

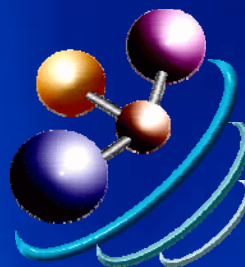


行政院環境保護署



國立雲林科技大學

合設



Emergency Response Information Center

YERIC

中區毒災應變諮詢中心

# 危害物質特性、洩漏處理介紹



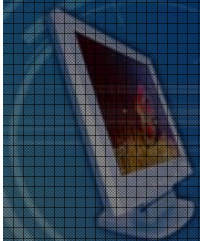
主講人：

民國95年 月 日

# 毒化物類型

## 毒性化學物質

指人為產製或於產製過程中衍生之化學物質，經中央主管機關公告者。現環保署已公告 **4 類 255 種** 毒性化學物質。



1001001000100100100100

1001001000100100100100



# 毒化物類型

- 第一類：

化學物質在環境中不易分解或因生物蓄積、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康者。

- 第二類：

化學物質有致腫瘤、生育能力受損、畸胎、遺傳因子突變或其他慢性疾病等作用者。





# 危害物質、公共危險品

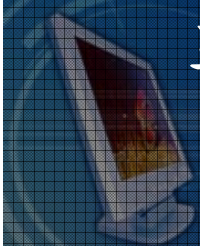
- **危害物質：**

勞委會列管有害物 371種及危險物7類。  
(危險物及有害物通識規則)

- **公共危險品：**

消防署列管7類。

(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)



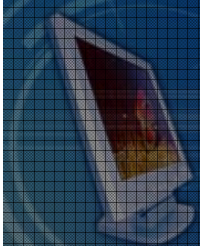
# 危險物質分類

## 勞工安全衛生設施規定

- ◆ 爆炸性物質
- ◆ 著火性物質
- ◆ 氧化性物質
- ◆ 引火性液體
- ◆ 可燃性氣體

## 依公共危險物品及高壓氣體 安全管理辦法規定

- ◆ 氧化性物質(第一類)
- ◆ 易燃性固體(第二類)
- ◆ 禁水性物質(第三類)
- ◆ 易燃性液體(第四類)
- ◆ 爆炸性物質(第五類)
- ◆ 強酸性物質(第六類)



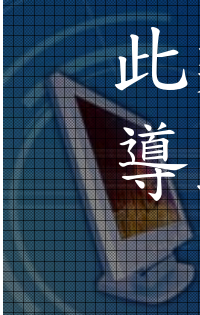






# 易燃性固體

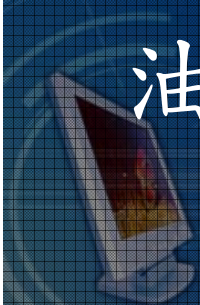
易燃固體包括因受熱、摩擦、自發性化學反應、水分吸收或由製造程序所引起之餘熱而導致著火燃燒之物質。此類物質有黃磷、紅磷、硫磺、硫化磷、硝化棉、及鋁粉、鎂粉、鋰、鈉、鉀等化學活性大之金屬。操作時除不能有熱源及火花外，也要避免與氧化物混合儲存。活性大的金屬粉燃燒時，不可直接用水滅火，否則反而會引起爆炸。硫化磷（五硫化二磷）與水接觸會產生有毒氣體（硫化氫），在處理此類物質之火災時，不可貿然用水滅火，以免導致更大的災害。





# 易燃性液體

易燃性液體為液體、液體混合物，或包含有固體之溶液或懸浮液液體，其閃火點在閉杯試驗不高於 $60.5^{\circ}\text{C}$ 。不可接近火焰、火花或高溫物體，並需防止揮發所產生之蒸氣會擴散至遠處。當蒸氣雲遇到火源時可能造成火災或爆炸。常見的易燃性液體有汽油、甲醇、乙醇、丙酮等。



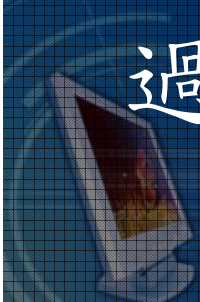
1001001000100100100100

www.nis.gov.tw



# 氧化性物質

氧化性物質和可燃性物質接觸時會產生劇烈反應，應避免與可燃物接觸或避免高溫、衝擊、摩擦。其主要危害有自燃、劇烈燃燒、爆炸、產生有毒薰煙等。常見的氧化性物質有硝酸鈉、硝酸鉀、氯酸鈉、亞氯酸鈉、過氯酸鈉、過氧化氫、硝酸、氯、有機過氧化物（如過氧化二苯甲醯）等。



