

2.4.25 淨水設備－水質檢驗室

一、設備名稱：水質檢驗室

二、設備說明：

自來水事業之水質檢查，應以從業人員自行規劃、建置水質檢查之相關儀器設備為原則；而水質實驗室之設立，是為掌握水源水質之變化，有效管控淨水處理，以便迅速地採取適當之因應對策。

確保水質檢查業務之確實及有效，應注重水質實驗室之管理。平常須注意實驗室之整理、整頓、清掃，以保持實驗室環境之潔淨、安全。為預防實驗室之空氣遭受藥品污染，實驗或使用藥品時，應利用局部排氣之相關設備，而為隨時掌握實驗室中空氣之品質，須定期實施作對環境之測定，並依空氣受污染之程度，採取必要之改善措施。

實驗所使用或儲存具有爆炸性、發火性、著火性、可燃性、氧化性及腐蝕危險性之藥品或高壓氣體時、須十分小心並應加以管理。水質實驗室產生之廢液、排水及廢氣，含有具危險性與有害成分之物質，須經適當處理後再排放，避免污染環境。

對於地震時可能發生之藥品櫃或分析儀器傾倒、藥品容器玻璃器皿發生破損等實驗室中潛在性之危險性，平時就須規劃因應之安全對策。

三、維護方式

(一)基本注意事項

1.整理、整頓、清掃

- (1)須經常整理、整頓及清掃。
- (2)應確保通道暢通，以免緊急避難時，造成重大之危害。
- (3)為免藥品之揮發造成空氣污染，試劑不慎潑灑時，須立刻進行擦拭處理。

2.採光、照明

- (1)採光及照明須充份。
- (2)試藥及儀器設備之擺放及設置，須避免日光照射。
- (3)分析儀器附設使用之個人電腦（PC）螢幕，或儀器附設之 CRT 螢幕，應以間接照明為原則。

3.空氣環境

- (1)實驗室須設置具溫控功能之空調設備，以確保測定結果之精確。
- (2)需特別注意揮發性藥品所造成之空氣污染，及其對健康、分析精確度之影響。
- (3)使用揮發性藥品時，應在具排氣功能之設備中進行，並應避免藥品在室內擴散污染空氣。例如，使用氯仿（chloroform）時，需注意空氣中之殘留濃度，避免影響實驗結果。
- (4)揮發性有機溶劑類藥品，除實驗使用外，須隨時緊閉蓋子。
- (5)自來水使用頻繁之場所，溼度較高，且會散發水中之殘餘氯，須注意空氣的流通，以保護使用之儀器及電器設備。
- (6)微生物檢驗室，應設置滅菌燈或其可滅菌之設備，以防止微生物污染空氣。

4.振動、噪音

- (1)為避免天秤及光學儀器遭受振動之干擾，放置之場所須為防震之結構。例如，設置電子顯微鏡之場所，不可靠近電梯，以免發生振動之干擾。
- (2)超音波洗淨器及空氣壓縮機，為易產生噪音之設備，應覆蓋隔音功能之防護罩。

- 5.生物危害之防止：在實驗室進行病原微生物或隱孢子蟲等相關檢測時，為預防操作者遭受危害並保全環境，需依檢驗方法規定之相關儀

器、設備及安全防護，產生之廢液及廢棄物應以廢棄物清理法之相關規定處理。

(二)空調設備：實驗室使用具粉末、噴霧、蒸氣及氣體之藥品時，為預防發生污染或熱傷害，須依勞工安全衛生法及各檢驗方法之規定，設置通風櫃、局部排氣裝置、全體換氣裝置或通風扇，及冷、暖氣控制之空調設備，以淨化實驗室的空氣。

(三)實驗室藥品管理

- 1.試藥之購入：採購試藥時，應依檢驗方法規定之試藥規格與等級，擬定預購試藥之清單，註明藥品之名稱、規格與容量，對於特殊之規格品，須備註製造供應商或廠牌，以避免發生採購之糾紛。購入後，試藥瓶上須貼妥禁品標籤，標籤內容至少必須含有購入日期、有效日期、登錄者、開封者、開封日期等相關訊息。
- 2.試藥之保管：為預防試藥變質，實驗室須設置專用藥品倉庫，以保管試藥並維持使用之最低必要量，實驗室及藥品倉庫皆必須設置門鎖以防止藥品失竊。一般試藥保管的最佳方法，毒性藥品類，須以可上鎖之場所保管；易吸濕或潮解的藥品則須以具除濕功能之乾燥器或乾燥箱保存；須冷藏保存之藥品則儲存於冷藏庫；須冷凍保存之藥品則儲存於冷凍庫；其他一般藥品則以倉庫之藥品櫃(或架)儲存。試藥儲存或保管時，應依無機陰離子及有機官能基等分類存放，以防止混合接觸之危險及污染；並依購入順序取用試藥、避免日光照射，以及試藥瓶應緊閉蓋子等。
- 3.試藥之管理：實驗室使用之試藥，須設置「藥品總目錄」登錄藥品之基本資料(如產品號碼、批號、藥品編號、使用期限及相關之注意事項)，定期作庫存之調查及整理，並建立藥品庫存清冊，詳細記載試藥之購入量、使用量及庫存量等。試藥之庫存管理，須確保足夠使用之最低量，並以分工方式進行管理，一般試藥由試藥管理員管理，而特殊試藥則應由各實驗負責人保管。使用之試藥，均須將相關之產品

