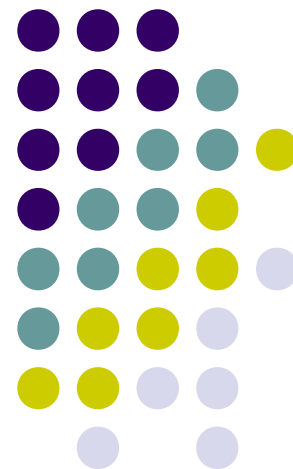
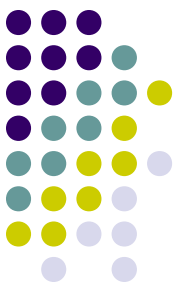


實驗室安全衛生管理 及危害通識

邱啓祥

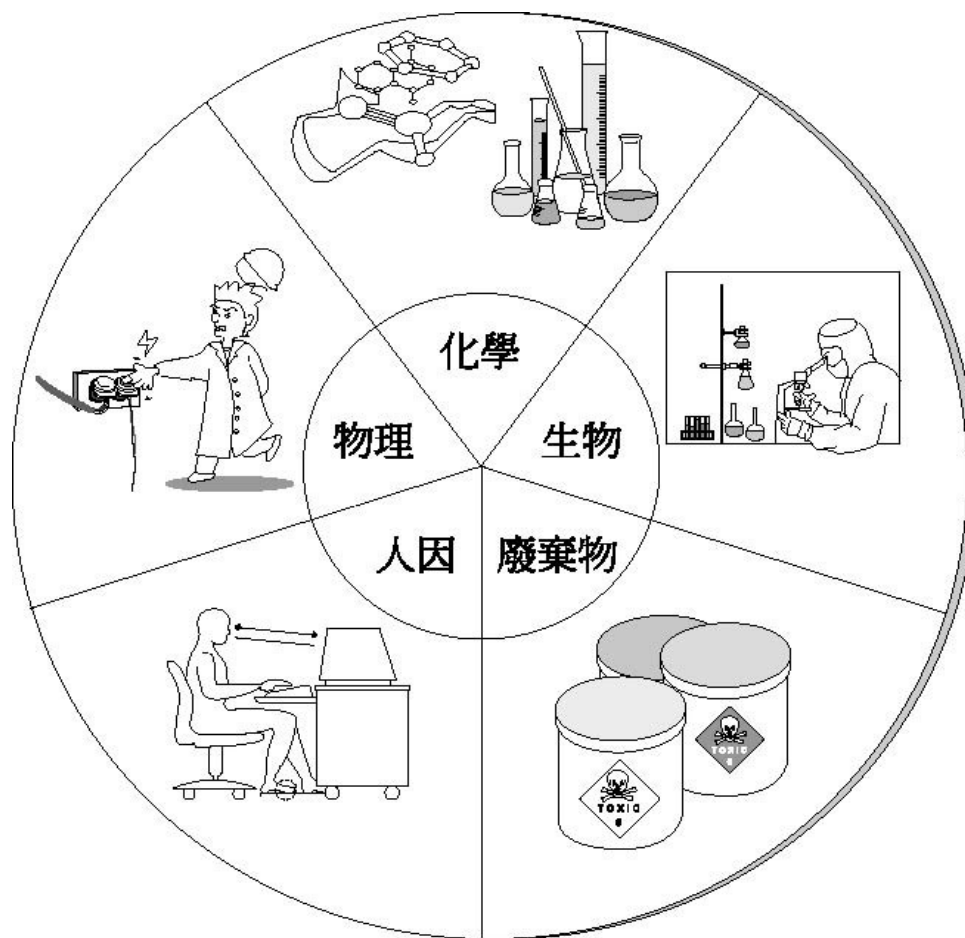


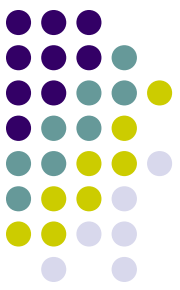


前言

- 實驗室潛在危害種類繁多，包括生物性、化學性、物理性、人因及廢棄物等
- 實驗室災害以化學品引起之火災、爆炸災害居多，其次則為化學品中毒
- 災害發生原因與不當管理有相當關係，如：
 - 危害控制
 - 危害通識
 - 安全衛生教育訓練
 - 個人防護具
 - 標準操作程序

實驗室潛在危害

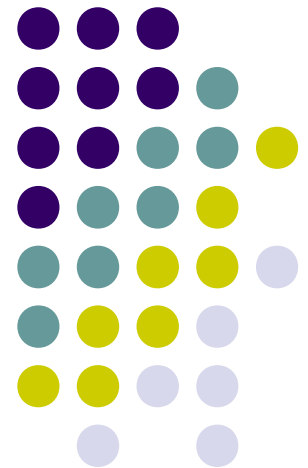


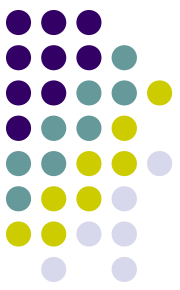


實驗室化學品分類

- 實驗室使用之化學品屬於危險物、有害物或毒性化學物質受到法規管制者**超過 500 種**
- 實驗室化學品分成特定化學物質、有機溶劑、毒性化學物質等三大類
 - 特定化學物質 **69 種**
 - 有機溶劑 **55 種**
 - 毒性化學物質依環保署有關法規之規定

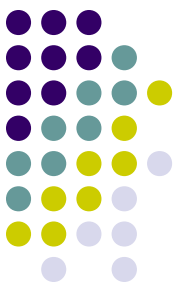
實驗室災害案例





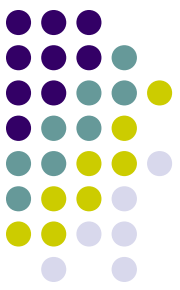
實驗室災害案例

- 學生誤食溴化丙烷致死
- 教授進行二甲基汞實驗，穿戴錯誤之防護手套，導致二甲基汞滲入皮膚致死
- 學生進行熱處理實驗，突然造成 BaCl_2 噴濺，右眼失明及臉部三級灼傷
- 研究生進行正戊烷加熱再結晶，因突沸致溶液噴濺引起火災
- 有機實驗中化學物反應爆炸，2 名研究員受傷



實驗室災害案例

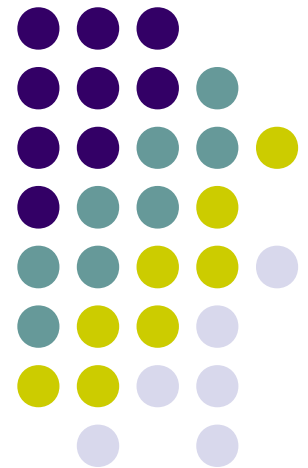
- 冷藏櫃內土質沉積物產生甲烷引起燃燒氣爆
- 誤將無機酸廢液倒入有機溶劑廢液中引發氣爆
- 排氣櫃馬達過熱致風扇起火，又因氣櫃內有雙氧水而導致火災
- 因地震導致藥品墜落地面引發化學反應，導致5間實驗室起火燃燒
- 工人施工引燃甲苯爆炸

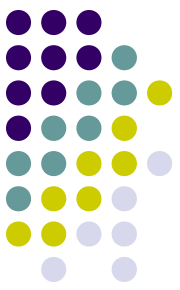


實驗室災害案例

- 加熱實驗時 (含 KOH) ，因控溫開關故障，使溫度失控而導致火災
- 通風機走火引發化學品燃燒，並延伸燃燒 4 座樓頂之洗滌塔
- 研究生進行酯化反應，因加熱器短路造成溶劑蒸發外洩而引起火災
- 無人看管烘箱，半夜過熱引起火災
- 因黃磷自燃引起火災

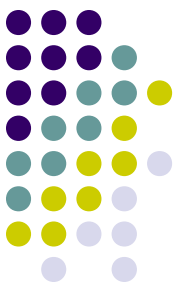
衛生管理部份





史上最嚴重之化學災害

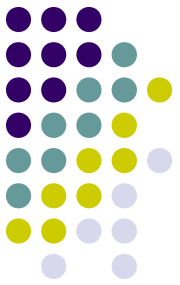
- 1984 年 12 月 3 日清晨，印度波帕爾市 (Bhopal) 從事生產殺蟲劑 Carbaryl 之美商聯合碳化物公司 (Union Carbide Corp.) 漏洩約 40 噸之異氰酸甲酯 (MIC)，造成 3500 人立即喪生，因吸入毒氣或飲用遭污染水源，數週內死亡人數增至 15250 人，釀成人類歷來最嚴重之化學災難。
- 多年來持續有人因毒氣後遺症喪命，死亡總人數高達 25000 人，致使公司倒閉，老闆逃逸。
- 官司纏訟長達 25 年，2010 年 6 月 7 日印度法庭以「疏忽致死」之罪名將 7 名印度子公司高級職員定罪，可能被判處 2 年有期徒刑。



國內曾發生之職業病

- 正己烷→多發性神經病變
- 三、四氯化烯→急性肝硬化
- 四氯化碳→肝中毒
- 鍍硬鉻→鼻中隔穿孔
- 錳作業→巴金森氏症
- 巴拉刈→皮膚原位癌
- 石綿→皮瘤及肺癌
- 苯作業→白血病
- TDI(二異氰酸甲苯)→氣喘
- 染料作業→膀胱癌
- 氯乙烯作業→肝癌
- 鎘→痛痛病
- 氫氟酸→腐蝕、低血鈣(鎂)
- 游離二氧化矽→矽肺症
- 礦坑作業→塵肺症
- 鉛回收→鉛中毒
- 皮革工廠→急性鉻中毒

職業病範例



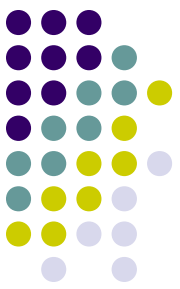
暴露鉻酸導致鼻中隔穿孔



暴露鉻酸導致皮膚病



職業病範例



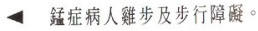
接觸環氧樹脂



接觸環氧樹脂



錳中毒



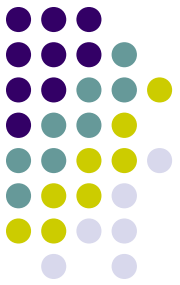
錳中毒

市

北

台

職業病範例



砷中毒致烏腳病

例，國內目前仍缺乏資料。

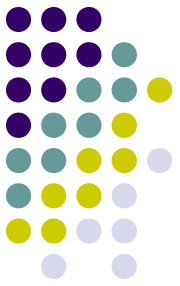


▲ 砷所致之烏腳病

多氯聯苯中毒



職業病範例



◀ 六價鉻(chromate)所致之過敏性接觸皮膚炎

氫氟酸腐蝕

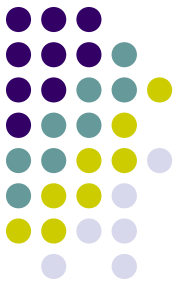


▲ 玻璃纖維加工工人經朋友介紹使用不知名蝕刻液內含40% HF (氫氟酸) 灼傷手指一週後變化

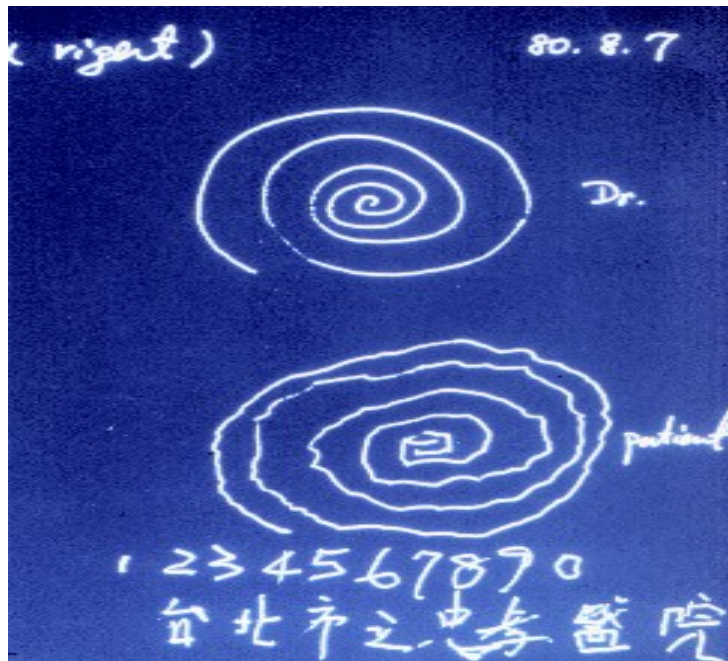
▶ 氫氟酸(HF)所致之刺激性接觸皮膚炎



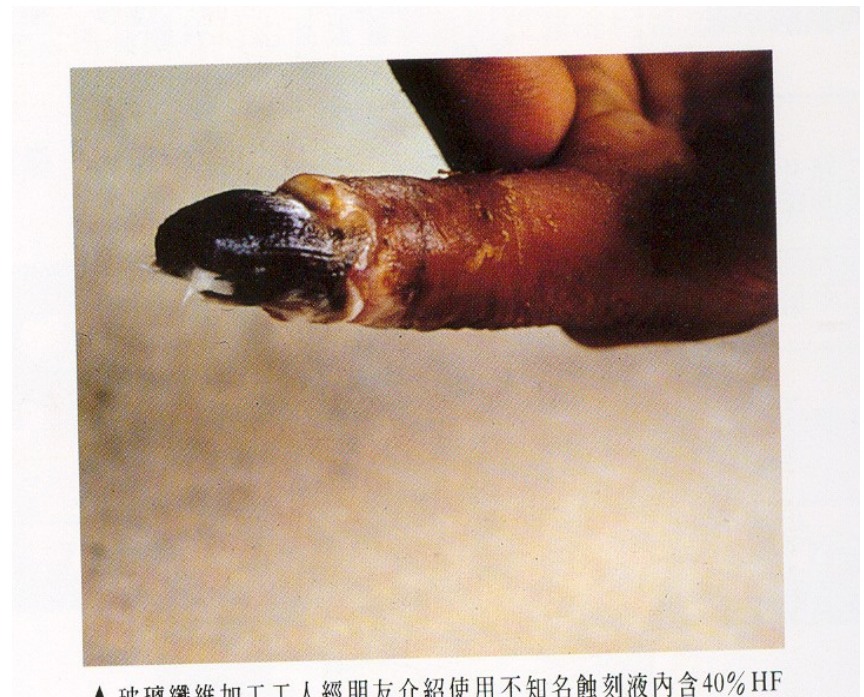
職業病範例



暴露水銀中毒

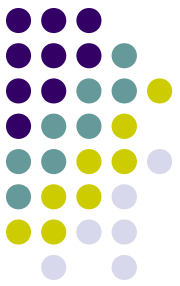


氫氟酸灼傷手指



職業病範例

暴露正己烷

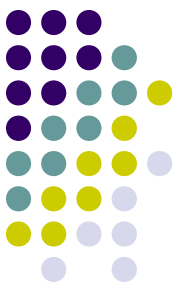


正己烷
多發性神經
病變

患者手腳酸麻無力、無法站立



職業病範例

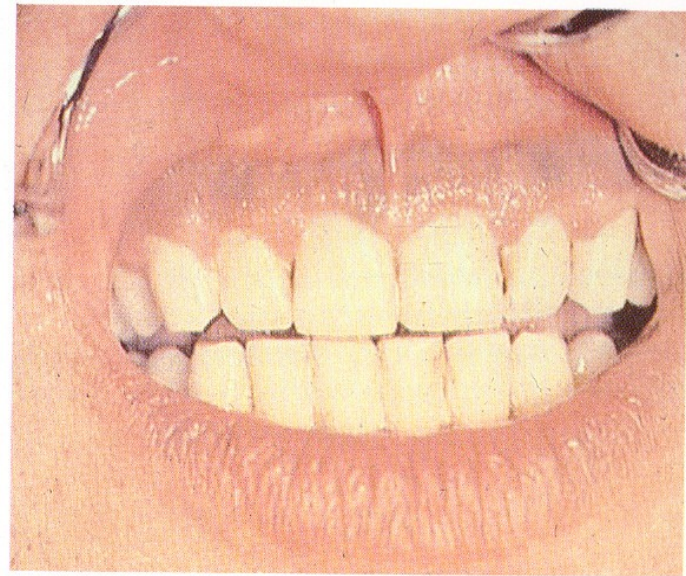


暴露鉛致垂腕証



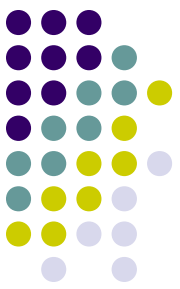
▲鉛所致之腕垂症 (wrist drop) • (提供者：台大醫院張楊全醫師)

暴露鉛牙齦鉛線

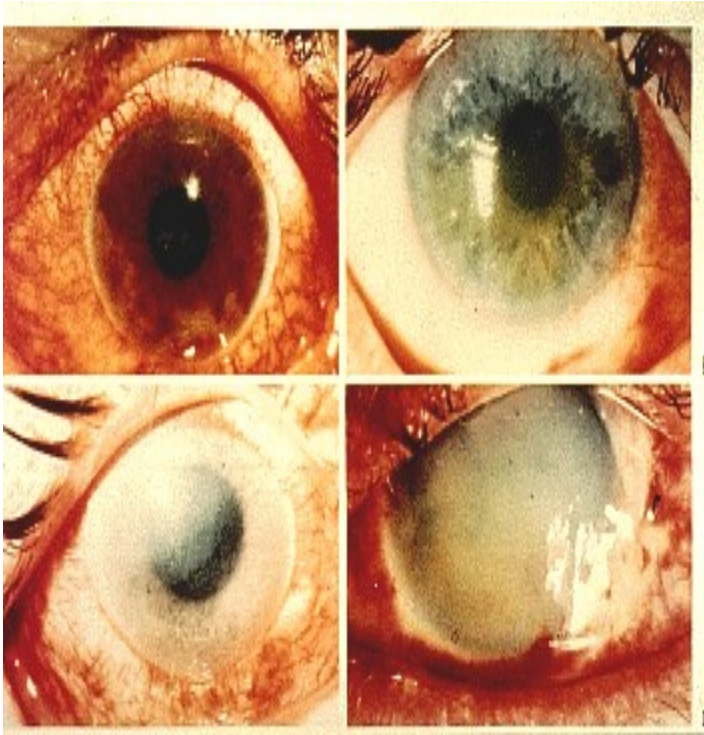


▲牙齦鉛線 (提供者：長庚醫院黃錦章醫師)