1001001000100100100100

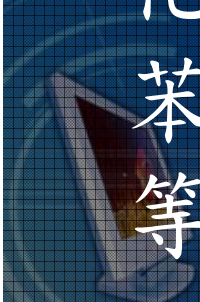






# 爆炸物質

爆炸物質是一種固體物質、液體物質或此類物質之混合物，其本身能夠經由化學反應產生氣體，而產生氣體的溫度及壓力之速度能對周圍環境造成破壞，亦包括不釋放氣體之煙火物質。不可接近火焰、火花或高溫物體，並避免過熱、衝擊、摩擦。常見的爆炸性物質有過氧化二苯甲醯、硝化棉、硝化甘油、硝基苯、三硝基苯、三硝基甲苯、硝酸丙酯等。





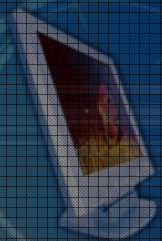






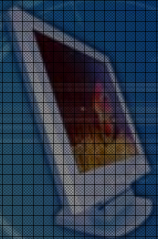
# 慢毒性物質

給實驗性動物長期重複給予有毒物質所致的毒性反應或損害。慢性毒性有別於急性毒性反應，是一種長期的蓄積毒性，可受衰老等多種因素的影響，此種資料是化學物質安全性評估和制定各類容許限量標準的重要依據。



# 致癌性物質

毒性化學物質或其他化學藥劑能使致生物體因攝入此化學物質而導致癌細胞之產生。此種特性稱為致癌性。



1001001000100100100100

1001000000000000



C S T I

應 變 程 序

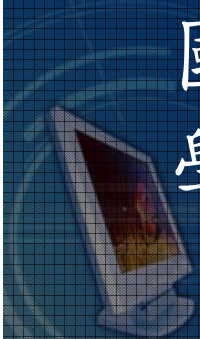


10001001000100100100100

0010010001001001001

# 災害搶救安全及洩漏處理方法

現場事件指揮官（IC）之主要職責依序為保護人員生命、環境及財物，且須體認應變反應係跨政府部門機構之多階層行動，如工廠毒災救災單位、鄉、縣市或中央之消防、警察、環保、勞檢等單位。現場因應也應考慮安全及授權，以及救災資源與限制等。現場應變可依美國加州緊急應變辦公室所提出之危害化學品事故緊急應變原則處理。



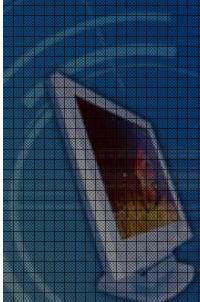
001001000100100100



# CSTI應變程序

- 以下應變程序內容主要參考美國加州緊急應變辦公室特別訓練中心 ( CSTI, California Specialized Training Institute ) 之應變策略。
- 而CSTI對災害事故應變程序為以下12個英文字母所結合之應變原則：

**S、I、N、C、I、A、P、C、P、D、D、D**



1001001000100100100100

1001001000100100100100

# CSTI應變程序

- S.I.N.災況現場



**Safety**

維護現場人員安全



**Isolation (and Deny Entry)**

現場隔離及禁止出入



**Notification**

通報災情



# S.I.N. 災況現場

因自然或人為疏失發生事故時，趕赴現場的第一線現場反應操作人員之職責並非貿然進入現場救災，而需先保護本身之安全（Safety），迅速評估現有可掌握之資源，若可在災情未擴大之前先行消弭，則可做第一時間應變，若經判斷後無法第一時間消弭災害，則必須以自身安全及現場人員安全為第一考量，先行撤離現場並將現場初步管制（Isolation），架設警戒線禁止車輛人員進入，並同時通報

（Notification）公司相關主管及廠外各支援應變單位，請求應變人員及資材等相關支援。







# 人員安全 (Safety)

2. 以望遠鏡觀察事故現場環境判斷目前所在是否為上風、上坡或上游處，若非上風、上坡或上游處，判斷是否需繞道接近事故現場。
3. 依現場救災單位指揮官指揮協助應變救災。以初步評估現場駐況所需防護裝備，判斷現場救災裝備是否足夠。





