

實驗室安全衛生教育訓練

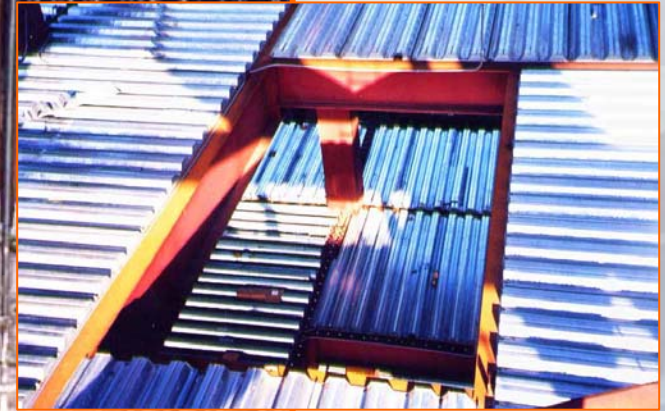
報告人：陳麒勻 小姐

祐大技術顧問股份有限公司

Yu Da Technical Consultant CO., LTD



甲○○營造股份有限公司 發生承攬人乙○○工程有限公司
所僱勞工從事鋼材製作加工發生墜落致死









岩村
SMB
PIPE C

岩村
SMB
PIPE C

管

有限公司



職業災害之影響

綜上，若事業單位發生重大職業災害將可能導致一輩子辛苦努力成立的公司一夕間毀於一旦、化為烏有，因此不可不慎。

從事研製PU塑膠泡棉之爆膜試驗發生爆炸死亡職業災害案
*24年的辛苦一瞬間化為烏有



實驗室安全嗎？

- ❖ 實驗室是一個怎麼樣的場所？
- ❖ 你通常會在實驗室待多久？
- ❖ 實驗室裡有安全設備嗎？
- ❖ 實驗室裡的藥品、器材及儀器你熟悉嗎？
- ❖ 你具備足夠的安全知識嗎？
- ❖ 如何擁有一個安全環境的實驗室？





雙豪

型鋼精緻型
超高速脫水機









近三年校園災害特性調查分析

-依發生事故的場所屬性分類

1. 大專院校以**化學性**實驗場所最多(平均為49.3%)
2. 高中職校則以**機械性**實驗場所最多(平均佔41.8%)，**電機電子**(17.2%)及**化學**(11.2%)居次。



近三年校園災害特性調查分析

-依發生事故的媒介分類

1. 大專院校實驗場所相關事故前五項最重要之媒介為危險物/有害物(20.1%)、電氣設備(12.3%)、化學設備(11.7%)、材料(6.5%)及其它(24.0%)。
2. 高中職校實驗場所相關事故前五項最重要之媒介為一般動力機械(18.7%)、人力工具/手工工具(14.2%)、其它(9.0%)、用具(8.2%)與材料(7.5%)，而其餘機械則佔約11.2%。



近三年校園災害特性調查分析

-依事故發生原因

1. 大專院校實驗場所相關事故前五項最重要之單項原因為火災爆炸(14.3%)、使用機具不當(12.3%)、使用有缺陷之機具(9.1%)、採取不正確姿勢(8.4%)及其它(16.2%)。
2. 高中職校實驗場所相關事故前五項最重要之單項原因為使用機具不當(40.3%)、採取不正確姿勢(20.1%)、工作中開玩笑(10.4%)、未使用防護具(8.2%)及其它(3.0%)。



近三年校園災害特性調查分析

-依事故類型

1. 大專院校前五項最重要之類別為火災(20.8%)、與有害物接觸(14.3%)、物體倒塌/崩塌(11.7%)、切割等機械傷害(10.4%)及不當動作(9.1%)。
2. 高中職校前五項最重要之事故類別為切割擦傷(48.5%)、不當動作(9.0%)、被夾被捲(6.7%)、衝撞(6.0%)及跌倒(5.2%)。



為何需注意實驗室安全衛生？

- ❖ 保護自己免於實驗室的危害
- ❖ 保護他人免於實驗室的危害
- ❖ 法規要求
 - ❖ 勞工安全衛生法及相關子法
 - ❖ 管理組織、教育訓練
 - ❖ 容許濃度、環境測定、安全衛生管理
 - ❖ 安全設施、設備檢查



萬一發生實驗室災害

- ❖ 刑事官司
- ❖ 實驗室的損失或毀壞
- ❖ 教學、研究的停頓與延遲
- ❖ 民事賠償
- ❖ 內心一辈子的譴責
- ❖ 學校與老師之聲譽損失
- ❖ 實驗人員或學生的傷亡與前途的斷送



安全衛生從“心”開始做起

- ❖ 安全衛生多只需要一般常識，專業技術多已 ready，甚至已十分成熟，欠缺的只是“用心”
- ❖ 高知識分子是最難教育的，勇於批評工廠，卻怯於檢討自己的實驗室環境。要求政府應採先進國家最嚴苛的標準時，請別忘記也為自己實驗室人員的安全及工作環境盡些心力
- ❖ 安全是一切的根本，把實驗室當作是自己的家，以愛心與關心，作好安全衛生工作



意外？

- 意外？意料之外？意料之中？
- 事件 → 事故 → 災害
- 災害發生之主要原因：
 - ✘ 都知道實驗室有很多危險，卻賭運氣、貪方便、粗心大意、趕時間、不按規定、投機取巧、走捷徑、馬虎、無知、輕忽、髒亂、懶
 - ✘ 只靠小心永遠不夠，人總會疏失、疲勞，要以制度管理、即使疏忽，也不致發生災害