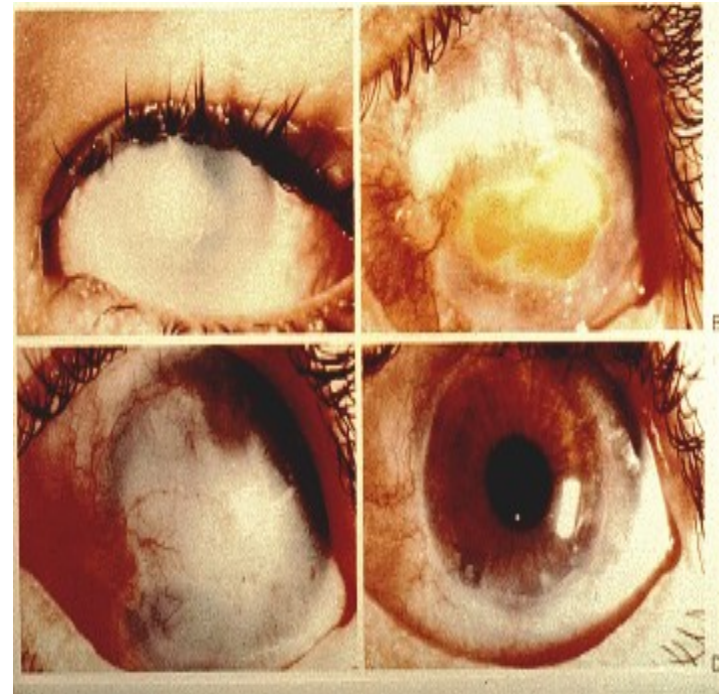
職業病範例

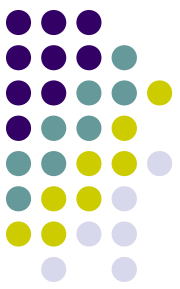


強酸傷眼



強鹼傷眼

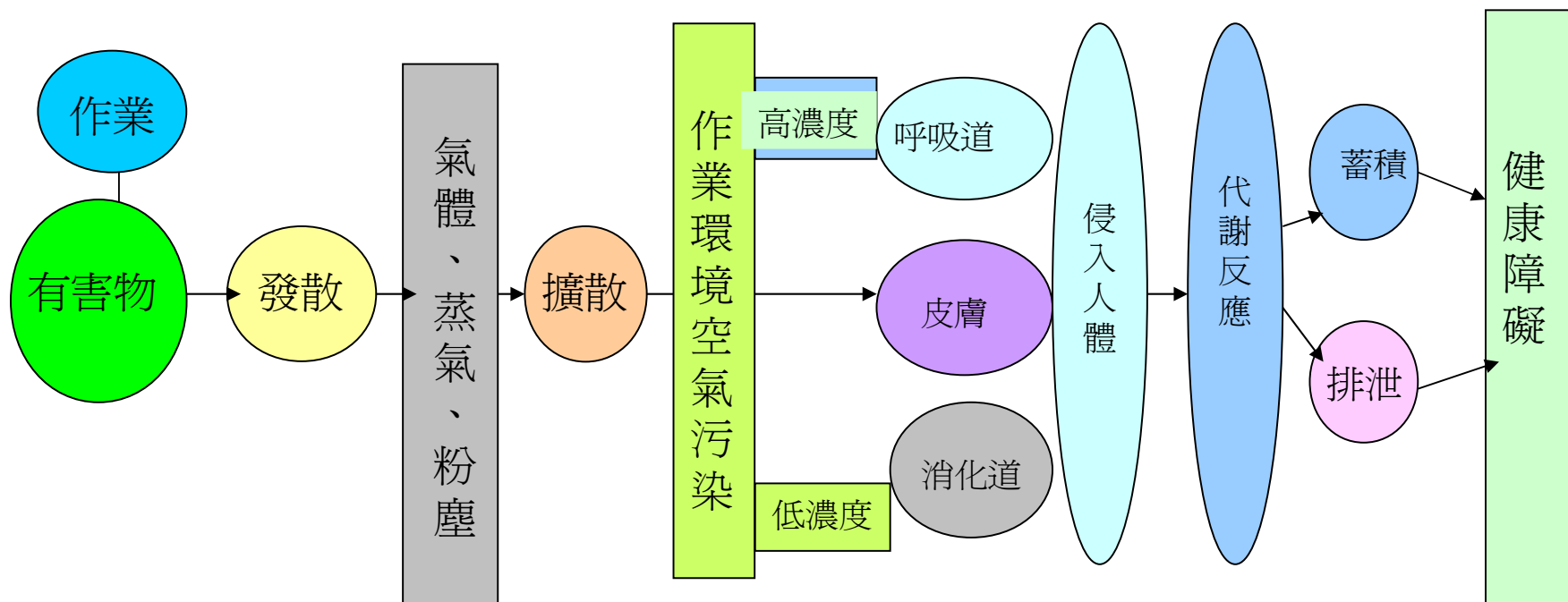




實驗室常見之缺失

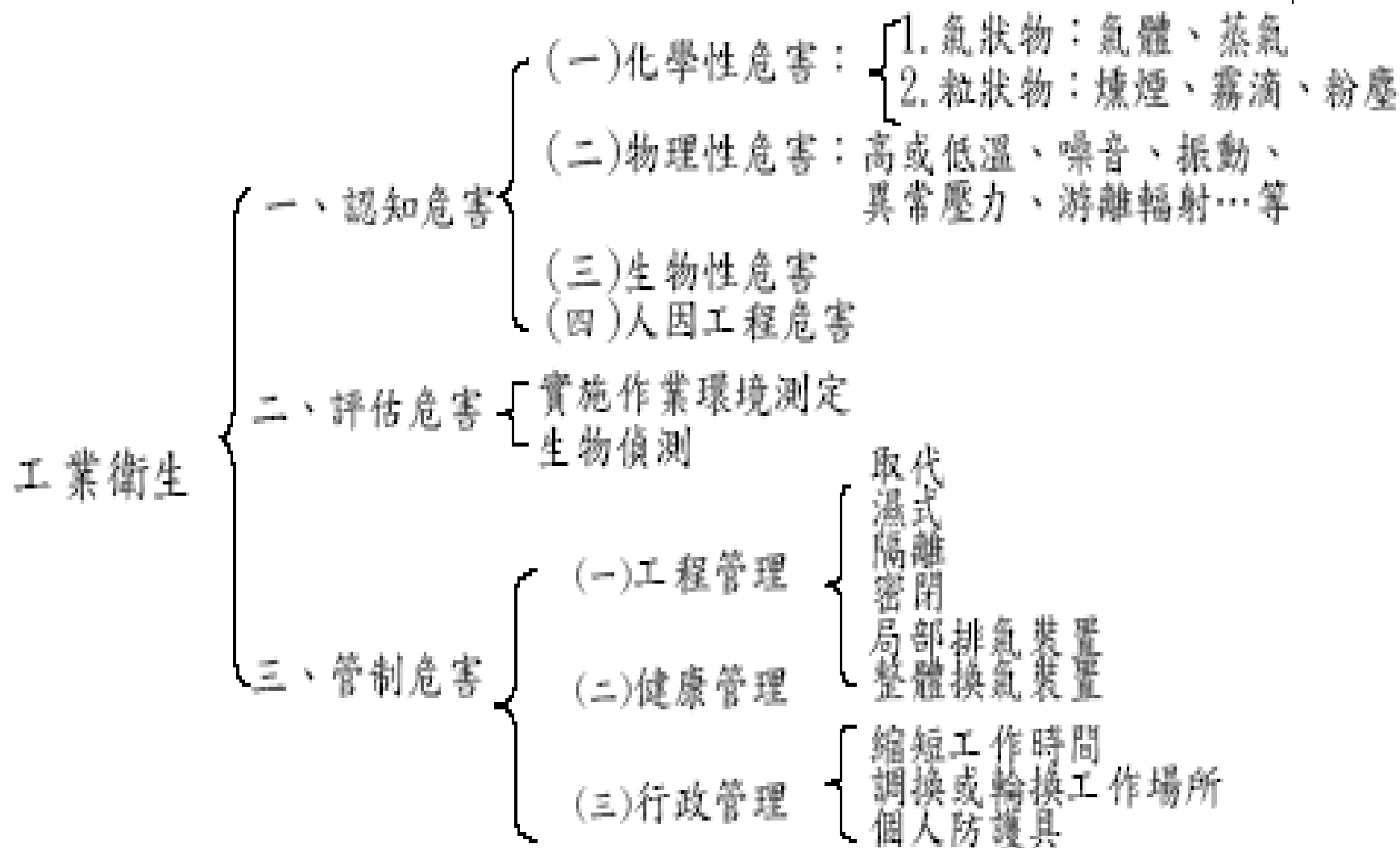
- 設置專業安全衛生人員者低於 10%
- 高層管理人員不重視
- 師生未實施安全衛生教育訓練，安全衛生意識不足
- 管理人員未具有安全衛生專長
- 安全衛生管理未落實

危害物危害人體之模式

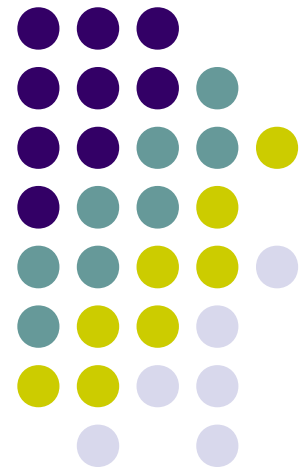




有害物之預防對策



認知危害



危害分類



- 化學性危害
 - 氣體、蒸氣、粉塵、霧滴、煙煙
- 物理性危害
 - 噪音、振動、照度、輻射、極端溫度、異常氣壓
- 生物性危害
 - 各種致病微生物如：細菌、病毒、黴菌、寄生蟲等
- 人因工學危害
 - 不正確提舉、搬運，不適當姿勢重複動作

化學性危害因子形態



- 粒狀物質
- 粒狀污染物包括粉塵、煙煙、霧滴、煙、霧、煙霧、纖維等，如煤礦粉塵、金屬煙煙、硫酸霧滴等。
- 可呼吸性粉塵
- 可吸入性粉塵
- 總粉塵

- 氣體：
 - 窒息性氣體如：一氧化碳、氰酸、氯氣、氨氣、甲烷氣體等，在空氣中濃度太高，或氧氣被取代而不足，就會造成缺氧窒息，甚至發生死亡悲劇
 - 毒性氣體如：二氧化硫、二氧化氮、硫化氫、氯氣、氨氣等，在空氣中濃度高就會造成刺激感或中毒現象。
- 蒸氣：
 - 有機溶劑如苯、甲苯、酒精、汽油、四氯化碳等液體，因為沸點低很容易形成蒸氣揮發到空氣中而被吸入，會影響神經系統或引起其他中毒症狀。

化學性危害因子形態



- 液體：

- 強酸、強鹼、煤焦油、切削油、有機溶劑等液體，可藉由皮膚接觸或吃入而引起身體傷害，如腐蝕灼傷、急性中毒或慢性病等。

- 重金屬：

- 重金屬可經由呼吸或飲食進入身體，而引起各種急慢性中毒症狀，如：
- 吸入銅、鋅等金屬之高溫氧化物煙煙可能導致發燒之症狀
- 在身體內的鎘能取代骨骼之鈣質而使骨骼缺鈣變脆痛痛病
- 鉛能影響造血功能而造成貧血，也會導致垂腕症及腹絞痛等神經症狀
- 錳能導致巴金森氏症
- 汞化合物致畸胎及神經症狀等。

物理性危害因子



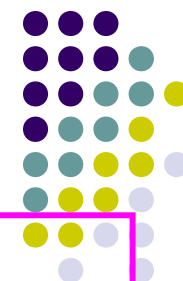
● 異常溫溼度：

- 人的身體必須維持在一定的溫度（ 37°C 許）範圍之內，否則會引起不適或生病。
- 當環境的氣溫高、輻射熱大、風速小且相對溼度高時，此時如進行重體力勞動，則容易產生熱衰竭或因排汗過多電解質不平衡而抽筋，甚或因無法排汗而中暑。

● 異常氣壓

- 常見於潛水、挖井工程等作業。
- 因外界壓力急遽下降會使體內產生氣泡，進而造成神經壓迫、肺部氣泡栓塞、骨壞死等症狀。
- 慢性的氣壓下降如登山等，因氧氣分壓較低造成高山症（減壓病）。

物理性危害因子



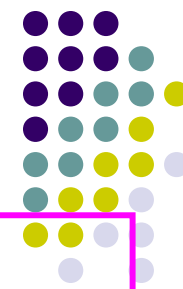
● 噪音：

- 噪音會造成**心理影響**，如使人煩躁、影響工作效率及睡眠、造成精神緊張、甚或造成內分泌失調；
- 長期處於噪音場所能對**聽力**造成影響，數年後常會導致聽覺器官中**毛細胞損傷**，產生無法治療之**聽力損失**。
- 噪音性聽力損失是漸漸發生的，隨暴露時間之增加，聽力損失情形將越來越嚴重。
- **較尖銳的高頻噪音較易導致聽力損失**。

● 局部振動：

- 長時間操作振動手工工具如鑽孔機、破碎機、鏈鋸等則會發生局部振動危害，而對手部**神經及血管**造成傷害，發生手指蒼白、麻痺、疼痛、骨質疏鬆等症狀，稱為**白指病**或**白手病**。
- 低溫會加重振動引起的症狀，因此**高山寒冷**地區操作鏈鋸之**林場工人**較易罹患此症。
- 除白指症之外，當振動由手掌傳至手臂時也會對臂部**肌肉、骨骼、神經**造成影響。

物理性危害因子



●游離輻射

- 能使物質產生游離現象之輻射能稱為游離輻射（如： α 、 β 、 γ 、X射線及中子射線等）。
- 游離輻射對人體主要危害器官為造血器官如骨髓、脾臟、淋巴以及生殖系統
- 造血器官受害後可能造成貧血。
- 長期低劑量暴露亦可能造成細胞染色體突變而致癌，所以有白血病（血癌）或其他癌症的發生。

非游離輻射

- 紅外線、紫外線、微波、雷射等都屬於非游離輻射。
- 紅外線常由灼熱物體產生，如眼睛經常直視紅熱物體易導致白內障。
- 紫外線它會破壞眼角膜，引起角膜炎，皮膚暴露過久會導致紅斑甚至皮膚癌。
- 微波對水份之熱效應極強，並可穿透肌肉組織造成深部蛋白質之凝結，對眼睛有不良影響
- 雷射則為高能量光線，會產生高度熱效應，被高能雷射照射後會產生類似燒傷之結果，因光束集中傷處可能面積小而深。

生物性危害因子

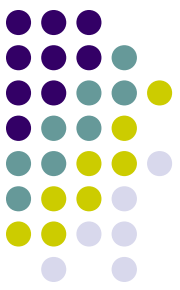


- 微生物（細菌、病毒、黴菌等）、寄生蟲（蛔蟲、蟯蟲、鉤蟲、肝吸蟲等）、昆蟲（蟲、蚤、蚊、蜂等）、動植物及其製品（如動物之毛屑、分泌物或排泄物、花粉等）。
- 直接引起急性的病症（如病毒所致醫護人員之B型肝炎或SARS）；有些會引起過敏性反應（如花粉所致之伐木工人過敏）；有些會寄生在體內，讓被寄生者慢慢發生症狀（如鉤蟲所致礦工之鉤蟲病）。
- 破傷風桿菌、肺結核桿菌，所引致勞工或醫護人員之破傷風或肺結核
- 瘧蚊所媒介之伐木工人瘧疾
- 被蟲、蚤、蚊叮咬所致之皮膚症狀等。

人因工程危害因子

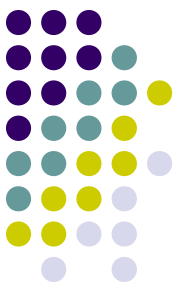


- 座椅、儀表、操作方式、工具等設計不良、或位置安排不當而導致意外發生率增加或造成疲勞、下背痛及其他肌肉骨骼傷害
- 長期負重所造成之脊椎傷害、高重覆性手腕的動作造成腕道症候群等，都是因為人體與機器設備的介面沒有適當的調配所致
- 這種問題稱為人因工程（或人體工學）危害，在各先進國家相當受到重視。



有害物進入人體的方式—吸入

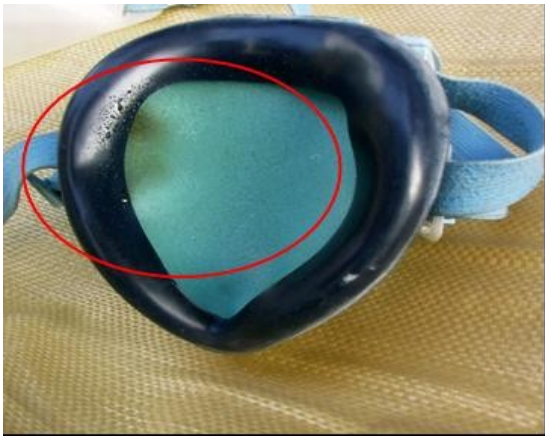
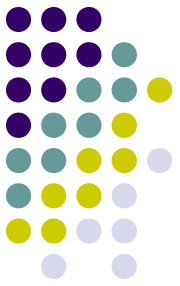
- 氣體、蒸氣、粉塵吸入後經氣管而達肺部，再經血液或淋巴液傳送至其他器官，造成中毒現象。
- 人體肺泡面積約 $70\sim 100M^2$ ，血液循環擴散速率甚快，會對呼吸道、神經系統、肺、腎、血液及造血系統產生重大毒害
- 粒狀物染物以其顆粒大小沉積在不同部分，粒徑大於 10 微米 (μm) 的粉塵對健康危害較輕，粒徑小於 10 微米危害較大。
- 90 %中毒為呼吸道引起

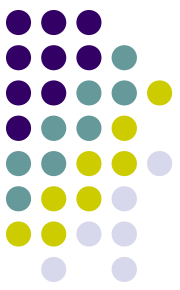


有害物進入人體的方式—食入

- 在污染有害物場所**進食、抽煙或手指沾口**等，其引起之危害，**首先受害為口腔**，**進入食道及胃腸**，引起噁心、嘔吐現象，然後再由**消化系統**，**危害到其他器官**。
- 因**容器標示不良**而不慎食入之事件則偶而發生，故盛裝化學物質之**容器應確實標示**，尤其是已用完之食品容器盛裝化學物質時更應標示清楚，以免誤食。

食入引起之危害

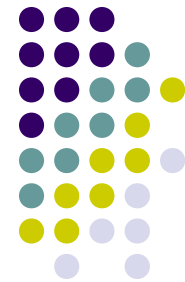


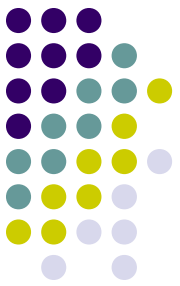


有害物進入人體的方式—接觸

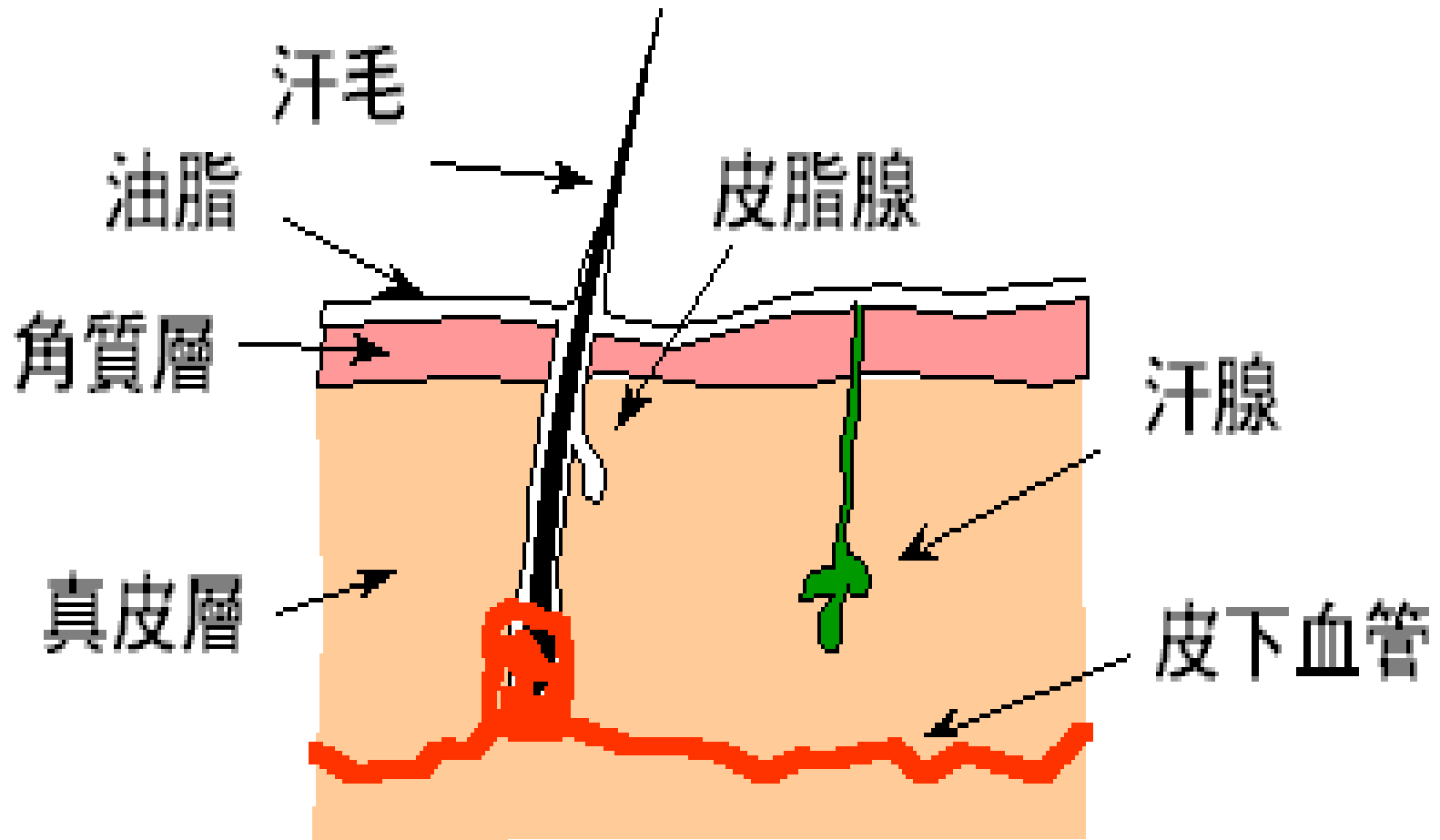
- 氣體蒸氣會刺激眼睛黏膜而使人流淚
- 與皮膚接觸會溶解皮膚油脂而滲入組織，干擾生理機能、脫水
- 因皮膚乾裂而感染污物及細菌。
- 表皮膚角質溶解引起表皮角質化，刺激表皮引起紅腫及氣泡部份。
- **皮膚病為最常發生之職業病**

