。

多數材料和工具都經由正常供應程序購得，惟當材料需求孔急而非正常程序能供應時，可以採用特別訂購和交貨。依正常情況，費用超出一特定數額時需要競標程序；不過，在緊急情況下，緊急決議可以經由適當之政府機構的允許，進行超過一般數額限制之材料和設備的緊急採購。

##### 2. 零主件和工具之管制程序

機器製造廠商所提供之零件表可以用來決定何種零件必須庫存，不過，零件表必須根據過去的經驗小心加以篩選，確認只訂購所需之零件。檢查廠內各種設備之稽查與服勤報告，可以有效的用來決定機器組件之生命，因此而能決定何時再訂購零件。取用零件最好由保存有連續清單之全勤人員從倉庫中提出，不過，此系統在小工廠可能做不到，但可以另外設計提貨和保存清單之計畫。

所有進廠之材料必須登錄於固定指派人員所保管的進貨簿，以確保沒有疏失。發票在送往管理部門整理前必須簽名、完成批註並加註日期。批准的文件對於將來之使用係一種永久紀錄，必須歸檔。工具的使用可以用工具借條來管制，例如，每一輪班之領班可以帶有一些借條以便在他輪值時供給同一輪班的人借出工具，然而，他必須負責在輪值結束前收回全部借條。另外，工具房工作人員必須負責查看所有繳還的工具，並確定除非有特別加班在進行，否則不能有借條留在外頭。

所謂管制的其他意義是對於工具箱的使用能一眼就可以指出何種工具遺失，此種管制方法對於較小型工廠或其他沒有工具房的工廠可能最為適用。

鑰匙必須留給輪值領班，以便他能在正常作業時間外進入工具房、修配房或儲存室，如果借用零件或材料，則必須留下材料單。當廠房空間允許時，可提供一房間當收藏房，對於經常發生遺失器具的工廠必有所助益，收藏房可以存放吊索、耙子、鐵鏟、雨滑車及長靴等。另外，使用蝕刻工具對每一工具做成記號，可以減少偷竊，也

免遭人議論工廠不重視工具管制系統。

## 五、設施維護

焚化廠維護在廢棄物管理過程中占一重要的考量，負責的人必須承認設施維護不良會留給參觀的民衆或團體有徹底難以勝任或甚至難以很有效率的處理操作等印象。通常，設施的維護在廢棄物管理計畫中常被忽略，然而，當提出新的設施時，民衆只會埋怨現有工廠不好的一面而完全忽略了廢棄物處理的效率。衆所週知，大多數廢棄物處理設施的管理經費都很低，因為廠內機器設備的維護通常列為最優先，所以工廠設施的維護財源就變得匱乏，不過，焚化廠管理人員仍必須考量設施維護的重要性且確保不予忽略。以上介紹有關設施維護的重要觀念：

### (一) 廠房維護

廠房維護包括焚化廠建築之內外部分、通風換氣裝置及員工日常使用設施。

#### 1. 外部

幾乎任何一座焚化廠，有關各項建築物外部之適當維護原則上是避免大修而可以改善外觀，重要項目包括屋頂、管線、天窗、金屬和水泥表面、窗和門框。

屋頂之檢查必須每年做一次，許多工廠的屋頂是由平坦的樓板結合所成，再舖上常用的磨石子。小規模的補修可以由工廠的人員自行辦理，而大修最好交由競標之廠商辦理。管線必須定期檢查，由工廠員工作必要之清潔和油漆，屋頂之排水管線也必須實施相同之檢查和清洗。

所有的鐵件表面包括窗和門框必須作適當的維護，確保所有鐵件表面都隨時可以上油漆，在可能情況，通常必須將所有老舊和脫落的油漆去除，對所有的金屬表面必須塗上底漆以防止腐蝕，假如未塗底漆，則表面油漆不應塗上，或只好定期施以適當的防銹措施予以補救。除非有適宜的技術才能花小錢得大利，否則，只有多上油漆才能保持設施的外表，高品質的油漆雖然昂貴但有採用的價值，故以長久打算再加上勞力的花費來考量，採用高品質的油漆可以證明划得來。

建築物的外表也會因破窗而損傷，除設施外表不良外，窗外玻璃破損對於空氣調節和暖氣等造成浪費，並造成寒冷季節不必要之縫縫風，尤其，破損的門窗玻璃對安全有妨害，必須隨即清除並予更換。

#### 2. 內部

焚化廠內部設施不像外表常被附近居民清楚看見，雖然如此，但仍不應忽略內部維護。工廠內部的全盤表現和維護可說是操作班人員對於工作興趣和形象最好之指標，雖然，工廠維護之經費特別是內部設施費用很難取得，但負責人必須極力爭取。假如讓工廠內部任其衰退，操作班的士氣會低落而造成操作效率的損失，只有保持廠房內部清潔和舒適，負責人才能期望操作班人員維持工作形象。

內部的水泥和金屬表面必須適當維護，尤其金屬表面應依照廠房外部維護方式保養。工廠操作人員必須對各種不同品牌之油漆加以試驗，以便決定何者對本身之需要最有利，關於試驗之進行，其地點之選擇必須依照所期望的環境條件決定之，並採不同品牌之油漆用來測試，試驗表面必須定期檢查且將每一種油漆的表面情況記錄，並長時間保留以便評估其效果。譬如，位於美國紐約州東南部某大型垃圾焚化廠曾進行一項試驗，將含鉛油漆與含鈦油漆分別塗上後，同時曝露於含有硫化氫之大氣中，經過一段時間含鉛油漆因形成硫化鉛而變黑，而含鋅鈦原料之油漆則不變黑，所以決定後者適用於工廠建築之一般作業。由此實例可說明在特殊或一般環境條件下，究竟選擇何種油漆，可由工廠操作班人員經由試驗輕而易舉的決定之。

廠房內部的牆壁和天花板必須表面為不透水才能易於清潔和保養，表面不透水之水泥塊或加釉處理之磁磚都是經濟又實用的材料，雖然，陶製磁磚使用於許多工廠有良好的結果，但過份昂貴。因此陶製磁磚通常僅使用於浴室、沖洗房、更衣室及餐廳等。

通常最實用且最經濟之焚化廠樓板材料為鋼筋混凝土，例如傾卸樓板、灰洞、司爐樓板及保養房等樓板經常曝露於潮濕和遭受磨損，最好考慮採用堅硬且防水的材料，對於水泥表面的保養才能有所幫助。