純度證明書(COA)及物質安全貨料表(MSDS)等加以整理並依規定保存，記載文件之內容，應以中文為主，英文為輔。使用毒性試藥時，須依毒性化學物質、特定化學物質預防標準及有機溶劑中毒預防規則之相關規定管理，毒性化學物質之使用，須由安衛管理員向環保機關申請使用許可後購入使用，並須建立與定期更換使用清單及物質安全資料表(MSDS)，記載內容應以中文為主。

- 4.試藥之廢棄：確定試藥已變色、吸濕或發臭變質時，應不再使用；而分析空白值較高或感度不良之試藥，亦不使用。不使用之試藥，須暫時收集保管，並委託由向主管機關立案核准之廢棄物處理廠商處理。
- 5.試藥之混合：藥品混合時，可能產生火花、爆炸、發熱或產生毒性氣體等危險情況，須特別小心。以下列舉藥品混合時容易發生之危險情況，儲存及使用時均須特別留意。

- (1)氧化性之固體或液體屬於還原性物質，與有機物或可燃性固體混合時，起氧化反應，產生熱並起火。
- (2)強酸與氯酸鹽類會產生二氧化氯、與過錳酸鹽類會產生臭氧，引起爆炸之危險。
- (3)無機過氧化物與水反應產生氧氣、與稀酸反應產生過氧化氫，產生熱並起火。
- (4)過氧化氫，鹼性情況下會發生激烈分解，引發爆炸。
- (5)金屬粉末，在酸或鹼性溶液中會產生氫氣並起火。
- (6)禁水性物質，與水或鹵化物反應，起火燃燒、爆炸及產生有毒氣體之危險。
- (7)強酸及強鹼性物質混合，起激烈放熱反應，引起爆炸。
- (8)與自發反應物質(如酸、鹼、金屬及還原性物質)接觸混合時，會引起爆炸之危險。

(9)酸與次氯酸鹽類反應時產生毒性氯氣、與氰化物反應時產生氰氣(氰酸氣)等。

6.發生藥品事故之緊急處理：使用藥品時，發生人身之火傷、凍傷，外傷(皮膚、眼睛)·內傷(吞入)及氣體吸入之意外事故時，應對可能發生事故之相關處理方法作必要之確認。發生藥品之人身意外事故時，應以送醫治療為原則，而緊急處理則屬於非醫療性行為，不應涉及醫師專業之治療範圍。發生藥品事故之緊急處理如下表：

事故原因	相關藥品	處理方法
吞入藥品時	—	連絡專門醫師。 催吐（如為腐蝕性藥品，則嚴禁之）。 喝入牛奶、雞蛋或茶之水乳性液體。
	強酸	喝入氧化鎂、氫氧化鋁或牛奶之水乳性液體。
	強鹼	喝入1~2%之醋酸或檸檬汁等
	水銀（汞）	喝入水或脫脂奶粉中混入蛋白。
	硝酸鹽	喝食鹽水。
	甲醇	以1~2%之 NaHCO_3 溶液清胃。
吸入毒氣時	—	儘速移到空氣新鮮之處 保持安靜與保暖 必要時施行人工呼吸
	氰氣	立刻嗅聞亞硝酸戊烷
	氯氣	嗅聞酒精
	溴氣	嗅聞稀氨水
	光氣	吸入氧氣
	氨氣	吸入氧氣
被噴或濺到眼睛時	—	立即以清水沖洗15分鐘以上
被噴、濺到或接觸到皮膚時	—	以大量之流動水徹底沖洗皮膚
	強酸	以清水沖洗後，再以飽和 NaHCO_3 溶液清洗
	強鹼	以清水沖洗後，再以2%之醋酸溶液清洗。
	酚	以酒精擦拭去除
	磷	不能碰水，應以1% CuSO_4 溶液處理。
燒、燙傷時	—	以10~15℃之流動水浸泡、冷卻30分鐘以上