# 人員安全 (Safety)

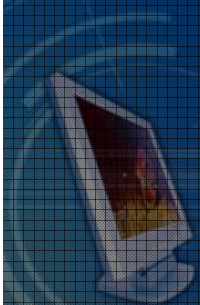
4. 於現場安全處後，初步以儀器量測，劃分警戒區域並圍警戒線。

第一層封鎖區：以現場封鎖線封鎖，含熱區與採證等警戒區域。

第二層封鎖區：以警戒封鎖線封鎖，含暖區、現場指揮所、救護組、工程組及支援警力。

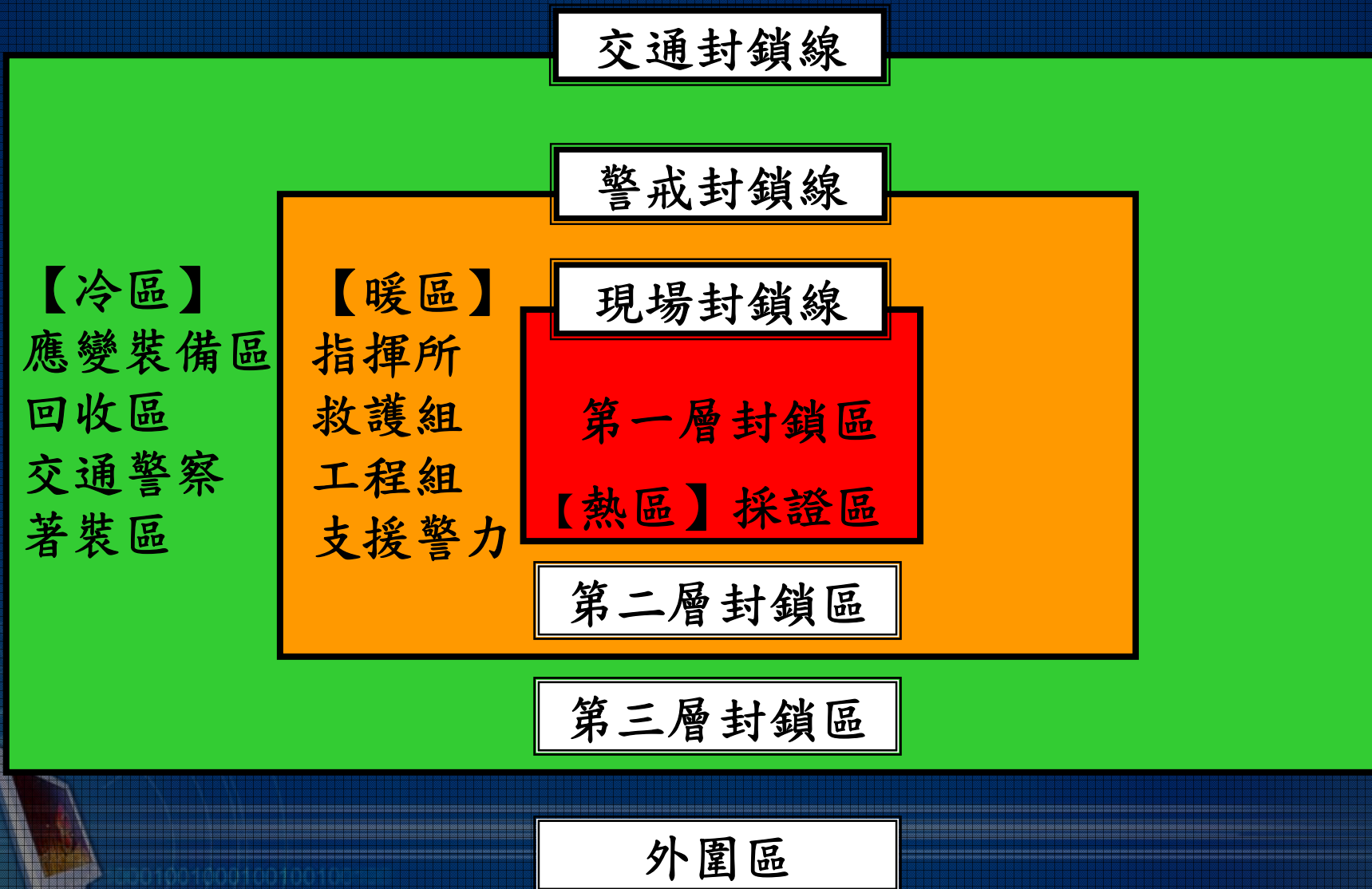
第三層封鎖區：以交通封鎖線封鎖，含冷區、應變裝備區、污染物回收區、交通警察與著裝區。

