

# 學校實驗室廢棄物之管理與減量

葉莉雯

工業技術研究院環境與安全衛生技術發展中心

## 摘要

學校實驗室所產生之廢棄物性質複雜、種類繁多，具有少量多樣之特點，且目前缺乏相關處理管道。學校實驗室所產生之廢棄物不像工廠有專責人員及操作管理規則來處理，學校若不加以妥善處置實驗廢棄物，將造成環境之污染與破壞。因此，學校實驗廢棄物在清除處理時，除了需依照廢棄物清理法執行之外，亦應積極規劃實驗廢棄物之減量與回收。由適當的宣導納入廢棄物減量、妥善前處理及有效管理之觀念及做法，使學校能夠真正了解實驗廢棄物的管理方式及重要性，進而落實管理工作，減少及妥善處理實驗廢棄物，共同維護我們的生存環境。況且學校為學生們養成正確環保觀念之教育場所，實驗廢棄物妥善的管理與處理，將對學生產生一良好的示範效果且具有深遠的影響。

## 一、前言

學校實驗室每年產生近 1700 公噸之實驗廢棄物，若依廢棄物之來源區分，其中大專院校佔百分之五十一，高職佔百分之五，高中佔百分之十二，國中佔百分之三十二。實驗廢棄物種類主要包括了有機廢液、無機廢液、污泥及固體廢污以及盛裝化學品之空瓶等。其中就廢液的種類而言，以重金屬的有機廢液最多，約佔百分之七十二；其次為碳氫類無機廢液，佔百分之十二。若依用途區分，教學用途佔百分之七十六，研究用途佔百分之二十四。以往學校實驗室多半委託代清除處理機構處理，但是自從民國八十八年七月十四日廢棄物清理法部分條文修正案通過之後，大幅增加罰金額度及增訂罰責。違反廢棄物清理法，因而致人於死者，處無期徒刑或七年以上有期徒刑，得併科五百萬元以下罰金；致重傷者，處三年以上十年以下有期徒刑，得併科三百萬元以下罰金；致危害人體健康導致疾病者，處五年以下有期徒刑，得併科二百萬元以下罰金。許多代清除處理機構均表示學校實驗室廢棄物量少、種類多，相對地市場利基較小，所以多半不願代清除處理學校實驗室廢棄物，因而造成許多學校之實驗廢棄物無處可去之窘境。因此，學校實驗廢棄物除了需依照廢棄物清理法執行之外，更應積極規劃實驗廢棄物之減量回收與有效管理，以減少實驗廢棄物的產生。

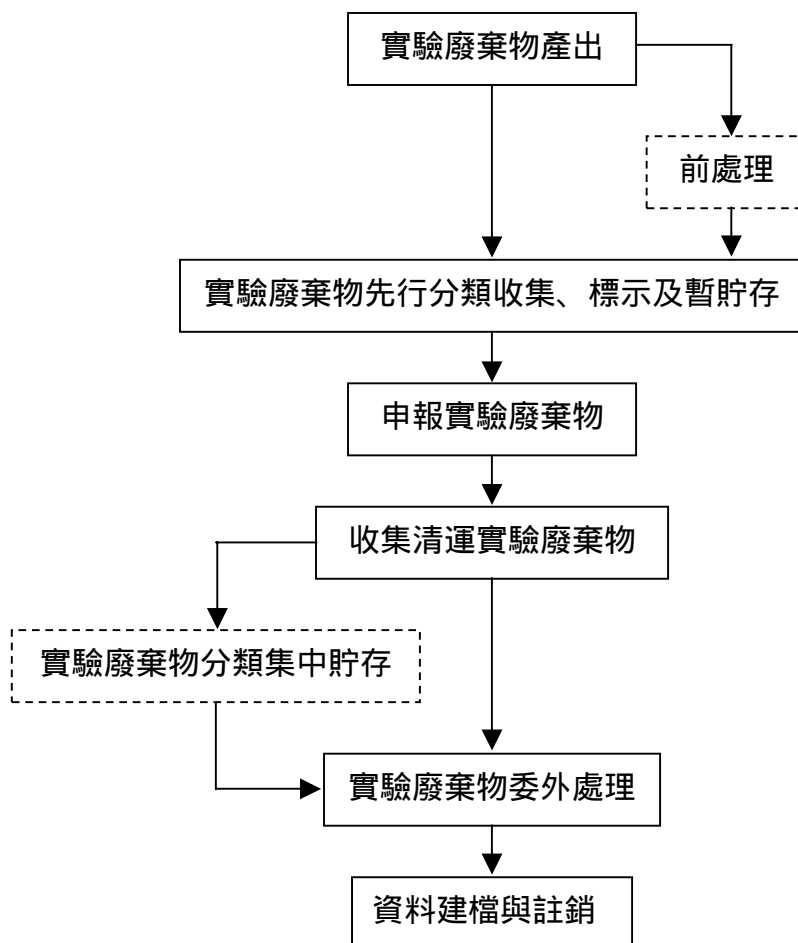
## 二、實驗廢棄物之管理

實驗廢棄物管理所涵蓋之範圍從廢棄物產出、分類收集、實驗室內暫貯存、集中貯存、清運處理及資料之建檔與註銷等，管理作業流程如圖一所示。

實驗廢棄物包括：研究或教學實驗所產生之廢棄物、沾染化學品之實驗器材及耗材、盛裝化學品之空瓶以及過期與報廢之化學品等。實驗廢棄物首先需先在實驗室內進行分類收集，由於實驗廢棄物之性質複雜，所以需依其相容性及後續回收處理方式加以分類收集，方能避免危害及減少實驗廢棄物處理時之困難。

