

火災爆炸防止

大仁技術學院

林 國 雄

🌐 如果911發生在你(妳)附近時，該如何應變？



前言

- 近年來，由於資本集中、技術發展不斷邁進，工業生產朝向大型化、現代化、電腦化之趨勢，導致化學、石化工業發展神速，
- 新的化學產品及衍生物不斷發展，但潛在之火災、爆炸等化學災害事故之危害性也隨之相對增加。

火災、爆炸的原理及分類

燃燒爆炸相關名詞介紹

- 閃火點
- 燃點（著火點）
- 自燃溫度
- 自然發熱
- 燃燒（爆炸）界限（範圍）

1.1 燃燒

- 何謂**燃燒**？

燃燒就是可燃物與助燃物(還原性物質與氧化性物質)起化學反應，此種化學反應須為生熱反應，且生熱之速度大於散熱之速度，如此一來則使反應系之溫度上升，終於發出光，而為人的感官—眼睛—感受到，持續五秒以上。

- 欲引起**燃燒**必須具備**三個必要條件**：**可燃物**(可燃性物質)，**氧氣**(空氣等)、**熱能**(溫度)。
- 燃燒三要素(或**燃燒三角形原理**)之說；
- 必須三者同時存在，燃燒才會發生，**缺少其中任何一項，就燒不起來**。

1.2 火災

- 何謂**火**？

所謂**火**，就是**燃燒、氧化**之現象。

- 何謂**火災**？

火災通常具備以下之三要件：

1. 造成火災之主體—**火**。
2. 因失控或縱火致失控成災。
3. 必須用滅火設備滅火。
4. 造成損失。

火災形成三要素

可燃物（燃料）

火源（能量、溫度）

連鎖
反應

助燃物（氧氣或其它氧化物質）

火災種類

- 一般為火災搶救方便，通常係由發生燃燒之物質將火災分為四類。
 1. 一般普通火災。
 2. 油類火災。
 3. 電器火災。
 4. 金屬火災。

火災分類

類別	名稱	說明	滅火與減災方法
A類火災	普通火災	普通可燃物如木製品、紙纖維、棉、布、合成樹脂、橡膠、塑膠等發生之火災。通常建築物之火災即屬此類。	可以藉水或含水溶液的冷卻作用使燃燒物溫度降低，以致達成滅火效果。
B類火災	油類火災	可燃物液體如石油、或可燃性氣體如乙烷氣、乙炔氣、或可燃性油脂如塗料等發生之火災。	最有效的是以掩蓋法隔離氧氣，使之窒息。此外如移開可燃物或降低溫度亦可以達到滅火效果。
C類火災	電氣火災	涉及通電中之電氣設備，如電器、變壓器、電線、配電盤等引起之火災。	有時可用不導電的滅火劑控制火勢，但如能截斷電源再視情況依A或B類火災處理，較為妥當。
D類火災	金屬火災	活性金屬如鎂、鉀、鋰、鋅、鈦等或其他禁水性物質燃燒引起之火災。	這些物質燃燒時溫度甚高，只有分別控制這些可燃金屬的特定滅火劑能有效滅火。〔通常均會標明專用於何種金屬。〕

1.3 爆炸

- 何謂爆炸？
- 爆炸為一種急劇之燃燒，因驟然發生化學與物理等反應，引發氣體體積之急速膨脹現象稱之為爆炸。在形成機械能量之過程中，常伴隨震波之發生。
- 燃燒與爆炸的不同處在於，燃燒乃是可燃物事先並未與氧氣混合，直至引火後才與氧反應；而爆炸係可燃物事前先與氧氣混合，然後再點火，才造成爆炸。

爆炸之類型

- **爆炸**為「一種巨大的噪音，同時使物體裂成碎片」
- 或是「發生一種巨大的聲音，同時物體由其原來位置迅速離開」
- 或是「有限空間壓力的迅速上升，隨之容器（塔槽、構造物）破裂，壓力突然釋出至周圍壓力較低的環境，且由於氣體體積的急速膨脹，會伴隨巨大聲響發生的現象」。

爆炸之分類

- 依爆炸的原因
 - 物理性爆炸
 - 化學性爆炸
 - 物理化學混合爆炸
- 依爆炸的環境
 - 侷限爆炸
 - 非侷限爆炸

危險物之分類

2.1 危險物之分類

- 依我國勞工安全衛生法施行細則第十一條、第十二條暨「**危險物及有害物通識規則**」規定之危險物係指下表所列物質：

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

其他危險物質

2.2 危險物品之標示 與 物質安全資料表

標 示

- 勞工安全衛生法第七條規定「對危險物及有害物應予標示，並註明必要之安全衛生注意事項」，並在附屬法規「危險物及有害物通識規則」中，對裝有危害物質之容器，應依規定之分類、圖式，明顯標示下列事項，必要時，輔以外文：