外圍區：本區不進行封鎖，但需維持交通順暢，以利各項緊急措施進出使用。





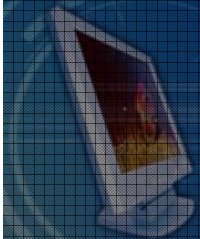
# 管制封鎖示意圖



# 現場隔離 (Isolation)

進行現場初步管制及人員疏散，疏散之人員進行隔離及除污，避免災情蔓延現場初步管制。

1. 管制事故現場並禁止人員進入，因現場並無受過專業救災訓練之人員及充足救災裝備前，絕對不宜貿然進入熱區救災。
2. 若有非救災人員人員在第一層封鎖區區域，則建議其除污後離開，並必須立即劃管制區域，避免因尚未除污而至安全區，進而污染安全區域。

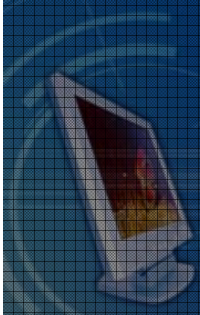




# 通報 (Notification)

將現場狀況第一時間以行動電話、電話或其他無線傳輸等回報，以利後續支援及輔助現場狀況研判。

1. 現場狀況初步回報，將事故現場位置、是否有人傷亡及現場狀況初步研判等相關初步資料回報。
2. 利用電話或無線通訊持續回報現場狀況。
3. 利用數位相機或數位錄像機配合有線或無線傳輸功能，將事故現場相片及影像回傳指揮中心。



# CSTI應變程序

- C.I.A.指揮及評估災情

 **Command / Management**  
建立現場指揮及管理

 **Identification & Assessment**  
毒物辨識及評估

 **Action planning**  
規劃搶救行動







# 指揮及管理 (Command/Management)

各單位趕至現場救災向指揮官（廠區指揮官、消防單位、環保單位）報到，並提供應變資料及專業諮詢協助建立現場指揮及管理系統









# 辨識及評估 (Identification & Assessment)

利用儀器輔助做化學品辨識確認及評估危害程度，展開環境監測事宜。

1. 指揮官確認之化學品之資訊，並通報鄰近醫院，便於啟動傷患醫療時相關醫療救護及解毒藥物準備。
2. 應注意化學品危害，包含此化學品之毒性、易燃性及腐蝕性等相關危害性。
3. 注意災區附近是否有易／助燃物，並進行迅速移除及圍堵。
4. 持續展開環境監測並紀錄。
5. 繪製現場詳細關聯圖及車輛人員配置圖。

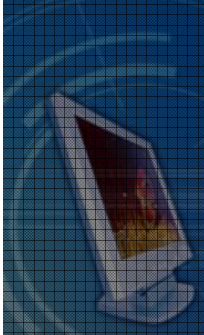






# 行動規劃 (Action planning)

2. 利用模式如Aloha、CAMEO、EFFECTS或DAMAGE等模擬結果，地理資訊等資料及地圖得知鄰近人口數、環境分布（水源處、土壤危害、生態環境）等，初步評估對鄰近人口及環境危害，評估正面介入效益。
3. 依現場狀況、緊急應變卡及物質特性選擇適當之滅火、止洩行動。必須注意以下幾點：
  - (1) 兩人一組進入災區。
  - (2) 滅火、止洩人員須動作正確熟練。
  - (3) 選擇滅火位置恰當。
  - (4) 安排撤退動線。





# 行動規劃 (Action planning)

4. 依現場狀況、緊急應變卡及物質特性選擇適當之急救方案行動。必須注意以下幾點：

- (1) 急救人員必須有適當之著裝。
- (2) 急救人員必須由合格之醫療人員擔任。
- (3) 將傷患搬移至上風安全處。
- (4) 急救步驟必須熟練正確。
- (5) 現場備妥足夠之急救器材及藥品。


