



行政院環境保護署  毒物及化學物質局

# 大專校院實驗室災後復原指引

中華民國110年6月

## 一、緣起

大專校院實驗室是部分青年學子求學過程中會實習的場所，但偶爾會在新聞上看到學校發生實驗室意外的發生，而類別多為火警事故及爆炸事件，原因多為使用實驗室的師生操作化學實驗或是使用化學品時，對於各物質間的相容性及操作方式不瞭解等，導致實驗室災害之發生，且於事發後又無標準的災後處理作業程序，造成二次傷害。

引起大專校院實驗室事故發生之物質多為化學品使用或操作不當所造成，顯見實驗室化學品的操作管理、使用方式及災後清理方式尚有需加強之處，為協助大專校院實驗室災後復原，特研訂大專校院實驗室災後復原指引，提出實驗室災害之應變及災後之善後處理作為，作為大專校院實驗室災後復原作業之規定。

## 二、目的

建立完善的大專校院實驗室災後復原指引，可協助大專校院實驗室有效控制危害及災後發生的嚴重度，並進而提昇實驗室安全衛生管理，達到安全實驗室，你我來控制之落實。

## 三、適用範圍

本指引適用於設有實驗室之大專校院，大專校院亦可參考本指引的基本原則及建議性作法，建立實驗室安全管理計畫，而針對不同類型之技術面，如：化學品不相容、高活性/高反應性物質、火災爆炸、酸鹼腐蝕及洩漏等，建議各校依實驗室屬性訂定相關注意事項。

## 四、實驗室災害狀況及處理作為

### (一)實驗室災害狀況說明：

#### 1. 實驗室常見缺失案例：

我國長年重視大專校院實驗室毒化災安全，許多單位皆針對學校進行安全檢視，協助實驗室營造零災害的運作環境，

彙整常見案例缺失情形進行彙整說明如下：

- (1) 部分實驗室雖有建立平面配置圖，但未標示各項毒性化學物質及注視事項等資訊。
- (2) 個人防護具設置後多未拆封使用，且防護具種類眾多，相關人員不清楚使用時機及防護極限。
- (3) 實驗室各項設施操作維護及教育訓練未有相關紀錄。
- (4) 實驗室廢棄物儲放未依固液態分類，並未完整設置有完善的收集、隔絕措施。
- (5) 實驗室部分氣體鋼瓶未確實固定，且部分鋼瓶於外觀未明顯標示內容物、未固定及未使用閥帽。

## 2. 實驗室所需應變措施及善後處理程序：

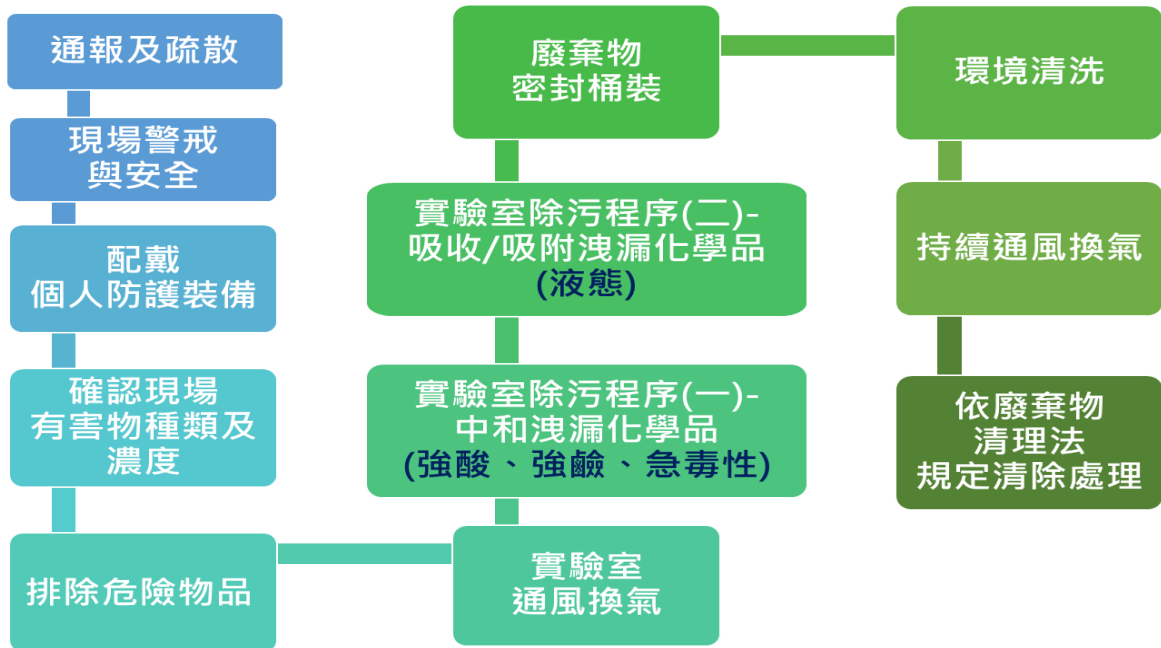
有鑑於實驗室常見缺失案例發現，實驗室應必備應變措施及善後處理程序，建置實驗室災後清理及災後進入實驗室標準作業程序，以維護確保人員健康安全並降低財產損失，將傷害減至最低，以下分別進行說明。

