

行政院原子能委員會  
委託研究計畫研究報告

**NFPA-805 衍生設備標準對國內核能電廠之適用性評估(3/3)-附件**  
**The Assessment of Applicability of NFPA 805 Related Regulations for Taiwan**  
**Nuclear Power Plants(3/3) – Appendix**

計畫編號：992001INER001

受委託機關(構)：中央警察大學

計畫主持人：簡賢文

核研所聯絡人員：林家德

聯絡電話：03-4711400-6075

E-mail address：jdlin@iner.gov.tw

報告日期：99 年 11 月

## 目 錄

附件一 NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code, 2000 edition. 中文翻譯摘錄.....	2
附件二 NFPA 50A Standard for Gaseous Hydrogen Systems at Consumer Sites, 1999 edition. 中文翻譯摘錄 .....	175
附件三 NFPA 51B Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work, 1999 edition. 中文翻譯摘錄.....	185
附件四 NFPA 72 National Fire Alarm Code®, 1999 edition. 中文翻譯摘錄.....	203
附件五 NFPA 600 Standard on Industrial Fire Brigades, 2000 edition. 中文翻譯摘錄.....	500

# 附件一 NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code, 2000 edition. 中文翻譯摘錄

## 第一章 總則

### 1.1 範圍

1.1.1 \*此法規被定義和分類適用於儲存、處理和使用易燃性，可燃性液體，包括廢液。

1.1.2 此法規不適用於以下方面：

- (1)\*任何液體，具有熔點等於或大於100°F (37.8°C)，或不符合1.7節所定義的液體標準。
- (2)在1.6節中所定義任何液化氣體或低溫液體。
- (3)\*任何液體，在某些情況下是易燃性的，但經海龍碳氫化合物作用 and 經過海龍碳氫化合物之混合物作用後是沒有閃火點的。
- (4)\*任何氣溶膠產品。
- (5)任何霧，噴霧，或泡沫。
- (6)存放易燃性、可燃性液體作為根據NFPA 395，Standard for the Storage of Flammable and Combustible Liquids at Farms and Isolated Sites

1.1.3 此法規也不適用於以下方面：

- (1)\*受美國運輸部 (U.S. Department of Transportation) 指示的易燃性、可燃性液體之運輸。
- (2)\*儲存、處理和使用連接燃油設備之燃油槽和容器。

### 1.2\* 目的

此法規的目的對於易燃性可燃性液體應提供安全儲存和處理的合理要求。

### 1.3 適用性

第二章和第三章將應用於液體大量儲存在儲槽和類似的容器之規定。第4章將應用於液體儲存在容器和可攜式儲槽儲存於儲存區域和倉庫。第五章將應用於處理液體在製造和操作之相關過程。第6章將應用於電力系統。

### 1.4 同義

1.4.1 此法規應旨在要求同等或高於所規定之安全品質、強度、防火性、有效性、耐用性等相關規定，科技術性的文件應提交給主管機關去驗證且認可其系統、方法，或設備等價性能以達前述預期之目的。

1.4.2 此法規的規定主管機關在斟酌特殊情況考量後，應可被後修改，如該場所在地形上的狀況；關於保護特徵的存在或缺乏（例如，障礙物，牆壁等）、建築物出口的適當性、居民的特性、鄰近的建築結構及屬性、被提議的儲存槽的容量及結構，以及儲存液體特性私人的火災防護等級，地方消防分隊能力。替代防護安排應提供至少等價於本法規要求的規定。

1.4.3 此法規的規定，主管機關在斟酌其他規範考量後，應可被後修改，例如針對環境保護，並施加本法未規範之要求。此替代防護安排應提供至少等價於本法規要求的規定。

1.4.4 按照適當的要求安裝，下面的標準應被視為在此遵守的法規：

- (1)NFPA 30A，Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages
- (2)NFPA 32，Standard for Drycleaning Plants

- (3)NFPA 33 , Standard for Spray Application Using Flammable or Combustible Materials
- (4) NFPA 34 , Standard for Dipping and Coating Processes Using Flammable or Combustible Liquids
- (5)NFPA 35 , Standard for the Manufacture of Organic Coatings
- (6)NFPA 36 , Standard for Solvent Extraction Plants
- (7)NFPA 37 , Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines
- (8)NFPA 45 , Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals
- (9)NFPA 99 第十章 , Standard for Health Care Facilities

### 1.5\* 追溯效力

此法規之規定應被認為，必要提供一個合理的程度去保護從火災和爆炸中生命和財產的的損失。他們應當反映法規的情況和普遍的技巧在此時間下是被發佈的。除非另外說明，此法規之規定不應該被提及適用於設施、設備、結構或者設施是現有的或者認可為建築或設施在這個法規有效日期之前，除了在主管機關決定其於司法上介入嚴格的危險物品管理或其鄰近的財產。

### 1.6 定義

對於此法規的目的，下列術語定義如下：

#### 1.6.1 公寓樓 (Apartment House)

大廈或包含超過二個居住單元的那個部分。

#### 1.6.2\* 認可 (Approved)

接受監督並可接受對當局司法。

#### 1.6.3\* 主管機關 (Authority Having Jurisdiction)

該組織、辦公室，或個人負責審批的設備，材料，或程序。

#### 1.6.4 桶 (Barrel)

1 桶等於 42gal (158.9L)。

#### 1.6.5 地下室 (Basement)

一個建築物的樓層或構築物有一半或一半以上在地面層以下，而提供進入滅火的目的，是不必要的限制。

#### 1.6.6 沸點 (Boiling Point.)

參閱 1.7.2.1。

#### 1.6.7\* 沸溢 (Boil-Over)

在一個事件中的露天儲槽中的某些油燃燒，當在長期燃燒以後，突然發生火強度的增量與排除從儲槽的油所產生的。沸溢發生在當從表面燃燒的殘滓變得密集，比在表面之下的未燒過的油和水槽對熱分層堆積，比液體表面的退化的來得快。當這熱的層，稱"熱波"，達到水或水在在儲槽底部的乳化液，水首先被過度加熱然後幾乎沸騰，溢出儲槽。油在沸溢時其組成物包括有較大範圍的沸點，包括較輕成分之末端和黏殘滓。這些特徵是存在多數原油，並且可以被生產綜合性混合物。

#### 1.6.8 建築 (Building)

##### 1.6.8.1\* 重要建築 (Important Building)

建築物被認為是在一個曝露的火災中不應被犧牲的。

#### 1.6.8.2 儲存槽建築 (Storage Tank Building)

三維空間是由一個封閉的屋頂和牆壁的面積超過一又二分之一的領域兩旁的空間，是有足夠的規模允許人員進入，可能會限制消耗的熱量或分散的蒸汽，並限制消防人員進入滅火。(參閱 2.3.4 節)

#### 1.6.9 容器 (Container)

任何容器 60gal (227 L) 或以下其容量用於運輸或儲存液體。

##### 1.6.9.1 密閉的容器 (Closed Container)

容器在此處的定義，所以密封利用有蓋的方法或其他設備，無論是液體或氣體在室溫下，將不會從容器漏出。

#### 1.6.10 原油 (Crude Petroleum)

煙類混合物閃火點低於 150°F (65.6°C)。

#### 1.6.11 蒸餾廠 (Distillery)

工廠或該廠之一部分，集中發酵生產的液體和集中產品混合、儲存、或包裝。

#### 1.6.12 居住 (Dwelling)

被居住的建築，是專為住宅用途，有不超過兩個住宅單位。另外，建築用作旅館或寄宿公寓和服務不超過 15 人用餐或住宿，或兩者兼而有之。

#### 1.6.13 居住單位 (Dwelling Unit)

一個或多個房間安排使用一個或多個個人生活在一起作為一個單一的家庭單位，有做飯、生活、廁所，睡覺就寢設施等功能。

#### 1.6.14 緊急排放口 (Emergency Relief Venting)

一個開放之建設方法或設備，由於暴露火災將自動解除內部過度之壓力。

#### 1.6.15 防火區劃 (Fire Area)

一個地區的建築物建設結構具有火災防火時效為 1 小時，並所有傳播火燄開口，被具有耐火時效至少 1 小時配件所防護之規範。

#### 1.6.16 燃點 (Fire Point)

液體將被引燃的最低溫度並達到燃燒，當暴露在測試火焰與根據 ASTM D 92, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland 開杯的測試方法。

#### 1.6.17 閃火點 (Flash Point)

參閱 1.7.2.2。

#### 1.6.18 不定期噴射 (Fugitive Emissions)

加工設備正常操作，連續或間歇發生釋放出易燃性蒸氣。這些措施包括從泵焊接處洩漏、閘門包裝，法蘭墊圈 (flange gaskets)，壓縮機洩漏，排水過程等。

#### 1.6.19 有害物質或危險化學品 (Hazardous Material or Hazardous Chemical)

材料提出了危險性有關火災問題，閃火點和沸點。這些危險可能不限於毒

性、反應性、非穩態或腐蝕性。

#### 1.6.20 危險材料儲物櫃 (Hazardous Materials Storage Locker)

一種可移動預裝配結構，生產主要是結構和運輸的完成組裝或在一個現成的包裝到最終位置。它是為了滿足地方、州和聯邦要求於外部儲存危險材料。

#### 1.6.21 危險或有害化學反應 (Hazardous Reaction or Hazardous Chemical Reaction.)

反應導致火災的危險超越有關閃火點和沸點的問題，無論是反應物或產品。這些危險可能包括，但不僅限於毒性作用、危害反應或危害化學反應再反應速度（包括爆炸），放熱反應，或生產非穩態或活性材料。

#### 1.6.22 熱傳導液體 (HTF)

液體其熱能用作傳輸介質從一個或蒸餾器的加熱器相隔很遠的熱轉移（例如，注射塑機、烤箱、烘乾機或加護套的化學反應器）。

#### 1.6.23 旅館 (Hotel)

建築物或建築群在之下的，在那裡是同樣管理以臥床容納量為準，主要使用決定於其是否有膳食，不限於旅店、俱樂部、汽車旅館、和公寓旅館。

#### 1.6.24 液體附帶使用或存放 (Incidental Liquid Use or Storage)

作為從屬活動的使用或儲存，其中規定用途或地區分類。

#### 1.6.25 室內液體儲存區域 (Inside Liquid Storage Area)

作為儲存液體的容器或可移動式儲槽的室內空間或建築物，與其他類型用途獨立分隔。

##### 1.6.25.1 內室 (Inside Room)

在一建築物內完全封閉的空間且無外牆。

##### 1.6.25.2 截斷室 (Cutoff Room)

在建築物內的單一空間且至少有一外牆。

##### 1.6.25.3 附屬廠房 (Attached Building)

其他用途類型建築物僅共用一面牆的建築物。

##### 1.6.25.4 液體倉庫 (Liquid Warehouse)

對於液體有一個單獨的、獨立的建設或附加用於建設倉儲式操作的方式。

#### 1.6.26 標示 (Labeled)

設備或材料作為被貼附標籤、符號，或其他可接受的識別標誌的方式其有管轄權的權力並重視產品的評價，即保持定其的檢查生產設備或並加以標記，以及製造商在一指定的方式下的標記說明遵守適當的標準或表現。

#### 1.6.27 液化氣體 (Liquefied Gas)

氣體在其可能引起激烈反應的壓力，部分液體是在 70°F (21°C)。

#### 1.6.28 液體 (Liquid)

參閱 1.7.2.3 節。

#### 1.6.28.1 低溫液體 (Cryogenic Liquid.)

冷凍液化氣體在一大氣壓下有一個沸點其低於-130°F (-90°C)。

#### 1.6.28.2 穩態的液體 (Stable Liquid)

非穩態液體不被定義。

#### 1.6.28.3 非穩態液體 (Unstable Liquid)

液體在純淨狀態或商業性生產或運輸，將活潑地進行有聚合物分解反應、進行縮合反應，或在衝擊、壓力或溫度的改變之條件下形成自我反應之狀態。

#### 1.6.28.4\* 水溶性液體 (Water-Miscible Liquid)

一種液體混合，在所有與水的混合比例中不使用化學添加劑，如乳化劑。

#### 1.6.29\* 登錄 (Listed)

設備，材料或服務包括在公佈名單的組織可以接受的有管轄權的機關及有關的評價產品或服務，即保持定期檢查登錄生產設備，材料或定期評估本身其有關登錄規定，無論是設備，材料，符合有關指定標準或已經過測試，並發現其適合特殊的目的。

#### 1.6.30 用途 (Occupancies)

##### 1.6.30.1 集會式用途 (Assembly Occupancy)

所有的建築物或部分建築物其目的用於收集 50 個或更多的人對這種研究的審議，崇拜，娛樂，餐飲，遊玩，消遣活動，或等待運輸。

##### 1.6.30.2 教育式用途 (Educational Occupancy)

建築物或構築物或任何部分的再度用於學習目的或接受教育的指示。

##### 1.6.30.3 公共團體式的用途 (Institutional Occupancy)

建築物或構築物或任何 其中一部分人使用獲得醫療，慈善，或其他護理或治療的人或由非自願的被拘留的方式。

##### 1.6.30.4 商品式用途 (Mercantile Occupancy)

佔用或使用建築物或構築物，或其中一部分用於批發或零售的顯示，儲存，銷售的貨品或貨物。

##### 1.6.30.5 辦公室用途 (Office Occupancy)

建築物或構築物或任何其中一部分用於交易的業務或去接收的專業服務。

#### 1.6.31 用途之分類 (Occupancy Classification)

系統界定建築物或工廠之主要經營特色的一部分為其目的。有關章節適用本法規。這可以包括但不只限於，蒸餾，氧化，分餾和聚合。

##### 1.6.31.1 室外用途分類 (Outdoor Occupancy Classification)

類似佔用之分類，只是它應用到戶外使行動不封閉的建築物或住房。

#### 1.6.32 操作單位(容器)或處理單元(容器)(Operating Unit (Vessel) or Process Unit (Vessel))

以一個操作單位或處理單元被運轉的裝備稱之。(另參閱定義 1.6.44，機組

運行或單位處理。)

### 1.6.33 操作 (Operations)

一般用語，其包括，但不限於、使用、轉讓、儲存及加工液體。

### 1.6.34\* 凸式碼頭 (Pier)

其構造通常更大的長大於寬度並預測從岸邊到水體。碼頭可以是開放式甲板，也可以提供一個上層建築使用。

#### 1.6.35.1 貨艙廠房或終點站 (Bulk Plant or Terminal)

該部分特性為藉由儲槽容器、管道、油槽車，或儲槽交通工具回收和藉由儲槽容器、管道、油槽車、儲槽交通工具分配、可攜式儲槽或容器儲存或混合之貨艙。

#### 1.6.35.2 化工廠 (Chemical Plant)

大型綜合機器設備或部分這類工廠，除了煉油廠或蒸餾廠，在液體所產生的化學反應。

### 1.6.36 壓力容器 (Pressure Vessel)

任何起火或不起火的容器適用 ASME Boiler and Pressure Vessel Code 之規範。

### 1.6.37 處理或加工 (Process or Processing)

綜合序列行動。是一個具有包容性，對物理及化學的操作。除非該術語被修改將其限制在一個或其他。該序列可以包括，但不包括資訊科技教育的製備、分離、純化，或改變能源的內容，或組成之部分。

### 1.6.38 暴露的防護 (Protection for Exposures)

針對液體的儲存做消防保護。消防對於這樣結構，當位於在所有公開消防隊的職權之內或在工廠附近有可私有的消防隊勝任防護在物產的結構放出在液體存貯附近。

### 1.6.39 煉油廠 (Refinery)

一種機器設備中，以商業規模生產易燃性或可燃性液體如原油，天然汽油，或其他碳氫化合物。

### 1.6.40 安全桶裝容器 (Safety Can)

登錄的容器，容量不超過 5 gal (18.9 L)，有一個彈簧，有合蓋的設計，當其遭受火災的風險，釋放內部壓力以符合安全性。

### 1.6.41 溶劑裝設蒸餾的單元 (Solvent Distillation Unit)

去除污染物和恢復液體的易燃性或可燃性的裝置。

### 1.6.42 臨時臺架 (Staging)

在容器、中型容器及可移動儲槽中之液體，在處理過程區的臨時儲存。

### 1.6.43 儲槽 (Tanks.)

#### 1.6.43.1 地上儲槽 (Aboveground Tank)

一個儲槽被安裝在地表面以上，地表面或無掩埋的地表面以下。

#### 1.6.43.2\* 常壓儲槽 (Atmospheric Tank)



被設計在大氣壓力到 1.0 psig(760mmHg 到 812mmHg, 在儲槽的頂部的壓力測量) 下操作運轉的儲槽。

#### 1.6.43.3 耐火儲槽 (Fire-Resistant Tank)

登錄地上儲槽提供暴露於高強度液體池火災時之耐火防護。

#### 1.6.43.4 低壓儲槽 (Low-Pressure Tank.)

儲槽設計由儲槽的頂部測量壓力，其獨立的內部壓力大於 1.0 psig 中 (6.9kPa)，但不超過 15 psig 中 (103.4kPa)。

#### 1.6.43.5 可移動式儲槽 (Portable Tank)

任何封閉容器具有容納液體，超過 60gal (227L)，而不是用於固定裝置。受美國運輸部定義，這包括中型散貨集裝箱 (中型散貨箱)。

#### 1.6.43.6 保護地上儲槽 (Protected Aboveground Tank.)

一個地上之儲槽之列出按照 UL2085 標準認證，Standard for Insulated Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids，或者包括主要的一個等效試驗過程儲槽提供保護，免受實際上損傷和防火保護免受對高強度液體的暴露液體池火災。

#### 1.6.43.7 二次圍阻儲槽 (Secondary Containment Tank)

儲槽具有一個內、外牆面且牆壁之間有間隔 (環形) 空間，且儲槽具有監測間隙空間洩漏之方法。

#### 1.6.43.8 儲存槽 (Storage Tank)

對於任何容器有一個液體容量超過 60gal (227L)，是為固定安裝，而不是用於處理。

#### 1.6.44 單元操作或單位處理 (Unit Operation or Unit Process)

物理或化學過程，可能或不可能被整合與其他群體構成的化學過程。

#### 1.6.45 蒸氣壓 (Vapor Pressure)

參閱 1.7.2.4 節

#### 1.6.46 蒸汽加工設備 (Vapor Processing Equipment)

這些組件的蒸汽處理系統設計的過程蒸氣或液體轉讓或填充作業。

#### 1.6.47 蒸汽處理系統 (Vapor Processing System)

利用機械或化學製品手段的操作，系統設計奪取並且處理在調動或填裝期間被偏移的蒸氣。例子是系統使用為奪取蒸氣吹風機協助和冷藏、吸收和處理的蒸氣燃燒系統。

#### 1.6.48 油氣回收系統 (Vapor Recovery System)

一個系統，以記錄並保留，不處理，蒸汽期間流離失所的反式的填充作業。例子是平衡壓力蒸汽真空位移系統和輔助系統，無需蒸汽處理。

#### 1.6.49 地下室 (Vault)

一個柵欄組成的四面牆壁，地板和天花板的目的是含有液體儲存槽不擬佔用比其他人員檢查、維修或保養、儲存槽，或相關設備。

#### 1.6.50 通風 (Ventilation)

指明此法規，移動的空氣這是為防止火災和爆炸。它是如果它認為適當的是積累足夠大量的蒸汽之防止，空氣混合物的濃度超過四分之一的燃燒下限。

#### 1.6.51\* 倉庫 (Warehouses)

##### 1.6.51.1 通用倉庫 (General-Purpose Warehouse)

一個單獨的，獨立建築物或部分建築物僅用於倉儲。

##### 1.6.51.2 液體倉庫 (Liquid Warehouse)

參閱定義 1.6.25.4：液體倉庫。

#### 1.6.52\* 碼頭 (Wharf)

結構有一個平台上沿和平行於水的一體。碼頭可以是開放式甲板或可提供的上層建築。

### 1.7 液體的定義和分類

#### 1.7.1 範圍 (Scope)

本節應建立一個統一的系統界定和分類易燃性、可燃性液體，其目的是：正確運用此法規。應適用於任何液體的範圍內，並受這些法規的要求。

##### 1.7.1.1 本節不適用於霧，噴霧，或泡沫。

##### 1.7.1.2 本節不適用於液體不具備閃光的地方，但有能力一定條件下燃燒，如某些鹵代烴和某些混合物易燃性或可燃性液體和碳氫化合物。

#### 1.7.2 定義 (Definitions)

對於本節的目的，後續方面應給予定義。

##### 1.7.2.1\* 沸點

溫度下的蒸氣液體壓力等於周圍大氣壓力。此目的是為了界定沸點，大氣壓力應被視為是 14.7psig (760mmHg)。為了定義沸點的百分之 20，蒸發佔點蒸餾與 ASTM D86 Standard Method of Test for Distillation of Petroleum Products，應被視為是定義沸點的方法。

##### 1.7.2.2\* 閃火點 (Flash Point.)

最低溫度液體上給予足夠的水蒸氣形成發火與空氣在容器使用混合地表附近的液體或，所確定的相應的測試程序及器具規定 1.7.4。

##### 1.7.2.3 液體 (Liquid)

任何材料具有流動性大於該瀝青 300 滲透測試時，根據 ASTM D5 Standard Method of Test for Penetration of Bituminous Materials..

##### 1.7.2.4\* 蒸氣壓 (Vapor Pressure)

壓力之測量為 lb/in.2(psia)，根據 ASTM D323 Standard Method of Test for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method)的標準試驗的方法。

#### 1.7.3\* 液體的分類 (Classification of Liquids)

此法規任何液體的範圍內，受本守則的要求，根據本節。應被稱為普遍認為無論是易燃性液體或可燃性液體並應加以界定和分類。

##### 1.7.3.1 可燃性液體 (Combustible Liquid)

任何液體，其閉杯閃火點達到或超過 100°F (37.8°C)，依 1.7.4 之規定所確定的試驗程序。可燃性液體被列為第 II 類或 III 類如以下所列：(a) II 類液體- 任何液體具有閃點等於或高於 100°F (37.8 °C) 和低於 140°F (60°C)；(b) IIIA 類， 任何液體具有閃點等於或高於 140°F (60°C)，但低於 200°F (93°C)；(c) IIIB 類- 任何液體，有一個點或閃火點超過 200°F (93°C)。

#### 1.7.3.2 易燃性液體 (Flammable Liquid)

任何具有閉杯閃火點低於 100°F (37.8°C) 的液體，所確定的試驗程序及器具依 1.7.4 之規定。可燃性液體被列為第一類如下所列：(1) I 類液體任何液體具有閉杯閃點低於 100°F (37.8°C) 及蒸氣壓不超過 40psig (2068.6mmHg) 在 100°F (37.8°C) 下，依 ASTM D323 Standard Method of Test for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method)之標準試驗方法。

I 類液體等級如下：(1) I 類液體-液體之閃火點，低於 73°F (22.8°C)，沸點低於 100°F (37.8°C)；(2) IB 類液體-液體之閃火點，低於 73 °F (22.8°C)，沸點達到或超過 100°F (37.8°C)；(3) IC 類液體-液體之閃火點在 73°F (22.8°C) 以上，但低於 100°F (37.8°C)。

#### 1.7.4 測定閃火點 (Determination of Flash Point.)

依本節規定應當按照確定的方法測量。

1.7.4.1 在閃火點液體具有粘度低於 5.5 CentiStokes 且在 104°F (40°C) 以下，應根據以下因素確定符合 ASTM D56 Standard Method of Test for Flash Point by the Tag Closed Cup Tester。

例外：切回瀝青，液體中往往形成表面膜，和液體含有懸浮物，ASTM D56，即使其他方面也符合粘度的標準。

1.7.4.2 在閃火點液體具有黏性的 5.5 CentiStokes 或是更高黏度是在 104°F(40°C)或閃火點在 200°F(93.4°C)或更高的情況之下根據 ASTM D93 Standard Test Methods for Flash Point by the Pensky-Martens Closed Tester 的規定決定。

1.7.4.3 作為替代方案，通過 ASTM D3278 Standard Method of Tests for Flash Point of Liquids by Setaflash Closed Tester，測試液體的閃火點的標準方法由，應獲准用於油漆，搪瓷，油漆，清漆，及相關產品所組成，其閃火點介於 32°F (0 °C) 和 230°F (110 °C) 之間。和粘度低於 150 Stokes 在 77°F (25°C)。

1.7.4.4 作為替代方案，通過 ASTM D3828 Standard Method of Tests for Flash Point of Liquids by Setaflash Closed Tester，閃火點標準試驗方法，由小規模閉杯閃火點測試，明文規定，其不得用於其他材料的比那些美國 ASTM 標準試驗方法測試閃火點液體的設置。

#### 1.8 其他單位使用

如果一個給定的測量值遵循這個標準是由具有同等價值的其他單位，首先指

出，應視為要求。該給予同等價值應被認為是近似的。

## **1.9 一般要求**

### **1.9.1 儲存 (Storage)**

液體應儲存在儲槽按照與第 2 章或在容器中，可攜式儲槽，和中型巨大容器。應按照第 4 章規定。

### **1.9.2 出口 (Exits)**

出口從建築物和包括在本地區應符合以下法規的規定，NFPA 101 Life Safety Code。

## 第二章 儲槽儲存

### 2.1 一般

#### 2.1.1 範圍

本章適用於以下內容：

- (1) 儲存易燃性，可燃性液體，如 1.7.3 定義，地上和地下的固定儲槽。
- (2) 儲存易燃性，可燃性液體在適合的儲槽及巨大容器，其容量超過 793gal (3000L)。
- (3) 設計，安裝，測試，操作和維持這種儲槽，可攜式儲槽和巨大容器。

#### 2.1.2 適用性、保留

#### 2.1.3 定義

對於本章的目的，以下所列的術語應定義如下。

##### 2.1.3.1 浮頂油槽 (Floating Roof Tank)

儲槽採用以下設計：

- (1) 封閉頂浮橋或雙層金屬浮頂在開頂槽建造按照 API 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 的要求。
- (2) 固定在金屬屋頂通風屋頂的頂部和根據 API 650 要求。
- (3) 固定在金屬屋頂通風頂部和屋頂根據建造屋簷與 API 650 和金屬浮動覆蓋支持金屬漂浮裝置，以提供足夠的浮力。防止液體的表面被暴露因浮頂暴露過半而使儲槽內部液體流失。一部的金屬浮頂，或覆蓋不符合這個定義，或一個使用複數的抽動泡沫（除密封件）的浮選，即使封裝在金屬或玻璃纖維，應被視為一個固定頂槽。

### 2.2 儲槽的設計與施工

#### 2.2.1 一般要求

儲槽，應允許被任何形狀、大小、類型或符合音響工程設計。金屬槽應焊接、鉚接、或螺栓，或使用這些方法建造組合。

#### 2.2.2 結構材料

按照公認良好的工程標準去設計和內置儲槽，儲槽的材質是用鋼或其他經認可認可的不燃材料所組成。下列限制和例外：

- (a) 材料建造儲槽和他們的附屬物應兼容的液體是可儲存的。如有有關屬性液體的儲存疑問，可向供應商或生產的液體或其他合法的機關進行諮詢。
- (b) 不得以發火材料建造儲槽，材料只有在有權威管轄權的當局認可才可。儲槽建造可燃性材料應當限於下列任何一種：
  - (1) 地下安裝
  - (2) 使用在需要的屬性所儲存的液體
  - (3) 地上儲存液體類 IIIB 部地區不暴露、洩漏或洩漏為 I 類或 II 類液體。
  - (4) 部建築物內儲存 IIIB 液體類是由認可的自動滅火系統保護的。
- (c) 沒有內襯的儲槽不得用於儲存液體重力具有 40° API 或更重的特別襯混凝土槽不得將其用於其他液體提供他們的設計。應按照良好的工程設計。
- (d) 儲槽不得有易燃性或不可燃性襯裡。這個選擇的襯裡材料及其要求厚度應依靠的屬性來加以儲存。
- (e) 特種裝備，應考慮是否需要具體重力的液體儲存超過了如果水箱水所含有液體的溫度低於 0 °F (-17.8°C)。

## 2.2.3 設計標準 (Design Standards)

### 2.2.3.1 常壓儲槽的設計標準 (Design Standards for Atmospheric Tanks.)

2.2.3.1.1 常壓儲槽，包括裝有第二層防護，應設計和建造按照公認的以下標準或相等的認可常壓儲槽，以滿足標準符合 2.2.3.1 之要求：

- (1) UL 58, Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids; UL 80, Standard for Steel Inside Tanks for Oil Burner Fuel; UL 142, Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids; UL 2080, Standard for Fire Resistant Tanks for Flammable and Combustible Liquids; or UL 2085, Standard for Protected Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids
- (2) API Specification 12B, Bolted Tanks for Storage of Production Liquids; API Specification 12D, Field Welded Tanks for Storage of Production Liquids; API Specification 12F, Shop Welded Tanks for Storage of Production Liquids; or API Standard 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage
- (3) UL 1316, Standard for Glass-Fiber Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol-Gasoline Mixtures
- (4) UL 1746, Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks

2.2.3.1.2 常壓儲槽在設計和建造根據附錄 F 的 API 標準 650，應在壓力從大氣到 1.0 psig (表壓 6.9kPa) 下操作。所有其他儲槽應僅限於壓力從大氣到 0.5 psig (表壓為 3.5kPa) 下操作。

例外 1：常壓儲槽設計和建造，未根據 API 標準 650(焊接鋼罐油倉庫)，不得在壓力從大氣到 1.0 psig (表壓為 6.9 kPa) 下操作。但如執行一工程分析，以確定該儲槽可以承受提高的壓力時，則不在此限。

例外 2：臥式圓柱形和矩形水箱內置根據任何標準的規定，應在

2.2.3.1.1 每工作在大氣壓力下，以 1psig ( 6.9kPa)，在緊急通風條件下應限制在 2.5 psig (表壓 1720kPa)。

2.2.3.1.3 低壓槽及壓力容器應不得被用來作為常壓儲槽。

2.2.3.1.4 在溫度等於或高於沸點時，常壓儲槽不得用來儲存液體。

### 2.2.3.2 低壓力儲槽的設計標準

2.2.3.2.1 低壓槽應設計按照公認的標準或核准。低壓槽，滿足以下任一國際標準應被視為符合 2.2.3.2 的要求

- (1) API 620, Recommended Rules for the Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks。
- (2) ASME Code for Unfired Pressure vessels, Section VIII, Division 1

2.2.3.2.2 低壓槽不得高於其設計操作壓力

2.2.3.2.3 壓力容器不得用作低壓力槽

### 2.2.3.3 壓力容器設計標準 (Design Standards for Pressure Vessels)

2.2.3.3.1 儲槽與儲存超過 15 psig 的壓力 (表壓 103.4kPa) 應設計和建造按照公認的標準或同等相等效力的認可，壓力容器，滿足下列任何標準的應符合 2.2.3.3 的要求：

- (1) 鍋爐壓力容器的設計和建造按照第一節(電力鍋爐),或第八節,分Division 1或 Division 2部分(壓力容器),適用在ASME Boiler and Pressure vessel Code。
- (2) 無火壓力容器的設計應按照第八節建造,分1區或2區部分,適用在ASME Boiler and Pressure vessel Code。
- 2.2.3.3.2 壓力容器不符合 2.2.3.3.1 (1) 或 (2) 之要求不得將用於提供認可,已獲得國家或其他政府管轄權,它們被使用。
- 2.2.3.3.3 壓力容器不得高於其操作設計壓力。正常工作壓力的容器,不得超過設計壓力的容器。
- 2.2.4 儲槽支撐的設計
  - 2.2.4.1 \*儲槽的支撐設計和建造是按照公認的標準或等值的認可。
  - 2.2.4.2 儲槽應支撐的方式,防止過度集中載荷對所支撐的部分。
  - 2.2.4.3 在這些地區受到地震,儲槽和支撐連接應設計對於這種地震衝擊應有抵制損害的結果。
- 2.2.5 儲槽的通風設計
  - 2.2.5.1 儲槽的正常排氣
    - 2.2.5.1.1 常壓儲槽應充分洩放,以防止發展真空或壓力可以扭曲一個錐形屋頂屋頂水箱或超過設計壓力時,大氣中的其他儲槽灌裝或清空水箱或由於大氣溫度的變化。
    - 2.2.5.1.2 正常大小的通風口應按照 API 標準 2000 Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks,或其他公認的標準。內徑不得少於 1.25in. (32mm)。
    - 2.2.5.1.3 低壓槽及壓力容器應充分通風,以防止發展的壓力或真空超過設計壓力槽或容器注水或倒罐,或因大氣溫度變化。手段也應防止超壓排放的任何泵,進入槽或容器時,泵的排出壓力超過設計壓力槽或容器。
    - 2.2.5.1.4 如果任何儲槽或壓力容器更比一補或退出連接和同步灌裝或出氣孔大小根據最大值期望同時流程。
    - 2.2.5.1.5 對於儲槽配備了通風口,允許壓力超過 2.5 psig 的(表壓 17.2kPa)和低壓力的壓力容器,出口的所有通風口、排水,通風,應安排的方式履行防止局部過熱或火焰侵入儲槽的任何部分,若蒸汽從噴口點燃。
    - 2.2.5.1.6 儲槽和壓力容器的液體儲存 IA 類的液體配備排氣裝置,通常是封閉的,除非排氣壓力在真空條件下。
    - 2.2.5.1.7 儲槽和壓力容器,用於儲存類 IB 和液體類集成電路應當配備排氣裝置或與登錄火焰攔阻裝置 使用時,通風裝置應正常關閉,除非是在真空的條件之下。
    - 2.2.5.1.8 儲槽有 3000 桶 (bbl) (476910 L) 的容量或少於原油儲存原油生產地區和外面常壓儲槽低於 23.8 bbl (3785 L) 的能力,其中包含類以

外的其他 IA 類液體已經打開通風口。(參閱例外 2.25.2.1。)

2.2.5.1.9\* 滅焰器或排氣裝置的需要 2.2.5.1.6 和 2.2.5.1.7 不得被省略，儲槽類儲存 IB 類或 IC 類液體應符合其條件。

2.2.5.2 地面儲槽的洩壓口 (Emergency Relief Venting for Fire Exposure for Aboveground Tanks)

2.2.5.2.1 每一個地上儲槽應在建設其設備時應有洩壓口，將釋放內部壓力過大並造成接與火接觸的問題。這項規定也適用於每一個儲槽隔間，抑制型儲槽，其儲槽的封閉空間有閉頂式 (closed-top) 之建設。這也適用於空間或封閉式卷，如用於絕緣，膜，或天氣，可以包含液體洩漏或緊急排氣。

異常：儲槽儲存 IIIB 型液體儲存槽是大於 285 bbl (45306 L) 的能力，不屬於堤區排水路徑，儲槽儲存 I 類或 II 類液體並不需要符合這個要求。

2.2.5.2.2 對於垂直儲槽，在 2.2.5.2 提到的建築緊急救援通風口.將被允許是浮頂、起重式浮頂，一個差的屋頂對殼縫或者別的認可了壓力解除建築。若被採用，一個微弱的浮頂殼縫將被修建無法優先到其中任一其他縫，並且將被以 API 標準 650 Welded Steel Tanks for Oil Storage 設計，或者與 UL 142 Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids 標準符合。

2.2.5.2.3 對於洩壓口的整個依賴性被著重在壓力解除的設備，正常和緊急通風口總通風容量可以充足防止儲槽外殼的破裂或儲槽的垂直底部或水平儲槽的外殼或頂部之破裂。如果存放非穩態的液體，熱效應或氣體起因于聚化、分解、結露或者自己反應性都將是被考慮到的因素。緊急救援正常和緊急通風口之通風量應不能比表 2.2.5.2.3 所列數據來得少。

例外：以下要求也應適用於在 2.2.5.2.5 和 2.2.5.2.6 的規定：

- (a) 緊急洩壓排氣裝置，應被任何一處的以下內容所允許：
  - (1) 自閉艙口蓋
  - (2) 艙口蓋螺栓允許長期的提供，包括內部的壓力下解除
  - (3) 附加的或較大的安全閥或閥門
- (b) 濕潤區的儲槽應計算依據球或球體的55%暴露面積，水平儲槽的總暴露面積的75%，矩形儲槽百分之百的暴露面積的，但不包括頂面的儲槽，和首先30ft (9m) 以上的暴露面積 (參閱附錄B 典型儲槽大小之ft<sup>2</sup>)

表 2.2.5.2.3 濕潤區每小時自由通風 in.3 空氣\* [14.7 psig 和 60°F( 101.3 kPa 和 15.6 °C ) ]

ft <sup>2</sup>	CFH	ft <sup>2</sup>	CFH	ft <sup>2</sup>	CFH
20	21,100	160	168,000	900	493,000
30	31,600	180	190,000	1,000	524,000



40	42,100	200	211,000	1,200	557,000
50	52,700	250	239,000	1,400	587,000
60	63,200	300	265,000	1,600	614,000
70	73,700	350	288,000	1,800	639,000
80	84,200	400	312,000	2,000	662,000
90	94,800	500	354,000	2,400	704,000
100	105,000	600	392,000	2,800 以上	742,000
120	126,000	700	428,000		
140	147,000	800	462,000		

國際單位：ft<sup>2</sup>= 0.93m<sup>2</sup>；36in.<sup>3</sup>= 1.0m<sup>3</sup>。

\*中間值用內差法。

2.2.5.2.4 緊急洩壓排氣的總容量為儲槽和儲存容器設計，其操作壓力大於 1 psig 的（表壓為 6.9 kPa）的不得少於表 2.2.5.2.3 所列之數值。

例外：\*當暴露濕區的儲槽大於 2800ft<sup>2</sup>（260 m<sup>2</sup>），總緊急救援通風能力應不小於表 2.2.5.2.4 確定或不得低於計算下面的公式：

$$CFH = 1107 A^{0.82}$$

CFH =通風要求（free air in.3/hour）

A=濕潤暴露表面（ft<sup>2</sup>）

表 2.2.5.2.4 濕區域積超過 2800 ft<sup>2</sup>（260 m<sup>2</sup>），超過 1 psig 的壓力（表壓 6.9kPa）

ft <sup>2</sup>	CFH	ft <sup>2</sup>	CFH
2,800	742,000	9,000	1,930,000
3,000	786,000	10,000	2,110,000
3,500	892,000	15,000	2,940,000
4,000	995,000	20,000	3,720,000
4,500	1,100,000	25,000	4,470,000
5,000	1,250,000	30,000	5,190,000
6,000	1,390,000	35,000	5,900,000
7,000	1,570,000	40,000	6,570,000
8,000	1,760,000		

國際單位：ft<sup>2</sup>= 0.93m<sup>2</sup>；36in.3= 1.0m<sup>3</sup>。

2.2.5.2.5 緊急洩壓通風的總通風量為任何具體的穩定的液體，下面的公式應允許被確定：

$$\text{free air } ft^3 / \text{hour} = V \frac{1337}{L\sqrt{M}}$$

V=每小時排氣量(in.3)參閱表 2.2.5.2.3

L=特殊液體的蒸發潛熱(Btu/lb)

M=特殊液體的分子量

2.2.5.2.6 對於儲槽含有穩定液體，所需緊急洩壓通風能力根據 2.2.5.2.3、2.2.5.2.4 或 2.2.5.2.5 之規定不得將乘以 下列其中一個因素之一，應用於任何一個儲槽：

- (a) 折減係數為0.5，應允許儲槽濕區域大於200ft<sup>2</sup> (18.6m<sup>2</sup>) 所提供與2.3.2.3.1 所要求符合。
- (b) 變化係數為0.3，應允許儲槽是由撒水系統防護，能夠滿足要求NFPA15 Standardfor Water Spray Fixed Systems for Fire Protection;，標準儲槽固定噴水系統防火保護，並提供與排水，能夠滿足2.3.2.3.1需求。
- (c) 變化係數為0.3，應允許儲槽保護地，能夠滿足2.2.5.2.75之需求。
- (d) 變化係數為0.15，應允許儲槽有撒水系統保護，能夠滿足NFPA15 Standardfor Water Spray Fixed Systems for Fire Protection之要求，能夠滿足要求2.2.5.2.7及符合2.3.2.3.1的要求。

例外一：\*如水溶性液體，其加熱的和燃燒率等於或小於那些酒精（乙醇）的儲存處理，或處理緊急通風能力應允許減少 50%。在任何情況下，不得在 2.2.5.2.6 的因素（a）至（d）條 減少到小於 0.15。

例外 2：凡不屬於液體與水溶性，其加熱燃燒和燃燒率等於或小於那些酒精（乙醇）的儲存處理，或處理和沒有潛在火之暴露於來自其他液體比這些液體，緊急救援排氣能力取決於 2.2.5.2.6（a）或（c）不得以減少額外的 50%。且沒有進一步應允許減少對撒水之動作。應在 2.2.5.2.6 的因素（a）至（d）減少到不足 0.15。

2.2.5.2.7 滿足執行標準

- (1) 絕緣應繼續置於明火接觸條件。
- (2) 絕緣應承受火災時暴露脫落時分軟管流衝擊。

例外：此規定不適用於使用固體軟管流，不考慮或不切合實際的。

2.2.5.2.9 每個商業儲槽排氣裝置應具有用腳踩它從開始到開放的壓力，這壓力閥門達到全開啟位置，而流量 在後者的壓力。如果從開始到開壓力小於 2.5 psig 的（表壓 17.2kPa），壓力在全開位置大於 2.5 psig 的（表壓 17.2kPa），流量為 2.5 psig 的能力（表壓 17.2kPa），還應當用腳踩排氣裝置。表現在 in.3 的空氣在每小時 60°F(15.6°C)和 14.7psig (760mmHg)。

2.2.5.2.9.1 儲槽的排氣裝置流量小於 8in. (200mm) 以正常尺寸的管道的大小做實際測試。此測試應由被認證之機構來做測試。

2.2.5.2.9.2\* 儲槽的流量相當於排氣裝置或大於 8in. (200mm) 標稱管徑，包括長螺栓，應確定試驗或通過計算。如果通過計算確定，開啟壓力應由測試來做測量，計算應依據對流量係數 0.5 適用於額定出口。

2.2.5.2.10\* 延長緊急排氣管道 (Extension of Emergency Vent Piping)

管路或緊急排氣裝置對於大氣和低壓槽的大小須使提供緊急發洩低壓系統，限制了背壓不足最高壓力允許設計的儲槽。管道或從通過緊急排氣裝置壓力容器大中應按照 ASME Boiler and Pressure Vessel Code 之規定。

2.2.5.3\* 普通排氣地下儲槽 (Normal Venting for Underground Storage Tanks)

儲槽通風系統應提供足夠的容量預防回流蒸氣或液體在填料開放當儲槽被填補時。通風管道模按照表 2.2.5.3，但不得少於超過 12.5in.

(32mm)，儲槽安裝排氣裝置在發洩線，他們的流動能力的應根據 2.2.5.2.9 之規定。

2.2.5.4 通風配管 (Vent Piping)

正常管道和緊急洩壓通風設計應按照第 3 章。

表 2.2.5.3 通風管線直徑

最大流率 (gpm)	配管長度*		
	50ft (in.)	100ft (in.)	200ft (in.)
100	1¼	1¼	1¼
200	1¼	1¼	1¼
300	1¼	1¼	1½
400	1¼	1½	2
500	1½	1½	2
600	1½	2	2
700	2	2	2
800	2	2	3
900	2	2	3
1000	2	2	3

國際單位：1in.=25mm；1ft=0.3m；1gal=3.8L。

\*最大流量 50 ft、100 ft 及 200 ft

## 2.2.6\* 儲槽系統防腐蝕設計

金屬用於製造儲槽，應該夠厚，以彌補預計在內部腐蝕設計的儲槽或應提供其他的防護。

### 2.2.6.1 外部地下儲槽的腐蝕防護

2.2.6.1.1 地下槽體和配管保護如下列所述：

- (1)\*妥善設計，安裝，維護和保護系統按照公認標準所設計。
- (2)\*核准或登錄的抗腐蝕材料或系統。

2.2.6.1.2\* 選擇類型的保護之聘用應根據歷史的紀錄和判斷一個合格的工程師。當有權威的管轄時，應以允許豁免的規定腐蝕在有證據提供保護，這種保護並不是必需的。

### 2.2.6.2 所有槽體的內部腐蝕保護

槽體如果按照 2.2.6 設計，或與標準美國石油學會，美國社會機械工程師或保險商實驗室公司或腐蝕預計超過這一規定的設計公式或標準使用，額外的金屬厚內部或合適的保護塗層或襯裡應提供以補償因腐蝕的損失。

## 2.2.7 地上儲槽之拱頂

### 2.2.7.1 一般規定

地上槽體應符合海關的規定，2.2.7。除修改後的 2.2.7 的規定，應滿足所有的要求其他適用本法規的規定。按照美國 UL 2245 Standard for Below-Grade Vaults for Flammable Liquid Storage Tanks，地下槽體得高於或低於地面。

### 2.2.7.2 地下槽體的設計與施工

地下槽體應設計及建造，符合下列要求：

- (a) 地下槽體的牆壁和地板的跳馬應建造鋼筋混凝土至少 6in. (150mm) 厚。
- (b) 最高 1 級以上，應以不燃材料建造，並應設計為標準的推力，以確保任何爆炸發生在內是向上前破壞性的內部壓力的發展。被設計為拱頂內發生爆炸。
- (c) 槽體的頂部和地板的基礎設計應能承受所有預期的負荷，包含車輛亦適用。
- (d) 牆壁和地板的地下槽體應設計承受預期的土壤和靜負荷
- (e) 相鄰地下儲藏室應允許共享一個一般型的牆。
- (f) 除了必要的路徑以外，地下儲藏室外殼不得有開口，檢查、淨空並填充使槽體通風。
- (g) 必要時，地下儲槽應依照好的工程師的做法去設計抗風和抗震。
- (h) 地下儲藏室應提供連接到許可證通風稀釋、驅散，並移除任何蒸氣在任何人員進入之前。
- (i) 地下儲藏室應提供一個方法讓人進入。
- (j) 地下儲藏室應提供經批准認證的一種滅火劑。

### 2.2.7.3 槽體的選擇和安排

槽體應列為地上使用。每個槽體應在自己的地下儲槽和應完全封閉的儲藏室。槽體和地下儲槽應提供足夠的間隙，以便目視檢查和維修的槽體。回填不得靠近槽體。

### 2.2.7.4 槽體附屬物件 (Tank Appurtenances)。

2.2.7.4.1 排氣管所提供的正常槽體排氣 將終止外面，在地面以上至少有 12ft (3.6m)

2.2.7.4.2 緊急通風口應有蒸氣，並應允許由槽體內排出。佔地面積不得用於此目的。

2.2.7.4.3 經批准的保護手段應當滿溢在 規定的槽體的地下儲槽。 使用球型浮球閥，均應予以禁止。

### 2.2.7.5 排氣通風系統 (Exhaust Ventilation Systems)

地下儲槽儲存第 I 類的液體須有此種通風系統須運作，其通風量不得少於每平方 ft 每分鐘有 1 立方 ft 的通風量，但不得少於 150cfm(每分鐘 4 立方 m)。連續統被設計為運行時的蒸汽活化和液體檢測系統。排氣失敗應自動關閉配藥系統。透射電鏡應設計提供空中運動在所有地區地下儲槽。在地板上供應及排氣管應延伸至內 3in. (75mm)，但不超過 12in. (300mm)。 排氣系統之安裝在按照 NFPA 91 Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Noncombustible Particulate Solids 的規定標準。

### 2.2.7.6 蒸汽和液體檢測系統 (Vapor and Liquid Detection Systems)

2.2.7.6.1 地下儲藏室應提供經認證的蒸汽和液相檢測系統，並配備了蓄電池備份系統關於現場聲音和視覺警報的裝置。

2.2.7.6.2 蒸汽探測系統應發出警報聲響的時候，系統檢測蒸汽的達到或超過百分之 25 的較低的可燃液體儲存限制。蒸汽探測器不高於地下儲槽室 12in. (305mm)。

2.2.7.6.3 液相檢測系統的警報聲後，應檢測任何液體，包括水。液體探測器應按照製造商的指示裝設。

2.2.7.6.4 無論是蒸汽系統或液體檢測系統作動產生了一個信號，是造成在經認證的經常參加該設施內的位置或槽體認可的位置的動力。

### 2.2.7.7 地下儲藏室安裝 (Vault Installation)

地下儲藏室應按照下列要求裝設：

- (a) 每個地下儲藏室和槽體，應有抵抗地下水或洪水時的效能，包括槽體是空的時候。
- (b) 地下儲槽是不受損害的影響及可使容器的碰撞危害予以保護。
- (c) 不得配藥設備將安裝於地下儲藏室的頂部。
- (d) 須提供地下儲藏室的液體的回復。如果泵是用來滿足這一要求，泵 不得永久安裝在地下儲藏室的可攜式泵，須在批准的使用 I 類第 1 分區，依 NFPA 70, National Electrical Code 之定義規範。

(e) 在每一個入口點，說明程序需要安全進入密閉空間應張貼。每個入口點應設有防入境和破壞。

2.2.8 耐火儲槽 (Fire-Resistant Tanks)，備用 (Reserved)。

2.2.9 保護槽體 (Protected Tanks)。槽體應列入保護，並應測試按照 UL 2085 Standard for Protected Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids 的規定。保護槽體應當滿足下列要求：

(a) 項目建設，提供必要的防火電阻保護應防止釋放液體，槽體的主要失敗在於失敗的支承結構，及減值通風一段時間不少於2小時進行測試，根據UL 2085的測試方法。

(b) 緊急排氣的規模不得減少，因根據2.2.5.2.6。

## 2.3 安裝槽體和槽體附屬品中 (Installation of Tanks and Tank Appurtenances)。

### 2.3.1 槽體的基礎和支撐

2.3.1.1\* 槽體將之製造是取決於地面上的基礎混凝土、磚石、打樁，或鋼。槽體的基礎應為了盡量減少可能的不均勻沉降槽體和減少槽體任何部分的腐蝕以奠定了基礎。。

2.3.1.2 如果他們的槽體支持上述的基礎，槽體應安裝在穩固的基礎上。槽體儲存第 I 類、第 II 類或第 IIIA 類的液體應以混凝土、石造的工程、或受保護的鋼來做為其建設的基礎。

例外：單木木材支持 (不惡癖)，奠定地平線的基礎，應允許用於地面槽體外，如果不超過 12in. (0.3m) 高做為其最低點。

2.3.1.3\* 鋼結構裸露堆放或儲存的槽體儲放 I 類，II 或第 IIIA 類液體應保護物質其具有耐火等級不得低於 2 小時。

例外 1：鋼製的鞍狀物並不需要得到保護，如果小於 12in. (0.3m) 高 (它們的最低點)。

例外 2：謹慎的判斷，按照 NFPA 15，Standard for Water Spray Fixed Systems or Fire Protection，或 NFPA 13，Standard for the Installation of Sprinkler Systems, or equivalent shall be permitted to be used.，或同等性能的系統應獲准使用。

2.3.1.4 凡槽體位於淹水地區，規定應採取的預防性槽體，無論是水位上到最大洪水的階段。

### 2.3.2\* 地上的槽體的安裝 (Installation of Aboveground Tanks)

2.3.2.1 位置在同一性質下之財產範圍、公眾的途徑，及重要的建築物 2.3.2.1.1 槽體儲存 I 類，II 或第 IIIA 類穩定的液體，和工作在壓力不高於 2.5 psig 的 (表壓 17.2kPa) 應設在按照與表 2.3.2.1.1 (a) 和 2.3.2.1.1 (b) 項。凡槽體空間是一個輕質屋頂設計到殼縫設計，使用者應以目前的證據證明這些建築的權威，並對其有管轄權的要求。

例外：垂直槽體其輕質屋頂設計 (參閱 2.2.5.2.2) 儲存 IIA 類的液體不得將設在一個半的距離表依 2.3.2.1 (a) 之規定。提供的槽體，如果在同一面積或排水路徑為 I 類或 II 類的液體。

2.3.2.1.2 槽體儲存 I 類，II 或第 IIIA 類的穩定液體和工作在超過 2.5 psig 的壓力（表壓力 17.2kPa），或配備有緊急排氣，將允許超過 2.5 psig 的壓力（表壓 17.2kPa），應按照表 2.3.2.1.2 和 2.3.2.1.1 (b) 項的規定裝設。

2.3.2.1.3 儲槽儲存沸騰的液體，應按照表 2.3.2.1.3 裝設。液體與沸騰比特性不得存放在固定槽體頂部直徑大於 150ft (45.7m)，除非槽體提供了惰性氣體系統。

2.3.2.1.4 不穩定的液體儲存槽應設在按照表 2.3.2.1.4 和 2.3.2.1.1 (b) 項。

表 2.3.2.1.1 (a) 穩定液體[操作壓力 2.5 psig 的 (表壓力 17.2kPa) ] 或更少

槽體的形式	防護	與財產之最小距離 (ft) 線之建立，包括對面的公共道路，並不得少於 5ft	與最靠近側公共道路之最小距離 (ft) 線之建立，或者是最靠近且重要的建築物，並不得少於 5ft
浮頂	暴露防護 <sup>1</sup>	槽體直徑的 1/2 倍	槽體直徑的 1/2 倍
	無	槽體的直徑不得操過 175ft	槽體直徑的 1/6 倍
與較弱的 (輕質) 屋頂縫垂直	核准槽體的泡沫或惰性氣體系統 <sup>2</sup> 其直徑不超過 150 ft	槽體直徑的 1/2 倍	槽體直徑的 1/6 倍
	暴露防護 <sup>1</sup>	槽體的直徑	槽體直徑的 1/3 倍
	無	槽體直徑的 2 倍但不超過 350ft	槽體直徑的 1/3 倍
具有緊急救援通風的限水平和垂直槽體限制其壓力在 2.5psig (表壓力 17.2kPa)	核准槽體之惰性氣體系統或核准垂直槽體之泡沫滅火系統 <sup>2</sup>	表 2.3.2.1.1 (b) 的 1/2 倍	表 2.3.2.1.1 (b) 的 1/2 倍
	暴露防護 <sup>1</sup>	表 2.3.2.1.1 (b)	表 2.3.2.1.1 (b)
	無	表 2.3.2.1.1 (b) 的 2 倍	表 2.3.2.1.1 (b)

SI 單位，1 ft= 0.3m

<sup>1</sup> 參閱定義 1.6.38，保護的風險。

<sup>2</sup> 參閱 NFPA 69, Standard on Explosion fuvention Systems

<sup>3</sup>槽體之直徑超過 150ft「暴露防護」或「無防護」



表 2.3.2.1.1 (b) 參考表 2.3.2.1.1 (a), 2.3.2.1.2 和 2.3.2.1.4

槽體容量	對財物之最小距離線能被建造或建立在，包括在對面的公共道路 (ft)	與最靠近側公共道路之最小距離 (ft) 線之建立，或者是最靠近且重要的建築物
275 or less	5	5
276 to 750	10	5
751 to 12,000	15	5
12,001 to 30,000	20	5
30,001 to 50,000	30	10
50,001 to 100,000	50	15
100,001 to 500,000	80	25
500,001 to 1,000,000	100	35
1,000,001 to 2,000,000	135	45
2,000,001 to 3,000,000	165	55
3,000,001 or more	175	60

SI 單位，1 ft= 0.3m，1gal = 3.8 L

表 2.3.2.1.2 穩定液體[工作壓力大於 2.5 psig 的 (表壓 17.2kPa) ]

槽體形式	防護	對財物之最小距離線能被建造或建立在，包括在對面的公共道路 (ft)	與最靠近側公共道路之最小距離 (ft) 線之建立，或者是最靠近且重要的建築物
任何類型的	暴露防護	表 2.3.2.1.1 (b) 的 1.5 倍但不得少於 25ft	表 2.3.2.1.1 (b) 的 1.5 倍但不得少於 25ft
	無	表 2.3.2.1.1 (b) 的 3 倍但不得少於	表 2.3.2.1.1 (b) 的 1.5 倍但不得少於

		50ft	25ft
--	--	------	------

SI 單位，1 ft= 0.3m

\*參閱 1.6.38 定義，暴露的防護。

表 2.3.2.1.3 沸溢液體

槽體形式	防護	對財物之最小距離線能被建造或建立在，包括在對面的公共道路，但不得少於 5ft	與最靠近側公共道路之最小距離(ft ) 線之建立，或者是最靠近且重要的建築物且其距離不得少於 5ft
浮頂 參閱表 2.3.2.1.1 (a)	暴露防護 <sup>1</sup>	槽體直徑的 1/2 倍	槽體直徑的 1/6 倍
	無	槽體直徑	槽體直徑的 1/6 倍
固定屋頂	核准泡沫或惰性氣體系統 <sup>2</sup>	槽體直徑	槽體直徑的 1/3 倍
	暴露防護 <sup>1</sup>	槽體直徑的 2 倍	槽體直徑的 2/3 倍
	無	槽體直徑的 4 倍，但不超過 350ft	槽體直徑的 2/3 倍

SI 單位，1 ft= 0.3m

<sup>1</sup> 參閱定義 1.6.38，暴露防護

<sup>2</sup> 參閱 NFPA 69, Standard on Explosion Prevention Systems.