5. 依現場狀況、防救手冊及諮詢中心專業人士選擇適當因應對策。



# CSTI應變程序

- P.C.P. 災害搶救

 **P**rotective equipment  
防護設備

 **C**ontainment & Control  
災害圍阻及控制

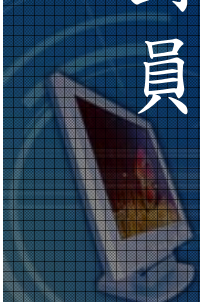
 **P**rotection actions  
保護行動



# P.C.P. 災害搶救

在災害搶救前需將必須的個人防護設備穿戴整齊，方能進入事故現場，而事後也必須經過除污才可離開，並且事故現場繪劃分冷區、暖區、熱區及除污走廊的區域。因此當搶救時，也要避免因搶救及圍堵不當而造成污染源的擴大，更要避免二次污染及影響其他人員。

在事故發生時，除了災害現場的搶救，也須注意對附近區域人員、環境及財產的保護，故需對現場環境進行監測及採樣以作為保護現場人員、環境及災後處理之憑據。



001001000100100100

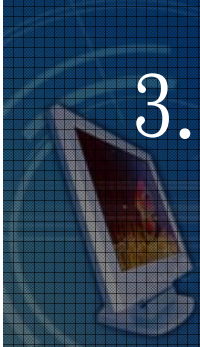
© 2008 by Environmental Protection Department



# 防護設備 (Protective equipment)

準備因應事故現場及洩漏物質判定現場救災應變人員之防護裝備。

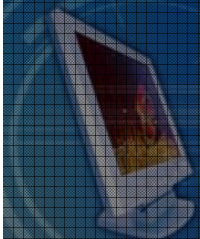
1. 穿著防護衣具時，應該按照正確方法穿著，以確實發揮防護功用。其他相關防護設備也應按照正確方法使用，以確實發揮防護功用。
2. 使用呼吸防護具時，需進行簡易氣密測試。
3. 阻止現場不合格穿著之人員進入熱區、暖區等管制區域。





# 防護設備 (Protective equipment)

4. 在空氣中氧氣濃度低於19.5 %、空氣中毒化物質濃度高於容許濃度、未知物質及未知濃度時，建議穿著A級防護衣。
5. 未知現場狀況、洩漏物質及洩漏量時，須將現場視為風險最大區域，並建議現場指揮官全面提升應變人員防護裝備等級及沙盤推演應變策略。



001001000100100100



# 圍堵及控制 (Containment & Control)

事故發生應徹底圍堵污染源，並確實控制事故現場狀況及鄰近地區及環境。

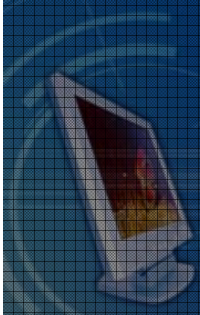
1. 事故發生時，現場常用大量消防水及水霧進行吸附及稀釋，現場建議必須備妥吸油綿、攔油索、砂石及木屑進行廢液圍堵作業，避免污染源擴散，並須將廢液及受污染的吸收物、砂石與木屑回收與處理。
2. 事故現場附近應特別注意鄰近水源及下水道等圍堵作業，以控制污染源，避免流散擴大。
3. 評估現場搶修方式，其中包含管線、鋼瓶、槽車及其他設施之搶修方式。



# 保護行動（Protection actions）

除了災害現場的搶救，我們更須注意人員、環境及財產的保護，監測及採樣可做現場環境之為保護現場人員、環境及災後處理之憑據。

1. 持續現場環境監測（現場溫度、風速、風向、儀器檢測），詳實填寫各類紀錄表，並每30分鐘持續量測及紀錄。
2. 為確保應變資料之正確性，應進行應變資料多重交互查詢，利用查詢所得資料，向現場指揮官隨時報告應變救災之安全保護性的處置，避免救災團隊任何不安全的行動與行為。



# CSTI應變程序

- D.D.D. 災後處置

**D** Decontamination & cleaning  
除污及清理現場

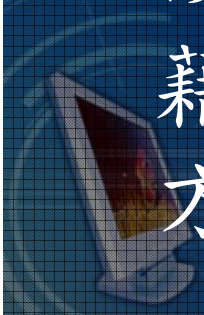
**D** Disposal  
棄置

**D** Documentation  
事件紀錄



# D.D.D. 災後處置

災後清理及環境復原工作在應變管理中  
也相當重要，災害處理對災後物質妥善  
的棄置及處理後，應會同事故廠家、勞  
工、環境、衛生方面之專家進行事故調  
查及紀錄，追查事發原因並提出建議，  
避免類似情形再度發生，亦可將調查報  
告製成範例以便檢討改進，減少工廠事  
故造成生命及環境的傷害。此外，也應  
藉由事故的檢討增進平日操練不足的地  
方，以期有效的減低災害發生的機率。





