

高層建築消防管理

曾順正

消防設備師

建築物公共安全專業檢查人

1

中華民國消防設備師全聯會

摘要

- ◆前言
- ◆高層建築火災特性
- ◆消防法規
- ◆高層建築火災案例
- ◆消防管理制度

前言

近年來由於建築技術提昇，紛紛不斷向上發展，各大都市如雨後春筍般，陸續出現一棟棟高樓，甚至超高樓建築物。高層建築的主要優點是，土地利用效率高，有較大的室外公共空間和設施，眺望性好，具有良好的生活便利性等。

一般高樓層綜合性建築，建築使用功能複雜，內部可燃物多，安全上的最大隱憂即是災害預防之不足，除地震等天災外，火災預防更是首要課題。仰賴建築物本身的安全防護設備來達成救災、減災之目標。降低火災發生率，確保人民生命財產安全。

高層定義

4

國際高層建築會議將高層建築按高度分為四類：

9 ~ 16層 (最高為50米)

17 ~ 25層 (最高到75米)

26 ~ 40層 (最高到100米)

40層以上 (建築總高100米以上，即超高層建築)

高層建築：高度在50公尺或樓層在16層以上之建築物。25層以上的稱為超高層

依各類場所消防安全設備設置標準：一般超過 10層以上(雲梯消防車上升所不能到達之樓層)，消防高層指11層以上之建築物

高層特殊規定

5

高層建築物設有燃氣設備時，應將燃氣設備集中設置，並設置瓦斯漏氣自動警報設備，且與其他部分應以具**1小時以上防火時效之牆壁**、防火門窗等防火設備及該層防火構造之樓地板予以區劃分隔

高層建築物各種配管管材均應以不燃材料製成，或使用具有同等效能之防火措施，其貫穿防火區劃之孔隙應使用防火材料填滿或設置防火閘門。

高層建築物除應符合前項規定外，其防災中心並應具備防災、警報、通報、滅火、消防及其他必要之監控系統設備

高層特殊規定

6

消防是高層建築的一大難題，當建築高度超過50米時都市的消防車已經無能為力，於救災及避難均較一般建築物困難，僅能藉由建築物本身的避難設施及消防安全滅火設備自救。(自動撒水系統、消防出水口、及緊急昇降機等設備)全棟都要設置偵煙探測器和每隔若干樓層還要設置避難層和消防中繼水箱，超高層建築的屋頂建議設直升機停機坪。

高層建築火災

7

高樓建築物火災發生時，無論逃生或救災之危險性，尤勝於一般建築物所發生之火災，因此為避免高樓建築物火災的發生，就必須先由認識高樓建築物之火災特性做起；高層建築物一旦發生火災，從火災的撲救到人員的逃生等，都有著很大的困難和更高的技術要求。20~30年前出現的高層建築，其消防安全問題，更應特別的關注。藉由對高樓建築物火災的認識，共同做好防火管理之準備，平日加強各項消防設備之維護，如此才能消弭火災的發生，確保大眾的生命財產安全。

高層建築火災特性

8

- 一、濃煙密佈
- 二、內部高溫
- 三、延燒迅速
- 四、逃生不易
- 五、搶救困難

濃煙密佈

高樓建築物屬鋼構、水泥結構，牢固且屬不燃材料，由於結構不曾燃燒，內部易燃材料因外部初期進入之空氣不足，通常形成**不完全燃燒**，**而產生大量濃煙**。

由於煙有向上竄升之特性，經由各種開口部、通道、樓梯及管路向上層漫延，再加上高樓建築物常有之**煙囪效應**，使得整棟高樓建築物在極短時間內迅速佈滿了濃煙，造成了視線之阻礙與搶救之困難。