表 2.3.2.1.4 不穩定液體

槽體形式	防護	對財物之最小距離線能被建造或可以建造之建築物，包括在對面的公共道路 (ft)	與最靠近側公共道路之最小距離 (ft ) 線之建立，或者是最靠近且重要的建築物
水平和垂直槽體運許緊急釋壓排氣未超過 250 psig 的壓力 (表壓力	槽體保護根據以下內容：通過撒水，批准惰性氣體 <sup>1</sup> 通過保溫和通過	表 2.3.2.1.1 ( b )，但不能少於 25 ft	不能少於 25 ft

17.2kPa)	障礙物		
	暴露防護 <sup>2</sup>	表 2.3.2.1.1 ( b) 的 2.5 倍但不少於 50ft	不能少於 50 ft
	無	表 2.3.2.1.1 ( b) 的 5 倍但不少於 100ft	不能少於 100 ft
水平和垂直槽體運 許緊急救釋壓氣超 過 250 psig 的壓力 (表壓力 17.2kPa)	槽體保護根據以 下內容：通過撒 水，批准惰性氣體 <sup>1</sup> 通過保溫和通過 障礙物	表 2.3.2.1.1 ( b) 的 2 倍但不少於 50ft	不能少於 50 ft
	暴露防護 <sup>2</sup>	表 2.3.2.1.1 ( b) 的 4 倍但不少於 100ft	不能少於 100 ft
	無	表 2.3.2.1.1 ( b) 的 8 倍但不少於 150ft	不能少於 150 ft

SI 單位，1 ft= 0.3m

<sup>1</sup> 參閱 NFPA 69, Standard on Explosion Prevention Systems.

<sup>2</sup> 參閱定義 1.6.38，暴露防護

2.3.2.1.5 儲槽儲存 IIIB 類液體應按表 2.3.2.1.5。

例外：如果在同一防護欄或排水路徑貯存 I 類或 II 類液體，應設在按照表 2.3.2.1.1 之規定。

2.3.2.1.6 如果兩個槽體性能的多種個共同的邊界，有管轄權的機關應允許，以書面同意使用者的兩個屬性，依 2.3.2.2 之規定提供最小的距離依 2.3.2.1 之規定裝置。

2.3.2.1.7 如果失敗是橫向壓力槽可以公開財產或容器，槽體或容器應以縱軸平行方向做為重要的接觸。

表 2.3.2.1.5 IIIB 類液體

槽體容量	與財產線的最小距離能夠被建造，包括對面的公共道路 (ft)	與最靠近側公共道路之最小距離線之建立，或者是最靠近且重要的建築物 (ft )
12,000 or less	5	5
12,001 to 30,000	10	5
30,001 to 50,000	10	10
50,001 to 100,000	15	10
100,001 or more	15	15

2.3.2.2 兩個彼此相鄰的地上槽體之空間 (Shell-to-Shell Spacing Between Any Two Adjacent Aboveground Tanks)

2.3.2.2.1 槽體儲存第 I 類、第 II 類和第 III 類的穩態液體其相隔距離應依照表 2.3.2.2.1 之規定。

例外一：原油儲存槽有個別容量不超過 126,000gal (3000 桶)，是位於生產設施的孤立地點，不需要分開超過 3 ft (0.9m)。

例外二：不管需要不分開超過 3ft (0.9m)，槽體只能用於儲存 IIIB 類液體。只要是不屬於相同或排水路徑或儲放第 I 類或第 II 類的液體。

2.3.2.2.2 不穩定的液體儲存槽其分離距離不得少於二分之一的直徑總和。

2.3.2.2.3 凡在一個槽體其防護欄區含第 I 類或第 II 類液體或在排水路徑 I 類或第 II 類是液體和壓縮在三個或更多的不規則的格局，更大的間距或者其他方法不准要求有關當局有權力使槽體在內部可接受的消防救火用途模式。

2.3.2.2.4 液化石油氣容器及儲存第 I 類、第 II 類或第 IIIA 液體之槽體最低水平之間的距離應為 20ft (6m)。適當措施採取防止積累 I 類，II 或第 IIIA 液體下相鄰液化石油氣容器，如由堤防，引水限制，或分級。凡易燃性或可燃性液體儲槽包含了防護欄區，液化石油氣容器應在防護欄區外，並至少有 10ft (3m) 遠離中心線的牆的防護欄區。

例外 1：如果儲槽儲存第 I 類、第 II 類或第三類液體類或操作壓力超出 2.5 psig 的壓力 (表壓力 17.2kPa)，或配有緊急救援通風壓力，將允許超過 2.5 psig 的 (表壓力 17.2kPa)，應當依 2.3.2.2.1 之規定將液化石油氣容器的距離給予分開。

例外 2：此要求應當提供 125gal (475L) 之液化石油氣容量或較少的容量裝設於連接內裝燃料油的槽體 660gal (2498L) 或更少的容量。

2.3.2.3 從地上槽體控制洩漏 (Control of Spills from Aboveground Tanks)。任一槽體包含第 I 類，第 II 類或 III 液體，應提供預防的手段，以防止意

外釋放液體危及重要設施和相鄰財物或到達水路航道。這種方法應符合 2.3.2.3.1、2.3.2.3.2 或 2.3.2.3.3 的規定，為其準適用。

#### 2.3.2.3.1 遠程蓄水

控制溢出按排水方式向之蓄水面積，使蓄水液體不會對槽體對抗，這樣的系統應符合下列各項：

- (a) 不到百分之一的傾斜離槽體對蓄水區應提供至少 50 ft (15m) 的距離。
- (b) 此圍起來之面積應有比最大的槽體排水的能力大。

例外：如果這是不可能的，因為沒有足夠的開放周圍地區或槽體，遠程蓄水，一些百分比所需的能力再次移動任何槽體或應允許提供。其所需數量超過了蓄水能力。遠程應當提供由符合 2.3.2.3.2 之要求。

表 2.3.2.2.1 最小槽體空間 (相鄰的)

	浮頂槽	固定的或水平槽體	
		第 I 類或第 II 類液體	第 IIIA 類液體
所有的槽體其直徑沒有超過 150ft	相鄰槽體直徑總和的 1/6，但是少於 3ft	相鄰槽體直徑總和的 1/6，但是少於 3ft	相鄰槽體直徑總和的 1/6，但是少於 3ft
槽體直徑超過 150ft 如果遠程蓄水被提供則根據 2.3.2.3.2 之規定 如果防護欄被提供則根據 2.3.2.3.2 之規定	相鄰槽體直徑總和的 1/6 相鄰槽體直徑總和的 1/4	相鄰槽體直徑總和的 1/4 相鄰槽體直徑總和的 1/3	相鄰槽體直徑總和的 1/6 相鄰槽體直徑總和的 1/4

(c) 這條路線的排水系統應使位於如果液體中的排水系統是點燃，火不會嚴重地使槽體暴露或相鄰的財產。

(d) 限制的蓄水區應設，使容量充滿了液體，距離不少於 50ft (15m) 的任何財產或線，是可以建成後，或從任何槽體。液面在部分蓄水應當符合 2.3.2.3.1 的規定。或按 2.3.2.3.2 應符合築堤蓄水的規定的要求。槽體間距的確定應依表 2.3.2.2.1 之規定。

#### 2.3.2.3.2 防護欄在蓄水槽左右

當保護相鄰物業或水路是手段由周圍築堤蓄水的槽體，這種系統應符合下列各項：

- (a) 坡度不小於百分之一離槽應提供至少 50ft (15m) 或堤防基礎，以較少者

為準。

- (b) 坡度不小於百分之一離槽應提供至少50ft (15m) 或堤防基礎，以較少者為準。
- (c) 允許通道，可以建立在堤防外基地地面應距離不少於10ft (3m) 的任何財產。
- (d) \*防護欄面積的牆壁應以土、鋼鐵，水泥，或固體磚石設計為密封液體和經受一個完整的靜壓頭。土牆3ft (0.9m) 或以上的高度應在第一個單位在上面，少超過2ft (0.6m) 寬。其中牆上的構造在一個斜坡土壁應符合休止角的材料。
- (e) 防護欄區的牆壁應只限於一室內平均身高6ft (1.8m) 以上的內部等級。  
例外：堤防不得超過這個高度的地方規定是為槽體、閘門和其他設備，正常途徑和必要緊急安全出口從防護欄區外部須符合下列要求：
  - (a) 凡在堤防高度平均含I類液體超過12ft (3.6 m) 高的，從內部測量等級，或在任何槽體之間的距離內邊緣和頂端的堤牆低於堤防高度的牆壁，規定應為正常操作的閘門和獲得槽頂沒有進入下面的頂部堤防。這些規定應允許符合使用通過操作閘，高架人行道，或類似的安排。
  - (b) 管道穿越堤牆的設計應能防止火的過度曝露。
  - (c) 槽體和其足部之間的最小距離，內部的防護欄牆5ft (1.5 m)。
- (f) 各防護欄區含有兩個或更多的槽體，應細分為最好是排水渠道或至少是中間堤壩，以防止洩漏的危害，槽體附近防護欄區如下：
  - (1) 凡儲存穩定的液體，通常在垂直屋頂水箱屋頂構造帶弱到外殼接縫或在浮頂槽，或當儲存原油在生產領域中的任何類型的槽體，細分為每槽大於10,000桶 (1590000 L) 的能力。此外，應細分每個組提供槽體沒有個別槽體超過10,000桶 (1590000 L) 的能力]且總容量不大於15,000桶 (238.5萬L)。
  - (2) 凡儲存穩定的液體之槽題在不包括2.3.2.3.2 (f) (1) 之規定，應提供一個細分每個槽體大於2380萬桶 (378500 L) 的能力。此外，細分應為每一群槽體沒有一個超過2380桶(378500 L) 的能力且合計容量不超過3570萬桶 (567750L)。
  - (3) \*凡不穩定的液體儲存在任何類型的槽體，應再細分提供給每個槽體。  
例外：槽體安裝了排水滿足 NFPA 15， Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection 需求，需要不能滿足這一要求。
- (4) 當兩個或更多的槽體存儲I類的液體，其任何直徑超過150ft (45m)，位於在一個共同的防護欄區，應提供中間堤防相鄰槽體持有百分之十以上該槽體的能力，以便封閉，不包括 流離失所的槽體數量。
- (5) 排水渠道或中間堤防應位於槽體之間，以充分利用該可用空間，並適當考慮對個人槽體能力。中級堤防，在那裡使用，不得少於18in. (450mm) 的高度。
- (g) 凡經費用於排水圍墾地區，如排水渠應控制，以防止液體進入天然水道，公共污水渠，或公共水渠。控制排水應進入著火條件下從外堤。
- (h) 存放易燃材料，空或滿桶，或大桶，不得再防護欄面積內。

#### 2.3.2.3.3 二次圍阻儲槽 (Secondary Containment Tanks)

當二次圍阻儲槽是用來提供洩漏控制，該槽體應符合以下所有條件：

- (a) 油箱容量不得超過12,000gal (45420L)。
- (b) 所有管道連接到水箱應當以上正常的最高液位。
- (c) 須提供阻止槽體以虹吸流的形式釋放液體。
- (d) 須提供確定的水平液體的槽。這意味著將進入傳遞操作。
- (e) 須設置設施，以防止滿溢的警報拉響時，在油箱液面達到百分之九十的能力，並通過自動停止交貨液體的槽液位時，在槽體到達百分之95的能力。在任何情況下均不得這些條款限制或干擾正常運作正常發洩或緊急通風口。
- (f) 相鄰槽體間距不得少於 3 ft (0.9 m)。
- (g) 槽體須能抵抗機動車影響的損害或對儲槽的碰撞障礙應加以避免。
- (h) 如果是指二次圍阻儲槽，根據2.2.5.2應在提供緊急排氣。
- (i) 須提供完整的建立二次圍阻儲槽，按照2.4.2.3和2.4.2.4. 2.4.2.4。二次圍阻儲槽的設計應能承受靜水頭洩漏造成的從主槽體的最大數量的液體，可以儲存在主槽體。

#### 2.3.2.3.4 設備，管道和防火系統蓄水區或遠程防護欄區

##### 2.3.2.3.4.1\* 配管位置

只有管道產品，效用，防火保護的目的或直接連接到一箱或在一個槽體區應經由防護欄區，遠程蓄水區，洩洪排水到遠程蓄水面積，或以上的儲槽排水地方的管道可以接觸到火。

例外：管道線路和其他產生相鄰槽體應通過工程設計等領域之認證，提供功能，以防止納入管道從製造暴露的危險

##### 2.3.2.3.4.2 (Drainage) 排水

渠應安排，以防止任何液體積累下的管道由傾斜的等級按照

2.3.2.3.2。耐腐蝕管道和管道的防腐蝕保護，應允許被掩埋的地方不提供這樣的排水或者是不實際的。

##### 2.3.2.3.4.3\* 設備所在地 (Equipment Location)

地處偏遠，如果在蓄水區，或到溢洪道排水遠程蓄水面積，工藝設備、水泵、儀器儀表、電氣設備應使用位於或保護，使這些設備涉及火不構成危害的暴露槽體和容器在同一地區的一期時間上是一致的反應和抑制能力的滅火行動 可到該位置。

##### 2.3.2.3.4.4 防火系統 (Fire Protection Systems)

軟管連接，控制，和防火控制閥應用保障泡沫或水艙應位於偏遠外蓄水區，防護欄區，或到溢洪道排水到遠程 蓄水面積。

##### 2.3.2.3.4.5 (Combustible Materials) 可燃性材料

結構，如樓梯、人行道，儀器儀表收容所，並支持管道和設備，是地處偏遠蓄水區、防護欄區，或到遠程溢洪道排水蓄水面積，且須用不燃材料。

#### 2.3.2.4 通風配管的地上儲槽 (Vent Piping for Aboveground Tanks)

正常管道和緊急救援通風系統應根據第3章之規定。

#### 2.3.2.5 地上槽體的通風口 (Vent Piping for Aboveground Tanks)



2.3.2.5.1 每個連接到地上槽體，其中液體可以正常流動，通過 應提供一個內部或外部閘門位於盡可能接近實際的外殼該槽體。

2.3.2.5.2 每個連接通過以下的液位其中液體通常不流動，應提供閘門關閉，插頭，或實際槽體的外殼之合併組合。

2.3.2.5.3 開口就衡量 I 類液體儲存槽 應提供一個蒸氣帽或蓋。

2.3.2.5.4\* 填寫水管進入槽體頂部應終止在 6in. (150mm) 的油箱的底部。填充管應安裝或安排，使振動減至最低。

例外一：充滿在槽體蒸汽管道的空間，在範圍內正常工作條件是沒有的。易燃範圍或惰性氣體需要不能滿足這個要求。

例外二：填寫管道處理液體儲槽用最少潛在的積累靜態需要不能滿足這一要求。只要填充線的設計和系統操作避免霧氣產生和適當的水平居住時間提供下游或屏幕，這樣的收費產生正在消退。

2.3.2.5 充滿為 I 類、II 類、IIIA 類液體，連接和斷開應設在建築物外不受任何一個位置 點火源之影響。他們應設不少於 5 ft (1.5m) 的距離任何建築物開幕。這種連接的任何液體，應關閉，在不使用時和應適當確定。

2.3.2.6 地上儲槽區位於洪水地區之要求

2.3.2.6.1 應設垂直槽體的頂部，以便在最高洪水階段使槽體延長高於至少 30 % 的允許存儲容量。

2.3.2.6.2 臥式儲槽的地方多位於 70% 的燃料箱的存儲容量將被淹沒在既定的洪水階段，應當受到下列之一的方法保障：

(1) 利用固定抵抗移動

(2) 連接到一個基礎的鋼鐵或混凝土使有足夠的重量，以提供足夠的負荷，該槽體的時候充滿了液體和淹沒洪水既定的洪水階段。

(3) 從浮動式中充分地以其他方式穩固。

槽體通風口或其他開口應不屬於液態上述延長階段的最高洪水水位。

2.3.2.6.3 可靠的供水應可填補一空或半滿的槽體。

例外：如果填充罐水是不切實際的或是危險的，由於內容的槽體，坦克應由其他的方式防護，對移動或崩壞。

2.3.2.6.4 球形或近球形槽體應以任何在本款所規定的方法保護。

2.3.2.7 安裝說明。廠建成地上槽體，應提供用於測試和指示安裝正常和緊急通風口。

2.3.3 安裝地下槽體

2.3.3.1 位置

開挖地下槽體應作出應有的謹慎，以避免損害現有結構的基礎。槽體和槽體的地下建築物下位於須使與現有建築地基並支持該由後者進行加載。一個儲存 I 類液體的儲槽到最近的任何地下室牆任何部分的距離不得少於 1ft (0.3m)，以及任何財產線，可以建立在，不小於 3ft (0.9m)。該儲槽從任何距離的一部份儲存 II 類或三類液體到最近的牆的任何地下室，地窖，或財產線不得少於 1ft (0.3m)。

### 2.3.3.2 埋藏深度和覆蓋 (Burial Depth and Cover)

2.3.3.2.1\* 所有地下油罐應安裝在按照與製造商的指示，並應設置牢固基礎，並包圍了至少 6in (150mm) 惰性的非腐蝕性材料，如清潔的砂或礫石到位。槽體將被放置在洞與照顧。

2.3.3.2.2 地下槽體之覆蓋應不少於 2ft (0.6m) 的泥土，或不少於 1ft (0.3m)。地面頂部應置於一鋼筋混凝土板不小於 4in. (100mm) 厚。交通，應當加以保護，對損壞的車輛經過，他們至少以 3ft (0.9m) 的泥土覆蓋，或 18in. (450mm) 的良好泥土增強為 6in. (150mm) 的鋼筋混凝土或 8in. (200mm) 的瀝青混凝土。當瀝青或鋼筋混凝土路面被用作保護的一部分，在所有的槽體方向應延長至少 1ft (0.3m) 超出槽體的所有方向。

2.3.3.2.3 最大深度覆蓋，應指定由槽上標示的製造商和槽體。當覆蓋的深度大於直徑水箱或壓力在底部的槽體可以超過 10psig 的 (69kPa)，製造商應在槽體進行協商，以決定是否增加的操體需要。具體重力的液體儲存應是一個設計因素。

### 2.3.3.3 地下儲槽的通風配管 (Vent Piping for Underground Tanks)

地下儲槽的通風配管應按照第 3 章之規定安裝。

### 2.3.3.4 地下槽體非通風用之各種開口 (Tank Openings Other than Vents for Underground Tanks)

2.3.3.4.1 連接所有的油箱口應是緊密的。

2.3.3.4.2 開口人工測量，如果是獨立的填充管，應提供一份密閉式的帽或蓋。蓋須保持關閉時不衡量。如果在建築物內，每個這樣的開放應得到保護，液體溢出蒸氣釋放和可能的手段，彈簧加載止回閥或其他經批准的設備。

2.3.3.4.3 填寫及排放配管，不得進入槽體只通過頂部。填寫線條應當傾斜向槽體。地下槽儲存第 I 類液體類容量有能力超過 1000gal (3785 L) 應配備一緊填寫裝置連接軟管的填充槽體。

2.3.3.4.4 填寫水管進入槽體頂部應終止在 6in. (150mm) 的底部的油箱。填充管應安裝或安排，使振動減至最低。

例外一：填寫在槽體蒸汽配管的空間，在預測範圍內正常工作條件不易燃範圍或惰性需要不能滿足這個要求。

例外二：填寫配管處理液體儲槽用最少潛在的積累靜態需要不能滿足這一要求。只要線的設計和系統運作避免霧氣產生和足夠的水平停留時間提供下游或屏幕，這樣的產生正在消退。(參閱 A. 2.3.2.5.4)

2.3.3.4.5 充滿和空的蒸汽回收連接為 I 類，II 類液體類，連接和斷開應位於建築物的外面，在一個位置不受任何來源的點火與任何建築物的距離不少於 5 ft (1.5m)。這樣連線應關閉，液體密封在不使用時，並應得到正確的識別。

2.3.3.4.6 槽開口為目的的蒸氣回收應得到保護，防止可能蒸氣釋放是指一個彈簧式止回閥或幹中斷連接，或其他經批准的設備，除非是配管連接的開放到蒸汽處理系統。開孔設計合併填寫和蒸汽回收，也應受到保護對蒸氣釋放，除非有關的液體輸送行填充配管同時連接的汽體回收。

2.3.3.5 地下槽體區位於浸水區域之要求 (Requirements for Underground Tanks Located in Areas Subject to Flooding)

2.3.3.5.1 在一個地點充足和可靠的水供應是有效的，地下槽體含有易燃性或可燃性液體，所以放置有超過百分之七十其存儲容量將被淹沒在最高洪水階段，應使固定、加重或擔保，以防止移動時填補或裝有水和淹沒受洪水既定的洪水階段槽體通風孔或其他開口不屬於應延伸至最高水位洪水階段。

2.3.3.5.2 在一個地點充足和可靠的水供應不充足或地下槽體水是不切實際都是因為內容，每個槽體應受到保障，移動時，高地下水或水流由固定或保證通過其他方式。每一個這樣的槽體的構造及應安全地安裝，如果淹沒時它將抵制外來壓力。

2.3.4 儲存槽建築物 (Storage Tank Buildings)

2.3.4.1\* 範圍 (Scope)

2.3.4 款應適用於裝置的槽體存儲 I 類, II 類和 IIIA 類液體建築物。本款並不特別適用於這種槽體在過程之領域(參閱第 5 章)儲存槽體儲存 IIIB 類液體無須遵守本款規定。一個槽體安裝有一簷篷或屋頂，不限制消耗的熱量或分散的易燃蒸氣，不限制滅火過程和控制應被視為外部地面槽體。(參閱 1.6.8.2)

例外：槽體，以滿足要求 5.5。

2.3.4.2 位置 (Location)

槽體和任何相關的設備內儲槽的建設，應使位於該地區的著火對相鄰建築物不構成危害的暴露，槽體提供的一期時間上是一致的反應和抑制能力的滅火行動。遵守 2.3.4.2.1 到 2.3.4.2.5 應通過被視為符合 2.3.4.2 之要求。

2.3.4.2.1 最小距離暴露財產範圍槽體設施和建築物結構內有牆壁用耐火等級低於 2 小時，應按照表 2.3.4.2.1 之規定。任何槽體容量不得超過 10 萬 gal (380,000 L) 的無當局權威的批准。

例外：由於 2.3.4.2.2 之修改。

表 2.3.4.2.1 儲槽建築物的位置就財產範圍，公開途徑，以及最近的重要 建立在同一財產\*

最大槽體一操作液體容量	最短距離是從財產線或可以建造的，包括對面的公共道路 (ft)	最小距離最近側的任何公共路或從最近的重要建築物上同物業 (ft)
-------------	--------------------------------	----------------------------------

	穩定液體緊急救援		不穩定液體緊急救援		穩定液體緊急救援		不穩定液體緊急救援	
	沒超過 2.5psig	超過 2.5psig	沒超過 2.5psig	超過 2.5psig	沒超過 2.5psig	超過 2.5psig	沒超過 2.5psig	超過 2.5psig
超過 12000	15	25	40	60	5	10	15	20
12001-3000	20	30	50	80	5	10	15	20
30001-5000	30	45	75	120	10	15	25	40
50001-100000	50	75	125	200	15	25	40	60

SI 單位，1gal = 3.8L；1 ft= 0.3m; 1 psig 的 = 6.9kPa。

\*如果保護不提供，雙距離顯示所有風險。距離不超過 300ft 的需要

2.3.4.2.2 凡儲槽建設的外牆面對曝光，距離應在表 2.3.4.2.1 允許作如下修改：

(a) 牆是空白的牆上有一個耐火等級不少於 2 小時，分離距離儲槽的建設，其風險不必大於 25 ft (7.6m)。

(b) \*空白的牆的耐火等級 不少於 4 小時提供所需的距離 2.3.4.2.3 與其他設備相關的槽，如泵、加熱器設距離不得少於 25 ft (7.6m) 的財產線位置相鄰財產或可建立在最近的重要或 建立在同一財產不是一個組成部分儲槽建設。

例外：此間距規定不適用於在接觸 線外之防護，是 2.3.4.2.2 所列。

2.3.4.2.4 槽體不穩定的液體在其中存儲應脫離潛在的火警風險由在一個明確的空間 至少有 25 ft (7.6m)，或在牆上有一個耐火等級為不少於 2 小時。

2.3.4.2.5 每個儲槽的建設，在每個槽建設應至少可從兩個方面進行滅火和消防控制。

#### 2.3.4.3 建築施工的槽體 (Construction of Tank Buildings)

2.3.4.3.1 槽體建造的建築物，應以保持結構完整性的火災下暴露 2 小時條件，並提供所有人員足夠的進出時間，行動不受阻礙的和防火設備。遵守 2.3.4.3.2 至 2.3.4.3.7 應通過且被視為滿足要求的 2.3.4.3.1。

2.3.4.3.2\* 建築物，構築物，應至少 2 小時耐火等級，除了不燃或可燃 施工時允許自動保護噴頭或同等保護須經當局批准認證的。

2.3.4.3.3 第 I 類第 II 類的液體和第 IIIA 類液體加熱高於其閃點不得存放在地下室。須設置設施，以防止液體洩漏運行到地下室。如果 I 類液體儲存地上建築物內的地下室或其他該地區將易燃蒸氣可以運行，例如地下地區須設有機械通風旨在防止積聚易燃蒸氣。封閉式儲存槽，不得視為地下室。

2.3.4.3.4\* 貯水箱應分開其他佔用建築物內的建設有至少二小時耐火等級。作為最低限度，每個開口無論是保護上市，自動關閉防火門或上市防

火閘我有一個最低小時的防火等級。防火門或防火閘，應根據 NFPA 80, Standard for Fire Doors and Fire Windows; NFPA90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems or NFPA 91, Standard for Exhaust Systems for Air Convrying of Vapors, Gases, Mists, and Noncombustible Particulate Solids 之安裝。

第 I 類或不穩定的液體類正在儲存，爆燃通風口應提供給外部的建設，這個存儲任何牆壁分離 其他佔有率應在爆炸阻力按照良好的工程實踐。充足的爆燃通風應提供的不會暴露的牆壁。

2.3.4.3.5\* 儲槽設施的建築物應退出安排，以防止乘客被截留在 一旦發生火災。出口不得揭露了排水設施在 2.3.4.5 中所描述。

2.3.4.3.6 訪問通道至少 3ft (0.9m)，予以保留為運消防人員及消防防護設備之移動。

2.3.4.3.7 頂部之間的間隙的槽體和建設結構應是最低限度為 3ft (0.9m) 的建築物按照 2.3.4.12.3 保護。在建築無滅火系統，空間應提供給准許 應用程序的軟管流至頂部水箱為其冷卻的目的。

#### 2.3.4.4 儲槽建築物的通風 (Ventilation of Tank Buildings)

2.3.4.4.1 儲槽液體建築物存儲 I 類或類第 II 類或第 IIIA 類液體在溫度高於其閃點應保持空氣流通速度足以維持濃度建築物內的蒸氣或低於百分之 25 較低的可燃極限。遵守 2.3.4.4.2 之通過

2.3.4.4.2\* 通風的要求，應確認下列程序：

(a) 計算依據的預期排放。(參閱附錄F的計算方法。)

(b) 抽樣的實際水汽含量在正常操作條件。抽樣時，應實施距離 5ft (1.5m) 半徑每一個可能的蒸氣來源延長或向底部和頂部封閉的存儲區域。蒸氣濃度用於確定所需要的通風率應是最高的測量濃度的採樣過程。

(c) 通風的速度不低於 1 ft<sup>3</sup>/min/ft<sup>2</sup> (0.3 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>) 固體樓面面積。

例外：再循環允許在有連續監測使用故障安全系統，可自動聲音報警，停止循環，並提供完整的對外排氣在事件的蒸汽與空氣混合後的濃度超過百分之 25 之限額

2.3.4.4.4\* 須作出安排，為引進空氣中的方式，以避免短路，通風。通風應包括所有樓層安排 地區或礦井易燃氣體可以收集。凡自然 通風不足，機械通風系統須提供，並應不斷操作可燃液體正在處理當中。本地或現場通風，如果提供應允許用於高達百分之 75 所需的通風。

2.3.4.4.5 對於儲存罐建築的內部等級超過 100ft (300mm) 低於平均外觀等級，連續式機械通風按照 2.3.4.4.2 (c) 須提供或蒸汽探測系統之百分之 25 較低的可燃極限應給予警告警報的，並開始機械通風，報警聲應在一個不斷之位置。

#### 2.3.4.5 儲槽建築物的排水系統

2.3.4.5.1 排水系統的設計應能最大限度地減少火災暴露於其他坦克和鄰近樓宇或水路。通過遵守 2.3.4.5.2 到 2.3.4.5.6 應被視為 2.3.4.5.1 之要求。

- 2.3.4.5.3 除排水，固體地面應和房間至少應有 4in. (100mm) 以上的地板。
- 2.3.4.5.4 開口內牆到相鄰的房間或建築物須設有不燃提出窗台或坡道至少 4in. (100mm)，高度或應有其他旨在防止流動的液體在相鄰地區。開放的碎橫跨壕溝的寬度打開房間內的排水渠到安全地點，應允許被用來作為替代一窗台或坡道。
- 2.3.4.5.5\* 地區的遏制能力，應當有不少於 比最大的排水槽，可以到它。緊急排水系統應提供直接或易燃 可燃液體洩漏和防火安全的水位置。限制洩水孔，或特殊排水系統應允許使用。(參閱 2.3.2.3)。
- 2.3.4.5.6 緊急排水系統，如連接到公共排入公共下水道或水道，應當配備與過濾器或分離器。
- 2.3.4.6 室內儲槽建築物內儲槽通風孔 (Vents for Tanks Inside Tank Buildings)
- 2.3.4.6.1 建築物內槽體的通風口，應確保不釋放蒸汽內於建築物內。應遵守 2.3.4.6.2 和 2.3.4.6.3 應被視為符合 2.3.4.6.1 之要求。
- 2.3.4.6.2 通風口槽體內的建築物，應視為 2.2.5.1 和 2.2.5.2 的要求，除了緊急通風 由屋頂的使用弱到殼縫不得。自動撒水滅火系統設計，按照 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 應接受有關當局之認證計算在緊急通風口所需的通氣流率。依 2.2.5.2.6 憑 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems 所提供的密度和覆蓋需求，通風口應終止在大樓外。
- 2.3.4.6.3 配管正常和緊急救濟發洩應符合第 3 章的要求。
- 2.3.4.7 室內儲槽建築物內之儲槽非通風用之各種開口 (Tank Openings Other than Vents for Tanks Inside Tank Buildings)
- 2.3.4.7.1 槽體通風口開口以外的槽體水箱內建築物的設計應能確保易燃性液體 不公釋放蒸氣於建築內。遵守通過與 2.3.4.7.2 至 2.3.4.7.9 應視為會議的規定符合 2.3.4.7.1 之要求。
- 2.3.4.7.2 所有油箱口是位於或低於最高液位應那些上方的最高液位應正常封閉，並應防止機械釋放蒸氣。
- 2.3.4.7.3 每個連接可以通過該液體重力量槽體在建築物內須設置一內部或外部閘門位於盡可能接近實際的槽體
- 2.3.4.7.4 每個液體轉移方面的任何儲存槽應提供有下列之一 I 類或 II 類建築物內的液體：
- (1) 常閉閘遠程活動
  - (2) 自動關閉，熱活動閘
  - (3) 其他經批准的設備
- 例外：用於槽體火災的事故之緊急處置或提供在事件發生時將罰快速快速關閉是不符合這個要求的。
- 2.3.4.7.4.1 所要求 2.3.4.7.4 不得要滿足需要的閘門 2.3.4.7.3。如果一個單獨的閘門使用的，應當相鄰閘門依 2.3.4.7.3 之需求。
- 2.3.4.7.5\* 開孔人工測量第 I 類或 II 類液體，如果獨立的填充管，應提供密

閉蒸氣帽或蓋。開口時，應保持關閉在不使用。每一個這樣的開放對任何液體，應受到保護對液體溢出和可能的蒸氣釋放手段加載止回閥或其他經批准的設備。

例外一：填寫配管儲槽的蒸汽空間的預期下範圍內正常工作條件不易燃範圍或惰性氣體需要不能滿足這個要求。

例外二：填寫配管處理液體儲槽用最少潛在的積累靜態需要不能滿足這一要求只要填充線的設計和系統運作避免霧氣產生和足夠的水平停留時間提供下游或屏幕，這樣的收費產生正在消退。(參閱 A. 2.2.5.4。)

2.3.4.7.7 的的入口和出口配管的蒸汽回收線的連接槽體和槽體車來了，破碎應設外 在一個位置不受任何來源的點火和不少於 5 ft (1.5m) 的距離任何建築物開幕。這樣連線應封閉嚴密和保護，以防止篡改在不使用時，並應查明。

2.3.4.7.8\* 槽體存儲 I 類，II 或液化石油氣建築物內應配備的設備，或其他手段應提供，以防止溢出進入建築物。

2.3.4.7.9 罐開口為目的的蒸氣回收應得到保護，防止可能蒸氣釋放是指一個彈簧式止回閥或幹中斷連接或其他經批准的設備，除非開口配管連接到蒸汽處理系統。開孔設計合併填寫和蒸汽回收，也應受到保護對蒸氣釋放，除非有關的液體輸送行填充配管同時連接的汽體回收線。所有連接應密閉蒸氣。

2.3.4.9 檢查和維修槽體建築物(Inspection and Maintenance for Tank Buildings)

2.3.4.9.1 可燃廢棄物和殘留物在操作區應保持在最低限度，儲存在有蓋的金屬容器，且須每天棄置。

2.3.4.9.2 儲存可燃材料的空的或滿的 桶內不得存放在槽體建設內。

2.3.4.10 檢測和槽體建築物 (Detection and Alarm for Tank Buildings)

2.3.4.10.1 經批准的手段，應及時提供通知那些在現有廠房及公共或互助消防部門的任何火災或其他緊急情況。

2.3.4.10.2 這些領域，包括建築物，那裡的潛力存在的易燃性液體洩漏，應作為適當的監測。這些方法應包括以下內容：

(1) 巡邏人員的觀察

(2) 監測設備，指示洩漏或洩漏發生在一個無人看管的地區

2.3.4.11 槽體建築物的可攜式消防控制設備(Portable Fire Control Equipment for Tank Buildings)

2.3.4.11.1\* 上市的手提式滅火器須提供在這樣的設施的數量，大小和類型，可需要特別儲存按照所確定的危險根據 2.5.2 之規定。

2.3.4.11.2\* 需要指出的是依據 2.5.4 應利用水通過水管及相關系統，或通過軟管連接從自動噴水滅火系統使用組合連續流噴嘴噴霧及准許有效的火力控制。

2.3.4.11.3 如果需要指出的是按照 2.5.4，移動式泡沫器具須提供。

2.3.4.11.4 汽車和拖車式消防設備，在確定必要的情況之下，除了消防救災滅

火或培訓，不得用於任何目的。

#### 2.3.4.12 槽體建築物的固定消防控制設備 (Fixed Fire Control Equipment for Tank Buildings)

2.3.4.12.1 可靠的供水或其他合適的火力控制，代理人應可在壓力和數量以滿足需要指出的火災特別貯存危險或接觸 根據 2.5.4 的確定。

2.3.4.12.2\* 消防栓，有或沒有固定監測噴嘴，應當按照規定接受的做法。該數量和位置應取決於危險的儲存，或暴露，根據 2.5.4 所決定的。

2.3.4.12.3\* 如果需要的是對所指出的危害儲存或接觸 2.5.4 確定的，固定保護應要求批准利用泡沫，泡沫噴灑系統，自動撒水滅火系統、水霧系統、洪水系統、電信設備製造商，消防電阻材料，或結合上述的這些系統。當泡沫或泡沫水防火系統提供，放電容量的確定應根據 上市標準排放裝置選定泡沫，泡沫集中精力，具體易燃或可燃液體受到保護。

2.3.4.12.4 如果提供火災控制系統，其設計，安裝和維護按照以下 NFPA 之規定。

(1) NFPA 11, Standard for Low-Expansion Foam

(2) NFPA 11 Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems

(3) NFPA 12, Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems

(4) NFPA 12A, Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems

(5) NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems

(6) NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection

(7) NFPA 16, Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems

(8) NFPA 17, Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems

(9) NFPA 25, Standard for the Inspection, Testin Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems

### 2.4 槽體測試要求 (Testing Requirements for Tanks)

#### 2.4.1 初步測試 (Initial Testing)

所有的槽體，商店是否興建或，測試前，應放在服務，根據他們所建按照適用的規定的法規。

2.4.1.1 經批准的上市標誌著一個槽體將被視為要證明遵守這項規定。槽體沒有標明按照本款應測試前，他們被放置在服務按照良好的工程原則或按照法規的測試列在 2.2.3.1.1，2.2.3.2.1 或 2.2.3.3.1。

2.4.1.2 如果垂直長度填充和排氣管是這樣，當充滿了液體，靜態頭部施加底部的油箱超過 10 psig 的 (69kPa)，槽體和相關配管應進行測試，以靜水壓力 等於靜態頭部從而限制。在特殊情況下高度的通風口上方頂部水箱過大，水壓試驗壓力的確定應採用認可工程實際運作。

2.4.1.3 在槽體最初放置在服務，所有洩漏或變形應予以糾正以可接受的方式。在焊接水箱漏水除針孔漏水的屋頂，機械嵌縫不得糾正。

2.4.1.4 槽體在操作壓力低於設計其 壓力測試所應適用的規定是依 2.4.1.1 或 2.4.1.2 基於蓄積壓力下充分緊急發洩的槽體。



#### 2.4.2\* 嚴密性試驗 (Tightness Testing)

除了 2.4.1 的測試要求，所有的槽體和連接應密封性測試安裝後，然後才放在服務，按照通過 2.4.2.1 與 2.4.2.4，適用。除地下槽體，這次試驗應當在經營壓力空氣，惰性氣體或水。氣壓，不得使用測試槽體包含易燃或可燃液體或蒸氣。(參閱 3.6 試驗壓力配管。)

例外：對於外地豎立槽體，試驗要求 2.4.1.1 或 2.4.1.2 應允許被認為是油箱密封性試驗。

- 2.4.2.1 水平地面槽體應當製作被測試的緊張或者水壓或氣壓在不少於 3 psig 的 (表壓 20.6 kPa) 和不超過 5 psig 的 (表壓為 34.5kPa)。垂直店鋪地上槽體應為氣密性測試其水壓或氣壓不低於 1.5 psig 的 (表壓力為 10.3kPa) 和不超過 2.5 psig 的 (表壓力 17.3kPa)。
- 2.4.2.2 單牆槽體和地下配管，然後才被覆蓋，封閉，或放置在使用中，應測試緊的或靜水壓力或空氣壓力不小於 3 psig 的 (表壓力為 20.6kPa) 和不超過 5 psig 的 (表壓力為 34.5kPa)。
- 2.4.2.3 地下二次圍阻儲槽應其主 (內) 油箱密封性測試或靜水或空氣壓力不低於 3 psig 的 (表壓力 20.6 kPa) 和不超過 5 psig 的 (表壓 34.5kPa)。間質空間 (環) 這些槽體將進行測試或者靜水或氣壓在 3 至 5 psig 的 (表壓為 20.6 至 34.5kPa)，由真空 5.3in.mmHg (17.9kPa)，或按照槽體的上市或製造商的指示。壓力或真空應舉行不少於 1 小時，或在指定的時間上市程序的槽體應小心，以確保間質空間不超壓或遭受過度的真空。
- 2.4.2.4 垂直地上二次圍阻儲槽型槽體應享有其主 (內) 油箱密封性測試其水壓或氣壓不低於 1.5 psig 的 (表壓為 10.3kPa) 和不超過 2.5 psig 的 (表壓 17.3kPa)。組織間隙 (環) 這些槽體將被測試或靜水壓力為 1.5 至 2.5 psig 的 (表壓為 10.3 至 17.3kPa)，空氣壓力 1.5 至 2.5 psig 的 (表壓為 10.3 至 17.3kPa)，真空在 5.3in.mmHg (17.9kPa)，或按照槽體上市或製造商的指示。壓力或真空應舉行 1 小時無洩漏的測試證據。照顧的方式應採取以確保間隙不超壓或受到過度的真空。

#### 2.4.3\* 額外測試 (Additional Testing)

槽體已搬遷其結構損壞、修理或涉嫌洩漏須接受有管轄權的當局測試。

### 2.5 火災預防與控制 (Fire Prevention and Control)

#### 2.5.1 範圍 (Scope)

本條適用於公認管理技術和火力控制使用的方法。防止或盡量減少損失，避免槽體的倉儲設施火災或爆炸。槽體儲存設施的範圍的大小，設計和位置，應當排除納入。詳細的火災預防和控制方法適用於所有這些設施。除非在適用情況下，有管轄權的機關不得要諮詢有關具體案件;否則，合格工程判斷應被行使。

#### 2.5.2 一般要求 (General Requirements)

槽體的設施，應當具有預防和控制火災的生命安全，最大限度地減少財產

損失，火災和減少暴露於相鄰設施造成的火災和爆炸。且應遵守 2.5.3 到 2.5.7 應被視為符合 2.5.2 的要求。

### 2.5.3 控制火源 (Control of Ignition Sources)

2.5.3.1 防止引火點燃應採取預防措施，應避免易燃性氣體的來源，如以下內容：

- (1) 打開火焰 (Open flames)
- (2) 閃電 (Lightning)
- (3) 熱表面 (Hot surfaces)
- (4) 輻射熱 (Radiant heat)
- (5) 吸煙 (Smoking)
- (6) 切割和焊接 (Cutting and welding)
- (7) 自然發火 (Spontaneous ignition)
- (8) 摩擦熱或火花 (Frictional heat or sparks)
- (9) 靜電 (Static electricity)
- (10) 電氣火花 (Electrical sparks)
- (11) 雜散電流 (Stray currents)
- (12) 爐，窯爐，加熱設備 (Ovens, furnaces, and heating equipment)

2.5.3.2 僅允許於設計之獨立區域吸煙。

#### 2.5.3.4\* 靜電 (Static Electricity.)

全部設備，如槽體，機械、配管，應設計和運作防止靜電點火。在所有金屬設備得出煤混合物可以本應接地。債券或地面或雙方均應實際應用或本應固有的性質，安裝。任何電氣絕緣金屬條配管或設備應接地，以防止積累的靜電危害。所有非金屬設備及配管，目前得出煤混合物可，應給予特殊考慮。

#### 2.5.3.5 電氣裝置 (Electrical Installations)

設計，選擇和安裝電線和電器設備的利用，應符合第 6 章的要求。

### 2.5.4 火警危險的管理 (Management of Fire Hazards)

程度的防火和控制提供了儲油設施，應當確定由安裝工程評估和運作，其次是健全防火中的應用保護工程原理和過程。評估應包括但不限於以下內容：

- (1) 分析火災和爆炸危險的設施
- (2) 分析當地條件，如接觸鄰近樓宇、洪水潛力，或地震潛力
- (3) 消防隊互助協助的反應
- (4) 消防隊互助協助的反應

### 2.5.5 火災控制 (Fire Control)

滅火系統按照美國消防協會標準與適用應提供或提供大氣垂直固定頂儲槽超過 50000gal (189250 L) 的容量，存儲 I 類的液體，如果坐落在擁擠的地方有一個不尋常的接觸。危害從相鄰物業或相鄰的財產從槽體中。固定頂罐儲存 II 類或 III 類液體在溫度低於其爆發點和浮頂槽，一般儲存任何液體時，不得要求保護安裝在符合 2.3 節。

### 2.5.6 應急規劃和訓練 (Emergency Planning and Training.)

2.5.6.1 緊急行動計劃，按照現有的設備和人員，應設立應對火災或其他緊急情況。這項計劃應包括以下內容：

- (1) 程序的情況下被使用火，如探測報警，通知消防部門，疏散人員與控制和撲滅火災。
- (2) 安全職責為任命和培訓人員實現消防安全的任務
- (3) 維修消防設備
- (4) 舉行消防演習
- (5) 關閉或隔離的設備，以減少逃逸的液體
- (6) 備用措施的安全人員，而任何防火設備被關閉

2.5.6.3 消防規劃的有效控制措施，應配合當地緊急應變機構。這應包括但不限於，確定所有槽體的地點，內容，大小和危險源辨識作為，根據 2.6.2.1 要求。

2.5.6.4 應建立程序，以提供安全停機儲油設施在緊急情況下。應作出規定，定期訓練、檢查，與測試相關的報警，連鎖和控制。

2.5.6.5 緊急程序應保持隨時可用在操作區域並定期更新。

2.5.6.6 建築單位很可能是無人值守相當期間的時間，一個簡易的緊急計劃應張貼或位於一個戰略和訪問的位置。

## 2.5.7 檢查和維護 (Inspection and Maintenance)

2.5.7.1 所有防火設備應妥善保養並定期檢查和試驗應及早進行按照這兩個標準的實踐和製造商對於設備的建議。

2.5.7.2 維修和操作方式在儲槽設施應控制洩漏，防止溢出的液體。

2.5.7.3 地面周圍地區儲油設施，應當保持無雜草，垃圾，或其他不必要的可燃材料。

2.5.7.4 途徑建立了流動人員應保持清除障礙，以允許有序疏散，準備進入手動滅火。

2.5.7.5 可燃廢棄物和殘留物在操作區域應保持在最低限度，儲存在有蓋的金屬容器，及每天處置。

## 2.6 操作和維修槽體 (Operations and Maintenance of Tanks.)

### 2.6.1 防止過度充填槽體 (Prevention of Overfilling of Tanks.)

2.6.1.1 地上槽體在終端接收和轉讓 I 類幹線管道液體或海上船隻應遵循正式的書面程序，以防止過度充填槽體利用下列其中一種方法保護：

- (a) 衡量槽體經常在不斷的人員在產品的前提下，並經常收到承認與供應商保持溝通所以流量可及時關閉或改行。
- (b) 槽體配備了高層次的檢測設備獨立於任何測量設備。警報應坐落在那裡誰是值班人員在整個產品傳輸可以迅速安排流停止或轉移。
- (c) 槽體配備一個獨立的高級別檢測系統會自動關閉或轉移流動。
- (d) 替代儀器介紹 2.6.1.1 (b) 及 (c) 凡管理當局的批准作為提供相當的保護。

2.6.1.2 儀表系統包括在 2.6.1.1 (b) 及 (c) 應採用電動監督或同等效果的作為。

2.6.1.3 正式書面手續應在 2.6.1.1 包括以下內容：

- (a) 說明覆蓋的方法來檢查正確最初的陣容，接收及傳遞到指定的槽體設計去

收到貨物。

(b) 提供培訓和監測效益由終端操作人員的監督。

(c) 附表和程序進行檢查和測試對測量設備和高層次的儀器和相關系統。檢驗和測試應接受有管轄權的機關認證，但時間間隔不得超過1年。

2.6.1.4 地下儲存槽應配有依下列方式操作的防過滿設備：

(1) 當自動關閉以阻止液體流入儲存槽，使儲存槽不會超過95%滿。

(2) 在儲存槽未超過90%滿時，以限制液體游入儲存槽，或啟動高層警示器來警告傳送操作人員。

(3) 主管機關認可的其他方法。

2.6.2 鑑定與固定保全

2.6.2.1 緊急應變之鑑定：除非儲存槽中的成份對健康或反應性為危害等類 2 類或以上，或可燃性等類 4 類以上，否則無需實施 NFPA 704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response。標示無需直接貼於儲存槽上，但應位於可立即查看處，例如位於走至儲存槽通路或走道的路肩，或位於防護區外部管線上的儲存槽上。如具有一個以上的儲存槽，標示應置於能立即指出每個儲存槽的位置。

2.6.2.2 未監督、隔離的地上儲存槽應固定，並使一般民眾能知道儲存槽的火災危害及儲存槽成份的標示方式。儲存槽所在區域必要時應避免損壞或擅自進入。

2.6.3 位於洪水區的儲存槽

2.6.3.1 水負載

以水負載防護的儲存槽應在預測洪水會達到危險階段時，立即開始充填。當仰賴獨立的燃料水泵浦時，應隨時都能取得足夠的燃料，使在所有儲存槽充填滿前能持續運作。當水負載完成時，儲存槽閥門應固定在關閉位置。

2.6.3.2 操作說明

洪水緊急事件時應遵守的操作說明或程序要能立即取得。

2.6.3.3 人員訓練

實施洪水緊急應變程序的人員，應告知影響這些所要求的閥件與其他設備的位置與操作方式。

2.6.4 地上儲存槽暫時使用或永久移除

2.6.4.1\* 關閉儲存槽

未使用或已棄置的地上儲存槽應排空液體、不具蒸氣、及對擅自進入採取防護措施。

2.6.4.2 地上儲存槽的再次使用

只有符合本法規相關章節規定，及經主管機關核准的用過的儲存槽可安裝以作為可燃性或易燃性液體的設施。

2.6.5 地下儲存槽暫時使用或永久移除

#### 2.6.5.1 一般原則

當地下儲存槽暫時未使用時，應依本節所列的程序永久關閉，或將儲存槽移除。所有於可燃性與易燃性材質鄰近地區作業的相關安全程序應嚴格遵守(更多資料請參閱附件 C)。

#### 2.6.5.2 暫時關閉

儲存槽只有在已規劃將再度使用、於現址永遠關閉或將在未超過 1 年內的合理期間內移除時，方可暫時停役，應符合下列要求：

- (1) 腐蝕防護系統與洩漏偵測系統應維持運作。
- (2) 排出管線應保持打開並能正常運作。
- (3) 儲存槽應保全以防竄改。
- (4) 其他管線應加蓋或以塞子塞住。

暫時停役超過 1 年的儲存槽，應依第 2.6.5.3 節或第 2.6.5.4 節的規定於現址永久關閉或移除。

#### 2.6.5.3 於現址永久關閉

如經主管機關核准，可允許儲存槽於現址永久關閉，並應符合下列所有要求事項：

- (a) 應通知所有主管機關。
- (b) \*在整個規定活動期間，應維持安全的工作場所。
- (c) 所有可燃性與易燃性液體及殘餘物應自儲存槽、設備與管線中移除，並適當處理。
- (d) 儲存槽可以排除可燃性蒸汽，或使可能爆炸的大氣惰性的方式使其安全。應以易燃性氣體顯示器或氧氣定期測試儲存槽的大氣，以證實儲存槽的大氣是安全的。
- (e) 進入儲存槽的通路應從儲存槽頂端謹慎開鑿。
- (f) 所有暴露的管線、測量計與儲存槽固定物及其他設備，除排氣口外應切斷並移除。
- (g) 儲存槽應以惰性的固態材質完全填滿。
- (h) 儲存槽的排氣口及其他地下管線應蓋住或移除。
- (i) 儲存槽開鑿處應回填。

#### 2.6.5.4 移除與處理

地下儲存槽應依下列要求事項移除：

- (1) 應遵照第 2.6.5.3 節(a)節至(e)節所述步驟實施。
- (2) 所有暴露的管線、測量計與儲存槽固定物及其他設備，包括排氣口外應切斷並移除。
- (3) 所有開口應塞住，只留一個 1/4 in. (8-mm) 開口，以避免壓力累積逾儲存槽內。
- (4) 儲存槽應自開鑿處移除，且應固定避免移動。
- (5) 任何腐蝕的孔洞應塞住。
- (6) 儲存槽應標上原有成份的含量、目前的蒸汽狀態、蒸汽發散的方法、及避免再使用的警示。
- (7) 儲存槽應立即，最好是在同一天內移除。

#### 2.6.5.5 已移除儲存槽的暫時儲存

如需暫時存放已移除的儲存槽，應置於管制民眾進出的安全區域。應保留一個 1/4 in. (8-mm)開口，以避免壓力累積逾儲存槽內。

#### 2.6.5.6 儲存槽之處理

儲存槽的處理應符合下列要求事項：

- (1)儲存槽在切成碎片或掩埋前，儲存槽內的大氣應依第2.6.5.3(d)節進行測試，以確保安全。
- (2)儲存槽應於頂端與外殼上開孔，以避免日後再使用。

#### 2.6.5.7 文件

應撰寫所有必需的文件，並依聯邦、州及地方政府的規定保存。

#### 2.6.5.8 地下儲存槽的再使用

只有符合本法規相關章節規定，及經主管機關核准的用過的儲存槽可安裝以作為可燃性或易燃性液體的設施。

#### 2.6.5.9 地下儲存槽服役的變更

儲存槽儲存產品的任何變更，應符合第 2.2 節的要求事項。

#### 2.6.6\* 地下儲存槽的洩漏偵測與盤存記錄

所有 I 類液體的儲存槽應保存準確的盤存記錄或洩漏偵測計畫，以顯示儲存槽或相關管線可能的洩漏。

#### 2.6.7 儲存槽的保持

##### 2.6.7.1 每個儲存槽應保持防水

每個正在洩漏的儲存槽應排空液體，或以主管機關能接受的方式修復。

##### 2.6.7.2 結構已損壞、已修復或重建、或懷疑洩漏的儲存槽應依第 2.4.1 節的規定，或以主管機關能接受的方式進行測試。

##### 2.6.7.3\* 儲存槽與所有儲存槽設備，包括正常排氣口與緊急排氣口與相關器材應正確維護，以確保能正常運作。

##### 2.6.7.4 存放 I 類液體儲存槽的測量用開口，應提供氣密式的蓋子或外罩。此類外罩當不測量時應關閉。

## 第三章 管線系統

### 3.1 範圍

3.1.1 本章應施行於由管路(pipe)、套管(tubing)、法蘭(flanges)、螺栓(bolting)、墊圈(gaskets)、閥件(valves)、配件(fittings)、彈性接頭(flexible connectors)、其他元件含壓力的零件，例如膨脹點及伸張器、及作為混合、分離、減震、分佈、計量、控制流動、或液體與二次圍阻的液體及蒸汽裝置。

3.1.2 本章不適用於下列各系統：

- (1)任何油與天然氣井的管線或套管，及任何直接連接的管線。
- (2)汽車、飛機、船、或固定式引擎配件。
- (3)適用現行鍋爐與壓力管法規範圍內的管線。

### 3.2 共通要求事項

#### 3.2.1 性能標準

管線系統的設計、建構、組裝、測試與檢查，應適合的預期作也壓力與結構壓力。符合 ASME B31，Code for Pressure Piping 相關章節及本章規定，應視為符合前述規定的首要證據。

#### 3.2.2 管線的密合度

管線系統應保持防水。已洩漏構成危害的管線系統應排空液體，或以主管機關能接受的方式修復。

### 3.3 管線系統的材質

#### 3.3.1 材質規格

管線、閥件、水龍頭(faucet)、管接頭(coupling)、彈性接頭、配件、及其他含壓力的零件，應符合 ASME B31，Code for Pressure Piping 中的材質規格與壓力及溫度限值，但第 3.3.2、3.3.3 與 3.3.4 節的規定除外。

#### 3.3.2 延展鐵

延展鐵應符合 ASTM A 395，Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures 的規格。

#### 3.3.3 建構閥件的材質

儲存槽上依第 2.3.2.5 節及第 2.3.4.7.3 節要求的閥件，及連接儲存槽的部分應由鋼或延展鐵製成，但第 3.3.3.1、3.3.3.2 或 3.3.4 節規定者除外。

3.3.3.1 儲存槽上的閥件當存放的液體的化學特徵與鋼不相容，或閥件安裝於儲存槽內部時，可使用鋼或延展鐵以外的材質製成。閥件安裝於儲存槽外部時，可使用延展性及熔點與鋼或延展鐵相似，且可抗拒火災暴露時的壓力與溫度的材質，例如防火時效未低於 2 小時的材質。

3.3.3.2 鑄鐵、黃銅、銅、鋁、可塑性的鐵及類似材質可用於第 2.3.2.2.1 節所述的儲存槽，或儲存第 IIIB 類液體，且位於室外，且不在存放 I 類、第 II 類或第 IIIA 類液體的儲存槽的阻隔區或排放路徑內的儲存槽。

#### 3.3.4 低熔點材質

鋁、銅及黃銅等低熔點材質、塑膠等暴露於火勢中會軟化的材質、或鑄鐵

等不具延展性的材質，可用於地下壓力與溫度在 ASME B31，Code for Pressure Piping 限值內。此類材質當符合下列要求時，可用於地上或建築物內：

- (1)能抗拒火勢造成的損壞。
- (2)位於當失效造成洩漏時，不會對人員、重要建築物或結構造成不當暴露處。
- (3)位於洩漏時可以操作遠端一個以上閥件之控制處。

選定的管線材質應與待處理的液體相容。以這些材質建構的管線系統，應依特定材質的設計標準，或認定同等的標準設計與建構，或應將設計標準列出。

### 3.3.5 內襯材質

管線、閥件與設備可允許具有易燃性，或非易燃性的內襯。

### 3.3.6 非金屬性管線

以非金屬材質建構的管線系統，包括併入二次圍阻的管線系統，應依認定的設計標準，或認可同等的標準來設計與建構，並依第 3.3.4 節規定安裝。非金屬性管線應在其認可範圍內，或在 UL 971，Standard for Nonmetallic Underground Piping for Flammable Liquids.範圍內建構與使用。非金屬性管線系統與元件應依製造商的說明安裝。

## 3.4 管線接點

### 3.4.1 管線接點的密合性

接點應防水，且應以焊接、法蘭、螺紋或機械方式固定。接點的設計與安裝應使接點的機械強度在火勢下不會受損。當依第 3.4.2 節規定安裝時，可使用表列的彈性接頭。螺紋接點應以適當的密合劑或潤滑劑製成。處理 I 類液體管線系統的接頭，當位於建築物內的隱蔽空間時應以焊接方式處理。