皮膚眼睛接觸引起之危害

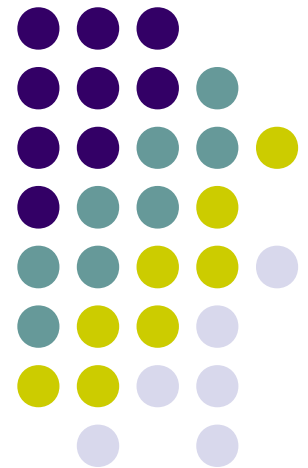


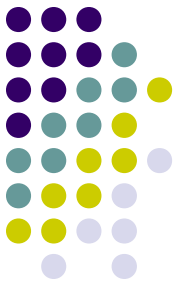


皮膚構造圖



評估危害





作業環境測定

自作業場環境採集危害物並分析其濃度
評估勞工暴露濃度，並
與法定容許濃度比較。

PEL-TWA

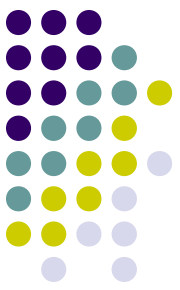
PEL-STEL

PEL-C

- 中央空調之室內場所，6個月測定二氧化碳一次。
- 有機溶劑、特化物質作業場所每6個月測定一次。

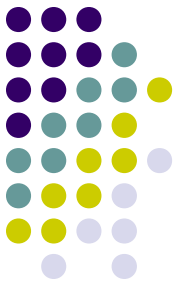
個人採樣範例





用辭定義

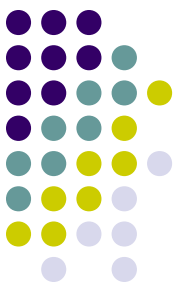
- **製成品**：係指在製造過程中，已形成特定形狀之物品或依特定設計之物品，其最終用途全部或部分決定於該特定形狀或設計，且在**正常使用狀況下不會釋放出危害物質**。
 - 例如**水銀溫度計**，內含危害物質**汞（水銀）**，但已形成特定形狀，正常使用狀況下並不會釋出汞，故水銀溫度計為符合危險物與有害物標示及通識規則所定義之製成品，不需製作標示及MSDS。
 - 交通運輸車輛之**油箱**
 - **蓄電池**
- **容器**：係指任何**袋、筒、瓶、箱、罐、桶、反應器、儲槽、管路**及其他**可盛裝危害物質**者。但不包含交通工具內之**引擎、燃料槽**或其他**操作系統**。
- **製造商**：係指製造危害物質供批發、零售、處置或使用之事業單位。
- **供應商**：係指輸入、輸出、批發或零售危害物質之事業單位。



不適用物品

- 有害事業廢棄物。
- 菸草或菸草製品。
- 食品、飲料、藥物、化粧品。
- 製成品。
- 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進行化學反應之中間產物。
- 其他經中央主管機關指定者。

(※ 與原危害通識法規之規定相同)



非工業用途之一般民生消費商品

- 此項物品之排除，係參考美國 OSHA HCS 法規將一般民生消費品排除之規定，而且我國對於民生消費品亦有「商品標示法」之規定，故此規則排除此類商品。
- 例如家庭用浴廁鹽酸、漂白水、去光水，日常生活使用之立可白，雖然此類商品含有危害物質，但是勞工使用市售商品鹽酸、漂白水、立可白，其暴露危害在工作場所與家庭是一樣的，所以此類商品並不會強制要求針對工作場所做另一套標示，僅需依據商品標示法要求標示。

(※ 與原危害通識法規之規定相同)



標示

對裝有危害物質之容器，應**明顯標示**下列事項，**文字以中文為主**，**必要時輔以外文**：

一、**危害圖式**。

二、內容：

（一）名稱。

（二）危害成分。

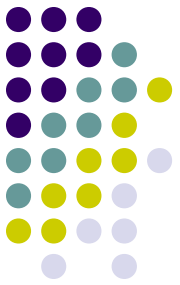
（三）**警示語（新增）**。

（四）危害警告訊息。

（五）危害防範措施。

（六）製造商或供應商之名稱、地址及電話。

（※ 與原危害通識法規之規定類似）

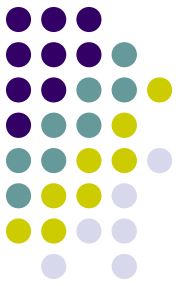


危害圖式

危害圖式
(pitogram) 應當
使用黑色象徵符
號 (symbol) 加
白色背景，紅框
要足夠寬，以便
醒目。



火焰	圓圈上一團火焰	炸彈爆炸
		
腐蝕	氣體鋼瓶	骷髏與兩根交叉骨
		
驚嘆號	環境	健康危害
		

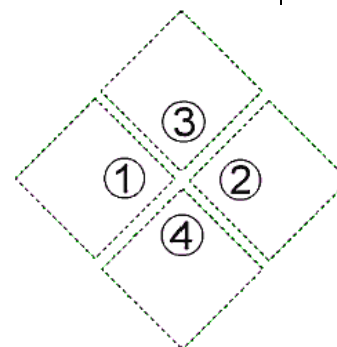


標示文字

- 標示文字以中文為主，必要時輔以外文，不能以外文標示代替。
- 如有外籍勞工等，建議可同時並列兩種以上語言之標示文字內容及辦理使其熟悉之教育訓練，以確保所有勞工之危害認知權利。（楊梅某廠外勞誤飲碱液致死）
- 建議事業單位透過落實採購管理之加強及工安單位參與採購流程，以合約書要求採購過程之新化學物質及事業單位使用之化學物質，請上游供應商及製造商提供有中文內容之標示。

（※ 與原危害通識法規之規定相同）

標示格式



修正

名稱：

危害成分：

警示語：

危害警告訊息：

危害防範措施：

製造商：

或供應商：

(1) 名稱

(2) 地址

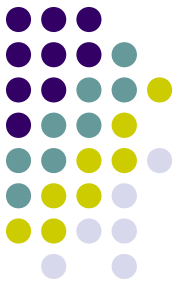
(3) 電話

※ 更詳細的資料，請參考物質安全資料表視容器情況得有不同排列方式。

菱形之排列

註：

1. 危害圖式、警示語、危害警告訊息
依附表二之規定。
2. 有二種以上危害圖式時，應全部排
列出，其排列以辨識清楚為原則，



一種危害物質有多種危害性之標示方式

- 各種危害圖式全部都要標示出來
- 警示語選取最嚴重者標示即可，例如，三種危害性之警示語分別為
 - 危害 1：危險
 - 危害 2：警告
 - 危害 3：警告
 - 依 GHS 紫皮書規定，選取其中最嚴重「危險」為該物質警示語，不必再標其他危害性「警告」之警示語。
- 危害警告訊息全部都要列出來。



GHS 標示範例－苯

苯 (Benzene)



危險 → 警示語

危害成分：苯

危害警告訊息：

高度易燃液體和蒸氣
吞食有害
造成皮膚刺激
造成眼睛刺激
可能造成遺傳性缺陷
可能致癌
懷疑對生育能力或胎兒造成傷害
長期暴露會損害神經系統
對水生生物有害
如果吞食並進入呼吸道可能致命

危害防範措施：

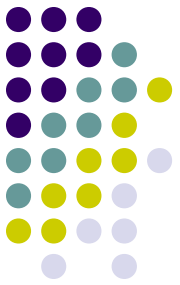
緊蓋容器
置容器於通風良好的地方
遠離引燃品－禁止抽煙
若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療
衣服一經污染，立即脫掉
勿倒入排水溝
若覺得不適，則洽詢醫療(出示醫療人員此標籤)
避免暴露於此物質－需經特殊指示使用

製造商或供應商：(1) 名稱：
(2) 地址：
(3) 電話：

※更詳細的資料，請參考物質安全資料表

標示範例

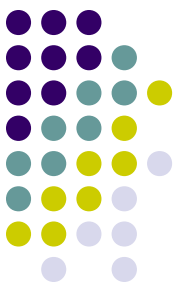




小型容器之標示

- 容器容積在 **100 毫升以下者，得僅標示名稱、危害圖式及警示語。**
- 小容器標示空間有限，無足夠面積貼上所有標示

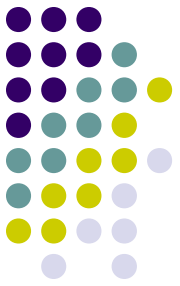
(※ 與原危害通識法規之規定類似)



可免標示之容器

- 外部容器已標示，僅供內襯且不再取出之內部容器。
- 內部容器已標示，由外部可見到標示之外部容器。
- 可攜帶容器其危害物質取自有標示之容器，且僅供裝入之勞工當班立即使用。
- 危害物質取自有標示之容器，並供實驗室自行作實驗、研究之用。

(※ 與原危害通識法規之規定相同)

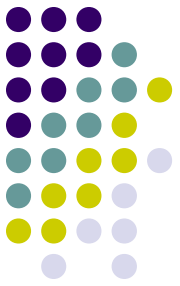


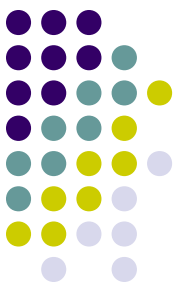
公告板代替容器標示

- 裝同一種危害物質之**數個容器**，置放於同一處所。
（例如：原料倉庫或貯存場所等）
- **導管或配管系統。**
- **反應器、蒸餾塔、吸收塔、析出器、混合器、沈澱分離器、熱交換器、計量槽、儲槽等化學設備。**
- **冷卻裝置、攪拌裝置、壓縮裝置等設備。**
- **輸送裝置。**

（※ 與原危害通識法規之規定相同）

公告板代替容器標示





MSDS 要用中文

- 物質安全資料表應為中文，如有外籍勞工，建議另行準備外文 MSDS，以供參考。
- 事業單位應透過落實採購管理之加強及工安單位參與採購流程，以合約書要求採購過程之所有化學物質，請上游供應商及製造商提供提供中文 MSDS。

(※ 與原危害通識法規之規定相同)

Cf. 買數位相機，公司貨才有中文說明書，MSDS 要給勞工及緊急應變者看得懂

物質安全資料表



一、物品與廠商資料：

物品名稱、其他名稱、建議用途及限制使用、製造商或供應商名稱、地址及電話、緊急聯絡電話 / 傳真電話。

二、危害辨識資料：

標示內容、其他危害、物品危害分類。

三、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)

四、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。

五、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。

物質安全資料表



六、洩漏處理方法：

個人應注意事項、環境注意事項、清理方法。

七、安全處置與儲存方法：

處置、儲存。

八、暴露預防措施：

工程控制、控制參數、個人防護設備、衛生措施。

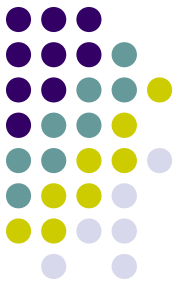
九、物理及化學性質：

外觀（物質狀態、顏色）、氣味、嗅覺閾值、pH 值、熔點、沸點 / 沸點範圍、易燃性（固體、氣體）、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、辛醇／水分配係數（ $\log K_{ow}$ ）、揮發速率。

十、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。

物質安全資料表



十一、毒性資料：

暴露途徑、症狀、急毒性、慢毒性或長期毒性。

十二、生態資料：

生態毒性、持久性及降解性、生物蓄積性、土壤中之流動性、其他不良效應。

十三、廢棄處置方法：

廢棄處置方法。

十四、運送資料：

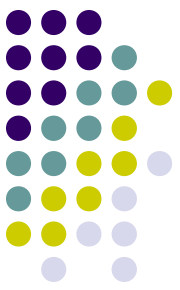
聯合國編號、聯合國運輸名稱、運輸危害分類、包裝類別、海洋污染物（是／否）、特殊運送方法及注意事項。

十五、法規資料：

適用法規。

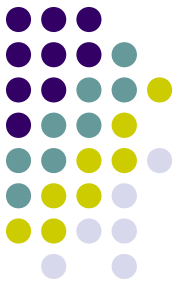
十六、其他資料：

參考文獻、製表單位、製表人、製表日期。



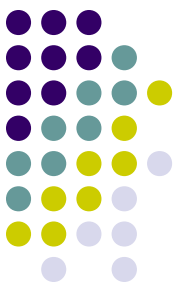
閃火點（又稱閃點）

- 液體或昇華性固體表面可以產生到達燃燒下限濃度之混合氣體（與空氣擴散混合）的溫度，如與火源接觸，會發生火花，但不會繼續燃燒。
- 閃火點的測定有開杯及閉杯兩種方法，通常由閉杯法所測得的數據比開杯法為低
- 聯合國建議書對易燃液體的分類是以閉杯法所測得的數據低於 60.5°C 。
- 閃點愈低表示其蒸氣愈容易引燃，故火災的危險也愈大。
- 爆炸下限愈低或爆炸範圍愈大，則火災爆炸的危險性愈高。



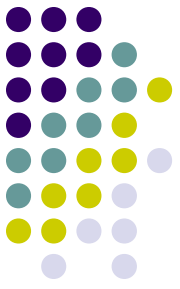
爆炸界限（爆炸範圍）

- 可燃性混合氣中，化學物質的濃度介於爆炸下限（LEL）及爆炸上限（UEL）之範圍。
- 若給予適當能量的火源，就會造成火焰的傳播
- 通常在密閉空間中還會發生爆炸。



毒性資料

- LD_{50} (半致死劑量)：給予一群供作實驗的動物注射或餵食一定量 (mg/kg) 的化學物質，經過 14 天，如能造成半數動物死亡，則此劑量稱為半致死劑量 LD_{50} ，是顯示化學物質毒性的一種指標，其值越低，毒性越大。
- LC_{50} (半致死濃度)：使一群供作實驗的動物暴露在一定濃度的化學物質 (氣體、蒸氣) 下，1 至 4 小時後，觀察 14 天，如能造成該群動物半數死亡，則此濃度就稱為半數致死濃度 LC_{50} ，是以實驗的動物在 $1m^3$ 的空氣吸入過程中，共吸入了多少 cm^3 的這種毒性化學物質為單位 (ppm)，和 LD_{50} 同為顯示化學物質毒性的一種指標，而也同樣是其值越低，則毒性越大。

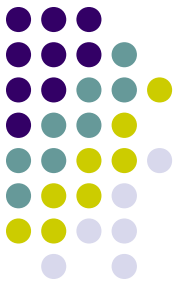


濃度不同混合物之物質安全資料表

- 混合物屬同一種類之物品，其濃度不同而危害成分、用途及危害性相同時，得使用同一份物質安全資料表，但應註明不同物品名稱。

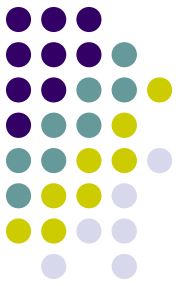
例如：70 %、75 %及80 %酒精溶液等

(※ 與原危害通識法規之規定相同)



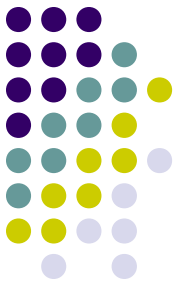
MSDS 之更新

- 雇主應依實際狀況檢討物質安全資料表內容之正確性，並**適時更新**，其內容、更新日期、版次等更新紀錄**保存 3 年**。
- 例：舊的 TMAH 之 MSDS 只有腐蝕性危害，在事故案例、流行病學研究及學術報告指出有毒性後，要適時更新 MSDS 危害內容，加入毒性危害。
- 氫氧化四甲基銨溶液（ tetramethylammonium hydroxide ，簡稱 TMAH ）



其他必要措施

- 訂定**危害通識計畫**，適時檢討更新，並依計畫確實執行，其執行紀錄保存3年。
- 製作**危害物質清單**。
- **MSDS** 置於工作場所易取得之處。
- 危險物、有害物之**教育訓練**。
- 其他之必要措施。



危害通識計畫

- 應含危害物質清單、物質安全資料表、標示、危害通識教育訓練等必要項目之擬定、執行、紀錄及修正措施。
- 並依實際狀況訂定並適時檢討更新危害通識計畫，且依計畫確實執行，其執行結果紀錄保存三年。

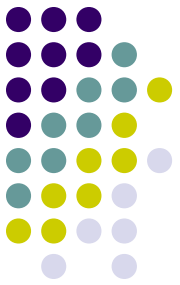
(即是：執行危害通識計畫之 PDCA 及 ISO 說寫作能合一原則，say it, do it and document it!)



附表六 危害物質清單

※※※※※※※※※※※※※※※※※※				※※※※※※※※※※※※※※※※※※			
物品名稱：_____				貯存資料			
其他名稱：_____							
物質安全資料表索引碼：_____				地 點			
製造商或				平均數量			
供 應 商：_____				最大數量			
地址：_____				_____			
電話：_____				_____			
※※※※※※※※※※※※※※※※※※				※※※※※※※※※※※※※※※※※※			
使用資料				製單日期：_____			
地 點		平均 數量	最大 數量	使用者			
_____		_____	_____	_____			
_____		_____	_____	_____			
_____		_____	_____	_____			

(※ 與原危害通識法規之規定類似)



MSDS 之提供

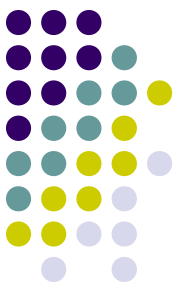
- MSDS 置於工作場所易取得之處。
 - 事業單位提供物質安全資料表文件可以用書面文件或具有同等功能之電子資料皆可。

(※ 與原危害通識法規之規定相同)



製造商或供應商需提供 MSDS

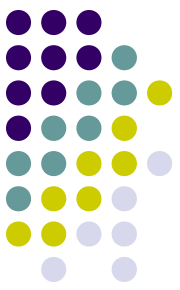
- 製造商或供應商販售、供應危害物質，或含有符合附表四規定之每一物品與事業單位時，**應提供物質安全資料表**。
- 考量一般事業單位無能力自行製備及負擔因標示、物質安全資料表所需進行相關測試之巨額費用，規定上游之製造商或供應商販售、供應危害物質，或含有符合附表四規定之每一物品與事業單位時，應提供 **MSDS**。



危害通識教育訓練

- 使勞工接受製造、處置或使用危險物、有害物之教育訓練，其課程內容及時數依勞工安全衛生教育訓練規則之規定辦理。
- 雇主使勞工從事製造、處置或使用危險物、有害物時，除了 **3 小時** 的 **一般安全衛生教育訓練** 外，應增加 **3 小時** 之危害通識訓練課程。

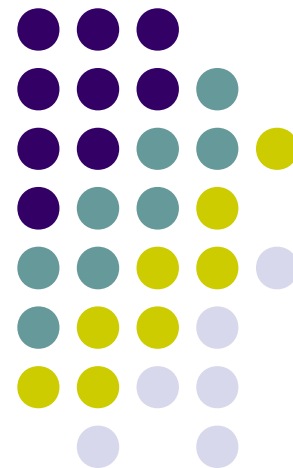
(※ 與原危害通識法規之規定一致)



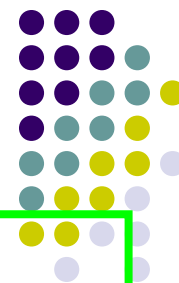
化學品之採購管理

- 新修正「勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法」第 20 條之 1，雇主應依其事業規模、特性，訂定勞工安全衛生管理計畫，執行下列勞工安全衛生事項：
 - 一、 工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。
 - 三、 危險物與有害物之標示及通識。
 - 六、 採購管理、承攬管理與變更管理事項。
- 事業單位採購管理：於危害物質之採購合約書要求製造商或供應商提供 MSDS（SDS）等危害資訊，落實勞工危害通事制度。

實驗室管理

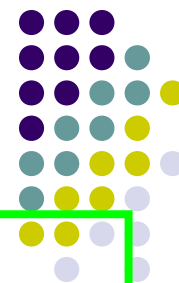


實驗室人員管理



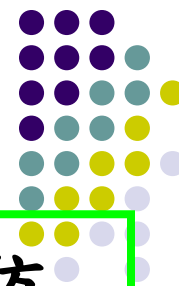
1. 應實施一般勞工安全教育訓練。
2. 應實施危害物通識教育訓練。
3. 應避免夜間單獨作業。
4. 不可於實驗室飲食或放置食物。
5. 行政作業區與實驗室應有區別。
6. 對於分裝藥品應即於容器外部標示。
7. 對於藥品冰箱不可放置食物。
8. 對於各裝填藥品容器應保持密封。

驗室設置前注意事項



1. 不可設於污水道上方。
2. 儘量設於一樓。
3. 應至少具有兩處緊急逃生出口。
4. 抽氣櫃應避免設置於出入口處。
5. 良好的採光及通風。
6. 妥善規劃管路及電源線路。
7. 地板以易清洗為佳。
8. 預留緊急沖淋區。
9. 高壓鋼瓶儲放區。
10. 緊急照明設備及標示

