



教育部112年度 全國大專校院

安衛有序 環境永續

環境安全衛生主管聯席會議



↓CO₂



FACTORY
6S



學校實驗室事故案例分析 與防災應變措施

LAB
SAFETY



工業技術研究院

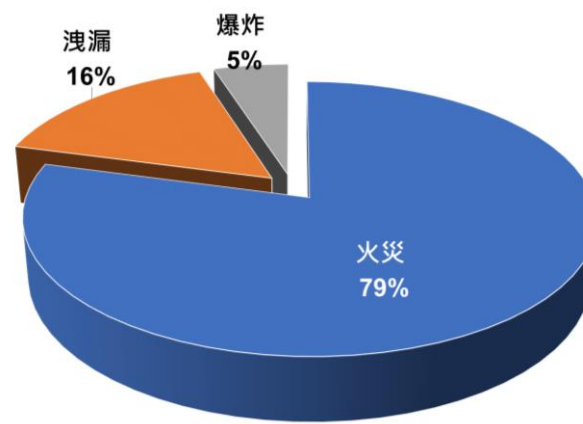
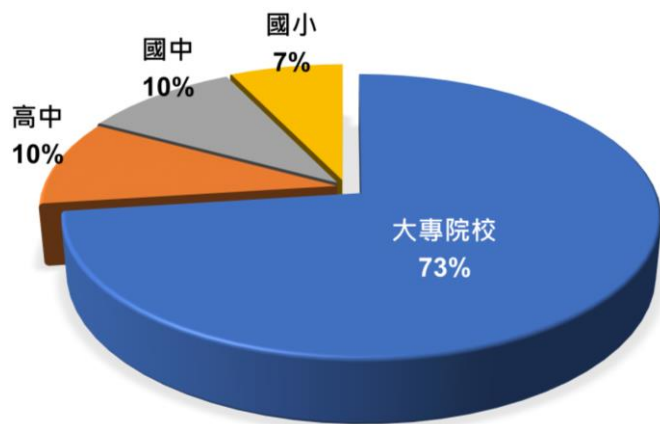
主講人：陳新友 經理

日期：112年11月21日



國內環境災害事故監控

- 102至111年環境災害監控事故總計4,330件 (資料來源：環境事故專業諮詢監控中心)
- 火災、洩漏、爆炸、中毒等災害類型區中，以火災發生機率為62%居多
- 工廠、運輸、倉儲及實驗室等災害場所類型中，發生頻率以工廠事故最高(約57%)、運輸事故次之(約14%)、學校/實驗室事故約佔 3.1%
- 學校/實驗室事故案例中，其中以大專院校居多，事故類型則以火災為主





實驗室火災事故 (1)

- ❑ 111年07月04日，清大化學館實驗室火警，疑似為實驗室化學排煙櫃電器火警
- ❑ 111年04月22日，高科大化工與材料工程實驗室火警，疑似為實驗室化學排煙櫃電器火警
- ❑ 111年03月14日，大同大學綜合大樓實驗室火警，疑似為現場存放有機溶劑起火
- ❑ 110年10月18日，中央大學實驗室發生火警，疑似實驗室門口旁排風櫃電線走火
- ❑ 110年07月01日，大同大學實驗室冒煙，疑似為進行四氯化鈦及金屬鋰實驗時，因不明原因產生煙霧
- ❑ 110年05月24日，海洋大學實驗室發生火警，疑似為實驗室延長線電線起火
- ❑ 109年10月27日，逸仙國小發生實驗意外事故，疑似為學生於實驗時因操作不慎打翻酒精燈，造成身體部分灼傷
- ❑ 109年08月29日，中原大學生化實驗室發生硝化纖維藥瓶爆炸，疑似為藥瓶內醇類溶劑揮發或瓶蓋未密鎖
- ❑ 108年12月12日，明志實驗室廢液桶含甲酸、重鉻酸鉀、鹽酸、硝酸及氫氟酸，冒煙
- ❑ 108年12月02日，成大貴重儀器設備大樓，學生調配王水時產生之氣體干擾引發警報器
- ❑ 108年11月14日，臺灣科技大學機械類實驗室火警，疑為加熱爐設備管線高溫冒煙起火
- ❑ 108年10月07日，臺北醫學大學實驗室火警，為燃燒之酒精燈洩漏引發火勢
- ❑ 108年07月02日，竹林高中兩名男學生因進行化學實驗時，不慎打翻氫氧化鈉造成噴濺
- ❑ 108年06月21日，成功大學化工館發生化學廢液不相容反應，為收集廢液時不慎傾倒
- ❑ 108年05月30日，高雄大學實驗室內2公升裝有鹽酸及硝酸等綜合廢液桶破裂導致洩漏