7.危險物與有害物、毒性化學物質之分類與特徵：實驗室使用之藥品，應依勞工安全衛生法之危險物與有害物標示及通識規則、特定化學物質危害預防標準、有機溶劑中毒預防規則、毒性化學物質管理法，以及公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法(消防法)之相關規定管理與使用。配合行政院勞工委員會，勞工安全衛生處全面推動，參考聯合國化學品全球分類與標示調和制度，所提供之 27 種化學品之物理、健康、與環境危害特性，所訂定「化學品全球分類與標示調和制度」(GHS 制度)，及「危險物與有害物標示及通識規則」，自 2008 年 12 月 31 日起實施並進行化學品之標示及管理。

8.高壓氣體之使用

(1)高壓氣體之使用：高壓氣體之使用，應依勞工安全衛生法相關規定進行管理與使用。使用前，須了解各種氣體之相關性質，使用之氣體鋼瓶須儲存於氣體鋼瓶倉庫，嚴禁放置於實驗室中。氣體鋼瓶倉庫及使用氣體之實驗室，應特別注意空氣之流通。氣體鋼瓶應附有「容器證明書」，並妥善保管以防遺失。一般使用之氣體鋼瓶至少每 5 年應作耐壓測試為原則，向氣體供應商借用之氣體鋼瓶，應由供應商負責作耐壓測試。

(2)液態氮之使用：液態氮之沸點為 -195.8°C ，具以下之危險性質；與皮膚接觸易引起凍傷；低溫較脆弱之金屬易被破壞；過熱時，易引起氣化發生爆炸，體積膨脹 800~900 倍，導致缺氧。

(3)可燃性高壓氣體之使用：可燃性之高壓氣體，如氫氣，應依消防法之公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法之規定使用。放置場所應設置警告標示、防爆型照明設備、氣體漏氣自動警報設備、防止氣體滯留之有效通風裝置；以及防止日光之直射、採用不燃材料；及人員不得攜帶可產生火源之機具或設備進入等。

(四)緊急應變

水質實驗室，設置有昂貴之分析儀器、毒性藥品及分析用之高壓氣體鋼瓶，考量防恐之對策，須防範於未然以避免造成實驗室之危害。平時須確認實驗室之進出人員，下班後及假日期間，應執行實驗室之安全管理。有關實驗室之安全管理對策，提供以下之參考；

- 1.出、入口應上鎖，最好有警鈴設備。
- 2.限制實驗室之進、出人員，並留意及質問可疑之人士。
- 3.下班時，窗、門應上鎖，夜間及假日人員不在時，則成立實驗室之安全管理制度。
- 4.實驗室之內、外可設置自動監視或攝影設備，以進行有效之監視。
- 5.建立緊急情況之人員傳喚系統聯絡網。
- 6.實施人員教育訓練，務必詳知有關實驗室安全管理制度之相關規定與因應對策。
- 7.平日須與警察及消防機關互相交流，有效建立實驗室安全管理之緊急通報，與尋求必要之協助。

四、檢查項目週期及內容

檢驗別	檢驗週期	檢驗項目內容
不定期檢驗	每年	藥品使用完畢後緊閉並放回原位置整齊存放
		藥品名稱標示是否清楚
		藥品櫃玻璃門是否關閉妥當
		藥品櫃內藥品是否出現洩漏情形
		危害性化學物質儲放於特定位置是否加以標示
		儀器使用完畢是否依程序關閉
		電線絕緣包覆是否被破壞致裸露
		廢溶劑貯存之內容物是否標示清楚
		固體廢棄物是否分類貯存
		防護具是否足夠
		照明、緊急照明系統是否良好
		室內是否保持整潔
		物品、器材放置是否整齊
		相關警示標示是否清楚

五、文件管制

各次檢驗報告及缺失報告應妥善建檔保存。另若設備有更新或整修時，亦須於完成更新或修繕後將竣工圖說及相關照片圖資等完整建檔，集中置於管理單位，以供後續參考使用。

六、注意事項

(一)藥品之儲存及管理：藥品貯存管理時應將有機及無機分開存放，儲存時依固、液分離儲存為原則，對於較大瓶及強酸鹼之藥品藥劑應置於下層且通風良好，謹防地震時傾倒摔裂。會產生劇烈反應或產生有毒化學品之化學品不應混存。

(二)高壓氣體鋼瓶儲存設施：貯存室週邊應有適當之警告標示，禁止煙火接近，且儲存周圍二公尺內不得放置有煙火及著火性、引火性物品。

(三)檢驗藥品使用安全：化學藥品之危害性，可分為反應性、燃燒性、爆炸性、腐蝕性及對生物毒性等危害。危害性化學藥品可經由呼吸道或皮膚吸收，對人體造成傷害。無機酸、強鹼等化學藥品，可局部破壞表皮組織，發生皮膚炎、起水泡、壞死等現象。有些化學藥品則以蒸氣方式，深入內部組織，與血液、淋巴液混合成細胞毒、神經毒、血液毒等，對人體造成極大的傷害。以下就化學藥品的反應性、爆炸性、腐蝕性及毒性等特性分項說明之。

