

消防工程方法指南

本作業備考為設計新建築物或現有建築物的改動及加建工程提供消防工程方法的指引，以符合《建築物（建造）規例》第90條、《建築物（規劃）規例》第41、41A、41B及41C條所述的消防安全目標和效能要求。有關指引可代替涵蓋建築物消防安全的《提供火警逃生途徑守則》、《消防和救援進出途徑守則》和《耐火結構守則》所載列的訂明要求。

目標

2. 凡無法遵守有關守則的訂明要求，尤其是設計特殊或大型及複雜的建築物或現有建築物的改動及加建工程，消防工程設計提供了另一靈活的選擇，其目的旨在令整體安全水平能達致相當於完全遵守相關守則的訂明要求下所能達到的水平。上述守則的第3段認可消防工程方法的認受性。消防工程設計為業內人士提供了基準，以便他們證明即使所採取的解決方案偏離或達不到守則中訂明的要求，其擬議用以彌補這些偏差和不足之處的額外防火安全措施仍可滿足法例的效能要求，甚或更佳。

3. 要達到上述目標，重要的是明白效能的要求和符合法例最低要求的訂明條款。若考慮中的設計並非與訂明的條款有實質區別，或所涉及的問題可輕易地以較保守的設定來解決，這樣所需的可能是簡單地證明該設計與有關法例的訂明條款和消防安全目標所要求的有相同效能，或提供一個類似的替代方案，而無須採取一套整體的消防安全策略。但是，業內人士可能要進行實際測試以證明有關設計能發揮相等效用。

4. 消防工程設計必須滿足的法定效能要求（重新以其目標表達）如下：

- (a) 就建築物或裝置的功能和用途，該設計不應對火勢擴大和蔓延構成不可接受的風險。
- (b) 佔用人應有足夠時間到達（臨時及／或永久）安全的地方，而不會被火場所產生的熱力和煙霧引致危險。
- (c) 火勢不應蔓延到毗鄰建築物。

- (d) 火勢及其產生的煙霧不應蔓延並越過火警起源的隔室。
- (e) 消防人員應能進入火場和展開滅火救援行動，而無須在健康和 safety 方面冒不必要的危險。
- (f) 若火勢達特定級數和持續一段指定時間，應確保建築物的穩定性、隔熱性和結構的完整性。

設計方法

5. 消防工程設計常採用的一個方法，是根據預計中火災可能造成的後果，並選擇恰當的消防安全系統組件，以達到預定的目標。這是結合了風險和危險評估的確定性消防安全工程方法。這個方法已應用於特殊或獨特的建築物，例如機場客運大樓、鐵路車站、會議及展覽中心、飛機庫、體育館等。規例中的訂明規定通常不適用於這些建築物。應用此方法可達到相當於法例所要求的消防安全水平。證明與訂明要求是等效的，對這方法是否被接納是至為重要的。

6. 就着預期的火勢發展情況對火災的風險作出評估，而系統的效能表現則取決於不同的火災場景。至少在目前，消防工程並未充分發展到能夠以簡單的方法量化一座建築物的整體消防安全水平。而且，香港目前缺乏本地的統計數據以支持建立涵蓋本地不同類型建築物的風險系數。另一方面，只有特殊的建築物和裝置才會作量化的風險評估和全尺寸燃燒測試。

7. 危險性分析是按照傳統的工程學方法進行，該方法根據設定的燃燒負荷量從而證明有抵抗此負荷量的能力，而輔助方法包括那些在海外已被確立，並能更確切地指出所能達到的安全水平的火災模型和計算方法。只要找出危險所在，便可制定管理策略或設計解決方法，這將能合理地保障佔用人的安全並保護必要的應急裝置和設備。

8. 確定性方法也可以很容易地顯示相同結果 — 設計的系統的效能與完全遵守規例的預期結果是相等的，即是就一個特定的設計火災場景，採用遵守訂明規定的系統或擬議的替代方法，其結果應該相若。

設計程序

9. 載於附錄的流程表概述了以消防工程方法設計建築物所應遵循的主要步驟。該設計程序主要是以假設中最壞的起火地點和時間來分析火災可能引致的後果。了解燃燒負荷、佔用人的數目和所在位置及消防系統的特點，對於評估有關設計是否符合效能準則至為重要。該流程表的首兩個步驟確定建築物的外形、建造和用途，並確立效能準則。第三步確定與訂明要求的偏差並建議替代方案以解決不足之處。

10. 接着的步驟圍繞分析所有可發生的火災場景。分析的一些部分可能用數位定量，但大部分的分析需要主觀判斷，如火的動向、火災的後果、人群所在位置和動向。如未能符合效能準則，建築物的外形或消防系統的設計便須要改變，直至效能表現滿意為止。這步驟必須重覆應用於每一個可能發生的火災場景。