窗不僅是焚化廠設施外部而且也是內部外觀之重要因素，雖然必須用風扇、管道及空氣調節系統供應適當之通風，但保持開窗也是有效的。窗戶框子表面必須施以適當之油漆以防止腐蝕且必須做適當的潤滑，破損的玻璃必須立刻更換而玻璃碎片須定期清除；採用不會腐蝕的網做成紗窗以便可以通風，在不需要通風的地區則可以使用玻璃窗，如此，可以減少維護問題，特別是惡意破損行為，另外此地區為了提供吸引人的外觀可以容許柔和且舒適之照明。

### 3. 通風

多數現代化焚化廠的環境傾向於骯髒、多塵埃及有臭味，然而為了達到無困擾的操作情況，其結果需要比平常付出更多的維護工作。

工廠的通風需要更多的門窗以便空氣流通，雖然，現代化焚化廠設施的設計人有意在某些地區提供適當的通風換氣和空氣調節，但為了降低重要場所之灰塵、水氣及烟霧，常常需要額外的風扇和管道，利用抽風扇和送風機從發生問題的地區抽出的排氣也可以用作燃燒空氣，以便協助解決環境問題。從傾卸場所和貯存坑所產生之灰塵問題，可以在各該場所上方之屋頂裝設風扇聯結噴嘴深入坑內以求解決。

### 4. 員工日用設施

對於員工日用設施必須特別關心，大多數新式的工廠都能提供廚房設備、冰箱及桌椅等供員工使用，基本上，任何一座現代化的焚化廠都應該提供更衣室和洗手間。所有上述場所絕對必要的是必須盡可能保持最乾淨的水準和保持無病原菌，同時必須指定專人在所有員工的作業區內實施每日之監督工作。

## (二)地面

不管規模大小，每座焚化廠設施必然是參觀的對象，故地面必須適切的維護，地面維護屬設施維護中重要的一項，但是最容易被忽略。

灌木和草坪在種植和維護方面雖然花費不多，但是對當地居民和社區的公共關係可以得到很大的效益。在適當地點種植常綠或落葉性樹木可以遮蔽焚化廠設施較不理想的部分，甚且，許多焚化廠的設計常引起建築物四周的陡坡，因而必須考慮採用常春藤代替草坪以便減少維護工作。

步道及車道之配置對於焚化廠設施之形象也是重要的，最好採用永久性材料如水泥等，以維持良好外觀和易於維護。

設置圍籬以捕捉工廠周界之飛散紙屑必須加以考量，除非另有其他去除的方法，否則非用此法不可。飛散的紙屑會是附近居民埋怨陳情的嚴重根源，而且會破壞良好的參觀設施之外觀。

使納稅人在廠內覺得有興趣而且協助他們學到某些事務，該是焚化廠操作人員的目的之一，操作人員可以藉確使地面保持整潔、舒適而獲得此目的，如此一來，靠著多時的努力，工廠地面將變得非常有價值而不是負擔。

## 六、焚化廠安全

安全是設計焚化廠常常被忽略的項目，故設計工程師常被指責對安全未充份注意。一般當完成焚化廠基本設計而且擬妥經費概算時，在計畫分配費用範圍內上級試圖刪減經費被認為是必要的，此項刪減有時會造成不能提供最佳安全防備之最終設計，不過，多數的安全設備或措施可以在後來才由操作人員增設之。

許多意外事件與設計層面無關，而是由工具之使用不當及違反一般安全警戒而引起。最重要的一件事是焚化廠操作人員必須知道什麼是常見的危險及其對工廠本身之特殊意義，此外，操作人員必須確保廠內的所有人員都知道什麼會造成可能的傷害，而且教他們養成良好的安全習慣。

### (一)意外事件統計

美國國家安全委員會 ( National Safety Council, USA ) 1971 年所出版之資料中曾強調焚化廠操作安全的重要性。一般大眾僱用人員當中發生的意外事件，其比例之高若與工業上意外事件相比較，簡直有失均衡，例如在 1972 年工作傷害率 ( Work Injury Rates ) 一版中，國家安全委員會報告全市僱用人員傷害次數比例 ( injury frequency rate ) 為 31.23 ( 指每百萬人一時之殘障傷害 )，而全工業傷害次數比例為 9.37 ；更深一層分析，垃圾焚化處理工作人員的傷害次數比例報告為 78.95 ，而在垃圾收集方面的工作者傷害次數比例則為 98.80 。垃圾焚化處理部分之傷害比例超過全工業部分之 8 倍，超過全市僱用人員之 2.5 倍，而且幾乎高過城市中最容易發生意外

的消防隊員之 $\frac{1}{3}$ 。上述統計資料的探討毫無疑問地指出，焚化廠的安全操作是多麼重要。

## (二)常見的危險

大多數焚化廠常見的危險包括樓孔、梯子與樓梯、照明、吊車與起重機、電力設備、工具的使用及缺乏適當保養等。假如與上述場所有關之意外事件可以降到最低，則與垃圾焚化處理有關之僱用人員所發生之傷害次數比例也一定可以降到最低。

### ● 房屋管理概要：

要預防意外事件及人身傷害的發生，必須要有良好的房屋管理程序，有關職業安全衛生法令之規定皆對房屋管理的要求非常有興趣，並明文規定「所有的工作場所、通路、貯藏室及修理房均必須保持乾淨、整齊而且符合衛生情況」，甚至於規定「每一工作房之樓板必須盡可能保持清潔及乾燥」。

工具、零件及其他物品不應到處堆置，其中工具隨意丟放的缺失可以藉由設置工具保管箱及指派專人使用加以改善，工具箱裝上鑰匙既可防止偷竊，又可用來存放工具以減少丟放及保持工作場所之整潔。

另外，走廊和通路必須保持沒有障礙物，尤其是做為機械設備操作用之走廊和通路無論何時均應保持適當的間隔。

以上簡單介紹八種焚化廠常見的危險，喚起大家的注意，共同做好安全措施，未雨綢繆，防患未然，避免不必要的傷害。

### 1.樓孔

所有漏斗形投入口、樓梯、昇降口或其他樓孔必須加以適當保護，建議設置欄杆、趾狀物或邊欄，欄杆必須包含頂桿、中間桿及支柱，其高度約在一公尺左右，美國職業安全衛生協會要求趾狀物最少需要十公分，所有昇降口邊緣必須設置十五公分之邊欄，以防止工具等意外丟落打傷底層人員，邊欄和趾狀物也可協助防止油漆、水或必要之清潔用具從昇降口或樓梯口丟落到下層樓板。又當來往人車通行流量會妨礙固定欄杆之使用時，必須設置臨時防禦工事，以保持孔口之暢通。

### 2.梯子與樓梯

使用梯子與陡峭的樓梯時必須非常小心留意，又當搬運材料時最好避免使用之，高度三公尺以上之垂直固定梯必須設置適當設計之昇降座箱，美國職業安全衛生協會要求座箱必須高於七公尺，基本上，座箱必須環繞梯子以保護工作人員爬進爬出。