安全衛生防護具管理



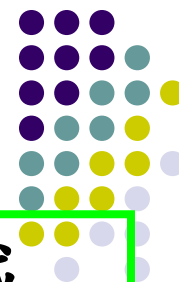
1. 應包括安全眼鏡、手套、實驗衣、襯裙、防護口罩。
2. 防護具以專人專用為原則。
3. 防護具應儲放於固定場所。
4. 須保存預備使用之防護具數量。
5. 緊急沖淋器應保持有效性能、

滅火器管理



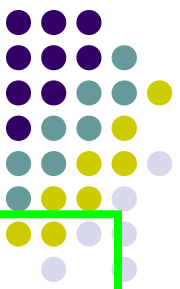
1. 選用正確之滅火器種類 (A、B、C)。
2. 滅火器需擺設於出入口處且高度不可高於 120 公分。
3. 保持滅火器之氣體壓力正常。
4. 保持滅火器之功能處於有效期限內。
5. 使用二氧化碳滅火器須注意缺氧危害。

可燃性氣體偵測器設置



1. 選用正確感應器應（溫差式、煙塵式、光感式）
2. 感應器擺設位置，應正確且氣流不受阻礙。
2. 應定期實施校正。
3. 產生警報信號應可分辨。

抽氣櫃管理



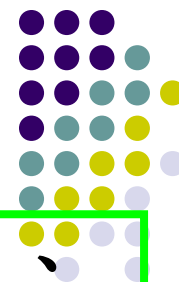
1. 定期量測控制風速（至少 0.4m/sec ）。
2. 內部保持清潔。
3. 噪音不宜大於 85dBA 。
4. 應定期更換玻璃窗牽引鋼線（最好以兩條作業為佳）。
5. 不可當作藥品儲放處。

藥品管理



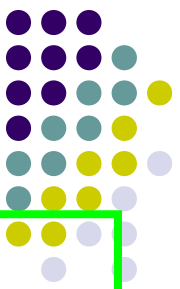
1. 藥品須分類（依反應性）儲放專用藥品櫃。
2. 各藥品須保持穩固具有防震效果。
3. 藥品櫃須有排氣裝置。
4. 購置藥品須具有 MSDS 資料及正確標示。
5. 使用中之藥品應予鎖緊瓶蓋。
6. 取藥品場所照明要充足。
7. 藥品儲放櫃應固定於牆壁或地板。
8. 藥品儲放處應儘量避免熱源。

儀器管理



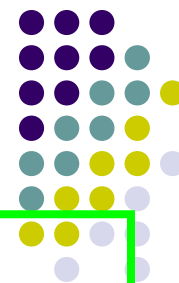
1. 擺設位置應考慮是否會引起週遭火災之虞（如 AA、ICP）。
2. 儀器擺設桌面應考慮防震功能（尤其是 LC、IC 等儀器）。
3. 各儀器使用電源應設置電流過負荷自動斷電開關。
4. 對於離心機應具有覆蓋打開即電源自動切斷開關。
5. 對於玻璃器皿洗淨機應具有漏電斷路器開關。
6. 對於儀器可能產生之廢氣、毒氣即熱氣應設置排氣機抽除。
7. 對於儀器、電源穩壓器等應予有效接地。

鋼瓶管理



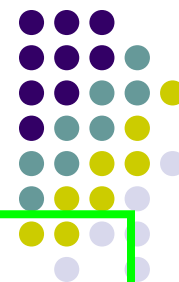
1. 應標示並分類儲放。
2. 保持直立並以鍊條固定放置。
3. 未使用的氣體鋼瓶應戴上防火帽。
4. 對於使用過鋼瓶應予標示。
5. 鋼瓶儲放區應遠離熱源，並保持通風良好。
6. 乙炔鋼瓶不可撞擊。
7. 使用乙炔壓力不可超過 15psi 。
8. 換新鋼瓶須實施測漏檢點
9. 每天定期實施測漏檢點。（氬氣易漏）

鋼瓶管理

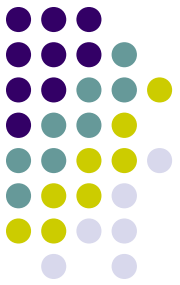


1. 連接管須慎選材質
高壓氧氣不可使用鐵管
乙炔使用不可使用銅管
2. 鋼瓶儲放場所保持陰涼，不超過 40°C。
3. 鋼瓶移動或運送過程須保持設置帽蓋。
4. 移動鋼瓶不可提舉開關閥。
5. 對於操作具毒性氣體鋼瓶，須佩戴防護具。
6. 對於儲放具毒性氣體鋼瓶，應具洩漏緊急應變處置措施。

廢棄物管理



1. 玻璃器皿應集中裝箱處理（並予標示）。
2. 不相容之廢棄物應分開儲放並避免日曬。
3. 裝填容器應標示且應鎖緊封蓋。
4. 儲存廢棄容器應有防溢盤。
5. 對於不同性質廢水排放，應避免混合後是否可能產生有害氣體現象。



電器線路管理

1. 線路不可鋪設地板。
2. 電器線路配置應考慮以金屬管保護。
3. 不可任意增加線路負荷。
4. 使用檢驗合格之電器線路插座。
5. 對於線路絕緣被覆破裂須立即更換。
6. 電器線路不可置於潮濕或易燃物品處。

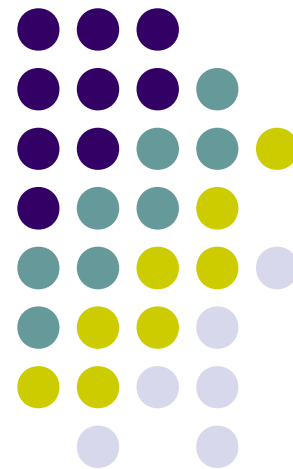
有害物發生源



1. 儀氣分析過程產生
樣品盤、儀器分析最終出口
2. 容器未密封
3. 廢氣排氣管回流
4. 藥品相互反應
5. 藥品本身揮發
6. 回流管冷卻能力不足
7. 清洗器皿

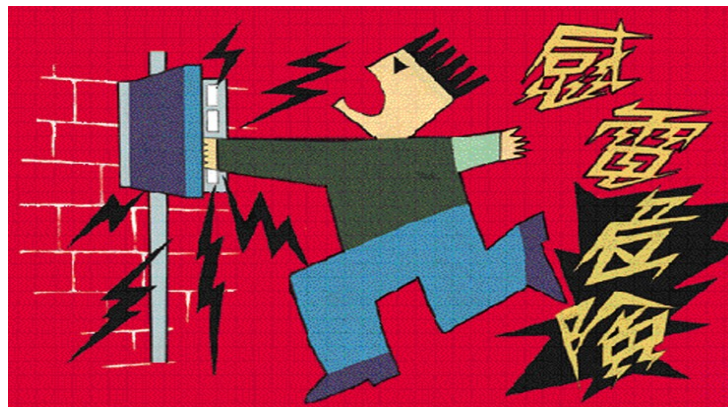
安全管理部份

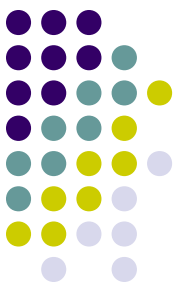
火災爆炸預防為首要



安全危害因素

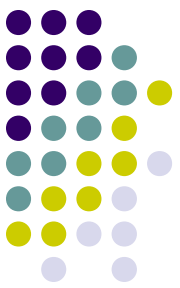
- 感電危害
- 火災、爆炸危害
- 墜落、跌落危害
- 缺氧危害
- 機械捲夾危害
- 物體飛落



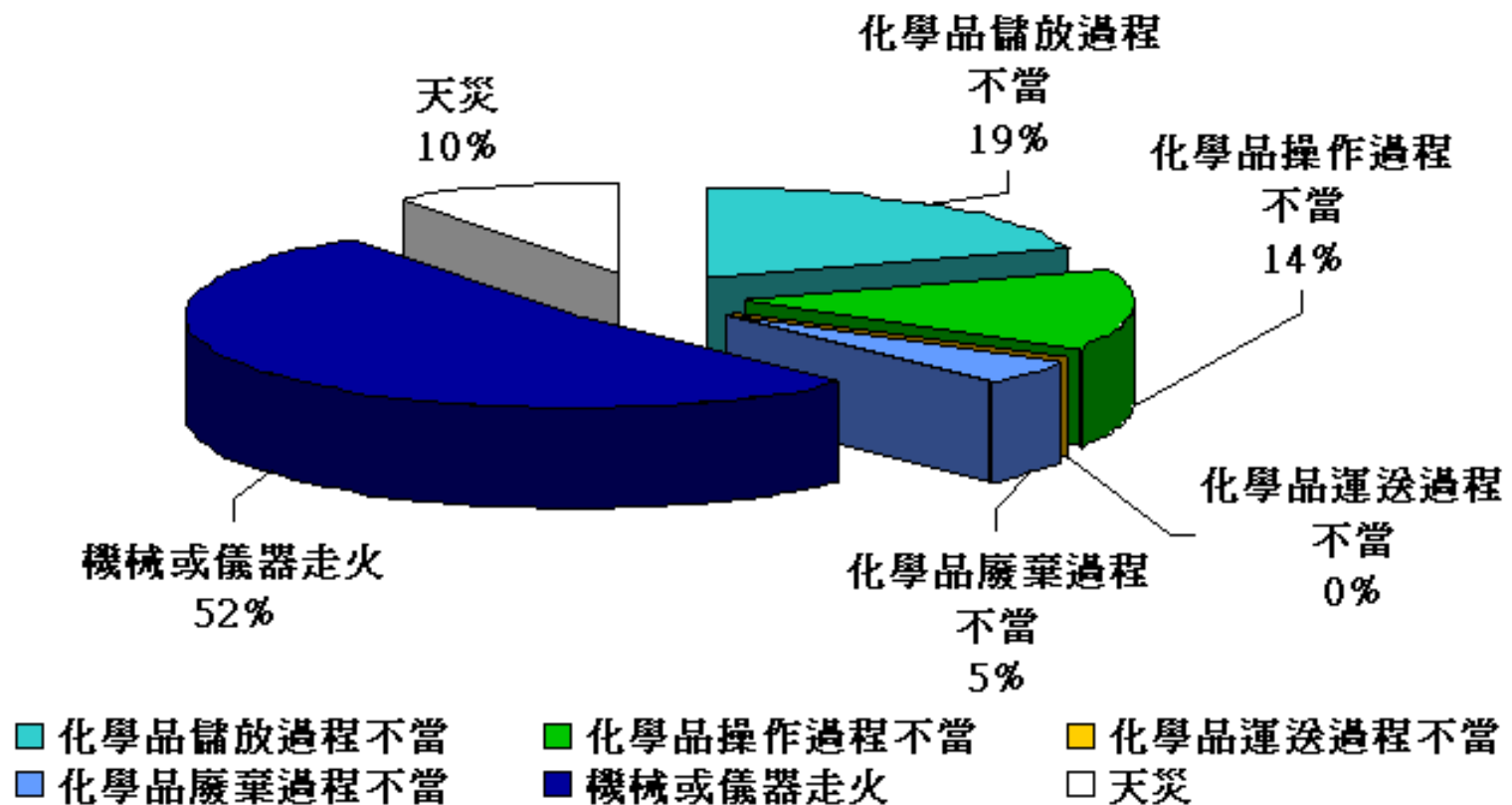


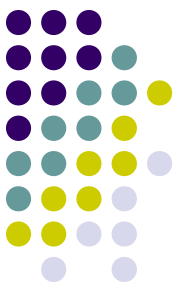
前言

- 因火警造成生命財產損失災害案頻傳。
- 先進國家實驗室須配置技術指導人員，對學生除技術指導外，尚含安全管理與教育訓練。
- 在實驗室中因使用化學藥品、高壓氣體不注意常會造成火災或爆炸意外事故。應該確實遵守實驗室之規定並確實管理。
- 應充分瞭解所使用藥品或氣體之危險性，不得將大量危險物攜入實驗室中。
- 如發生有毒氣體散佈，應充分換氣，大量洩露時應立即退避。
- 處理引火性藥品、可燃性氣體，應注意換氣並



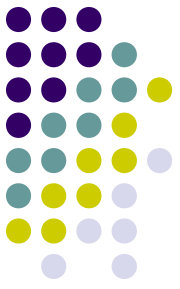
國內實驗室案例中之災害發生源分析





如何防止火災爆炸

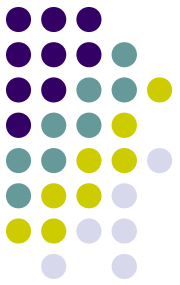
- 爆炸三要素：
 1. 燃料：可燃性氣體或粉塵爆炸範圍 (LEL~UEL)
 2. 空氣：氧氣 21%
 3. 火源：明火、靜電、電器開關、金屬碰撞等
- 移除上列三要素其中之一即可避免發生火災爆炸
- 為防止火災爆炸，可燃性氣體或粉塵濃度應控制在爆炸下限 (LEL)30% 之內

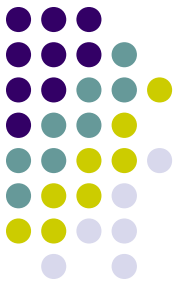


美國德州英國石油公司煉油廠爆炸事故



美國德州英國石油公司煉油廠爆炸事故

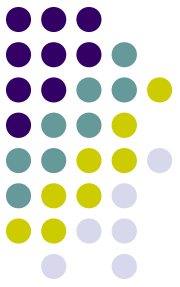




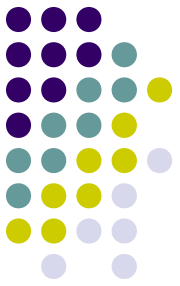
美國德州英國石油公司煉油廠爆炸事故



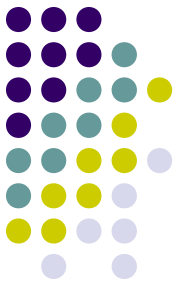
福國化工爆炸



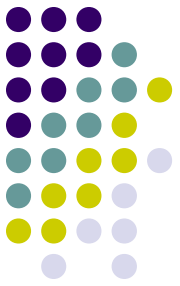
化工廠火災爆炸



泡棉工廠爆炸



苯乙炔化學槽車失控與爆燃



配管作業發生氣爆災害



木材廠火災



爆竹煙火製造場爆炸災害



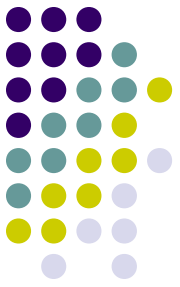
砂心烘烤作業爆炸災害



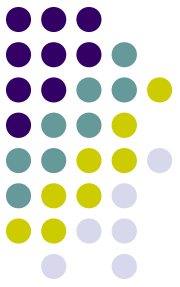
烘箱氣爆災害



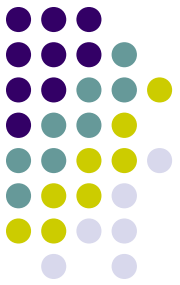
氧、乙炔切割儲槽發生氣爆災害



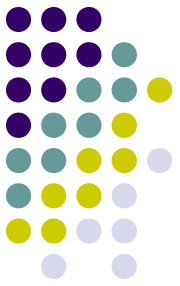
遼寧石化廠爆炸



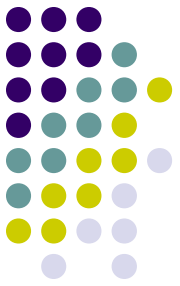
遼寧石化廠爆炸



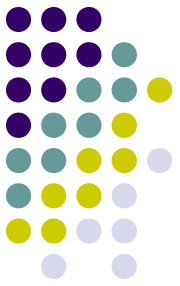
2008.08.26 廣西宜州化工廠爆炸



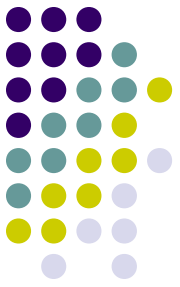
2008.08.26 廣西宜州化工廠爆炸

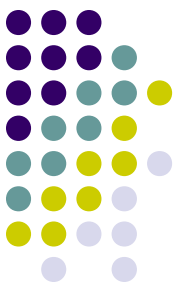


泡棉工廠火災



泡棉工廠火災

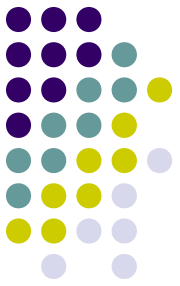


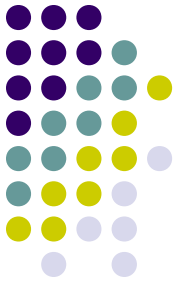


感電危害人體之主要因素

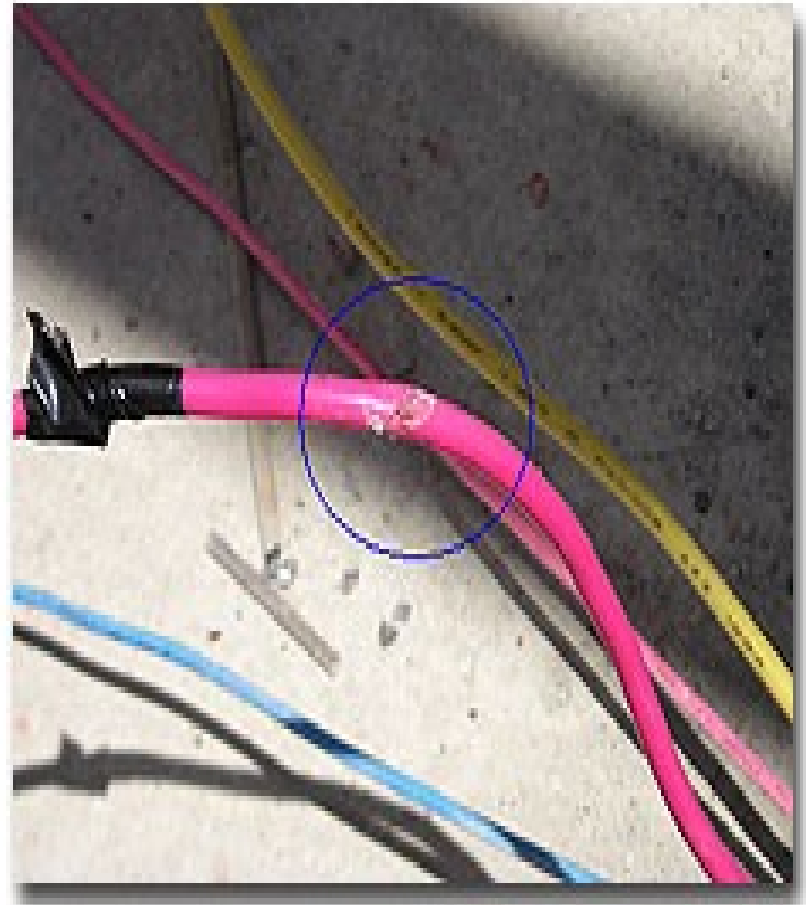
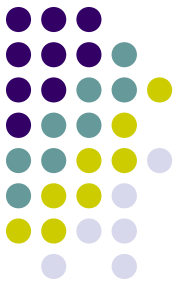
- 1. 電流大小。
- 2. 電擊時間（時間愈長愈危險）。
- 3. 電源種類（交流電源比直流電源危險）。
 - 頻率以 20 ~ 100Hz 電流最危險
- 4. 流經路線。
 - （電流流經心臟、呼吸器官及腦部最危險）

潮濕場所感電危害





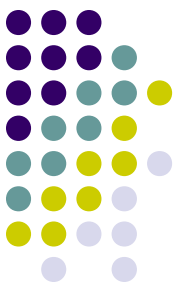
鋁梯壓破電線發生感電職災



如何防止電氣引起之危害

- ◎ 電氣接地線：1. 電氣開關箱外殼應予以接地線。2. 電氣設備系統接地。3. 各種機械設備馬達外殼應予以接地線。
- ◎ 漏電斷路器：1. 臨時用電設備，應設置漏電斷路器。2. 濕潤場所如飲水機、開水機應設置漏電斷路器。
- ◎ 自動電擊防止裝置：1. 在良導體機械設備內之狹小空間應有自動電擊防止裝置。2. 在高度兩公尺以上之鋼架上作業時所使用交流電焊機，應有自動電擊防止裝置。