2001 9 22

危險物 有害物 標示圖式分類



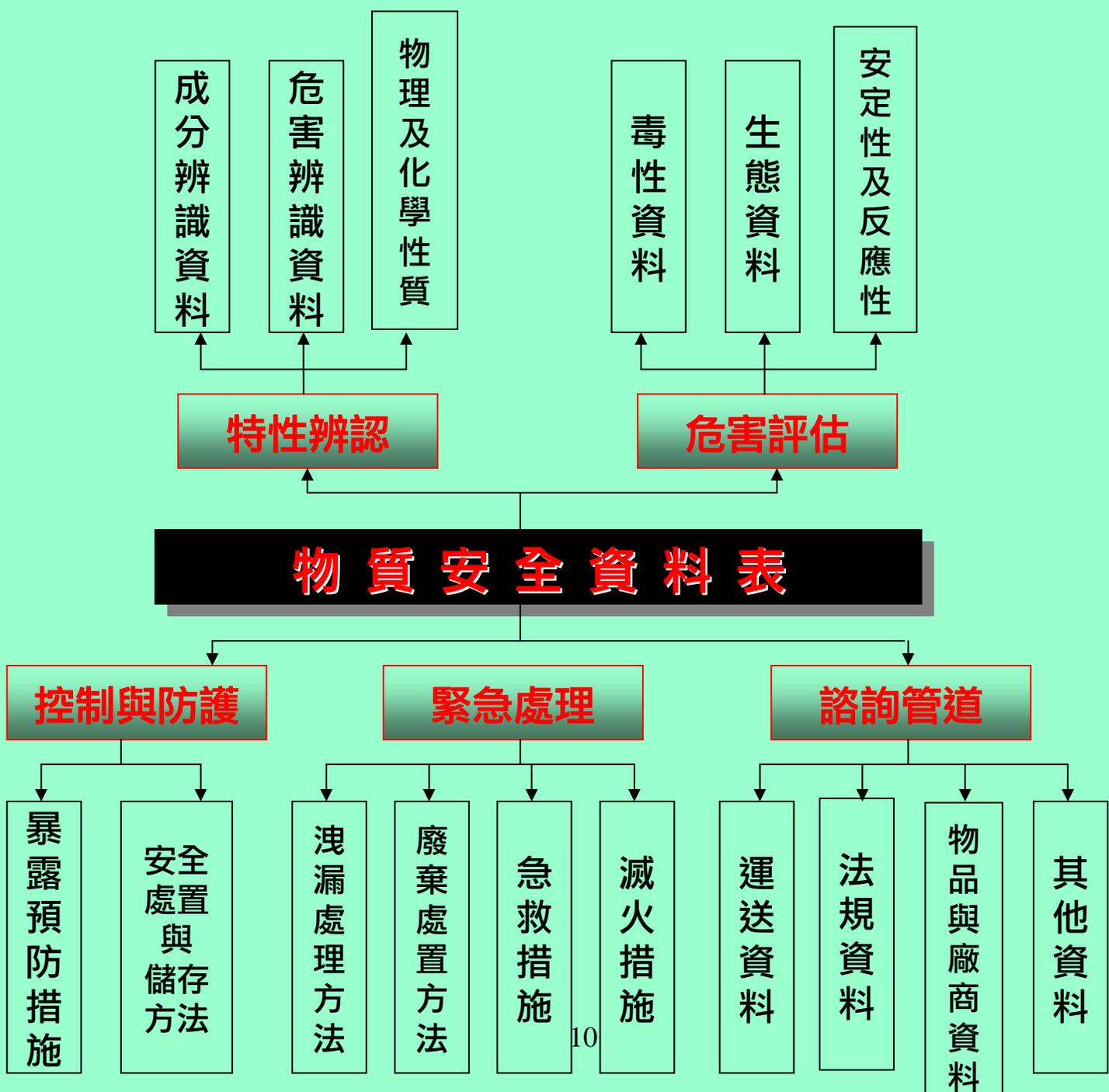
多一份危害意識，保障生命安全

行政院勞工委員會 印製



物質安全資料表(MSDS)

- 物質安全資料表就如同是化學物質的**身分證**。
- 內容分為**十六**大項，詳細的說明該化學物質的特性。及時作應變，使災害的損失及損傷降至最低。
- 必要時得**隨時更新**，但至少**每三年**要更新一次。



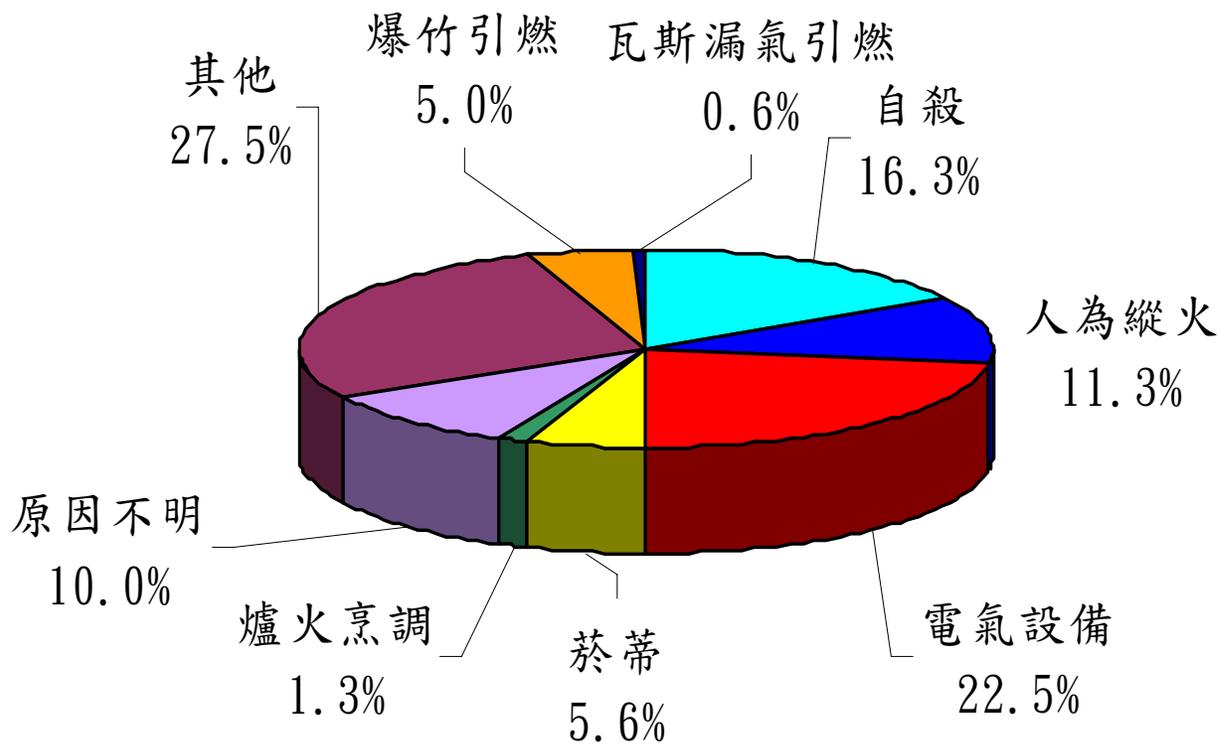
火災、爆炸對人之危害
及
對財產之損失

3.1 居家及公共場所重大火災 爆炸案例

民國 84~92 年發生火災、爆炸重大職業災害案件

年 度		84 年	85 年	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年
當年總件數		492	532	520	459	442	425	377	329	342
火 災	件 數	13	15	12	7	6	69	99	21	17
	百分比 (%)	2.6	2.8	2.3	1.5	1.4	16	26	6.0	4.9
爆 炸	件 數	8	15	9	13	11	12	21	2	3
	百分比 (%)	1.6	2.8	1.7	2.8	2.5	2.0	5.0	0.6	0.8

(資料來源：內政部消防署公報)



圖、93年火災死亡原因比較

(資料來源：內政部消防署公報)



92 0831 台北縣蘆洲大火
940610

920831 聯合報



美國比佛利山區火災災區燃燒狀況



921122嘉義縣XX化工公司爆炸

(資料來源：內政部消防署公報)



XX泡棉工廠爆炸事故

(資料來源：內政部消防署公報)



南部某瓦斯灌裝工廠油灌車起火爆炸

940610

(資料來源：內政部消防署公報)