### 3.4.2 彈性接頭 (Flexible Connectors)

當依第 3.4.3 節規定安裝時，可使用表列的彈性接頭。

### 3.4.3 磨擦接點 (Friction Joints)

仰賴易燃性物質的磨擦特徵或彈性使管線具有機械持續性或防水的管線接點，只能於建築物外部的地上或地下使用。當用於地上時，管線應固著以防止固定處脫離，或應設計成當脫離造成溢出時不會對人員、重要建築物或結構造成不當暴露，且能立即以遠端閥件來控制。

例外：仰賴其元件的磨擦特徵的管線接點，只要符合下列規定可用於建築物內部：

- (a)位於洩漏時可以操作位於火災風險區外的閥件之控制處。
- (b)接點的機械強度與防水，不仰賴易燃性材質或成分的彈性。

## 3.5 管線系統之安裝

### 3.5.1 通則

管線系統應有具體的支撐，且能防止實際上損壞，及因沉降、振動、膨脹或收縮所造成的過高壓力。非金屬性管線應依製造商的說明安裝。

### 3.5.2\* 軸承負載支撐



位於火災暴露高風險區的軸承負載管線支撐，應以下列一種或多種方式防護：

- (1) 排放至安全地點，以防止液體在管線內累積。
- (2) 耐火的結構。
- (3) 依NFPA 15，Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection設計與安裝的撒水系統。
- (4) 主管機關接受的其他替代方式。

### 3.5.3 管線穿透

通過或穿過防堵牆或結構牆的管線，應設計成防止因沉降或暴露於火勢下造成壓力過高及洩漏。

### 3.5.4\* 防止腐蝕

易受外部腐蝕的地上管線系統應有適當防護。地下管線系統應依第 2.2.6 節能抗腐蝕

### 3.5.5 地下管線

3.5.5.1 地下管線應安裝於回填材料密實至少 6 in.(150 mm)的底層。

3.5.5.2 在交通擁擠地區，管線溝渠應足夠深，以外覆至少 18 in.(450 mm)完全密實的回填物質與路面。於使用至少 2 in.(50 mm) 瀝青的路面地區，管線與瀝青間的回填可降至 8 in.(200 mm)。於使用至少 4 in.(100 mm)補強混凝土的路面地區，管線與瀝青間的回填可降至 4 in.(100 mm)。

3.5.5.3 在交通不擁擠地區，管線溝渠應足夠深，以外覆至少 6 in.(150 mm)完全密實的回填物質。當製造商說明中要求，或具有結霜條件時，應提供更大的埋藏深度。

同一溝渠內的管線至少應分隔 2 條管線直徑的距離。

3.5.5.4 管線不需水平分開 9 in.(230 mm)以上。

3.5.5.5 同一溝渠內的 2 層或多層管線，應以完全密實的回填物質垂直分隔至少 6 in (150 mm)。

### 3.5.6 閥件 (Valves)

管線系統應含足夠數量的閥件來正確操作系統，及保護設備。與泵浦連接的管線系統應含足夠數量的閥件，以正確控制正常操作，及在實際上損壞時的液體流動。對每個以儲存槽車或海中管線等設備將液體排放至儲存槽連接的管線系統，當管線的排列可能使液體從系統回流時，應提供能自動防止回流的逆止閥 (check valve) (請同時參閱第 2.3.2.5.1 節)。

### 3.5.7 同時負載與裝卸的管線

當負載與裝卸是經由共同管線系統完成時，無需具有逆止閥；但應提供隔離閥。此閥件應位於能立即進入，或能於遠端操作處。

## 3.6 測試

### 3.6.1 初步測試

除非是依 ASME B31，Code for Pressure Piping 的規定進行測試，否則所有管線在覆蓋、閉合或放置使用前均應先進行測試。測試應在流體靜力為系

統最大預期壓力的 150%時，或氣動至系統最大預期壓力的 110%下進行，且測試壓力要能維持夠長的時間，使能對所有接點與連接處完成目視檢查。任何情況下於系統的最高點測量時，測試壓力均不可低於 5 psig (表壓 34.5 kPa)，且應至少維持 10 分鐘。

### 3.6.2 二次圍阻管線的初步測試

二次圍阻管線的間隙空間應在流體靜力下測試、以 5 psig(表壓 34.5 kPa)的大氣壓力進行測試、或依表單或製造商的說明進行測試。壓力源應未與間隙空間連接，以確保測試是在密閉系統內進行。壓力應維持至少 1 小時。

### 3.6.3 維修時的測試

現有管線如顯示正在洩漏時，應依本節的規定進行測試。含有 I 類、第 II 類或第 IIIA 類液體或蒸汽的管線不可用空氣進行測試。

## 3.7 排氣管線

排氣管線應依本節規定設計、建構與安裝。

### 3.7.1 地上儲存槽的排氣管線

3.7.1.1 當儲存 I 類液體的儲存槽排氣管的出口鄰近建築物或民眾通路時，儲存槽應置於其蒸汽洩漏安全地點，為建築物外且高於鄰近地面至少 12 ft (3.6 m) 釋放處。蒸汽應遠離鄰近牆壁向上或水平排放。排氣出口應位於蒸汽不會被屋簷或其他阻擋物陷入，及遠離建築物開口至少 5 ft (1.5 m) 處。

3.7.1.2 排氣管線應避免具有歧管，除非為了回收蒸汽、保存蒸汽、或空氣污染控制等特定目的外。當排氣管線具有歧管時，管線尺寸要能在系統的壓力限值內排放，當所有具歧管的儲存槽同時暴露於火勢時，要能處理蒸汽。

3.7.1.3 儲存 I 類液體的儲存槽排氣管線，不可與儲存 II 類或 III 類液體的儲存槽以歧管連接，除非能提供正面的方法來防止下列事項：

- (1) I 類液體的蒸汽進入儲存 II 類或 III 類液體的儲存槽。
- (2) 污染(請參閱 A.1.2 節)。
- (3) 較不具揮發性液體可能變化。

### 3.7.1.4\* 緊急排氣管線的延伸

進入或來自核准的緊急排氣裝置的管線的大氣及低壓儲存槽的尺寸，要能提供緊急排氣流，將背壓限制在低於儲存槽設計時允許的最大壓力。進入或來自核准的緊急排氣裝置的管線的壓力管的尺寸，應符合 ASME, Boiler and Pressure Vessel Code 的規定。

### 3.7.2 地下儲存槽的排氣管線

3.7.2.1 儲存 I 類液體的地下儲存槽的排氣管，應位於排放點位於建築物外部，高於充填管開口，但未低於鄰近地面上方 12 ft (3.6 m) 處。排氣管出口的位置與方向應使蒸汽不會累積或運行至不安全處、進入建築物開口、或在屋簷下陷住，且至少應離建築物開口 5 ft (1.5 m)，及離電力抽氣通風裝置至少 15 ft (4.5 m)。

- 3.7.2.2 排氣管不可被為回收蒸汽或其他目的而提供的器材所阻礙，除非儲存槽及相關管線及設備有其他防護，以提供壓力-真空排氣口、破裂盤、或其他安裝於儲存槽排氣管的儲存槽-排氣器材，來限制背壓低於儲存槽與設備的最大作業壓力。排氣出口與器材應加以防護，將因氣候、污垢或昆蟲築巢而阻塞的可能性降至最低。
- 3.7.2.3 排氣管線的尺寸應符合第 2.2.5.3 節的規定。
- 3.7.2.4 來自儲存 II 類或 IIIA 類液體的儲存槽的排氣管應終止於建築物外部，並高於充填管的開口。排氣出口應高於正常的積雪程度。排氣出口可固定上返回帶、粗隔板或其他器材以降低外來物的進入。
- 3.7.2.5 沒有液體收集之下彎管或排水管，其排氣管及蒸汽回收管道將被安裝。當使用濃縮儲存槽時，應安裝及維修成能防止蒸汽回收管被液體阻塞。排氣管與濃縮儲存槽應位於不會受到實際上損壞處。儲存槽的排氣管端應經由頂端進入儲存槽。
- 3.7.2.6 當儲存槽排氣管具有歧管時，管線的尺寸要能在系統的壓力限值內排放，在充填時要能同時處理蒸汽。應安裝漂浮式的逆止閥，於接至具有歧管的排氣管的儲存槽開口處，以防止產品污染，但當閥件關閉時，儲存槽壓力不可超過第 2.3.3.2.3 節允許的壓力。
- 3.7.2.7 儲存 I 類液體的儲存槽排氣管線，不可與儲存 II 類或 III 類液體的 儲存槽以歧管連接，除非能提供正面的方法來防止下列事項：
- (1) I類液體的蒸汽進入儲存 II 類或 III 類液體的儲存槽。
  - (2) 污染(請參閱 A. 1.2 節)。
  - (3) 較不具揮發性液體可能變化。

### **3.8 靜電 (Static Electricity)**

管線系統應依第 2.5.3.4 節的規定鍵結與接地。

### **3.9\* 識別 (Identification)**

每個裝載與卸物產生器應加以標示，以指出其中的產品。

## 第四章 容器與攜帶式儲存槽

### 4.1 通則

#### 4.1.1\* 範圍

4.1.1.1 本章的規定應施行於以容量未超過 60 gal (227 L)的圓筒或其他容器、容量未超過 660gal (2498 L)的攜帶式儲存槽、及容量未超過 793 gal (3000 L)的中間型巨型帶式容器，及限制意外傳送的容器儲存的液體。對於容量超過 660 gal (2500 L)的攜帶式儲存槽，應適用第 2 章的規定。

本章的規定也應施行於作為容量未超過 60 gal (227 L)的 60 gal (227 L)容器的暫時容納處的容量未超過 85 gal (322 L)的堆疊式圓筒。此類堆疊式容器應視為第 1.6 節界定的容器。

4.1.1.2 本章的規定不適用於下列容器：

- (1)於第5章含蓋的處理區使用的容器、中間型巨大容器與攜帶式儲存槽。
- (2)汽車、飛機、船、或攜帶式或固定式引擎燃料槽內的液體。
- (3)包裝於容量未超過1.3 gal (5 L)的容器內的飲料 (Beverages)。
- (4)水溶性液體含量未超過50%，及溶液中的其他成份為非可燃性，並包裝於容量未超過1.3 gal (5 L) 容器內的藥品、食物、化妝品及其他消費性產品。
- (5)當依ASTM D92, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup, 閉杯測試時，未達燃點液體不具有高於液體沸點，或高至會使得測樣本顯示明顯物理性質改變的溫度。
- (6)水溶液或以水及惰性固體含量超過重量百分比80%，且依49 CFR 173附件 H “ Method of Testing for Sustained Combustibility ” 或 UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods的混合液中燃點未高於95°F (35°C)的液體。
- (7)木桶中的蒸餾烈酒及酒類。

#### 4.1.2 一般規定

4.1.2.1 基於本章的目的，非穩態的液體應視為第 IA 類液體。

4.1.2.2 基於本章的目的，於 1997 年 1 月 1 日之後安裝的加防護儲存容器，代表於 1997 年 1 月 1 日之後安裝應依第 4.8 節規定防護的儲存容器。所有其他的儲存容器應視為未加防護的儲存容器，除非替代的防護方式已經主管機關核准(請參閱第 4.8.2.3 節與第 4.8.3.節)

例外：第 4.5 節所列者。

### 4.2 容器之設計、建構與容量

4.2.1 只能使用經核准的容器、中間型巨大容器與攜帶式儲存容器：

- (a)金屬容器、金屬中間型巨大容器、及金屬攜帶式儲存容器應符合要求事項，含49 CFR(美國運輸部有害材質法規)第1章、聯合國運送危險物品的建議 (United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods) 第6章規定。
- (b)符合要求事項，且用於範圍內的石油產品的塑膠容器，當具有一種或多種下列規格時應可接受：
  - (1)ASTM F 852, Standard for Portable Gasoline Containers for Consumer Use
  - (2)ASTM F 976, Standard for Portable Kerosene Containers for Consumer Use
  - (3)ANSI/UL 1313, Nonmetallic Safety Cans for Petroleum Products

(c) 符合要求事項，且含49 CFR第1章、及聯合國運送危險物品的建議第6章核准產品的塑膠容器應可接受。

(d) 符合下列要求的纖維圓筒應可接受：

(1) National Motor Freight Classification (NMFC)第296項的要求事項，或 Uniform Freight Classification (UFC)用於2A、3A、3B-H、3B-L或4A型的第51條規定。

(2) 符合要求事項且含49 CFR(美國運輸部有害材質法規)第1章認可，或美國運輸部免遵守規定的液體產品。

(e) \*符合要求事項且含49 CFR(美國運輸部有害材質法規)第1章、聯合國運送第31H1類、第31H2類與第31HZ1類危險物品的建議第6章核准產品的堅硬非金屬中間型巨大容器應可接受。對於加防護的儲存容器，堅硬的非金屬中間型巨大容器應進行標準火災測試，以證實內儲存容器具可接受的防火性能，且應列出與標示。

4.2.2 每種攜帶式儲存容器或中間型巨大容器於頂端應安裝一個或多個器材，及具有足夠的緊急排氣容量，使在暴露於火勢時能將內部壓力限制在 10 psig (68.9 kPa)，或攜帶式儲存容器爆壓的 30%，視何者為大而定。總排氣容量不可低於第 2.2.5.2.3 節或第 2.2.5.2.5 節敘明的容量。至少應使用一個最低容量為 6000 ft<sup>2</sup> (170 m<sup>2</sup>)，每小時排除游離空氣的壓力啟動排氣口 [14.7 psig (760 mm Hg)與 60°F (15.6°C)]。應設定於在未低於 5 psig (錶壓力 34.5 kPa) 打開。如使用易融化排氣裝置，應以在溫度未超過 300°F (148.9°C) 下操作的元件啟動。當壓力啟動的排氣裝置會發生塞住時，例如當用於儲存漆料、乾燥油、及類似材質時，在暴露於火勢下於最高 300°F (148.9°C) 下會軟化而失效的可熔的塞子或排氣裝置，應可用於整個緊急排氣要求。

4.2.3 容器或金屬攜帶式儲存容器的最大允許尺寸不可超過表 4.2.3 說明的尺寸。例外：第 4.1.1 節、4.2.3.1 節、4.2.3.2 節與 4.2.3.3 節。

4.2.3.1 藥品、飲料、食物、化妝品、及其他常用的消費性產品，當依零售的共同認定規範包裝時，應可免遵守第 4.2.1 節及第 4.2.3 節的要求事項。

4.2.3.2 第 IA 類與第 IB 類液體當所需的純度會因金屬容器影響時，或會造成金屬

容器過度腐蝕時，可存放於容量未超過 1 gal (3.8 L) 的玻璃容器。

4.2.3.3 容量 60 gal (227 L) 的洩漏或已損壞的容器，可依本章的規定暫時存放，只要其密封在容量未超過 85 gal (322 L) 的堆疊容器內。欲被視為有依第 4.8 節規定的加防護，此堆疊容器應以與正在洩漏或已損壞的容器相同的材質建構而成。金屬堆疊容器應視為非減緩容器。

### 4.3 儲存艙之設計、建構與容量

4.3.1 未超過 120 gal (454 L) 的 I 類、第 II 類與第 IIIA 類液體可存放於儲存艙內。

4.3.2 任何起火區不可放置三個以上的儲存艙。

例外 1：在工業場所，於同一個起火區允許放置額外的儲存艙，但以未超過 3 個儲存艙成一組間應間隔 100ft (30m)。

例外 2：在以自動撒水系統防護，並依 NFPA 13 設計與安裝的工業場所，

任何組的儲存艙數可增加至 6 個。

表 4.2.3：容器、中間型巨大容器與攜帶式容器的最大允許尺寸

類型	可燃性液體			易燃性液體	
	IA 類	IB 類	IC 類	II 類	III 類
玻璃	1 pt	1 qt	1 gal	1 gal	5 gal
金屬(DOT 圓筒除外) 或經核准的塑膠	1 gal	5 gal	5 gal	5 gal	5 gal
安全罐	2 gal	5 gal	5 gal	5 gal	5 gal
金屬圓筒 (DOT 規格)	60 gal	60 gal	60 gal	60 gal	60 gal
核准的金屬攜帶式 儲存容器與 IEC	793 gal	793 gal	793 gal	793 gal	793 gal
堅硬的塑膠 IEC(UN 31H1 或 31H2) 及組合式 IEC (UN 31HZI)	NP	NP	NP	793 gal	793 gal
聚乙烯 DOT 規格 34、UN1H1 或核准免 遵守規定的 DOT	1 gal	5 gal*	5 gal*	60 gal	60 gal
纖維圓筒 NMFC 或 UFC2A、 3A、3B-H 型或 3B-L 型或 4A 型	NP	NP	NP	60 gal	60 gal

國際單位：1 pt = 0.473 L、1 qt = 0.95 L、1 gal = 3.8 L。

NP 代表不允許

\*對於 IB 類與 IC 類水溶性液體，塑膠容器如依表 4.8.2(g)儲存與防護時的最大允許容量為 60 gal (227 L)。

4.3.3 符合至少下列一項要求事項的儲存艙，應可接受作為液體的儲存容器：

- (a) 設計與建構成能使艙中央，及離頂端1 in. (25 mm)處的內部溫度，當進行模擬NFPA 251說明的標準時間溫度曲線的火災暴露的10分鐘火災測試時限制在未超過325°F (162.8°C)的儲存艙應可接受。所有接點與接縫在測試時應保持密合，及門應保持關閉。
- (b) 依下列方式建構的金屬儲存艙應可接受。儲存艙的底部、頂部、門及各邊至少應以18類的鋼板建構，且應是雙牆結構，且具1 1/2 in. (38 mm)的空氣空間。接點應以焊接或同等有效的方式使其緊密。門應具有3點門栓的安排，且應提高至至少高於儲存艙底部2 in. (50 mm)，使溢出的液體保留在艙內。
- (c) 依下列方式建構的木質儲存艙應可接受。儲存艙的底部、頂部、及各邊至少應以1 in.厚，且在起火時不會分解的原木建構。接點應嵌接，並以木質螺絲釘向兩方鎖緊。當使用一個以上的門時，應嵌接重疊至少1 in. (25 mm)。門應配有門栓與鉸鏈，且應建構成在暴露於火勢時不會失去支撐能力。於艙的底部應提供能吸納2 in. (50 mm)深的液體的底木及窪地，使溢出的液體保留在艙內。
- (d) 依第4.3.3(a)節規定建構與測試的儲存艙應可接受。

4.3.4\* 儲存艙依本法規無需有為消防目的的排氣口，且排氣開口應密封。但儲存艙因任何原因需排氣時，應直接排至戶外，而不會損及艙的特定性能，且要能使主管機關能接受。

4.3.5 儲存艙應標示明顯的字語

可燃性—遠離火

#### 4.4\* 室內液體儲存區的設計、建構與操作

##### 4.4.1 範圍

第 4.4 節規定適用於主要功能為儲存液體的室內區域，此應包括室內房間、自動開關室、緊接建築物、液體倉庫、及於室內儲存區使用的有害物質儲存冷藏櫃。

##### 4.4.2 設計與建構的要求事項

4.4.2.1 所有儲存區應建構成符合表 4.4.2.1 敘明的耐火等級。此類建構應符合 NFPA 251 提供的測試規格。

表 4.4.2.1 液體儲存區內部的耐火等級

儲存區類型	耐火等級(小時)		
	內牆、天花板與中間樓層	屋頂	外牆
室內房間			
樓地板面積低於 150ft <sup>2</sup>	1	—	—
樓地板面積大於 150ft <sup>2</sup> 且低於 500ft <sup>2</sup>	2	—	—

自動開關室及連接建築物			
樓地板面積低於 300ft <sup>2</sup>	1	1b	—
樓地板面積大於 300ft <sup>2</sup>	2	2b	2c
液體倉庫	4f	—	2g 或 4h

國際單位，1 ft<sup>2</sup> = 0.09 m<sup>2</sup>。

註 a："液體儲存區與任何鄰近區域未用於液體儲存。"

註 b：鄰近建築物的屋頂，一層的高度允許為輕質、非易燃性建構，如分隔內牆具有最低 3ft (0.90m) 女兒牆時。

註 c：當建築物的其他部分或其他財產暴露於火勢時。

註 d：只存放第 III B 類液體的液體倉庫的耐火等級，當熱度不會超過其燃點時可降至 2 小時。

註 e：依第 4.8.2 節規定防護的液體倉庫的耐火等級，可降至 2 小時。

註 f：此應是 NFPA221 界定的火災。

註 g：當遠離重要建築物或鄰近財產 10ft (3 m) 以上但 50 ft (15 m) 以下時可興建暴露牆。

註 h：當遠離重要建築物或鄰近財產 10ft (3 m) 以下時可興建暴露牆。

4.4.2.2 內牆開至鄰近房間或建築物的開口，及具耐火等級的外牆開口，應提供正常關閉、防火等級符合表 4.4.2.2 中耐火等級的防火門。此類門允許排列成在處理物質操作時可保持打開，只要此門設計成在火災緊急情況下，能以表列的關閉裝置自動關閉即可。防火門應依 NFPA 80 安裝。

表 4.4.2.2 防火門的防火等級

牆的耐火等級(小時)	門的防火等級(小時)
1	3/4
2	1 1/2
4	3b

註 a：依表 4.4.2.1 所要求。

註 b：緊鄰液體倉庫的內開口的每側需有一個防火門。

4.4.2.3 外牆的建構設計應經由提供進入開口、窗戶、或輕質非易燃性牆板而能立即取得消防工具。

例外：此節不適用於室內房間。

4.4.2.4\* 當第 IA 類或非穩態的液體儲存於容量大於 1 gal (4 L) 的容器時，屋頂結構的外牆應併入爆燃物的排除。



例外：此節不適用於室內房間。

4.4.2.5\* 應提供邊欄、排水口、特殊排水管或其他適當的方法，來避免在緊急情況下，液體流入鄰近的建築物區域內。如使用排水系統時，應有足夠的容量可攜帶預期從消防系統及水喉中排出的水。

例外 1：當存放於儲存區的容器的容量均未超過 10 gal (38 L)，則儲存區無需符合本要求事項。

例外 2：當只也第 IIIB 類液體存放在儲存區，無論容器大小為何，則儲存區無需符合本要求事項。

4.4.2.6 於室內儲存室，電線及 I 類液體儲存容器的公用設備應是 I 類第 2 區的規格，及用來儲存第 II 類與第 III 類液體的室內儲存室的電線與公用設備應適合共通目的。

電線與公用設備的安裝應符合第 6 章的要求事項。

例外：當存放區的溫度高於其燃點時，I 類第 2 區的要求事項應施行於第 II 類與第 III 類液體。

4.4.2.7 液體儲存區在進行分配作業時，應提供重力式或連續機械排氣通風系統。當在室內分配 I 類液體時應使用機械通風系統。

4.4.2.7.1 應從靠近房間一側上的牆的點，及在樓層 12 in. (300 mm) 內的房間的對側上具有一個或多個組成入口的樓層內 12 in. (300 mm) 排放空氣。排氣開口與空氣入口的排列要能使空氣經由樓層的所有部分移動，以防止可燃性蒸汽累積。從房間排出的空氣應直接排至建築物外而不可循流。

例外：當以設計成會自動發出聲音的不安全系統持續監測時可允許循流。

當使用管子時，不可用於其他目的，且應符合 NFPA 91, Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and NonCombustible Particulate Solids. 的規定。如進入機械系統的組成空氣是來自建築物內，開口處應配有 NFPA 91 要求的防火門。當使用重力式系統時，組成空氣應由建築物外部供應。

4.4.2.7.2 機械通風系統應提供至少 1 ft<sup>3</sup>/min 的樓板面積的廢氣 ((1 m<sup>3</sup>/min/3 m<sup>2</sup>))，但不可低於 150 cfm (4 m<sup>3</sup>/min)。分配區的機械通風系統應配有氣流切換開關或同等可靠的方法，使在系統失效時能交互發生聲音與警報。

4.4.3 儲存容器的共通要求事項

4.4.3.1 任何液體的儲存容器不可實際上阻塞出路。

4.4.3.2 厚度至少 1 in. (25 mm) 的木材可用於斜坡、架子、地板重疊處或類似安裝。

- 4.4.3.3 當儲存容器位於本法規允許的架子上時，在鄰近架子段與任何鄰近液體儲存容器間應提供至少 4 ft (1.2 m) 的寬走道。主走道的寬度至少應為 8 ft (2.4 m)。
- 4.4.3.4 液體倉庫內的固態堆積物，及調配的儲存容器的排列應至少間隔 4 ft (1.2 m)。應提供走道，且應排列成使容器或攜帶式儲存容器距離走道不超過 20 ft (6 m)。主走道的寬度至少應為 8 ft (2.4 m)。  
例外：對於儲存第 IIIB 類液體的容器，各堆間的距離可從 4ft 降至 2ft (1.2 m to 0.6 m)。並依表 4.4.4.1 提供依比率的最大減少量及最大儲存容器高度。
- 4.4.3.5 I 類液體不可存放於地下室  
第 II 類與第 IIIA 類液體可存放於具有自動撒水裝置，或依第 4.8 節所述的其他消防設施的地下室。
- 4.4.3.6 依 NFPA 230，Standard for the Fire Protection of Storage，範圍界定的易燃性日用品的限量，如一般的易燃性物品，除包裝液體所使用的物品外，如與儲存液體水平間隔至少 8 ft (2.4 m) 時，應允許存放在液體儲存區。
- 4.4.3.7 無防護的液體儲存區內的空儲存容器，或閒置的易燃性托盤，堆積尺寸應限制在 2500 ft<sup>2</sup> (232 m<sup>2</sup>)，及最大儲存容器高度為 6 ft (1.8 m)。具防護的液體儲存區內的空儲存容器，或閒置的易燃性托盤應符合 NFPA 230，Standard for the Fire Protection of Storage，的規定，應以至少寬 8 ft (2.4 m) 的走道區隔。

表 4.4.4.1 室內容器、攜帶式儲存容器與中間型巨大容器內液體的未防護儲存

儲存容器			攜帶式儲存容器與金屬 IBC 儲存容器				硬塑膠與組合式 IBC		
類別	最大堆積高度 (ft)	每堆的最大數量 (gal)	最大總數量 (gal)	最大堆積高度 (ft)	每堆的最大數量 (gal)	最大總數量 (gal)	最大堆積高度 (ft)	每堆的最大數量 (gal)	最大總數量 (gal)
IA	5	600	600	-	NP	-	-	-	-
IB	5	1375	1375	7	2000	2000	-	-	-
IC	5	2750	2750	7	4000	4000	-	-	-
II	10	4125	8250	7	5500	11000	7	4125	8250

IIIA	15	13750	27500	7	22000	44000	7	13750	27500
IIIB	15	13750	55000	7	22000	88000	7	13750	55000

國際單位，1 ft = 0.3 m、1 gal = 3.8 L.

NP 代表不允許

註\*：只施行於自動開關室與緊鄰建築物，未施行於液體倉庫。

4.4.3.8 堆疊的容器應提供穩定性，及避免對容器壁產生過多的壓力。堆積超過一層高的攜帶式儲存容器應設計成固定。物質處理設備要能安全處理上層的容器與儲存槽。

4.4.3.9 置於無防護液體儲存區的容器或攜帶式儲存容器，不可與最近的樑、網架或屋頂其他元件距離近於 36 in. (0.9 m) 存放。

#### 4.4.4 允許數量與儲存高度

4.4.4.1 除第 4.4.3.4 節及第 4.4.4.2 至 4.4.4.4 節所列外，室內未防護的液體儲存容器應符合表 4.4.4.1 的要求，此防護應符合第 4.8 節的防護要求事項。  
例外：\*當儲存容器有適當防護，並經主管機關核准時，允許有其他的數量與排列方式。

4.4.4.2 室內的儲存容器應符合表 4.4.4.2 中敘明的要求事項。此外，儲存 I 類或第 II 類液體，且容量大於 30 gal(113.5 L) 的容器，於室內不可存放成超過一個容器高。

例外：此要求事項不適用於，且有相等防護的室內及位於倉庫的有害物質儲存容器。

4.4.4.3 架子上未防護的液體儲存容器的總數量，不可超過表 4.4.4.1 中允許的最大數量。

例外：液體倉庫無需符合本要求事項。

4.4.4.4 存放於液體倉庫的液體總量不應限制，但未防護儲存容器每堆或每架的儲存高度與最大數量應符合表 4.4.4.1 的要求。

表 4.4.4.2、室內房間的儲存限制

總樓板面積	有無提供自動消防設備？	總許可量
低於或等於 150 ft <sup>2</sup>	否	2
	是	5
高於或等於 150 ft <sup>2</sup> 且低於 500 低於或等於 150 ft <sup>2</sup>	否	4b
	是	10

國際單位，1 ft<sup>2</sup> = 0.09 m<sup>2</sup>、1 gal = 3.8 L.

註 a：此消防系統應是自動撒水裝置、撒水頭、二氧化碳、乾式化學法或其他核准的系統(請參閱

第 4.8 節)。

註 b：第 IA 類與第 IB 類液體的總許可量，不可超過表 4.4.4.1 或第 4.4.4.4 節允許的量。

例外：離暴露建築物至少 100ft (30 m) 的未防護液體倉庫，當有暴露防護時，可無需符合第 4.4.3.9 節及表 4.4.4.1 的要求下興建。當無暴露防護時，最短距離應增至 200ft (61 m)。

4.4.4.5 當有 2 個或多個不同等類的液體以一堆或一架儲存時，該堆的最大總量與最大儲存高度應是各等類最小者。最大許可總量應限制在各類液體所佔比例的總和。比例量的總和不可超過 100%。

例外：液體倉庫的最大總量不可限制(第 4.4.4.3 節)。

#### 4.4.5 操作

4.4.5.1 於自動開關室，或樓板面積超過 1000 ft<sup>2</sup> (93 m<sup>2</sup>) 的緊鄰建築物或液體倉庫內，不可在液體的燃點或以上的溫度下，分配 I 類、II 類或第 III 類液體，除非分配區有依表 4.4.2.1 規定與儲存區區隔，並符合第 4.4.2 節的其他要求事項。

4.4.5.2 分配操作應符合第 5 章的要求事項。

### 4.5 其他場所液體儲存區的要求事項

#### 4.5.1 範圍

第 4.5 節的規定應施行於液體儲存容器是意外放置，且非該區域主要目的的区域。

例外：請參閱第 5 章於處理、調和與包裝區意外使用液體儲存容器，包括充填後及供日後使用前、入庫或運送的區域。

4.5.1.1 當其他場所要求室內液體儲存區時，應符合第 4.4 節及本節的所有要求事項。當有其他會增加或降低危害的其他因子時，主管機關應允許修改指定的數量。

#### 4.5.1.2 液體儲存容器不可阻塞出路方式

I 類液體應放置於當液體儲存區起火時不會阻止離開該區域處。

4.5.1.3 用於建築物維修、粉刷、或其他類似非經常性維護目的的液體，當存放預期不會超過 10 天時，應允許暫時存放在儲存艙外，或室內液體儲存區外的密閉容器內。

#### 4.5.1.4 第 I 類液體不可存放在地下室

#### 4.5.2 通用倉庫

##### 4.5.2.1 通則

存放液體的通用倉庫(請參閱第 1.6 節)應加以區隔，或以 NFPA 221，Standard for Fire Walls and Fire Barrier Walls 界定的 4 小時防火牆區隔，或當核准時，以耐火等類未低於 2 小時的火勢分佈區隔。每個開口應依第 4.4.2.2 節的規定防護。

涉及液體儲存的入庫操作，應依第 4.4 節的規定實施。

例外：如第 4.5.2.2 節規定者。

#### 4.5.2.2 基本要求事項

1 gal (3.8 L) 或較低容量的容器內的第 IB 類與第 IC 類液體、5 gal (19 L) 或較低容量的容器內的第 II 類液體、及 60 gal (227 L) 或較低容量的容器內的第 III 類液體可允許存放於 NFPA 230 界定的處理易燃性物品的倉庫內，只要儲存區有依 NFPA 的規定以自動撒水裝置防護。其限制如下：

- (1) 第 IA 類液體：不允許
- (2) 第 IB 類與第 IC 類液體：660 gal (2498 L)、最高 5 ft (1.5 m)。
- (3) 第 II 類液體：1375 gal (5204 L)、最高 5 ft (1.5 m)。
- (4) 第 IIIA 類液體：2750 gal (10,409 L)、最高 10 ft (3.0 m)。
- (5) 第 IIIB 類液體：13,750 gal (52,044 L)、最高 15 ft (4.6 m)。

液體儲存容器也應符合第 4.5.2.3 節至第 4.5.2.9 節的規定。

#### 4.5.2.3 塑膠容器內的液體

含 I 類與第 II 類液體的塑膠容器不可存放於通用倉庫，但可存於符合第 4.4 節要求事項的室內液體儲存區。

例外 1：下列液體包裝於塑膠容器內時，可存放於符合第 4.5.2.2 節的防護及儲存限制的通用倉庫內：

- (a) 體積不含 50% 以上的水溶性液體，且溶液的其他成份非 I 類液體，且包裝在個別容器內的產品。
- (b) 不含 50% 以上的水溶性液體，且每個容器的容量不超過 16 oz (0.5 L) 的產品。

例外 2：\* 存於塑膠容器的 I 類與第 II 類液體，如包裝系統是標示用於這些物質時，不可存放於通用倉庫。也適用第 4.5.2 節的所有規定。

#### 4.5.2.4 以托盤、固態堆疊或架子儲存

於容器內的液體可以托盤、固態堆疊或架子儲存，只要最大總量及最大儲存高度符合第 4.5.2.2 節的規定即可。

#### 4.5.2.5 地下室儲存區

液體儲存於通用倉庫的地下室，只在符合第 4.4.3.5 節的規定下方可允許。

#### 4.5.2.6 混合液體儲存

當兩種或多種不同等類的液體以一堆或一個架子儲存時，最大總量及最大儲存高度應符合第 4.4.4.4 節的規定。

#### 4.5.2.7 區隔與走道：液體儲存於通用倉庫時，應依第 4.4.3.3 節與第 4.4.3.4 節的規定排列。

#### 4.5.2.8 液體與一般易燃性物品的儲存

下列規定適用於液體與一般易燃性物品的儲存：

- (a) 液體不可與一般易燃性物品存放於同一堆或同個架子上(請參閱第 4.5.2.8(b)節)。當液體與一般易燃性物品包裝在一起成一組時，儲存應以何種物品較顯著來考量。
- (b) 除了第 4.5.2.8(a) 節的規定外，液體與一般易燃性物品至少應間隔 8 ft (2.4 m) 以上。

#### 4.5.2.9 操作

分配 I 類與第 II 類液體不可在通用倉庫進行，除非分配區有依第 4.4.2 節規定方式區隔，及符合第 4.4.2 節的規定。

#### 4.5.3 住宅與不含 3 間住宅以上的建築物及伴隨固定式與拆卸式的車庫

應禁止同時儲存超過 25 gal (94.6 L) 的第 I 類與第 II 類液體，也禁止儲存超過 60 gal (227 L) 的第 IIIA 類液體。

#### 4.5.4 組裝場所、不含 3 間住宅以上的建築物及旅社

同時儲存 10 gal(37.8 L) 以上的 I 類與第 II 類液體，或儲存 60 gal(227 L) 的第 IIIA 類液體應置於容器內存放於儲存倉內、安全罐內、或無開口與建築物大眾使用部分連通的室內儲存區。

#### 4.5.5 辦公室、教育機構與機關場所及日間照護中心

下列要求事項應施行於辦公室、教育機構與機關場所及日間照護中心。

##### 4.5.5.1 儲存應限於辦公室設備運作、維修、實地示範及實驗室研究所需

此儲存應符合第 4.5.5.2 節至第 4.5.5.5 節的規定；但工業與教育實驗室研究的儲存應符合 NFPA 45, Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals 的規定。

##### 4.5.5.2 裝有 I 類液體的容器存放於室內液體儲存區外部時，不可超過 1 gal (3.8 L)。

例外：安全罐可允許達到 2-gal (7.6-L) 的容量。

##### 4.5.5.3 同時未超過 10 gal (37.8 L) 的 I 類與第 II 類液體應存放於儲存倉外的單一防火區內，或置於安全罐內存放於室內液體儲存區。

##### 4.5.5.4 同時未超過 25 gal (95 L) 的 I 類與第 II 類液體，應置於安全罐內存放於室內液體儲存區或儲存倉外的單一防火區內。

##### 4.5.5.5 未超過 60 gal (227 L) 的第 IIIA 類液體應存放於室內液體儲存區或儲存倉的外部。

#### 4.5.6 商業場所

##### 4.5.6.1 本節規定應施行於依本法規界定的處理、儲存及顯示液體的商業場所。

##### 4.5.6.2 展示排列、儲存排列、與液體允許的最大總量應符合本子節及表 4.5.6.2 的要求事項。

##### 4.5.6.3 於高於地面的樓層，I 類與第 II 類液體的儲存或展示，於未防護場所應限制在 60 gal(227 L)，及在具防護場所應限制在 120 gal (454 L)。

##### 4.5.6.4 I 類與 II 類液體不可於地下室儲存與展示。

表 4.5.6.2：商業場所許可的儲存與展示量 1

防護程度		Liquid Classification		
		IA 類 <sup>2</sup>	IB、IC、II 及 IIIA 類(任何組合)	IIIB 類
未防護	最大許可量 <sup>3</sup>	60gal	每個建築區 3750gal，當提	15000gal

			供最低 1 小時等類的防火牆時，每個場所最多允許兩個區域	
	最大儲存密度		儲存或展示區與鄰近走道 2 gal/ft <sup>2</sup>	
NFPA 13、一般危害(第 2 組) 撒水系統 <sup>4</sup>	最大許可量 <sup>3</sup>	120 gal	每個建築區 7500gal，當提供最低 1 小時等類的防火牆時，每個場所最多允許兩個區域	無限制
	最大儲存密度		儲存或展示區與鄰近走道 4 gal/ft <sup>2</sup>	
NFPA 30 4.8 節	最大許可量 <sup>3</sup>	120 gal	每個場所 30000gal	無限制

國際單位，1 gal = 3.8 L、1 ft<sup>2</sup> = 0.09 m<sup>2</sup>。

註 1：在 1997 年元月 1 日前便已營運的現有無防護的商業場所，允許於每個區域儲存及展示 7500 gal 的 IB、IC、II 及 IIIA 類(任何組合)液體。

註 2：只地面的樓層。

註 3：不包括第 4.1.1 節免遵守規定的液體。

註 4：儲存高度未超過 12 ft (3.6 m)。

4.5.6.5 置於容量大於 5 gal (19 L) 容器內的液體，不可於民眾可進入的地區展示與儲存。

例外：此節不適用於如第 4.1.1.2 節所述免遵守本章要求事項的任何液體。

4.5.6.6 非水溶性且包裝於容量 1 gal (3.8 L) 或以上的塑膠容器內的第 II 類液體，應將每堆的最大總量限定在 30 gal (114 L)。相鄰的各堆應以最少 50 ft (15 m) 的距離區隔。如液體是儲存於表列的可燃性液體儲存艙，或以具設計密度為 24 L/min/m<sup>2</sup> 在 230 m<sup>2</sup>，及高溫、超大裂口迅速反應的撒水頭的自動撒水系統防護的區域時，最大總量可倍增至 60 gal (227 L)。

4.5.6.7 依在核准測試設施內實施全規模火災測試結果設計及制訂的液體儲存與展示的防護系統，應視為第 4.8 節設定的防護標準的可接受的替代方案。此種替代的防護系統應經主管機關核准。

4.5.6.8 從商業場所離開的方式應符合 NFPA 101, Life Safety Code 的要求事項。

4.5.6.9 用來移動 I 類液體的電力操作工業卡車，應依 NFPA 505, Fire Safety Standard for Powered Industrial Trucks Including Type Designations, Areas of Use, Conversions, Maintenance, and Operation 選擇、操作與維修。

#### 4.6\* 有害物質的儲存櫃

4.6.1 於室內房間使用的有害物質的儲存櫃，應視為室內液體儲存室，且應符合第 4.4 節的要求事項。

4.6.2 第 4.6.3 節與第 4.6.4 節的規定應施行於可燃性與易燃性液體容器的儲存於位於戶外的有害物質的儲存櫃。

4.6.3 有害物質儲存櫃的設計與建構應符合聯邦、州及地方政府的所有規定與要求事項，且需經主管機關核准。由主管機關認定的機構檢查，或標示的移動式事先組成的結構作為有害物質儲存櫃應可接受。

4.6.3.1 由本標準管理的有害物質儲存櫃的總樓板面積不可超過 1500 ft<sup>2</sup> (139 m<sup>2</sup>)。有害物質儲存櫃不可垂直堆疊。

4.6.3.2 當需使用電線及設備時應符合第 4.4.2.6 節的規定。

4.6.3.3 當允許在有害物質儲存櫃內分配與充填時，其操作應符合第 5 章的規定。

4.6.3.4 應依第 4.4.2.7 節的規定提供通風。

4.6.3.5 有害物質儲存櫃應包含溢出圍阻系統，以防止在緊急情況時液體從結構流出。此圍阻系統應有足夠的容量能收納 10% 許可容器，或最大容器 10% 的量，視何者為大而定。

4.6.4 指定地點應提供有害物質儲存櫃的位置與用途，並需由主管機關核准。此指定地點的排列需使每個有害物質儲存櫃間、有害物質儲存櫃與財產間、及有害物質儲存櫃與最近的民眾通道間、或同一財產的重大建築物間，至少具有表 4.6.4 節及解釋註記第 1、2、3、4 及 5 提供的最低區隔距離。

表 4.6.4 指定地點 1

指定地點的面積 (ft <sup>2</sup> )	每個有害物質儲存櫃間的距離	有害物質儲存櫃與財產間的距離	有害物質儲存櫃與最近的民眾通道間或同一財產的重大建築物間的距離
低於或等於 100	5	10	5
>100 且 ≤ 500	5	20	10
>500 且 ≤ 1500 <sup>5</sup>	5	30	20

對於國際標準單位，1 ft = 0.3 m、1 ft<sup>2</sup> = 0.09 m<sup>2</sup>。



註1:如有害物質儲存櫃具有未低於4小時的耐火等類時,則無需符合第4.4.2.4節的規定。表4.6.4要求的所有距離應允許撤銷。

註2:地點面積限制的用意是在區分相對大小,及每個指定地點允許的有害物質儲存櫃數目。

註3:此距離適用於具有依界定的防暴露系統的財產。如有暴露且無防暴露系統時此距離應增加一倍。

註4:當暴露的建築物面對指定地點有至少2小時耐火等類的外牆,且在上方區水平10ft(3m)內無開口,及在下方區水平50ft(15m)內無開口時,此距離可減半,但不可短於5ft(1.5m)。

註5:當地點面積限值大於1500ft<sup>2</sup>(139m<sup>2</sup>)需有一個具總樓層面積的有害物質儲存櫃,或當多個有害物質儲存櫃超過1500ft<sup>2</sup>(139m<sup>2</sup>)的限值時,需與主管機關協商核准的距離。

表 4.7.1 容器與攜帶式儲存容器的室外液體儲存

類別	每堆最大容器 容量與高度		硬塑膠與組 合 IBC 每堆 最大容容量 量與高度		攜帶式儲存 容器與金屬 IBC 每堆最 大容容量 與高度		每堆或 每架間 的距離	與財 產線 間的 距離	與街 道巷 弄或 民眾 通道 間的 距離
	(gal) <sup>b,c,d</sup>	高 度 (ft)	(gal)	高度 (ft)	(gal)	高 度 (ft)			
IA	1100	10	—	—	2200	7	5	50	10
IB	2200	12	—	—	4400	14	5	50	10
IC	4400	12	—	—	8800	14	5	50	10
II	8800	12	8800	12	17600	14	5	25	5
III	22000	18	22000	18	44000	14	5	10	5

對於國際標準單位, 1 ft = 0.3 m、1 ft<sup>2</sup> = 0.09 m<sup>2</sup>

註 a: I 類 液體不允許儲存於硬塑膠與組合式 IRC 內。

註 b: 有關不同類別液體混合儲請參閱第 4.7.1.1 節。

註 c：較小尺寸的堆疊請參閱第 4.7.1.4 節。

註 d：對於上架儲存，不適用每堆的數量限制，但架子排列的長度應限制在最長 50 ft (15 m) 及兩列，且深度應限制在 9 ft (2.7 m)。

註 e：有關暴露防護請參閱第 4.7.1.3 節。

4.6.4.1 指定地點一旦核准後，未經主管機關核准不得更改。

4.6.4.2 一個指定地點應允許有一個以上的有害物質儲存櫃，但每個有害物質儲存櫃間的距離應依表 4.6.4 的規定保持。

4.6.4.3 當該區域民眾可進入時，核准的指定儲存地點應防止擅自進入。

4.6.4.4 儲存規範

4.6.4.4.1 儲存於原運送包裝容器內的液體，可以托盤或固態堆疊方式儲存。去包裝的容器可存放於架子上，或直接置於有害物質儲存櫃的樓板上。存放 I 類或第 II 類液體的 30 gal (113.5 L) 容量以上的容器，不可存放成超過兩個容器高。在所有情況下，儲存排列不可限制進入與離開。

4.6.4.4.2 其他可燃性或易燃性物質的儲存容器均不允許儲存在指定地點內。

4.6.4.4.3 有害物質儲存櫃的警示符號，應依聯邦、州及地方政府的規定，或 NFPA 704，Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response 的規定張貼。

## 4.7 室外儲存

4.7.1 容器、中間型巨大容器與攜帶式儲存容器於室外儲存時，應依表 4.7.1 第 4.7.1.1 節至第 4.7.1.4 節、及第 4.7.2 節至第 4.7.4 節的規定實施。

4.7.1.1 當有兩種或多種不同類別的物質存放在同一堆時，該堆最大 gal 數，應是最小兩個或多個分開 gal 數。

4.7.1.2 堆疊存放的容器、中間型巨大容器或攜帶式儲存容器離最低 20 ft (3.6 m) 寬的通道，均不可超過 200 ft (60 m)，使能在各種天候狀態下均能取得火災控制裝置。

4.7.1.3 表 4.7.1 所列的距離應施行於具暴露防範設施的財產。如有暴露且無防護設施時，此距離應加倍。

4.7.1.4 當儲存總量未超過每堆最大量的一半時，距離可降低 50%，但不可低於 3 ft (0.9 m)。

4.7.2 儲存於最大容量為 1100 gal (4163 L) 的密閉容器、中間型巨大容器與攜帶式儲存容器內的液體，在下列條件下依相同管理方式時可儲存於建築物鄰近處：

- (1) 鄰近建築物具有耐火等類 2 小時的外牆。
- (2) 於路面或路面上方在水平距離 10 ft (3 m) 內，無通至區域的開口。
- (3) 無直接開至儲存處上方的開口。
- (4) 離儲存處水平 50 ft (15 m) 處無通至路面下的開口。

例外：當有問題的建築物只限制在一層樓時，無需符合第 4.7.2(1)節至第 4.7.2(4)節的規定。

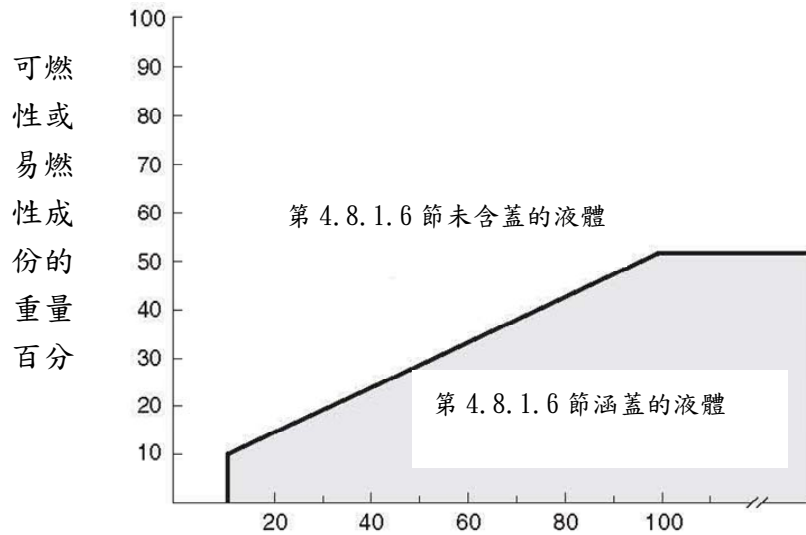
- 4.7.2.1 鄰近依第 4.7.2 節規定防護的建築物儲存的液體，只要每堆的最大數量未超過 1100 gal (4163 L)，且每堆區隔距離 10-ft (3-m)時，可運許超過第 4.7.2 節的數量。
- 4.7.2.2 當儲存數量超過第 4.7.2 節允許的 1100 gal (4163L)，或不符第 4.7.2 節的規定時，建築物與最近的容器或攜帶式儲存容器間應保持表 4.7.1 所列的距離
- 4.7.3 儲存區應依能使外溢物遠離建築物的方式分類，或以至少 6 in. (150 mm)高的邊欄環繞。當使用邊欄時應提供累積地下水、雨水及外溢液體的排放設施。排放管應終止於安全地點，且在火災時能進入操作。
- 4.7.4 儲存區應防止擅自侵入，且應保持無雜草、碎物或其他易燃性物質。
- 4.7.5 以天蓬或屋頂防止天候影響的室外儲存容器，不可限制散熱及可燃性蒸汽的發散，且不可限制消防隊員的進入及控制。

#### 4.8 室內儲存的自動消防裝置

##### 4.8.1 範圍

第 4.8 節的規定應施行於第 4.2 節至第 4.5 節所述所有容器與攜帶式容器內液體的儲存。

- 4.8.1.1 當不同等類的液體與容器類型存放在同一個防護區時，防護設施應符合本節最嚴重危險等類的要求事項。
- 4.8.1.2 當依本法規允許的架子儲存時，存放 I 類、第 II 類或第 IIIA 類液體的架子應是 NFPA 230，Standard for the Fire Protection of Storage 所述的單排或雙排架子。除非第 4.8 節另有敘明，否則單排架子的寬不可超過 4.5 ft (1.4 m)，雙排架子的寬度不可超過 9 ft (2.8 m)。
- 4.8.1.3\* 基於第 4.8 節的目的，舒壓型容器係指在頂端配有至少一種舒壓機制的金屬容器、金屬中間型巨大容器或金屬攜帶式儲存容器，使能舒緩暴露於火勢時產生的內部壓力，以避免激烈破裂。  
對於容量大於 6 gal (23 L)的金屬容器，舒壓機制不可阻塞，或應提供其他的舒壓機制。舒壓機制應列出及標示。
- 4.8.1.4 對於在 1997 年元月 1 日後安裝的新防火系統，應符合第 4.8 節的要求事項。
- 4.8.1.5 當施行第 4.8 節的防火標準時，在相鄰堆或架子站間應提供至少 6 ft (1.8 m)的走道空間，除非表 4.8.2(a)至(j)中有說明。
- 4.8.1.6\* 基於第 4.8 節的目的，任何液體
  - (a) 在受熱時會硬化或固化的膠體。
  - (b) 於室溫時的黏稠度對第 I、II 或 III 類液體的重量的百分比含量落於表 4.8.1.6 中陰影部分的液體  
應可以依圖 4.8.2(a)或(c)中第 IIIB 類液體的標準，或依圖 4.8.2(b)的 A 組 塑膠的標準來防護。



室溫時的黏稠度(cp)

#### 4.8.2\* 自動撒水系統與泡沫—水消防系統

當使用自動撒水系統或低膨脹泡水撒水系統時，表 4.8.2(a)至 4.8.2(j)節的防護標準應遵守於施行的液體等級、容器類型與儲存排列。應以圖 4.8.2(a)、(b)、(c)與(d)來說明表 4.8.2(a)至 4.8.2(j)節未含蓋的液體等級、容器類型與儲存排列的防護標準。所有的自動撒水系統與泡沫—水消防系統應是濕管、預作動的系統。如使用預作動系統，應設計成水或泡沫溶液能立即從撒水裝置中排出。

當使用泡沫或泡沫—水消防系統時，排放密度應依選定的泡沫排放裝置的標準、泡沫濃縮物、欲防護的特定液體、及表 4.8.2(c)及(d)所列的標準決定。當表 4.8.2(c)及(d)所列的排放密度與排放裝置的標準不同時，應採用較大者。