高樓建築煙囪效應

煙囪效應是指戶內空氣沿著有垂直坡度的空間向上昇或下降，造成空氣加強對流的現象。

在高樓建築的環境內，煙囪效應是令火災猛烈加劇的原因。在低層發生的火災產生的熱空氣，由於密度較低，經由電梯槽或走火通道內往上流動，使高熱氣體不斷在通道的頂部積聚，使得火勢透過這種空氣的對流，在高樓頂層製造出另一個火場。不單使撲救變得更困難，更會危及前往天台逃生者的生命安全。

資料來源：維基百科



高層建築物內部有眾多的樓梯間、電梯管道、電纜管道、風道、排煙道等等垂直管道，如果防火區劃或防火處理不完善，火害發生時，就好像一座高聳的煙囪，成為火勢快速蔓延的途徑。

高溫灼熱

由於高樓建築物大多屬密閉式建築，內部因燃燒所產生的高溫，無法藉由空氣之對流傳遞至建築物外部，導致內部熱量蓄積，形成內部高溫、灼熱，一般建築物火災溫度大約在 900°C ，而高層建築物火災的溫度可達 1300°C ；人在 70°C 的條件下，只能承受半分鐘左右，所以人在如此高溫下進行逃生時，對人的身體會造成很嚴重的傷害。

此種現象不但使受困者造成灼傷，亦使建築物外部救援人員不易靠近，但是此時如有玻璃破裂或門窗突被開啟，都將因為帶入大量空氣而瞬間產生更猛烈之火勢(閃燃)；一旦發生閃燃，內部人員將無法生存。

延燃迅速

12

高層建築自身特點引發火災傳播速度快。風力對高層建築火災蔓延有明顯的影響，據測定建築物10米高處的風速為5米/秒，在30米高處的風速為8.7米/秒，在60米高處的風速為12.3米/秒，在90米高處的風速為15米/秒。

風速增大，勢必會加速火勢的蔓延擴大，高層建築單一樓層面積就比較大，整體的樓層面積也就更為寬闊，發生火災時，燃燒的範圍也就很大，火災的傳播速度快，因而更加難以控制火勢和迅速有效地滅火。同時，高層建築物多走廊、通道、出口，也會加速火勢的擴展。(煙囪效應)

臺南市政府工務局107年建築物公共安全宣導會-高層建築消防管理

逃生不易

13

一般建築物火災逃生避難，意指全體人員自建
築內部避難疏散至戶外安全區域。

高樓建築物由於高度過高，腹地較大，通路轉
折變化，人們在火災發生時，唯一的路徑是**安
全梯**，火災時通常較平日為緊張、慌恐，再加
上內部漆黑、濃煙嗆鼻，都增加了逃生之困難
性。此外，民眾在逃生時心理恐慌，容易推擠
踐踏造成傷亡。

搶救困難

由於消防隊之雲梯車高度僅能到達10層樓高度(雲梯車平均高度為30至50公尺，最高僅70公尺)，水注灌救恐無法達到而產生相對的風險性。高樓火災發生時，難以由外部搶救(樓層愈高，救援行動益加困難)，再加上有些是玻璃帷幕窗戶破壞不易。

超高層建築物救災僅能依賴其內部消防設施使能防護及搶救。若火災致使供電系統故障，致使內部安全設備失效，消防搶救困難度將更為艱鉅。

高層建築火災案例

15

- ◆汐止東方科學園區之大火
- ◆台北市「敦南富邑」大樓火災
- ◆大囍市社區火災

汐止東方科學園區

16

新北市汐止東方科學園區之大火，該大火燃燒達42個小時。

起火點：A棟3樓佛堂，起火後波及4樓生產電子零件公司。

大樓為封閉式建築物空間，大樓撒水系統等消防設備及防火區劃未發揮功能，濃煙高溫排除不易自大樓的管道間向上竄燒，加上高處強風造成火勢蔓延外，樓層超過消防車、雲梯車的射水高度。

