物流倉儲類建築物增進防火安全研究

內政部建築研究所協同研究報告

113

年度

物流倉儲類建築物增進防火安全研究

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 113 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

本部計畫編號：11361B0002

物流倉儲類建築物增進防火安全研究
（資料蒐集分析報告）

研究主持人：　欒中丕
協同主持人：　張尚文
研　究　員：　雷明遠、陳盈月、陳佳玲、詹家旺
研 究 助 理：　陳政洞、陳心怡

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 113 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目次

目次 I
表次 III
圖次 VII
摘要 IX
ABSTRACT XIII
第一章 緒論 1
第一節 研究主旨 1
第二節 研究內容與目的 2
第三節 研究方法及過程 3
第四節 預期成果與效益 6
第五節 名詞解釋與研究範圍 7
第二章 本所及相關研究成果 9
第一節 自動化倉儲防火規定 9
第二節 物流業自動倉儲建築火災特性及滅火設備設置規範 14
第三節 輕量型鋼結構建築物(鐵皮屋)防火安全與消防搶救對策之研究 18
第四節 智慧型火災預警巡防設備應用於大型物流倉儲建築之研究 20
第五節 物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究 21
第六節 倉儲執行消防安全管理 24
第七節 近年相關文獻整理 24
第八節 相關研究小結 29
第三章 我國倉儲防火與消防規定 31
第一節 倉儲適用規定 31
第二節 我國倉儲面積區劃及防火構造規定 38
第三節 我國倉儲消防設備之規定 43
第四節 國內法規小結 46

第四章 國外倉儲防火相關規定 48
第一節 美國倉儲防火相關規定 48
第二節 加拿大倉儲防火相關規定 63
第三節 新加坡倉儲防火相關規定 88
第四節 中國（香港）倉儲防火相關規定 103
第五節 日本倉儲防火相關規定 119
第六節 澳洲倉儲防火相關規定 135
第七節 國外法規小結 152
第五章 倉儲面積區劃性能設計 153
第一節 性能審查制度 153
第二節 倉儲案例 FDS 電腦模擬 156
第三節 倉儲類建築物性能設計注意事項 174
第六章 結論與建議 177
第一節 研究結論 177
第二節 研究建議 178
附錄一 審查意見及回應表 181
附錄二 專家（工作）會議紀錄 189
附錄三 建築技術規則總則編第 3-3 條修正條文草案說明 193
參考書目 195

表次

表 1-1 研究進度及預期完成之工作項目表.....5
表 2-1 物流倉儲勘查整理表.....15
表 3-1 建築物用途分類及組別定義表.....33
表 3-2 防火避難設施及設備安全標準檢查申報期間表.....34
表 3-3 建築物使用類組使用項目表.....34
表 3-4 各類場所消防安全設備檢修頻率及申報期限表.....35
表 3-5 倉庫面積區劃、高度限制及設置撒水頭設備對應表.....44
表 4-1 美國法規之各類建築類型容許可建面積數值表.....49
表 4-2 美國法規之各類建築類型防火時效規定表(小時).....52
表 4-3 美國法規之外牆依防火間隔距離所規定之防火時效表(小時).....53
表 4-4 美國法規之防火牆耐火等級表.....54
表 4-5 防火阻隔、防火牆或不同防火區之間的水準構造組件的防火時效規定表.....54
表 4-6 倉庫空間之每位使用者的最大面積限制規定表.....55
表 4-7 美國法規之容許可建高度(高於地平面)規定表(英呎).....55
表 4-8 美國法規之容許可建樓層數(高於地平面)表.....55
表 4-9 美國法規之不同使用類別之間的防火間隔時效(小時)規定表.....56
表 4-10 TDGR, WHMIS and NBC 對危險物品的分類描述品目表.....64
表 4-11 加拿大法規之主要使用分類表.....65
表 4-12 加拿大法規之主要使用防火隔離時效表.....73
表 4-13 加拿大法規之外露建築外立面的最低構造要求表.....76
表 4-14 加拿大法規之使用人數限制（僅摘錄工業用途部分）表.....77
表 4-15 加拿大法規之無消防供水立管的建築面積限制表.....78
表 4-16 加拿大法規之無消防撒水系統樓層允建面積及逃生距離表.....78
表 4-17 加拿大法規之有消防撒水系統樓層最大面積表.....78

表 4-18 加拿大法規之在樓層內未安裝自動撒水系統的情況下僅需一個出口的標準表.80
表 4-19 加拿大法規之在樓層內安裝自動撒水系統的情況下僅需一個出口的標準表.....80
表 4-20 加拿大法規之獨立儲存區的尺寸限制表.....85
表 4-21 加拿大法規之室內容器儲存(托盤式或堆疊式儲存和無保護的架式儲存)表.....87
表 4-22 加拿大法規之室內容器儲存(保護的架式儲存)表.....87
表 4-23 新加坡法規之一般倉儲的防火區劃尺寸和儲存高度分類表.....88
表 4-24 新加坡法規之工廠與倉儲防火時效摘錄表.....90
表 4-25 新加坡法規之倉儲人員佔用面積表.....91
表 4-26 新加坡法規之建築類型分類表.....91
表 4-27 新加坡法規之建築類型與出口要求規定表.....91
表 4-28 新加坡法規之建築物和防火區劃的尺寸限制表.....93
表 4-29 新加坡法規之用途類型防火抵抗的最小期限表.....94
表 4-30 結構元件之防火耐久性測試具體規定表.....95
表 4-31 新加坡法規之建築中特殊用途房間的隔間要求規定表.....98
表 4-32 新加坡法規之一般倉庫的排煙控制要求表.....101
表 4-33 新加坡法規之無撒水保護建築物排煙口要求表.....101
表 4-34 新加坡法規之涉及獨立存放或堆置儲存的高度管製錶.....102
表 4-35 涉及柱式或箱式托盤及托盤式貨架儲存的高度管製錶.....102
表 4-36 新加坡法規之危險等級與最大防火面積限制表.....102
表 4-37 新加坡法規之防火系統分類表.....103
表 4-38 建築場所類型及分類表.....103
表 4-39 中國(香港)法規之耐火等級規定表.....104
表 4-40 火災反應性能等級表.....106
表 4-41 中國(香港)法規之工廠與倉儲人員密度表.....106
表 4-42 日本建築基準法及相關法律表.....119
表 4-43 日本建築基準法之倉庫建築物防火面積規定表.....120

表 4-44 日本建築基準法之有關建築物耐火程度規定表.....120
表 4-45 日本建築基準法有關倉庫應設置項目及規定表.....121
表 4-46 日本法規必須爲耐火建築物之分類表.....127
表 4-47 日本法規建築物構造及樓層防火時效之規定表.....129
表 4-48 日本法規準耐火建築物構造防火時效之規定表.....130
表 4-49 澳洲法規建築類型表.....137
表 4-50 澳洲法規建築類別之防火區劃及容積尺寸規定表.....138
表 4-51 澳洲法規根據建築用途的人均面積.....139
表 5-1 技術審查可排除法條規之項目表.....155
表 5-2 模擬情境空間及條件設置說明表.....158

圖次

圖 1-1 研究流程圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 2-1 倉儲之貨架類型圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 4-1 物流倉儲防火捲門之規定圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 4-2 物流倉儲防火捲門之作動機制圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-1 案例空間透視圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-2 火源位置示意圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-3 撒水系統設置示意圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-4 側點樹位置示意圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-5 火源熱釋放率比較圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-6 R=1.2 之 FDS 電腦模擬動畫截圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-7 R=1.2 之熱通量變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 164

圖 5-8 R=1.2 之溫度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 165

圖 5-9 R=1.2 之能見度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 166

圖 5-10 R=2.4 之 FDS 電腦模擬動畫截圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-11 R=2.4 之熱通量變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 167

圖 5-12 R=2.4 之溫度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 168

圖 5-13 R=2.4 之能見度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 169

圖 5-14 R=2.4 之 FDS 電腦模擬動畫截圖.....**錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 5-15 R=3.6 之熱通量變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 170

圖 5-16 R=3.6 之溫度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 171

圖 5-17 R=3.6 之能見度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺) 172

摘要

關鍵詞：倉儲、防火區劃、性能設計、貨架儲存、淨空隔離帶

一、研究緣起

在 111 年桃園家樂福倉儲、美福倉儲大火，112 年屏東明揚國際工廠大火造成 7 死 98 人輕重傷，工廠與倉儲火災的災損都是相當嚴重，引發熱切關注。桃園縣政府建議內政部關於工廠與倉儲防火區劃面積（以下簡稱面積區劃），應有更嚴格之規定。臺灣美國商會致函內政部反應先進人工智慧機器人設施需在倉儲中無縫運行，防火區劃牆壁會影響機器人演算法運行，建議物流倉儲面積區劃應有較寬鬆之規定。

在本所 112 年「物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究」提出建築技術規則面積區劃條文修正草案，提供主管機關通案研議之參考。本研究延續該研究，持續收集我國、日本、新加坡、中國（香港）、美國、加拿大等國有關規定。說明物流倉儲擴大防火區劃面積時，提升防火安全應注意事項及可行的技術方案，提供建築師個案採用性能式設計之參考。

二、研究方法與過程

本研究採用文獻回顧分析方法、比較分析方法、專家顧問方法及電腦模擬等。研究團隊進行分析防火區劃立法理由及保護法益，收集專家學者、建築師、業界意見，蒐集國內外物流倉儲相關法規，並參考前述國外及國內消防法規有關物流倉儲之撒水設備設置規定及建築法規區劃面積規定，進行 FDS 電腦模擬分析，評估倉儲防火區劃面積多寡與撒水設備之關聯性。提出物流倉儲建築物面積區劃擴大時，防止延燒之有效方案。

三、重要發現

（一）收集既有研究成果：本研究第二章收集本所相關研究成果及相關研究發現，倉儲具有下列潛在危險不確定性：包含（1）倉儲立體貨架之擺設方式、堆疊高度，非建築階段可以掌握，故可燃物量，具不確定性。(2）倉儲收容之物品，非建築階段可掌握，故可燃物之燃燒種類，具不確定性。

（二）收集國內外法規資料：本研究第三章及第四章分析國內、美國、加拿大、中國（香港)、新加坡、日本、澳洲關於倉儲及工廠，其防火區劃、主要構造、區劃外殼、撒水之規定。比較分析發現，美國、加拿大、中國（香港)、新加坡、澳洲的面積區劃大於我國之規定，日本的面積區劃與我國一致。國內外控制倉儲危險性之策略：包含（1）規定於牆壁上標示貨架限高線，控制收容物可燃物量。(2）規定倉儲空間體積與主要構造防火時效，避免結構體倒塌。(3）規定高壓可燃氣體及危險物品應單獨區劃。

（三）防止延燒性能：本研究第五章以 FDS 建置倉儲模型進行電腦模擬分析、比較，以瞭解物流倉儲防火區劃面積多寡與撒水設備之關聯性，發現：(1）倉儲堆滿貨物無撒水時，火災可能擴大失控。(2）當依照消防法規設置天花板撒水時，火災收到抑制但仍會在貨架之間延燒，採用 6 公尺淨空走道有助於防止延燒。（3）當採用消防署公告之倉儲貨架撒水規定，於天花板及貨架設置大水量撒水時，火源獲得抑制侷限在貨架範圍內，有助於防止延燒。

（四）倉儲防火避難問題與對策：針對倉儲防火避難問題，本研究第五章邀請學者專家研議對策：(1）生命安全最為重要：包含人員密度、作業空間與倉儲空間分離等。(2）火源設定：包含物品管制、貨架擺設等。(3）防止延燒技術：包含天花板撒水、貨架撒水、隔離帶、其他防止延燒技術等。

四、主要建議事項：

（一）建議一

倉儲防火避難性能設計問題與對策，提供性能審查之參考：立即可行建議

主辦機關：內政部國土管理署

協辦機關：內政部建築研究所、財團法人臺灣建築中心

由於國內倉儲排除防火區劃之性能設計案例甚少，目前國內性能設計手冊對於倉儲之火源設定、人員密度資料尚無資料。建築師之設計方案與審查者之間對於性能設計問題與對策仍有待磨合。本研究整理倉儲防火避難性能設計重

點，可提供建築師進行設計、評定機構技術審查以及主管機關核定之參考，將大幅提昇審查效率。

（二）建議二

倉儲建築防火法規強化安全之相關配合措施建議：中長程建議

主辦機關：內政部國土管理署、消防署

協辦機關：內政部建築研究所

內政部國土管理署(前營建署)函 111.05.30 營署建管字第 1110036480 號示「與工廠生產製程有關之倉儲得為第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，排除第 79 條防火區劃限制。本研究 FDS 模擬結果發現，倉儲無設置自動撒水時，火災可能擴大失控，潛在風險較高，故建議國土管理署與消防署會同研議工廠製程有關之倉儲，應加強消防滅火設備。

（三）建議三

倉儲建築強化防火安全之相關配合措施：中長程建議

主辦機關：內政部消防署、內政部國土管理署

協辦機關：內政部建築研究所

本研究按消防署 113 年 06 月 28 日函頒之「倉庫自動撒水設備設計指引」，配置撒水設備進行 FDS 模擬發現，該規範（大水量天花板撒水，加上貨架撒水）具有抑制貨架火災延燒之效果，雖該指引目前為參考性質之行政指導，倘物流倉儲建築物據以採用設置撒水設備，建議國土管理署先與消防署研議倉儲貨架撒水規定以及建築技術規則 79-1 條排除面積區劃之規定。如需更多案例及模擬的研究，再視需要請內政部建築研究所進行後續研究。

（四）建議四

倉儲建築防火法規強化安全之相關配合措施：中長程建議

主辦機關：內政部國土管理署

協辦機關：內政部建築研究所

現行 C 類為廠庫類，包含工廠及倉庫。研究發現，倉庫由於貨物立體堆疊

火載量高、貨架遮蔽滅火不易、物流倉儲每日儲存貨物不特定，工廠及倉庫之火災性質不同。故初步建議修正建築技術規則總則編第 3-3 條，增加 C-3 倉儲類。

由於目前建築法規採取分類組分別管制之架構，增加 C-3 類組恐牽一髮動全身，需配合修改諸多規定，倘若日後認為此議題有後續研究之需求，得建議進行相關研究。謹提出建築技術規則總則編第 3-3 條修正條文草案，如下所示；詳細內容請參見附錄三。

類別		類別定義	組別	組別定義
C類	工業、倉儲類	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之場所。	C-1	供製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，儲存、包裝其生產物，且具公害之場所。
			C-2	供製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品，儲存、包裝其生產物之場所。
			C-3	**供儲存、包裝一般物品之場所。**

ABSTRACT

Keywords: Warehousing, Fire Compartmentation, Performance-Based Design, Rack Storage, Clearance Buffer Zones

1. Research Background

In 2022, catastrophic warehouse fires occurred at Carrefour and Meifu Warehouses in Taoyuan, and in 2023, a fire at the Mingyang International Factory in Pingtung caused 7 fatalities and 98 injuries, bringing significant attention to the devastating losses associated with industrial and warehouse fires. In response, the Taoyuan County Government urged the Ministry of the Interior (MOI) to strengthen regulations on fire compartmentation areas (hereafter referred to as "compartmentation"). Conversely, the American Chamber of Commerce in Taiwan expressed concerns that rigid compartmentation walls hinder the seamless operation of advanced AI robotics in warehouses and advocated for more flexible regulations.

Building on the 2023 research report “Logistical Warehouse Fire Compartmentation Design Framework”, which proposed amendments to compartmentation regulations under Taiwan's building codes, this study continues to examine fire compartmentation standards in Taiwan, Japan, Singapore, China (Hong Kong), the United States, and Canada. It aims to provide practical guidance for architects utilizing performance-based design and to recommend feasible measures for enhancing fire safety when expanding fire compartmentation areas.

2. Research Methods and Process

This study employs methods such as literature review, comparative analysis, expert consultation, and computer simulations. The research team analyzes the legislative rationale for fire compartmentation and the protection of legal interests, gathers opinions from experts, scholars, architects, and industry professionals, and collects domestic and international regulations related to logistics and warehouse storage. The study also refers to domestic and foreign fire safety regulations regarding the installation of sprinkler systems in logistics warehouses and building code provisions on compartmentation areas. FDS computer simulations are conducted to evaluate the correlation between the extent of fire compartmentation areas and the sprinkler system. The study proposes effective solutions to prevent the spread of fire when the area of fire compartmentation in logistics warehouses is expanded.

3. Key Findings

(1)Compilation of Existing Research Findings:

Chapter 2 of this study gathers relevant research outcomes and findings from prior work conducted by this institute, highlighting the following potential uncertainties and risks associated with warehouses:

- Storage Rack Arrangement and Stacking Height: The arrangement and stacking height of three-dimensional storage racks cannot be fully determined during the building design phase, resulting in uncertainty regarding the quantity of combustible materials.
- Stored Items in Warehouses: The types of items stored in warehouses are also indeterminable during the building design phase, leading to uncertainty regarding the types of combustible materials and their burning characteristics.

(2) Collection of Domestic and International Building Code Data:

Chapters 3 and 4 of this study analyze regulations from Taiwan, the United States, Canada, China (Hong Kong), Singapore, Japan, and Australia regarding warehouses and factories, specifically focusing on fire compartmentalization, main structural components, enclosure specifications, and sprinkler systems. Comparative analysis reveals that the floor-area-based compartmentalization requirements in the United States, Canada, China (Hong Kong), Singapore, and Australia are more larger than those in Taiwan, while Japan's floor-area-based compartmentalization aligns with Taiwan’s regulations.

Strategies for controlling warehouse hazards, both domestically and internationally, include:

- Regulations specify shelf height limits on walls to control the volume of combustible materials stored.
- Requirements are in place to regulate the storage space volume and the fire resistance time of the main structure, ensuring structural integrity and preventing collapse.
- High-pressure flammable gases and dangerous goods are required to be segregated into separate areas.

(3) Prevention of Fire Spread Performance:

Chapter 5 of this study uses FDS to construct a warehouse model for computer simulation and comparison in order to understand the relationship between the size of the fire compartmentalization area and sprinkler systems in logistics warehouses. The findings are as follows:

- When the warehouse is fully stocked without sprinklers, the fire may expand uncontrollably.
- When sprinklers in ceiling are installed according to fire safety regulations, the fire is suppressed but will still spread between shelves. A clearance buffer zone (from floor to ceiling) of 6 meters in width between shelves helps prevent the spread of the fire.
- When the sprinkler system for warehouse shelving is installed according to the regulations published by the National Fire Agency, and large-volume sprinklers are

applied to both the ceiling and shelves, the fire source is contained and confined to the shelf area, effectively preventing further spread.

(4) Fire Safety and Evacuation Issues and Countermeasures in Warehouses:

Chapter 5 of this study invites scholars and experts to discuss countermeasures for fire safety and evacuation issues in warehouses. The key points are:

- Life safety is the top priority: This includes considerations such as personnel density, separation of work spaces from storage areas, and other factors that affect safety.
- Fire source management: This includes controlling the types of items stored, the arrangement of shelves, and other measures to manage potential fire sources.
- Fire spread prevention technologies: These include techniques such as ceiling sprinklers, shelving sprinklers, firebreaks, and other technologies designed to prevent the spread of fire.

第一章 緒論

第一節 研究主旨

一、研究主題

112 年「物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究」進行自動化物流倉儲擴大防火區劃面積通案性法規條文研究，側重政策性研究。延續該研究，本研究今（113）年進行「物流倉儲類建築物增進防火安全研究」，著重於自動化物流倉儲擴大防火區劃面積個案性能設計時，增進防火安全應注意事項，側重技術性研究。研究成果提供性能式設計之參考。

二、研究緣起

在 111 年桃園家樂福倉儲、美福倉儲大火，112 年屏東明揚國際工廠大火造成 7 死 98 人輕重傷，工廠與倉儲火災的災損都是相當嚴重，引發熱切關注。桃園縣政府建議內政部應「強化」工廠與倉儲防火區劃面積，縮小防火區劃面積規定。臺灣美國商會致函內政部反應先進人工智慧機器人設施需在倉儲中無縫運行，防火區劃牆壁會影響機器人演算法運行，建議「放寬」物流倉儲防火區劃，增大防火面積規定。以臺灣出口導向之經濟特性正面看待業界需求，進行物流倉儲防火區劃面積採用性能設計放寬時，增進防火安全之研究。

三、研究背景

為了阻止火災蔓延，建築技術規則建築設計施工編第 79 條規定建築物一定面積需設置防火區劃，稱為「面積區劃」。同編第 79-1 條規定 C 類（廠庫類）建築供生產線無法區劃部分得排除面積區劃限制。

111 年 3 月桃園市兩起物流倉儲建築物火災，火災發生時火勢成長猛烈延燒快速，救災不易，桃園市政府於 111 年 5 月 5 日函文內政部營建署（於 112 年更名為國土管理署），建議為降低火災延燒之影響，應兼顧生產動線及建築物防火時效，修訂一定面積以上者，不論有無生產線之作業廠房，仍應有防火區劃分隔，或納入建築技術規則總

則編第 3 條之 4 防火避難綜合檢討範疇。

內政部國土管理署 111 年 5 月 30 日回復桃園市政府略以，建築技術規則建築設計施工編第 270 條係適用於工廠，自第 270 條修正說明「因應現行工業生產製程愈趨自動化之需求，其自動化倉儲與倉儲已屬目前生產流程之一環」即可窺之，其所稱倉儲，為與工廠生產製程有關之倉儲。故依現行條文及本署上開 93 年 5 月 27 日及 109 年 4 月 29 日函，係指與工廠生產製程有關之倉儲得為第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，若非屬工廠，即非第 270 條所稱之「作業廠房」，亦不屬第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，故非屬生產流程一環之倉儲仍應依同編第 79 條規定按樓地板面積區劃。

台灣美國商會致函內政部國土管理署，並將「美國商會 2023 年臺灣白皮書」送國家發展委員會，反應先進人工智慧機器人設施需在倉儲中無縫運行，防火牆會影響機器人演算法與運行，並影響在台投資，建議參考新加坡、中國（香港）之規定，放寬我國面積區劃規定限制。

關於倉儲面積區劃之規定，桃園市政府建議應嚴格執行，台灣美國商會建議放寬，國土管理署就現行規定說明工廠生產線一部份者得依技術規則第 79-1 條排除面積區劃限制，但是倉儲不在排除之列故仍需依照第 79 條執行面積區劃。本研究收集台灣、日本、新加坡、中國（香港）、美國、加拿大關於倉儲防火區劃之規定，以及其他防火安全相關規定，提供主管機關參考。

第二節 研究內容與目的

一、本研究主要研究內容如下：

（一）收集美國、加拿大、中國（香港）、新加坡、日本、澳洲等法規及火災學有關理論，針對倉儲、工廠、防火區劃、主要構造、區劃外殼、撒水之規定，比較分析，說明上述因素彼此之關連性。

（二）檢討我國倉儲防火規定，對比第 1 項成果，提出強化安全之配合措施建議。

（三）參考前述國外及國內消防法規有關物流倉儲之撒水設備設置規定及建築法規區

劃面積規定，進行 FDS 電腦模擬分析、比較，以瞭解物流倉儲防火區劃面積多寡與撒水設備之關聯性。

二、本研究目的，即預期成果與效益如下：

（一）提出倉儲建築防火法規強化安全之相關配合措施建議草案。

（二）彙整模擬分析案例，提供國內物流倉儲性能審查之參考。

第三節 研究方法及過程

一、研究方法

本研究採行的研究方法為文獻研究法、模擬方法、比較分析方法等，說明如下：

（一）文獻研究法：以調查文獻獲得資料來源，瞭解既有研究成果，提供本研究之基礎資料。

（二）比較分析方法：透過比較二者的異同，用以評估二者的優劣點。

（三）模擬方法：根據原型的歸納出主要的特徵後，設計一個相似的模型，再透過模型來間接研究原型的一種研究方式。

（四）專家諮詢方法：諮詢學者專家、主管機關、物流倉儲業者意見，以會議凝聚共識，形成建議方案。

二、研究採用方法之內容及原因

（一）文獻研究法：主要摘錄本（內政部建築研究）所歷年來對於工廠與倉儲防火有關研究，整理倉儲防火避難特徵與對策分析，收錄於第二章文獻回顧。

（二）比較分析方法：收集國內及國外，關於防火區劃、消防及防火避難之規定，進行比較分析，收錄於第三章國內外法規比較。

（三）模擬方法：以一個倉儲案例，以電腦模擬分析防火區劃對於防火避難之影響及安全評估，提供倉儲業者及設計建築師參考，收錄於第五章倉儲防火區劃性能設計。

（四）專家諮詢方法：於期初、期中、期末審查會以及二次專家座談會，邀請國內知名專家學者指導，提出諮詢建議，應用於全案內容深化精進。

三、研究步驟流程

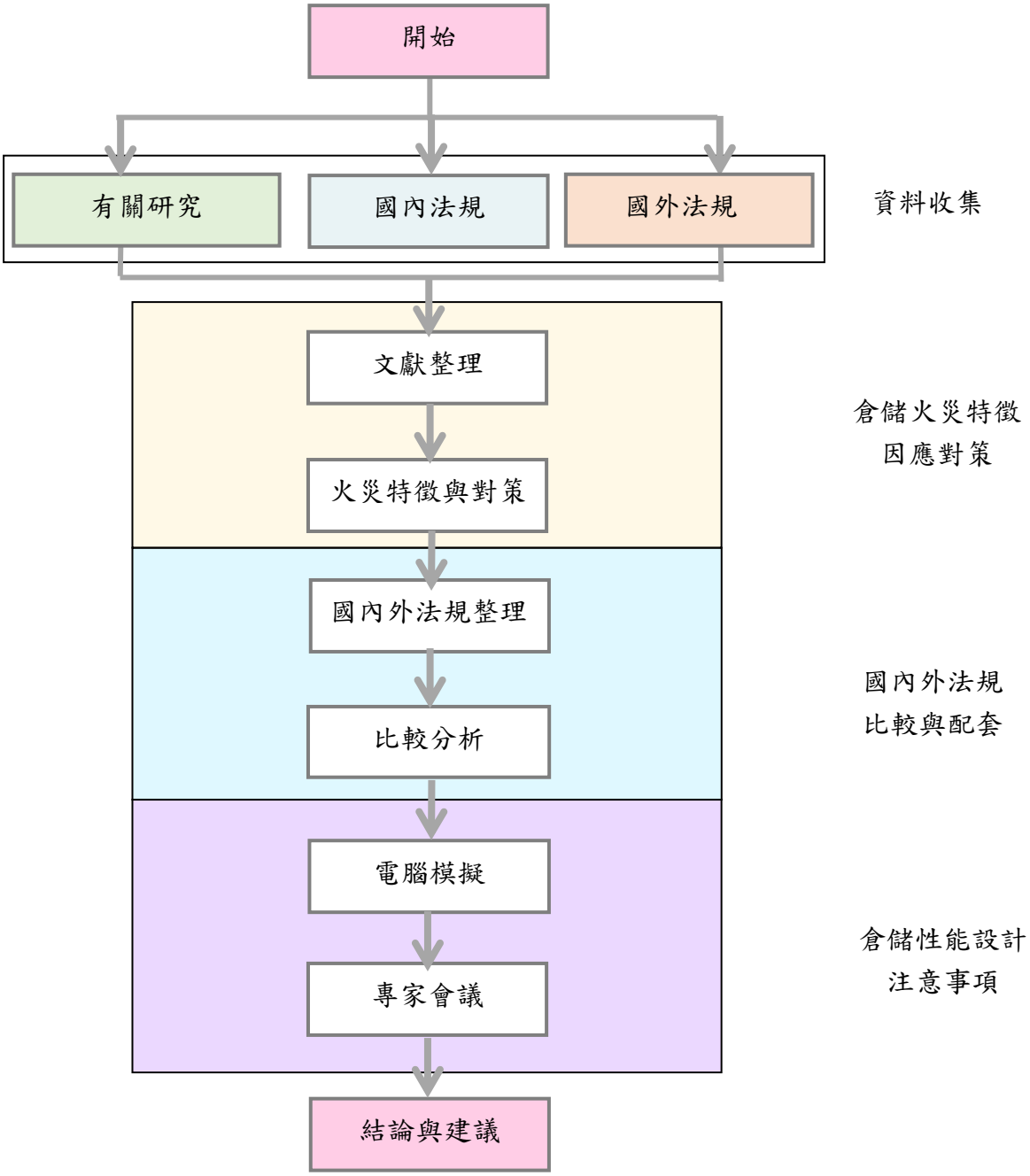


圖 1-1 研究流程圖

（資料來源：本研究整理）

四、執行進度

表 1-1 研究進度及預期完成之工作項目表

月 工作項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備註
文獻收集	■	■	■								
專家會議					★						
期中報告				★							
電腦模擬					■	■	■				
專家會議							★				
法規研議							■	■			
專家會議								★			
期末報告									★		
結案報告										■	
預定進度 (累積數)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	

說明：

1 工作項目請視計畫性質及需要自行訂定，預定研究進度以粗線表示其起訖日期。

2 預定研究進度百分比一欄，係為配合追蹤考核作業所設計。請以每一小格粗組線為一分，統計求得本案之總分，再將各月份工作項目之累積得分(與之前各月加總)除以總分，即為各月份之預定進度。

3 科技計畫請註明查核點，作為每一季所預定完成工作項目之查核依據。

（資料來源：本研究整理）

第四節 預期成果與效益

一、預期成果：本研究預期成果，有以下二項。

（一）提出倉儲建築防火法規強化安全之相關配合措施建議草案。

本研究收集收集美國、加拿大、中國（香港）、新加坡、日本、澳洲等，關於倉儲建築防火區劃之規定，提出倉儲建築防火法規強化安全之建議。

（二）彙整模擬分析案例，提供國內物流倉儲性能審查之參考。

本研究以案例方式，說明國內物流倉儲性能設計應注意事項，提供業主、設計師及審查者參考。

二、研究對施政的效益

臺灣為外貿導向國家，國際物流對於國家經濟非常重要，臺灣美國商會認為倉儲防火區劃面積限制有礙產業發展，請求國土管理署檢討倉儲業防火區劃之規定。臺灣美國商會網站已將本議案納入 2024 年對臺灣政府建議事項（以照以往慣例，臺灣美國商會的白皮書會由行政院國發會交各單位逐項回應），研議結果可能影響外國廠商在台投資意願。

（一）對建築發展短中長期方面預期貢獻。

成果短期內用以解決自動化物流倉儲遭遇的困境，長遠而言，本研究將回顧整理建築構造防火時效性能、建築防止延燒性能方面研究成果的整理，有助於為國內建築防火性能設計第二階段的發展，奠定基礎。

（二）對於經濟建設或社會發展方面預期效益。

互聯網的時代，全家、黑貓宅急便、DHL、蝦皮、亞馬遜...等，物流業都需要自動化倉儲，建構高速快捷的物流中心，網店逐漸取代傳統實體店面經營模式。面對這種趨勢，自動倉儲物流業崛起，國內法規必須與時俱進與世界同軌，以利我國經濟建設發展。

（三）推廣應用計畫。

提出「物流倉儲類建築物增進防火安全」建議，提供主管機關修法與政策執行參考。解決國內自動化物流倉儲業在建築法令卡關問題。

第五節 名詞解釋與研究範圍

一、名詞解釋

本研究使用之名詞定義如下：

（一）物流倉儲：提供物流業儲存、包裝之場所。不包含工廠附屬之倉庫。技術規則建築設計施工編第 117 條之「貨物輸配所」。

（二）技術規則：本研究將「建築技術規則建築設計施工編」簡稱技術規則。倘若技術規則其他編章則書寫全名

（三）設置標準：本研究將「各類場所消防安全設備設置標準」簡稱設置標準。

（四）內政部國土管理署：於民國 112 年 9 月 20 日自內政部營建署改制，為我國辦理國土之規劃、利用、管理、建築管理與住宅、都市更新、都市基礎及下水道工程等業務之中央主管機關[1]。本文引用（更名前）內政部營建署公文時，仍以原始公文全銜營建署稱之。

（五）面積區劃：技術規則第 79 條規定一定面積應執行防火區劃，本研究稱為面積區劃。

（六）本所：內政部建築研究所，於本研究簡稱本所。

二、研究範圍

（一）本研究範圍為：物流倉儲擴大技術規則第 79 條防火區劃面積時，應增進防火安全事項。

（二）儲存危險物品之倉庫、I 類（危險物品類）建築物、非防火構造建築物，本身具有爆炸或倒塌高潛在危險，宜另案研究嚴格限制防火區劃面積，與本研究目的不符合，非本研究範圍。

（三）工廠生產線附屬之倉庫，內政部國土管理屬已有明確解釋，得適用技術規則 79-1 條不受第 79 條防火區劃面積限制，故不在本研究範圍內。

[1]資料來源：認識國土管理署 | 中華民國內政部國土管理署全球資訊網 (nlma.gov.tw)

第二章 本所及相關研究成果

第一節 自動化倉儲防火規定

「自動化倉儲防火規定之研究」[2]為本所 98 年研究案，進行倉儲分類及自動化倉儲運作流程分析，提出倉儲火災特徵與提高安全之建議，摘錄如下：

一、自動化倉儲分類

目前市面上常見之自動化儲存倉儲類型，若以倉儲本體結構、存取物品方式、存取貨物系統或儲存倉儲使用貨架之形式，加以區分，可區分為下列數種類型：

（一）依倉儲本體結構區分

1. 高層倉儲系統(High-rise Warehouse System)
2. 輕負荷倉儲系統(Miniload System)
3. 循環旋轉鋼架倉儲系統(Revolving Carousels System)
4. 高層密集式倉儲系統(High-density System)

（二）依存取物品方式區分

1. 單位式系統(Unit Loads System)
2. 撿選式系統(Order Picking System)
3. 混合式(Unit Loads and Order Picking Mixed System)

（三）依存取貨物系統區分

1. 水準循環系統(Horizontal Carousels)
   (1) 儲存容器以水準方式移動，使用此系統之儲存容器內，大多為小型零件（如汽車）或生產線上之半成品。
   (2) 常利用自動裝置藉以加快傳送速度。
2. 垂直循環系統(Vertical Carousels)
   (1) 提高存貨空間之儲存密度。

[2] 李玉生、張邦立、陳玠佑、林文興、陳盈月、黃守謙。「自動化倉儲防火規定之研究」。內政部建築研究所。98 年 12 月。臺北市。

(2) 常利用自動裝置藉以加快傳送速度。

(3) 儲存容器以垂直方式移動，使用此系統之儲存容器內，大多為小型零件（如汽車）或生產線上之半成品。

3. 輕量型自動進出貨系統(Storage/Retrieval(S/R)Machines)

(1) 大多用來儲存小型零件或小型物品。

(2) 一般此系統之揀選物品區，設置於存貨區兩端點；或設置於存貨區兩側。

（四）依儲存倉儲使用貨架之形式區分

1. 棧板式自動倉儲。
2. 塑膠箱式自動倉儲。
3. 冷凍式自動倉儲
4. 特殊規格自動倉儲

此外，還有自立式的「庫架分離式倉儲」(Independstructure)，以及一體式的「庫架合一式倉儲」(Dependstructure)。庫架分離式倉儲，指當貨架結構自成一個單元而與建築物結構體無關的倉儲，是一種自立式倉儲。庫架合一式倉儲，是指倉儲的貨架，除了承受貨物的荷載外，貨架亦為建築物的骨架。

（五）依物流倉儲空間人員使用情形區分

1. AS/RS 自動化倉儲區：平時無人由自動化機具進出貨，運送至閘門外，再由人工以堆高機或輸送至揀貨區由人工揀貨。
2. 進貨揀貨區：使用人工或部份人工進行進貨或分揀及理貨。
3. 貨物存放區：以棧板式料架、駛入式料架、移動式料架、懸臂式料架存放者，有使用人工堆高機取貨，或採用機器人取貨。
4. 倉儲分揀系統：除貨物存放區及進貨揀貨區外，其中以輸送機具串聯兩區，多採用自動化機具及智慧化貨物管理方式，增加貨物之流通效率，電商物流中心多為採用。

二、貨架形式之分類

我國經濟部商業司物流倉儲設備手冊，對貨架型式之分類：

（一）高架儲存倉儲之貨架型式概略可區分為棧板貨架、倍深棧板貨架、移動式貨架、後推式貨架、流動式貨架、駛入/出式貨架、旋轉式貨架、立體倉儲貨架

（二）其他特殊式貨架。

（三）其細項分類及特性摘述如下列圖。

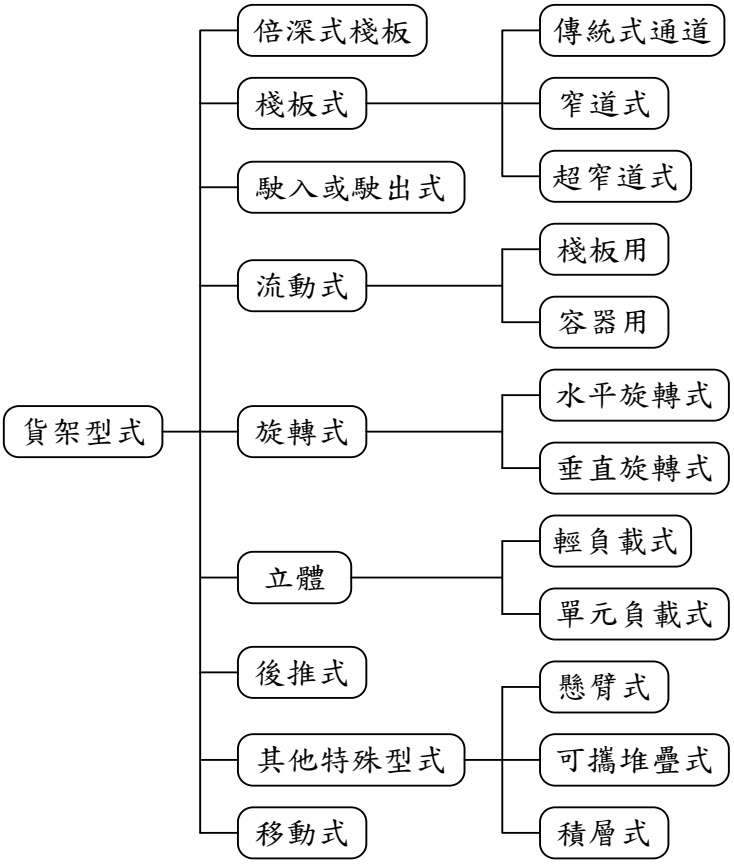


圖 2-1 倉儲之貨架類型圖

(資料來源：經濟部商業司物流倉儲設備手冊)

三、收容物品之分類

（一）我國各類場所消防安全設備設置標準之分類：

1. 依據 97 年 05 月 15 日公佈之各類場所消防安全設備設置標準，將倉儲列為第十二條，乙類，第十一目場所。

2. 第十七條第一項及第四十六條之規定，我國對高架儲存倉儲之定義為樓層高度超過 10 公尺且樓地板面積在 700 平方公尺以上之倉儲。對其儲存物品，主要分為下列二大類：

(1) 儲存棉花類、塑膠類、木製品、紙製品或紡織製品等易燃物品。

(2) 儲存(1)以外之其他物品。

（二）我國公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法之分類方式如下所示：

1. 此辦法於民國 88 年 10 月 20 日公佈，最新修正時間為民國 113 年 07 月 16 日。

2. 主要將公共危險物品的範圍分為以下六類，並對其設置、構造及設備訂定相關的安全管理辦法。

(1) 第一類：氧化性固體。

(2) 第二類：易燃固體。

(3) 第三類：發火性液體、發火性固體及禁水性物質。

(4) 第四類：易燃液體。

(5) 第五類：自反應物質及有機過氧化物。

(6) 第六類：氧化性液體。

四、自動化倉儲之運作流程

自動化儲存倉儲除應具備卸貨(Unloading)、分類(Sorting)、入庫(Put-away)、儲存(Storage)、揀選(Order-picking)、出庫(Staging)、裝載(Loading)七項基本功能外，一般自動化儲存倉儲應具備下列功能，藉以達到靈活管理、節省作業時間、節省人力及節省機具設備作業成本(油電費)。

（一）合併物品入庫：

有別於整座棧板或儲存料盒完全輸入，乃將同質性或具有關連性之物品，分別從不同存放貨架位置呼叫於合併工作區，藉由人工揀選或自動化機械設備揀選(robotic)方式，將兩項（或多項）物品同時置於同一棧板或儲存料盒內，重

新設定電腦紀錄，再將合併物品後之棧板或儲存料盒，傳送入庫，並放置於貨架適當之位置。

（二）揀選物品出庫：

有別於整座棧板或儲存料盒完全輸出。其動作順序乃藉由儲存倉儲之自動化管理系統找出僅需部分出庫（輸出）之物品，並將該物品呼叫至揀選工作區，藉由人工揀選或自動化機械設備揀選(robotic)方式，揀選出必須出庫（輸出）之物品後，重新設定電腦紀錄，再將經過揀選物品後之棧板或儲存料盒，傳送入庫，並且放置於貨架適當之位置。

（三）取貨/送貨處理區搬運：

取貨/送貨處理區可依需要設置於各樓層適當位置或輸送動線前後端點位置。為取代電梯或堆高機，取貨/送貨處理區應具備直接搬運功能，並應具備「回收」及「補給」空棧板（空料盒）之功能。

（四）機動調整物品儲存貨架位置：

隨市場供需機能或季節性商品之銷售狀況，自動化儲存倉儲應具備隨意調整存放位置之能力。舉例來說，當季若為夏季，則應將冬季商品，存放於遠離出貨工作區之貨架上。反之應將熱賣商品或當季之暢銷商品，由遠離出貨工作區之位置，調整至接近出貨工作區之貨架上。

五、倉儲類建築物構造及使用空間之特性

（一）使用空間及區劃特殊、門窗數量少

倉儲類建築物多屬封閉之區劃空間，門、窗數量很少。一旦起火，大量的煙、熱會聚集在庫房內部難以排除。並在無設置自動撒水設備下，且存放大量可燃物下，其熱輻射效應致火災成長快速，救災不易，容易造成鄰房火災波及。

（二）廠房寬廣、人員密度小

倉儲類建築物為配合不同用途、配合不同設備儀器之擺設及為便於快速儲存選取貨物等需求，廠房大多屬於寬敞且高大建築物。再者大量使用自動化儀

器及設備，使得廠房內部人員密度小。由於作業人員之工作範圍，常侷限於電腦面板操作區域，或操作機械之控制區域。並不熟悉庫房其他區域。當不幸發生火災或者警報設備故障而延誤火災通報時，將無法及時發現火災，更無法進行必要之救災救護等應變行動。

（三）儲存貨物種類多

倉儲類建築物存放各種連接儀器、機具設備、化學氣體及化學液體，其中不乏易燃、易爆的液體或氣體禁水性物質，萬一發生洩漏，將引起火災或爆炸事故。

（四）貨物密集

倉儲類建築物為充分利用有限空間，常發生於單位面積內儲存過多數量之貨物或儲存貨物之高度過高。除逃生避難之動線，極易因此而遭受阻礙與幹擾擾外，自動消防滅火設備及搶救設備常被過多或是過高之貨物遮蔽而喪失其應有之功能。除此之外，消防設備或搶救設備大多固定在室內，不易移動，過多或是過高之貨物造成之防護死角相對增加，且易造成火災確認困難，短時間內不易找到起火點，不易立即進行滅火作業，而無法達到初期滅火及防制火勢成長之目的，進而造成火勢蔓延與擴大，而使人員傷亡及財物損失大幅增加。

（五）即便是存放金屬等成品，但包裝材料可燃物為火災成長快速之主因。

第二節 物流業自動倉儲建築火災特性及滅火設備設置規範

「物流業自動倉儲建築火災特性及滅火設備設置規範之研究」[3]為本所 106 年研究案，研究進行自動化倉儲現場實地勘查及火災電腦模擬，提出倉儲消防撒水設計建議，摘錄如下：

一、物流倉儲潛在危險分析

（一）物流倉儲火災危險特性

[3] 鄭元良、沈子勝、雷明遠、胡幃傑、張慧蓓、宋敏豪、謝品蘋。「物流業自動倉儲建築火災特性及 滅火設備設置規範之研究」。內政部建築研究所。106 年 12 月。臺北市。

根據日本消防白皮書統計，日本的倉儲火災每年約發生 3,000 件。經分析，得知倉儲類建築物火災呈現之主要特點如下所示：

1. 為無防火區劃之大空間，集中堆積量極大且高密度之儲存物品。物品種類繁多，如紙張、塑膠製品、日用百貨等。甚至，化學物易燃品、機電配件等，造成滅火不易及容易擴大延燒。
2. 儲存物品即使是不燃材質，但因其收納容器、包裝材料、存放棧板等仍以可燃材料居多，火載量仍居高不下。
3. 因為儲存物品量極大且高密度，故在火災初期很難被發現，造成火災擴大，警報系統及自動撒水設備無法有效作用，於短時間內燒毀大批貨品，造成龐大財物損失，後果極為嚴重。
4. 儲存物品間之間隙變成煙囪效應之路徑，火焰向垂直方向急速竄燒，呈現火災急速擴大，危險性極高。
5. 由於通路空間狹窄、自動機件設備眾多等障礙物，促使儲存倉儲內之滅火行動相當困難，加上開口少（窗、門等），所以由建築物外部之滅火行動，無法達到效果。倉儲內充滿濃煙，使避難、滅火活動變得更加困難。

二、物流倉儲調查整理

自動化倉儲設備現場勘查紀錄，由料架尺寸及組成、存放貨品種類、貨架撒水頭規格、天花板撒水頭規格等相關資料，彙整如下表所示：

表 2-1 物流倉儲勘查整理表

公司名稱	華 O 空廚	世 O 倉運	秋 O 物流	易 O	長 O 樹酯	亞 O	台 O	川 O
自動倉儲供應商	DEMATIC	DEMATIC	汎得	汎得	汎得	台塑重工	台塑重工	台塑重工
料架尺寸(長寬高 m)	54.2*14.2*37	110*21.5*33	54*7*20	120*9*21	97.32*13.5*30.6	125*46*29	125*46*30	60*26*21.3
料架組成	2 單排、1 雙排	2 單排、4 雙排	2 單排、1 雙排	2 單排、1 雙排	2 單排、1 雙排	2 雙排、5 多排	2 雙排、5 多排	2 單排、4 雙排
料架車道間隔	1.74m	1.5m	1.5m	1.5m	1.4m	1.8m	1.8m	1.8m

公司名稱	華O空廚	世O倉運	秋O物流	易O	長O樹酯	亞O	台O	川O
存儲貨物/高度	一般商品/1.5m (紙箱包裝)	一般商品/1.5m (紙箱包裝)	玻璃罐、食品/1.5m (紙箱包裝)	鐵金屬製品/NA (木箱包裝)	PPA 塑膠/2.1m (太空包.紙袋包裝)	PE、EVA/2.55m(太空包包裝)	PE、EVA/2.55m (太空包包裝)	鐵金屬製品/1.3m (紙箱.塑膠盒包裝)
貨架撒水頭規格	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)
貨架撒水頭間距	垂直間距:3m 水準間距:2.5m (無交錯)	垂直間距:3.8m 水準間距:2.5m (無交錯)	垂直間距:3.5m 水準間距:2.5m (上下交錯)	垂直間距:3.5m 水準間距:2.5m (上下交錯)	垂直間距:3.2m 水準間距:2.5m (上下交錯)	垂直間距:2.4m 水準間距:2.5m (上下交錯)	垂直間距:2.4m 水準間距:2.5m (上下交錯)	垂直間距:5.5m 水準間距:2.5m (上下交錯)
貨架撒水頭作動溫度/K值	70℃ / K=114 第一種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度
天花板撒水頭規格	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)	密閉濕式(防護版)
天花板撒水頭間距	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m	水準間距:2.1m
天花板撒水頭作動溫度/K值	70℃ / K=114 第一種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度	70℃ / K=114 第二種感度

（資料來源：鄭元良等人(106 年)，文獻【3】）

三、物流倉儲防火與消防對策

（一）現行國內設置標準第十七條第六款所指的倉儲場所，其樓層高度超過 10 公尺，且樓地板面積超過 700 平方公尺時，應設置自動撒水設備。其相關倉儲法令規定皆依照此法條下去做規範，倉儲法令還停留在舊有的傳統式倉儲，對於高度達 30 公尺料架與自動化設備相搭配的自動化倉儲(AS/RS)，國內的法令沒有再作延伸或說明。雖然國外法令沒有針對 AS/RS 去補充法令，但 NFPA 13 對撒水頭作用面積、撒水頭間距等防護能力去選擇，再依倉儲內料架的型式、料架排數、貨品分類、儲貨高度和天花板高度、有無儲存容器/封裝材料等因素去考量其危險性等級進行貨架（IN RACK）自動撒水設備設計（如撒水頭型式、迴水面積、撒水頭間距等）。故我國法規規範設計過於簡略，應重新檢討其貨架撒水頭的配置及放水壓力，及天花板撒水頭之放水密度等，以達到撲滅、控制火勢之性能要求。

（二）現場勘查國內多家事業單位之自動化倉儲設備，大致為單排料架、雙排料架、多

排料架組成，而料架高度幾乎都達 30 公尺以上，架上堆放的貨物能分為一般商品與塑膠原料，而用於防護料架的貨架撒水頭及天花板撒水頭規格及安裝方式根據現場勘查來觀察，基本上符合現行設置標準第 46 條及第 50 條規定之規範，法令對貨架撒水頭之規定為每間隔幾公尺設置一顆撒水頭，使得業界目前的設置大部分是位在雙排架中央，少部分是設置在儲存貨品的正上方，且大部分皆以 K=114 第二種感度撒水頭去設置。

（三）依照實際現勘建置 FDS6 模擬，其撒水設備以國內設置標準設計，結果得知貨架撒水頭擺放位置會影響整體撒水設備滅火效果，位於貨品正上方的撒水頭優於雙排架之間的撒水頭，是由於初期火勢因為吸引空氣的關係，於車道附近的火源較難進入此列料架與另一列料架間的區域使雙排架之間的撒水頭作動，然而火勢較容易進入到貨品與上方貨品的空間來讓貨品正上方的火源達動作基準，因此，兩種位置作動時間的快慢造成火勢成長的因素之一。若天花板撒水頭依照 NFPA 的 ESFR 撒水頭設計，結果顯示即使使用滅火能力強的撒水頭，會因為料架達 30 公尺高度，使得早期火勢所產生的熱煙氣無法使動作去對火勢成長初期進行控制冷卻，然而天花板撒水頭作動時候，火勢已經成長至無法控制的程度，即使有前期作動的貨架撒水頭的搭配，整體撒水冷卻控制效果降低。對於貨品分類一般商品(Class II)的火災由於貨品燃燒火勢小，因此對於現況的撒水規格和位置就能使初期火災情況去控制；塑膠原料(Group A)火災由於貨品燃燒火勢大，滅火需依撒水規格和位置來控制。

（四）離地面 1.5m 高，其救災人員安全輻射熱通量需小於 5kW/m^2 為標準，進行火源周圍輻射熱數值分析，提出消防人員安全救災之距離。本次評估輻射熱之時間點為依據第一顆撒水頭作動，感知到火災後消防救災人員 5 分鐘到達現場之時間進行評估。發現 1,000kW 點火源下有輻射熱值高於 5kW/m2，集中在初始點火源左右 6.4m 旁的區域。因此若有發生倉儲之人為縱火事件，建議消防人員距離火源 6.4m 外進行救災。

（五）K114 Tyco 有效撒水分佈在撒水頭下方半徑 75 公分範圍內，而 K114 國產 PRO 有

效撒水分佈在撒水頭下方半徑 90 公分範圍內，在範圍外的防護區域較為薄弱，故防護半徑僅有 45 公分的 K80 撒水頭不適用於貨架撒水頭。且貨品正上方撒水頭之撒水分佈會優於雙排架之間撒水頭，是由於撒水頭有效防護面積為定值，貨品正上方撒水頭之撒水分佈只須對下方一個貨品去保護，而雙排架之間撒水頭須涵蓋左右共兩個貨品去保護，因此對於防護不到的區域受到撒水的量會很低，說明除了兩種位置之撒水分佈為造成火勢成長的因素之一。對此進行燒火實驗進行驗證，得知撒水頭對於燃燒貨品背水面之火勢較難去控制，其炭化痕跡也較迎水面來的明顯，而放射壓力的提高、物品與撒水頭迴水板之距離增加，將有助於提升撒水分佈值，以減少薄弱的防護區域，來對火勢進行控制。

（六）現行業界自動倉儲設備依消防法規 17 條、46 條、50 條裝設自動撒水系統，經本研究模擬及實驗結果得知，有火勢無法控制之情況。其原因研判為貨架撒水頭擺放位置而影響整體撒水設備滅火效果。故建議：

1. 貨架撒水頭位置若為雙排架之間，需考量 NFPA13 中排面撒水頭的裝設，對撒水頭防護區域較弱之部分進行補強，宜同時訂定相關之配套。
2. 原本放水量 114Lpm/m^2、放射壓力 1kgf/cm^2 以上之貨架撒水頭性能規範值，建議能往上提升放射壓力至 2kgf/cm^2，著以提高防護區域之撒水分佈。

第三節 輕量型鋼結構建築物(鐵皮屋)防火安全與消防搶救對策之研究

「輕量型鋼結構建築物(鐵皮屋) 防火安全與消防搶救對策之研究」[4]為本所 103 年研究案，利用金相分析、鋼板抗拉試驗等方法，針對鐵皮屋常用的輕量型鋼結構材料(A36)，進行 600、700、800、900、950、1,000 ℃的火害實驗， 探討鋼材在不同加熱溫度下，水淬後其表面的金相顯微組織，及內部 鋼結構缺陷之變化情形，研擬此類輕量型鋼結構建築物火災的防火安 全與消防搶救之對策。摘錄如下：

（一）輕量型鋼結構建築物（鐵皮屋）有以下幾點火災特性：(1) 結構不堅固。(2)火勢

[4]陳瑞鈴、紀人豪、陳政洞、蘇鴻奇、張尚文、白坤鼎。「輕量型鋼結構建築物(鐵皮屋) 防火安全與消防搶救對策之研究」。內政部建築研究所。103 年 12 月。臺北市。

成長迅速。(3)屋內無防火區劃。(4) 火災猛烈度大。

（二）鐵皮屋一但發生火災，多數由於內部火載量甚高，火災猛烈度甚大，短時間即超越鋼結構桿件的耐熱強度，其鋼骨 容易因受熱而彎曲，整間鐵皮屋即會因重心不穩，失去平衡而塌陷。且鐵皮屋建築物內通常無防火區劃，一旦火災形成，如初期無法控制，在預燃相乘效應，可燃物會加速分解，致命之閃燃現象往往在消防隊介入時就已發生，增 加了消防搶救困難。

（三）根據鋼(鐵)板火害後實驗研究成果，結構用低碳鋼板(A36)成份為 80 %肥粒鐵(F) + 20 %波來鐵(P)，在經過鋼板加熱至 800 ℃以上時，已多轉為變為沃斯田鐵相，經極速淬火處理(水冷)後，受熱鋼板的金相組織將變為變韌鐵相及麻田散鐵相，此時如重新加熱，則其金相組織仍為麻田散鐵相。

（四）鋼板加熱至 800 ℃以上時，雖已轉為變為沃斯田鐵相，但如以自然冷卻方式，使高溫鋼板逐漸冷卻，則其金相組織將恢復部分波來鐵相，此時鋼板仍保有部分的韌性，不會 發生突發性的脆裂行為。

（五）支撐鐵皮屋的鋼架在約 538℃ 就會軟化，尤其很多鐵皮建築物都搭建 2 層，當火勢在 2 樓流竄，甚至達到閃燃時， 在 1 樓救災人員根本看不到 2 樓的火勢，不知道自己已身陷危險之中，等到樓版因猛烈燃燒而塌陷時，救災人員已來不及撤退。

（六）在許多鐵皮建築物，1 樓有許多鋼架支撐 2 樓地板，而 2 樓地板至天花板則為挑空，看不到任何垂直支撐之鋼架，所以當 2 樓猛烈燃燒時，非常容易塌陷，這也是所有消防救災人員必須特別注意的狀況，如果鐵皮屋是屬於 2 樓上之結構，1、2 樓同時有燃燒現象，如果沒有人命救助的 任務時，現場指揮官一定要瞭解清楚火勢延燒的路徑，妥善部署後，才可以命令同仁深入火場搶救。

（七）工廠以及倉儲類之建築物，因為生產以及保管儲存物質，具有高於一般建築物居室的火載量，一旦發生火災時，火災猛烈度將比一般建築物居室來的強，當工廠面積大時，無論避難、救災的困難度均會增加。另外，鐵皮屋經常在火災時發生倒塌情形，可能危害 使用者及消防救災人員的生命安全。故工廠建築，

應有加強防火構造之需要。針對建築技術規則建築設計施工編第 69 條規定：工業、倉儲類（C 類）之總樓地板面積中「工廠除外」之文字，建議刪除修正條文。

第四節 智慧型火災預警巡防設備應用於大型物流倉儲建築之研究

「智慧型火災預警巡防設備應用於大型物流倉儲建築之研究」[5]為本所 112 年研究案，以消防法規為檢討範圍，延續原模擬驗證結果，以大型物流倉儲建築物為應用場域，對智慧型火警感測設備的誤模組進行升級與精進。同時，發展智慧防火科技設備，以增進物流倉儲建築物火災預防能力，降低火災風險。摘錄如下：

一、火災大致可分為四個階段，分別為初期、成長期、全盛期及衰退期，且目前消防設備及相關法規皆是為了確認火災是否發生，而非提前發現與預防，若能在初期悶燒階段就發現並撲滅，則可大幅減少火災發生的風險。

二、熱顯像儀可依靠紅外線輻射能量準確測量各物體的溫度，透過將溫度-273℃絕對零度以上的物體因自身的分子運動產生的紅外線輻射熱進行測量。

三、在測試的過程中，本研究發現使用的燃燒物產生之煙霧並未被安裝於天花板上的光電式煙霧感測器所偵測到。這同時也印證了傳統型煙霧感測器無法對於悶燒時的少量煙霧產生反應，當偵測到煙霧時，火勢可能已經開始蔓延。

四、運用整合物聯網氣體感測、邊緣計算與人工智慧影像技術之智慧型早期火災偵測設備研發雛形，達到提升巡防行進中火煙之偵蒐、計算、分析功能及精進準確性和穩定性。以及各種基礎的感測器研發一智慧型巡防設備與系統雛型，在終端裝置上就將熱顯像儀與多元感知裝置蒐集到的數據，以火源偵測模型進行邊緣運算，減少資料傳輸之延遲時間，降低因延遲造成的火災發生風險，倘若未來能夠提升各種感測器的精確度，並搭載更強計算能力的邊緣裝置，將使這套巡防設備擁有更強大的適應能力，能夠應用於各種不同的環境之中。

[5] 游坤明、陳昀暄、沈子勝、邱文豐、李慶霖、吳明倫、陳威德。「智慧型火災預警巡防設備應用於大型物流倉儲建築之物流業自動倉儲建築之研究」。內政部建築研究所。116 年 12 月。臺北市。

五、根據物流倉儲建築物之環境特性，完成有關環境氣體濃度變化、火災早期煙霧或火焰偵測之火災特偵預警定義與預警功能模組。針對大型物流倉儲類建築物獨特的環境特性，利用物聯網感測與人工智慧運算技術，研發一火源偵測模型，將熱顯像儀與 YOLO 物件偵測技術結合，以在極早期定位出火災悶燒位置，並且利用多元感知裝置蒐集如環境溫度/濕度、CO2 等數據，來幫助系統微調異常狀況的判斷閥值，減少誤報發生之情形，最終模型之 F1Score 高達 0.87。

六、使用光學雷達或傳統循線之影像處理技術，以預先建置好的雷達圖或地面路線進行場域的環繞，在移動的過程中，會透過建置的雷達圖來確認當前位置，亦或是捕捉地面路徑影像後，透過影像處理技術來追蹤即時路線，以達到自動環繞場域之功能。

七、智慧防火科技設備，於應用時增進物流倉儲建築物火災預防能力，降低火災風險。火災大致可分為初期、成長期、全盛期以及衰退期四階段，目前現有的感測設備主要著重於確認火災是否發生，因此主要應用於火災初期或成長期，本研究研發之智慧型火災預警巡防設備與系統的主要目標是在初期前悶燒時就進行偵測，透過模擬大型物流倉儲貨架紙箱之悶燒場域驗證得知，熱顯像儀能夠即時的發現異常溫度，同時利用 YOLO 物件偵測技術將異常溫度區間進行框選。此外，在實驗的過程中，安裝於天花板的光電式煙霧感測器並未偵測到悶燒產生之煙霧。由此可知，本研究研發之巡防設備能夠在火災初期時，比現有的感測設備以更快的速度發現問題，能夠有效的提升物流倉儲建築的火災預防能力。

第五節 物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究

「物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究」[6]為本所 112 年研究案，以物流倉儲面積區劃為檢討範圍，進行實地倉儲訪查，蒐集國內外物流倉儲相關法規，提出物流倉儲建築物防火區劃法規檢討建議。摘錄如下：

[6] 欒中丕、張尚文、雷明遠、陳盈月、王天志、陳佳玲、陳政洞、陳心怡。「物流倉儲建築物設置防火區劃方案之研究」。內政部建築研究所。112 年 12 月。臺北市。

一、經實地訪查發現，自動化倉儲之設備及輸送帶整體，確實難以執行防火區劃。經分析國內外法規發現，新加坡、中國（香港）、美國、加拿大允許防火區劃面積均大於我國規定。透過 FDS 電腦模擬發現，當遠離火源時，輻射熱跟溫度隨之降低達延燒臨界值以下時，可能中斷延燒。性能設計採用「淨空隔離帶」替代防火區劃獲得通過的案例。淨空隔離帶可兼做倉儲通道，不失為阻止延燒值得考慮的方法。

二、部分國外法規訂定防火區劃面積時，額外考量自動撒水設備、主要構造防火時效、區劃構造之防火時效、樓層高度容積等因素。

三、撒水雖有助於抑制火災，但撒水時會產生大量煙霧影響避難之影響有待進一步釐清。倉儲收容物品量遠大於一般建築物， 高火災猛烈度導致結構倒塌風險有待進一步考量。營運管理對於火災風險影響重大，主管機關及管理辦法配套措施有待進一步討論。淨空隔離帶、撒水幕等方案可以阻止延燒替代防火牆，是否還有其他更易於管理的方案，值得持續發掘。

四、研究提出修正草案的思維如下：

（一）建築法旨在維護公共安全，故在安全等級不低於現行法規等級的情形下，應提供人民更多選擇性。

（二）我國第 69 條規定防火構造建築物主要構造的防火時效，第 79 條規定防火區劃面積，係分別考量。倉儲由於貨架立體化，因此火載量數倍於一般建築物且難以預期，必須特別考量火災是否造成建築物倒塌的問題。新加坡法規針對倉儲類以火載量、防止倒塌的思維來規範防火區劃面積，相較於我國單純考量防火區劃面積控制火害範圍。新加坡法規將性能設計的精神融入規格式法條，顯的比我國現行法規更具彈性，

（三）我國與新加坡對於防火時效構件的試驗基準、消防規範允許倉儲可收容一般物品種類規定及防火法規架構有差異。以及倉儲營運管理對於火災風險有重大影響，我國尚需釐清營運管理之主管機關以及管理機制等。本次修正草案實施前，仍有持續研究待釐清之事項。

（四）本次修正草案，維持現行機制並增加選擇彈性。第 79 條第 1 項、第 79 條第 2

項前段面積區劃的規定不變動，維持現有機制。增列第 79 條第 2 項後段文字，當限制可燃物量並強化防火時效之情形下得放寬區劃面積，多出了另一種選擇性。建築技術規則建築設計施工編第 79 條第 2 項規定修正建議如下：

第 79 條 防火構造建築物總樓地板面積在一、五〇〇平方公尺以上者，應按每一、五〇〇平方公尺，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板區劃分隔。防火設備並應具有一小時以上之阻熱性。 前項應予區劃範圍內，如備有效自動滅火設備者，得免計算其有效範圍樓地面板面積之二分之一。C 類建築物中供倉儲使用部分之樓層高度 16 公尺以下，區劃範圍之樓地板、牆壁及主要構造具 2 小時防火時效，得再免計樓地板面積之二分之一。 防火區劃之牆壁，應突出建築物外牆面五十公分以上。但與其交接處之外牆面長度有九十公分以上，且該外牆構造具有與防火區劃之牆壁同等以上防火時效者，得免突出。 建築物外牆為帷幕牆者，其外牆面與防火區劃牆壁交接處之構造，仍應依前項之規定。
條文補充說明： 1. 堆高機能量一般到 14 公尺，新加坡法規貨架 15 公尺，現行建築技術規則沒有貨架高度規定體例，爰採用天花板高度，考量梁及消防撒水管約 1 公尺，故定為 16 公尺。 2. 倉儲收容物多，火載量大，火災猛烈度大，可能造成結構體倒塌，參考新加坡規定，當防火區劃面積變大到 6,000 平方公尺時，應加強主要構造為 2 小時。 3. 上述條件之外，依照我國現行制度，仍得需採用總則編第 3 條建築防火性能設計之機制辦理。

（五）建議審查倉儲案件時，應特別要求申請人將防火避難驗證時允許（或不允許）的收容物種類、收容總量等，納入性能設計報告書的「營運管理」章節，評定書核定時納入注意事項。對於性能設計案件取得使用執照後的管理，需依靠所有權人或管理權人自律，由於性能設計案件多為排除法條的大案件，有強化管理的必要性。當建管在使用管理稽查人力不足時，是否考慮國外之保險機制，由保險公司透過保費機制要求業主強化防火設備，或者考慮其他標章或追蹤機制等，故建議進行倉儲建築性能設計之建築物使用管理追蹤機制研究。