例外 1：第 4.2 至 4.7 節允許者除外。

例外 2：表 4.8.2(a)至(j)不適用於非穩態液體

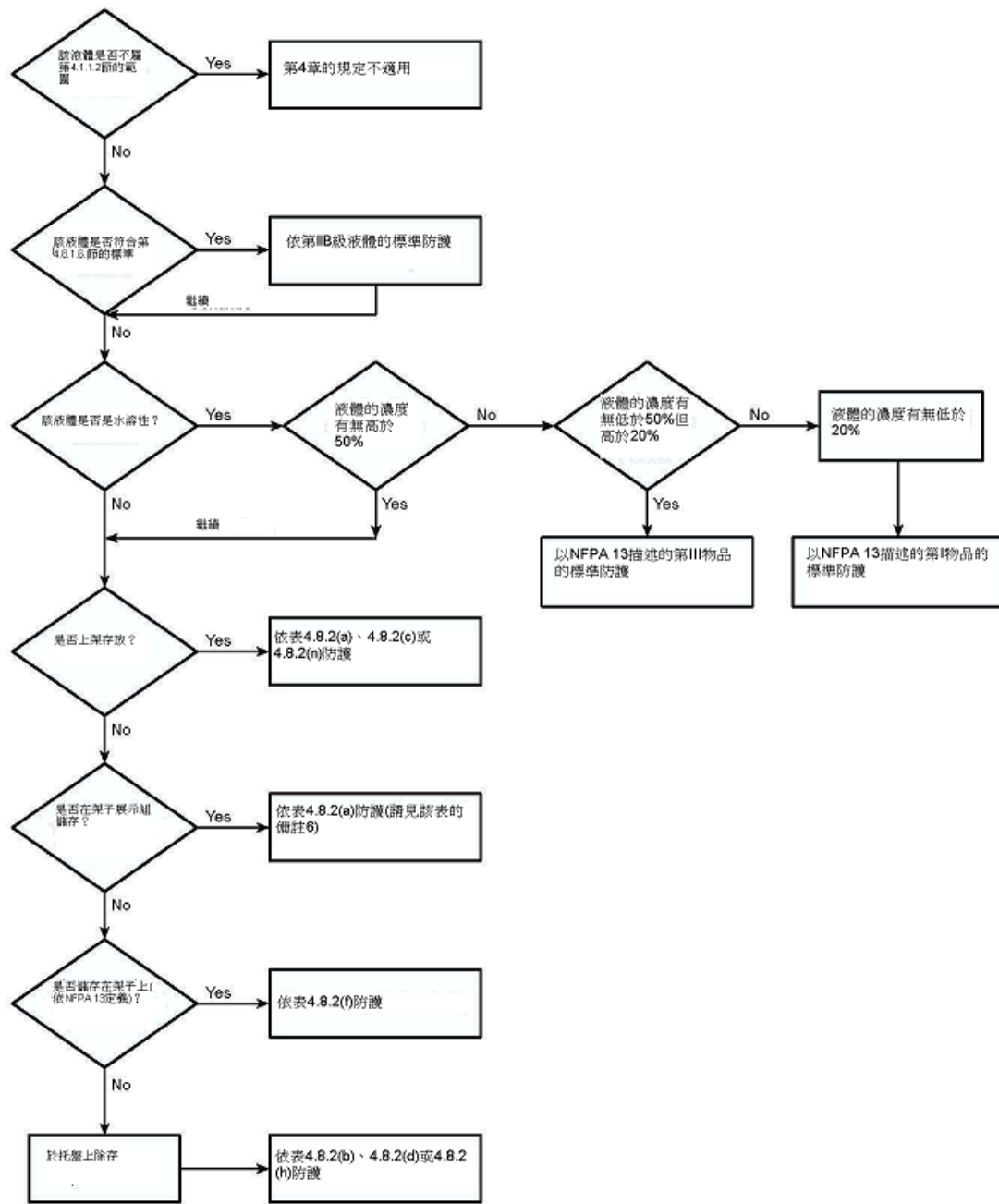


圖 4.8.2(a) 金屬容器中可燃性與易燃性液體的火災標準決策樹

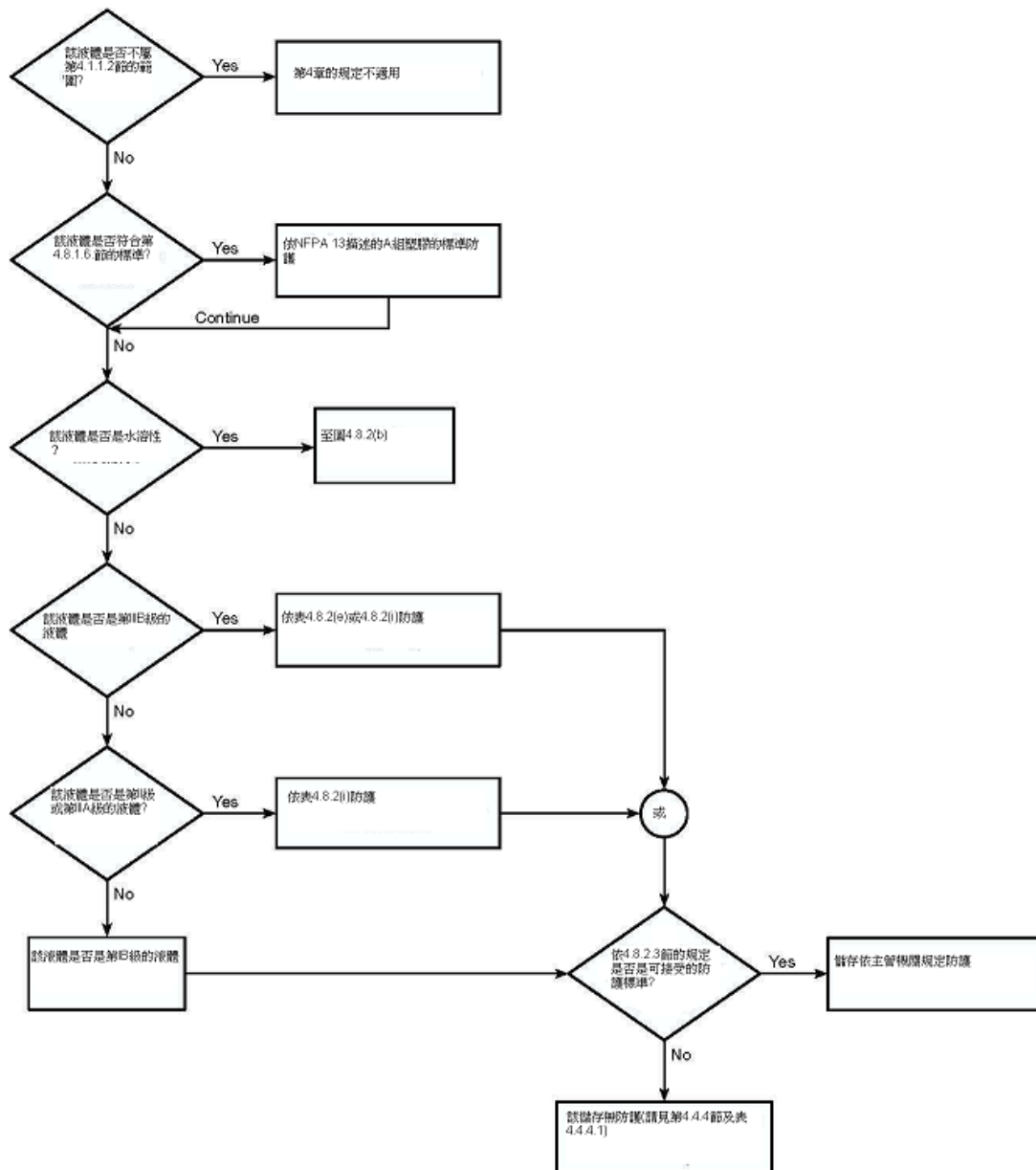


圖 4.8.2(b) 纖維板容器中可燃性與易燃性液體的火災標準決策樹

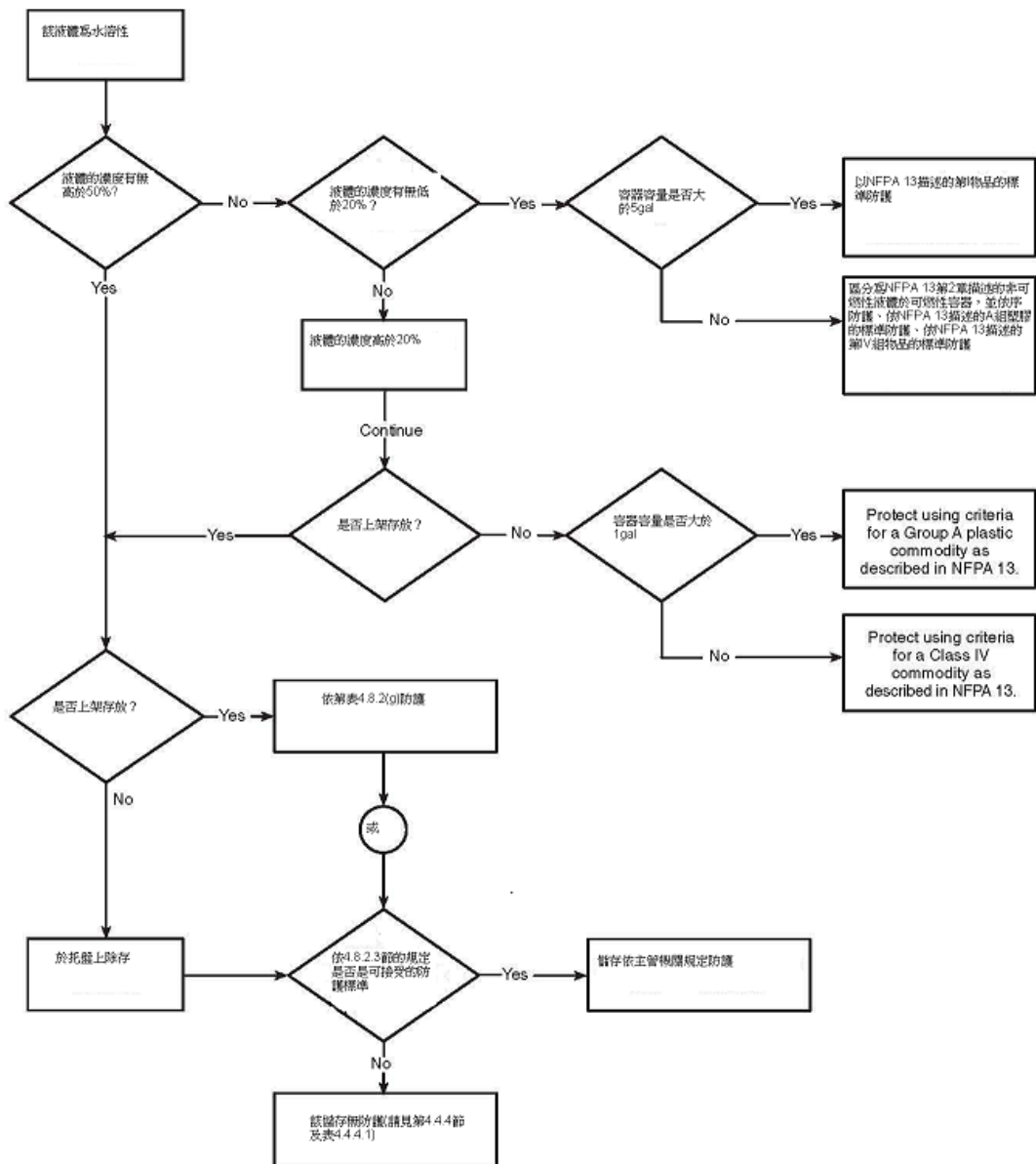


表 4.8.2(c) 塑膠容器中水溶性可燃性與易燃性液體的火災標準決策樹

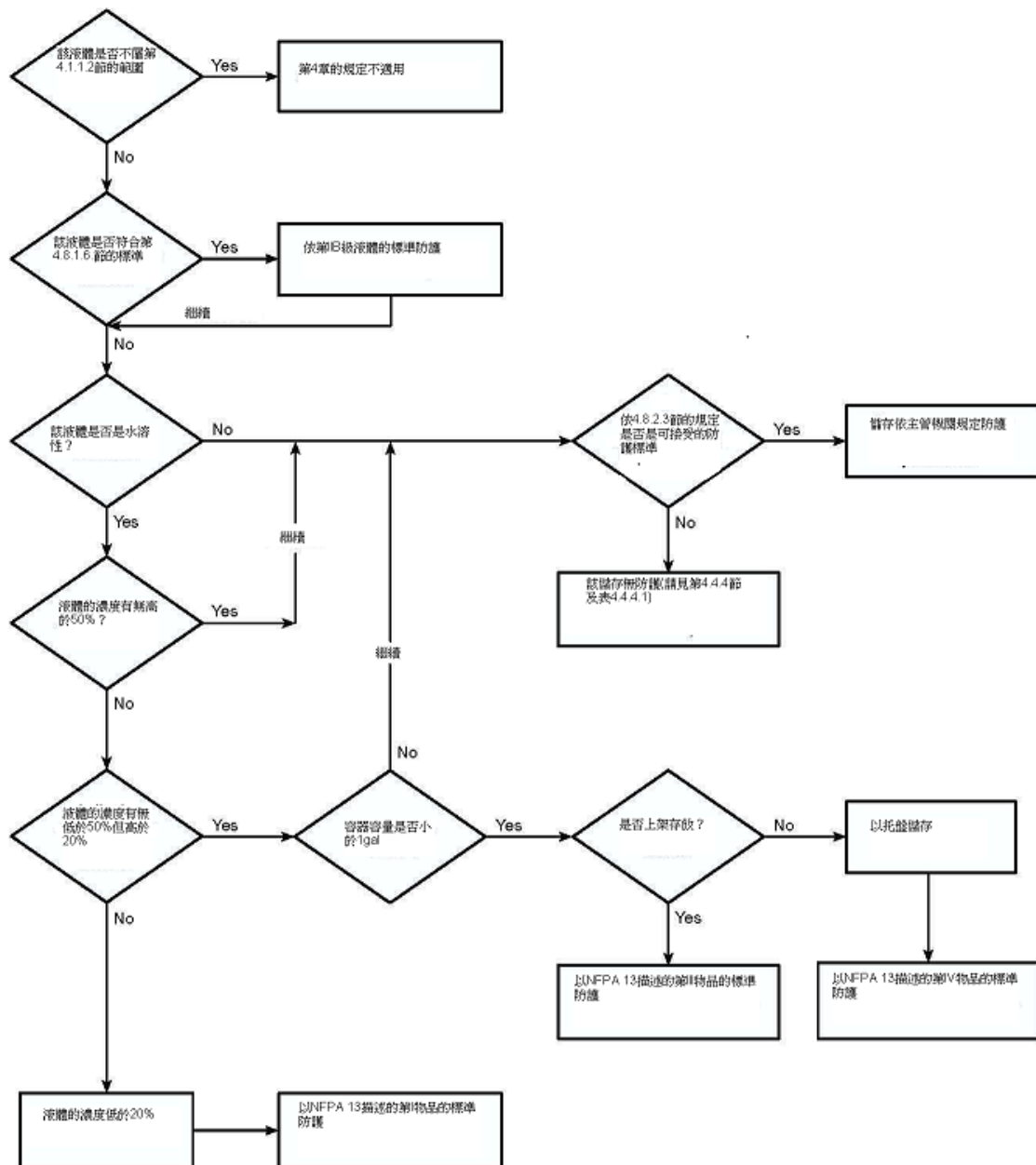


表 4.8.2(d) 可燃性與易燃性液體的火災標準決策樹

4.8.2.1 架式撒水裝置應依 NFPA 230, Standard for the Fire Protection of Storage 安裝。例外：修改如下：

- (a) 架式撒水裝置的替代線應與縱向防火空間垂直進行。
- (b) 多層撒水系統的撒水頭應提供回水板，除非已用水平障壁區隔，或以回水板的特定裝置區隔。
- (c) 在撒水變流裝置與儲存區頂端應保持 6in 的垂直清除空間。
- (d) 撒水裝置的排放不可受水平架子的結構元件阻礙。
- (e) 每個架子間應保持至少 6 in 的縱向與橫向防火空間。

表 4.8.2(a) 單排或雙排架子的金屬容器的撒水防護裝置(用於非水溶性液體或水溶性液體及可燃性液體濃度>50%)

液體	容器大小	最大	最大	天花板撒水頭型
----	------	----	----	---------



等級	和安排 (gal)	儲存 高度 (ft )	天花 板高 度 (ft)	撒水裝置類型		密度 (gp m/ ft <sup>2</sup> )	設計 面積 (ft <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	架式撒水防 護裝置	註記	火災 測試 參考 資料
				指定 K 係數	反應					
非調配型容器										
IB, IC, II, or III	$\leq 1$	16	30	11.2	QR	0.60	2000	一線於地板 上方 8ft	2.5	1
	$\leq 1$	20	30	8.0 or 11.2	SR or QR	0.60	2000	一線於地板 上方 6ft 及 一線於地板 上方 12ft	2.5	2
IB, IC, II, or IIIA	$\leq 5$	25	30	5.6 or 8.0	SR or QR	0.30	3000	每層	2	3
IIIB	$\leq 5$	40	50	5.6 or 8.0	SR or QR	0.30	2000	每隔一層一 線、從第一 儲存層上方 開始	2.6	4
IB, IC, II, or IIIA	$> 5$ and $\leq$ 60	25	30	8.0 or 11.2	SR	0.40	3000	每層	4	5
IIIB	$> 5$ and $\leq$ 60	40	50	5.6 or 8.0	SR	0.30	3000	每隔一層一 線、從第一 儲存層上方 開始	2.6	6

調配型容器

IB, IC, II, or IIIA	$\leq 5$	14	18	11.2	QR	0.65	2000	無	1.3	7
								每隔一層一 線，從第一儲 存層上方開 始		
	$\leq 5$	25	30	5.6 or 8.0	SR or QR	0.30	3000	每隔一層一 線，從第一儲 存層上方開 始	2.7	9
IIIB	$\leq 5$	40	50	5.6 or 8.0	SR or QR	0.30	2000	每隔一層一 線，從第一儲 存層上方開 始	2.6	9

表 4.8.2(a) 撤水裝置防護單一或雙層金屬框架 (Rack Metal Containers) (非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度>50%)

液體 等級	容器 大小 和安 排 (gal)	最大 儲存 高度 (ft)	最大 天花 板高 度 (ft)	天花板				貨架式撤 水頭防護	備註	火災 測試 參考 文獻 <sup>c</sup>
				水霧型式		密度 (gpm/f t <sup>2</sup> )	設計 區域 <sup>b</sup> (ft <sup>2</sup> )			
				額定 K 值 <sup>a</sup> (K-Factor)	反應 <sup>a</sup>					
IB,IC, II 或 IIIA	>5 和 $\leq 60$	25	30	8.0 或 11.2	SR	0.60	3000	從第一儲 存層開始 每層一列	2	10
IIIB	>5 和 $\leq 60$	40	50	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	從第一儲 存層開始 每層一列	2,6	11
IB,IC, II 或 IIIA	可攜 式儲 槽	25	30	8.0 或 11.2	SR	0.60	3000	每一層	4	12
IIIB	可攜	40	50	8.0	SR	0.3	3000	從第一儲	4	13

	式儲							存層開始		
	槽							每層一列		

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

1. 雙層框架寬度最大值6 ft。
2. 貨架式撒水頭間隔為中心垂直搖擺9ft。基本設計每顆撒水頭水量為30gpm，與每三層以上最遠6顆撒水頭水力之撒水頭動作，或如果只有一層，最遠8個撒水頭。貨架式撒水頭為K=5.6或K=8.0快速反應，一般作動溫度以防護。
3. 使用向下式天花板撒水頭 K=11.2。
4. 貨架式撒水頭間隔為中心垂直搖擺9ft，每顆撒水頭水量為30 gpm，K=5.6或8.0，快速反應型或標準反應型以防護，一般作動溫度，每層(三層以上)最遠6個撒水頭水力之撒水頭動作。如果只有一層，最遠8個撒水頭。
5. 防護紙盒裝或相當於6½ ft非固體貨架展示陳列架和在貨架上放置托盤儲存，貨架材料，開放鐵絲網，或2 in.x6 in.木板條，分別以最小2 in.間隔。
6. 如果儲存超過一層，其最頂端上應使用A 0.60密度貨架式撒水頭。(K=0.8或11.2天花板式撒水頭)
7. 如果儲存超過一層，其最頂端上應使用A 0.60密度/2000 ft<sup>2</sup>貨架式撒水頭。(K=0.8或11.2天花板式撒水頭)

<sup>a</sup>SR=標準反應；QR=快速反應；

<sup>b</sup>天花板撒水頭高之溫度

<sup>c</sup>本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

<sup>d</sup>於超過 6gal 容器壓力釋放機械， $\frac{3}{4}$  in.(20 mm)和 2 in.(50 mm)兩者被要求需登入和標記。

表 4.8.2(b) 撒水裝置防護散裝貨物或儲存金屬容器（非混溶性或混溶性液體與  
易燃性液體濃度>50%）

液體 等級	容器大 小和安 排 (gal)	最大 儲存 高度 (ft)	最大天 花板高 度 (ft)	天花板				備 註	火災 測試 參考 文獻 <sup>c</sup>
				水霧型式		密度 (gpm/f t <sup>2</sup> )	設計區 域 <sup>b</sup> (ft <sup>2</sup> )		
				額定 K 值 (K-Factor)	反應 <sup>a</sup>				
IB,IC, II 或 IIIA	≤5	4	18	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.21	1500	1	1
	≤5	5	18	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.30	3000	-	2
	≤5	6½	30	8.0 或 11.2	QR	0.45	3000	-	3
	>5 和 ≤60	5	18	8.0 或 11.2	SR	0.40	3000	-	4
IIIB	≤5	18	30	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.25	3000	-	5
	>5 和 ≤60	10	20	5.6 或 8.0	SR	0.25	3000	-	6
		18	30	5.6 或 8.0	SR	0.35	3000	-	7
釋壓型容器 <sup>d</sup>									
IB,IC, II 或 IIIA	≤5	12	30	11.2	QR	0.60	3000	2,3	8
	>5 和 ≤60	5	30	8.0 或 11.2	SR	0.40	3000	-	9
		>5 和 ≤60	6½	30	8.0 或 11.2	SR	0.60	3000	4
IIIB	≤5	18	30	5.6 或 8.0	SR	0.25	3000	-	11

					或 QR				
	>5 和 ≤60	10	20	5.6 或 8.0	SR	0.25	3000	-	12
IB,IC, II 或 IIIA	可攜式 儲槽	1 高	30	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	-	14
		2 高	30	8.0 或 11.2	SR	0.60	5000	-	15
IIIB	可攜式 儲槽	1 高	30	5.6 或 8.0	SR	0.25	3000	-	16
		2 高	30	8.0 或 11.2	SR	0.50	3000	-	17

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

1. 最小水流要求：2小時，250gpm。
2. 超過面積1000 ft<sup>2</sup>，撒水頭應水力計算提供密度0.80gpm/ft<sup>2</sup>。
3. 使用向下式天花板撒水頭，K=11.2。
4. 桶子放置於開放有溝槽貨版，不可互相堆疊，允許從桶子下方釋放壓力。

<sup>a</sup>SR=標準反應；QR=快速反應；

<sup>b</sup>天花板撒水頭高之溫度

<sup>c</sup>本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

<sup>d</sup>於超過 6gal 容器壓力釋放機械， $\frac{3}{4}$  in.(20 mm)和 2 in.(50 mm)兩者被要求需登入和標記。

表 4.8.2(c) 泡沫撒水裝置防護單一或雙層金屬框架 (Rack Metal Containers) (非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度>50%)

液體等級	容器大小和安排 (gal)	最大儲存高度 (ft)	最大天花板高度 (ft)	天花板				貨架式撒水頭防護	備註	火災測試參考文獻 <sup>c</sup>
				水霧型式		密度 (gpm/ft <sup>2</sup> )	設計區域 <sup>b</sup> (ft <sup>2</sup> )			
				額定 K 值 <sup>a</sup> (K-Factor)	反應 <sup>a</sup>					
IB,IC, II 或 IIIA	≤5	25	30	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.30	2000	每一層	1,2	1
	>5 和 ≤60	25	30	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	每一層	1,3	2
IIIB	≤60	40	50	5.6 或 8.0	SR	0.30	2000	從第一儲存層開始每層一列	1	3
釋壓型容器 <sup>d</sup>										
IB,IC, II 或 IIIA	≤5	25	30	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.30	2000	從第一儲存層開始每層一列	1,2	4
	>5 和 ≤60 和可攜式儲槽	25	30	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	從第一儲存層開始每層一列	1,3	5
IIIB	≤60	40	50	5.6 或 8.0	SR	0.3	2000	從第一儲存層開始每層一列	1	6

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

1. 貨架式撒水頭間隔為中心垂直搖擺9ft，基本設計每顆撒水頭水量為30 gpm，與每三層以上最多遠6個撒水頭水力之撒水頭動作。撒水頭K=5.6或8.0，快速反應型或標準反應型以防護。水壓設計每層可減少三個撒水頭動作-同時三層動作，使用根據NFPA 16, Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems 安裝及NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. 維修之預作動泡沫撒水頭。
2. 當使用根據NFPA 16, 安裝及NFPA 25 維修之預作動泡沫撒水系統，設計區域可降低至1500 ft<sup>2</sup>。
3. 當使用根據NFPA 16, 安裝及NFPA 25 維修之預作動泡沫撒水系統，設計區域可降低至2000 ft<sup>2</sup>。

<sup>a</sup>SR=標準反應；QR=快速反應；

<sup>b</sup>天花板撒水頭高之溫度

<sup>c</sup>本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

<sup>d</sup>於超過 6gal 容器壓力釋放機械， $\frac{3}{4}$  in.(20 mm)和 2 in.(50 mm)兩者被要求需登入和標記。

表 4.8.2(d) 泡沫撒水裝置防護散裝貨物或棧板儲存金屬容器（非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度>50%）

液體等級	容器大小和安排 (gal)	最大儲存高度 (ft)	最大天花板高度 (ft)	天花板				備註	火災測試參考文獻 <sup>c</sup>
				水霧型式		密度 (gpm/ft <sup>2</sup> )	設計區域 <sup>b</sup> (ft <sup>2</sup> )		
				額定 K 值 (K-Factor)	反應 <sup>a</sup>				
IB,IC, II 或 IIIA	≤5 紙盒裝	11	30	8.0 或 11.2	SR 或 QR	0.40	3000	2	1
	≤5 非紙盒裝	12	30	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.30	3000	2	2
	>5 和 ≤60	5 <sup>d</sup>	30	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	2	3
釋壓型容器 <sup>d</sup>									
IB,IC, II 或 IIIA	>5 和 ≤60	6½	30	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	1	4
	>5 和 ≤60	10 <sup>e</sup>	33	11.2	SR	0.45	3000	1,3	6
	>5 和 ≤60	13ft 9in. <sup>f</sup>	33	11.2	SR	0.60	3000	1,3	7
	可攜式儲槽	最大值 2 高	30	5.6 或 8.0	SR	0.30	3000	1	5

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

1. 桶子放置於開放有溝槽貨版，不可互相堆疊，允許從桶子下方釋放壓力。
2. 當使用根據NFPA 16, Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems安裝及NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.維修之預作



動泡沫撒水系統，設計區域可降低至2000 ft<sup>2</sup>。

<sup>a</sup>SR=標準反應；QR=快速反應；

<sup>b</sup>天花板撒水頭高之溫度

<sup>c</sup>本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

<sup>d,e,f</sup>1 高；3 高；4 高

<sup>g</sup>於超過 6gal 容器壓力釋放機械， $\frac{3}{4}$  in.(20 mm)和 2 in.(50 mm)兩者被要求需登入和標記。

表 4.8.2(e) 撒水裝置防護單一、雙層或多層開放框架儲存於塑膠容器 IIIB 類液體（非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度>50%）

液體等級或閉杯閃火點 (°F)	容器大小 (gal)	最大建築或天花板高度 (ft)	包裝形式	最大儲存高度 (ft)	最小走道寬度 (ft)	貨架寬度	撒水頭防護標準		火災測試參考文獻*
							天花板撒水頭型式	火災防護方案	
≥200	≤5	不限	紙盒裝或非紙盒裝	不限	4	任一	任一	方案 A (參閱 4.8.6.1)	1

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

\*本表火災測試參考文獻可參閱表D.2(a)。

表 4.8.2(f) 撒水裝置防護擱板儲存金屬容器(非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度>50%)

液體等級	容器大小和安排 (gal)	最大儲存高度 (ft)	最大天花板高度 (ft)	天花板				備註	火災測試參考文獻 <sup>c</sup>
				水霧型式		密度 (gpm/ft <sup>2</sup> )	設計區域 <sup>b</sup> (ft <sup>2</sup> )		
				額定 K 值 (K-Factor)	反應 <sup>a</sup>				
IB,IC, II 或 III	≤1	6	18	5.6 或 8.0	SR 或 QR	0.19	1500	1,2	1

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

1. 防護商業用棚架，在每邊之間後面，最多2 ft深。
2. 最小水流要求為2小時，250gpm。

<sup>a</sup>SR=標準反應；QR=快速反應；

<sup>b</sup>天花板撒水頭高之溫度

<sup>c</sup>本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

表 4.8.2(g) 撒水裝置防護單一、雙層或多層開放框架儲存水溶性液體於塑膠容器(易燃性液體濃度>50%)

液體等級	容器大小 (gal)	最大建築或天花板高度 (ft)	包裝形式	最大儲存高度 (ft)	最小走道寬度 (ft)	貨架寬度	撒水頭防護標準		火災測試參考文獻*
							天花板撒水頭型式	火災防護方案	
IB,IC, II 或 III	≤1	不限	紙盒裝	不限	8	≤9	任一	方案 B (參閱 4.8.6.2)	1
	≤60	30	非紙盒裝	25	8	≤9	標準水霧噴頭	方案 B (參閱 4.8.6.2)	2

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

備註：

\*本表火災測試參考文獻可參閱表D.2(a)。

表 4.8.2(h) 撒水裝置防護 IB、IC、II、IIIA 和 IIIB 類液體之釋壓型金屬容器儲存於至少 7.5ft 寬走廊之架子和棧板（非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度 >50%）

儲存排列	架子寬度 (ft)	架子形式	建築高度 (ft)	最大儲存高度 (ft)	容器尺寸 (gal)	包裝形式	天花板撒水裝置防護標準		貨架式撒水裝置標準				備註	火災測試參考文獻 <sup>d</sup>
							撒水頭形式/K值/溫度等類 <sup>a</sup>	設計(撒水頭數量@壓力)	貨架式設計 <sup>b</sup>	撒水頭形式		貨架式末端撒水裝置設計壓力(參閱備註1和2)		
										一般K值	反應溫度等類			
7.5 ft 寬走廊架子	≤ 6	開放鐵絲網/無	24	14	≤5 (參閱備註3)	非紙盒裝或紙盒裝	ESFR, K=14.0, Ordinary	12 @50 psig	圖 4.8.6 .3(a)	11.2	QR, Ordinary	10 psig	1-5	1
							ESFR, K=25.0 Ordinary	12 @50 psig	None	None	None	None	3-5	2
8ft 寬	≤ 9	None	30	20	≤1	只有紙盒	ESFR, K=25.0 Ordinary	12 @75 psig	None	None	None	None	5	3

走廊架子						裝	K=14 .0 Ordinary	psig						
				25	$\leq 1$	只有紙盒裝	ESFR , K=14 .0 Ordinary	12 @50 psig	圖 4.8.6 .3(d) 或 (e)	8.0	QR, Ordinary	15 psig	1,2, 5	4
				25	$\leq 5$	非紙盒裝或紙盒裝	ESFR , K=14 .0 Ordinary	12 @75 psig	圖 4.8.6 .3(b) 或 (c)	8.0	QR, Ordinary	30 psig	1,2, 5	5
拖盤	DNA <sup>e</sup>	DNA	30	8	$\leq 1$	只有紙盒裝	ESFR , K=14 .0 Ordinary	12 @50 psig	DN A	DN A	DNA	DNA	5	6
				12	$\leq 5$	非紙盒裝或紙盒裝	ESFR , K=14 .0 Ordinary	12 @75 psig	DN A	DN A	DNA	DNA	5	7

國際單位，1gal=3.8L；1in=25mm；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1psig=6.9kPa

<sup>a</sup>ESFR=早期抑制快速反應型

<sup>b</sup>可以從圖 4.8.6.3 找到圖 4.8.6.3(a)至圖 4.8.6.3(e)

<sup>c</sup>QR=快速反應，一般溫度範圍

<sup>d</sup>本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

<sup>e</sup>DNA=不適用

備註：

- 1.此貨架式撒水裝置要求應最遠水力之撒水頭同時操作如下：
  - a.只有一層之貨架裝設7顆貨架式撒水頭。
  - b.超過一層之貨架裝設40顆貨架式撒水頭(最高兩層裝設7顆)
  - c.上表提供貨架式撒水裝置末端撒水裝置設計壓力。
- 2.貨架式撒水裝置要求再連接處應平衡天花板撒水裝置要求
- 3.1gal和1quart(qt)容器不需釋壓型。
- 4.提供最小3in橫管於直立式貨架。
- 5.管子水量應為500gpm。

表 4.8.2(d) 撒水裝置防護<sup>a</sup> 散裝貨物或棧板儲存容器結構-堅硬非金屬中型大小容器(IBC)<sup>b</sup> (非混溶性或混溶性液體與易燃性液體濃度>50%)

液體等級	容器大小 <sup>c</sup> (gal)	最大儲存高度 (ft)	最大天花板高度 (ft)	天花板				火災測試參考文獻 <sup>d</sup>
				撒水頭型式		密度 (gpm/ft <sup>2</sup> )	設計區域 <sup>b</sup> (ft <sup>2</sup> )	
				額定 K 值 (K-Factor)	反應			
II, III	≤793	1 高	30	11.2	高溫，SR <sup>e</sup>	0.45	3000	1
	≤793	2 高	30	11.2	高溫，SR	0.60 <sup>f</sup>	3000	2

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1ft<sup>2</sup>=0.03m<sup>2</sup>；1gpm/ft<sup>2</sup>=40.7L/min/m<sup>2</sup>

<sup>a</sup>泡沫撒水裝置應被允許

<sup>b</sup>可以從圖 4.8.6.3 找到圖 4.8.6.3(a)至圖 4.8.6.3(e)

<sup>c</sup> QR=快速反應，一般溫度範圍

<sup>d</sup> 本表火災測試參考文獻可參閱表 D.2(a)

<sup>e</sup> DNA=不適用

<sup>f</sup> 撒水頭操作壓力至少應為 30psi(270kPa)

表 4.8.2(j) 撒水裝置防護單一、雙層或多層開放框架儲存於堅硬非金屬中型大小容器<sup>a</sup>(非混溶性 II 或 III 類液體和混溶性 II 或 III 類液體>50% II 或 III 類濃度)

液體等級	容器大小 <sup>b</sup> (gal)	最大建築或天花板高度 (ft)	最大儲存高度 <sup>c</sup> (ft)	最小走道寬度 (ft)	貨架寬度	撒水頭防護標準		火災測試參考文獻
						天花板撒水頭型式	火災防護方案	
II 或 III	≤793	30	25	8	9	標準噴霧	方案 B (參閱 4.8.6.2)	1 <sup>d</sup>

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m

<sup>a</sup> 堅硬非金屬中型大小容器(IBC)須遵照為標準火災測試，其為證明當中型大小容器堆疊一或兩層高時之火災性能，並且被登入及標示。

<sup>b</sup> 參閱附錄 E，第二節

<sup>c</sup> 一層高度不可超過 6ft。(參閱 4.8.6.2)

<sup>d</sup> 火災測試參考文獻可參閱防護標準基礎表 D.2(a)

4.8.2.2 天花板撒水裝置應根據 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems 安裝，且允其最大撒水頭間距如下：

(1) I類，II 和 IIIA 液體：每顆撒水頭 100 ft<sup>2</sup> (9m<sup>2</sup>)。

(2) IIIB 液體：每顆撒水頭 120 ft<sup>2</sup> (10.8m<sup>2</sup>)。

4.8.2.3 防護系統設計和發展基本來自全尺度火災測試性能，於被認可測試設備或其他工程防護方案，應考慮於 4.8 節之防護標準可接受選擇。其選擇防護系統應被主管機關認可

4.8.2.4 水基礎之防護系統應根據 NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. 審查、測試和維修。

4.8.2.5 天花板高度提供於表 4.8.2(a)，透過 4.8.2(j) 如果藉由提供之天花板撒水密度等比例增加，其應被允許增加最大 10%。

4.8.2.6 低膨脹率泡沫撒水裝置應根據 NFPA 16 Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems. 設計與安裝。此泡沫系統設計流量應至少有 15 分鐘。

4.8.2.7 提供自動撒水裝置、其他水滅火系統和消防栓等預期要求水容量和要求之供應量至少 2 小時。

4.8.2.8\* 泡沫撒水系統應提供泡沫原液去操作撒水系統與四顆撒水頭一起噴撒。

4.8.3 其他自動消防防護系統

消防防護系統輪替，例如自動水霧系統、自動細水霧系統、高膨脹泡沫系統、乾粉滅火系統，如主管機關所認可應被允許使用撒水系統輪替組合或結合系統。這樣輪替系統應根據 NFPA 標準進行設計和安裝，以及廠商建議之系統組合選擇。

4.8.4 自動撒水系統、其他水防護系統和消防栓水供應量，應能供應預期水流要求至少 2 小時。

#### 4.8.5 圍堵和排水

當防護系統根據表 4.8.2(c)至(j)所提供進行安裝，其圍堵和排水應符合圖 4.8.5 所示。

4.8.5.1\* 當液體蔓延控制，意指去限制液體蔓延至一區，不可大於天花板撒水裝置設計排放區。



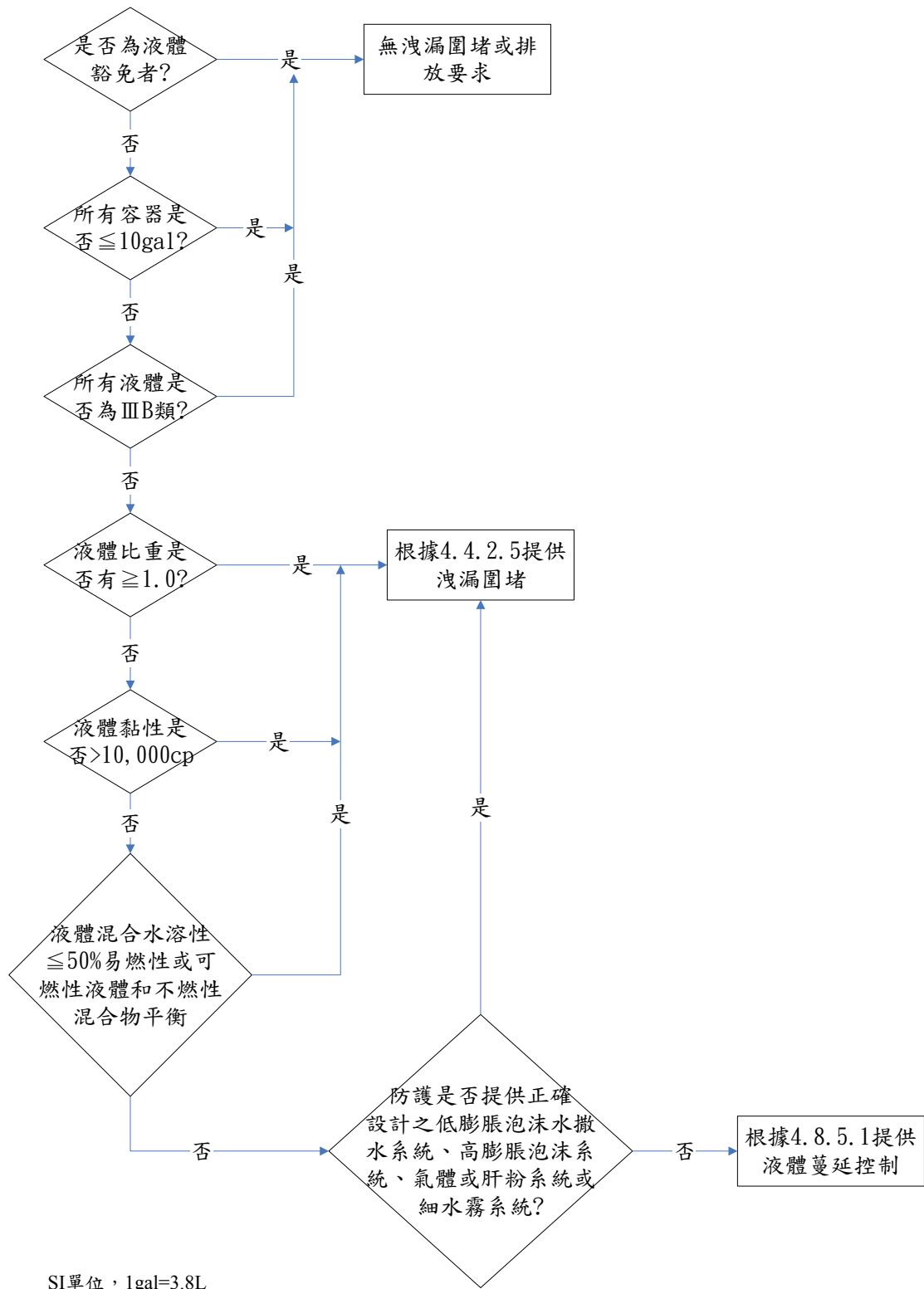


圖 4.8.5 洩漏圍堵和液體蔓延控制防護儲存

#### 4.8.6 消防防護方案

##### 4.8.6.1 消防防護方案 A

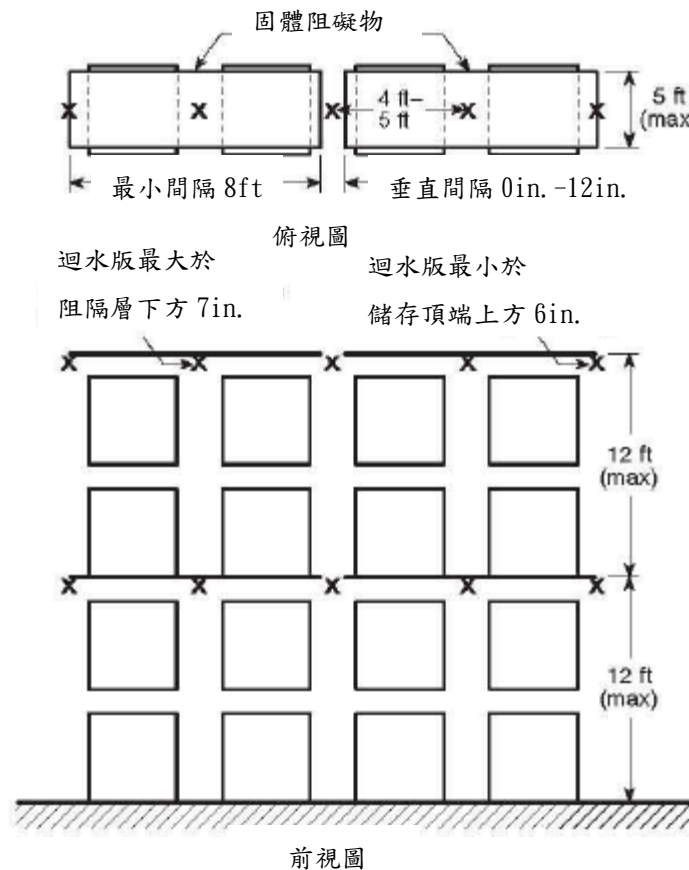
4.8.6.1.1 合板[至少 $\frac{3}{8}$ in.(10 mm)]或薄金屬[至少 22ga]阻隔和貨架式撤水裝置應根據圖

4.8.6.1.1(a)、4.8.6.1.1(b)和 4.8.6.1.1(c)安裝。垂直隔板不可於貨架式撤水頭之間。

4.8.6.1.2 登錄和認可 K=8.0，一般溫度貨架式快速撤水頭被安裝於阻隔層下方。貨架式撤水頭應設計提供最小末端壓力為 50psig(表壓為 345kPa)，如果只有一層阻隔層則

來提供自最遠 6 顆撒水頭水力 (兩列 3 顆)，或如果二層以上阻隔層，提供最遠 8 顆撒水頭水力(兩列 4 顆)。

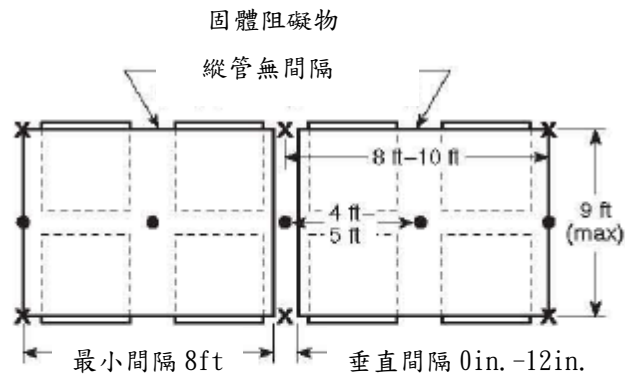
- 4.8.6.1.3 如果貨架列鄰近間隔並不用於 IIIB 類液體儲存，除儲存 IIIB 類液體外，此阻隔層之貨架式撒水頭防護至少延長 8ft(2.4m)。
- 4.8.6.1.4 天花板撒水裝置不可包含於貨架式撒水裝置水力計算。水需求供應點應分別計算貨架式和天花板撒水裝置和基本需求。
- 4.8.6.1.5 天花板撒水裝置應被設計防護周圍居室。任何天花板撒水裝置形式皆可接受。如提供標準型水霧天花板撒水頭，不得提供超過 3000ft<sup>2</sup> 少於 0.2gpm/ft<sup>2</sup>(超過 270m<sup>2</sup>, 8.1Lpm/m<sup>2</sup>)。如為儲存 IIIB 類液體不可延伸至架子全高處，防護在阻隔層上方其他商品儲存，應根據合適的標準基礎在架子全高處。
- 4.8.6.1.6 儲存液體之阻隔層應被要求閉杯閃火點 $\geq 450^{\circ}\text{F}(232^{\circ}\text{C})$ 。如果省略阻隔層，則防護方案應修正如下：
- (1) 天花板撒水裝置防護應提供一般型溫度等類，標準水霧撒水裝置設計提供，0.3gpm/ft<sup>2</sup>，超過2000 ft<sup>2</sup> (12.2 Lpm/m<sup>2</sup>，超過180 m<sup>2</sup>)。
  - (2) 天花板撒水裝置水需求量和貨架式水需求應平衡其聯結點。
- 4.8.6.1.7 水管流量應允許提供 500gpm(1900Lpm)。



SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

× 貨架式撒水頭， $1\frac{7}{32}$  in，一般型，快速反應型

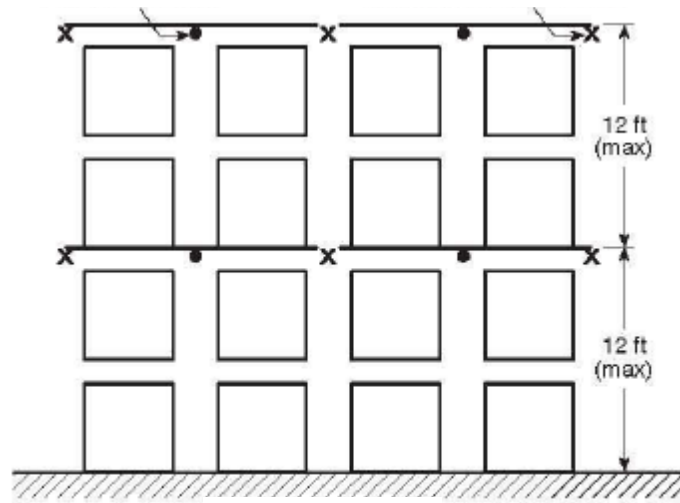
圖 4.8.6.1.1(a) 單一層架子撒水頭配置



迴水版最大於  
阻隔層下方 7in

俯視圖

迴水版最小於  
儲存頂端上方 6in.

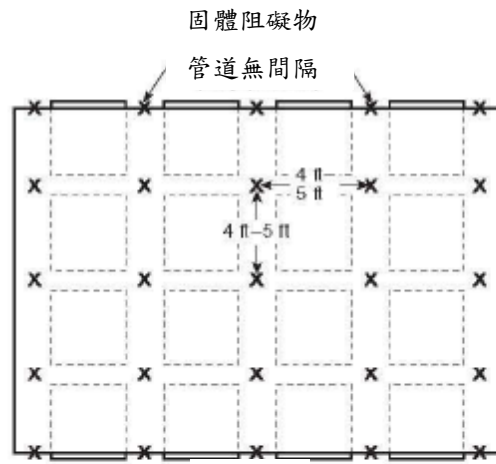


前視圖

SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

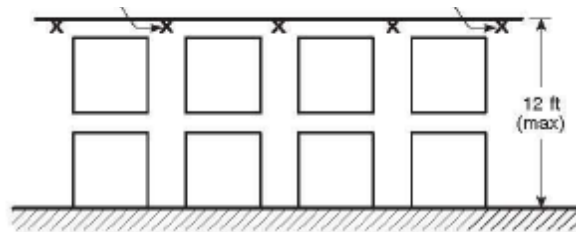
- 縱型管撒水裝置， $17/32$  in.，一般型，快速反應型
- × 貨架式撒水頭， $17/32$  in.，一般型，快速反應型

圖 4.8.6.1.1(b)雙層架子撒水頭配置



俯視圖

迴水版最大於阻隔層下方 7in , 迴水版最小於儲存頂端上方 6in.



前視圖-特有的阻隔層

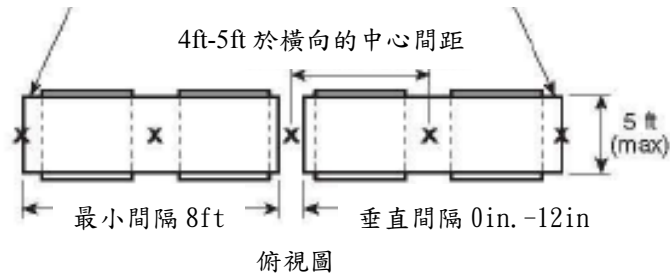
SI 單位, 1in=25 mm ; 1ft=0.3m

x 貨架式撒水頭,  $1\frac{7}{32}$  in., 一般型, 快速反應型

圖 4.8.6.1.1(c)多層架子撒水頭配置

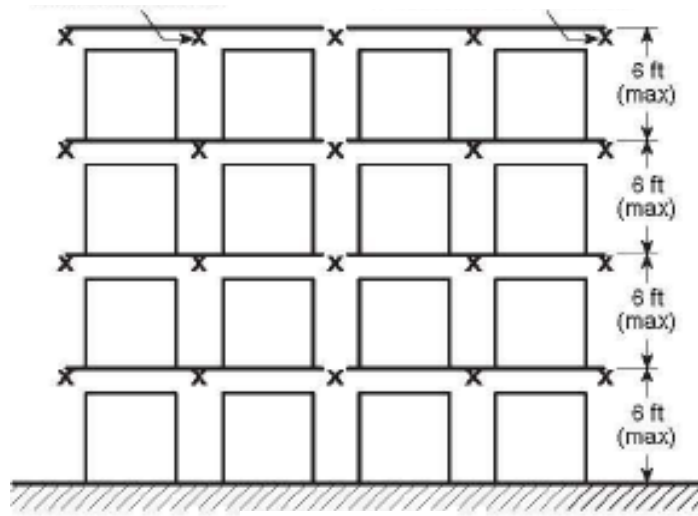
固體木板(最小 $\frac{3}{8}$ in.)或薄金屬板(最小 22ga)

阻礙物(縱管無間隔)



迴水版最大於阻隔層下方 6in

迴水版最小於儲存頂端上方 6in.



前視圖

SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

x 貨架式撒水頭， $\frac{17}{32}$  in.，一般型，快速反應型

圖 4.8.6.2.1(a)單一層架子撒水頭配置

#### 4.8.6.2 消防防護方案 B

4.8.6.2.1 合板水平阻隔[厚度最小 $\frac{3}{8}$ in.(10 mm)]，或薄金屬(最小 22ga.)和貨架撒水頭，安裝應根據圖 4.8.6.2.1(a)，4.8.6.2.1(b)或 4.8.6.2.1(c)。垂直阻隔板不應提供於貨架撒水頭間。

4.8.6.2.2 貨架撒水頭一般 K 值為 8.0，一般溫度等類，快速反應撒水頭，且應安裝於水平阻隔板下方。此貨架式撒水頭設計標準應符合下列：

- (1) 不超過60gal(227L)容量之容器，只有一層阻隔層，此貨架撒水頭系統應從最遠6顆撒水頭水力，兩列3顆，提供最小壓力50psig(表壓345kPa)。超過兩層以上水平阻隔，貨架撒水系統應從最遠8顆撒水頭水力，兩列4顆，提供最小壓力50psig(表壓345kPa)。
- (2) 超過60 gal(227L)但不超過793 gal(3000L)容量之容器，此貨架撒水頭系統應從最遠12顆撒水頭水力，兩列6顆，提供最小壓力50psig(表壓345kPa)。

4.8.6.2.3 如果鄰近間隔或貨架無用於儲存液體，此阻隔板和貨架撒水頭系統應延伸，除液體儲存專用區，如下：

- (1) 不超過1gal(3.8L)容量之容器，除液體儲存專用區，其防護應延伸至少8ft(2.4m)。另外，液體儲存於走廊一邊鄰近架子，其商品的儲存防護應根據NFPA13，Standard for the

#### Installation of Sprinkler Systems。

(2) 超過1 gal(3.8L)但不超過793gal(3000L)容量之容器，除液體儲存專用區，其防護應延伸至至少8ft(2.4m)。另外，延伸防護儲存於走廊一邊鄰近架子。

4.8.6.2.4 不超過 1gal(3.8L)容量之容器天花板防護應符合下列：

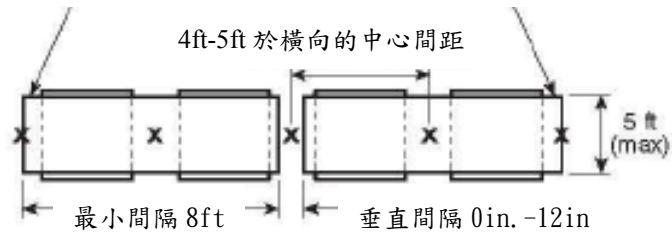
- (1) 天花板撒水裝置應被設計防護周圍居室。
- (2) 天花板撒水裝置水要求，不應包含於貨架式撒水頭防護水力計算。供應水要求應分別計算貨架式和天花板防護和基礎防護，並且大於其兩者
- (3) 可接受任何形式撒水頭防護。如果使用標準水霧撒水頭，其容量將不得提供小於0.2gpm/ft<sup>2</sup>，超過3000ft<sup>2</sup>(8.1Lpm/m<sup>2</sup>，超過270 m<sup>2</sup>)
- (4) 如液體儲存不延伸至架子全高，防護商品儲存在頂部水平阻礙物上，在架子全高基礎之上，應符合NFPA13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems, for the commodities stored要求。

4.8.6.2.5 天花板撒水裝置防護超過 1gal(3.8L)容量之容器，但不超過 60 gal(227L)，應符合下列：

- (1) 天花板撒水裝置防護應設計提供最小密度0.45 gpm/ft<sup>2</sup>，超過最遠3000 ft<sup>2</sup> (18.3Lpm/m<sup>2</sup>，超過270 m<sup>2</sup>)，一般K值為8.0或11.2，使用K=11.2或K=8.0高溫度等類標準反應型撒水頭。不接受其他類型撒水頭。
- (2) 天花板水裝置水要求和貨架式撒水裝置要求應於連接處平衡。

固體木板(最小 $\frac{3}{8}$ in.)或薄金屬板(最小 22ga)

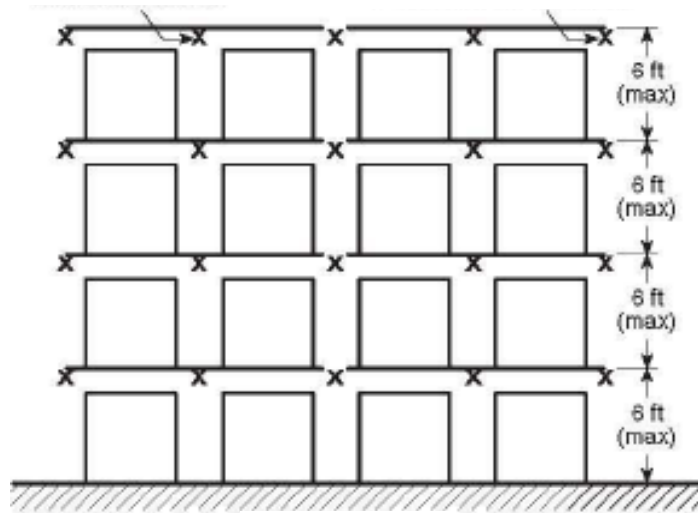
阻礙物(縱管無間隔)



俯視圖

迴水版最大於阻隔層下方 6in

迴水版最小於儲存頂端上方 6in.



前視圖

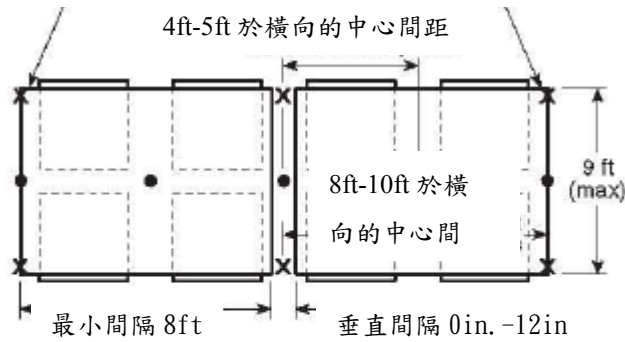
SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

× 貨架式撒水頭， $\frac{17}{32}$  in.，一般型，快速反應型

圖 4.8.6.2.1(b)單一層架子撒水頭配置

固體木板(最小 $\frac{3}{8}$ in.)或薄金屬板(最小 22ga)

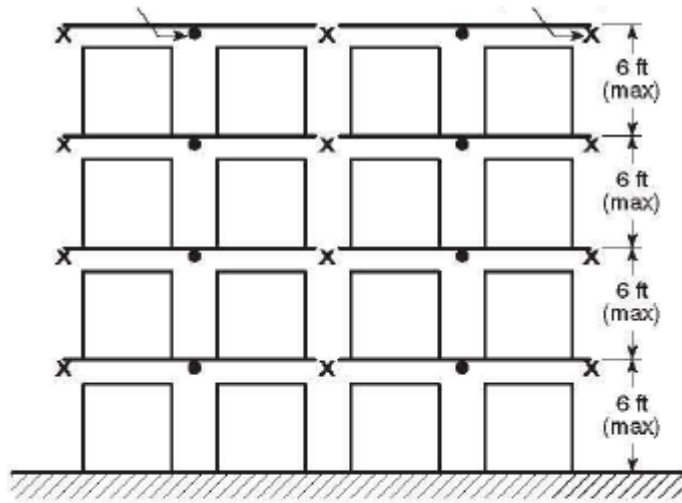
阻礙物(縱管無間隔)



俯視圖

迴水版最大於阻隔層下方 6in

迴水版最小於儲存頂端上方 6in.