所有的梯子不論是固定型或伸縮型均必須設置適當而穩固的基礎，其中金屬伸縮型梯子必須有橡皮踏板，並且要特別練習使工作人員都能正確使用此種梯子，企圖超高使用梯子會造成不正確的位置而導致陷入危險情況，伸縮型梯子通常使用於比較冒險的高度，故特別要注意防止滑動。使用此種梯子必須特別小心防止意外事件的發生，尤其防止手腳傷害，倘若缺乏注意，伸縮型梯子的頂蓋可能滑動，導桿落下而有如切紙之刀片般造成意外傷害。

### 3. 照明

任何實施維護、保養工作或需要良好視線以防止意外發生之場所都必須有適當之照明，所有可能被員工碰撞之處所的燈泡必須加以適當保護，所有手提燈均須附有適當罩籠，而任何靠近工作場所之照明燈也應加罩，同時必須留意防止冷水意外地溢灑到熱的燈泡上而造成爆炸。

廠外照明也關係到安全問題，不容忽視，尤其是二十四小時操作之現代化垃圾焚化廠更應注意，所有廠外人員工作場所必須提供有如白天之適當照明，使工作得以順利進行並無安全顧慮。

### 4. 吊車與起重機

更換焚化廠經常使用的耐火磚、抽水機及爐架等，需要使用吊車與起重機，為了避免發生意外，必須留意各項材料的適當搬動，根據經驗，使用起重裝置常常會在某些情況下發生荷重的意外墜落，故當起落操作時，必須有效地確保荷重安全，以免造成意外傷害。

### 5. 電器傷害

許多老舊的焚化廠有過電器傷害，因其使用舊式開關箱，故傷害較多，後來才開發出密閉的新式開關裝置，其使用則相當安全，因此操作舊式開關箱時必須特別小心。不論使用何種型式的開關，在樓板上加裝橡皮墊是加強安全的措施，任何手提動力工具必須裝設地線、特別插座及插頭，例如美國職業安全衛生協會要求倘若使用超過九十伏特之工具，則必須設置地線。

當任何工作正由遠處開關所控制而進行時，開關必須附以籤條警告不得搬動開關，絕對不能在潮濕的地方處理電器設備，也不能將電線放置於潮濕的地板上或任其風吹雨淋，所有永久性電線必須放入管內，並在適當之監督管理下裝設完成。

### 6. 發電

由於焚化廠傾向於資源回收，故目前多數正在建造之焚化廠均設置有發電或蒸氣發生組件，因此更加強要求操作人員需要有安全意識，雖然在多數地方規定發電或蒸氣發生單位之操作人員必須持有執照，但是有些政府當局仍未要求此項安全保障。

假如焚化廠有高壓蒸氣產生，在操作上即使犯了最輕微的錯誤，也可能會造成不幸，故操作人員必須澈底加以訓練並認知本身職責之危險性，所有安全設備必須定期加以檢查，而所有儀錶讀數必須做為安全檢查表中檢討考慮的一部分。

雖然發電設施通常都設有適當的安全控制，但操作人員必須澈底熟悉所有的術語，並且必須了解正當的安全操作程序。含有發電機、渦輪或重要電力設備的場所必須與正常操作之場所隔離，並標明為「限制地區」，而且嚴禁閒雜人等進入。另外，由於未經訓練的人員誤搬控制器而造成原本可以避免的意外報告時有所聞，故為了防止遠距離開關之不正當使用，必須裝設鑰匙以控制開關。

## 7. 機器房與保養房

機器房與保養場所均必須控制有良好的照明、熱度及適當的排水，如果沒有充分的保護時，排水溝蓋不得隨意搬走或打開。所有以動力操作之設備必須着地並且備有遮蓋裝置以保護員工。當購置工具和執行每日之例行工作時，必須指導員工正確使用工具，譬如，必須告訴員工不得把螺絲起子當鑿子使用，及伸縮螺旋鉗需要正確使用以避免傷害到手；鏈條裝置必須定期檢修，同時測試剎車設備；禁止在螺旋鉗的把柄上使用延伸管以防止發生滑動或破裂時造成不必要的傷害；於進行研磨或切割作業時強制規定必須配戴特殊的護目鏡，以避免眼睛受傷害。

## 8. 焊熔

如果機器房裝設有焊熔設備，其使用和維護必須僅限於受過特別訓練的人員，所有焊熔人員在能單獨工作前必須由負責人加以指導和評審，避免焊熔設備使用不當時造成不必要的傷害。焊熔作業場所必須有適當之通風、排氣系統及閃光遮蔽，以防止其他鄰近場所之工作人員遭受閃光困擾。只有經過批准之儀器如噴火器、調整器或消壓閘、乙炔產生器及歧管才准使用，所有的乙炔筒必須關好，存放在適當地點，而氣筒則不可存放於易燃物品附近。

## (三) 衛生設施

許多老舊垃圾焚化廠之衛生設施總是不適當，雖然衛生設施會因每廠之情況而有所不同，且亦會隨著工廠規模大小而有所差異，但是最低限度之衛生設施必須如下列所述：

1. 冷熱水洗手設施及適當分配之肥皂與紙巾。
2. 工作人員之沖浴設備。
3. 餐廳裝設適當之冷暖氣、照明及通風，因此可以防止工作人員使用辦公室為餐廳。
4. 更衣室除更換衣服外，必須足以存放雨鞋、雨衣等。原則上，更衣室係工作人員在下班回家前更換衣服之用。

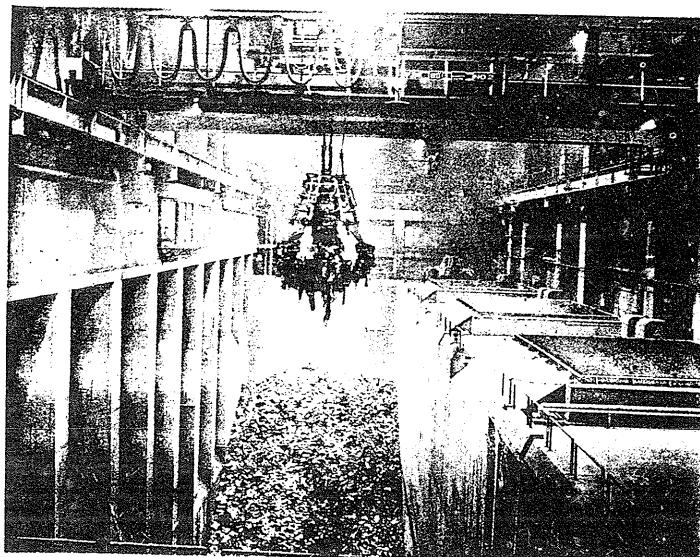
為了防止疾病傳染，每廠之負責人和管理人員必須確保執行下列措施：

1. 必須對每一位工作同仁強調在垃圾焚化廠工作時，絕對要保持將手離開臉部的重要性，使工作同仁了解多數病菌是經由口、鼻子及最容易受垃圾傷害、污染的眼睛和耳朵所感染，故不可用手觸摸臉部。
2. 必須禁止使用公共的茶杯或其他飲料杯，應該鼓勵使用免洗塑膠杯或紙杯，倘若必要時應嚴格予以規定使用之。
3. 所有衛生場所必須盡可能保持清潔，而且確保沒有老鼠、病媒及灰塵。