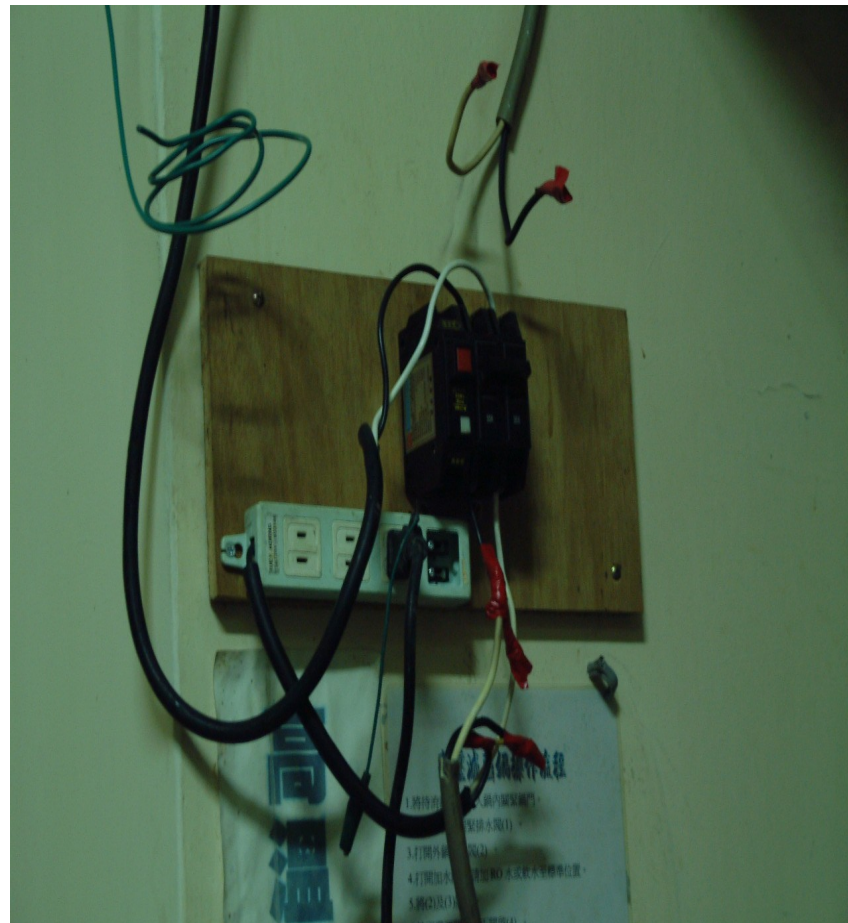
應加設漏電斷路器設備

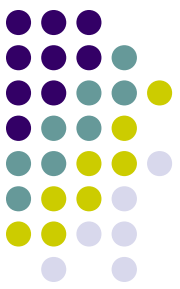
- 1. 電熱器（加熱板、高溫爐）。
- 2. 脫水式離心機。
- 3. 超音波洗淨器。
- 4. 飲水器。
- 5. 其它地板屬較潮濕之作業區。

如何防止電氣引起之危害 (2)



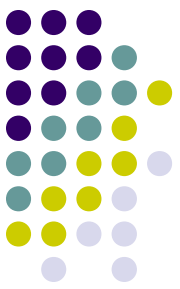
- ◎ 電氣開關箱之護圍：電氣開關箱應設護蓋。
- ◎ 電路電線之絕緣覆被：各種電路電源線（包括移動電線）應有防止絕緣被破壞或老化等致引起感電危害之設施。
- ◎ 停電作業：1. 停開路的開關於作業中應上鎖或標示「禁止送電」、「停電作業中」。2. 電作業範圍以藍帶或網加圍，並懸掛「停電作業區」標誌。





乾、濕環境電阻與電流影響範例

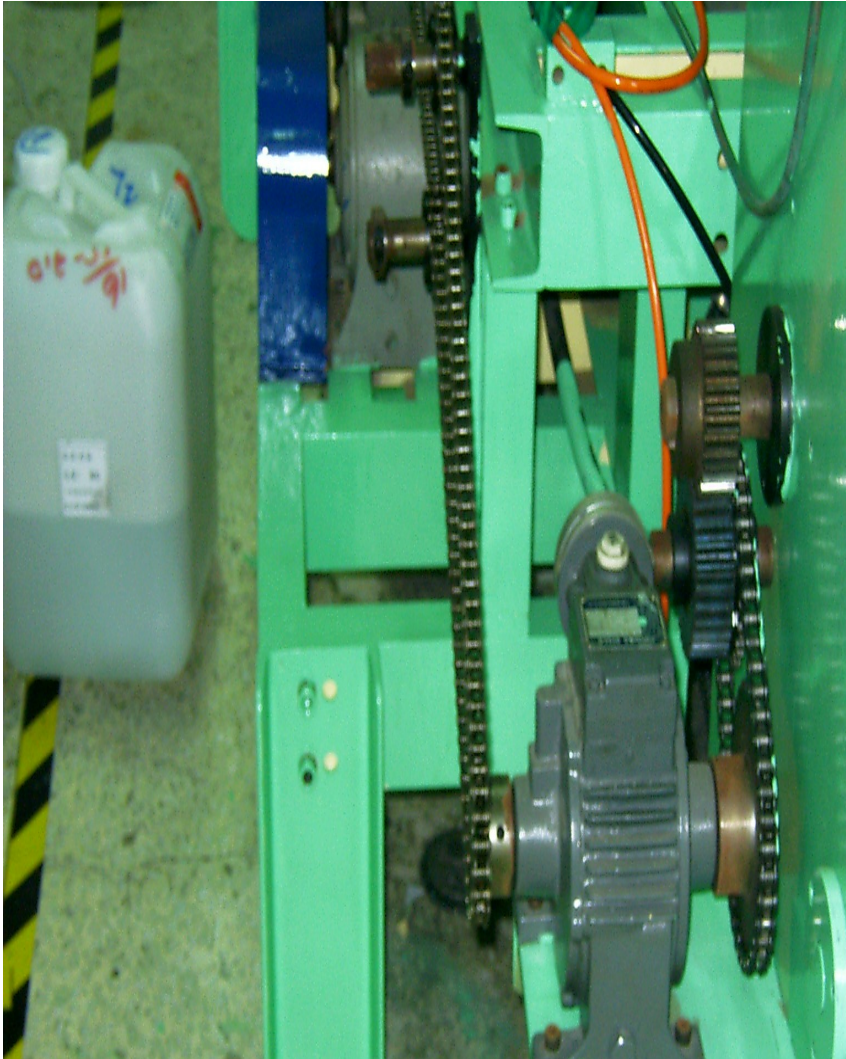
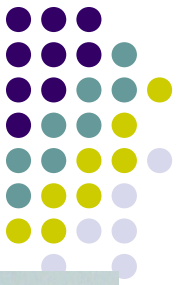
- 1. 乾手指 ($0.4\text{M}\Omega$) 接觸 120V 之感電電流
 - $I=E/R=120/400,000=0.3\text{mA}$
- 2. 濕手指 ($0.015\text{M}\Omega$) 接觸 120V 之感電電流
 - $I=E/R=120/15,000=8\text{mA}$
- 3. 濕手指且有破裂皮膚 (500Ω) 接觸 120V 之感電電流
 - $I=E/R=120/500=240\text{mA}$



電器危害控制

- 1. 電器設備應採取接地措施。
- 2. 插座應標示使用電壓（如方向分別）及額定電流。
- 3. 電源使用延長線插座勿過負荷。
- 4. 電線應保持絕緣良好（無裂縫、磨損）。
- 5. 易引起爆炸火災之工作場所應採用防爆型。
- 6. 對於潮濕場所之用電設備應裝漏電斷路器。
- 7. 定期檢測接定電阻及絕緣電阻。

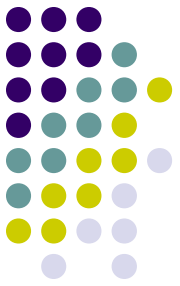
機械易發生捲夾範例



機械捲夾災害案例



採樣

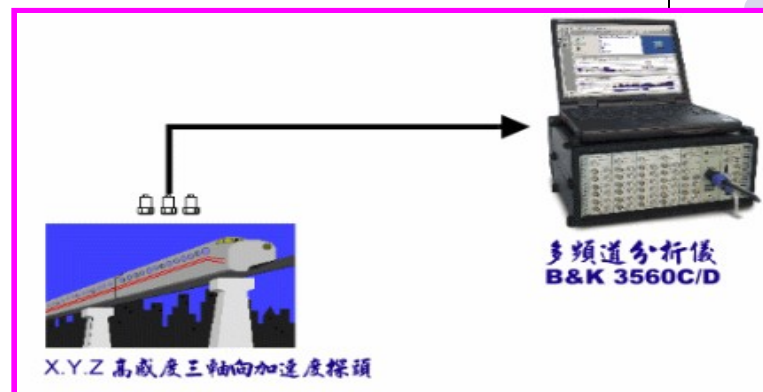


物理性因子測定儀器

噪音計



頻譜分析儀



綜合溫度熱指數測定儀器



噪音劑量計



生物學偵測



自勞工採集血液、尿液、毛髮、指甲、呼氣等檢體，以分析其內所含毒物或毒物代謝物的含量。

評估勞工體內吸收有害物濃度並比較生物暴露指標。

PEL-TWA

PEL-STEL

PEL-C

生物偵測功用：

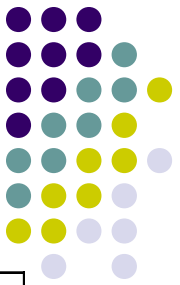
可作環境測定的實証

鑑定個人防護具使用效果

確認何時須校正或改良控制工程

探討可能來自皮膚及口服吸收

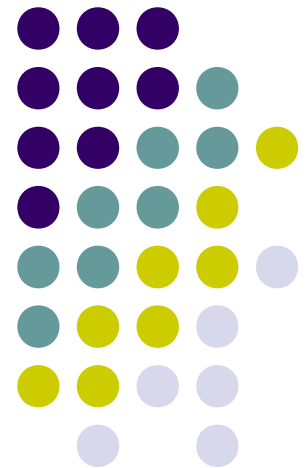
偵測非職業性的暴露

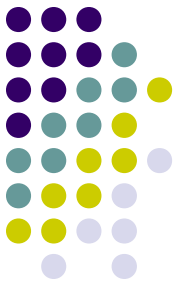


生物偵測範例

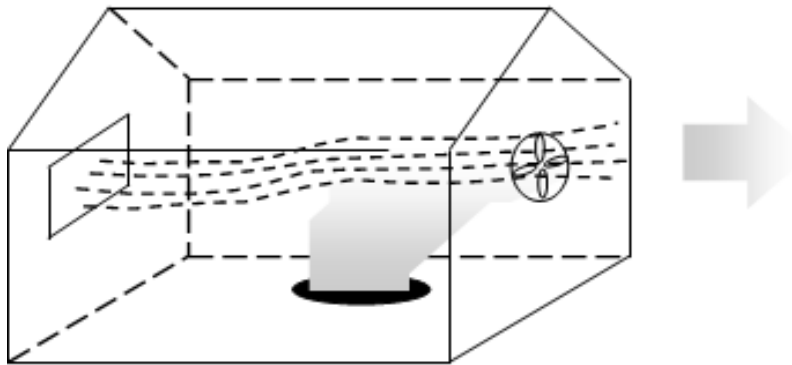
有 害 物 種 類	進 入 人 體 代 謝 物
鉛	血 中 鉛 及 尿 中 鉛
甲 苯	尿 中 馬 尿 酸
苯	尿 中 酚 及 呼 氣 中 苯
甲 醇	尿 中 甲 醇 及 甲 酸
正 己 烷	尿 中 2,5-己 二 酮

管制危害





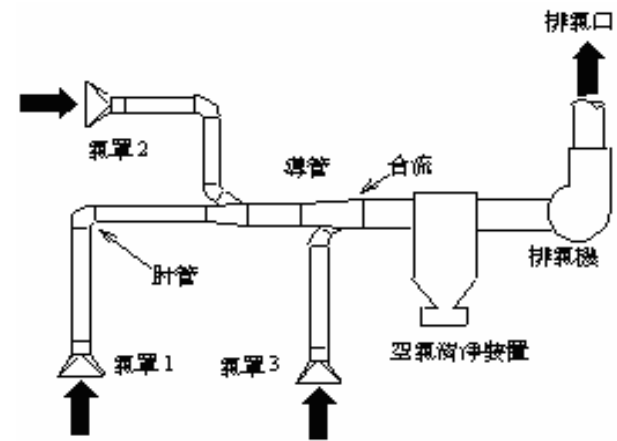
設置通風設施



整體換氣

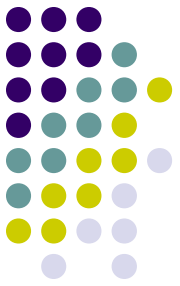
為何選擇局部排氣裝置：

1. 污染物為不易擴散之粉塵煙煙霧滴
2. 污染物為高毒性

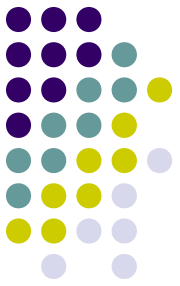


局部排氣

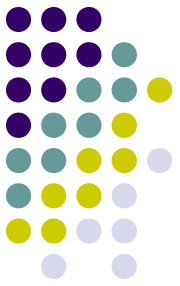
氣櫃



局部排氣裝置

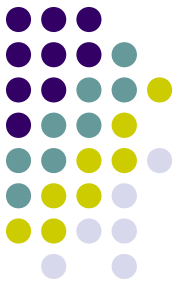


氣櫃



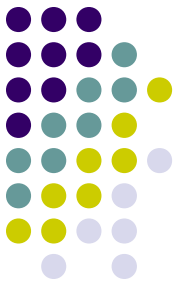
設置適當形式大小之氣罩





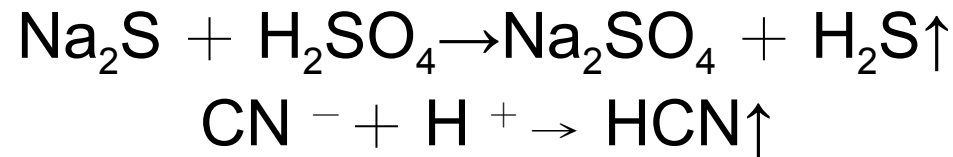
設置局部排氣裝置應注意事項

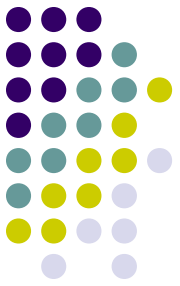
1. 氣罩應設置於每一發生源。
2. 外裝型氣罩應儘量接近發生源。
3. 氣罩之型式及大小應適當。
4. 儘量縮短導管長度、減少彎曲數目，且於適當位置設置易於清掃之清潔口與測定孔。



廢水廢液處理

- 排水系統如有酸性廢液，不可與氰化物、硫化物或多硫化物之廢液接觸或混合，以免反應生成氰化氫或硫化氫。





廢棄物處理

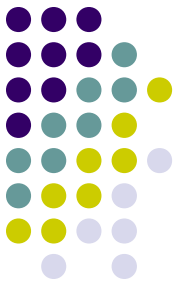
- 受污染之廢棄物應收存於不浸透性容器，並加栓、蓋。

危害物儲存



儲存櫃





設置緊急沖淋及洗眼設備



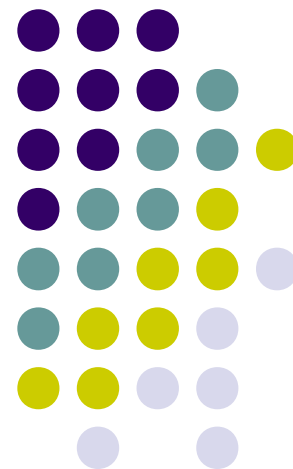
對於這張照片你有何感想？

警報裝置

- 設置化學品漏洩時能迅速告知有關人員之**警報用器具**及**除卻危害之必要藥劑、器具**。



局限空間作業



何謂局限空間作業

- 常見作業場所：
- ◆ 下水道、坑井、隧道
- ◆ 儲存穀物、飼料倉庫、地窖
- ◆ 發酵槽、紙漿槽
- ◆ 鍋爐、儲槽、反應槽
- ◆ 裝設電纜之暗渠、人孔、坑井
- ◆ 垃圾埋場、沉澱池、廢水池
- ◆ 溫泉儲槽



常見局限空間作業危害



- 常見化學性危害：

- 缺氧窒息

- 硫化氫中毒

- 一氧化碳中毒

- 其他有害氣體中毒

- 可燃性氣體爆

- 常見物理性危害：

- 感電、墜落、掩埋、夾捲



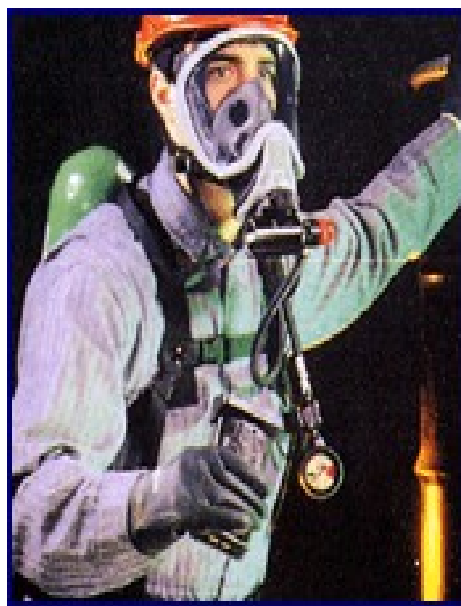
如何預防局限空間作業危害



局限空間作業須知：

1. 入槽前先將可能進入有害物隔離。
2. 入槽前先實施通風。
3. 入槽前須測定氧氣濃度大於 18 % 以上及其他有害物低於法定濃度。
4. 依據標準作業程序作業。
5. 須準備緊急搶救器材。

空氣呼吸器



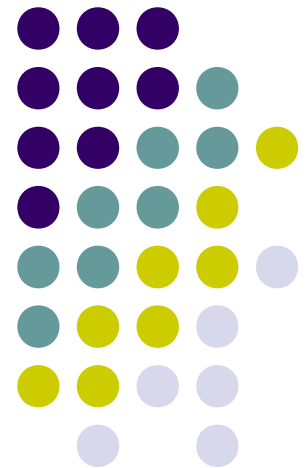
通風設備



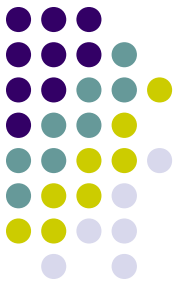
氣體偵測器



個人防護具

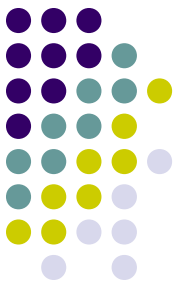


空氣呼吸器



緊急逃生呼吸器





空氣過濾清淨式



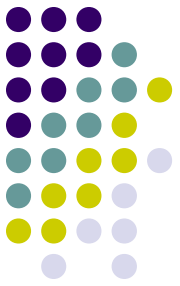
《空氣過濾清淨式》



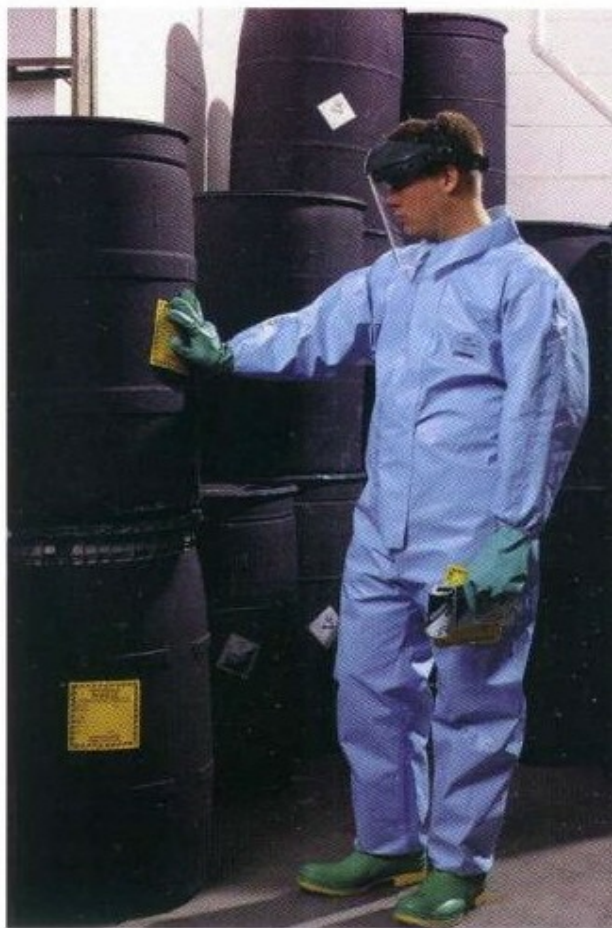
常見的型式有



供氣式呼吸防護具



不侵透性防護衣、手套、鞋



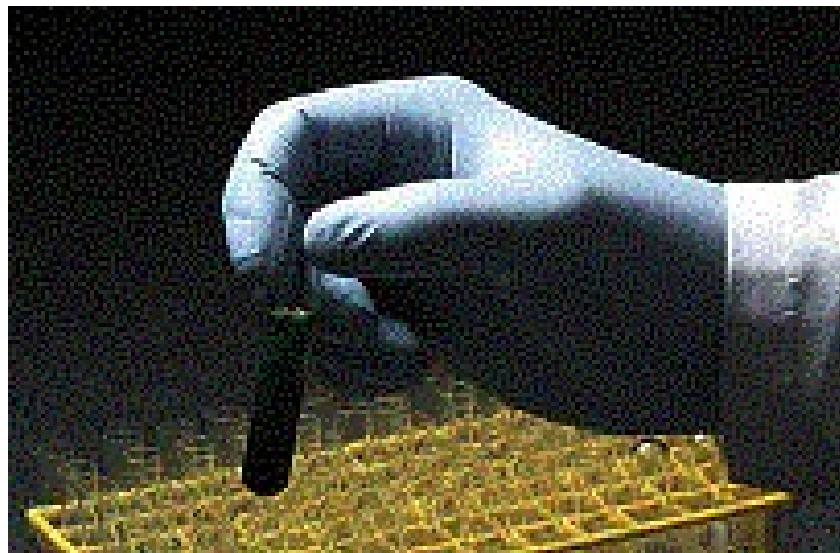
耐酸鹼安全鞋

防護具

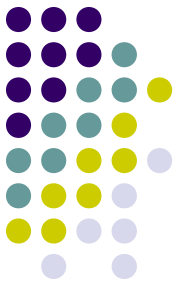
面罩



防酸鹼
手套



使用個人防護具應注意那些？



1. 保持清潔，並予必要整潔。
2. 經常檢查，保持其性能。
3. 不用時應妥予存放。
4. 對於拋棄式呼吸防護口罩，不可水洗後再使用。



正確佩戴口罩防護具範例



1. 檢查調整口罩頭帶，慣用手穿過口罩與頭帶之間，托住口罩的下方，頭帶下垂。
2. 將口罩放置於臉部正確位置，再將下方頭帶往後拉，固定在腦後頸部頭髮下方適當位置。
3. 其次，將口罩上方頭帶往後拉，固定在頭頂適當位置，調整頭戴確定正確佩戴。