何謂安全？

- ❖ 沒有絕對的安全！
- ❖ 要接受什麼樣的風險？
- ❖ 事前預防？
- ❖ 事後後悔？



實驗室安全衛生基本工作

⬡ 危害認知

⬡ 危害評估

⬡ 危害改善控制

➔ 人人參與

➔ 多查資料、增加知能



實驗室之危害認知

實驗室災害包括：

1. 因實驗操作或實習作業所造成之傷害。
2. 因實驗操作或實習作業所造成之疾病。



實驗室之工作傷害原因

— 直接原因 —

(一) **能量**：如機械能、電能、化學能、熱能、輻射能。

(二) **危險或有害物質**：如壓縮或液化氣體、腐蝕性物質、易燃性物質、氧化性物質、毒物。



實驗室之工作傷害原因

-間接原因-

(一)不安全的設備：

如機械設備未有妥善的防護、採光照明不良、
危險物、有害物容器未有適當之標示…

(二)不安全的動作：

如未遵守標準作業程序、使用不當的手工具、
未著用適當之必要防護具…



何謂危害？

- ❖ 危害(風險)是指暴露於過量危害因子所引起的有害生物反應
- ❖ 危害(風險)鑑定乃是觀察因暴露於危害因子而引起之生物反應的基本工作。
- ❖ 危害鑑定也是危險度(風險)評估之第一步，包括蒐集，整理及評估所有危害因子有關且可用之資料。



危害物質的定義

⬡ 危害物依勞工安全衛生法施行細則第9及10條規定所列舉之化學物質分為**危險物**及**有害物**

⬡ **危險物**

係指爆炸性物質. 著火性物質(易燃性固體. 自然性物質. 禁水性物質)氧化性物質. 引火性液體. 可燃性氣體及其他物質經中央主管機關指定者

⬡ **有害物**

係指有機溶劑. 鉛. 四烷基鉛. 特定化學物質及其他物質, 經中央主管機關指定者



危險物有害物排除條款

- ❖ 有害事業廢棄物
- ❖ 菸草或菸草製品
- ❖ 食品. 飲料. 藥物. 化妝品
- ❖ 製程品
- ❖ 非工業用途之一般民生消費商品
- ❖ 滅火器
- ❖ 在反應槽或製程中正在進行化學反應之中間產物



職業危害認知三步驟



第一步：認識工作環境有那些種類？

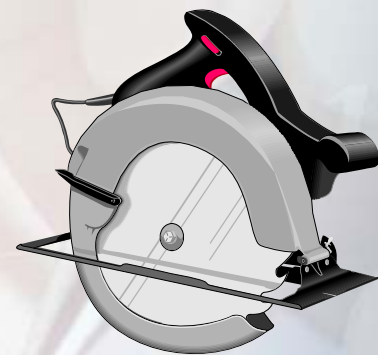
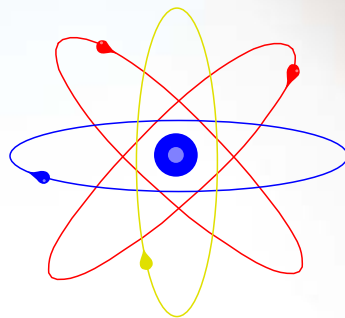
實驗室之健康危害因子

1. 化學性危害因子
2. 物理性危害因子
3. 生物性危害因子
4. 人因工程性危害因子



實驗室潛在危害（一）－物理性

- ❖ 燙傷、機械傷害、感電、滑倒、墜落
- ❖ 游離與非游離輻射
- ❖ 採光照明
- ❖ 異常氣壓－潛水夫症
- ❖ 噪音、振動－聽力損失、白指病
- ❖ 高/低溫、高溼－中暑、熱痙攣、熱衰竭、凍傷

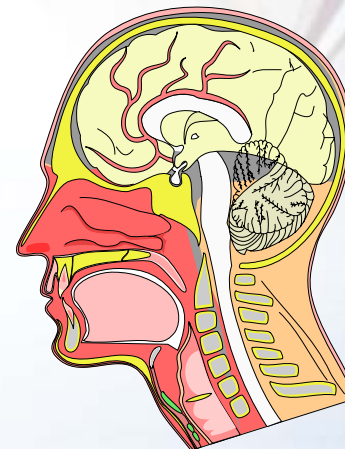
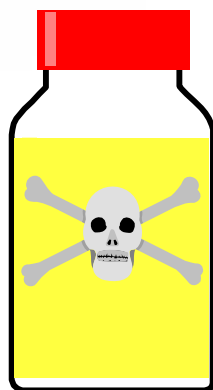
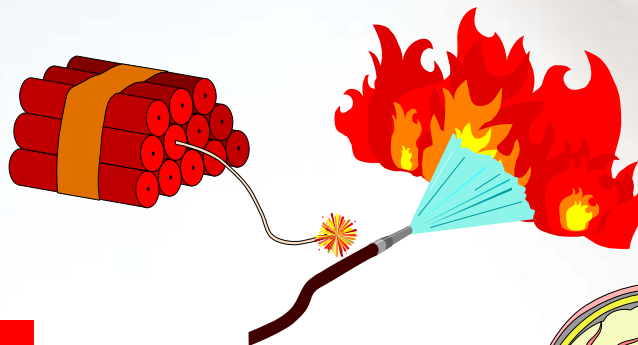


祐大

技術顧問股份有限公司
工礦安全衛生聯合技師事務所

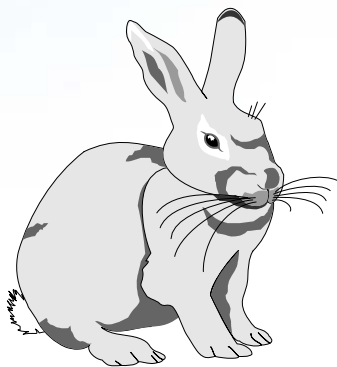
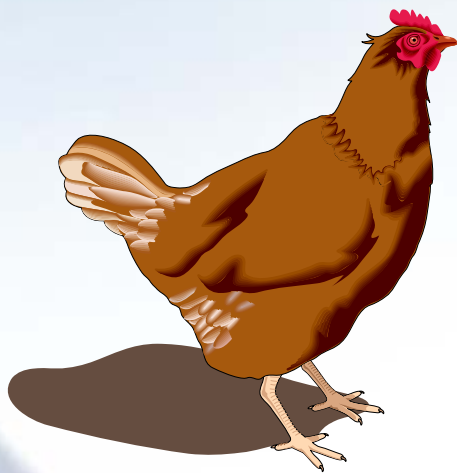
實驗室潛在危害（二）－化學性