實驗室火災事故 (2)

- ❑ 107年12月25日，成大自強校區科技大樓5樓火警，疑似為丁酮自燃導致冒煙
- ❑ 107年08月13日，台大本部化學館5樓火警，為核磁共振實驗室，現場因馬達過熱起火
- ❑ 107年04月18日，學生將實驗室廢液倒入不相容之廢液桶中導致火災
- ❑ 107年03月16日，宜蘭興中國中，以鋅加氫氧化鈉反應，未處理丟入垃圾筒引發火勢
- ❑ 107年03月16日，成大醫學院廢液桶冒煙，有機酸混入無機酸廢液產生煙霧及溢流洩漏
- ❑ 107年02月07日，東海大學化學品洩漏，學生作業不慎打翻5公升瓶裝倍羰烯造成洩漏
- ❑ 106年11月15日，陽明大學生科系實驗室，因操作不慎造成氫氧化銨洩漏
- ❑ 106年08月03日，聯合大學實驗室冒煙，現場疑似延長線短路而產生煙霧
- ❑ 106年06月14日，中興化工館4樓實驗室，硫酸鎂倒入垃圾桶，內有易燃物而引起火災
- ❑ 105年05月13日，台灣大學實驗室火警；實驗室內攪拌器起火燃燒
- ❑ 105年05月07日，台灣大學實驗室通報疑似氟氣外洩，疏散26人，最終確認為氬氣洩漏
- ❑ 105年04月15日，中研院於發生火警，實驗室操作化學品（二甲基亞砷）不慎引起火災
- ❑ 105年02月10日，屏東科技大學實驗室火警；實驗室經現場確認為恆溫震盪器電線走火

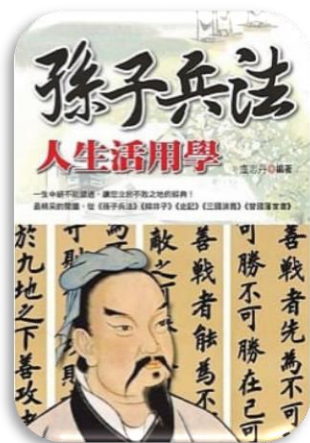
操作不慎 & 設備起火





知己知彼，百戰不殆

- 《孫子兵法》十三篇，約六千字，是最偉大的兵法經典，不單是我國的寶典，更是世界兵學家公認的最偉大著作
- 前三篇是：一、〈計〉篇。二、〈作戰〉篇。三、〈謀攻〉篇。乃全篇中完整的戰略思想
- 〈謀攻〉篇中，前段有：「百戰百勝，非善之善者也；不戰而屈人之兵，善之善者也。」最後結論是：「故曰：知己知彼，百戰不殆；不知彼而知己，一勝一負；不知彼不知己，每戰必敗。」





化學災害危害辨識因子思考





實驗室化學物質運作特性及其潛在問題

- ❑ 運作特性為**用量少、種類多、存放時間長、運作場所分散**，有別於一般運作場所管理方式
 - ❑ 人員流動率高...
 - ❑ 老鳥帶菜鳥...**前輩的經驗傳承**...
 - ❑ 對危害的認知...
 - ❑ 儀器、設備、藥品種類繁多...
 - ❑ **實驗設計、流程因應需求大不相同**...
 - ❑ **新研發~未知的風險**...
 - ❑ 遭遇狀況的應變能力...
- ✓ **教育訓練的落實程度？**
 - ✓ **對於SOP、物質、設備之熟悉度？**
 - ✓ 知識/學問可以經驗的累積，但**危害預防及應變「如果都要親身體驗」**....