包括煙燻焦灼火烤及水損；受災有70多家廠商造成財物約NT\$50億元。

東方科學園區之大火的問題

高層消防設備的不足

台北縣政府消防局位於板橋市的分隊配有超高層雲梯車（火鳳凰），事故之初曾奉命支援，但升降高度仍舊無法到達最低火災樓層，僅能靠大樓本身防火設備以及消防人員搶救才能解決事故。

消防人員未能察覺管道間煙流

由於火災時有部份高溫濃煙飄入管道間，為避免因高溫而又於它處再度燃燒（煙囪效應），通常於事故發生後，消防人員皆需要朝管道間撒水撲滅；但當時事故急於解決，未能及時想到，導致後續二度火災事故。

不當拆除防火設備

由於大樓裡各種管線眾多，為了便於日後的維修保養，都有設置共同管道間，讓所有管線都集中在這個空間裡面。有些公司行號進行室內裝潢時，為了美觀或便；但施工時往往貪圖方便，將部分共同管道間的外圍切除，沒有完全與真正的天花板緊密結合；造成部分共同管道間的保護外層出現漏洞，一旦濃煙在管道間流動，極易順著縫隙燒到其它場所。

敦南富邑大樓火災

18

台北市著名「敦南富邑」大樓，16樓住戶因裝修而引發火災，因疑似油漆工人抽煙不慎，引燃溶劑引發大火，由於當時大樓裡有不少上班族，起火點又在十六樓，所以火警發生即造成多人受困，消防車雖然趕往現場全力搶救，然而卻因為該建築樓層太高，要高樓雲梯車才能予以即時救援

大囍市社區火災

大囍市社區是位於臺灣臺北縣蘆洲市的住宅大樓社區，是1990年代早期典型的臺灣電梯住宅大樓社區。

2003年6月，邱春生與徐瑞琴夫婦遷入大囍市社區。在此之前，徐曾於2002年在先前的住所意圖洩漏瓦斯自殺未遂。2003年8月底，邱徐兩人激烈爭吵，徐點燃松香油自焚而釀成該次大火。

大部分家戶因關門待救而生還。少數人闖入充滿濃煙的梯間逃生，吸入濃煙昏迷重傷或死亡。另一些則因火及濃煙經家戶門窗侵入而有死傷。火焰驟然升高，沿穿堂兩端外牆向上延燒，經外牆的窗臺侵入居室，形成建築物火災。火亦封住G、H兩棟共用之出口，高溫濃煙灌入梯間，形成煙囪效應

大囍市火災揭露了中高層住宅建築在消防安全方面的不足。發生火警的大樓和同社區大樓很密集，它們的中庭是封閉式，走道也塞滿雜物和機車，使得居民逃生時困難度增加，也助長了火勢竄燒的威力。

高層建築物火災原因

20

- 1、電氣使用引發火災 高層建築物中用電量大，電氣用具種類繁多，安裝時為了美觀，電線隱蔽式鋪設，隱藏在吊頂和裝飾牆內，散熱條件差，易發生故障，造成事故。
- 2、用火不慎引發火災 這是高層建築物火災最常見的原因。高層建築物內居民使用明火，如廚房和鍋爐用火會引起火災，一些可燃氣體洩漏遇明火會發生燃燒爆炸，也有兒童玩火引起火災，甚或是抽煙時的不慎，也可以引發火災。
- 3、違章建築及室內裝修未使用不燃材料裝修。
- 4、建築物在維修建築物和設備時，進行**切割焊接**，因操作不當，或違反操作規程而引發火災事故。

臺南市政府工務局107年建築物公共安全宣導會-高層建築消防管理

高層建築物火災的防範-消防管理

21

- 一、防火管理制度
- 二、檢修申報制度
- 三、防焰制度

防火管理制度

22

一定規模以上供公眾使用建築物之管理權人應遴選**防火管理人**，推行防火管理工作，以強化火災預防與緊急應變能力，使能與消防安全硬體設備相配合，達到「保障人命，防護財產」之目的。即是公共場所業主應指定專人（即防火管理人），接受適當的講習、訓練，就建築物特性策訂整體安全之**消防防護計畫**，並依據該防護計畫實施員工滅火報警訓練、消防安全設備維護、防火避難設施及能源設備使用管理監督等，以保障該公共場所之安全。擔任「防火管理人」者，需為管理或監督層次之幹部，並經直轄市、縣（市）消防機關或中央消防機關認可之專業機構，接受12小時以上之講習訓練合格領有證書始得擔任。並且，**每3年至少應接受複訓1次**。