29



美國比佛利山區火災災區燃燒狀況



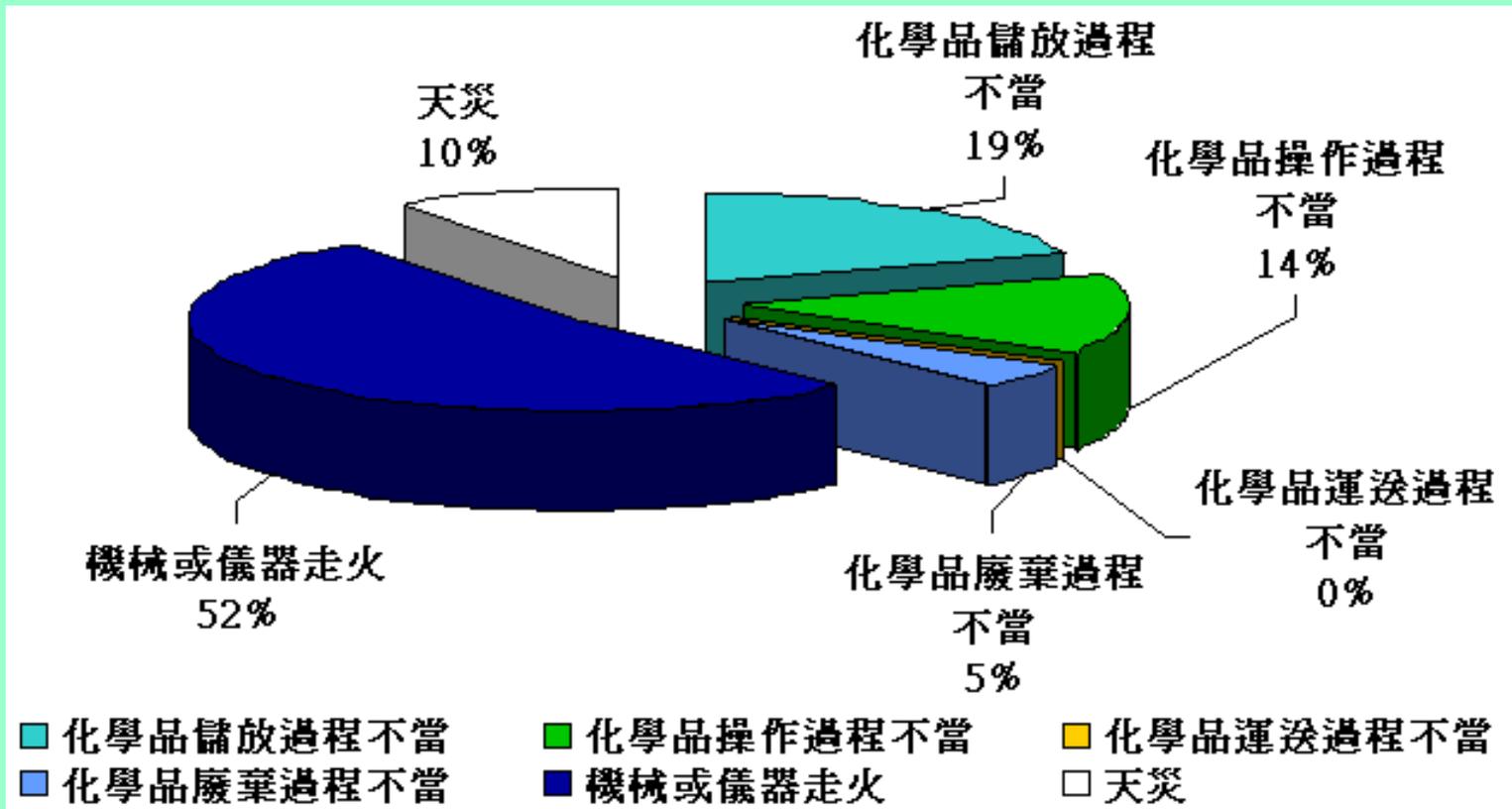
美國比佛利山區火災

940610

31

2、學校實驗室重大火災 爆炸案例

-
- 近來許多大學的化學實驗室都分別傳出火警，造成不少生命財產之的損失，更突顯出實驗室防範火災和爆炸之重要性。
 - 防範實驗室火災爆炸，需從理論談起，因為火災爆炸不會憑空發生，其所以會發生實際上必須具備某些要素，才可能發生。



國內實驗室案例中之災害發生源分析

(資料來源：工研院工安衛中心)

國內近幾年校園重大 實驗室事故

日期	單位	災害類型	損失
2004.08.08	XX大學	爆炸、火災	無人傷亡
2004.08.06	XX大學	火災	無人傷亡
2004.08.02	XX大學	火災	無人傷亡
2004.05.11	XX科大	爆炸、火災	1傷
2003.03.16	XX科大	爆炸	500萬
2000.04.27	XXX大	火災	600萬



89年1022 XX大學化學實驗室地震後藥品調落情形



89年1022 南部XX大學化學實驗室地震後引起火災情況



89年1022中南部XX大學化學實驗室地震後引起火災情況

火災造成之危害及損失

4.1 火災對人之危害

1. 氧氣耗盡
2. 火焰
3. 熱
4. 毒性氣體
5. 煙



(資料來源：內政部消防署公報)

4.2 對財產之損失

- 1. 黑 煙
- 2. 高 熱
- 3. 高 壓
- 4. 消防器材損壞

滅火之基本方法

5.1 滅火的原理

- 構成燃燒，必須燃燒之四個要素（即可燃物、氧氣 / 空氣、能量以及連鎖反應等）同時存在，方能持續進行。
- 因此要滅火，只需將其中任一要素移開或隔離，即能控制火的延燒與擴散，而達到撲滅的目的。

5.2 滅火的基本方法

燃燒條件	方法名稱	滅火原理	滅火方法
可燃物	隔離法	搬離或除去可燃物	將可燃物搬離火中或自燃燒的火焰中除去。
助燃(氧)	窒息法	除去助燃物	排除、隔絕或者稀釋空氣中的氧氣
熱能	冷卻法	減少熱能	使可燃物的溫度降低到燃點以下
連鎖反應	抑制法	破壞連鎖反應	加入能與游離基結合的物質，破壞或阻礙連鎖反應

5.3 消防安全設備

- 各類場所**消防安全設備**依消防法暨各類場所消防安全設備設置標準分為：
 - (1) 滅火設備
 - (2) 警報設備
 - (3) 避難逃生設備
 - (4) 消防搶救上之必要設備
 - (5) 其他經中央消防主管機關認定之消防安全設備。