第六節 倉儲執行消防安全管理

建築物取得使用執照之後，防火設施與消防設備即安裝固定。然而，倉儲建築物每日貨物進進出出，儲存貨物不同，可燃物種類及可燃物量每天變化，倘若要以潛在危險最大可能性為考量基礎，強化建築法規及消防法規，則倉儲業之安全設備投資勢必暴增數倍，不符合實際。因此，在建築初期採取性能式設計個案認定之外，倉儲業日常經營管理尤為重要。

「倉儲業執行消防安全管理參考指引」[7]為經濟部商業發展署之行政指導，針對經營普通倉儲及冷凍冷藏倉儲之安全管理提供指引。在火災預防章節收錄建築以及消防等有關規範。在公共危險物品倉儲管理章節，提及室內儲存場所不得儲存六類危險物品為原則，並列舉例外得以收容該六類物品之管理方式，應指派專人每月對場所之位置、構造及設備自主檢查。也提及各類公共危險物品儲存管理措施，例如避免與火花、可燃物接觸或混合之規定。並對於達到管制量 30 倍以上之強化管理措施，以及具危害性之化學品，應依照消防法規定，於該場所明顯位置，設置危害風險標示板，危害風險有變動時，應即時更新。以及危害通報、災害演練等規定。

第七節 近年相關文獻整理

（一）行政院經統計工廠火災起火原因以電氣因素、機械設備、施工不慎為主，加上製程或物料儲存需求，具有使用化學品、堆放大量可燃物、作業連貫性難以區劃、建築構造為鐵皮及災時搶救環境不利於消防人員安全等特性，行政院於 2022 年 9 月 8 日核定「既存工廠火災安全管理精進對策推動方案」，要求中央 9 個機關及 22 個地方政府落實「強化工廠監督管理輔導」、「提升建築消防安全管理」、「強化勞工安全管理」及「提升廠房製程排氣風管安全管理」等四個面向的提升措施，營造安全的工作環境及營運強度。(內政部消防署新聞，2023/12/04)

（二）台灣美國商業會於 2022 年建議：(1)政府應重新評估對倉庫進行消防劃分的規定，採取更彈性的方法，使物流產業和整體經濟發展受益。(2)中央及地方政府應加強並擴

[7]「倉儲業執行消防安全管理參考指引」。經濟部商業發展署。113 年 10 月。

大辦理消防安全檢查制度，作為確保消防安全最實際的做法。

說明：根據《建築技術規則建築設計施工編》第 79 條之 1 第 1 項第 2 款，C 類建築的生產線部分可能豁免第 79 條中所規定的防火間隔要求。惟內政部營建署於 2022 年 5 月 30 日之函釋，倉庫若非與生產製程相關，即不屬於第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，需應同編第 79 條規定按樓地板面積區劃。委員會認為，倉庫建築應和作業廠房皆應被視為是生產製程的一環，不須區劃分隔。無論是傳統倉儲或者現代化倉庫，皆與生產製程密切相關且相互依存。倉庫除了作為物料的儲存和管理中心，更為各產業提供庫存控制和貨物運輸方面的支援，以確保物料和產成品能夠及時交付給客戶。在工業 4.0 的時代，物流業兼備生產、庫存、分揀、包裝、配送到資訊處理等全方位功能，更需要大面積廠房建置並營運自動化系統、IT 系統、物聯網等現代化物流倉儲設備，同時針對產線流程系統，配置消防、通風等環境設施，以符合產業日益增加的功能需求。因此，要求倉儲建築進行防火區劃，必然會截斷倉儲之生產和運輸線，造成作業及管理上的極大困難。隨著新零售興起及後疫情時代的經濟發展，企業及消費者的購物模式已大幅改變，倉儲及物流對整體企業發展至關重要，惟營建署於 2022 年函令解釋之限縮將導致物流產業發展受限，且不利於台灣整體經商環境之發展。根據統計，2022 年每公噸貨物運費已與疫情前同期大幅提升超過 20%，實施倉儲區劃法令將使零售相關產業之供應鏈成本繼續攀升，此舉與政府目前急需平抑物價之政策背道而馳。因此，主管機關應考量倉儲實際使用需求，要求業者規畫合宜之消防設備計畫，降低物流及零售產業非必要的營運成本，使消費者及企業皆能共同受益。

（三）莊勝傑（112 年）「使用 CFD 軟體模擬廠房火災—以雲林某工廠為例」碩士論文 ，使用 FDS 軟體模擬工業廠房火災，評估火災危害，包括能見度、溫度、缺氧、一氧化碳、二氧化碳。通過調整內建測點，改善火災煙流分佈，分析不同情境下危害變化，提供廠房未來消防改善參考。認為：(1)從各案例結果得知能見度及溫度最為嚴重，其次為缺氧狀態，再來是二氧化碳濃度，最後才是一氧化碳濃度。(2)在垂直通道與隔間門關閉下，能有效形成良好的水準及垂直防煙屏障，如人員來不及逃生可以選

擇就地避難，但最佳選擇仍為設置撒水設備，從結果可看出將起火源有效撲滅後，各種危害程度皆下降，故設置撒水設施仍是首選改善目標，其次為防煙區劃設置。(3)發生火災後濃煙快速進入垂直通道，而危害程度以起火樓層最為嚴重，其次為垂直通道內，而廠房內可燃物或易燃物如未妥善管理，一旦起火燃燒，容易引發全面性燃燒現象，故可燃或易燃物質的平時管理就相當重要。(4)能有效滅火除了平時紮實消防演練外，管理權人需每年委由專業消防檢修公司進行消防設備檢修，並將結果報請當地主管機關備查，只有平時自主檢查管理才能有效運用於危險發生狀況。

（四）黃瑋瑩（112 年)「消防機關對於特殊場域防火策略精進之研究 - 以桃園市某大型低溫倉儲為例」碩士論文 ，研究探討大型高架(低溫高架)儲存倉儲火災防制及應變策略，對於提升防火安全發展至關重要。認為：(1)對於超過 10 公尺高的高架儲存倉儲仍須設置自動撒水滅火，使其能有效遏止初期火勢的成長，以確保生命財產安全。(2)場所業者的消防編組訓練落實與廠區的防火點檢、場所落實有效的防火區劃，就能消彌火災於無形。(3)場所設施的變更會造成業者成本的增加，亦導致消極的配合和反彈，法令修改宜合適度地調整，政府應統一提供改善期限輔導原則及經濟獎勵措施，完成雙贏的結局。

（五）王榮進，紀人豪，黃奕豪、雷明遠、王鵬智、詹家旺等 （110 年)，進行「營業使用建築物施工中防火避難與消防安全對策及管理措施」之研究 。認為：(1)參考防火試驗結果，對於室內裝修和變更使用時，原有法定防火區劃被破壞的情況，建議增加臨時性防火區劃，特別是針對昇降機道、管道間維修門和安全梯防火門。(2)對於百貨商場等進行局部室內裝修的場所，建議在法定防火區劃內建立完整的實體區隔，使用臨時性防火區劃第二類實體區劃，作為防火牆。

（六）黃俊浩（109 年)「倉儲消防管理案例之研究」碩士論文 ，研究探討儲存倉儲的消防防火設備，透過實地參訪和國內外火災案例分析，比較各國儲存倉儲物品分類法規，強調自動滅火設備、建築耐火能力、防火區劃、和滅火水源的重要性。提出：(1)自動化儲存倉儲是當前熱門行業之一，面對有限土地和不斷上升的人力成本，未來取代傳統倉儲成為共同趨勢。(2)倉儲增設自動滅火設備，我國法規規範設計過於簡略，

建議應從新檢討貨物種類來配置不同的自動撒水系統。建議中華民國儲存物品第一類及第二類應使用水系自動滅火系統，第三類及第四類應使用泡沫自動滅火系統、第五類及第六類應使用乾粉自動滅火系統。(3)在消防的觀念中，除了火災發生時啟動的滅火、通報設備，防止火勢延燒的防火建材是防患於未然的應用。(4)防火區劃是倉儲倉儲防火安全健檢的重要檢視項目，防火區劃若做好，可以限制火災延燒及濃煙流動，不僅能為疏散避難爭取黃金時間，還能提供消防人員安全救災的據點。對收容佔地廣大的倉儲倉儲而言，防火區劃的設置更為重要。

（七）劉怡君（109 年)「以 FDS 模擬工業廠房火災並探討其防火區劃之重要性」碩士論文 ，進行工業廠房之 FDS 火災動態模擬，以便藉由火場中火焰、溫度分佈及煙霧流動情形，來分析原因，並找出較佳之預防措施。認為：(1)若廠房與廠房間連通，於火災發性時，易造成火勢及煙霧延燒擴散，且垂直方向之火焰延燒較火平方向來得快。(2)目前針對防火區劃訂定許多法規，但於事故案例調查中，發現許多建築物仍未遵守其法規，於內部放置大量可燃物及破壞其防火區劃，導致火勢迅速擴大，造成人員傷亡，故相關單位元應加強此部分之審查。

（八）王榮進，蔡尤溪，雷明遠、陳佳玲，廖浩仁、邱治國等（107 年)，進行「大型挑空空間自動撒水與煙層擾動對人員避難安全影響」之研究 。認為：(1)由實測結果發現，放水型撒水頭不管是安裝於天花板或側牆面，於啟動放水時，撒水之水滴流動會攪動煙層產生氣流造成煙層提早沉降，不利人員避難安全。(2)從案例電腦模擬中比較發現，在小型挑空空間，撒水會造成較嚴重的煙氣幹擾，且無論是機械排煙或是自然排煙，對於減緩煙層下降之效益，皆無明顯差異。此外，天花板型撒水頭因撒水的水滴流向下會更迅速將煙氣向下方帶動，比側牆型撒水造成更嚴重的煙氣幹擾。(3)及早撒水對於人員避難安全是有效的，主要原因為撒水降低火載抑制煙霧生成，受撒水擾動程度較小，有助於提升人員避難安全。

（九）李朔同（107 年)「緊急廣播設備、防火區劃及避難逃生關聯性之探討」碩士論文 ，認為建築物本身防火區劃相當完備，若有火災發生，短時間內民眾於居室內原則上較不會有任何危害。

（十）Dong Han, Alex Krisman, Yogish Gopala, Xiangyang Zhou, James White, Yibing Xin. “A model-based approach to estimate sprinkler protections for warehouse storage”. 美國國家消防協會(NFPA)報告中 ，從 2016 年到 2020 年，美國倉儲物業每年平均發生 1450 起火災案例。這些火災造成了重大經濟損失，平均每年造成 2.83 億美元的直接財產損失，常常導致業務中斷，對公司的收入產生重大影響。撒水滅火保護是防止或減輕此類損失的最有效手段之一。從 2015 年到 2019 年，撒水裝置在 92% 的足夠規模的火災中發揮了作用，並在其作用的 96% 的事件中有效控制了火災。NFPA 13、國際消防規範等規範和標準以及 FM 全球財產防損資料表等行業指南規定了不同倉儲配置的撒水頭設計要求。

（十一） Andrew C. Trapp , Ali S. Rangwala. “Analyzing the impact of in-rack sprinklers in a warehouse fire: A demonstration of the role optimization has in mitigating damage”.模擬工業倉儲火災與撒水系統的相互作用 。提出：(1)考慮儲存配置、商品類型、供水和撒水裝置類型，提出消防撒水頭的最小配置（數量和位置）。(2)強調消防控制可以完全依賴撒水滅火裝置的配置。展示優化在此和其他危險環境中的潛力和作用。

（十二）P.G Holborn , P.F Nolan a, J Golt. “An analysis of fire sizes, fire growth rates and times between events using data from fire investigations”. 倫敦消防隊調查在 1996 年至 2000 年間發生的火災案例 ，研究火災之損失規模、增長速度、分佈特徵等。所調查的大量倉儲（倉儲）火災均造成大面積損壞，並會造成一個大的且未分隔的空間火勢蔓延。在一些情況下，夾芯板和具有快速熱釋放速率的燃料源（例如塑膠）是火勢擴大的重要因素。

（十三）Mi, Chang-hong; Kong, De-qian. “Discussion on Design Details of Automated Warehouse Fire Water Supply System”.自動化立體倉儲火災特性複雜，負荷大、延燒迅速、救援難度高 。根據其火災特點和運作情況，探討了消防系統設計要點，結合實例論述了消防栓、水砲、自動撒水系統的重點及思路。提出自動撒水系統的噴頭選擇應考慮作業環境、溫度、淨空高度、儲存高度、貨架形式及系統類型。

（十四）Tyldesley, A; Rew, P J; Houlding, R C. “Benefits of fire compartmentation in chemical warehouses”. 針對化學品倉儲防火分區間隔的好處及其相對於其他防火措施的成本效

益進行了研究 。研究中考慮了三種牆壁選擇：鋼筋混凝土牆、砌磚牆和石膏板立柱隔間。該模型將這些牆選項與其他消防措施提供的效益進行了比較，例如檢測（手動和自動）、自動滅火、手動滅火（包括消防隊行動）等。提出給廠商業主使用參考，並提出倉儲模型設計。

（十五） CHEN, Cheng. “Fire safety design of large cold chain logistics warehouse”. 分析了大型冷鏈物流倉儲的火災隱患，包括防火分區不足、偵測難度高等。結合國內外標準，從火災偵測系統設置、滅火系統設置、救援場地設置、消防組織等方面對消防救援、消防設施、佈局等提出建議。

第八節 相關研究小結

一、由上述研究，可以瞭解物流倉儲之潛在危險如下：

（一）倉儲火災偵測困難：倉儲大多為大空間及高天花板，貨架儲存及空間構造上，氣流影響偵煙式探測器偵測效果，貨架也會阻礙人員發現火災，提高該場所早期發現火災的困難度。可以採用智慧型早期火災偵測設備提早發現火災。

（二）倉儲收容物發火特性以及可燃物量難以掌控：倉儲每日貨物進進出出，每日收容貨物不同，因此對於發火源特性較難掌控。倉儲貨架使得貨物得以立體堆疊，貨物堆疊數量不確定使得可燃物總量較難掌控。經營期間的妥善管理至為重要。

（三）倉儲滅火困難：倉儲由於貨架具有遮蔽性，撒水難以直接命中火源。通常倉儲高度較高，因此宜採用更大水量之撒水設備。

（四）倉儲倒塌危險性：倉儲火場溫度可能高於 600℃以上，一般裸露的鋼骨構造無法承受火場溫度(600~900℃)，可能造成鋼骨建築結構破壞坍塌。

第三章 我國倉儲防火與消防規定

第一節 倉儲適用規定

一、倉儲之建築與消防管理機制

（一）建築階段管理

建築法之中央主管機關為內政部國土管理署，建築法第 4 條規定，定著於土地上或地面下具有頂蓋、樑柱或牆壁，供個人或公眾使用之構造物或雜項工作物者為建築物。第 28 條規定，建築物之新建、增建、改建及修建，應請領建造執照。第 13 條規定建築物設計人及監造人為建築師。第 70 條規定，建築工程完竣後，應由起造人會同承造人及監造人申請使用執照。第 72 條規定，供公眾使用之建築物，依第七十條之規定申請使用執照時，直轄市、縣（市）（局）主管建築機關應會同消防主管機關檢查其消防設備，合格後方得發給使用執照。第 97 條規定有關建築規劃、設計、施工、構造、設備之建築技術規則，由中央主管建築機關定之。

消防法之中央主管機關為內政部消防署，消防法第 6 條規定各類場所之管理權人對其實際支配管理之場所，應設置並維護其消防安全設備；場所之分類及消防安全設備設置之標準，由中央主管機關定之。第 7 條規定，依各類場所消防安全設備設置標準設置之消防安全設備，其設計、監造應由消防設備師為之；其測試、檢修應由消防設備師或消防設備士為之。

內政部國土管理署依據建築法第 97 條規定訂定「建築技術規則」。內政部消防署依據消防法第 6 條規定，訂定「各類場所消防安全設備設置標準」。倉儲建築應由建築師依據建築技術規則進行建築設計，向主管建築機關申請建造執照。另由消防設備師依據各類場所消防安全設備設置標準進行消防設備設計，向消防主管機關申請許可。建築物依照設計圖說完工後，應向主管建築機關申請使用執照，建築主管機關應會同消防主管機關檢查其消防設備，合格後方得發給使用執照。

（二）使用階段管理

建築法第 77 條規定，建築物所有權人、使用人應維護建築物合法使用與其構造及設備安全。供公眾使用之建築物，應由建築物所有權人、使用人定期委託中央主管建築機關

認可之專業機構或人員檢查簽證，其檢查簽證結果應向當地主管建築機關申報。檢查簽證事項、檢查期間、申報方式及施行日期，由內政部定之。第 73 條規定，建築物應依核定之使用類組使用，其有變更使用類組或有第九條建造行為以外主要構造、防火區劃、防火避難設施、消防設備、停車空間及其他與原核定使用不合之變更者，應申請變更使用執照。建築物之使用類組、變更使用之條件及程式等事項之辦法，由中央主管建築機關定之。

消防法第 9 條規定，各類場所之管理權人，應依下列規定，定期檢修消防安全設備；其檢修結果，應依規定期限報請場所所在地主管機關審核。各類場所之管理權人，應依下列規定，定期檢修消防安全設備；其檢修結果，應依規定期限報請場所所在地主管機關審核。各類場所（包括歇業或停業場所）定期檢修消防安全設備之項目、方式、基準、頻率、檢修必要設備與器具定期檢驗或校準、檢修完成標示之規格、樣式、附加方式與位置、受理檢修結果之申報期限、報請審核時之查核、處理方式、建築物整棟已無使用情形之認定基準與其報請審核應備文件及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。第 15 條規定，公共危險物品及可燃性高壓氣體應依其容器、裝載及搬運方法進行安全搬運；達管制量時，應在製造、儲存或處理場所以安全方法進行儲存或處理。公共危險物品及可燃性高壓氣體之範圍及分類，製造、儲存或處理場所之位置、構造及設備之設置標準、儲存、處理及搬運之安全管理辦法，由中央主管機關會同中央目的事業主管機關定之。但公共危險物品及可燃性高壓氣體之製造、儲存、處理或搬運，中央目的事業主管機關另訂有安全管理規定者，依其規定辦理。

內政部國土管理署依據建築法第 77 條規定，訂定「建築物公共安全檢查及申報辦法」，定期實施建築物構造與設備安全檢查。由建築物所有權人、使用人定期委託中央主管建築機關認可之專業機構或人員檢查簽證，其檢查簽證結果應向當地主管建築機關申報。國土管理署另依據建築法第 73 條規定，訂定「建築物使用類組及變更使用辦法」，規定建築物變更使用用途應檢討之防火避難規範。內政部消防署依據消防法第 9 條規定訂定「消防安全設備檢修及申報辦法」，由各類場所之管理權人委託消防設備師（士）定期檢修消防安全設備，報請場所所在地消防主管機關審核。此外，內政部消防署依據消防法第 15 條訂定「公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法」，針對其設置以及管理特別規定。

二、倉儲在建築與消防管理使用類組[8]

（一）建築技術規則規定倉儲的用途類組

建築技術規則總則編第 3-3 條規定了建築物用途分類之類別、組別定義，將建築物分為 A 類公共集會類、B 類商業類、C 類工業倉儲類、D 類休閒文教類，E 類宗教殯葬類、F 類衛生福利更生類、G 類辦公服務類、H 類住宿類、I 類危險物品類等 9 類。倉儲依照其情形，歸屬於 C 類與 I 類，摘錄如下：

表 3-1 建築物用途分類及組別定義表

類別		類別定義	組別	組別定義
C 類	工業、倉儲類	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之場所。	C-1	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，且具公害之場所。
			C-2	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品之場所。
I 類	危險物品類	供製造、分裝、販賣、儲存公共危險物品及可燃性高壓氣體之場所。	I	供製造、分裝、販賣、儲存公共危險物品及可燃性高壓氣體之場所。

（資料來源：本研究整理）

C 類的類別定義為供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之場所。又細分為 C-1 組及 C-2 組，其中 C-1 組的組別定義為供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，且具公害之場所。C-2 組的組別定義為供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品之場所。至於供製造、分裝、販賣、儲存公共危險物品及可燃性高壓氣體之場所則歸屬於 I 類，其組別定義為供製造、分裝、販賣、儲存公共危險物品及可燃性高壓氣體之場所。I 類的潛在危險性，取決於危險物品使用行為，因此獨立分類，並配合消防署「公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法」辦理。

此外，於技術規則第 117 條有「貨物輸配所」用語，其與物流倉儲含意相近，但並沒有進一步明確定義。

[8] 「倉儲」是建築使用類組用語。「倉庫」是建築物使用項目。「貨物配送所」似指物流倉儲使用場所。

（二）建築物公共安全檢查簽證及申報辦法

建築物公共安全檢查簽證及申報辦法第 5 條規定防火避難設施及設備安全標準檢查申報期間及施行日期如下表。

表 3-2 防火避難設施及設備安全標準檢查申報期間表

類別	組別	規模		檢查及申報期間		施行日期
		樓層、建築物高度	樓地版面積	頻率	期間	
C 類	工業、倉儲類	C-1	一千平方公尺以上	每一年一次	七月一日至九月三十日止(第三季)	八十八年七月一日起
			未達一千平方公尺	每二年一次	七月一日至九月三十日止(第三季)	八十八年七月一日起
		C-2	一千平方公尺以上	每二年一次	七月一日至九月三十日止(第三季)	八十八年七月一日起
			未達一千平方公尺	每四年一次	七月一日至九月三十日止(第三季)	八十八年七月一日起

（資料來源：本研究整理）

（三）建築物使用類組及變更使用辦法

建築法第 73 條規定，建築物應依核定之使用類組使用，其有變更使用類組或有第九條建造行為以外主要構造、防火區劃、防火避難設施、消防設備、停車空間及其他與原核定使用不合之變更者，應申請變更使用執照。並訂定建築物使用類組及變更使用辦法，該辦法之附表一「建築物之使用類別、組別及其定義」表，內容同前述建築技術規則總則編第 3-3 條規定。附表二「建築物使用類組使用項目舉例」表，進一步說明各類組建築物之使用項目，例舉如下表：

表 3-3 建築物使用類組使用項目表

組別	使用項目舉例
C-1	1. 變電所、飛機庫、汽車修理場(車輛修理場所、修車廠、修理場、車輛修配保管場、汽車站房）等類似場所。 2. 特殊工作場、工場、工廠（具公害)、自來水廠、屠（電）宰場、發電場、施工機料及廢料堆置或處理場、廢棄物處理場、污水（水肥）處理貯存場等類似場所。

C-2	1. 倉庫（倉儲場）、洗車場、汽車商場（出租汽車、計程車營業站）、 書庫、貨物輸配所、電信機器室（電信機房）、電視（電影、廣播電 台）之攝影場（攝影棚、播送室）、實驗室等類似場所。 2. 一般工場、工作場、工廠等類似場所。
I	1. 化工原料行、礦油行、瓦斯行、石油煉製廠、爆竹煙火製造儲存販賣 場所、液化石油氣分裝場、液化石油氣容器儲存室、液化石油氣鋼瓶 檢驗機構（場）等類似場所。 2. 加油（氣）站、儲存石油廠庫、天然氣加壓站、天然氣製造場等類似 場所。

（資料來源：本研究整理）

（四）各類場所消防安全設備設置標準

各類場所消防安全設備設置標準第 12 條第 1 項第 2 款乙類場所，第 11 目規定「倉庫」適用類組。第 12 條第 1 項第 4 款丁類場所，第 1 目至第 3 目規定了高、中、低危險場所。並於第 4 條規定如下：

1. 度危險工作場所：儲存一般可燃性固體物質倉庫之高度超過五點五公尺者，或易燃性液體物質之閃火點未超過攝氏六十度與攝氏溫度為三十七點八度時，其蒸氣壓未超過每平方公分二點八公斤或 0.28 百萬帕斯卡（以下簡稱 MPa）者，或可燃性高壓氣體製造、儲存、處理場所或石化作業場所，木材加工業作業場所及油漆作業場所等。
2. 中度危險工作場所：儲存一般可燃性固體物質倉庫之高度未超過五點五公尺者，或易燃性液體物質之閃火點超過攝氏六十度之作業場所或輕工業場所。
3. 低度危險工作場所：有可燃性物質存在。但其存量少，延燒範圍小，延燒速度慢，僅形成小型火災者。

（五）消防安設備檢修及申報辦法

消防安設備檢修及申報辦法第 6 條規定，各類場所消防安全設備之檢修頻率及申報期限如下表。

表 3-4 各類場所消防安全設備檢修頻率及申報期限表

用途分類	檢修頻率	申報期限
乙類場所十~十二目	每年一次	每年十一月底前
丁類場所	每年一次	每年十一月底前

（六）公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法

公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法第

3 條將公共危險物品分為六類，包含第一類一、第一類：氧化性固體。第二類：易燃固體。第三類：發火性液體、發火性固體及禁水性物質。第四類：易燃液體及可燃液體。第五類：自反應物質及有機過氧化物。第六類：氧化性液體。第 4 條定義可燃性高壓氣體，包含下列 4 種情形之一：(1) 在常用溫度下或溫度在攝氏三十五度時，表壓力達每平方公分十公斤以上或一百萬帕斯卡（MPa）以上之壓縮氣體中之氫氣、乙烯、甲烷及乙烷。(2) 在常用溫度下或溫度在攝氏十五度時，表壓力達每平方公分二公斤以上或零點二百萬帕斯卡（MPa） 以上之壓縮乙炔氣。(3) 在常用溫度下或溫度在攝氏三十五度以下時，表壓力達每平方公分二公斤以上或零點二百萬帕斯卡（MPa）以上之液化氣體中之丙烷、丁烷及液化石油氣。(4) 其他經中央主管機關指定之氣體。

該辦法針對公共危險物品場所設置及安全管理（第二章）以及可燃性高壓氣體場所設置及安全管理（第三章）有特別規定。

（七）倉庫自動撒水設備設計指引

倉庫自動撒水設備設計指引為內政部（消防署）於本（113）年 6 月函頒之規定。鑑於倉庫使用之貨架型態多元、儲存種類繁雜、存放空間區劃及環境溫度等特殊要求，為應實務之需，訂定本指引，提供業者除現行法令規定外之設計選擇。

該指引並非強制規定，僅係供業者參考採用。建議適用對象包含貨架堆疊儲存物品高度 5.5 公尺以上以及高架儲存倉庫。本指引對於物流倉儲的防火效果甚為重要，於第三節說明設置內容。

三、倉儲火災特徵與獨立使用類組建議

建築法規將倉儲歸屬於 C 類（工業、倉儲類）之，將 C-2 組，C-2 組包含倉庫與一般工廠。以倉庫之火災特徵而言，由於貨物存放於層層的貨架內，因此可燃物立體堆高的結果，其可燃物量可能數倍於其他建築使用分類的建築物。此外，消防的自動撒水設備設置於天花板，倘若貨架著火，撒水礙於貨架阻擋恐無法命中火源以致於滅火效能大打折扣。由於倉庫可燃物量高、儲存物品可燃特性未知，跟其他各使用類組的火災特性不同，故有學者提出宜將倉庫單獨列為 C-3 類組，本議題超出本研究範

圍，僅提供後續研究參考。

第二節 我國倉儲面積區劃及防火構造規定

一、技術規則面積區劃修法沿革：

防火構造建築物之防火區劃規定於技術規則第 79 條，自 63 年起經過二次修正，最後一次修正為 92 年 8 月 19 日（93 年 1 月 1 日施行)。修正條文沿革如下：

第 79 條（自 63 年 02 月 15 日至 71 年 07 月 15 日） 防火構造建築物或防火建築物。其總樓地板面積在一、五〇〇平方公尺以上者，應按每一、五〇〇平方公尺，以具有一小時以上防火時效之牆、防火樓板及甲種防火門窗區劃分隔。防火設備並應具有一小時以上之阻熱性。但供下列使用，無法區劃分隔者，不在此限： 一、戲院、電影院、歌廳、演藝場、觀覽場、集會堂等之觀眾席部分；體育館、零售市場、學校、工廠及其他類似用途建築物。 二、樓梯間、昇降機間。 前項之防火設備應具有一小時以上之阻熱性。 前項應予區劃範圍內，如備有效自動滅火設備者得免計算其有效範圍樓地面板面積之二分之一。
第 79 條（自 71 年 07 月 15 日至 93 年 1 月 1 日）[9] 防火構造建築物或防火建築物。其總樓地板面積在一、五〇〇平方公尺以上者，應按每一、五〇〇平方公尺，以具有一小時以上防火時效之牆、防火樓板及甲種防火門窗區劃分隔。防火設備並應具有一小時以上之阻熱性。但供下列使用，無法區劃分隔者，不在此限： 一、戲院、電影院、歌廳、演藝場、觀覽場、集會堂等之觀眾席部分；體育館、零售市場、學校、工廠及其他類似用途建築物。 二、樓梯間、昇降機間。 前項之防火設備應具有一小時以上之阻熱性。 前項應予區劃範圍內，如備有效自動滅火設備者得免計算其有效範圍樓地面板面積之二分之一。

（資料來源：李滄涵。「250827 日據 340226 至 1110101A 建築技術規則法條歷史現行」。）

原本防火構造建築物面積區劃以及排除規定均規定於第 79 條，自 93 年 1 月 1 日起，面積區劃之規定保留於第 79 條，排除規定則新增第 79-1 條。其條文以及立法理由如下：

[9] 李滄涵。「250827 日據 340226 至 1110101A 建築技術規則法條歷史現行」。台灣。

第 79 條（自 93 年 01 月 01 日～迄今[10]）

防火構造建築物總樓地板面積在一、五〇〇平方公尺以上者，應按每一、五〇〇平方公尺，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板區劃分隔。防火設備並應具有一小時以上之阻熱性。

前項應予區劃範圍內，如備有效自動滅火設備者，得免計算其有效範圍樓地面板面積之二分之一。

防火區劃之牆壁，應突出建築物外牆面五十公分以上。但與其交接處之外牆面長度有九十公分以上，且該外牆構造具有與防火區劃之牆壁同等以上防火時效者，得免突出。

建築物外牆為帷幕牆者，其外牆面與防火區劃牆壁交接處之構造，仍應依前項之規定。

立法要旨

1. 本條明定防火構造建築物平面防火區劃之標準，及防火區劃牆壁與外牆交接處之構造要求，以防止火災在平面方向之延燒。
2. 本次修正建築技術規則後，其他條文已無「防火建築物」、「防火牆」、「防火樓板」之用語，第 1 項前段酌作文字修正；第 1 項後段有關無法區劃分隔部分，移列第 79 條之 1 及第 79 條之 3。
3. 增訂第 4 項，加強帷幕外牆與防火區劃交接處構造之管理。本條明定「防火門窗」之細部構造規定，以確保防火及避難之安全。

第 79-1（自 93 年 01 月 01 日～迄今）

防火構造建築物供左列用途使用，無法區劃分隔部分，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板自成一個區劃者，不受前條第一項之限制：

一、建築物使用類組為Ａ－１組或Ｄ－２組之觀眾席部分。

二、建築物使用類組為Ｃ類之生產線部分、Ｄ－３組或Ｄ－４組之教室、體育館、零售市場、停車空間及其他類似用途建築物。

前項之防火設備應具有一小時以上之阻熱性。

立法要旨

1. 對於因使用機能需要大空間之建築物，適用平面防火區劃規定有困難者，實務上必須另予考量，故訂定本條文，以排除前條各第 1 項之規定；同時為兼顧此類建築物之防火安全，特規定仍須「自成一個防火區劃」。
2. 此次修正係由現行條文第 79 條第 1 項後段規定移列並酌作修正，另明定無法按面積規定區劃分隔部分應自成一個區劃，以將災害侷限於該部分。
3. 現行第 79 條第 1 款後段與前段列舉之建築物用途性質不同，分列為 2 款，以資明確，並增列「及其他類似用途部分」以涵括其他未列舉用途但具有觀眾席之建築物。

[10] 修正條文於 92 年 8 月 19 日公布，於 93 年 1 月 1 日施行。

4. 停車空間區劃困難，且僅供停放車輛，非供居室使用，人員安全之顧慮較低，爰予增列；又學校及工廠內有多種使用性質不同之空間，非全部均無法區劃分隔，無區劃困難者仍應依規定面積區劃之，爰酌作修正以釐清適用範圍。

陳建忠等人（93 年）[11]說明，本條明定防火構造建築物平面防火區劃之標準，及防火區劃牆壁與外牆交接處之構造要求，以防止火災在平面方向之延燒。建築物依本章第一節、第二節之規定應為「防火構造建築物」者，除供第 79 條之 1 第 1、2 款所列舉之用途，因使用空間無法分隔者外，其總樓地板面積在 1,500 平方公尺以上者，應按每 1,500 平方公尺予以防火上之區劃分隔。至於 1 小時防火時效之牆壁，其構造則依本編第 73 條之規定。防火區劃牆壁上開設有門窗時，應設置相同防火時效之防火門窗。上述關於防火區劃之最大面積，倘該區劃分隔之範圍內設置有效自動滅火設備者，則該自動滅火設備有效滅火範圍之樓地板面積於計算防火區劃面積時，得減半計算之（本條第 2 項）；亦即備有效自動滅火設備者，於檢討該防火區劃樓地板面積時，得按其面積之二分之一折半計算。故建築物若全面備具有效自動滅火設備者，得按每 3,000 平方公尺區劃分隔。

二、倉庫面積區劃重要函示

內政部營建署函109.4.29營署建管字第1091082768號

主旨： 關於工廠其他與生產有關之空間得否依第79條之1第1項第2款之「建築物使用類 組為C類之生產線部分」辦理疑義

一、復臺端 109 年 4 月 6 日申請書。

二、查本部 91 年 9 月 23 日內授營建管字第 0910086579 號函釋(註一)「上開規定有關工廠部分，……有關倉儲如因使用上需配合輸送帶搬運物料或成品而無法區劃分隔，得視為前揭第 1 款所稱『其他類似用途建築物』。」係依據當時之建築技術規則建築設計施工編第 79 條第 1 項條文「……應按每 1500 平方公尺，……區劃分隔。但供左列使用，無法區劃分隔者，不在此限：一、……工廠及其他類似用途建築物。……」所為之釋示，該條文於 92 年 8 月 19 日修正（自 93 年 1 月 1 日施行），第 1 項但書移列第 79 條之 1 並將「工廠」修正為該條第 1 項第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，嗣後，本署 93 年 5 月 27 日營署建管字第 0932908521 號函(註二)釋示「上開規定所稱『C 類之生產線部分』，係指 C 類建築物中除同編第 270 條第 2 款「廠房附屬空間」以外之作業廠房。」又 99 年 5 月 19 日修正同編第 270 條第 1 款規定「作業

[11] 陳建忠、黃武達、許宗熙、張尚文、蔡之豪。「我國建築技術規則建築設計施工編第三、四章修正條文解說與補充圖例」。內政部建築研究所。93 年 12 月。臺北市。

廠房：指供直接生產、儲存或倉儲之作業空間。」先予敘明。

三、是以，建築技術規則建築設計施工編第 79 條之 1 第 1 項已明定「防火構造建築物供左列用途使用，無法區劃分隔部分，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板自成一個區劃者，不受前條第一項之限制：……二、建築物使用類組為C類之生產線部分……及其他類似用途建築物。」其第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」應依本部營建署業 93 年 5 月 27 日營署建管字第 0932908521 號函釋「係指 C 類建築物中除同編第 270 條第 2 款『廠房附屬空間』以外之作業廠房。」即現行同編第 270 條第 1 款「作業廠房：指供直接生產、儲存或倉儲之作業空間。」至本部 91 年 9 月 23 日內授營建管字第 0910086579 號函，因與修正後之法規不符，自 93 年 1 月 1 日修正條文施行日起已不適用。

內政部營建署函111.05.30營署建管字第1110036480號

主旨：關於爾來大型倉儲火災衝擊社會環境並衍生相關法規管理問題，倉儲之防火區劃請依說明三、四辦理

一、依據桃園市政府 111 年 4 月 14 日府消預字第 1110098417 號函及該府建築管理處 111 年 5 月 5 日桃建照字第 1110032655 號函辦理。

二、建築技術規則建築設計施工編第 79 條之 1 第 1 項已明定「防火構造建築物供左列用途使用，無法區劃分隔部分，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板自成一個區劃者，不受前條第一項之限制：……二、建築物使用類組為C類之生產線部分……及其他類似用途建築物。」其第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」應依本署 93 年 5 月 27 日營署建管字第 0932908521 號函釋「係指 C 類建築物中除同編第 270 條第 2 款『廠房附屬空間』以外之作業廠房。」即現行同編第 270 條第 1 款「作業廠房：指供直接生產、儲存或倉儲之作業空間。」本署前以 109 年 4 月 29 日營署建管字第 1091082768 號函釋示在案，先予敘明。

三、查建築設計施工編第 270 條係適用於工廠，自第 270 條修正說明「因應現行工業生產製程愈趨自動化之需求，其自動化倉儲與倉儲已屬目前生產流程之一環」即可窺之，其所稱倉儲，為與工廠生產製程有關之倉儲。故依現行條文及本署上開 93 年 5 月 27 日及 109 年 4 月 29 日函，係指與工廠生產製程有關之倉儲得為第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，若非屬工廠，即非第 270 條所稱之「作業廠房」，亦不屬第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之「建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，故非屬生產流程一環之倉儲仍應依同編第 79 條規定按樓地板面積區劃。

四、貴管辦理建造執照抽查，有關倉儲之防火區劃事項之建築師簽證品質仍請依據上述法制核實加強查核，本署未來將納入建造執照與雜項執照相關管理業務推動情形考核計畫督導。

五、依上述法制核實執行時，如有修法建議，請研提具體意見俾利參辦。

（資料來源：國土管理署解釋令，本研究整理）

三、物流倉儲之防火區劃面積規定，整理如下：

1. 依第 79 條立法意旨，防火構造建築物平面防火區劃之標準，及防火區劃牆壁與外牆交接處之構造要求，其目的為以防止火災在平面方向之延燒。
2. 依據內政部營建署函 111.05.30 營署建管字第 1110036480 號函，與工廠生產製程有關之倉儲免受防火區劃面積限制。非屬生產流程一環之倉儲仍應依第 79 條規定按樓地板面積區劃。

四、倉庫主要構造防火時效規定

建築法第 8 條規定，建築物之主要構造，為基礎、主要樑柱、承重牆壁、樓地板及屋頂之構造。技術規則第 70 條規定，防火構造之建築物，其主要構造之柱、樑、承重牆壁、樓地板及屋頂應具有下表規定之防火時效。由此可知，主要構造符合第 70 條規定之防火時效者，為防火構造建築物；主要構造未達第 70 條規定之防火時效者，為非防火構造建築物。防火構造建築物主要構造之防火時效規定如下：

第 70 條（自 93 年 01 月 01 日～迄今）

防火構造之建築物，其主要構造之柱、樑、承重牆壁、樓地板及屋頂應具有下表規定之防火時效：

層數 主要構造部分	自頂層起算不超過四層之各樓層	自頂層起算超過第四層至第十四層之各樓層	自頂層起算第十五層以上之各樓層
承重牆壁	一小時	一小時	二小時
樑	一小時	二小時	三小時
柱	一小時	二小時	三小時
樓地板	一小時	二小時	二小時
屋頂	半小時		
屋頂突出物未達計算層樓面積者，其防火時效應與頂層同。 本表所指之層數包括地下層數。			

立法要旨

本條明定「主要構造」之防火時效，以確保火災發生後，建築物結構體不致於因高溫之破壞而倒塌。建築物之主要構造，建築法第 8 條已有定義，樓梯、非屬承重牆壁之外牆及分間牆非屬建築物主要構造，與本條之立法意旨係防止建築物於火災時坍塌無涉，爰刪除原條文第 1 款表列非屬承重牆壁之外牆及分間牆之防火時效規定，並刪除第 2 款樓梯構造之規定，至非承重牆壁及樓梯之防火時效，移列第 74 條規定。

現行條文第 1 款用語配合建築法第 8 條之用語酌作文字修正，另因原條文第 2 款已刪除，合併原條文本文及第 1 款文字。

條文解說

本條規定「防火構造」之建築物，其主要構造之結構構件（柱、梁、承重牆壁、樓地板、屋頂），應具有表列規定之「防火時效」，以防止火災時建築物之崩塌。除防火構造建築物應具有本條表列款規定之「防火時效」外，非承重外牆、屋頂及樓梯之構造，並應符合本編第 74 條規定之半小時防火時效或同等以上之防火性能。

所謂「防火時效」，係指建築材料或建築物之主要結構構件、防火設備及防火區劃構造遭受火災時可耐火之時間（本編第 1 條第 31 款）。本條表列規定之防火時效，其層數之計算係自頂層起算，並算至最下之地下樓層為止。基於火災時結構之安全考量，各主要構造部分應具有之防火時效，越低下之樓層（包括地下層），其防火性能之要求越高。惟防火時效之規定除防火構造建築物之主要構造部分，應依本條規定辦理外，其屬建築設備之垂直風管之管道間，建築物在 3 層以下者，該管道間防火時效不得小於 1 小時；4 層以上者，不得小於 2 小時（建築設備編第 92 條第 6 款）。設置空氣調節設備之鼓風機、過濾器或加熱、冷卻等調節設備之機房，其四周之牆及樓地板之防火時效不得小於 1 小時（建築設備編第 97 條第 4 款）。

（資料來源：本研究整理）

第三節 我國倉儲消防設備之規定

一、建築技術規則關於撒水設備之規定

建築技術規則建築設計施工編第 79 條規定：「...如備有效自動滅火設備者，得免計算其有效範圍樓地面板面積之二分之一...」。同編第 114 條規定，自動撒水設備應設置於左列規定之樓層：（1）建築物在第六層以上，第十層以下之樓層，或地下層或無開口之樓層，供前條第一款使用之舞臺樓地板面積在三〇〇平方公尺以上者，供第二款使用，各層之樓地板面積在一、〇〇〇平方公尺以上者；供第三款、第四款（寄宿舍，集合住宅除外）使用，各層之樓地板面積在一、五〇〇平方公尺以上者。（2）建築物在第十一層以上之樓層，各層之樓地板面積在一〇〇平方公尺以上者。（3）供本編第一一三條第八款使用，應視建築物各部份使用性質就自動撒水設備、水霧自動撒水設備、自動泡沫滅火設備、自動乾粉滅火設備、自動二氧化碳設備或自動揮發性液體設備等選擇設置之，但室內停車空間之外牆開口面積（非屬門窗部份）達二分之一以上，或各樓層防火區劃範圍內停駐車位數在二十輛以下者，免設置。（4）危險物品貯藏庫，依其物品種類及貯藏量另以行政命令規定設置之。另於建築技術規

則設備編第三章第二節規定自動撒水設備（條文自第 51 條到第 63 條）。第 59 條訂定撒水頭放水量應依左列規定：（1）密閉濕式或乾式：每分鐘不得小於 80 公升。（2）開放式：每分鐘不得小於 160 公升。

建築技術規則建築設計施工編第 79 條所指的自動滅火設備，自指同編第 114 條所指的自動撒水設備[12]，以及同規則設備編第三章第二節規定之自動撒水設備。該規則建築設計施工編第 114 條未規定倉庫應強制設置自動撒水設備。自 84 年 1 月 28 日組織條例經總統制訂公佈內政部消防署組織條例之後成立消防署，消防設備改由消防署管轄，現行各類場所消防安全設備設置標準之自動滅火設備，除了自動撒水設備之外，還包含了水霧滅火設備、泡沫滅火設備、二氧化碳滅火設備、惰性氣體滅火設備、鹵化烴滅火設備、乾粉滅火設備、簡易自動滅火設備等。依照各類場所消防安全設備設置標準之自動滅火設備，視同符合建築技術規則之自動滅火設備。至於其他依照消防法規定設置之滅火設備能否視同符合建築法規定的自動滅火設備，有待國土管理署與消防署協商。

二、消防法規關於撒水設備之規定

各類場所消防安全設備設置標準第 17 條規定，供第十二條第二款第十一目（倉庫）使用之場所，樓層高度超過十公尺且樓地板面積在七百平方公尺以上之高架儲存倉庫，應設置自動撒水設備。

綜合技術規則第 79 條以及設置標準第 17 條規定，倉庫面積區劃整理如下表。

表 3-5 倉庫面積區劃、高度限制及設置撒水頭設備對應表

高度	撒水設備	區劃面積
10 公尺以下	無設置	1,500 m^2
	自行設置	3,000 m^2
10 公尺以上	應設置	3,000 m^2

（資料來源：本研究整理）

[12] 建築技術規則之自動滅火設備僅有自動撒水設備。

三、消防法關於貨架撒水之規定

「倉庫自動撒水設備設計指引」[13]之規定摘錄如下：

（一）適用場所：（1）各類場所消防安全設備設置標準（以下簡稱設置標準）第十 二條第一項第二款第十一目規定之倉庫，設置貨架或堆疊儲 存物品高度達五點五公尺以上。（2）設置標準第十七條第一項第六款規定之高架儲存倉庫。

（二）天花板撒水：高架儲存倉庫之貨架撒水頭除準用設置標準第四十六條第二項 第一款規定外，依下列規定設置：（1）撒水頭為快速反應型（第一種感度）。（2）標示溫度小於攝氏七十五度。（3）標稱流量特性係數(K 值)應在 114 L/(min・bar1/2)或 8 gal/(min・psi1/2)以上。（4）物品搬運有可能造成撒水頭損壞之虞者得設置防撞護籠。（5）撒水頭未設置於熱流空間時，距貨架內儲存物品頂部垂直距 離需大於十五公分，應距離貨架立柱大於七點五公分。（6）使用實心式貨架儲存物品應每層設置撒水頭，且每層貨架的 垂直距離不可超過三點六公尺。（7）因應物品危害等級、貨架型式及排列方式不同，建議撒水頭水準位置設置方式。

（三）貨架撒水適用情形：（1）天花板高度超過十二公尺。（2）最頂部物品高度距天花板撒水頭距離大於六公尺。（3）使用實心式貨架。（4）貨架除最底層外，設有頂部開放式容器。

（四）貨架撒水：（1）一般區域應設置密閉式撒水頭；冷凍區設置密閉乾式或預動 式自動撒水設備時，撒水頭數量需增加百分之三十。 （2）同一個防火區劃內不得混用不同標稱流量特性係數(K 值)、 感度種類之撒水頭。（3）向下型撒水頭迴水板距離天花板十五公分以上，三十公分以 下；向上型撒水頭迴水板距離天花板七點五公分以上，三十 公分以下。（4）距離儲存物品頂部垂直距離需大於九十公分。（5）撒水頭距離牆壁在十公分以上，最大撒水頭間距的二分之一 以下。（6）天花板斜率需小於十度。（7）撒水頭間距在二點四公尺以上，三點六公尺以下。（8）依照倉庫因物品危害等級、天花板最大高度、存放方式不同，規定撒水頭動作顆數及放水壓力。

[13]「倉庫自動撒水設備設計指引」。內政部消防署。113 年 6 月。

第四節 國內法規小結

一、國土管理署於 111 年 5 月解釋，工廠以及工廠生產製程有關之倉儲，不受防火區劃面積規定之限制。非生產流程一環之倉庫應受防火區劃面積之限制。國土管理署曾解釋倉儲不受防火區劃規定之限制（適用 93 年以前建築之倉庫，現已停止適用）。部分以工廠申請之建築物免受防火區劃面積之限制，至今作為倉庫使用。由歷史沿革觀之，仍有許多倉庫，無面積區劃。各類場所消防安全設備設置標準定，樓層高度超過十公尺且樓地板面積在七百平方公尺以上之高架儲存倉庫，應設置自動撒水設備。因此並非所有倉庫均需要設置撒水設備。故實際上存在無面積區劃且無撒水設備，實際作為倉庫使用之建築物。由 2-8 節可知，可能高於 600℃以上，一般裸露的鋼骨構造無法承受火場溫度(600~900℃)，可能造成鋼骨建築結構破壞坍塌。

二、建築技術規則之 C-1 類為特殊廠庫，C-2 類為一般廠庫，工廠與倉庫之類組相同。由 2-8 節可知倉儲火災偵測困難度、收容物發火特性及可燃性難以掌控，因貨架遮蔽導致滅火困難等，火災特性與工廠不同，火災特性及火災風險不同，其防火避難與消防規範應有差別，未來似得以考慮將倉儲獨立為 C-3 類，加以管理。

三、公共安全檢查以及消防安全檢查，檢查頻率為 1 年到 4 年一次，檢查內容係針對防火避難設施以及消防設備是否符合取得使用執照時之狀態。針對倉儲每日進出貨物的營業行為管理，宜由倉儲主管機關管理。

四、消防署 113 年 6 月公佈「倉儲自動撒水設備設計指引」，本研究第五節參採進行 FDS 火災模擬。

第四章 國外倉儲防火相關規定

第一節 美國倉儲防火相關規定[14]

《國際建築規範》（International Building Code，IBC）是一套廣泛採用的規範，旨在提供建築物設計和施工的最低要求，以確保建築物使用者的安全、健康和福祉。IBC 涵蓋了建築施工的各個方面，包括結構完整性、消防安全、無障礙設施、能源效率和建築系統。

IBC 的主要特點包括：

(1) 結構要求：IBC 設定了建築物的結構設計和施工標準，以確保建築物能夠承受自然和人為的各種力量，例如風、地震和雪荷載。

(2) 消防安全：該規範包括全面的消防安全措施，如安裝消防保護系統（如自動撒水系統、火災警報系統）、使用防火建築材料以及確保緊急疏散通道的要求。

(3) 無障礙設施：IBC 要求建築物對殘疾人無障礙，並包括設置坡道、電梯和無障礙洗手間等設施，以符合《美國殘疾人法》（ADA）的規定。

(4) 能源效率：該規範納入了能源效率標準，以減少建築物的環境影響，涵蓋保溫、暖通空調系統、照明和窗戶等方面。

(5) 使用分類：IBC 將建築物根據其預定用途（例如住宅、商業、工業）進行分類，並為每個用途設定具體要求，以確保使用者的安全和健康。

一、基本規定

第 311 節 倉儲組別 S

311.1 倉儲組別 S

S 類倉儲使用包括，但不限於，建築物或結構的使用，或其部分的使用，用於非危險性物品儲存的場所。

311.1.1 附屬的儲存空間

用於儲存目的的房間或空間，如果是另一種使用的輔助設施，應該被視為該使用類別的一部分。

311.1.2 可燃物儲存

用於儲存可燃材料的高堆放庫存、貨架儲存、閣樓、地板下和隱藏空間，應符合第 413 節的規定。

311.2 中等危險儲存，S-1 組

S-1 組儲存空間是指不屬於 S-2 組的存放用途建築物，包括但不限於存放以下物品：

311.2.1 飛機機庫

311.2.2 機動車修理廠

[14] 參考美國法規（International Building Code，IBC）。

311.3 低危險儲存，S-2 組

儲存 S-2 組佔用空間包括用於存放不可燃材料的建築物，例如木托盤或紙箱中的產品，有或沒有單一厚度分區;或用紙包裝。此類產品 允許有少量塑膠裝飾，例如旋鈕、手柄或薄膜包裝。

第 413 條 可燃物儲存

413.1 概述

任何使用中的高堆存貨或貨架存儲應符合國際消防規範。

41.3.2 閣樓、地板下和隱蔽空間

存放可燃物的閣樓、地板下及隱密空間，應依 1 小時耐火等級施工要求進行庫房防護。開口應採用自動關閉且具有不可燃結構的組件或厚度不小於 1 3/4 英吋(45mm)的實木芯進行保護。

例外：以下任何位置均不需要防火結構或開口保護裝置：

1. 由經批准的自動撒水系統保護的區域。
2. R-3 組和 U 組的使用。

二、防火區劃

第 506 條 建築面積

506.1 總則

建築物的建築面積，應根據建築類型、用途類別、建築物是否設置自動撒水系統以及建築物臨街公共道路或休憩用地的數量確定。

506.1.1 建築物面積不受限制

無限面積建築應依第 507 條限制。

506.1.2 特殊規定

第 510 條的特別規定允許使用特殊條件，免除或修改本章關於基於使用分類建築類型的建築物允許面積的具體要求，前題是特殊條件符合第 510 條規定的規定。

506.1.3 地下室

地下室不必計入建築物的總允許面積，前題是地下室的總面積不超過一層以上平面建築物允許的面積。

506.2 允許面積的決定

建築物的允許面積應根據第 506.2.1 條的適用規定確定 506.2.2 和 506.3。

表 4-1 美國法規之各類建築類型容許可建面積數值表

使用類別	參見註解	構造類型											
		I 類		II 類		III 類		IV 類				V 類	
		A	B	A	B	A	B	A	B	C	HT	A	B
S-1	NS	UL	48,000	26,000	17,500	26,000	17,500	76,500	51,000	31,875	25,500	14,000	9,000
			4459	2415	1626	2415	1626	7107	4378	2961	2369	1301	836
	S1	UL	192,000	104,000	70,000	104,000	70,000	306,000	204,000	127,500	102,000	56,000	36,000
			17837	9662	6503	9662	6503	28427	18952	11845	9476	5202	3344
	SM	UL	144,000	78,000	52,500	78,000	52,500	229,500	153,000	95,625	76,500	42,000	27,000
			13378	7246	4877	7246	4877	21321	14214	8884	7107	3902	2508
S-2	NS	UL	79,000	39,000	26,000	39,000	26,000	115,500	77,000	48,125	38,500	21,000	13,500
			7339	3623	2415	3623	2415	10730	7153	4471	3577	1951	1254
	S1	UL	316,000	156,000	104,000	156,000	104,000	462,000	308,000	192,500	154,000	84,000	54,000
			29356	14492	9662	14492	9662	42920	28613	17883	14307	7804	5017
	SM	UL	237,000	117,000	78,000	117,000	78,000	346,500	231,000	144,375	115,500	63,000	40,500
			22017	10869	7246	10869	7246	32190	21460	13412	10730	5853	3762

黃色為平方公尺(m^2)。平方英尺 [a,b] (At = NS, S1, S13R, S13D or SM, 可適用時)

依國際單位標準：1 平方英尺 = 0.0929 平方公尺。
UL = 無限制；NP = 不允許；NS = 建築物未完全配備自動消防撒水系統；S1 = 地面平面以上最多一層樓，配備按照 903.3.1.1 節的要求設置的自動消防撒水系統；SM = 地面平面以上兩層或兩層以上，整個建築物配備按照 903.3.1.1 節的要求設置的自動消防撒水系統；S13R = 整個建築物配備按照 903.3.1.2 節的要求設置的自動消防撒水系統；S13D = 整個建築物配備按照 903.3.1.3 節的要求設置的自動消防撒水系統。

a. 參見第 4 章和第 5 章，以瞭解本章允許面積的具體例外情況。
b. 參見第 903.2 節，瞭解特定使用場所自動消防撒水系統保護的最低標準。
c. 新的 H 類使用場所必須按照第 903.2.5 節的要求配備自動消防撒水系統。
d. NS 值僅適用於根據《國際現有建築法規》評估現有建築面積。
e. 新的 I-1 和 I-3 類使用場所必須按照第 903.2.6 節的要求配備自動消防撒水系統。對於新的 I-1 類使用場所，請參見 903.2.6 節的例外情況 1 的例外情況。
f. 新的和現有的 I-2 類使用場所必須按照第 903.2.6 節和《國際防火法規》第 1103.5 節的要求配備自動消防撒水系統。
g. 新的 I-4 類使用場所參見第 903.2.6 節的例外情況 2 和 3。
h. 新的 R 類使用場所必須按照第 903.2.8 節的要求配備自動消防撒水系統。
i. 單層無自動消防撒水的 U 類溫室的最大允許面積允許為 9,000 平方英尺，或者允許的面積可以符合附錄 C 的表 C102.1 的要求。

說明：表 4-1 提供了對建築物高度和麵積的限制，根據不同的建築類型（Type of Construction）和使用類型（Occupancy Classification）（如 C 和 HT）進行分級。該表格的目的是確保建築物的安全，根據其耐火性和結構要求設定最大高度和麵積限制。
主要的建築類型包括：

Type I (不燃性建築)：使用不燃性材料（如混凝土或鋼材）建造。擁有最高的耐火等級和結構完整性。常見於高層建築、大型商業建築和一些工業建築。

Type II (有限不燃性建築)：主要使用不燃性材料，但某些部分（如屋頂）可能使用可燃性材料。耐火等級低於 Type I。常見於較低的商業建築和一些住宅。

Type III (混合建築)：外牆使用不燃性材料，而內部結構可能使用可燃性材料（如木材）。比 Type I 和 Type II 具有較低的耐火等級。常見於中低層的商業和住宅建築。

Type IV (重型木材建築)：也稱為「重型木結構」，主要使用大量的木材構建，並且木材要經過特殊處理以提高其耐火性。比 Type I、II 和 III 的耐火等級低。常見於一些歷史建築和特定的工業建築。

Type V (木結構建築)：完全使用木材建造，這包括外牆和內部結構。擁有最低的耐火等級。常見於低層住宅和小型商業建築。

Construction 的 A 和 B 分類是用來區分不同建築類型的耐火性能。這些分類標誌著不同的耐火等級，以滿足安全和建築要求。這些分級通常與建築物的結構組件的耐火時限有關。具體來說：

Type I-A 和 Type I-B：

Type I-A：這種類型的建築物使用高耐火性材料（如混凝土或鋼材），並且結構組件（如柱子、梁和樓板）的耐火等級很高（通常為 3 小時或更長）。

Type I-B：這種類型的建築物也使用不燃性材料，但結構組件的耐火等級相對較低（通常為 2 小時或更長），比 Type I-A 稍低。

Type II-A 和 Type II-B：

Type II-A：建築物使用不燃性材料，並且其結構組件的耐火等級較高（通常為 1 小時或更長）。

Type II-B：這種類型的建築物也使用不燃性材料，但結構組件的耐火等級較低（通常為 0 小時至 1 小時），是所有建築類型中耐火性能最低的一種。

Type III-A 和 Type III-B：

Type III-A：外牆使用不燃性材料，而內部結構的耐火等級較高（通常為 1 小時或更長）。

Type III-B：外牆使用不燃性材料，但內部結構的耐火等級較低（通常為 0 小時至 1 小時），相比 Type III-A 耐火性能較差。

Type IV-A 和 Type IV-B（重型木材結構建築）：

Type IV-A：使用重型木材，具有較高的耐火等級（通常為 2 小時或更長），這種分類下的建築物設計時會考慮木材的防火處理。

Type IV-B：使用重型木材，但耐火等級相對較低（通常為 1 小時），仍然有一定的耐火性能，但比 Type IV-A 低。

根據第 602.4.1 節至 602.4.3 節的規定，直接在大木構上施加不可燃保護層進行保護。不可燃保護層的分配時間應根據第 703.6 節的規定來確定，並符合第 722.7 節的規定。

Type IV-C 是 Type IV Construction 的一個變體，其中 "C" 指的是 "Concrete"。這意味著在 Type IV-C 的建築中，除了使用重型木材外，還結合了混凝土元素，這些混凝土元素通常用於提供額外的結構強度和耐火性能。

主要特點

結構組合：Type IV-C 結構會將重型木材（例如木梁和木柱）與混凝土結構元件（例如混凝土樓板或混凝土牆）結合使用。這種組合旨在利用木材和混凝土各自的優點，以提高建築物的整體性能。

耐火性能：重型木材具有一定的耐火性能，能夠在火災中保持較長時間的結構穩定性。混凝土的加入則進一步增強了耐火性和結構強度，使 Type IV-C 建築能夠提供更高水準的防火保護。

規範要求：Type IV-C 的建築物必須遵守 IBC 中關於結構耐火性能的要求，包括耐火評級、材料的使用標準以及防火區劃的設置要求。這些要求確保了混凝土和木材組合結構在火災和其他條件下能夠有效運行。

應用：Type IV-C 通常適用於需要結合木材和混凝土的建築物，這種結構形式可以提供更高的耐火性能和結構強度。

Type IV-HT (Heavy Timber) 的意義

結構特點：Heavy Timber（重型木材）指的是使用厚重的木材來構建主要的結構元件，如梁、柱和樓板。這些木材具有良好的耐火性，能夠在火災中維持較長的時間而不會迅速失去結構完整性。

重型木材結構的設計目的是利用木材的天然耐火性來提供結構穩定性。

耐火性能：Type IV-HT 結構在火災發生時，木材會燒毀，但由於其厚度較大，木材的表面會形成一層炭化層，這層炭化層能夠延緩結構的失效。這使得重型木材結構在火災條件下提供了相對較好的耐火性能。

規範要求：根據 IBC 中的規定，Type IV-HT 的建築物需要遵守特定的防火和結構要求。這包括結構元件的耐火評級、材料的使用標準、以及防火區劃的設置要求。

建築物的高度和麵積限制通常會根據這種建築類型的耐火性來確定。

Type V-A 和 Type V-B：

Type V-A：這種類型的建築物完全使用木材，但結構組件具有一定的耐火等級（通常為 1 小時或更長）。

Type V-B：這種類型的建築物也是完全使用木材，但其耐火等級最低（通常為 0 小

時)，耐火性能相對較差。

這些 A 和 B 分類提供了對建築物耐火性和結構性能的詳細規範，幫助設計師和建築商確保建築物符合安全標準。

表 4-1 的應用：

1. NS (Non-Sprinklered)：
   NS 指的是 “Non-Sprinklered”，即未安裝自動撒水系統的建築物。這些建築物在設計和建設時不包括自動撒水系統的要求，因此需要遵循更為嚴格的高度和麵積限制，以彌補缺少撒水系統所帶來的風險。
2. S1 (Sprinklered)：
   S1 指的是 “Sprinklered”，即安裝了自動撒水系統的建築物。這類建築物的高度和麵積限制通常會比未安裝撒水系統的建築物更寬鬆，因為撒水系統能提供額外的火災保護。
3. SM (Sprinklered with Mixed Occupancies)：
   SM 表示 “Sprinklered with Mixed Occupancies”，即安裝了自動撒水系統的混合用途建築物。這指的是在同一建築物內存在多種不同用途的區域，並且整個建築物都安裝了撒水系統。這類建築物的高度和麵積限制會考慮到其混合用途的特性，並根據撒水系統的保護提供更寬鬆的限制。
4. UL (Unlimited)：
   UL 指的是 “Unlimited”，即無限制。這表明在某些情況下，建築物的高度和麵積可以超過常規的限制，通常是基於其他保護措施（如撒水系統、耐火材料等）的支持，滿足了更高的安全要求。在這種情況下，建築物可以不受常規的高度和麵積限制，但仍需符合所有其他相關的安全和設計標準。

應用示例

NS: 如果一個建築物未安裝撒水系統，那麼它的最大高度和麵積將受到更嚴格的限制，通常會在表 4-1 中指定。

S1: 安裝了撒水系統的建築物可以有更大的高度和麵積，這是因為撒水系統提供了額外的火災保護。

SM: 混合用途建築物在安裝了撒水系統的情況下，其高度和麵積的限制會根據不同用途的風險來調整。

UL: 若某建築符合特定條件，可以獲得高度和麵積的無限制，這通常是基於其他高標準的保護措施。

三、防火時效

第六章 建築類型

第 601 條 概述

表 4-2 美國法規之各類建築類型防火時效規定表(小時)

建築元素	I 類		II 類		III 類		IV 類				V 類	
	A	B	A	B	A	B	A	B	C	HT	A	B
主要結構構架 [f] (參見第 202 節)	3[a,b]	2[a,b,c]	1[b,c]	0[c]	1b,c	0	3[a]	2[a]	1[a]	HT	1[b,c]	0
承重牆												
外牆 [e,f]	3	2	1	0	2	2	3	2	2	2	1	0
室內牆	3[a]	2[a]	1	0	1	0	3	2	2	1/HT[g]	1	0

非承重牆和隔間 外牆	參見表 4-3											
非承重牆和隔間 室內牆 [d]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	See Section 2304.11.2	0	0
樓板構造與相關的次級結構桿件 (參見第 202 節)	2	2	1	0	1	0	2	2	2	HT	1	0
樓板構造與相關的次級結構桿件 (參見第 202 節)	1 1/2[b]	1[b,c]	1[b,c]	0[c]	1[b,c]	0	1 1/2	1	1	HT	1[b,c]	0

依國際單位標準：1 英尺 = 304.8mm。

a. 屋頂支撐：當僅用於支撐屋頂時，主結構框架和承重牆的防火時效允許減少 1 小時。

b. 除了 F-1、H、M 和 S-1 使用場所外，在屋頂結構中，結構桿件的防火保護將不需要，包括主結構框架桿件、屋頂結構和覆蓋物，只要屋頂的每個部分距離下方任何地板高度超過 20 英尺。這些未受保護的結構桿件應使用防火處理的木材。

c. 在所有使用場所中，符合第 2304.11 節的重木材可以用於屋頂結構，包括主結構框架部件，只要需要 1 小時或更短的防火等級。

d. 不少於本法規的其他部分所要求的防火時效。

e. 不少於根據火災分隔距離所需的防火時效（參見表 4-3）。

f. 不少於參照第 704.10 節的防火時效。

g. 支撐兩個以上樓層或一個樓層和一個屋頂的大木材支撐牆應該具有不少於 1 小時的防火時效。

四、外牆及防火牆防火時效

705.5 耐火等級

外牆的耐火等級應符合表 4-2，基於結構類型，以及表 4-3，防火間距大於 10 英尺(3048mm)的外牆所需耐火等級應根據防火的情況進行評級，防火間距小於或等於 10 英尺(3048mm)的外牆所需耐火等級應按兩側暴露於火的情況進行評級。

表 4-3 美國法規之外牆依防火間隔距離所規定之防火時效表(小時)

