

陸、火災之分類與滅火劑之使用

火災之分類

類別	名稱	說明	備註
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抑制火勢，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、銻、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。〕

火災之分類

• 火災分類之目的:

1. 說明某類火災在起火及滅火時其所具有的一般性質
2. 火災發生之條件，主要受燃料種類之影響，而滅火方法亦與燃料之特性息息相關，為便於工作人員瞭解火災之情況，方便主管人員指揮，及選擇適當之滅火方法，期可迅速撲滅火災，故將火災分成四類:

常見滅火材料:

- 水：具冷卻效果，適用A類火災。
- CO₂：
 - 具稀釋燃料附近氧含量與冷卻雙重作用。
 - 適用電氣設備和限定範圍的B類火災。
- 泡沫：
 - 硫酸鋁水溶液與碳酸氫鈉水溶液混合，產生二氧化碳，使泡沫噴出，
 - 適用A及B類火災。
- 化學乾粉：
 - 由加壓氣體容器中(N₂)或(CO₂)將乾粉覆蓋燃燒面，遮斷氧氣達成滅火目的。
 - 乾粉成份有(NaHCO₃)、(KHCO₃)、磷酸二氫銨(NH₄H₂PO₄)或(K₂SO₄)、(KCl)、碳酸氫鉀與尿素混合物等多種，
 - 對A、B、C、D類火災適用。

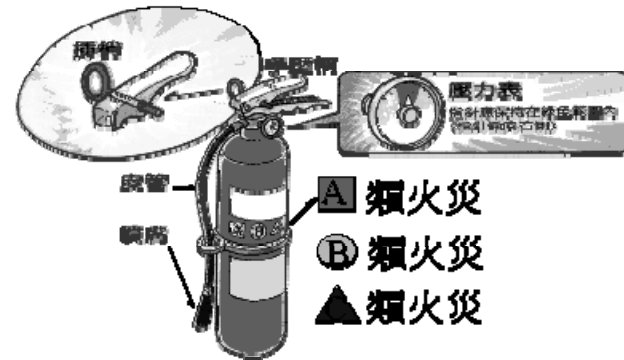


滅火器材之滅火效能

滅火						乾 粉	
藥 劑	水	泡 沫	二 氧 化 碳	鹵 化 烷	ABC 類	BC 類	D 類
火災分類							
甲(A)類火災	O	O	X	X	O	X	X
乙(B)類火災	X	O	O	O	O	O	X
丙(C)類火災	X	X	O	O	O	O	X
丁(D)類火災	X	X	X	X	X	X	O

註：O 記號表示適合，X 記號表示不適合。

滅火器使用介紹



消防署

常見滅火器



乾粉滅火器



二氧化碳滅火器



海龍滅火器



- A 類火災：木材、紙張、棉紗、布料、塑膠等易燃物質。
- B 類火災：溶劑、油料類、液化瓦斯等石油系列物質。
- C 類火災：通電中電器設備（尚未切斷電源的火災）。

滅火器使用圖示

- 拉：**拉開安全插梢。
- 拉：**拉起皮管，朝向火源根部。
- 壓：**壓下手壓柄，左右移動皮管掃射接近火點。
- 確認：**熄滅後，用水燒熄餘燼，保持監控，確認火勢已熄滅。



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



圖片來源:消防署

- 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



消防署

圖片來源:消防署



避難器具：緩降梯



- 柒、火災爆炸預防管理實務
- 一、建立安全衛生管理制度
 - 二、確實執行危險性設備檢查
 - 三、落實危險性工作場所之審查檢查
 - 四、加強承攬管理
 - 五、危險物管理(標示、儲存)
 - 六、各相關作業主管及操作人員訓練
 - 七、落實自動檢查
 - 八、擬訂並教導安全作業標準
 - 九、執行動火許可規定
 - 十、相關各危險物防爆防火設施要點