消防安全策略報告

11. 編撰消防安全策略報告，是鑒定和列明建築物消防安全設計策略的最有效方法。報告可包含以下內容（視乎個別項目的需要，每個章節的重要性可各有輕重）：

- (a) *引言*：訂定消防策略的整體目標和報告內所採用的參數，並指出問題的性質。
- (b) *發展項目概覽*：描述建築物或發展項目的設計功能，概述其特點及與其他物業的相互關係。
- (c) *資料來源*：列出編撰該報告所參照的守則、法例和指引文件，並列出根據消防工程學原則所設計的部分。
- (d) *逃生途徑*：設定逃生途徑體系的目標。如有需要，參照佔用人的逃生所需時間及延長的走火步程、行爲、反應及尋找出路的模式。
- (e) *火災場景設計*：對複雜的建築物而言，如有需要，應籍計算和評估燃燒負荷和火警類別設定火災場景的規模，以評估火勢及煙霧所產生的影響，這在考慮排煙計算和建築物結構受熱效應時尤其重要。

- (f) *煙霧控制*：如須維持無煙層和限制溫度，以保持逃生路線安全無煙和清晰無阻，應闡述煙霧控制系統的用途，並且指出燃燒所產生氣體的毒性。
- (g) *控制火勢蔓延*：陳述牆壁、天花隔板和裝修物料的可燃性、結構和分隔牆的抗火等級、控制火勢蔓延的速度、抵抗火燒的能力和限制火燒範圍的能力。本章節也包含隔室體積大小和外部火勢蔓延（經對建築物的隔熱性、穩定性和完整性作適當考慮後）的詳細資料。
- (h) *結構性能*：預測耐火構件在溫度上升時的熱力效應和結構反應，並確定其等值的抗火時效；亦須注意接近地段邊界的熱輻射對毗鄰建築物結構安全的影響。
- (i) *花灑系統*：如擬用花灑頭，陳述危險等級、供水、覆蓋範圍和系統標準；認明特別裝置，例如用於煙霧控制區的快速回應花灑頭。
- (j) *警報系統*：描述警報系統的類型和範圍，例如火警偵測器的型號和覆蓋範圍、手控火警警報裝置、火警警報通訊、系統的技術特點、控制板的位置。如警報系統也用以啓動防火擋板、樓梯增壓系統，或向消防控制中心發送信號，則須加入合適的參考資料。
- (k) *應急消防設施*：描述配備的應急消防設施，例如可供建築物佔用人使用的消防喉轆和手提滅火筒。
- (l) *供消防人員使用的設施*：描述提供消防車輛和消防人員使用的設施，包括通道，有時還包括消防供水、消防和救援樓梯間、消防員升降機、消防控制中心／控制台、排煙系統及消防員集合地點。
- (m) *緊急照明系統和標誌*：概述其所符合的標準和操作原則。

- (n) *管理人員的角色*：清楚界定管理人員的角色，並闡明可確保消防系統持續保養的安排。這是消防安全策略的重要一環，故必須詳細說明。管理人員可作主導，盡量減低火警發生的機會，如限制吸煙、管好內務和保安。管理人員也應負責確定建築物已有適當的保養和測試程序，以確保在發生火警時，消防系統會作出反應。

報告應包括用以支持其結論和目標的計算數據、草圖和圖表。如果合適，詳細資料應包括煙霧充填速率、火災場景設計和出口通道的計算。

諮詢

12. 業內人士最重要是在開始建築物設計的初期應考慮消防安全對該設計的影響，並與屋宇署和消防處訂立諮詢程序，以便各方在一開始便能就消防安全的目標達成共識。為此，在呈交建築圖則之前，應接觸屋宇署和消防處，以徵求該等部門原則上同意審議中的消防工程設計。

13. 由於目前尚未有消防工程師的認可機制，認可人士必須在擬訂消防策略和消防工程設計範疇的諮詢過程中擔當重要角色。但是，我們也期望其他專業範疇的執業人士，提供其專家意見。

參考文獻

14. 海外國家訂有適用於消防安全的守則和標準，其涵蓋範圍不斷擴大，而個別刊物更不時修改和修訂。雖然執業者可能未有取得所有相關資料，但也必然留意到該等刊物。產品資料和消防安全期刊也有助執業者了解消防安全事務的新發展。另外，也有各種描述消防工程方法設計模式的標準文件，例如《英國標準》擬稿、《澳州守則》、美國國家防火協會和防火工程師學會手冊，均可供參閱。這些文件提供了有關燃燒負荷量、煙霧控制、特殊用途建築物的逃生途徑、方程式和各方面的關係、計算方法，以及用以詳盡闡述該個案以便證明其充分性的有價值資料。