正確佩戴呼吸防護具範例



將口罩下方之扣環拉至頸後扣上



將口罩放置於臉部正確位置，而後將上方頭帶往後拉



將頭帶固定於腦後適當位置

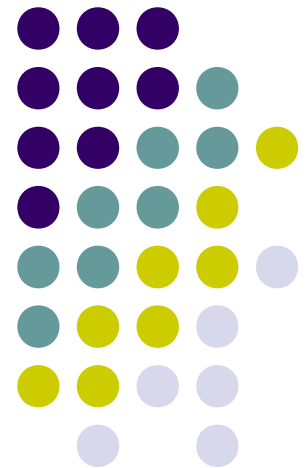


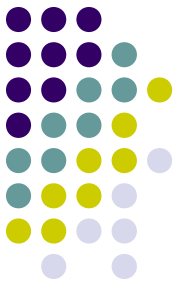
適當拉緊上下頭帶，以達到最舒適的鬆緊



雙手遮住進氣閥吸氣，讓面體內形成負壓凹陷，檢視有無洩漏，以確保配戴密合一密合檢查

危害通識





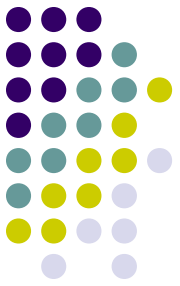
危險物及有害物之定義

- **危險物**係指
 - 爆炸性物質
 - 著火性物質（易燃固體、自燃物質、禁水性物質）
 - 氧化性物質
 - 引火性液體
 - 可燃性氣體
 - 其他易形成高熱、高壓或易引起火災、爆炸之物質
- **有害物**係指
 - 有機溶劑
 - 鉛
 - 四烷基鉛
 - 特定化學物質
 - 其他



爆炸性物質

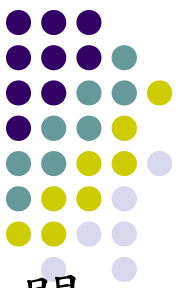
- 硝化乙二醇、硝化甘油、硝化纖維及其他具有爆炸性質之硝酸酯類。
- 三硝基苯、三硝基甲苯、三硝基酚及其他具有爆炸性質之硝基化合物。
- 過醋酸、過氧化丁酮、過氧化二苯甲醯及其他過氧化有機物。



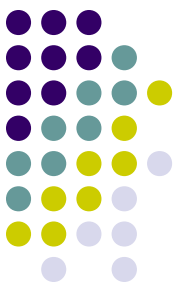
著火性物質

- 金屬鋰、金屬鈉、金屬鉀。
- 黃磷、赤磷、硫化磷等。
- 賽璐珞類。
- 碳化鈣、磷化鈣。
- 鎂粉、鋁粉。
- 鎂粉及鋁粉以外之金屬粉。
- 二亞硫磺酸鈉。
- 其他易燃固體、自燃物質、禁水性物質。

易燃液體



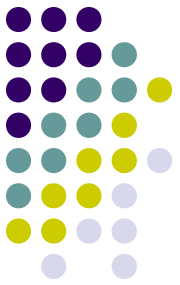
- 乙醚、汽油、乙醛、環氧丙烷、二硫化碳及其他之閃火點未滿 -30°C 之物質。
- 正己烷、環氧乙烷、丙酮、苯、丁酮及其他之閃火點在 $-30^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ 之物質。
- 乙醇、甲醇、二甲苯、乙酸戊酯及其他之閃火點在 $0^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 之物質。
- 煤油、輕油、松節油、異戊醇、醋酸及其他之閃火點在 $30^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ 之物質。



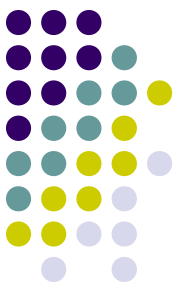
氧化性物質

- 氯酸鉀、氯酸鈉、氯酸銨及其他之氯酸鹽類。
- 過氯酸鉀、過氯酸鈉、過氯酸銨及其他之過氯酸鹽類。
- 過氧化鉀、過氧化鈉、過氧化鋇及其他無機過氧化物。
- 硝酸鉀、硝酸鈉、硝酸銨及其他硝酸鹽類。
- 亞氯酸鈉及其他固體亞氯酸鹽類。
- 次氯酸鈣及其他固體次氯酸鹽類。

可燃性氣體

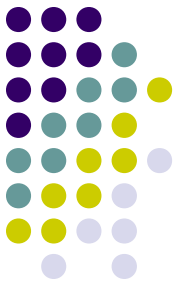


- 氫。
- 乙炔、乙烯。
- 甲烷、乙烷、丙烷、丁烷。
- 其他於一大氣壓下 15°C 時，具有可燃性之氣體。
- 爆炸下限 (LEL) 低於 13 % 或爆炸範圍 (LEL~UEL) 大於 12 % 者。



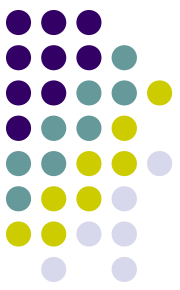
爆炸性物品

- 火藥：爆發比較緩慢以燃燒作用為主並無顯著爆炸破壞作用之物品，包括：
 - 黑色火藥及其他硝酸鹽類之有煙火藥。
 - 硝化纖維之單基無煙火藥。
 - 硝化纖維與硝化甘油之雙基無煙火藥。
- 炸藥：爆發非常迅速隨即發生強烈爆炸破壞作用之物品，包括：
 - 雷汞及疊氮化鉛、史蒂芬酸鉛、重氮基酚等之起爆藥。
 - 硝化甘油及硝酸酯類。
 - 硝酸鹽之炸藥。
 - 過氯酸鹽類及氯酸鹽類之混合炸藥。
 - 三硝基酚、三硝基甲苯等硝基化合物之炸藥。
 - 液氧爆藥及其他液體爆藥。



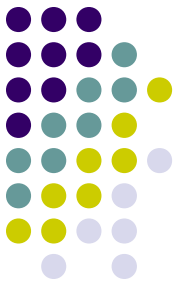
爆炸性物品－續

- **爆劑**：以硝酸銨等氧化劑為主成分，須置於封閉裝置內以雷管可引爆之混合物，包括：
 - 硝油爆劑類。
 - 漿狀爆劑類。
- **引炸物**：導火燃燒或爆炸用之物品，包括：
 - 雷管類。
 - 導火索。
 - 導爆索。
- **其他具有爆炸性之化工原料**：指原料本身可直接爆炸或經引爆而爆炸者，包括：
 - 疊氮化鉛。
 - 雷汞。
 - 硝化澱粉。
 - 硝甲銨基三硝基苯等。



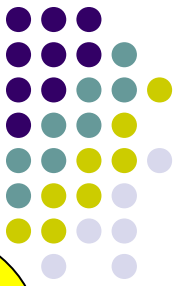
有害物

- 係指致癌物、毒性物質、劇毒物質、生殖系統致毒物、刺激物、腐蝕性物質、致敏感物、肝臟致毒物、神經系統致毒物、腎臟致毒物、造血系統致毒物及其他造成肺部、皮膚、眼、黏膜危害之物質。包括：
- 有機溶劑中毒預防規則列舉之 55 種物質
- 特定化學物質危害預防標準列舉之 69 種物質
- 其他指定之化學物質：計 254 種物質



何謂 GHS?

- Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals
- 中文翻譯為化學品全球分類及標示調和制度（簡稱化學品 GHS 制度）。



危險性 機械設備介紹



危險性機械設備



- ◎ 升降機、鍋爐、第一種壓力容器、高壓氣體特定設備、高壓消毒鍋等，如其容量屬勞工安全衛生法第八條所稱之危險性機械或設備，應經檢查合格，取得檢查合格證，方得使用；檢查有效期限屆滿前，應再經定期檢查合格，方得繼續使用。
- ◎ 其操作人員應經訓練合格。

危險性設備

(一壓)臥式蒸氣加熱式水箱



煙管式蒸氣鍋爐

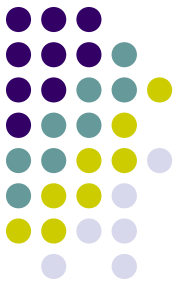


高效率煙管式蒸汽鍋爐	
型式	TTS-100
設計壓力	10 kg/cm ²
鍋爐馬力	10 BHP
蒸發量	1250 kg/hr
傳熱面積	20.2 M ²
燃料量	71 kg/hr
製造日期	99.12
編號	9912
大德機械工程股份有限公司	
台灣省台北縣三市市光復路二段五十號	
TEL: (02) 995-6135-9	

2003 10 28

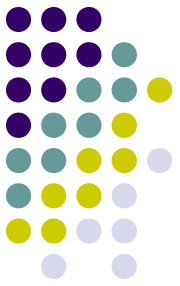
2003 10 28

第一種壓力容器

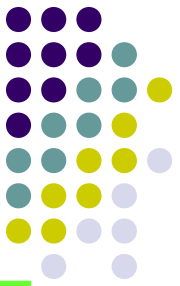


- ◎ 位於供應中心內，主要為供應院區須高溫高壓滅菌的包布或器械。

第一種壓力容器 角型消毒鍋



第一種壓力容器



圓型高壓消毒鍋

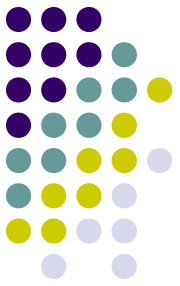


高壓氣體特定設備

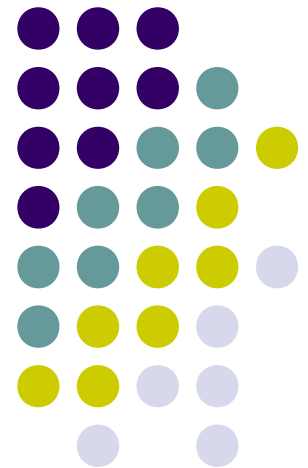
立式圓筒型液氧儲槽

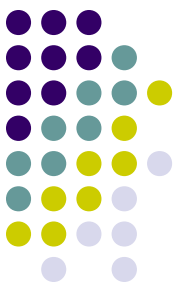


離心機



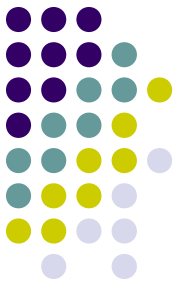
緊急應變





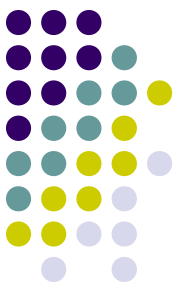
前言

- 化學物質洩漏或火災爆炸事故發生時，若延誤搶救時機或未適當處置，可能釀成巨大災害，甚至造成嚴重之二次災害及財務損失。
- 應妥為擬定周延之緊急應變計畫，並確實實施訓練及演練，使全體成員均能熟練緊急應變程序及其扮演之角色。
- 發生災害時，有組織、有系統的迅速處理，將事故立即弭平，使影響降低至最低。



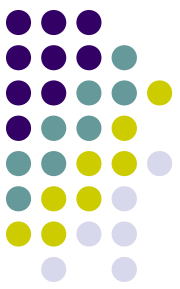
制定緊急應變計畫

- a. 當災變發生時能**迅速通報**相關機關
- b. 能靈活運用正確之應變**指揮系統**
- c. 建立應變**負責人**之**聯絡資料**，並能於事故發生時**立刻通知**
- d. 建立**警示系統**
- e. 建立**通報系統**
- f. 統計廠內外各種**應變器材**之**數量**並標示其位置
- g. 規劃醫療救護配合事宜



緊急應變計畫運作流程

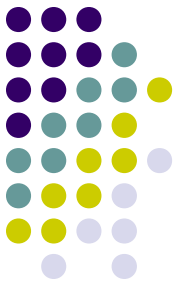
- a. 事故察覺：
 - 由偵測器或監視器得知
 - 由目擊者發現
- a. 事故確認：
 - 察覺得知之訊息應進一步至現場確認
- a. 初期應變：
 - 災害經確認為小量漏洩或小火災時，判斷是否可立即控制，若無法控制，則立即進入第二階段應變程序，並請求外面支援。
- a. 第二階段應變發佈：
 - 若發現大量洩漏或火災時，立即進入第二階段應變程序。
 - 初期應變時，日間由學校最高主管指揮，夜間則由值班人員負責，直到較高階主管接手為止。



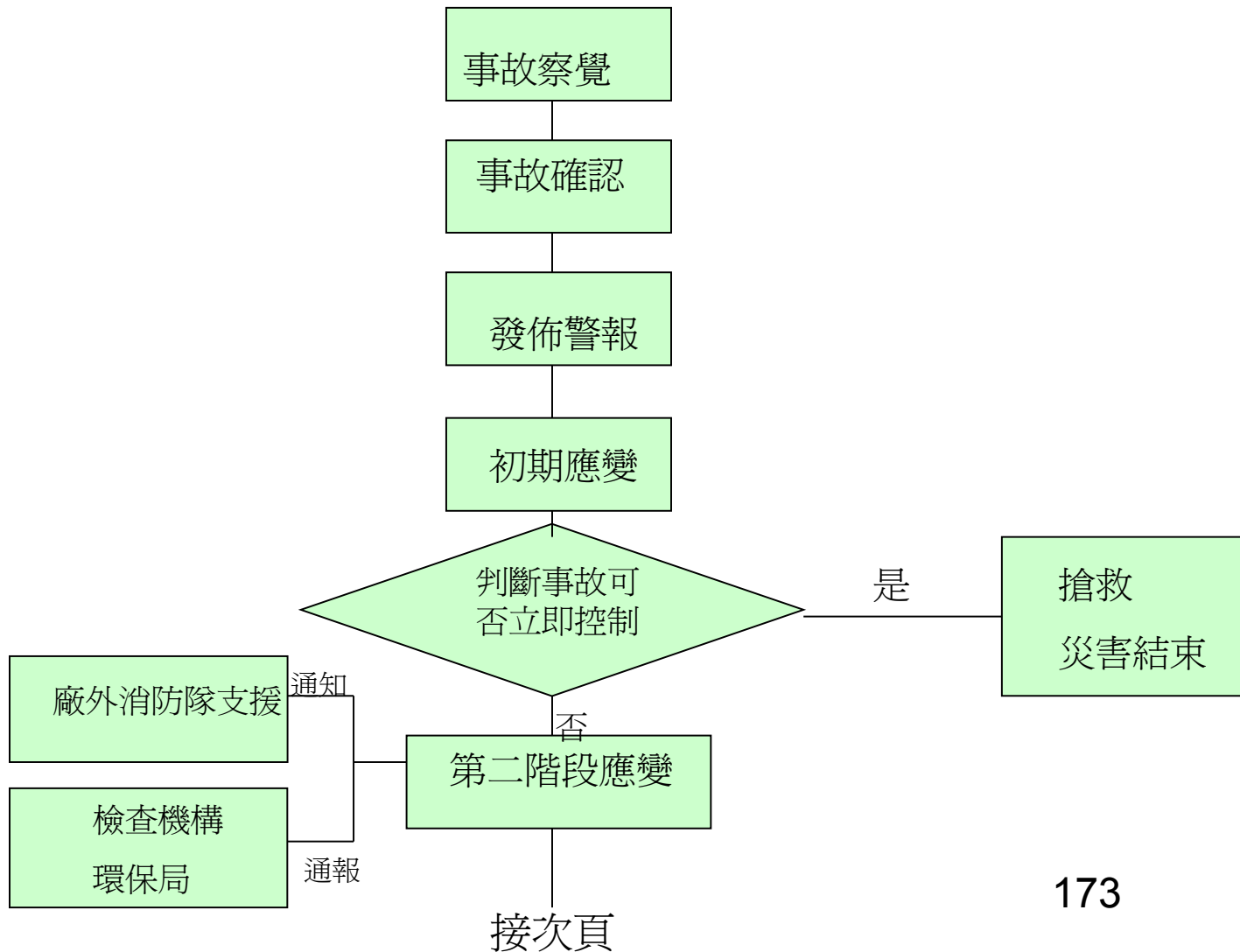
緊急應變計畫運作流程（續）

e. 第三階段應變發佈：

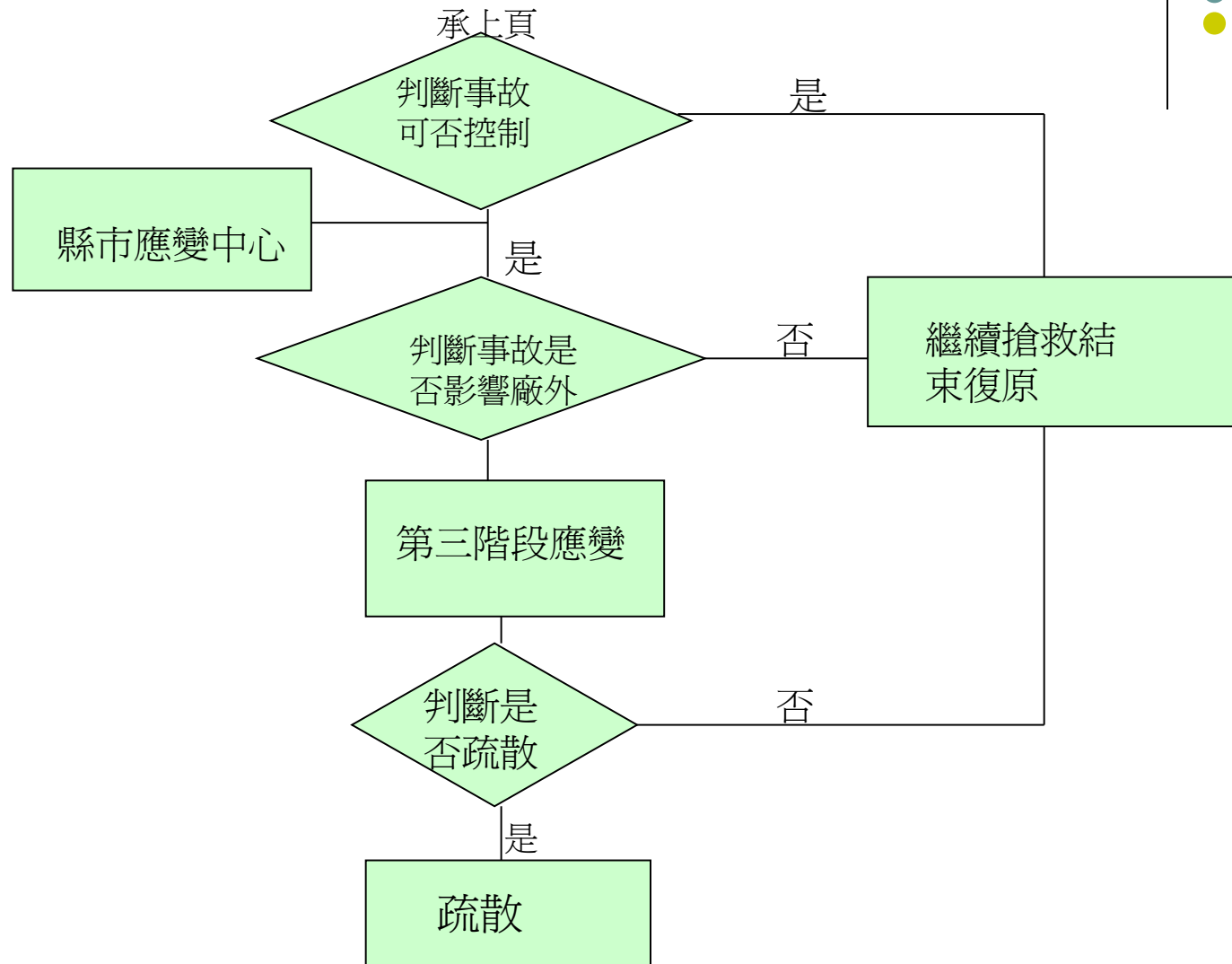
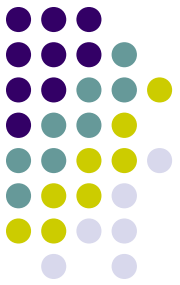
- 若災害擴及校外時，立即進入第三階段應變程序。
- 由縣市長擔任應變總指揮官。
- 準備緊急應變指引及動員應變人員及設備
- 若災害繼續擴大，達到無法控制時或經判斷需進行疏散時，立即下達疏散命令