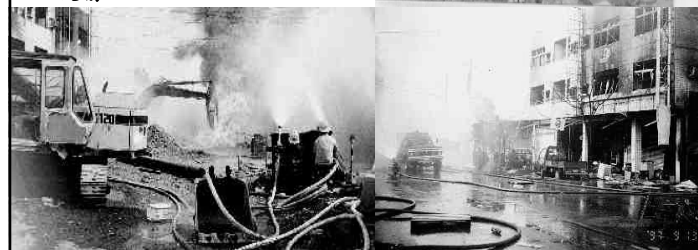
- 1996年10月桃園縣蘆竹鄉永興樹脂塗料公司發生爆炸火警，
- 死亡10人，重傷8人，39人輕傷
- 死亡人員包括警消3人、義消3人
- 過氧化丁酮反應槽
- 國內有史以來，單一火警警義消死亡最多最慘重。

台灣因MEKPO引起之重大災害案件

日期	地點	受傷	死亡	災害	原因
1979.07.13	台北	49	33	地下儲槽爆炸	熱分解
1984.02.18	桃園	55	5	反應槽爆炸	熱分解
1989.09.01	桃園	5	7	儲槽爆炸	儲存不當
1996.10.07	桃園	47	10	儲槽爆炸	熱分解
2001.05.11	雲科大	0	0	測試罐爆炸	釋壓不當

■1997年9月13日，鎮興橋液化石油氣管線拆遷工程爆炸案

- 原由：該案係於更換瓦斯管線鑽孔測試時，發生瓦斯外洩，引起大火
- 14人死亡(工作人員、附近居民、路人、消防隊員)，11人受傷



液化石油氣 (LPG) 在國、內外造成嚴重的意外災害

1994-11-06	台灣	台北市新生南路可磨坊麵包店瓦斯氣爆	1人死亡，18人輕重傷
1995-02-02	台灣	板橋市中正路、金華街、新生街等中油地下輸油管線瓦斯氣爆	8人輕重傷
1995-03-02	台灣	鳳山市鳳松路民宅瓦斯氣爆	5人輕重傷
1997-09-13	台灣	高雄前鎮區鎮興橋畔瓦斯氣爆	14人死亡，10多人輕重傷
1998-02-27	台灣	高雄林園北誼興業瓦斯灌裝場槽車氣爆	4人死亡，44人輕重傷
1993-04	日本	槽車安全閥瓦斯洩漏	無人傷亡
1995-04	日本	軟管連結不全瓦斯洩漏引發火災	無人傷亡
1998-09	韓國	槽車儲槽作業爆炸	2人死亡，59人輕重傷

灌裝作業疏失案例

- 高雄林園鄉北誼興業灌裝台(1998.2)
- 化學品：液化石油氣
- 事故：灌裝作業中，因軟管斷裂，造成大量液化瓦斯外洩，起火後正進行灌救中發生BLEVE爆炸
- 災況：死亡4人(包括2名警消、2名義消)輕重傷41名



■2001年5月18日，湖口新竹工業區
 福國化工爆炸事故
 ■反應槽爆炸，引起大火
 ■死: 1 (普利司通公司的外勞)，
 ■傷: 109




2005,7月台中欣晃化學工廠(亞硝酸鈉)火災，22傷

- 倉庫起火燃燒(倉庫內存放大量化學品及易燃物：
 (甲苯、二甲基甲醯胺等毒性強的化學物品)
- 動用30多輛消防車及一百多名消防人員、128架次由空中灑水協助滅火、國軍三六化學兵群出動A級防護衣偵檢兵協助環境偵檢前往灌救。
- 該工廠為環保署列管之毒性化學運作場所
- 「亞硝酸鈉」
 - 一種強氧化劑，會迅速燃燒，遇熱時有爆炸危險，火場中會產生刺激、腐蝕或毒性氣體(氮氧化物及硝酸)，但可能對某些較為敏感者，例如心血管或呼吸器官較敏感者
- 該工廠於 2000-9-23 靜電引燃槽內粉末爆炸。0死3傷。