防火間隔距離 = X (英尺)	構造種類	使用組別 H[e]	使用組別 F-1, M, S-1[f]	使用組別 A, B, E, F-2, I, R[i], S-2,U[h]
X < 5[b]	All	3	2	1
5 < X < 10	IA, IVA	3	2	1
	Others	2	1	1
10 < X < 30	IA,IB, IVA, IVB	2	1	1[c]
	IIB, VB	1	0	0
	Others	1	1	1[c]
X > 30	All	0	0	0

依國際單位標準：1 英尺 = 304.8mm。

a. 承重的外牆也應符合表 4-2 的防火時效要求。

b. 參見第 706.1.1 節，瞭解隔間牆的相關要求。

c. 符合第 406 節的露天停車庫不需要具有防火時效。

d. 外牆的防火時效依據外牆的防火間隔距離和牆所在的樓層位置來確定。

e. 對於 H 類使用場所的特殊要求，參見第 415.6 節。

f. 對於 S 類飛機庫的特殊要求，參見第 412.3.1 節。

g. 當允許非承重外牆具有不受限制開口面積時，外牆的所需防火時效為 0 小時。

h. 對於只包含 U 類使用場所（私人車庫或汽車棚）的建築物，當火災分隔距離為 5 英尺（1523mm）或更大時，外牆不需要具有防火時效。

i. 對於 II-B 型或 V-B 型結構的 R-3 類建築，當防火間隔距離為 5 英尺（1523mm）或更大時，外牆不

需要具有防火時效。

705.6 連續性

外牆的耐火等紀應從基礎頂部或下方的地板/天花板組合延修至下列之一：

1. 地板護板、屋頂護板、甲板或樓板的下側。
2. 地板/天花板或屋頂/天花板組件的下側，其耐火等級等於或大於外牆，且防火間距大於 10 英尺。

應依照第 705.12 節的要求提供欄位。

705.7 結構穩定性

支撐外牆但不在外牆平面內的內部結構元件應具表 4-2 要求的最低耐火等級對於該結構元素。支撐外牆但位於外牆外側或外牆平面內的結構構件應具有表 4-2 要求的最低耐火等級和表 4-3 用於外牆。

第 706 條 防火牆

706.4 耐火等級 防火牆的耐火等級不低於表 4-4 的規定。

表 4-4 美國法規之防火牆耐火等級表

使用組別	防火時效(小時)
A, B, E, H-4, I, R-1, R-2, U	3[a]
F-1, H3b, H-5, M, S-1	3
H-1, H-2	4[b]
F-2, S-2, R-3, R-4	2
a. 在 Type II 或 Type V 型建築中，牆壁應允許具有 2 小時的耐火等級。 b. 關於 H-1, H-2 或 H-3 組建築，另請參閱第 415.7 或 415.8 條規定。	

防火牆應按照第 706.2 至 706.11 節的規定進行建造。防火牆的範圍和位置應確保提供完整的分隔。如果防火牆用於分隔需要由防火隔板牆進行分隔的佔用區，則應適用每個分隔要求中最嚴格的規定。

Fire Walls, Fire Barriers, Fire Partitions (防火牆、防火隔牆、防火分隔牆):

防火牆的要求，包括牆體的連續性、抗穿透性及開口的防護標準。

防火隔牆用於區隔不同防火區域，必須滿足指定的耐火要求。

防火分隔牆通常用於分隔房間或走廊，要求低於防火牆和防火隔牆。

707.3.10 防火隔牆

將單一使用場所分隔為不同防火區的防火阻隔、防火牆、水準構造組件或其部分組合，其防火時效應不少於表 4-5 中所指示的數值。將不同使用場所的防火區分隔為防火阻隔、防火牆、水準構造組件或其部分組合，其防火時效應不少於表 4-5 中所指示的該使用場所考慮下的最高數值。

表 4-5 防火阻隔、防火牆或不同防火區之間的水準構造組件的防火時效規定表

使用組別	防火時效(小時)
H-1, H-2	4
F-1, H3, S-1	3
A, B, E, F-2, H-4, H-5, I, M, R, S-2	2
U	1

五、人員密度

Warehouses 倉庫=500 gross=每 500 平方英尺納 1 人=1 人/500 平方英尺=1 人/(500*0.0929m^2)
=0.022（人/m^2）

表 4-6 倉庫空間之每位使用者的最大面積限制規定表

空間功能	每位使用者負荷係數
倉庫	500 gross

在《國際建築法規》（IBC）中，"300 GROSS" 指的是每 300 平方英尺（約 27.87 平方公尺）所容納的人數負荷係數。這表示每 300 平方英尺的面積可以容納 1 人，這個數值用於計算和設計時確保建築物有足夠的疏散通道和安全設施。

六、其他

表 4-7 美國法規之容許可建高度(高於地平面)規定表(英呎)

使用類別	構造種類												
	參見註解	I 類		II 類		III 類		IV 類				V 類	
		A	B	A	B	A	B	A	B	C	HT	A	B
A,B,E,F,M,S,U	NS[b]	UL	160	65	55	65	55	65	65	65	65	50	40
	S	UL	180	85	75	85	75	270	180	85	85	70	60

依國際單位標準：1 英尺 = 304.8mm。

UL = 無限制；NS = 建築物未完全配備自動消防撒水系統；S = 建築物完全配備按照 903.3.1.1 節的要求設置的自動消防撒水系統；S13R = 建築物完全配備按照 903.3.1.2 節的要求設置的自動消防撒水系統；S13D = 建築物完全配備按照 903.3.1.3 節的要求設置的自動消防撒水系統。

表 4-8 美國法規之容許可建樓層數(高於地平面)表

使用類別	構造種類												
	詳見註解	I 類		II 類		III 類		IV 類				V 類	
		A	B	A	B	A	B	A	B	C	HT	A	B
S-1	NS	UL	11	4	2	3	2	4	4	4	4	3	1
	S	UL	12	5	4	4	4	10	7	5	5	4	2
S-2	NS	UL	11	5	3	4	3	4	4	4	5	4	2
	S	UL	12	6	4	5	4	12	8	5	6	5	3

UL = 無限制；NP = 不允許；NS = 建築物未完全配備自動消防撒水系統；S = 建築物完全配備按照 903.3.1.1 節的要求設置的自動消防撒水系統；S13R = 建築物完全配備按照 903.3.1.2 節的要求設置的自動消防撒水系統；S13D = 建築物完全配備按照 903.3.1.3 節的要求設置的自動消防撒水系統。

a. 參見第 4 章和第 5 章，以瞭解本章允許高度的具體例外情況。
b. 參見第 903.2 節，瞭解特定使用場所自動消防撒水系統保護的最低標準。
c. 新的 H 類使用場所必須按照第 903.2.5 節的要求配備自動消防撒水系統。
d. NS 值僅適用於根據《國際現有建築法規》評估現有建築面積。
e. 新的 I-1 和 I-3 類使用場所必須按照第 903.2.6 節的要求配備自動消防撒水系統。對於新的 I-1 類使用場所，請參見 903.2.6 節的條件 1，參見 903.2.6 節的例外情況 1。
f. 新的和現有的 I-2 類使用場所必須按照第 903.2.6 節和《國際防火法規》第 1103.5 節的要求配備自動消防撒水系統。
g. 對於新的 I-4 類使用場所，請參見 903.2.6 節的例外情況 2 和 3。
h. 新的 R 類使用場所必須按照第 903.2.8 節的要求配備自動消防撒水系統。

表 4-9 美國法規之不同使用類別之間的防火間隔時效(小時)規定表

使用類別	A, E		I-1[a], I-3, I-4		I-2		R[a]		F-2, S-2[b], U		B[e], F-1,M,S-1		H-1		H-2		H-3, H-4		H-5	
	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS
A, E	N	N	1	2	2	NP	1	2	N	1	1	2	NP	NP	3	4	2	3	2	NP
I-1[a], I-3, I-4	1	2	N	N	2	NP	1	NP	1	2	1	2	NP	NP	3	NP	2	NP	2	NP
I-2	2	NP	2	NP	N	N	2	NP	2	NP	2	NP	NP	NP	3	NP	2	NP	2	NP
R[a]	1	2	1	NP	2	NP	N	N	1[C]	2[C]	1	2	NP	NP	3	NP	2	NP	2	NP
F-2, S-2[b], U	N	1	1	2	2	NP	1[C]	2[C]	N	N	1	2	NP	NP	3	4	2	3	2	NP
B[e], F-1,M,S-1	1	2	1	2	2	NP	1	2	1	2	N	N	NP	NP	2	3	1	2	1	NP
H-1	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	N	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
H-2	3	4	3	NP	3	NP	3	NP	3	4	2	3	NP	NP	N	NP	1	NP	1	NP
H-3, H-4	2	3	2	NP	2	NP	2	NP	2	3	1	2	NP	NP	1	NP	1[d]	NP	1	NP
H-5	2	NP	2	NP	2	NP	2	NP	2	NP	1	NP	NP	NP	1	NP	1	NP	N	NP

S = 建築物完全配備按照 903.3.1.1 節的要求設置的自動撒水系統；
NS = 建築物未完全配備按照 903.3.1.1 節的要求設置的自動撒水系統；
N = 無需分隔要求；
NP = 不允許。

a. 參見第 420 節。
b. 對於僅供私人或娛樂車輛使用的區域，所需的防火間隔時間將減少 1 小時，但不得少於 1 小時。
c. 參見第 406.3.2 節和第 406.6.4 節。
d. 同一分類的使用之間不需要防火間隔。
e. 對於護理診所設施，參見第 422.2 節。
f. 用於確定第 9 章中所需的防火系統的防火分區限制的使用分隔，還應依據第 901.7 節的要求，符合第 707.3.10 節和表 4-5 所列的規定。

七、《國際消防規範》『IFC(International FIRE Code)』

《國際消防規範》（International Fire Code，IFC）是一套旨在保護生命和財產免受火災和爆炸危害的綜合性規範。它提供了有關防火、消防系統、應急計劃和建築物及結構使用期間的消防安全的指導方針和要求。

IFC 的主要特點包括：火災預防：IFC 設定了通過正確儲存、處理和使用危險材料來減少火災風險的標準。它還包括消防車道、消防栓位置以及緊急救援人員進入建築物的要求。

消防系統：該規範概述了消防系統的設計、安裝和維護要求，如自動撒水系統、火災警報系統和煙霧控制系統。這些系統對於檢測、控制和撲滅火災至關重要。

應急計劃和準備：IFC 要求制定應急計劃，包括疏散路線、消防演習以及與當地消防部門的協調。這確保了建築物內的居住者在緊急情況下能夠有效地應對。

建築用途和使用：該規範為各類建築物和使用類型（如住宅、商業、工業和集會

場所）規定了消防安全要求，涵蓋了使用限制、逃生路徑和防火屏障等問題。

消防系統的維護：IFC 強調定期維護和檢查消防系統的重要性，以確保它們在火災發生時能夠正常運作。

新建築和翻修：該規範適用於新建建築以及正在翻修的現有建築，確保所有結構都符合當前的消防安全標準。

203.1 使用分類

本節所規定的使用類別是根據建築物或結構的預期用途所帶來的危險性和對居住者的風險進行分類。應將建築物分類到與其使用最相似的類別，根據火災安全和相對危險性，並符合《國際建築法》第 503.1.4 條的規定。

集會場所：A-1、A-2、A-3、A-4、A-5 類。

商業：B 類。

教育：E 類。

工廠和工業：F-1 和 F-2 類。

高危險：H-1、H-2、H-3、H-4 和 H-5 類。

機構：I-1、I-2、I-3 和 I-4 類。

商貿：M 類。

住宅：R-1、R-2、R-3 和 R-4 類。

儲存：S-1 和 S-2 類。

公用事業及雜項：U 類。

203.10 儲存組 S

儲存組 S 的使用包括用於儲存的建築物或結構，或其一部分，該用途不被分類為危險用途。

203.10.1 附屬儲存空間：用於儲存目的的房間或空間，如果是附屬於其他用途的，則應被分類為該使用的一部分。

203.10.2 可燃物儲存：高堆積庫存或貨架儲存，或用於儲存可燃材料的閣樓、地板下和隱蔽空間，應符合《國際建築法》第 413 條的規定。

203.10.3 中度危險儲存，組 S-1

儲存組 S-1 的使用是指不被分類為 S-2 組的建築物，這些建築物用於儲存用途，包括但不限於以下儲存物品：

- 噴霧劑，2 級和 3 級，噴霧烹飪噴霧，塑膠噴霧劑 3 (PA3)
- 飛機機庫（儲存和維修）
- 袋子：布袋、麻袋和紙袋
- 竹子和藤
- 籃子
- 帶子：帆布和皮革
- 酒精含量超過 20% 的飲料
- 書籍和紙張（捲裝或包裝）
- 靴子和鞋子
- 鈕扣，包括布面鈕扣、珍珠或骨鈕扣
- 紙板和紙箱
- 服裝，毛料衣物
- 乾燥船舶儲存（室內）

- 傢俱
- 毛皮
- 膠水、膠質、糊和澱粉
- 穀物
- 角和梳子（非塑膠製）
- 皮革
- 油布
- 繩索

203.10.4 低危險儲存，S-2 組

儲存 S-2 組的佔用類別包括用於儲存不可燃材料的建築，這些材料可能放置在木托盤上或紙箱中，使用可能包括但不限於以下儲存：

- 石棉
- 含有酒精不超過 20% 的飲料
- 裝在袋中的水泥
- 粉筆和蠟筆
- 乳製品（使用非上光紙容器）
- 幹電池
- 電氣線圈
- 電動馬達
- 空罐
- 食品產品
- 裝在不可燃容器中的食品
- 新鮮水果和蔬菜（放在非塑膠托盤或容器中）
- 冷凍食品
- 玻璃
- 玻璃瓶（空的或裝有不可燃液體）
- 石膏板
- 惰性顏料
- 肉類
- 金屬櫃
- 塑膠頂部和飾邊的金屬桌子
- 金屬部件
- 金屬

第 315 節

一般儲存

315.1 一般規定

儲存應遵循第 315.2 節至第 315.6 節的規定。戶外托盤儲存應遵循第 315.2 節和第 315.7 節的規定。

例外：在製造和修整設施中戶外儲存的木材和木質複合托盤，必須遵守第 82 節的規定。

315.2 需取得許可

根據第 105.5 節的規定，雜項可燃物儲存必須獲得許可。

315.3 建築物中的儲存

建築物內的材料儲存應有序，堆疊必須穩定。可燃材料必須與加熱器或加熱設備保持安全距離或使用屏障，避免點燃的發生。

315.3.1 天花板間隙

儲存必須保持在距離天花板 2 英尺（610mm）或更高的地方，對於非噴撒區域的建築，或不得低於距離撒水器擋板 18 英寸（457mm）以下，對於撒水區域的建築。

例外：

1. 對於非噴撒區域沿牆的儲存，2 英尺（610mm）的天花板間隙不要求。
2. 對於按照第 903.3.1.1、903.3.1.2 或 903.3.1.3 節裝配自動撒水系統的建築，沿牆的儲存不要求保持 18 英寸（457mm）的天花板間隙。

第 32 章 高堆積可燃物儲存

說明：關於本章：第 32 章提供了合理保護人員生命的指導，以應對與密集堆放的可燃材料（例如堆積在托盤、架子或貨架上的材料）相關的危害，特別是當儲存高度超過 12 英尺或涉及高危害商品的情況。它提供了對清潔和維護的要求。本章旨在界定潛在的火災嚴重性，並確定所需的火災和生命安全保護措施，以控制並在某些情況下抑制潛在的火災。本章不涵蓋第 315 節所規範的雜項可燃材料儲存。

第 3203 節 分類

3203.1 商品分類：商品應根據第 3203.2 至 3203.10.3 節的規定，被分類為第一類、第二類、第四類或高危害類。每一商品分類中的材料均有列舉。

3203.2 第一類商品：第一類商品為普通的紙板箱內的非可燃產品，可能帶有或不帶有單層隔板，或包裝在普通紙包裝內，可能帶有或不帶有木製托盤。A 類塑膠的數量應根據第 3203.9 節的規定限制。

3203.3 第二類商品：第二類商品為普通的紙板箱內的非可燃產品，可能帶有或不帶有木製托盤。A 類塑膠的數量應根據第 3203.9 節的規定限制。

3203.4 第三類商品：第三類商品為木材、紙張、天然纖維布或 C 類塑膠產品，可能帶有或不帶有木製托盤。A 類塑膠的數量應根據第 3203.9 節的規定限制。

3203.5 第四類商品：第四類商品為第一類、第二類或第三類產品，這些產品在普通的紙板箱中含有 A 類塑膠，或第一類、第二類和第三類產品使用 A 類塑膠包裝；B 類塑膠；以及自由流動的 A 類塑膠，可能帶有或不帶有木製托盤。非自由流動的 A 類塑膠的總量應根據第 3203.9 節的規定限制。

3203.6 高危害商品：高危害商品是指在火災危險性上超出第一類、第二類或第四類的特殊產品。未被其他分類的 A 類塑膠也包含在此類中。

3203.7 塑膠的分類：塑膠應根據第 3203.7.1 至 3203.7.3 節的規定被標定為 A、B 或 C 類。

3203.7.1 A 類塑膠：A 類塑膠是指其燃燒熱量遠高於普通可燃材料，且其燃燒速率高於其他塑膠的塑膠材料。

3203.7.2 B 類塑膠：B 類塑膠是指其燃燒熱量和燃燒速率高於普通可燃材料，但不如 A 類塑膠的塑膠材料。

3203.7.3 C 類塑膠：C 類塑膠是指其燃燒熱量和燃燒速率類似於普通可燃材料的塑膠材料。

3203.8 商品分類示例：產品若有額外的包裝，且該包裝由 A 類塑膠製成，則應根據第 3203.9 節進行分類。商品分類是基於產品是否使用木托盤。若使用塑膠托盤，則商品分類應根據第 3203.10 節進行修改。

第 3204 節 高堆儲存區域的指定

3204.1 總則

貨物分類應根據所儲存的最高危險貨物分類，除非在第 3204.2 節中另有規定。

3204.2 基於工程分析的指定

當通過工程分析證明少量的較高危險貨物已由自動撒水滅火系統充分保護時，該貨物的連續區域不得超過 120 平方英尺（11 平方公尺），且額外的較高危險貨物區域應與其他滅火系統分隔。對於乾管滅火系統，設計區域的面積不得超過 1,200 平方英尺（111 平方公尺）。設計區域的形狀應符合第 9 節的規定。

第 3206 節 一般防火與生命安全設施

3206.1 總則

高堆儲存區的防火與生命安全設施應依照第 3206.2 至 3206.11 節的規定。

3206.2 保護類型

當表 3206.2 要求時，應提供火災偵測系統、煙霧與熱量移除系統以及自動撒水滅火系統的設計密度來保護高堆儲存區。

3206.2.1 保護範圍

表 3206.2 中要求的防火安全設施應延伸至高堆儲存區域外 15 英尺（4572mm）或全高牆，取較小者。若高堆儲存區的部分區域因貨物、儲存方式或儲存高度而有不同的防火要求，則該區域所需的防火設施應根據最嚴格的設計要求進行配置。

3206.3 高堆儲存區

在應用表 3206.2 時，高堆儲存區的大小應依據第 3206.3.1 至 3206.3.2.1 節的規定來確定。

3206.3.1 高堆儲存區的大小

每個高堆儲存區的大小應包括實際高堆儲存架、貨架或堆放區的佔地範圍，並包括以下內容：1.儲存區域內的內部通道。2.環繞佔地範圍的通道，最小寬度應符合第 3206.10.1 節的要求，或到全高牆的距離，取較小者。

3206.3.2 多個高堆儲存區

當建築物內含有多個高堆儲存區時，應將所有高堆儲存區的總面積用於應用表 3206.2，除非這些高堆儲存區依照以下之一分隔：

1. 高堆儲存區由具有至少 1 小時防火耐火等級的防火牆分隔，並依據《國際建築法規》第 707 節進行建造。
2. 若建築物內部完全配備自動撒水滅火系統，且符合第 903.3.1 節的規定，則高堆儲存區應分隔 100 英尺（30,480mm）或以上。分隔區域不得包含可燃高堆儲存物。

3206.3.2.1 多類別高堆儲存區

若多類別高堆儲存區未完全分隔，則其應視為一個區域。表 3206.2 中的防火安全設施應根據第 3206.2.1 節的規定，延伸至高危險儲存區外。

例外：依照第 3204.2 節，多類別高堆儲存區不需分隔。

3206.4 自動撒水滅火系統

應依據第 3207、3208 及 3209 節的規定提供自動撒水滅火系統。

3206.4.1 棧板

基於棧板存在的自動撒水滅火系統要求應依照 NFPA 13 的規定。

3206.4.1.1 塑膠棧板

依據 FM 4996 認證和標籤的塑膠棧板，應視為木棧板來決定所需的撒水滅火系統保護等級。

3206.10.1.1 配備自動撒水滅火系統的建築物

配備撒水滅火系統的建築物中的通道寬度不得小於 44 英寸（1118mm）。在面積超過 2,500 平方英尺（232 平方公尺）、對公眾開放且指定存放高危險貨物的高堆儲存區域，通道寬度不得小於 96 英寸（2438mm）。在對公眾開放且使用機械裝載方法的區域，通道寬度不得小於 96 英寸（2438mm）。

例外：

1. 在面積超過 2,500 平方英尺（232 平方公尺）、對公眾開放且指定存放高危險貨物的高堆儲存區域，且配備設計用於高危險貨物多排貨架的自動撒水滅火系統時，通道寬度不得小於 44 英寸（1118mm）。
2. 多排貨架的通道寬度不得小於 24 英寸（610mm）。

第 3207 節 實體堆放與貨架儲存

3207.1 總則

防火應符合第 3206 節與本節的規定。

3207.2 防火措施

3207.2.1 貨架儲存

高度為 15 英尺（4572mm）或以上的貨架儲存應以核准的方式配備特殊防火措施，例如架內撒水滅火器

3207.3 堆放尺寸與高度限制。

堆放尺寸、最大允許的儲存高度與堆放體積應符合表 3206.2 的規定。

3207.4 排列

當自動撒水滅火系統的設計使用封閉排列的保護時，應提供並維持符合所使用標準的排列間距。

第 3208 節 貨架儲存

3208.1 總則

貨架儲存應符合第 3206 節和本節的規定。超過 5 英尺（1524mm）任一尺寸的儲物箱應被視為貨架儲存來管理。

3208.1.1 儲存架

儲存架的設計與安裝應依照《國際建築法規》的要求進行。

3208.2 防火措施

當表 3206.2 要求安裝自動撒水滅火系統時，應在整棟建築物內或在依照《國際建築法規》第 707 節建造的 1 小時防火隔牆內安裝核准的自動撒水滅火系統。此類防火隔牆的開口應由具有 1 小時防火保護的開口保護裝置進行保護。自動撒水滅火系統的設計與安裝以及其他相關的防火措施應依照第 903.3.1.1 節及《國際建築法規》的規定進行。

3208.2.1 塑膠貨架

使用塑膠貨架的儲存區應由核准的特殊工程防火系統進行保護。

3208.2.2 固體貨架的儲存架

固體貨架的儲存架，其面積超過 20 平方英尺（1.9 平方公尺），並且四邊的間距由核准的縱橫間距測量，應依照本節的規定。

例外：

1. 使用網狀、格柵、條狀或類似貨架，其均勻開口不超過 6 英寸（152mm），且總貨架面積的至少 50%為開口，並具有核准的縱橫間距，則可視為無固體貨架的儲存架。
2. 用於儲存可燃性紙質檔案的儲存架，若使用固體貨架，應符合 NFPA 13 的規定。

3208.2.2.1 防火保護

固體貨架的儲存架的防火保護應依照 NFPA 13 的規定。

3208.3 縱橫間距

不得被貨物或固體貨架阻擋的縱橫間距可納入橫向縱橫間距的測量中，且必須維持所需的縱橫間距。

3208.3.1 縱橫間距保護

要求的縱橫間距，在單排、雙排或多排儲存系統中，第一層儲存上方的縱橫間距，應在防火官員要求的情況下，配備經核准的保護裝置。這些裝置不得被移除或修改。

3208.4 柱子保護

鋼結構建築的柱子應依據 NFPA 13 的規定進行保護。

3208.5 超高堆儲存系統

在安裝超高堆儲存的可燃性物品之前，必須獲得防火官員的批准。

3208.5.1 防火保護

擁有超高堆儲存可燃性物品的建築應配備專門設計的自動撒水滅火系統。超高堆儲存的可燃性物品應根據防火官員的要求，提供額外的特殊防火保護，例如與其他建築物的分隔以及額外的內置防火措施和消防部門的通道。

第 3209 節 自動化儲存

3209.1 總則

自動化儲存應依照本節的規定進行。

3209.2 自動撒水滅火系統

當表 3206.2 要求安裝自動撒水滅火系統時，建築物應整體配備經核准的自動撒水滅火系統，並符合第 903.1 節的規定。

3209.3 旋轉儲存

擁有超過 500 平方英尺（46 平方公尺）旋轉儲存的高堆儲存區，應依據以下之一提供自動關閉功能：

1. 配備自動關閉裝置的儲存系統，該裝置在單一探測器啟動時會在操作員站發出本地警報並停止旋轉儲存系統。
2. 根據第 907 節安裝的自動煙霧探測系統，該系統位於封閉的旋轉儲存系統內，並在單一探測器啟動時在操作員站發出本地警報並停止旋轉儲存系統。此外，該系統應能觀察旋轉儲存系統。

3209.4 自動化貨架儲存

3209.4.1 手動啟動關閉

應提供一個手動啟動的開關，以啟動經核准的自動關閉程式。該開關應明確標識，並且應設置在經防火官員批准的位置。

3209.4.2 自動關閉

對於面積超過 500 平方英尺（46 平方公尺）的高堆可燃性儲存區域，應要求自動關閉。經核准的自動關閉程式應在以下任一事件發生時啟動：

1.自動撒水滅火系統如有檢測到水流。

2.火災探測系統如有被啟動。

第 3210 節 特殊儲存

3210.1 總則

用於可燃紙質檔案的貨架或擱架儲存設施，若儲存高度超過 12 英尺（3658mm），應遵循第 3206 節和第 3208 節的規定。檔案的托盤儲存應符合第 3207 節的規定。

3210.1.1 替代防火保護

檔案館、保險庫和檔案儲存室內自動滅火系統的設計和安裝應符合 NFPA 232 的規定。

第二節 加拿大倉儲防火相關規定[15]

加拿大國家建築與消防規範委員會(CANADIAN COMMISSION ON BUILDING AND FIRE CODES)訂定相關法規，有國家建築規範(National Building Code of Canada 2020)，及國家消防規範(National Fire Code of Canada 2020)。

《加拿大國家建築規範 2020》（National Building Code of Canada 2020, NBCC 2020） 是加拿大建築規範的主要法規之一，它提供了建築設計和施工的標準，以確保建築物的安全性、耐用性和可用性。以下是《加拿大國家建築規範 2020》的主要內容和各章節的重點摘錄：

一、基本規定

A 章

第一部分 法規規範

第 1.4 節 用語和縮寫

1.4.1.2 主要使用類別指的是建築物或其部分所使用或打算使用的主要用途，並應被視為包括作為主要使用類別不可分割一部分的附屬使用類別。本法規中使用的主要使用分類如下：

A1 – 用於表演藝術製作和觀賞的集會使用
A2 – 未在 A 組別其他類別中歸類的集會使用
A3 – 類似競技場型式的集會使用
A4 – 人們在露天空間集結的集會使用
B1 – 人們受到拘束或無法自我保護的拘禁使用，因為安全措施不在控制之下
B2 – 治療使用
B3 – 照護使用
B4 – 家庭式照護使用
C – 住宅使用
D – 商業和個人服務使用
E – 商業使用
F1 – 高危險性工業使用
F2 – 中危險性工業使用
F3 – 低危險性工業使用
G1 – 高危險性農業使用
G2 – 未在 G 組別其他類別中歸類的農業使用
G3 – 溫室農業使用
G4 – 無人居住的農業使用

（F 組別）指建築物或其部分用於裝配、製造、加工、修理、或儲存物品和材料。工業使用（F 組別，第 1 分類）指一種工業使用，其中包含足夠數量的易燃和易爆

[15] 參考加拿大法規(National Building Code of Canada 2020)。

材料，由於其固有特性，構成特殊的火災危險。

工業使用（F 組別，第 2 分類）指一種工業使用，其中可燃物含量超過每平方公尺 50 公斤或每平方公尺 1200 兆焦耳，但並未被歸類為高危險性工業使用。

工業使用（F 組別，第 3 分類）指一種工業使用，其中可燃物含量不超過每平方公尺 50 公斤或每平方公尺 1200 兆焦耳。

分類	說明
高危險性工業使用（F 組別，第 1 分類）	包含足夠數量的易燃和易爆材料，由於其固有特性，構成特殊的火災危險。
中危險性工業使用（F 組別，第 2 分類）	指任一種工業使用，其中可燃物含量超過每平方公尺 50 公斤或每平方公尺 1200 兆焦耳，但並未被歸類為高危險性工業使用。
低危險性工業使用（F 組別，第 3 分類）	指一種工業使用，其中可燃物含量不超過每平方公尺 50 公斤或每平方公尺 1200 兆焦耳。

第 1 部分法規規範注意事項

A-1.4.1.2.(1) 用語界定.

危險物品 在 2015 年版國家建築法（NBC）之前，用於識別危險品的術語來自“危險品運輸法規（TDGR）”。TDGR 僅適用於在運輸和緊急應對情況下，適當識別與危險品相關的風險。

工作場所的危險品是根據“工作場所有害材料資訊系統（WHMIS）”進行識別，該系統根據“有害產品法”建立。 WHMIS 識別系統是專為產品用戶設計的。

自 2015 年版 NBC 以來，NBC 將危險品定義為受 TDGR 規管或根據 WHMIS 分類的產品。為了使這兩種危險品的命名方式保持一致，開發了分類描述品目，同時考慮了 TDGR 和 WHMIS 分類系統。 NBC 的命名方式採用了一種描述性的方法來分類危險品，這與聯合國（UN）制定的《全球危險品分類和標籤系統（GHS）所使用的方法類似。加拿大積極參與了 GHS 的制定工作，並且通過 TDGR 和 WHMIS 法規承諾實施。

NBC 的命名方式採用了一種符合人們日常如何稱呼危險品的常識方法，將 TDGR 和 WHMIS 術語結合起來，而不再使用以前在 NBC、TDGR 和 WHMIS 中發現的不具描述性的數字和字母。

表 4-10 TDGR, WHMIS and NBC 對危險物品的分類描述品目表

危險品運輸法規 (TDGR)		工作場所有害材料資訊系統 (WHMIS)	國家建築法(NBC)
分類	描述品目		
1	爆炸品	爆炸品	爆炸物
2	氣體	壓力氣體	壓縮氣體
2.1	易燃氣體	易燃氣體；易燃氣溶膠	易燃氣體；易燃氣溶膠
2.2	非易燃、無毒氣體	壓力氣體	非易燃、非毒氣體
2.2 (5.1)	—	氧化性氣體	氧化性氣體
2.3	有毒氣體	—	有毒氣體
3	易燃液體	易燃液體	易燃液體
4.1	易燃固體	易燃固體	易燃固體
4.2	易自燃物質	引火液體；引火固體	引火性材料
4.3	與水反應物質	接觸水會釋放易燃氣體的物質和混合物	與水接觸發生反應的物質
5.1	氧化性物質	氧化性液體；氧化性固體	氧化劑
5.2	有機過氧化物		
6.1	有毒物質		
6.2			
7			

8 9 –	傳染性物質 放射性材料 腐蝕性物質 其他產品、物質或生物體 —	有機過氧化物 (1) (1) 不受工作場所危險品資訊系統（WHMIS）規定的物質 (2) (2) 之前為 F 類	有機過氧化物 有毒物質 傳染性物質 放射性物質 腐蝕性物質 其他危險品 危險性反應物質

表 4-10 附註：

(1) 根據其毒性，WHMIS 對於這類產品有各種描述符。

(2) 根據產品所呈現的危險性質，WHMIS 對於這類產品有各種描述符。

B 章

第三部分 消防，使用安全和無障礙設施

第 3.1 節 一般規定

表 4-11 加拿大法規之主要使用分類表

組別	細項	主要使用的描述
		用於製作和觀賞表演藝術的集會使用
A	1	集會場所，未歸類於 A 組的其他使用
A	2	競技場型集會使用
A	3	露天集會使用
A	4	拘留使用
B	1	治療使用
B	2	護理使用
B	3	住宅使用
C	–	商業和個人服務使用
D	–	商業使用
E	–	
F	1	高危險工業使用
F	2	中危險工業使用
F	3	低危險工業使用

第三部分附註 消防，使用安全和無障礙設施

主要使用分類。以下是表 4-10 中描述的主要使用分類的範例（僅摘錄 F 組部分）：

F 組，細目 1

易燃液體散裝站

危險物質散裝倉庫

穀物廠

化學製造或加工廠

酒廠

乾洗廠

飼料廠

麵粉廠

穀倉

漆廠
床墊廠
油漆、透明漆和火漆產品廠
橡膠加工廠
噴漆作業
廢紙處理廠

F 組，細目 2

飛機庫
紙箱廠
糖果廠
冷凍庫
乾洗店（不使用易燃或爆炸性溶劑或清潔劑）
電力變電站
工廠
貨運倉庫
屋頂上的直升機降落區
實驗室
洗衣廠，除了自助式
床墊廠
平面加工廠
印刷廠
修車廠
銷售室
維修站
儲藏室
電視工作室（不接受觀眾入場）
倉庫
批發室
木工廠
工坊

F 組，細目 3

乳酪廠
工廠
實驗室
輕型飛機庫（僅用於存儲）
發電廠
銷售室
樣品陳列室
儲藏車庫，包括露天停車場
儲藏室
倉庫
工坊

二、防火區劃

Section 3.2. 建築物防火安全

3.2.2.5. 適用的建築高度和麵積

(1) 在確定建築物與其中每個主要使用類型相關的防火安全要求時，應採用整座建築物的高度和建築面積。

3.2.2.18. 需要安裝自動撒水系統的規定

(1) 除非符合第(2)條款的規定，否則在受到第 3.2.2.20.，3.2.2.21., 3.2.2.22., 3.2.2.23., 3.2.2.24., 3.2.2.26., 3.2.2.27., 3.2.2.29., 3.2.2.31., 3.2.2.33., 3.2.2.36., 3.2.2.37., 3.2.2.38., 3.2.2.39., 3.2.2.40., 3.2.2.41., 3.2.2.42., 3.2.2.43., 3.2.2.44., 3.2.2.45., 3.2.2.46., 3.2.2.47., 3.2.2.48., 3.2.2.49., 3.2.2.51., 3.2.2.52., 3.2.2.55., 3.2.2.56., 3.2.2.57., 3.2.2.59., 3.2.2.60., 3.2.2.61., 3.2.2.63., 3.2.2.65., 3.2.2.66., 3.2.2.67., 3.2.2.69., 3.2.2.71., 3.2.2.72., 3.2.2.73., 3.2.2.74., 3.2.2.76., 3.2.2.77., 3.2.2.79., 3.2.2.81., 3.2.2.82., 3.2.2.84., 3.2.2.86., 3.2.2.88. 和 3.2.2.90.條款或更多規定約束的建築物內，應安裝符合第 3.2.4.7 條款、第 3.2.4.8 條款、第 3.2.4.9 條款和第 3.2.5.12 條款要求的自動撒水系統。

(2) 如果一座建築物的樓層或一個樓層面積根據第 3.2.2.20 條款至第 3.2.2.92 條款或第 3.3 節的一個或多個規定，需要安裝全面自動撒水系統，則在整座建築物的所有較低樓層也應安裝全面自動撒水系統，即使在第 3.2.2.20 條款至第 3.2.2.92 條款中允許其中一個或多個樓層不安裝自動撒水系統保護（參見附注 A-3.2.2.18.(2)）。

3.2.2.72. F 組, 細目 1，高達 4 層樓，安裝自動撒水系統

(1) 除非依據第 3.2.2.73 至 3.2.2.75 條款的規定允許，否則屬於 F 類別、細目 1 的建築物應符合第(2)條款的規定:

(a) 建築物高度不超過 4 層樓，

(b) 建築面積不超過:

(i) 如果建築物為 1 層樓高，則為 9,000 平方公尺，

(ii) 如果建築物為 2 層樓高，則為 4,500 平方公尺，

(iii) 如果建築物為 3 層樓高，則為 3,000 平方公尺，

(iv) 如果建築物為 4 層樓高，則為 2,250 平方公尺。

(2) 除非根據第 3.2.2.16 條款的規定允許，符合第(1)款規定的建築物應具備不可燃構造:

(a) 除非根據第 3.2.2.7.(1)條款和第 3.2.2.18.(2)條款的規定允許，建築物應在整個範圍內安裝自動撒水系統，

(b) 樓層應具備不少於 2 小時的防火時效，

(c) 夾層樓應具備不少於 1 小時的防火時效，

(d) 承重牆壁、柱子和拱門應具備不少於所支撐結構體所需的防火時效。

3.2.2.73. F 組, 細目 1，高達 3 層樓，安裝自動撒水系統:

(1) 符合 F 類別、細目 1 的建築物，如果滿足以下條件，允許符合第(2)條款的規定:

(a) 除非根據第 3.2.2.7.(1)條款和第 3.2.2.18.(2)條款的規定允許，建築物應在整個範圍內安裝自動撒水系統，

(b) 建築物高度不超過 3 層樓，

(c) 建築面積不超過:

(i) 如果建築物為 1 層樓高，則為 3,600 平方公尺，

(ii) 如果建築物為 2 層樓高，則為 1,800 平方公尺，

(iii) 如果建築物為 3 層樓高，則為 1,200 平方公尺。

(2) 符合條款(1)規定的建築物允許使用單獨或組合使用的重型大木結構或不可燃構

造，

(a) 樓層防火隔離應具備不少於 45 分鐘的防火時效，

(b) 承重牆壁、柱子和拱門應具備不少於所支撐結構體所需的防火時效。

3.2.2.74. F 組, 細目 1，高達 2 層樓，安裝自動撒水系統：

(1) 符合 F 類別、細目 1 的建築物，如果滿足以下條件，允許符合第(2)條款的規定:

(a) 除非根據第 3.2.2.7.(1)條款和第 3.2.2.18.(2)條款的規定允許，建築物應在整個範圍內安裝自動撒水系統，

(b) 建築物高度不超過 2 層樓，

(c) 建築面積不超過:

(i) 如果建築物為 1 層樓高，則為 2,400 平方公尺，

(ii) 如果建築物為 2 層樓高，則為 1,200 平方公尺。

(2) 符合條款(1)規定的建築物允許使用單獨或組合使用的可燃構造或不可燃構造:

(a) 樓層防火隔離應具備不少於 45 分鐘的防火時效，如果是可燃性結構，則應具備不少於 45 分鐘的防火時效，

(b) 承重牆壁、柱子和拱門用來支撐結構體應具備下列防火時效:

(i) 具備不少於 45 分鐘的防火時效，

(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.75. F 組, 細目 1，1 層樓：

(1) 符合 F 類別、細目 1 的建築物，允許使用可燃構造或不可燃構造，可以單獨使用或組合使用:

(a) 建築物高度不超過 1 層樓，

(b) 建築面積不超過 800 平方公尺。

3.2.2.76. F 組, 細目 2，任何高度， 任何面積，安裝自動撒水系統:

(1) 除非符合第 3.2.2.77.至 3.2.2.81.條款的規定，F 類別、細目 2 的建築物應符合第(2)項的規定。

(2) 除非符合第 3.2.2.16.條款的規定，句(1)所述的建築物應採用不可燃構造:

(a) 除非符合第 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款的規定，建築物應整體安裝自動撒水系統，

(b) 樓層應具有防火隔離，防火時效不低於 2 小時，

(c) 夾層樓應具有防火時效不低於 1 小時，

(d) 承重牆壁、柱子和拱門的防火時效不低於所支撐結構體所需的防火時效。

3.2.2.77. F 組, 細目 2，高達 4 層樓，增加面積，安裝自動撒水系統:

(1) 符合 F 類別、細目 2 的建築物，允許符合第(2)項所述的條款:

(a)除非符合第 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款的規定，建築物需整體安裝自動撒水系統，

(b) 建築物高度不超過 4 層樓，

(c) 建築面積不超過:

(i) 1 層樓高度為 18,000 平方公尺，

(ii) 2 層樓高度為 9,000 平方公尺，

(iii) 3 層樓高度為 6,000 平方公尺，

(iv) 4 層樓高度為 4,500 平方公尺。

(2) 除非符合第 3.2.2.16.條款的規定，符合第(1)項所述的建築物應該是不可燃構造:

(a) 樓層應該具有防火隔離，防火時效不低於 1 小時，

(b) 夾層樓應具有防火時效不低於 1 小時，

(c) 承重牆壁、柱子和拱門的防火時效不低於所支撐結構體所需的防火時效。

3.2.2.78. F 組, 細目 2，高達 3 層樓：

(1) 符合下述條件的 F 類別、細目 2 的建築物可以符合句(2)的規定:

(a) 建築物高度不超過 3 層樓，

(b) 建築面積不超過下表中的數值。

樓層數	最大面積，平方公尺 (m^2)		
	面對一條街	面對兩條街	面對三條街
1	1500	1500	1500
2	1500	1500	1500
3	1070	1340	1500

(2) 條款(1)所述的建築物可以為可燃構造或不可燃構造，可以單獨使用或結合使用:

(a) 樓層應具有防火隔離，防火時效不低於 45 分鐘，

(b) 夾層樓如果為可燃構造，則應具有不低於 45 分鐘的防火時效，

(c) 屋頂如果為可燃構造，則應具有不低於 45 分鐘的防火時效，但在建築高度不超過 1 層樓的情況下，可以豁免防火時效，前提是屋頂構造應符合第 3.1.14.1.條款的防火處理木材屋頂系統的要求，

(d) 支撐需要防火時效的結構體的承重牆壁、柱子和拱門:

(i) 具有不低於 45 分鐘的防火時效

(ii) 應為不可燃構造

(e) 支撐結構體的承重牆壁、柱子和拱門應具有不低於所需防火隔離的防火時效。

3.2.2.79. F 組, 細目 2，高達 4 層樓，安裝自動撒水系統：

(1) 符合下述條件的 F 類別、細目 2 的建築物可以符合條款(2)的規定:

(a) 除非 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款允許，建築物必須全面安裝自動撒水系統，

(b) 建築物高度不超過 4 層樓，

(c) 建築面積不超過

(i) 如果建築物高度為 1 層樓，不超過 9,600 平方公尺，

(ii) 如果建築物高度為 2 層樓，不超過 4,800 平方公尺，

(iii) 如果建築物高度為 3 層樓，不超過 3,200 平方公尺，

(iv) 如果建築物高度為 4 層樓，不超過 2,400 平方公尺。

(2) 條款(1)所述的建築物可以為可燃構造或不可燃構造，可以單獨使用或結合使用:

(a) 樓層應具有防火隔離，防火時效不低於 45 分鐘，

(b) 夾層樓如果為可燃構造，則應具有不低於 45 分鐘的防火時效，

(c) 支撐需要防火時效的結構體的承重牆壁、柱子和拱門:

(i) 具有不低於 45 分鐘的防火時效，

(ii) 應為不可燃構造。

(d) 支撐結構體的承重牆壁、柱子和拱門應具有不低於所需防火隔離的防火時效。

3.2.2.80. F 組, 細目 2，高達 2 層樓:

(1) 符合下述條件的 F 類別、細目 2 的建築物可以符合條款(2)的規定:

(a) 建築物高度不超過 2 層樓，

(b) 建築面積不超過下表中的數值。

樓層數	最大面積，平方公尺 (m^2)		
	面對一條街	面對兩條街	面對三條街
1	1000	1250	1500
2	600	750	900

(2) 條款(1)所述的建築物可以為可燃構造或不可燃構造，可以單獨使用或結合使用:

(a) 樓層應具有防火隔離，如果為可燃構造，防火時效不低於 45 分鐘，
(b) 支撐需要防火時效的結構體的承重牆壁、柱子和拱門:
(i) 具有不低於 45 分鐘的防火時效，
(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.81. F 組, 細目 2，高達 2 層樓，安裝自動撒水系統：
(1) 符合下述條件的 F 類別、細目 2 的建築物可以符合條款(2)的規定：
(a) 除非 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款允許，建築物需要全面安裝自動撒水系統，
(b) 建築物高度不超過 2 層樓，
(c) 建築面積不超過:
(i) 如果建築物高度為 1 層樓，不超過 4,500 平方公尺，
(ii) 如果建築物高度為 2 層樓，不超過 1,800 平方公尺。
(2) 條款(1)所述的建築物可以為可燃構造或不可燃構造，可以單獨使用或結合使用:
(a) 樓面應具有防火隔離，如果為可燃構造，防火時效不低於 45 分鐘，
(b) 支撐需要防火時效的結構體的承重牆壁、柱子和拱門:
(i) 具有不低於 45 分鐘的防火時效，
(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.82. F 組, 細目 3，任何高度， 任何面積，安裝自動撒水系統:
(1) 除非根據 3.2.2.83.至 3.2.2.92.條款的規定允許，F 類別、細目 3 的建築物應符合條款(2)的規定。
(2) 條款(1)所指的建築物應為不可燃構造，
(a) 除非 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款的規定允許，建築物應全面安裝自動撒水系統，
(b) 樓層應具有不低於 2 小時的防火隔離，但在所有樓層均建為露天樓層的儲藏車庫中，樓層可以具有不低於 1 小時防火時效的防火隔離，
(c) 夾層樓應具有不低於 1 小時的防火時效，
(d) 支撐結構體的承重牆壁、柱子和拱門應具有不低於所需防火隔離的防火時效。

3.2.2.83. F 組, 細目 3，高達 6 層樓:
(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以符合條款(2)的規定：
(a) 建築高度不超過 6 層，
(b) 建築面積不超過下表中的數值。

樓層數	最大面積，平方公尺 (m^2)		
	面對一條街	面對兩條街	面對三條街
1	不限制	不限制	不限制
2	7200	9000	10800
3	4800	6000	7200
4	3200	4500	5400
5	2880	3600	4320
6	2400	3000	3600

(2) 條款(1)所指的建築物應為不可燃構造，具體規定如下：
(a) 樓層應具有不低於 1 小時防火時效的防火隔離，
(b) 夾層樓應具有不低於 1 小時的防火時效，
(c) 屋頂構造應具有不低於 1 小時的防火時效，
(d) 承重牆壁、柱子和拱門的防火時效不得低於支撐結構體所需的防火時效。

3.2.2.84. F 組, 細目 3，高達 6 層樓，安裝自動撒水系統：
(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以符合條款(2)的規定:

(a) 除非 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款允許，建築物應全面安裝自動撒水系統，
(b) 建築高度不超過 6 層，
(c) 建築面積：
(i) 若建築高度不超過 1 層，則面積不受限制，
(ii) 若建築高度為 2 層，面積不超過 21,600 平方公尺，
(iii) 若建築高度為 3 層，面積不超過 14,400 平方公尺，
(iv) 若建築高度為 4 層，面積不超過 10,800 平方公尺，
(v) 若建築高度為 5 層，面積不超過 8,640 平方公尺，
(vi) 若建築高度為 6 層，面積不超過 7,200 平方公尺。

(2) 除非受到條文 3.2.2.16.允許，條款(1)所指的建築物應為不可燃構造，規定如下:
(a) 樓層應具有不低於 1 小時的防火隔離，
(b) 夾層樓應具有不低於 1 小時的防火時效，
(c) 承重牆壁、柱子和拱門的防火時效不得低於支撐結構體所需的防火時效。

3.2.2.85. F 組, 細目 3，高達 4 層樓：

(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以符合條款(2)的規定:
(a) 建築高度不超過 4 層，
(b) 建築面積不超過下表中的數值。

樓層數	最大面積，平方公尺 (m^2)		
	面對一條街	面對兩條街	面對三條街
1	4800	6000	7200
2	2400	3000	3600
3	1600	2000	2400
4	1200	1500	1800

(2) 條款(1)所指的建築物可以採用可燃構造或不可燃構造，單獨使用或組合使用，具體規定如下：
(a) 樓層應具有防火隔離，如果採用可燃構造，則防火隔離不得低於 45 分鐘防火時效，
(b) 夾層樓如果採用可燃構造，應具有防火時效不得低於 45 分鐘，
(c) 屋頂構造應具有不低於 45 分鐘的防火時效，如果採用可燃構造，則防火時效不得低於 45 分鐘，但在建築高度不超過 1 層的建築物中，可以豁免防火時效，前提是屋頂構造採用符合第 3.1.14.1 條款的防火處理木材屋頂系統，並且建築面積不超過
(i) 若面向一條街道，面積不超過 2,400 平方公尺，
(ii) 若面向兩條街道，面積不超過 3,000 平方公尺，
(iii) 若面向三條街道，面積不超過 3,600 平方公尺，
(d) 承重牆壁、柱子和拱門，如果支撐的結構體需要具有防火時效:
(i) 防火時效不得低於 45 分鐘，
(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.86. F 組, 細目 3，高達 4 層樓，安裝自動撒水系統：

(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以符合條款(2)的規定:
(a) 除非 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款的規定允許，建築物必須全面設有自動撒水系統，
(b) 建築高度不超過 4 層，
(c) 建築面積不超過:
(i) 如果建築高度為 1 層，則面積不超過 14,400 平方公尺，

(ii) 如果建築高度為 2 層，則面積不超過 7,200 平方公尺，
(iii) 如果建築高度為 3 層，則面積不超過 4,800 平方公尺，
(iv) 如果建築高度為 4 層，則面積不超過 3,600 平方公尺。

(2) 條款(1)所指的建築物可以採用可燃構造或不可燃構造，單獨使用或組合使用，具體規定如下:
(a) 樓層應具有防火隔離，如果採用可燃構造，則防火時效不得低於 45 分鐘，
(b) 夾層樓如果採用可燃構造，應具有防火時效不得低於 45 分鐘，
(c) 承重牆壁、柱子和拱門，如果支撐的結構體需要具有防火時效，
(i) 防火時效不得低於 45 分鐘，
(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.87. F 組, 細目 3，高達 2 層樓
(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以符合條款(2)的規定：
(a) 建築物不超過 2 層高，
(b) 建築面積不超過下中的數值。

樓層數	最大面積，平方公尺 (m^2)		
	面對一條街	面對兩條街	面對三條街
1	1600	2000	2400
2	800	1000	1200

(2) 條款(1)所指的建築物可以採用可燃構造或不可燃構造，單獨使用或組合使用，具體規定如下：
(a) 樓層應具有防火隔離，如果採用可燃構造，則防火時效不得低於 45 分鐘，
(b) 承重牆壁、柱子和拱門，如果支撐的結構體需要具有防火時效:
(i) 防火時效不得低於 45 分鐘，
(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.88. F 組, 細目 3，高達 2 層樓，安裝自動撒水系統:
(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以符合條款(2)的規定:
(a) 除非 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款的規定允許，建築物必須在全區域內設有自動撒水系統，
(b) 建築物不超過 2 層高，
(c) 建築面積不超過:
(i) 如果是 1 層樓，建築面積不超過 7,200 平方公尺，
(ii) 如果是 2 層樓，建築面積不超過 2,400 平方公尺。

(2) 條款(1)所指的建築物可以採用可燃構造或不可燃構造，可以單獨使用或組合使用，具體規定如下:
(a) 樓層必須具有防火隔離，如果採用可燃構造，防火隔離的防火時效不得低於 45 分鐘，
(b) 承重牆壁、柱子和拱門，如果支撐的結構體需要具有防火時效，
(i) 防火時效不得低於 45 分鐘，
(ii) 應為不可燃構造。

3.2.2.89. F 組, 細目 3，1 層樓:
(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以使用單獨或組合使用的重型大木構造或不可燃構造:
(a) 建築物不超過 1 層樓高，
(b) 建築面積不超過:
(i) 如果面對一條街道，建築面積不超過 5,600 平方公尺，

(ii) 如果面對兩條街道，建築面積不超過 7,000 平方公尺，

(iii) 如果面對三條街道，建築面積不超過 8,400 平方公尺。

3.2.2.90. F 組, 細目 3，1 層樓，安裝自動撒水系統：

(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以使用單獨或組合使用的重型大木構造或不可燃構造:

(a) 除非根據 3.2.2.7.(1)和 3.2.2.18.(2)條款的規定，建築物全面安裝自動撒水系統，

(b) 建築物不超過 1 層樓高，

(c) 建築面積不超過 16,800 平方公尺。

3.2.2.91. F 組, 細目 3，1 層樓，任何面積，低火載使用:

(1) 類別 F、細目 3 的建築物可以遵守第(2)條款的規定:

(a) 建築高度不超過 1 層樓，

(b) 僅用於低火載的使用，

(i) 發電廠，

(ii) 用於製造或存儲不可燃材料的廠房。

(c) 在建築面積上沒有限制。

(2) 受第(1)條款規定影響的建築物應為不可燃構造。

三、防火隔離

B 章 第三部分 消防，使用安全和無障礙設施

表 4-12 加拿大法規之主要使用防火隔離時效表

主要使用	防火隔離的最小防火時效，小時(h)												
	相鄰的主要使用												
	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3	C	D	E	F-1	F-2	F-3
A-1	_	1	1	1	2	2	2	1	1	2	(2)	2	1
A-2	1	_	1	1	2	2	2	1(3)	1(4)	2	(2)	2	1
A-3	1	1	_	1	2	2	2	1	1	2	(2)	2	1
A-4	1	1	1	_	2	2	2	1	1	2	(2)	2	1
B-1	2	2	2	2	_	2	2	2	2	2	(2)	2	2
B-2	2	2	2	2	2	_	1	2	2	2	(2)	2	2
B-3	2	2	2	2	2	1	_	1	2	2	(2)	2	2
C	1	1(3)	1	1	2	2	1	_	1	2(5)	(2)	2(6)	1(7)
D	1	1(4)	1	1	2	2	2	1	_	_(8)	3	_(8)	_(8)
E	2	2	2	2	2	2	2	2(5)	_(8)	_	3	_	_
F-1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	3	3	_	2	2
F-2	2	2	2	2	2	2	2	2(6)	_(8)	_	2	_	_
F-3	1	1	1	1	2	2	2	1(7)	_(8)	_	2	_	_

表 4-12 附註：

(1) 第 3.3 節包含了對於使用和租賃分隔的要求，這些要求是除了對於主要使用的分隔要求之外的。

(2) 參閱 3.1.3.2.(1)條款。

(3) 如果建築物或其中的部分按照第 3.2.2.48 條款或 3.2.2.51 條款的規定建造，則 C 組和 A 組第 2 分區主要使用之間需要具有 2 小時防火時效的防火隔離。

(4) 如果建築物或其中的部分按照第 3.2.2.57 條款或 3.2.2.60 條款的規定建造，則 D 組和 A 組第 2 分區主要使用之間需要具有 2 小時防火時效的防火隔離。

(5) 參閱 3.1.3.1.(2)條款。

(6) 參閱 3.1.3.2.(2)條款。

(7) 如果建築物或其中的部分按照第 3.2.2.48 條款的規定建造，則 C 組主要使用和儲存車庫之間需要具有 2 小時防火時效的防火隔離。

(8) 如果建築物或其中的部分按照第 3.2.2.57 條款的規定建造，則 D 組和 E 組或 F 組-細目 2 或細目 3 主要使用之間需要具有 1 小時防火時效的防火隔離。

四、防火時效

3.1.7. 防火時效

3.1.7.1. 時效的決定

(1) 除非受第（2）條款和第 3.1.7.2 條款及第 3.6.3.5 條款的規定所允許，必須具有防火時效的材料、材料組合或結構部件的評級，應根據符合 CAN/ULC-S101《建築結構和材料耐火試驗標準方法》的測試結果確定。

(2) 材料、材料組合或結構部件可以根據附錄 D 的規定指定防火時效。

3.1.7.5. 主要結構構造的時效

(1) 除第（2）條款和第 3.2.2.20 條款至第 3.2.2.92 條款允許的情況外，以混合構造類建築物而言，所有應具有防火時效的樓板或屋頂結構下方的承重牆、柱和拱梁，其防火時效不得低於所需支撐的樓板或屋頂結構的防火要求。

(2) 支撐服務間或服務空間的承重牆、柱和拱梁無需符合第（1）款的規定。

(3) 除第（4）款規定外，不可燃屋頂結構應符合第 3.2.2.51(2)(c)條款和第 3.2.2.60 (2)(c)條款的規定，如果要求結構必須為非可燃性並具有防火時效，則其支撐構造應為不可燃。

(4) 除了應符合第 3.2.2.7 條款的建築物的一部分需為不可燃構造，在允許使用重型大木構造的建築或建築部分中，不可燃構造組件可以由重型大木構造組件來支撐。

3.1.8. 防火隔離和圍封

3.1.8.1. 一般規定

(1) 需具有防火隔離的任何牆壁、隔間或樓板組件應當

(a) 除非第（2）條款允許，必須按照第 3.1.8.3 條款的規定構建為一個連續的元素，以符合該條的規定，並且

(b) 如本部分所規定，在所指定的範圍內應具有防火時效（請參見附註 A-3.1.8.1.(1)(b)）。

(2) 防火隔離中的開口應當根據第 3.1.8.4 條款至第 3.1.8.19 條款和第 3.1.9 條款以及第 3.2.8 條款的規定，使用圍封裝置、通風井或其他方式進行保護（參見附註 A-3.1.8.1.(2)）。

3.1.8.3. 防火隔離的連續性

(1) 除非得到第 3.6.4.2.(2)條款允許，位於必要的垂直防火隔離上方的水平服務空間或其他隱蔽空間，包括垂直通風井的牆壁，在防火隔離內應設有等效的防火隔離。

(2) 除第(5)條款所規定外，具有與另一防火隔離、地板、天花板或屋頂相鄰的防火時效的防火隔離應當通過符合第(3)條款的防火隔斷來保持連續性（參見附註 A-3.1.8.3.(2)）。

(3) 第(2)條款所要求的防火隔斷應當在 CAN/ULC-S115《防火隔斷系統火試的標準方法》中的火試方法下，具有不低於鄰接防火隔斷的火試(FT)等級。

(4) 除第(5)條款所規定外，位於地板和外牆之間的水平面上的接縫應當通過防火隔斷進行密封，當該防火隔斷按照 ASTM E2307《使用中等規模多層試驗裝置確定邊緣防火屏障耐火性的標準試驗方法》進行火試時，其 F 等級應當不低於水準防火隔離的防火時效。

(5) 天花板和牆壁之間的接縫，地板和牆壁之間的接縫，以及角落處的牆壁之間的接縫，若該接縫由固定於框架成員上的石膏板構成，且排列方式能夠限制火焰和煙霧通過接縫，則不需要符合第(2)條款和第(4)條款的規定（參見附註 A-3.1.8.3.(5)）。

3.1.8.4. 防火時效和分類的決定

(1) 除非得到第(2)條款和 3.1.8.16.(1)條款的允許，圍封裝置的防火性能等級應當按照以下方法確定:

(a) CAN/ULC-S104，《門組件火試的標準方法》

(b) CAN/ULC-S106，《窗戶和玻璃磚組件火試的標準方法》

(c) CAN/ULC-S112，《防火閘門組件火試的標準方法》

（參見 3.1.8.17.條款到 3.1.8.19.條款的規定，瞭解圍封裝置的額外要求。）

(2) 除非得到 3.1.8.12.(1)條款的允許，圍封裝置的防火性能等級應當符合表 3.1.8.4.中防火隔離所需的防火時效。

(3) 煙霧閘門和煙霧/防火組合閘門的漏氣率應當：

(a) 按照 CAN/ULC-S112.1《煙控系統使用的漏氣評級閘門的標準》的相關規定確定，

(b) 符合該標準的 I、II 或 III 級別。

(4) 門組件的漏氣率應當按照 ANSI/UL 1784《門組件和其他開口保護裝置的氣密性測試標準》確定。

防火隔離的防火時效	圍封的最小防火時效
45 分鐘	45 分鐘
1 小時	45 分鐘
1.5 小時	1 小時
2 小時	1.5 小時
3 小時	2 小時
4 小時	3 小時

五、防火構造

3.2.3.7. 外露建築立面的建造

除了第(3)和(4)句以及第 3.2.3.10 和 3.2.3.11 條款中提到的情況外，A、B、C、D 組或 F 組第 3 類佔用分類的建築物或防火區劃的外露建築面的防火等級、建造和覆層應符合表 4-13 的規定。

表 4-13 加拿大法規之外露建築外立面的最低構造要求表

建築物或防火區劃的使用分類	允許的未受保護開口最大面積，佔外露建築外牆面積的百分比	最低要求的防火時效	要求的構造類型	要求的外牆包覆材料類型
A, B, C, D 組，或 F 組, 細目 3	0 to 10	1 小時	不燃材料 Noncombustible	不燃材料
	> 10 to 25	1 小時	可燃材料，內含質量的大木材，或不燃材料	不燃材料
	> 25 to 50	45 分鐘	可燃材料，內含質量的大木材，或不燃材料	不燃材料
	> 50 to < 100	45 分鐘	可燃材料，內含質量的大木材，或不燃材料	可燃材料或不燃材料(1)(2)
E 組， 或 F 組, 細目 1 或 2	0 to 10	2 小時	不燃材料	不燃材料
	> 10 to 25	2 小時	可燃材料，內含質量的大木材，或不燃材料	不燃材料
	> 25 to 50	1 小時	可燃材料，內含質量的大木材，	不燃材料

			或不燃材料	
	> 50 to < 100	1 小時	可燃材料，內含質量的大木材，或不燃材料	可燃材料或不燃材料

附註:

(1) 符合第 3.2.2.51 條款的 C 組建築和符合第 3.2.2.60 條款的 D 組建築的外牆包覆應該是不可燃的，或者應該包含一道牆滿足第 3.1.4.8 條款的要求。

(2) 符合第 3.2.2.48 條款的 C 組建築或其部分，以及符合第 3.2.2.57 條款的 D 組建築或其部分的外牆包覆應符合第 3.1.6.9.(2)條款的要求，或者應該是不可燃的。

六、人員密度

3.1.17. 使用人數限制

3.1.17.1. 使用人數的負荷

(1)某一樓層區域或部分樓層區域的使用人數負荷應根據以下標準確定：(a) 若為固定座位的集會場所，應根據座位數確定；(b) 對於住宅單位中的臥室，每間臥室應以 2 人計算；(c) 除(a)和(b)條所述的場合外，應以該區域設計的人數確定，但不得少於表 4-14 所確定的人數，除非能證明該區域實際使用人數少於此數。

(2)如果某一樓層區域或其部分的設計使用人數負荷與表 4-14 所確定的人數不同，則應在顯眼處張貼永久標示，顯示該設計的使用人數負荷。

(3)就本條而言，中夾層、階梯座位區和陽台應視為樓層區域的一部分。

(4)如果一間房間或一組房間在不同時段有不同用途，則應使用表 4-14 中給出最大人數的值，作為該區域的使用人數負荷。

表 4-14 加拿大法規之使用人數限制（僅摘錄工業用途部分）表

樓地板使用面積類型或部分面積，	每人面積, 平方公尺 (m^2)
工業使用	
製造或加工室	4.60
儲存車庫	46.00
儲存空間（倉儲）	28.00
飛機庫	46.00

3.2.3.7. 外露建築外立面的構造

(1) 除了第(3)款、第(4)款和 3.2.3.10 條款和 3.2.3.11 條款的規定外，屬於 A、B、C、D 或 F 類-細目 3 使用分類的建築物或防火區劃的外露建築牆面的防火時效、構造和外牆包覆面應符合表 4-13 的要求。

(2) 除了第(3)款、第(4)款和 3.2.3.10 條款的規定外，屬於 E 類或 F 類-細目 1 或 2 使用分類的建築物或防火區劃的外露建築牆面的防火時效、構造和外牆包覆面應符合表 4-13 的要求。

工業使用：

製造或加工室=4.6(m^2/人)=約 0.22（人/m^2）

儲存車庫=46(m^2/人)=約 0.022（人/m^2）

儲存空間（倉庫）=28(m^2/人)=約 0.036（人/m^2）

飛機庫=46(m^2/人)=約 0.022（人/m^2）

七、其他規定

3.2.5. 滅火規定

3.2.5.8. 消防供水立管系統

(1) 除非根據第(2)條款的規定允許，消防供水立管系統應安裝在樓高超過:

(a) 三層樓高的建築物，

(b) 自地面到最頂層天花板的高度超過 14 公尺，或

(c) 樓高不超過 14 公尺，但建築面積超過下表所示的相應建築高度的面積的建築物，除非整個建築物內部都安裝了自動撒水系統。

(2) 在符合 3.2.2.92 條款的儲車庫中，不需要安裝消防供水立管系統，前提是建築物的高度不超過 15 公尺。

表 4-15 加拿大法規之無消防供水立管的建築面積限制表

使用分類	最大面積，平方公尺 (m^2)		
	一層樓	兩層樓	三層樓
A 組	2500	2000	1500
C 組	2000	1500	1000
D 組	4000	3000	2000
F 組, 細目 2	1500	1500	1000
F 組, 細目 3	3000	2000	1000

第 3.3.節 樓地板範圍內的安全 Safety within Floor Areas

3.3.1.5. 逃生門路 Egress Doorways

表 4-16 加拿大法規之無消防撒水系統樓層允建面積及逃生距離表

房間或套房的類型	房間或套房的最大面積，平方公尺 (m^2)	至逃生門口的最大逃生距離，公尺 (m)
A 組	150	15
C 組	100(1)	15(1)
D 組	200	25
E 組	150	15
F 組, 細目 2	150	10
F 組, 細目 3	200	15

表 4-17 加拿大法規之有消防撒水系統樓層最大面積表

房間或套房的類型	房間或套房的最大面積，平方公尺 (m^2)
A 組	200
B 組, 細目 1	100
B 組, 細目 2	
臥室	100
其它的房間	200
B 組, 細目 3	
不在套房中的臥室	100
個人套房	150
其它的房間	200
C 組	150(1)

D 組	300
E 組	200
F 組, 細目 2	200
F 組, 細目 3	300

附註:參閱第 3.3.4.4 條款，有關住宅單位的規定。

3.3.5. 工業使用

3.3.5.1. 範圍

(1) 本小節適用於工業使用。

3.3.5.2. 滅火系統

(1) 除本法規中對自動滅火系統安裝的其他要求外，每個工業使用樓層都應安裝適當的滅火系統，以提供保護，如果需要則根據：

(a) 省或地區的法規或市政條例，

(b) 在缺乏第(a)款所指的法規或條例的情況下，《國家消防法》（NFC）的要求。

3.3.6. 危險品區域的設計

3.3.6.1. 應用

(1) 本小節適用於存放、處理、使用和加工危險品，包括易燃液體和可燃液體，其數量超過《國家消防法》（NFC）B 章 表 3.2.7.1 中所識別的數量的建築或其部分的設計和防火要求。（參見附註 A-3.3.6.1.(1)。）

3.3.6.2. 危險品的儲存

(1) 被分類為氧化劑或有機過氧化物的固體和液體危險品應當與建築的餘部被一個具有不少於 2 小時防火時效的防火隔離分隔開來。

(2) 具有反應性質的材料應當與建築的餘部被一個具有不少於 2 小時耐火性能的防火隔間分隔開來。（參見附註 A-3.3.6.2.(2)。）

(3) 用於存放被分類為爆炸品的危險品的建築或其部分，其設計應當符合由加拿大自然資源部發佈的《爆炸品法》及其相關法規。

(4) 在存在足夠數量的易燃氣體或蒸氣、可燃性粉塵或可燃性纖維可能造成危險的區域內，布線或電氣設備應符合《加拿大電氣規範第一部分》（CSA C22.1），即危險場所的相關規定。（參見附註 A-3.3.6.2.(4)。）

3.3.6.3. 室內儲存無水氨和易燃，有毒及氧化性氣體

(1) 根據國家消防法 (NFC)的要求，室內存放的危險品氣缸，如果被分類為易燃氣體，應當存放在一個房間內，該房間需符合以下條件：

(a) 該房間必須與建築餘部被一個具有至少 2 小時防火時效的氣密防火隔離分隔開來，

(b) 該房間位於建築的外牆上，

(c) 該房間可以從外部進入，

(d) 通往建築內部的圍閉裝置必須：

(i) 配備自動關閉裝置，當不使用時保持關閉狀態，

(ii) 構建成防止氣體從房間遷移至建築其他部分的裝置。

(2) 根據國家消防法(NFC)的要求，室內存放的無水氨和被分類為有毒氣體或氧化性氣體的危險品氣缸，應當存放在一個房間內，該房間需符合以下條件：

(a) 該房間必須與建築構件具有至少 1 小時防火時效的氣密防火隔離分隔開來，

(b) 該房間位於建築的外牆上，

(c) 該房間可以從外部進入，

(d) 通往建築內部的圍閉裝置必須：

(i) 配備自動關閉裝置，當不使用時保持關閉狀態，

(ii) 構建成防止氣體從房間遷移至建築其他部分的裝置。

3.3.6.4. 易燃液體和可燃液體的儲存和分配室

(1) 存放易燃液體和可燃液體的房間需要建造符合《NFC- B 章第 4.2.9 條》的防火隔離，其防火時效需符合該規定。

(2) 如果在儲存室內操作《NFC- B 章第 4.1.2 條》所指定的 IA 類或 IB 類液體，該房間的設計應該防止內部爆炸導致關鍵結構和機械設施受到嚴重損壞，符合良好的工程實踐，例如《NFPA 68》所描述的爆炸防護標準。 (參見附註 A-3.3.6.4.(2).)