防火管理人業務主要內容

23

- 1.制定消防防護計畫，規劃防災相關事項。
- 2.自衛消防編組：員工在10人以上者，至少編組滅火班、通報班及避難引導班；員工在50人以上者，應增編安全防護班及救護班。
- 3.規劃防火避難設施自行檢查，每月至少檢查一次，檢查結果如有缺失，應報告管理權人立即改善。
- 4.規劃消防安全設備之維護管理。
- 5.火災及其他災害發生時之滅火行動、通報連絡及避難引導等。
- 6.實施滅火、通報及避難逃生訓練，每半年至少應舉辦一次，每次不得少於4小時，並應事先通報當地消防機關。
- 7.防災應變之教育訓練。
- 8.用火、用電之監督管理，減少因用火、用電不慎所引發之火災。
- 9.制定防止縱火相關措施，杜絕縱火案件發生。
- 10.設置場所之位置圖、逃生避難圖及平面圖。
- 11.遇有增建、改建、修建、室內裝修施工時，需另定消防防護計畫，以監督施工單位用火、用電情形。
- 12.其他防災應變上之必要事項。

臺南市政府工務局107年建築物公共安全宣導會-高層建築消防管理

應實施防火管理之場所

依消防法施行細則第13條第1項規定，指下列「一定規模以上供公眾使用建築物」：

1. 電影片映演場所（戲院、電影院）、演藝場、歌廳、舞廳、夜總會、俱樂部、保齡球館、三溫暖。
2. 美容院（觀光理髮、視聽理容等）、指壓按摩場所、錄影節目帶播映場所（MTV等）、視聽歌唱場所（KTV等）、酒家、PUB、酒店（廊）。
3. 國際觀光旅館、旅（賓）館。
4. 總樓地板面積在500m²以上之百貨商場、超級市場及遊藝場等場所。
5. 總樓地板面積在300 m²以上之餐廳。
6. 醫院、療養院、養老院。
7. 學校、總樓地板面積在200 m²以上之補習班或訓練班。
8. 總樓地板面積在500 m²以上，其員工在30人以上之工廠或機關（構）。
9. 其他經中央主管機關指定之供公眾使用之場所。

檢修申報制度

推動之主要目的

1.消防安全設備係屬於維護生命財產之重要設備

消防安全設備不似建築物內日常使用之昇降設備、空調設備、給水、供電設備等，倘若發生故障，不易被發現，造成潛在危險。為避免此情形之發生，法律賦予管理權人應定期委託消防設備師（士）檢修齊消防安全設備之義務，以於火災發生時，能發揮其應有之預警與保護功能。

2.基於自我責任及社會責任

若建築物係屬於供公眾使用之用途，則其消防安全設備是否能夠在危機發生時發揮正常功能，並給予人員預警與保護，除攸關管理權人自身安全外，對於其他不特定人員之安全，更是負有重大責任，輕忽不得。因此依法律賦予管理權人委託消防專技人員檢修消防安全設備，並向消防機關申報之義務。

3.建築物消防安全設備檢修，乃是希望以消防安全設備檢修人員專業知識，了解設備的性能，預先發現問題，據以提出改善計畫，並對於建築物資料檔案予以彙整與建立，日後若不慎發生火災，消防搶救單位將更能掌握現場狀況與時效，做出最正確判斷，以達到維護人民生命財產，保障公共安全的目的。