實驗室常見問題



不當操作



任意廢棄



設備電線裸露



藥品管理不當



不相容性反應



洩漏

火災/爆炸



電流過載



放置位置不當



設備過多、空間狹隘



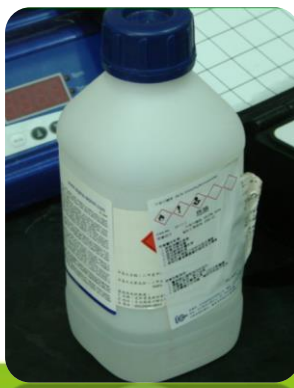
安衛管理不確實...





實驗室化學品管理要素

- ❑ 掌握化學品**種類**、**數量**、**基本資料**及**分佈情形**
- ❑ 進到出都有記錄
- ❑ 量的控制
- ❑ 定期盤點
- ❑ **標示**、**安全資料表 (SDS)**
- ❑ **廢液分類 (不相容性)**、**儲存 (承液盤)**





實驗室防災應變措施

- 化學品使用場所應備有安全資料表 (SDS)，以備緊急應變時所需
- 使用前負責人員須對員工施予必要之安全衛生防護教育訓練：不同的意外事故類型有不同之處置程序、**滅火器使用**、急救、逃生、個人防護具使用等
- 應變夥伴關係：各應變區域應設置**雙數以上**的個人防護設備
- 化學品管理專責人員須每日記錄，運作情形及使用量以備資料存查、期限內進行申報
- 使用完畢後空瓶、廢液分類與儲存管理等措施，後續交由專責人員回收處理

- **逃生注意事項**
 - 隨手將門關上，防止火、煙的擴散
 - 經過濃煙區，應在地面匍匐前進，並以濕毛巾掩住鼻子（火場）
 - 依逃生路線選擇最近之安全門疏散，千萬不可使用電梯，也不可停留在逃生路線的中途或再回到火場
 - 若疑似有害化學物質洩漏，應避免放低身體，以免吸入蓄積於地面之有毒氣體（視物種而定）





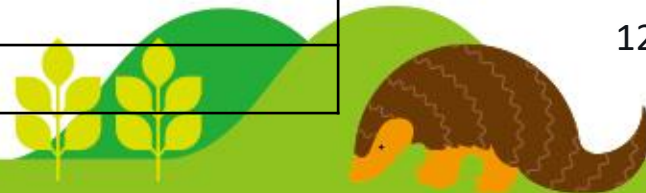
實驗室善後復原與除污程序





有害事業廢棄物分類（辨認）

分類	廢棄物種類	備註
無機廢液類	含重金屬廢液（汞、鎘、鉻等）	
	含氰化物廢液	會產生HCN氣體（如KCN、NaCN）
	含氟廢液	
	鹼性廢液	pH > 12.5
	酸性廢液	pH < 2
有機廢液劑	不含鹵素廢溶劑	有機化合物且超過溶出標準之混合廢棄物
	含鹵素廢溶劑	含有機氯污染物且超過溶出標準之混合廢棄物
其他	反應性廢棄物	
	易燃易爆性廢棄物	
	生物醫療廢棄物	
	列管毒性物質廢棄物	





除污溶液配置與適用性（除污）

危害污染物	除污溶液
無機酸、金屬表面處理液	甲
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

- 甲：含5%碳酸鈉(Na_2CO_3)及5%磷酸鈉(Na_3PO_4)之混合溶液
- 乙：含10%次氯酸鈣($\text{Ca}(\text{ClO})_2$)之水溶液
- 丙：含5%磷酸鈉(Na_3PO_4)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





除污效果檢測

	目測觀察 <ul style="list-style-type: none">• 從褪色、斑點、腐蝕痕跡、污物纖維變化，判斷污染物是否去除
	擦拭樣品測試 <ul style="list-style-type: none">• 以乾布、濕布或玻璃纖維濾紙擦拭污染表面，送至化驗室分析
	清潔液分析 <ul style="list-style-type: none">• 取清洗後廢液至化驗室分析
	滲透測試 <ul style="list-style-type: none">• 防護衣送至化驗室分析





簡報結束
恭請指導