前視圖

SI 單位, 1in=25 mm; 1ft=0.3m

• 縱型管撒水裝置,  $\frac{17}{32}$  in. , 一般型, 快速反應型

× 正面撒水頭,  $\frac{17}{32}$  in. , 一般型, 快速反應型

圖 4.8.6.2.1(c)雙層架子撒水頭配置

4.8.6.2.6 天花板撒水裝置防護超過 60gal(227L)容量之容器, 但不超過 793 gal(3000L), 應符合下列:

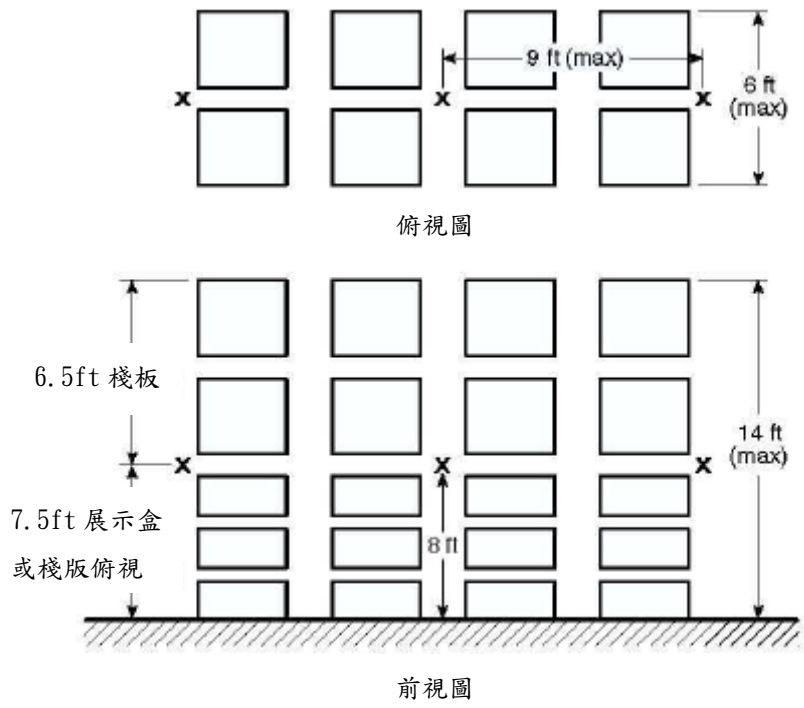
- (1) 天花板撒水裝置防護應設計提供最小密度0.6 gpm/ft<sup>2</sup>, 超過最遠3000 ft<sup>2</sup> (24.4Lpm/m<sup>2</sup>, 超過270 m<sup>2</sup>), 一般K值為8.0或11.2, 使用K=11.2或K=8.0高溫度等類標準反應型撒水頭。不接受其他類型撒水頭。
- (2) 天花板水裝置水要求和貨架式撒水裝置要求應於連接處平衡。

4.8.6.2.7 水管流量應允許提供 500gpm(1900Lpm)。

4.8.6.3 貨架型撒水裝置配置, 如表 4.8.2(h)

圖 4.8.6.3(a)至 4.8.6.3(e)應使用於定義表 4.8.2(h)貨架型撒水頭配置。

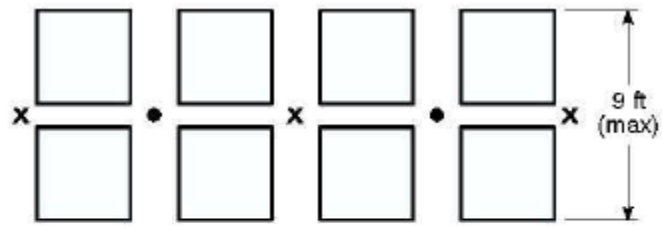




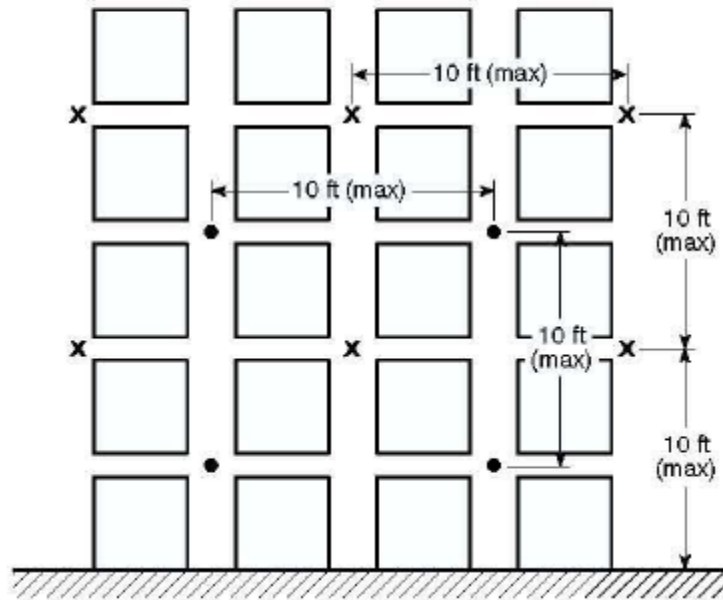
SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

x 貨架型撒水頭， $\frac{5}{8}$  in.，一般型，快速反應型

圖 4.8.6.3(a)修改雙層架子撒水頭配置



俯視圖

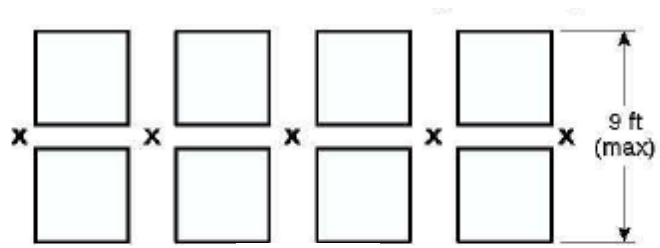


前視圖

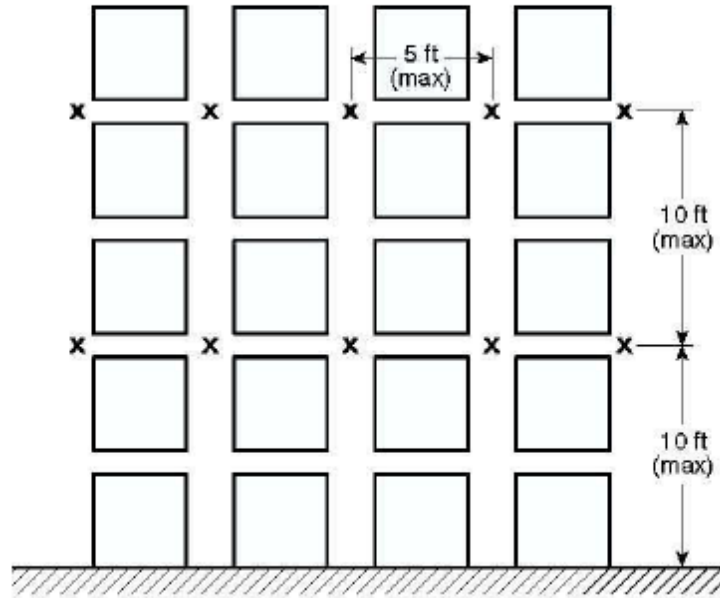
SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

x 貨架式撒水頭， $1\frac{7}{32}$  in.，快速反應型

圖 4.8.6.3(b)雙層架子撒水頭配置



俯視圖

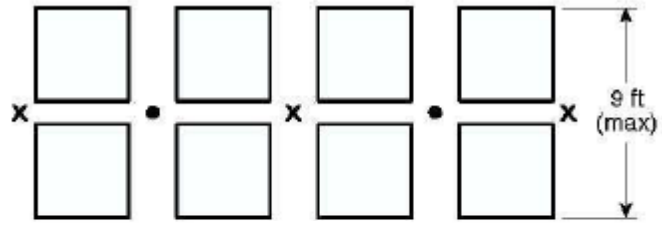


前視圖

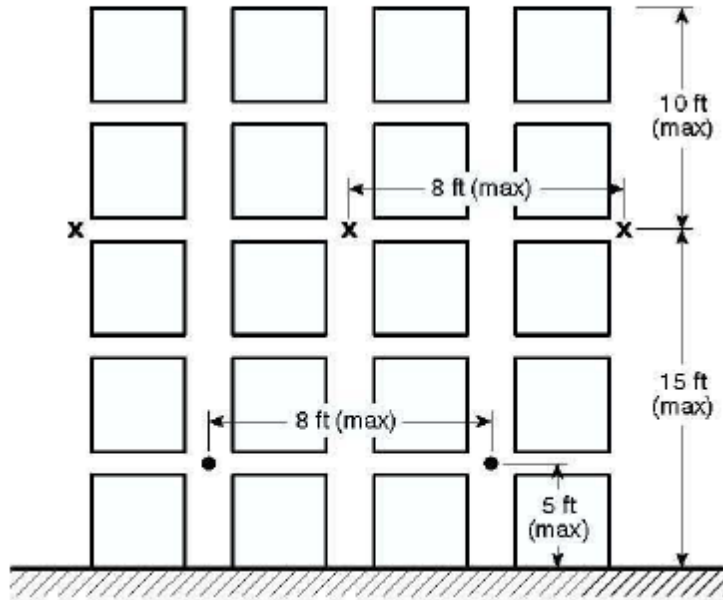
SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

× 貨架式撒水頭， $\frac{17}{32}$  in.，快速反應型

圖 4.8.6.3(c)雙層架子撒水頭配置



俯視圖

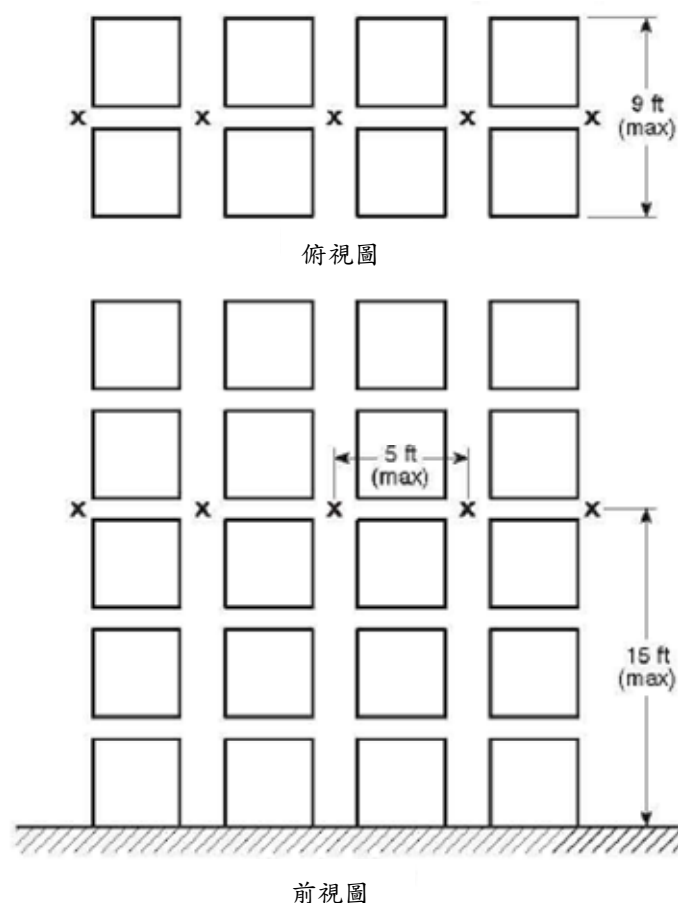


前視圖

SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

x 貨架式撒水頭， $1\frac{7}{32}$  in.，快速反應型

圖 4.8.6.3(d)雙層架子撒水頭配置



SI 單位，1in=25 mm；1ft=0.3m

× 貨架式撒水頭， $1\frac{7}{32}$  in.，快速反應型

圖 4.8.6.3 修整雙層架撒水配置

## 4.9 手動防火

液體存放區應預置手提式滅火器或預連接水線，包含1.5in. (40mm) 裡襯防火軟管或1in. (25mm) 硬質橡膠軟管。使用1.5in. (40mm) 裡襯消防水帶時應安裝符合NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrants, and Hose Systems.

### 4.9.1 手提式滅火器應符合下列要求：

- (1) 至少在外面設一個滅火能力不低於 40個B類火災的手提式滅火器，但距離不超過 10ft (3m)，門向液體儲存區域方向開啟。
  - (2) 在任何I類或II類液體儲存區域30ft (9m) 內至少設一個滅火能力不低於40個B類火災的手提式滅火器，且位於液體儲存區域液體倉庫的外面。
- 例外：可以接受的替代方案是在儲存區域 50ft (15m) 內至少設一個滅火能力為 80 個 B 類火災的手提式滅火器。

### 4.9.2 水線連接應符合下列要求：

- (1) 在保護通用倉庫和保護液體儲存區，水線應適當連接。
  - (2) 水源供應足以供固定式消防防護設備要求總水量，並至少達500gal/分鐘的 (1900L/分鐘) 以上的內外水線連接。
- 例外：在表 4.8.2 (a) 到 4.8.2 (j) 有其他明確規定。

## 4.10 控制火源須採取預防措施防止易燃性氣體著火。來源點火如下，但非僅限於以下內容：

- (1) 明火

- (2)閃電
- (3)吸煙
- (4)切割或焊接
- (5)高溫表面
- (6)摩擦熱
- (7)靜電
- (8)電氣或機械火花
- (9)自然發熱，包括熱生成化學反應
- (10)輻射熱

4.10.1\* 會與水發生反應的物質，不應與其他液體存放於同一區域。詳 NFPA 704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response。

4.10.2\* 電力工業卡車經常載運 I 類液體，其選擇、操作、維修應依照 NFPA 505 Fire Safety Standard for Powered Industrial Trucks Including Type Designations, Areas of Use, Conversions, Maintenance, and Operation.

## 第五章 操作

### 5.1 範圍

5.1.1 除本法規或其他 NFPA 標準另有規定外，本章適用於主要或次要活動時使用或處理液體時。

5.1.2\* 本章的規定與液體火災危害控制有關。

5.1.3 本章規定不得禁止使用移動式儲槽在不對外開放的地方和配發的易燃性或可燃性液體一起倒入機動裝備的燃料槽。這僅是主管機關的裁量權。

### 5.2 通則

5.2.1 液體加工操作的設置位置和經營方式使他們不被視為對生命、財產、或同一工廠的重要建築物或設施構成重大火災或爆炸危害的威脅。具體要求應視其操作本身的內在風險，包括正在處理的液體、工作溫度和壓力及對火災事故時可能發生的任何液體或蒸氣釋放的控制能力。由於眾多因素的相互影響，故應基於良好的工程和管理方法，以建立合適的現實和操作要求。

5.2.2 第 5.5 節到 5.8 節、5.10 節和 5.11 節涵蓋了具體操作的要求。第 5.9 到 5.12 節涵蓋了要求的程序和預防火災、防火和火災控制的作法，可適當加以應用。

### 5.3 設施設計

#### 5.3.1 範圍

本節適用於在主要活動中處理和使用液體。本節不適用於附帶的主要活動中處理和使用液體。(參閱 5.5 節。)

#### 5.3.2 位置

液體處理容器和設備應依照本項規定設置。

5.3.2.1 包含這些加工中液體的加工容器和建築物應設於一個受火災影響也不致對附近人員構成危害的處所。加工液體對財產範圍線(property line)的最小距離可建立在對面公共道路(public way)、最近的公共道路(public way)或，或到最近的有同一財產的重要建築物應如下：

(1) 依照表 5.3.2.1

(2) 確定工程評價的過程中遵循健全火災防護應用和工程原則過程。

例外：如果加工容器位於建築物內，外牆面對暴露（鄰近的財產線可以建立在最近的有同樣財產的重要建築物）大於 25ft (7.6m) 從暴露源，又防火牆耐火時效不低於 2 小時，任何依照表 5.3.2.1 規定更遠的距離可獲准免除。如果外牆是防火牆，其耐火時效不低於 4 小時，那麼依照表 5.3.2.1 的所有距離要求可獲准免除。

5.3.2.2 凡 I 類液體或非穩態的液體，不論其分類，是處理或加工中，暴露牆應依照良好工程方法具備抵抗爆炸的能力。(參閱 5.3.3.7 其他建築物的牆壁爆炸緩和相關資訊)。

5.3.2.3\* 其他液體處理設備，如泵浦，加熱器，過濾器 and 熱交換器，不得設於離財產範圍線距離小於 25ft (7.6m)，鄰近的財產線可以建立在最近的有同一財產的重要建築物不是完整的過程。暴露情形如依照 5.3.2.1 所述的方式保護距離要求應獲准免除。

5.3.2.4 加工設備中的非穩態的液體應與無關使用或處理液體的工廠設施保持明確的空間距離達 25ft (7.6m) 或其間設有一耐火時效不低於 2 小時的牆。該牆壁也應根據良好的工程方法具備抵抗爆炸的能力。

5.3.2.5 每個有液體處理設備的單位或建築物應至少可從一面進行滅火和火災控制。

表 5.3.2.1 在相同財產中財產排列和最近重要建築容器程序位置，其防護暴露準備

容器最大操作液體 容量(gal)	距鄰近財產範圍線或可以建立的距離				距街道、巷弄或公共道路的距離			
	穩定液體緊急洩 壓		非穩態液體緊急 洩壓		穩定液體緊急洩 壓		非穩態液體緊急 洩壓	
	不超過 2.5psig	超過 2.5psig	不超過 2.5psig	超過 2.5psig	不超過 2.5psig	超過 2.5psig	不超過 2.5psig	超過 2.5psig
低於 275	5	10	15	20	5	10	15	20
276-750	10	15	25	40	5	10	15	20
715-12,000	15	25	40	60	5	10	15	20
12,001-30,000	20	30	50	80	5	10	15	20
30,001-50,000	30	45	75	120	10	15	25	40
50,001-100,000	50	75	125	200	15	25	40	60
超過 100,000	80	120	200	300	25	40	65	100

國際單位，1gal=3.8L；1ft=0.3m；1psig=表壓 0.69kPa

備註：雙倍以上距離並沒有提供防護暴露。

### 5.3.3 結構

5.3.3.1\* 工藝的建築物或構築物用於液體行動應構建符合營運因與班進行液體處理。處理建

築物的結構或建築物的結構物其中液體的處理，應當符合的規定表 5.3.3.1 的要求。

例外一：建築物或結構僅用於在溫度低於閃火點混合、攪拌或分配 IIIB 類液體經主管機關批准後可以可燃性材料建構。

例外二：以自動撒水系統或等價防火系統保護的用於建築物或結構的加工或處理液體經主管機關批准後可以可燃性材料建構。

例外三：用於加工或處理液體之建築物或結構非以自動撒水系統或等價防火系統保護，但在其數量 I 類和 II 類液體不超過 360gal (1360L)，III 類液體不超過 720gal (2725L)，經主管機關批准後可以可燃性材料建構。

表 5.3.3.1 液體處理和操作場所建築物結構或構造 1

液體等級	距財產範圍線距 離 (ft)	距街道、巷弄或公 用道路距離 (ft)	最小型式結構 <sup>2</sup>
I 類液體，非穩態	50	10	II (000)
任何液體和任何	25	5	II (111)
閃火點以上之液	10	5	II (222)



體			
II 類	25	5	II (000)
	10	5	II (111)
III 類	10	5	II (000)

國際單位，1ft=0.3m

<sup>1</sup> 對於保護財產暴露的距離在本法規內已有規定。如果沒有保護物的話，距離應加倍計算。

<sup>2</sup> 結構類型定義詳參閱 NFPA 220 Standard on Types of Building Construction

5.3.3.2\* 支持承重建築物和支持承重容器和設備能夠釋放明顯數量的液體，從而導致火災的足夠強度和持續時間，以造成重大財產損失應受到以下一個或多個的保護：

- (1) 排放到一個安全的位置，以防止液體蓄積於容器或設備下方
- (2) 防火抵抗結構
- (3) 防火塗料或系統保護
- (4) 撒水系統設計和安裝依照 NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection
- (5) 其他主管機關許可替代方案

5.3.3.3 第 I 類液體不得於地下室處理或使用。如果 I 類液體在建築物內易燃性蒸氣可以傳播的地下室或封閉坑洞處理或使用的，這種不合格場所應有機械式通風設計，以防止蓄積易燃性氣體。也須設置防止液體洩漏到地下室的措施。

5.3.3.4\* 排放煙和熱的規定應有助於進入滅火。

5.3.3.5\* 區域中出口設施應防止人員在火警中受困。出口不應暴露於排水設施，詳參閱 5.3.5。

5.3.3.6 應保持足夠的通道以暢通人員和防火設備流動。

5.3.3.7\* 第 I 類 A 區域或非穩態的液體應有以下爆炸洩壓方法：

- (1) 露天構造
- (2) 輕量牆和/或屋頂
- (3) 輕型牆板和屋頂艙口
- (4) 爆炸通風型窗戶

#### 5.3.4 通風

5.3.4.1 封閉式加工區處理或使用 I 類、II 類或 III 類液體，加熱的溫度在閃火點以上，應在通風效率應足以使區域內的蒸氣低於燃燒下限的 25%。遵守 5.3.4.2 到 5.3.4.5 應視為符合 5.3.4.1 的要求。

5.3.4.2\* 通風要求應由下列之一確認：

- (a) 依據預計排放量排放計算（參閱附錄 F 計算方法）。
- (b) 在正常運行條件下對實際蒸氣濃度進行抽樣。應從每個可能蒸氣來源進行 5ft (1.5m) 半徑或向底部和頂部封閉的加工區域延長抽樣。應用抽樣程序測得的最高蒸氣濃度來決定所需的通風效率。

例外：凡通風率不低於 1 ft<sup>3</sup>/min / ft<sup>2</sup> (0.3 m<sup>3</sup>//min / m<sup>2</sup>) 固體樓地板面積(solid floor area)的規定外，上述通風規定不適用。

5.3.4.3 通風應以機械或自然通風完成。通風排氣排放至建築物外安全處所，並且不會讓排出氣體回流。

例外：再循環允許在有連續監測使用可自動聲音示警，停止再循環，並將所有氣體排出的故障安全系統，可於蒸氣與空氣混合物中的濃度低於燃燒下限四分之一進行偵測。

5.3.4.4\* 法規應有補充空氣成分的資訊以避免通風短路。通風應安排包括所有地板面積或礦井等易燃性氣體容易收集之處。如果為控制特殊火災或健康危害而進行局部或少量通風，應允許利用最高 75% 的通風需要。

5.3.4.5 分配站等設備，打開離心機，板框過濾器，開放使用真空過濾器建築物和建築物的通風，應旨在限制可燃性蒸氣與空氣混合物，在正常經營條件，內部設備和不超過 5ft (1.5m) 的設備暴露 I 類液體在空氣中。

### 5.3.5 排水

5.3.5.1\* 緊急排水系統應將洩漏液體和消防水直接排放到安全位置。

5.3.5.2 緊急排水系統，如連接到公共排入公共下水道或水道，應配備與過濾器或分離器。

5.3.5.3 應有設施在設計和運作上可防止液體排放到公共水道、公共污水排水系統或鄰近的財產。

### 5.3.6 電氣設備

電氣線路和應用設備應依照 5.9 節設置。

### 5.3.7 液體處理、傳輸和使用

5.3.7.1 第 I 類液體沒有實際使用時應存放在密閉儲槽或容器內。II 類及 III 類液體於環境或處理溫度在其閃火點以上時應存放在密閉儲槽或容器內。

5.3.7.2 使用或處理液體的規定應及時而安全地處理液體洩漏或噴濺。

5.3.7.3 不得在有明火或其他引火源以外封閉系統使用 I 類液體內，詳第 6 章有關區域分類部分。

5.3.7.4 液體在容器、集裝箱、槽和管線系統間以空氣或惰性氣體的壓力進行轉移，只允許符合下列所以條件：

- (1) 容器、集裝箱、槽和管線系統設計上應考量壓力轉移，並應能承受預期的操作壓力。
- (2) 安全和操作控制，包括壓力緩解設備，應以防止該系統任何部分超壓。
- (3) 只有惰性氣體須用於轉移 I 類液體。在被加熱的液體高於其閃火點時須用，惰性氣體來傳輸 II 類、III 類液體。

5.3.7.5 容積泵浦須有卸壓排放回油箱、泵浦吸力或其他適當位置或設有連鎖以防止超壓。

5.3.7.6 管線、閘門和配件應依照第 3 章設置。

5.3.7.7 振動的應允准使用表列的彈性連接。轉移站可獲准使用認可的水帶。

5.3.7.8\* 在容器、中間散裝容器和手提式罐體中的液體應限於以下型式：

- (1) 容器、中間散裝容器和手提式罐體係在使用中。
- (2) 容器、中間散裝容器和手提式罐體在裝填後進行一次移動。
- (3) 容器、中間散裝容器和手提式罐體係用於一 24 小時都不停止的連續過程中。
- (4) 容器、中間散裝容器和手提式罐體依照第 4 章規定進行儲存。

5.3.7.9 裝有 I 類、II 類中型散裝容器和 IIIA 類液體在加工過程使用和加工階段不得在加工區域充填。

例外一：中型散裝容器和手提式罐體符合第 2 章的要求。

例外二：中間產品係於加工區製造。

### 5.3.8 \* 設備

設備的設計安排係為防止液體和蒸氣意外洩漏，並減少意外事件中的洩漏量。

## 5.4 循環傳熱系統

### 5.4.1 範圍

本條只適用於循環傳熱系統中在正常運作時溫度達到或高於其閃火點的熱傳導液體 (HTF)。

例外：此部分不得適用於過程流(process streams)或任何低 60gal (227L) 以下容量的系統。

### 5.4.2\* 一般要求

位於建築物內傳熱流體的加熱器或蒸發器，應符合所有 5.3.2 到 5.3.8 適用的規定。

### 5.4.3\* 系統設計

5.4.3.1\* 排水系統在策略上須在傳熱系統較低點。管線排水系統應排放到安全位置且足夠容納系統總容量或該系統中獨立部分的容量。

5.4.3.2\* 如果傳熱系統中的膨脹槽位於地面以上且有高於 250gal (950L) 的容量，應提供一個低點排放線，以讓膨脹槽排放至在較低處的排放槽。管線排放閥應可從安全處所操作。

5.4.3.3 傳熱流體系統不得直接用於提供建築物熱源。

5.4.3.4 所有洩壓裝置管線出口應在安全處所。

### 5.4.4\* 燃料燃燒器控制和連鎖

以石油或天然氣為燃料的加熱器或蒸發器的設計和安裝應依照 NFPA31 Standard for the Installation of Oil-Burner Equipment 或 NFPA 8501 Standard for Single Burner Boiler Operation 適用要求設置。懸浮木屑加熱器或蒸發器的設計和安裝應依照 NFPA 8503 Standard for Pulverized Fuel Systems 適用要求設置。

### 5.4.5 管線

5.4.5.1\* 管線應符合第 3 章所有的適用要求。

5.4.5.2 所有管線連接應焊接。焊接螺紋連接可允許用於 2in.以下管線。

例外：泵浦、閥門和設備連接允許使用機械接頭。

5.4.5.3 現有和新的隔熱管線應使用閉孔不易吸收隔熱材料。

例外：如果所有連接管是以焊接連結的，且在沒有其他系統連接處洩漏，可允許閥或泵浦或其他類型的隔熱。

### 5.4.6 防火

5.4.6.1\* 自動撒水滅火系統符合 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems 的要求，設置傳熱系統加熱器或蒸發器的建築物區域為額外的危險 (第一組)。

5.4.6.2 除經主管機關認可，否則不得使用備用的消防系統。這種備用系統的設計和安裝應依照 NFPA 標準和製造商為系統建議的選擇。

### 5.4.7 操作

5.4.7.1\* 操作涉及傳熱流體系統和設備應進行審查，以確保火災和爆炸危害所造成液體洩漏或系統失效有相應的防火措施和緊急行動計劃。

5.4.7.2 傳熱系統操作者應學習錯誤操作系統和系統洩漏的危害，並應訓練其認知到生氣煩亂可能導致危險情況。

5.4.7.3 安全連鎖裝置應進行年度檢查、校準和測試或其他適合標準依其間隔時間的認可，以確定它們在適當的操作條件。

## 5.5 附帶操作

5.5.1\* 本節適用於使用、處理和儲存液體係公認佔用分類屬於有限制的活動的處所。

5.5.2 第 I 類、II 類或 III 類液體加熱達到或高於其閃火點要轉移至容器、集裝箱或手提式罐體如下：

- (1) 原來的航運貨櫃，容量 5gal (19L) 以下
- (2) 安全罐
- (3) 通過一個封閉的管線系統
- (4) 從手提式罐體或容器以具有防虹吸保護或一個頂部開放槽或容器罐的方式
- (5) 通過表列重力自動關閉閥或自動關閉水龍頭

5.5.2.1 如果軟管是用於傳輸操作的，除出口閥門外，應當配有自動關閉閥門沒有開門鎖 (holo-open latch)。只有登錄或經過檢驗的軟管可以使用。

5.5.2.2 須有儘量減少靜電產生之方式。這些方式應符合 5.9.4 節的要求。

5.5.2.3 泵浦用於液體轉移時，要有因液體洩漏事件或火災停止液體轉移的方式。

5.5.3 所有儲存液體應符合第 4 章規定。

例外：依照 5.5.4 和 5.5.5 節規定。

5.5.4 位於外面確定的倉庫區，如儲存櫃、其他內部液體儲存地區、通用倉庫或其他明確特定加工區，被切斷的區域從一般的工廠區至少 2 小時火源間隔，其液體的數量應符合 5.5.4.1 的要求。

5.5.4.1 附帶操作總計每一個火區的總和不得超過以下各項：

- (1) 25gal (95L) IA 液體的容器。
- (2) 120gal (454L) IB、IC、II 或 III 類液體的容器。
- (3) 2 個手提式罐體每個不超過 660gal (2498L) IB、IC、II 類或 IIIA 類液體。
- (4) 20 個手提式罐體每個不超過 660gal (2498L) IIIB 類液體。

例外：如果液體數量超出上述限額係用於連續 24 小時運作，則可允許更大的數量。

5.5.4.2 如果液體數量必須超過 5.5.4.1 所限，則應存放在槽內，並符第 2 章和第 5.3 節所有適用的規定。

5.5.5 液體由原本容器會被轉移到另一個容器的區域，應符合以下規定：

- (1) 與其他操作隔開，能以距離或耐火建築物代表引火源。
- (2) 以排水系統或其他方式來控制噴濺。
- (3)\* 自然或機械通風符合 5.3.4 要求。

## 5.6 裝卸作業及設施

5.6.1 本節適用於涉及槽車和槽載具的裝載操作和這些操作進行的地區設施。

5.6.2 聯結要求具體如下，不得被要求：

- (1) 凡槽車和槽載具裝載專門地不具累積靜電性的產品，如瀝青（包括削減瀝青）、原油，剩餘油和水溶性液體
- (2) 如果沒有 I 類液體在設施裝載處理以及槽車和槽載具專門用於 II 類和 III 類液體
- (3) 槽車和槽載具是以關閉連接方式卸載或裝載

5.6.3\* 槽車和槽載具裝卸設施應與地面槽、倉庫、其他廠房或就近線鄰近物業分開距離至少 25ft (7.6m) 的 I 類液體和至少 15ft (4.6m) 的 II 類和 III 類液體，以最近的填充噴或轉移連接處計算。這些距離不得減少除非有適當的暴露保護。有泵浦的建築物或供人員進

駐的避難所不得成為該設施的一部分。

5.6.4\* 裝卸設施應提供排水系統或其他手段來控制噴濺。

5.6.5 裝卸設施設置的頂篷或屋頂若不會限制熱量消散或易燃性氣體逸散，也不影響滅火進入和控制，應視為室外設施。

5.6.6\* 裝卸設施是通過開放式圓頂將液體裝載至槽載具應以接電的手段，以防止靜電危害。這些手段應包括一個金屬連結線永久的與填充式組裝電氣連接或機架結構的某些部分與填充式組裝電氣連接。該線末端此線應提供一個箝位或同等附著裝置方便一些金屬部分，是在電接觸與貨艙的槽車。所有部分填充管組件，包括下降管，應形成一個連續的導電路徑。

5.6.7 通過開放式圓頂裝載或卸下易燃性和可燃性液體的槽車設施，在設施結構是金屬製的前提下，應至少永久以填充管連結欄杆或設施結構以防止雜散電流。進入該地區的多條管線應被永久接合在一起。此外，如果已知會產生極多雜散電流的處所，所有的管線進入該區應從設施管線設絕緣段以達成電氣絕緣。

例外：這些預防措施在只有處理 II 類或 III 類液體的處理和沒有槽車含有以往貨物(I 類液體)的蒸氣可能性時不應被要求設置。

5.6.8 用於從儲槽轉移 I 類液體到裝卸設施填充主幹的設備諸如管線、泵浦和量表，不得用於轉移 II 類或 III 類液體。

例外一：此規定不適用於由液體在水中濃度決定分類的水溶性液體混合物。

例外二：此規定不適用於在設備轉移之間清除。

5.6.9 地下油槽的遠程泵浦在管線系統不是本質密封液體時應表列洩漏偵測裝置安裝於泵浦卸載一方。此裝置應根據製造商的規格至少進行年度檢查和測試，以確保正確安裝和操作。

5.6.10 裝卸的槽載具

5.6.10.1 液體用貨車載運時，共同載運的液體之化學特性必須屬於可以共存的。除非貨車已經清理過，載運的液體應當與之前載運的液體的化學特性為可共存的。

5.6.10.2 在卸載槽車以開放式圓頂卸載時，電氣連接於車輛或儲槽應在圓頂舉昇之前完成，並且應該保持該狀直至填充完成，圓頂已安全關閉。

例外：參照 5.6.2。

5.6.10.3 當轉移 I 類的液體，槽車的引擎或輔助馬達或攜帶式泵浦在軟管在製作和打斷軟管連接過程中須關閉。如果裝載或卸貨完成而無需使用槽車的馬達，馬達會透過任何 I 類液體轉移操作關閉。

5.6.10.4\* 從開放式圓頂填充包含在可燃性範圍內蒸氣與空氣混合物到槽車，或其中充滿了液體被這種混合物可以藉由在槽底部的 6in. (150 mm) 水落管手段延伸。此預防措施於裝載的液體不會蓄積靜電電荷時不要求。

5.6.10.5 當載運 I 類或 II 類的液體頂部裝載槽車沒有蒸發控制系統，最終控制流閥應為自動關閉型和手動開啟，除非車輛滿載時，流關閉時有自動手段。當自動切斷系統失效時，在安全距離內應有一個自動關閉閥以裝載噴嘴停止流動，如果自動系統出現故障。當有蒸發控制裝置的頂部裝載槽車，流量控制應依照 5.6.10.7 和 5.6.10.8。

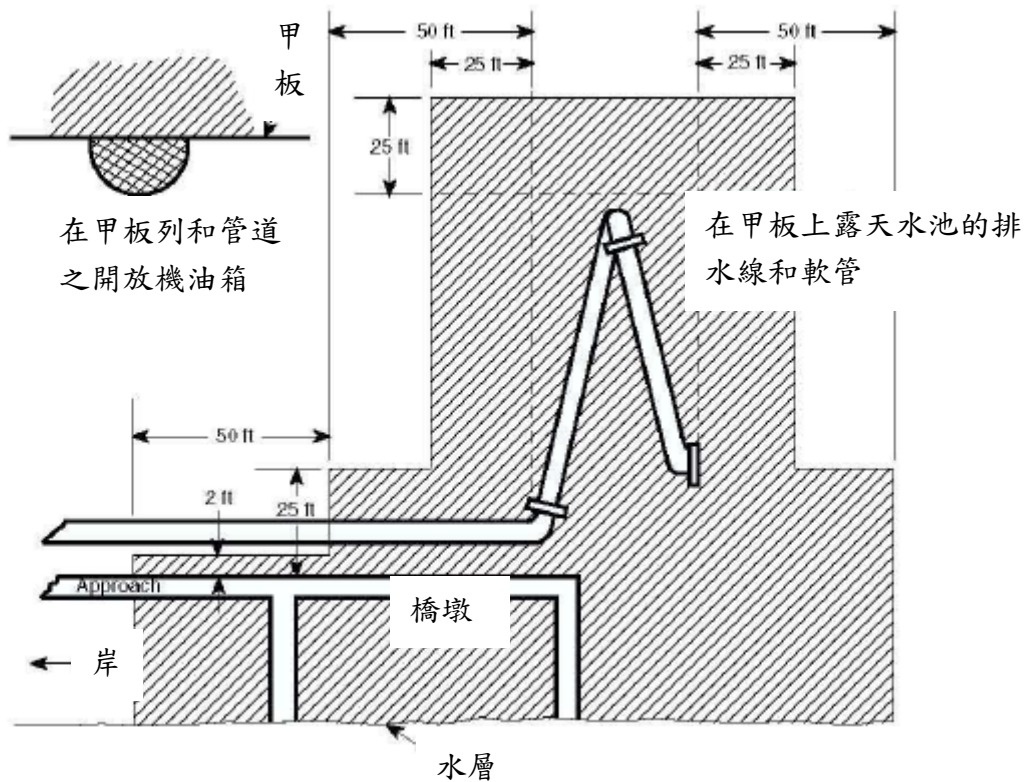
- 5.6.10.6 當底部裝載槽車，應有裝載一預定液體數量，連同輔助自動切斷控制以防止滿溢的積極作為。連接組件間裝載架和槽車需要操作輔助控制功能上的共存。連接軟管或管線與卡車管線的連接應是乾燥斷開耦合(dry disconnect coupling)。
- 5.6.10.7 當底部裝載槽車配備為蒸發控制，但是當不使用蒸氣控制時，儲槽應以不低於該車輛貨槽頂端的高度與大氣連通，以防止該槽增壓。當沒有連接到槽車時，蒸發控制系統設施連接的設計應防止蒸氣逸散到大氣。
- 5.6.10.8 使用底部裝載時，降低流速（直到開口填滿淹沒），飛濺變流裝置(splash deflector)或使用其他用來防止飛濺，並盡量減少紊流的設備。
- 5.6.10.9 金屬或導電物體，諸如計磁帶、樣品容器和溫度計，不得在隔層被填補或在泵浦停止後立即降低或中止。
- 5.6.11 裝卸的槽車
- 5.6.11.1 液體用槽車載運時，共同載運的液體之化學特性必須屬於可以共存的。除非槽車已經清理過，載運的液體應當與之前載運的液體的化學特性為可共存的。
- 5.6.11.2\* 從開放式圓頂填充包含在可燃性範圍內蒸氣與空氣混合物到槽載具，或其中充滿了液體被這種混合物可以藉由在槽底部的 6in. (150 mm) 水落管手段延伸。此預防措施於裝載的液體不會蓄積靜電電荷時不要求。
- 5.6.11.3 使用底部裝載時，降低流速（直到開口填滿淹沒），飛濺變流裝置(splash deflector)或使用其他用來防止飛濺，並盡量減少紊流的設備。
- 5.6.11.4 金屬或導電物體，諸如計磁帶、樣品容器和溫度計，不得在隔層被填補或在泵浦停止後立即降低或中止。
- 5.6.12\* 開關負荷
- 為了防止改變液體閃火點造成的危害，除非有適當的預防措施，否則 I 類液體不可和 II 類、III 類液體預置於槽車或槽載具上。

## 5.7 碼頭

- 5.7.1 本條適用於所有 1.6 節定義其主要目的是散裝液體轉移的碼頭。一般辦理大量液體轉移和其他商品的碼頭應符合 NFPA307 Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves。
- 5.7.2 本條不適用於下列各項：
- (1) 海洋服務站，涵蓋於 NFPA 30A Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages
  - (2) 碼頭和船廠，涵蓋於 NFPA 303 Fire Protection Standard for Marinas and Boatyards
  - (3) 處理液化石油氣碼頭，涵蓋於 NFPA 59A Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)，和 NFPA 58 Liquefied Petroleum Gas Code
- 5.7.3 附帶處理包裝液體貨物和裝卸普通貨物，如船隻的商店，在液體轉移時，應只由碼頭監管機關和船隻的高類官員核准通行。
- 5.7.4 液體貨物要在碼頭上從油箱船隻轉移或散裝應當有橫跨至少 100ft (30m) 的通航水道，或從任何上層建築的車輛或鐵路隧道下水道的入口。終止的裝貨或卸貨的固定管線在由任何橋或從任何入口或上層建築的隧道應至少 200ft (60m)。
- 5.7.5 碼頭的下層結構和甲板基本上應為專用。甲板可以是任何材料的結合，只要符合彈性，耐衝擊，耐用性，強度和防火阻抗。可允許使用重型木結構。
- 5.7.6 槽專用壓艙水或 II 類、III 類液體應允許安置於適當設計的碼頭。

- 5.7.7 負載泵浦產生的壓力超過了裝載貨物軟管或負載臂的安全工作壓力須設置旁通管、洩壓閥或其他用以保護裝載設施免於超壓的措施。洩壓裝置應至少每年測試，以確定它們在它們的設定壓力時功能正常。
- 5.7.8 所有壓力軟管和管接頭應視其使用情形隔一段時間進行檢查。隨著軟管延長，軟管和接頭應測試使用時的最高工作壓力。任何軟管顯示材料劣化、洩漏的跡象，或在其破片弱點或在接頭處，則應自線上抽回進行修理或丟棄。
- 5.7.9 管線、閥和配件應符合第 3 章的規定並應符合下列要求：
- (1) 應透過適當的管線的配置和安排以確保管線的彈性，使碼頭結構造成的波浪、海流、潮汐或停泊的般隻將不受管線過度的壓力。
  - (2) 管接頭不得允許倚靠摩擦特性易燃性材料或在管線槽管兩端的機械連續性管線。
  - (3) 旋轉接頭應允許用軟管連接和連接旋轉接頭傳輸系統的管路，除非包裝材料失敗，例如，暴露於火，否則其設計的聯合機械力量不會受到損害。
  - (4) 各線輸送 I 類或 II 類液體到碼頭應提供位於海岸附近碼頭和外任何堤區一個方便座閥的辦法。當不只一行參與，閥應集中在一個位置。
  - (5) 應有能到位於下方碼頭的貨物線線的簡單路途徑。
- 5.7.10 碼頭上管線處理 I 類或 II 類液體應充分連接和接地。如果遇到過度雜散的電流，應安裝絕緣法蘭或接頭。所有管線的連接和接地連結應位於碼頭邊的絕緣法蘭，如果使用應進行檢查。不得要求碼頭和船隻之間的連接。
- 5.7.11 軟管或連接旋轉接頭管線用於貨物轉移須能容納草案和潮汐的結合影響。停泊線應保持上升的調整，以防止貨物轉運系統對船隻的壓力。軟管應避免摩擦造成扭結和損害。
- 5.7.12 材料不得以阻礙消防單位裝備進入或重要管線控制閥的方式放置在碼頭。如果可以碼頭可通行車輛，直到岸濱尾端的碼頭的車道都應保持通暢以利消防單位機具進入。
- 5.7.13 在碼頭主管和般隻負責人一致認為槽船隻已停泊好及所有連接完成前，不得開始裝卸貨。
- 5.7.14 除非經過基於涉及的面積、採用方法和必要的預防措施的特殊審查，否則機械不得在碼頭進行貨物轉移的工作。
- 5.7.15 在轉移液體期間應控制火源。除非經過碼頭主管和船隻管理幹部授權同意，否則包含但不限於車輛交通、焊接、研磨和高溫作業等機械的工作，在貨物轉移期間不應執行。貨物轉移期間一律禁止吸煙。
- 5.7.16 對於裝卸易燃性液體的海運碼頭，圖 5.7.16 用於確定電氣設備安裝目的程度的分類區域。





 : 1區 ; 
  : 2區 
  : 3區

備註：

1. 蒸氣的來源是經營塑料封套和存儲位置法蘭連接的負載臂(或軟管)。
2. 該鄰近槽體或駁船貨船的分部2在以下範圍：
  - (a) 25英尺(7.6公尺)水平在各個方向上的突堤邊從有載貨艙的船體1部分
  - (b) 從水位25英尺(7.6公尺)以上在其最高的位置的液貨艙
3. 其他地點可分為其他易燃性液體來源存在的泊位，或海岸

圖 5.7.16 裝卸易燃性液體的海運碼頭

- 5.7.17 當易燃性空氣存在於船隻貨艙隔間，貨物轉運系統應有限制傳入的液體速度至每秒 3ft (0.9m) 的設計，直到有足夠的水從開口進入淹沒至開口，防止飛濺。
- 5.7.18 會因紊流產生靜電電荷的過濾器、泵浦、電線屏幕和其他設備須在卸下貨物進入車廂前至少有 30 秒放電時間。
- 5.7.19 多種噴濺收集，以防止液體蔓延到其他地區的碼頭或碼頭之下。汽封離開碼頭應有所有排水線。
- 5.7.20 如果有需要，碼頭應當有一個可隔離並關閉負載操作失敗的軟管、輸油臂或流形閥的系統。該系統應滿足所有下列要求：
- (1) 如果保護系統關閉地心引力或管道灌溉之負載系統，應小心任何由此引起的壓力驟增以確保線受到保護。
  - (2) 緊急關機系統應允許被自動或手動操作。手動啟動裝置在緊急情況下應有明顯標記。
- 5.7.21\* 碼頭防火保護與所處理的貨品，緊急應變能力，規模，位置，頻率的使用和鄰近的風



險有關。

5.7.21.1 設有消防水管時，應允許將其為濕式或乾式。在所有情況下，隔離閥和消防單位的連接應在碼頭到岸連接。

5.7.21.2 設有提供消防水管時，消防栓和顯示器可應用於任何泊位或裝載兩個流形方向以提供有效的消防水。

5.7.21.3 消防水泵浦、消防水帶、消防水管、泡沫系統和其他滅火設備應依照 NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 來維護和測試。

5.7.21.4 如果未設置消防水管，則至少應有兩具 150lb (68kg) 乾粉滅火器。該滅火器應設在泵浦或流形區 50ft (15m) 以內，並且易於沿著緊急進入路徑到達。

## 5.8 保留

## 5.9 控制引火源

### 5.9.1 一般

須採取預防措施防止易燃性氣體的引火源，如下列：

- (1) 明火
- (2) 閃電
- (3) 高溫表面
- (4) 輻射熱
- (5) 吸煙
- (6) 切割和焊接
- (7) 自然發火
- (8) 摩擦熱或火花
- (9) 靜電
- (10) 電氣火花
- (11) 雜散電流
- (12) 爐，窯爐，加熱設備

### 5.9.2 吸煙

吸煙只允許指定的適當區域為之。

### 5.9.3\* 高溫工作

除非有書面授權許可，否則焊接，切割和類似產生火花的操作中不得在含有易燃性液體的地區。該許可證必須由主管機關人員經確實查核以確保已採取適當的預防措施，且該措施將持續到任務完成為止。

### 5.9.4\* 靜電

所有設備，如槽、機械和管線的設計和操作上應能防止靜電蓄積引火。所有金屬設備，如槽、機械和管線於有混合可燃性氣體時應連接或接地。連接或接地或兩者均有應實際應用或安裝時本就存有。任何金屬管線的電氣絕緣應連接或接地，以防止危險靜電的蓄積。

非金屬的設備和管線之設計應能提供同等的防止靜電保障措施。

### 5.9.5 電氣裝置

電氣設備和管線設施應依照第 6 章設置。

## 5.10 油氣回收及蒸氣處理系統

### 5.10.1 範圍

5.10.1.1 本節適用於油氣回收和蒸氣處理系統在運行時的蒸氣壓力源從真空直至 1 psig (表壓 6.9kPa), 或有一潛在可燃性範圍的蒸氣混合物時。

5.10.1.2 本節不適用於下列各項：

- (1) 海洋系統，符合美國 DOT 規章，33 CFR 154, 155, and 156, and U.S. Coast Guard Regulations, 46 CFR 30,32,35, and 39
- (2) 海洋和汽車服務站系統，符合符合 NFPA 30A，Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages

#### 5.10.2 超壓 / 真空保護

槽和設備應能因應超壓或真空條件進行獨立排氣，因油氣回收或蒸氣處理系統可能發生故障。

例外：槽之排氣應符合 2.2.5。

#### 5.10.3 通風位置

5.10.3.1 蒸氣處理系統的通風口由相鄰地面不應低於 12ft (3.6m)，其出口位置與方向可使可燃性蒸氣濃度發散至任何可能存留引火源之處所前就低於可燃性下限。

5.10.3.2 蒸氣加工設備和通風口位置應依照 5.3.2 設置。

#### 5.10.4 蒸氣收集系統

5.10.4.1 蒸氣收集管線的設計應能防止液體堵塞。

5.10.4.2 不是用來處理液體的蒸氣回收和處理系統，應有消除任何液體凝結於蒸氣收集系統的處理方法。

#### 5.10.5\* 液位監測

5.10.5.1 蒸氣收集系統的液體淘汰容器應能查知的液體水位和高靈敏度液體水位偵測器用於警報。

5.10.5.2 無人設施之高靈敏度液體水位偵測器應著手關閉液體轉移到容器及關閉蒸氣回收或蒸氣處理系統。

#### 5.10.6 溢流防護 (Overfill Protection)

5.10.6.1 蒸氣處理或蒸氣回收系統之儲槽配備之滿溢保護應依照第 2.6.1 設置。

5.10.6.2 槽載具滿溢保護應依照 5.6.10.5 到 5.6.10.7 設置。

#### 5.10.7 火源

##### 5.10.7.1 蒸氣釋放 (Vapor Release)

為蒸氣回收之槽或設備開口應依照 2.3.3.4.6, 5.6.10.6, 和 5.6.10.7 設置，以防護蒸氣可能釋放。

##### 5.10.7.2\* 電氣 (Electric)

電氣區域分類應符合第 6 章。

##### 5.10.7.3\* 靜電 (Static Electricity)

蒸氣收集和蒸氣處理設備應依照 5.9.4 受到防靜電保護。

##### 5.10.7.4\* 自燃 (Spontaneous Ignition)

若有自燃可能，應有設計或書面程序預防措施，以防止著火。

##### 5.10.7.5\* 摩擦熱或機械設備的火花 (Friction Heat or Sparks from Mechanical Equipment.)

用於移除燃燒範圍蒸氣的機械設備，應有能在正常及設備故障時防止火花或其他引火源之設計。

##### 5.10.7.6\* 火焰傳播 (Flame Propagation)

燃燒範圍內的可燃性蒸氣有可能引火時，應有中止火焰透過蒸氣收集系統增長的手段。其手段應能在適當條件下使用。

#### 5.10.7.7 防爆 (Explosion Protection)

防爆系統應符合 NFPA 69，Standard on Explosion Prevention Systems 標準就爆炸預防系統。

#### 5.10.8 緊急關機系統 (Emergency System Shutdown)

緊急關機系統的設計應能在失去系統動力 (即空氣或電動) 或設備故障時也能在安全的正常位置。

### 5.11 溶劑蒸餾裝置

#### 5.11.1 範圍

本節適用於用來回收 I、II 和 IIIA 類液體，且溶劑蒸餾不超過 60gal (227L) 能力的蒸餾室或靜置鍋盆。本節不適用於研究、測試或實驗過程；進行石油精煉蒸餾流程、化學工廠或酒或用於乾燥清潔工作的蒸餾設備。

#### 5.11.2 設備

溶劑蒸餾單位應當予以通過或須根據表列 UL 2208，標準為溶劑精餾股設置。

#### 5.11.3 溶劑

溶劑蒸餾單位應當只用於已調查的蒸餾液體，並標示該單位的標識或使用說明書。非穩態或反應性液體或材料不得處理，除非他們已經明確標示系統的標記或使用說明書。

#### 5.10.4 位置

溶劑蒸餾單位應當只用於當初其認可或登錄的地點。他們不得在地下室使用。它們應遠離潛在的火源，如單位的標誌。

#### 5.10.5 液體存放

蒸餾液體和等待蒸餾的液體應依照第 1 到 4 章存放。

### 5.12 火災危害管理

#### 5.12.1 本條適用的管理方法用於識別、評估、控制加工過程危害及處理易燃性與可燃性液體。

這些危害包括但不限於製備、分離、純化、改變狀態、能量含量或組成。

#### 5.12.2 涉及易燃性和可燃性液體操作應當進行審查，以確保損失液體造成的火災和爆炸危險有因應的防火和緊急行動計劃。

例外一：液體操作僅用於現場消耗燃料。

例外二：儲存在大氣環境的 II 類或 III 類液體或轉移時其溫度低於閃火點。

例外三：商品佔有率、原油探勘、鑽探和良好的服務操作，並且通常在偏遠地區的空置設施。

#### 5.12.3 火災預防和控制的程度提供應由一個工程評估手段的操作和應用健全防火工程原理和過程來確定。這項評估應包括但不限於以下內容：

- (1) 分析操作中火災和爆炸的危害。
- (2) 分析從加工容器緊急洩壓，同時考慮到材料的使用性能和消防防護和控制所採取的措施。
- (3) 分析適用設施第 5.3 到 5.7 節的設計要求
- (4) 分析在第 5.3 到 5.7 節適用液體的處理、轉移和使用的規定。
- (5) 分析當地的條件，如接觸和鄰近場所及暴露於洪水、地震和風暴。
- (6) 分析當地的緊急救援團體的應變能力。

5.11.3 書面緊急行動計劃是與現有設備和人員相符，建立因應火災和相關的緊急情況。

該計劃應包括以下內容：

- (a) 應遵循的程序以防範火災，如拉響警報、通知消防單位、疏散人員、控制和撲滅火災。
- (b) 進行這些演習的程序和時間表。
- (c) 任命和培訓人員執行被賦予的職責。這些職責是審查初次分配時間、反應行動變化責任和預期的職務變動。
- (d) 維修消防防護設備。
- (e) 關閉或隔離設備以減少釋放液體的程序。這應包括分配人員負責維修的關鍵設備工廠或工廠關機程序。
- (f) 人員安全的備用措施。

5.12.5 火災危害進行管理審查應根據 5.12.2 重複的危險時導致火災或爆炸發生明顯變化。條件可能需要重複審查應包括但不限於以下內容：

- (1) 材料過程變化發生
- (2) 加工設備發生變化
- (3) 控制過程發生變化
- (4) 操作程序或轉移發生變化

## 5.13 防火和滅火

### 5.13.1 一般

5.13.1.1\* 本節應包含一般管理控制系統和防止在液體處理設施發生火災或爆炸時盡量減少損失採用的方法。

5.13.1.2\* 主管機關應就實施具體案件諮詢或合格的工程判斷。

### 5.13.2 手提式消防控制設備

5.13.2.1\* 登錄手提式滅火器須提供設施的數量、大小和型式應符合操作和儲存上特定危害之需要。

5.13.2.2 立管及水管系統依照 5.12.3，符合 NFPA 14，Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrants, and Hose Systems，設置，標準的安裝立管，私設消防栓和軟管系統，或從噴頭軟管連接使用噴霧系統相結合，直流噴嘴，依照 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems 設置。

5.13.2.3 移動泡沫器具依照 5.12.3 設置。

5.13.2.4 如確定需要汽車和拖車式消防設備，則僅可用於滅火。

### 5.13.3 固定消防控制設備

5.13.3.1 可靠的供水或其他適合的火災控制藥劑之壓力和數量應足供操作、儲存或暴露引起的特殊災害需要。

5.13.3.2\* 消防栓無論有或沒有固定監控瞄子，應當符合接受的做法。該數量和位置應取決於液體處理設施的危害。

5.13.3.3\* 凡 5.12.3 確定指出的液體加工、儲存或暴露的危害，應以自動噴水滅火系統、撒水系統、雨淋系統、抗火材料或結合以上這些固定保護手段。

5.13.3.4 火災控制系統應依照 NFPA 標準設計、安裝與維護如下：

- (1) NFPA 11 Standard for Low-Expansion Foam
- (2) NFPA 11A Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems
- (3) NFPA 12 Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems
- (4) NFPA 12A Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems
- (5) NFPA 16 Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray

## Systems

### (6) NFPA 17 Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems

#### 5.13.4 偵測與警報系統

5.13.4.1 工廠和向公眾提供或消防的互相支援單位應有及時通報火災或緊急情況的方法。

5.13.4.2 這些區域，包括區域內的建築物，其中有易燃性液體洩漏潛在可能處所應適當監測。其方法應包括以下內容：

- (1) 人員觀察或巡邏
- (2) 顯示洩漏或可能發生洩漏的流程監控設備
- (3) 在無人看管的地方設施以氣體探測器進行不中斷監測

#### 5.13.5 緊急規劃和培訓

5.13.5.1 人員火災防護設備的使用和操作的責任應在設備使用中加以訓練，訓練課程至少應每年一次。

5.13.5.2 應配合當地緊急應變單位進行有效控制火災的規劃。

5.13.5.3 應建立緊急情況下操作安全關機的程序。應規定定期訓練、檢查和相關報警、連鎖和控制的測試。

5.13.5.4 緊急程序應保持在操作面積內隨時可用和定期更新。

5.13.5.5 假定是無人看守相當的時間，須於一個策略和易接近的位置張貼簡易的緊急計劃。

#### 5.13.6 檢查和維護

5.13.6.1 所有消防設備均須妥善維修保養，並依照這兩個標準的標準方式和製造商的建議進行定期檢查和試驗。以水為基礎得防火系統應依照 NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems 進行檢查、測試與維護。

5.13.6.2 維護和操作方式應控制與防止易燃性液體噴濺和洩漏。

5.13.6.3 可燃性廢棄物和殘留物在操作區應儘可能減少，並儲存在加蓋的金屬製容器中，每天清除丟棄。

5.13.6.4 液體儲存、處理或使用之地面設施周圍地區應保持無雜草、垃圾或其他不必要的可燃性物。

5.13.6.5 人員流動的通道應保持障礙物清空便於年長者避難及手動滅火行動進入。

## 第六章 電氣設備及裝置

### 6.1 範圍

本章適用於I類液體儲存或處理，以及II類或III類液體儲存或處理溫度在其閃火點以上處所。

### 6.2 一般

任何電器設備不應被視為易燃性氣體的引火源，除非並非在正常使用狀態下或有洩漏情形發生。遵守6.2.1到6.2.4即被視為符合6.2節的要求。

6.2.1 所有電氣設備和線路應為特定型式及依照 NFPA 70 National Electrical Code (NEC) 安裝。

6.2.2\* 到目前為止，因為表 6.2.2 適用於電氣設備在不正常使用下安裝目的之描述與區域分類。在應用區域分類時，一個分類區域不得延展至地板、牆壁、屋頂或其他隔間牆沒有開口的區域分類。在指定的等類、部門和地區應定義於 NFPA 70 National Electrical Code 的第 5 章，第 500 篇文章。

表 6.2.2 電氣區域分類表

位置	國家電氣法規		分類區域延展
	部門	分區	
依照第 5.3 節設置的室內設備位於可燃性混合氣體可能於不正常操作情形下存在	1	0	整個區域與可燃性氣體或蒸氣已連續存在一段時間的設備有關
	1	1	這類設備區域 5ft 範圍內任何邊緣，向四面八方延長
	2	2	這類設備區域介於 5ft 到 8ft 範圍內任何邊緣，向四面八方延長；同時，這類設備離地面 3ft 的空間或等類由水平 5ft 到 25ft 範圍內任何邊緣
依照第 5.3 節設置的室外設備位於可燃性混合氣體可能於不正常操作情形下存在	1	0	整個區域相關，例如在易燃性設備氣體或蒸氣存在連續或長期一段時期
	1	1	這類設備區域 3ft 範圍內任何邊緣，向四面八方延長
	2	2	地區之間的 3ft 和 8ft 的邊緣等任何設備，向四面八方延長；也，空間可達 3ft 以上的地板或更高層 3ft 到 10ft 的任何邊緣這種設備
油箱內儲存裝置建築物	1	1	所有設備位於職等以下
	2	2	所有設備位於職等以上