5.4 滅火設備

- 滅火設備：指以水或其他滅火藥劑滅火之器具或設備：

- (一) 滅火器、消防砂。
- (二) 室內消防栓設備。
- (三) 室外消防栓設備。
- (四) 自動灑水設備。
- (五) 水霧滅火設備。
- (六) 二氧化碳滅火設備。
- (七) 泡沫滅火設備。
- (八) 乾粉滅火設備。
- (九) 海龍滅火設備。



5.5 滅火設備的操作方法

- 1. 滅火器使用方法
- 2. 消防栓使用方法

5.6 警報設備

- 警報設備：指報知火災發生之器具或設備。
 - (一) 火警自動警報設備。
 - (二) 手動報警設備。
 - (三) 緊急廣播設備。
 - (四) 瓦斯漏氣火警自動警報設備。

火警報知設備-探測器



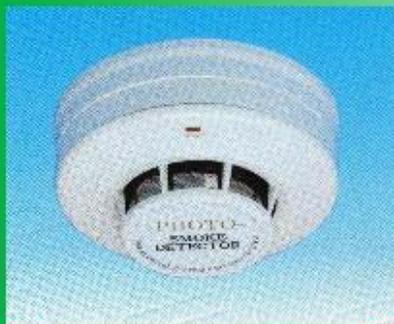
差動探測器



定溫探測器



差動補償型探測器



偵煙探測器



偵煙探測器



火焰探測器

5.7 避難逃生設備

- 避難逃生設備：指火災發生時為避難而使用之器具或設備。
 - (一) 標示設備：出口標示燈、避難方向指示燈、避難指標。
 - (二) 避難器具：指滑台、避難橋、救助袋、緩降機、避難繩索、滑杆及其他避難器具。
 - (三) 緊急照明設備。

人員避難逃生注意事項

6.1 人員逃生

- 實驗室、各樓層配置圖及逃生路線圖。
 - 緊急出入口數目不得少於兩個。
- 逃生路線方向標示及緊急照明。
 - 應標示逃生方向、安全門、安全梯。
 - 平常應將標示的插座插上。
 - 定期檢查標示及緊急照明。

6.2 火場逃生注意事項

- 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。
- 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。

6.3 逃生的狀況及方法

- 一般而言，逃生狀況可區分為三種：
 - 一. 逃生避難時。
 - 二. 室內待救時。
 - 三. 在無法期待獲救時。

火災爆炸之預防措施

災害是如何發生？

- 無穴不來風，事出必有因。
- 邏輯性思考 → 危害發生過程
 - 地濕，撐傘，烏雲 → 天雨。



7.1 火災爆炸的預防措施

- 火災爆炸的預防措施，可從三方面著手進行：
- 可燃物的濃度控制
- 消除助燃物(氧氣)
- 著火源的預防

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。



7.2 消防安全應注意事項

- 火災逃生的優先選擇途徑
- 居家用電安全
- 居家生活應注意事項
- 消防基本常識
- 瓦斯使用安全

7.3 公共場所及大樓消防安全注意事項

- 1、公共場所及大樓安全注意事項
- 2、公共場所防火宣導

學校實驗室火災、爆炸危害

8.1 實驗室潛在危害辨識

- 用了那些化學藥品？
 - 化學藥品的本質危害
 - 易燃性(自燃性)
 - 反應性
 - 毒性(腐蝕性)
 - 不相容?
- 製程條件為何？
 - 製程的作用危害
 - 高壓、真空
 - 高溫、低溫
- 電氣設備
 - 感電

8.2 實驗室火災種類

- 14.1 實驗室氣體火災
- 14.2 實驗室水蒸氣爆炸
- 14.3 實驗室可燃性蒸氣爆
- 14.4 密閉容器加熱引起之爆炸
- 14.5 物質化學反應引起之爆炸

8.3 如何防止火災爆炸發生

如何防止火災、爆炸發生

- 瞭解所處理物質之特性。

例如：物理化學特性、爆炸上下限、閃火點、所需最小著火能量、是否屬預混合氣體或物質。

- 現場溫度、壓力、氧濃度與溼度等環境狀況，瞭解因該等狀態對物質造成之危險性變化。
- 現場可能存在之著火源及其能量之大小，並採取消除該能量造成危險之相對防範措施。

結 論

- 設備環境不安全為造成火災爆炸的原因之一。
- 人為的疏忽：亦佔其中極大比率。
- 對抗火災爆炸最好的方法就是預防及降低火災發生：
- 做好防火、防爆工作
- 建立良好安全制度
- 謀求維護設備正常運轉
- 作業人員要謹慎選擇，給予完整的教育及防災訓練。

以下 PPT 為超連結圖檔

可燃物

- 包括可燃性及易燃性固體、液體及氣體等項，惟可(易)燃性混合氣體，其濃度應在燃燒(爆炸)範圍內，方能發生燃燒反應。而一般的可燃物則是以有機化合物居多，例如木材、煤炭、汽油、液化石油氣等即是典型的可燃物。



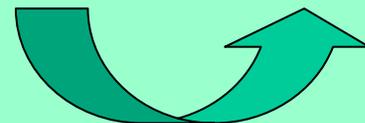
氧氣(空氣等)

- 一般燃燒時，需要有充分的氧氣才能燃燒，因此，為使可燃物完全燃燒所需之氧量稱為最小需氧濃度或理論需氧量。
- 有些物質(特殊金屬)能在無氧的大氣中燃燒。例如金屬鎂即可在含有二氧化碳之大氣中燃燒，是因為鎂對氧的親和力極為強烈，能使二氧化碳分解產生氧氣之故。



溫度（熱能）

- 燃燒必須要有能量，也就是需達到一定的溫度，才燒得起來。而一般的熱能來源包括明火、高溫表面、磨擦、衝(撞)擊、電器火花、雷擊、靜電等。



自由基的連鎖反應

- 可燃物受高熱後，其分子結構不斷碎裂，產生自由基(Free Radical)的中間產物後，再與空氣中的氧結合，並釋放出能量，此能量使反應快速產生生成物，並持續進行，直至可燃物燒完或氧氣耗盡為止，故稱此反應為自由基的連鎖反應。



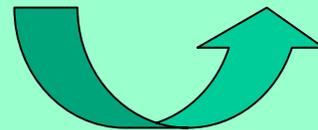
物理性爆炸及化學性爆炸

- 依據形成**爆炸的原因**不同，一般可分為：
- 物理性爆炸
- 化學性爆炸
- 物理化學混合爆炸



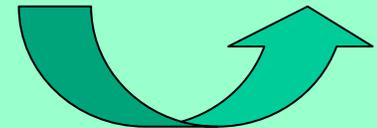
氣相爆炸與凝相爆炸

- 依爆炸物質在**爆炸前之物理狀態**，可將爆炸分為：
- 氣相爆炸(混合氣體爆炸、氣體分解爆炸、蒸氣爆炸、粉塵爆炸)
- 凝相爆炸(液相爆炸、固相爆炸)