## 四火災管制

焚化廠存在著火災的威脅，特別是垃圾貯存坑更為火災的可能來源，坑內含有容易燃燒的材料，一旦貯坑失火通常是最困難控制而且最危險。雖然，多數現代化焚化廠在貯坑上方備有灑水系統，但灑水一般並不適用於控制貯坑失火，在短短時間內焚化廠建

築內會因貯坑失火而佈滿有害的薰煙與煙霧，如果火勢不能在短時間內控制的話，將會蔓延到上方的抓斗和建築物（如圖一），因此火災管制措施是焚化廠中最基本的考慮，以下所述為焚化廠必備的三種救火要件。



圖一 垃圾貯坑及抓斗

### 1. 滅火裝置

全廠於適當部位必須設置可用的滅火裝置，因火災類型及環境的不同，其滅火裝置亦有所不同，最重要的是所有人員都必須會正確使用滅火裝置，每一員工必須加以單獨訓練使其充分熟稔火災控制，否則，員工將會使用不合適的滅火裝置去滅火，譬如，二氯化碳滅火器或四氯化碳滅火器若使用於密閉場所，則會產生有毒薰煙而發生窒息的危險。

原則上，滅火器必須放置在可能有火災危險的地點及全廠區一定間隔的位置上。滅火裝置必須隨時可以取用而不妨礙觀瞻，同時必須明顯地標示其型式及使用方法。

### 2. 消防栓與蓄水塔

消防栓與蓄水塔在廠內及廠外的分佈位置對於焚化廠救火目的非常重要，消防栓與蓄水塔的螺齒必須符合管線的螺齒及符合當地消防隊之裝備，於任何情況下，螺齒若未能符合時必須使用承接管，一直到完成必要的修正為止，在任何時候都要備妥可用的水管，而幾乎所有的焚化廠均必須隨時備有充分用水。為減少拖著重水管長距離的工作，並避免不必要的往返傷害，必須設置適當的管路及消防栓。

### 3. 火災通報與程序

全廠建築物醒目處所必須設有緊急救火電話號碼及消防隊電話號碼，所有員工（

尤其是管理人員)必須訓練到當發現失火時即能立刻通知當地消防隊，所有員工必須了解通知失火的重要性，並且牢牢記住火災的危險，例如，倘若有位善意的員工企圖去撲滅本身認為小的火苗，而當他了解不能完成而需要幫助時，已是為時晚矣，到目前為止已有多數案例證明星星之火可以燎原，發現失火而沒有立刻通知消防隊，會演變成傷害員工及使工廠受相當程度損壞的大火。切記！火災是焚化廠的最大剋星，一旦發現火苗務必迅速通知消防隊，否則，因小失大，慘遭祝融之災，將會令人遺憾終生。

#### (四)急救設備

一般企業機構僱主必須擔保備有醫務人員，以便接受有關健康事務之諮詢，尤其在工作地點附近沒有醫院或診所時，必須訓練一批人員扮演急救工作。為了顧及焚化廠之高傷害比例，通常不考慮廠外醫院的救助能力，單在焚化廠內就必須有某種程度之急救能力，不過，除輕微的傷害外，仍然必須由醫師治療，並由急救人員提出補整的醫療報告。

必須隨時備妥急救藥箱，並放在廠區容易被管理人員發現的位置，急救藥箱不可以加鎖，而且必須保持全天候可用狀態。不管使用何種藥物，必須備有臉部和洗眼用之沖水設備，即使配戴頭盔和護目鏡，仍然必須沖水，水洗的效果可幫助臉部和眼睛的傷害減到最低。

#### (五)安全設備

特殊的工廠對於安全設備必須依需要自行選用，假如設有漏斗之工廠，其廠內人員必須穿著帶有連接鏈之安全服；當操作手式爐床時，操作人員必須配戴鐵手套、護面罩、護眼罩及頭盔；可以藉由戴上口罩以求解決灰塵問題；木製鞋底用來保護那些負責清掃熱乾燥室員工的鞋底和腳底；在潮濕底層或灰坑工作的員工必須使用防止穿刺之鞋底及趾頭部帶有鋼帽之安全長筒鞋，而實施大修時工作人員必穿著安全鞋。通常於任何時間內所有員工和訪客在廠區內均必須穿戴頭盔，但在管理辦公室內及衛生設施內則可例外。安全頭盔種類繁多，有一種已經被證實為最好的安全頭盔，其特徵在於有略為隆起型之塑膠蓋，附有可移動的鋼製遮蓋和鋼絲網，其中遮蓋和細網除了可以減少刺眼外，也可以用來通風。

雖然僅靠政府當局供應必要之安全設備仍嫌不夠，但工廠的管理階層人員必須確保物盡其用，通常會發生的困擾是員工總是拒絕遵照安全規定並且不能正確的使用安全設備，若與保險業務執行人員經常開會討論的話，將會得到正面的回響。

#### (六)防患措施

焚化廠安全攸關所有人員的生命，上自管理階層下至所有各階層人員皆包括在內。負責人必須供給員工安全之工作條件，但是，工作同仁有責任在發揮工作功能之情況下遵守最為安全之規定並且正確使用安全設備，所有員工必須以任何時候均須符合安全規定為念，若僅將安全規定張貼於佈告欄或記下當辦公室內部備忘錄是不適切的做法，因

爲那些項目不能使多數員工留有深刻印象，管理人員和操作人員定期討論安全規定及可能之傷害事件，絕對是必要的，由於討論可以確定在操作流程中需要額外之安全設備和改進，因此，可以預防傷害並降低垃圾處理作業中之高傷害頻率。

對於任何政府當局而言，在良好的安全計畫下所付出的經費負擔可算是明智的投資，良好的安全計畫比高支出的保險費用還要省錢，更重要的是由於預防傷害而避免因傷害發生時浪費時間所造成的金錢損失。

