

# 火災學講義

第一回

505020-1



社團法  
考友社  
出版發行

# 火災學講義 第一回

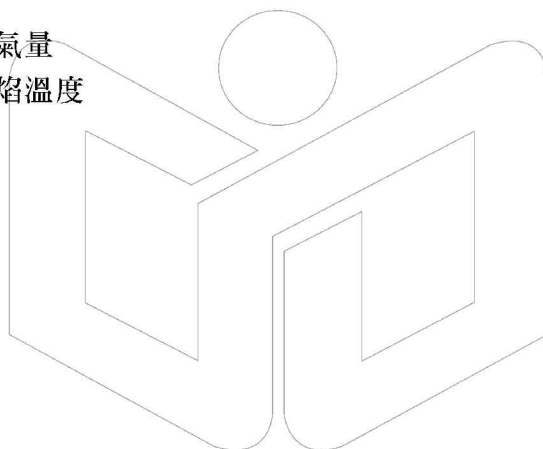


第一講 火災與熱量.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、火災.....	2
二、燃燒.....	26
三、熱量傳遞.....	41
精選試題.....	52

# 第一講 火災與熱量

●●●●●●●●●●●●●●●●  
●●●●●●●●●●●●●●●●  
●●●●●●●●●●●●●●●●  
●●●●●●●●●●●●●●●●  
●●●●●●●●●●●●●●●●

- 一、火災
  - (一)火災之性質
  - (二)發火源
  - (三)火災統計
- 二、燃燒
  - (一)燃燒要素
  - (二)燃燒所需之空氣量
  - (三)燃燒溫度與火焰溫度
- 三、熱量傳遞
  - (一)熱傳導
  - (二)熱對流
  - (三)熱輻射





燃燒。

C. 燃燒面積與經過之時間成正比：

不受外力干擾的情況下，延燒之面積約與經過時間之平方成正比。

② 建築物火災  $t^2$  成長理論：

A. 理論：

假定任何燃料的熱釋出量與時間之間遵循簡單的平方關係，此種關係直到可燃物燃燒殆盡或釋熱率達到最高峰值時，此即建築物火災  $t^2$  成長理論。

B. 火災成長常數 (K)：

(A) 可衡量從慢到極快之火災發展速率。

a.  $K=600$ ：

表示火災為慢速成長。

b.  $K=300$ ：

表示火災為中速成長。

c.  $K=150$ ：

表示火災為快速成長。

d.  $K=75$ ：

表示火災為極快速成長。

(B) 具體的火災發展常數，取決於燃料之類型與分佈。

C.  $t^2$  火災的釋熱率 (Q)：

$$Q = \left( \frac{t}{K} \right)^2$$

$Q$ ：釋熱率 (MW)

$t$ ：經過時間 (Sec)

$K$ ：火災成長常數

③ 火災發生擴大及延燒的原因：

- A. 火災之發現過遲。
- B. 通報消防隊延誤。
- C. 初期滅火失敗。
- D. 火源處理不當。
- E. 建築構造不良。
- F. 裝潢材料易燃。

G.滅火設備不良。

H.避難引導不當。

(2)不定性：

①又稱為變化性：

火災之燃燒及嚴重程度，受氣象環境、燃燒物質、建築構造，以及地形地物等各種因素之影響，而呈現異常複雜且變化快速之現象進行。因此火災現場，乃極為不安定之場所。

②例如：

A.建築物屋頂或外牆倒塌，引發燃燒氣流上升，隨時都會造成燃燒方向之急速轉變。

B.可燃物中若有石油化學製品或是炸藥等危險物，可能會伴同爆炸或產生有毒氣體、濃煙等新的現象。

C.剛發生火災時，只是濃煙燻燒，可若是玻璃窗戶受熱而破裂，導致外部氣流入，即會演變成熊熊烈焰。

D.火災時，沈積在地面的可燃性粉塵可能只是表面燒焦，但卻因為牆壁倒塌產生的氣流引起粉塵紛飛，而造成爆炸。

E.可燃性液體燃燒造成高壓容器炸裂，噴出的突沸可燃性蒸氣可能會造成蒸氣雲爆炸、形成火球等。

F.燃燒物質釋放出的有毒氣體、濃煙等，對人隨時會造成危險。

(3)偶發性：

①又稱為突發性：

A.火災的發生均為突發性、無法預測的，除非是故意縱火或暴露於某種自然原因下，否則不論係由何種原因發生，均無法預知。

B.火災往往純屬突發狀況，無法事先預測，由此也就無法採取災前止損或防備措施。

②為應付火災之偶發性：

A.消防勤務必須採取 24 小時警備狀態，以便火災發生時可以迅速出動，在最短的時間內趕到現場。

B.為期能隨時預防火災發生，往往需藉助自動滅火設備以及警報裝置作為警報及前期措施。

3.火災對人的危害：

(1)氧氣耗盡：

①人類慣於在大氣之 21%氧氣濃度下自在活動，當火災時，火焰

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥  
♥ 精選試題 ♥  
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

一、某建築物內有家具 150 公斤，其材料燃燒熱為 15 MJ/kg，燃燒釋熱峰值為 4 MW，當火災成長以快速成長時，試計算其進行穩態燃燒之持續時間？

答：(一)快速成長時  $K = 150$ ：

$$Q = \left(\frac{t}{K}\right)^2$$

$$4 = \left(\frac{t_1}{150}\right)^2$$

$$\Rightarrow t_1 = 300 \text{ (sec)}$$

∴ 到達燃燒釋熱峰值時間  $t_1 = 300$  秒

(二) 假設達到峰值釋放的總能量為  $E_1$ ：

$$\begin{aligned} E_1 &= \frac{t_1 \times Q_p}{3} \\ &= \frac{300 \times 15}{3} \\ &= 1500 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

(三) 穩態燃燒後釋放之熱量：

$$\begin{aligned} E &= 150 \times 15 \\ &= 2250 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

(四) 穩態燃燒所持續之時間為  $t_2$ ：

$$\begin{aligned} E_2 &= 2250 - 1500 \\ &= 750 \text{ (MJ)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_2 &= \frac{E_2}{Q_p} \\ &= \frac{750}{15} \\ &= 50 \text{ (sec)} \end{aligned}$$