# 除污及清理 (Decontamination & cleaning)

為避免污染源擴散，除了事故現場之圍堵及控制外，災後除污及清理工作亦須確實。

1. 在現場時出入熱區必須進行除污管制。
2. 應將現場環境（含應變人員及車輛）徹底除污，避免現場人員及車輛將污染源帶離現場，造成二次污染。
3. 應回收及處理除污水。
4. 除污後進行環境偵測及確認。



消防水抽除作業



# 棄置 (Disposal)

事故後，各救災及防護相關物品，若經判定受污染、無法回收再利用後，必須依據有害廢棄處理方式處置，不得任意棄置。

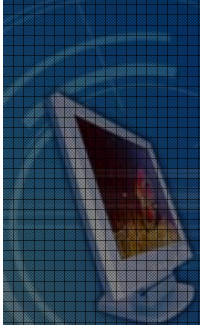
1. 建議現場應備妥廢棄物棄置物／桶，並確實監督使用情形，將救災及污染用品（吸液棉、拋棄式防護衣等）妥善棄置於桶內。
2. 當專門處理污染物廠家未到現場或暫時無法妥善處理時，將棄置桶集中管制，禁止非相關人員進入。
3. 委託有害廢棄物處理公司進行回收之污染物及外洩物的處理。



# 紀錄 (Documentation)

進行災因事故調查及紀錄，以利後續檢討及改善等調查紀錄。

1. 紀錄及繪製車輛及人員配置圖，監測點及採樣點示意圖、各單位支援人員人數職稱表等。
2. 利用現場事故圖配合監測之風向、環境數值監測時間點、洩漏量及環境數值監測濃度及附近密集居民所在位置繪製詳細關聯圖。