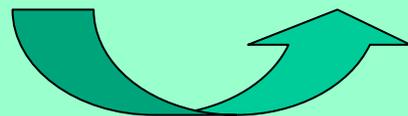
侷限爆炸及非侷限爆炸

- 依據發生**爆炸的環境**不同，可將爆炸分為兩種：
- 侷限爆炸（粉塵爆炸、膨脹蒸氣沸騰液體爆炸）
- 非侷限爆炸



發生火災逃生的優先選擇途徑

- 一、從安全梯避難逃生。
- 二、從共用梯或室內梯。
- 三、從窗戶或其他途徑逃生。
- 四、待救並確保自身安全。
- 五、跑出建築物外後不可再進入屋內尋人或取物。



居家用電安全

- 一、用電不可超過電線許可負荷能力。
- 二、燈泡或其他電熱裝置，切勿靠近易燃物品
- 三、勿利用分叉或多口插座，同時使用多項電器。
- 四、增設大型電器時，應先申請重新裝設屋內配線或電錶後再使用。
- 五、電線延長線，不可經由地毯或高掛有易燃物牆上。
- 六、使用電器時，千萬不可因事分心突然離開忘了關閉，這樣很容易造成火災。



居家生活應注意事項

- 一、揮發性之油類切勿放在家中。
- 二、樓房窗戶裝置防竊鐵柵或廣告招牌等，易阻塞逃生之路，如已裝有鐵柵者，應開設一活動門並隨時注意打開，以免卡住，在火警發生時阻礙逃生。
- 三、家庭應自備滅火器，並熟悉使用方法以備不時之需；切勿任意裝璜、裝修或隔間，以免火警時產生濃煙阻礙逃生。



(資料來源：內政部消防署公報)



消防基本常識

- **一**、火災時撥**一一九**電話，應將發生地點、如某街(路)某巷、某弄、某號、幾樓及附近明顯標誌一併報出。
- 二**、發生火警，應一面派人報警，一面撲救，切勿驚慌失措。
- 三**、一般火災，可用水或棉被等浸濕後覆蓋撲滅。
- 四**、油類及化學物品火災，可用乾粉、海龍、二氧化碳等滅火器撲救。
- 五**、炒菜時油鍋起火，如無滅火器設備，可將鍋蓋蓋上或用浸濕棉被覆蓋滅火。
- 六**、勿在火災現場圍觀，以免妨礙消防搶救。



(資料來源：內政部消防署公報)



開啟生命之窗-

一氧化碳喜歡出現在密閉空間，像幽靈般無聲無息，悄悄奪走人命，為了開啟生命之窗，請牢記「使用瓦斯，務必保持良好通風」。

「使用瓦斯，務必保持良好通風」



© 2004 by the Fire Service



熱水器最好安置室外



使用熱水器一定要保持空氣流通

受到大陸冷氣團空襲，導致天冷而緊閉門窗，加上瓦斯熱水器放置位置不當或使用不慎，從今年1月20日以來已發生三起一氧化碳中毒事件37年，不幸造成15人死亡、19人中移送醫院外事故。

在這些不幸的事件中，大多數均為洗澡使用熱水器時，因為門窗緊閉，通風不良，造成熱水器的瓦斯燃燒不完全而產生劇毒性的氧化碳，且因為一氧化碳是無色、無味、無臭的氣體，再加上許多人誤以為瓦斯外漏才會產生一氧化碳，所以沒有開到瓦斯開，就認為沒有一氧化碳，也不認為會有中毒危險，仍然快樂的享受熱水澡，殊不知一氧化碳已悄悄的產生了，不知不覺中就中毒了。

而且很多人認為一氧化碳中毒是瓦斯外漏，缺氣致人於死，這也是一個錯誤的想法，在這些案例中，有人因為點火燭而身亡，如果是單純缺氧，就讓人掉到水中，無法呼吸一定會掙扎，絕不會坐以待斃，所以只有瓦斯燃燒不完全產生劇毒性的氧化碳，才會讓人在不知不覺中毒。

因為瓦斯燃燒不完全會產生一氧化碳，為了避免瓦斯燃燒不完全現象，

內政部消防署特別呼籲：

1. 瓦斯熱水器應安裝在陽台，如果陽台加裝窗戶，使用瓦斯熱水器務必打開窗戶，保持良好通風。
2. 煮食時請保持良好通風，瓦斯爐火焰如為紅色，表示燃燒不完全，應增加空氣流通量使成藍色。
3. 室內使用蠟燭、薰香精油及火鍋等小火源，仍要注意保持通風。

發現一氧化碳中毒，立刻將患者移至通風處，並撥打119電話求救。



內政部消防署 提醒網 <http://www.nfa.gov.tw>

公共場所及大樓安全注意事項

- 一、公共場所之營業者必須訂定防火避難逃生計劃，並時常進行實際之演練。
- 二、注意用火場所、用電設備之安全，並防範人為縱火案件。
- 三、各樓層明顯處懸掛「緊急逃生路線圖」，並時常維護防火避難設施。



(資料來源：內政部消防署公報)



不相容性 (Incompatibility)

- 依照美國環保署之有害廢棄物的相容性判斷方法，當使用兩種化學物質相混合，若產生下述 11種反應的其中一種，則視此兩種物質不相容：
 - (1) 放熱； (2) 著火； (3) 產生物體；
 - (4) 產生有毒氣體； (5) 產生可燃性氣體；
 - (6) 溶出毒性物質； (7) 產生不穩定物質；
 - (8) 超高壓產生； (9) 揮發出毒性或易(可)燃性物質；
 - (10) 劇烈聚合反應 (11) 釋出有毒之粉塵、酸霧、粒狀物。
- 需注意的是，混合物性質與純物質不同，可能活化或抑制反應發生，故相容性測試，並不一定能完全預測反應發生與否，應僅作為警示參考資料。