地上槽	1	0	內固定頂槽
	1	1	在地區內堤堤防高度大於距離從水箱到堤防 超過百分之五十槽周長
殼牌，結束，或屋 頂和堤防區	2	2	從 10ft 內殼，結束，或屋頂水箱；也，面積 內堤防頂類的槽
通風	1	0	地區內的通風管道或開放
	1	1	在 5ft 開放結束通風口，向四面八方延長
	2	2	地區之間 5ft 和 10ft 的開放結束通風口，向四 面八方延長
浮頂隨著固定式 外屋頂	1	0	地區之間的流動和固定式頂路段內殼
由於沒有固定式 外屋頂	1	1	上述地區內浮頂和外殼
地下油槽填寫開 放	1	1	任何坑，箱，或空間類以下的水平，如果有一 部分屬於司 1 或 2 或 1 區或 2 分類位置
	2	2	截至 18in. 以上類的水平在一個水平半徑 10ft 從一個鬆散的填充連接，並在一個水平半徑 5ft 從緊填寫連接
發洩 - 放電向上	1	0	地區內的通風管道或開放
	1	1	在 3ft 的開放結束通風口，向四面八方延長
	2	2	地區之間的 3ft 和 5ft 開放結束通風口，向四 面八方延長
鼓和集裝箱填充 - 室外或在室內	1	0	地區內桶或容器
	1	1	在 3ft 的發洩，填補空缺，向四面八方延長
	2	2	地區之間的 3ft 和 5ft 的發洩或填補開放，擴 大在所有方向；也高達 18in. 以上的地板或職 在半徑 10ft 的水平或填補發洩開口

泵、易出血者、撇 銷配件 室內	2	2	在 5 方 ft 的任何此類裝置的邊緣，在各個方向延伸，此外，高達 3ft 以上的地面或職類在 25ft 從橫向任何此類設備的邊緣
室外	2	2	在 3ft 的任何此類裝置的邊緣，向四面八方延長；此外，高達 18in. 以上的職等 10ft 範圍內水平任何此類設備的邊緣
坑和污水坑無機 械通風	1	1	整個基坑或水池
如果有足夠的機 械通風	2	2	整個地區內一個坑，如果任何部分或水池內一科 1 或 2 或 1 區或 2 分類定位
含閘門、配件或管 道，和不屬於部門 1 或 2 或分區 I 或 2 分類位置	2	2	整個基坑或水池
排水溝渠、分離 器、蓄水盆地			
室外	2	2	面積達 18in. 以上的溝，分離器，或盆地；也，面積達以 18in. 以上類水平從 15ft 內的任何優勢相同面積分類坑
室內			
槽車和槽 car2 載 入透過公開穹頂	1	0	地區內的槽
	1	1	在 3ft 的圓頂的邊緣，在各個方向延伸
	2	2	地區之間的 3ft 和 15ft 從邊緣的圓頂，向四面八方延長
載入中通過自下 而上的連接與大 氣排氣	1	0	地區內的槽



	1	1	在 3ft 的點排至大氣，擴大在各個方向
	2	2	面積在 3 尺，15ft 的點排至大氣，向四面八方延長；也高達 18in.以上在一年類的水平半徑 10ft 從裝貨點連接
辦公室和休息室	普通		如果有任何開放的程度這些房間內的一室內分類位置，房間應分類為如果在牆上一樣，制止，或分割區不存在
通過封閉的圓頂與載入大氣排氣	1	1	在 3ft 的開放結束通風口，向四面八方延長
	2	2	地區之間的 3ft 和 15ft 的開放結束通風口，延長在所有方向；同時，在 3ft 的圓頂的邊緣，擴展四面八方
載入中通過關閉圓頂蒸發控制	2	2	在 3ft 的連接點都填寫和蒸汽線，向四面八方延長
底部裝上蒸發控制或底部卸貨	2	2	在 3ft 的點連接，向四面八方延長；此外，高達 18in.以上類的水平半徑範圍內從點的 10ft 的連接
儲存和槽修理車庫車輛	1	1	所有礦坑或空格樓下水平
	2	2	面積達 18in.以上的樓層或年類為整個儲存或維修車庫
車庫的車輛以外的其他槽	普通		如果有任何開放的程度這些房間內的一室外分類位置，整個房間，在開口處應列為在相同的分類區域
室外儲存桶	普通		
內室或儲物櫃用於儲存 I 類液體	2	2	整個房間
室內倉儲那裡有沒有易燃性液體輸送	普通		如果有任何開放的程度這些房間內的一室內分類位置，房間應分類為相同的牆，制止，或分割區不存在

國際單位，1in.1=25.4 mm；1ft=0.3m

1. 這次發布的 I 類液體可以產生蒸氣，以致整幢樓宇，並可能將它周圍地區，應被視為第 I 類，2 區，或 2 區的位置。
  2. 當程度的分類方面，應考慮到這一事實，槽車或槽車輛被發現在不同點。所以，四肢的裝貨或卸貨位置應使用。
- 6.2.3 地區分類表中列出 6.2.2 是根據前提是安裝應符合適用本守則的要求在所有方面。如果不是這樣，主管機關應當有權威的程度進行分類的區域。
- 6.2.4\* 凡通過 6.2.4 6.2.1 要求電氣設備的安裝適用於 I 類，1 或 2 或 1 或 2 區的位置，一般電器設備，包括開關設備，應允許使用如果安裝在一個房間或外殼下保持積極壓力方面的分類區。通風補充空氣不被污染。

## 第7章 引用的刊物

### 7.1

下列文件或其中的某些部分被引用在此規範作為強制性要求，並應被認為部分的規定，此規範。該版本表示每個引用強制性文件是現行版本作為NFPA發行的日期本規範。其中一些強制性的文件也被引用在這段規範的目的和具體訊息，因此，也列於附錄 G。

#### 7.1.1 NFPA 刊物

國家消防協會，1 Batteryrnarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA02269-9101。

NFPA 11 Standard for Low-Expansion Foam，1998 edition。

NFPA11A Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems，1999edition。

NFPA 12 Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems，2000edition。

NFPA 12A Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems，1997edition。

NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems，1999edition。

NFPA 14 Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrants, and Hose Systems，2000edition。

NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection，1996edition。

NFPA 16 Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems，1999edition。

NFPA 17 Standard for Dry ChemICal Extinguishing Systems，1998edition。

NFPA 25 Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems，1998edition。

NFPA 30A Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages，2000edition。

NFPA 31 Standard for the Installation of Oil-Burning Equipment，1997edition。

NFPA 32 Standard for Drycleaning Plants，2000edition。

NFPA 33 Standard for Spray Application Using Flammable or Combustible MaterIAls，2000edition。

NFPA 34 Standard for Dipping and Coating Processes Using Flammable or Combustible Liquids，2000edition。

NFPA 35 Standard for the Manufacture of OrganIC Coatings，1999edition。

NFPA 36 Standard for Solvent Extraction Plants，1997edition。

NFPA 37 Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines，1998edition。

NFPA 45 Standard on Fire Protection for Laboratories Using ChemICals，2000edition。

NFPA 58 Liquefied Petroleum Gas Code，1998edition。

NFPA 59A Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)，1996edition。

NFPA69 Standard on Explosion Prevention Systems，1997edition。

NFPA 70 National ElectrICal Code，1999edition。

NFPA 80 Standard for Fire Doors and Fire Windows，1999edition。

NFPA 90A Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems，1999edition。

NFPA91 Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and NonCombustible PartICulate Solids，1999edition。

NFPA 99 Standard for Health Care Facilities，1999edition。

NFPA 101 Life Safety Code，2000edition。

NFPA 220 Standard on Types of Building Construction，1999版。

NFPA 221 Standard for Fire Walls and Fire Barrier Walls，2000edition。

NFPA230 Standard for the Fire Protection of Storage，1999edition。

NFPA 251 Standard Methods of Tests of Fire Endurance of Building Construction and Materials, 1999 edition。

NFPA 303 Fire Protection Standard for Marinas and Boatyards, 2000 edition。

NFPA 307 Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves, 2000 edition。

NFPA 395 Standard for the Storage of Flammable and Combustible Liquids at Farms and Isolated Sites, 1993 edition。

NFPA 505 Fire Safety Standard for Powered Industrial Trucks Including Type Designations, Areas of Use, Conversions, Maintenance, and Operation, 1999 edition。

NFPA 704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response, 1996 edition。

NFPA 8501 Standard for Single Burner Boiler Operation, 1997 edition。

NFPA 8503 Standard for Pulverized Fuel Systems, 1997 edition。

## 7.1.2 其他出版物

### 7.1.2.1 API 的刊物

American Petroleum Institute, 1220 L Street, NW, Washington, DC 20005.

API, Specification 12B, Bolted Tanks for Storage of Production Liquids, 14th edition, 1995.

API Specification 12D, Field Welded Tanks for Storage of Production Liquids, 10th edition, 1994.

API Specification 12F, Shop Welded Tanks for Storage of Production Liquids, 11th edition, 1994.

API 620, Recommended Rules for the Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks, 9th edition, 1999.

API Standard 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage, 10th edition, 1998.

API RP 1632, Cathodic Protection of Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems, 3rd edition, 1996.

API Standard 2000, Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks, 5th edition, 1998.

### 7.1.2.2 ASME 出版物

美國機械工程師學會，紐約第三公園大道，10016-5990.

ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

ASME B31, Code for Pressure Piping, 1998.

ASME Code for Unfired Pressure Vessels, 1998.

### 7.1.2.3 ASTM 標準出版

美國測試協會與材料，西康舍霍肯巴爾港道100號，巴勒斯坦權力機構 19428-2959。

ASTM A 395, Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures, 1999.

ASTM D 5, Standard Test Method for Penetration of Bituminous Materials, 1997.

ASTM D 56, Standard Method of Test for Flash Point by the Tag Closed Cup Tester, 1998.

ASTM D 86, Standard Method of Test for Distillation of Petroleum Products, 2000.

ASTM D 92, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup, 1998.

ASTM D 93, Standard Test Methods for Flash Point by the Pensky- Martens Closed Tester, 1999.

ASTM D 323, Standard Method of Test for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method), 1999.

ASTM D 3278, Standard Method of Tests for Flash Point of Liquids by Setflash Closed Tester, 1996.

ASTM D 3828, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Tester, 1998.

ASTM F 852 , Standard for Portable Gasoline Containers for Consumer Use , 1999.

ASTM F 976 , Standard for Portable Kerosene Containers for Consumer Use , 1999.

#### 7.1.2.4 ATA 出版

美國卡車運輸協會交通部 , 2200 Mill Road, Alexandria, VA 22314 。 National Motor Freight Classification 。

#### 7.1.2.5 NACE 的刊物

全國腐蝕工程師協會 , P.O. Box 218340, Houston, TX 77218.P.O.

NACE Standard RP-0169 , Recommended Practice, Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems, 1996.

NACE Standard RP-0285 , Recommended Practice, Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection , 1995.

#### 7.1.2.6 NRFC 刊物

全國鐵路運送委員會 , 222 South Riverside Plaza, Chicago, IL 60606-5945 。

Uniform Freight Classification.

#### 7.1.2.7 STI 刊物

鋼槽學會 , 570 Oakwood Road, Lake Zurich, IL 60047.

STI-P3 , Specification and Manual for External Corrosion Protection of Underground Steel Storage Tanks , 1997.

STI RP 892 , Recommended Practice for Corrosion of Underground Piping Networks Associated with Liquid Storage and Dispensing Systems , 1991.

#### 7.1.2.8 UL 刊物

保險商實驗室公司 , 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062.

UL 58 , Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids , 1996.

UL 80 , Standard for Steel Inside Tanks for Oil Burner Fuel , 1996.

UL 142 , Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids , 1993.

UL 971 , Standard for Nonmetallic Underground Piping for Flammable Liquids , 1995.

ANSI/UL 1313 , Nonmetallic Safety Cans for Petroleum Products , 1993.

UL 1316 , Standard for Glass-Fiber Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol- Gasoline Mixtures , 1994.

UL 1746 , Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks , Part I , 1993.

UL 2080 , Standard for Fire Resistant Tanks for Flammable and Combustible Liquids , 2000.

UL 2085 , Standard for Protected Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids , 1997.

UL 2208 , Standard for Solvent Distillation Units , 1996.

UL 2245 , Standard for Below-Grade Vaults for Flammable Liquid Storage Tanks , 1999.

#### 7.1.2.9 ULC 出版

加拿大保險商實驗室 , 7 Crouse Road, Scarborough, Ontario, M1R 3A9, Canada.

ULC-S603.1 M , Standard for Galvanic Corrosion Protection Systems for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids 。

#### 7.1.2.10 聯合國出版物

聯合國總部 , Headquarters , New York, NY 10017.

Recommendations on the Transport of Dangerous Goods , 9th revised edition, 1995.

#### 7.1.2.11 美國政府出版物

美國政府印刷局 , 華盛頓特區 20402 。

Title 33 , Code of Federal Regulations , Parts 154 , 155 and 156.

Title 46 , Code of Federal Regulations , Parts 30 , 32 , 35 , and 39.

Title 49 , Code of Federal Regulations , “Transportation.”

Title 49 , Code of Federal Regulations , Part 173 , Appendix H.

## 附錄A 解釋性材料

附錄A不是NFPA要求的一部分，但可供參考之用。本附錄包含解釋性材料，以符合適用文字段落的編號。

A.1.1.1 此法規是推薦使用法律規定基礎。它的規定是為了減少危害的程度以達到合理的公共安全，避免干預市民生活便利與必要性，操作需要使用易燃性和可燃性液體。遵守本守則並沒有消除使用易燃性和可燃性液體的所有危害。(參閱易燃性、可燃性液體法規手冊的附加說明訊息。

A.1.1.2(1) 在 100°F (37.8°C) 或以上為固態的液體，但處理、使用或存放的溫度高於其閃火點時，應檢視此法規的有關章節。

A.1.1.2(3) 某些混合物的易燃性或可燃性液體和鹵化碳氫化合物都不會在使用標準閉杯法測試方法中顯示出閃火點或將顯示高閃火點。但是，如果鹵化碳氫化合物是屬於易揮發性，此部分優先蒸發可能會使液體沒出現閃火點或閃火點低於原本的混合物。為了評估這些混合的火災危害，閃火點測試應於進行蒸發原樣品的 10%、20%、40%、60% 或甚至 90% 或者其他代表其使用條件之比率。對於系統，如開放加工槽或於大氣中噴濺出，開杯法試驗方法可能更合適估計火災的危險。

A.1.1.2(4) 參閱 NFPA 30B, Code for the Manufacture and Storage of Aerosol Products.

A.1.1.3(1) 要求對運輸易燃性和可燃性液體被發現在 NFPA 385 Standard for Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids and in 49 CFR 100-199。

A.1.1.3(2) 參閱 NFPA 31 Standard for the Installation of Oil-Burning Equipment

A.1.2 安全儲存和使用各種易燃性和可燃性液體的要求經常主要取決於他們的火災特性，尤其是基於 1.7 節分類系統的閃火點。應當指出污染可以改變液體等級。例如，含有 I 類液體的槽內放置 II 類液體會改變閃火點，使其掉到 I 類液體的範圍。同樣的 II 類液體暴露於 I 類液體蒸氣通過一相互連接線。(參閱 3.7.1.3 和 3.7.2.7)。符合適合實際分類的要求要特別注意。閃火點和其他火災危害數據參照 Fire Protection Guide to Hazardous Materials or NFPA Haz-Mat Quick Guide。

加熱會提高液體的揮發性。II 類或 III 類的液體接觸到的儲存條件、使用條件、操作過程中，他們可能自然或人為加熱至其閃火點以上，額外消防安全功能，如通風、隔離火源、屏障或電氣區域的分類，就可能有其必要。

額外的消防安全方面的考慮，可能是儲存安全和使用時有異於平常燃燒特性的液體，暴露在空氣中可能自燃，與其他物質起激烈反應，容易爆炸分解或有其他特殊屬性支配保障之上的指定一個正常液體的接近閃火點分類。

A.1.5 現有的情況涉及不同的生命危害或鄰近財產包括可能導致爆炸或突然加劇的火災之條件。例子包括但不限於通風不足的受限空間、儲槽缺乏足夠的緊急洩壓開口、儲槽防火保護失效或缺乏排水設施或防液堤控制洩漏。

A.1.6.2 認可

國家消防協會不認可、檢查或證明任何安裝、程序、設備或材料，也沒有認可或評估測試實驗室。在確定安裝、程序、設備或材料的可接受性，主管機關基礎上遵守 NFPA 或其他適當的標準。在缺乏這樣的標準，審批機關可以要求適當安裝、程序或使用的證據。主管機關也可指有關組織與產品的評價表列或貼標籤的做法，以確定是否符合當前生產登錄項目的適當標準的位置。

### A.1.6.3 主管機關

自從有管轄權和核准權的單位職責並不相同，「主管機關」這句話就在 NFPA 的文件中廣泛出現。凡公眾安全是首要重視的，主管機關可以是一個聯邦、州、地方、區域或其他部門或一個消防單位主管；消防隊長、火災預防局局長、勞動部門或衛生部門、建築管理官員、電氣監管人員或其他有法定權力人士。為保險起參閱，保險檢驗部門、評類機構、保險公司或其他可能主管機關代表。在許多情況下，業主或他/她指定的代理人可能是主管機關；在政府，指揮人員或官方部門可能是主管機關。

### A.1.6.7 沸溢

沸溢是一個與濺溢或泡溢完全不同的現象。濺溢是水噴到燃油的高溫表面輕微發泡的現象。泡溢與火警無關，但結果是現在或當水進入裝油熱稠油的容器時。經攪拌，水突然轉換為蒸氣導致槽部分內容物溢出。

#### A.1.6.8.1 重要建築

重要建築的例子其中可能包括有人居住的建築物不能合理預期 2 分鐘內到達出口，並控制建築物內在場的人員有秩序地關閉重要或危險的程序。重要建築也可以儲存未保護的物品，包括發生火災會危害社會或環境或建築物含有高價值的內容或關鍵設備或用品。

#### A.1.6.28.4 水溶性液體

水溶性液體是低分子量（3 個碳或以下）醇類，如甲醇（methyl alcohol）、乙醇（ethyl alcohol）、丙醇（n-propyl alcohol）、異丙醇（isopropyl alcohol）和丙烯醇（allyl alcohol）。丙酮（Acetone）和丁醇（tertbutyl alcohol）也是水溶性。

當水溶性易燃性液體與水混合，形成一個均勻的溶液。其閃火點、燃點、燃燒熱和熱釋率將與純粹的液體不同。溶液的閃火點和燃點將隨著水的濃度增加而增加。在一定水濃度下，對於不同的液體，燃點不再存在，溶液不再存在火災的危險。

#### A.1.6.29 登錄

每個組織重視產品的評價，有些不了解設備除非它有登錄。主管機關應利用該系統組織受僱於確定登錄產品。

#### A.1.6.34 防波堤

該條款防波堤(Pier)和碼頭(Wharf)可交替使用。

#### A.1.6.43.2 大氣槽

老式槽平台設計用於在 0.5 psig 的（表壓 3.45kPa）大氣中操作操作壓力於壓力下通過計算，在頂部槽。此限制的設立是為了避免對槽的屋頂板連續施壓。

#### A.1.6.51 倉庫

倉儲作業中提到這些定義是這些公眾無法接觸，包括一般目的、商品、分佈和工業倉儲式操作。

#### A.1.6.52 碼頭

該條款防波堤(Pier)和碼頭(Wharf)可交替使用。

#### A.1.7.2.1 沸點

在沸點，周邊大氣壓力再不能支撐液體的液態和沸騰。低沸點表示有高的蒸氣壓和高蒸發率。

#### A.1.7.2.2 閃火點

閃火點是一種直接測量液體的揮發性（意即它蒸發的趨勢）。較低的閃火點即有更大的



揮發性和更大的火災風險。測定閃火點是用 1.7.4 中數個測試程序和設備之一。

液體閃火點等於或低於環境溫度很容易點燃及迅速燃燒。點火時，火焰在這種液體表面會快速蔓延，因為它是沒有必要花費精力去加熱液體以產生更多的蒸氣。汽油是一個常參閱的例子。液體閃火點高於環境溫度的風險較低，因為它必須加熱產生充足的蒸氣來引火。這是更加難以點燃並減少潛在的蒸氣的產生和蔓延。一個常參閱的例子是家庭取暖用油（2 號燃料油）。家庭取暖用油必須霧化，使其容易被點燃。某些液體溶液在水中使用標準的閉杯法測試程序表現出的閃火點不但不會燒傷，甚至會熄滅。為了協助查明這種溶液，可參閱下列標準是：

- (1) ASTM D 4207, Standard Test Method for Sustained Burning of Low Viscosity Liquid Mixtures by the WICK Test
- (2) ASTM D 4206, Standard Test Method for Sustained Burning of Liquid Mixtures by the Setaflash Tester (Open Cup)

液體混合物不能在一特定的溫度維持燃燒一特定時間即視為不可燃性。

這些測試為決定適當儲存和處理這些混合物提供額外的數據。在受限空間中，這些混合物還可以創造一個蒸氣與空氣的混合物，視易燃性液體在混合物的數量和噴濺出的量而定。

和閃火點有關的則為燃點。液體在燃點時所產生的蒸氣將使燃燒繼續。閃火點顧名思義，在該溫度下產生的蒸氣使火焰一閃而過，但不會繼續燃燒。閃火點和燃點間差異的重要性可參閱於閃火點測試 [參閱 4.1.1.2 引用的 ASTM D 92, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup, and 49 CFR (U.S. Department of Transportation Hazardous Materials Regulations), Method of Testing for Sustained Combustibility] 無論如何，閉杯法閃火點用於界定液體及其危害特性。

欲了解更多訊息，請參閱 ASTM E 502, Standard Test Method for Selection and Use of ASTM Standards for the Determination of Flash Point of Chemicals by Closed Cup Methods and the ASTM Manual on Flash Point Standards and Their Use

#### A.1.7.2.4 蒸氣壓

蒸氣壓是液體對於施加於其上的大氣壓力的反應壓力度量。如同大氣在液體表面施加壓力，液體亦有一反向的反應壓力。蒸氣壓力一般較大氣壓力低，此為液體的蒸發趨勢（即由液態轉為氣態）。此趨勢也被稱為揮發性，從而使用揮發這個詞來形容液體很容易蒸發。蒸氣壓越高，蒸發率就越高，沸點則越低。簡單地說，這意味著更多的蒸氣與增加火災風險。

A.1.7.3 液體的分類是在海平面依照有關 ASTM 測試的閃火點溫度而定。在高海拔地區，實際閃火點將大大低於在海平面所測的值的貢獻。這種差異下必要的定量可以適當的風險評估。

表 A.1.7.3 比較和解釋易燃性和可燃性液體的分類，一如本法規 1.7 節所提出，並以其他監管機構使用的類似解釋和分類系統。

在美國部運輸部（DOT）訂定的危害物質規範，在所列的 49 CFR 173.120(b)(2) and 173.150(f)，提供一個例外，即易燃性液體，閃火點在 100°F (37.8°C) 和 141°F (60.5°C) 之間，也不符合運輸部定義的任何其他危害分類，可以重定為一易燃性液體 [即，一有閃火點高於 141°F (60.5°C)] 在美國境內裝運的道路或鐵路。

A.2.2.3.3.2 這類壓力容器，一般稱為“特殊狀態”(state special)。

#### A.2.2.4.1

槽的支撐結構設計如依此規範的外部球型區域範圍，需要工程的特殊考慮。參閱 API 的附錄 N 620，Recommended Rules for the Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks

#### A.2.2.5.1.9

液體屬性等設備漏報理由包括但不限於冷凝、腐蝕性、結晶、聚合、凍結或堵塞。當這些條件存在，應考慮給加熱，使用的設備採用特殊材料建造，使用液體密封或惰性。參閱 NFPA 69 Standard on Explosion Prevention Systems。

#### A.2.2.5.2.4 例外公式是基於

A.2.2.5.2.6 例外一：酒精（乙醇）有一個熱燃燒 11548 Btu/lb（26.8 mJ/kg）和速度燃燒的 0.000626 lb/ft<sup>2</sup>/sec（0.015 kg/m<sup>2</sup>/sec）。該燃燒率計算油盤火的直徑 0.7ft 和 16.5ft 之間（0.2m 至 5.0m）。該油盤火在穩定無風環境的燃燒狀態。該油盤（水面高度）邊高度與油盤的直徑比約為 0.06。這些測試的詳情，可從加拿大的釀酒協會報告「Fire Tests of Distilled Spirit Storage Tanks」CR - 5727.1 可知。

#### A.2.2.5.2.9.2

$$CFG = 1667 C_f A \sqrt{P_i - P_a}$$

CFG=開口要求(free air ft<sup>2</sup>/hour)

C<sub>f</sub>=0.5 流體係數

A=孔洞面積(in.<sup>2</sup>)

P<sub>i</sub>=槽內靜壓力(in.-水壓)

P<sub>a</sub>=槽外靜壓力(in.-水壓)

A.2.2.5.2.10 通風尺寸公式規範開口尺寸，如 UL 142 Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids，通常基於直接於儲槽安裝一個排氣裝置。當一個發洩的出口必須擴展到遠程位置，如位於建築物的槽，這需要通風口排放，將設在外面，在噴口流可以發生顯著減少，除非大小的孔和連接管線增加。在這種情況下，大小開口和發洩應計算管線延長，以確保槽將不能過度加壓形成發生火災的風險。

表 A.1.7.3 液體的分類比較

機構	機構分類	機構閃火點		NFPA 定義	NFPA 分類	NFPA 閃火點	
		°F	°C			°F	°C
ANSI/CMA Z129.1-1994	Flammable	<141	<60.5	Flammable	I 類	<100	<37.8
				Combustible	II 類	≥ 100 至 <140	≥ 37.8 至 <60
				IIIA	≥ 140 至 <200	≥ 60 至 <93	
	Combustible	≥ 141 至 <200	≥ 60.5 至 <93	Combustible	IIIA	≥ 140 至 <200	≥ 60 至 <93
DOT	Flammable	<141	<60.5	Flammable	I 類	<100	<37.8
				Combustible	II 類	≥ 100 至 <140	≥ 37.8 至 <60
					IIIA	≥ 140 至 <200	≥ 60 至 <93
	Combustible	≥ 141 至 <200	≥ 60.5 至 <93	Combustible	IIIA	≥ 140 至 <200	≥ 60 至 <93
DOT HM-181 Domestic Exemption <sup>1</sup>	Flammable	<100	<37.8	Flammable	I 類	<100	<37.8
	Combustible	≥ 100 至 <200	≥ 37.8 至 <93	Combustible	II 類	≥ 100 至 <140	≥ 37.8 至 <60
					IIIA	≥ 140 至 <200	≥ 60 至 <93
UN	Flammable	<141	<60.5	Flammable	I 類	<100	<37.8
				Combustible	II 類	≥ 100 至 <140	≥ 37.8 至 <60
					IIIA	≥ 140 至 <200	≥ 60 至 <93
	Combustible	≥ 141 至 <200	≥ 60.5 至 <93	Combustible	II 類	≥ 100 至 <140	≥ 37.8 至 <60
OSHA	Flammable	<100	<37.8	Flammable	I 類	<100	<37.8

	Combustible	$\geq 100$	$\geq 37.8$	Combustible	II 類	$\geq 100$ 至 $<140$	$\geq 37.8$ 至 $<60$
					IIIA	$\geq 140$ 至 $<200$	$\geq 60$ 至 $<93$
					IIIB <sup>2</sup>	$\geq 200$	$\geq 93$

<sup>1</sup> 參閱 A.1.7.3

<sup>2</sup> 參閱 29CFR1910.106IIIB 液體豁免

A.2.2.5.3 所需的排氣能力取決於填充或退出率，以較高者為準，而洩氣管線的長度。無限制的發洩管線大小依照表 2.2.5.3 將防止背壓發展槽從超過 2.5 psig 的（表壓 17.2kPa）。

A.2.2.6 其他手段，包括內部腐蝕保護防護塗料，內襯和陰極保護。

A.2.2.6.1.1 (1) 可接受的陰極保護設計標準系統包括以下內容：

- (1) API RP 1632 Cathodic Protection of Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems
- (2) ULC-S603.1 M Standard for Galvanic Corrosion Protection Systems for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids
- (3) STI-P3, Specification and Manual for External Corrosion Protection of Underground Steel Storage Tanks
- (4) NACE RP-0169 Recommended Practice, Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems
- (5) NACE RP-0285 Recommended Practice, Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection
- (6) UL 1746 Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks, Part 1
- (7) STI RP 892 Recommended Practice for Corrosion of Underground Piping Networks Associated with Liquid Storage and Dispensing Systems

A.2.2.6.1.1 (2) 參閱 UI. 1316, Standard for Glass-Fiber-Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol-Gasoline Mixtures; UL 1746, Standard for External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks; and STI ACT-1 00, Specification for External Corrosion Protection of FRP Composite Steel Underground Tanks, F894

A.2.2.6.1.2 如需進一步參閱 API RP 1615, Installation of Underground Petroleum Storage Systems

A.2.3.1.1 附錄 E 的 API Standard 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage, and Appendix B of API 620, Recommended Rules for the Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks, 提供儲槽基金會資訊。

A.2.3.1.3 如需進一步訊息，請參閱 ASTM E 119, Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials, and UL 1709, Standard for Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel.

A.2.3.2 其他相關訊息請參閱 PEL RP 200 Recommended Practices for Installation of Aboveground Storage Systems for Motor Vehicle Fueling。

A.2.3.2.3.2 (b) 一個地上儲槽防溢堤整個容量可包含其中最大一儲槽。一些設計納入足夠的水面高度（額外容量），以容納降水或消防用水。此幹舷的總量通常是受當地的條件影響。

A.2.3.2.3.2 (d) 第 I 類液體容器槽圍堤區為位極多孔土壤，可能需要特殊處理為防止萬一洩漏時液體的量危險造成低窪地區或河道滲漏。

A.2.3.2.3.2 (f) (3) 由於非穩態的液體加熱高於室溫時反應可能會更劇烈，細分的排水系統管道，是首選的方法。

A.2.3.2.3.4.1 工程設計，可以降低危險包括使用管道密封套筒的暴露風險和次要圍阻管道以防止管線洩漏和在生產線使用遠端遙控閘於管道暴露於火勢下時來阻斷液流。

A.2.3.2.3.4.3

防止暴露危害方法包括中間築堤、排水或額熱保護功能例如水噴淋系統、顯示器或抗熱、電阻塗料。高完整性泵浦或設備也視為限制暴露危害的方法。

A.2.3.2.5.4 以最小液體蓄積靜態電荷潛力的例子包括原油、瀝青和水溶性液體。有關其他訊息，請參閱 NFPA 77 Recommended Practice on Static Electricity

A.2.3.3.2.1 跌落或滾動槽孔會打破焊接、穿刺或造成槽的損壞或刮去保護性塗層包膜槽。參閱 PEI RPI 00, Recommended Practices for Installation of Underground Liquid Storage Systems

A.2.3.4.1 本節規定的做法允許相當大的靈活性符合規定不影響折衷的安全，而在培養達到預期消防安全目標的創造力，概述於詳列在每節執行標準的開頭。每節已寫上概述的性能標準，如果實施將遵守該節。為闡明各項性能標準，隨後段落視為遵守執行要求意圖設想的一種方法。人們認識到，其他組合規定還可以用來滿足意圖的表現標準，提供了這樣可以讓主管機關接受的要求。

A.2.3.4.2.2 (b)

燃爆洩壓口資訊請參閱 NFPA 68 Guide for Venting of Deflagrations A.2.3.4.3.2 參閱 NFPA 220 Standard on Types of Building Construction

A.2.3.4.3.4 燃爆洩壓口資訊參閱 NFPA 68 Guide for Venting of Deflagrations, for information on deflagration venting

A.2.3.4.3.5 NFPA 101 Life Safety Code，提供設計的出口設施的訊息。

A.2.3.4.4.2 設備在封閉儲存區會隨著時間推移而惡化，應該實施定期抽樣保證洩漏率沒有增加或通風率足以因應洩漏率的增加。

A.2.3.4.4.4 本地或現場通風可能需要為控制特殊火災或健康危害。NFPA 91 Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Noncombustible Particulate Solids，和 NFPA 90A Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems

A.2.3.4.5.5 NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection 附錄 A，提供這個問題訊息。

A.2.3.4.7.5 替代手工測量包括但不限於重型眼鏡單位計、磁、液壓或靜水遠程讀取設備、儀表和密封浮動。

A.2.3.4.7.8 合適的儀器包括但不限於浮閥、一個預先設定的公尺線、低揚程泵浦無法產生溢出、溢出或者液體緊管，大小至少 1 管徑大於裝滿管線，即污水回用重力外源液體或經認可的位置。

A.2.3.4.11.1 NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers，提供資料，說明各類滅火器是否適宜。

A.2.3.4.11.2 參閱 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems 和 NFPA 14 Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems

A.2.3.4.12.2 參閱 NFPA 24 Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances，為這個問題訊息。

A.2.3.4.12.3 參閱 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems; NFPA 15，Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection; 和 NFPA 16，Standard for the Installation of Foam Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems 為這些科目訊息。

對於某些種類的燃料，如酮類、酯類和醇類，最低要求密度設立了登錄標準發泡卸貨裝置往往高於一般為保護指定的易燃性和可燃性液體的密度。當確定使用泡沫滅火系統設計標準，重要的是要確保登錄標準，這些標準通常是基於經驗數據從熱測試，不被忽視。否則，火災保護系統設計，可滿足所有適當的保護。

- A.2.4.2 參閱 PEI RP200, Recommended Practices for Installation of Aboveground Storage Systems for Motor Vehicle Fueling, 和 STI R931, Double Wall AST Installation and Testing Instructions, 為試驗二次圍阻槽的額外要求。
- A.2.4.3 有關測試地下槽的資料，參閱 NFPA 329 Recommended Practice for Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases. For information on testing aboveground tanks。參閱 API 653 Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction
- A.2.5.3.3 參閱 NFPA 51B Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work
- A.2.5.3.4 預防靜電點火設備是一個複雜的課題。參考 NFPA 77 Recommended Practice on Static Electricity, 或製造商的建議為指南。
- A.2.6.4.1 如需進一步訊息，請參閱 API 2015, Cleaning Petroleum Storage Tanks; API 2015A, A Guide for Controlling the Lead Hazard Associated with Tank Entry and Cleaning; 和 API 2015B, Cleaning Open Top and Covered Floating Roof Tanks
- A.2.6.5.3 (b) 可能需要特別的訓練。
- A.2.6.6 參閱 NFPA 329 Recommended Practice for Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases, 以供參考有關測試方法。
- A.2.6.7.3 有關其他訊息，參閱 API 653, Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction。
- A.3.5.2 API 2218, Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants 包括選擇和指導安裝防火塗料，以保護鋼鐵支架外露這樣有挑戰性的火災暴露危險。它還包含一個確定需要這種保護並估計該地區的暴露程度的一般性討論。
- A.3.5.4 地下鋼管應塗有適當的陰極材料受到保護。鍍鋅鋼管本身並沒有其他防腐蝕保護方法，是不適於地下管線埋設。鋼旋轉接頭和不銹鋼柔性連接器也應在接觸的土壤時作出耐腐蝕。因此，這種裝置如玻璃纖維增強塑料也應塗層和陰極保護安裝時，非金屬之間、合適儲槽和管線。
- A.3.7.1.4 通風尺寸公式規範開口尺寸，如 UL 142 Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids, 通常基於直接於儲槽安裝一個排氣裝置。當一個發洩的出口必須擴展到遠程位置，如位於建築物的槽，這需要通風口排放，將設在外面，在噴口流可以發生顯著減少，除非大小的孔和連接管線增加。在這種情況下，大小開口和發洩應計算管線延長，以確保槽將不能過度加壓形成發生火災的風險。
- A.3.9 凡裝卸立管的 II 類或 IIIA 液體位於同一立即裝卸 I 類液體區域，應考慮為他們提供積極的手段，如不同的管尺寸、連接裝置、特殊鎖或其他方法以防止 I 類液體錯誤轉移進入用於 II 類或 IIIA 液體的任何容器或儲槽。請注意這方面的考慮可能沒有必要與水溶性的液體，其中類別確定液體的濃度在水中，或在設備被清除之間轉移。
- A.4.1.1 參閱附錄 E 的保護標準的表 4.8.2 (a) 到 (j) 的限制，特別是中間散裝容器和手提式儲槽的容量大於 60gal (227L)。
- A.4.2.1 (e) 非金屬剛性中型散裝容器用來描述中間散裝容器有塑料容器，可作為初類液體

承裝部分。這可密封容器或包裹的外部結構組成的鋼籠、單壁金屬或塑料外殼，或雙層的泡沫或固體塑膠牆。這些通常是所謂複合 IBCs，這是由美國運輸部 (DOT) 使用的術語。非金屬剛性一詞中型散裝容器還表示一種全塑料單牆可以或不可以有一個單獨的塑料基礎且該容器也作為支持結構。IBCs 有外部的液體緊金屬結構被認為是金屬 IBCs 或金屬的手提式儲槽，由 DOT 定義於 4.2.1 (a)。

A.4.3.4 通風儲存櫃並沒有防火保護的目的的必要。此外，排氣櫃可能會影響能力，以充分從保護的內容，因為消防櫃一般不參與任何排氣測試。因此，不建議排氣儲存櫃。

然而，人們認識到，有些管理機關會要求寄存櫃可以通風，而通風也可能是其他原因，如健康和安全。在這種情況下，應安裝排氣系統，以求不致對預期的性能在櫃發生火災時影響太大。完成此手段可以包括排氣口的熱驅動阻尼器或在排氣管線系統充分絕緣，以防止櫃內部溫度的上升至一特定溫度。任何組成方式的空氣櫃也應以同樣的方式排列。如果通風，櫃應從底部排出與補充空氣供應到頂部。此外，機械通風是首選，並應符合 NFPA 91 Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and NonCombustible Particulate Solids。調整多個儲存櫃的通風口應該避免。

A.4.4 參閱第 1.6 解釋。參閱圖 A.4.4 (a) 和 (b) 資料說明內液體的種類儲存區域。參閱附錄 D 和 E 的保護標準。

#### A.4.4.2.4

NFPA 68 Guide for venting of Deflagrations，提供關於這個問題的訊息。

A.4.4.2.5 圍阻洩漏可以通過任何以下內容：

- (1) 不燃、防水高起門檻 (liquidtight raised sills)、路邊石 (curbs) 或在外部開口合適的高度坡道
- (2) 不燃、防水高起門檻、路邊石、在公開戶外合適的高度坡道或在內部開口其他抑制流動結構
- (3) 斜樓
- (4) 開放式溝渠壕溝或地面排水排水系統，連接一個妥善的排水系統設計
- (5) 排放到一個安全的位置或妥善設計的排水系統的牆排水孔
- (6) 其他主管機關可以接受的方式

凡門檻、路邊石或斜道的使用，其適當高度將取決於多方面的因素，包括最高預計洩漏量、樓面面積以及存在任何排水系統。從歷史上看，路邊石及門檻已 4in. (100mm) 高。各種路邊石、門檻和坡道的高度和可用於獲得所需的圍阻體積。以 1in.2 的水的深度的 1in. 等於 0.62gal 作為原則 (1m<sup>2</sup> 的水一深入 25mm 等於 25L)。一旦總量的液體圍阻已經確立，必要的圍阻、路邊石或坡道的高度就可以計算出來。

凡開放式溝渠使用，其溝槽的容量應該能夠控制的最大預期洩漏量或以其他方式連接到一個適當的設計排水系統。

應當指出這些圍阻與排水規定只能解決防火問題。其他限制的適用可以諮詢適當的環境法規。(參閱 1.4.3。)

#### A.4.4.4.1 例外

其他措施包括但不僅限於增加堆高度、堆的大小或最高總儲存量或使用多行架或高層倉庫。



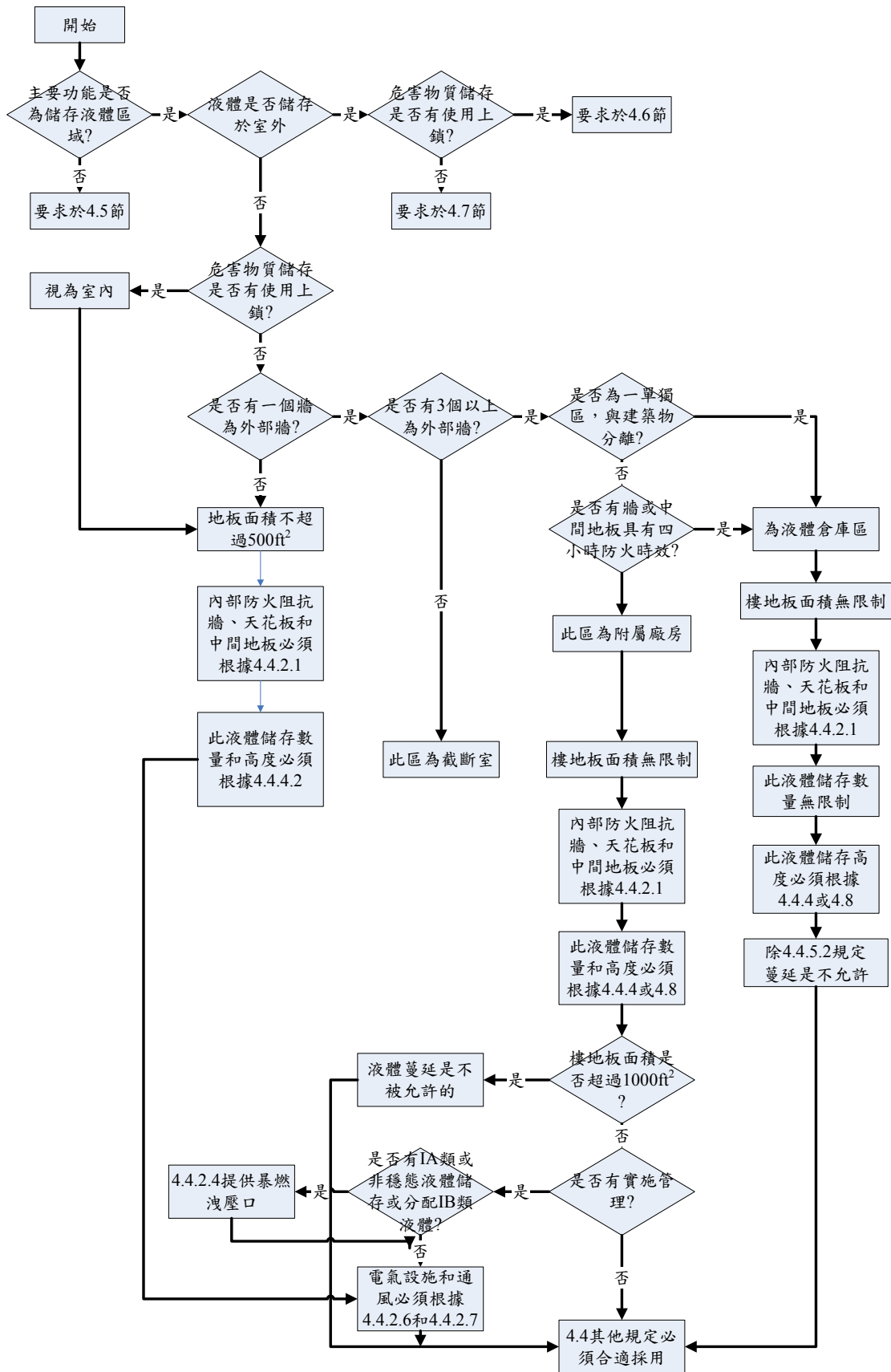


圖 A.4.4(a) 第 4 章容器和攜帶式儲槽儲存的應用指南

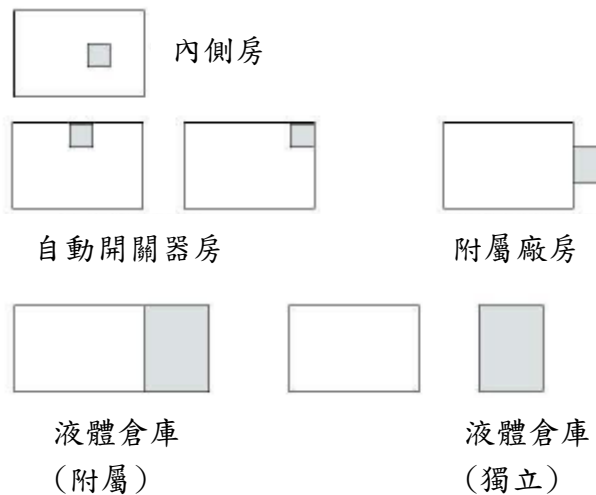


圖 A.4.4(b) 實例內的各種液體儲存區。陰影部分是液體儲存區。

#### A.4.5.2.3 例外 2

FM Global 所進行工作基礎，它是確定易燃性液體的塑料容器，可能會在一定條件下導致無法控制的儲存倉庫火災。一項對易燃性液體儲存容器進行研究在保險商公司實驗室的贊助下，國家防火研究基金會建議一個測試協議，可以判斷包裝系統承受一小引火源的能力或在該釋放容器的減少率，以便控制火災自動撒水頭。目前尚沒有全國公認的標準達成共識以進行這種試驗。

A.4.6 有害物質、化學品和廢料的處理決定是特殊的環境問題。其中一些有易燃性，可燃性液體的特點，除了對環境和健康問題，導致有些問題，即應如何儲存和處理。

幾個廠家都遇到設計製造可移動、模塊化預製儲物櫃、與各建築物主管機關官員努力工作的問題。這將導致產品為了符合政府儲存危險物資的標準和法規。幾個直轄市通過模型條例涵蓋有害物質儲物櫃的設計、施工和位置。設計功能可以包括但不限於以下內容：

- (1) 中溢出圍堵污水坑
- (2) 排氣爆燃
- (3) 通風要求，包括機械通風預計在配藥操作
- (4) 危險場所的電氣設備依照符合NFPA 70 National Electrical Code
- (5) 靜電控制
- (6) 消防滅火系統（乾粉或撒水頭）
- (7) 重型結構設計如下：
  - a. 安全規定
  - b. 上鎖的門並允許平台負載
  - c. 風負載、雪負載和儲存負載情況
  - d. 固定規定
  - e. 防滑設計，允許用起重機變更位置
- (8) 防火外牆，如果有需要的話
- (9) 室內分區隔離不相容材料
- (10) 大小的限制，限制數量，可以儲存在預裝或現成的裝配設計
- (11) 無火花樓層
- (12) 棚架，如果有需要的話
- (13) 加熱或冷卻裝置，如果有需要的話

- (14)防腐蝕的要求
- (15)員工的安全規定（洗眼/臉）
- (16)NFPA 704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response，危害符號。提供的功能取決於具體的儲存要求和業主的需要，同時要注意主管機關認可要求的適用法規和條例適用。

幾個測試實驗室已經開發的儲物櫃製造商提交的內部考試、測試和表列或標籤危害的材料程序。

#### A.4.8.1.3

表 A.4.8.1.3 提供常用的例子即為使用金屬容器被認為要洩壓或不洩壓的型式來保護儲存安排依照表 4.8.2 (a) 至 (d) 和表 4.8.2 (h)。

#### A.4.8.1.6 4.8.1.6 (a) 和 (b) 之間允許於差值。

A.4.8.2 在以前版本保護儲存允許此規範可以繼續如果液體儲存的類別、液體儲存的量、消防和建築配置維持不變。表 A.4.8.2 (a) 和 A.4.8.2 (b) 是從本法規的 1993 版重印的，可用於作為在以前認可的受保護的儲存區域內液體儲存安排的一個參考。

對於某些種類的燃料，如酮類、酯類和醇類，最低要求密度設立了登錄標準發泡卸貨裝置往往高於一般為保護指定的易燃性和可燃性液體的密度。當確定使用泡沫滅火系統設計標準，重要的是要確保登錄標準，這些標準通常是基於經驗數據從熱測試，不被忽視。否則，火災保護系統設計，可滿足所有適當的保護。

圖 4.8.2 (a) 至 (d) 允許使用自動撒水滅火系統設計依照 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems，應盡量避免使用早期抑制快速反應 (ESFR) 噴頭，以保護容器超過 10gal (38L)，包含濃度大於 20% 至 50% 水溶性 I 類、II 類或 III 類液體。使用早期抑制快速反應型(ESFR)防護，特別是沒有控制液體傳播的規定，提出了液池火災可能超過早期抑制快速反應型系統設計操作區域極限的可能性。

表 4.8.2 中的訊息 (a) 至 (j) 是從全尺寸火災試驗發展。只有允許一個噴水孔尺寸，這是唯一控制火勢規模的證明。該表允許選擇口的大小，每一個都能夠控制火勢，但較大孔的噴頭有時表現更能控制火勢和進一步抑制火災損害。如果只允許一個撒水的反應類型，這是噴頭唯一控制火勢的證明。如果表允許選擇的反應特性 (標準反應型(SR)或快速反應型(QR))，每個都能控制火勢；但是，有時快速反應型噴頭火勢控制的表現更好和進一步抑制火災損害。

表 A.4.8.1.3 一般洩壓和非洩壓式金屬容器

容器類型	洩壓形式	非洩壓形式
≤ 1qt <sup>1</sup>	全部	N/A
>1qt 至 ≤ 6gal <sup>1</sup>	金屬容器用塑料螺帽，或 塑料帽為有彈性或硬質 塑料噴口	有鋼噴口和鋼螺帽的金 屬容器
≤ 1gal 摩擦力	金屬摩擦蓋的金屬容器 (如油漆可以蓋)	N/A

1gal 至 6gal (適用把柄)	金屬容器，其關閉機制為金屬覆蓋處以機械摩擦方式關閉（例如，耳型）	N/A
>6gal 至 60gal <sup>2,3</sup> (桶)	金屬容器，緊或打開頭（容器桶）至少有 1 個 2in. 塑料栓塞：（注：如果使用密封條，應塑料和非	打開無鋼製法蘭鋼蓋的金屬頭容器，或打開有鋼製法蘭但只有使用鋼栓塞和鋼螺帽鋼蓋的金屬頭和緊頭容器
>60gal 至 ≤793gal	金屬手提式罐體或金屬中型散裝容器至少有 1 個有洩壓設備設計，及容器能力的部分建設和能力容器的條文（參閱第 4.2 節）	N/A

註：

- 所有容量小於1夸脫的容器都視為洩壓式，因為即使發生事故也無關緊要。
- 在全尺寸火災試驗中，容器的排氣口都是 3/4in. (19mm) 和 2 in. (50mm)，在一些案例中，通風口受到條狀平板阻礙，容器沒有發生破裂。因為不可能確定所有可以想像到的阻塞情境。其中容器桶堆放超過1個，則提供額外 3/4 in.。(19mm) 或 2 in. (50mm) 的洩壓機制。
- 以鋼製栓塞（桶塞）取代塑料栓塞於鋼製容器桶的方式，以達到洩壓式容器應考慮以下問題，以保證液體安全儲存：
  - 塑料栓塞與墊片材料和儲存液體的相容性。
  - 塑料栓塞可以容許水蒸氣、氧氣和光線的程度相較於儲存液體的穩定性和保存期。
  - 塑料栓塞和鋼桶受溫度變化和冷熱情況的膨脹係數差異。
  - 模具涉及的問題為使用塑料栓塞與用於這些類別的鋼鐵栓塞的扭力矩大小不同。
  - 培訓填補線營運，以避免交叉線程和/或剝離的線程。
  - 缺少聯合國（UN）對於在鋼桶安裝塑料栓塞的評類。如果用戶需要安裝一個不同於原先容器製造商的栓塞，然後用戶應與製造商聯繫，以確保聯合國的評分將仍然有效。

表 A.4.8.2 (a) 保護托盤或固體堆放儲存槽中的容器中液體和攜帶式罐體的儲存配置

液體種類	儲存層類	最大儲存高度		每堆最高儲存量		最大量 <sup>a</sup>	
		(ft)		(gal)		(gal)	
		容量	攜帶式	容量	攜帶式	容量	攜帶式

			儲存槽		儲存槽		儲存槽
IA	1 樓	5	-	3,000	-	12,000	-
	2 樓以上	5	-	2,000	-	8,000	-
	地下室	NP	NP	-	-	-	-
IB	1 樓	6½	7	5,000	20,000	15,000	40,000
	2 樓以上	6½	7	3,000	10,000	12,000	20,000
	地下室	NP	NP	-	-	-	-
IC	1 樓	6½ <sup>b</sup>	7	5,000	20,000	15,000	40,000
	2 樓以上	6½ <sup>b</sup>	7	3,000	10,000	12,000	20,000
	地下室	NP	NP	-	-	-	-
II	1 樓	10	14	10,000	40,000	25,000	80,000
	2 樓以上	10	14	10,000	40,000	25,000	80,000
	地下室	5	7	7,500	20,000	7,500	20,000
III	1 樓	20	14	15,000	60,000	55,000	100,000
	2 樓以上	20	14	15,000	60,000	55,000	100,000
	地下室	10	7	10,000	20,000	25,000	40,000

國際單位中，1ft=0.3m，1gal=3.8L

註：

NP=不允許

僅適用於截止室和所附建築物

容器的容量低於 5al，這些高度限制可提高到 10ft

表 A.4.8.2 (b) 容器中液體的保護貨架倉儲儲存配置

液體種類	貨架形式	儲存等類	容器最大儲存 高度(ft)	容器最大儲存 量(gal) <sup>1,2</sup>
IA	雙層或單層	1 樓	25	75,000
		2 樓以上	15	4,500
		地下室	NP	-
IB、IC	雙層或單層	1 樓	25	15,000

		2 樓以上	15	9,000
		地下室	NP	-
II	雙層或單層	1 樓	25	24,000
		2 樓以上	25	24,000
		地下室	15	9,000
III	多層、雙層或單層	1 樓	40	55,000
		2 樓以上	20	55,000
		地下室	20	25,000

A.4.8.2.8 很多使用水泡沫滅火保護試驗計劃已即時泡沫溶液由操作噴頭。如果適當比例的泡沫解除前遇到明顯的延遲，可能無法控制火勢。為達成即時泡沫溶液流量可使用一種在線平衡壓力（ILBP）比例系統。

A.4.8.5.1 4.8.5.1 部分要求控制液體傳播可防止油池火災從地板上蔓延和開放比設計預期更多的自動撒水滅火系統的撒水頭。例如，如果撒水系統旨在提供超過 3000ft<sup>2</sup>，每平方英尺 0.45 gal/min/，4.8.5.1 要求液體的蔓延也只限於 3000 ft<sup>2</sup>。可以達到這個控制的各種手段都可以。

使用溝槽或現場排水系統整典型方法將地校隔成矩形的儲存區域具有等於或小於自動撒水滅火系統的設計區域。排水進入溝槽，地板是傾斜向外流，斜率為最少百分之一。地板是在取得最高的牆壁。參閱圖 A.4.8.5.1(a)和(b)。溝槽配置詳參閱NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection，如圖所示 A.4.8.5.1 (c)。特別注意的尺寸的溝槽，並注意了堅實的覆蓋跨越兩側寬度的三分之一和開放橫跨中間的三分之一。點排水系統可以用同樣的安排。另一種方法，如圖 A.4.8.5.1 (d)，使用位於建築物列排水系統，其中地區之間的任何四列不超過設計區域的撒水系統。地板是傾斜的，以便讓水直接流入排水溝。

連接到排水系統要有集水坑，詳參閱 NFPA 15 [參閱圖 A.4.8.5.1 (e)]。為安全的因素，有時排水管大小足以排放預期撒水 1.5 倍的水量。下面公式可用於計算排水管的流動：

$$F = 1.5 \times D \times A$$

其中：

F=流量（gal/min 或 L/min）

D=撒水設計密度（每 gal/ in.<sup>2</sup> 或每 L/min/m<sup>2</sup>）

A=撒水設計面積（in.<sup>2</sup> 或 m<sup>2</sup>）

其他訊息可在化學品安全倉庫指南，化工過程安全中心，美國化學工程師學會。

A.4.10.1 任意混合具有高毒性或高反應性危險的儲存材料，也易燃性液體可能導致有毒物質或爆炸的災難性釋放的一種情形。（也參閱 1.2 和 A. 1.2 節。）

A.4.10.2 NFPA 505 Fire Safety Standard for Powered Industrial Trucks Including Type Designations, Areas of Use, Conversions, Maintenance, and Operation 1-6.3.2 節，規定「用

於儲存易燃性液體在密封的容器的地點或液化或壓縮可燃性氣體容器，通過動力操作工業車輛指定由 CNS, DS, ES, GS, LPS, GS/CNS, or GS/LPS 得由主管機關認可。」相對於上述類型，工業卡車被指定 DY 和 EE 已大大減少可燃性氣體點燃潛勢（如可能導致從洩漏的 I 類液體），並應在內部使用的液體儲存條件允許的地方。