- ⬡ 基於能量或物質與人體之不當接觸
- ⬡ 火災爆炸
- ⬡ 急慢性中毒
- ⬡ 腐蝕、刺激
- ⬡ 致癌



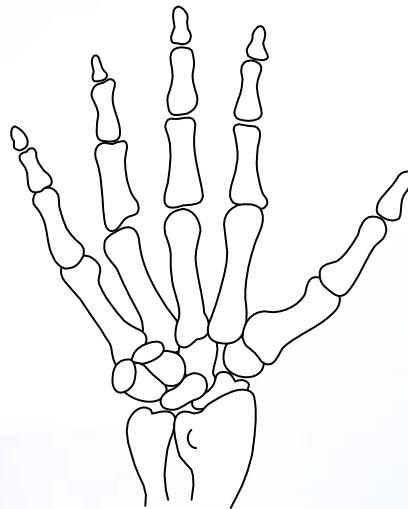
實驗室潛在危害（三）－生物性

❖ 細菌、黴菌、微生物、病毒等感染



實驗室潛在危害（四）－ 人因工程

- ❖ 姿勢不良、超過人體機能負荷－肌肉骨骼傷害
- ❖ 環境不適－精神不濟、易疲勞、易生災害
- ❖ 下背痛、腕道症候群、肩頸酸痛等
- ❖ 人機界面



第二步：了解工作環境如何影響健康？

眼接觸
耳傳入
鼻吸入
口食入

皮膚接觸



第三步：改善您的工作環境

如何讓工作環境更好？

取代：

選用危害性較小的物質來代替。

改變工作流程：

改用暴露較低的工作流程，例如自動化設備或濕式作業。

隔離：

對危害性大的物質或環境採取與人不接觸的措施。



通風：

利用局部排氣或整體換氣將危害物質排出或稀釋

廠房整潔：

定期維持工作場所的乾淨及緊急應變設備的維修等

個人防護及衛生：

只有在危害物少量而無法去除時，才選擇使用防護具，養成工作場所不飲食、不抽煙及其他良好衛生習慣。



特別措施：

工作時間的限制、定期健康檢查等。

訓練：

正確工作操作法及防止危害災變的各種職業訓練。



化學廢液惹的禍

台大實驗室氣爆 女技術員灼傷

機械系化學廢液瓶標示錯誤 工作人員處理時引發爆炸

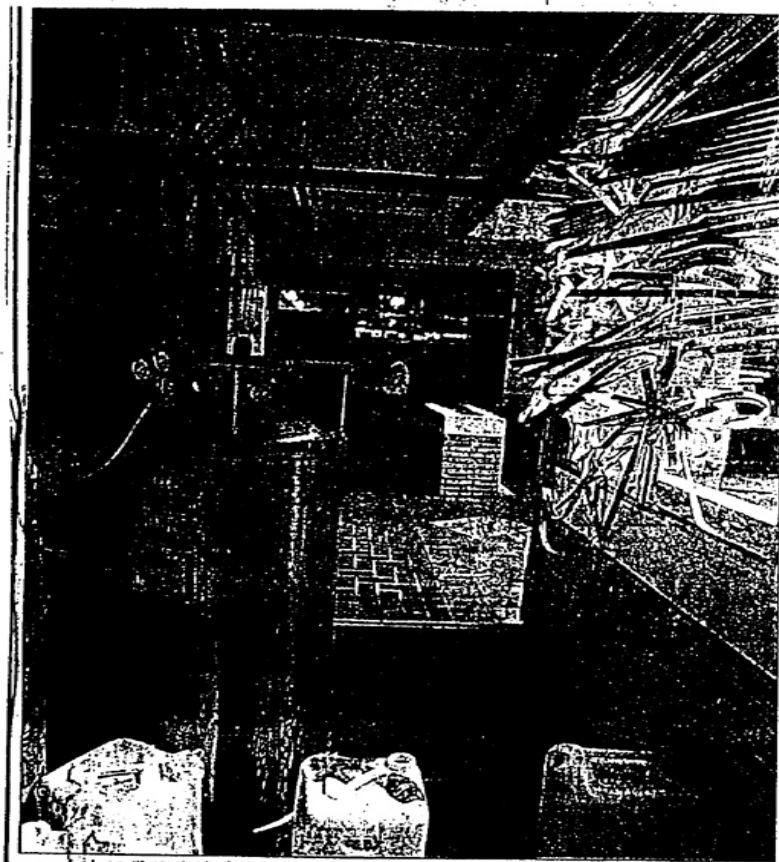
工程系實驗室昨日發生氣爆意外，造成一名女性技術員臉部及小腿遭強酸灼傷，被緊急送往台大醫院治療；系方指出，主要是因為化學廢液容器標示錯誤，研究人員在集中處理廢液時，誤將無機強酸倒入有機強酸中導致發生氣爆。

台大機械系以往多屬硬體機器研製，近三年由於越來越多教授跨領域進行電子產業研發，因此增加許多使用到化學溶劑的機會，而昨日下午位於該系館四樓的實驗室突然發生一聲爆炸巨響，不僅實驗室百葉窗遭炸毀、化學藥劑包裝瓶破裂，一位女性技術員更遭強酸灼傷小腿與臉部，被緊急送往台大醫院急救，所幸並無生命危險。

系方指出，此次意外發生，主要是固定收集化學廢液的包裝瓶被標示錯誤，以致人員在收集廢液時，不慎將無機酸倒入有機酸中而引發氣爆，為避免類似事件再度發生，系方未來除將邀請對於化學溶劑處理較有經驗的化學系人員協同改善實驗室安全管理制度，也將申購化學溶劑及廢液專用儲藏櫃，減少學生或研究人員收集或接觸廢液頻率，並將加強人員安全訓練，避免再發生不幸意外。

(88.6.4 自由時報)

異丙醇 + 硫酸 → 爆炸性反應



台大工學院機械系實驗室昨發生意外，一名姓女技術員在收集實驗廢液時，誤將兩種不同化學液體混入造成爆炸，幸經送醫後已無大礙，但實驗室百葉窗卻被炸得扭曲變形。(記者鍾國偉攝)