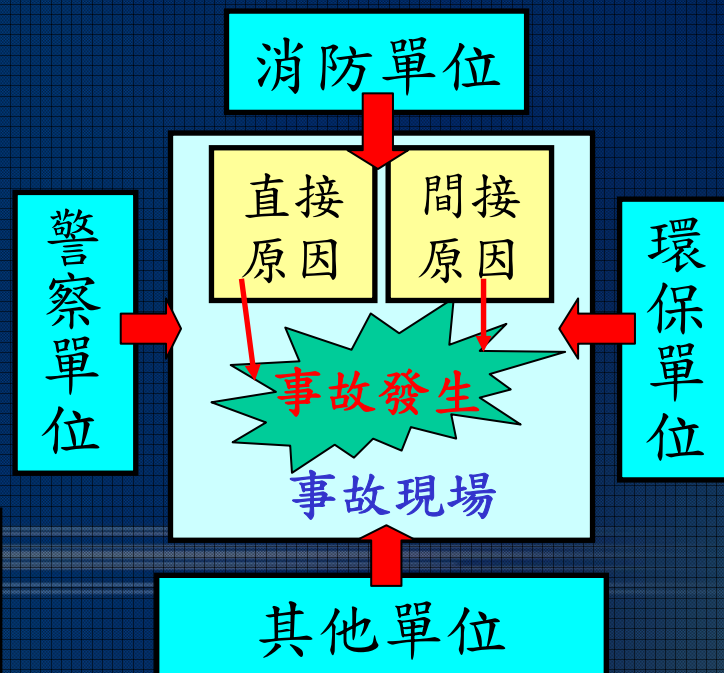


# 紀錄 (Documentation)

3. 現場配合攝影機及照相機，對事故現場作一完整紀錄，以利後續調查參考。
4. 定時間協同地方環保單位、廠家、專家等進行災後處理調查等相關調查工作。



配合攝影機、照相機，對事故現場作完整紀錄，以利後續調查參考。



# HAZMAT應變程序

**H** → 危害辨識(**H**azard identification)

**A** → 擬定行動方案(**A**ction plan)

**Z** → 區域管制(**Z**oning area)

**M** → 指揮組織(**M**anaging)

**A** → 請求外界支援(**A**ssistance)

**T** → 善後處理(**T**ermination)

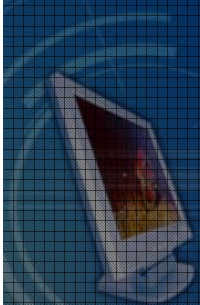




## 危害辨識(Hazard identification)

1/2

- 災害發生的初期，最重要的是針對災害本身作正確的了解與辨識，確認災害的危險程度與嚴重性。
- 初步的辨識可以「危害標示」與「物質安全資料表」為主。



1001001000100100100100

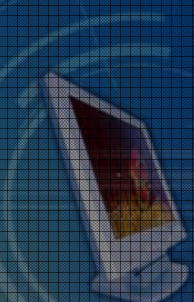
1001001001001001001001



## 危害辨識(Hazard identification)

2/2

- 災害事故發生初期，可藉由標示與物質安全資料表(MDSS) 了解其是否具有毒性、火災爆炸特性、腐蝕性或反應及不相容性等，以便決定正確的行動步驟與方案。



1001001000100100100100

1001001001001001001001



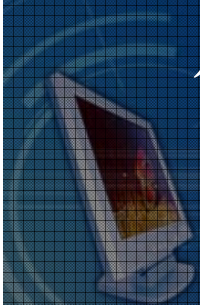




## 擬定行動方案(Action plan)

2/2

- 所有方案的戰略(strategy)需簡明扼要、目標明確且單一。
- 戰略可分為主動(offensive)與被動(defensive)兩種，當搶救資源充分時可採取主動戰略，快速確實、一鼓作氣將災情控制。而當資源缺乏時須採取被動策略，先維持現場災情不要惡化為主要考量。



1001001000100100100



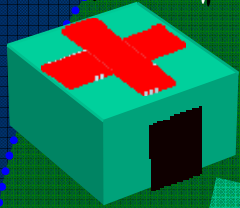


# 區域管制(Zoning area)



準備區域

指揮所



上風處



除污道

進出控制點



冷區

暖區

熱區



污染控制線

群眾管制線

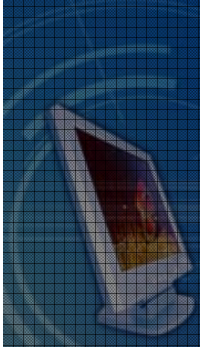




## 指揮組織(Managing)

1/3

- 事故現場指揮官須接受一定的專業訓練，指揮官不一定需要了解繁瑣的搶救技巧，但須掌握毒化災宏觀的應變考量，以**人命救助**(life safety)為第一要務，**災情控制**(incident stabilization)為第二考量，最後才是**工廠或設備的財產確保**(property conservation)。