A.5.1.2 這些規定可能無法對操作涉及危險材料或化學反應提供足夠的保護，也沒有考慮到接觸這些材料對健康造成的危害。

A.5.3.2.3 設備運行在超過 1000 psig 的壓力（表壓 7000kpa）可能需要更大的間距。

A.5.3.3.1 參閱 NFPA220 Standard on Types of Building Construction

A.5.3.3.2 API 2218, Fire proofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants 包括選擇和指導安裝防火塗料，以保護鋼鐵支架外露這樣有挑戰性的火災暴露危險。它還包含一個確定需要這種保護並估計該地區的暴露程度的一般性討論。

A.5.3.3.4 NFPA 204 Guide for Smoke and Heat Venting，提供關於這個問題的訊息。

A.5.3.3.5 NFPA 101 Life Safety Code，提供訊息出境設施的設計。

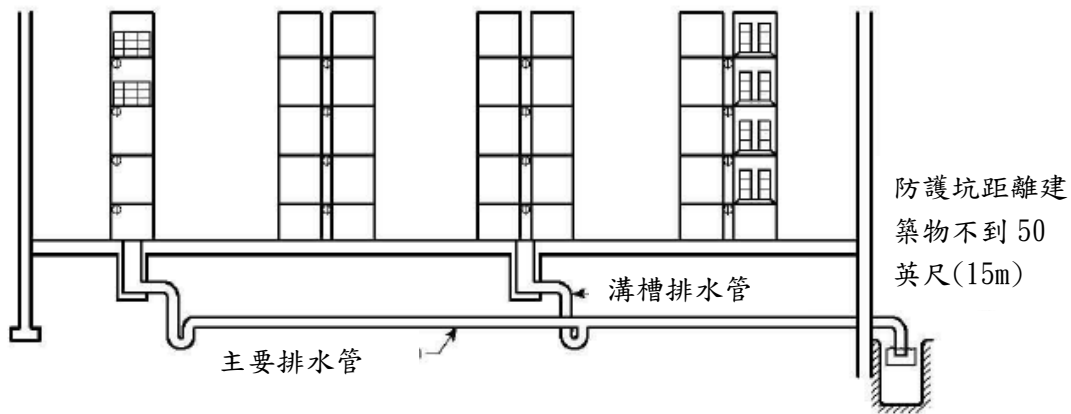


圖 A.4.8.5.1 (a) 一般控制計劃，倉庫洩漏的液體

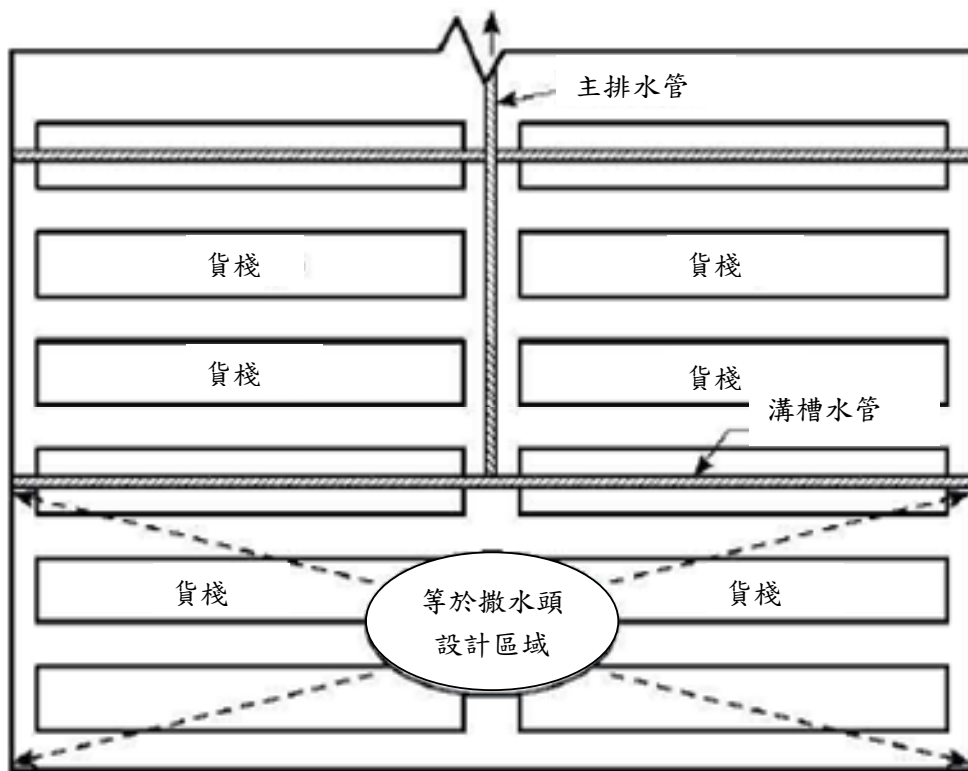


圖 A.4.8.5.1 (b) 計劃查看倉庫洩漏控制

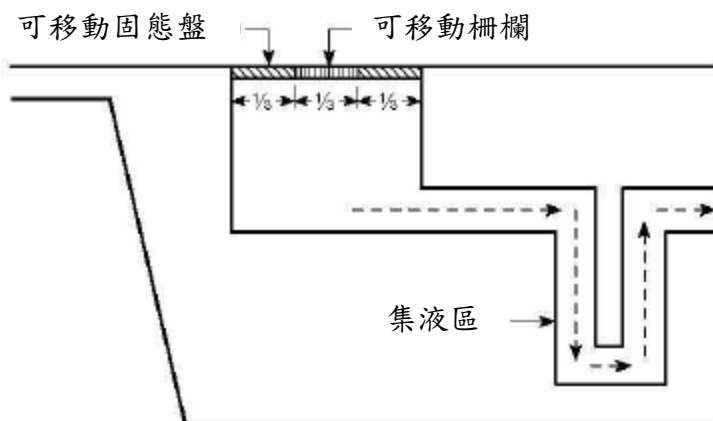


圖 A.4.8.5.I (c) 詳細內容水排水系統設計



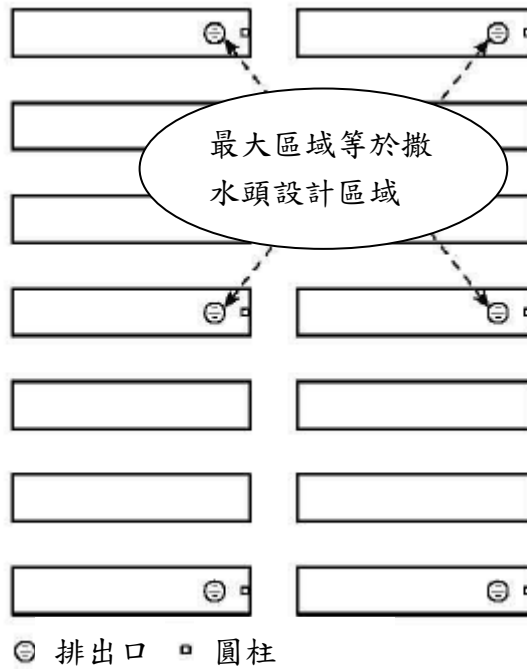


圖 A.4.8.5.I (d) 排水溝細節

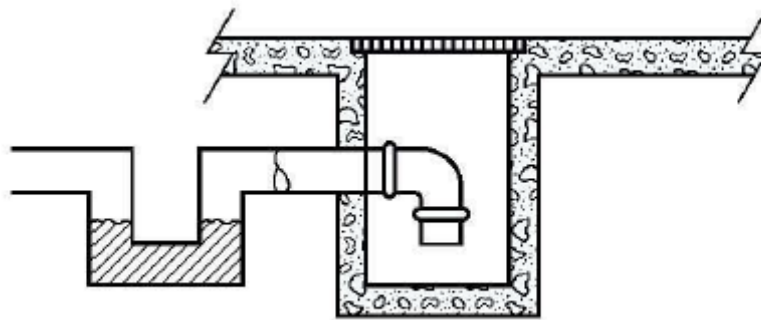


圖 A.4.8.5.I (e) 液體密封陷阱細節

A.5.3.3.7 NEPA 68, Guide for Venting of Deflagrations, 提供此主題的資訊。

A.5.3.4.2 密閉製造地區的設備會隨時間而劣化, 且要實施定期抽樣以確保洩漏率沒有增加或在任何洩漏率增加時有足夠的通風。

A.5.3.4.4 NFPA 91, Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Noncombustible Particulate Solids, NFPA90A Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 提供了此主題之資訊。

A.5.3.5.1 此可能需要路邊排水管或特殊水溝系統以控制火災蔓延。NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection 的附錄 A 有關防火固定噴水系統標準提供了此主題之資訊。

A.5.3.7.8 製造區是不預期是個液體容器儲存區的。然而, 可以知道帶液體容器進入此區而使用在製程, 即如製程的結果, 液體可以填充至製程區的容器中。

製程裡容器中液體的量應該要盡量控制。整個容器不應該除放在製程區但可以階段性的放置。僅能一個容器所需的液體量在 24 小時內可帶進滿桶至製程區。

部份容器可以保留在製程區直到他們不會增加危險的呈現為止。在製程區中充滿的容器可以在該工作班次充滿放著, 但是在工作天結束或 24 小時制換班前移放至適當地區域。

A.5.3.8 設備蒸氣空間所處的地方通常在易燃性範圍內, 爆炸的可能性會危及設備可以用提供

一個爆炸壓制系統來鈍化限制，或者設計可以釋放尖峰爆炸壓力的改良設備。特別危險的操作，點火源，或暴露顯示應該要考量提供一個以上保護措施。

參閱 NFPA 68，Guide for Venting of Deflagrations，及 NFPA 69，Standard on Explosion Prevention Systems，有關對於許多減輕爆炸損失的方法之額外資訊。

A.5.4.2 當熱傳輸液體高於沸點時水汽就已經爆炸並已經釋放至密閉區域。應該要考量放置電熱棒或汽化器在分離的建物或房間以限制損壞。

A.5.4.3 此系統應該要連鎖以停止熱傳導液體經由系統的循環並關閉系統加熱器或火災事件裡的蒸發器，系統異常低壓，或核可熱感知系統的運作。耐火的加熱氣或蒸發器會保留足夠的熱以造成熱傳導液體的故障或液體經由單元的循環停止電熱管異常。如果確定火災，就要用連鎖安全關閉閥來細分系統。要實際完成的方法為將所有蒸發器或電熱器進出的次類循環迴路自主回路獨力開來

在一個緊急事件，應該要有一個良好標示的遠端緊急關閉開關或電氣截斷器以關閉整個系統。此應該位於一個固定可以到達的位置或在一個萬一洩漏或火災時可以進出的位置。

如果有任何製程或通用線路通過房間或區域而含有熱傳導系統的零件，應該要考量裝置緊急關閉閥。他們應該在萬一有火災時位於隨時可以取用的位置。

系統膨脹桶內的液位是以自動啟動供應泵浦從熱傳導液體儲存桶吸入來保持的，當一個高液位指示計啟動時應該要有一個連動來關閉泵浦，不管泵浦是否在自動或手動模式。

A.5.4.3.1 熱傳導液體(HTF)系統具有釋放大量加熱的易燃性或可燃性液體的可能。低點(位)排出管至安全位置提供自斷裂管路系統移除熱傳導液體的能力以便盡可能減少液體釋放量。應該要用工程分析來決定低點排放的位置及設計。工程分析應該要考量系統存貨，熱傳導液體量以便可以再依特定火場釋放，其所產生暴露，及火災防護。

A.5.4.3.2 只要有可能，儲存桶應該位於最低系統排放的開口之下以允許重力流動。呼吸出口應該要依最大排空或填充率來定。

A.5.4.4 如加熱氣或蒸發器累積的氣體回收提供輔助熱給其他設備(如，迴轉乾燥機)，適當地阻尼器，獨立門閘，燃燒控制邏輯，或其他措施應該要確保所有設備被適當地清洗且安全地運作。控制邏輯應該預期所有可能的單獨運作模式，不管單獨運作或一起，以確保在正常或異常的狀況下安全啟動及關閉。

安裝儀器和連動應該要能在當任何下列情況偵測到時發出警報並自動關閉燃料源至加熱器或蒸發器。

- (a) 熱傳導液體低流動經由加熱器的熱交換管，如在放熱處糧測。
- (b) 液體在加熱器或蒸發器出口的高溫或壓力。高溫連動應該要設在或低於製造廠的最大建議大量液體溫度。
- (c) 加熱器或蒸發器出口或系統任何地方的低壓此連動應該需要一個旁路以允許啟動。
- (d) 在膨脹桶中的低液位。
- (e) 在蒸發器中的低液位。
- (f) 自動噴水消防系統流入任何含有熱傳導設備或管路的區域。

警報器設置應該要在低於或高於自動關閉設定點的高度以便監測上述變數及提供操作員在狀況到達不安全程度前有更正問題的機會。

A.5A.5.1 只要可能，管路應該地下化，在室外，或在底板溝內。頭頂上熱傳導液體管路線應該減少至最低。

A.5A.6.1 據經驗顯示牽涉到熱傳導液體的火災會很嚴重且延續很久。建議在所有有可能暴露在熱傳液體溢流火災的建築區要準備自動撒水頭或大量水的保護。

A.5A.7.1 有些因素要考量為下列檢閱的一部分：

- (a) 材料滲透而被加熱至熱傳導系統。此情形下，系統應該要關閉並且要盡早找到內部洩漏點。
- (b) 系統內的洩漏。任何洩漏，不管多小，均應該立刻修正。修正應該是永久性的，即如重新包裝閥門幹及更換洩漏襯墊。任何因洩漏或安全閥運作釋放的熱傳導液體應該立刻清潔乾淨，假如它會進入接觸熱表面的話。其他溢流可以在一開使有機會就清潔。
- (c) 管路或設備絕緣被熱傳導液體浸泡。此情形下，洩漏原因應該要立刻修正並且更換乾淨乾燥的絕緣。
- (d) 系統內任何地方的高溫。在此情形下，運作程式應該要指明當熱傳導液體溫度超過製造廠建議最大大量液體溫度時，要關閉加熱器或蒸發器燃料供應。任何採取的更正高溫行動應該僅能和關閉熱源一起做。

A5.5.1 偶發的操作為僅利用液體唯一限制性的動作以建立分類空檔的運作。範例包括汽車裝配，電子設備裝配，傢俱製造，煉油區內，蒸餾業者，即化學工廠那些偶然使用液體者，如保養廠，辦公室設備或車輛維修等。一些更詳細的描述如下：

- (a) 車輛裝配。車輛裝配運作通常牽涉製程即偶發兩種液體的使用。一個製程運作的例子為漆料儲存和混合使用應用在汽車底漆，顏色噴塗和亮漆噴塗。對於這些運作，需應用第5.3節。偶發使用的例子也可以是檢驗員底板擦淨運作，擋風玻璃清洗溶劑塗佈，煞車液填充，即最後線條噴塗修護運作等。  
這些運作必須是連續性者。然而，所使用液體的量即蒸氣暴露量在車體組件噴塗混合即儲存運作裡，相對於大量使用而言是明顯的減少。
- (b) 電氣社被的組裝。在這些職業型態裡電氣使用液體的例子可以包括無菌室內濕式蝕刻運作，光阻被覆，軟烤運作，波焊接運作，即擦淨運作等。
- (c) 化學工廠維修單位。在化學工廠裡的維修工廠偶而使用液體是司空參閱慣的。例子為截斷機器工廠的使用由，去油脂Ⅱ類溶劑，Ⅰ,Ⅱ類塗料溶劑及汽車相關燃料和工業車輛維修。
- (d) 清潔和衛生。根據美國FDA在21CFR的規定，”GMP醫療裝置”，Ⅰ,Ⅱ類液體可以用來做清潔類衛生用途。少量被用來移除製造材料，模具離行程份，及其他不想留存在最終產品的污染物。一個例子為使用IPA異丙醇，轉化成按壓式清潔擦拭劑。清潔擦拭於是被用來移除不想留存在最終產品內的製造材料。此處重點不是液體不是成品的一部分，而是少量液體被偶而用在製造過程以製造產品。

A.5.5.5(3) NFPA 91, Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Noncombustible Particulate Solids, 提供了機械通風設計及安裝的資訊。

A.5.6.3 使用固定火災防護系統，堤壩，火災類隔離，或一個可以成為適當暴露保護的結合。

A.5.6.4 這些設備的目的是要防護不可控制的，溢流液體在裝卸區類設備和建物周圍傳播。

A.5.6.6 應該要避免在充填的管路組裝內使用非導電材料以防止任何在系統管路上的電力中斷。當使用了非導電材料，如塑膠，橡膠管在充填的管路組裝中時，嚴重的意外已經發生。

A.5.6.10.4 NFPA 77, Recommended Practice on Static Electricity, 提供對於靜電的額外資訊。

A.5.6.11.2 NFPA 77, Recommended Practice on Static Electricity, 提供對於靜電的額外資訊。

A.5.6.12 開關裝載描述一個特殊考量的認可

當一個桶子無Ⅰ類液體貨物時，蒸氣和空氣的混合離開就通常會是在易燃性範圍。當此

桶再填充 I 類液體到達桶殼時將會把修復捆綁絲撐開。並且，將不會有上昇油氣的易燃性混合在表面，因為 I 類液體產生的會合太濃以致不會點燃。這是通常存在車輛汽油桶的情況。如果偶而發生靜電充電不會在表面聚集足夠產生火花，它僅發生在太濃，非可燃性大氣中且造成無害。

如果液體是”開關裝載”其情況就大為不同，也就是說當 II 類或 III 類液體裝入原先就有 I 類液體的汽車油桶。

I 或 II 類液體比起先前裝入的 I 類液體，本來就不是很強烈的靜電產生器，但和上升由表面接觸的大氣並不濃到將其帶到易燃性範圍。如有一個火花會跨過油表面或從由表面到一些其他物體而發生的環境，火花就會在易燃性範圍內的混合中發生，並且會引發爆炸。

要強調的是捆綁桶子到填充桿是不足的，大部分的爆炸紀錄都是以為桶子是以足夠捆綁了。靜電電位是要對存在於桶內液體表面的火花負責的且無法自捆綁移除。要減少改變此內部電燃的措施可以是下列一種或數種：

- (a) 避免火花助長者。傳導物質浮在油表面會增加火花充電至桶壁。
- (b) 金屬規桿或其他物質伸至蒸氣空間中，當上昇液體趨近伸出物時，會產生火花間距。需要一個一般的預防可以填充管路（向下口）盡量接近桶底。任何此種範例運作，以油溫為準，或量測牽涉到經由開口進入到油蒸氣空間降低傳導物質應該延遲至至少在停止流動之後1分鐘。此將允許任何表面充電放遲緩。以下列之一或數種減少靜電產生：
  - (1) 當使用底部充填時，避免溢流填充類向上噴灑油
  - (2) 在開始填充時以水落管使用降低的填充率，直到出口被淹沒為止。有些人認為每秒3 ft (0.914 m)是個適當地預警。
  - (3) 當使用過濾器時在自過濾器管路下流時慢一點。考慮30秒得時間作為預警。
- (c) 在裝卸氣體或鈍化前屏除易燃性混合物。參閱NFPA 77 Recommended Practice on Static Electricity，及NFPA 385，Standard for Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids，以取得更進一步資訊。

A.5.7.19 實際上，收集盆應該排放置遠處。

A.5.7.21 因牽涉許多因素，無法提供確實的需求。然而，表 A.5.7.21 提供倉儲及法規頭處理易燃性液體典型防火程度的指引。

A.5.9.3 參閱 NFPA 51B，熔接，切割和其他熱工時防火標準。

A.5.9.4 防止在設備中靜電點燃為一個複雜的主題。請參照 NFPA 77，靜電實施建議，為指引。

A.5.10.5 如果使用泵浦自動清除容器內的液體，應該要考量低液位警報器並關閉以避免泵浦空轉而造成可能著火的可能性。

A.5.10.7.2

維修時需要經常打開的電器箱（即，蒸氣處理系統控制箱外殼）對於損壞的機械有較高電位，就會使得外殼無法承受爆炸。可能需要額外的檢查以確保箱子的整體性。

A.5.10.7.3

最僅版本的 API 2003，保護避免靜電起火，照明，及天電干擾，可以被用來當作是保護靜電點火的參照。

表 A.5.7.21 倉庫和法規典型的防火

	水的	水栓	水管		150	國際	緊急	監視器	火災船
--	----	----	----	--	-----	----	----	-----	-----

滅火器

	需求 (gpm)	監視 器 (gpm)	輪軸	乾化學 品	lb 輪	支撐 連結	設備 鎖定	及所需 水管泡 沫濃度 (gal)	連接
				30 lb					
Barge terminals	500- 1000	Two 500	Two 1 1/4	2	NR	NR	1	100 b	NR
Tanks	1000- 2000	Two 500	Two 1 1/4	2	1	1	1	300 b	2
20,000DWT and under									
20,001-70,0 00DWT	2000 <sup>e</sup>	Two 1000	Four 1 1/4C	2	2d	2	1	2000	2
70,001DWT	2000	Two	Four	3	2d	2	1	2000f	2
and over	<sup>e</sup>	1000	1 1/4C						
Sea islands	2000- 4000 <sup>e</sup>	Three 1000	Four 1 1/4C	4	2	3	2	3000	2

國際單位：1 gpm = 3.8 L/min; 1 gal= 3.8 L; 1 lb = 0.45 kg.

NR = 不需要.

在每個監測豎板至少要提供 2 個 1½-吋消防栓出口。可以活動式車上設備。

在每一停泊處要有一條水管輪軸具有泡沫能力。

俾臨停泊的鄰近可以減少總需求。

停泊處系統為選項。停泊處系統要加水(0.16 X area).

停泊處系統為選項。停泊處系統要加水(0.16 X 0.3 X 30 X area)

A.5.10.7.4 自發性起火會是下列的問題：

(a) 那些有引火性沈積設備的地方會因缺氧蒸氣含有硫化物或柏油物質而積聚。當空氣被

引入至系統，引火材料會起反應造成可能的起火。

(b) 以此種方法處理液體的設備就會混合自燃性或其他不相容的材料。

此會和先前裝載的動作殘留在蒸氣回收系統裡的液體混合。

(c) 設備在探吸收單元處理與氧化合的碳氫。為這些蒸氣吸收較高的熱可能會導致過熱的碳床並增加起始氧化反應。

(更進一步資訊，請參照 API 報告，市場上蒸氣回收設備與氧作用的燃料效應之工程分析。)

A.5.10.7.5 海上防衛運輸部門規定 33 CFR 154, Section 154.826(b), (c), 及 (d) 可以用來當作蒸氣移動器材設計減低可能起火的參考。

A.5.10.7.6 在蒸氣收集系統裡可能的起火需要按情況評估。

如火發生，火焰在管路系統傳播包涵蒸氣混合物在易燃性範圍內通常是以低速燃燒開始的（爆燃）。由於火焰經由管路移動，它在短距離裡加速會到達超音速（引爆）。初始的低速火焰傳播可以用火焰捕捉器，液體密封，或自動快速動作閥系統來停止，其設計，運作和試驗在 NFPA 69 Standard on Explosion Prevention Systems 需求範圍內。火焰傳播也可以同時用爆燃和引爆來停止，使用引爆捕捉器依照美國海岸防衛運輸部門規定的 33 CFR 154, 附錄 A，或其他司法機關可以接受的程式，或在適當條件下試驗過之自動快速動作閥系統。

A.5.13.1.1 其他可知防火和控制因素，牽涉到建物，位置和隔離者也在此章節其他地方有陳述。

A.5.13.1.2 在液體製程設備大小，設計和位置的寬廣範圍裡，排除了包括防火和控制系統的細節以及對所也此設備可應用的方法。

A.5.13.2.1 NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers，提供了不同型態的滅火器適當性的資訊。

A.5.13.3.2 參閱 NFPA 24 Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances，為此主題的資訊

A.5.13.3.3 參閱 NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 及 NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection，為此主題的資訊

A.6.2.2 其他資訊請參閱 NFPA 497，Recommended Practice for the Classification of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas.。

A.6.2.4 NFPA 496，Standard for Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment，提供這些安裝型態的資訊。

**附錄B 針對地上儲槽在火災暴露時的緊急釋放出口**

B.1 一般緊急出口的需求列於表 2.2.5.2.3 以及修改因素在 2.2.5.2.6 為自下列考量導出

- (1) 攜帶式每單位區域最大熱傳輸率
- (2) 桶的大小最可能暴露的總面積百分比
- (3) 將桶帶至沸騰所需時間
- (4) 加熱桶殼或頂未濕部份至金屬失去強度所需時間。
- (5) 排放，絕緣和應用水減低火災暴露及熱傳輸

B.2 表 2.2.5.2.3 的衍生

表 2.2.5.2.3 的導出是根據一個複合曲線(參閱圖 B.2)，它是由 3 條直線在對數(log-log)圖表紙上所組成。曲線可以下列方式定義。

- (a) 第一條直線是繪於點400,000 Btu/hr, 在 20 ft<sup>2</sup> (1.858 m<sup>2</sup>) 暴露至表面區域, 和點 4,000,000 Btu/hr, 在200 ft<sup>2</sup> (18.58 m<sup>2</sup>) 暴露至表面區域.

此部份曲線的方程式為： $Q = 20,000A$

- (b) 第二條直線是繪於點400,000 Btu/hr, 在 200 ft<sup>2</sup> (18.58 m<sup>2</sup>) 暴露至表面區域, 和點 9,950,000Btu/hr, 在1000 ft<sup>2</sup> (92.9 m<sup>2</sup>) 暴露至表面區域.

此部份曲線的方程式為： $Q = 199,300A^{0.5665}$

- (c) 第三條直線是繪於點9,950,000 Btu/hr, 在 1000 ft<sup>2</sup> (92.9 m<sup>2</sup>) 暴露至表面區域, 和點 14,090,000 Btu/hr, 在2800 ft<sup>2</sup> (260.12 m<sup>2</sup>) 暴露至表面區域.

此部份曲線的方程式為： $Q = 963,400A^{0.888}$

三條繪圖曲線的數據如表 B.2

表 B.2 圖 B.2 的數據

$Q=20,000A$		$Q=199,300A^{0.5665}$		$Q=963,400A^{0.838}$	
A	Q	A	Q	A	Q
20	400,000	200	4,000,000	1000	10,000,000
30	600,000	250	4,539,000	1200	10,593,000
40	800,000	300	5,032,000	1400	11,122,000
50	1,000,000	350	5,491,000	1600	11,601,000
60	1,200,000	400	5,922,000	1800	12,040,000
70	1,400,000	500	6,719,000	2000	12,449,000
80	1,600,000	600	7,450,000	2400	13,188,000
90	1,800,000	700	8,129,000		14,000,000
100	2,000,000	800	8,768,000	And over	
120	2,400,000	900	9,372,000		
140	2,800,000	1000	10,000,000		

160	3,200,000				
180	3,600,000				
200	4,000,000				

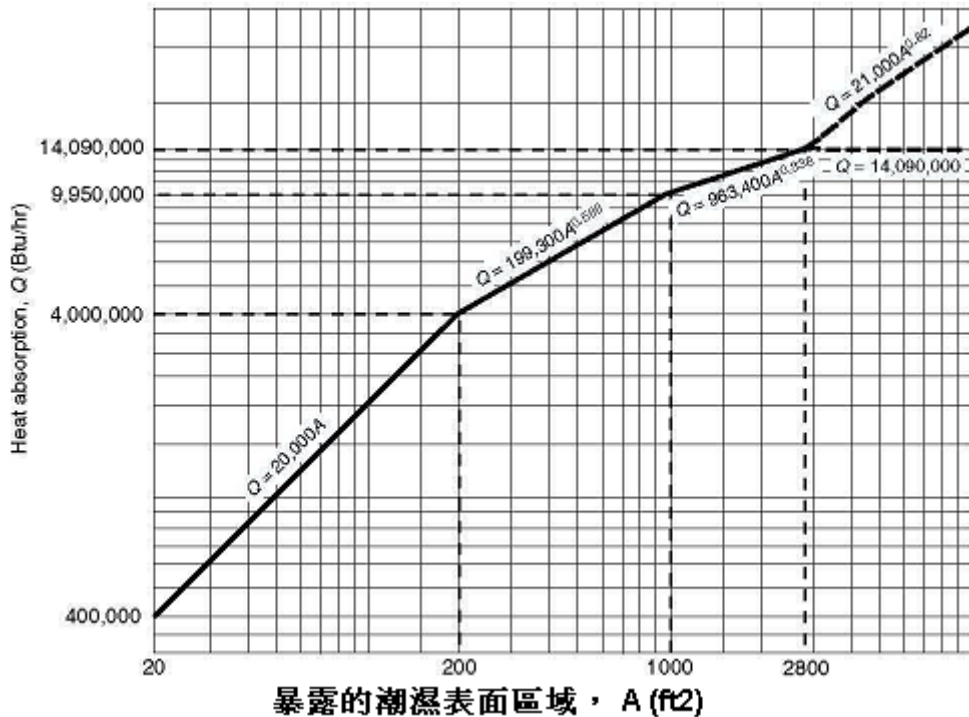


圖 B.2 在火災出現時決定緊急通風需求的曲線

國際單位,  $1 \text{ ft}^2 = 0.09 \text{ m}^2$ .

註記：參閱表 B.4 有關水準桶大略潮濕區域

B.2.1 對於超過 2800 ft<sup>2</sup> (260.12 m<sup>2</sup>) 的區域，斷定完全的火災涉入不太可能，且由於過熱產生的金屬強度損失將造成在蒸氣生成率達最大可能前蒸氣空間的失效。因此，超過蒸氣等值的 14,090,000 Btu/hr (4130 kW) 額外的通風能力將不會有效果或需要。

B.2.2 對於桶子和儲存容器設計作為超過壓力 1 psig (表壓為 6.89 kPa) 者，額外通風以暴露超過 2800 ft<sup>2</sup> (260.12 m<sup>2</sup>) 相信是希望的，因為在此儲存條件下，液體儲存在靠近他們的沸點。因此，要把容器內含物帶到沸騰情形的時間不參閱得是明顯的。對於這些情況，一個熱輸入值就應該根據下列公式而決定。

$$Q = 21,000A^{0.82}$$

B.3 對於特定液體的通風需求。在第 B.2 節所估計的流量能力是根據儲存液體將有己烷的特性的假設，並且事放出來的蒸氣就被移轉成相當的空氣在 60°F (15.6°C) 及 14.7 psig (101.3 kPa) 使用下列適當地因數：

$$CFH = \frac{70.5Q}{L\sqrt{M}}$$

其中：

CFH = 每小時 in.3 的自由空氣



70.5= 轉換氣體至 in.3 的空氣之因數

Q=每小時總輸入熱(Btu)

L=蒸發潛熱

M=分子量

對於蒸氣加熱至沸點以上可能的膨脹不列入考慮，它的比熱，或釋放溫度和 60°F (15.6 °C)間的密度差，是由於這些改變的補償。

因為桶子出口閥一般使以 CFH 標準空氣來評等，從表 2.2.5.2.3 導出的數字可以被用來和適當地桶壓作為選擇閥門的基礎。

表 B.3 給予一個可以用來計算產生的蒸氣常數且相當於己烷之外液體的自由空氣，其中較大的精準是所要求的。檢視表上所示使用己烷在導出表 2.2.5.2.3 對於所列液體提供了一個可接受的精準度範圍內的結果。

表 B.3 不同易燃性液體的 L 根號 M 值

化學品	L sq. M	分子量	沸點蒸發熱 Btu/lb
乙醛	1673	44.05	252
醋酸	1350	60.05	174
醋酸酐	1792	102.09	177
丙酮	1708	58.08	224
乙腈	2000	41.05	312
丙烯腈	1930	53.06	265
正戊醇	2025	88.15	216
異戊醇	1990	88.15	212
苯胺	1795	93.12	186
苯	1493	78.11	169
乙酸丁酯	1432	116.16	133
正丁醇	2185	74.12	254
異丁醇	2135	74.12	248
二硫化碳	1310	76.14	150
氯苯	1422	112.56	134
Cyclohexane	1414	84.16	154
Cyclohexanol	1953	100.16	195

Cyclohexanone	1625	98.14	164
鄰二氯苯	1455	147m	120
順式二氯乙烯	1350	96.95	137
二乙胺	1403	73.14	164
二甲基乙酰胺	1997	87.12	214
二甲胺	1676	45.08	250
二甲基甲酰胺	2120	73.09	248
二惡烷(二乙烯醚)	1665	88.10	177
乙酸乙酯	1477	88.10	157
乙醇	2500	46.07	368
乙基氯化物	1340	64.52	167
二氯乙烷	1363	98.96	137
乙醚	1310	74.12	152
呋喃	1362	68.07	165
糠醛	1962	96.08	200
汽油	1370-1470	96.0	140-150
正庚烷	1383	100.20	138
正己烷	1337	86.17	144
氰化氫	2290	27.03	430
甲醇	2680	32.04	474
甲基乙基酮	1623	72.10	191
甲基丙烯酸甲酯	1432	100.14	143
正辛烷	1412	114.22	132
正戊烷	1300	72.15	153
丙基乙酸	1468	102.13	145
丙醇	2295	60.09	296
異丙醇	2225	60.09	287
四氫呋喃	1428	72.10	168

甲苯	1500	92.13	156
醋酸乙烯酯	1532	86.09	165
鄰二甲苯	1538	106.16	149

國際單位, 1 Btu/lb = 2.3 kJ/kg.

註記：關於其他化學品的資料請參照可取得的化學特性手冊。

B.4 為水準潮濕地帶估計表 B.4 給予不同大小之大略朝溼地帶以及水準桶子與平頭，以總外殼區 75% 為基礎的結構。

表B.4給予不同大小之大略朝溼地帶以及水平桶子與平頭（潮濕區等於總面積的75%）

桶子 長度 (ft)	桶子直徑(ft)										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	32										
4	39	55									
5	46	65	88								
6	53	74	100	128							
7	60	84	112	142	173						
8	67	93	124	156	190	226					
9	74	102	136	170	206	245	286				
10	81	112	147	184	223	264	308	353			
11	88	121	159	198	239	283	329	377	428		
12	95	131	171	213	256	301	350	400	454	509	
13	102	140	183	227	272	320	371	424	480	537	
14	109	150	194	241	289	339	393	447	506	565	
15	116	159	206	255	305	358	414	471	532	594	
16	123	169	218	269	322	377	435	495	558	622	
17	130	178	230	283	338	395	456	518	584	650	
18	137	188	242	298	355	414	477	542	610	678	
19		197	253	312	371	433	499	565	636	707	
20		206	265	326	388	452	520	589	662	735	
21		216	277	340	404	471	541	612	688	763	
22		225	289	354	421	490	562	636	714	792	
23		235	300	368	437	508	584	659	740	820	
24		244	312	383	454	527	605	683	765	848	
25			324	397	470	546	626	706	791	876	
26			336	411	487	565	647	730	817	905	
27			347	425	503	584	668	754	843	933	
28			359	440	520	603	690	777	869	961	
29			371	454	536	621	711	801	895	989	
30			383	468	553	640	732	824	921	1018	
31			395	482	569	659	753	848	947	1046	
32				496	586	678	775	871	973	1074	
33				510	602	697	796	895	999	1103	
34				524	619	715	817	918	1025	1131	
35				539	635	734	838	942	1051	1159	
36				553	652	753	860	966	1077	1187	

表B.4給予不同大小之大略朝溼地帶以及水平桶子與平頭（潮濕區等於總面積的75%）（續）

桶子 長度 (ft)	桶子直徑(ft)										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
37				567	668	772	881	989	1103	1216	
38					685	791	902	1013	1129	1244	
39					701	810	923	1036	1155	1272	
40					718	828	944	1060	1181	1301	
41					734	847	966	1083	1207	1329	
42					751	866	987	1107	1233	1357	
43					767	885	1008	1130	1259	1385	
44						904	1029	1154	1284	1414	
45						923	1051	1178	1310	1442	
46						941	1072	1201	1336	1470	
47						960	1093	1225	1362	1498	
48						979	1114	1248	1388	1527	
49						998	1135	1272	1414	1555	
50						1157	1295	1440	1583		
51						1178	1319	1466	1612		
52						1199	1342	1492	1640		
53						1220	1366	1518	1668		
54						1246	1389	1544	1696		
55						1263	1413	1570	1725		
56							1437	1593	1753		
57							1460	1622	1781		
58							1484	1648	1809		
59							1507	1674	1839		
60							1531	1700	1866		
61								1726	1894		
62								1752	1923		
63								1778	1951		
64								1803	1979		
65								1829	2007		
66								1855	2036		
67									2064		
68									2092		
69									2120		
70									2149		
71									2177		
72									2205		

其中 SI 單位, 1 ft = 0.3048 m; 1 ft<sup>2</sup> = 0.0929 m<sup>2</sup>

## 附錄C 暫時停止運作、關閉或藉由移除地上儲槽關閉

### C.1 介紹

- C.1.1 要注意不要緊處理和使用易燃性或可燃性液體，而且要在製程中暫時使其停止運作，關閉或移除那些裝有易燃或可燃性液體的桶子。尤其是地下工作站大多作為儲存汽油並偶而儲存其他易燃性或可燃性液體，諸如可能含有汽油的曲軸箱排油。不小心的話，可能因為易燃性或可燃性液體桶在暫時關閉移除之前未適當地調整就會爆炸。
- C.1.2 為了要防止不當調理所造成的意外，建議當地下桶子暫時移開使用，關閉或移除時，遵循此附錄所概述的程式。
- C.1.3 地下桶移開使用可以防護或油下列 3 種方法的任何人丟棄：
- (a) 放置在一個暫時停止使用的地方，僅當計畫在合理期間內這些桶子將被退還至現役使用，這些桶子應該要使其暫時不使用，或者暫置，或移除。
  - (b) 在現場以適當防護永久關閉。
  - (c) 移除以永久關閉。
- C.1.4 當桶子暫時停止使用或永久關閉，應該紀錄桶子大小，位置，關閉日期和放置關閉桶子在安全條件下的方法。
- C.1.5 執行 C.1.3 中每一個處置地下桶方法的程式描述予下節。不應該使用切割燄或其他火焰，或會產生火花的設備直到桶子已經完全清洗否則會危害安全。在每一情況中，所提的步驟均應該要成功達成。

### C.2 使得桶子暫時停止使用。

- C.2.1 當地下儲存桶系統(UST)暫時被停止使用少於 3 個月，貨主及操作員應該遵守下列：
- (a) 連續操作並維護腐蝕保護。可以在美國環境保護局(EPA), 40 CFR 280, “Technical Standards and Requirements for Owners and Operators of Underground Storage Tanks” 第 280.31 節找到需求。
  - (b) 依照美國連續操作或維護任何釋放偵測 EPA, 40 CFR 280, 替大部分 D, 或空的地下儲存桶系統移除所有材料以便不會超過 1 in. (25 mm) 殘留，或總地下儲存桶系統總容量的 0.3 % 重量，殘留在系統中。
- C.2.2 當一個地下儲存桶系統暫時停止使用 3 個月以上時，貨主及操作原野應該遵守下列需求：

- (1) 離開出口線開口及功能性
- (2) 蓋上所有其他線，如充填線，祭器開口，泵浦吸口和輔助設備並保安以防損害。

- C.3 永久關閉當地下儲存桶系統暫時關閉 12 個月以上時，貨主及操作員應該依照 U.S. EPA, 40 CFR 280.71-280.74 永久關閉地下儲存桶系統。超過 12 個月部份可以由工具機構認可。然而，此延期之前可以申請，應依照 U.S. EPA, 40 CFR 280.72 做完整的現場評估。

### C.4 適當關閉地下桶子

- C.4.1 停用程式開始之前至少 30 天，貨主和操作員應該通知採用商的意向關閉除非此行動是反應更正行動程式的。
- C.4.2 適當貨移除來停用桶子需要貨主和操作員評估釋放最可能發生污染的地方呈現在 UST 現場。如果外部釋放偵測方法之一在 40 CFR 280.43(e) and (J) 為依照 280.43 部份的需求在停用時並指示無釋放時 中是被允許的，此需求就可以是滿意的。
- C.4.3 以下列特殊安全預警來準備安全的工作場所，並依下列文件清潔且停用程式：
- (1) API 1604, 移除且處置使用過的地下石油儲存桶。
  - (2) NEIWPC, 簡單的停用桶子：:檢查員安全指南

#### C.4.4 安全工作準備應該包括下列：

- (a) 在區域內禁止抽煙
- (b) 關閉所有不需要移除地下桶的開放火焰及火花產生設備
- (c) 僅使用手工具來暴露桶配件及準備釋放蒸氣程式。
- (d) 控制靜電或準備導電通道來釋放靜電，如設備或車輛捆綁或接地。
- (e) 從人行道和車道用繩綁開桶子區。
- (f) 尋找並標出所有現場用具線的位置。
- (g) 判定氣象情況。蒸氣累機會發生在靜止而高濕度的天氣。在這些情形下，試驗該區域的蒸氣累積（參照c.4.10）且如果現在有額外的通風力或延遲工作直到有微風且低濕度。挖掘土壤測試蒸氣釋放。人工通風或重複翻土可能需要避免蒸氣的點火濃度。
- (h) 確保人員穿戴頭盔，安全協，和安全眼鏡並攜帶氣爆計。要有任何其他安全措施或方法以備可能需要或符合當地需要。

#### C.4.5 自桶中及所有連接管線移除所有易燃性或可燃性液體及殘留。

#### C.4.6 殘留產品及固體應該要適當棄置。

#### C.4.7 挖掘至桶的頂端。

#### C.4.8 截斷抽吸，入口，計器和所有其他桶的配件。出口管線應該要保留直到桶子被清洗為止

#### C.4.9 清洗桶中易燃性蒸氣或鈍化可能爆炸的桶中大氣。

- (a) 清洗或通風桶子以空氣更換桶中易燃性蒸氣，減少易燃性混合油氣及氧低於爆炸息現貨低於易燃性極限(LFL)。可以使用2種方法將空氣引入桶中。其中一種使用”散佈空氣吹風機”將空氣經由填充管或適當綁好的空氣散佈管打至桶底。第二個方法為使用一個”教育型空氣移動器”，典型者為用壓縮空氣驅動。它將蒸氣抽離桶子並帶入新鮮空氣。出口管可以用來排放蒸氣高於等類12 ft (3.6 m)且離屋頂線3 ft (0.9 m)。
- (b) 鈍化桶子並不置換易燃性蒸氣但反而減少氧的濃度至不足以支撐燃燒的程度(參照G.4.10)可以使用2種鈍氣。二氧化碳氣體可以用平均破碎和散佈乾冰在桶底。乾冰將在加溫時釋放二氧化碳。  
氮氣可以用管子經由充填管打入桶底。氧氣將被引入桶裡，除非除了出口管線外所有的孔都有效地塞住。

#### C.4.10 桶子將以下列程式測試以判定其是否安全：

- (a) 清洗時，使用一個氣爆計來量測易燃性蒸氣的濃度的減少。錶上讀數為LFL自0至100% 目標是要達成石油桶10-20%LFL。
- (b) 鈍化時，使用氧氣計來判定桶子是否成功地鈍化。錶上讀數為氧氣含量自0至100% 目的是要達成讀數1-10%，此為對大多石油產品是安全的。

#### C.4.11 用鈍化固體物質完全填充桶子

如果既有的桶開口不足，可在桶頂上打一個以上的洞以引進鈍性材料。蓋上或移除殘留的地下管線。現在桶子可以回填了。

#### C.5 停用或移除地下桶

##### C.5.1 觀察所有列於第C.4節的程式，除了C.411之外，用鈍化固體材填充桶子並回填挖掘。

##### C.5.2 在自挖掘移除前已經用清洗或鈍化程式量測桶子安全，蓋上所有孔。一個塞子要有1/8-in. (3-mm)的孔以防止桶子接受溫度改變而造成過量的壓力差。在後續搬運或儲存時，此出口要位於桶頂。

##### C.5.3 在桶的周圍挖掘揭開覆蓋以移除。

自挖掘移除桶子並檢查桶殼上孔的腐蝕。使用所上的沸騰塞來塞住任何腐蝕孔。

- C.5.4 桶子必須標示有關先前的內容物，目前蒸氣狀態，無蒸氣處理方法，及使用警告等資訊。
- C.5.5 桶子應該立刻自現場移除，最好是在移除的同一天因為額外的蒸氣會自桶壁中腐蝕或殘留吸收的液體釋放。然而，移除前，桶子大氣必須檢查以確保易燃性蒸氣濃度不會超過安全程度。
- C.6 桶子處置
- C.6.1 如果權限控制可以重複使用桶子，桶子應該確認是蓋緊的，結構上完整的，並符合所有心安裝的要求。
- C.6.2 應該要在公眾不會進出保安的地方儲存使用過的桶子。桶子應該要與 CA.9 和 C.4.10 規定一致的安全及 C.5.2 規定的出口。
- C.6.3 如果要棄置鐵桶，它必須重複測試易燃性蒸氣，如有需要，再度令其無氣體存在。桶子已經在內部排列好了或外表被覆玻璃纖維，環氧基或類似材料可能不能接受用棄置的程式。在讓給廢棄金屬商前，應該要在桶上打足夠的孔或開口以使得它不適合再使用。NFPA 326, Standard for the Safeguarding of Tanks and Containers for Entry, Cleaning, or Repair 提供此運作安全程式之資訊。
- C.6.4 如果要棄置的桶子是非金屬者或者是內部排列的鐵桶，或外表被覆玻璃纖維，環氧基，或類似材料，它可能不被廢棄金屬商所接受。一個替代的棄置方法為切割桶子成數段以市何棄置在衛生垃圾場。
- C.7 紀錄需要保持紀錄以證明符合 40 CFR280.74 的停用要求。挖區評估結果需要維持如 280.72 在完成永久停用後至少 3 年。
- C.8 資源其他對於停用桶子的安全相關資訊檢查的資源包含如下：
- (1) API 1604 Removal and Disposal of Used Underground Petroleum Storage Tanks。
  - (2) API 1631 Interior Lining of Underground Storage Tanks
  - (3) API 2015 Cleaning Petroleum Storage Tanks
  - (4) API 2217A Guidelines for Work in Inert Confined Spaces in the Petroleum Industry
  - (5) API 2219 Safe Operating Guidelines for Vacuum Trucks in Petroleum Service
  - (6) OSHA 2226, Excavation & Trenching Operations
  - (7) NIOSH Criteria for Recommended Standard for Working in Confined Spaces
  - (8) NIOSH 87-113 A Guide to Safety in Confined Spaces
  - (9) NFPA 69 Standard on Explosion Prevention Systems (附表最低支持燃燒不同產品所需氧氣程度)
  - (10) NFPA 77 Recommended Practice on Static Electricity
  - (11) NFPA 326, Standard for the Safeguarding of Tanks and Containers for Entry, Cleaning, or Repair
  - (12) NFPA 306 Standard for the Control of Gas Hazards on Vessels (無蒸氣桶及測試指南的實際程式)
  - (13) NEIWPC Tank Closure Without Tears: An Inspector's Safety Guide

**附錄D 發展消防防護標準於4.8節和建議不包含於4.8節之易燃性和可燃性容器**

D.1 一般對於容器內液體之壓制方向性保護準則發展多僅依賴大規模火災測試數據的評估。火災發展的分類，火災蔓延至鄰近容器/材料，壓制系統啟動，及壓制系統基於第一原則的效力未完好建立。對於所有狀況和實況依賴實際測試數據，然而，實際上是從成本角度的。

因此 NFPA 30 防護準則的發展依賴代表性的測試狀況數據。替代的材料及狀況就被特定試驗數據，力史冊事數據，和工程危險經驗來評估要評估危險所用工程工具未決的完全發展，此進展代表要符合 NFPA 政策最佳的方法，此規定及標準為基於科學的。

D.2 防火設計準則摘要在第 4.8 節 NFPA 30” 容器保護工作群評估許多火災試驗” 之發展防火準則，其中 136 已經被歸納在” 牽涉在小容器儲存易燃性和可燃性液體的火災試驗目錄” 及” 在小容器裡的可燃性液體”。此目錄是由 Schirmer 工程公司的 David P. Nugent 所著作，並且經由特殊安排可以從 Schirmer 工程公司的防火工程社團取得。此法規的使用者希望調查火災試驗的細節如 4.8 節者，也是參照此目錄的。

表 D.2(a) 到 D.2(j)的摘要提供了對每一條簡要的司法陳述。表 4.8.2(a)到 (j)中的每一登錄包括出現在每一表中的最後一欄火災試驗參考號碼，這是下列表之一的關鍵。在司法陳述中的試驗號碼請參照 Nugent’ s 目錄中的試驗報告。即如註記者，有些情況 NFPA 30” 容器防護工作群” 所進行一些測試數據評估的判斷是要發展對不同液體類別，溶劑型態和大小及儲存安排組合的防火準則。

表 D.2(a)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(a)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 S-42 的結果，數據推斷允許最大天花板高度自 27 ft (8.2 m) 到 30 ft (9.2 m)增加
2.	試驗 S-40 的結果，數據推斷允許最大天花板高度自 27 ft (8.2 m) 到 30 ft (9.2 m)增加
3.	試驗 S-22 到 S-44 結果，強調試驗 Test S-40 無天花板撒水頭打開試驗 S-26 證明增加最大容器大小自 1 gal (3.8 L) 至 5 gal (19 L)
4.	推斷上項參考號碼 No.3 裡的數據減低 IIIB 類液體危險證明增加允許儲存高度和最大天花板高度及減少所需天花板撒水頭設計區域。
5.	推斷上項參考號碼 No.3 裡的數據較大濺出可能證明增加天花板撒水設計密度及不允許快速反應撒水頭。
6.	試驗 S-22 至 S-44 的結果。減低 IIIB 類液體危險證明增加允許儲存高度

	和最大天花板高度及減少所需天花板撒水頭設計密度。增加容器大小證明增加天花板撒水頭設計區域相對於上相參考照號碼 No. 4。
7.	試驗 S-31 的結果。
8.	試驗 S-22 至 S-44，強調試驗 S-40。期待使用釋放型容器以減低容器破裂的可能，但可以歸咎於火災時的熱釋放率。
9.	根據上項參考號碼 No.4 數據及確認針對 IIIB 類液體使用釋放型容器僅有小優點。
10.	試驗 Tests S-22 至 S-46 結果。也參閱上項參考號碼 No.5。增加天花板撒水頭設計密度證明架上的撒水頭使每隔一個的程度更甚於每一個都有。
11.	根據上項操考號碼 No.6 數據及確認針對 IIIB 類液體使用釋放型容器僅有小優點。
12.	根據建議對攜帶型桶子如在附錄 D 裡 NFPA 30，1993 版及試驗 S-45 和 S-46 結果者的防護準則。
13.	根據建議對攜帶型桶子如在附錄 D 裡 NFPA 30，1993 版及上項參考號碼 S-6 之數據及確認針對 IIIB 類液體使用釋放型容器僅有小優點。

表 D.2(b)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(b)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1	試驗 S-15 的結果。
2	試驗 S-5 和 S-13 至 S-15 的結果，特別強調試驗 S-5。
3.	試驗 S-5 和 S-13 至 S-18 的結果，負工程判定應用試驗 S-13。
4	試驗 S-5 和 S-19 至 S-21 的結果，較大容器證明增加的天花板設計密度超過上項參考號碼 No.2 所指定者。
5	試驗 S-5 和 S-13 至 S-18 的結果，並且在附錄 D 裡建議的保護準則，1993 版 NEPA 30 的表 D-2.2。快速反應撒水頭允許根據容器試驗經驗不大於 5gal(19L)的容量。
6	試驗 S-5 和 S-13 至 S-21 的結果，並且根據附錄 D，1993 版 NFPA 30 表 D-2.2 所建議的保護準則。



7.	試驗 S-5 和 S-13 至 S-21 的結果，，並且根據附錄 D，1993 版 NFPA 30 表 D-2.2 所建議的保護準則。
8.	試驗 S-18 的結果，附考量給試驗 S-16 和 S-17。
9.	試驗 S-5 和 S-19 至 S-21 的結果。 使用釋放型容器證明增加最大天花板高度。 根據參考號碼 No.4 和 9 中的資料。增加天花板設計密度允許儲存兩層高。
10.	
11.	根據上項操考號碼 No.5 數據及確認針對 IIIB 類液體使用釋放型容器僅有小優點。
12.	根據上項操考號碼 No.6 數據及確認針對 IIIB 類液體使用釋放型容器僅有小優點。
13.	根據上項操考號碼 No.7 數據及確認針對 IIIB 類液體使用釋放型容器僅有小優點。
14.	根據附錄 D，1993 版 NFPA 30 表 D-2.2 所建議的保護準則，附考量給予試驗 S-19 至 S-21 的結果。
15.	根據附錄 D，1993 版 NFPA 30 表 D-2.2 所建議的保護準則，附考量給予試驗 S-19 至 S-21 的結果。
16.	根據附錄 D，1993 版 NFPA 30 表 D-2.2 所建議的保護準則，附考量給予試驗 S-19 至 S-21 的結果。
17.	根據附錄 D，1993 版 NFPA 30 表 D-2.2 所建議的保護準則，附考量給予結果。

表 D.2(c)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(c)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 S-33 的結果，附考量給予試驗 S-32 和 S-34。
2.	試驗 S-45 和 S-46 的結果。
3.	試驗 S-45 和 S-46 的結果。 減低 IIIB 類液體危險證明架上每隔一層撒水頭更甚於每一層都設
4.	試驗 S-33 的結果，附考量給予試驗 S-32 和 34。 使用釋放型容器證明貨架撒水頭設計準則，相對於上項參考號碼 NO.1 所指定的。

5.	試驗 S-45 和 S-46 的結果。使用釋放型容器證明貨架撒水頭設計準則，相對於上項參考號碼 NO.1 所指定的。
6.	根據參考號碼 No.3 裡的數據

表 D.2(d)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(d)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 S-12 的結果，數據推斷允許最大天花板高度自 762.00 cm (7.6 m) 到 30 ft (9.2 m)增加
2.	試驗 S-6 的結果，數據推斷允許最大天花板高度自 27 ft (8.2 m) 到 30 ft (9.2 m)增加
3.	試驗 S-6 和 S-19 至 S-21 的結果，數據推斷允許最大天花板高度自 27 ft (8.2 m) 到 30 ft (9.2 m)增加。
4.	試驗 S-51 的結果。
5.	根據參考號碼 No.3 裡的數據使用釋放型容器允許儲存兩層高。
6.	試驗 S-55 的結果。
7.	試驗 S-56 的結果。

表 D.2(e)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(e)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 P-21 至 P-31 的結果

表 D.2(f)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(f)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 S-47 的結果。

表 D.2(g)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(g)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 P-32 至 P-35 的結果
2.	試驗 P-40 至 P-43 的結果

表 D.2(h)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(h)者。

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 S-68 的結果。
2.	試驗 S-70 的結果。

3.	試驗 S-60 的結果。
4.	試驗 S-62 的結果。
5.	試驗 S-65 的結果。
6.	試驗 S-57, S-58 和 S-59 的結果。
7.	試驗 S-66 的結果。

表 D.3(b) 單列或雙列架容器件建築的撒水頭保護金屬(用於非水溶性液體或水溶性液體及可燃性液體濃度>50%)

液體 等級	容器大小 和安排 (gal)	最大 儲存 高度 (ft)	最大 天花 板高 度 (ft)	天花板撒水頭型					
				撒水裝置類型		密度 (gp m/ ft <sup>2</sup> )	設計 面積 (ft <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	架式撒水防 護裝置	註記
				開口 <sup>1</sup>	反應 <sup>2</sup>				
IA	≤5	25	30	LO 或 ELO	SR	0.40	3000	每層	1
	>5 且 ≤60	25	30	LO 或 ELO	SR	0.60	3000	每層	1

國際單位 1 ft = 0.3 m; 1 psi = 6.9 kPa; 1 gal = 3.8 L; 1 gpm/ft<sup>2</sup> = 40.7 L/min/m<sup>2</sup>.

註記：貨架撒水頭的空間在最大 9ft 中心垂直搖晃，每人 30 gpm，表宅或大孔(LO),QR,有保護，165°F (74°C)，6 個最遠端油壓撒水頭每一層（最多 3 層）運作。如果僅一層的話，8 個撒水頭運作。

<sup>1</sup>ELO 撒水頭最好依照 NFPA 13, 撒水系統安裝標準（最小 10 psi 終端壓力）來安裝。LO = 大孔, ELO = 超大孔。

<sup>2</sup>SR = 標準反應。

<sup>3</sup>天花板撒水頭高溫。

表 D.3(C)大量撒水保護或台駕儲存容器施工金屬(用於非水溶性液體或水溶性液體及可燃性液體濃度>50%)

液體 等級	容器大小 和安排	儲存高 度 (ft)	撒水頭型態					
			天花板 高度	出口 <sup>1</sup>	反應 <sup>2</sup>	密度	設計 區域	註記

	(gal)		(ft)					
IA	≤5	5	N/A	STD 或 LO	SR	0.30	3000	1
	>5 and ≤ 60	5 (1-high)	N/A	LO 或 ELO	SR	0.60	3000	1

國際單位：1 ft = 0.3 m; 1 psi = 6.9 kPa; 1 gal = 3.8 L; 1 gpm/ft<sup>2</sup> = 40.7 L/min/m<sup>2</sup>.