乙炔外洩釀禍

清大分子實驗室傳火警

現場瀰漫不明氣體 校方表示無汙染之虞

【記者吳文良、李青霖／新竹報導】國立清華大學輻射生物研究所分子毒理學實驗室，昨天下午在一聲爆炸後發生火災，雖然火勢很快撲滅，但現場卻瀰漫不明氣體，令救災的消防員警心裏怕怕。清大表示，被毀的實驗室沒有汙染或輻射之虞。

警方說，清華大學分子毒理學實驗室，昨天下午有兩名男女學生做實驗，三時十分在一聲爆炸後，發生火警，這兩名學生隨即奪門逃生，消防隊迅速派出六輛消防車到場搶救，廿五分鐘後將火撲滅，初步調查可能是實驗室的乙炔洩漏肇禍。

清華大學昨天晚上表示，火災燒毀實驗室裡電子吸收光譜儀等昂貴設備，還有一些化學藥劑，損失約一百廿萬元，但不會造成汙染或輻射。



國立清華大學分子毒理學實驗室，昨天下午發生火警，現場瀰漫不明氣體。
記者吳文良、李青霖攝



祐大

技術顧問股份有限公司
工礦安全衛生聯合技師事務所

過之無心

校園安全



實驗室 不是遊戲場

■陳美儒
(高中教師)

酒精燈的點燃過程，是國小五年級最常上的自然實驗。

燃燒中的酒精燈非常危險，最重要的幾個原則包括：不可試圖用嘴吹熄；酒精容量絕不可以超過容器的二分之一；燃燒中的酒精燈不可以隨意移動；更不可以說甲生的酒精燈一直點燃不起來，乙生就好心的拿自己的酒精燈來幫他點，這會發生可怕的爆炸！

做任何實驗，切記：只能站，不能坐；站立可以使一個人活動靈巧，避開突發的危險。面對任何實驗物品，絕不能用手摸、用鼻子聞、用舌頭嘗，因為許多有毒的化學物都是無色無味無臭。

曾有高三學生因為化學實驗中被同學玩笑中撒了一把酸性粉，結果眼睛刺痛了好幾天無法看書，影響了考前衝刺。

有個現在已在醫學系就讀的學生，在國小實驗課中，被同學打翻酒精燈，以致從鼻子以下到大半片胸部，遭受二度嚴重燒傷。

實驗室裡，不但學生不可掉以輕心，師長對實驗器材更不可大意。許多學校為了教學生進行波義耳定律來測大氣壓力，買了大桶的汞（水銀）放在實驗室裡。汞是唯一的液態金屬，比重十三點六，可以滲透皮膚，也會在空氣中揮發（深具毒性），吸入後有害身體。

實驗課，絕不是遊戲課；實驗室的管理，特別要注意安全；千萬不要因為一時的玩鬧或疏忽，讓學生成了實驗室的「白老鼠」。

↑校園裡，無論從事何種活動，切記「安全第一」！

郭東泰／攝影



祐大

技術顧問股份有限公司
工礦安全衛生聯合技師事務所

實驗室常見之缺失

- ❖ 人員直接暴露頻率高, 研究階段對物質性質或毒性資訊不足, 後果嚴重
- ❖ 未接受危害通視等相關教育訓練
- ❖ 購買化學品未分類及安全儲存
- ❖ 經常分裝且化學品之標示不清
- ❖ 物質安全資料表不完整
- ❖ 研究計畫導向, 重覆購買
- ❖ 未建置化學品清單及定期盤點



實驗室常見之缺失

- ❖ 所使用毒化物未依毒管法管理
- ❖ 氣體鋼瓶未固定. 標示不完整及儲存不當
- ❖ 從事具揮發性的實驗, 未於抽氣櫃中進行且抽氣櫃未定期評估



實驗室應注意事項

- ❖ 作業前必須先知會各實驗室負責人員，以了解化學品之正確擺放位置。並遵守實驗室負責人員告知的各種注意事項。
- ❖ 必須使用正確、安全的搬運工具。
- ❖ 必須自行準備適當的防護具，如手套、安全帽等，並確實穿戴。
- ❖ 搬運過程中不得嬉戲。
- ❖ 遇有任何意外狀況發生，不得冒然處理，必須立即告知實驗室負責人員。
- ❖ 到該場所作業之人員，必須接受基本的化學品操作安全訓練。如果需要，得由實驗室管理委員會代為安排訓練。



實驗室應注意事項

- ❖ 各化學物質相關之作業程序. 作業設備之標準作業程序. 故障排除. 緊急應變. 安全衛生工作守則. **物質安全資料**表等是否均已具備, 可保障安全
- ❖ 各作業位置應有之控制設備. 須達之控制能力. 防火防爆. 防漏. 防中毒之對策是否以了解, 且知道如何維持其有效性. 能用. 可用. 堪用
- ❖ 哪些場所應禁菸. 禁火. 禁飲食是否均確認且納入規定讓人員遵守



表 8.1 物質安全資料表 (MSDS)

項 目	內 容
1. 物品與廠商資料	物品名稱、物品編號、製造商或供應商名稱、地址及電話、緊急聯絡電話 / 傳真電話。
2. 成分辨識資料	純物質：中英文名稱、同義名稱、化學文摘社登記號碼 (CAS No.)、危害物質成分 (成分百分比)。
	混合物：化學性質、危害物質成分之中英文名稱、濃度或濃度範圍 (成分百分比)、危害物質分類及圖式。
3. 危害辨識資料	最重要危害效應、主要症狀、物品危害分類。
4. 急救措施	不同暴露途徑之急救方法、最重要症狀及危害效應、對急救人員之防護、對醫師之提示。
5. 滅火措施	適用滅火劑、滅火時可能遭遇之特殊危害、特殊滅火程序、消防人員之特殊防護設備。
6. 洩漏處理方法	個人應注意事項、環境注意事項、清理方法。
7. 安全處置與儲存方法	處置、儲存。
8. 暴露預防措施	工程控制、控制參數、個人防護設備、衛生措施。
9. 物理及化學性質	物質狀態、形狀、顏色、氣味、pH 值、沸點 / 沸點範圍、分解溫度、閃火點、自燃溫度、爆炸界限、蒸氣壓、蒸氣密度、密度、溶解度。
10. 安定性及反應性	安定性、特殊狀況下可能之危害反應、應避免之狀況、應避免之物質、危害分解物。
11. 毒性資料	急毒性、局部效應、致敏感性、慢毒性或長期毒性、特殊效應。
12. 生態資料	可能之環境影響 / 環境流佈。
13. 廢棄處置方法	廢棄處置方法。
14. 運送資料	國際運送規定、聯合國編號、國內運送規定、特殊運送方法及注意事項。
15. 法規資料	適用法規。
16. 其它資料	參考文獻、製表單位、製表人、製表日期。