實驗室廢液相容表

反應編號	反應類別	說明																																																	
反應編號	反應類別	反應顏色																			結果																														
1	酸、礦物 (非氧化性)	1																				反應顏色	結果																												
2	酸、礦物 (氧化性)		2																				產生熱																												
3	有機酸			3																				起火																											
4	醇類、二元醇類和				4																				產生無毒性和不易燃性氣體																										
5	農藥、石楠等有毒物質					5																				產生有毒氣體																									
6	胺類						6																				產生易燃氣體																								
7	胺、脂肪族、芳香							7																				爆炸																							
8	偶氮化合物、重氮								8																				劇烈聚合作用																						
9	水									9																				或許有危害性但不穩定																					
10	鹼										10																				範 例																				
11	氯化物、硫化物和											11																				產生熱起火有毒性氣體																			
12	二磺基機 磺酸鹽												12																				<p>廢液之貯存除應考慮容器與廢液之相容性外，更應注意廢液間之相容問題，不具相容性之廢液應分別貯存。</p>																		
13	醚類、醚類、酮類													13																				<p>註一：易爆物包括溶劑、廢棄爆炸物、石油廢棄物等。</p>																	
14	易爆物 (註一)														14																				<p>註二：強氧化劑包括鉻酸、氯酸、雙氧水、硝酸、高錳酸等。</p>																
15	強氧化劑 (註二)															15																																			
16	烴類、芳香族、不能和烴																16																																		
17	鹵化有機物																	17																																	
18	一般金屬																		18																																
19	鋁、鉀、鈣、鎂、鈉等 易燃金屬																			19																															



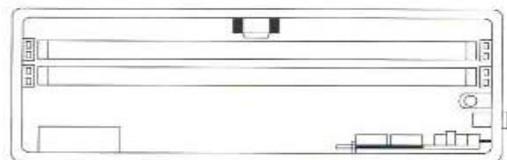
實驗室廢液相容表

940610

圖片來源:工研院工安衛中心

標示設備

出口 燈



避左 燈



避右 燈



埋入式標示燈

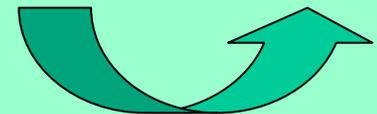


埋入式標示燈裝置圖





避難器具：
緩降梯



緩降機正確使用方法

千萬不要學梅子婆婆
和丸福洲丸爺嘍！



1

展開固定架。
自盒中取出緩降機將緩降機掛鉤
確實掛上固定架之鉤環上。
將輪盤從窗口放下。



2

將安全帶套在腋下，並將束環
往胸前扣緊。



3

緩緩的翻過牆面

面向牆面緩緩的用兩手保持與牆面距離
而自然下降。

【再一次強調..下降中雙手切勿上舉以
避免安全帶鬆脫】

4



逃生避難時

- 1. 不可搭乘電梯
- 2. 循著避難方向指標
- 3. 以毛巾或手帕掩口
- 4. 濃煙中採低姿勢爬行
- 5. 濃煙中戴透明塑膠袋逃生

- 濃煙中戴透明塑膠袋逃生：

- 用大型透明塑膠袋讓裏面能充滿新鮮空氣，然後迅速將其罩在頭部到頸項的地方，同時兩手將袋口按在頸項部位抓緊，以防止袋內空氣外漏，或濃煙跑進去

- 沿牆面逃生：容易找到安全門

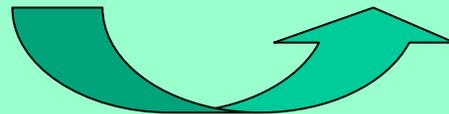
逃生避難

- 不可搭乘電梯
- 循避難方向指標，由**安全梯**逃生
- 利用毛巾或手帕沾濕以後，掩住口鼻
- 濃煙中採低姿勢爬行：離地面30公分以下還有空氣，但應注意爬行的便利及速度



室內待救

- 用避難器具逃生
 - 繩索、軟梯、緩降機、救助袋
- 塞住門縫，防止煙流進來
 - 銅門、鐵門、鋼門有半小時至二小時防火時效
 - 防止濃煙侵襲滲透延長待救時間
- 設法告知外面的人
- 至易於獲救處待命
- 避免吸入濃煙



無法期待獲救

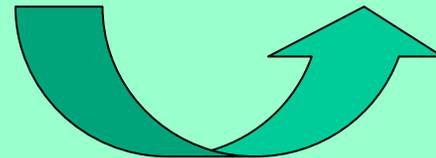
絕對不要放棄求生的意願、利用現場之物品或地形地物設法逃生

- 以床單或窗簾做成逃生繩
- 沿屋外排水管逃生
- 絕不可跳樓 → 除非……



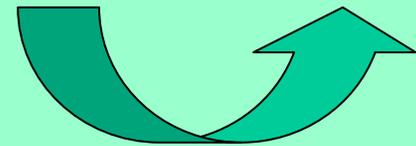
10.2 實驗室氣體火災種類

- **乙炔**鋼瓶一但發生外洩，往往均會引起火災或爆炸，這是由於乙炔之爆炸下限在**2.5%**，很低，爆炸範圍又廣，且大部分均以壓縮氣體之狀態存於壓力容器中，一但外洩時，因其電阻值高，與噴氣口摩擦極易產生火花，更因夾雜鐵銹等雜質而更易引燃，故一旦洩漏，則必須以斷絕氣源來滅火，並以水霧防護相關之高壓設備。



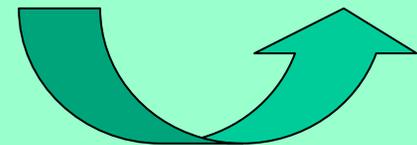
10.2.1 實驗室水蒸氣爆炸

- 如果使水突然全部汽化成水蒸氣，其體積將比液態時增加幾乎達1700倍，甚為驚人，因此：如果突然瞬間全部蒸發，則有可能發生水蒸氣爆炸。



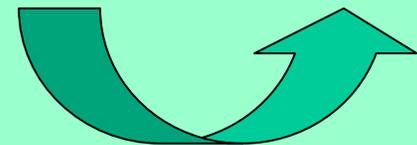
10.2.2 實驗室可燃性蒸氣爆炸

- 實驗室曾經發生酒精燈爆炸之火災意外，酒精燈在使用中，因為火焰的加熱會使溫度徐徐上升而增加在酒精燈酒精液面上蒸氣之量，當酒精蒸氣濃度高的時候尚無問題，可是如果酒精燈之燈芯蓋被打開，空氣進入酒精燈內部，且飛散出來之蒸氣與空氣之混合氣又被燈芯等高熱部分引燃，此時火焰進入酒精燈內部就可以引起爆炸，使得酒精噴濺燃燒而成火災。



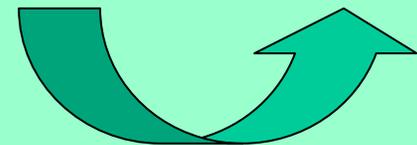
10.2.3 密閉容器加熱引起之爆炸

- 密閉之容器，如其中含有空氣或其它氣體，如果因特別之因素受到加熱則會造成內部空氣之膨脹而使壓力升高當壓力升高超過開容器所能承受之限度時就會炸開造成爆炸意外；如果內部氣體為可燃性將會擴大意外之嚴重性。

