

105 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及 105 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：一般警察人員考試

等 別：四等考試

類 科：消防警察人員

科 目：火災學概要

甲、申論題部份：(50 分)

一、現今消防人員必須不斷接受各種訓練瞭解火災的特性，以因應日漸多元化的火災現場，試申論火災的基本特性？(25 分)

【擬答】：

火災具有下列三種基本特性：

(一)成長性：火災具有不斷發展、變化與無窮擴大的特性，其燃燒之面積與經過時間的平方成正比。

建築物火災成長 t^2 理論：燃料燃燒時釋放出的熱量與時間的平方成正比，此種關係直到燃料燃燒怠盡或燃料釋熱率達最大值時為止。

t^2 火災釋熱率： $Q (MW) = (t / K)^2$ 或 $Q (Kw) = \alpha t^2$

Q ：釋熱率 ($MW = MJ / Sec$)

t ：經過時間 (sec)

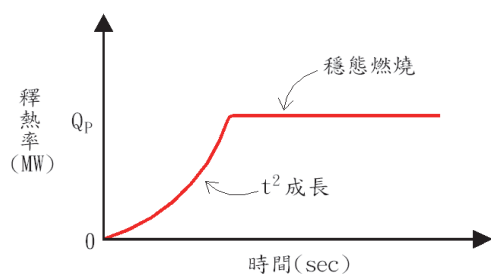
K ：火災成長常數 ($sec/MW^{1/2}$)

其中 $K=600$ 表示火災為慢速成長(Slow)

$K=300$ 表示火災為中速成長(Medium)

$K=150$ 表示火災為快速成長(Fast)

$K=75$ 表示火災為極快速成長(Ultra Fast)



燃燒釋熱率與時間之關係

(二)不定性：

1. 火災之燃燒受氣象、燃燒物體、建築物結構及地形而異。
2. 火災現場為極不安定之場所，如建築物之屋頂或外牆之倒塌。
3. 燃燒氣流上升，會造成燃燒方向急速轉變。
4. 石油製品或炸藥等危險物，燃燒會產生毒氣、爆炸、濃煙等現象。

(三)偶發性：火災發生均係突發，無法事先預測，因此消防勤務需採 24 小時警備狀態。以便火災發生時，可以迅速出動，立即趕至現場。

二、建築物發生火災時，瞭解煙是如何擴散，對消防工作而言是相當重要的，試說明建築物火災中造成煙層流動的驅動力及引起煙流動的主要因素？(25 分)

【擬答】：

(一)造成煙層流動的驅動力：

火災時，因高溫所產生之煙霧因質輕、密度底，可藉由自然對流或強制排煙作用而往上層或建築物內部擴散蔓延。自然對應依冬天、夏天會造成煙囪效應或逆煙囪效應將煙霧蔓延至各樓層。強制排煙則是藉空調系統將煙藉風扇力量排至建築物各樓層。

(二)建築物中引起煙霧流動與蔓延之主要因素為煙囪效應、浮力、氣體膨脹、火場外部風之影響，以及未關閉之空調系統。

1. 煙囪效應：當冬天建築物內部溫度較高時，於樓梯、電梯通道、管道間等垂直通道內，空氣通常因密度較建築物外界空氣為低而具有浮力，浮力作用下使其向上浮升，經由上方開口流出。而外界空氣由下方開口補充，空氣上升所遺留空缺，如此循環現象稱之。
2. 浮力作用：火場產生大量之煙霧，因其密度低而具有浮力，且著火房間內外會產生壓力差，效果與煙囪效應相同。
3. 空氣膨脹：火場溫度隨燃燒時間而逐漸升高，其空氣逐漸膨脹，空氣由外界流入該起火房間，同時熱煙霧也會從該起火房間流出。
4. 外部風的效應：建築物於逆風面承受風的正壓力，當氣流流至建築物背面，紊流形成負壓力。故位於建築物不同之壓力，進而影響中性帶之位置。
5. 未關閉之空調系統：火災初期空調系統傳送煙霧有助於火災警報及搶救，火災增大空調系統會將煙霧傳送至建築物內部，造成逃生困難。同時會輸入新鮮空氣，助長火勢。因此須關閉空調系統避免煙霧蔓延，妨礙逃生及救災。