實驗室應注意事項

- ❖ 是否已依工作場所之危險性. 危害性等告知相關人員, 使其安全謹慎的作業, 善用必要之個人防護具. 緊急應變處理之必要之個人防護具位置. 使用方法等是否均知
- ❖ 化學物質之儲存. 處置. 作業等應遵循事項. 法令規定是否均已了解且各項設施均符規定
- ❖ 廢棄物. 廢液之處理, 棄置是否已符規定, 不致對人員再造成危害



實驗室應注意事項

- ❖ 作業時可能接觸化學物質時，應戴用不滲透，安全之防護手套或衣物作業，處理化學物所必要時應用化學護目鏡，並了解離您最近之洗眼器。淋洗設備在哪
- ❖ 不可用口鼻或眼睛來辨別化學物質之有無，鼻子的嗅覺會疲勞，許多化學物質在空氣中市看不到的
- ❖ 被污染之破布，應丟入可密閉之適當容器，壁面再次污染作業場所



防護具



防護具的必要條件

- ❖ 容易著用者
- ❖ 應具有充分的防止危害之性能
- ❖ 使用材料應具良好之品質
- ❖ 應具良好的構造及修整
- ❖ 優美的外觀與設計



防護具保管方法

- 應儲放在不受日曬的場所
- 應儲放在通風良好的場所
- 應儘量避免接近高溫物體
- 不可與腐蝕性液體. 有機溶劑. 油脂類. 化妝品. 酸類等一併儲放在一室內
- 受砂或泥土污穢時, 應予水洗乾淨, 置放於陰涼場所, 使它自然風乾
- 受汗水污穢時, 應予洗滌乾淨, 充分乾燥後存放



火災處理原則

- ❖ 關閉總電源及瓦斯，並儘速移開周圍之易燃物。
- ❖ 確認火災種類，選擇適當的滅火器滅火。
- ❖ 如火災持續擴大，應立即打119電話給消防隊請求協助滅火。



實驗室的滅火器

- 確認實驗室中所有滅火器的位置
- 清楚標示過期日期
- 每次走過實驗室時都看它一眼以確定：
 - 滅火器的位置正確嗎？
 - 滅火器是否有洩漏？
- 若有任何問題，立即聯絡維修單位修理或換新



滅火器

- ❖ 滅火器係一種預先在容器內貯存二氧化碳、乾粉、泡沫、鹵化烷等滅火劑，並利用器內的壓力迫使滅火劑連續性噴出，並依各滅火劑的滅火作用，於火災初期階段撲滅火源所用的滅火器具。
- ❖ 滅火器可定義為「以人手操作方式，將加過壓的滅火劑噴向火源作為撲滅火災所用的器具」。



滅火器的種類

❖ 滅火器依充填滅火劑的種類區分為水滅火器、酸鹼液滅火器、強化液滅火器、泡沫滅火器、海龍滅火器、二氧化碳滅火器、乾粉滅火器等七類。惟目前市面上已很少使用水滅火器、酸鹼液滅火器等。

❖ 海龍滅火器釋放出的鹵素化合物係破壞地球臭氧層的元兇，所以已自1994年被禁止製造、使用。



火災分類

依照中國國家標準工業安全篇(CNS 3658)分成下列四種：

A類火災

此為一般固體可燃物之火災，如木材、紙張、棉、塑膠、橡膠及其他的紡織品之火災。建築物之火災通常亦屬此類。其滅火方法為藉水或含水溶液之冷卻或驟冷來救熄。

B類火災

此為可燃性液體、氣體及油脂類發生之火災，須以窒息之作用來撲滅，主要以消防泡沫、化學乾粉、二氧化碳等來滅火。



火災分類(續)