第 3.4.節 逃生出口

3.4.2. 樓層區域的逃生出口數量和位置

3.4.2.1. 最少逃生出口數量

(1) 除非受到第(2)條款至第(4)條款的允許，每個擬用於人員活動的樓層區域應至少設有 2 個出口。

(2) 在建築高度不超過 2 層的建築中，樓層區域允許只設置一個出口，前提是該出口服務的總人員負載不超過 60 人，且：

(a) 在整個區域內未設置自動撒水系統的情況下，該樓層區域和步行距離均不超過下表中的數值，或

(b) 在整個區域內設置了自動撒水系統

(i) 步行距離不超過 25 公尺，且

(ii) 樓層區域不超過表格 4-18 中的數值。

表 4-18 加拿大法規之在樓層內未安裝自動撒水系統的情況下僅需一個出口的標準表

樓板的使用	房間或套房的最大面積，平方公尺(m^2)	最大步行距離，公尺 (m)
A 組	150	15
B 組	75	10
C 組	100	15
D 組	200	25
E 組	150	15
F 組, 細目 2	150	10
F 組, 細目 3	200	15

表 4-19 加拿大法規之在樓層內安裝自動撒水系統的情況下僅需一個出口的標準表

樓板的使用	房間或套房的最大面積，平方公尺 (m^2)
A 組	200
B 組	100
C 組	150
D 組	300
E 組	200
F 組, 細目 2	200
F 組, 細目 3	300

3.9. 自助儲存建築 (Self-Service Storage Buildings)

3.9.1. 一般規定 (General)

- 3.9.1.1. 定義 (Definition)
  1. 本節所述的"自助儲存建築"指的是對公眾開放的建築，其唯一目的是提供個人自助儲存單元。
- 3.9.1.2. 適用範圍 (Application)
  1. 本節適用於以下自助儲存建築：
     - 高度不超過一層的建築。
     - 不包含地下室或夾層。
     - 由僅具有外部通道的個人自助儲存單元組成。
     - 僅用於儲存目的。
     - 除 3.9.3.1.(2)和(4)條規定外，不包含其他主要用途。
  2. 如果本節的要求與第 3 部分中的其他要求發生衝突，以本節為准。
  3. 第 3 部分關於佔用負荷的要求不適用於自助儲存建築。
- 3.9.1.3. 佔用分類 (Occupancy Classification)
  1. 自助儲存建築應分類為 F 類，第 2 類主要用途建築。

3.9.2. 建築火災安全 (Building Fire Safety)

- 3.9.2.1. 建築面積 (Building Area)
  1. 在應用第 3.2.1 和 3.2.2 節要求時，建築面積應指：
     - 每棟建築的建築面積，或
     - 所有建築的總建築面積（作為一個組）。
- 3.9.2.2. 空間分隔 (Spatial Separation)
  1. 除第(3)項規定外，3.2.3 節中的空間分隔要求適用於自助儲存建築。
  2. 自助儲存建築組之間的距離不得少於 9 公尺。
  3. 在自助儲存建築組內，建築物之間的距離至少為 6 公尺時，不需要遵守 3.2.3 節的要求。
- 3.9.2.3. 通道路線 (Access Route)
  1. 如果將第 3.9.2.1.(1)(b)項應用於建築組，第 3.2.5.4 條和第 3.2.5.5.(1)項應將該建築組視為單一建築來應用。

3.9.3. 樓層區域 (Floor Areas)

- 3.9.3.1. 樓層區域內的安全要求 (Safety Requirements Within Floor Areas)
  1. 除第(2)至(6)項外，3.3 節的要求應適用。
  2. 每個自助儲存建築中允許僅包含一個住宅單元。
  3. 上述住宅單元應與個人自助儲存單元通過耐火分隔牆隔開，耐火等級不低於 2 小時。
  4. 如果面積不超過 50 平方公尺的辦公室與上述住宅單元相鄰，則視為住宅單元的一部分。
  5. 不需要在個人自助儲存單元之間提供第 3.3.1.1.(1)和 3.3.5.9.(1)項要求的耐火分隔。
  6. 自助儲存建築的樓層面積應：
     - 通過耐火等級不低於 1 小時的分隔牆將其分隔為不超過 500 平方公尺的隔間，或
     - 安裝撒水系統。

八、加拿大國家消防規範 National Fire Code of Canada 2020(NFC)

第 2 部分 建築與使用消防安全

第 2.1 節 一般規定

2.1.3. 消防安全設施安裝

2.1.3.1. 火災警報，消防立管和自動撒水系統

(1) 除非本規範另有規定，若提供了火災警報系統、室內消防立管和自動撒水系統，它們應按照國家建築規範的設計和安裝要求進行。(參見附註 A-2.1.3.1.(1).)

(2) 當建築物或樓層用途的變更導致火災危險超出原消防系統設計標準時，應對該消防系統進行升級，以應對增加的危險。

第 2.2 節 防火隔離， 重質材料和防火材料

2.2.1. 一般規定

2.2.1.1. 防火隔離

(1) 如果一座建築物包含多個主要使用類型，這些使用類型應符合國家建築規範的要求，互相分隔。

(2) 如果建築物內的房間或空間包含高危險工業使用，該使用應按照本規範和國家建築規範的要求，與建築物的其餘部分分隔開來，設置防火隔離。

(3)房間、走廊、通風井和其他空間，在實際情況允許的情況下，應該設置符合國家建築法(NBC)要求的防火隔離。

第 2.4 節 易燃危險品

2.4.1. 可燃材料

2.4.1.1. 可燃材料的堆積 (參閱第 3.2 節和第 3.3 節)

(1) 建築物內外的可燃廢棄物不得在數量或位置上堆積，以致構成不必要的火災危險。(參見附註 A-2.4.1.1.(1)。)

(2) 除了為特定位置、房間或空間設計的可燃材料外，不得允許可燃材料在電梯井、通風井、出口通道、服務室或服務空間的任何部分堆積。(參見附註 A-2.4.1.1.(2)。)

(3) 水準隱藏空間，例如地板下通風空間和天花板空間，不得用於存放可燃材料。

(4) 不得在屋頂上或鄰近建築物的地方存放可燃材料，以免對建築物或其居民構成火災危險。

(5) 棄置的光纖電纜和具有可燃絕緣、護套或護層的電線和電纜，以及非金屬性質的電纜通道，除非符合以下條件，否則應從天花板風道中移除：

(a) 它們受建築物的結構或裝飾物永久封閉，

(b) 移除它們將損害建築物的結構或裝飾，

(c) 移除它們可能影響使用中的電纜性能，或

(d) 天花板風道空間已安裝自動撒水系統。

第 2.5 節 消防局至建築物的通道

2.5.1. 一般規定

2.5.1.1. 消防通道

(1) 消防車輛應該通過符合國家建築法(NBC)標準的街道、院子或道路，能夠直接進入每棟建築物的至少一面外牆。

2.5.1.2. 消防通道入口和窗戶

(1) 為了方便消防作業而提供的消防入口或窗戶應該保持暢通，不得被阻塞。

2.5.1.3. 屋頂消防通道

(1) 若提供了用於消防目的的屋頂消防通道，應提供鎖定屋頂存取門的鑰匙，並且將

鑰匙存放在與消防局合作確定的地點。

2.5.1.4. 消防局供水介面通道

(1) 消防隊員及其裝備應隨時能自由進入撒水器或消防立管系統的供水介面，存取通道應保持暢通無阻。

2.5.1.5. 消防通道的保持

(1) 為消防局提供的街道、庭院和道路應隨時保持通暢，以便消防車輛隨時使用。

(2) 不得停放車輛以阻礙消防車輛的通行，應設立標誌禁止此類停車。

第 2.8 節 緊急規劃

2.8.1. 一般規定

2.8.1.1. 適用條件

(1) 符合本節條款的消防緊急程式應提供給：

(a) 含有護理、家庭型護理、治療或拘留使用的每座建築物，

(b) 含有學校、學院或大學，或托兒設施的每座建築物，

(c) 含有經許可的酒精飲料場所或餐廳的每座建築物，

(d) 含有非學校、學院、大學、托兒使用、經許可的飲料場所或餐廳的集會場所，但使用人數超過 30 人的每座建築物，

(e) 含有商業和個人服務使用的治療區域的每座建築物，

(f) 根據 NBC 要求安裝火警系統的每座建築物，

(g) 受第 5.6 節規範的拆除和施工場所，

(h) 描述於第 3.2.1.1 條款中的建築物或建築物部分的儲藏區域，

(i) 儲存第 3.3.1.1 條款中所述產品的室外區域，

(j) 描述於第 4.1.1.1 條款中的每座建築物、建築物部分和露天區域，

(k) 進行第 5.1.1.1 條款中所述過程和運作的每座建築物、建築物部分和露天區域。

2.8.2. 消防安全計畫

2.8.2.1. 消防安全計畫中的措施

(1) 對於在第 2.8.1.1 條款中描述的建築物、建築物部分和區域，應與消防局和其他相關監管機構合作，準備符合本條款的消防安全計劃。

(2) 應每不超過 12 個月對消防安全計劃進行審查，以確保其考慮到建築物用途和其他特性的變化。

(3) 消防安全計劃應包括除了第 2.8.2.2.至 2.8.2.11.條款中所要求的資訊外，適用的下列資訊：

(a) 火災發生時應執行的緊急程式，包括

(i) 發出火災警報（參見附註 A-2.8.2.1.(3)(a)(i)），

(ii) 通知消防局，

(iii) 指示居住者在聽到火災警報時應遵循的程式，

(iv) 疏散居住者，包括對需要幫助的人士提供特殊安排（參見附註 A-2.8.2.1.(3)(a)(iv)），

(v) 局限、控制和撲滅火災，

(b) 指定監督人員的任命和組織，負責執行消防安全職責，

(c) 對監督人員和其他居住者的培訓，說明其在消防安全方面的責任，

(d) 建築物火災應急系統的類型、位置和操作，包括圖表，

(e) 進行火災演習，

(f) 控制建築物內外火災危險的措施。(參見附註 A-2.8.2.1.(3)。)

第 3 部分 室內與室外儲存

第 3.2 節 室內儲存

3.2.1. 範圍

3.2.1.1. 適用條件

(1) 除非在第(2)條款中允許，本條款適用於以下產品的儲存建築物或部分建築物：

(a) 根據 NFPA 13《消防撒水系統安裝標準》定義的 I、II、III 和 IV 類物品，以及 A、B 和 C 類塑膠（參見附註 A-3.2.1.1.(1)(a)），

(b) 橡膠輪胎和可燃纖維，

(c) 3.2.5 小節中描述的已包裝的 1 級、2 級和 3 級氣溶膠，

(d) 在 3.2.7 小節中覆蓋的危險品包裝或容器，或

(e) 密閉容器內的蒸餾酒類飲料。

（參見附註 A-3.2.1.1.(1)。）

(2) 倉儲的高架儲存區高度大於 13 公尺，如果存在需要通過設計和操作細節來解決危險的條件，並且已提供符合 A 章第 1.2.1.1 條款的替代保護，則無需遵守本條款。

3.2.2. 一般規定

3.2.2.1. 適用條件

(1) 除非另有規定，本小節適用於本章節中所涵蓋的任何產品的室內儲存。

3.2.2.2. 消防通道 (參閱 A-3.2.2.2.附註)

(1) 儲存區的所有部分應提供並保持足夠的消防通道。

(2) 消防通道的寬度不得小於 1.0 公尺，應提供至消防通道入口和消防設備。

(3) 通道應保持暢通，不得有障礙物。

(4) 儲存室或區域的面積大於 100 平方公尺時，應設有至少一條符合第(5)條至第(8)條規定的主通道。

(5) 除非第(6)條允許，主通道的最小寬度應為

(a) 儲存高度不超過 6 公尺時為 2.4 公尺，以及

(b) 儲存高度超過 6 公尺時為 3.6 公尺。

(6) 在儲架內存放產品且建築物已安裝自動撒水系統時，主通道的寬度可以不超過 2.4 公尺。

(7) 主通道應延伸至

(a) 儲存區的長度，如果僅設有一條主通道，則應延伸至儲存區的全長，或

(b) 如果設有 2 條或更多主通道，則應延伸至儲存區的長度或寬度。

(8) 主通道應從至少 2 個消防通道進入，這些通道應設在這樣的位置，即使其中一個通道因火災而無法使用，其他通道仍然可以讓緊急應對人員進入建築物。

3.2.2.3. 空隙

(1) 在存放的產品可能因吸收水分而膨脹或擴張的地方，應保持不少於 600 公釐的牆面空隙。

(2) 在未安裝自動撒水系統的建築物中，應保持不少於 1 公尺的存放物品頂部和地板或屋頂板底部的空隙。(參見附註 A-3.2.2.3.(2).)

(3) 如果堆放、擺放在架子上、儲存在箱式貯物箱中或架子上的儲存物品的頂部高於地板或屋頂結構框架構件的下弦梁，則應保持儲存物品與結構構件之間的空隙不少於 300 公釐。

(4) 在安裝了自動撒水系統的建築物中，存放物品頂部與天花板撒水導流片的空隙應符合用於設計撒水系統的標準。

(5) 存放的產品與排氣通風系統的管道之間的空隙應符合 NFPA 91《氣體、蒸氣、霧氣和顆粒固體氣流排放的排氣系統標準》的規定。(參見附註 A-3.2.2.3.(5).)

3.2.2.4. 可燃托盤

(1) 除非在條款（2）和（3）中被允許，可燃托盤應按照第 3.3 節的規定在室外儲存。

(2) 可在未安裝自動撒水系統的建築內儲存可燃托盤，前提是:

(a) 可燃托盤的儲存高度不超過 1.2 公尺，

(b) 獨立儲存區域的寬度不超過 7.5 公尺，

(c) 儲存的總面積不超過：

(i) 對於木製或實心底板非擴展型聚乙烯貨板，不超過 100 平方公尺，

(ii) 對於未在次條款（c）(i)中指定的塑膠托盤，不超過 50 平方公尺。

(3) 在已安裝自動撒水系統的建築中，可燃托盤的儲存允許超過條款（2）中的數值，前提是該儲存符合 NFPA 13《自動撒水系統安裝標準》的規定。(參見附註 A-3.2.2.4.(3).)

3.2.3. 一般室內儲存

3.2.3.1. 適用條件

(1) 本小節適用於室內儲存的 I 至 IV 類商品、A、B 或 C 類塑膠、以及密封容器中的蒸餾酒精，無論是以實體堆放、托盤、架子、貯藏箱或貨架方式。

(2) 若易燃液體或可燃液體與本小節所規定的產品同時儲存，該液體應符合第 4 部分相關條款的要求。

3.2.3.2. 獨立儲存區

(1) 除了第(2)條所規定的情況外，個別儲存區域的大小不得超過下表中所示的限制。

(2) 在配備自動撒水系統的建築中，儲存在貨架上的物品高度允許超過下表中所示的限制。（參見註釋 A-3.2.3.2.(2)。）

表 4-20 加拿大法規之獨立儲存區的尺寸限制表

產品分類	未安裝自動撒水的建築物		安裝自動撒水的建築物	
	面積，平方公尺(m^2)	儲存高度，公尺(m)	面積，平方公尺(m^2)	儲存高度，公尺(m)
I 類物品	500	6.5	1500	9.0
II 類物品	500	6.5	1500	9.0
III 類物品, C 類塑膠	250	4.5	1000	9.0
蒸餾飲料酒精的封閉容器	250	4.5	1000	9.0
IV 類物品, B 類塑膠	250	3.6	1000	9.0
A 類塑膠	250	1.5	500	6.1

3.2.3.3. 自動撒水滅火系統

(1)除非第(2)條另有規定，如果根據第 3.2.3.2 條要求為某些獨立儲存區安裝自動撒水滅火系統，滅火系統必須按照 NFPA 13《自動撒水滅火系統安裝標準》進行設計和安裝。

(2)對於儲存封閉容器內的蒸餾酒精飲品，自動撒水滅火系統應根據良好的工程實踐進行設計。(參見注釋 A-3.2.3.3.(2))

第 3 部分注意事項

A-3.2.1.1.(1) 本條款適用於建築物的所有部分，包括倉儲區域、製造區域、裝卸區域和銷售區域。不適用於未包裝的穀物或煤炭的儲存。本法規第 5 部分對與散裝穀物或煤儲存相關的粉塵危險提出了額外要求。

A-3.2.1.1.(1)(a) NFPA 13, 《撒水系統安裝標準》提供了詳盡的描述，並附有許多物品的分類範例，應予參考。以下是對 NFPA 13 物品分類的簡要概述：

(1)第 I 類物品定義為基本上是不可燃的產品，包裝在普通的瓦楞紙箱或普通紙包裝中，可以有或沒有可燃托盤。

(2)第 II 類物品定義為在木制格子箱、實心木箱、多層厚紙板箱或等效的可燃包裝材料中包裝的第一類產品，可以有或沒有可燃托盤。

(3)第 III 類物品定義為木材、紙張、天然纖維、布料或 C 類塑膠，可以有或沒有可燃托盤。產品中可能含有有限量的 A 類或 B 類塑膠。

(4)第 IV 類物品定義為在瓦楞紙箱中包裝的第 I、II、或 III 類產品，其中含有相當數量的 A 類塑膠，或者使用 A 類塑膠包裝，可以有或沒有可燃托盤。B 類塑膠和自由流動的 A 類塑膠也包括在此類中。

A 類塑膠包括但不限於 ABS、丙烯酸、丁基橡膠、纖維增強聚酯、天然橡膠（如果擴展）、丁腈橡膠、聚碳酸酯、聚酯彈性體、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氨酯、高度增塑的 PVC 和苯丁橡膠。

B 類塑膠包括但不限於纖維素、氟塑料、天然橡膠（未擴展）、尼龍和矽橡膠。

C 類塑膠包括但不限於氟塑料、三聚氰胺、酚醛樹脂、硬質 PVC 和尿素醛。

第 4 部分 易燃與可燃液體

第 4.1 節 一般規定

4.1.2. 分類

4.1.2.1. 分類 (參閱 A-4.1.2.1.附註)

(1) 除非根據 4.1.2.2 條款提供，就本部分而言，易燃液體和可燃液體的分類應符合第(2)和(3)款的規定。

(2) 易燃液體應為 I 類液體，並應分為：

(a) IA 類液體，其中包括閃點低於 22.8℃ 且沸點低於 37.8℃ 的液體，

(b) IB 類液體，其中包括閃點低於 22.8℃ 且沸點在 37.8℃ 或以上的液體，以及

(c) IC 類液體，其中包括閃點在 22.8℃ 或以上且低於 37.8℃ 的液體。

(3) 可燃液體應為 II 類或 IIIA 類液體，並應分為：

(a) II 類液體，其中包括閃點在 37.8℃ 或以上且低於 60℃ 的液體，以及

(b) IIIA 類液體，其中包括閃點在 60℃ 或以上且低於 93.3℃ 的液體（參見註解 A-4.1.2.1.(3)(b)）。

第 4.2 節 容器儲存和處理

4.2.7. 工業使用

4.2.7.1. 適用條件

(1) 除了 4.2.12 條款中關於自助式存儲建築物的規定外，本小節適用於工業使用中的易燃液體和可燃液體以封閉容器儲存。

4.2.7.2. 儲存設施

(1) 在工業使用中，易燃液體和可燃液體應該存儲於：

(a) 符合 4.2.8 小節的規定。

(b) 符合 4.2.10 小節的櫃子內。
(c) 符合 4.2.9 小節的房間內。
(d) 符合 4.2.7.5 條的儲存區內。

4.2.7.3. 防火區劃

(1) 本小節所規定的防火區劃應與建築的其餘部分進行防火分隔，應具有至少 2 小時的防火時效。

4.2.7.5. 最大數量

(1)除非第(2)款規定，儲存易燃液體和可燃液體於第 4.2.7.2.(1)(d)條款指定的儲存區域

(a) 下列 2 點應符合表 4-21 的規定：
(i) 托盤式或實堆式儲存。
(ii) 如果儲存在未符合第 4.2.7.6 條款規定的建築中的貨架上。

(b)儲存在符合第 4.2.7.6 條款規定的建築中的貨架上，應符合下表的規定。

表 4-21 加拿大法規之室內容器儲存(托盤式或堆疊式儲存和無保護的架式儲存)表

液體類別	儲存樓層	保護的儲存[1]			無保護的儲存		
		每個獨立儲存區的最大數量，公升 (L)	最大儲存高度，公尺 (m)	每個防火區劃的最大數量，公升 (L)	每個獨立儲存區的最大數量，公升 (L)	最大儲存高度，公尺 (m)	每個防火區劃的最大數量，公升 (L)
IA 類	第一層 第一層以上各層 地下層	10000 7500 不允許	1.5 1.5 不允許	50000 30000 不允許	2500 2500 不允許	1.5 1.5 不允許	2500 2500 不允許
IB 類 或 IC 類	第一層 第一層以上各層 地下層	20000 10000 不允許	2.0 2.0 不允許	60000 50000 不允許	10000 10000 不允許	1.5 1.5 不允許	10000 10000 不允許
II 類	第一層和 以上各層 地下層	40000 25000	3.0 1.5	100000 25000	15000 不允許	3.0 不允許	30000 不允許
IIIA 類	第一層和 以上各層 地下層	60000 40000	6.0 3.0	200000 100000	50000 不允許	4.5 不允許	100000 不允許

表 4-22 加拿大法規之室內容器儲存(保護的架式儲存)表

液體類別	儲存樓層	最大儲存高度，公尺(m)	每個獨立儲存區和每個防火區劃的最大數量，公升 (L)
IA 類	第一層 第一層以上各層 地下層	7.5 4.5 不允許	30000 17000 不允許
IB 類 或 IC 類	第一層 第一層以上各層 地下層	7.5 4.5 不允許	60000 35000 不允許
II 類	第一層	7.5 7.5	100000 100000

	第一層以上各層 地下層	4.5	35000
IIIA 類	第一層 第一層以上各層 地下層	12.0 6.0 6.0	200000 200000 100000

附註:參閱 4.2.7.6.條

4.2.12. 自助儲存建築 (Self-Service Storage Buildings)

4.2.12.1. 適用範圍 (Application)

1. 本小節適用於在自助儲存建築內儲存和處理易燃液體和可燃液體的情況，這些建築符合 NBC 第 B 部分第 3.9 節的範圍要求。

4.2.12.2. 最大儲存量 (Maximum Quantities)

1. 在單個自助儲存單元內，允許儲存的易燃液體和可燃液體的總量不得超過 50 升，其中易燃液體（Class I）的儲存量不得超過 30 升。

4.2.12.3. 分配和處理 (Dispensing and Handling)

1. 除了住宅單元外，在自助儲存建築內不允許進行易燃液體和可燃液體的分配和處理。

第三節 新加坡倉儲防火相關規定[16]

一、防火區劃

《Code of Practice for Fire Precautions in Buildings 2018》是由新加坡民防部隊（Singapore Civil Defence Force, SCDF）發布的一份法規，旨在規範新加坡建築物的消防安全措施。主要針對建築物的防火措施、設施要求和設計指引，以確保在火災發生時，建築物能夠提供足夠的防火保護、逃生路線和消防通道。

新加坡的建築法規（Code of Practice for Fire Precautions in Buildings 2018，Singapore Civil Defence Force）之 9.9.3 節一般倉儲（General warehouse），其一般倉儲關於區劃面積與儲存高度規定於表 4-23，摘錄如下表所示：

表 4-23 新加坡法規之一般倉儲的防火區劃尺寸和儲存高度分類表

倉儲的位置	項目	有消防撒水保護	無消防撒水保護	
		危險品儲藏	危險品儲藏	
		全部	低風險	高風險
單層倉儲	每個防火區劃 最大樓地板面積	12,000 m^2	3,000 m^2	2,000 m^2
	每個防火區劃	不限制	12,000 m^2	7,500 m^2

[16] 參考新加坡法規（Code of Practice for Fire Precautions in Buildings 2018）原文摘錄。

	最大立方範圍			
	最大存儲高度	18 m	+參照表 9.8D 和 E	12 m
倉儲位於多層倉儲的第一層	每個防火區劃最大樓地板面積	12,000 m^2	3,000 m^2	2,000 m^2
	每個防火區劃最大立方範圍	不限制	12,000 m^2	7,500 m^2
	最大存儲高度	15 m	+參照表 9.8D 和 E	12 m
有車輛坡道的多層倉儲(最小載重 30 噸並附帶乾式消防撒水管)	每個防火區劃最大樓地板面積	9,000 m^2	3,000 m^2	2,000 m^2
	每個防火區劃最大立方範圍	不限制	12,000 m^2	7,500 m^2
	最大存儲高度	15 m	+參照表 9.8D 和 E	12 m
無車輛坡道的多層倉儲	每個防火區劃最大樓地板面積	6,000 m^2	3,000 m^2	2,000 m
	每個防火區劃最大立方範圍	不限制	12,000 m^2	7,500 m^2
	最大存儲高度	15 m	+參照表 9.8D 和 E	12 m
倉儲位於地下室	每個防火區劃最大樓地板面積	3,000 m^2	不允許	不允許
	每個防火區劃最大立方範圍	12,000 m^3	不允許	不允許
	最大存儲高度	12 m	不允許	不允許
NC=No Control (不限制) NP=Not Permit (不允許) * 對 *Cl.3.2.7a.和* Cl.1.4.67d *的事項應全部遵守。* +存儲高度不超過適合普通危險防護的各類貨物的限制（也可參考 SS CP 52 的表 21(A) 和 21(B)）。				

由上表得知，新加坡對於有自動撒水設備的倉儲，防火區劃允許超過 3,000 方公尺，甚至高達 12,000 平方公尺。在無撒水的情形下對於空間體積有限制，有撒水的情形下對於空間體積則無限制。當倉儲在避難層，允許的區劃面積較大；當倉儲在非避難層而有車道可通達時，允許的區劃面積次之；非避難層無車道、地下層倉儲要求的區劃面積較小。在無撒水的情形下，對於收容物品的危險性有限制，而有撒水的情形下對於收容物無限制。此外，在 9.8.3.d(2)節規定，倉儲牆壁四周應有 50mm 寬的水準線，以標示存貨不得超過此高度限制，存貨的高度不得超過 15m[17]。

[17] 9.8.3.d(2) A 50mm wide red line shall be drawn around the wall with **signage** indicated as "No Storage

二、防火時效

在表 4-24 工廠分類為第Ⅵ類，定義為從事製造、加工、服務或測試活動之場所。倉儲分類為第Ⅷ類，定義為用於儲存、存放或停放貨物、材料和車輛的場所。在下表對於材料的規範與標準有依循新加坡 SS 規範，美國 ASTM、NFPA、UL 規範，澳洲 AS 規範，英國 BR、BS 規範，歐洲 EN 規範，國際電工委員會 IEC 規範，及國際 ISO 規範列舉規定[18]。下表規定了防火時效，又分為單一樓層建築與一樓以上建築，其中工廠與倉儲的防火時效摘錄如下表。

表 4-24 新加坡法規之工廠與倉儲防火時效摘錄表

第 1 部份：一樓以上建築					
組別	最大尺寸			最低防火時效	
	高(m)	樓版面積 (m^2)	體積(m^3)	地上層	地下層
第Ⅵ類 工廠	15	無管制	3500	1	1
	28	無管制	7000	1	2
	不受限	不受限	不受限	2	4
第Ⅷ類 一般倉儲	15	無管制	1700	1	1
	15	無管制	3500	1	2
	28	無管制	7000	2	4
	不受限	不受限	不受限	4	4

第 2 部份：單一樓層建築		
組別	樓版面積(m^2)	最低防火時效
第Ⅵ類 工廠	3,000	1
	不限制	2
第Ⅷ類 一般倉儲	1,000	1
	3,000	2
	不限制	4

三、人員密度

1.4.75 佔用負荷

Above This Line". This sign shall be provided at intervals not exceeding 15m.

[18] TABLE 1.2A : CODES & STANDARDS

「佔用負荷」是指一棟建築或其部分在任何時刻可以容納的總人數。
「佔用負荷」應根據下表 4-25 中列出的每人適用的區域，計算可用的佔用樓面面積，

表 4-25 新加坡法規之倉儲人員佔用面積表

空間功能	平方公尺/人
一般存儲	30
貨物儲存	30

四、其他規定

1.4.85 使用類別 (PG)

「使用類別」是指本規範中對建築物進行分類，旨在為該類型建築指定相關的消防安全標準。當一棟建築物被分隔成不同用途的區域時，每個區域的使用類別應單獨確定。然而，如果建築物或區域的全部或部分具有多重用途，應僅考慮其主要用途來確定其歸屬的使用類別。(參見表 4-26)

表 4-26 新加坡法規之建築類型分類表

PG	類型	使用或擬使用建築物或建築物的一部分的目的	
八	儲存	用於儲存、存放或停放貨物、材料/或車輛的場所，例如：	
		冷藏室 車輛停放場	倉庫 商店

1.4.4.62 普通倉庫

普通倉庫是指用於儲存各類貨物或者材料的建築物或者空間。包括儲存化學品、生鮮/易腐食品的倉庫(冷庫)等。建築面積超過 100 平方公尺的倉庫劃為倉庫。

第二章 緊急逃生

2.2 出口需求的確定

2.2.1 一般規定

建築物的出口需求應根據建築物的使用類型或佔用類別、佔用負荷、樓面面積、至出口的行走距離以及表 4-5 和本規範中提供的出口容量來確定。每一層樓必須提供適合其佔用負荷的出口設施。從地面以上樓層提供的垂直出口可同時供所有地面以上樓層使用。從地面以下樓層提供的垂直出口可供所有地面以下樓層使用，但需遵守第 2.3.5 條的規定，即除非新加坡民防部隊（SCDF）另有允許，否則地下室的樓梯不得與供上層樓使用的出口樓梯連續。

2.2.5 出口及出口設施的容量

a. 出口、出口樓梯、出口通道、走廊、出口門和其他出口設施的容量應以半公尺寬為單位進行測量。每單位寬度可容納的人數應根據表 4-25 所列的佔用類型和出口類型確定。在確定每個出口的寬度時，小於 250mm 的寬度部分不應計入測量；如果增加了 250mm 或更多到一個或多個完整單位，則應計算半個單位的寬度。
b. 當房間或空間需要提供兩個出口時，每個出口的寬度應足以容納不小於總佔用負荷的一半。

表 4-27 新加坡法規之建築類型與出口要求規定表

佔用類型	最大行進距離 (m)	每單位寬度可容納人數 (x)	最小寬度 (m)	最大距離 (m)

危險類型 (高危險)	10 (單向) / 20 (雙向)	20 (單向) / 35 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
工業建築 (工廠、倉庫等)	15 (單向) / 25 (雙向)	30 (單向) / 60 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
商店、門診	15 (單向) / 25 (雙向)	45 (單向) / 60 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
辦公室	15 (單向) / 30 (雙向)	45 (單向) / 75 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
公共場地 & 停車場	15 (單向) / 25 (雙向)	45 (單向) / 60 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
學校 & 教育建築	15 (單向) / 25 (雙向)	45 (單向) / 60 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.5	15 (非撒水) / 20 (撒水)
醫療設施 (住院部)	15 (單向) / 25 (雙向)	30 (單向) / 45 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
飯店 & 宿舍	15 (單向) / 20 (雙向)	30 (單向) / 60 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
公寓 & 小樓 (多層住宅)	15 (單向) / 20 (雙向)	30 (單向) / 40 (雙向)	門寬：1 / 樓梯寬：1.2	15 (非撒水) / 20 (撒水)
獨棟、半獨立、 連棟住宅	不適用	不適用	門寬：0.9 / 樓梯寬：0.9	不適用

NR = 無要求。最大直接距離 = 最大行進距離的 2/3 (參見 Cl.1.4.32)
(x) = 單位寬度 500mm
(a) = 適用於服務教室的走廊。其他走廊的最小寬度應為 1.2 公尺
(b) = 適用於服務病人的走廊。其他走廊的最小寬度應為 1.2 公尺
(c) = 參見 Cl.2.3.9
(d) = 參見 Cl.2.3.8
(e) = 如果門的開口被分隔成兩個或更多的開口，每個開口應分開計算出口寬度的單位數
(f) = 參見 Cl.2.2.15 關於減少出口設施的規定
(g) = 關於單樓梯公寓的行進距離，請參見 Cl.9.2.1a.(8)
(h) = 參見 Cl.9.7.3a
(i) = 夾層公寓內用作內部通道的樓梯，寬度至少為 900mm
(j) = 適用於外部走廊，請參見 Cl.2.3.10
(k) = 行進距離的測量從住宅單元門至出口，請參見 Cl.9.2.1a.(5)

說明：

- 單向與雙向行進距離 指的是在非撒水和撒水環境下人員從建築物中單向或雙向移動至出口的最大安全距離。
- 最大距離 指的是在死巷或無出口的走道中允許的最大距離。

門、樓梯及走廊的最小寬度 規範了每類型建築內疏散路徑的最小要求，確保人員能在緊急情況下安全撤離。

3.2 防火區劃牆壁與防火區劃樓層的設置

3.2.1 防火區劃的尺寸 - 樓面面積與立方體積

除了 PG I 類建築物之外，若任何建築物的樓層面積超過表 4-6 中與該建築物高度相關的列 (2) 所指定的面積，或其立方容量超過列 (3) 所指定的立方體積，則該建築物應透過防火區劃牆壁和防火區劃樓層進行分區，使得：

a. 任何此類防火區劃的樓層面積均不得超過表中與該建築物相關的列 (2) 所指定的面積；以及

b. 任何此類防火區劃的立方容量均不得超過表中與該建築物相關的列 (3) 所指定的立

方容量。

3.2.2 防火區劃高度超過 4 公尺時的立方體積

a. 在計算單層建築物如工廠、體育館、集市、美食廣場、多用途大廳、電影院、音樂廳、教堂、廟宇及類似建築物的防火區劃立方體積時，當實際高度超過 4 公尺時，應使用 4 公尺作為高度。如果防火區劃包含夾層、畫廊或閣樓，則應使用該區劃的全高度來計算每層樓、夾層、畫廊或閣樓的立方體積。

b. 當兩棟建築物通過外部開放式的有蓋走道或開放式的有蓋連接橋連接時，如果符合以下條件，則這些建築物應被視為獨立的建築物：

(1)覆蓋走道或連接橋內不得有任何商業活動或其他可能構成火災風險的用途。

(2) 覆蓋走道或覆蓋連接橋的寬度（從屋簷到屋簷的距離）不得超過 5 公尺。

表 4-28 新加坡法規之建築物和防火區劃的尺寸限制表

防火區劃類型	最大樓層面積	最大立方體積
地面以下的區劃 （區劃不得包含多於一層樓）	2000 平方公尺	7500 立方公尺
地面至 24 公尺高之間的區劃 （區劃不得包含多於三層樓）	4000 平方公尺	15000 立方公尺
高於地面 24 公尺的區劃 （區劃不得包含多於一層樓）	2000 平方公尺	7500 立方公尺

3.2.5 需要分隔的區域

以下情況需透過設置隔間牆和/或隔間樓板進行分隔：

i. 儲藏室

對於未安裝自動撒水系統的建築物，如果儲藏室面積超過 10 平方公尺，則應使用具有至少 1 小時防火等級的隔間牆和樓板將其與同一建築物的其他部分隔開。對於位於配備自動撒水系統的建築物內的儲藏室，則無需進行防火隔間。然而，儲藏室的面積若超過 700 平方公尺（地上）和 100 平方公尺（地下），則需遵守第 9.8.3 條款中規定的隔間尺寸要求。

j. 特殊危險區域

(1) 建築內的特殊高風險區域

鍋爐房、變壓器室、發電機房、存放高可燃性或易燃材料的儲藏區，以及其他特殊高風險區域，應使用具有至少 2 小時防火等級的隔間牆和樓板與建築物的其他部分分隔。如果建築物配備自動撒水系統，則隔間牆和樓板的防火等級可降至 1 小時。

(2) 使用易燃液體的變壓器房應位於地面層並靠近外牆。

(3) 發電機的柴油油箱不必靠近外牆設置。

3.2.7 高危險佔用建築物

a. 高危險佔用建築物的隔間大小不得超過表 4-28 中所給的尺寸的一半，每個隔間應僅包含一層樓。

b. 任何可居住高度超過 24 公尺的建築物的樓層，不得用於大宗儲存高可燃性物品或物質，除非該建築物配備符合第 6 章要求的撒水系統。

c. 儲存的材料或物質不得包括以下類別： (1) 自燃溫度低於 200℃ 的材料；以及(2) 包括第 1.4.67 條款 a、b、c 和 d 小條款中所強調的可燃/高度易燃材料。

3.3 結構元素的防火性能

3.3.2 最低防火性能期限

在未有明文規定相反的情況下，任何結構元素必須由不可燃材料建造，並需具備至少表 4-29 中所列的相關防火性能期限，該期限取決於其所屬建築的使用類別及表中規定的尺寸，具體要求如下：

a. 任何分隔牆必須至少具備 1 小時的防火等級；

b. 任何隔間牆或隔間樓板，若將 PG II 或 III 建築的部分與其他用途類別（非 PG II 或 III）的建築部分分隔開，必須至少具備 1 小時的防火等級。

表 4-29 新加坡法規之用途類型防火抵抗的最小期限表

用途類別	最大尺寸			結構元素、外牆及構成部分的防火最小耐久時間 (*):	
	高度(**) (m)	樓層面積 (m^2)	立方體積 (m^3)	地上樓層（小時）	地下樓層（小時）
PG VI - 工廠	15	NR	4250	1	1
	28	NR	8500	1	2
	NL	NL	NL	2	4
PG VIII – 倉庫	15	NR	1700	1	1
	15	NR	3500	1	2
	28	NR	7000	2	4(b)
	NL	NL	NL	4(a)	4(b)

附註：根據第 3.3.2 條，結構要素的防火耐久性期應為符合的樓面面積所對應的條目的第（3）或（4）列中的時期。如果有兩條或以上的此類條目，則取最上面的那一條。

(*) = 緊鄰地下層的樓面將被視為構成地下層的結構要素。

(**) = 針對結構要素的高度包括地下層的建築高度。在隔間牆/外牆的情況下，該高度應基於隔間樓層之間牆的高度。

(+) = “部分”是指如第 3.3.1b 條所述的分隔部分。

(a) = 對於以下情況，此期間減少為 2 小時：

(1) 無撒水保護的獨立開放式停車場建築

(2) 撒水保護的獨立停車場建築或撒水保護的混合用途建築中的地面停車場。

(b) = 單層地下停車場的結構要素可減少到最低防火耐久性的一半，前提是其具有撒水保護。

注意事項：

- 「立方體積」是指建築物的立方體積，或若建築物被劃分為隔間，則指結構部分所屬隔間的立方體積。
- 「樓層面積」是指建築物每層樓的面積，或若建築物被劃分為隔間，則指結構部分所屬隔間每層樓的面積。
- 「高度」的定義參見條款 3.3.1b。
- 「NL」表示不適用任何限制。
- 「NR」表示不相關。

第 2 部 - 單層建築

用途組別	最大樓面面積 (m^2)	結構要素、外牆/隔間牆的最低防火耐久性 (小時)
PG I - 小型住宅	NL	1
PG II - 其他住宅	NL	1
PG III - 機構	NL	1
PG IV - 辦公室	NL	1
PG V - 商店	3000	1
	NL	2
PG VI - 工廠	3000	1

	NL	2
PG VII – 休閒公共場所	3000	1
	NL	2
PG VIII – 儲存倉庫	1000	1
	3000	2
	NL	4(a)

第 2 部附註：
根據第 3.3.2 條，結構要素的防火耐久性應根據符合樓面面積的條件，參考條目中第 (3) 欄所列的相應時期。如果有多行符合條件的條目，則應選擇最上面的那一行。
(a) = 對於僅用於停車的開放式建築，該防火耐久性要求可減少至 2 小時。
這些附註提供了關於如何判定結構要素的防火耐久性的一般指導，並詳細說明瞭特定類型建築的防火要求。這些規範的目的是確保建築物的安全性，特別是在發生火災的情況下。

此表格列出了不同用途組別的單層建築在結構要素、外牆和隔間牆方面的最低防火耐久性要求。對於小型住宅及其他住宅等用途組別，若不符合特定條件，其防火耐久性均為 1 小時。而對於儲存和一般用途的建築，則可根據樓面面積的不同，要求防火耐久性 1 小時至 4 小時不等。

3.4 防火性能測試

3.4.1 防火性能

結構元素及其他建築形式的防火性能應根據 BS 476 第 20 至 23 部分中規定的方法進行評估，這些方法指定了穩定性、完整性和隔熱性的測試。
根據穩定性、完整性和隔熱這三項性能標準，下表提供了每個結構元素的具體要求。

表 4-30 結構元件之防火耐久性測試具體規定表

建築部分	在進行 BS 476 第 20-23 部分測試時的最低要求（分鐘）			暴露的方法
	穩定性	完整性	絕緣性	
1.結構框架、梁或柱	*	無要求	無要求	暴露面
2.承重牆 承重牆不是外牆、隔牆、隔間牆或保護結構 (見 4、5、6 或 7)	*	無要求	無要求	每側分開
3.樓板 (a) 二層住宅的上層樓板（不在車庫上方）	30	15	15	
(b) 其他任何樓板（包括隔間樓板）	*	*	*	從底部 (註釋 1)
4. 外牆 (a) 距離相關邊界點不到 1m 的任何部分。	*	*	*	每一側
(b) 用於聚會目的的建築物的任何部分，距離相關邊界 1m 或以上，並且描述在註 2 中。	*	*	15	內部
	* (最高 60)	* (最高 60)	* (最高 60)	外部
(c) 距離相關邊界 1m 或以上且不屬於 (b) 中描述的部分	*	*	15	內部
5.分隔牆	* (最小 60)	* (最小 60)	* (最小 60)	每一側

6.隔間牆	*	*	*	每一側
7. 防護結構（任何部分）	*	*	*	每一側
8.將連接或內建車庫與住宅分隔的牆	*	*	*	車庫那一側
9.門 (a)在分隔牆中。	無任何規定	+ (最小 60)	無任何規定 ***	每側單獨安裝於框架內
(b)在分隔牆中，如果它將一個公寓或雙層住宅與公共空間分開。	無任何規定	30	無任何規定 ***	每側單獨安裝於框架內
(c)在一個隔間牆或隔間樓板中，如果沒有在(b)中描述，則應遵循相應的防火要求和設計標準。	無任何規定	+	無任何規定 ***	每一側
(d)在用於公寓、其他住宅、集會或辦公用途的建築中，如果保護結構位於相鄰地面水平之上或部分以上，則應遵循相應的防火要求。	無任何規定	30	無任何規定 ***	每一側
(e) 在不包含於上述(d)的保護結構中。	無任何規定	** (最小 30)	無任何規定	每一側
(f) 任何其他門（包括位於空腔屏障中的門和位於住宅與車庫之間的門）	無任何規定	30	無任何規定 ***	每一側
10.排水系統周圍的包裝	30	30	30++	外部

修改說明：

++ = 如果外殼與任何管道之間的距離超過 50mm，則不要求隔熱（通過外殼的管道除外）。

備註：

= 火災抵抗力的期限如上所述。

= 火災抵抗力的期限適用於門所在的牆或地板。

** = 火災抵抗力的期限為門所在的牆或地板的一半。

*** = 此豁免不適用於防火玻璃門。

懸吊天花板僅在符合表 3.3B 中給出的相關條款時，才可依賴於貢獻地板的火災抵抗力。

任何距離地面 7.5 公尺或更低的牆體部分，或位元元元元元於屋頂或任何其他可供人們進入的建築部分之上的部分，如果建築物有兩層或更多樓層。

這張表格列出了根據英國標準（BS 476: Part 20-23）測試結構元素防火性能的具體要求，涵蓋了結構框架、承重牆、樓板和外牆等不同部分的防火測試要求。每個部分都有明確的耐火時間和測試要求，以確保建築的安全性和合規性。

3.5.7 垂直火災擴散

a. 對於相鄰的不同隔間的高低部分，應遵循以下任一要求以防止火災在這些區域之間擴散：

(1) 低部分的屋頂必須根據結構元素的要求，具備至少 1 小時的防火等級，且在距離高部分外牆水準測量 5 公尺的範圍內；或者

(2) 高部分的外牆在俯瞰下方屋頂的情況下，必須具備相應的防火等級，至少 1 小時，並且垂直高度不得少於從低部分屋頂測量的 9 公尺。

b. 上述要求不適用於：

(1) 配備自動撒水系統的建築物或其低部分；

(2) 受當局管轄的保護計畫下的建築物或 1969 年之前建造的建築物；

(3) 僅供乘客上下車的有頂車棚；

(4) 寬度不超過 5 公尺的開放式/有頂走道或連接道，且不進行商業活動或存儲；以及
(5) 在 PG II 建築中，覆蓋私人封閉空間或陽台的雨篷，前提是雨篷由不可燃材料建造。

3.5.8 未安裝撒水系統的屋頂

對於距離邊界 4 公尺內的未安裝撒水系統的屋頂（不包括與公共街道、運河或河流相接的邊界），該區域內的屋頂部分必須具備 1 小時的防火等級。此要求對第 3.5.7b 條中提到的區域則可免除。

3.6 分隔牆

3.6.1 分隔牆的要求

a. 每個分隔牆應：
(1)在所分隔建築物之間形成一個完整的障礙，並沿著同一連續的垂直平面貫穿整個高度，包括屋頂和地下室，且不得有開口，除非在第 3.6.2 條中允許；
(2)具備符合第 3.3 條要求的相應防火等級；
(3)由不可燃材料建造，包括構成牆的一部分的任何梁和柱，及承載的任何結構；
(4) 不包括玻璃防火牆。

b. 例外情況

第 3.6.1a.(1)條不適用於 PG I 建築物的車棚之間的牆壁。對於連棟住宅，如果車棚的未保護開口未符合與其他地塊邊界的退縮距離要求，則此例外不適用。

3.6.2 分隔牆中的開口

分隔牆不得有任何開口，除非符合以下情況：

a. 為提供火災時逃生所需的門，其防火性能必須與牆的要求相同，並符合第 3.9.2 條的規定；
b. 供公眾通行所設置的門，並經新加坡民防部隊（SCDF）批准，其防火性能必須與牆的要求相同，並符合第 3.9.2 條的規定；
c. 為管道通過設置的開口，需符合第 3.9.3 條的相關規定。

6.4 自動撒水系統安裝

6.4.1 設置要求

以下區域應配備自動撒水系統：

a . 隔間大小

當本規範第 3 章中的隔間要求無法遵守時。

b. PG I 和 II 以外的建築物

所有可居住高度超過 24 公尺的建築物的每一層，無論是否遵守隔間要求。

c. PG II 混合使用

(1) 對於可居住高度超過 24 公尺的 PG II 混合使用建築物，若其非住宅部分：
(a) 包含多於一層，或
(b) 位於第一層以上，則必須提供自動撒水系統。
(2) 對於不論可居住高度的 PG II 混合使用建築物，若其非住宅部分未與地下層進行隔間，則必須提供自動撒水系統。
(3) 對於不需在第(1)和(2)條款下提供撒水保護的非住宅部分，應根據第 6.3.1b 條提供自動火災報警系統。

d. 地下室

(1) 所有地下層，無論隔間大小，除了用作 PG I 或 II 的地下層，均應提供自動撒水系統。當建築的上層完全與地下層隔開時，對於地下層以上的樓層，應根據第 6.4.1a、b 和 c 條獨立考慮撒水系統的要求。

(2) 例外情況

(a) 如地下層有效進行交叉通風以防止煙霧滯留，則可免除提供自動撒水系統。

(b) 若住宅開發位於地下停車場上方，當滿足以下所有條件時，可放寬對該地下停車場撒水系統和煙霧排放系統的要求：

(i) 地下停車場僅有一層。

(ii) 必須設置外部開口，以通過沿周邊牆壁均勻分佈的垂直開口和均勻分佈的空隙實現有效的交叉通風，確保：在兩個開口或空隙之間的區域，無點距離任何垂直開口或空隙超過 12 公尺；若僅有一側有通風開口或空隙，則無點距離任何開口或空隙超過 6 公尺；且這些垂直開口的高度應至少為 600mm。

(iii) 這些空隙和垂直開口的總面積不得少於總地下樓面積的 20%。

(iv) 應為地下停車場提供自動火災報警系統，並根據第 6.3.1a 和 b 條將報警鈴延伸至上層的公共/大廳區域。

e. 中庭空間

對於高度不超過 18 公尺的中庭空間，應提供自動撒水系統。對於高度超過 18 公尺（部分或全部）的中庭，應提供水監視器、淹沒系統和/或擴散噴頭系統，以覆蓋整個中庭空間。

f. 撒水保護的豁免

在撒水保護建築中，以下所有不位於 PG VI 或 VIII 的區域可免於撒水保護：

(1) 雨篷/車棚

(a) 這些區域僅用於乘客上下車。

(b) 這些區域內不得進行商業活動或存儲。

(c) 不要求提供切斷撒水器和防火牆來分隔撒水保護和非撒水保護區域。

(2) 外部走廊

外部走廊不得超過 4 公尺寬，且該區域內不得有商業活動或存儲。

(3) 外部/開放式連接通道

外部/開放式連接通道不得超過 5 公尺寬，且該區域內不得有商業活動或存儲。

(4) 有頂區域

用攀緣架、百葉窗或帶有 50%或更多均勻分佈有效自由開口的穿孔面板覆蓋的區域（適用於所有用途類別）。

表 4-31 新加坡法規之建築中特殊用途房間的隔間要求規定表

使用 (1)	無撒水保護建築		撒水保護建築		
	分隔制度 (2a)	門的防火等級 (2b)	分隔制度 (3a)	門的防火等級 (3b)	撒水系統 (3c)
儲藏室(1)	1 小時	1 小時	N	N	S
空調室(3)	N	N	N	N	S
廚房(2)	1 小時	0.5 小時	1 小時	0.5 小時	S
鍋爐房(燃油)	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	S
低壓開關室	B	B	B	B	EX
低壓開關室	B	B	B	B	EX
變壓器室	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	EX

油灌房	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	S
機房	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	S
空調機房	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	S
電動升降機房	2 小時	2 小時	2 小時	2 小時	EX
電機室	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	S
必要風扇房	2 小時	2 小時	1 小時	1 小時	S
電氣室	2 小時	2 小時	2 小時	2 小時	EX
電池室	2 小時	2 小時	2 小時	2 小時	EX
撒水系統/濕式消火栓水箱房	B	B	B	B	S
消防泵房	B	B	B	B	S
消防指揮中心	B	B	B	B	S
中密度纖維板房	2 小時	2 小時	2 小時	2 小時	S
專用自動電話交換系統房	N	N	B	B	EX

注意事項：

此表中規定的防火等級應為最低標準。

N = 無特定的分隔/門等級要求。

B = 分隔/門等級不得低於該房間所在建築物結構的防火等級。

S = 撒水系統必須延伸至此類房間。

Ex = 如果該區域裝有根據 SS CP 10 安裝的自動火警報警系統，則可免除相應區域的撒水系統要求。

(1) = 此處的要求適用於需進行分隔的儲藏室。

(2) = 此處的要求適用於飯店、餐廳、咖啡館或其他類似地方的廚房，這些地方需要進行食品準備。然而，以下情況會給予特殊考慮：

(a) 不使用明火烹飪設備的廚房，或

(b) 所有烹飪設施均配備經批准的滅火系統的廚房。

(3) = 當 AHU 房間垂直堆疊時，每層 AHU 房間應由分隔樓板隔開。如果 AHU 服務於多個區域，則應在穿透分隔牆和樓板的空氣管道中提供防火閥，詳見 Cl.7.1.8。

這個表格用來規範不同用途的房間在無撒水保護和有撒水保護的建築中的隔間需求及門的評級。具體內容將根據使用類別而異，這通常涉及對防火要求和安全措施的詳細規定。

第 9 章 每個用途類別的附加要求

9.8 用途類別 VIII(倉庫) 的佔用要求

9.8.1 總則

a. 逃生通道

(1) 地面以上倉庫樓層 可允許一個出口樓梯服務於地面以上的倉庫樓層，條件如下： (a) 樓層的可居住高度不得超過 15 公尺；(b) 該樓層不得位於第四層以上；(c) 該樓層的可佔用面積（AFA）不得超過 200 平方公尺。

(2) 夾層樓 可允許一個開放樓梯服務於地面以上倉庫樓層內的夾層樓，條件如下：(a) 每個倉庫單位的夾層樓的總可佔用面積不得超過 60 平方公尺；(b) 開放樓梯的寬度至少為 1 公尺，且必須由不燃材料製成；(c) 從夾層樓的遠端測量到出口的最大行走距離必須符合表 2.2A 的要求；(d) 夾層樓的結構元素必須具有至少 1 小時的防火等級；(e) 夾層樓的可居住高度不得超過 24 公尺；(f) 夾層樓僅可用於儲物和/或附屬辦公室。

b. 結構防火措施

(1) 車輛停放區 車輛停放區（PG VIII）與其他區域之間必須設置防火隔間，除非是附屬洗手間，防火隔牆和樓板的防火等級必須至少為 1 小時。 例外： (a) 對於具有撒水系統的工廠，車輛停放區與工廠之間不需要隔間，前提是車輛停放區和相鄰的車道配備有工程化的煙霧控制系統。(b) 對於具有撒水系統的倉庫，車輛停放區與倉庫之間的防火卷簾門不需要熱絕緣，前提是車輛停放/裝卸區和相鄰的車道配備有工程化的煙霧控制系統。

(2) 倉庫 地面以上的倉庫隔間面積超過 700 平方公尺，地下倉庫超過 100 平方公尺的部分必須完全符合第 9.8.3 條的要求。

9.8.3 一般倉庫

a. 一般要求

本節涵蓋一般倉庫的消防安全要求，包括單層單用戶倉庫、單層多用戶倉庫、地下倉庫、多層倉庫（有或沒有地下室）以及其他非工業建築內的倉庫。

b. 隔間

(1) 當百貨商店和超市的儲存高度超過 4 公尺（配備撒水系統）或 2.5 公尺（不配備撒水系統）時，必須遵守本節規定的要求。

(2) 隔間的大小不得超過表 9.8A 中顯示的最大允許尺寸，具體取決於倉庫的消防保護類型和位置。

(3) 隔間（關於大小限制）可以通過使用防火卷簾來實現。應安裝局部煙霧探測器以啟動卷簾，並將卷簾連接到建築自動火警警報系統作為備份。

注意：此類局部煙霧探測系統應在主火警警報面板上提供區域指示並發出蜂鳴聲，但其啟動不必發出一般火警警報。

(4) 倉庫與裝卸/暫存區之間必須提供隔間（遵守第 9.8.3b(3)條），除非： (a) 倉庫為單層單用戶或每層單用戶的多層倉庫，且裝卸區鄰接外部空間；或 (b) 裝卸（或暫存）區上方的屋頂鄰接外部空間，深度不超過 3 公尺。

注意：在倉庫儲存區與裝卸區之間必須提供最小深度為 1 公尺的懸掛防火牆（除第 9.8.3b(4)(b)條外）。

(5) 表 9.8A 中規定的隔間大小限制應包括裝卸（或暫存）區，如果它與倉庫區未進行防火隔間，除非： (a) 整個倉庫（包括裝卸和車道區域）均配備撒水和煙霧控制系統； (b) 裝卸（或暫存）區上方的屋頂鄰接外部空間，深度不超過 3 公尺。

c. 撒水保護

(1) 當倉庫的隔間大小超過表 9.8A 中顯示的最大允許大小時，必須提供自動撒水系統。

(2) 撒水覆蓋範圍應擴展至高架儲存倉庫中由進出平臺遮擋的區域。平臺的支撐結構應具有與倉庫結構元素相同的防火等級。

d. 儲存高度控制

(1) 倉庫牆壁（包括裝卸或暫存區）上應設置標識以控制最大允許儲存高度，並保持在撒水頭下方的最小間隙，符合 SS CP 52 的要求。

(2) 在牆上畫一條 50mm 寬的紅線，標明為“此線上方不得儲存”，此標識間隔不得超過 15 公尺。

(3) 標識字母高度不得小於 100mm。

(4) 儲存高度限制應在建築計劃和倉庫牆上清楚顯示，間隔不得超過 15 公尺。

(5) 裝卸（或暫存）區的臨時儲存應符合表 9.8D 和表 9.8E 中的儲存高度限制。對於未配備撒水系統的倉庫，儲存高度應限制為 2.5 公尺。

e. 煙霧控制

(1) 提供 煙霧控制的提供應根據表 9.8B，根據火災隔間大小和消防保護系統的類型，選擇煙霧通風、煙霧排放或工程煙霧控制系統。

(2) 煙霧通風 煙霧通風（參見表 9.8B）應符合以下要求： (a) 應為永久性開放型，並且有效開口應符合表 9.8B 或表 9.8C 的要求。面板可用作煙霧通風，前提是它們設計為自動啟動。不得使用玻璃塊作為煙霧通風。 (b) 垂直煙霧通風的最小尺寸應為 400mm（長）×600mm（高），水準煙霧通風（屋頂或天花板）應為 0.25 平方公尺的面積。 (c) 倉庫內任何區域應距離任何垂直或水準煙霧通風的規定距離不超過（參見表 9.8B 或表 9.8C）。 (d) 它們應位於倉庫周邊牆的最高無障礙水準。

(3) 煙霧排放系統 在倉庫配備撒水系統的情況下，可以用煙霧排放系統替代煙霧通風系統。煙霧排放系統應符合第 7.4.3 條的要求。

(4) 工程煙霧控制 工程煙霧控制系統應符合以下要求： (a) 如果隔間的樓面面積超過 5000 平方公尺，或地下倉庫的樓面面積超過 2000 平方公尺，則應提供； (b) 設計和安裝應遵循本規範或 SCDF 批准的等效標準的要求； (c) 火災大小的確定應經 SCDF 同意，然後用於工程煙霧控制系統的設計。

f. 滅火器

(1) 滅火器的配置應符合 SS CP 55 的要求。

(2) 根據儲存高度對存儲危害進行分類，應遵循 SS CP 52 的表 21(A)和表 21(B)，對不同類別的存儲和總堆疊高度進行規範。SS CP 52 中的普通危害分類應視為 SS CP 55 中的中等危害分類。

表 4-32 新加坡法規之一般倉庫的排煙控制要求表

倉庫位置	倉庫隔間大小	撒水系統設置	排煙控制要求
地面以上	＜＝100m^2	no	NR
	100~400 m^2	no	a. 排煙口 (開口比例依照表 2A)
	>400m^2 至表 1 所定的面限制	no	b. 排煙口 (20% / 12 公尺)
	<=700m^2	yes	無需求 (NR)
	700~5000m^2	yes	c.排煙口或 +排氣系統
	>=5000m^2	yes	工程化排煙控制系統
地下以下 (如地下室)	<=2000m^2	yes	c. 排煙口或+排氣系統
	>=2000m^2	yes	工程化排煙控制系統

備註：

NR = 無需求

a = 排煙口的開口比例依據表 9.8C。

b = 排煙口面積至少為其服務樓層面積的 20%，且該排煙口與倉庫的任何部分水準距離不得超過 12 公尺

c = 排煙口應符合第 7.4.2 條（沿著防火區或地下室的周邊適當且均勻地分佈）。

+= 排氣系統應符合第 7.4.3 條（在防火區或地下室內適當且均勻地分佈）。

*=排煙控制系統應覆蓋整個地下室，但受保護的逃生通道、電梯井及機電豎井除外。

表 4-33 新加坡法規之無撒水保護建築物排煙口要求表

排煙口開口最小尺寸	與排煙口的水準距離

（佔樓層面積百分比）	（公尺）
2.5%	12 公尺
5.0%	15 公尺
10.0%	18 公尺
15.0%	21 公尺
20.0%	24 公尺

備註：
1.「儲存」或「存放」包括倉儲或在加工過程中臨時存放的貨物或材料。
2.為了應對未來需求，儲存高度應距離任何天花板或屋頂不少於 1 公尺。

表 4-34 新加坡法規之涉及獨立存放或堆置儲存的高度管製錶

儲存類別	堆置總高度（公尺）
非封裝儲存	封裝儲存
1	4.0
2	3.0
3	2.1
4	1.2

備註：1.「儲存」或「存放」包括倉儲或在加工過程中臨時存放的貨物或材料。
2.為了應對未來需求，儲存高度應不低於距離任何天花板或屋頂 1 公尺。

表 4-35 涉及柱式或箱式托盤及托盤式貨架儲存的高度管製錶

儲存類別	堆置總高度（公尺）
非封裝儲存	封裝儲存
1	3.5
2	2.6
3	1.7
4	1.2

備註：1.為了應對未來需求，儲存高度應距離任何天花板或屋頂不少於 1 公尺。
2.良好的做法是箱式或柱式托盤儲存不應超過一個方向的兩排寬度。
3.貨架走道寬度少於 1.2 公尺的，視為多排貨架儲存。

表 4-36 新加坡法規之危險等級與最大防火面積限制表

危險等級#	最大防火分區面積（平方公尺）			
	K1*	K2*	K3*	K4*
3 & 4	$\leq 50\ m^2$	$\leq 200\ m^2$	$\leq 600\ m^2$	$\leq 900\ m^2$
2	$\leq 100\ m^2$	$\leq 400\ m^2$	$\leq 2400\ m^2$	$\leq 3600\ m^2$
1	$\leq 400\ m^2$	$\leq 2000\ m^2$	**	**

備註：1.所需的防火系統僅限於化學品/危險物質倉庫的防火分區。如果倉庫所在的建築未配備自動或撒水系統，必須在防火分區牆周圍安裝自動火災探測器（連接到經認證的警報監控公司），適用於倉庫通過開口與建築內的其他佔用區域直接連接的情況。
2.不論使用哪種防火系統，防火分區牆至少須具備 2 小時的耐火等級。對於 3 級危險物質儲存，牆體應為磚石結構，除天花板外（上述危險物儲存的所有樓層構件須為磚石結構，具備至少 2 小時的耐火等級），可使用防火板，但必須完全符合機電豎井的要求。
3.不同類別及不相容的危險物質應儲存在具有至少 2 小時耐火等級的獨立防火分區內。
4.地下樓層不得存放危險物質。
5. 2 級危險物質的防火分區面積限制及防火系統類型應遵循 1 級危險等級的要求。
6.不允許使用防火卷簾來限制防火分區面積。任何位於通道開口處的防火卷簾應由當地自動煙霧探測系統或/和整棟建築的自動火警系統啟動。
7.**= 無具體限制，但需符合一般倉庫的防火安全要求。