## 七、公共關係

公共關係是任何垃圾處理措施中行政管理階層的重要業務之一，都市垃圾焚化廠的本身職責必須做好與社區之公共關係，今天，任何一種垃圾處理設施（尤其是焚化廠或衛生掩埋場）在社區中都會造成情緒化與敏感化。良好的公共關係對於現有或新建焚化廠是否可以繼續操作有非常重要的關係，特別是其位置靠近民房或社區中某一工業區時，更值得焚化廠人員努力去建立公共關係。

### (一) 民衆反對意見的不利影響

假如焚化廠設施有適當之設計和操作，對環境因素而言，其位置在社區之任何地點都是可以接受的，不過，民衆的反對意見往往會促使法律訴訟達到極點，並且阻止或延誤焚化廠興建工程。根據美國所提出的研究報告顯示：民衆的反對意見常使多數焚化廠興建工程無限期延誤，或使焚化廠計畫完全終止而以環境問題較少且可被接受之替代方案替代之。因爲有這種困難存在，所以多數公務人員連考慮在社區中興建焚化廠設施都不願意，更嚴重的是，民衆之反對意見也已經危害到許多社區中繼續在操作的焚化廠。

### (二) 現有設施之公共關係

在興建新的垃圾處理設施之前，負責公關的同仁必須確保已經利用民間社團及新聞傳播媒體等對現有設施附近的居民開創了良好的公共關係。所謂“去蕪存菁”、“擗長補短”，以下所列各項問題會傷害到良好的公共關係，須澈底改正以提升焚化廠在居民心目中的形象。

1. 地面和設施維護不良。
2. 不能防止紙屑飛散於鄰近地區。
3. 烟道不斷排放飛灰。
4. 垃圾貯放過久散發惡臭。
5. 進口道路維護不良。
6. 焚化廠內有不懂禮貌的人員。
7. 卡車因超載將垃圾拖曳進廠。

上述問題的造成往往起因於一時疏忽，我們常說「事在人爲」，既然明知何事爲對，何事爲錯，就應本著如臨深淵、如履薄冰的謹慎心態，好好教育、訓練焚化廠工作人

員的技術與行為，減少問題的發生，博取民衆的信任，贏得社會的讚譽。

負責業務之同仁可以藉邀約有興趣之民衆團體（尤其是關心環境之團體），察看現有之焚化廠設施來協助改進公共關係，對興建新的焚化廠最有利的要件是現有之焚化廠能示範正常操作，並能被環境所接受，另外，新聞傳播媒體和民衆團體之良好報導也是促使興建新設施的奮鬥趨於容易的主要因素。

### (三) 爭取大眾支持新增設施

都市垃圾焚化廠是否能繼續操作及新設施是否能興建完全靠社區之支持，下列為如何改善公共關係之意見，謹提供參考。

#### 1. 專責官員

贏取大眾支持垃圾處理設施唯一最重要的因素是先選擇或指定一位官員，該官員必須堅決相信設施本身在環境上可以接受，而且是確實需要，在許多社區中通常以直接負責處理設施之公共工程首長或環境衛生首長為此類官員，其他則以市鄉鎮民意代表為之。

不管專責官員的原來職位是什麼，他必須完全精通正確之垃圾管理，甚且，他必須接受現代技術之教育及具有各種垃圾處理方法的知識，他也必須熟悉每種方法在操作問題中及在現有設施之過去歷程中所造成的經濟利弊得失，此類專責官員必須有協助之職員或顧問工程師，以便為他提供適當的建議。

#### 2. 民意機構之支持

在要求大眾支持焚化廠設施之前，負責垃圾管理的人員必須確保該社區所屬民意機構（指市鄉鎮議會）之支持，雖然不可能獲得全市或全鄉鎮議會代表之全數一致支持，但至少必須獲得多數支持，否則就很難有機會說服民衆應允焚化廠之興建，通常，如果有民衆反對意見再加上一位市鄉鎮議會代表之反對，必然會擊敗興建焚化廠之提案。

一般來說，在專責官員期望能使民意機構信服之前，本身必須確信興建設施之必要性，所以他必須先保證在要求民意機構支持之前已經有過詳細之研究，當經費不允許僱用顧問工程師時，必須由所屬員工自行研究及提供資料。

#### 3. 大眾消息傳播運動

在前項民意機構已經確信提案中焚化廠設施之必要性後，專責官員必須了解下一步務必進行良好的大眾消息傳播方案，向民衆說明提議中的計畫，同時教育民衆使接受有關焚化廠的真實情況，盡力驅除民衆心中根深蒂固的觀念，如焚化廠烟囱會不斷排放有毒惡臭及污染物等想法，倘能使民衆信服，則必然能接受提議中之焚化廠設施。

專責官員也必須和現有設施附近之居民、民間社團及新聞傳播界建立健全且富有建設性的關係。如果現有之垃圾處理設施能保證已有良好設計及操作，則原有最開始建立良好關係的頭一個對象仍然會存在，相反地，如果情況不是這樣的話，將很難使

民衆信服新的設施會操作得更好。

新設施之需要性愈早讓民衆知道愈好，假如新設施的計畫在完全沒有民衆參與的情況下進行，可以預期民衆的反對意見會在計畫提出發表之同時立即爆發，故建議應與民間社團舉行討論會議，同時向傳播界發表計畫正在進行之真實消息，如此可以事先防止多數覺得受騙之民衆的反對，而在計畫完成後仍向民衆繼續磋商，意思是由專責官員及他的同仁或完全熟悉垃圾管理之顧問工程師不斷舉行會議和簡報，發表真實的消息及展示幻燈片、影片等，能有助於把實情傳播給民衆，讓民衆覺得自己受到尊重，並有表達意見的參與感。

另外，當地公共衛生官員及環境衛生官員之支持是造成民衆接受計畫的基本因素，不過，單憑官方的協助與支持，並不能保證民衆會贊成所提議之新增設施，民衆仍然有可能會堅持反對意見。

●爭取大眾支持之要領概述：

綜上所述，所提出之焚化廠設施若欲得到民衆接受和支持，專責官員最少必須保證本身已經做了下列事項：

1. 獲得民意機構之支持。
2. 具有適當之詳細研究。
3. 擁有勝任之協助人手或顧問工程師。
4. 與民間社團及新聞傳播界建立良好關係。
5. 獲得當地公共衛生官員及環境衛生官員的支持。