- (1) 各實驗進行前應進行危/風險評估並設置標準作業程序。
- (2) 嚴格要求進入實驗室之人員在離開實驗室前須全程穿著實驗衣及個人防護具。
- (3) 實驗中人員不得擅自離開現場，且不得關閉通風系統。
- (4) 建立實驗室定期安全衛生查核機制。
- (5) 緊急沖淋裝置所設的加壓馬達應裝設漏電防止裝置。
- (6) 強化實驗室5S（清潔、整齊、整理、整頓、教育），確保實驗室內環境品質。

### (二)精進緊急應變及善後處理作為

為強化精進實驗室應變及善後處理作為，針對實驗室災後

清理流程說明如下：（流程圖如下所示）



大專校院實驗室災後復原流程圖

- (1) 災後通報（包含評估小組及災後復原小組）及啟動復原機制。
- (2) 現場警戒與安全（包含相關資訊收集）
  - A. 限制人員進入，未著適當防護裝備人員不得進入污染區直至洩漏區域完全清理乾淨為止。
  - B. 將所波及化學物質種類、潛在危害的訊息及管制範圍通知相關人員，並作必要的標示。
  - C. 取得實驗室運作化學品清單（含數量）、實驗室內部配置圖、並進行現場污染濃度複偵，以利評估所需復原資材，包括個人防護設備、實驗室化學品暫存區、儲存容器種類與數量、圍堵與吸附設備、抽風或排氣裝置等。
- (3) 配戴個人防護裝備
  - A. 進行環境清理復原作業時，為避免人員暴露化學品危害，個人防護裝備宜參考化學品的安全資料表(SDS)

所建議的防護等級，並正確配戴。

- B.** 若無相關資訊，建議防護等級至少為 C 級化學防護衣，以確保作業人員安全。

#### **(4) 確認現場有害物種類及濃度**

- A.** 實驗室的化學品具有少量多樣之特性，故需先取得實驗室的藥品清單，選擇適當的偵測器，進行現場有害物濃度偵測作業。
- B.** 需確認是否有火災爆炸危害（如是否達爆炸下限）、侷限空間危害（如缺氧、一氧化碳中毒以及硫化氫中毒等）、化學物質氣體濃度以及廢水酸鹼值等監測數值，且於上述監測數值均於安全無慮之下，方可進入現場進行清理作業。
- C.** 上述若否，則持續自然通風，待現場濃度降至安全範圍，再行清理作業。

#### **(5) 排除危險物品**

- A.** 排除具高濃度、高反應性物質，如：過氧化物，應在實驗室通風換氣前排除這些物質，以免造成二次危害。
- B.** 檢視現場化學品狀態並依化學品相容性進行分類暫存或隔離。