*= 防火系統分類請參見表 9.8H。
#= 危險等級分類請參見表 9.8I。

表 4-37 新加坡法規之防火系統分類表

類別	防火系統類型	監控
K1	手動火警警報系統	需連接至經認證的警報監控公司
K2	自動火警警報系統	需連接至經認證的警報監控公司
K3	自動撒水系統	需連接至經認證的警報監控公司
K4	自動泡沫撒水系統	需連接至經認證的警報監控公司

第四節 中國（香港）倉儲防火相關規定

香港的建築物消防安全守則（Code of Practice for Fire Safety in Building,屋宇署，2023 年 6 月版）。

一、基本規定

A7 子部分 - 使用分類

表 4-38 建築場所類型及分類表

場所類型	例子/解讀	
6.工業	6a.工業工作場所	用於製造和加工任何物品工業工作場所、發電設施、倉庫、飛機維修設施、電影製作設施、商業廠房、商業洗衣場、商業實驗室等。
	6b.倉庫	集裝箱碼頭、貨運站、一般貨物儲存倉庫和物流中心。
	6c.儲存、製造危險品/危險物的場所	易燃物品、爆炸物品、爆炸物生產和易燃/危險化學品加工的儲存或製造場所。

注意事項：
關於某些使用分類，相關法例、法規以及由相關許可機構發佈的操作守則/指引中規定了特定要求。

評註：
表 A1 中列出了八個主要使用分類。這些使用分類是根據潛在的火災危險性發展的，並考慮了佔用性質和建築物類型的特徵：

Use Classification 6: 工業場所
工業場所是指主要用作工廠、車間或倉庫的建築物，這些場所進行加工、組裝、混合、存放物品和產品、包裝、修飾、裝飾、清潔、洗滌和/或維修等操作。這些場所包括屠宰場、電影製作設施、發電廠、造船廠、倉庫、飛機維修和修理設施、商業實驗室、商業廚房和商業洗衣房等。然而，學校、醫院內的實驗室，以及涉及在該處採集人類/動物樣本的醫學實驗室則不包括在內。
此分類提供了對各類工業用途建築物的清晰定義，有助於在設計、管理及合規性上進行規範。

二、防火區劃

第 2 節 – 防火結構的規定

C3 小節 – 防火分隔

條款 C3.1

每棟建築物應透過防火隔板將建築物劃分為防火區劃，且不得超過下表中規定的防火區劃面積/體積，以抑制火災蔓延。

條款 C3.2

防火區劃應由防火隔板圍起。位於防火隔板中的所有開口、接縫和穿透處的保護措施，其耐火等級（FRR）不應低於該防火隔板的耐火等級。

C4 小節 - 防火區劃限制與耐火等級

條款 C4.1

每個防火區劃中的所有建築構件以及每個防火區劃的防火隔板，其耐火等級（FRR）不應低於表 4-39 中規定的等級。

表 4-39 中國(香港)法規之耐火等級規定表

用途分類	面積/體積	耐火等級（分鐘）
6a 工業工作場所	不超過 10500m^2	120
6b 散裝儲存倉儲	不超過 28000 m^2，及 10500 m^2	120
6c 儲存製造危險物品場所	不超過 7000 m^2	120
1.若防火區劃的面積/體積超出上述規定，將根據具體情況進行處理，並充分考慮增強逃生通道、消防和救援的進入途徑、消防設施和防火建築，從而實現等同的消防安全水準。 2.不同的使用分類應根據 C7 小節進行分隔。 3.特殊危險應根據 C13 小節進行分隔。 4.對於表 C1 未涵蓋的任何用途，其所需的耐火評級（FRR）將由建築管理部門根據火災負荷、危險等級和其他相關的消防安全規定來確定。 5.使用分類 1—住宅，每戶應與鄰接的單元通過防火隔板進行分隔。 6.使用分類 2—酒店，每間客房應與鄰接的客房及其他使用分類通過防火隔板進行分隔。		
註釋：如果單層有蓋走廊位於平臺或地面層，並符合 C9 小節和 C12.4 條款的規定，且其構造材料符合 E 部分的不可燃材料要求，則其建築構件不需要耐火評級（FRR）。		

香港的建築物消防安全守則（Code of Practice for Fire Safety in Building,屋宇署，2023 年 6 月版）[19]第 2 節耐火結構的規定的 C4.1 小節規定每個防火區劃內結構元件和每個防火區劃屏障的防火等級[20]（Fire Resistance Rating ，FRR）不應低於表 C1 耐火等級和防火隔間限制[21]摘錄如下表：

C13.1 小節提到建築物中存在特殊危險的區域應通過耐火等級 120 分鐘的防火屏障與其他部分隔離。如果特殊危險區域連接受保護的出口，防火屏障的耐火等級不應小於 240 分鐘。C14.1 節地下室之間防火分區的防火屏障的 FRR 不應低於 240 分鐘。

[19] 2011 年建築物消防安全守則（2023 年 6 月版本）（暫提供英文版本）- 屋宇署（bd.gov.hk）

[20] 這邊的耐火等級(Fire Resistance Rating)，應指我國稱的防火時效。

[21] Table C1 – Fire Resistance Rating and Fire Compartment Limitations

三、防火構造

條款 C4.2

建築構件、組件和防火隔板所需的耐火評級（FRR）應滿足穩定性、完整性或隔熱性的其中一項或多項標準，這些標準與表C2中規定的各種暴露方法相關，並需按照E部分的測試進行。

條款 C4.3

對於單層建築物，如果其體積不超過7,000立方公尺且高度不超過7.5公尺，則任何鋼結構可無需保護，前提是該建築物與任何相鄰建築物或場地邊界之間需有不小於6公尺的清晰無障礙開放空間進行分隔。

註釋：如果單層有蓋走廊位於平臺或地面層，並符合C9小節和C12.4條款的規定，且其構造材料符合E部分的不可燃材料要求，則其建築構件不需要耐火評級（FRR）。

第 E11 小節 - 限制可燃性

條款 E11.1

具有有限可燃性的材料應符合 BS EN 13501-1:2007 中的 Class A2-s3, d2 的最低標準，該標準是建築產品和建築元素的防火分類，第一部分 - 使用燃燒反應測試數據進行分類。為了滿足 Class A2-s3, d2，這些材料應根據 BS EN ISO 1182:2010（產品的反應於火測試 - 不可燃性測試）或 BS EN ISO 1716:2010（產品的反應於火測試。燃燒熱值的確定）以及 BS EN 13823:2010（建築產品的反應於火測試。暴露於單一燃燒物的熱攻擊的建築產品，不包括地板）進行測試。

評論：歐洲的分類是通過一系列的防火測試來制定的。建築元素（不包括地板）根據 BS EN 13501-1:2007《建築產品和建築元素的防火分類，使用燃燒反應測試數據進行分類》被分類為 A1、A2、B、C、D、E 或 F（A1 為最高性能，F 為最低）。

相關的防火測試包括：

(a) BS EN ISO 1182:2010，產品的反應於火測試。不可燃性測試；

(b) BS EN ISO 1716:2010，產品的反應於火測試。燃燒熱值的確定；

(c) BS EN 13823:2010，建築產品的反應於火測試。暴露於單一燃燒物的熱攻擊的建築產品（不包括地板）；

(d) BS EN ISO 11925-2:2010，反應於火的測試。建築產品直接接觸火焰的可燃性。單一火焰源測試；

(e) BS EN 13238:2010，建築產品的反應於火測試。基材的條件處理和一般選擇規則。

歐洲的測試方法是基於 ISO 9705《房間角落測試》的性能。根據房間角落測試（ISO 9705）和圓錐量熱計（ISO 5660-1）進行測試的產品是可以接受的。

子條款 E13 – 內部牆面和天花板的襯裡及裝飾性飾面

條款 E13.1

內部牆面和天花板的襯裡及裝飾性飾面在以下使用類別中應符合以下要求，並根據 BS EN 13501-1:2007 進行測試：

(a) 所有使用類別 – 在受保護的出口內，應符合表 4-40 的 C 類別；

(b) 使用類別 3 – 一般住宿（包括走廊、流通空間和不形成受保護出口的房間），應符合表 4-40 的 B 類別或以上；

(c) 使用類別 5a – 在電影院、講堂和劇院內，應符合表 4-40 的 C 類別或以上；根據英國標準進行測試時，性能應符合表下中的等效歐洲分類。

表 4-40 火災反應性能等級表

歐洲分類	等同英國標準
A1	不可燃 (Non-combustible)
A2	限制可燃性 (Limited combustibility)
B	0
C	1
D	3
E	4
F	無法分類或無性能評估 (Unclassifiable or no performance determined)

子條款 E14 - 地板的襯裡和覆蓋物

條款 E14.1

地板的襯裡和覆蓋物應符合以下要求，並根據 BS EN 13501-1:2007 進行測試：

(a) 所有使用類別 – 在受保護的出口內，應符合表 E1 的 C 類別；

(b) 使用類別 3 – 一般住宿（包括走廊、流通空間和不形成受保護出口的房間），應符合表 E1 的 B 類別或以上；

(c) 使用類別 5a – 在電影院、講堂和劇院內，應符合表 E1 的 C 類別或以上；

根據英國標準進行測試時，性能應符合表 E1 中的等效歐洲分類。

四、人員密度

第 2 節的 B4 小節中的居住能力評估表（Assessment of Occupant Capacity），關於工廠與倉儲的人員密度如下表：

表 4-41 中國(香港)法規之工廠與倉儲人員密度表

居住能力評估表		
使用分類	住宿類型	佔用係數（每人可用面積，m^2/人）
6a	工廠	4.5
6b	倉儲	30
6c	儲存製造危險物品的場所	30

中國 (香港)法規	(1) 使用分類 6a，工廠，密度為 0.22。 (2) 使用分類 6b，倉庫，密度為 0.033。 (3)使用分類 6c，儲存危險物品場所，密度為 0.033。

五、其他規定

第 A9 小節 – 防火構造

防火構造的功能說明 依據《建築物(建造)規例》第 35 條：防火構造

建築物必須設計和建造以便在發生火災時：

(a) 阻止火災在建築物內部以及向附近建築物的蔓延；

(b) 提供足夠的火災和煙霧蔓延抵抗力： (i) 不同建築物之間； (ii) 建築物內不同用途之間；

(c) 維持建築物的穩定性以： (i) 允許有足夠的時間進行安全疏散； (ii) 允許有足夠的時間進行救援和消防操作； (iii) 避免對附近建築物造成連帶損害；
(d) 提供足夠的阻火能力，防止火災通過屋頂蔓延至附近建築物，並考慮到建築物的位置。

性能要求 C1 建築物應配備足夠的防火設施，以阻止火災蔓延：
(a) 在建築物內； (b) 在建築物或其他財產之間； (c) 以便讓人員安全撤離； (d) 允許消防服務介入。

性能要求 C2 建築物應能在火災中維持其穩定性：
(a) 讓人員有足夠的時間安全撤離； (b) 允許消防服務介入。

性能要求 C3 位元元元元元元於防火牆的開口或穿透點應得到適當保護，以便在火災時保持其性能。

性能要求 C4 建築構件應具有足夠的設計以最大限度減少煙霧的蔓延。

性能要求 C5 建築物的防火設施功能應在火災期間維持合理的一段時間。

性能要求 C6 對於正在施工、拆除、改建、修理或維護中的建築物或建築物部分，應根據工程帶來的危險以及可用的防火措施，提供適當的防火設施。

指導說明 要符合性能要求 C1 至 C6，應考慮以下因素：
(a) 建築物的用途分類； (b) 乘員容量、性質、位置及其警覺性； (c) 火災的危險性、潛在增長和持續時間； (d) 建築物高度； (e) 建築物面積和防火區劃面積； (f) 建築物與財產邊界的關係； (g) 屋頂的位置與其他建築物的關係； (h) 除起火點外的防火區劃內維持可居住條件的時間； (i) 建築物內安裝的主動防火設施； (j) 工程的時間安排； (k) 消防服務的介入時間。

B2 小節 – 逃生設施的性能要求

B2.1 條款

有關逃生設施的性能要求載於第 A 部分 A8 小節。

B3 小節 – 適用範圍

B3.1 條款

本部分的規定適用於所有建築物，但不包括以下住宅建築： (a) 主要住宅樓層不超過三層； (b) 最高樓層的高度不超過地面以上 13 公尺； (c) 用於或打算用於單一家庭居住。

B3.2 條款

如果任何法令或根據任何法令制定的條例包含有關火災逃生設施的規定，本部分的規定不應被視為推翻此類條例。此處需注意以下條例： (a) 《床位公寓條例》（第 447 章）； (b) 《兒童照顧服務條例》（第 243 章）； (c) 《教育條例》（第 279 章）； (d) 《工廠及工業經營條例》（第 59 章）； (e) 《消防服務條例》（第 95 章）； (f) 《酒店及賓館住宿條例》（第 349 章）； (g) 《卡拉 OK 場所條例》（第 573 章）； (h) 《安老院條例》（第 459 章）。

B3.3 條款

對於本部分未涵蓋的情況，逃生設施的要求將由建築主管機關根據個別情況進行決定。

子條款 B3 - 應用

條款 B3.1

本部分的條款適用於所有建築，除以下家庭住宅外：
(a) 主要家庭樓層不超過三層；
(b) 最高樓層距地面不超過 13 公尺；
(c) 用於或打算供單一家庭居住的建築。

條款 B3.2
若任何條例或根據任何條例制定的規例包含與火災逃生有關的條款，本部分的內容不得被視為推翻這些條款。在這方面，特別注意以下條例及其規定：
(a) 寢室公寓條例（第 447 章）；
(b) 托兒服務條例（第 243 章）；
(c) 教育條例（第 279 章）；
(d) 工廠及工業企業條例（第 59 章）；
(e) 消防服務條例（第 95 章）；
(f) 酒店及賓館住宿條例（第 349 章）；
(g) 卡拉 OK 場所條例（第 573 章）；
(h) 長者住宅條例（第 459 章）。
條款 B3.3
對於本部分未涵蓋的情況，逃生要求將根據個別案例的情況由建築主管決定。

B5 小節 – 出口路線的一般要求
B5.1 條款
所有適用於本部分的建築物應設有符合本部分要求的出口和出口路線，這些出口和路線應從每層樓或建築物的防火區劃中提供。
B5.2 條款
每個出口路線應直接通向一個最終安全地點。此類出口路線不得被門或閘門封閉，除非這些門或閘門可以從內側朝出口路線方向輕易打開且無需使用鑰匙。
B5.3 條款
如果出口路線通往建築物的任何上層開放區域，如平臺層，而不是直接通向最終安全地點，則該樓層的出口路線應： (a) 由永久性設施明確定義，例如欄杆或扶手； (b) 通向最終安全地點； (c) 按照本部分及第 C12.4 條的要求進行設計和建造，視作保護出口的一部分。
B5.4 條款
在建築物中，若有一個特殊危險區域直接與正常危險區域相連，則任何從該特殊危險區域通往出口路線的開口應設有一個保護大堂。正常危險區域的出口路線不應穿過任何特殊危險區域。
【註：使用燃氣或電力進行食物生產的餐館及廚房被視為「須申報的工作場所」，受《工廠及工業經營（須申報工作場所的防火措施）規例》（第 59V 章）規管。見 B13.6 條有關這些場地的逃生設施規定。】
B5.5 條款
出口路線的每一部分應在任何時候提供照明，確保地板水準的光照度不低於 30 勒克斯。照明可以是自然光和人工光的組合，並應備有符合《最低消防設備及裝置規範》要求的應急照明系統。
B5.6 條款
建築物的出口路線不應通向私人巷道，除非該巷道已適當鋪設，且無任何永久性障礙物，並且建築主管機關對該巷道作為最終安全地點的完整性表示滿意。
B5.7 條款
如果出口路線通向最終安全地點的出口點與另一個出口路線或其他設施相鄰，則應將圍繞出口路線的牆體沿著最終出口的正面延伸或從正面突出不小於 450mm，前提是任何延伸不應減少出口路線的有效寬度。

B5.8 條款

如果出口路線通向最終安全地點的出口點存在高度差，且設有門或閘門，則該門或閘門應設置在距離高度差不小於出口路線寬度的距離處。如果高度差由單個階梯組成，應明顯標示該階梯，使其清晰可見。

B5.9 條款

出口路線的每一部分應保持淨空高度不少於 2000mm，但撒水頭可安裝在出口路線的側牆上，且每個撒水頭不應： (a) 從側牆突出超過 90mm；以及(b) 導致出口路線的淨空高度減少超過 105mm。

B5.10 條款

應提供方向和出口標誌，以指示保護出口的位置並幫助人員沿著出口路線行進。這些標誌應符合《最低消防設備及裝置規範》中的要求。

B6.1 條款

根據 B8.1 條款，不允許任何建築物只有一個必要樓梯，除非該建築符合以下要求：

(a) 建築物不得超過 6 層，且最上層樓層的地面高度不得超過必要樓梯排放點地面高度的 17 公尺；

(b) 建築物的任何房間或樓層均不得用於住宅或辦公以外的任何用途，但底層可用作商店或停車場，前提是符合第 C 部分中對必要樓梯圍護結構的要求；

(c) 如果建築物最高層樓層的地面高度不超過距地面 13 公尺，則地面以上任何樓層的可用樓面面積不得超過 250 平方公尺；

(d) 若建築物的最高樓層超過地面高度 13 公尺：

(i) 地面層以上的任何樓層的可使用樓面面積不應超過 150 平方公尺；

(ii) 每層樓的通往必要樓梯的通道應通過防護大堂。該大堂應設計為公共區域，並應為必要樓梯的整體組成部分，從而無法輕易被併入任何鄰近的居住單位；

(iii) 必要樓梯應延續至屋頂；

(iv) 屋頂上應提供一個平坦的避難區，避難面積應不小於每人 0.5 平方公尺，並根據表 B1 確定的地面層以上建築總人口來計算。該平坦的屋頂應直接從必要樓梯進入，且沒有任何障礙物，並且應置於便於救援的地點；

(v) 屋頂應符合 C 部分第 C12 小節的要求。

B7 小節 – 房間及/或防火分區的出口

B7.1 條款

當房間或防火分區的可容納人數超過 3 人時，應根據表 B2 所列的容納人數，提供不少於表中所示的出口門數量。每個出口門的寬度以及所有出口門的總寬度，應根據表 B2 所示的容納人數和所提供的出口門數量，達到所需的最小寬度。

註釋：在不同情況下，所需的出口門數量及寬度應根據房間內或防火分區內的容納人數來評估。

B7.2 條款

根據 B7.1 條款提供的每個出口門應通向符合 B5 小節的逃生路徑，並且該路徑應獨立於從該房間可直接通往的其他逃生路徑。若容納人數不超過 200 人，則出口門可以通向單一走廊或陽台通道，從該通道可以向多個方向逃生。

B7.3 條款

當兩個或多個出口門（根據表 B2 的要求）寬度不一致時，任何出口門的寬度若超過最窄出口門寬度的 50%，則超過部分不得計入表 B2 第 3 欄所要求的出口門總寬度計算中。

B8 小節 – 樓層的出口

B8.1 條款

除 B6.1 條款允許僅需一個樓梯的建築外，所有建築物應至少從每層樓提供不少於 2 條逃生路徑，或根據表 B2 要求提供更多的逃生路徑。每條逃生路徑的寬度以及所有逃生路徑的總寬度應根據表 B2 所列的容納人數和所提供的逃生路徑數量，達到所需的最小寬度：

(a) 這項要求僅適用於躍層的其中一層；以及

(b) 當兩條或更多逃生路徑（根據表 B2 為某層樓提供服務的路徑）寬度不一致時，若其中某條路徑的寬度超過最窄路徑寬度的 50%，則超過部分不得計入表 B2 第 4 欄要求的逃生路徑總寬度的計算中。

B8.2 條款

當需要兩個或更多樓梯時，使用其中一個樓梯的人應能夠在任何時候進入至少另一個樓梯，而無需穿過他人的私人區域。這種通道應以以下方式提供：

(a) 每隔 5 層樓，並在屋頂或可通往樓梯的最高層提供。

(b) 若建築物內均勻設置了避難層，則在避難層及屋頂提供通道。

任何防止通往必要樓梯的安全措施，必須在火警信號觸發或電力故障時自動解除。

B8.3 條款

在 B8.2 條款下，樓梯間的牆面應在 1500mm 高處的顯眼位置，設置高度不小於 50mm 的字母和字元標示，內容如下。標示應由 B5.5 條款所述的兩個系統的照明燈照亮，文字及字元應不易被損壞或汙損，並應以白色字體配綠色背景，或綠色字體配白色或黑色背景。

B11 小節 – 行進距離

B11.6 條款

當根據表 B2 要求提供兩個或更多出口門時，適用於：

(a) 一個房間。

(b) 一個未劃分為房間的區域或樓層，或在提交計劃時，內部隔斷、裝置等的佈局尚未確定（即開放式佈局）。

出口門的分佈應如此安排：從任何點（符合 B11.2 條款的點除外）測量到一個出口門的直線，應與從同一點測量到任何其他出口門的直線之間形成不少於 30 度的夾角。

C5 小節 – 預防建築物之間火災蔓延

C5.1 條款

每棟建築應由具備防火等級的外牆和屋頂妥善包圍，以確保防止火災蔓延至鄰近建築物或場地。

C5.2 同一場地內建築物的分隔

如果同一場地內的建築物距離少於 1.8 公尺，則視為鄰近建築物。應根據以下要求設置防火屏障：

(a) 當兩棟鄰近建築物的兩個外立面之間的夾角超過 135 度（按平面測量）：

(i) 任何距離鄰近建築物 900mm 內的該建築物部分應由具有不低於內部構建元素的防火等級的密閉外牆包圍；

(ii) 儘管有(a)(i)的要求，可以在該建築物的外牆上設置未防護開口，前提是這些開口距離鄰近建築物的未防護開口不少於 900mm。

(b) 當兩棟鄰近建築物的兩個外立面之間的夾角為 135 度或更小（按平面測量）：

(i) 任何距離鄰近建築物 1.8 公尺內的該建築物部分應由具有不低於內部構建元素的

防火等級的密閉外牆包圍；

(ii) 在防火屏障內可設置開口，前提是它們距離鄰近建築物至少 900mm，並由具有不低於符合表 C2 樓層的防火等級的固定採光設施保護；

(iii) 儘管有(b)(i)和(b)(ii)的要求，可以在該建築物的外牆上設置未防護開口，前提是這些開口距離鄰近建築物的未防護開口不少於 1.8 公尺。

(c) 任何距鄰近建築物 1.8 公尺內的屋頂部分應為密閉型，且防火等級不得低於下方樓層的內部構建元素的防火等級。防火屏障內允許設置開口，前提是這些開口距離鄰近建築物至少 900mm，並由具有不低於符合表 C2 樓層的防火等級的固定採光設施保護。

C5.3 條款 – 不在同一場地的建築物之間的分隔

應以以下方式為鄰近場地的建築物設置防火屏障：

(a) 若任何建築物的部分距鄰近場地的場地邊界不超過 900mm，則該部分的外牆和屋頂應具有不低於內部構建元素的防火等級；

(b) 外牆和屋頂應為密閉型。允許設置開口，前提是這些開口距離鄰近場地的共同場地邊界至少 450mm，並由具有不低於符合表 C2 樓層的防火等級的固定採光設施保護。

C8 小節– 通過防火屏障和垂直井的開口

C8.1 條款

在構成防火區域的防火屏障上不應設置開口，除非這些開口由防火門或防火百葉窗保護，且其防火等級不得低於該防火屏障的防火等級。如果開口的總寬度超過相關隔間牆長度的 25%，則防火門或防火百葉窗的防火等級在保護隔熱方面不得低於防火屏障的防火等級。如果在防火門或防火百葉窗的每側提供噴頭，則其防火等級在保護隔熱方面可降低至不低於 30 分鐘。這些噴頭應為建築物消防設施的一部分，並應符合最低消防設施和設備的實務守則。

C8.2 條款

每個通過防火屏障的空調管道、通風管道、電纜槽、導管、管道、電纜等的開口應配備防火閥或其他適當的防火封閉裝置，以保持該防火屏障所需的防火等級。

C8.3 條款

當由防火屏障形成的垂直井連接不同樓層時，垂直井內的開口應防火封閉，以便通過空調管道、通風管道、電纜槽、導管、管道、電纜等。封閉垂直井的樓層不需要防火等級。設置於垂直井的門和艙口等應具有不低於垂直井的防火等級，並應為自動關閉式。

註解:垂直井通常是未佔用的空間，並包含電氣、管道或機械服務。

C8.4 條款

根據 C8.2 條款，建築服務，包括相關的管道、電纜槽、導管、管道、電纜等，如果安裝在同一防火區域內，則不需要用防火屏障進行封閉。

C8.5 條款

任何防火封閉系統應符合以下要求：

(a) 封閉系統應符合 E 部分的要求；

(b) 封閉系統的性能不應受到潮濕或潮氣的影響；

(c) 封閉系統的壽命不應短於管道、管子或電線的壽命；

(d) 封閉應牢固固定。

C8.6 條款

當水流金屬管道通過防火屏障時，管道與防火屏障之間的縫隙應使用防火材料妥善填充，且該材料的防火等級不得低於其穿透的防火屏障的防火等級。

C8.7 條款

防火百葉窗的構造、安裝和組裝應符合建築主管的要求，防火百葉窗的操作設計、安裝、測試和維護應符合消防署署長的要求。防火閥的設計、安裝、測試和維護應根據需要符合消防署署長或建築主管的要求。

C11 小節– 防止外部火災蔓延的保護

C11.1 條款

根據 C5 部分的要求，任何樓層的建築外牆應與下層樓的外牆保持以下分隔：

(a) 一個 900mm 的垂直樑條，防火等級不得低於該樓層的防火等級；或

(b) 一個 500mm 的水準突出部分，防火等級不得低於該樓層的防火等級。

此條款不適用於單戶住宅或有撒水器保護的建築。

評論：900mm 的樑條或 500mm 的水準突出部分僅對延緩火焰蔓延有效，並不能防止火災擴散。根據消防署署長的要求安裝的撒水系統是防止垂直火災蔓延最有效的防火控制方式。

C11.2 條款

在使用分類 1 中，廚房和浴室的防火樑條允許直徑不超過 110mm 的開口，用於穿透管道和排水管。

C12 小節 - 屋頂保護

C12.1 條款

所有屋頂及其結構成員應由符合 E 部分規定的非燃燒材料製成。

C12.2 條款

如果建築物只有一個樓梯，且最高樓層超過地面 13 公尺，屋頂應具有不低於下層樓層的防火等級。

C12.3 條款

作為避難層或其一部分使用的屋頂，其防火等級應不低於下層樓層。

C12.4 條款

通向臨時安全區的受保護出口應符合 C9 部分，並且臨時安全區的地板防火等級應不低於下層樓層。

C16 小節 – 防火門

C16.1 條款

所有防火門應為自動關閉式，並符合 E 部的要求。

C16.2 條款

形成受保護出口及其保護大廳的一個必要樓梯的防火門應保持關閉。其他防火門可允許保持開啟，前提是保持開啟裝置符合 B13.8 條款的要求。

C16.3 條款

除了符合 C16.2 條款的具有保持開啟裝置的防火門外，所有防火門應在雙側設置通知，內容需以英文和中文表述，字體及字元高度不得小於 10 mm。

C16.4 條款

所有防火門的邊緣應密合，以阻止煙霧或火焰的傳播。此類門與地面之間的底部間隙不得超過 10 mm。

評論：防火門與地面之間的底部間隙應不超過防火測試報告中規定的設計值。

C16.5 條款

受保護大廳應符合以下要求：

(a) 所有防火屏障應從上層樓的底部或假天花板的底部到達地板。防火屏障和假天花板的防火等級 (FRR) 應不低於該樓層的使用分類；

(b) 如果面對佔用側（或根據 C13.2 條款的廚房側）的門的 FRR 不低於該樓層的防火屏障的 FRR，則第二扇門不要求有 FRR。兩扇門應配備煙密封裝置；或
(c) 如果受保護大廳的兩扇門具有相同的 FRR，則兩扇門的 FRR 可以不低於該大廳防火屏障的一半。兩扇門應配備煙密封裝置。

Part E - 建築元素和組件的防火性能

這部分提供了有關建築元素和組件的防火性能的要求和標準，以確保在火災發生時提供足夠的保護，減少火災的擴散和對人員安全的威脅。以下是主要內容：

E1 - 一般要求

所有建築材料和結構元素必須符合特定的防火性能標準，以減少火災風險和火災對生命安全的威脅。進行測試和評估以確定材料的防火性能，並確保其在設計和施工過程中的合規性。

E2 - 測試方法

描述了不同的測試方法和標準，用於評估建築材料的防火性能，包括穩定性、完整性和隔熱性等方面。測試應遵循國際和地區的標準，並由合格的實驗室進行。

E3 - 防火等級 (FRR)

為建築元素和組件指定防火等級 (FRR)，這些等級表明材料在火災中的耐久性。FRR 包括三個指標：穩定性、完整性和隔熱性，通常以分鐘為單位來衡量。

E4 - 防火材料

列出可用於建築中的防火材料，並提供選擇和使用的指導。材料的選擇應考慮其防火性能及其在特定建築環境中的適用性。

E5 - 燃燒性能分類

將材料根據其燃燒性能進行分類，以便於選擇適當的材料以滿足建築規範和安全標準。

E6 - 檔要求

要求提供相關的合格證書和測試報告，以證明所用材料和組件符合防火性能標準。

這部分的內容強調了防火性能在建築設計和施工中的重要性，並提供了指導以確保建築物的安全性和合規性。

第一部份 – 一般條款

子節 E1 – 本部分的使用

條款 E1.1

本部分提供了建築元素和組件的符合性規定，應與本規範中的其他部分一起閱讀。

條款 E1.2

《建築（施工）條例》第 35 條規定了設計和建造建築物以抑制和抵抗火災蔓延的要求，第 28 條和第 30 條規定了外牆和幕牆的可燃性要求。本部分提供了如何符合這些條款的建築元素和組件的防火性能指導。

條款 E1.3

本部分所規定的國際標準（ISO）和國家標準的相關部分被建築主管機關視為可接受，以證明建築元素和組件的防火性能。建築主管機關也可能接受這些標準的最新版本以符合上述要求。如果打算使用其他標準，授權人員應根據條款 E16.2 證明該標準等同於或不低於本部分所規定的國際或國家標準。

子節 E2 – 範圍

條款 E2.1

評論-建築元素、材料和組件的防火測試主要分為兩個類別：

(a) 燃燒反應 – 產品燃燒的程度以及對火災發展的貢獻，包括牆壁、地板和天花板覆層等產品。
(b) 防火性能 – 產品防止火焰和/或煙霧從完全發展（過熱）火災中擴散的能力，並在相關情況下保持穩定性、完整性和隔熱特性。

第二部分 – 承重元素

子節 E3 – 承重元素的防火測試

條款 E3.1

承重元素應根據以下適用標準進行測試，以證明所需的防火等級 (FRR)（結構穩定性、完整性和隔熱性等適用）：

(a) BS EN 1363-1:1999，防火測試。一般要求；
(b) BS EN 1365-1:1999，承重元素的防火測試。牆壁；
(c) BS EN 1365-2:2000，承重元素的防火測試。地板和屋頂；
(d) BS EN 1365-3:2000，承重元素的防火測試。樑；
(e) BS EN 1365-4:1999，承重元素的防火測試。柱；
(f) BS EN 1365-5:2004，承重元素的防火測試。陽台和人行道；
(g) BS EN 1365-6:2004，承重元素的防火測試。樓梯。

評論-承重元素的防火等級根據 BS EN 13501-2:2007，建築產品和建築元素的防火分類 – 使用防火測試數據進行分類（不包括通風服務）進行分類。

條款 E3.2

以下英國標準在其過時之前仍然適用：

(a) BS 476: 第 20 部分: 1987，建築材料和結構的防火測試。確定建築元素防火性能的方法（一般原則）；
(b) BS 476: 第 21 部分: 1987，建築材料和結構的防火測試。確定承重建築元素防火性能的方法。

六、最低限度之消防裝置及設備與裝置及設備之檢查、測試及保養 [2022 年 9 月修訂本]

4.29 低層工業／貨倉建築物

須裝設的系統／裝置／設備：

(i) 自動啓動裝置
(ii) 不含水的滅火劑自動固定裝置
(iii) 應急發電機
(iv) 應急照明系統
(v) 出口指示牌
(vi) 火警警報系統
(vii) 消防控制中心
(viii) 火警偵測系統
(ix) 消防栓系統
(x) 消防員升降機或消防和救援樓梯間
(xi) 認可的人手操作手提器具
(xii) 花撒系統
(xiii) 靜態式或機械式排煙系統
(xiv) 通風／空調控制系統

應用範圍

(i) 配合須自動啓動的設備。

(ii) 設於不宜用水滅火的佔用部分或行業經營範圍。

(iii) 須設置發電量足以為消防裝置和消防員升降機供電的獨立發電機。

(iv) 整幢建築物及通往地面的所有出路通道均須安裝應急照明系統。

(v) 須按建築物的樓梯設計，提供足夠的方向指示牌和出口指示牌，以確保清楚顯示建築物內各層的所有出路通道。

(vi) 每個消防栓設置地點均須裝有啓動裝置和聲響警報裝置各 1 個。如有需要，須遵照現行《設計手冊：暢通無阻的通道》的規定，提供視像火警信號。啓動裝置必須可以啓動消防泵和聲響／視像警報裝置。

(vii) 最少設立 1 個控制中心，並須視乎建築物設計的複雜程度增設控制中心。

(viii) 設於自動固定裝置沒有覆蓋的範圍。

(ix) 每層須設有足夠的消防栓系統。消防栓須設置在規定樓梯的入口門廊或規定樓梯圍封間。建築物如沒有該等樓梯，消防栓須設置在令消防處處長滿意的位置。須設置消防栓系統以確保建築物每一部分均有消防栓水帶可達，而水帶的長度不會超過 30 公尺。

(x) 須按照《建築物消防安全守則》的規定提供。

(xi) 視乎使用用途而定。

(xii) 如建築物的總樓面面積超過 230 平方公尺，便須安裝此系統，並須覆蓋建築物所有部分，包括樓梯、公共走廊和廁所。

(xiii) 設於建築物內任何體積超過 7 000 立方公尺而符合下述情況的防火間：

(a) 該防火間內可開啓窗口的總面積不超過該防火間樓面面積的 6.25%；以及

(b) 設定燃燒負荷量可能超過每平方公尺 1 135 兆焦耳。

消防處處長如認為有需要，會在涉及下列防火間的建築圖則訂明進行熱煙測試的規定：

(i) 淨空高度達 12 公尺或以上的防火間；或

(ii) 形狀不規則或面積特大的防火間。

(iii)建築物內如裝通風/空調控制系統，該系統須能停止指定防火間內由機械引發的氣流。

額外規定：如擬貯存或使用香港法例第 295 章所界定的危險品，應通知消防處處長。

4.30 高層工業／貨倉建築物

須裝設的系統／裝置／設備：

(i) 自動啓動裝置

(ii) 不含水的滅火劑自動固定裝置

(iii) 應急發電機

(iv) 應急照明系統

(v) 出口指示牌

(vi) 火警警報系統

(vii) 消防控制中心

(viii) 火警偵測系統

(ix) 消防栓系統

(x) 消防和救援樓梯間

(xi) 認可的人手操作手提器具

(xii) 樓梯增壓

(xiii) 消防撒水系統

(xiv) 靜態式或機械式排煙系統

(xv) 通風／空調控制系統

應用範圍

(i) 配合須自動啓動的設備。

(ii) 設於不宜用水滅火的使用部分或行業經營範圍。

(iii) 須設置發電量足以為消防裝置和消防員升降機供電的獨立發電機。

(iv) 整幢建築物及通往地面的所有出路通道均須安裝應急照明系統。

(v) 須按建築物的樓梯設計，提供足夠的方向指示牌和出口指示牌，以確保清楚顯示建築物內各層的所有出路通道。

(vi) 每個設置地點均須裝有啓動裝置和聲響警報裝置各 1 個。如有需要，須遵照現行《設計手冊：暢通無阻的通道》的規定，提供視像火警信號。啓動裝置必須可以啓動消防泵和聲響／視像警報裝置。

(vii) 最少設立 1 個控制中心，並須視乎建築物設計的複雜程度增設控制中心。

(viii) 設於自動固定裝置沒有覆蓋的範圍。

(ix) 每層須設有足夠的消防栓系統。消防栓須設置在規定樓梯的入口門廊或規定樓梯圍封間。建築物如沒有該等樓梯，消防栓須設置在令消防處處長滿意的位置。須設置消防栓系統以確保建築物每一部分均有消防栓水帶可達，而水帶的長度不會超過 30 公尺。

(x) 須按照《建築物消防安全守則》的規定提供。

(xi) 視乎使用用途而定。

(xii) 設於符合下述情況的建築物：

(a) 樓梯不能自然通風；

(b) 按層計房間／單位元內可開啓窗口的總面積不超過該等房間／單位樓面面積的 6.25%；

(c) 體積超過 28 000 立方公尺；以及

(d) 設定燃燒負荷量可能超過每平方公尺 1 135 兆焦耳。

增壓樓梯數目按載於第二部「樓梯增壓」一詞釋義下麵的列表而定，惟不得超過《建築物消防安全守則》規定的樓梯總數。

(xiii) 設於建築物所有部分，包括樓梯、公共走廊和廁所。

(xiv) 須設於建築物內任何體積超過 7 000 立方公尺而符合下述情況的防火間：

(a) 該防火間內可開啓窗口的總面積不超過該防火間樓面面積的 6.25%；以及

(b) 設定燃燒負荷量可能超過每平方公尺 1 135 兆焦耳。

消防處處長如認為有需要，會在涉及下列防火間的建築圖則訂明進行熱煙測試的規定：

(i) 淨空高度達 12 公尺或以上的防火間；或

(ii) 形狀不規則或面積特大的防火間。

(xv) 建築物內如裝設通風／空調控制系統，該系統須能停止指定防火間內由機械引發的氣流。

註：

「高層建築物」指最高樓層的樓面在地面層水準的樓梯出口處之上超過 30 公尺的建築物。

「低層建築物」指最高樓層的樓面在地面層水準的樓梯出口處之上不超過 30 公尺的建築物。

4.17 貨櫃場和貨運站

須裝設的系統／裝置／設備：

(i) 自動啓動裝置
(ii) 不含水的滅火劑自動固定裝置
(iii) 用水作滅火劑的自動固定裝置
(iv) 應急發電機
(v) 應急照明系統
(vi) 出口指示牌
(vii) 火警警報系統
(viii) 消防控制中心
(ix) 消防栓系統
(x) 認可的自動操作固定器具
(xi) 認可的人手操作手提器具
(xii) 樓梯增壓
(xiii) 裝有固定水泵的環形水管系統
(xiv) 特別設備／規定
(xv) 靜態式或機械式排煙系統
(xvi) 通風／空調控制系統

應用範圍

(i) 配合須自動啓動的設備。
(ii) 設於不宜用水滅火的佔用部分或行業經營範圍。
(iii) 設於上文第(ii)項所指範圍以外的所有範圍，包括樓梯、公共走廊和廁所。
(iv) 須設置發電量足以為消防裝置和消防員升降機供電的獨立發電機。
(v) 整幢建築物及通往地面的所有出路通道均須安裝應急照明系統。
(vi) 須按建築物的樓梯設計，提供足夠的方向指示牌和出口指示牌，以確保清楚顯示建築物內各層的所有出路通道。
(vii) 每個消防栓系統設置地點均須裝有啓動裝置和聲響警報裝置各 1 個。如有需要，須遵照現行《設計手冊：暢通無阻的通道》的規定，提供視像火警信號。啓動裝置必須可以啓動消防泵和聲響／視像警報裝置。
(viii) 最少設立 1 個控制中心，並須視乎建築物設計的複雜程度增設控制中心。
(ix) 每層須設有足夠的消防栓系統。消防栓須設置在規定樓梯的入口門廊或規定樓梯圍封間。建築物如沒有該等樓梯，消防栓須設置在令消防處處長滿意的位置。須設置消防栓系統以確保處所每一部分均有消防栓水帶可達，而水帶的長度不會超過 30 公尺。
(x) 視乎使用用途而定。
(xi) 視乎使用用途而定。
(xii) 須設於符合下述情況的建築物：
(a) 樓梯不能自然通風；以及
(b) 按層計房間／單位元內可開啓窗口的總面積不超過該等房間／單位樓面面積的 6.25%。

增壓樓梯數目須按載於第二部「樓梯增壓」一詞釋義下麵的列表而定，惟不得超過《建築物消防安全守則》規定的樓梯總數。

(xiii) 為此等綜合建築物內公共水管不足的範圍供水。
(xiv) 由消防處處長決定。
(xv) 須設於任何體積超過 7 000 立方公尺而符合下述情況的防火間：
(a) 該防火間內可開啓窗口的總面積不超過該防火間樓面面積的 6.25%；以及

(b) 設定燃燒負荷量可能超過每平方公尺 1 135 兆焦耳。

消防處處長如認為有需要，會在涉及下列防火間的建築圖則訂明進行熱煙測試的規定：

(i) 淨空高度達 12 公尺或以上的防火間；

(ii) 形狀不規則或面積特大的防火間。

(xvi) 建築物內如裝設通風／空調控制系統，該系統須能停止指定防火間內由機械引發的氣流。

額外規定：如擬貯存或使用香港法例第 295 章所界定的危險品，應通知消防處處長。

4.20 危險品貯存所

須裝設的系統／裝置／設備：

(i) 自動啓動裝置

(ii) 不含水的滅火劑自動固定裝置

(iii) 用水作滅火劑的自動固定裝置

(iv) 出口指示牌

(v) 火警警報系統

(vi) 認可的自動操作固定器具

(vii) 固定泡沫系統

(viii) 氣體偵測系統

(ix) 認可的人手操作手提器具

(x) 特別設備／規定

應用範圍

(i) 配合須自動啓動的設備。

(ii) 視乎危險品的風險程度和貯存所容積而定。

(iii) 視乎危險品的風險程度和貯存所容積而定。

(iv) 須按建築物的樓梯設計，提供足夠的方向指示牌和出口指示牌，以確保清楚顯示建築物內各層的所有出路通道。

(v) 設有自動固定裝置的貯存所的每個出口均須裝有啓動裝置和聲響警報裝置各 1 個。

如有需要，須遵照現行《設計手冊：暢通無阻的通道》的規定，提供視像火警信號。啓動裝置應可以啓動聲響警報裝置。

(vi) 視乎危險品的風險程度和貯存所容積而定。

(vii) 視乎風險程度而定。

(viii) 視乎風險程度而定。

(ix) 由消防處處長決定。

(x) 由消防處處長決定。

第五節 日本倉儲防火相關規定

建築基準法是日本主要的建築法律。此外，還有一些同樣涉及建築防火安全、結構安全、衛生安全、無障礙、節能等方面技術要求的法律檔。這些法律分為限定性法律和促進性法律，見表 4-42。限定性法律的要求是強制的。建築基準法透過對相關法律中有關建築工程的技術要求加以引用來確保技術要求實施的一致性。

表 4-42 日本建築基準法及相關法律表

建築法律涉及領域		限定性法律	促進性法律
防火安全	消防設備等	消防法	
	耐火性評估等	建築基準法	
結構安全			抗震加固改進法
衛生安全			建築管理法
無障礙		無障礙法	
節能			節能法

建築基準法透過制定場地、建造、設備和建築物使用的最低標準來保護人民的生命、健康和財產安全。建築基準法由總則、建築規範及規劃等三部分組成。一般規定了行政管理、違法處罰和實施的程式等；建築規範規定了結構設計（荷載、結構計算、地基、圍護結構等）、防火安全（防排煙、防火分區、疏散通道、耐火材料等）、建築設備（暖通空調、給排水、衛浴等）的技術要求；規劃規範規定了土地使用、建築高度、區域規劃、防火分類、基礎設施、外部工程、外部基礎設施等的要求。

建築基準法既有方法性條款，也有性能化條款；不僅適用於所有建築，也適用於煙囪、鐵塔等結構；不僅包括了室內空氣品質和節能等具有綠色特點的要求，同時規定了從建築施工開始至拆除時的全生命週期的要求，包括建築運作維護階段的定期檢查。

一、防火區劃

依據建築基準法第 36 條及施行令第 112 條等有關規定：建築物應以 1,500 m^2 予以防火區劃，倘有設置自動滅火設備者得以 3,000 m^2 防火區劃，此與我國建築技術規則相同，然而針對倉儲空間另有以下防火區劃面積之規定。

表 4-43 日本建築基準法之倉庫建築物防火面積規定表

主體結構	防火區劃		防火時效	
	有自動撒水設備	無自動撒水設備	樓板、牆	防火設備
耐火構造	1,500 m^2	3,000 ㎡	半防火時效（60 分鐘）	指定防火設備（60 分鐘）
準耐火構造（60 分鐘以上）	1,000 m^2	2,000 ㎡		
準耐火構造（未達 60 分鐘）	500 m^2	1,000 ㎡		

二、防火構造

依建築基準法第 27 條規定，倉庫建築物應具備準防火建築物或準防火建築物，前者結構應具備防止建築物一般火災時倒塌和火勢蔓延，後者結構應能抑制一般火災之火勢蔓延。

表 4-44 日本建築基準法之有關建築物耐火程度規定表

目的	目標用途	目標規模	建築物耐火程度
疏散建築物內人員，確保安全並防止火勢向周邊蔓延	倉庫	三層以上用途建築面積總面積在 200 m^2 以上	防火建築物
		供左列用途部分總建築面積 1,500 m^2 以上	準防火建築物
	汽車車庫、汽車修理廠等	第三層或更高樓層供左列用途	防火建築物
		供左列用途部分總建築面積 150 m2 以上	準防火建築物
	處理危險物質的設施	超過危險品規定數量限制的物品（例）火藥儲存量：20 噸以上	準防火建築物

三、消防方面

依據總務省消防廳消防法規，倉庫應設置消防設備包含滅火器、室內消防栓、自動撒水設備、室外消防栓、火災自動警報設備、通知消防局的警報設備、避難引導標示、連結送水設備及綜合操作盤，其設置規定如下表，另針對立體自動倉庫，依消防法施行令第 126 條之 2 第 1 項及平成 12 年公告之第 1436 號規定不需要設定。

表 4-45 日本建築基準法有關倉庫應設置項目及規定表

項目	基準	法規依據	附加說明
滅火器	總面積：150m^2 以上（地下室、無窗層、三層以上 50 m^2 以上）	消防法施行令第 10 條	無窗戶樓層是指樓層沒有可用於疏散或消防搶救目的的開口。（規則第 5 條之 2）
室內消防栓	總面積：700 m^2 以上(地下室、無窗樓層、四樓以上、150 m^2 以上)	消防法施行令第 11 條	
自動撒水設備	貨架式倉庫天花板高度 10m 以上，總面積 700m2 以上 11 層以上	消防法施行令第 12 條	貨架式倉庫是利用升降機運送儲存物品的倉庫。（消防法施行令第 12 條第 1 項第 4 款）
室外消防栓	一、二層總建築面積：3000 m^2	消防法施行令第 19 條	
火災自動警報設備	總面積：500 m^2 以上（地下室、無窗層、三層以上 300 m^2 以上） 11 層以上	消防法施行令第 21 條	
通知消防局的警報設備（火災通報裝置）	總面積：1000 m^2 以上	消防法施行令第 23 條	如果設定可隨時撥電通知消防機關，就可免設。
避難引導標示	全部均應設置（地下室、無窗戶樓層、11 層以上樓層應設置引導燈）	消防法施行令第 26 條	
消防用水	佔地 20000 m^2 以上，一、二層總建築面積 5000 m^2（耐火建築 15000 m^2，準耐火建築 10000 m^2 以上） 高度超過 31m、總面積 25000 m^2 以上的建築物	消防法施行令第 27 條	當同一基地內有兩棟以上建築物時，相鄰兩棟一層 3m 以下、二層 5m 以下，視為同一棟建築物。
連結送水設備	地下室總建築面積 700 平方公尺以上的連網撒水滅火設備	消防法施行令第 28 條之 2	
綜合操作盤	總面積：50,000 m^2 以上 15 層以上（不含地下室），總面積 30,000 m^2	規則第 12 條	

四、貨架式倉庫自動撒水設備安裝標準

貨架式倉庫貨架設置至天花板，貨物堆積和運輸時一旦發生火災，由於煙囪效應火勢燃燒速度極快，無法使用室內消防栓設備滅火，空間狹小消防救災困難。（引自

《執行令》逐一評論），並且室內消防栓設備垂直送水的高度約為 10m，如果高度超過 10m，則推測難以向更高的區域放水，故於 1994 年 4 月 1 日起施行消防法施行細則（1960 年民政部令第 6 號）第 13 條之 5 第 3 項第 1 項 C 及第 4 項之規定，貨架式倉庫貨架等噴頭安裝標準。整理如下：

(一)目的：本通知依據《消防法施行條例》第 13 條之 5 第 3 項第 1-C 項及第 4 項的規定制定貨架式倉庫貨架等噴頭安裝標準。

(二)術語含義：(1)行，指機架等水準方向的單元。(2)列，指機架等高度方向上的單元。(3)排，指機架等深度方向的單元。(4)雙排貨架等，指兩排的貨架等。(5)單排貨架等：指一排的貨架等。(6)行間距：各行貨架之間的空間等。(7)後面空間：雙排貨架等的排之間的空間。(8)輸送路徑：用於利用輸送裝置（指利用升降機輸送儲存物品的裝置）輸送儲存物品的貨架等之間的路徑。

(三)一級貨架倉庫噴頭安裝方法：

1、噴頭應依照下方所列的貨架等類型，按下表中欄所列的安裝方法。

貨架類型等	安裝位置	安裝間隔
雙排貨架等	水準遮罩板正下方的連續空間中面向輸送路徑的部分	面向同一輸送路徑的一側每兩個或更少
	水準遮罩板正下方的後部空間	每秒或更短時間
單排貨架等	水準遮罩板正下方的連續空間	每秒或更短時間

2、撒水頭的安裝位置應距貨架等支柱 0.08 公尺或以上。

3、通道面噴頭（指安裝在雙排貨架等連續空間內面向運輸路徑部分的噴頭，下同）應按列規定安裝。

(a)必須安裝在距離運輸路徑 0.45 公尺以內。

(b)所述雙列貨架等的通道頭部中，面向與所述通道頭部不同的輸送路徑的通道頭部，以及相鄰雙列貨架等的通道頭部中，面向與所述通道相同的輸送路徑的通道頭部安裝噴頭時，應使其不面向單排機架等的相對和相鄰的排間噴頭（指安裝在單排機架等的排間空間內的噴頭）在同一水平面上。

4、背面噴頭（指安裝在雙排貨架等後部空間的噴頭）應安裝在安裝走道表面噴頭的連續空間以外的後部空間應在雙排貨架等同一水平面上設置。

5、連續噴頭應安裝在其上方最近的連續噴頭所安裝的連續空間之外的連續空間中。

(四)二級貨架倉庫噴頭安裝方法如下：

1、噴頭應依照下方所列的貨架等類型，按下表中欄所列的安裝方法。

貨架類型等	安裝位置	安裝間隔
雙排貨架等	水準遮罩板正下方的連續空間中面向輸送路徑的部分	面向同一輸送路徑的一側每兩個或更少
	水準遮罩板正下下層以外的層後面的空間	每秒或更短時間
單排貨架等	水準遮罩板正下方的連續空間	每秒或更短時間
	水準遮罩板正下下層以外的層間空間	

2、對於雙排貨架等，通道頭和後頭應安裝在本條例第十三條之五第三款第一項第B項規定的各高度的同一水平面上。

五、裝修材料

為了防止頻繁發生火災，延緩初期火災的發展，即使火災蔓延也能減少有害煙霧和氣體的產生，故牆壁和天花板所使用的室內材料受到限制。

六、防火設備設置指引

2017年日本崎玉縣三好町倉儲發生大規模火災後，日本國土交通省並於2018年發布「大規模倉儲火災を踏まえた防火対策」，尤其考量火載量大之5,000平方公尺以上之物流倉儲防火區劃防火捲門設置位置提出以下指引：1.安裝位置應不能影響下降。2.防火捲門下方有輸送機具時應能透過電源連動停止。3.應能確保火災時不會因為輸送機具影響作動，即便斷電亦不得影響下降。有以下兩項提醒：

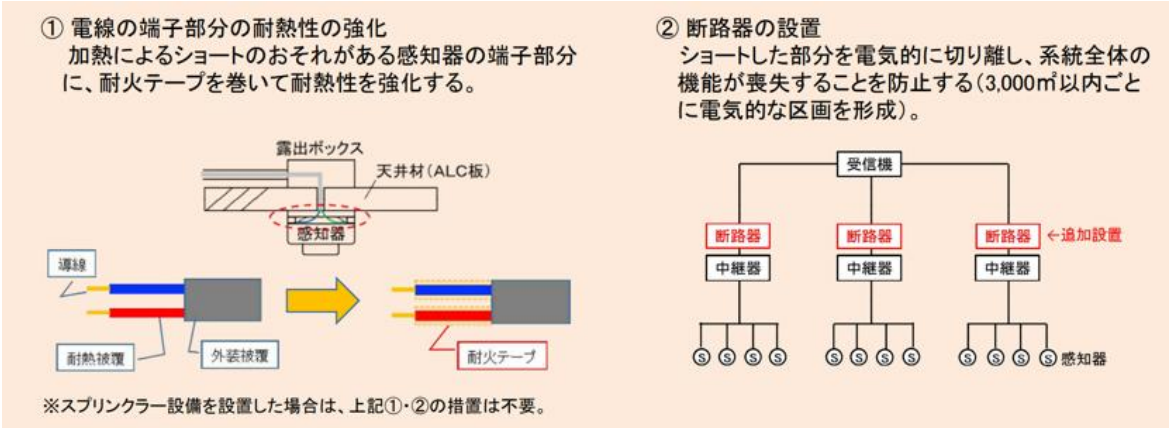


圖 4-1 日本物流倉儲防火捲門之規定圖

實務上日本總務省消防廳成立檢討會中亦提出防止防火捲門下降之作動之輸送機構之可動機制，如下：

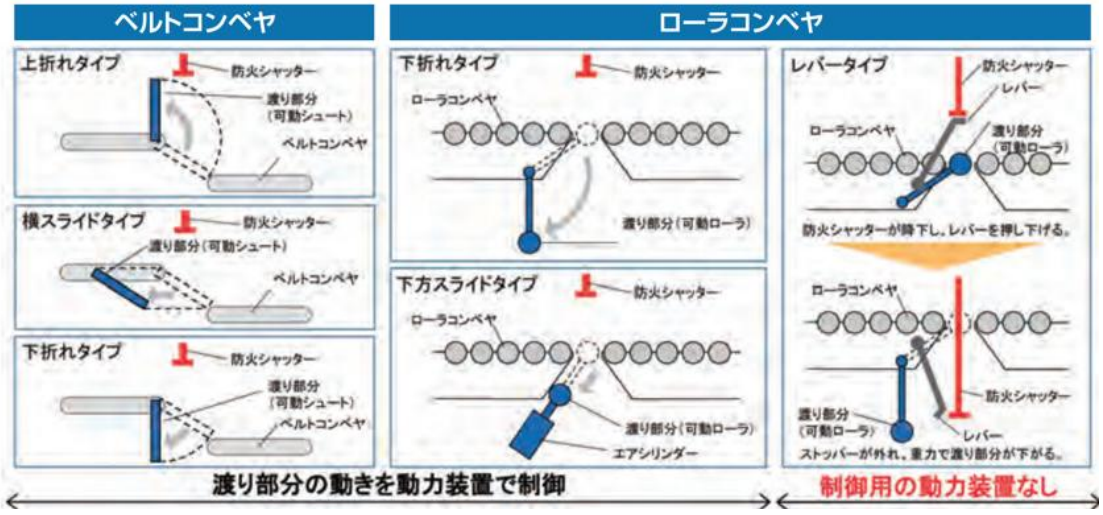


圖 4-2 日本物流倉儲防火捲門之作動機制圖

(參考來源：日本埼玉県三芳町倉儲火災を踏まえた防火対策及び消防活動のあり方に関する検討会，總務省消防廳，平成 29 年 4 月 12 日)

七、人員密度

日本建築法規規定，在倉庫為 0.1~0.2(人/m^2)。

八、建築基準法其他規定

第一章 一般規定

（目的）

第一條 本法的目的是製定建築場地、構築物、設備和用途的最低標準，保護人民生命、健康和財產，從而促進公共福祉。

（術語定義）

第二條 本法左列各款用語之意義，依各款規定之。

一 大樓固定在陸地上的建築物，有屋頂、柱子或牆壁（包括類似結構的建築物）、附有門或柵欄的建築物、供觀賞的建築物，或地下或高架的建築物、辦公室、商店、娛樂廳、倉庫及其他類似設施。跨騎孩子不包括鐵路橋樑、月臺棚、儲槽和類似設施。），包括建築設備。

二 特殊建築學校（含職業學校及各類學校，下同）、體育館、醫院、影劇院、觀禮廳、禮堂、展覽館、百貨公司、市場、歌舞廳、遊樂場、公共浴池、旅館、公寓大樓、適用於宿舍、宿舍、工廠、倉庫、汽車車庫、危險物質儲存區、屠宰場、火葬場、污水處理場和其他類似用途的建築物。

三 建築設備指建築物內安裝的供電、供氣、供水、排水、通風、暖氣、冷氣、消防、排煙或汙物處理設備、煙囪、電梯、避雷針等。

四 客廳連續用於居住、辦公、工作、會議、娛樂和其他類似目的的房間。

五 主要結構指牆、柱、樓板、梁、屋頂或樓梯，包括隔間牆、立柱、壁柱、架空地板、最低層地板、旋轉舞臺地板、小梁、屋簷及不重要的局部區域。包括小樓梯、室外樓梯和建築物的其他類似部分。

規定了需要被設計為耐火建築物的特殊建築物的用途及其條件。對於每種用途，當滿足特定條件（如樓層或樓板面積）時，必須具備耐火性能。

(五)倉庫

- 位元元於兩樓或以上樓層的部分為對象樓板面積 1,500 平方公尺以上。

第二章 建築物的用地、結構及建築設備（結構耐力）

第二十條 建築物應具有足夠的結構強度，能夠抵抗自重、載重、積雪荷重、風壓、土壓及水壓，以及地震等震動及衝擊的安全結構，並且應符合下列各項建築物類別所規定的標準。

1. 高度超過六十公尺的建築物：應符合為確保該建築物安全所需的結構方法之政令所規定的技術標準。此時，該結構方法應根據政令所規定的標準，通過結構計算確認，能夠掌握建築物各部分在載荷及外力作用下連續產生的力及變形，並且經國土交通大臣認定安全性。
2. 高度不超過六十公尺的建築物中，符合第六條第一項第二款所列建築物（僅限於高度超過十三公尺或屋簷高度超過九公尺者）或同條第三款所列建築物（不包括地下一層以上的鋼結構建築物，高度超過二十公尺的鋼筋混凝土或鋼筋鋼筋混凝土建築物，及其他與這些建築物相當的建築物）應符合下列標準之一：
    - 需符合政令規定的結構方法技術標準，並且該結構方法需通過結構計算確定，能掌握地震作用下建築物地上部分每層的水準方向變形，並經國土交通大臣制定的方法或其認定的程式確認安全性。
    - 符合前款規定的標準。
3. 高度不超過六十公尺的建築物中，符合第六條第一項第二款或第三款所列建築物，或其他主要結構部（除地板、屋頂及樓梯外）採用石材、磚、混凝土磚、無筋混凝土或其他類似材料的建築物且高度超過十三公尺或屋簷高度超過九公尺（不包括前款列舉的建築物）應符合下列標準之一：
    - 需符合政令規定的結構方法技術標準，並且該結構方法需通過結構計算確認，能確保每個主要結構部分的應力不超過允許應力，並經國土交通大臣制定的方法或其認定的程式確認安全性。
    - 符合前兩款規定的標準之一。
4. 除前三款所列建築物以外的建築物應符合下列標準之一：
    - 需符合政令規定的結構方法技術標準。
    - 符合前三款所規定的標準之一。

根據前項標準的適用情況，即便是單一建築物，若具有政令所規定的可視為獨立部分的兩個或多個部分，則這些部分在適用前項規定時，將被視為獨立建築物。

第二十一條

符合以下任一條件的建築物（限於其主要構造部（不包括樓板、屋頂和樓梯）的政令規定部分全部或部分使用木材、塑膠或其他可燃材料的建築物），其特定主要構造部應符合政令規定的技術標準，以確保在通常火災結束時間（即建築物結構、建築設備及用途所需的時間，指通常火災在滅火措施結束之前的時間）內，防止火災造成建築物倒塌及延燒。並且應採用國土交通大臣所定的結構方法或獲得國土交通大臣認證的結構方法。不過，對於周圍設有符合政令規定技術標準的有效防火空地的建築物，這項規定不適用。

條件一：不包括地下樓層的樓層數為四層或以上的建築物

條件二：建築物高度超過 16 公尺的建築物

條件三：在附表第一欄（五）項或（六）項中列出的特殊建築物，且高度超過 13 公尺的建築物

總樓地板面積超過 3,000 平方公尺的建築物（限於其主要構造部（不包括樓板、屋頂和樓梯）的政令規定部分全部或部分使用木材、塑膠或其他可燃材料的建築物），其牆體、柱子、樓板及其他建築部分或防火門等政令規定的防火設備應符合政令規定的技術標準，以防止火災時產生的熱量對周圍防火上造成有害影響。這些建築物需採用國土交通大臣所定的結構方法，或取得國土交通大臣的認證。

即使是同一建築物，但根據政令規定可視為另一建築物的部分，這些部分在應用前兩項規定時，應視為不同的建築物。

這些規定主要是針對使用可燃材料的大型建築物，強調防火性能的重要性，並規定了必須符合的技術標準及認證方法。

（外牆）

第二十三條 前條第一項所述的市街地區域內的建築物（其主要結構部依據第二十一條第一項政令規定使用木材、塑膠或其他可燃材料製作的建築物，依第二十五條及第六十一條第一項稱為「木造建築物等」），其外牆延燒風險部分的結構，應符合準防火性能（即在建築物周圍發生的通常火災中，具有抑制延燒的外牆性能），並符合政令規定的技術標準，使用土塗壁或其他結構，且應採用國土交通大臣所定的結構方法或經國土交通大臣認可的結構方法。

（大型木造建築的外牆等）

第二十五條 總面積超過 1000 平方公尺的木造建築（如果同一場地有兩座或以上木造建築，則為總面積），拆除部分存在火災蔓延風險的外牆和屋簷應有防火結構，其屋頂結構應為第二十二條第一項規定的結構。

（防火牆等）

第二十六條 建築物的總建築面積超過一千平方公尺時，應該用具有防火效果的防火牆或防火樓板進行有效區劃，且每個區劃的樓面總面積應控制在一千平方公尺以內。然而，符合下列任一條件的建築物則不受此限制：

1. 耐火建築物或準耐火建築物。
2. 用作批發市場的上蓋、機械製造工廠及其他火災發生風險相對較低的用途之建築物，且符合以下條件之一者：
    - 其主要結構部是由不燃材料建造，或具有類似結構的建築物。
    - 結構方法、主要結構部的防火措施及其他防火必要的事項符合政令所規定的技術標準者。
3. 用於畜舍及其他政令規定用途的建築物，該建築物所在的周邊地區用於農業，或處於類似狀況，且其結構、用途及周圍狀況符合國土交通大臣所規定的避難及防止延燒的基準者。

若建築物內部具有通過防火牆或防火樓板有效區劃的部分（以下稱為「特定部分」），且該特定部分符合下列條件之一，並且該特定部分外牆上存在第二條第九號之二款羅所規定的防火設備的開口部時，前項規定的適用將視該建築物的特定部分和其他部分為獨立建築物，並將該特定部分視為符合前項第一號的建築物：

1. 該特定部分的主要結構部為耐火結構，或具備與第二條第九號之二款甲（2）所規定的性能相等的性能，且符合國土交通大臣所規定的基準者。
2. 該特定部分的主要結構部為準耐火結構，或具備與準耐火性能相等的性能，且符合國土交通大臣所規定的基準者（不包括符合前項條件者）。

（必須為耐火建築物的特殊建築物）

第二十七條 符合下列任一條件的特殊建築物，其特定主要結構部應符合政令所規定的技術

標準，該標準針對通常火災發生時防止建築物倒塌及延燒的必要性能要求，且需採用國土交通大臣制定的結構方法或獲得國土交通大臣認證的結構方法。同時，建築物外牆開口部中，可能因火災蔓延而受到影響的部分，應設置符合政令規定的防火門或其他防火設備（其結構需符合政令規定的遮炎性能技術標準，且採用國土交通大臣制定或認證的結構方法）。

1. 《表 4-46》欄中所列樓層，供應第一項至第四項所列用途的建築物（樓層數為三層且總建築面積不滿二百平方公尺者除外。若該樓層用途為第二項所列，且符合政令規定的用途，並且設置了依據政令規定的警報設備者，亦不適用此條件）。
2. 供應《表 4-46》欄第一項至第四項所列用途的建築物，其用途部分的樓面積總和（對於《表 4-46》第一項，僅限於客席；對於第二項及第四項，僅限於二樓部分；對於醫院及診療所，僅限於包含病人收容設施的部分）符合表中相應條目的規定者。
3. 供應《表 4-46》欄第四項所列用途的建築物，其用途部分的樓面積總和超過三千平方公尺者。
4. 用作劇場、電影院或演藝場，且主樓層不在一樓的建築物（樓層數為三層以下且總建築面積不滿二百平方公尺者除外）。