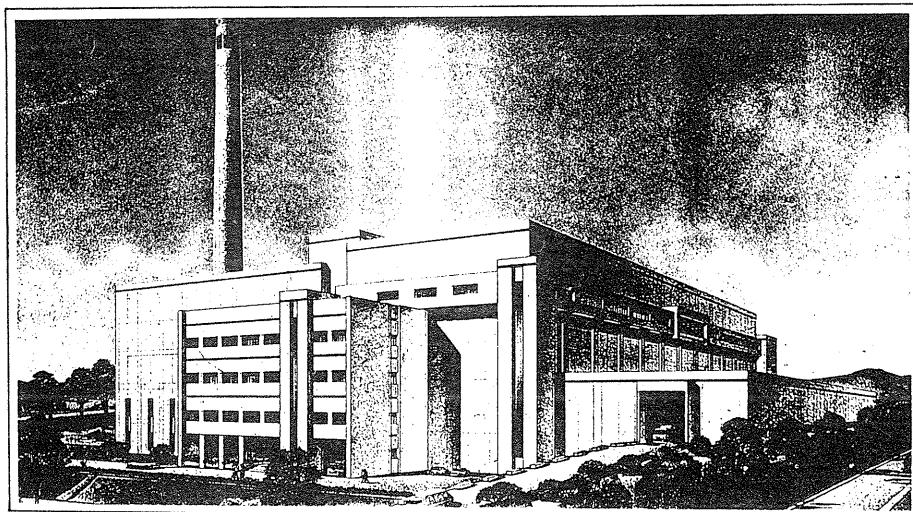
即使有了上述各項之支持，專責官員必須了解欲使民衆信服焚化廠之好處將是冗長且令人生厭的過程，不過，專責官員要有「鐵杵磨成繡花針」、「有志者事竟成」的恒心和毅力，時刻以職責為念，配合鍥而不捨的精神，利用持續且澈底的解釋及教育來達成任務。

## 八、台北市內湖垃圾焚化廠簡介

台北市內湖垃圾焚化廠為我國十四項重要經濟建設中都市處理計畫之一，利用現代化之機械設備及最新之焚化技術，以減少垃圾體積，節省掩埋空間，有效地控制二次污染，回收能源，紓解台北市日益嚴重之垃圾處理問題。

### (一)內湖垃圾焚化廠興建計畫

內湖垃圾焚化廠於民國71年經行政院經建會核定同意興建，嗣經繁雜之土地取得、預算編列、審查、通過，歷時四年，而於民國75年委託中央信託局公告「內湖廠機電設備總包資格標」，預計全廠將於民國79年10月試運，並於民國80年4月起正式運轉，其全景如圖二所示。