申報方法

依消防法第9條規定「依第6條第1項應設置消防安全設備場所，其管理權人應委託第8條所規定之消防設備師或消防設備士，定期檢修消防安全設備．．．。」。

而消防法第6條第1項所指之場所為「各類場所消防安全設備設置標準」第12條規定之甲、乙、丙、丁、戊、己等六類場所。

依據消防法第9條應設置消防安全設備場所，其管理權人應委託消防設備師或消防設備士，定期檢修消防安全設備，但高層建築物或地下建築物消防安全設備之定期檢修，其管理權人應委託中央主管機關審查合格之專業機構辦理。

受託之消防設備師（士）或檢修機構完成檢修，並將「消防安全設備檢修報告書」交付管理權人時，管理權人應於檢修完成後15日內，填具消防安全設備檢修申報表併消防安全設備檢修報告書向當地消防機關申報。

罰則

27

違反第9條第1項規定者，處其管理權人新臺幣10000元以上50000萬元以下罰鍰，並通知限期改善；屆期未改善者，得按次處罰。

依據消防法第38條第3項「消防設備師或消防設備士為不實檢修報告者，處新台幣20000元以上，100000萬元以下罰鍰。」

消防設備師或消防設備士如做不實檢修報告，亦會涉及刑法中有關偽造文書罪責

防焰物品

防焰物品是具有防止因微小火源，而起火或迅速延燒性能的物品，也就是說，防焰物品具有防止微小火源擴大燃燒的效能，但防焰物品本身並非不燃，而是其比一般物品更難以引燃，經過防焰處理後之物品，其本身在接觸火源時，起火燃燒之引燃時間比一般物品更長；已經起火燃燒的物品，則會延緩火焰蔓延擴大的時間，或是因而自行熄滅。依據消防法第11條規定，防焰物品係指地毯、窗簾、布幕、展示用廣告板及其他指定的防焰物品，所謂其他指定的防焰物品指的是網目大小在12mm以下的施工用帆布。

.防焰物品係採取正面列舉的方式，因此非屬法令所規定之物品，如壁紙、壁布、塑膠地磚等構築於建築物構造體者，或傢飾布、屋內隔間板等物品，均非屬消防法所規範之防焰對象物。

防焰物品

當不幸發生火災時，火苗、高熱氣體與有毒濃煙往往會沿著通風管道、電線管路、門窗縫隙、牆、樓板縫隙向外擴散，而擴大了火災的損失及人命的傷亡，為有效降低火災擴散的損害，若能使初期微小火源沒有擴大延燒的機會，則造成重大人命財物損失之火災便不致發生。且防焰物品可用在一般公眾建築裡與家裡的任何一個地方，因為它具有提高燃點並且擁有良好的防焰性質，可以非常有效的預防火苗的產生。最重要的是，真的不幸發生火災時，由於防焰物品具有非常優良的耐燃性，能夠防止火災擴大延燒，在火災發生時，每一分、每一秒都是很重要的，關係者人們是否來得及疏散及逃生，希望聰明的民眾能正確選擇防焰物品。

消防檢修申報與建築物公共安全檢查簽證及申報

30

消防安全設備依規定設置後，平時備而不用，一有火災則要能發揮作用，所以在平時就必須確實檢修，因此應設置消防安全設備場所之管理權人（業者），應委託消防設備師（士）或專業檢修機構定期檢修消防安全設備，其檢修結果應依限報請當地消防機關備查，此一制度即為「消防安全設備檢修申報制度」。消防安全設備檢修申報制度明定於消防法第9條，而其檢修申報內容為該場所之消防安全設備。

而建築物公共安全檢查簽證及申報辦法，係依照建築法第77條第5項規定訂定，其檢查簽證之項目為防火避難設備、昇降設備、避雷設備、緊急供電系統、特殊供電、空調風管及燃氣設備等，故二者之法源依據及申報內容並不相同。

讓我們一起為地球環境而努力

Changing the Habit

Changing the World

Thank You!

感謝聆聽