(四)反應性、爆炸性化學藥品：此類化學藥品受到熱氣、火焰、敲打、摩擦等衝擊或與其他化學藥品混合，會產生發熱和爆裂現象，所以此類物質之使用、貯存及棄置，都要非常小心，以免發生意外，並要隨時注意其潛在危險性。

(五)腐蝕性化學藥品：腐蝕性化學藥品是指與人體接觸會造成人體皮膚、粘膜腐蝕破壞之化學藥品，如冰醋酸、二氯醋酸、氫氟酸、三氯酸、硫酸、硝酸、氫氧化鈉等。

(六)藥品濺漏及散落處理之一般原則：

- 1.首先確認濺漏及散落之檢驗藥品之種類及危害性，此可由實驗室中備有之物質安全資料中查得。
- 2.確定所濺漏及散落之檢驗藥品有危害檢驗人員安全及健康之虞，可尋求所內安衛環保專責單位支援，使用吸收劑或其他吸收裝置，並依有害廢棄物之處理程序加以處理。
- 3.處理濺漏及散落檢驗藥品之人員，應穿戴物質安全資料中所述之防護用具，避免受到傷害。
- 4.若有檢驗藥品濺漏及散落造成人身的傷害，務必遵照物質安全資料中所在之步驟，對傷患迅速進行急救，例如以大量清水沖洗患部等等，再送醫治療。

(七)藥品濺漏及散落處理：

- 1.強酸液潑濺，微量時可用水沖稀，使流入地面水溝，進入後續處理單元；大量實則需用鹼灰或碳酸氫鈉粉末或溶液中和處理。以水倒入潑濺之濃硫酸時，會產生高熱而噴濺，需使用大量水沖刷稀釋，以減少發熱及噴濺，處理人員需著安全眼鏡及手套。強鹼液潑濺會使地板變滑，可使用乾砂覆蓋後掃除之。
- 2.揮發性溶劑潑落時，很快就蒸發，若為可燃物可能引起火災，而其蒸氣與空氣混合更可能發生爆炸。其濺漏及散落如屬少量時，可用毛巾抹取後棄於密封之收集桶內；如屬大量時，可用拖把拖取後棄入密封之收集內，再行後續處理。
- 3.水銀潑落為水銀蒸氣產生之源，水銀潑落後會大面積擴散，無孔不入，看似無水銀，其實藏匿著極微細的汞滴，除非良好通風，其蒸氣會對人體造成傷害。

自來水設備檢驗報告表

編號：04-25-00-A

檢驗日期： 年 月 日

設備名稱		水質檢驗室			
檢驗期程		☐ 日檢 ☐ 週檢 ☐ 月檢 ☐ 季檢 ☐ 半年檢 ☒ 年檢 ☐ 其他_____			
設備形式				設備編號	
設備地點		數量		檢驗單位	
檢驗細項		檢驗方法/標準		實際 檢驗情形	檢驗結果
1	藥品使用完畢後緊閉並放回原位置整齊存放	目視/有無			
2	藥品名稱標示是否清楚	目視/有無			
3	藥品櫃玻璃門是否關閉妥當	目視/有無			
4	藥品櫃內藥品是否出現洩漏情形	目視/有無			
5	危害性化學物質儲放於特定位置是否加以標示	目視/有無			
6	儀器使用完畢是否依程序關閉	目視/有無			
7	電線絕緣包覆是否被破壞致裸露	目視/有無			
8	廢溶劑貯存之內容物是否標示清楚	目視/有無			
9	固體廢棄物是否分類貯存	目視/有無			
10	防護具是否足夠	目視/有無			
11	照明、緊急照明系統是否良好	目視/有無			
12	室內是否保持整潔	目視/有無			
13	物品、器材放置是否整齊	目視/有無			
14	相關警示標示是否清楚	目視/有無			
15					
16					
17					
18					
19					
20					
預計改善期限		年 月 日			
檢驗人員		審核人員		批示	
備註： 1.檢驗結果合格者註明「✓」，不合格者註明「×」，如無需檢驗之細項則打「/」。 2.檢驗有缺失應填具「缺失改善報告表」進行追蹤改善。 3.本表由檢驗人員實地檢驗後覈實記載。					

自來水設備檢驗缺失改善報告表

編號：04-25-00-B

檢驗日期： 年 月 日

設備名稱	水質檢驗室				
改善日期	年 月 日 ~ 年 月 日				
設備形式				設備編號	
設備地點		數量		檢驗單位	
缺失項目		缺失狀況		改善過程/結果	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
備註： 1. 2.					
填報人員		審核人員		批示	