2004年9月1日，台北縣林口鄉六和化工公司發生火災爆炸案


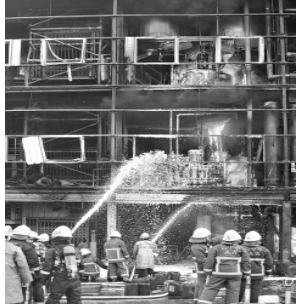
- 工廠負責人與另外三名工人迅速逃出，其中一名作業員工因逃避不及死亡。
- 發生災害的化學工廠主要代理國內外化學品原料的販售，廠區內囤積大量化學品原物料儲存桶，及數座儲槽，災害發生後，造成沸騰液體膨脹蒸氣爆炸(Bleve)。

事故所存放的化學品火災爆炸特性

物質名稱	閃火點	爆炸下限	爆炸上限
二甲苯	17-25℃	1.0%	7.0%
環氧乙烷	-20℃	3.0%	100%

2010-6-11台中工業區欣晃科技公司發生鍋爐爆炸造成2死5傷；

- 可能員工扳手不慎掉落鍋爐造成火花、引發氣爆，延燒異丙醇和二甲苯，釀成火警。

義鎧化工廠桶槽爆炸事件 (2007年6月25日約9:30 Am)

- 桃園縣蘆竹鄉
- 研判為化學物品裝卸過程因操作不慎發生**丙二醇甲醚**洩漏，遇不明火花引爆並波及**12座儲槽區**引起大火，造成7名勞工輕重傷



96年11月2日上午苗粟後龍地下爆竹工廠爆炸

- 4死6輕重傷
- 業者的鐵皮屋頂被炸飛到數百公尺外，緊鄰民宅亦被炸得殘破不堪，有如斷垣殘壁，電力設施受損，濃煙在附近數公里遠就可以看得到，附近的豐田小學師生飽受驚嚇。
- 死者屍體有的焦黑，有的被爆炸威力震飛，四肢斷裂，現場慘不忍睹。
- 爆炸原因可能是輕鋼架業者劉○○電焊火花引發連環爆炸

丙二醇甲醚 (Propylene glycol Methyl Ether, PGME)

- 物質性狀:
透明無色、吸濕性、澄清無色具醚味液體。
- 高易燃性液體。火場中: 會產生刺激、腐蝕或毒性氣體
- PGME在高溫下，易形成脫水作用，而會產生低沸點易爆炸的丙烯(propylene)。
- 閃火點 30~40°C，燃燒受熱後，產生蕈狀雲
- 蒸氣: 導致暈眩或窒息。蒸氣與空氣混合會形成爆炸性氣體。
- 健康危害: 吸入、接觸，會引起皮膚和眼睛灼傷。

2010/01/08 彰濱工業區 南寶化工公司 四化學槽驚爆蕈狀火球雲衝天

- 南寶化工公司，是國內供應樹脂等原物料的大廠商之一。
- 疑似鍋爐爆炸後引發大火，廠房內堆滿易燃塑膠原物料，大火迅速延燒，導致4個20噸的儲油槽連番爆炸，濃煙綿延數公里足以蔽天，佔地千坪的廠區陷入火海，損失慘重，幸好沒造成重大傷亡。
- 北彰化十多個鄉鎮二十多部消防、水庫與化學車輛幾乎總動員，近50名義警消防與救難人員趕往搶救，沒有人員傷亡。
- 火勢從下午2點40分，一直延燒到隔日，直到這4座油槽燒光，計17小時連環爆炸
- 化學物質疑似「過氧化氫異丙苯」(CUMENE HYDROPEROXIDE, CHP)