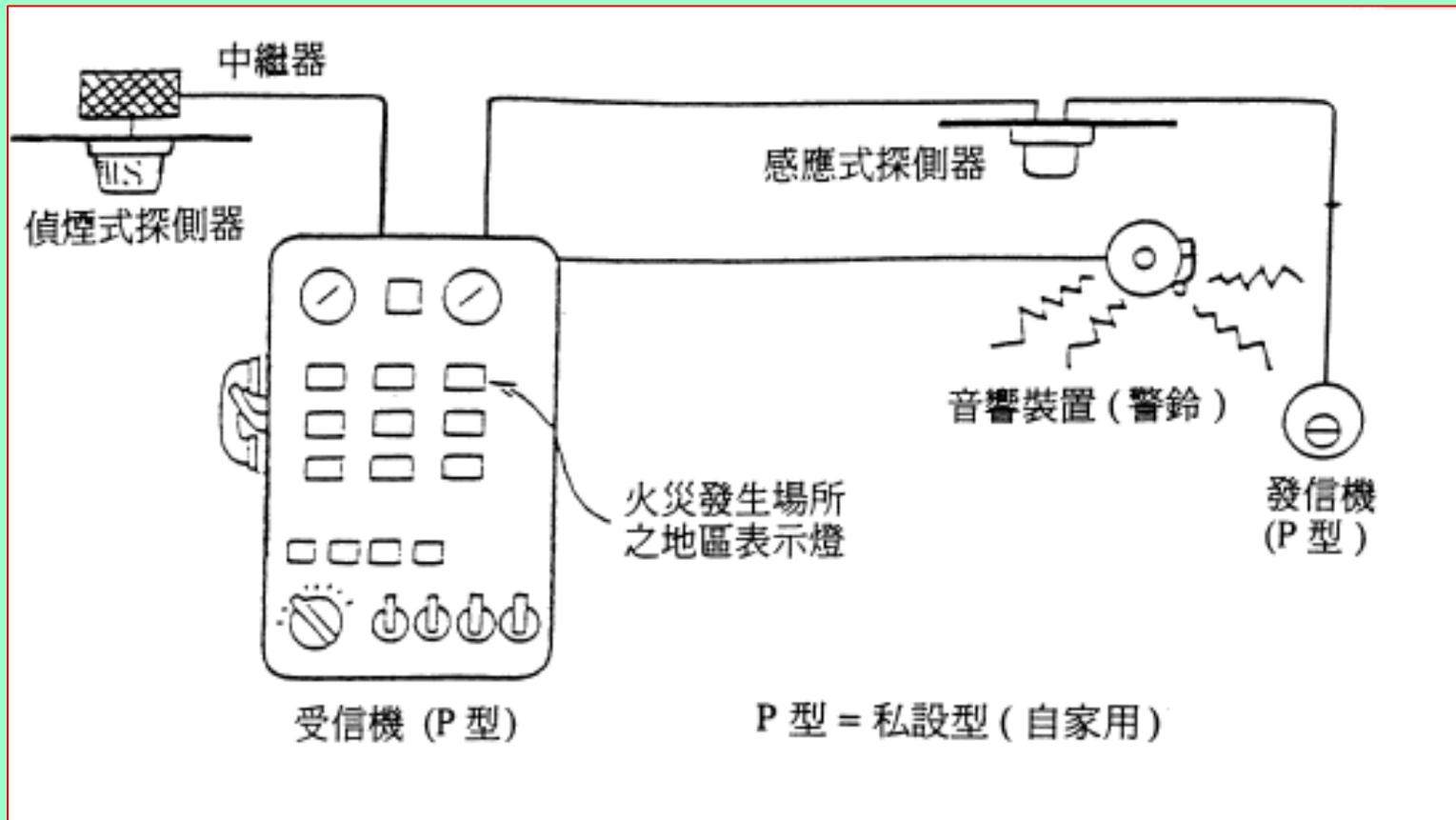


10.2.4 物質化學反應引起之爆炸

- 很多物質與水會劇烈反應，產生熱量並引起所生成易燃性氣體之燃燒，造成氣體膨脹迅速，發生爆炸。
- 鈉在潮濕的空氣中就可能發生反應，所以要放置於煤油中，如鈉與水接觸，就會放出易燃之氣體引起劇烈反應。



火警自動警報系統



火警報知設備

自動火災報知設備



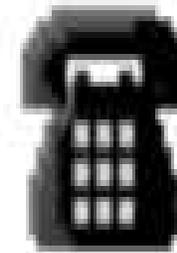
拡声装置



非常ベル



電話

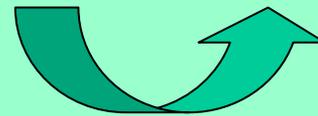


警鐘



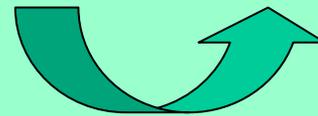
閃火點

- 當可燃性液體受熱時，在表面將揮發少量蒸氣，並與空氣混合，此時若有微小火源接近，將引燃液體表面附近之蒸氣而形成一閃即逝之火花，能產生此種現象之最低溫度稱為閃火點或閃點。



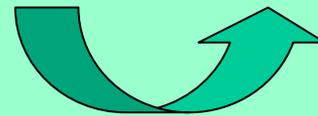
燃點（著火點）

- 當環境溫度高到足以使液體表面蒸氣濃度持續燃燒時，該一溫度稱為燃點（或著火點），此溫度約較該物質之閃火點高約。



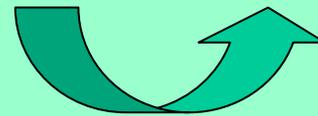
自燃溫度

- 可燃性物質於室溫下，因其表面與空氣中之氧氣接觸，產生氧化反應而放出熱量即稱為自然發熱。



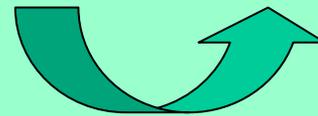
自然發熱

- 一物質在燃燒(爆炸)下限與燃燒(爆炸)上限間之濃度範圍，稱為燃燒(爆炸)界限或燃燒(爆炸)範圍。



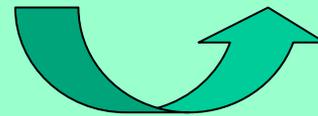
燃燒(爆炸)界限(範圍)