圖二 內湖垃圾焚化廠全景

### (二) 內湖垃圾焚化廠概要介紹

地理位置：內湖區葫蘆里。

廠區面積：8.1公頃。

廠房規模：建築面積—6,660平方公尺。

廠房高度—地上35公尺，地下9公尺。

設施規模：900公噸/日(300公噸/日/爐×3爐)。

爐體形式：機械式混燒焚化爐。

全廠流程如圖三所示。

重要之基本規範如表三。

### (三) 內湖垃圾焚化廠特徵

#### 1. 與週邊環境之調和

於廠區內空地種植花木並加以綠化，建築物外觀色彩則採用柔和且能與四週環境相互調和之顏色，以美化環境。

#### 2. 公害防制

使用最先進之公害防制設備，以去除於垃圾處理過程中所可能產生之各項污染物質，以免再度造成環境污染。

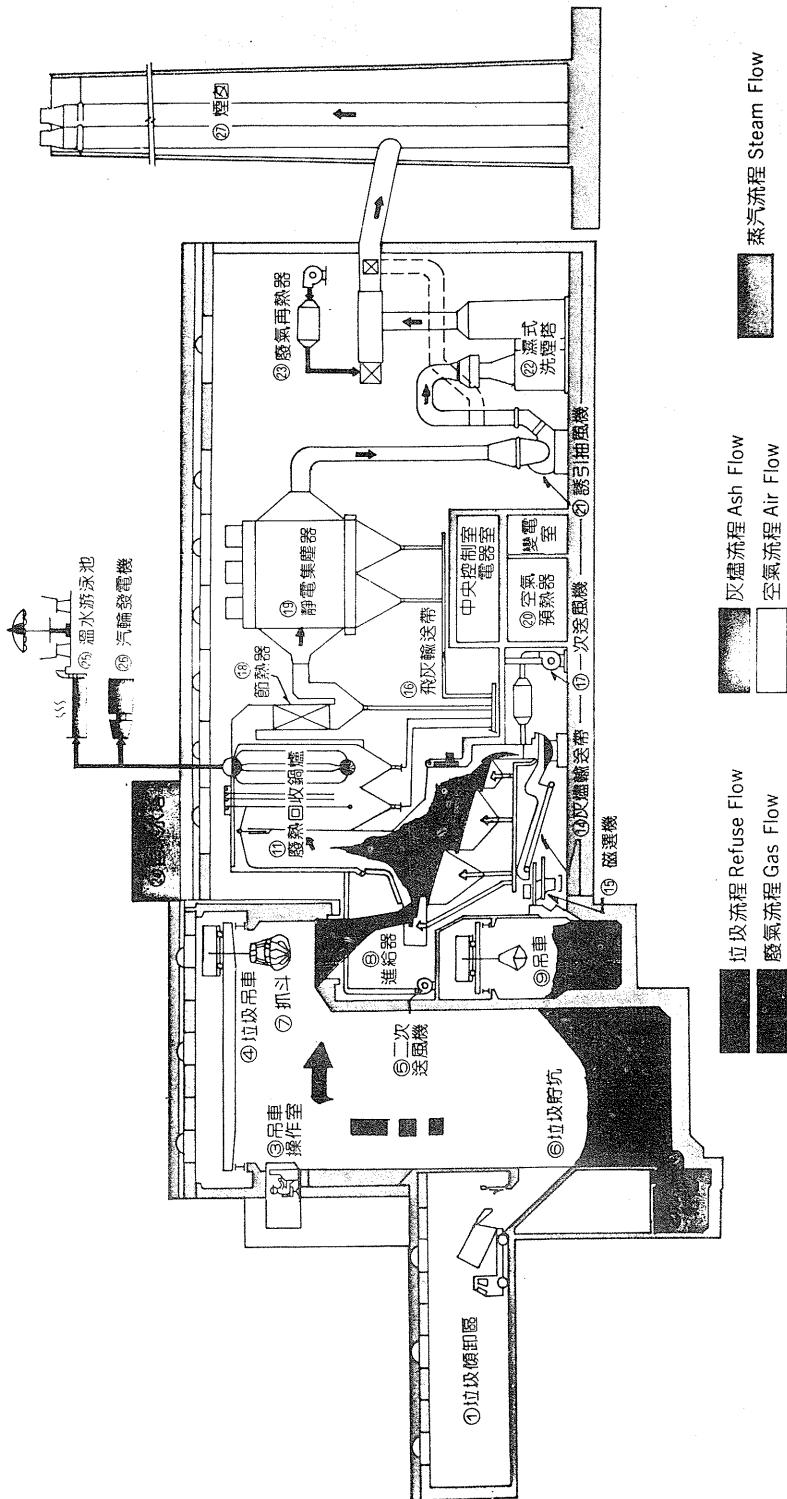
##### (1) 空氣污染防治對策

###### ① 煙塵

設置靜電集塵器以去除之，如圖四。

###### ② 氯化氫

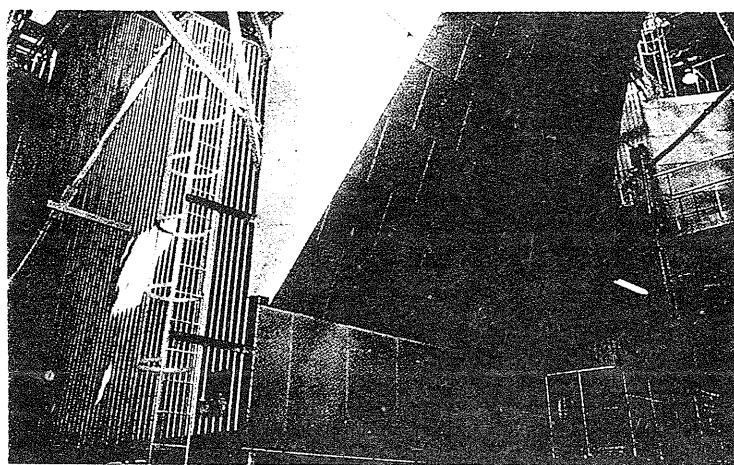
設置濕式洗滌器以去除之，如圖五。



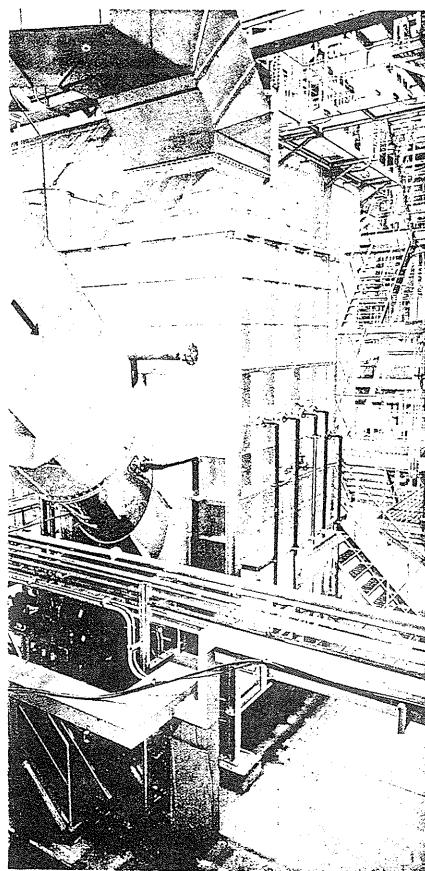
圖三 內湖垃圾焚化廠全廠流程圖

表三 內湖垃圾焚化廠基本規範

處理容量	900公噸/日	供排氣設備	3組
有效容量係數	0.75	一次空氣送風機	43,000 平方公尺 / 小時 / 組
設計垃圾發熱量 (千卡 / 公斤 )	最低 800 , 平均 1,350 最高 1,800	二次空氣送風機	10,800 平方公尺 / 小時 / 組
焚化殘渣灼熱減量	5 % 以下	爐體抽風機	147,000 平方公尺 / 小時 / 組
重量(體積)縮減率	1 / 5 ( 1 / 10 )	廢熱鍋爐	3組
煙囪高度	74公尺	蒸氣能力	24公噸 / 小時 / 組
垃圾處理設備		蒸氣溫度	280 °C
磅 秤	30公噸 / × 2 組 ( 垃圾用 )	蒸氣壓力	25公斤 / 平方公分 ( 純對壓力 )
	40公噸 / × 1 組 ( 灰燼用 )	廢氣處理設備	
垃圾傾卸門	12組	靜電集塵器	煙塵 70 mg / Nm <sup>3</sup>
垃圾破碎機	50公噸 / 台 × 1 台	濕式洗煙塔	氯化氫 80 PPm 以下
垃圾吊車	10公噸 / 台 × 2 台	發電裝置	
容 量	6 立方公尺 / 台 × 2 台	汽輪機	1 部
灰燼吊車	10公噸 / 台 × 1 台	型 式	背壓式
容 量	3.5 立方公尺 / 台 × 1 台	蒸氣壓力	23公斤 / 平方公分 ( 純對壓力 )
垃圾貯坑	9,000立方公尺	溫 度	270 °C
垃圾焚化設備		容 量	50公噸 / 小時
爐 床	3組	發電機	
型 式	田熊 HN 型	裝置容量	6,000 吨
容 量	12.5 公噸 / 小時 / 組		
爐 溫	850 ~ 1,050 °C		



圖四 靜電集塵器 E.P.



圖五 濕式洗煙塔

(2)水污染防治對策

廠內產生之有機及無機廢水，經管線收集後，以生物及化學方法處理至規定標準以下再排出，使不致污染環境，廢水處理場如圖六所示。

(3)臭味防止對策

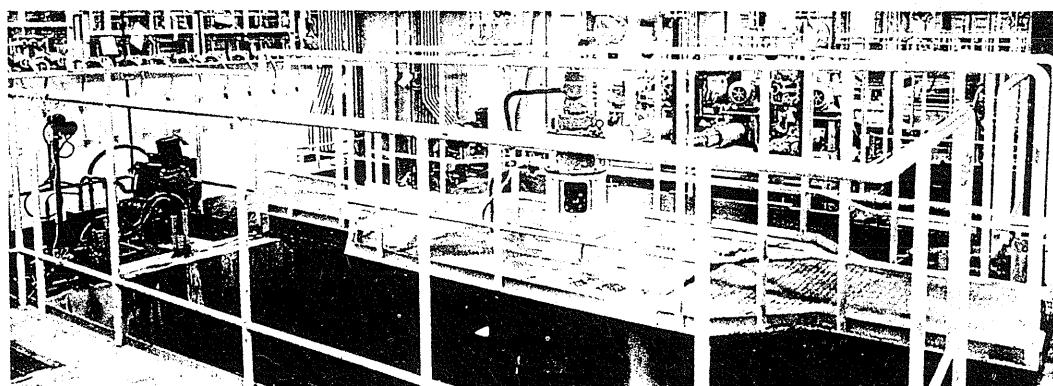
主要的臭氣發生地點為垃圾貯坑，垃圾燃燒所需的空氣全由垃圾貯坑抽取，使含有臭味的空氣在爐內氧化分解，並使坑內保持負壓狀態，因此臭氣不致外洩。另於廠區適當地點設置洗車設備，以清洗進出之垃圾車。