- 「南寶化學公司」貯存的部分原料，燃燒過程會產生毒性，
 - 起火的貯存槽是未含毒性的「過氧化氫異丙苯」，對人體較無直接影響；
 - 另兩座「重鉻酸鉀」、「乙腈」貯存槽，前者有毒、致癌，後者有毒、易燃，若失火恐造成人命傷亡，後果不堪設想！
- 南寶化學公司彰化廠主要生產「架橋劑」，廠內有3座原料貯存槽外，還有一座容量10噸的純氧貯存槽；
- 原料槽起火，工廠員工自行滅火無效後，趕緊通報消防局緊急撤退。

2010-7-28中國南京市棲霞區丙烯管綫

- 28日上午10時15分，南京市棲霞區已停產的原南京第四塑膠廠廠區發生可燃氣體管道洩漏爆燃，並引發大火。
- 根據初步調查，事故是由於施工工人在荒廢的塑膠廠施工，挖掘機違規碰裂地下丙烯管綫，造成丙烯泄漏，遇明火後發生爆燃。
- 造成至少200人傷亡



消防人員衝向爆炸中心火場。新華社記者孫參攝

台塑六輕 (2010)

- 7月7日台塑六輕烯烴一廠疑似蒸餾塔塔底泵浦軸封破裂，丙烯外泄造成大火；
- 7月25日晚間，台塑六輕園區煉油二廠重油外洩引發大火爆炸，“巨大火焰至少超過10層樓高度！”到隔日中午仍未熄滅，近百名麥寮居民到廠區外激烈抗議，台塑六輕二次工安意外事故損失高達上百億元；



爆炸現場火光衝天（陳光標提供圖片新浪北京）

2010-7-16，在中國遼寧大連市大連新港港區內發生爆炸事件，

- 爆炸因油輪工作人員在卸油時操作不當所致，導致一條輸油管道原油洩漏並引起爆炸；



國內近年半導體災害

時間	事件	發生原因	損失
85/10/14	華邦三廠火災	三樓測試機起火	損失64億
86/01/24	聯電三廠死亡事件	工程師不慎捲入機械手臂	1名員工死亡
86/10/03	聯瑞火災	酸毒管外洩	損失122億
86/11/11	天下電子火災	酸槽溫度異常	損失3億
94/01/26	台積電毒氣外洩	管線有毒氣體外洩	21人送醫治療
94/05/01	日光火災	鍋爐爆炸?	約損失100億
94/11/24	茂迪公司	SiH ₄ 供應區氣爆	1名員工死亡

- 8月5日晚上中鋼碳素煤焦油工廠油管漏油引發火災，營業額損失超過一億元。
- 中鋼碳素5日晚上年產16萬公噸的煤焦油工廠油管漏油引發火警火警後被迫停爐，須停爐檢修八天，營業損失約1.05億元，



近年高科技廠家製程廠務系統有關之職災

序號	災害類型	發生時間	事業單位	發生原因	人員傷亡
1	與有害物接觸	92-12-4	奇○電子	TMAH外洩	1死
2	與有害物接觸	93-2-7	茂○科技	吸入氫氣	1死
3	與有害物接觸	93-4-12	日○光	缺氧	1死
4	與有害物接觸	94-1-26	台○電	砷化氫外洩	21傷
5	爆炸	94-11-23	○狄科技	矽甲烷外洩爆炸	1死
6	與有害物接觸	95-2-20	茂○科技	氫氟酸噴濺	2傷
7	與有害物接觸	95-3-7	健○科技	氯氣外洩	18傷
8	與有害物接觸	95-7-28	力○科技	三氟化氯噴濺	1傷
9	爆炸	95-12-17	綠○科技	長晶爐爆炸	2死
10	與有害物接觸	96-2-16	聯○化工	TMAH噴濺	2死
11	與有害物接觸	97-1-1	順○企業	鹽酸外洩	1死
12	與有害物接觸	98-3-30	友○光電	吸入顯影劑	2死
13	與有害物接觸	98-10-15	元○電子	吸入氫氣	1死

鄒子廉，行政院勞委會2010，從職場安全到工作權的維護-兼談高科技產業職災預防重點