

消防工程中的熱點問題

高大空間長射程噴淋系統的火災安全關注

周允基

香港理工大學屋宇設備工程學系

消防工程研究中心

應用長射程噴淋系統於高大空間已引起公眾的關注，詳文見香港大學建築學院張國斌先生英文文稿[1]。

作者多年前提出[2]可採用在高處安裝長射程噴淋系統來保護高大的中庭建築。因為這類建築通常不會存儲大量可燃物，所以僅需要進行水覆蓋率的測試。然而，對於那些可能儲存較高可燃物的地方，例如放置大型聖誕樹的中庭，如圖一所示，目前仍沒有進行過全尺寸燃燒試驗的深入研究。因此，也無法證明在張國斌先生提出的場景下，這種設計仍否可行。

進行的一系列應用長射程噴淋系統于 0.5 MW 以下木垛火的初步測試[2]表明，這種設計在只有少量燃燒物的情況下，才能有效控制熱釋放率。當火災熱釋放率較大時，即使是在天花板高度較低的情況下，煙氣與空氣和水蒸汽混合的現象都可能帶來張先生所提出的效應[1]，這問題引起的火災場景應該加緊留意[3]。因為大型火災引起的高浮力熱煙氣，會觸發出更強的湍流，導致火焰羽流和水噴淋效應與小型火的情況完全不同。加上高空噴射的水滴而引發更大的空氣卷吸率，在高大空間的長射程噴淋系統不單不能控制火災，甚至會出現非常糟的狀況。因此，張先生提出的問題[1]應該正視，並進一步分析，再考慮應否用于高大中庭的商場中。特別應針對那些可能存放諸如圖一的高大聖誕樹一類的大量可燃物的地方，這問題亦曾引起官方關注[4]。

儲存大量可燃物的高大空間的消防設計理念，必須經過全尺寸的大火燃燒試驗驗證，而不僅只是進行一個或兩個小規模的現場演示試驗。在低於5米高度的大廳中進行的小型火災實地測試，也不能觀測到任何異常情況，因為高大空間發生的大型火災的燃燒情況有可能是截然不同的。所以應特別針對水滴長距離滴落時引發的更大的空氣卷吸率和大型火浮力引起的空氣流動，結合張先生建議關注的問題[1]，進行更深入的研究。當前的設計理念只適用那些存放少量可燃物，僅可能發生小於0.5 MW火災的高大空間。

故此，在有實質數據之前，所有應用長射程噴淋系統的商場大空間，暫時絕對不能存放大量的可燃物。作者指出的設計[2]，只在0.5 MW小火之下有足夠實驗理據。應用這設

計概念於可能存放大量可燃物的如圖一的大空間，應要有特別消防安全管理措施，以策萬全。這可能引致太大不便，但在「安全第一」的大前題下，稍為麻煩一點是必要的。關注的是，不單遊客安全要注意，前線消防人員更加要顧及[5]。將他們推入一個大火場是不公平的，是非常危險的。



圖一：放置大型聖誕樹的中庭

參考文獻

1. K.P. Cheung, “Concerns on installing long-throw sprinkler in tall atria”, Department of Architecture, University of Hong Kong, Hong Kong (2012). Available at: http://www.bse.polyu.edu.hk/researchCentre/Fire_Engineering/Hot_Issues.html
2. W.K. Chow, Y. Gao, G.W. Zou & H. Dong, “Performance evaluation of sidewall long-throw sprinklers at height”, 9th AIAA/ASME Joint Thermophysics and Heat Transfer Conference, 5-8 June 2006, San Francisco, California, USA, Paper AIAA-2006-3288 presented (2006).
3. W.K. Chow, “A note on long-throw sprinklers”, International Journal of Engineering Performance-Based Fire Codes, To appear (2012).
4. Gregory C.H. Lo, CPD lecture on “Fire Engineering in Hong Kong”, Organized by Research Centre for Fire Engineering, Department of Building Services Engineering, The Hong Kong Polytechnic University, 15 July (2011).
5. The Standard, “Five face action after fire death”, Hong Kong, 17 January (2012).