⬡ C類火災

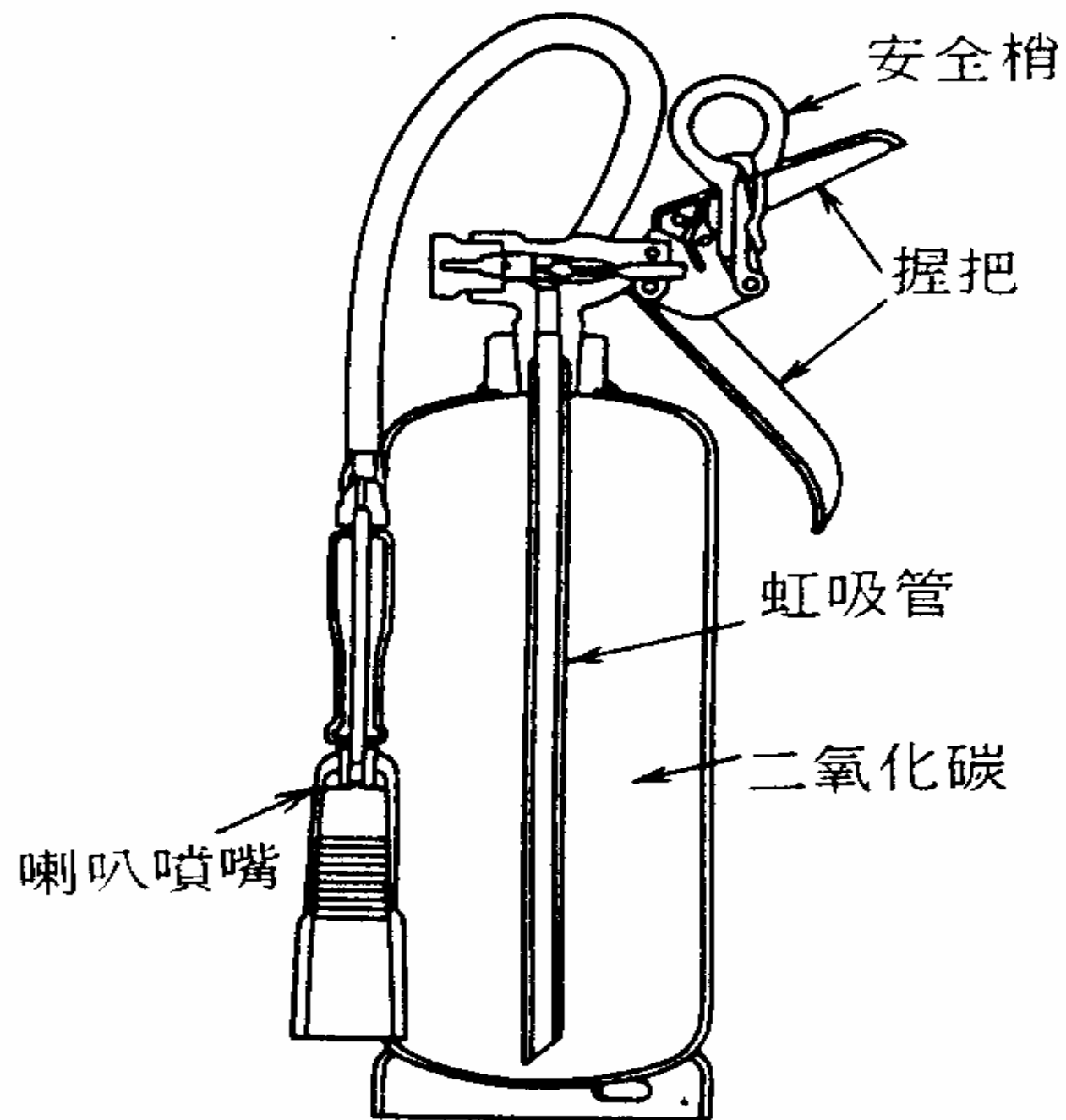
⬡ 此為電器火災，係指通電中之電氣設備發生之火災，必須使用電氣絕緣性滅火劑，如二氧化碳、化學乾粉來撲滅，但在電器之電源斷絕後，可用撲滅A類及B類火災之滅火劑來撲滅。