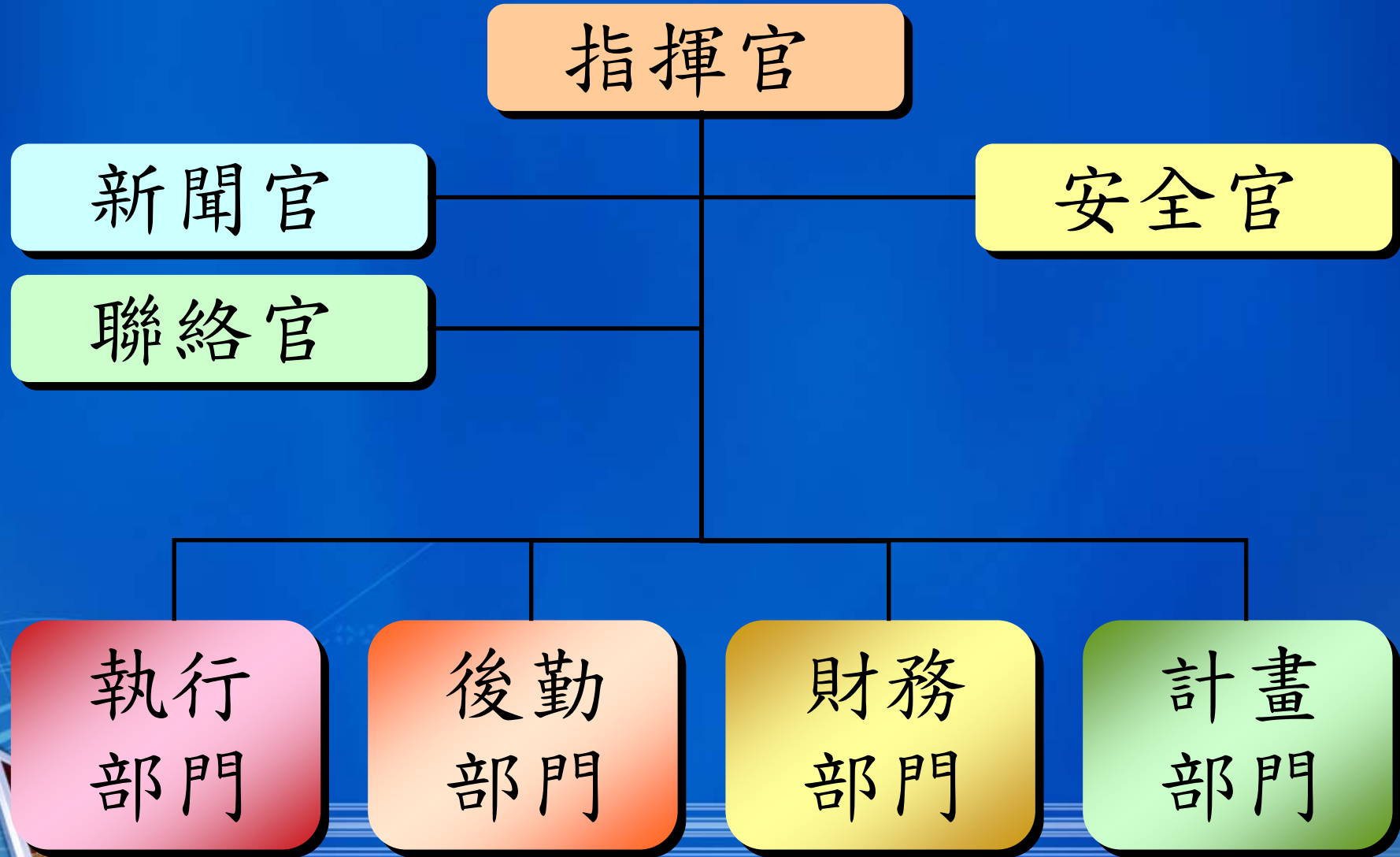
1001001000100100100100







# 指揮組織(Managing)



100010010001001001001001  
0010010001001001

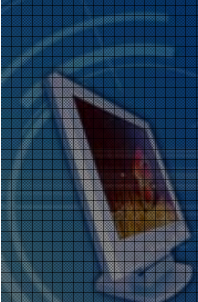




## 請求外界支援(Assistance)

1/2

- 大型災害處理到一個程度之後，必定需要後勤人力與器材的支援。
- 以921大地震災害為例，國軍與國外專家人力、器材的投入對災害的處理與控制是非常重要的資源。



1001001000100100100100

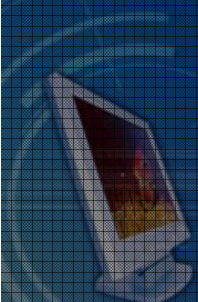
1000000000000000000000



## 請求外界支援(Assistance)

2/2

- 醫療的支援也是一件重要的工作，平時應該對附近醫院進行評估，待事故發生之後，才能將受傷的人員迅速送往合適的醫療院所接受妥善的治療與照顧。



1001001000100100100100

1001001000100100100100





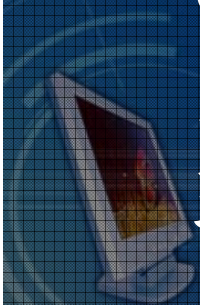


# T

## 善後處理(Termination)

2/3

- 人員除污處理：除污站或除污走廊最好設在除污區(warm zone)內，依除污站架設的路徑進入除污站，以足夠的水或除污劑沖洗防護裝備及洩漏處理工具，並簡易測試是否有殘留，完成後依指示在特定區域將防護裝備脫除。
- 除污處理後之廢棄物宜置於防滲塑膠袋或廢棄除污容器中，待進一步處理。



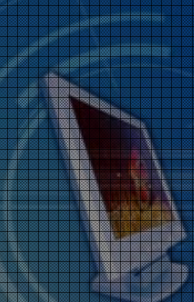


# T

## 善後處理(Termination)

3/3

- 現場災後處理：針對固體或溶液，可以非燃性分散劑灑在洩漏處，以適當的水及毛刷清洗，並將污物剷入密閉桶中，待進一步處理。若無分散劑，可用乾沙代替，待其吸收後，將污物剷入密閉標示桶中。



**Thanks for Your  
Attention**