#### **(6) 實驗室通風換氣**

- A.** 為快速降低實驗室污染物濃度，可將實驗室對外之門窗開啟，並利用電風扇、抽氣櫃等抽氣裝置，進行強制換氣，以減少化學品蓄積、降低清理人員之健康風險。
- B.** 但仍需注意如實驗室背景資料中若有易燃易爆之化學品時，應先考量可能會引起引火源之動作或設備。

**(7) 實驗室除污程序（一）**

- A. 確認污染物質，如：強酸、強鹼、急毒性。
- B. 中和洩漏化學品。

**(8) 實驗室除污程序（二）**

- A. 確認污染物質，如：液態。
- B. 尋找污染物質相關資訊，若無，應洽詢問原化學物質供應商或相關應變單位，確認是否適合之除污溶液。
- C. 先對人員除污，再對裝備除污。
- D. 吸收/吸附洩漏化學品。

**(9) 廢棄物密封桶裝**

在環境復原過程中，會將洩漏化學品或沾附到化學品之品項進行移除，這些化學品或受污染之物品，須統一收集放置廢棄物處理桶或處理袋內，並須確保廢棄物處理桶或處理袋內不會有破損狀況，避免造成二次污染狀況。

另應依特性分開貯存仍應考量不相容反應之可能性，分類蒐集，避免產生二次危害。

**(10) 環境清洗**

如洩漏在地面、實驗桌、抽氣櫃等位置之化學品已移除後，仍有可能有殘留的化學品，應確實清洗相關設施（備），以確保洩漏化學品能完成除污（如針對酸性或鹼性化學品使用小蘇打或檸檬酸清洗、金屬表面處理液使用碳酸鈉及磷酸鈉之混合溶液清洗）。

**(11) 持續通風換氣**

完成污染物移除及環境復原作業後，由於空氣中可能會有殘留的化學品氣體蒸氣，故需持續進行實驗室通風換

氣，確保室內空氣品質。

**(12)依廢棄物清理法規定清除處理**

環境復原後所產生的廢棄物，須依廢棄物清理法規清除處理，以避免造成二次危害或污染。

## 實驗室災後復原檢核表

必須資訊			
<input type="checkbox"/> 安全資料表 <input type="checkbox"/> 實驗室人員聯絡資訊	<input type="checkbox"/> 緊急通報流程資訊 <input type="checkbox"/> 空間配置圖	<input type="checkbox"/> 實驗室化學品清單	
防護設備			
項目	數量	項目	數量
A 級防護衣		B 級防護衣	
C 級防護衣		護目鏡	
抗化靴		抗化手套	
乳膠手套		"全面"或"半面式"面罩	
濾毒罐: 有效期限:		自攜式呼吸防護具及空氣鋼瓶或自攜式空氣防護具	
抗化膠帶		安全帽	
應變器材			
項目	數量	項目	數量
吸液棉片		除污溶液 (現成)	
廣用型酸鹼有機沖洗溶液		偵測設備: _____	
通風設備 (抽氣扇)		吸液棉索	
廢棄物處理袋			
附件-除污溶液配置與適用性			
危害污染物	除污溶液	溶液配置	
無機酸、金屬表面處理液	甲	甲：含5%碳酸鈉(Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )及5%磷酸鈉(Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )之混合溶液 乙：含10%次氯酸鈣(Ca(ClO) <sub>2</sub> )之水溶液 丙：含5%磷酸鈉(Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )之水溶液 丁：稀鹽酸水溶液 戊：配置清潔劑濃溶液，以刷子洗刷後，用水清洗乾淨	
含汞、鉛、鎘等重金屬	甲		
農藥、殺菌劑、五氯酚、戴奧辛	乙		
氰化物、氨及其他非酸性無機化合物	乙		
有機溶劑，如甲苯、氯仿、三氯乙烯等	丙或甲		
油脂，無特定歸類且未被農藥污染之廢棄物	丙		
鹼類及鹼性廢棄物	丁		
放射性物質	戊		
感染性物質	甲及丁		