符合下列任一條件的特殊建築物，必須為耐火建築物：

1. 供應《表 4-46》欄第五項所列用途的建築物，且其三樓以上部分的樓面積總和符合第五項規定者。
2. 供應《表 4-46》欄第六項樓層所列用途的建築物。

符合下列任一條件的特殊建築物，必須為耐火建築物或準耐火建築物（若用途為第六項所列，則排除符合第二條第九號之三規定的準耐火建築物中的部分）：

1. 供應《表 4-46》欄第五項或第六項所列用途的建築物，且其用途部分的樓面積總和符合的相應條目規定者。
2. 供作《表 4-46》項第四號所規定的危險物（不包括政令規定的對安全及防火無影響的危險物，下同）的儲存場或處理場用途的建築物（儲存或處理的危險物數量超過政令規定限度的除外）。

若建築物內存在政令規定的可視為獨立部分的兩個或多個部分，即便是單一建築物，這些部分在適用前三項規定時，應視為獨立建築物。

表 4-46 日本法規必須爲耐火建築物之分類表

（第 6 條、第 21 條、第 27 條、第 28 條、第 35 條第 1 款、第 3 款、第 90 條第 3 款）

項目	用途	樓層	用途部分的建築面積總和	總建築面積
(五)	倉庫及其他類似用途的建築物	-	200 m^2	1,500 m^2

(防火區域及準防火區域內的建築物)

第六十一條 位於防火區域或準防火區域內的建築物，必須在其外牆的開口部位設置防火門或其他政令規定的防火設備，並且該建築物的牆壁、柱子、地板等部分及該防火設備，必須符合根據防火區域及準防火區域的分類，以及建築物的規模所需的防火性能標準，並且必須符合政令所規定的技術標準，採用國土交通大臣所規定的結構方法或獲得國土交通大臣認證的建築材料。不過，對於高度不超過兩公尺的門或圍牆，或附屬於準防火區域內的建築物（不包括木造建築物等）則不適用此規定。

在前項規定的基準適用時，如果一棟建築物中有二個以上的部分可視為不同的建築物，則該建築物的各部分在該項規定的適用上將被視為各自獨立的建築物。

九、建築基準法執行令

第三章　構造強度

（準用於地上四層以上的鋼骨結構建築物等的建築物）

第三十六條之二 根據法第二十條第一項第二號政令規定的建築物如下：

一、地上樓層數（不包括地下樓層）達四層或以上的磚造或補強混凝土磚造建築物。

二、地上樓層數（不包括地下樓層）為三層或以下的鋼骨結構建築物，且其高度超過 13 公尺或簷口高度超過 9 公尺的建築物。

三、同時使用鋼筋混凝土結構與鋼骨鋼筋混凝土結構的建築物，且其高度超過 20 公尺的建築物。

四、木造、磚造、補強混凝土磚造或鋼骨結構等兩種或以上結構混用的建築物，或這些結構中的一種或以上與鋼筋混凝土結構或鋼骨鋼筋混凝土結構混用的建築物，且符合下述的任一條件的建築物：(1)地上樓層數（不包括地下樓層）達四層或以上的建築物。(2)高度超過 13 公尺或簷口高度超過 9 公尺的建築物。

五、除上述各項所列者之外，因需要通過地震力來確認安全性，必須把握地上部分各樓層水準方向變形的建築物，該類建築物由國土交通大臣根據其結構或規模指定。

（構造部件的耐久性）

第三十七條 在結構耐力上主要的部分中，對於特別容易發生腐蝕、腐朽或磨損的部件，必須使用不易腐蝕、腐朽或磨損的材料，或採取有效的防銹、防腐或防磨損的措施來處理材料。

第五十一條 本節的規定適用於磚造、石造、混凝土磚造及其他組砌結構（不包括補強混凝土磚造，下同）建築物，或是將組砌結構與木造及其他結構混合使用的建築物中的組砌結構部分。但對於高度在 13 公尺以下，且簷口高度在 9 公尺以下的建築物部分，若經過鋼筋、鋼骨或鋼筋混凝土補強，並且按照國土交通大臣規定的基準進行結構計算，確認結構耐力安全者，不適用本節規定。

對於高度在 4 公尺以下且總面積在 20 平方公尺以內的建築物，本節規定中的第五十五條第二項及第五十六條的規定不適用。

對於結構耐力上非主要部分且高度在 2 公尺以下的間仕隔牆，本節規定僅適用於第五十二條及第五十五條第五項。

對於磚造、石造、混凝土磚造及其他組砌結構建築物（限於高度超過 13 公尺或簷口高度超過 9 公尺者），或將組砌結構與木造及其他結構混合使用的建築物（限於高度超過 13 公尺或簷口高度超過 9 公尺者），本節規定僅適用於第五十九條之二。

（柱子的防火覆蓋）

第七十條 針對地面層數為三層以上的建築物（不包括符合《建築法》第二條第九號之二所規定的標準之建築物及同條第九號之三適用的建築物），若國土交通大臣認定該建築物存在因單一柱子因火熱導致耐力下降，而使整個建築物容易倒塌的風險，則該柱子的結構必須採用國土交通大臣規定的構造方法，該方法須保證在通常火災情況下，加熱開始後的三十分鐘內，不會發生影響結構耐力的變形、熔化、破壞或其他損傷，或必須經過國土交通大臣的認可。

第四章 防火結構、半防火結構、防火結構、防火分區等

(耐火性能的技術標準）

第 107 條 根據《建築法》第二條第七號政令規定的技術基準為下列事項：

一、針對下表 4-47 所列的建築物部分，當其受到下表所列的對應樓層的火災熱量影響，持續相應的時間後，必須確保該部分不會出現影響結構耐力的變形、熔化、破壞或其

他損傷。

二、除了前項所列的之外，對於牆壁和地板，當受到正常火災的火熱影響一小時（非承重牆的外牆延燒風險部分以外的部分為三十分鐘）時，必須確保加熱面以外的面（僅限於面向室內的部分）的溫度不會上升到國土交通大臣所規定的可燃物燃燒溫度（以下稱為「可燃物燃燒溫度」）以上，該溫度為接觸該面的可燃物可能燃燒的溫度。

三、除了前兩項所列的之外，對於外牆和屋頂，當受到室內正常火災的火熱影響一小時（非承重牆的外牆延燒風險部分以外的部分及屋頂為三十分鐘）時，必須確保不會產生導致外部火焰的裂縫或其他損傷。

耐火建築物指的是建築物能夠在一定時間內抵抗火災，且在此期間不會發生結構性變形、崩塌或其他破壞。耐火建築物的要求通常適用於高度與規模較大的建築物，像是高層住宅或辦公大樓。依據不同的建築部位（如牆壁、地板等），必須能夠抵抗火焰和高溫一定的時間（如 1 小時、2 小時或更長），以保護建築物內的人員及財產。具體時間會依建築物的用途和位置不同而有所調整。

表 4-47 日本法規建築物構造及樓層防火時效之規定表

建築物的一部分	時間				
	頂層及從頂層算起的層數為 2 層以上，且以層以下的樓層	從頂層算起的層數為 5 層以上 9 層以下	從頂層算起的層數為 10 層以上 14 層以下	從頂層算起的層數為 15 層以上 19 層以下	從頂層算起 20 層以上
隔間牆 (限承重牆)	1 小時	1.5 小時	2 小時	2 小時	2 小時
外牆 (限承重)	1 小時	1.5 小時	2 小時	2 小時	2 小時
柱	1 小時	1.5 小時	2 小時	2.5 小時	3 小時
地板	1 小時	1.5 小時	2 小時	2 小時	2 小時
梁	1 小時	1.5 小時	2 小時	2.5 小時	3 小時
屋頂	30 分鐘				
樓梯	30 分鐘				

註：

1.根據第二條第一項第八號的規定，若建築物有不計入樓層的屋頂部分，該屋頂部分在應用此表時應視為包含在建築物的最高樓層中。

2.關於此表中樓層的計算，儘管有第二條第一項第八號的規定，地下樓層的部分應全部計入。

（準耐火性能的技術標準）

第 107 條之二 根據法律第 2 條第 7 號之二規定的政令技術標準如下：

一、對於下表 4-48 所列的建築物部分，當該部分受到正常火災的熱量影響時，在加熱開始後，應在所列的相應時間內，保持結構的耐力，不得出現有害的變形、熔融、破壞或其他損壞。

二、對於牆壁、地板及簷內（由外牆有效地防止閣樓或天花板空間燃燒的除外，以下此款相同），當這些部位受到正常火災的火熱影響時，在加熱開始後 45 分鐘內（對於非承重的外牆及簷內，且僅限於不屬於延燒危險區域的部分為 30 分鐘），這些加熱面之外的表面（僅限於面向室內的部分）不會升高至可燃物的燃燒溫度以上。

三、對於外牆及屋頂，當這些部位受到室內正常火災的火熱影響時，在加熱開始後 45 分鐘內（對於非承重的外牆及屋頂，且僅限於不屬於延燒危險區域的部分為 30 分鐘），不會產生導致火焰向外擴散的裂縫或其他損壞。

表 4-48 日本法規準耐火建築物構造防火時效之規定表

牆	隔間牆(僅限承重牆)	四十五分鐘
	外牆(僅限承重牆)	四十五分鐘
支柱		四十五分鐘
地板		四十五分鐘
梁		四十五分鐘
屋頂(不含簷內)		三十分鐘
樓梯		三十分鐘

準耐火性能則是針對一些較小規模建築物的防火要求。這些建築物不需要像耐火建築物那樣具有高等級的耐火性能，但仍需要能夠在一定時間內抵抗火災，通常適用於中小型建築或部分住宅建築。準耐火建築物應能在一定時間內防止火災蔓延，並為人員疏散提供必要的時間。

（防火性能に関する技術的基準）

第 107 條之二第八號的政令所規定的技術基準如下：

一、對於作為耐力牆的外牆，在建築物周圍發生的正常火災熱量作用下，加熱開始後三十分鐘內，應保持結構的耐力，不得出現有害的變形、熔融、破壞或其他損壞。

二、對於外牆及屋簷下，當受到建築物周圍正常火災的熱量影響時，在加熱開始後三十分鐘內，應確保加熱面以外的面（僅限於朝向室內的部分）溫度不超過可燃物燃燒溫度。

（不燃性能及びその技術的基準）

第百八條の二 法第二條第九號的政令所規定的性能及其技術基準如下：

當建築材料受到正常火災的熱量影響時，在加熱開始後二十分鐘內，必須滿足以下各項要求（對於用於建築物外部裝飾的材料，適用第一項及第二項）：

一、不得燃燒。

二、不得產生對防火有害的變形、熔融、裂紋或其他損壞。

三、不得產生對疏散有害的煙霧或氣體。

（主要結構部作為準備耐火結構的建築物與同等耐火性能建築物的技術標準）

第百九條之三

根據法律第二條第九號之三的政令所規定的技術標準，應當包含以下各項之一：

一、外牆為耐火結構，並且屋頂的結構符合法律第二十二條第一項的規定。此外，除了法律第八十六條之四的情況外，屋頂的易燃部分的結構在室內發生的常規火災熱量加熱的情況下，應採用國土交通大臣所規定的結構方法，確保在加熱開始後 20 分鐘內不會產生導致室外冒火焰的裂縫或其他損傷，或者獲得國土交通大臣的認可。

二、主要結構部件（柱和梁）由不燃材料製成，其餘主要結構部件由準備不燃材料製成，且外牆的易燃部分、屋頂和地板應符合以下結構：

i、對於外牆的易燃部分，應採用防火結構。

ii、對於屋頂，應符合法律第二十二條第一項的規定。

iii、對於地板，除應由準備不燃材料製成外，三層以上樓層的地板或其下方天花板的結構在室內發生的常規火災熱量加熱的情況下，應採用國土交通大臣所規定的結構方法，確保在加熱開始後 30 分鐘內不會產生結構耐力上的變形、熔融、裂縫或其他損傷，並且在該加熱面以外的面（僅限室內面）的溫度不會升高到可燃物燃燒溫度以上，或獲得國土交通大臣的認可。

（防火區劃）

第百十二條 依據法律第二條第九號之三的建築物（包括使用防火構造的特定主要構造部）或符合第百三十六條之二第一號和第二號規定的建築物，若其延展面積（設置有自動撒水設備、水噴霧滅火設備、泡沫滅火設備等類似設備的部分，其面積的二分之一除外，以下同）超過 1,500 平方公尺，則應每 1,500 平方公尺以內的總樓面面積區隔為一小時防火準則的耐火構造的樓板或牆體，或使用特定防火設備（如第百九條中規定的防火設備，這些設備能在一般火災發生時，在加熱開始後一小時內防止火焰穿透至加熱面外，並且已獲國土交通大臣認可或使用國土交通大臣指定的建築方法）。然而，若該建築物的一部分因用途無法避免，則不受此規定限制。

條款例外：

1. 劇場、電影院、表演場、會堂、集會場的座席區，或體育館、工廠等類似用途的建築部分。
2. 樓梯室部分（包含樓梯室及升降梯的升降井，含升降廳）已符合一小時準耐火基準的耐火構造樓板或牆體，或以特定防火設備區隔。

前述提及的「一小時準耐火基準」係指牆體、柱、樓板、梁、及屋頂簷內的主要構造部，必須符合國土交通大臣指定的建築方法或認證，符合以下防火標準。

這段法規主要規範了關於建築物的耐火性能和區隔的要求，特別是針對大型建築物在火災情況下的安全防護條件。

1. 建築物的下列部分，當遇到通常火災引起的高溫時，必須在加熱開始後的表定時間內，確保結構不會因變形、熔化、破壞或其他損傷而影響結構強度。
2. 壁（不包括非耐力牆的外牆非延燒部分）、地板以及屋簷底下部分（經外牆有效防火遮蔽的小屋頂和天花板底除外），當受到火災高溫影響時，必須在加熱開始後一小時內，防止內部溫度上升至可燃物燃燒溫度以上。
3. 外牆（不包括非耐力牆的外牆非延燒部分），當受到屋內火災的高溫影響時，必須在加熱開始後一小時內，不產生導致外部火焰釋放的裂縫或其他損傷。

牆壁	耐力牆	一小時
	外牆	一小時
柱		一小時
地板		一小時
梁		一小時

當建築物的兩個或更多部分與大型開放空間相鄰時，如果該結構能夠防止火災高溫對彼此造成有害影響，並經國土交通大臣認定或使用指定建築方法，這些部分可以被視為由特定防火設備區隔，適用第一項的規定。

建築物的防火區劃要求，包含與建築面積及設置防火設備的規範，確保防火牆及耐火結構設置在適當位置。

1. 當整個天花板為強化天花板時（即，在通常火災時能有效防止火焰向上蔓延的結構，並且依國土交通大臣認定的建築方法所建造），該樓層需遵守強化天花板的規範。
2. 具備準耐火結構的牆壁，或根據法律第二條第九號的二項規定的防火設備所區隔的部分，若該部分的天花板是強化天花板，則必須符合相關的防火要求。

根據法律第二十一條或第二十七條的規定，符合第 109 條的防火標準的建築物，當其面積超過 1000 平方公尺時，應以符合一小時準耐火標準的結構來區隔，無論是地板還是牆壁，都必須符合此規範。

如果建築物內部天花板或牆壁採用準不燃材料進行裝修，則某些建築的部分可能不適

用上述規定，這類建築包括體育館、工廠等用途的部分。

樓以上的建築部分，如果每層樓的面積超過 100 平方公尺，則需依據第一項規定，使用耐火構造的地板或牆壁來進行區隔。

當建築物牆壁和天花板採用準不燃材料進行裝修時，如果其區隔使用的是特定防火設備，則允許每 200 平方公尺進行一次區隔。

當牆壁和天花板採用不燃材料進行裝修時，並且基底也使用不燃材料建造時，則可以每 500 平方公尺進行一次區隔。

前三項的規定不適用於樓梯間部分、升降機井道部分（包括為升降機乘客上下車的電梯大廳部分）、走廊或其他作為逃生用途的部分，或是面積在 200 平方公尺以內的住戶。這些住戶若使用耐火構造的地板、牆壁或特定防火設備（根據第七項的建築規定，需使用法律第二條第九號之二的防火設備進行區隔），則不必依前述規定進行額外區隔。

對於主要結構部採用準耐火構造的建築物（包括特定主要結構部採用耐火構造的建築物），以及第 136 條之二第一號或第二號所列標準的建築物，若其地下層或三樓以上有居室，則必須使用準耐火構造的地板、牆壁或法律第二條第九號之二規定的防火設備進行區隔，防止火災蔓延。但某些符合以下條件的部分可以免除這一規定：

1. 避難樓層和直接相鄰的樓層之間的樓梯間或中庭部分，若這些部分的牆壁和天花板使用不燃材料，並且其基底也使用不燃材料建造，則不需額外區隔。
2. 建築物總樓層為三層且總面積不超過 200 平方公尺的住宅或長屋，其樓梯間或升降機井道部分可以不必額外區隔。

三樓若作為醫院、診所（包含患者收容設施）、或兒童福利設施（包含有居住者的寢室），且該建築物總面積小於 200 平方公尺，則需在樓梯或井道部分以間隔牆或防火設備區隔開。但若建築物內裝有自動撒水滅火系統或類似設施，則可以替代使用防火設備。

若三樓作為法律別表第一所列用途（醫院、診所、兒童福利設施除外），且建築物總面積小於 200 平方公尺，則豎井部分需以間隔牆或門（不包括紙門或屏風）來進行區隔。

當建築物中的豎井部分和其他相鄰的豎井部分符合以下兩個條件時，可將它們視為同一豎井部分進行區隔：

1. 這些豎井的牆壁和天花板內部使用準不燃材料進行裝修，且其基底也使用準不燃材料建造。
2. 因建築用途無法將這些豎井部分進行區隔。

如果建築物符合國土交通大臣基於防火與排煙設備的設置及其構造，認定在火災發生時不會有煙霧或氣體降到影響逃生的高度，則第十二項和第十三項的規定不適用於此類建築物的豎井部分。

根據第一項或第四至第六項的規定，要求準耐火構造的地板或牆壁（不包括第四項規定的防火間隔牆）或特定防火設備，若這些結構接觸外牆，則接觸部分及其相鄰至少 90 公分寬的部分也必須是準耐火構造。但如果外牆有 50 公分以上突出部分如準耐火構造的簷篷、地板、袖牆等有效防火構造的遮擋，則可例外處理。

如果準耐火構造區域有開口，必須在開口處設置符合法律第二條第九號的防火設備。

若建築物的某部分符合法律第二十七條的規定，該部分必須與其他部分使用一小時準耐火標準的準耐火構造地板或牆壁或特定防火設備進行區隔。但如果已根據國土交通大臣的標準設置警報系統或其他相應措施，則可免除此規定。

使用於防火區隔的防火設備必須依據國土交通大臣的認證，並符合特定的要求，如能確保人員安全、在火災時自動閉合、且不妨礙逃生。

如果管道穿越準耐火構造的防火區隔，則必須使用不燃材料如砂漿來填補其間隙。

如果通風管道穿越準耐火防火區隔，則必須在穿越部分或其鄰近部分設置自動閉合的

防火設備，並且能在火災時有效阻擋煙霧。

如果建築物內部由火熱遮斷牆等隔開，則該隔離部分在適用相關規定時，視為獨立的建築物。

根據建築法第 109 條之二第三項的規定，涉及特定建築物的部分與其他部分將在適用相關防火規定時視為不同建築。

這段條文主要說明建築物在火災時的防火性能要求，尤其針對不同結構部件（如牆、地板、屋頂等）的耐火標準，並且詳細規定了不同情況下如何進行防火區隔。

（木造等的建築物防火牆及防火地板）第百十三條

一、防火牆及防火樓板必須具備以下結構

1. 必須為耐火結構。
2. 應使用國土交通大臣所定的結構方法，確保在通常火災中，因防火牆或防火樓板以外的建築物部分倒塌而傳遞的應力不會導致其倒塌。
3. 在通常火災時，應使用國土交通大臣所定的結構方法，以有效防止從防火牆或防火樓板區隔的部分（不包括該防火牆或防火樓板的部分）向其他區域（同樣不包括該部分）延燒的火焰。
4. 防火牆上設置的開口的寬度和高度，或防火樓板上設置的開口的寬度和長度均不得超過 2.5 公尺，並且必須設置符合前條第十九項第一號規定的特定防火設備。

二、前條第二十項的規定適用於給水管、配電管等貫穿防火牆或防火樓板的情況；同條第二十一項的規定適用於貫穿防火牆或防火樓板的通風、暖氣或冷氣設備的風道。

三、對於防火牆或防火樓板中的火熱遮斷牆等，第一項的規定不適用。

第七章之二 防火地域或準防火地域內的建築物

（關於防火地域或準防火地域內建築物的牆壁、柱子、地板及其他部分和防火設備的性能技術標準）

第百三十六條之二　根據法第 61 條第 1 項的政令所定的技術標準，依據以下各項建築物的分類，應按照各項的規定進行。

一、防火地域內的建築物中，樓層為三層以上或總面積超過 100 平方公尺的建築物，或準防火地域內的建築物中（不包括地下樓層），樓層為四層以上或總面積超過 1500 平方公尺的建築物，應符合以下任一標準：

1. 特定主要結構部符合第 107 條各項或第 108 條之四第 1 項第 1 號的標準，並且外牆開口部設備（指外牆開口部位設置的防火設備）符合第 109 條之二的標準。不過，準防火地域內的建築物若符合法第 86 條之四的任一項規定，則外牆開口部設備不受此限制。
2. 根據該建築物的特定主要結構部、防火設備及滅火設備的結構計算出的延燒防止時間（指建築物能夠防止周圍延燒的時間），必須至少與假設該特定主要結構部及外牆開口部設備符合上述第 1 項標準下計算的延燒防止時間相等或更長。

二、防火地域內的建築物中，樓層為二層及以下且總面積不超過 100 平方公尺的建築物，或準防火地域內的建築物中（不包括地下樓層），樓層為三層且總面積不超過 1500 平方公尺的建築物，或樓層為二層及以下且總面積超過 500 平方公尺但不超過 1500 平方公尺的建築物，應符合以下任一標準：

1. 主要結構部符合第 107 條之二各項或第 109 條之三第 1 號或第 2 號的標準，並且外牆開口部設備符合上述第 1 項第 1 號的標準（僅限於外牆開口部設備相關部分）。
2. 根據該建築物的主要結構部、防火設備及滅火設備的結構計算出的延燒防止時間，必須至少與假設該主要結構部及外牆開口部設備符合上述第 1 項標準下計算的延燒防止時間相等或更長。

三、準防火地域內的建築物中，樓層為二層及以下且總面積不超過 500 平方公尺的木造建築物

等，應符合以下任一標準：

1. 外牆及屋簷底部有延燒風險的部分必須符合第 108 條各項的標準，並且外牆開口部設備在遭受周圍因正常火災引起的火熱影響時，能在加熱開始後 20 分鐘內不從該加熱面以外的面（僅限於面向屋內的部分）噴出火焰。不過，符合法第 86 條之四的建築物的外牆開口部設備不受此限制。
2. 根據該建築物的主要結構部、防火設備及滅火設備的結構計算出的延燒防止時間，必須至少與假設該建築物的外牆及屋簷底部有延燒風險的部分和外牆開口部設備符合上述標準的情況下計算的延燒防止時間相等或更長。

四、準防火地域內的建築物中，樓層為二層及以下且總面積不超過 500 平方公尺的非木造建築物，應符合以下任一標準：

1. 外牆開口部設備必須符合上述第 3 項第 1 號的標準（僅限於外牆開口部設備相關部分）。
2. 根據該建築物的主要結構部、防火設備及滅火設備的結構計算出的延燒防止時間，必須至少與假設該建築物的外牆開口部設備符合上述標準的情況下計算的延燒防止時間相等或更長。

五、高度超過 2 公尺的門或圍牆，若附屬於防火地域內的建築物或準防火地域內的木造建築物等，必須採用不妨礙延燒防止的結構。

這些條款的目的是確保防火地域及準防火地域內建築物的安全性，尤其是在防火和滅火設備的性能方面。

第十章　雜則（安全上、防火上又或衛生上重要的建築物部分）

第百四十四條之三　根據法第 37 條的規定，政令所定的安全上、防火上或衛生上重要的建築物部分包括以下幾項：

一、在結構耐力上主要的部分中，基礎及主要結構部以外的部分。

二、耐火結構、準耐火結構或防火結構的結構部分中，主要結構部以外的部分。

三、第 109 條規定的防火設備或這些部分。

四、建築物的內裝或外裝部分中，經國土交通大臣指定為安全上或防火上重要的部分。

五、主要結構部以外的間隔壁、升降地板、最下層的地板、小梁、屋簷、局部小樓梯、戶外樓梯、陽台及其他類似部分中，經國土交通大臣指定為防火上重要的部分。

六、建築設備或其部分（消防法第 21 條之 2 第 1 項規定的檢定對象機器等及同法第 21 條之 16 之 2 規定的自我表示對象機器等，天然氣事業法第 2 條第 13 項規定的天然氣工作物及同法第 137 條第 1 項規定的天然氣用品，電氣用品安全法（昭和 36 年法律第 234 號）第 2 條第 1 項規定的電氣用品，液化石油氣的安全確保及交易的適正化法律第 2 條第 7 項規定的液化石油氣器具等，並且安全上、防火上或衛生上無障礙的部分，經國土交通大臣指定的除外。）

第六節 澳洲倉儲防火相關規定

澳洲的建築規範（Building Code of Australia 2022），是由澳大利亞建築規範委員會(AUSTRALIAN BUILDING CODES BOARD)所製訂之國家建築規範(NATIONAL CONSTRUCTION COD。規範了建築設計、施工以及運行過程中的各項技術要求，目的是確保建築物的安全性、健康性及可持續性。BCA 是《全國建築守則》（National Construction Code, NCC）的一部分，涵蓋各類建築物的性能要求。BCA 分為多個章節，每一章節涵蓋特定的技術主題。

BCA 通常包括下列主要章節（根據 NCC 的架構）：

1. 第 1 卷：階層 1 建築物 (Class 2 至 9 建築物)：這部分涵蓋商業建築、工業建築、公共設施以及高層公寓等。重要章節包括：結構設計、防火安全、能源效率、通風與採光、可及性（無障礙設施）。
2. 倉儲相關的規範：針對倉儲建築（Class 7 建築物），規範涉及的主要章節在第 1 卷：Class 7 建築物的相關規範，分有 Class 7A 建築物：停車場。Class 7B 建築物：貨物倉庫或存儲空間。

一、基本規定

第 A6 部分 建築分類

NCC（國家建築規範）根據建築物或結構的設計、建造或視應用途將其分組，為每種建築物或結構指定一個分類。本部分解釋了每種建築分類在 NCC 中的定義和使用方法。

建築分類從“Class 1”到“Class 10”進行標記。一些分類還具有子分類，以字母表示（例如，Class 1a）。

Class 2 到 Class 9 建築物的技術要求主要涵蓋在 NCC 的第一卷中，而 Class 1 和 Class 10 的技術要求主要涵蓋在 NCC 的第二卷中。NCC 的第三卷則涵蓋了所有建築分類的管道和排水要求。

(1) 建築物或建築物部分的分類由其設計、建造或視應使用的目的決定。
(2) 建築物的每個部分必須根據其用途進行分類，並符合其分類的所有適當要求。
(3) 包含為建築物服務的機械、熱能或電氣設施等的房間，必須與其所在的建築物的主要部分或主要用途或防火區具有相同的分類。
(4) 除非另有更合適的分類，否則可使用的戶外區域必須與其關聯的建築部分具有相同的分類。

根據《2022 年澳大利亞建築規範》（Building Code of Australia 2022），建築物的分類包括以下幾個級別：

Class 1: 住宅

Class 1a: 獨立住宅或相連的住宅，如排屋、聯排別墅等。

Class 1b: 寄宿房、賓館、旅舍等，通常容納不超過 12 人，總面積不超過 300 平方公尺。

Class 2: 多戶住宅建築，如公寓樓。

Class 3: 住宿建築物，如酒店、宿舍、護理院等。

Class 4: 單一家庭住宅的部分，例如住宅的單一家庭部分，如有員工的私人住宅。

Class 5: 辦公建築，供商業使用的辦公樓。

Class 6: 零售建築，如商店、餐館、咖啡館等。

Class 7: 工業建築

Class 7a: 車間或工廠。

Class 7b: 倉庫、儲存建築物等。

Class 8: 工業建築（與 Class 7 相似，但包括製造業使用的建築）

Class 9: 公共建築

Class 9a: 醫療服務建築，如醫院、診所等。

Class 9b: 教育建築，如學校、大學等。

Class 9c: 其他公共建築，如劇院、圖書館等。

Class 10: 附屬建築

Class 10a: 車庫、工具房等。

Class 10b: 其他附屬建築，如圍欄、棚子等。

這些分類確定建築的設計、建造和維護要求，確保建築物符合安全、功能和結構標準。

A6G8 第 7 類建築

(1) 七類建築是倉儲型建築。

(2) 七類建築包括以下子分類：

(a) 七類 a — 停車場。

(b) 七類 b — 用於儲存或展示商品或農產品以進行批發銷售的建築物

解釋資訊

Class 7 建築物主要有三種基本類型：

1. 停車場：根據 NCC 的定義。
2. 存儲建築物：通常被稱為“倉庫”。
3. 展示建築物：用於展示商品或產品以供批發銷售。批發銷售是指銷售給從事貿易或將商品和服務轉售給其他方（包括公眾）的人。

規範 1 建築構件的防火性能

澳大利亞建築法規中的規範 1 提供了關於建築元素防火能力的指導方針。這些規範詳述了用於建築中的材料和系統要求，旨在確保這些元素能夠在指定的時間內承受火災，從而保護建築物的結構完整性並保障其居住者的安全。

規範 1 的主要考慮因素：

1. **防火等級 (FRL):**
   - 各種建築元素（例如牆壁、地板、屋頂、柱子和門）都有防火等級要求。這些等級定義了特定元素能夠抵禦火災蔓延的時間，通常以分鐘為單位。
   - FRL 的測量標準包括了對火焰、煙霧和熱量的控制，時間可以長達 240 分鐘（4 小時），具體時間根據建築的分類和用途而有所不同。
2. **防火材料的應用:**
   - 各種建築材料，如混凝土、鋼鐵和木材，都可以用來製造防火結構。每種材料具有不同的防火能力，必須符合所需的 FRL。

- 還可以對材料進行特殊的塗層處理，或安裝防火屏障來增強其防火能力。

3. **區域防火隔離:**
   - 隔開具有不同火災風險的區域的建築元素（例如住宅區和商業區之間）必須符合指定的防火等級。
   - 防火門、防火窗和防火隔牆在創建安全的防火區域方面起著至關重要的作用。
4. **建築分類和防火要求:**
   - 根據建築的功能、用途和火災風險等級，不同的建築類別（例如住宅、商業、工業建築）對防火的要求各不相同。
   - 防火要求還會根據特定建築區域的需要進行調整，如逃生路徑、機械設備室或高風險區域（如廚房）等。

二、防火區劃

C2 部分 防火性能和穩定性

本部分簡介-本部分包含 C1 部分 的「視為滿足規定」條款，內容包括：
(1)根據建築高度、規模、用途及其他相關因素，確定的防火結構類型；
(2)防火等級（FRLs）及火災危害特性，說明特定材料對火災的反應方式；
(3)有助於消防隊介入的建築施工要求。

C2D2 建築類型

(1) 建築物的最低防火結構類型必須根據 表 4-49 確定，但以下情況除外：
(a)C2D6 中的某些 2 類、3 類或 9c 類建築；
(b)C2D4(2) 中位於頂層的 4 類建築部分；
(c)C2D8 中的露天觀眾看臺和室內體育館。
(2) 每個建築構件必須根據適用情況符合 規範 5 的要求。

表 4-49 澳洲法規建築類型表

層數	2 類、3 類、9 類建築	5 類、6 類、7 類、8 類建築
4 層或更多	A	A
3 層	A	B
2 層	B	C
1 層	C	C

這個表格顯示了不同樓層數對於不同建築類別所需的建築類型。

- A 類型 表示最高的防火和穩定性要求，通常適用於較高的建築。
- B 類型 有中等防火要求。
- C 類型 則防火要求較低，通常適用於較低層的建築。

C3 部分 防火區劃及隔間

防火分隔：限制火勢大小和蔓延。
分隔：限制火勢在火災分區之間的蔓延，以及在具有不同分類的區域之間的分隔。樓梯、電梯井、設備、電力供應 和 公共走廊。
施工要求：便於消防隊介入。
這些條款旨在確保建築在火災發生時能夠有效控制火勢，保護逃生路徑，並支持消防人員進行救援。

C3D3 一般樓層面積和體積限制

此條款通常涉及根據建築物的類型、用途以及樓層設計的面積和體積限制。這些限制有助於確保建築的結構安全、火災安全以及逃生通道的可行性。具體的面積和體積限制會根據不同類別的建築、樓層數量以及相關規範進行調整。

(1)在 5、6、7、8 或 9 類建築 中，任何防火隔間或中庭的大小不得超過 表 4-50 中規定的最大樓面面積和最大體積，除非在 C3D4 中有許可的情況。

(2)如果建築物的一部分僅包含加熱、通風、或升降設備、水箱或類似的服務單位，並且位於建築物的頂部，則該部分不計入防火隔間或中庭的樓面面積或體積。

(3)在包含中庭的建築物中，中庭井部分由樓層開口的周邊邊界界定，並從中庭樓層以上的第一層樓起延伸至屋頂覆蓋部分，此部分不計入中庭的體積，對於本條款的目的來說。

表 4-50 澳洲法規建築類別之防火區劃及容積尺寸規定表

類別	A 類結構	B 類結構	C 類結構
5、9b 或 9c 類建築	最大樓面面積—8,000 m^2	最大樓面面積—5,500 m^2	最大樓面面積—3,000 m^2
	最大容積—48,000 m^3	最大容積—33,000 m^3	最大容積—18,000 m^3
6、7、8 或 9a 類建築（不包括病人護理區）	最大樓面面積—5,000 m^2	最大樓面面積—3,500 m^2	最大樓面面積—2,000 m^2
	最大容積—30,000 m^3	最大容積—21,000 m^3	最大容積—12,000 m^3

防火區劃，CLASS 7 倉儲類建築物，

type a 建築物面積最大為 5,000 m^2，容積最大為 30,000 m^3。

type b 建築物面積最大為 3,500 m^2，容積最大為 21,000 m^3。

type c 類建築物面積最大為 2,000m^2，容積最大為 12,000m^3。

C3D4 大型獨立建築

在以下情況下，建築物中的防火區劃大小可以超過表 C3D3 所規定的限制：

(a) 如果建築物的總樓面面積不超過 18,000 平方公尺，且體積不超過 108,000 立方公尺，並且： (i) 建築物屬於 7 類或 8 類，且： (A) 不超過兩層樓；並且建築物周圍設有符合 C3D5(1)的寬度不小於 18 公尺的空地；或 (B) 建築物屬於 5 類、6 類、7 類、8 類或 9 類，且整棟建築物配備符合第 17 條規範的自動撒水系統；並且：

(ii) 設有符合 C3D5(2)規定的周邊車輛通道；或

(b) 如果建築物屬於 5 類、6 類、7 類、8 類或 9 類，且樓面面積超過 18,000 平方公尺或體積超過 108,000 立方公尺，並且：

(i) 整棟建築物配備符合第 17 條規範的自動撒水系統；並且

(ii) 設有符合 C3D5(2)規定的周邊車輛通道；或

(a) 如果地段上有多棟建築物，且： (i) 每棟建築物符合(a)或(b)的要求；或者 (ii) 如果建築物之間的距離小於 6 公尺，則這些建築物將被視為一棟建築物，並集體符合(a)或(b)的規定。

三、人員密度

D2D18 可容納人數

為了符合「視為滿足規定」條款，應根據樓層、房間或夾層的使用目的及樓面佈局來確定其容納人數，具體方式如下：

(a)通過計算每個樓層部分的樓面面積，並將其除以表 4-51 中根據該部分用途所列的人均

所需平方公尺數，來確定樓層、房間或夾層的容納人數，但不包括以下區域：

- 電梯、樓梯、坡道和扶梯、走廊、通道、大廳等；
- 服務管道等、衛生間或其他附屬用途區域。

(b)參照集會建築或房間的座位容量；

(c)使用任何其他適當的方法來評估其容量。

表 D2D18: 根據用途的人均面積

(1)此表列出了不同用途的建築區域所需的人均面積，通常根據建築物的功能（如辦公室、住宅、集會場所等）來確定每人所需的最低面積。具體數值根據用途會有所不同。您可以提供具體用途來進一步查詢相關面積要求。

(2)倉儲類為每人需有 $30m^2$。

表 4-51 澳洲法規根據建築用途的人均面積

用途	每人面積
藝術畫廊、展覽區、博物館	4 m^2
酒吧（站立區）	0.5 m^2
酒吧（其他區域）	1 m^2
會議室	2 m^2
寄宿家庭	15 m^2
咖啡館、教堂、餐廳	1 m^2
停車場	30 m^2
計算機室	25 m^2
法庭（司法區）	10 m^2
法庭（公眾座位區）	1 m^2
舞池	0.5 m^2
宿舍	5 m^2
早期兒童中心	4 m^2
工廠（機械車間、裝配車間等金屬或玻璃加工區域，除結構鋼製作或車輛、笨重產品製造）	5 m^2
工廠（製造和加工區域，非機械車間或裝配車間等）	50 m^2
工廠（固定設備或機器決定使用者數量的區域）	根據設備或機器的使用決定每人面積
體育館	3 m^2
宿舍、酒店、汽車旅館、客棧	15 m^2
室內體育場（競技場）	10 m^2
售貨亭	1 m^2
廚房、實驗室、洗衣房	10 m^2
圖書館（閱讀區）	2 m^2
圖書館（儲藏區）	30 m^2
辦公室（包括打字或檔複印室）	10 m^2
病人照護區	10 m^2
機房（通風、電氣或其他服務單位）	30 m^2
機房（鍋爐或發電廠）	50 m^2

閱讀室	2 m²	
餐廳	1 m²	
學校（普通教室）	2 m²	
學校（多功能廳）	1 m²	
學校（教職工室）	10 m²	
學校（初級工藝實習區）	4 m²	
學校（中級工藝實習區）	如車間	
商店（銷售區，直接從露天或任何較低層進入）	3 m²	
商店（銷售區，其他層級）	5 m²	
展廳（展示區，封閉的購物中心或商廈）	5 m²	
溜冰場（基於溜冰區域）	1.5 m²	
觀眾看臺（站立區）	0.3 m²	
觀眾看臺（可拆卸座椅）	1 m²	
觀眾看臺（固定座椅）	按座位數	
觀眾看臺（長椅座位）	450 mm/人	
儲藏空間	30 m²	
游泳池（基於游泳池區域）	1.5 m²	
變電室、開關室	30 m²	
電話交換室（私人）	30 m²	
劇院和公共大廳	1 m²	
劇院化妝室	4 m²	
交通終端	2 m²	
維修工作室	30 m²	
製造過程工作室	如工廠	

四、其他

C 部分：防火性能

在建築安全規範中，C 部分主要集中於建築元素的防火性能。這一部分確保建築能夠有效地抵抗火災，保護建築物內的居民和財產。根據這些規定，建築的結構和組件必須達到特定的防火標準。

主要要點

1. 防火結構要求：
   - 防火牆：建築中必須設置符合防火要求的牆體，這些牆體必須能夠抵抗火災的蔓延，確保火災不會擴散到其他區域。防火牆的設計必須符合特定的防火等級（FRL），通常與建築物的類別和使用功能有關。
   - 防火門和窗：必須安裝符合防火等級要求的防火門窗，並且它們應該在火災發生時能夠自動封閉，防止火災蔓延。
2. 防火等級（FRL）：
   - 防火等級（Fire-Resisting Level, FRL）是一個衡量建築元素在火災中持續有效的時間的標準，通常以分鐘為單位，根據結構材料的性能來定義。
   - 每個建築元素（如牆體、柱子、天花板）必須達到符合要求的 FRL 值，以保證在火災發生時能夠承受一定時間的火源侵襲而不被摧毀。
3. 建築材料的選擇：

- 在防火設計中，選擇材料是至關重要的。必須使用符合防火要求的材料來建造建築結構，這些材料應具備防火性，並能夠在火災發生時有效防止火源蔓延。

4. 消防設施：
   - 除了建築結構本身的防火能力外，必須設置適當的消防設施，如火災警報系統、自動撒水系統等，這些設備能夠在火災發生時及時啟動，減少損失。

法規依據與要求

根據不同建築類型和使用功能，C 部分中的規定可能有所不同。例如，某些高層建築可能要求更高的防火性能，而商業或工業用途的建築則可能根據工作場所的特性要求不同的防火措施。

總體而言，C 部分提供了一個詳細的框架，確保所有建築元素的防火能力達到要求，並通過適當的防火設施減少火災風險，保障人員安全。

C1 部分 防火性能

《澳大利亞建築規範》C1 部分規定了建築物防火性能的要求，重點確保結構元素能在火災發生時承受足夠的時間，防止火焰迅速蔓延，為疏散提供時間，並減少結構倒塌的可能性。

C1F1 火災期間的結構穩定性

建築物的建造應在火災期間保持結構穩定性，以便—

(a) 給予居住者安全疏散的時間；和

(b) 允許消防隊介入；和

(c) 避免損壞其他財產。

C1F2 防止火災蔓延

建築物應設有防護措施以防止火災蔓延—

(a) 使居住者有時間安全疏散，而不會被火災影響；

(b) 允許消防隊介入；

(c)提供住宿的單人居住單位；

(d)至相鄰的防火分區；

(e)建築物之間。

應用領域:C1F2(c) 僅適用於 2 類或 3 類建築物或建築物的 4 類部分。

C1P1 火災期間的結構穩定性

建築物必須具有在火災期間能夠在必要程度上保持結構穩定性的元件：

(a) 建築物的功能或用途；

(b) 火災負荷；

(c) 潛在的火災強度；

(d) 火災危險；

(e) 建築物的高度；

(f) 與其他財產的接近程度；

(g) 建築物內安裝的任何主動消防安全系統；

(h) 任何防火分割區的大小；

(i) 消防隊介入；

(j) 其他單元的技持；

(k) 疏散時間。

C1P2 火災蔓延

(1)建築物必須具有能夠在必要程度上避免火災蔓延的元件－

(a) 出入口；
(b) 單獨居住單位及公共走廊；
(c) 在建築物之間；
(d) 在一座建築物中。

(2) 建築物必須具有在火災期間能夠在必要程度上保持結構穩定性的元件，適合於：

(e) 火災負荷；
(f) 潛在的火災強度；
(g) 火災危險；
(h) 建築物的層數；
(i) 與其他財產的接近程度；
(j) 建築物內安裝的任何主動消防安全系統；
(k) 任何防火分割區的大小；
(l) 消防隊介入；
(m) 他們支援的其他元素；
(n) 疏散時間。

C1P7 緊急設備的防火保護

建築物必須具有能夠在必要程度上避免火災蔓延的元件，以便建築物中提供的緊急設備能夠在必要的一段時間內繼續運行，以確保在火災期間維持設備的預期功能。

C1P8 開口和穿透處的防火保護

任何提供以阻止火災蔓延的建築構件，必須受到必要程度的保護，以維持足夠的性能水準：

(a) 當出現開口、施工接縫及類似情況時；以及
(b) 當建築服務設備進行穿透時。

C2D10 不燃建築構件

C2D10 在《澳大利亞建築規範》（BCA）中涉及 不可燃建築構件 的使用，目的是確保建築在火災風險面前的安全性。其關鍵要求包括：

1. 材料的不可燃性：被認為是"不可燃"的建築構件必須滿足特定的標準，這意味著它們不應促進火災蔓延，也不會顯著增加火災強度。
2. 不可燃構件的標準：這些包括：
   - 外牆：應由本身不可燃的材料製成（如某些金屬、混凝土或石材），或者經過相關澳大利亞標準的測試並被分類為不可燃。
   - 防火等級（FRL）：這些材料必須符合適當的防火等級要求，確保它們能夠在規定的時間內（例如 60 分鐘、120 分鐘）承受火災的暴露。
3. 特定用途：特別強調在較高建築中的外牆、火牆、屋頂和防火區結構中使用不可燃材料。

測試標準：材料必須滿足特定標準（如 AS 1530），並通過測試驗證其不可燃性。

C2D11 火災危害特性

在《澳大利亞建築規範》（BCA）中涉及 火災危害特性，主要定義了在建築中使用的材料在火災情況下的行為和其對火勢擴展的貢獻。以下是 C2D11 的關鍵內容：

1. 火災危害特性：材料根據其在火災中的表現進行分類，涉及其可燃性、耐火性以及產生的煙霧等屬性。這些特性有助於評估材料在火災中的表現及其對建築物安全的影響。
2. 測試與分類：材料必須進行標準化測試（如 AS 1530）以確定其火災危害特性。這些測試包括：
    - 可燃性：材料點燃的難易程度。
    - 火焰蔓延：火災在材料上的蔓延速度。
    - 熱量釋放：材料燃燒時釋放的熱量。
    - 煙霧生成：材料在燃燒過程中產生的煙霧量。
3. 建築中的使用：根據材料的火災危害特性，確定其在建築中的使用位置。例如，低火災危害等級的材料可能會被限制在某些區域，如疏散通道、樓梯間和人流密集的區域，因為這些區域對火災的耐受性要求較高。
4. 合規性：為了確保火災安全，所有用於建築的材料必須符合 C2D11 中規定的火災危害特性要求。這有助於減少火災蔓延速度和煙霧過度生產的風險，確保建築物內的人員安全。

特定要求：例如，具有低 火災危害特性（如不可燃材料）的建築材料通常被優先用於高風險區域，如走廊、外牆或防火區。

C3D8 防火牆的分隔

防火牆的建設依照以下規定進行：

1. 防火耐力等級（FRL）：防火牆必須符合 規範 5 中對相鄰部分的防火耐力等級（FRL）要求。如果相鄰部分的防火耐力等級不同，則應選擇較高的 FRL，除非在 S5C19(3)(c)(i)、S5C22(3)(c)(i) 和 S5C25(3)(c)(i) 中有特別規定，允許在停車場一側使用較低的 FRL。
2. 防火牆中的開口：防火牆中的任何開口不得降低 規範 5 對防火牆要求的 FRL，除非 C4 部分 的符合規定條文中允許這樣做。這確保了防火牆在防止火災蔓延方面能夠保持其所需的防火性能。
3. 穿越防火牆的建築元素：只有特定的建築元素，例如尺寸為 75 mm x 50 mm 或更小的屋頂木條或防水材料，才允許穿過或交叉防火牆。然而，這些元素不得妥協防火牆的防火性能，防火牆的完整性應保持不變。

C3D8 中涉及 防火牆分隔 的規定，主要強調了建築物內各個區域或防火區的防火隔離要求。具體來說：

1. 防火牆的功能：防火牆是用於分隔不同防火區的結構，目的是為了防止火災從一個區域蔓延到另一區域。防火牆必須足夠強大，能夠在一定時間內承受火災的影響，並阻止火勢擴展。
2. 設計要求：防火牆通常由不燃材料（如混凝土、磚或鋼材）構成，並且必須符合特定的火災抵抗等級（例如，FRL — 火災抵抗等級），該等級表示防火牆能夠在火災中維持結構穩定性、完整性和熱隔離的能力。
3. 位置與佈局：防火牆的設置必須基於建築物的用途、佈局及各個區域的火災危險性。例如，在商業建築或高層建築中，防火牆可以作為樓層間的隔離牆，以防止火災蔓延到多個樓層或不同區域。

維護與檢查：防火牆一旦設立後，應定期檢查，以確保其防火性能不受損害，特別是當防火牆中存在穿透或開口時（如門窗或管道孔洞），需要確保這些部分同樣具備足夠的防火能力。

C3D9 同一層樓內分類的分隔

根據 C3D9 的要求，當建築物在同一樓層內包含不同分類的區域時，應遵循以下兩個選項之一：

1. 建築元素的防火耐力等級（FRL）要求：每個樓層內的建築元素必須具備符合相關分類所要求的較高防火耐力等級（FRL），如《規範 5》所指定。
2. 防火牆分隔：該樓層內的不同區域可以通過防火牆進行分隔，以確保火災不會蔓延至相鄰的區域。

根據 C3D9 規定，當建築物內有不同分類的區域需要分隔時，所要求的防火牆（根據條款 (1)(b)）必須具備符合《規範 5》所規定的防火耐力等級（FRL）。這些防火耐力等級應該基於相關建築類型和分類的需求。

具體而言，該防火牆的防火耐力等級（FRL）必須選擇以下兩種之一：

1. 較高的防火耐力等級（FRL）：根據《規範 5》的表格 S5C11d 或 S5C21d 所列出的防火耐力等級。
2. 另行規定的防火耐力等級（FRL）：根據《規範 5》的表格 S5C24c 所列出的防火耐力等級。

C3D9 章節涉及同一樓層內不同建築分類的分隔要求。根據此條文：

1. 防火分隔：若一層樓內包含不同類別的建築用途或區域，必須設置防火分隔，以確保火災無法從一個區域蔓延至另一區域。這些分隔牆必須符合特定的防火耐力等級（FRL）。
2. 類別區域劃分：根據建築類別的不同（如商業區、工業區等），每個區域必須按照其防火需求進行適當的分隔。例如，將餐廳、商店或工廠區域與其他用途區域分開，以提高火災防範的安全性。

材料與結構要求：防火牆或分隔結構必須使用經過認證的耐火材料，並能夠有效阻止火災的蔓延，確保每個區域內的火災風險得到合理的控制。

C3D10 不同樓層之間的分類分隔

C3D10 規定了不同樓層間分類區域的分隔要求。當建築物的不同樓層包含不同用途或分類的區域時，這些區域必須進行適當的分隔。具體要求如下：

1. 防火牆要求：如果同一樓層內有不同分類的區域，則必須使用防火牆將這些區域分隔開。對於不同樓層的情況，則需要使用防火牆或者其他適當的分隔方式來確保不同分類的區域之間不會受到火災的影響。

防火耐力等級：這些防火牆或分隔設施的設計必須符合《規範 5》中所規定的防火耐力等級（FRL），確保其在火災發生時能夠承受足夠的時間，以防止火災蔓延。

《Part C4: 開口保護》

在建築防火安全中，Part C4 詳細規定了如何保護牆壁、門窗和其他開口，以防止火災蔓延。開口是火災最容易蔓延的地方，因此必須根據每個建築元素所需的防火性能，進行適當的保護。

這部分的關鍵條款包括：

1. 防火門和窗戶：作為防火牆或隔斷一部分的開口，如門和窗，必須安裝防火組件。這些開口使用的材料必須符合規範 5 中規定的防火等級（FRLs）。
2. 防火閥和防火百葉窗：對於風管、通風口和其他類似的穿透點，要求安裝防火閥或防火百葉窗，在發生火災時自動關閉，防止煙霧和火焰在不同區域之間擴散。
3. 防火材料：用於封閉開口的防火材料也必須符合相應的防火等級，包括使用防火密

封劑和防火屏障來保護地板穿透點或服務管道周圍的區域。

4. 根據建築用途的特定開口：不同類型的建築（如住宅、商業或工業建築）對開口的保護要求不同，取決於建築的火災風險、用途和佔用情況。相關指引確保了關鍵開口（如通往逃生路線、走廊或防火出口的開口）獲得充分保護。

總結來說，Part C4 的目的是確保建築中所有必要的開口（如窗戶、門和通風口）都安裝了符合防火標準的防火組件，從而防止火災蔓延，保護建築物內的住戶，並減少火災損害。這些條款有助於在火災發生時將火源和煙霧限制在特定區域內，降低整體風險。

C4D6 防火牆中的門口

根據《建築物規範》第 C4D6 條規定，防火牆中的門洞必須符合以下要求：

1. 防火門：防火牆上的門洞應設置符合規定的防火門。這些防火門必須符合規定的防火性能等級（FRL），以確保能夠阻止火災的蔓延。
2. 材料要求：門洞處的防火門框和門板必須使用符合防火要求的材料。這些材料應具備指定的耐火時間和耐火等級，通常會根據規範中所列的標準來選擇。
3. 操作要求：防火門應該具備適當的操作機制，能夠在火災發生時自動關閉，防止火災通過門洞擴散。這些門的設計必須保證其在火災發生時仍然能夠保持完整性。
4. 其他開口：除了防火門外，任何其它類似的門洞（如窗戶或其他開口）也必須進行相應的防火處理，以確保整體的防火隔離性。

C4D13 樓板和天花板中的服務開口

根據《建築物規範》第 C4D13 條規定，樓板和天花板中的開口（例如，管道、電纜或其他服務設施的開口）必須遵守以下要求：

1. 防火要求：穿過樓板或天花板的開口必須經過防火處理，並使用適合的防火封閉材料來保持防火等級。這些材料應符合相關的耐火要求，確保不會成為火災蔓延的途徑。
2. 維持防火完整性：為了避免火災蔓延，所有穿越樓板和天花板的開口必須適當封閉。如果服務設施需要穿越這些開口，應使用耐火封閉裝置（如防火閥、密封劑等）來防止火焰和煙霧的擴散。
3. 開口尺寸與設計：開口的設計應考慮到服務設施的功能性與防火要求，開口的尺寸和位置應經過仔細規劃，以確保不會影響到建築物的防火性能。
4. 特殊服務設施：對於特殊的服務設施（如排氣系統、通風系統等），應根據具體要求選擇合適的防火裝置和封閉措施。

這些措施旨在限制火災的擴散，保護建築物的結構和使用者的安全，特別是在有許多管道和服務設施的情況下。

《規範 5：防火結構》

詳述了在建築設計中如何確保各種建築元素的防火性能。防火結構的設計旨在延緩或阻止火災蔓延，並提供足夠的時間以確保人員疏散和消防人員的進入。根據《規範 5》，各種建築材料和結構組件必須符合一定的耐火等級（FRL），以確保它們在火災發生時能夠維持結構的穩定性和完整性。

主要規定包括：

1. 防火牆：防火牆必須具有適當的耐火等級（FRL），以防止火災從一個區域蔓延到另一個區域。根據建築類別，可能要求防火牆具有較高的 FRL。
2. 防火門和窗：任何穿過防火牆的開口（如門和窗）必須配備符合防火要求的防火門

和防火窗，這些開口的防火等級應與牆體相同或更高。

3. 防火材料：對於建築元素中的開口，應使用防火密封劑或防火屏障來保持防火等級，尤其是在穿越樓板或天花板的服務管道區域。
4. 耐火建材：所有建築材料必須具備適當的防火性能，這些材料必須在火災情況下維持結構穩定，並最大限度地減少火焰和煙霧的擴散。

這些防火要求不僅適用於建築元素本身，還需要考慮建築的整體佈局，包括各種開口（如通風口、管道和設備孔）如何影響建築的防火能力。

這些規定的目的是確保建築在火災期間能夠有效地限制火災蔓延，並保護建築結構不受破壞，從而保障居住者的安全。

E 部分：服務和設備

在建築施工中，E 部分通常涉及確保建築功能性、安全性和宜居性的關鍵服務和設備的設計與實施。這部分主要涵蓋了消防安全設備、煙霧管理系統、電力安裝、管道設施、通風設備等。以下是 E 部分的主要內容概覽：

1. 消防安全和消防設備：
   - 本部分規定了所需的各類消防安全系統，如撒水系統、火警警報器、滅火器和消防設備。它還涵蓋了防火材料、防火門和煙霧檢測系統的安裝，以防止或遏制火災風險。
   - 在某些建築類別中，撒水系統（自動或手動）、緊急火災出口和煙霧控制系統是必須安裝的，特別是在大型或多層建築中。
2. 通風和空調系統：
   - 充足的通風系統對於保持空氣質量和確保建築內的適當氣流至關重要。這些系統應符合相關的空氣流量和空氣質量標準。
   - 空調系統還必須設計為高效運行，能在建築的不同區域提供適當的冷卻或加熱。
3. 電氣和照明系統：
   - 必須正確安裝電氣線路、照明系統和應急電力供應。電氣系統必須安全設置，並配備適當的接地和電路保護裝置，以防止過載，並符合消防安全規定。
   - 應急照明系統對於在停電的情況下幫助引導住戶前往出口非常重要。
4. 管道和衛生設備：
   - 管道系統包括水管、設備、排水和衛生設施，必須符合飲用水供應和廢水處理的衛生安全標準。
   - 熱水器、排水系統和雨水管理系統是確保建築宜居並符合建築規範的重要組成部分。
5. 廢物管理和回收系統：
   - 本部分還規定了廢物處理系統，包括回收和垃圾收集，這些系統有助於管理建築的日常運營並減少對環境的影響。
6. 通信和資訊技術基礎設施：
   - 包括電信系統、數據線路和網絡基礎設施的安裝，確保現代商業或住宅環境的連接性和運作順利。
7. 維護和無障礙設施：
   - 設有維護通道的系統，如電梯、坡道和服務井，這些系統不僅有助於建築的日常維護，還符合無障礙設施標準，為殘障人士提供便捷的使用環境。

E 部分的設計確保了建築具備必要的系統來維持安全、舒適和功能性。它提供了這些不同系統在建築設計中的有效整合指南，確保了住戶的安全與便捷，同時也符合規範要求。

E1 部分：消防設備

在建築規範中，E1 部分主要涉及消防設備的安裝和要求，以確保建築物具備足夠的應急消防能力。這部分規定了在建築物中應配備的消防設施的類型、數量、配置和維護要求。主要內容包括：

1. 消防水源和水管系統：
    - 規定建築物應當設有足夠的消防水源，通常為水池、消防水箱或直供水源，並配備消防泵。水管系統應符合消防需求，確保能夠滿足火災發生時快速供水的需要。
2. 滅火器和滅火系統：
    - 建築物需要配備一定數量的滅火器，這些滅火器應根據建築物的用途和風險等級進行合理配置。不同類型的滅火器應覆蓋不同種類的火災，例如 A 類火（可燃固體）、B 類火（可燃液體）和 C 類火（可燃氣體）等。
3. 自動撒水滅火系統：
    - 對於高風險區域或大型建築物，要求安裝自動撒水滅火系統（如撒水系統），以在火災發生時自動啟動，快速抑制火災蔓延。該系統應符合相關標準和規範，保證其有效性。
4. 滅火器和設備的維護：
    - 所有消防設備需要定期檢查和維護，確保在緊急情況下能夠正常使用。設備的定期檢查不僅限於滅火器和消防水管系統，還包括火災報警系統、自動滅火設備等。
5. 標識與易接近性：
    - 所有消防設備和消防通道必須標識清晰，確保在緊急情況下人員能夠快速找到並使用。消防設備的佈置應考慮建築物內的人員流動和疏散路線，避免被阻擋或不易接觸。
6. 特別規定：
    - 根據建築物的分類（例如住宅、商業、工業等）和具體用途，E1 部分還可能有額外的要求。例如，醫院或老年公寓等特殊建築需要更為嚴格的消防措施。

E1D4: 撒水系統（Sprinklers）

根據規範，撒水系統是對建築防火至關重要的一部分，特別是當建築物內的火災風險較高時。它們的目的是在火災發生時提供及時的抑制和控制作用，減少火災的蔓延，保護人員和財產安全。根據規範，撒水系統需要滿足一系列要求：

1. 安裝要求：
    - 當 E1D5 至 E1D13 條文適用時，必須在建築中或建築的某些部分安裝撒水系統。這些要求旨在根據建築用途、結構高度及火災風險來確定撒水系統的必須安裝範圍。
2. 規範遵循：
    - 撒水系統的安裝必須符合規範 17 和規範 18，以確保撒水系統具有適當的設計、功能和效能，能在火災發生時及時有效地運行。
3. 系統功能：
    - 撒水系統的主要功能是減少火源蔓延的速度，通過自動噴撒水霧來降溫並有效控制火勢，從而為建築物內的居民提供更多時間撤離。

4. 適用場景：
    - 根據建築的類別和規模，某些特定的建築（如高危險性區域、商業或工業用途的建築）需要安裝撒水系統。
5. 特殊要求：
    - 有些建築，如 Class 7a（可能是車庫或車輛存放區），可能有額外的撒水系統要求，這些要求需要遵循特定標準，如 AS 1668.2 等。

撒水系統不僅能有效控制初期火災，還能在火災發展過程中為消防員提供支援，降低火災損失。相關規範和條文：可以參考 規範 17 和 規範 18，以及相關條文來瞭解更多詳細要求。

目標：

E1D4 的目標是確保在火災初期能夠迅速有效地控制火勢，減少火災對人員生命和財產的危害。滅火系統的正確設計、安裝和維護是保障建築物安全的關鍵之一。

這些要求有助於提高建築物的整體防火性能，並確保滅火系統在火災發生時可以快速而高效地啟動，減少火災擴大帶來的損失。

E1D9 滅火系統要求：Class 7a 建築，非開放式車庫

對於 Class 7a 建築（通常指的是工業、倉儲和某些商業用途的建築）中，除了開放式車庫區域外，滅火撒水系統是必要的。具體要求通常包括以下幾點：

1. 撒水系統安裝：所有涉及火災風險的區域都需要安裝自動撒水系統。這些區域包括存放易燃物質的地方、機械設備區域，以及任何可能存在高火災風險的空間。
2. 適用範圍：對於其他類型的開放式車庫或非封閉的存儲空間，則可能有不同的要求。開放式車庫通常不需要安裝撒水系統，因為這些區域的通風和空間設計使得火災不容易蔓延。
3. 滅火性能標準：撒水系統需符合一定的防火性能規範，這些規範確保其能在火災發生時有效運作，對火源進行控制或延遲火勢蔓延。

這些要求有助於確保在火災情況下，所有區域能夠得到適當的防火保護，特別是在高風險的工業和倉儲設施中。

E1D13 滅火系統要求：高風險用途的建築

根據規範 E1D13，對於具有高火災危險的用途，必須安裝滅火撒水系統。這些高風險用途包括但不限於：

1. 危險物品儲存區：如化學品、易燃液體或氣體的儲存區域，這些地方需要加強火災防護措施，撒水系統是有效的安全手段之一。
2. 易燃或爆炸性環境：例如，有易燃物質的製造區域，可能會對工作人員和建築物本身造成極大風險，安裝撒水系統可以幫助遏制火災蔓延。
3. 高火災風險場所：例如某些工業設施、倉庫、車輛修理廠等，它們的設計或使用方式會使火災風險大幅上升。這些場所的所有火災風險區域均需配備撒水系統。

E1D15 火災控制中心

根據規範 **E1D15**，所有需要安裝撒水系統的建築物或區域必須配備火災控制中心。火災控制中心的設計和運作必須符合一定的標準，這些標準旨在確保火災應對的高效性和安全性。火災控制中心的主要職責是協調火災管理和疏散程式，並監控各種火災防護系統的運行情況。

這些控制中心應具備以下功能：

1. **集中的監控與管理**：火災控制中心必須能夠對建築內所有防火設備進行監控，包括撒水系統、煙霧探測器、消防警報等。

2. **與消防隊協調**：在發生火災時，火災控制中心必須能夠迅速提供給消防隊所需的資訊，協助其有效應對火災。
3. **疏散指示與控制**：火災控制中心需要在發生火災的情況下，控制建築的疏散指示系統，確保人員能夠迅速安全地撤離。

Part E2: 煙霧危害管理

Part E2 涵蓋了關於煙霧控制和管理的要求，以防止火災發生時煙霧擴散至建築物內的不同區域，保護人員免受煙霧傷害。煙霧危害管理是火災安全設計中的重要組成部分，因為煙霧不僅能迅速擴散，還可能造成視線不清、窒息甚至死亡。因此，合理的煙霧控制措施對於確保建築物的安全至關重要。

主要要求包括：

1. 煙霧排放系統：
   - 建築物必須設置有效的煙霧排放系統，如排煙道、排煙風機等，這些設備能夠在火災發生時有效地移除煙霧，保持逃生通道的清晰。
   - 在高層建築或大面積的公共建築中，煙霧排放系統應該能夠處理大量煙霧並確保其不會影響疏散通道。
2. 煙霧分隔設計：
   - 建築內的煙霧應該受到有效的分隔和控制，以防止煙霧從火災源擴散到其他區域。這通常通過設置防火牆、煙霧隔離門或使用防煙材料來達成。
   - 在不同的樓層或區域之間，應設置有效的煙霧屏障，特別是在有高人員密度或需要特殊疏散設施的區域。
3. 煙霧控制設備的維護和測試：
   - 所有煙霧控制設備必須定期進行檢查和維護，確保其在火災發生時能夠正常運行。這些設備包括煙霧探測器、排煙風機等。
   - 設備的功能測試應定期進行，並根據需要更新或升級系統，以確保其在緊急情況下有效。
4. 逃生路線和煙霧控制：
   - 所有疏散路線應設計為防煙和防火的，確保即使在火災發生時，煙霧不會阻塞人員的疏散。這包括使用防煙門、封閉煙霧通道等措施。
   - 特別是在高層建築中，應設計專門的煙霧控制系統，確保火災時煙霧能迅速排出並且不會進入逃生樓梯間或其他疏散區域。
5. 緊急預案與操作訓練：
   - 建築物的管理方應建立應急預案，並定期進行煙霧控制系統的操作訓練。所有建築物使用者應該瞭解疏散路線和煙霧控制設施的功能，並能在緊急情況下迅速做出反應。

目標：

Part E2 的核心目標是確保在火災等緊急情況下，煙霧不會影響人員的疏散過程，並盡量減少煙霧對人員健康的危害。透過這些規範，建築物的設計和運營可以有效減少煙霧危害，提高建築物的安全性和疏散效率。