廢棄物貯存容器須維持密封狀態、不洩漏且與廢棄物相容，貯存容器及標示應予以統一及規格化。為了便於分類貯存及提供清除處理人員相關資料，以利了解廢棄物之種類、數量及危害性，每一貯存容器外需清楚標示廢棄物名稱、種類、數量及特性，並提供廢棄物傾倒紀錄以供分類貯存及日後處理時之參考。貯存之設施及場所應遵守勞工安全衛生規定，並符合「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」，且須保護實驗廢棄物不受外力之侵襲及破壞。

為了檢驗實驗室廢棄物之管理狀況及避免實驗廢棄物因人員更動及年代久遠而變成不明廢棄物，定期執行實驗廢棄物的盤查工作將可落實實驗廢棄物之有效管理，且可避免因實驗廢棄物之不當管理而造成的危害。



圖一、實驗廢棄物管理作業流程

### 三、實驗廢棄物之減量管制

處理實驗廢棄物所需之費用往往高於購買化學品之費用，且預防勝於處理，實驗廢棄物若能減量回收及妥善前處理，將可減少後續清除處理的問題。實驗廢棄物之減量管制包括：產源管制、採購階段之管制、使用階段之管制及貯存階段之管制，分述如下：

#### 1.產源管制

產源管制最主要是為了避免因過期及報廢化學品而產生之實驗廢棄物，可採用下列幾點加以預防：

- (1)定期盤點庫存的化學品及更新標示。
- (2)對於特殊化學品應加以管制追蹤。
- (3)配置的藥品需標示清楚。
- (4)儘量避免混合物質的產生。
- (5)建立化學品交換系統。

#### 2.採購階段之管制

- (1)實驗室化學品採購作業最好採取集中管理為原則，並且考慮要求化學品供應商配合化學品空瓶之回收、安全供應及相關資料(如：物質安全資料表)之提供等。
- (2)儘量提高化學品採購之核准層級，可避免化學品之重複購置及訂購過量。
- (3)核定過程中適時查驗是否有特殊化學品及可利用之庫存化學品。

#### 3.使用階段之管制

- (1)良好的實驗規劃，可減少毒性化學物質及有害化學品之使用。
- (2)縮小實驗規模及減少實驗次數，可有效地節省化學品的使用，及減少實驗廢棄物之產生。
- (3)配製化學品應避免過量，及所有容器內之內容物均需明確標示。
- (4)化學品集中保管，可減少化學品過量累積。
- (5)化學品登錄建檔，並已先到先得為原則。

#### 4.貯存階段之管制

- (1)前處理：有些實驗廢棄物可經簡單的前處理，包括：酸鹼中和、氧化還原、沉澱、電解、蒸餾等方法來降低其產生量及危害性。但是並非所有的實驗廢棄物皆可在實驗室進行前處理，處理時需要適當之處理設備及正確之方法，並以安全為前提下進行。
- (2)廢溶劑之回收再利用：有機溶劑有清洗、萃取、溶解及化學反應等用途，因此用量多，可藉由蒸餾或分餾法加以回收，以作為清洗器皿之前段沖洗液。

## 四、結語

學校實驗室廢棄物量少多樣化，且不像工廠有專責人員及操作管理規則來處理及管理，學校若不加以妥善處置實驗室廢棄物，恐將造成環境之污染及破壞。學校實驗室廢棄物在無適當的處理管道之前，應暫時妥善貯存保管。且為了避免實驗廢棄物之過量累積，學校應加強實驗室化學品之管理及使用量之控管，以減少實驗廢棄物繼續大量產生。並由實驗廢棄物之減量、前處理及管理，來減少及妥善處理實驗廢棄物，共同維護我們的生存環境。況且學校為學生們養成正確環保觀念的教育場所，實驗廢棄物妥善的管理及處理，將對學生產生一良好之示範效果且具有深遠的影響。

## 參考文獻

1. 環境保護署環境檢驗所，「環境檢驗室安衛環保暨污染處理簡報」，一九九九大專院校實驗室有害廢棄物清理研討會(1999)
2. 楊致行，「實驗室危害性廢棄物之管理」，一九九九大專院校實驗室有害廢棄物清理研討會，第 41~50 頁(1999)
3. 「廢棄物清理法」，環保署