乙、測驗題部份：(50 分)

- (C) 1. 有關熱傳導的敘述，下列何者正確？
- (A)物質熱傳導係數大時，容易吸熱而提高溫度，故物性偏向可燃物
(B)熱量是由具有高熱量的物質傳向低熱量的物質
(C)傳導物體的截面積愈大，傳導的熱量愈多
(D)熱傳導係數為溫度的函數，溫度升高，所有物質的熱傳導係數都變大
- (C) 2. 當火災到達最盛時期階段，火場溫度極高，此時熱量傳遞的主要形式為：
- (A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)貫流
- (D) 3. 一物體的溫度由 500K 提高到 1000K 時，其所放出的輻射熱量變為幾倍？
- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
- (C) 4. 空氣中氧含量與燃燒之敘述，下列何者正確？
- (A)通常空氣中氧含量約為其容積之 23%
(B)空氣中氧濃度低於體積之 18%時，燃燒甚難持續
(C)在密閉空間中若注入不燃性氣體，氧氣的濃度會降低
(D)氫氣只能在氧氣中燃燒，無法在氯氣中燃燒
- (C) 5. 有關氣體燃燒的燃燒上下限，下列敘述何者正確？
- (A)氣體濃度介於燃燒上下限之間，是表示氣體無法被點燃
(B)利用惰性氣體滅火的原理，即是在改變氣體的燃燒上下限值
(C)可燃性氣體的燃燒下限愈低，危險性愈高
(D)燃燒上下限不會隨著溫度或壓力而改變

公職王歷屆試題 (105 一般警察特考)

- (A) 6. 下列那一種氣體不會因加壓後發生分解反應而有爆炸的危險？
(A)乙烷 (B)乙烯 (C)乙炔 (D)環氧乙烷
- (C) 7. 當木材受熱而分解時，溫度愈高，分解速度愈快，一般常稱木材的「危險溫度」約為多少度？
(A) 100℃ (B) 150℃ (C) 260℃ (D) 350℃
- (B) 8. 有關二氧化碳滅火劑之敘述，下列何者錯誤？
(A)滅火後不會殘留
(B)可加壓儲存，但須低溫冷凍才能液化以降低儲存空間
(C)適用於電氣設備火災
(D)不適用於鈦金屬火災
- (C) 9. 有關高樓建築物火災之特性，下列敘述何者錯誤？
(A)火場濃煙密布 (B)內部高溫灼熱 (C)延燒速度受限 (D)人員逃生不易
- (B) 10. 建築物火災中，上層天花板受熱會向地面放射出大量輻射熱，促進地面可燃物之燃燒速度，此種現象為室內空間火災時的何種效果？
(A)自然對流強化效果 (B)輻射能回饋效果
(C)天花板對流效果 (D)傳導熱分解效果
- (B) 11. 粉塵爆炸與混合氣體爆炸之異同，下列何者正確？
(A)粉塵爆炸壓力上升速度較氣體爆炸快
(B)粉塵爆炸最小起爆能量較氣體爆炸高
(C)粉塵爆炸與氣體爆炸一樣，有明確的爆炸上下限
(D)粉塵爆炸產生的最大壓力較氣體爆炸大
- (D) 12. 液體變化為氣體的現象中，如變化速度極為快速時，會因在極短的時間內放出能量而形成爆炸，此現象稱為：
(A)蒸氣雲爆炸 (B)混合爆炸 (C)擴散爆炸 (D)蒸氣爆炸
- (C) 13. 有關滅火劑之滅火原理，下列何者不屬於抑制連鎖反應？
(A) FK-5-1-12 (B) HFC-227ea (C) IG-01 (D)海龍 1301
- (B) 14. 有關耐火建築物火災「通風控制燃燒」與「燃料控制燃燒」之特性，下列何者正確？
(ρ ：空氣密度， g ：重力加速度， A ：開口部面積， H ：開口部高度， A_0 ：可燃物表面積)
(A)火災初期燃料數量龐大而通風極差的地方（如地下室）易生燃料控制燃燒
(B)當 $\rho g^{1/2} A \sqrt{H/A_0} > 0.290$ 時，係屬燃料控制燃燒
(C)當 $\rho g^{1/2} A \sqrt{H/A_0} > 0.290$ 時，係屬通風控制燃燒
(D)當 $\rho g^{1/2} A \sqrt{H/A_0} < 0.235$ 時，係屬燃料控制燃燒
- (A) 15. 有關海龍替代系統評估參數敘述，下列何者正確？
(A)臭氧層破壞值 (ODP)：愈低愈好
(B)大氣滯留時間 (ALT)：愈長愈好
(C)地球溫室效應 (GWP)：愈高愈好
(D)設計濃度值大於 NOAEL 較佳
- (D) 16. 1 公斤之物質燃燒，下列何者所需之理論空氣量最小？
(A)氫(H₂) (B)甲烷 (C)乙炔 (D)碳