此部分要求不僅對建築設計者提出了要求，還強調了後期維護和測試的重要性，確保所有設備在緊急情況下能夠正常工作，最大限度地保障使用者安全。

E2D6 高於 25 公尺有效高度的建築物：Class 5、6、7b、8 和 9b 類建築物

在 E2D6 條款中，針對高於 25 公尺有效高度的建築物，特別是 Class 5、6、7b、8 和 9b 類建

築，規定了對煙霧危害管理的要求。這些建築物因其高度和佔用密度，對煙霧控制提出了更高的要求，旨在確保住戶或使用者在火災發生時有足夠的時間疏散，並防止煙霧擴散至其他區域。

主要要求包括：

1. 煙霧管理系統：這些建築需要設置有效的煙霧控制系統，如機械排煙系統，以確保火災發生時能夠迅速有效地排出煙霧。這有助於維持安全的疏散條件。
2. 加壓系統：對於高層建築，通常會要求在逃生通道（如樓梯間）設置加壓系統，這樣可以防止煙霧進入疏散路徑，保證人員可以安全撤離。
3. 防煙分隔：在這類高樓中，會要求設置防煙隔離牆或防火牆，以減少煙霧在不同區域之間的蔓延。這些分隔牆不僅能夠阻止火勢擴展，還能有效地限制煙霧流動。
4. 火災警報和緊急照明系統：這些高樓需要設置有效的火災警報系統，並確保疏散路線有足夠的緊急照明，以便在煙霧蔓延時，住戶能夠看到出口和秘密頻道。

總結來說，E2D6 條款強調了對高於 25 公尺有效高度的建築物，特別是商業和公共用途建築（如辦公大樓、商場等），進行更嚴格的煙霧危害管理，以保障建築物內人員的安全。

E2D9 高於 25 公尺有效高度以下的建築物：Class 5、6、7b、8 和 9b 類建築物

對於高度不超過 25 公尺的建築物，尤其是 Class 5、6、7b、8 和 9b 類建築，E2D9 條款規定了相關的煙霧危害管理要求。儘管這些建築物相對較低，但仍需採取措施來防止煙霧蔓延，確保在火災發生時能夠有效地保護人員安全並進行疏散。

主要要求包括：

1. 排煙系統：這些建築必須設置有效的機械排煙系統。此系統的目的是當火災發生時，快速清除煙霧，保持疏散通道清晰，減少煙霧對人員的危險。
2. 防煙分隔：需要設置防煙隔離設施，確保煙霧不會從火災源區域傳播到其他區域，特別是疏散路徑、樓梯間等重要區域。
3. 加壓系統：雖然對於這些建築來說，加壓系統可能不是強制性的，但在特定情況下，仍有可能要求在逃生通道內安裝加壓系統，以防止煙霧進入疏散通道。
4. 火災警報和緊急照明系統：設置有效的火災警報系統和充足的緊急照明，以保證即使在煙霧蔓延的情況下，住戶和使用者仍能夠順利疏散。

E2D12 Class 7a Buildings

E2D12 條文涉及煙霧危害管理對於 **Class 7a 建築物** 的要求。這類建築物需要針對火災發生後的煙霧管理進行嚴格規範，以保障火災發生時煙霧不會擴散至其他區域，確保疏散通道的通暢。

主要要求：

1. 煙霧控制系統：必須安裝有效的排煙或加壓系統。這些系統在火災發生時有助於清除煙霧，確保疏散通道的煙霧濃度保持在安全範圍內。
2. 隔煙措施：需要設置煙霧隔斷結構，防止煙霧在建築物內部的擴散。這可能包括防煙門、排煙管道等。
3. 安全出口：Class 7a 建築物需要設有符合規範的安全出口，並有適當的引導標識，確保在火災情況下，住戶或顧客能夠迅速安全地撤離。
4. 消防監控：要有適當的煙霧監控系統，並且應定期進行檢查，確保在危急時刻能夠發揮作用。

總結來說，E2D12 條文要求對於 Class 7a 建築物，必須安裝先進的煙霧控制技術和設施，這對於減少火災蔓延及保障人員安全至關重要。

根據 AS 1668.2 標準，Class 7a 建築物（包括地下室）若安裝了機械通風系統，必須遵守 AS

1668.1 標準的第 5.5 條款。這意味著，對於這類建築物，應確保其機械通風系統能有效地管理煙霧和火災事件，防止火災擴散，並提供安全疏散通道。
第 5.5 條款 具體要求可能包括：

- 保證通風系統在火災發生時能有效工作，避免煙霧進入疏散路徑或其他區域。
- 系統設置必須能承受高溫並確保正常運行，維持排煙和通風功能。

規範 17：消防撒水系統

規範 17 詳細規定了消防撒水系統的設計、安裝與維護標準。消防撒水系統是現代建築防火安全中不可或缺的部分，特別是在高風險區域，它能夠在火災初期有效抑制火勢並減少損失。
主要要點包括：

1. 系統設計與配置：
   消防撒水系統應根據建築物的結構、用途、火災危險等級進行設計。系統的選擇包括常規的重力撒水、乾式或濕式系統，確保撒水頭的數量與分佈符合防火要求。
2. 撒水頭安裝：
   撒水頭應根據建築物的佈局設置，以保所有可能的火災源區域都能夠迅速撒水。特殊區域（如機房、庫房等）可能需要額外設置專用撒水頭。
3. 定期檢查與維護：
   定期檢查和維護消防撒水系統，確保隨時處於工作狀態。這包括檢查水壓、撒水頭的清潔、管道無阻塞以及系統的運行性能。
4. 符合標準：
   所有消防撒水系統必須符合相關國家地區的建築法規和消防安全標準，像是《建築法規》中關於消防設施的要求或國際標準。

消防撒水系統的作用是對抗火災並有效減少火災造成的損害，因此它是每個建築設計中不可或缺的部分。

S17C2 自動消防撒水系統標準的應用

根據規範 17（S17C2），自動消防撒水系統的安裝和設計必須符合具體的標準與要求。這些標準確保系統能夠在發生火災時有效控制火勢，並保護建築物和居住者的安全。以下是一些關鍵要求：

1. 應用範圍：
   自動消防撒水系統應根據建築物的類型、用途及其火災風險進行設計。對於高風險區域或火災負荷較大的建築，應選擇適合的消防撒水系統，以確保火災能夠及時被抑制。
2. 符合國際標準：
   安裝自動撒水系統的過程中，必須符合相關的國際標準，例如《澳大利亞消防標準》（AS 2118 系列）和其他適用的規範。這些標準詳細規範了撒水系統的設計、安裝、測試和維護等各方面要求。
3. 設置條件：
   設計時需要考慮到建築物的結構、樓層高度、用途及消防需求等。系統的佈局應確保所有潛在的火災區域都能夠迅速受到滅火保護。
4. 定期檢查與維護：
   為確保系統在火災發生時能夠有效運行，應定期對撒水系統進行檢查和維護，並對設備進行必要的升級和維修。

5. 特殊應用：
   對於特殊區域（如高危工業場所、大型公共建築等），可能需要額外的安全設施和系統支持，以保證即使在極端情況下，撒水系統也能發揮作用。

S17C4 開口的保護

在規範 17 的 S17C4 條款中，要求對建築物中的開口（如門窗、通風口等）進行保護，以防止火災從一個區域蔓延到另一個區域。這些開口是火災蔓延的重要途徑，因此必須採取措施來減少這些風險。以下是 S17C4 的主要內容：

1. 開口的防火處理：
   開口處必須安裝符合防火要求的材料和設備。這可能包括防火門、窗和其他可以防止火焰或煙霧傳播的設施。這些設施必須達到相應的火災等級，以確保在火災發生時能有效地阻擋火勢。
2. 防火窗和防火門：
   特別是對於位於防火牆或分隔牆中的門窗，必須使用具有適當防火性能的材料。防火門和窗戶應該能夠防止火災擴散並在火災發生時提供額外的安全保障。
3. 防火隔板和密封：
   除了門窗外，所有其他開口（例如管道、服務管線穿過牆壁的開口）也必須進行適當的防火處理。這些開口需要使用防火密封劑或其他防火隔板來防止火災從一個區域蔓延到另一個區域。
4. 監控與檢查：
   需要定期檢查這些開口處的防火設施，確保它們的功能不會隨時間而減弱。包括對防火門、防火窗及所有其他防火設施進行維護，確保它們在火災發生時能夠有效工作。

第七節 國外法規小結

一、本研究比較美國、加拿大、中國（香港）、新加坡、日本、澳洲等國倉庫之防火區劃面積之規定。發現日本防火區劃面積與我國規定相同，其餘國家允許的防火區劃面積均大於我國。

二、澳洲、新加坡等國倉庫之法規，有限制容積，以控制可燃物量。新加坡法規將容積與防火構造之防火時效綜合評估。

第五章 倉儲面積區劃性能設計

第一節 性能審查制度

一、綜合檢討

依據行政院核定之「高層建築物建築及消防安全檢討改進計畫」，建築物除了依照本規則各條規定辦理外，因大規模建築物、超高層建築物及與地下公共運輸系統連結之地下建築物使用型態較為複雜，且發生火災影響層面較大，因此規定了這類建築物，應就防火避難做綜合性檢討，以維安全。亦即，此類建築物，除了應該符合技術規則的規定外，針對防火避難，需要額外檢具報告書，進行防火避難綜合檢討評定，規定如下：

第 3-4 條

下列建築物應辦理防火避難綜合檢討評定，或檢具經中央主管建築機關認可之建築物防火避難性能設計計畫書及評定書；其檢具建築物防火避難性能設計計畫書及評定書者，並得適用本編第三條規定：

一、高度達二十五層或九十公尺以上之高層建築物。但僅供建築物用途類組 H-2 組使用者，不在此限。

二、供建築物使用類組 B-2 組使用之總樓地板面積達三萬平方公尺以上之建築物。

三、與地下公共運輸系統相連接之地下街或地下商場。

前項之防火避難綜合檢討評定，應由中央主管建築機關指定之機關（構）、學校或團體辦理。

第一項防火避難綜合檢討報告書與評定書應記載事項及其他應遵循事項，由中央主管建築機關另定之。

第二項之機關（構）、學校或團體，應具備之條件、指定程式及其應遵循事項，由中央主管建築機關另定之。

內政部（營建署）依據技術規則第 3-4 條第三項規定，訂定了「防火避難綜合檢討執行要點」，規定了申請評定之案件，應由申請人檢具防火避難綜合檢討報告書向中央主管建築機關指定之機關（構）、學校或團體（以下簡稱評定專業機構）辦理，評定通過由評定專業機構發給評定書。防火避難綜合檢討報告書應載明：「建築物之概要」、「防火避難計畫基本原則」、「火災感知、通報及避難誘導」、「避難計畫」、「排煙及消

防活動」、「管理經營」、「附圖」。目前，內政部指定了「財團法人台灣建築中心」以及「財團法人消防安全中心基金會」等二家評定機構。

二、性能設計

內政部以新穎式技術增加建築設計之彈性，並兼顧安全與需求，訂定了性能式法規。因此訂定了性能式法規，依照本條文可以排除既有建築技術規則建築設計施工編第三章、第四章一部或全部，或第五章、第十一章、第十二章有關建築物防火避難一部或全部規定之適用。關於性能式規定，其他先進國家在防火避難技術方面已更為成熟，因此目前僅限於防火避難方面的應用。另建築技術規則建築設計施工編除第三章建築物之防火、第四章防火避難設施及消防設備外，其他有關防火避難之規定尚散見於第五章特定建築物、第十一章地下建築物及第十二章高層建築物，該等建築物運用性能設計的可能性較大，規定了這些建築物可以透過性能設計的手段，來排除相關規格式法條的規定。

第 3 條

建築物之設計、施工、構造及設備，依本規則各編規定。但有關建築物之防火及避難設施，經檢具申請書、建築物防火避難性能設計計畫書及評定書向中央主管建築機關申請認可者，得不適用本規則建築設計施工編第三章、第四章一部或全部，或第五章、第十一章、第十二章有關建築物防火避難一部或全部之規定。

前項之建築物防火避難性能設計評定書，應由中央主管建築機關指定之機關（構）、學校或團體辦理。

第一項之申請書、建築物防火避難性能設計計畫書及評定書格式、應記載事項、得免適用之條文、認可程式及其他應遵循事項，由中央主管建築機關另定之。

第二項之機關（構）、學校或團體，應具備之條件、指定程式及其應遵循事項，由中央主管建築機關另定之。

特別用途之建築物專業法規另有規定者，各該專業主管機關應請中央主管建築機關轉知之。

內政部（營建署）依據技術規則第 3 條第三項規定，訂定了「建築物防火避難性能設計計畫書申請認可要點」，規定申請人得備具申請書、建築物防火避難性能設計計畫書及建築物防火避難性能設計評定書，向中央主管建築機關申請辦理。內政部並授權指定「財團法人台灣建築中心」可以技術審查部分排除法條規定，包含下列各條：

表 5-1 技術審查可排除法條規之項目表

項目	排除法規 (建築設計施工編)	規定概要	驗證項目
建築構造	第七十條	防火構造建築物主要構造部分之防火時效	(一)結構耐火性能驗證 (二)整棟避難安全性能驗證
防火區劃	第七十九條	防火構造建築物之面積防火區劃方法	(一)火災延燒防止性能驗證 (二)整棟避難安全性能驗證
	第七十九條之二第一項	防火構造建築物之垂直防火區劃方法	(一)火災延燒防止性能驗證 (二)整棟避難安全性能驗證
	第七十九條之三	防止上層延燒	(一)火災延燒防止性能驗證 (二)整棟避難安全性能驗證
	第八十三條	防火構造建築物之十一樓以上部分面積防火區劃方法	(一)火災延燒防止性能驗證 (二)整棟避難安全性能驗證
裝修材料限制	第八十八條	建築物之內部裝修材料	(一)火災延燒防止性能驗證 (二)樓層避難安全性能驗證
避難設施	第九十條	直通樓梯開向屋外出入口	整棟避難安全性能驗證
	第九十條之一	避難層開向屋外出入口寬度	整棟避難安全性能驗證
	第九十一條	避難層以外樓層出入口寬度	樓層避難安全性能驗證
	第九十二條	走廊寬度	樓層避難安全性能驗證
	第九十三條第二款	到達直通樓梯之步行距離	樓層避難安全性能驗證
	第九十四條	避難層步行距離	整棟避難安全性能驗證
	第九十八條	直通樓梯總寬	整棟避難安全性能驗證
其他	驗證項目由評定機構擬定後，送中央主管建築機關核定		

第二節 倉儲案例 FDS 電腦模擬

一、FDS 軟體簡介

在火災安全研究領域，模擬火災發展是一種重要的手段。本計畫將使用 FDS（Fire Dynamics Simulator）軟體進行大型空間的火災模擬。FDS 是一款由美國國家標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology，NIST）開發的先進火災動力學模擬軟體，能夠模擬火災的煙氣擴散、熱場分佈、火勢變化等重要參數，有助於火災發展的分析和預測[22]。

FDS 軟體使用有限差分法（Finite Difference Method）和有限體積法（Finite Volume Method）等數值方法來求解輻射換熱，並能對多種火災現場進行數值建模，採用數值方法是由求解質量守恆方程式、動量守恆方程式及能量守恆方程式等方程式組成，應用範圍為低馬赫數的流場分析，可分析與火災相關之溫度場、速度場及濃度場模擬計算和採用並行計算技術加速計算過程，提高模擬效率[23]。

由於 FDS 軟體的可靠性和準確性，它廣泛應用於建築火災安全設計、火災風險評估、消防救援策略制定等領域，美國 NIST 也通過一系列的實驗驗證， FDS 對於油池火和建築火災進行過程模擬時，均有準確的結果[2425]。

由於本計畫的大型空間火災模擬空間相當大，在電腦模擬運算過程中，網格尺寸的選擇對模擬結果的準確性和計算效率都具有重要影響，如果網格尺寸設定太大，則整個火場模擬的準確性可能不足。反之，如果網格尺寸設定太小時，將會消耗電腦記憶體容量甚大，而無法運算模擬。因此，本文以式(1)進行格點最佳化分析如下:

$$D^* = \left(\frac{\dot{Q}}{\rho_\infty \cdot C_P \cdot T_\infty \cdot \sqrt{g}}\right)^{\frac{2}{5}} = \left(\frac{q \cdot A}{\rho_0 \cdot \frac{T_0}{T_\infty} \cdot C_P \cdot T_\infty \cdot \sqrt{g}}\right)^{\frac{2}{5}} = \left(\frac{q \cdot A}{\rho_0 \cdot T_0 \cdot C_P \cdot \sqrt{g}}\right)^{\frac{2}{5}} \quad (1)$$

[22] Jason Floyd, Glenn Forney, Simo Hostikka, Timo Korhonen, Randall McDermott, Kevin McGrattan (2013). Fire Dynamics Simulator User’ s Guide. National Institute of Standards and Technology, NIST Special Publication 1019 Sixth Edition, National Institute of Standards and Technology.

[23] Alain Alonso, Mariano Lázaro, Pedro Lázaro, David Lázaro, Daniel Alvear. Assessing the influence of the input variables employed by fire dynamics simulator (FDS) software to model numerically solid-phase pyrolysis of cardboard. J Therm Anal Calorim 2020; 140(2020): 263–273.

[24] Junyi Li, Tarek Beji, Sylvain Brohez, Bart Merci. Experimental and numerical study of pool fire dynamics in an air-tight compartment focusing on pressure variation. Fire Safety Journal 2021; 120(2021): 103128.

[25] B. Betting, E.Varea,C. Gobin, G. Godard, B. Lecordier, B. Patte-Rouland. Experimental and numerical studies of smoke dynamics in a compartment fire. Fire Safety Journal 2019; 108(2019): 102855.

其中 q 是建築物的單位面積的熱釋放率(Heat Release Rate Per Unit Area, 簡稱 HRRPUA)。本計畫大型空間設計最大 HRRPUA 為 20,000 kWm-2，分佈於 5 個燃燒面積合計 5 m2。空氣密度 ρ0 為 1.2 kgm-3。比熱 Cp 為 1.0。起始溫度 T0 =273+27=300 K。

將前述數據代入式(1)如下：

$$D^* = \left(\frac{q \cdot A}{\rho_0 \cdot T_0 \cdot C_P \cdot \sqrt{g}}\right)^{\frac{2}{5}} = \left(\frac{20000}{1.2 \cdot 300 \cdot 1.0 \cdot \sqrt{9.81}}\right)^{\frac{2}{5}} = 3.1591$$

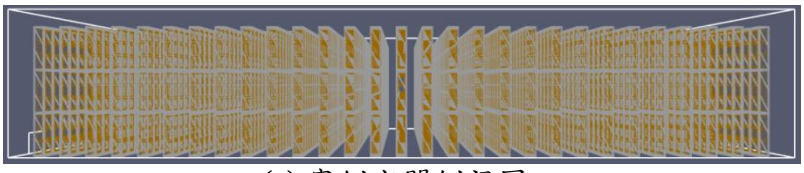
經過反覆多次模擬測試，本文擬以 0.5 m 為格點尺寸，故計算式(2)如下：

$$\frac{D^*}{dx} = \frac{3.1591}{0.5} = 6.3182 \qquad (2)$$

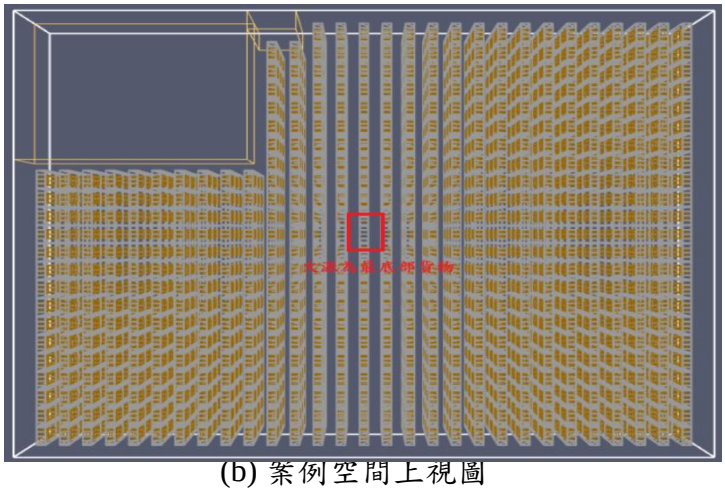
根據格點最佳化分析的文獻研究結果 [29]，前述比值為 6.3182 落在 4 到 16 的範圍之內。因此，本文格點尺寸採用 0.5m×0.5m×0.5m，其合理性應可被接受。

二、模擬情境

本計畫將一大型實際空間建置火災模擬的數值模型。模擬區域 X 軸為 0 至 72.0 m，Y 軸為 0 至 60.0 m，Z 軸為 0 至 13.5 m，此大型空間透視圖如圖 5-1(a)與(b)，本計畫以 0.5 m × 0.5 m × 0.5 m 為格點尺寸，火災模擬區域格點數為 144 × 120 × 27，模擬空間總格點數目合計為 466,560 格。



(a) 案例空間側視圖



(b) 案例空間上視圖

圖 5-1 案例空間透視圖

三、電腦模型建置

火源模型設置，需要明確定義火源的位置、形狀、熱釋放速率以及火源成分（如燃料類型）。這些信息將影響火源的模擬行為，本計畫將為案例空間進行一高架貨物火災模擬，探討高架貨物火災所產生之影響，將火源設置於案例空間正中央貨物架最底層，貨物架高 4 m 且堆疊 3 個貨物，每排共 23 個貨物架，共 3 層，貨物架如圖 5-1，初始模擬溫度為 27℃，燃燒貨物尺寸為 0.8 m × 1.3 m × 1m 並設置於貨物架最底層，且火源四周皆放置貨架與貨物，用於模擬貨物架起火並延燒，燃燒燃料為 NYLON(A 類塑膠-纖維素類)，火源成長速率為 150 秒，且貨物呈現延燒，延燒至 1,200 s 時，總熱釋放率為 120 MW，詳細參數設置如表 5-1 所示。

針對本（113）年內政部（消防署）公佈之「倉庫自動撒水設備設計指引」，設置撒水情境有以下三種。評估性能設計放寬面積區劃時，採用自動撒水設備之抑制火災成長效果。

(一)情境一：完全無撒水設備。

(二)情境二：僅有天花板撒水頭(K320、RTI=50)間距 2.5 公尺。

(三)情境三：天花板撒水(規格同情境二)+貨架撒水頭(K114、RTI=50)間距 2.4 公尺，高度每 4 公尺一層。

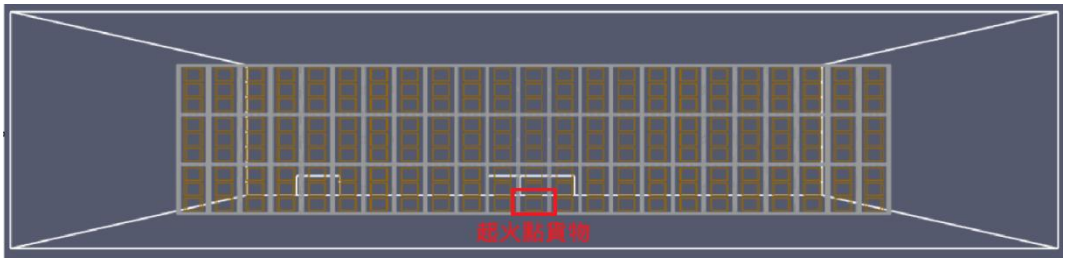


圖 5-2 火源位置示意圖

FDS 電腦模擬案例情境空間及設置條件如下表所示。

表 5-2 模擬情境空間及條件設置說明表

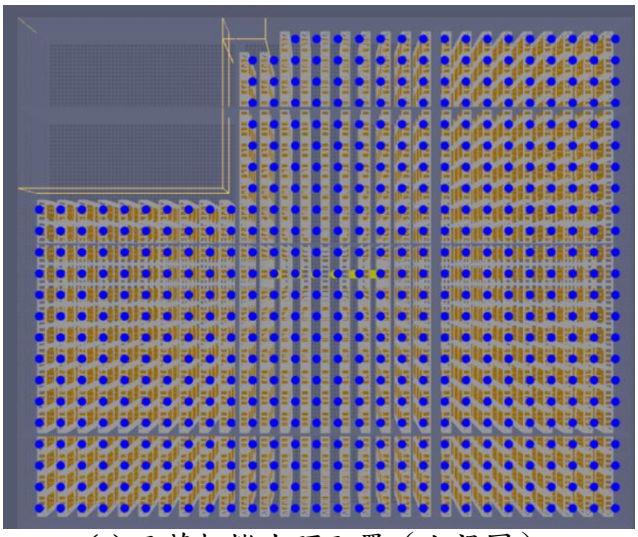
設定條件	設定值	說明
空間設置	模擬區域 X 軸為 0 至 72.0 m，Y 軸為 0 至 60.0 m，Z 軸為 0 至 13.5 m。	依各類場所消防安全設備設置標準及倉庫自動撒水設備設計指引等法規要求設置數量及位置。

設定條件	設定值	說明
		設置天花板撒水頭： (1) 樓層高度超過 10m，且樓地板面積超過 700 平方公尺以上之高架儲存倉庫。 (2) 貨架高度或堆疊物品超過 5.5m。 設置貨架撒水頭： (1) 樓層高度超過 12m。 (2) 最頂部物品高度距天花板撒水頭距離大於 6 公尺。
燃料	NYLON (A 類塑膠-纖維素類)	&REAC D=' NYLON, FYI=' SFPE Handbook', FUEL=' REAC FUEL', C=1.0,H=1.8,O=0.17,N=0.17, CO_YIELD=0.038, SOOT_YIELD=0.075/
起始溫度	27℃	考慮常態溫度。
火源面積	貨物整體燃燒，$6m^2$	實體火源尺寸設定為 0.8 m × 1.5m ×1.0 m，共有 5 個燃燒面合計面積 6 m^2。
火源成長模式	Fast	考慮貨物由 A 類塑膠製成之物品假設火源為 250kW/m^2，裝在紙箱或木箱中，紙箱裝非膨脹塑膠並以較保守的估計方式，本次案例採自然延燒模式火源成長模式設定為快速（Fast）。
空間最大熱釋放率	120MW	由於本次案例採延燒模式，燃燒 1,200 s 後，空間最大熱釋放率為 120 MW。
火源成長係數	火源設定以 t^2 模式成長、採用成長係數α =0.04689 kW/s^2	成長時間為 150 秒，並向四周延燒最終 1,200 秒時嘴熱釋放率達 120MW
防煙垂壁	不設置	依照各類場所消防安全設備設置標準第 188 條，倉儲高度>5m，免設防煙垂壁。
排煙	不設置	
貨架撒水頭	K=114、RTI=32(快速反應型-第一種感度)、標示溫度 70 ℃	配合「倉庫自動撒水設備設計指引」第 5 點，貨架撒水頭採快速反應型-第一種感度 RTI 取 32$(m-s)^{1/2}$、標示溫度為 70 ℃，標稱流量特性係數(K 值)為 114$(L/(min•bar^{1/2})$。
天花板撒水頭	K=320、RTI=24(ESFR)	配合「倉庫自動撒水設備設計指引」第 3 點，天花板撒水頭採快速反應型 RTI=24$(m-s)^{1/2}$，標稱流量特性係數(K 值)為 320$(L/(min•bar^{1/2})$。
總模擬時間	1,200 秒	考量持續延燒時間。

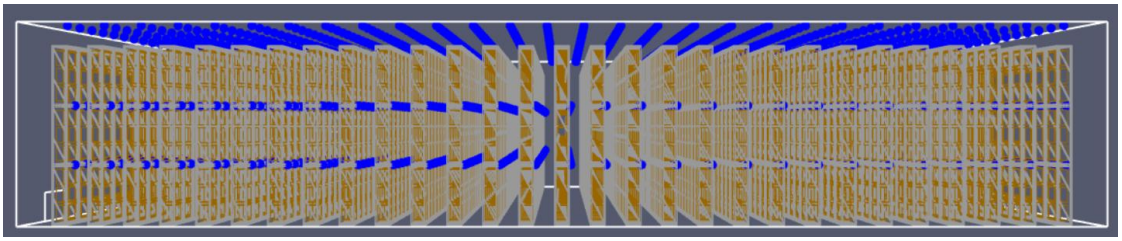
四、撒水頭建置

撒水系統是研究的關鍵要素，其啟用將直接影響所處情境中的溫度控制，為了深入瞭解其影響，將進行三種模擬情境，分別為無撒水與天花板撒水，貨架旁撒水情境，並通過收集相關數據進行詳細的分析，撒水頭分為天花板撒水與貨架旁撒水配置，其參考「倉庫自動撒水設備設計指引」總說明之規定，天花板撒水，以平均分佈於整個天花板，其間距皆為 2.5 m，將其佈滿整個天花板，共 643 顆撒水頭；貨架旁撒水，撒水頭於每層貨架 4 m 處設置一顆，貨架與對向貨架間距不得大於 2.4 m，將其佈滿整個貨架，天花板加上貨架共計有 1999 顆撒水頭，如圖 5-3 所示。

在無撒水情境下，將觀察並記錄系統撒水系統未啟用時的溫度變化趨勢，這將提供一個基準，幫助評估撒水系統在抑制溫度方面的實際效果，而在撒水情境下，將模擬撒水系統的實際應用，並記錄溫度隨時間的變化，將能夠對撒水系統在不同情境下的效能進行比較分析，通過這兩種模擬情境的數據收集和分析，將能夠全面評估撒水系統的效果。



(a) 天花板撒水頭配置（上視圖）



(b) 貨架旁撒水頭配置（側視圖）

圖 5-3 撒水系統設置示意圖

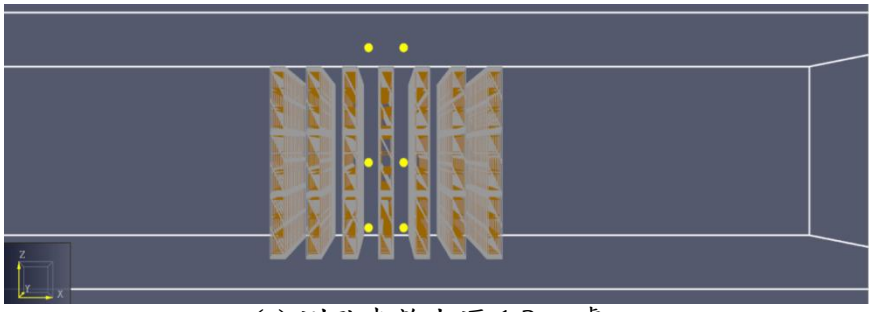
五、測點分佈

火災危害評估指標是用來量化和評估火災場景中的危險程度和潛在風險的關鍵，為了獲得全面的研究結果，以 FDS 火災模擬進行安全性評估，本計畫將著重以下三種檢測設備並進行分析：(1)溫度感測器。(2) 能見感測器。(3) 熱通量感測器。

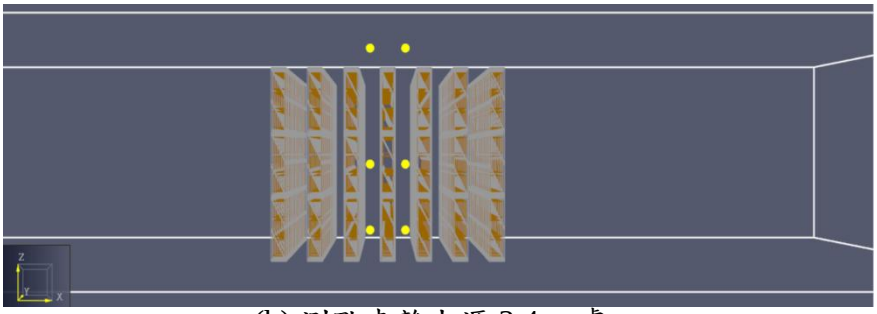
在防火安全工程的 SFPE Handbook 中有詳細的規定人體承受危害程度指標值，其指標如表 5-3，通過在距離火源不同距離 R= 1.2 m、2.4 m、3.6 m，並在 Z= 1.8 m、6 m、13.5 m 處設置溫度、能見度、熱通量感測器，通過感測器的設置來全面監測和收集大型空間內環境的變化與數據，利用人體承受危害程度指標表來分析其危害程度，其感測器設置示意如圖 5-4 所示。

表 5-3 人體承受危害程度指標值分析表(SFPE)

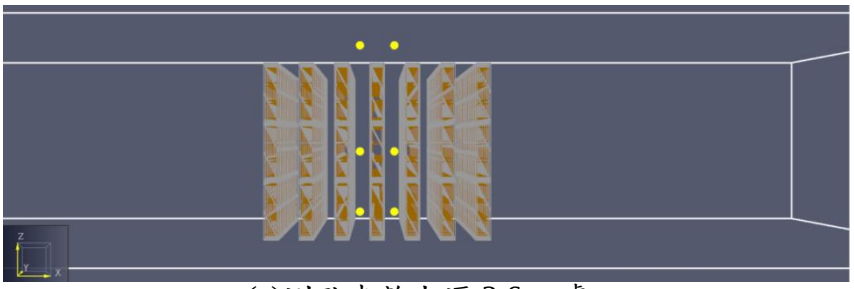
危害類型	人命安全基準承受極限	備註
熱通量(kW/m^2)	熱輻射≦ $2.5kW/m^2$	燃燒過程中，為防止輻射延燒，熱通量≦ 10 kW/m^2。
溫度(℃)	溫度≦ 185℃	人體難以忍受溫度< 66℃。
能見度(m)	視線> 4m	紐西蘭設計指南中表示，小空間最小可視距離> 5m，其餘空間最小可視距離皆> 10m。



(a) 測點束離火源 1.2 m 處



(b) 測點束離火源 2.4 m 處

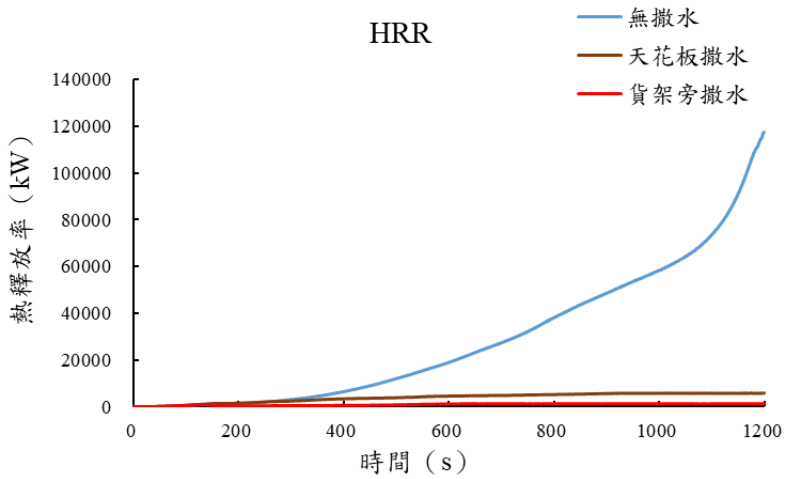


(c)測點束離火源 3.6 m 處

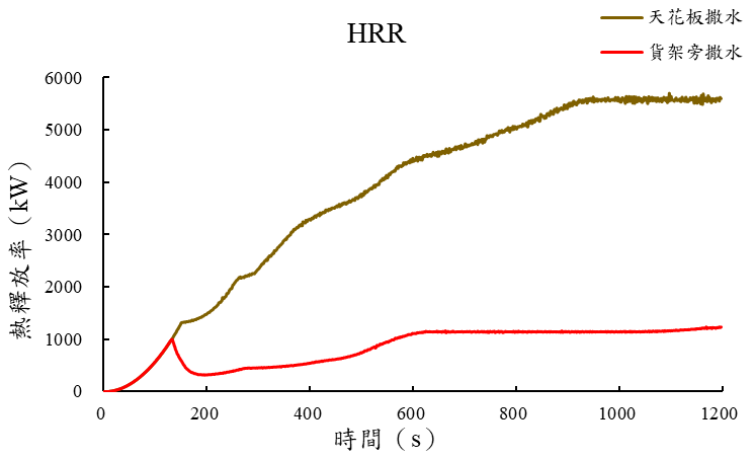
圖 5-4 側點樹位置示意圖

六、FDS 電腦模擬結果

(一)火源熱釋放率比較（代號名稱說明：無撒水（完全無撒水設備）。天花板撒水（僅有天花板撒水頭）。貨架旁撒水（天花板撒水頭+貨架撒水頭）。）



(a) 無撒水、天花板撒水、貨架旁撒水等三種情境空間熱釋放率比較



(b)天花板撒水與貨架旁撒水兩種情境空間熱釋放率比較

圖 5-5 火源熱釋放率比較圖

(二)火源左右兩邊水準距離 1.2 公尺測點樹-R=1.2：

1、R=1.2 之 FDS 電腦模擬動畫截圖。

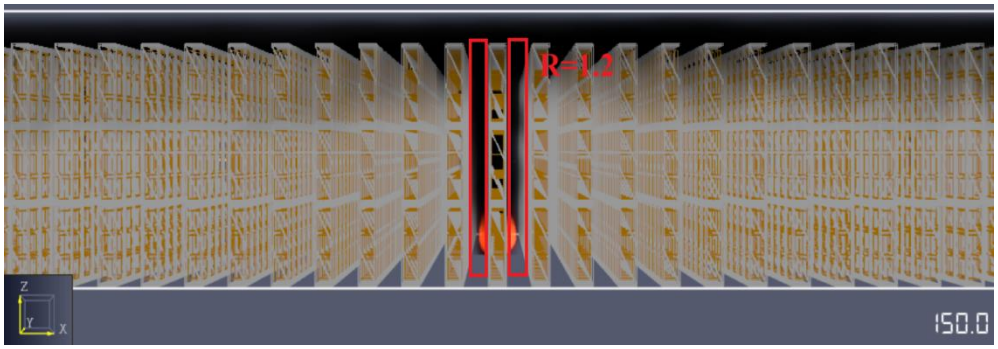
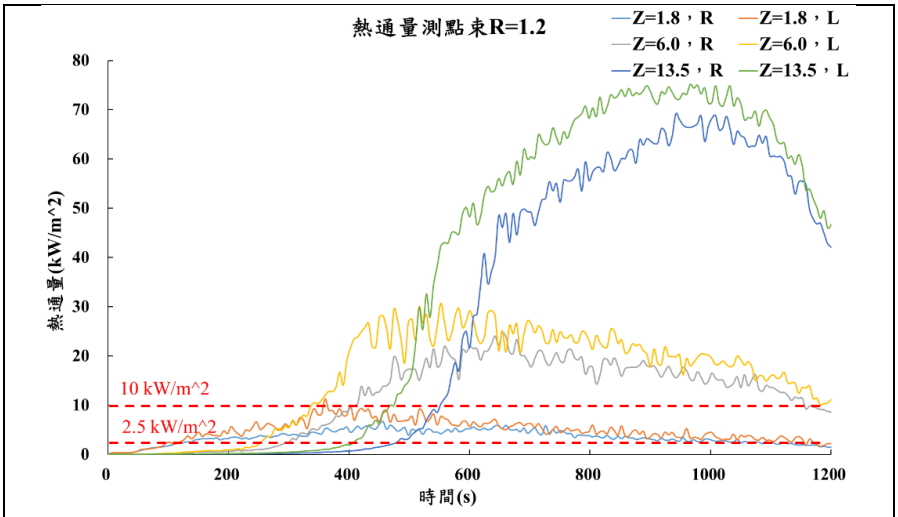
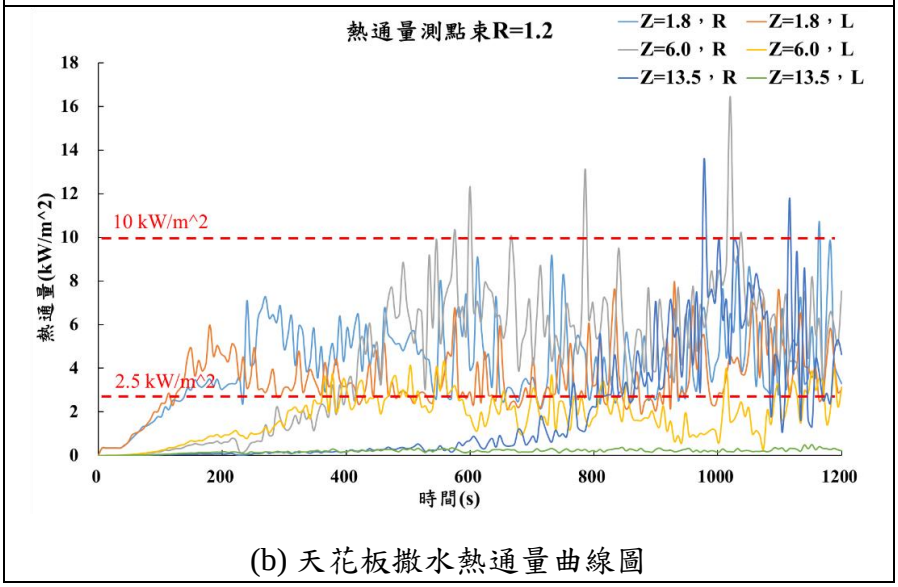


圖 5-6 R=1.2 之 FDS 電腦模擬動畫截圖

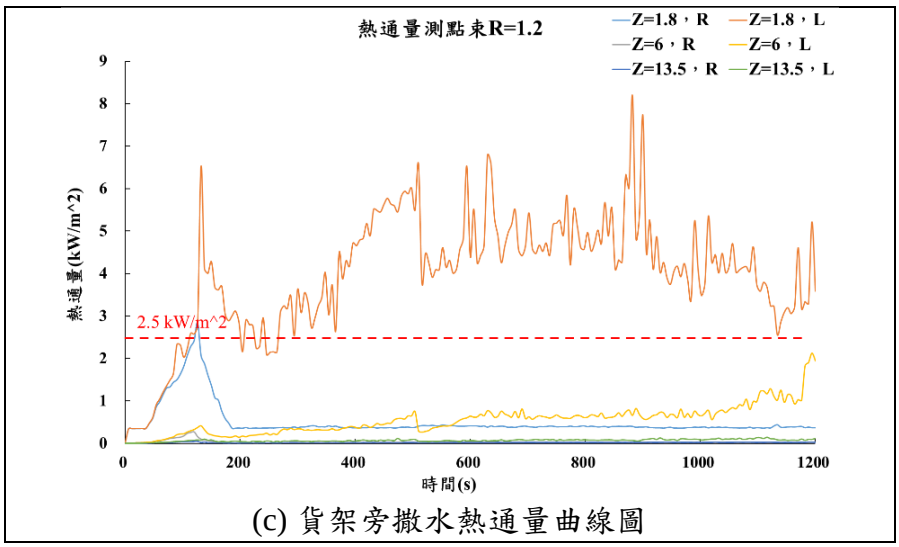
2、R=1.2 之熱通量變化曲線圖，如下圖。(人命安全基準熱通量極限 2.5 kW/m2，熱通量< 10 kW/m²以防止輻射延燒。)



(a) 無撒水熱通量曲線圖



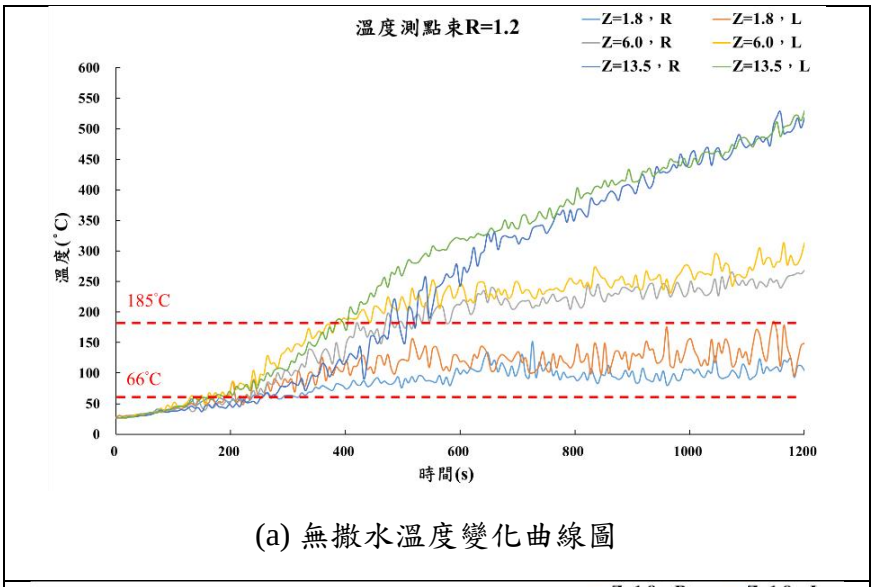
(b) 天花板撒水熱通量曲線圖



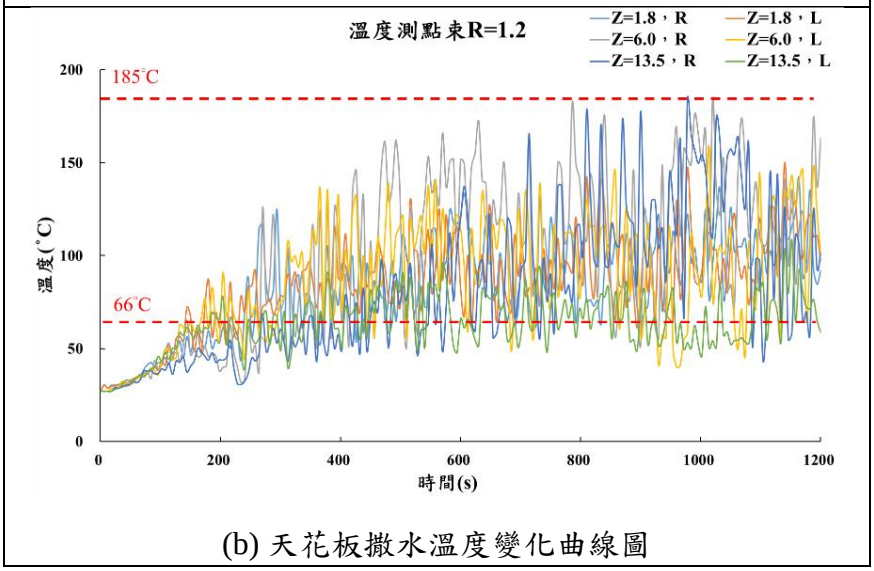
(c) 貨架旁撒水熱通量曲線圖

圖 5-7 R=1.2 之熱通量變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

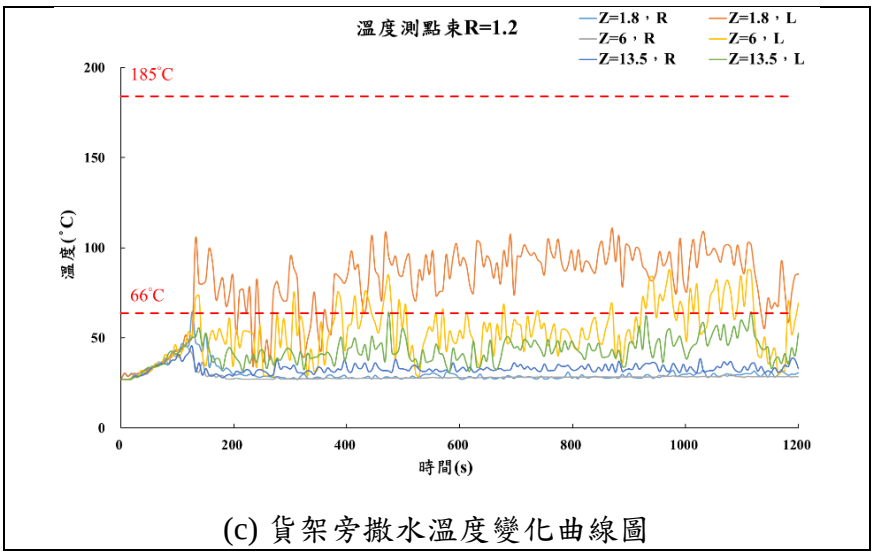
3、R=1.2 之溫度變化曲線圖，如下圖。(人命安全基準溫度極限 185 ℃，人體難以忍受溫度 66 ℃。)



(a) 無撒水溫度變化曲線圖



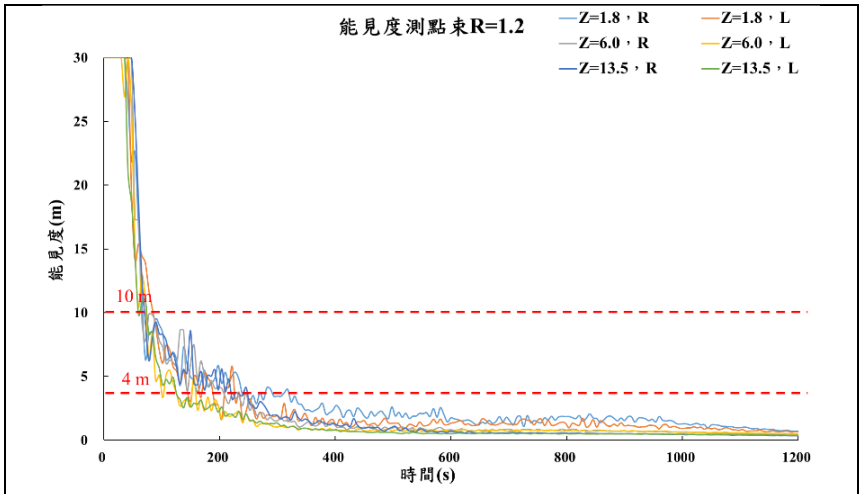
(b) 天花板撒水溫度變化曲線圖



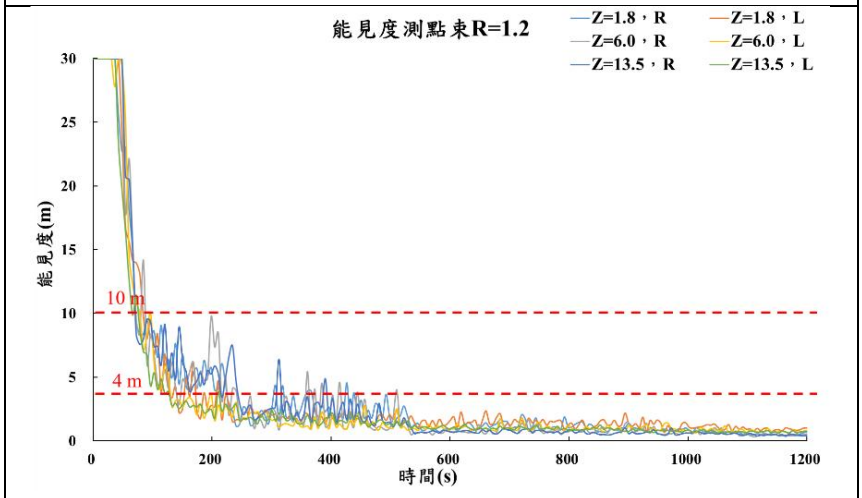
(c) 貨架旁撒水溫度變化曲線圖

圖 5-8 R=1.2 之溫度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

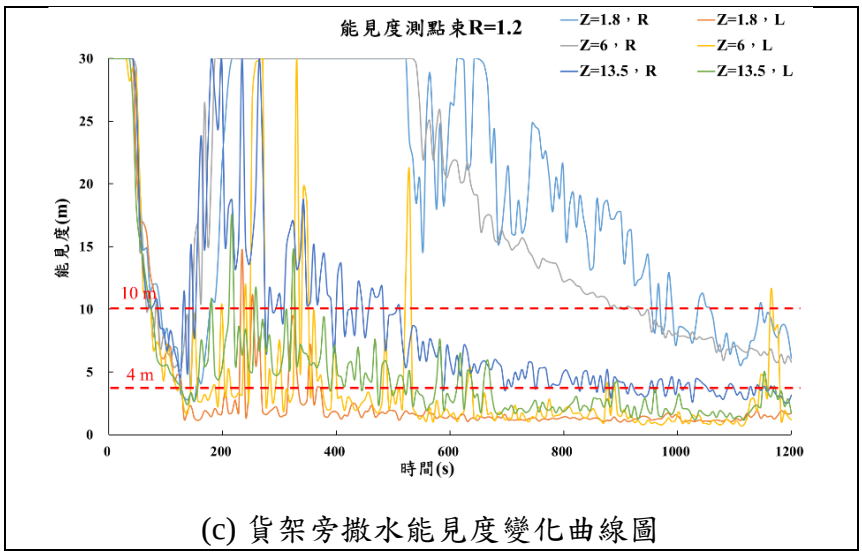
4、R=1.2 之能見度變化曲線圖(人命安全基準能見度極限 4 m，紐西蘭設計指南最小可視距離 10 m。)



(a) 無撒水能見度變化曲線圖



(b) 天花板撒水能見度變化曲線圖



(c) 貨架旁撒水能見度變化曲線圖

圖 5-9 R=1.2 之能見度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

(三)火源左右兩邊水準距離 2.4 公尺測點樹-R=2.4：

1、R=2.4 之 FDS 電腦模擬動畫截圖。

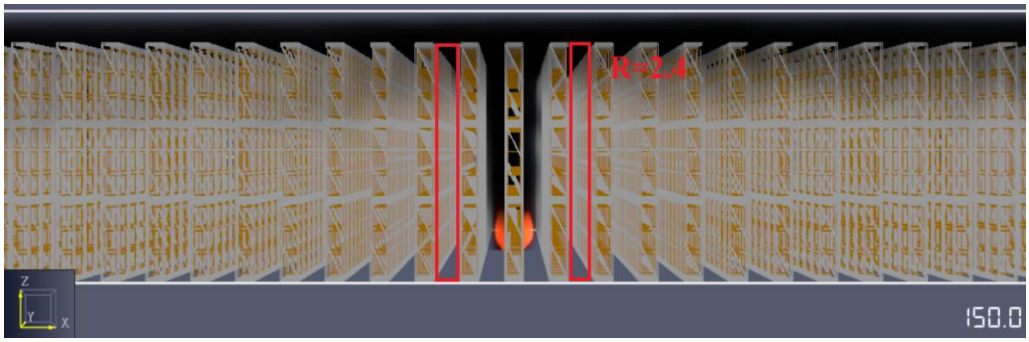
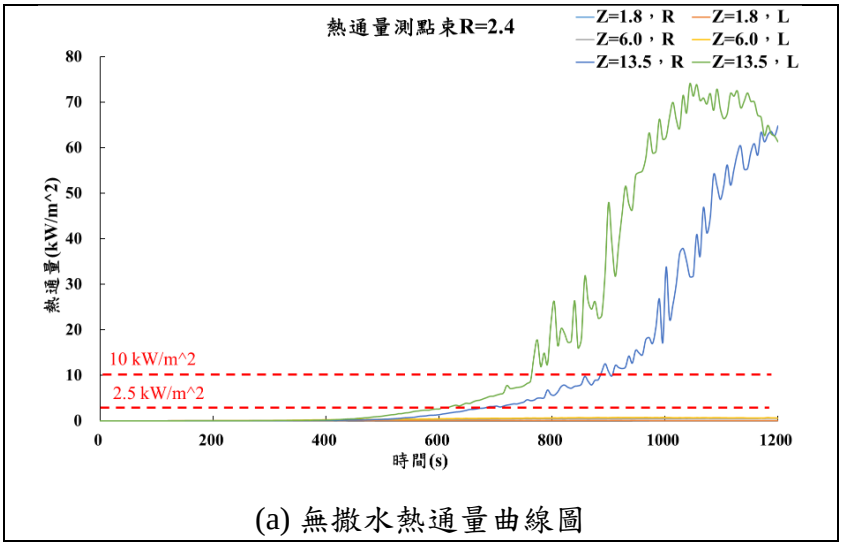
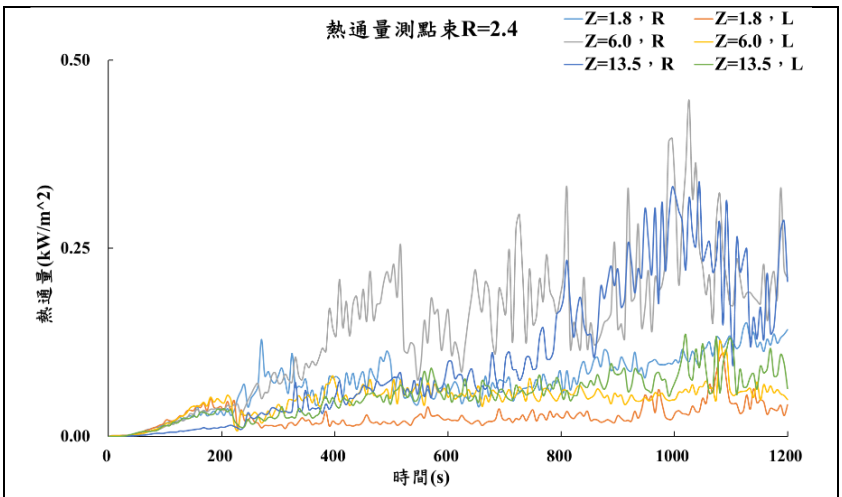


圖 5-10 R=2.4 之 FDS 電腦模擬動畫截圖

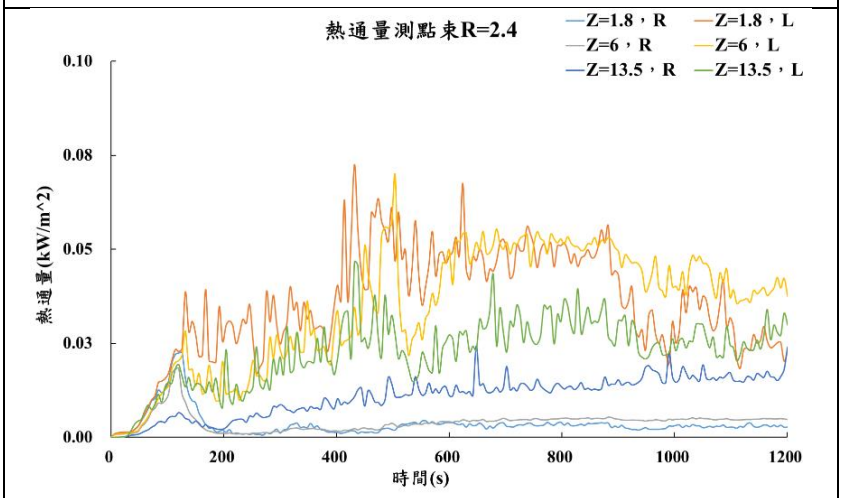
2、R=2.4 之熱通量變化曲線圖，如下圖。(人命安全基準熱通量極限 2.5 kW/m2，熱通量< 10 kW/m²以防止輻射延燒。)



(a) 無撒水熱通量曲線圖



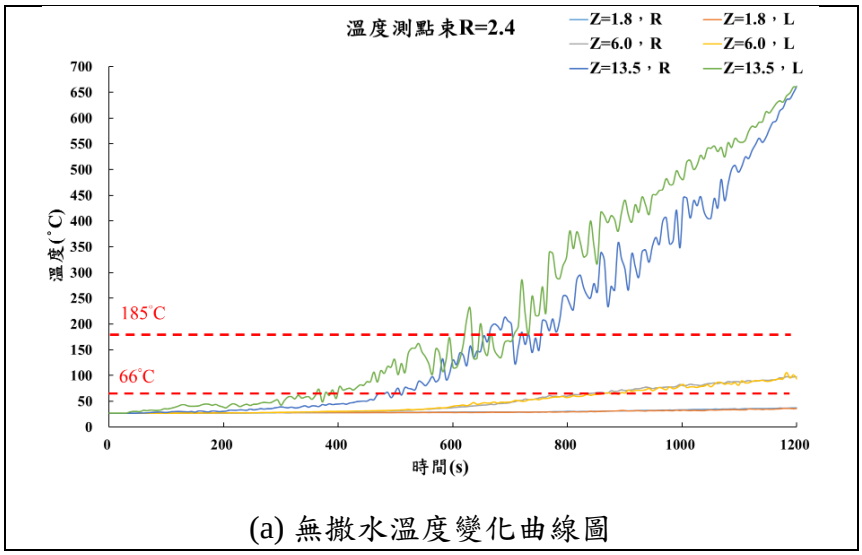
(b) 天花板撒水熱通量曲線圖



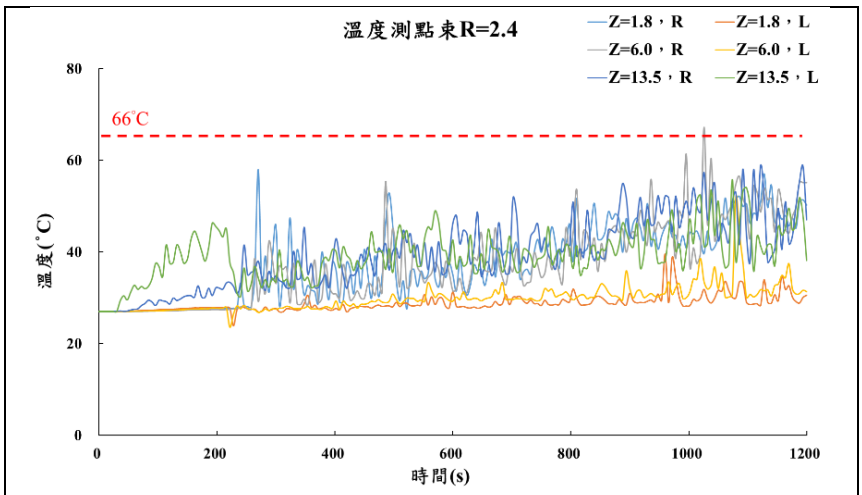
(c) 貨架旁撒水熱通量曲線圖

圖 5-11 R=2.4 之熱通量變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

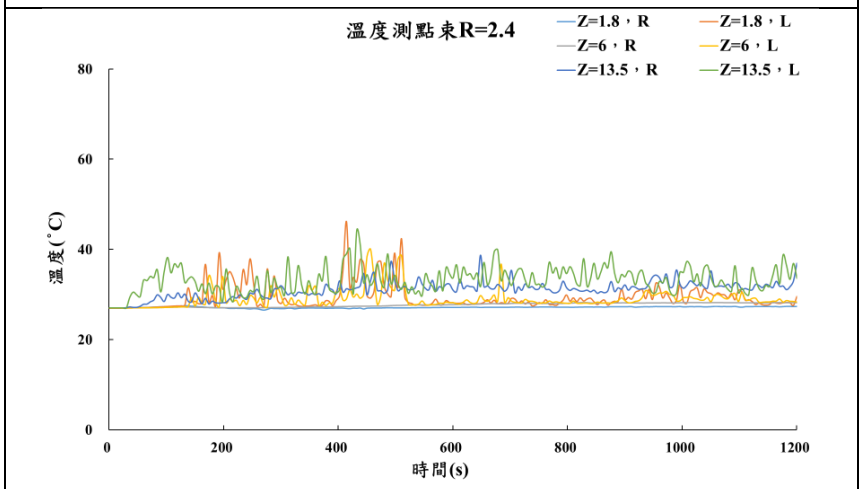
3、R=2.4 之溫度變化曲線圖，如下圖。(人命安全基準溫度極限 185 ℃，人體難以忍受溫度 66 ℃。)



(a) 無撒水溫度變化曲線圖



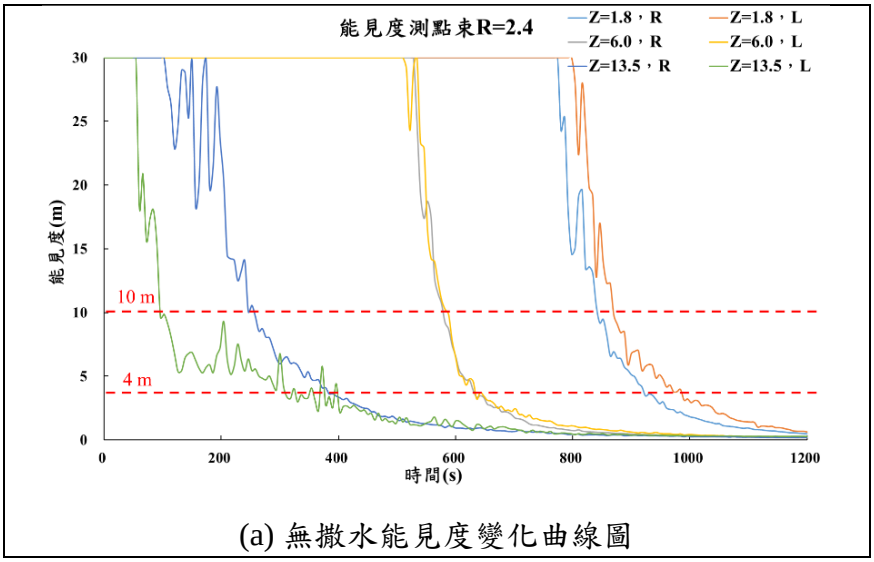
(b) 天花板撒水溫度變化曲線圖



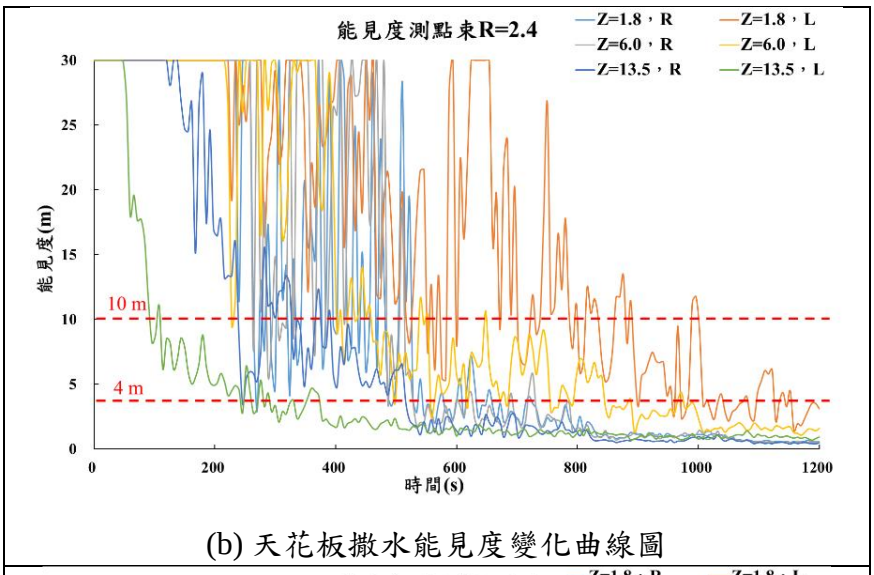
(c) 貨架旁撒水溫度變化曲線圖

圖 5-12 R=2.4 之溫度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

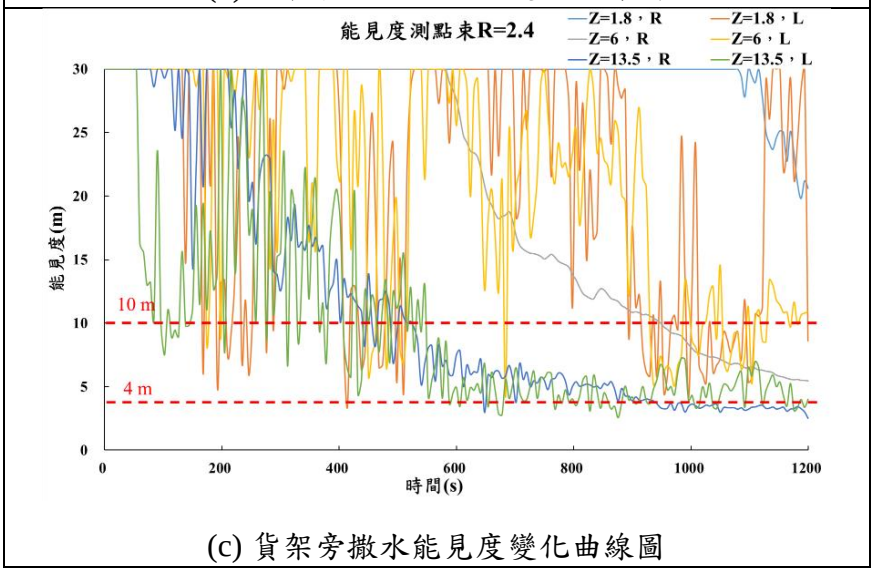
4、R=2.4 之能見度變化曲線圖(人命安全基準能見度極限 4 m，紐西蘭設計指南最小可視距離 10 m。)