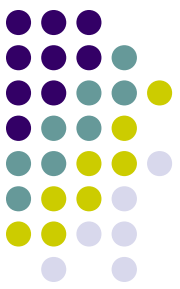


緊急應變計畫運作流程圖



緊急應變計畫運作流程圖

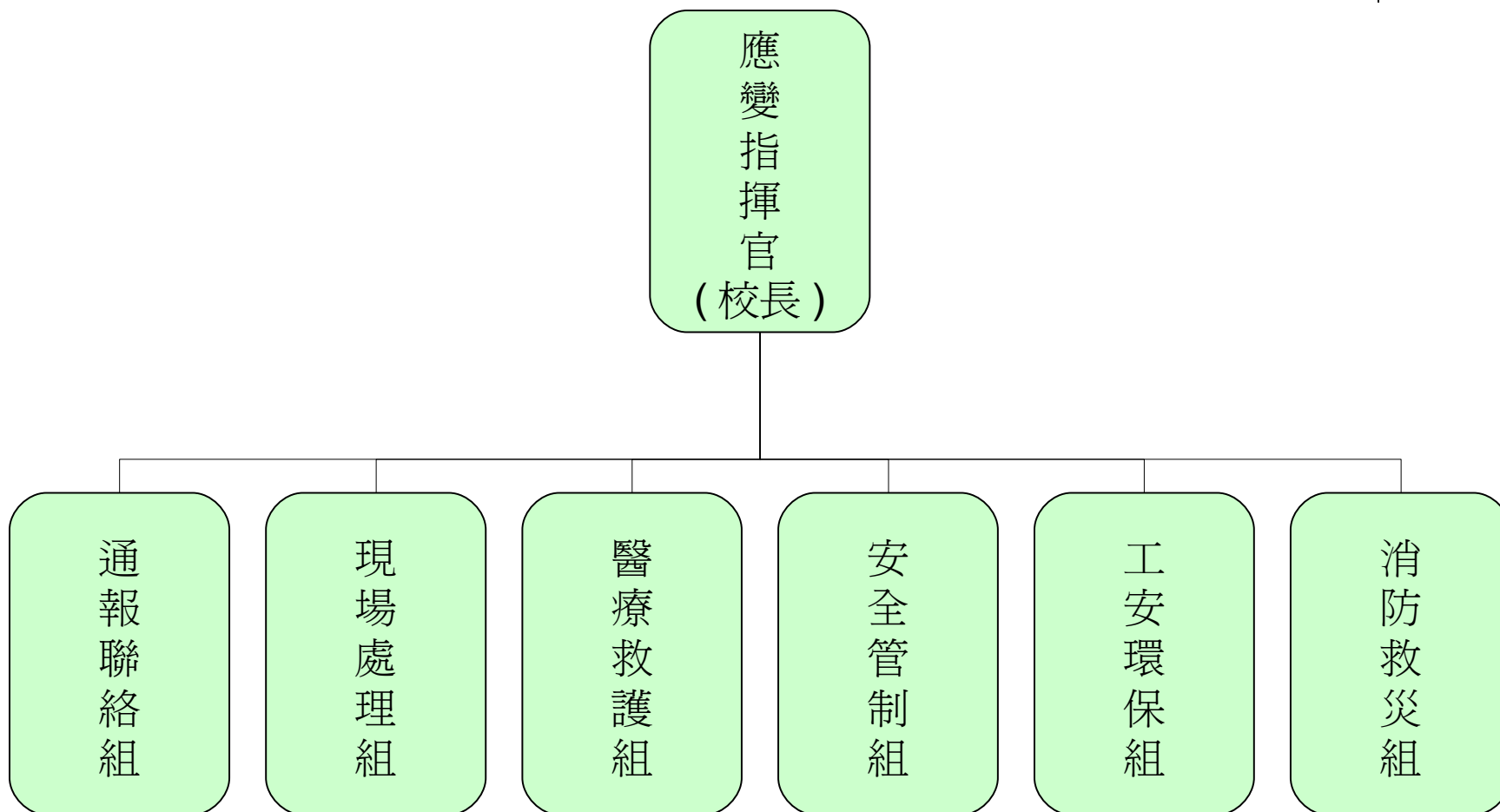




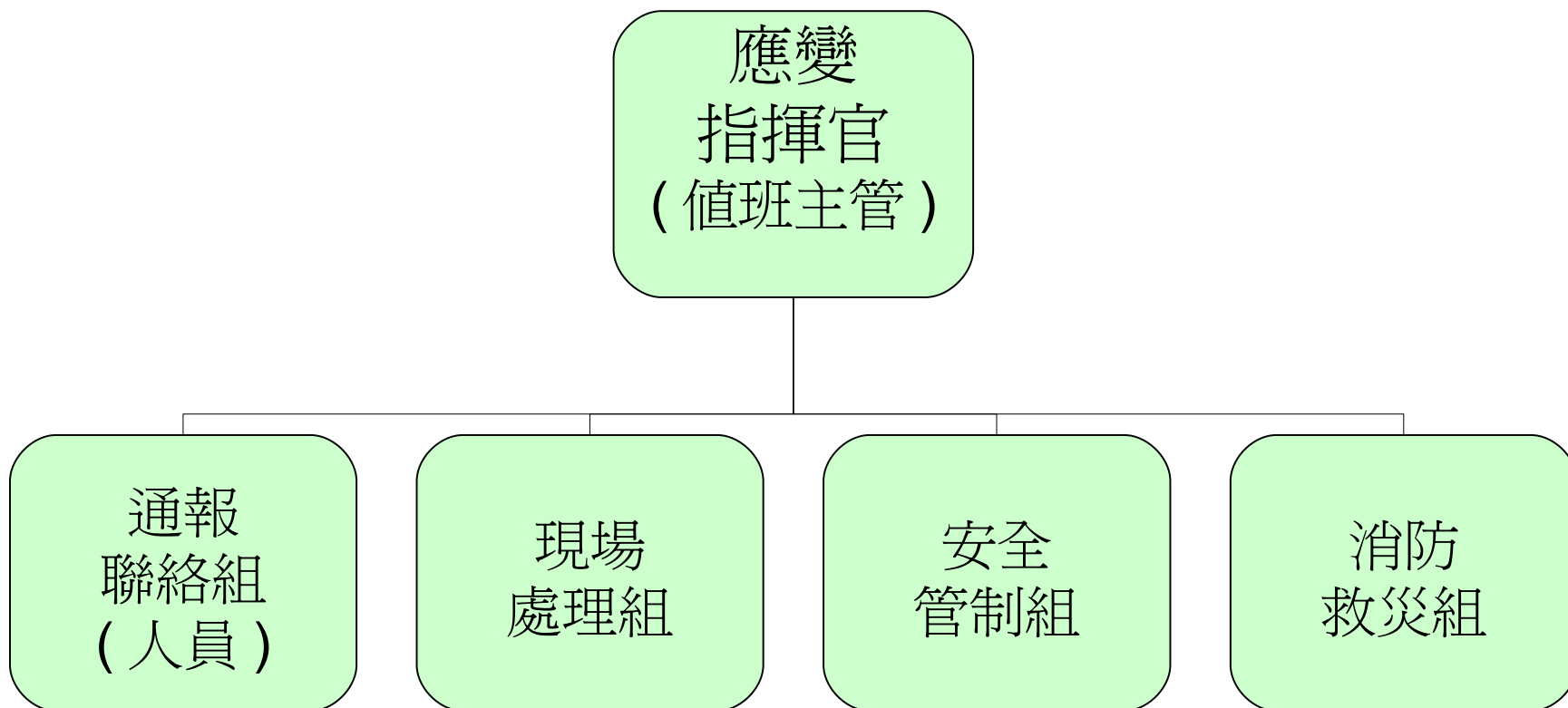
緊急應變組織架構與權責

- 於應變組織人員編組中，由部門主管擔任應變負責人。
- 負責人若不在場，由行政編制代理制度代理人負責。
- 而代理人亦需負責應變之職責，以利應變之運作。

辦公時間（白天）應變組織

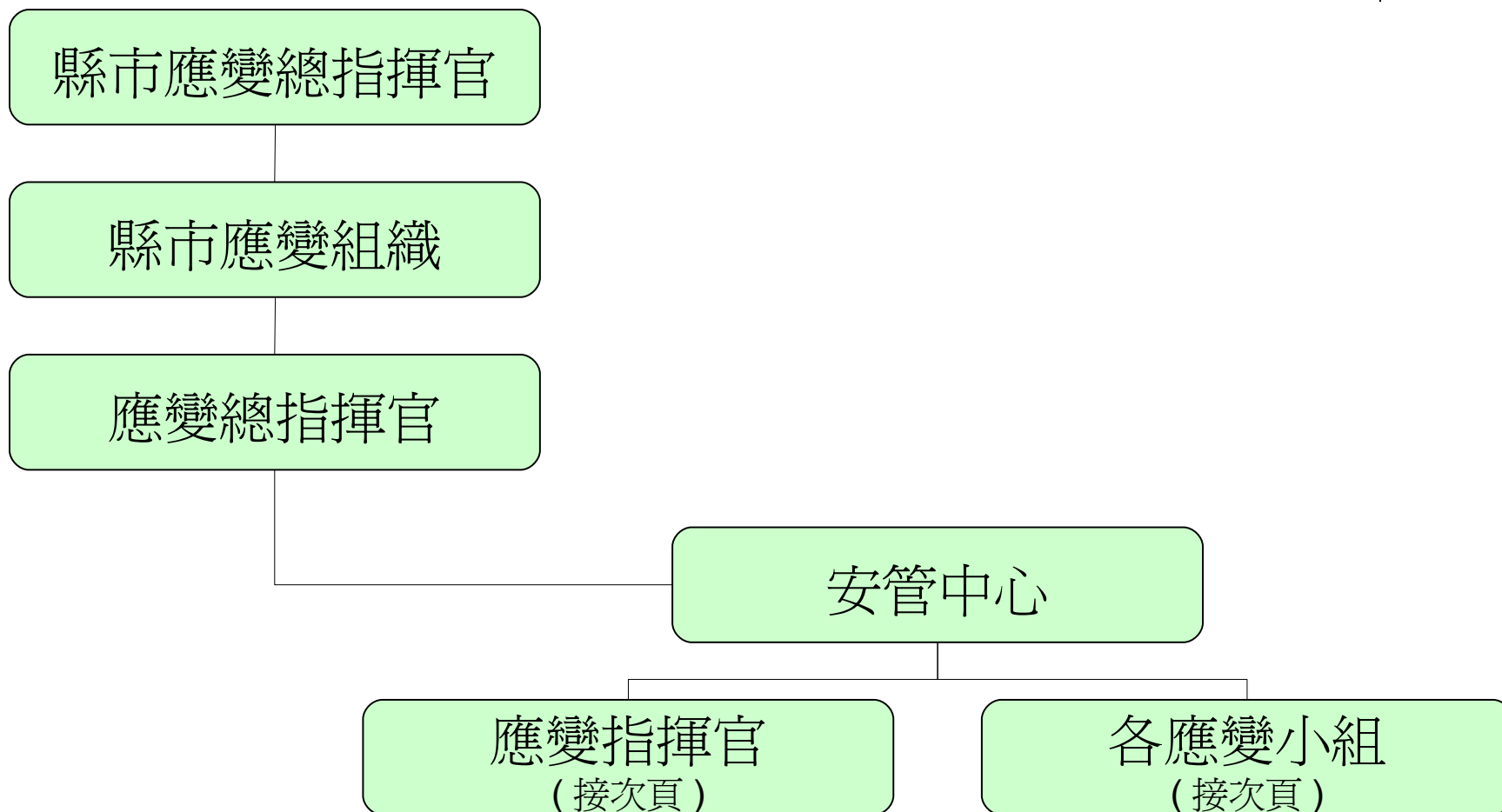


非辦公時間（夜間、假日）應變組織

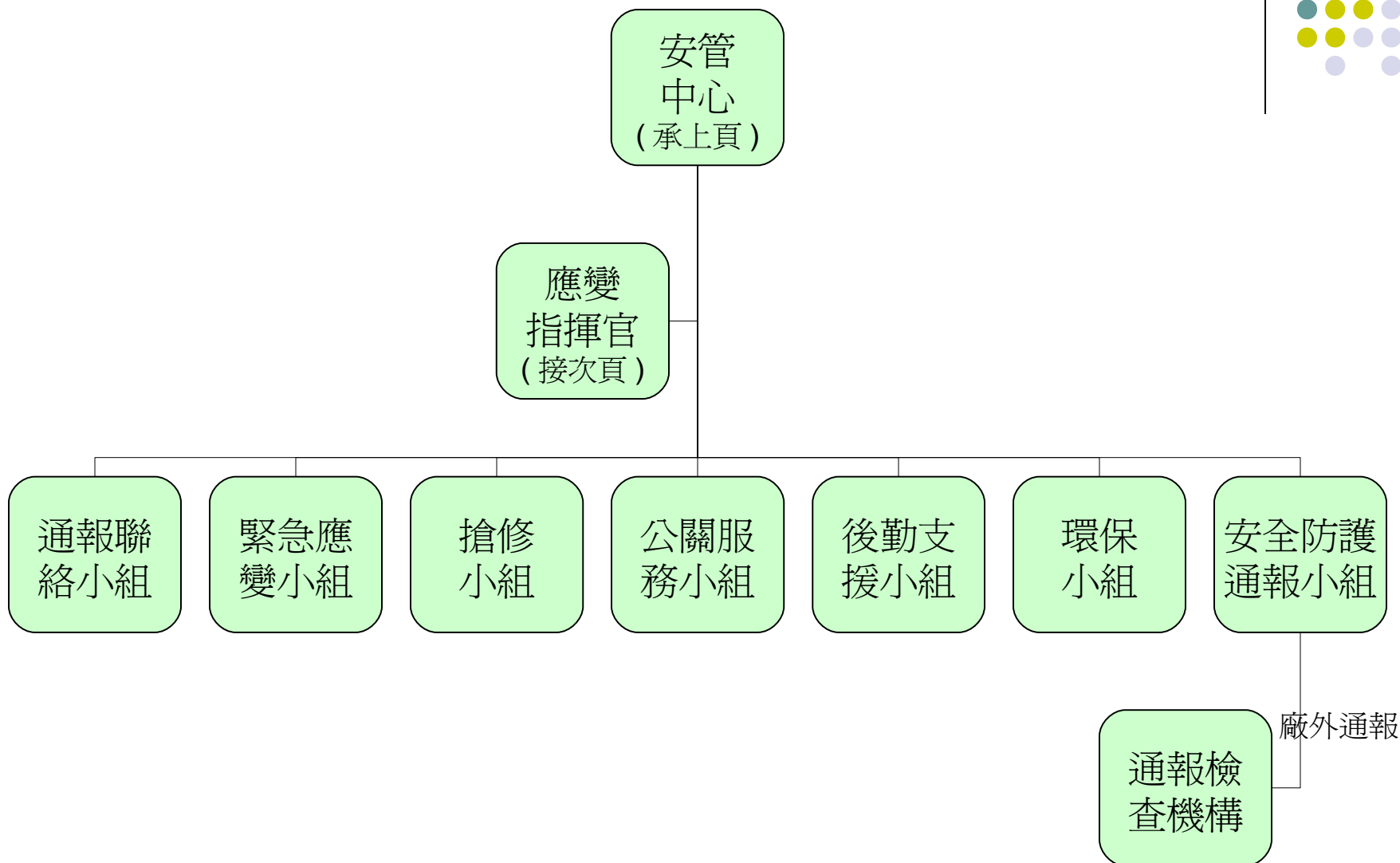




緊急應變組織架構（第三階段）

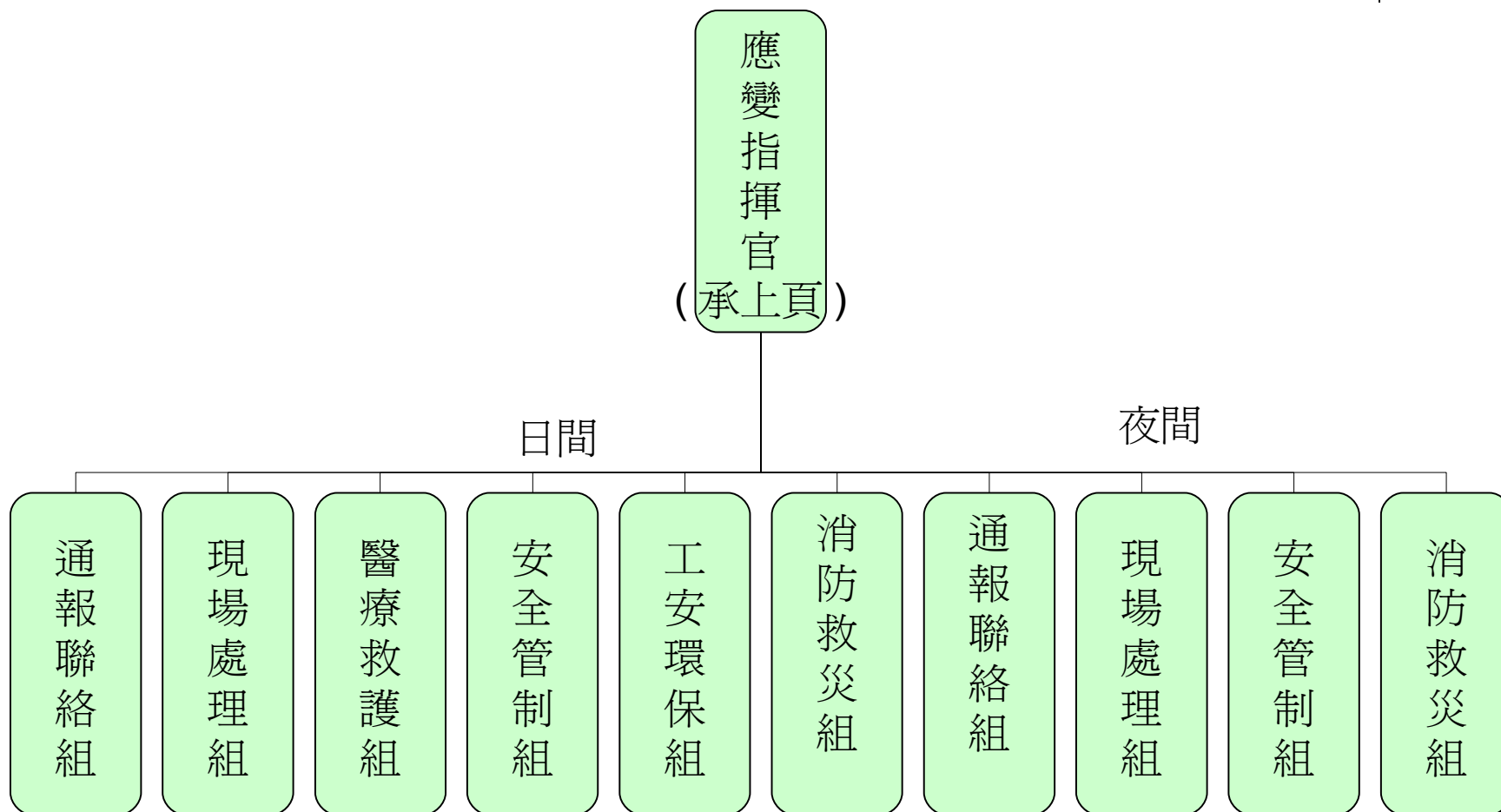


應變架構 (第二階段)