- (B) 17. 根據 Burgess-Wheeler 定理，已知辛烷的燃燒下限為 0.92(vol%)，其燃燒熱約為多少 kcal/mol？
(A) 750 (B) 1150 (C) 950 (D) 1750
- (C) 18. 某教室內有一組桌椅，在同樣的室內裝修下，放置下列何處，其火焰高度會較高？
(A)中央 (B)靠牆 (C)靠角落 (D)一樣
- (A) 19. 有關天然氣與液化石油氣特性之比較，下列何者錯誤？
(A)天然氣的主成分為丙烷，液化石油氣的主成分為甲烷
(B)天然氣的比重較空氣輕，液化石油氣的比重較空氣重
(C)天然氣與液化石油氣皆有發生火災及爆炸危險
(D)對天然氣與液化石油氣危害的最佳預防對策，是防止儲槽及管路氣體洩漏
- (A) 20. 絕緣物表面附有灰塵之電解質時，即生放電，絕緣物表面因而流通電流，此為何種現象？
(A)積污導電現象 (B)金原現象 (C)石墨化現象 (D)負離子移動現象
- (B) 21. 爆炸時火焰傳播速率達音速以上稱為下列何者？
(A)爆燃 (B)爆轟 (C)音爆 (D)震波
- (A) 22. 關於煙囪效應之敘述，下列何者錯誤？
(A)當室內溫度愈高，煙囪效應之中性帶向上偏移
(B)上部開口越大，煙囪效應之中性帶會上移
(C)火災發生在中性帶以下之樓層，煙會隨著煙囪效應迅速由垂直通道向上竄升
(D)火災發生於中性帶以上之樓層，則煙將由建築物該層之開口直接排出起火樓層外
- (B) 23. 依據我國公共危險物品之分類，下列那兩類危險物品無混合後之危險？
(A)第一類、第二類 (B)第二類、第四類
(C)第二類、第三類 (D)第二類、第六類
- (C) 24. 煙中的有毒氣體對人體之影響，下列何者錯誤？
(A)HCN 有強烈毒性，會妨礙細胞中氧化酵素之活性
(B)HCl 急性中毒者常呈現氣管、支氣管壞死
(C)NO₂ 會阻礙紅血球輸氧之功能
(D)HCHO 具有刺激黏膜及麻醉中樞神經系統之作用
- (B) 25. 假設一物體的輻射率為 0.6，且距離該物體 1 公尺處所接收到的輻射熱通量為 E，則距離該物體 2 公尺處的輻射熱通量變為：
(A) 0.15 E (B) 0.25 E (C) 0.3 E (D) 0.5 E