(a) 無撒水能見度變化曲線圖



(b) 天花板撒水能見度變化曲線圖



(c) 貨架旁撒水能見度變化曲線圖

圖 5-13 R=2.4 之能見度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

(四)火源左右兩邊水準距離 3.6 公尺測點樹-R=3.6：

1、R=3.6 之 FDS 電腦模擬動畫截圖。

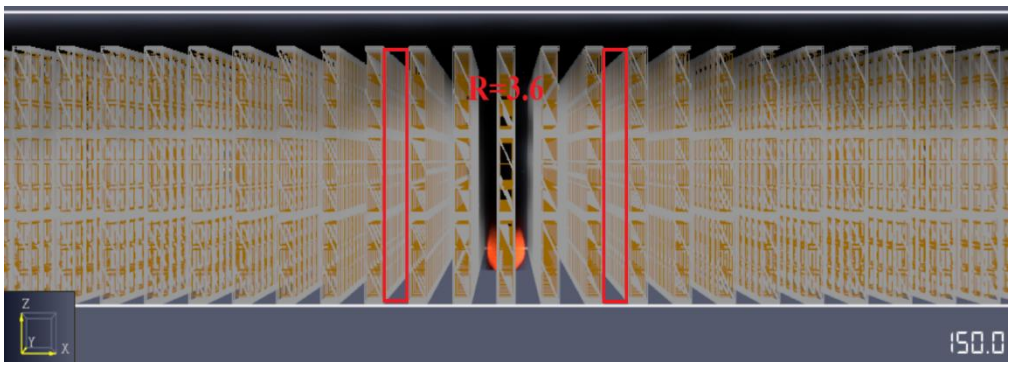
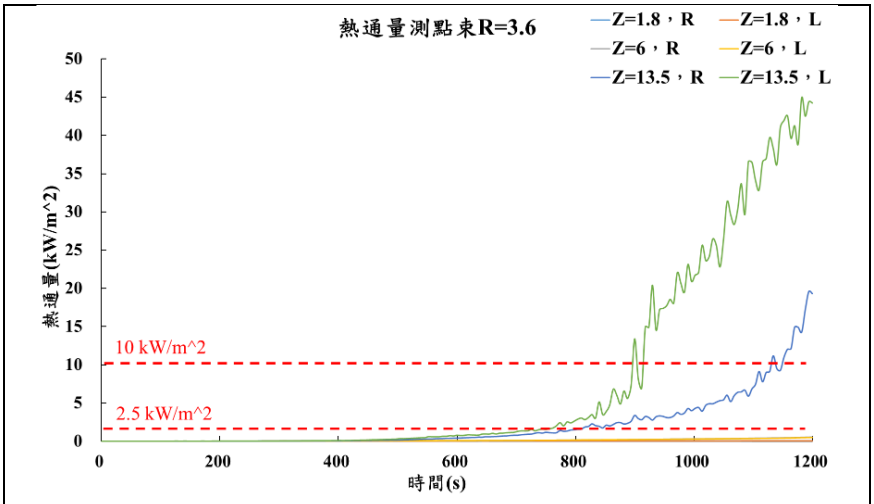
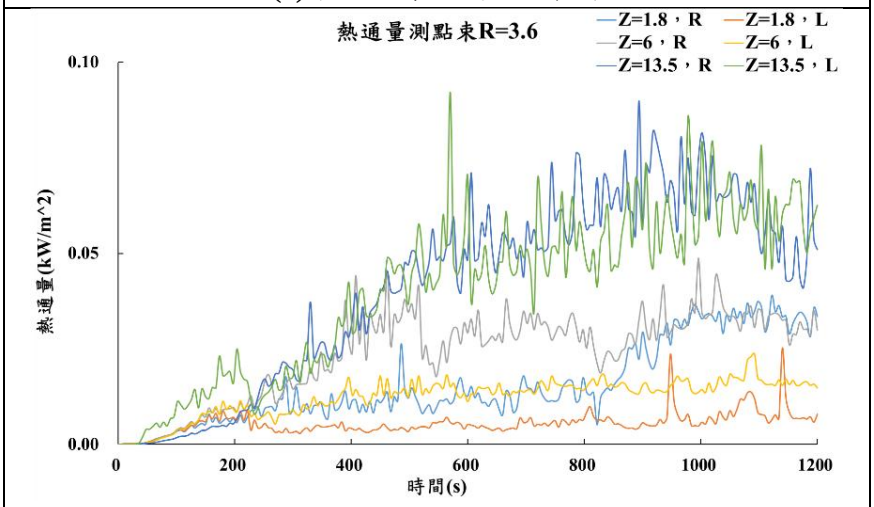


圖 5-14 R=2.4 之 FDS 電腦模擬動畫截圖

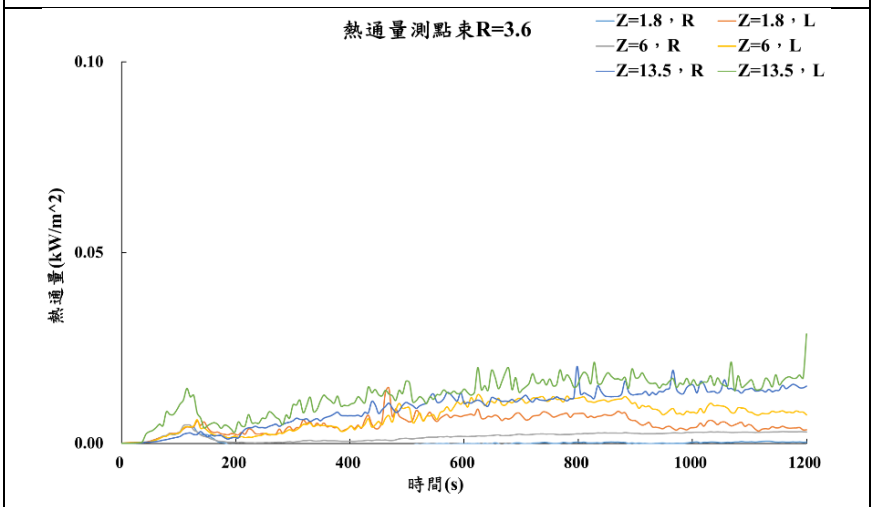
2、R=3.6 之熱通量變化曲線圖，如下圖。(人命安全基準熱通量極限 2.5 kW/m2，熱通量< 10 kW/m²以防止輻射延燒。)



(a) 無撒水熱通量曲線圖



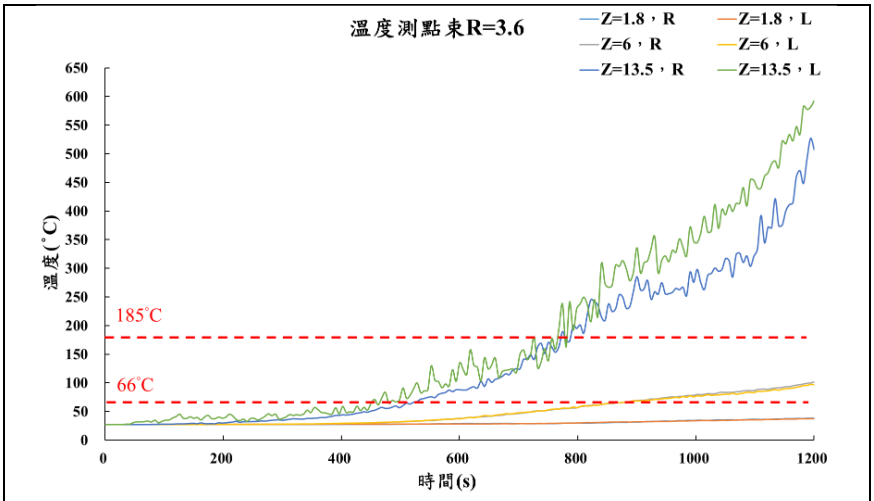
(b) 天花板撒水熱通量曲線圖



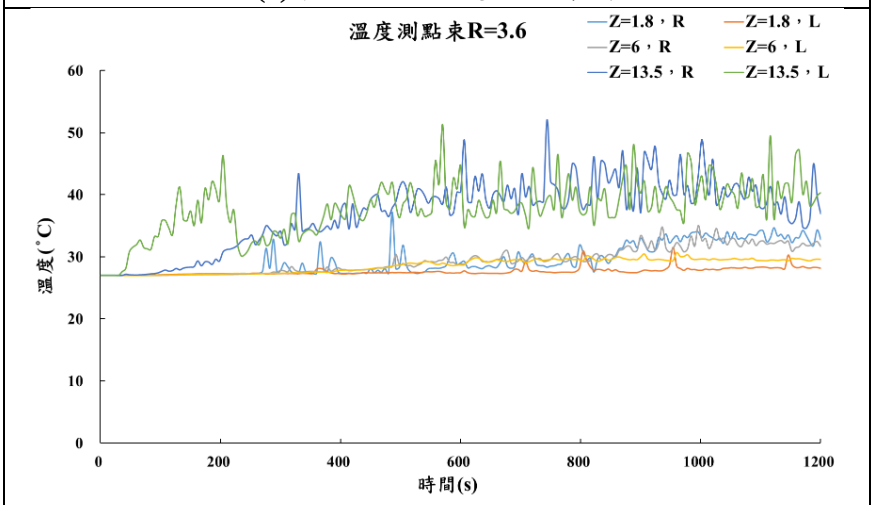
(c) 貨架旁撒水熱通量曲線圖

圖 5-15 R=3.6 之熱通量變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

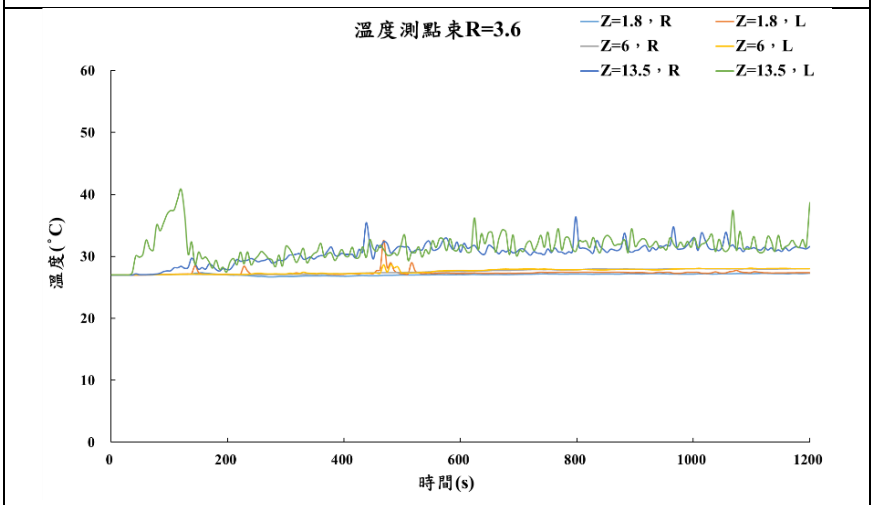
3、R=3.6 之溫度變化曲線圖，如下圖。(人命安全基準溫度極限 185 ℃，人體難以忍受溫度 66 ℃。)



(a) 無撒水溫度變化曲線圖



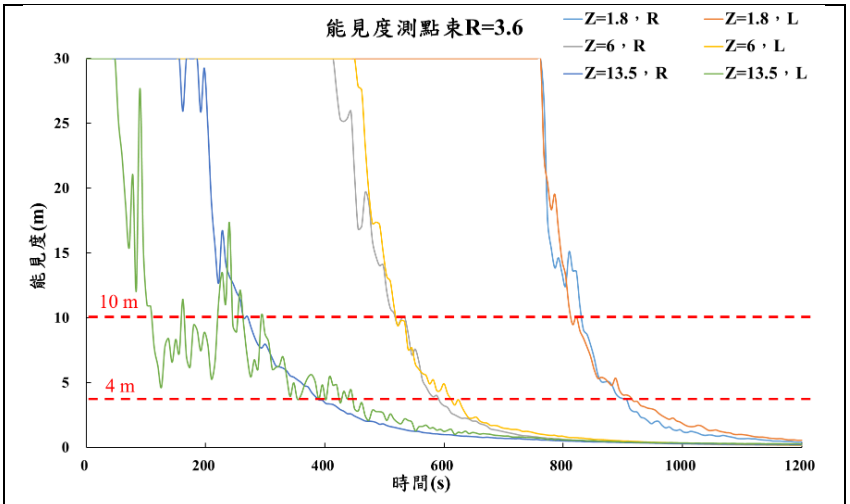
(b) 天花板撒水溫度變化曲線圖



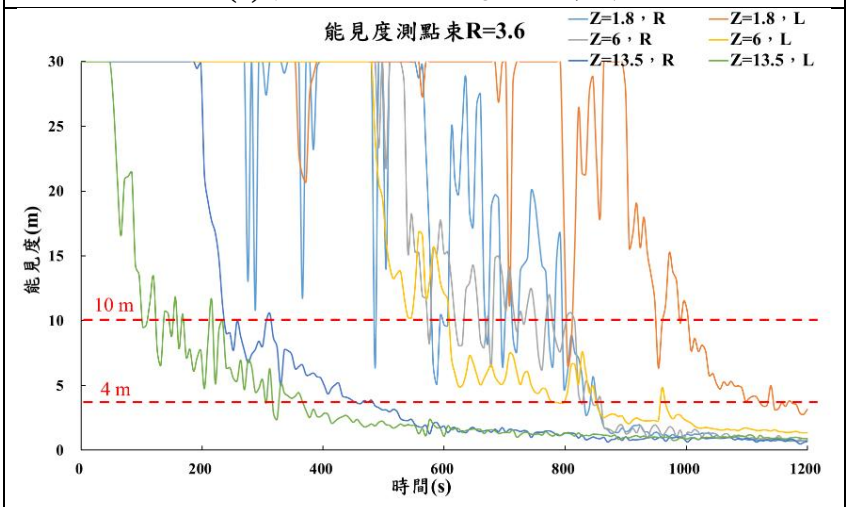
(c) 貨架旁撒水溫度變化曲線圖

圖 5-16 R=3.6 之溫度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

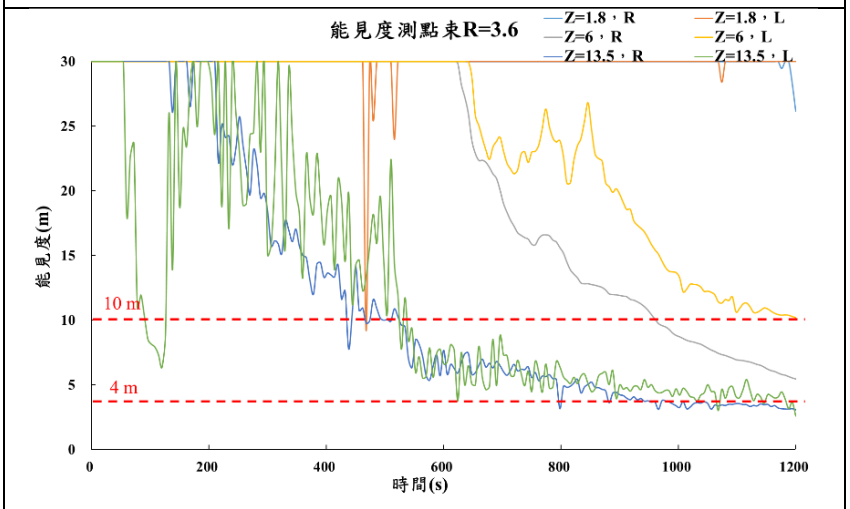
4、R=3.6 之能見度變化曲線圖(人命安全基準能見度極限 4 m，紐西蘭設計指南最小可視距離 10 m。)



(a) 無撒水能見度變化曲線圖



(b) 天花板撒水能見度變化曲線圖



(c) 貨架旁撒水能見度變化曲線圖

圖 5-17 R=3.6 之能見度變化曲線圖(測點位置：離地 1.8、6.0、13.5 公尺)

七、模擬結果討論

(一)本案電腦模擬分析，火源為快速火災成長時間約起火 150 秒，此次模擬採延燒模式，即火災模擬時間 1,200 秒時總熱釋放率達 120 MW，以此情境進行 FDS 火災電腦模擬分析。

(二)在此次模擬中，天花板撒水情境，起火後約 219 秒，火源上方左側貨架的天花板撒水頭首先啟動開始放水，隨著火勢蔓延至左右兩側貨架，至約 516 秒時，右側貨架的天花板撒水頭開始動作，火勢已延燒至右側的第二排貨架，並持續向頂部蔓延，約 817 秒時，第三排貨架的天花板撒水頭動作，模擬結束時，第三排貨架的天花板撒水頭總共啟動三顆，而在此次模擬中，共有五顆天花板撒水頭被啟動，根據「倉庫自動撒水設備設計指引」，天花板撒水頭與貨架撒水頭的協同動作符合設計要求。

(三)距火源水準距離 R=2.4 結果顯示，無撒水情境其結果基本與水準距離 R=1.2 結果一致；天花板撒水情境其結果因撒水頭動作，將其延燒抑制，使火勢沒有快速延燒，因此其溫度與熱輻射皆無危害出現；貨架旁撒水其結果較優於天花板撒水，其完整地將火勢控制在貨架第一層，皆無法向上延燒，其溫度與熱輻射皆無危害出現。

(四)R=3.6 結果顯示，天花板撒水情境，雖可抑制火勢，但如模擬時間加長，可能將繼續往第四層貨架延燒，而貨架旁撒水，則能將火勢控制在第一層貨架，為較佳結果，可滿足防止火災輻射延燒基準。但離地 1.8 公尺高的能見度在撒水設備動作後，將無法滿足 SFPE 人命安全基準能見度極限 4m，紐西蘭設計指南最小可視距離 10m 之標準。

(五)綜合上述，本次模擬分析探討了自動撒水設備在高架倉儲火災情境中的抑制效果及其對火源熱通量、溫度和能見度的影響。模擬中未考慮排煙設備，並針對不同火源距離與撒水系統進行比較。結果顯示，天花板撒水系統能有效抑制火源的熱通量和溫度，但貨架旁撒水系統的效果更佳，不僅能更有效抑制火勢向更高層貨架蔓延，還能因抑制火勢而產生較少的煙霧濃度。煙霧濃度會從天花板逐漸向下蓄積，為逃生提供更多時間。然而，模擬結果也顯示，天花板撒水系統啟動後，離地 1.8 公尺高處的能見度無法滿足 SFPE 人命安全基準的 4 公尺極限，以及紐西蘭設計指南要

求的 10 公尺最小可視距離。因此，當天花板撒水系統啟動後，仍需輔以排煙設備及強化避難引導措施，以確保人員安全撤離。針對此類挑高空間，建議優先進行排煙，以確保避難安全，然後再啟動撒水系統以阻止火勢蔓延，這將是最有效的防火策略。

第三節 倉儲類建築物性能設計注意事項

倉儲類建築物依據建築技術規則建築設計施工編，仍應依第 69 條設計防火構造，而屬防火構造建築物則應依第 79 條，以 1,500m^2 設置防火區劃，如若設置自動撒水設備者，得免計算其有效範圍樓地板面積之二分之一，即以 3,000m^2 設置防火區劃。

倉儲建築物如若無法符合前述規定，得依建築技術規則總則編第 3 條規定：「有關建築物之防火及避難設施，經檢具申請書、建築物防火避難性能設計計畫書及評定書向中央主管建築機關申請認可者，得不適用本規則建築設計施工編第三章、第四章一部或全部，或第五章、第十一章、第十二章有關建築物防火避難一部或全部之規定」，及「建築物防火避難性能設計計畫書申請認可要點」第四點，申請防火構造建築物之面積防火區劃方法，並以火災延燒防止性能驗證，及整棟避難安全性能驗證，提出性能設計計畫書，經審查評定通過者，得予免除區劃之方法。

截至目前（113 年 12 月）為止，倉儲通過性能設計排除防火區劃面積的案件僅有一案，缺乏參考案例。本研究綜合前述收集之資料以及專家意見（詳附錄），提出倉儲採用性能設計排除防火區劃面積時，有下列注意事項：

(一)建築物必須為防火構造：建築物因火害倒塌，不僅造成救災困難，也會造成公共危險，此為使用性能式設計排除建築技術規則之前提條件。建築物防火避難安全性能驗證技術手冊[26]第 1.3 節限制建築物必須無防火構造建築物。

(二)人員在火災時必須能夠安全避難：安全是形容詞，性能設計採用「避難完成時間」＜「煙層下降時間」，為安全提供客觀性之基準。計算上開時間，得採用建築物防

[26]「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」。內政部建築研究所。102 年 12 月。

火避難安全性能驗證技術手冊之方法，或者目前國內認可之方法（例如 FDS、PATHFINDER）提供科學驗證之依據。此外，檢查各居室人員避難動線適合性，使人員可以迅速避難完成。以倉儲而言，建議將人員經常活動的區域（例如辦公室、包裝區）與倉儲區域以防火區劃區隔，人員經常活動區域之避難動線能夠不經由倉儲區域而完成避難到戶外安全區域。

(三)防止延燒之方法：性能設計之精神在於替代而非逕為排除，亦即，採用符合規範目的的新技術來替代法規。築技術規則第 79 條規定一定面積設置防火區劃之意旨，在於防止延燒。目前曾經被採用防止延燒之方法如下：

1. 淨空隔離帶：以淨空走廊阻止延燒，證明隔離帶一側之火源，其熱輻射、溫度不會引燃隔離帶另一側的物品，以此淨空隔離帶，替代防火牆。
2. 撒水幕：以大水量的撒水幕，形成水簾，替代防火牆。
3. 淨空隔離帶搭配撒水：採用撒水抑制火災成長，可降低淨空隔離帶的寬度。
4. 貨架撒水：採用消防署今（113）年公佈之「倉庫自動撒水設備設計指引」設置撒水設備，證明火源得以獲得控制，不會延燒。

上述淨空隔離帶搭配撒水、貨架撒水方案，可參考前節 FDS 模擬結果及驗證方式，提供設計概念。但由於建築個案火源情境仍有不同，仍須個案證明。

(四)其他：倉儲火災的不可控風險在於每日進出貨物造成火源特性不確定、貨架高度造成發火量不確定，因此好的管理方式（例如物流採用 X 光偵測包裹無危險物品、牆壁 12 公尺高處橫線限制可燃物量等等）、投保產物保險、同意申請防火標章依照可燃物等級自行分類管理等。

第六章 結論與建議

第一節 研究結論

一、倉儲建築物防火法規強化安全相關配套措施及建議草案

(一)收集既有研究成果：本研究第二章收集本所相關研究成果及相關研究發現，倉儲具有下列潛在危險不確定性：

1、倉儲立體貨架之擺設方式、堆疊高度，非建築階段可以掌握。故可燃物量具不確定性。

2、倉儲收容之物品，非建築階段可掌握，故可燃物之燃燒種類，具不確定性。

(二)收集國內外法規資料：本研究第三章及第四章分析國內、美國、加拿大、中國（香港）、新加坡、日本、澳洲關於倉儲及工廠，其防火區劃、主要構造、區劃外殼、撒水之規定，比較分析發現，美國、加拿大、中國（香港）、新加坡、澳洲的面積區劃大於我國之規定，日本的面積區劃與我國一致。國內外控制倉儲危險性之策略：

1、規定於牆壁上標示貨架限高線，控制可燃物量。

2、規定倉儲容積與主要構造防火時效，避免結構體倒塌。

3、規定儲存可燃物高壓危險物品，應存放於獨立區劃內。

(三)謹提出建築技術規則總則編第 3-3 條修正條文草案，詳細內容請參見附錄三。但由於目前建築法規採取分類組分別管制之架構，增加 C-3 類組恐牽一髮動全身，需配合修改諸多規定，倘若日後認為此議題有後續研究之需求，得建議進行相關研究。

二、彙整案例分析，提供物流倉儲性能審查參考

針對倉儲防火避難問題與對策，本研究研議倉儲類建築物性能設計注意事項，詳請參閱第五章第三節，另摘要如下：

(一)生命安全最為重要：包含人員密度、作業空間與倉儲空間分離等。

(二)火源管理：包含物品管制、貨架擺設等。

(三)防止延燒技術：包含天花板撒水、貨架撒水、隔離帶、其他防止延燒技術等。

三、完成電腦 FDS 模擬不同情境評估物流倉儲建築物火災延燒情形

本研究第五章以 FDS 建置倉儲模型進行電腦模擬分析、比較，以瞭解物流倉儲防火區劃面積多寡與撒水設備之關聯性，獲致研究發現如下：

(一)倉儲有放置貨物，但無設置撒水時，火災可能擴大失控。

(二)當倉儲依照消防署 113 年 06 月 28 日函頒修正之「倉庫自動撒水設備設計指引」設置天花板撒水頭(K320、RTI=50)時，火災雖受到抑制，但仍會在貨架之間延燒，因此如採用 6 公尺淨空走道，將有助於防止延燒。

(三) 當倉儲依照消防署「倉庫自動撒水設備設計指引」，設置天花板撒水頭(K320、RTI=50)及貨架設置撒水頭(K114、RTI=50)時，火源獲得全面抑制會侷限在貨架範圍內，有助於防止延燒，因此防火區劃得考量予以放寬。

第二節 研究建議

建議一

倉儲防火避難性能設計問題與對策，提供性能審查之參考：立即可行建議

主辦機關：財團法人臺灣建築中心

協辦機關：內政部國土管理署、內政部建築研究所

由於國內倉儲排除防火區劃之性能設計案例甚少，目前國內性能設計手冊對於倉儲之火源設定、人員密度資料尚無資料。本研究收集國外規範相關參數補充既有手冊不足，並整理倉儲防火避難性能設計重點，可提供建築師進行設計、評定機構技術審查以及主管機關核定之參考。此外，本研究以消防署「倉庫自動撒水設備設計指引」進行倉儲防火強化後發現，確實有助於防止火勢擴大，此防護方式得提供性能設計之重要參考。

建議二

倉儲建築防火法規強化安全之相關配合措施建議：中長程建議

主辦機關：內政部消防署、國土管理署

協辦機關：內政部建築研究所

依國土管理署(前營建署)函 111.05.30 營署建管字第 1110036480 號示「與工廠生產製程有關之倉儲得為第 79 條之 1 第 1 項第 2 款之建築物使用類組為 C 類之生產線部分」，排除第 79 條防火區劃限制，但倉儲則不能適用，因此如未設置撒水，區劃面積應在 1,500 平方公尺以下，又倘依現行各類場所消防安全設備設置標準設有撒水時，區劃面積應在 3,000 平方公尺以下。本研究 FDS 模擬結果發現，倉儲如依照消防署「倉庫自動撒水設備設計指引」設置消防撒水設備時，具有抑制貨架火災延燒之效果，火災延燒擴大風險大幅降低。該指引雖僅為建議性、參考性質之行政指導規定，尚不具備強制性，建議日後該指引倘納為法規命令之後，倉儲之防火區劃面積得比照工廠生產線之規定辦理。

建議三

增加物流倉儲建築物使用類組之建議：中長程建議

主辦機關：內政部國土管理署

協辦機關：內政部建築研究所

現行 C 類為工廠、倉儲類，包含供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之工廠及倉庫(儲)。本研究發現，物流倉庫由於貨物立體堆疊火載量高、貨架遮蔽滅火不易、每日儲存貨物不特定，其倉庫之火災性質不同於一般性倉庫。此外，現代化物流倉儲因國際物流業發展，其營運模式、規模量體、型態、使用機具已非過去傳統倉庫能夠比擬，且物流倉儲使用自動化設備儲存、揀取、輸送、包裝、配運等一條龍作業方式，因應時代變遷及國際化趨勢，故宜針對此類特殊性倉儲訂定專屬類組。爰此，初步建議修正建築技術規則總則編第 3-3 條，得增加 C-3 倉儲類。謹提出建築技術規則總則編第 3-3 條修正條文草案，如下所示；詳細內容請參見附錄三。

類別		類別定義	組別	組別定義
C類	工業、倉儲類	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之場所。	C-1	供製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，儲存、包裝其生產物，且具公害之場所。
			C-2	供製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品，儲存、包裝其生產物之場所。
			C-3	供使用自動化設備儲存、揀取、輸送、配運、包裝一般物品之場所。

附錄一 審查意見及回應表

一、期初審查意見及回應表

委員	委員意見	回應說明
1	1. 目前團隊在進行研究探討，各成員的合作執行性如何配合?	張尚文統籌撰寫報告書。陳盈月收集日本資料及性能設計部分。陳政洞及陳心怡都在同辦公室，配合張尚文作業。
	2. 有關 112 年研究案物流倉儲在實際執行上，是否有窒礙難行之處。	沒有窒礙難行之處。目前倉儲收容物管制措施不足，得出定性成果。持續強化倉儲收容物量及危險等級管制，有助於得出定量成果。
	3. 火災發生時，防火措施可用撒水系統設備，但本案是否僅針對防火區劃、防煙區劃探討之可行性?	本案旨在探討倉儲防火區劃面積。撒水及煙控會納入考量，用 FDS 模擬。
	4. 報告書 P.27，國內旅費約 3 萬元，編列上之合理性。	該費用是內政部建築研究所公告費用，不得修改。該費用使用於研究人員以及專家學者參與專家會議或調查之遠程交通費，依實際發生金額核銷。
	5. 舊有建築物改善變更為物流倉儲時，若辦理性能專案審查，是否有機會縮短時期?	本研究收集防火性能審查委員意見，整理倉儲防火避難注意事項，會大幅縮短設計與審查時間。
2	1. 倉儲的演進及未來的發展，考量如何加強改善防火性能。	因應倉儲業自動化倉儲發展趨勢，當防火區劃面積超過 3,000 平方公尺時，本研究研議防火性能強化措施。例如撒水幕、隔離帶或其他可行措施。
	2. 防火區劃以面積區劃目的，但是倉儲容積較大，若單以面積區劃是有疑義的，可考量如何用容積切割。	據查新加坡法規除了考慮區劃面積之外，有考慮倉儲空間體積、高度與收容可燃物，以及結構耐火時效的關連性。
	3. 倉儲因空間大，儲有物品很多，火災發生後，火源的成長週期是否可評估出來，做為消防救災時間的依據。	1.本研究參考國內外文獻，依既有研究成果設定 FDS 的火源。 2.FDS 可評估火源周圍溫度，可預測鋼貨架或鋼結構體倒塌或延燒潛在危險性，可以提供給消防參考。
	4. 倉儲用途及儲存物品種類均有差異，針對物品種類分類、分級、區隔、定訂不同規範，做為性能設計參考。	目前針對可燃物及高壓氣體等危險物品，消防署有特別防火規定。其餘視為一般物品，將參考國內外規範及案例設定 FDS 火源，模擬結果可提供性能設計參考。
3	1. 因應倉儲類建築物之火戴量較一般高，現行防火試驗之標準升溫曲線是否足以呈現，是否納入其他升溫曲線，建請納入檢討。	本研究將採用無限成長的熱釋放率曲線，進行 FDS 模擬。

委員	委員意見	回應說明
	2. 由之前建研所研究實驗發現，撒水無法完全滅火僅能控制，建議蒐集國外有無其他滅火方式。	倉儲貨架會遮蔽火源，使得天花板的撒水無法命中火源，故僅能控制。目前NFPA13 及消防署貨架撒水規定，有針對倉儲貨架撒水加大天花板水量及貨架撒水，將參考後設定 FDS 火源。
4	1. 建議得補充國外有關倉儲空間特殊之規定。	本案會收集中國（香港）、新加坡、美國、加拿大、日本的規定。

二、期中審查意見及回應表

委員	委員意見	回應說明
1	1. 倉儲建物因為使用特性，因此現行法規所訂之防火區劃並不適用。	倉儲防火區劃，有認為具潛在危險需縮小面積，有認為應仿效歐美應放大面積，已於研究緣起說明。本研究會關注進行防火區劃放寬時，應加強之安全事項。
	2. 倉儲儲放之物品均為堆疊方式，起火後在火災搶救上非常難救，因為消防射水難以覆蓋。	倉儲除放物品堆疊促使火勢成長之遮蔽性火源，本研究納入消防署倉儲撒水規定。
	3. 撒水設備也難以覆蓋至起火點，僅能降低周圍溫度，且如現場為低溫儲藏或冷鏈倉儲，更不適合裝置撒水。	消防署對於高壓氣體可燃物、儲存禁水物等特殊場所另有規定。本研究針對一般倉儲場所進行研究。
	4. 任何火災初期均會產生大量濃煙伴隨熱氣，若能加強設計良好之排煙，啟動後除能立即降低溫度防止延燒，更能提高視線，讓避難逃生容易且助於消防搶救。	倉儲防火區劃面積，探討重點在於延燒防止。煙氣問題會以 FDS 一併探討。
	5. 倉儲屬於遮蔽性火源，一般撒水設備難以打擊火源，有沒有可能貨架的支撐構造內含水管可以針對各層貨架貨物撒水？	研究將納入消防署倉儲撒水規定。
2	1. 本案延續去年「物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究」進行模型修正，符合實際情形，可做為未來法規修正之參考。	感謝委員建議，納入第五章 FDS 模擬。
3	1.倉儲空間建議依倉儲運作方式分類為傳統、半自動、全自動倉儲空間，針對不同類型倉儲空間規劃不同區劃面積。	倉儲防火區劃設置屬於領取使用執照前行為。倉儲營運屬於領取使用執照後行為。本研究之防火區劃面積，屬於取得使用執照前行為階段之管制措施。
	2.倉儲空間面積區劃，建議可搭配高度或容積（量）區劃管理，以期控制貨物火載量。	防火區劃面積，值得考量以容積或高度控制可燃物收容量。新加坡規定納入研究考量。

委員	委員意見	回應說明
	3.倉儲空間儲放貨物種類應分區置放管理，可發配不同區劃面積。	消防署針對高壓危險物品有特別規定。其餘視為一般收容物。本研究針對收容一般物品之倉儲。
4	1.計畫收集各國法規、進行比較，但內容陳述方面建議一致。例如加拿大規定為針對面積議題陳述。	本研究會收集比較國內外法規，繼續補充陳述內容。
	2.本計畫特性為法規議題研究，雖蒐集眾多案例，但報告內容僅針對相關文獻或資料陳述，對於彼此的差異、優缺點和國內防火需求是否一致，缺乏進一步探討。	各章增列小節整理重點。
	3.報告中許多圖片未加以編號，文章中針對重要陳述，以黑字體和底線表示，建議改善。	格式會修正，感謝委員指正。
5	1.第 14 頁，(二) 面積區劃現行規定；原本....立法理由如下：「，」建議刪除多的逗號。	文字配合修正，感謝委員指正。
	2.防火區劃分區的概念區隔，除了人員避難、控制火勢外，另應考慮消防人員救災安全。	專家會議將邀請消防救災背景專家參與。
6	1.研究方向是否朝國內待解決問題為法令修正方向。	本研究收集資料，提供主管機關法令修正之參考。
	2.建議將消防設備的設置納入考慮。	將考量消防署的倉儲撒水規定。
7	1.本案涉及建築技術規則之增修訂，宜審慎為之。	本研究收集資料，提供主管機關法令修正之參考，感謝委員提醒。
	2.物流倉儲建物之防火，仍應以人員安全優先。	認同委員意見，納入研究考量。
	3.可研究介接智慧滅火科技，減少倉儲人力，增加智慧偵蒐及自動滅火與排煙設備。	納入消防署倉儲滅火規定，包含貨架撒水。至於，智慧滅火另有他案進行。
	4.淨空隔離帶須配合嚴格且有效之管理，實際成效可能不佳。撒水必須考量水源及儲水設備，亦有其缺點。	隔離帶為性能設計防止延燒之考量方案之一。隔離帶加撒水之方案，均將納入第五章 FDS 模擬。
	5.建議探討分類存放及依性能區劃，而非目前之面積區劃。	於第二章文獻收集補充物品分類。本研究主題是探討面積區劃之安全措施。
8	1.我國倉儲的主管機關依倉儲性質而異，關於汽車貨運倉儲主管機關為交通部、一般倉儲主管機關為經濟部、保稅倉儲主管機關為財政部、加工出口區倉儲主管機關為經濟部、科學園區倉儲主管機關為國科會。	感謝委員提供資訊，納入研究考量。
9	1.倉儲的室內儲藏物之分類之規定，應為本案上位法規應優先釐清。	消防署針對高壓氣體及危險物品有特別規定。本案針對儲存一般物品之倉庫。

委員	委員意見	回應說明
		消防設備的上位法為消防法，防火區劃面積的上位法為建築法。
10	1. 近期國內產險公司在大型倉儲理賠金額很大，以保險角度來說在意兩點，即損失頻率以及損失速度，如同是否容易發生火災以及發生後需要賠多少錢。	本案防火區劃面積為取得使用執照前行為，以建築物本體建置為標的。所提問題為取得使用執照後，設備採用問題，涉及營運管理，列入後續研究建議。 納入研究考量。感謝委員提供建議。
	2. 現有大型倉儲自動化程度相當高，電氣產品使用量增加，因自動化設備未有妥善管理，進而增加火災風險。	
	3. 期待後續提出有效的改善與研究成果。	
11	1. 建議在防火區劃侷限火災最大延燒面積及早期探測加自動撒水設備能有效控制火災範圍等兩者手法之間，取得適當平衡，例如建築技術規則中有多處規定，如設有自動滅火設備，區劃面積得以加倍計算。現今消防署參酌美國 NFPA 標準已發布新的倉庫自動撒水設備設計指引，建議與傳統消防撒水設計進行 FDS 模擬比較，或能證明引用新指引設計之倉儲可以容許區劃面積適度加大。	納入消防署倉儲防火規定，將倉儲自動撒水納入本案 FDS 研究。
	2. 建議 FDS 模擬設定條件宜洽消防設備師全聯會，諮詢新公佈之倉儲撒水設計指引內容，以利模擬結果接近消防實務。	消防署的倉儲撒水規定，納入研究。

三、期末審查意見及回應表

委員	委員意見	回應說明
1	1. P.156 研究建議一、建議增列 C-3 倉庫類組，擬突破原建築物使用類組 9 類 24 組分類，此與原 C-2 或(I 類)類組之類組定義儲存危險程度較高或低之場所有何不同。另外建築物公共安全標準檢查又如何規範其檢查頻率?建築技術規則建築設計施工編又有那些條文需並進檢討?應請說明。	C-3 單純倉儲之收容物「可燃特定」非定常、高架堆疊貨物「可燃物量」非定常，故有此議。本議題列於中長程建議，至於其牽涉範圍，如主管機關有意採納此建議，再另案協請內政部建築研究所進行後續相關研究。
	2. 報告書第 156 頁研究建議四.倉儲主管機關屬地主義分類太過瑣碎，行政機關難以區分權責，不利執行。	認同委員意見，本案防火區劃面積著重於使用執照前的建築硬體。但是領得使用執照之後的管理機關確實比較

委員	委員意見	回應說明
		難以區分權責。
	3. 建議倉儲應設置自動撒水設備 1 節，僅能降低撒水周邊溫度，無助於低溫或冷鏈倉儲之滅火。	本研究發現設置自動撒水對於防止一般倉儲的延燒有其功效，故提出撒水得為放寬防火區劃之對策。針對特殊倉儲（例如冷鏈倉庫、儲存危險物品倉庫等），由於無設置撒水設備，就無法利用撒水設備來當作放寬防火區劃面積的對策。針對比較特殊的個案，則會個案採取性能式設計的方式辦理。
	4. 報告書第 33 頁技術規則第 117 條為「貨物輸配所」，並非「貨物配送所」，請修正。	感謝委員建議及提供，已於成果報告更正內容。
	5. 報告書第 134 頁所述「倉儲類建築物性能設計注意事項」，是否一定規模或倉儲物品分類，較適用防火避難設施性能驗證，請說明。	由於國內倉儲性能設計案例很少，故徵詢性能審查委員意見，彙整該注意事項係提供倉儲性能設計之用，一般倉儲亦能參採。
2	1. 倉儲物品若有良好之分類與管制，原則上不應該發熱造成火災。	如委員所述，目前針對公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存場所另有特別管制規範。至於其他物品則視為一般物品。
	2. 倉儲溫度上升之原因，就係機器操作之問題，如輸送帶發熱?或人員管理不善，如抽菸不慎或違規使用火器?	1. 本研究著重於放大防火區劃面積（亦即少了一道防火牆），對於延燒造成不利的影響，以及有何種其他措施可以防止延燒。 2. 本年度內政部建築研究所另有火災發生原因科技偵測之研究，該議題在本研究範圍之外。感謝委員建議，納入研究之參考。 3. 本研究有彙整國內外倉儲防火相關規定。除了防火區劃之規定外，也收集了防火構造及有關規定。
	3. 就國內外倉儲空間發生火災之原因與對策，建議整理出可供修訂建築法規或消防法規作為參考之內容或條文。	
	4. 為防範倉儲火災，對於智慧科技之介接運用可多加考量，尤其偵煙與感熱之裝置與警報，及自動撒水與排煙設備等。	
	5. 放大倉儲之防火區劃，面積愈大，火災風險愈高。建議探討分類儲存及依貨品性能分類區劃，非僅考量目前之面積區劃。	目前新加坡法規有限制倉儲貨架堆疊高度來限制可燃物量，並考量面積、空間立體容積等因素。
	6. 淨空隔離帶需配合嚴格且有效之管理始能奏效，自動撒水亦必須考量水源及儲水設備。未來在研訂性能法規時需多加考量，尤其是人員之安全及消防救助之有效性。	淨空隔離帶有備註在性能核可書，建築師應據此設計向地方建管申請執照。消防水源方面，消防師除了依據消防法規外，也需要依照性能計畫書設計。
3	台灣位在地震帶，倉儲內可能有儲放化	本研究探討儲存一般物品的倉儲能否

委員	委員意見	回應說明
	學物質，一旦地震導致傾倒、掉落可能引起反應，所以美國化學品倉儲高度一般不超過 2 層，另外儲放物可能是禁水性物質，一旦撒水反而危險。因此不同儲放物質的倉儲，應有不同的安全作法，以上建請參考。	放寬防火區劃面積。如儲放危險物品的倉庫，應受到消防署對於公共危險物品以及可燃性高壓氣體有特別規定之限制，不僅不能放寬，反而要更嚴格。經濟部有倉儲業消防管理參考指引，有規定化學物品平常管理之方式。會納入報告書探討。
4	1. 物流倉儲資料整理完整，本公會參考 NFPA13 提供很多建議給消防署研定「倉庫自動撒水設備設計指引」，具有很大參考價值。	感謝委員建議及提供，本案於建議及模擬案例分析上，皆有參考消防署公佈之「倉庫自動撒水設備設計指引」，並於成果報告提出物流倉儲應設置相關撒水消防安全設備。
	2. 美國或新加坡引用的防火區劃大，日本跟我國一樣，我國的消防法規是參照日本。研究採用 K320 模擬可以抑制火災，如採用 K114 能否抑制火災，桃園家樂福倉儲火災撒水有作動，但是沒有抑制。可提供消防設置標準修法與倉儲撒水指引入法的參考。	目前依照倉儲自動撒水設備設計指引，採用大水量撒水頭用 FDS 模擬可以抑制火災。採用小水量撒水頭，會受到撒水頭高度的影響頗大，倉儲高度較高時，則撒落地面單位面積的水量會顯得不足。
5	1. 建議倉儲增設遠端智慧監控系統結合 CCTV，縮短應變時程。	本年度內政部建築研究所另有火災發生原因科技偵測之研究，該議題在本研究範圍之外。感謝委員建議，納入研究之參考。
	2. 倉儲主要為火載量體大，應以容積考量，建議主管機關可以考慮如防火區劃不易規範，可考慮以下方式： (1) 單一倉儲容積超過一定體積以上，需設置自動撒水系統。 (2) 單一貨品區上限容積規定。 (3) 倉儲儲存貨品，考量其可燃性程度，以及單一貨品區容積/相互安全距離比例，需達一定安全值以上設計之規範。 (4) 下層式貨品區或整體貨品區需設置 K 值加大及即早期快速反應型撒水頭，並設置放水槍雙重防護。	1. 感謝委員建議，委員意見與消防署剛公佈之「倉庫自動撒水設備設計指引」，有提到倉儲消防設備問題，將於第五章以 FDS 模擬。 2. 關於物品管理，經濟部有倉儲業消防管理參考指引，會納入報告書探討。
6	1. 物流倉儲防火區劃與多樓層數發展已成趨勢，對於個案的性能審查不可或缺，研究內案例未可知是單層或多層儲藏之案例；對於多層物流	本研究案例是二層案例，其模擬方法及結果提供性能設計之參考。至於個案，仍須依照個別情形進行性能設計以及安全驗證。

委員	委員意見	回應說明
	倉儲之設立，本研究是否有增進防火安全之建議。	
	2. 新加坡，美國對多層倉庫之建議，有無撒水、車道連結、構造。如果只侷限於平面之面積區劃，如簡報之 P11 應在報告中敘明。	報告中有敘明新加坡、美國之規定，提供主管建築機關參考。
7	倉儲火災之最大損失及賠償金額相當大，建議是否有法規，可加強倉儲自我管理。	目前無論公共安全檢查以及消防安全檢查，檢查頻率大約 1～4 年。倉儲自我加強管理，應由倉儲主管機關辦理，目前經濟部有倉儲業消防管理參考指引，針對倉儲日常安全管理之規定。
8	1. 期末審查後修正成果報告時，結論請依本案契約書及計畫書預期成果項目，逐一對照說明，另建議事項格式請參照本所研究報告格式辦理。	感謝感謝委員建議，於成果報告書配合相關格式更正。
	2. 期末報告中有若干錯別字，如「灑」水應為「撒」水等，建請詳加檢視修正。	感謝委員建議，已全部檢查更正。
9	倉儲性質跟現行工廠不同，增加類組 C3 可能影響現行法規，從長遠考量是好的建議，應在論述上詳加說明。	該部分是中長期建議，如果國土管理署接受該建議認為有深入研究需要，得協請內政部建築研究所進行更進一步的研究。

四、預期成果及效益回應表

項次	預期成果	回應說明
1	提出倉儲建物防火法規強化安全之相關配合措施建議草案。	第六章結論與建議之建議四，已提出倉儲建築防火法規強化安全之相關配合措施，提出建築技術規則總則編第 3-3 條，增加 C-3 倉儲類之修正草案。
2	彙整模擬分析案例(至少收集倉儲性能設計案例一例)	第五章倉儲面積區劃性能設計，已經彙整模擬分析案例。
3	建置 3 種不同情境模擬評估物流倉儲建議物火災延燒情形。	第五章，採用「完全無撒水設備」、「僅有天花板撒水頭(K320、RTI=50)間距 2.5 公尺」、「天花板撒水(規格同情境二)+貨架撒水頭(K114、RTI=50)間距 2.4 公尺，高度每 4 公尺一層」等三種情境。
4	至少辦理 2 次專家諮詢會議。	完成 2 場次專家學者諮詢會議，紀錄如附錄二。

附錄二 專家（工作）會議紀錄

一、 第一次工作(專家)會議：邀請主管機關研議計畫政策方向

一、開會事由：「物流倉儲類建築物增進防火安全研究案」第一次工作會議
二、會議時間：113 年 4 月 29 日(星期一) 下午 2 時 30 分
三、會議地點：內政部建築研究所 13 樓討論室(二)
四、會議主持人：王順治組長 (協同主持人張尚文博士)聯合主持
五、與會人員：孫立言研究員、陳盈月研究員、本案研究團隊成員
六、主席致詞（略）。
七、協同主持人簡報：(略)
八、會議結論：本次會議經與會人員討論後綜合建議如下：
（一）針對 112 年「物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究」研究結論法規條文草案繼續深化。
1. 收集國內外研究防火區劃之定義。
2. 以電腦模擬就倉庫情境再深化研究。
3. 收集國外法規關於倉儲防火區劃、主要構造及防火時效之規定。
（二）下列討論事項非研究主軸。
1. 關於訪談消防救災及修正倉儲撒水頭乙事非研究方向暫不處理。
2. 關於臺灣美國商會之建議，俟有成果視需要再邀請參加會議。
3. 關於是否增列 C3 倉儲類乙事，涉及相關法規太多，本年度暫不處理。
4. 關於倉儲性能設計、綜合檢討或者事後追蹤機制等事，執行單位元元元元及方式與現 行機制不同，確實有需要再議。
九、散會（下午四點整）

二、 第二次工作(專家)會議：

一、開會事由：「物流倉儲類建築物增進防火安全研究案」第二次工作會議
二、會議時間：113 年 8 月 14 日(星期三) 中午 12 時
三、會議地點：三才和建築師事務所
四、會議主持人：協同主持人張尚文博士
五、與會人員：陳盈月研究員、本案研究團隊成員(陳政洞、陳心怡、陳亭安、紀冠瑀、陳玟嘉)
六、主席致詞（略）。
七、協同主持人簡報：(略)
八、會議結論：本次會議經與會人員討論後綜合建議如下：

（一）採用貨架撒水情形，以 FDS 設定火源(火源成長由專家會議討論)。人員避難參考國外規定(建築研究所當時建手冊人員密度參考的國外規定，目前蒐集到的國外法規，綜合參考後，由專家會議討論人員密度)。以去年模擬的模型，再參考嘗試蒐集案例(請雷博及張曉昱建築師協助提供案例)，找紀人豪教授討論模型尺寸，通風，貨架撒水，天花板撒水，開口，貨架擺設，溫度探測樹的位置，熱輻射探測樹的位置，提出初步方案，再由專家會議討論模型。避難採用 PATHFINDER 建立。

【這個部分跟去年最大的區別，在於去年的貨架是遮蔽式火災，撒水無法擊中火源，所以去年火源設了 20MW，模擬結果有可能發生傷亡現象。今年如有貨架撒水，基本上火源會獲得基本的控制，就可以設定比較合理的火源進行模擬。】。

（二）倘若，各種模型，各種情境均驗證人員可以安全避難，就可以用財產法益的觀點考量防火區劃是否設置的問題。就可以參考國外的規定，以及國土管理署的態度，選擇放寬的尺度。

【建築法規保障的目的在於生命安全，如大部分的情境生命安全可以確保的狀況下，防火區劃的問題在主管機關的思考，就可以是政策考量。】【這個部分在專家會議時，徵詢大家意見，採用較嚴格的情境】。

（三）有關於倉儲在何種條件突破區劃時，是條文式法規可能會力有未逮須走性能，以及倉儲如果在條文式法規放寬，應注意的防火避難要項，請陳盈月研究員推薦專家，在專家會議討論。

九、散會（下午 13 點整）

三、 第三次工作(專家)會議：

一、開會事由：「物流倉儲類建築物增進防火安全研究案」第三次工作會議

二、會議時間：113 年 8 月 22 日(星期四) 下午 3 時 30 分

三、會議地點：內政部建築研究所 13 樓討論室(一)

四、會議主持人：王順治 組長(協同主持人：張尚文博士)聯合主持

五、與會人員：林教授慶元、雷研究員明遠、張協同主持人尚文、陳盈月研究員

六、主席致詞（略）。

七、協同主持人簡報：(略)

八、會議結論：本次會議經與會人員討論後綜合建議如下：

（一）消防署的貨架撒水規定屬於參考規範，如應用於技術規則 79 條列為防火區劃法規排除要件，時機尚未成熟。

（二）去年收進國外防火區劃法規，本年度繼續收集國外影響防火區劃有關規定，提供主管機關參考。

（三）倉儲如採取性能設計之注意事項，列為本研究重點項目，彙整提供給業者、設計建築師參考。

九、散會（下午5點整）

四、第一次專家學者會議：邀集專家學者討論倉儲 FDS 電腦模擬情境

一、開會事由：「物流倉儲類建築物增進防火安全研究案」第一次專家學者會議

二、會議時間：113 年 9 月 12 日(星期四) 下午 3 時

三、會議地點：三才和建築師事務所

四、會議主持人：王順治 組長(協同主持人：張尚文博士)

五、與會人員：趙常務理事清德、鍾教授基強、紀教授人豪、許教授文勝、雷研究員明遠、陳政洞研究助理、陳心怡研究助理

六、主席致詞（略）。

七、議題討論：

（一）模型設置條件：模型高度 12 公尺以下、考量有/無排煙的型式、設定的撒水頭及型式、開放式或密閉式貨架等。

（二）需考慮事項：

貨架型式透空率 70%?

FDS 延燒?表面溫度?撒水密度分析?

貨物的種類(熱釋放率)?

進排氣口?

開放式或密閉式倉儲?

面積太大可燃物變多，考量結構是否會被燒垮?溫度、時間?

火源位置正中央、材料 PE 塑膠、成長 FAST 曲線、火源 8MW?

八、會議結論：本次會議經與會人員討論後綜合建議如下：

（一）FDS 模型建置條件：

(1)模型高度 12 公尺以下、(2)無排煙型式、(3)設定天花板撒水頭為 K360、(4)使用手動開啟延燒模式、(5)火源位置在建築物正中央，材料為 PE 塑膠，成長 FAST 曲線，火源大小為 10MW、(6)有進風口、(7)參照趙常務理事建議，並依消防署函頒「倉儲自動撒水設備設計指引」設置貨架撒水。(8)設置溫度、熱通量、能見度等測點，並檢視煙層是否會影響後續消防搶救。

（二）本案為高大面積倉儲，其煙霧會蓄積在頂層，火災初期不影響避難行為，且若有啟動排煙，將會影響撒水效益。因此，模擬案件暫不考量排煙作為。惟若觀察模擬結果，煙層下降，濃煙漫佈的情況若有造成影響後續消防搶救行為，可考量延遲啟動排煙作動，以利消防人員進廠搶救作業。

九、散會（下午 4 點 20 分）

五、第二次專家學者會議：邀集專家學者討論倉儲性能設計注意事項

一、開會事由：「物流倉儲類建築物增進防火安全研究案」第二次專家學者會議

二、會議時間：113 年 9 月 18 日(星期三) 下午 2 時 30 分

三、會議地點：三才和建築師事務所內政部建築研究所 13 樓討論室(一)

四、會議主持人：欒中丕 主任秘書(協同主持人：張尚文博士)

五、與會人員：林教授慶元、楊教授逸詠、沈教授子勝、蔡教授匡忠、盧科長昭宏、王組長順治、雷研究員明遠、張博士尚文、陳盈月研究員

六、議題討論：倉儲性能設計注意事項

七、會議結論：本次會議經與會人員討論後綜合建議如下：

（一）倉儲類建築物，如數建築技術規則第 79 條防火構造物，其有設置防火區劃困難者，得依建築技術規則總則篇第三條提出性能設計計劃書經評定通過，則得排除防火區劃之方法。

補充：倉儲之自動撒水設備，應該明確說明，依不同存放物品，提出天花板撒水、及貨架設置撒水噴頭執行式以及防護半徑防護面積等，並因能提出控制之時間與排除法條防火時效之對應關係，撒水之設計的參考 NFPA 13，或內政部消防署公告之倉庫自動撒水設備設計指引。

（二）按「建築物防火避難性能設計認可要點」第四點之規定，定出防火區劃之方法，應採行延燒防止性能驗證以及樓層避難安全性的驗證。

（三）防火區劃如果在成長階段當中主要為方式或是的延燒擴大，在倉儲建築物內，因為存放物品較多，火載量大，延燒防止課題更為重要。

（四）在性能設計課題，兼顧了人員避難逃生為基礎，進行火災延燒防止的驗證，估在倉儲建築物當中性能設計驗證包含以下幾點關鍵課題：

一、自動撒水設備是否足以發揮火勢侷限或是擴大之功能？同時能夠局限或是減少燃燒延長人員避難逃生的時間。

二、取消實體的防火區劃，虛擬的防火區劃空間如何能維持法規 3000 平方公尺，防止延燒之功能。

三、如何確保在火載量大之倉儲空間人員避難逃生，能夠具備直接可及通往出口或樓梯之設計。

四、如何提供消防人員救災時的整備空間，以及足夠耐火的建築構。

（五）對於非防火構造之建築物，即便會有依法設置防火區劃之需求，能建議存放可燃物之倉庫，妥善規劃火災防止之設施設備，強化安全管理，以避免火災發生及發生時的影響，可透過內政部推動之建築防火標章認證輔導機制，進一步瞭解倉庫存在的火災風險，進一步提升管理及應變能力。

八、散會（下午 4 點 30 分）

附錄三 建築技術規則總則編第 3-3 條修正條文草案說明

修正條文	現行條文	說明
第三條之三 建築物用途分類之類別、組別定義，應依左表規定；其各類組之用途項目，由中央主管建築機關另定之。	第三條之三 建築物用途分類之類別、組別定義，應依左表規定；其各類組之用途項目，由中央主管建築機關另定之。	1.增加 C-3 組別。 2.現行 C 類為廠庫類，包含工廠及倉庫。研究發現，現代物流倉庫由於使用自動化倉儲設備、貨物立體堆疊、火載量高、貨架遮蔽滅火不易、物流倉儲每日儲存貨物不特定，工廠及倉庫之火災性質不同，爰建議修正建築技術規則總則編第 3-3 條，增加 C-3 倉儲類。

修正條文

類別		類別定義	組別	組別定義
C 類	工業、倉儲類	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之場所。	C-1	供製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，儲存、包裝其生產物，且具公害之場所。
			C-2	供製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品，儲存、包裝其生產物之場所。
			C-3	供使用自動化設備儲存、揀取、輸送、配運、包裝一般物品之場所。

現行條文

類別		類別定義	組別	組別定義
C 類	工業、倉儲類	供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理物品之場所。	C-1	供製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，儲存、包裝其生產物，且具公害之場所。
			C-2	供製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品，儲存、包裝其生產物之場所。

參考書目

1. 資料來源：認識國土管理署 | 中華民國內政部國土管理署全球資訊網 (nlma.gov.tw)。
2. 李玉生、張邦立、陳玠佑、林文興、陳盈月、黃守謙。「自動化倉儲防火規定之研究」。內政部建築研究所。98 年 12 月。臺北市。
3. 鄭元良、沈子勝、雷明遠、胡幃傑、張慧蓓、宋敏豪、謝品蘋。「物流業自動倉儲建築火災特性及 滅火設備設置規範之研究」。內政部建築研究所。106 年 12 月。臺北市。
4. 陳瑞鈴、紀人豪、陳政洞、蘇鴻奇、張尚文、白坤鼎。「輕量型鋼結構建築物(鐵皮屋) 防火安全與消防搶救對策之研究」。內政部建築研究所。103 年 12 月。臺北市。
5. 遊坤明、陳昀暄、沈子勝、邱文豐、李慶霖、吳明倫、陳威德。「智慧型火災預警巡防設備應用於大型物流倉儲建築之物流業自動倉儲建築之研究」。內政部建築研究所。112 年 12 月。臺北市。
6. 欒中丕、張尚文、雷明遠、陳盈月、王天志、陳佳玲、陳政洞、陳心怡。「物流倉儲建築物設置防火區劃方案研究」。內政部建築研究所。112 年 12 月。臺北市。
7. 莊勝傑。「使用 CFD 軟體模擬廠房火災—以雲林某工廠為例」。國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系 碩士論文。112 年 7 月。
8. 黃瑋瑩。「消防機關對於特殊場域防火策略精進之研究 - 以桃園市某大型低溫倉儲為例」。中華科技大學 土木防災工程研究所 碩士論文。112 年 7 月。
9. 王榮進，紀人豪，黃奕豪、雷明遠、王鵬智、詹家旺。「營業使用建築物施工中防火避難與消防安全對策及管理措施」。內政部建築研究所。110 年 12 月。臺北市。
10. 黃俊浩。「倉儲消防管理案例之研究」。開南大學 碩士論文。109 年 7 月。
11. 劉怡君。「以 FDS 模擬工業廠房火災並探討其防火區劃之重要性」。國立雲林科技大學 環境與安全衛生工程系 碩士論文。109 年 7 月。
12. 王榮進，蔡尤溪，雷明遠、陳佳玲，廖浩仁、邱治國。「大型挑空空間自動撒水與煙層擾動對人員避難安全影響」。內政部建築研究所。107 年 12 月。臺北市。

13. Dong Han, Alex Krisman, Yogish Gopala, Xiangyang Zhou, James White, Yibing Xin. “A model-based approach to estimate sprinkler protections for warehouse storage”.美國國家消防協會(NFPA)報告。
14. 陳建忠、黃武達、許宗熙、張尚文、蔡之豪。「我國建築技術規則建築設計施工編第三、四章修正條文解說與補充圖例」。內政部建築研究所。93 年 12 月。臺北市。
15. 李滄涵。「250827 日據 340226 至 1110101A 建築技術規則法條歷史現行」。台灣。
16. Automated Storage and Retrieval System, From Wikipedia, the free encyclopedia。
17. National Institute of Standards and Technology, Building and Fire Research Laboratory, Fire Dynamics Simulator (CFD).
18. NFPA 231,NFPA 231C, National Fire Protection Association, 1993 edition.
19. Structural Collapse Fire Tests- Single Story Ordinary Construction Warehouse, David W. Stroup,Daniel Madrzykowski,William D. Walton,William Twilley, Fire Research Division Building and Fire Research Laboratory National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899-8661
20. 日本總務省消防廳，http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList8_3.html.
21. 劉維議、林木榮、張慶進、陳俊勳，大型自動化高架倉儲之防火安全管理，消防與防災科技雜誌，Jan/Feb.2006，第 107-112 頁。
22. Asamg 網站（2023/10）。
https://www.asmag.com.tw/mobile/article_detail.aspx?aid=12649&utm_source=tw_building&utm_medium=choice_article_1&utm_campaign=20230801&mibextid=Zxz2cZ.
23. 美國《國際建築規範》（International Building Code，IBC）及《國際消防規範》(International FIRE Code , IFC).
24. 加拿大國家建築規範 2020（National Building Code of Canada 2020, NBCC 2020）及加拿大國家消防規範(National Fire Code of Canada 2020 , NFC).
25. 新加坡的建築法規（Code of Practice for Fire Precautions in Buildings 2018）.
26. 中國(香港)的建築物消防安全守則（Code of Practice for Fire Safety in Building,屋宇

署，2023 年 6 月版）。

27. Jason Floyd, Glenn Forney, Simo Hostikka, Timo Korhonen, Randall McDermott, Kevin McGrattan (2013). Fire Dynamics Simulator User's Guide. National Institute of Standards and Technology, NIST Special Publication 1019 Sixth Edition, National Institute of Standards and Technology.
28. Alain Alonso, Mariano Lázaro, Pedro Lázaro, David Lázaro, Daniel Alvear. Assessing the influence of the input variables employed by fire dynamics simulator (FDS) software to model numerically solid-phase pyrolysis of cardboard. J Therm Anal Calorim 2020; 140(2020): 263–273.
29. Junyi Li, Tarek Beji, Sylvain Brohez, Bart Merci. Experimental and numerical study of pool fire dynamics in an air-tight compartment focusing on pressure variation. Fire Safety Journal 2021; 120(2021): 103128.
30. B. Betting, E.Varea,C. Gobin, G. Godard, B. Lecordier, B. Patte-Rouland. Experimental and numerical studies of smoke dynamics in a compartment fire. Fire Safety Journal 2019; 108(2019): 102855.

物流倉儲類建築物增進防火安全研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：（02）89127890

地址：新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓

網址：http://www.abri.gov.tw

編者：欒中丕、張尚文、雷明遠、陳盈月、陳佳玲、詹家旺、陳政洞、陳心怡

出版年月：113 年 12 月

版次：第 1 版

ISBN：978-626-7501-70-2 （平裝）