- 爆炸下限數字愈小表示該物質愈易爆炸；此外爆炸上限為100%者，多數為不穩定物質，可能會產生分解爆炸、聚合爆炸等。



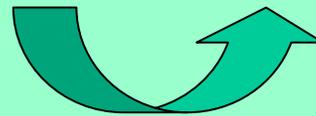
物理性爆炸

- 火山爆炸、隕石衝撞爆炸、高壓容器破裂爆炸、電器爆炸、高速迴旋爆炸……等。
- 例如化工廠內最主要物理爆炸的例子為高壓氣體容器的破裂。



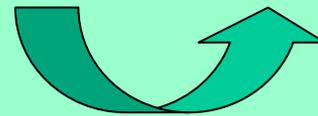
化學性爆炸

- 通常係指化學物質在儲存或在較常溫為高的溫度下會分解而引起的爆炸。(分解爆炸)
- 如煤粉、鋸木屑、麵粉、穀物等粉塵，由於通風不良，開始時氧化緩慢，待溫度升高而其作用速度增加，進而引起自燃爆炸。(自燃爆炸)
- 由於原子核分裂產生高能量所造成的爆炸。如蘇俄車諾比核能電廠之爆炸。(核子爆炸)



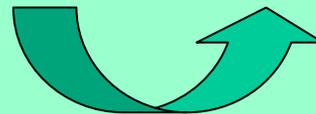
物理化學混合爆炸

- 沸騰液體膨脹蒸氣爆炸(BLEVE)。
- 當盛裝液體的儲槽或設備受熱而突然破裂，導致液體迅速氣化、膨脹所產生的爆炸稱為沸騰液體膨脹蒸氣爆炸。
- 火災是造成沸騰液體膨脹蒸氣爆炸最主要之原因。



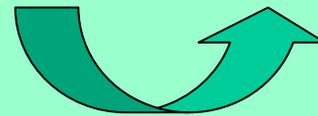
侷限爆炸

- 在一個固定體積的容器(如桶、槽、反應器、蒸餾塔等)或廠房、建築物內，由於反應失控、燃燒、熱分解等原因所產生的爆炸，稱為侷限性爆炸。



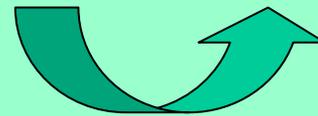
非侷限爆炸

- 空中漂浮的易燃性氣雲的著火爆炸即為非侷限爆炸。蒸氣雲爆炸 (Vapor Cloud Explosion) 是化學工業中最具危險性及破壞性的爆炸。



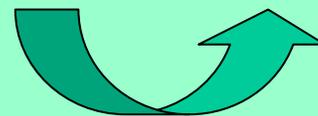
爆炸性物質

- 爆炸性物質係可燃性物質，同時本身又為供氧物質。因此等物質之分子含有易游離之氧原子，如因摩擦、衝擊、或加熱，即會引起分子燃燒，迅速放出熱量及生成CO, CO₂, N₂, H₂O等氣狀產物，而呈爆炸現象。



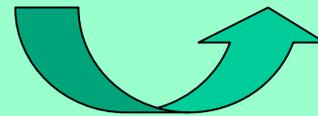
著火性物質

- 係指凡置於常溫空氣中易吸收空氣中濕氣，而分解產生可燃性氣體並發熱、發火之物質；或與空氣中氧氣接觸而有發生危險之物質。



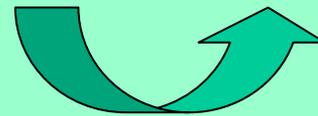
氧化性物質

- 氧化性物質本身帶有助燃性之氧元素，惟單獨存在時沒有發火爆炸之危險，但與可燃性物質或還原性物質接觸並遇到衝擊、摩擦或發火源，就有發火爆炸之危險。



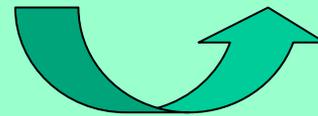
引火性液體

- 引火性液體係指常溫下可蒸發，以火焰靠近即可引火燃燒之液體物質。



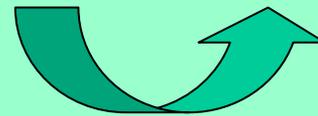
可燃性氣體

- 依據「危險物及有害物通識規則」規定。
- 依據「高壓氣體勞工安全規則」第四條規定。

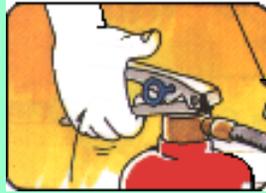


其他危險物質

- 高壓氣體之容器與導管、高熱之鍋爐、熔接、熔斷器具、易引起火災爆炸之物質等。



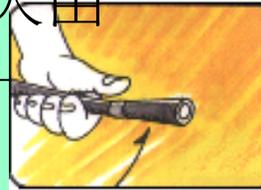
提起滅火器



拉開安全插梢



握住皮管前端，噴口朝向火苗



用力握下手握把



滅火器使用方法

保持監控
確定熄滅



熄滅後用水冷卻
餘燼（有例外）



朝向火源
根部噴射

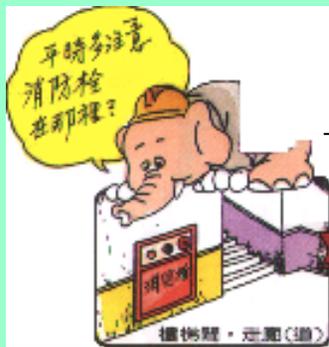


940610

圖片來源:消防署



平時多注意消
防栓的位置



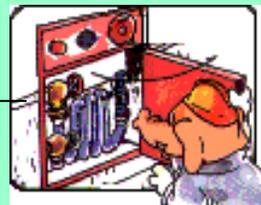
發現火警按
下手動報警
按鈕



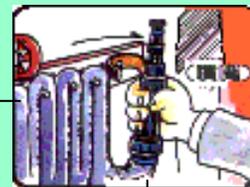
報警警示
燈會閃和
鈴聲大作



打開消
防栓箱



取出瞄
子(噴嘴)



消防栓使用方法

小心反作用
力非常大
一定要緊握
瞄子噴嘴



轉動瞄子噴
嘴選擇適當
射水方式



取下水帶並
完全拉伸

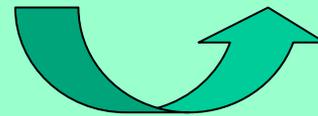


注意將接頭
接牢，然後
轉動制水閥



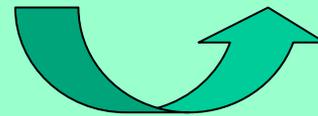
滅火設備

- 指以水或其他滅火藥劑滅火之器具或設備。



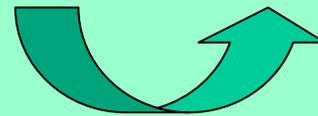
警報設備

- 指報知火災發生之器具或設備。



避難逃生設備

- 指火災發生時為避難而使用之器具或設備。



消防搶救上之必要設備

指火警發生時，消防人員從事
搶救活動上必需之器具或設備。