應變架構 (第一階段)

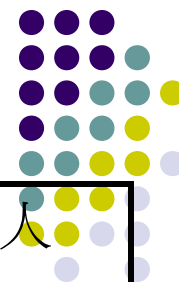


緊急應變組織工作人員權責 -1



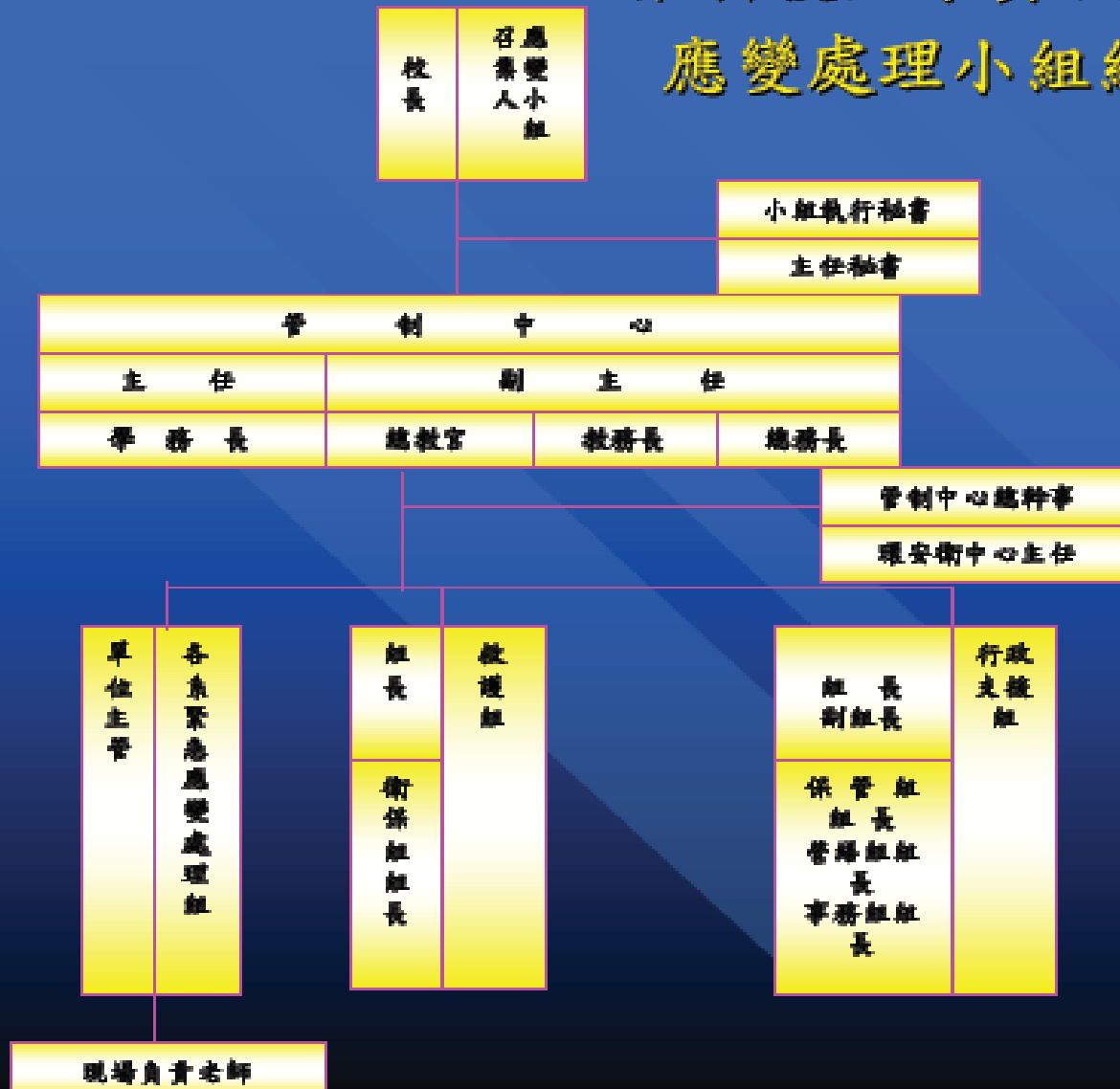
應變單位	工作職掌	適當人選	職務代理人
應變指揮官	1. 掌控意外狀況 2. 推動各組工作 3. 指揮應變，政策下達 4. 決定疏散或搶救措施時機極處理方式	日間：校長或副廠長 夜間：值班人員	經理或課長
通報聯絡組（人員）	事件發生時向應變小組聯絡並通知消防單位及鄰近民眾	值班主管	操作人員、領班或總領班
現場處理組	1. 災害通報 2. 緊急停機 3. 隔離及遮斷洩漏源 4. 救人、救災 5. 疏散、清點	領班、總領班或值班工程師	操作人員並經訓練合格人員
醫療救護組	1. 備妥急救藥品 2. 傷患醫療送醫 3. 依「緊急傷患救護守則」處理	安衛管理師（員）	急救人員

緊急應變組織工作權責 -2



應變單位	工作職掌	適當人選	職務代理人
安全管制組	1. 交通車輛人員警戒管制 2. 場外支援單位引導	隊長或副隊長	小隊長或隊員
工安環保組	1. 災害現場控制處理 2. 環境偵測	工安主管	勞安人員
消防救災組	1. 救災滅火 2. 督導救災 3. 消防器材調度供應	消防隊長	消防隊員

某科技大學實驗室災害緊急 應變處理小組組織體系圖

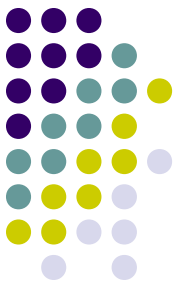


學校事故三階段應變組織



應變組織職責表參考例

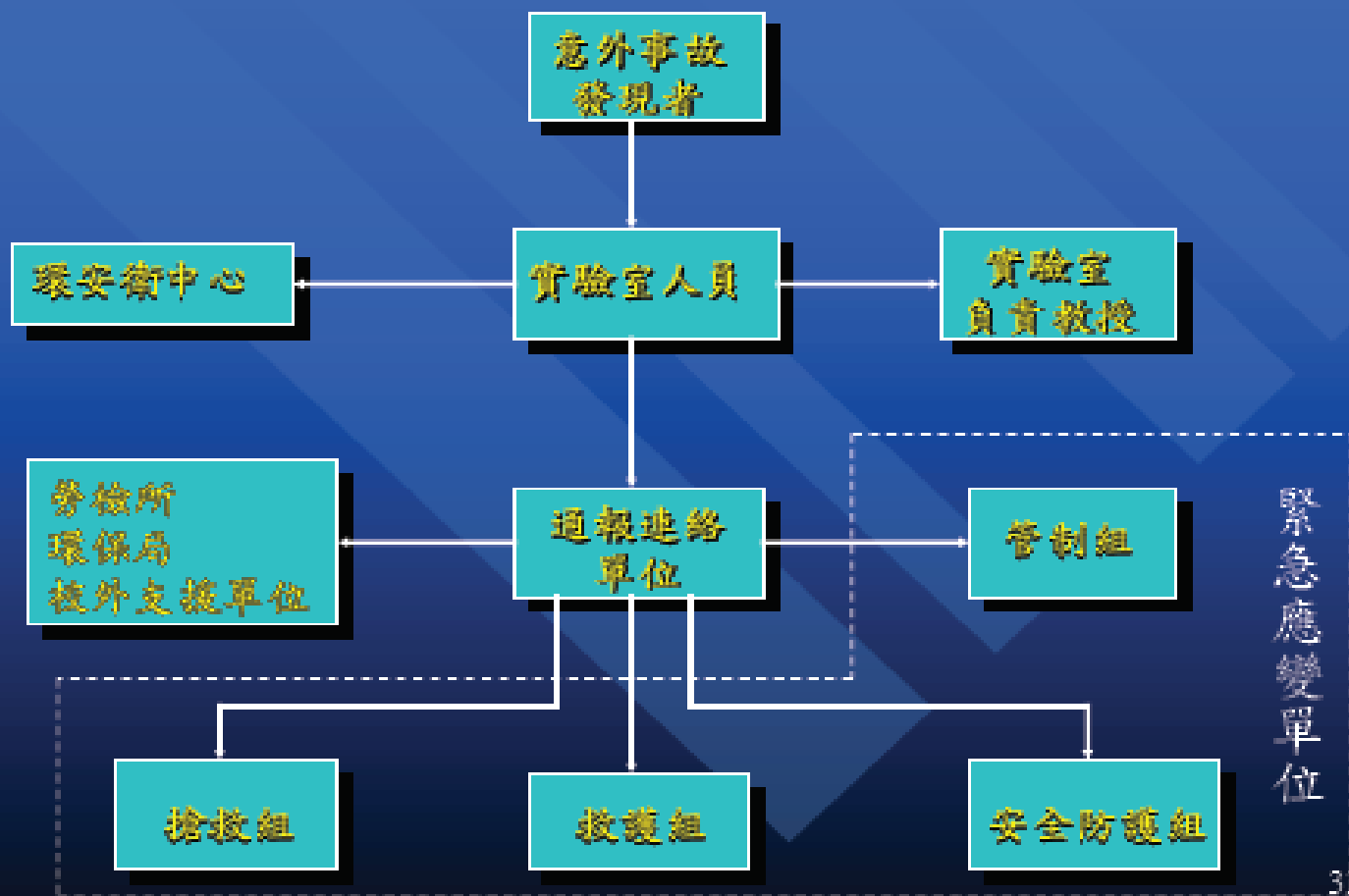
編號	應變單位	工作職責
1	校園應變總指揮	1.負責掌握應變組織各組織運作，瞭解災害之發展狀況。 2.授權學校發言人對新聞從業人員發佈災情報告。 3.經判定後負責下達工廠停機及員工疏散之命令。 4.盡一切努力將人員、設備、環境之損失降至最低。
2	發言人	代表學校對外發佈和說明災變及應變處置之相關事宜。
3	搶救組	1.負責現場搶救人員、降低災害、控制洩漏等工作。 2.負責消防水之正常供應、電源之控制及緊急電源之供應。 3.火勢撲滅後，再確定火苗完全撲滅不會復燃。 4.傷患移至救護組。 5.可隨時請求安全防護組人員進行協助。 6.隨時將災害狀況回報校園應變總指揮。

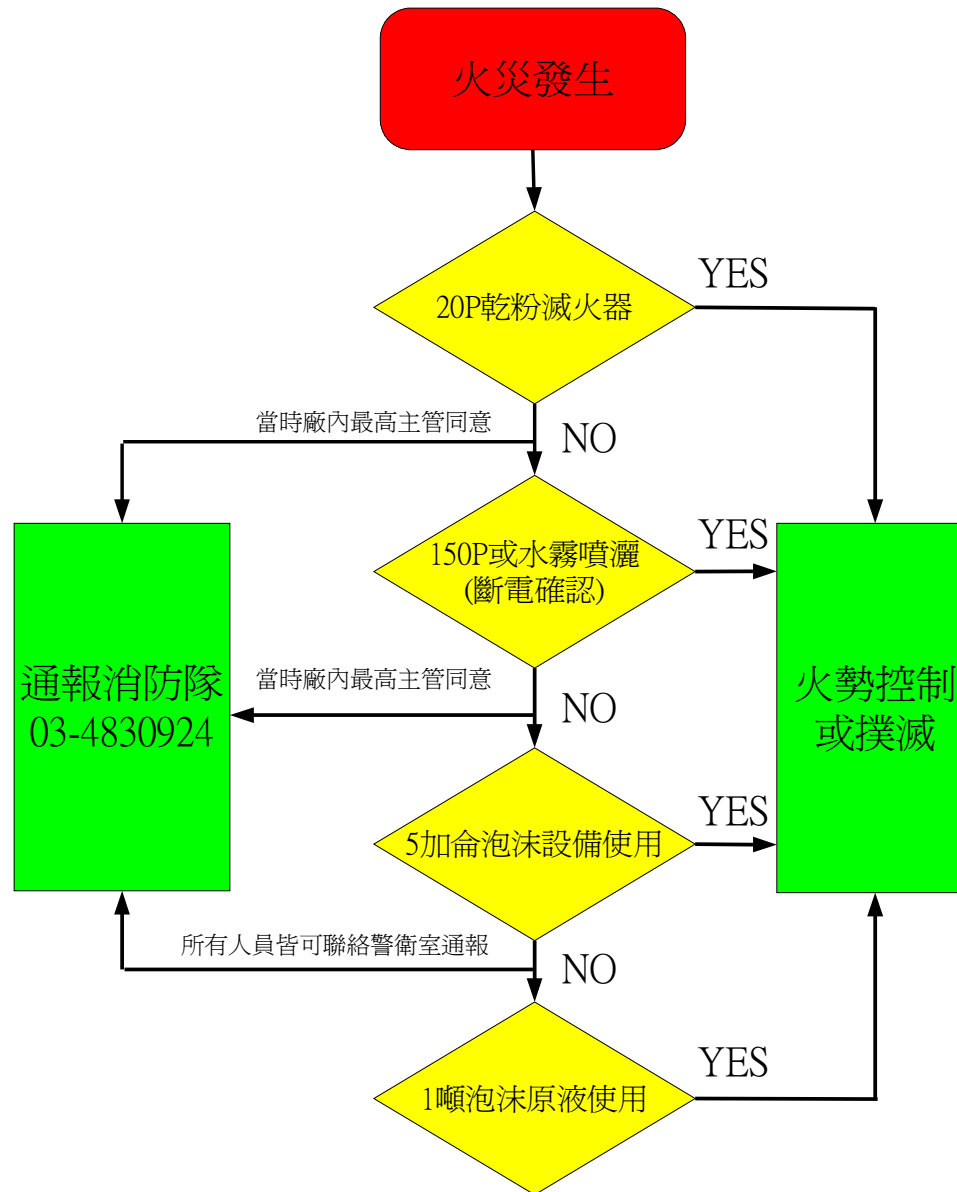
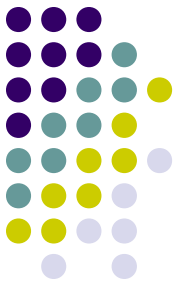


警報與通報程序

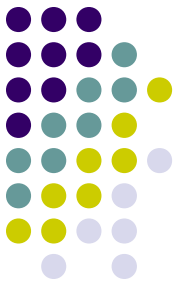
2. 通報程序 (許多人遇重大事故發生時，會因緊張而亂了方寸，對於下列事項之陳報往往記不住，並且報告時不知所云，建議製作制式表單照表宣科，以免遺漏)
 1. 報告人姓名
 2. 發生位置
 3. 事件型式
 4. 物質種類
 5. 傷亡、失蹤人數

事故通報程序參考例



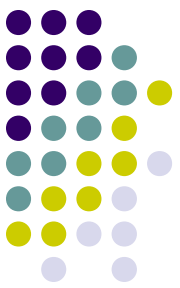


滅火設備使用及
通報消防隊程序圖



緊急處理步驟

- 除通報外，應採迅速、正確緊急處理步驟
- 熟煉之緊急處理步驟可以將災害消弭於無形，將災害降低至最低



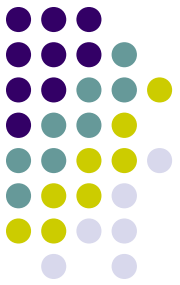
應變設備

- 廠內消防設備（依消防法規之規定）
- 急救藥品（可參考勞工健康保護規則之規定）
- 急救器材（可參考勞工健康保護規則之規定）
- 廠外救災器材設施
- 漏油、漏氣、漏水緊急搶救器材
- 器材存放位置及數量（於 **P&ID** 圖中註明）

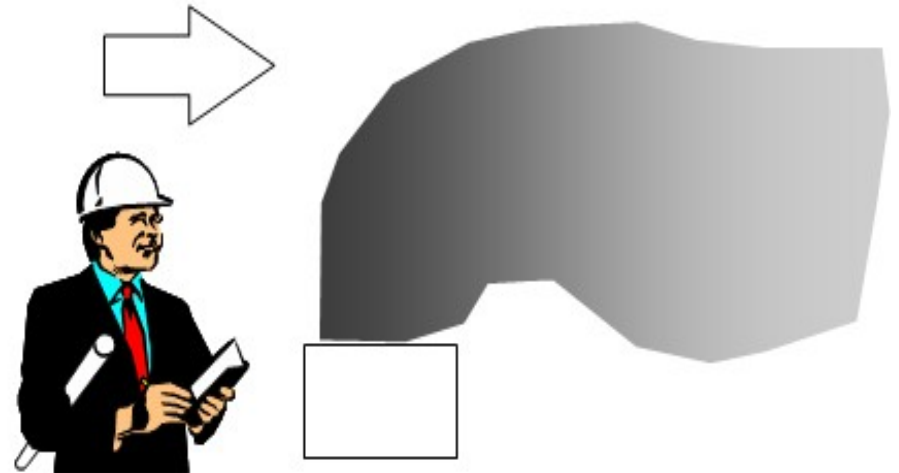
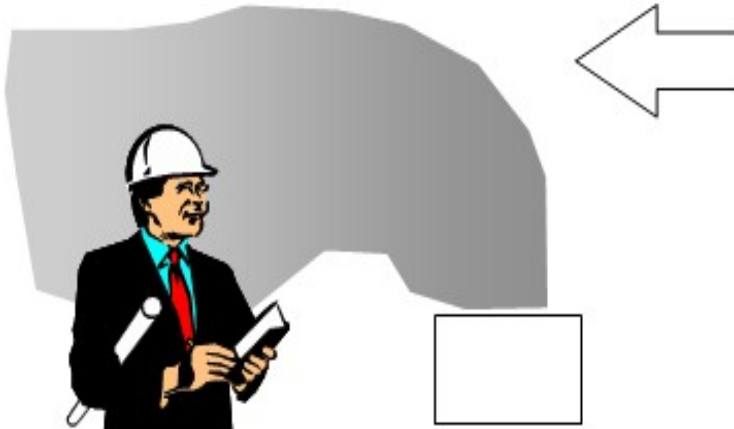
疏散



- 疏散時機之考慮因素
 - 危害物物性、化性
 - 短時間暴露對健康之影響
 - 危害物洩漏擴散模式
 - 大氣條件
 - 生命安全因素
- 疏散措施：含疏散行動或就地掩蔽
- 疏散方向與路線
 - 往上風處疏散
 - 疏散路線及集合地點
- 疏散區管制與人員清點



往上風處疏散

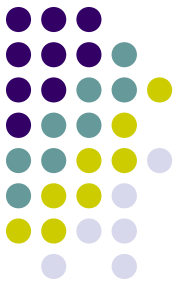


善後處理



- 除汙
 - 佩帶防護設備（是否一定要 A 級？）
 - 隔離
 - 地面、設備除汙
 - 人員裝備清洗
- 善後整修
 - 設備搶修
 - 復原（補充設備器材）
 - 向環保局、檢查機構、工業局等有關單位報告（建議製作制式表單）
 - 事故原因
 - 可預先防範措施
 - 應變程序是否有疏失
 - 應變過程有否錯誤判斷
 - 應變計畫是否應加強
 - 環境及社區安全影響檢討

訓練及演練 -1



- 教育訓練計劃
 - 訓練內容
 - 化學物質相關知識 (MSDS 或上網查詢)
 - 警示系統之認知 (新竹某化工廠之警鐘無人知曉)
 - 緊急措施訓練
 - 救災技巧訓練
 - 救災設備之位置及使用之認知
 - 防護裝置之位置及使用之認知
 - 防護裝置之除汙技巧
 - 醫療設備之認知及使用
 - 訓練計畫
 - 定期或不定期訓練 (有預警演練較容易；無預警演練可發現真正之缺失)
 - 新進員工之訓練
 - 指定訓練講師
 - 訓練紀錄之製作

訓練及演練 -2



- 模擬演練目的：
 - 提升應變能力
 - 加強指揮系統之熟練
 - 車輛動員之調度適應
 - 強化支援計畫之配合
 - 確認警示系統是否正常（應檢點）
 - 計畫是否有疏失
 - 改善各部門間之協調
 - 大眾對工廠應變能力之認同
 - 取得政府及民眾之配合及合作

報告完畢

請多指教

