

 認識火災

一、火災之分類

火災依燃燒物質之不同可區分為四大類：

| 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、合成只樹脂、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。〕 |

二、滅火的基本方法

| 滅火的基本方法 |        |      |           |                         |
|---------|--------|------|-----------|-------------------------|
| 滅火的基本原理 | 燃燒條件   | 方法名稱 | 滅火原理      | 滅火方法                    |
|         | 可燃物    | 拆除法  | 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。     |
|         | 助燃物（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。 |

三、建築物火災燃燒成長過程

- 〔一〕成長期〔Growth Development Period〕
- 〔二〕燃燒期或旺盛期〔Burning Period or Fully Development Period〕
- 〔三〕衰退期〔Decay Period〕

四、火災對人之危害作用

火災可怕的主要乃是火災過程中材料燃燒產生的結果明顯脅到人員性命，無論是對火災燃燒系內及鄰接區域之人員，但其相對嚴重性依 每次火災狀況而定。火災對於人命安全之效應概分述如下：

- 〔一〕氧氣耗盡〔Oxygen depletion〕

一般人類慣於在大氣之 21%氧氣濃度下自在活動。當氧濃度低至 17%，肌肉功能會減退，此為缺氧症〔Anoxia〕現象。在 10～ 14%氧氣濃度時，人仍有意識，但顯現錯誤判斷力，且本身不察 覺。在 6～8%氧氣濃度時，呼吸停止，將在 6～8 分鐘內發生窒息 〔Asphyxiation〕死亡。由火災引致之亢奮及活動量往往增加人體 對氧氣之需求，所以實際上在氧氣濃度尚高時，即可能已出現氧 氣不足症狀。一般人存活的氧氣濃度低限為 10%，然而能否到達 些程度及多快到達，則依每次火災及燃燒系內不同位置而異，因 為此濃度受可燃物濃度、燃燒速度、燃燒系體積及透氣速率所影 響。

- 〔二〕火焰〔Flame〕

燒傷可能因火焰之直接接觸及熱輻射引起。由於火焰鮮少與燃 燒物質脫離，所以對鄰接區域內人員常產生直接威脅，這點與燃 燒氣體及煙不同。皮膚若維持在溫度 66℃〔150°F〕以上或受到 輻射熱 3W/cm2 以上，僅須 1 秒即可造成燒傷，故火焰溫度及其輻 射熱可能導致立即或事後致命。

〔三〕熱〔Heat〕

熱對於燃燒系內及鄰接區域之人員皆具危險性。姑不論任何氧 氣消耗或毒害性效應，由火焰產生之熱空氣及氣體，亦能引致燒 傷、熱虛脫、脫水及呼吸道閉塞〔水腫〕。生存極限之呼吸水平 溫度〔Breathing level temperature〕約為 131℃〔300°F〕；但室內 氣溫高達 140℃時仍能存活短暫時間。又呼吸水平高度 Breathing level heigth〕，從地板向上算起一般約為 1.5 公尺〔5 呎〕以上之距 離，有時居室人員中兒童佔有顯著比例時，安全設計上則採用 1.2 公尺〔4 呎〕水平高。對於呼吸而言，超過 66℃〔150°F〕之溫度 便難以忍受，此溫度領域可能會使消防人員救援及室內人員逃生 遲緩。

〔四〕毒性氣體〔Toxic gases〕

一般高分子材料之熱分解及燃燒生成物成分種類繁雜，有時多 達百種以上，然而對人體生理有具體毒性效應之氣體生成物僅是 其中一部分，如表 1 所列舉。這些氣體之毒害性成分基本上可分 為三類：

- 1 窒息性或昏迷性成分。
- 2 對感官或呼吸器官有刺激性之成分。
- 3 其他異常毒害性成分。

雖從火災死亡統計資料得知，大部分罹難者是因吸入一氧化碳 等有害燃燒氣體致死，但有時不宜過於強調，因為沒有一次火災 情況是相同的。此外一部分火災試驗也顯示有許多情況下任一毒 害氣體尚未到達致死濃度之前，最低存活氧氣濃度或最高呼吸水 平溫度即已先行到達。

表 1 有機高分子材料燃燒產生之毒性氣體

| 表 1 有機高分子材料燃燒產生之毒性氣體                                     |                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 成 份                                                      | 來 源 材 料                            |
| CO , CO <sub>2</sub>                                     | 所有有機高分子材料                          |
| HCN, NO, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>               | 羊毛，皮革，聚丙烯睛〔PAN〕，聚尿酯〔PU〕，耐龍，胺基樹脂……等 |
| SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, COS, CS <sub>2</sub> | 硫化橡膠，含硫高分子材料，羊毛                    |
| HCl, HF, HBr                                             | 聚氯乙烯〔PVC〕、含鹵素防火劑高分子材料，聚四氟乙烯〔PTFE〕  |
| 烷，烯                                                      | 聚烯類及許多其化分子                         |
| 苯                                                        | 聚苯乙烯，聚氯乙烯，聚酯等                      |
| 酚，醛                                                      | 酚醛樹脂                               |
| 丙烯醛                                                      | 木材，紙                               |
| 甲醛                                                       | 聚縮醛                                |
| 甲酸，乙酸                                                    | 纖維素纖維織品                            |

〔五〕煙〔Smoke〕

煙之定義為'材料發生燃燒或熱分解時所釋放出散播於空氣中之 固態，液態微粒及氣體'。煙是火災燃燒過程中一項重要的產物， 因為能見度〔Visibility〕是避難者能否逃出生火災之建築物，以 及消防人員能否找出火災、撲滅火災的影響因素。煙會助長驚慌 狀況，因為它有視線遮蔽及刺激效應。在許多情況，逃生途徑上 煙往往比溫度更早達到令人難以忍受程度。

〔六〕結構強度衰減〔Structural strength reduction〕

因熱害〔Heat damage〕火燒造成建築物之結構組件破壞具有明 顯潛在危險性。可能發生情況有脆弱化，地板承受不起人員重量 ，或牆壁、屋頂崩塌。另外，火災對結構之破壞，有時不易單從 外觀察覺，因此火災後結構強度衰減程度的評估相當重要。建築 物因結構受火害而崩塌毀壞的情況不多，但不可輕忽建築物受到 第二次外來災害〔如地震〕可能發生之危險。