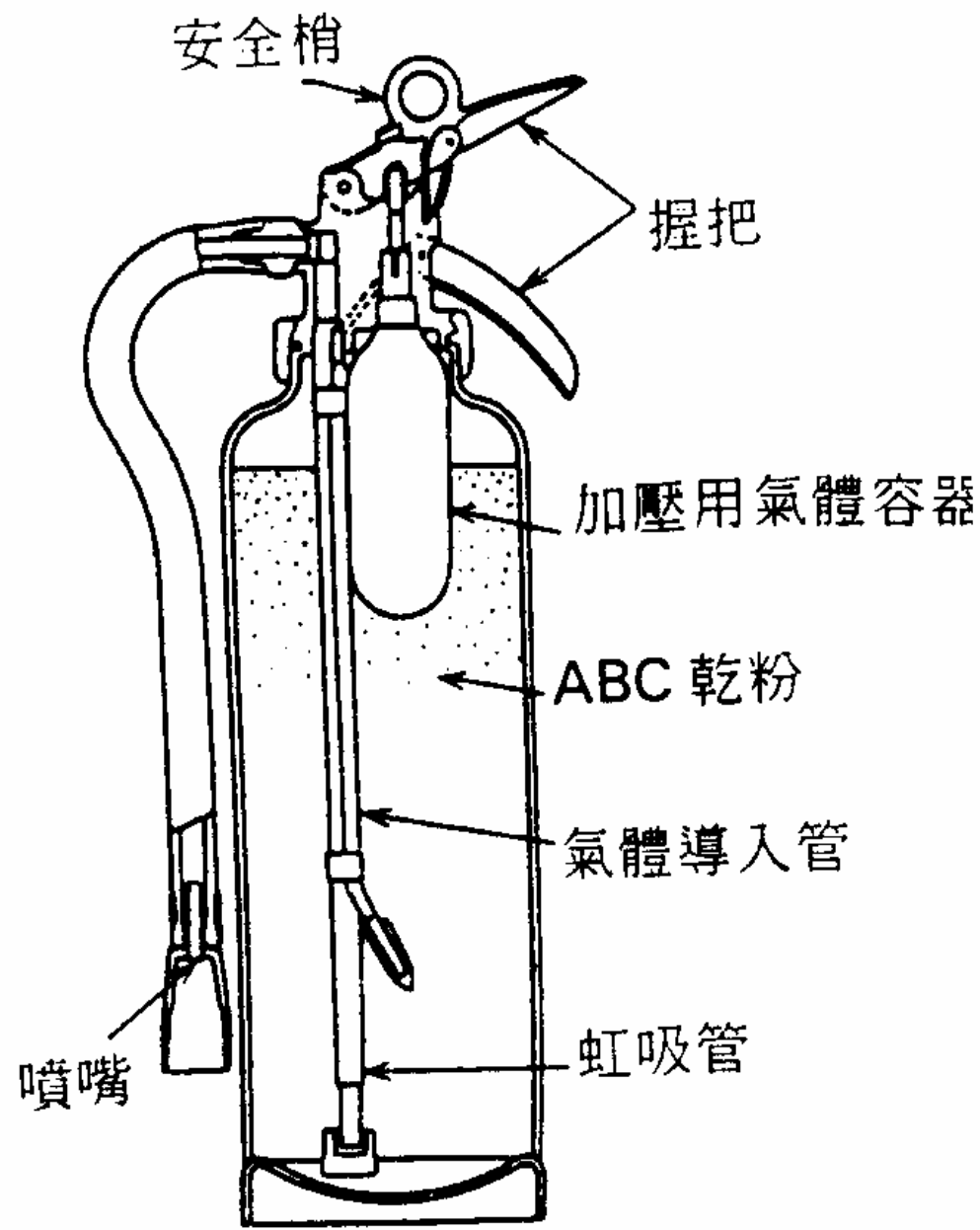
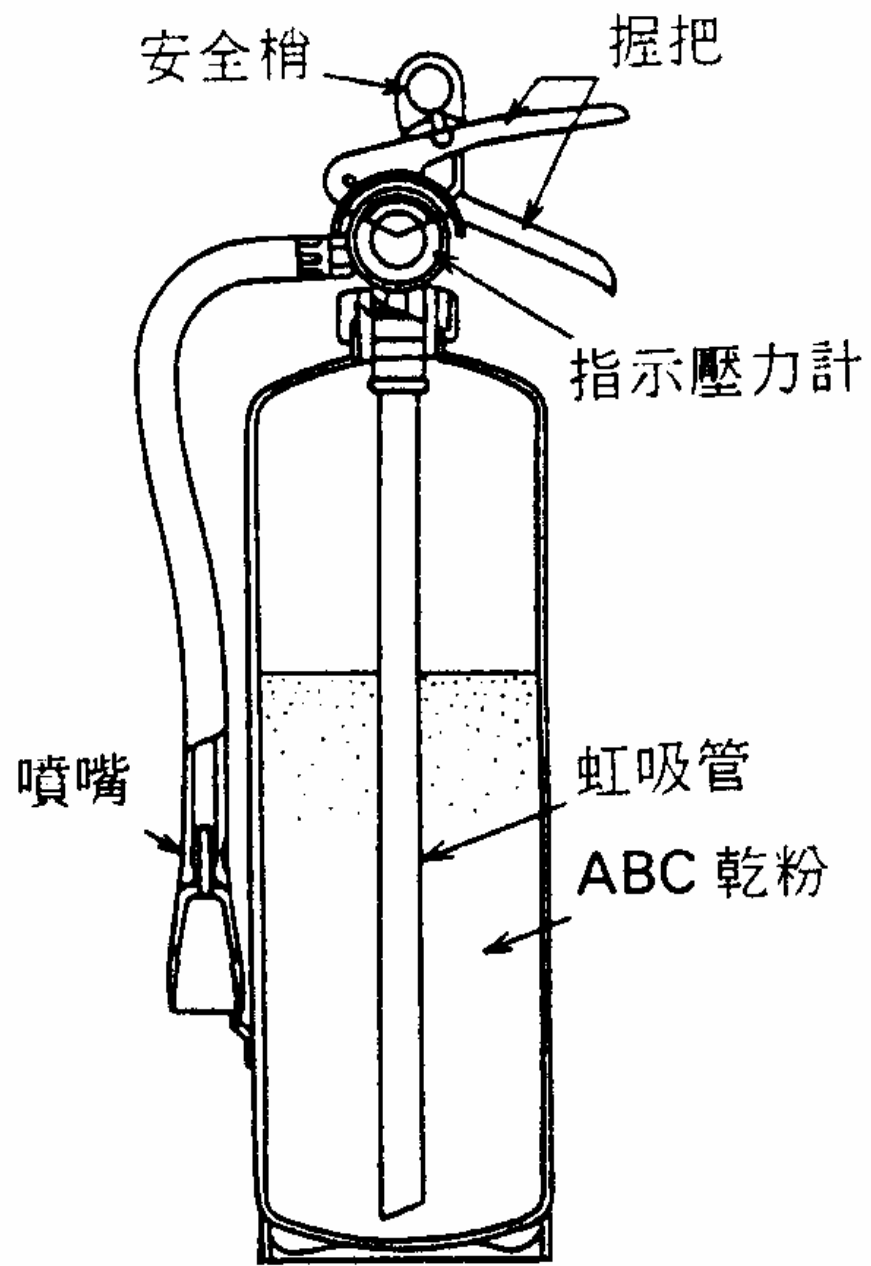
⬡ D類火災