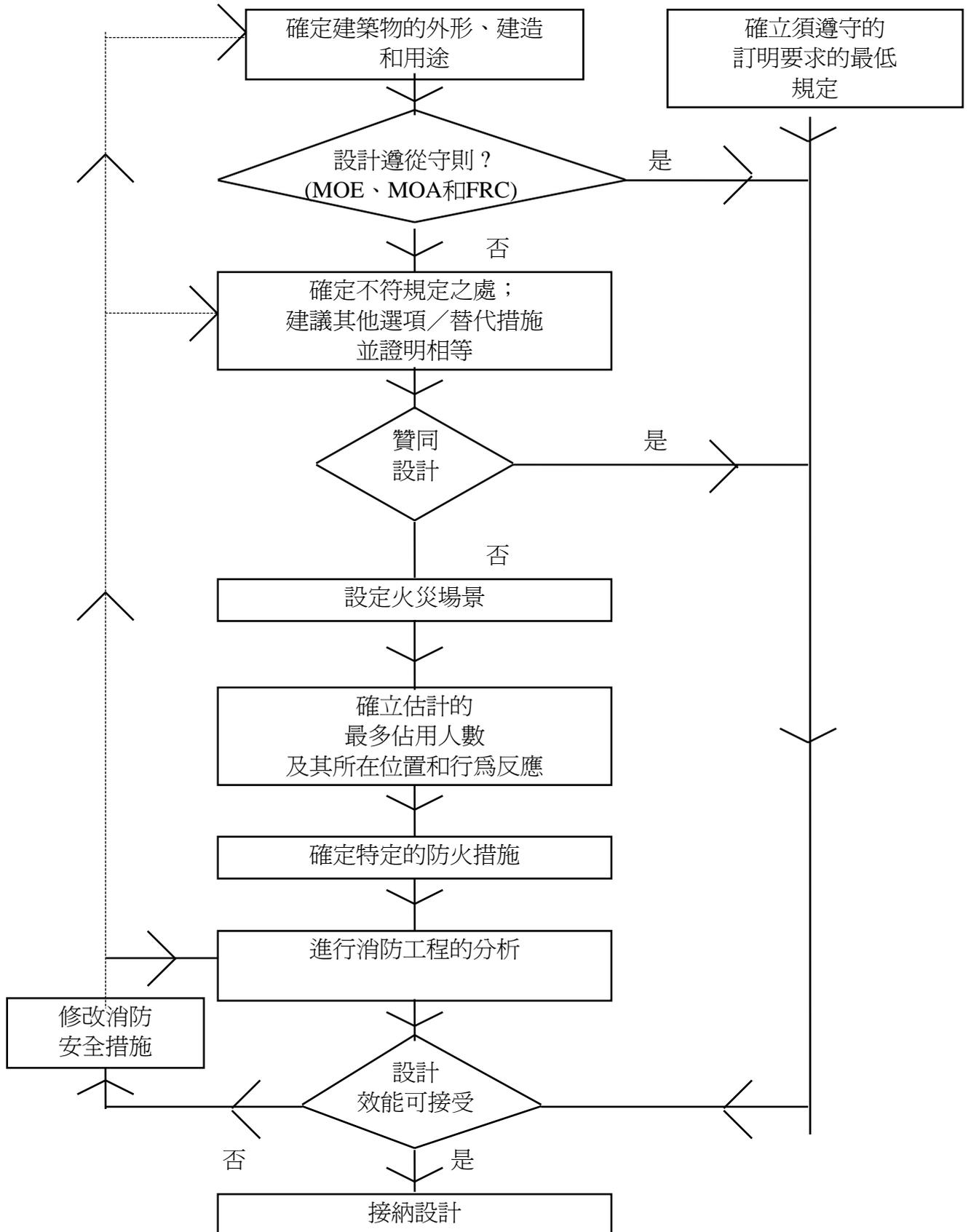
15. 本作業備考不可能概述每個建築物具體需要的全部消防工程設計技術，而是簡單地概述一個建議綱領，以開展消防工程設計。由於消防工程方法對業內人士和各監管當局來說，都是全新的概念，本作業備考僅作為初步的指引。長遠來說，我們須要發展消防安全標準（例如安全疏散時間、出口路線的耐受環境等標準），並提高對預測風險或證明符合規定的工具（例如電腦模型），以及有關專業人士（例如消防安全工程師）所提供的服務水準的監管。本指引將定期檢討，歡迎提供改進建議。

建築事務監督蔡宇畧

檔 號 : BD GP/BREG/P/36

初 版 : 1998年3月(助理署長／法律及管理)

編入索引 : 消防工程方法



附錄：消防工程設計概覽