(4)噪音防止對策

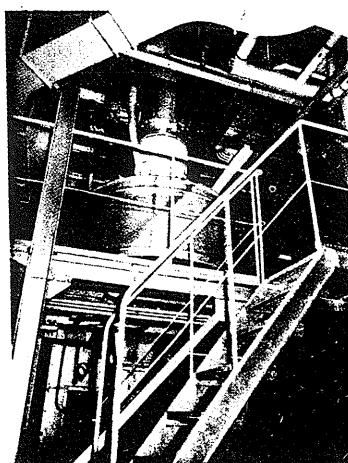
廠內噪音藉密閉及隔音措施，使廠界噪音維持在50～60分貝以下，不致妨礙鄰近地區之安寧。

(5)灰燼處理

將灰渣及飛灰，經調濕後送衛生掩埋，調濕裝置如圖七所示。



圖六 廢水處理場



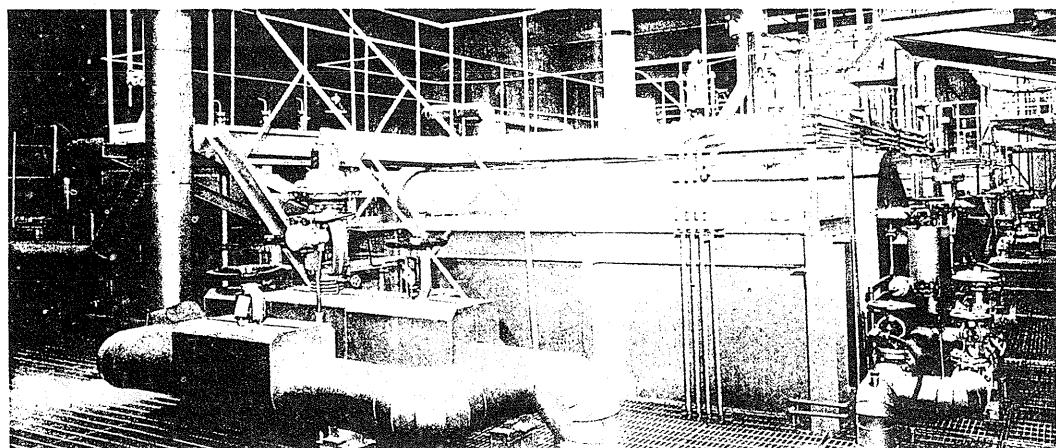
圖七 調濕裝置

### 3.廢氣有效利用

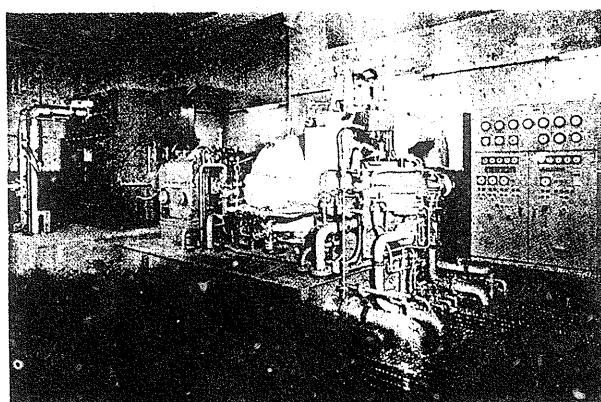
垃圾燃燒後所產生之廢氣以鍋爐（圖八）冷卻之，鍋爐所產生之蒸氣以背壓式蒸氣渦輪發電機（圖九）發電後，部分供為廠內使用外，剩餘則售予台電，以回收能源。

### 4.配合措施

如將廠房建設部分視為硬體，則此處所介紹之各種配合措施將可視為軟體，事情要竟全功，須得軟體、硬體兼顧，此理應是顯而易明，是以在硬體（廠房設施建設）之前，即已規劃推動各項所需軟體（配合措施），俾能克盡全功，謹介紹各項配合措施如下：



圖八 熱氣回收鍋爐



圖九 蒸汽渦輪發電機

### (1)訓練計畫

內湖垃圾焚化廠之技術轉移，主要為全廠維修及操作方面，因此內湖廠人員之訓練計畫包括如下四部分：

#### ①國外訓練

安排內湖廠中級以上幹部，至總包商之訓練機構及同類型實績廠，進行為期約三個月之操作維護訓練。

#### ②工地訓練

除國外訓練外，總包商應在得標後24個月內在工地舉辦四個訓練班，以訓練各種操作員之操作及維護技術，每班為期四週。

#### ③預防事故維護訓練

於三年保固期中，總包商應指導預防事故維護計畫的執行，並指導修護工作，且將維修技術轉移給本地工程公司。

#### ④加強訓練

由於火力發電廠之機件與處理程序類近垃圾焚化廠，因此為加強焚化廠操作員之實際作業經驗，尚計畫協調台電公司，安排至國內火力發電廠進行在職加強訓練。

### (2)推行垃圾分類

為提高垃圾焚化效率及延長焚化爐壽命，將配合焚化廠之興建進度，積極推行垃圾分類工作。

### (3)敦親睦鄰

有鑑於民衆環保意識日漸提升，除加強對焚化廠工程品質之要求外，與鄰近居民之溝通亦不斷進行，以健全當地民衆對垃圾處理之觀念。

## 四、內湖垃圾焚化廠未來展望

依據台北市環保局「垃圾處理十年計畫」，嗣內湖、木柵、士林三座焚化廠興建完成後，台北市家戶垃圾焚化處理比率可達 98.5%，由此可知都市垃圾焚化廠為未來垃圾處理方面最重要的一環，而內湖垃圾焚化廠又屬其中第一座，其重要性更大為增加，「好的開始為成功的一半」，內湖垃圾焚化廠將轉變垃圾為能源，化腐朽為神奇，不僅無二次公害產生，且能提供當地附近民衆休閒場所，相信在適當的重視與支持之下，必能創造台北市垃圾處理之新紀元。

台灣目前之垃圾問題已面臨燃眉之急，而內湖垃圾焚化廠為國內首座現代化大型垃圾焚化廠，極具示範作用，由於資源的回收利用，並在無二次公害問題的困擾下，其前景一片美好，除加強良好的廠內管理、操作及維修外，更冀望民衆全力配合做好垃圾分類工作，以期發揮應有的垃圾焚化效率及延長焚化爐壽命，盼能以「小兵立大功」的姿態，為垃圾處理創下佳績，解決本市垃圾問題，追求一個清潔美好的生活空間，提升市民生活品質。

## 九、參考資料

1. Manual for Incinerator Operators, Part 2, Municipal Plant Operation, New York State Department of Environmental Conservation.
2. 台北市政府環境保護局，中華民國七十六年年報，1987，P. 117～124。