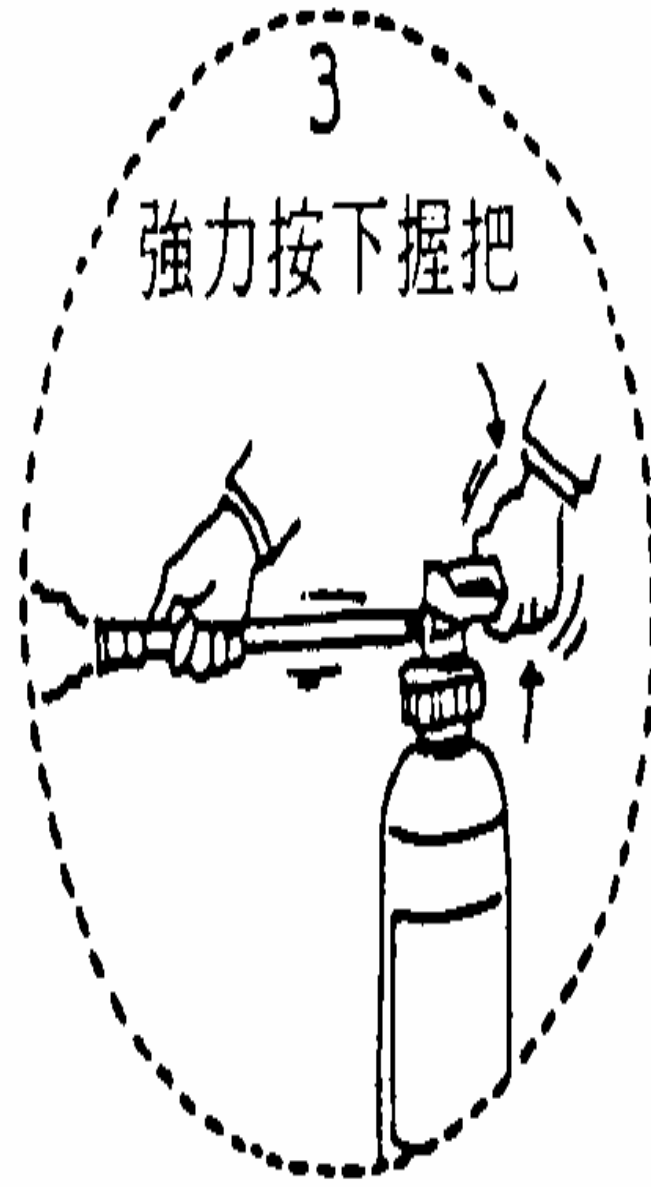
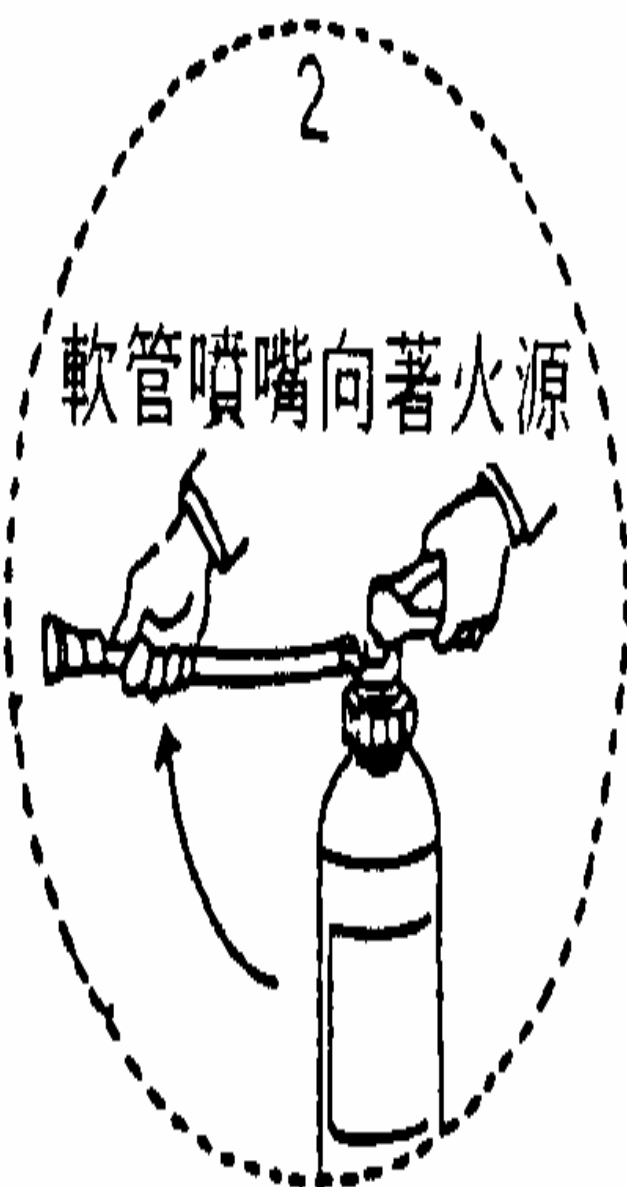
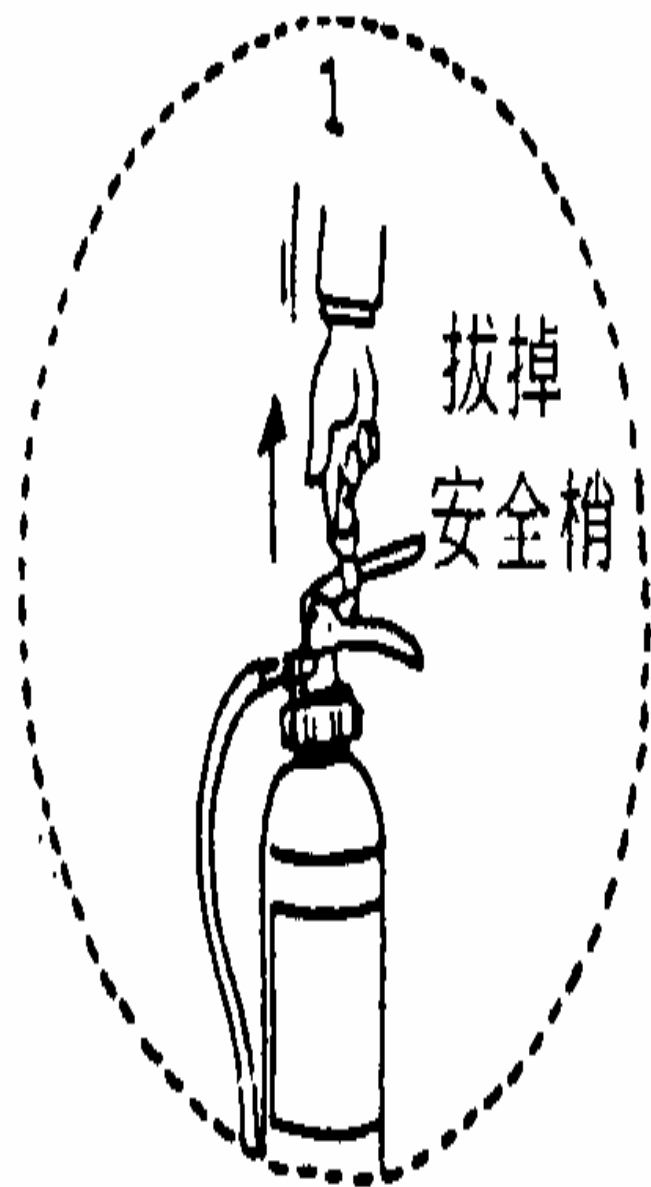
⬡ 此為可燃性金屬及禁水性物質之火災，如鎂、鋁、鈉、鉀等，必須以特種乾粉滅火劑來撲滅。



適用 滅火劑 火災分類	水	泡沫	二氧 化碳	乾粉		
				ABC類	BC類	D類
A類火災	○	○	×	○	×	×
B類火災	×	○	○	○	○	×
C類火災	×	×	○	○	○	×
D類火災	×	×	×	×	×	○







工作者三大重要權利

❖ 知的權利

❖ 參與的權利

❖ 拒絕危險的權利



Q & A

聯 絡 人：陳麒勻 小姐

電 話：(03)4930034-5

行動電話：0917505755

傳 真：(03)4911143

E-mail：csf@yuda.com.tw

地 址：中壢市中央西路二段168號2F