註記：最小水管水流需求 2 小時 750 gpm。

<sup>1</sup>ELO 撒水頭最好依照 NFPA 13, 撒水系統安裝標準 (最小 10 psi 終端壓力) 來安裝。STD = 標準出口, LO = 大出口, ELO = 超大出口。

<sup>2</sup>SR = 標準反應。

<sup>3</sup>天花板撒水頭高溫。

D.4 建議高閃點 III 類液體的設計準則表 D.4(a)提供 IIIB 類閃點高於 450°F 之液體建議撒水頭系統設計準則

D.4.1 防火計畫 C

D.4.1.1 貨架撒水頭應該要依照圖 D.4.1(a)及 D.4.1(b)來安裝。在貨架撒水頭之間不應該有垂直壁障。

D.4.1.2 列出核可的 17/ 32 in 英吋，應該要安裝一般溫度等類為快速反應貨架撒水頭。

貨架撒水頭應該設計為最遠端有 8 個油壓撒水頭的 30 gpm，如果安裝一層的話，或者最遠端 14 個撒水頭 (2 層各有 7 個) 如果有 2 層的話。

D.4.1.3 天花板撒水頭應該設計程最小密度 0.30 gpm/ft<sup>2</sup> 在最遠端 2000 ft<sup>2</sup> 使用 171S2 in.孔，一般溫度等類，標準反應噴霧撒水頭。

D.4.1.4 天花板及貨架撒水頭需求應該在連接點至供水之間要平衡。硬該要準備 500 gpm 水管水流。

表 D.4(a) 單列，雙列或多列開價儲存 IIIB 類閃火點 ≥450°F 液體在塑膠容器內的撒水保護 (用於非水溶性液體或水溶性液體及可燃性液體濃度 >50%)

液體型態 或密閉杯 閃火 點.(F)	容器 大小 (gal)	最大 建物 或天 花板 高度	包 裝 型 態	最大 儲存 高度 (ft)	最小 走到 寬度 (ft)	架寬 (ft)	撒水頭保護準則		火災 試驗 參考
							天花板 撒水頭 型,溫度 等類	防火計畫 或撒水頭 系統設計	

		(ft)							
$\geq 450$	$< 5$	30	紙箱	25	8	$\leq 9$	任何	計畫 A (參閱 4.8.6.1)	1
							K-14.0 ESFR,	12@75psi g	2
							一般標準噴霧 撒水頭	計畫 C (參閱 D.4.1)	3
						$\leq 9$	任何	計畫 A	1
							K-14.0 ESFR,	12@50 psig	4
							一般標準噴霧 撒水頭	計畫 C	3
						$\leq 9$		計畫 A (參閱 4.8.6.1)	1
							標準噴霧 撒水頭	計畫 C (參閱 D.4.1)	3

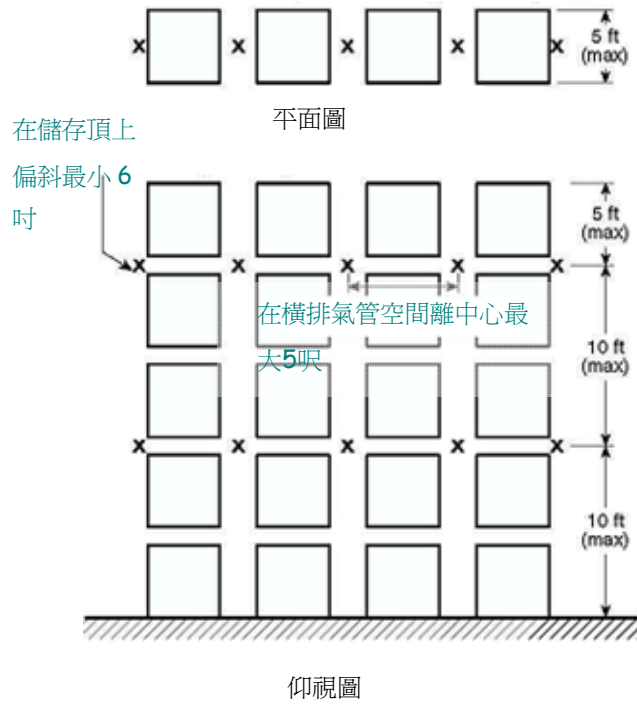
國際單位：, 1 ft = 0.3 m.

\*參閱表 D.4(b)有關火災試驗的防護準則

表 D.2(b)火災試驗參考摘要為針對表 4.8.2(b)者

參考號碼	目錄中技術正確及試驗識別
1.	試驗 P-21 至 P-31 的結果
2.	試驗 S-46 的結果。

3.	試驗 P-56 至 P-57 的結果
4.	試驗 P-44 的結果。



其中 SI 單位，1 吋=25mm, 1 英尺=0.3 米  
X 架上灑水器, 1 1/32 吋，一般，QR

圖 D.4.1(a)單列架灑水頭配置

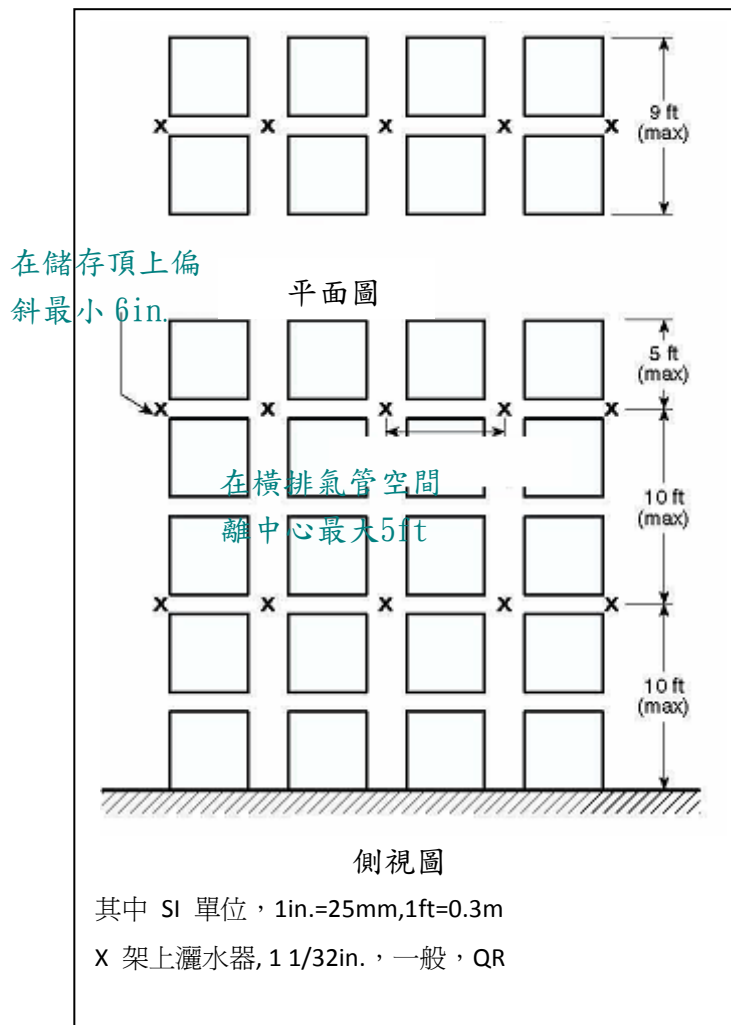


圖 D.4.1(b)雙列架撒水頭配置

## 附錄E 建議可燃性和易燃性液體容器之消防防護

E.1 對於容器內液體之壓制方向性保護準則發展多僅依賴大規模火災測試數據的評估。火災發展的分類，火災蔓延至鄰近容器/材料，壓制系統啟動，及壓制系統基於第一原則的效力未完好建立。對於所有狀況和實況依賴實際測試數據，然而，實際上是從成本角度的。因此，在此法規第 4.8 節中防火準則的發展，仰賴代表性試驗方案及風險評估的資料。替代的材料及狀況就被特定試驗數據，歷史測試數據，和工程危險經驗來評估要評估危險所用工程工具未決的完全發展，此進展代表要符合 NFPA 政策最佳的方法，此規定及標準為基於科學的。

此附錄提供一個儲存在容器裡的易燃性和可燃性液體試驗之原型範例。

在許多情況裡，試驗資料被竄改或推測以發展防火設計準則以便儲存的物品可以認為是被保護的。被保護的意思是說可以解釋為定義儲存在那裡主要是無不可控制的零風險事件。由於零風險是無法答到的，當跟據火災試驗資料和工程推測應用保護準則時設計者和管理者就要小心其限制。保護準則的限制也在此附錄中有描述。

由引進而普及的使用較大容器，如中程大量容器(IBC)s，並且引進替代容器材料，有需要自火災施行觀點來評估這些材料。也需要提供製造廠，倉庫和強制辦公室發展和評估目前無數據的保護準則指南下列原型試驗的例子是要概述試行代表性火災試驗以為容器中的液體建立保護準則之指南。

特別是，此概述是為大容器內液體而發展的[例，大於 5 gal (18.9 L)]。實際上有一些較小容器的數據，但缺乏大容器者。(參閱 E.2.5 和 E.2.6)大多這些資料適合 55-gal (208-L) 桶。

E.2 評估在大型容器中液體之火災原型試驗例子。

在評估小型容器內液體危險之重要變數已經被確認[Nugent, 1994]。這些包括液體性質，容器設計及大小，包裝材料，點火方案，儲存安排，和撒水頭系統設計參數。

對大型容器特別重要的是控制容器內的壓力以防止爆裂及防止液體大量洩出。當這些是小容器的問題時，大型容器對於試驗設備和人員的危險就急遽增加。性能的基礎量測為限制容器內壓力增加及維持容器完整以防止大溢流。防止爆裂可以用釋放液體和經由壓力釋放機制的相關熱釋放來緩和。壓力釋放機制可以設計在特性裡火可以是固有在容器材料裡。容器完整性，和堆積架的穩定性對防止大量釋放液體是重要的。抑制系統可能不足以控制大量液體釋放。有工程工具可以評估不可控制的火災裡設備完整性上特定結果。下列原型試驗的例子是提供給類似在表 4.8.2(a) 到 4.8.2(d)的鐵桶之保護準則的援助。它的目的是要提供指引在儲存液體”保護”分類下給接受替代材料/設計。

此概述之主要基礎為先前桶裝儲存的試驗[e.g., Newman et al., 1975]

E.2.1 儲存配置

E.2.1.1 設備如果容器要在室內保護，試驗就要在有最小室外衝擊的密閉設備實施。特別事件物高度應該為所提出室內儲存高度具代表性者。建物高度影響壓制系統反應時間，經由火羽穿透壓制藥劑，並且對威脅反應建物結構元件。

E.2.1.2 儲存排列。一個代表性的排列應該要選擇。(例，固體堆疊儲存或至物價儲存)排列應該考慮儲存材料走道寬度及是否這些材料具有較高或較低點火起火性。

E.2.1.3 容器。儲存液體的容器應該代表一個產品型態單元，除非評估為一個範圍系列決定容器效應。容器潛在通風能力應該被確認(即，建立組合的熱”弱連結”)如果容器將會



有外包裝或棧板，就要考慮整體容器系統。

E.2.1.4 容器內液體。最危險液體的儲存應該要評估。也體危險應該要根據其揮發性（蒸氣壓），燃燒熱，比重，可混性（水溶性），點燃溫度，閃火點，著火點，沸點和蒸氣密度來評估。NFPA 30 分類系統，根據閃火點，蒸氣壓和沸點，可以用來當作評估危險的指南。其他性質也應該考慮，因為他們會影響頑癩和壓制系統的效力。

E.2.1.5 液體等級 IA 類液體由於故有的危險，應該自其他液體分開獨立考慮保護準則可以為不同及的液體來發展，例如，汽油具有保護準則而與那些 IB 類液體不同。對於最大合理危險，n-heptan 已經被用做一般液體評估直到 IB 類。當試驗再大容器上執行時，水可以適當地被實際易燃性液體替代以改良試驗整體安全導引。將液體包刮在容器裡是重要的。內部壓力應該要紀錄。也作為容器降溫用。容器結構性失效毀在無液體為介質時發生。[Newman et al.1975]. 容器內（蒸氣空間）應該事實計狀況的代表。

## E.2.2 保護系統

E.2.2.1 採納所提出的保護系統應該在實際試驗中呈現（例，大量撒水系統，濕或乾管路密閉頭系統，泡沫系統，或氣體藥劑系統）其中系統啟動是依賴輔助設備的（例，探測器），這些裝備應該貴入具有代表性空間和反應特性的試驗。

E.2.2.2 對於撒水氣壓至系統，將被提出的代表性應用率和撒水頭空間應該要被使用。

E.2.2.3 對於牽涉密閉頭撒水頭的試驗，適當地撒水頭孔徑（標準，大孔，超大孔），溫度等類，和反應時間指標(RTI)應該要確認利用。

E.2.2.4 對於大量氣體藥劑系統試驗，提出適當地探測設備做為保護應該要使用在試驗裡。

E.2.2.5 對於泡沫系統試驗，自撒水頭準備或實際泡沫釋放時間應該要公佈。對於液體型態泡沫濃度應該要列出或核可

## E.2.3 火災情境

E.2.3.1 火災情境在決定儲存產品時的危險是重要的。安裝壓制系統未必能絕對保護最糟的情境是可以認知的（例，多層儲存容器的總釋放）對於大容器，快速釋放內容物對安裝的壓制系統會出現明顯的挑戰。特別是高揮發性液體（例，I 類液體）決定保護有效性的理念在合理期待的威脅下是可被斷言的。即使安裝了壓制系統，仍然有明顯損失的風險。部份風險是和壓制系統的可靠性有關，它應該在保護系統實際設計/規格上要公佈。

E.2.3.2 大容器代表性的情境為桶裝試驗時發展的。(Newman et al., 1975)此情境為自一個靠近桶底的孔，液體重力洩漏 2.0 gpm (7.6 L/min) 至 15 gpm (56.7 L/min)此洩漏可以用管子流動來模擬。如果容器堆疊或放置比一個還高，於是模擬的容器洩漏就應該放在總排列的高度。洩漏應該允許流到先前的點火，模擬汽油不性蔓延並延遲點火。在 Newman et al., 1975, 試驗 10 gal (38 L) 液體允許點火前溢流。Young et al., 1975, 對溢流率效應提出了額外的細節並起始牽涉一個水性薄膜泡沫壓制系統試驗的溢流大小。

一個最壞情境情況的替代方案可以為液體自一個大容器的總釋放，連同延遲點火直到內容物完全釋出。將此大量點火會嚴重地挑戰所安裝的壓制系統。

E.2.3.3 如情境牽涉流動燃料火災，建議試驗長度應該要等於自一個容器流出的總時間。另外，在完全熄滅之後容器內壓力增加或隨後容器由於冷卻不足而失效評估就可停止。對於水類泡沫系統，火災控制將可能為性能評估而非滅火，因為 3 向流竄燃料火焰是不可能的而將被這些藥劑熄滅。如果使用較大溢流，試驗時間等於釋放光容器的內容物就會適當地簡短。一攤火災試驗的長度將會根據壓制系統的成功與否來控制/熄滅火災。對

於攜帶式桶及中間大量的桶，特定長度的防火時間可以被確認。

## E.2.4 性能的量測

### E.2.4.1 準則

可接受的性能應包括下列，但不限於此類：

- (1)防止容器內壓力增加或實際爆裂。
- (2)防止液體自容器有實際上的損失。
- (3)限制撒水頭操作的數量。
- (4)防止鄰接目標排列點火或失控。
- (5)限制結構或鐵架溫度
- (6)控制懸空天花板氣體溫度。
- (7)防止儲存容器或排列崩潰。

### E.2.4.2 容器種類

容器內材料種類將影響性能準則的建立。防止爆裂是個重要的特性。有些溶液自容器的損失（特別是控制出口）會被視為可接受或更可取的。容器失效的大災難（例，內容物全部釋出）會被視為不可接受。造成大溢流可能無法控制（特別是使用撒水頭時）並會導致骨牌式容器失效。

### E.2.4.3 初步試驗

可能需要對特定容器材料界定試驗範圍以決定失效機制及最壞情況。Hill [1991],為一個小金屬及塑膠容器的例子。鐵桶失效機制敘述在 Newman et al 裡。[1975]. 對於大容器失效機制缺乏出版資訊，特別是對於 IBC 及非金屬或複合桶（如纖維桶）。

### E.2.4.4 壓力增加

15 psi (104 kPa)為一個鐵桶的臨界壓力例子，超過的話會發生爆裂[Newman et al., 1975] 許多桶子被分類在 300 kPa (44 psi)且有些可能高達 485 kPa (70 psi)。

### E.2.4.5 液體損失

自容器損失任何時質量的液體一般認為是失效的準則。對於原來用的容器，可能會比設計溢流率的情境損失率更大。火焰蔓延至外部試驗排列的極限一般認為是失效。對於鄰近或目標排列，火災涉入程度應該要考慮。蒸氣出口的損失可以認為可接受。對金屬容器，液體損失致爆裂可以視為不可接受。

### E.2.4.6 撒水頭運作和運作時間數

此可以用為鄰近整體壓制系統的有效性。由於撒水頭運作數的增加，整體成功率就降低。可燃性/易燃性液體保護已經自傳統倉儲成功準則轉移，其中”成功”可以判定是形成一個涉及 30 個以上撒水頭的運作試驗。液體保護趨勢是經由使用較低 RTI，中介層次，較大孔急 ESFR 撒水頭給予更多快速啟動及冷卻/控制的。

### E.2.4.7 目標排列的點火

鄰近目標點火的防止。（例，走道交叉）為性能的基礎量測。如目標排列點火，應該要有足夠的保護（例，經由使用架上撒水緝獲增加壓製藥劑率）

### E.2.4.8 結構鋼鐵的整體性。建築柱形結構性鋼鐵或架構可能在 649°C 至 704°C (1200°F to 1300°F)失效。元件到達此溫度的情境對於延長時間可以判定對”保護”情況未成功。

### E.2.4.9 儲存排列的整體性。儲存容器崩潰固有性的增加容器液體釋出的風險。它也增加流動燃料或一攤火的可能，結果增加爆裂的可能或液體釋出的大災難。

### E.2.4.10 溢流

任何大小的溢流可能不會被只有水壓制系統所壓制。只能冷卻容器，但它也會蔓延一攤火。對於可能有大溢流情形的地方，可以用地板排放系統以移動燃燒液體的蔓延。含有排放溝的區域可以視為建立撒水設計運作區域。另外，泡沫-撒水頭系統可以用來控制/壓制底板攤火以防止燃燒液體蔓延。有貨架儲存的地方，在每一層的貨架撒水頭展對儲存桶現好得冷卻效果。[Newman et al, 1975]

#### E.2.4.11 試驗文件

試驗文件應該包括試驗設定，結果和損害評估。相片和影片文件也是需要的。

#### E.2.5 火災事件的機率和壓制系統的可靠度。

E.2.5.1 故有在第4章裡目前”未保護”及”保護”概念是一個不可接受和可接受的量化判斷。如所有其他相關火災和財產損失參數相等，”未保護”設備具有較大的相對風險去經歷一個未控制的火災將造成一個比”保護的”設備更大的損失。一個風線分析的主要部份為確認所有對火災發生率有貢獻的因素。此外，造成非運作性壓制系統的因素需要確認。只有在比較此兩個可能性之後，火災事件和系統失效可完成風險精確的評估。減小未保護”或保護設備的風險可以用減少火災發生率來完成。這些型態的火災安全實踐為一般性的且範圍自家居管理和其他程控制管理至本質上可燃性和點燃過程及設備設計。此包括廣泛的元件範圍，但所有對於火在發生率都有貢獻。在承諾基於風險進入至火災安全，必須確認這些貢獻的可能性。一旦達成，就要採取步驟在設定的辨識元件裡減少或免除個別發生的機率。

E.2.5.2 火災壓制系統的設備事用來減少因火災損失的風險，壓制系統應該檢查以決定其可靠性。壓制系統為多組件組成且決定系統的可靠性牽涉到在可接受的範圍內之知識或估計，個別組件或次系統失效的可能秀。它對瞭解系統概念性設計也是首要的，是由於其與組件交互作用有關。一個評估可靠性的方法是用系統圖表來參閱裡錯誤樹枝狀圖。錯誤樹枝圖就作為喜桶模型和失誤概率為經由計算來決定整體系統失誤概率所推廣。錯誤樹枝圖可以用額外的”AND”邏輯開來（在系統失誤的同時間）火災事件延伸，以決定壓制系統之額外失誤可能性。

E.2.5.3 由於用任何量化概率分析，所使用要決定估計失誤率資料品質趨向在分析微弱連結。組件失誤綠的日期和火災事件概率的估計可以缺乏足夠的嚴謹。結合專家對系統性能的意參閱，如缺乏資料的話可以期望或要求。此外，在統計分析內的布確定性應該要將失誤率報告出來。

E.2.6 試驗和保護準則的限制。試驗大容器的目的是評估擬真的情境。曾嘗試發表對於失誤或成功保護有貢獻的變數。所有情境和概率並未因大規模試驗的限制而未發表，此實際上可以達成和隱含的風線被認為可接受的，即使是保護的儲存。保護可以解釋為控制，壓制或熄滅任何情境的火災。此節概述和保護儲存相關的事件及限制。

E.2.6.1 點燃/威脅情境。最壞狀況（即，縱火或恐怖行為）和多種大容器相關的已經被調查。在此情境裡，壓制系統也可以使得不予運作。保護儲存，此法規的目的，並不稱呼其為情境。已經嘗試過試驗發展一合理的情境可以挑戰貨品且在例行倉儲條件下擬真。不同的包裝系統會多少被批評為不同的情境。儲存在瓦楞紙箱的小容器呈現對小點火源更脆弱的現象事因為延遲撒水頭的啟動。大容器也可以對起始教本做不同的反應，依包裝的結構而定。大容器一般用相對小的起始溢流和一個流動燃料源做市驗。一個大的起始溢流（所有燃料在容器裡已清光且被點火）已經被試驗過。大而薄的溢流火災在相對短的

期間被視為以較長期間，遮蔽燃料火的威脅來發表。一個全範圍或起始溢流大小試驗的結合和溢流率未被實施。在大容器試驗理念裡是假設一個起始容器違反並提供控制以致多重容器不會違反並貢獻至較大溢流。

E.2.6.2 水和泡沫撒水頭。撒水頭將不會撲滅大多數易燃性或可燃性液體火災。最多撒水頭將控制或撲滅任何和可燃性包裝有關的材料之火災並且，大多適用在保護準則的系統如本法規第 4.8 節中的表為基於撒水頭者。這是根據對下列的認知：

- (1) 小容器大溢流是不太可能的，雖然不可能，假如操作撒水頭來控制破裂的容器裂口的話。
- (2) 較大容器有足夠的冷卻來防止多重容器破裂。

對於大容器而言，有些形成溢流污染（例，損壞）而需要保護儲存。內容物可限制波漸得大小且影響撒水頭運作的區域。已經有許多量化而適當地設計因子及損壞系統的有效性。例如，將對 5000-ft<sup>2</sup> (465-m<sup>2</sup>) 區域提供保護是否完全涉入火災？火災延續期間會影響此保護的有效性。

泡沫撒水頭一般對攤火有效，但可能對流動三度空間溢流火無效。再者，完全控制或撲滅火災無法保證。

#### E.2.6.3 火災的預計期間

對於大容器，特別是那些大於 55 gal (208 L) 容量者，有一隱含假設為人供消防努力將被起始並完成控制及滅火。例如，泡沫系統需要 15 分鐘的期間。此意味著當已經花費了系統仍將採取一些行動。對複合中介大量容器的保護準則委基於 20 分鐘火災抵抗來展。再者，此時之後採取行動保安情況就被保證。對於容器大於 60 gal (227 L) 容量者之保護準則，如概述於表 4.8.2(a) 至 (d) 及表 4.8.2 (i)，對於 30 分鐘火災暴露提供合理的圍堵信心。由於中介大量容器的容量和可攜式儲槽，個別或公共消防對得反應能夠在此期間內立即起始火災壓制行動是不可或缺的。

負責的人員探測，通知並立即行動在保護準則裡是不用說的。保護系統提供了熱探測機制。有些情形，更快的探測是期待的。考量評估適當地探測需求包括消防隊隊員的程度，火災現場有無消防組，及私人服務公司的離場通知。

遵循當地及聯邦危險物質條例和規定會延遲消防隊在倉庫著火時的行動。消防隊也應該對在這些有泡沫消防設備來實行最後滅火的位置有所反應。當在此法規內採取保護準則時，管理機關應給予消防隊對事件有效反應的能力。對這些位置採取防火措施的選擇被主管機關，社區潛力或環境暴露，投資風險，保險考量和事業延續所影響。

## 附錄F 不定期噴射 (Fugitive Emissions) 計算

F.1 現介紹一個提供密閉區域足夠通風的替代方法為對自碳氫處理設備逃離流出到密閉區域做個合理的估計並提供足夠的稀釋通風。應用此方法需要一些計算，其中之一種技巧描述在 F.2 節中。在計算所需通風率時，預期碳氫洩漏率（在正常情況下）應該要決定。然後，足夠的稀釋空氣就被加入到問題中的空間以確保易燃性蒸氣/氣體濃度保持在 25% 的較低易燃性極限(LFL)以下，但製程不順，異常運作或設備，爆裂或故障時除外。對於特定碳氫處理設備逃離流出因子可以自特定設備逃離試驗或既有刊物獲得。一些既有刊物為 API 的自石油逃出的碳氫流出物。

生產運作，第 I, II 冊, 1980; EPA/RadIAN 研究 1979 年實施; 及 EPA 原型 設備 voc 和 hap 洩漏產生單元特定流出估計, 1987 (文件號碼 87-222-124-10-02)。所有使用的流出資料應該要檢視以確保流出率為在正常運作下實際情況的代表

F.2 計算技巧在下列的例子裡，將在一個冷天海邊平台含有製造設備處，決定一個密閉區域所需通風[60 ft (18 m) W × 120 ft (36 m) L × 40 ft (12 m) H]

要遵循下列程序：

- (a) 列出總應用碳氫處理成份及期望的總碳氫逃離流出。逃離流出設備組件洩漏率可以自問題中設備流出量測獲得，從既有刊物F.1節列出者或從其他研究具有代表性者。
- (b) 特定組件處理碳氫的總數應該以實際對既有設備領域計數或自提出設備的設計圖獲得。注意組件處理氣體應該分別自哪些處理液體碳氫中列出。
- (c) 對每一組件以組件乘數用可應用預測因子決定總預期氣體逃離 (lb/天)。此產品為此特定型態組件所預期的總氣體流出。
- (d) 對所有組件總預期氣體流出的小計 (lb/天) 以獲得總氣體服務流出率。
- (e) 重複(b)到(d)以決定碳氫液體總預期流出。
- (f) 自(d) 和 (e)加入小計以決定總預期流出。
- (g) 轉換自lb/天總碳氫流出至lb/小時。對於所選擇的例子，假定總預期碳氫流出為297.26 lb/天。除以24，轉換出12.39 lb/hr。
- (h) 計算碳氫流出的平均mole重跟隨一個例子：

83%	methane	(molecular Wt = 16)
13%	ethane	(molecular Wt = 30)
4%	butane	(molecular Wt = 58)
100%		

0.83 × 16	= 13.28
0.13 × 30	= 3.90
0.04 × 58	= 2.32
<b>Total</b>	<b>= 19.50</b>

進一步簡化計算，將 19.5 四捨五入為 20，這 20 就成為碳氫流出混合物的平均 mole 重。

- (i) 在估計區域周遭溫度時計算in.3/lb-mole。此計算是利用一個理想氣體在32°F 和 14.7 psig時為359 ft<sup>3</sup>時的 1lb/mole的體積算的。

從氣體定律(PV= nRT)及 Charles 氣體定律(V1/T2 = V2/T1)，並自定壓時體積隨溫度比例

式變動的事實，當溫度以 Rankine ( $^{\circ}\text{F} + 460$ ) 或  $^{\circ}\text{F}$  來表示，計算其實際體積。假定周遭溫度為  $88^{\circ}\text{F}$ ，就產生下列例子：

在  $88^{\circ}\text{F}$ ， $14.7 \text{ psig}$ ,  $359 \text{ ft}^3$  時理想氣體就佔據：

$$(359) \frac{460 + 88}{460 + 32} \text{ or } 400 \text{ ft}^3$$

(j) 使用公式 決定總碳氫洩漏率，單位為： $\text{in.}^3/\text{min}(\text{cfm})$

$$G = \frac{(E)(V)}{60(mw)}$$

其中：

$G$  = 洩漏率 (cfm)

$E$  = 流出率 (lb/hr)

$V$  = 體積( $\text{ft}^3/\text{lb-mole}$ )

$mw$  = 平均 mole 重

$60$  = min/hr

在例子裡， $E = 12.39 \text{ lb/hr}$ ，平均 mole 重為 20。

$G = (12.39 \text{ lb/hr}) (400 \text{ ft}^3/\text{lb-mole}) / (60 \text{ min/hr}) (20)$

$G = 4.13 \text{ cfm}$

(k) 基於 NFPA 69, 防爆系統標準，碳氫濃度可以用下列公式表示：

$$C = \left( \frac{G}{Q} \right) (1 - e^{-kn})$$

其中：

$c$  = 空氣中碳氫的濃度, % 以小數表示

$G$  = 洩漏率 (cfm)

$Q$  = 新鮮空氣引入率 (cfm)

$n$  = 空氣改變數

$k$  = 混合效率因子 = 0.2 to 0.9

$(1 - e^{-kn})$  因子可以視為 1，因為空氣改變數( $n$ )趨近穩定狀態 (即，大約 3 個空氣改變)，此因子趨近 1。

舉一個例子，如果假定洩漏率為  $4.13 \text{ cfm}$ ，100% LFL 甲烷 (5% 濃度)，它就會保持在 25% LFL 混合，所需新鮮空氣引入率就可以決定如下：

$$Q = \frac{4.13 \text{ cfm}}{0.25 \times 0.05}$$

$$Q = 330 \text{ cfm}$$

(l) 由於製程設備流出因子的變化，所計算的比率應該乘上一個安全係數 4。所需的通風率就依下列決定：

$$Q = 330 \text{ cfm} \times 4$$

$Q = 1320 \text{ cfm}$ ，最小通風率

因此，對一個如上述大小密閉區域，含有逃離流出源其可達成足夠通風的最小通風為 1320 cfm。

- (m) 依密閉區域的大小及設備配置而定，輔助內部在循環可能可以壁面區域停滯。  
在較高濃度的地方設在循環是正確的，它應當設計有足夠空氣移動和導向以減低蒸氣聚集的死角區域。如果缺乏其他準則，就可以在層面區用  $1 \text{ cfm/ft}^2$  的再循環率。
- (n) 如果在一個侷限空間裡有大量易燃性蒸氣釋放的實際上風險存在且計算的稀釋通風不足乙稀釋和分散釋放的蒸氣在4小時內降到LFL以下，於是輔助緊急通風就要產生。這可以是經由通風孔的自然通風或打開再循環風扇導入全新鮮空氣或排出。應該要考量通風蒸氣流動方向以避免它到達密閉空間外的點火源。
- (o) 上述程序是取自” 量化通風率模組” 油及氣體期刊。

## 附件二 NFPA 50A Standard for Gaseous Hydrogen Systems at Consumer Sites, 1999 edition. 中文翻譯摘錄

注意：星號底下的數字或信中指定一個段落的，在文章的附錄A可以找到解釋材料。

參考文獻可以在第7章和附錄C找到。

氫氣氣體的物理性質資訊可以在附錄B找到。

### 第一章 一般資訊

**1-1 範圍。**這標準的要求涵蓋於在消費場所氣體氫氣系統的安裝。消費場所的氫氣供應起源自外面的消費場所和輸送時之移動式設備。

**1-2 分類。**系統依氫氣的總體積進行分類如下，其系統包括未連接之設備。

(a)未滿3500 scf (99 m<sup>3</sup>) ,涉及1-3.1

(b)3500 scf以上到15000 scf (425m<sup>3</sup>)以下

(c)超過15000 scf (425m<sup>3</sup>)

### 1-3 適用

1-3.1 在公眾場所使用這個標準需要經過主管機關批准。

1-3.2 單一系統的容器使用氫氣之總容量低於 400 scf 不適用此標準。每個單一系統容器之氫氣的總容量低於 400 scf，且容器彼此間之距離小於 5 英尺 (1.5 公尺)，則適用於本標準。

1-3.3 此標準不適用於氫氣製造工廠或氫氣供應商的經營場所或氫氣儲存代理商和填充便攜式容器、輪架式、移動式供應卡車或槽車。

**1-4 追溯既往。**未符合本標準規定之現有系統應被允許繼續使用，而此系統的使用必須不造成生命或鄰近財產的明顯危害。

### 1-5 定義。

**核准。**\*可被主管機關所接受稱之。

**主管機關。**\*負責核准設備、安裝與程序之機構、機關或個人。

**可燃液體。**液體閉杯閃火點高於37.8°C(100°F)，其細分如下：

(a) 第二類液體包括閃火點高於37.8°C(100°F)未滿60°C(140°F)

(b) 第三A類液體包括閃火點高於60°C(140°F)未滿93.4°C(200°F)

(c) 第三B類液體包括閃火點高於93.4°C(200°F)

**易燃液體(第一類)\*。**閉杯閃火點於37.8°C(100°F)以下時，其蒸氣壓未超過40psia(在37.8°C時)之液體

**加侖。**美國之標準容積加侖。

**氣態氫氣系統\*。**以氣態型式輸送、儲存和釋放氫氣至消費者管線之系統。此系統氫氣壓力供應範圍僅限於進入消費者分佈管線前。

**標示。**設備或材料一旦被主管機關認可之機構貼上附加標籤、符號或其他認定之識別標誌時，其亦關注產品之評價，包含標示設備或材料的定期檢查。而被標記之製造商則顯示其符合適當的標準或某些指定之方式下的性能評估。

**有限的可燃材料。**材料的定義在NFPA220. Standard on Types of Building Construction，這個材料被使用時未符合不燃材料的定義，其潛在的熱值不超過3500Btu/lb 並符合下列(a)或(b)。材料需要增加可燃性或火焰蔓延率，超越此限值，過使用年限、濕度或其他大氣條件的影響是被認為可燃物。

(a)材料有不燃材料的結構基礎，表面厚度不超過1/8 in (3.2mm)，其火焰蔓延率不超過50。

(b)材料在使用的形狀和厚度上，除(a)所述之外，火焰蔓延速率既沒有大於25，也沒有持續燃燒的跡象。經切割之後暴露出來的表面，其火焰蔓延率既不會大於25，也沒有持續燃燒的跡象。

**登錄。**經由認證組織所出版的各項設備、物質、設施，代表該產品的設備是通過組織官方



授權認可的。因此必須登錄各項產品設備的定期保養維護評估結果，以及製作設備、物質、產品的現況列表，列表內容為該產品經測試檢驗後所符合之標準且適用於特殊用途。

**不燃性材料。**材料的定義在NFPA220 Standard on Types of Building Construction，在預期的條件下所使用的材料型式，當遭受火災或熱時不會被點燃、燃燒、持續燃燒，或釋放易燃氣體。不燃材料的物質報告，若測試符合ASTM E 136, Standard Method of Test for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C，被認定為不燃材料。

**戶外。**戶外的任何建築物或構造物或屋頂遮雨棚或遮棚上的地點，提供的區域不超過兩個被圍住的地方。

**獨立建築物。**一個分開，非連接建築物專屬家用氫系統。

**應該。**係指強制規定。

**特殊房間。**專用於氫系統的獨立封閉區域，該區域是建築物的一部分或被連接到其他建築物。

**標準。**指的是一份完整的文件資料。”標準”的內文中只有包含強制性的條文，主要使用”將、必須”等字眼強調其條文之必要性，另外有些經審議通過後，進而被採納成為正式法律的其他規則，在一般情況下，同樣也會強制要求必須遵循該標準內容。而標準中非強制性的附則內容，則應置於文件中的附錄與註腳，或者使用小號字體等印刷方式註記於本文內容當中，這也代表了這些非強制性附則並不是本標準中所必要考慮的部份。

**標準立方英尺(scf)。**在21°C(70°F)和14.7psia下一立方英尺的氣體。

## 第二章 氣態氫系統的設計

### 2-1 容器

2-1.1 氫氣容器應符合下列之一規定：

- (a) 設計、構造和測試應符合ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, “Rules for the Construction of Pressure Vessels” 之需求
- (b) 設計、建造、測試及維護須依照49 CFR 171-190之規定。

2-1.2 永久容器的安裝應使用不燃材料之堅固支撐，並建置在穩固的不燃材質之地基上。

2-1.3 每一個便攜式容器應符合 ANSI/CGA C-4, Method of Marking Portable Compressed Gas Containers to Identify 之規定，標示清楚易辨識之”氫氣”標籤，每一個氫氣供應分支裝置應清楚標示出氫氣字樣或圖例，如“本裝置含有氫氣”。

### 2-2。洩壓裝置

2-2.1。氫氣容器在容器製造時，應配置符合 AMSE 或 DOT Specifications and Regulations 規範的洩壓裝置。

2-2.2。洩壓裝置應裝設在戶外並向上釋放，以防止氣體外洩時，對容器、相鄰建築物或人員造成影響。本條文不適用於 DOT 所規範之內容積小於 2.0 立方英尺的容器。

2-2.3。洩壓裝置或通風管道應設計或位於不能累積溼氣和結凍的地方，才不會干擾設備正常的運行。

### 2-3 管道、管路及配件

2-3.1。管道、管路及配件應適用於氫氣系統和壓力、溫度有關。鑄鐵材質之管路及配備不得使用。

2-3.2 管道和管路的材料規範和厚度要求應遵守 ASME B31.3, Code for Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping 之規範。

2-3.3 管道和管路應由焊接、銅焊或使用法蘭、螺紋、插座、滑動或壓縮的配件來進行連接。使用之墊圈和螺紋密封膠應適用於氫氣系統。焊接材料應具有 10000F 以上之熔點。

### 2-4 設備組裝

2-4.1 氫氣裝置使用之閥件、儀表、調節器和其他配件應由製造商或氫氣供應商推薦。

2-4.2 安裝氫氣系統應參照他們的建築結構和使用目的，並由熟悉正確做法的人員進行監督。

2-4.3 儲存容器、管路、閥件、調節設備和其他配件應容易取得，並保護其不受物理傷害以及防止遭受一般民眾篡改。

2-4.4 氫氣儲藏櫃、控制箱及操作設備應進行通風，以減少氫氣的累積。

2-4.5 氫氣系統的可動式氫氣供應裝置應被固定以防止移動。

2-4.6 可動式氫氣供應裝置應在氫氣釋放之前要與系統進行跨接。

2-5 標示。氫氣儲存位置應設置永久性標示，或如下述有相同意義之字詞

**氫氣-易燃氣體**

**禁止吸菸-禁止明火**

2-6 測試。所有管道、管路或配備安裝後應進行測試，以證明氫氣在最大工作壓力時之氣密性是否足夠。

### 第三章 氣態氫氣系統的位置

#### 3-1 一般要求

3-1.1 該系統應設置於接近方便運輸和專職人員的位置，並應提供緊急設備(如消防器材)的通道或其他進入的方法。

3-1.2 系統應位於在高於地面之位置。

3-1.3 系統不得設置或暴露於以下所述之位置：

(a)電力管線

(b)含有任一類型的可燃性或易燃性液體之配管(見定義1-5節)

(c)含有其他易燃氣體或氧化性物質之配管

3-1.4 系統在儲存於地上之任何等級的易燃性和可燃性液體 50 英尺(15m)之範圍內，應設置於較這些儲存物高之位置，除非建立防溢堤、轉移流向裝置、坡度緩和或以實心牆將這些設施分隔，以防止液體累積在系統下方。

表 3-2.1 氫氣系統首選地點

自然位置	氫氣系統大小		
	未滿 3500scf	3500~15000scf	超過 15000scf
戶外	I	I	I
獨立建築物	II	II	II
特殊房間	III	III	不允許
(未含特殊房間或暴露於其他用途室內建築物)	IV	不允許	不允許

#### 3-2 特殊要求

3-2.1 確定氫氣最大總容量後，應以表 3-2.1 之羅馬數字順序優先選擇系統設置位置。

3-2.2 室外、分開的建築物或特殊房間之標示容量的氫氣系統至室外任何特定之暴露物的最小距離應符合表 3-2.2。表 3-2.2 中第 1、3~10 及 14 項的規定不應被應用於系統與暴露物之間具有 2 小時防火時效以上之防護結構區隔之情形。

表 3-2.2 室外的氣態氫系統暴露最小距離

戶外暴露類型	總氣態氫儲存					
	未滿 3500scf		3500 到 15000scf		超過 15000scf	
	ft	M	ft	m	ft	m
1.建築物或結構						
(a)系統鄰近的不燃材料或有限燃燒材料結構牆						

(1)有撒水系統建築物或結構物、無撒水系統含有不燃物之建築物或結構物	0a	0	5a	1.5	5a	1.5
(2)無撒水系統含有可燃物建築物或結構物、相鄰防火時效小於 2 小時的牆	0c	0	10	3.1	25d	7.6
相鄰防火時效大於等於 2 小時的牆	0	0	5	1.5	5	1.5
(b)靠近系統以不燃或有限燃燒材料建造的牆	10	3.1	25	7.6	50d	15.2
2.牆開口						
(a)無高於系統任一部分	10	3.1	10	3.1	10	3.1
(b)高於系統任一部分	25	7.6	25	7.6	25	7.6
3.地上所有種類的易燃、可燃液體						
(a)0~1000 gal	10	3.1	25	7.6	25	7.6
(b)超過 1000 gal	25	7.6	50	15.2	50	15.2
4.地下所有種類的易燃、可燃液體 -0~1000 gal						
(a)儲槽	10	3.1	10	3.1	10	3.1
(b)儲槽的排放口或充填口	25	7.6	25	7.6	25	7.6
5. 地下所有類別的易燃、可燃液體-超過 1000 gal						
(a)儲槽	20	6.1	20	6.1	20	6.1
(b)儲槽的排放口或進料口	25	7.6	25	7.6	25	7.6
6.儲存高壓或低壓之可燃氣體 (氫氣除外)						
(a)容量 0-15000 scf	10	3.1	25	7.6	25	7.6
(b)容量超過 15000 scf	25	7.6	50	15.2	50	15.2
7.儲存氧氣						
(a)20000 scf 或更少	參考 NFPA51 , <i>Standard for the Design and Installation of Oxygen-Fuel Gas Systems for Welding, Cutting, and</i>					

	<i>Allied Processes</i>					
(b)超過 20000 scf	參考 NFPA50 , <i>Standard for Bulk Oxygen Systems at Consumer Sites</i>					
8.快速燃燒固體如：普通木頭、紙張	50	15.2	50	15.2	50	15.2
9.燃燒緩慢固體：如重木材、煤	25	7.6	25	7.6	25	7.6
10.明火和焊接	25	7.6	25	7.6	25	7.6
11.空氣壓縮機吸入量或入口通風或空調設備	50	15.2	50	15.2	50	15.2
12.公共場所	25	7.6	50	15.2	50	15.2
13.公共人行道和停車場	15	4.6	15	4.6	15	4.6
14.可建構於其下方之鄰近建物之邊線	5	1.5	5	1.5	5	1.5

<sup>a</sup> 距離系統小於 10 英尺(水平測量)的牆的任何部分應該有至少半小時的防火時效

<sup>b</sup> 獨立的窗門(見表 3-2.2 數字 2)

<sup>c</sup> 距離系統小於 10 英尺(水平測量)的部分牆體應該有至少 1 小時的防火時效

<sup>d</sup> 不得少於相鄰建築物或構造物的牆之高度 1/2。

<sup>e</sup> Class IIIB 之可燃液體距離可以減少到 15ft。

3-2.3 運輸設備上的卸載連接不應設置於任何暴露場所，應引用表 3-2.2，與儲存系統保持適當之距離

3-2.4 少於 3500 scf 之氬氣系統設置於建築物內部且暴露於其他的場所時，應使建設物內之系統做出如下的安排：

(a) 在一個足夠的通風面積，如 4-2.2

(b) 與所有等級的可燃液體、易燃液體、氧化氣體、易燃材料，如蠟木、紙張等保持 20ft (6m) 距離。

(c) 與明火、普通電器設備、或其他點火源保持 25ft (7.6m) 距離。

(d) 與通風口、空調設備或空氣壓縮機保持 50ft (15m) 距離

(e) 與由其他儲存易燃氣體位置保持 50ft (15m) 距離

(f) 保護該區域的危害防止設施或由高空飛落造成之傷害或工作活動

3-2.5 多個系統體積少於 3500 scf，應允許安裝在同一個房間，所提供的系統相距至少 50ft 或位於兩個系統之間的防火牆具有最少兩個小時的防火時效。每一個系統應滿足本節所有的要求。

例外：至多為 3500 scf 的多個分離系統之間在建築物的距離應允許減少為 25ft，當其建築物無可燃性材料之儲存區受自動撒水系統保護，且自動撒水系統之設計標準應遵守 NFPA 13, 自動撒水系統之安裝標準中的 Ordinary Hazard, Group 1 occupancies 或 Light Hazard occupancies 之規定

## 第四章 特定地點設計考量

### 4-1 室外場地

4-1.1 保護牆或屋頂應用不燃材料或有限的燃燒材料建造

4-1.2 電氣設備在 15ft 範圍內應符合 NFPA 70, National Electrical Code®, for Class I, Division 2 locations 的 501 條款。

### 4-2 獨立建築物

4-2.1 獨立建築物應用不燃性或有限可燃材料建造。窗和門應設置於緊急情況時能夠容易進入之位置。

例外：玻璃窗允許被塑化。

4-2.2 應提供戶外通風。入口開口應只能設置靠近地板的外牆。出口開口應位於房間裡的外牆或屋頂的高點。入口和出口開口分別於每 1000ft<sup>3</sup> 的房間容積時，應有最小的總開口面積 1ft<sup>2</sup>。從出口開口排放應被控制或被引導至大氣中。

4-2.3 獨立建築物外牆應以輕質材料或嵌板設計建造，以釋放內部最大壓力 25lb/ft<sup>2</sup>。

4-2.4 應不得有來自明火、電氣設備或加熱設備的點火源。

4-2.5 電氣設備應符合 NFPA 70, National Electrical Code, for Class I, Division 2 locations 的 501 條款

4-2.6 如果提供加熱，應以蒸汽、熱水或其他間接途徑。若遵守 4-2.5 之規定，則允許使用電氣加熱。

### 4-3 特別房間

4-3.1 地板、牆壁和天花板應用不燃性材料或有限可燃材料建造。內牆或隔板應至少有 2 小時之防火時效，並從地面延伸到天花板確實固定。至少有一面牆應是建築物外牆。不應容許有面向其他建築物之開口。窗戶和門應在外牆上，窗和門應設置於緊急情況時能夠容易進入之位置。

例外：玻璃窗邊允許用塑料。

4-3.2 通風被規定在 4-2.2

4-3.3 洩爆口被規定在 4-2.3

4-3.4 應不得有來自明火、電氣設備或加熱設備的點火源。

4-3.5 電氣設備應符合 NFPA 70, National Electrical Code, for Class I, Division 2 locations 的 501 條款。

4-3.6 如果提供加熱，應以蒸汽、熱水或其他間接途徑。若遵守 4-2.5 之規定，則允許使用電氣加熱。

## 第五章 操作和維護

**5-1操作說明。**使用者對於任何設備操作裝置必要之操作說明，應放置於操作地點。

**5-2維護。**每個安裝在消費場所之氫氣系統，應讓設備所有人合格代表進行年度檢查與維修保養。

**5-3清除可燃物。**任何氫氣容器15ft內之區域，應無草木或可燃材料。

## 第六章 火災保護

**6-1\*警告。**應提醒人員，氫氣的火焰實際上是看不到的。

## 第七章 標準引用

**7-1**下列文件或部分內容引用這一標準作為強制性要求，而下列文件或部分內容應被視為這個標準部分的要求。該版本中所指出的參考文獻之版本是依據現行國家防火協會所頒佈標準之日期版本。因此，其中一些強制性法規文獻涉及本標準，並列在附錄C。

7-1.1 NFPA 之刊物。1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 1996 edition.

NFPA 50, Standard for Bulk Oxygen Systems at Consumer Sites, 1996 edition.

NFPA 51, Standard for the Design and Installation of Oxygen-Fuel Gas Systems for Welding, Cutting, and Allied Processes, 1997 edition.

NFPA 70, National Electrical Code®, 1999 edition.

NFPA 220, Standard on Types of Building Construction, 1995 edition.

7-1.2 其他刊物

7-1.2.1 ASME Publications. American Society of Mechanical Engineers, 345 East 47th Street, New York, NY 10017. ASME/ANSI B31.3, Process Piping, 1996.

ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, “Rules for the Construction of Pressure Vessels,” 1995.

7-1.2.2 ASTM Publication. American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959.

ASTM E 136-96a, Standard Method of Test for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C, 1998.

7-1.2.3 CGA Publication. Compressed Gas Association, 1725 Jefferson Davis Highway, Arlington, VA 22202-4100.

ANSI/CGA C-4, Method of Marking Portable Compressed Gas Containers to Identify the Material Contained, 1990.

7-1.2.4 U.S. Government Publication. U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402. Title 49, Code of Federal Regulations, Parts 171–190, U.S. Department of Transportation Specifications and Regulations.

## 附錄A 解釋性材料

附錄A不是NFPA文件部分的要求但包括僅供參考用，本附錄包含解釋材料，適用本文段落對應的編號。

**A-1-5 批准。**NFPA 無同意、檢查或保證任何的裝置、程序、設備或材料，也沒有批准或評估測試實驗室。在確定裝置、程序、設備或材料的可接受性時，主管機關也許以NFPA或其他適當的標準作為接受認可之基礎。若無此類標準，上述當局可要求適當的裝置、程序或使用證明。主管機關也可參考組織的清單或標籤或是相關的產品評價和從而能夠確定所列項目是否遵守適當標準。

**A-1-5 主管機關。**標語說明“主管機關”是國家消防協會的文件中廣泛使用的方式，因為司法管轄區和批准機構各不相同，而作為各自所負責的責任。公眾安全是首要的，有管轄權的機關可以是聯邦，州，地方，區域部門或其他區域或個人，如消防局長；消防職行官，防火局長官，勞工部門，衛生署；營建官員；電氣檢查員；或其他有法定權力者。為保險起請參考，保險監察部，評鑑局，或其他保險公司也可代表有管轄權的機關。在許多情況下，財產持有人或其指定代理人具有管轄權力；在政府就任，指揮官或部門官員具有管轄權。

**A-1-5 易燃液體(Class I)。**液化氫氣被美國運輸部列為易燃壓縮氣體。

**A-1-5 氣態氫氣系統。**該系統包含固定、便攜式容器、壓力調節器、降壓裝置、多支管、互連管道和控制要求。

**A-1-5(b)有限可燃材料。**參閱NFPA259, Standard Test Method for Potential Heat of Building Materials.。

**A-1-5 不同的評估產品的組織，**鑑定上市設備的方式可能會有所不同的;某些組織不認可設備上市，除非它也標示。管轄機關應當利用該系統所採用的上市規定，以確定上市的產品。

**A-4-2.3 施工技術指引。**參閱NFPA68，Guide for Venting of Deflagrations.。

**A-6-1 發生氫氣火災通常不會將其熄滅，**直到供應氫氣已被關閉。這是因為可能會有再次點燃或爆炸的危險。在火災事件，大量的水噴灑在鄰近的設備來冷卻設備和防止火災。結合霧和固體流動噴嘴已被允許廣泛的適用在火災控制。小型氫氣火災用乾粉滅火器、二氧化碳或氮器和蒸氣滅火。靠近火焰的金屬表面沒有被水或以其他方式進行冷卻，可能會再被點燃。

防火規定應藉由分析工廠內環境風險、暴露於其他屬性、水供應、工廠消防隊可能的效力和反應時間以及消防部門的成效而決定。



## 附錄B 氫氣之物理性質

本附錄不是NFPA文件的要求，僅供參考。

- B-1 **物理性質**。氫氣是一種易燃氣體，它無色、無臭、無味且無毒。它是已知最輕的氣體，它具體的比重 0.0695，會在空氣中迅速擴散並穿過多孔材料。
- B-1.1 氫氣在空氣中燃燒是淺藍色，幾乎看不見火焰。大氣壓力下氫氣與空氣混合點燃的溫度低至於 9230F-U.S. Bureau of Mines 的報告。氫氣與空氣混合燃燒界限-依壓力、溫度、水汽-內容而定。在大氣壓力範圍之燃燒界限氫氣在空氣中大約為 4%~74%之體積百分比。
- B-1.2 在高壓下氫氣仍然為氣態，氫氣被冷卻到低於沸點-4230F 時開始液化。
- B-1.3 氫氣是無毒，在密閉地區下沒有通風設備時，氫氣會置換正常的 21%氧氣而導致缺氧症。由於氫氣無色、無臭、無味，人的感官無法察覺氫的存在。
- B-2 **火災保護**。由於氫氣系統控制歸於供應商，遵守本標準包含氫氣系統的用戶及消費場所火災之可能性將降至最低。

## 附錄C 引用刊物

本標準引用了下列文獻或者期間的部分章節，並作為強制性要求而加以使用，同時，也視為本標準的部分要求。某些強制性文獻也可能是為了實現特定的參考目的而被加以引用，因此，這些文獻也被列在第7章中。本標準所引用的每一強制性文獻的發行日均視為NFPA發布本標準的日期。

- C-1.1 **NFPA 刊物**。 National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.  
NFPA 68, Guide for Venting of Deflagrations, 1998 edition.  
NFPA 259, Standard Test Method for Potential Heat of Building Materials, 1998 edition.

## 附件三 NFPA 51B Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work, 1999 edition. 中文翻譯摘錄

### 第一章 總則

**1-1 目的** 本標準提供給包括從事管理、監督以及執行動火作業之外部承包商和業物管理人員指引。

#### 1-2 範圍

1-2.1 本標準適用條款於防止在機構、商業和工業操作之動火作業引起的生命財產損失及火災爆炸。

1-2.2 本標準將適用於以下幾項動火作業程序：

- (a) 焊接及相關作業程序
- (b) 熱處理
- (c) 研磨
- (d) 熔融管
- (e) 火藥爆破
- (f) 熱鉚釘固定作業
- (g) 其他類似的應用將產生火花、火焰或熱作業

1-2.3 本標準不包括以下內容：

- (a) 蠟燭
- (b) 煙火表演或其他特殊效果
- (c) 烹飪
- (d) 電烙鐵作業
- (e) 包含在NFPA 51之氣體切割和焊接設備的設計及安裝，應用氧-乙炔燃料系統執行焊接、切割和相關作業程序之設計及安裝標準
- (f) 在密閉之侷限空間作業中執行額外要求的動火作業
- (g) 動火作業期間之掛牌上鎖程序
- (h) 包含在NFPA 241之應用火炬執行屋頂鋪設作業，建築物防護措施、改建和拆除行動之作業標準

#### 1-3 等效性

本標準並非規定其應用之系統、方法、相同或更好的設備、強度、耐火性、效能、耐久性以及安全之標準，目的乃希望業者提交技術文件予主管機關審核證明該系統、方法或設備具同等效益之能力，以獲取使用核可。

#### 1-4 追溯效力

本文規定必須提供合理的防護以防止火災爆炸造成生命財產損失。其規定因應當時情況和科技發展之情形後，該標準才發行。

除非另有說明，除了由管轄權之主管機關認定其現況對生命或鄰近區域有明顯危害，本文之規定則不適用於既有的與被認可的設施、設備、結構及裝置，或有效期限到期之前的裝置。

#### 1-5 定義

**核准\***。通過具有管轄權之主管機關及專家認可。

**主管機關\***。具有管轄權負責審批設備、裝置或程序之組織、辦事處或個人委任。

**指定地區**。被指定設計或核准作為執行動火作業的地點。

**動火作業**。任何涉及燃燒、焊接或類似的操作等，能夠啟動火源或爆炸之工作。

**管理階層**。包括業主，承包商等所有負責動火作業的人。

**許可證**。由具管轄之單位發出一份許可證明，其代表授權於某項特殊指定之行動。

**許可證授權人 (PAI) \***。由管理階層授權，個別任命允許從事動火作業。PAI不能為動火作業之操作員。

**應**。表示強制性規定。

**標準**。一份文件，其中正文中使用“應當”、“必須”等字詞表明只包含強制性規定的要求，一般的形式必須參照另一個標準、法規或通過之法律。非強制性規定應設在附錄中、補充說明、或小字體之註解中，並非為標準需求的一部分。

**焊接及相關工序\***。這些工序，如焊接、氧氣燃料氣體焊接、開放式火焰焊、銅焊、熱噴塗、氧氣切割及電弧切割。

## 第二章 動火作業之責任

### 2-1 管理階層

管理階層應對執行動火作業活動時之安全操作負起責任

2-1.1 管理階層應劃分制定許可之區域，方可執行動火作業

2-1.2 管理階層應指定許可證，各別核發於作業人員授權許可證(PAI)。

2-1.3 管理階層應確認將使用之工具為被認可的設備，如噴燈、支管、調節閥或減壓閥和乙炔產生器等是可以使用的。

2-1.4 管理階層應確保所有參與動火作業的人，包括承包商，都須熟悉本標準之規定。這些人應接受設備安全操作與安全使用程序的培訓。這些人應了解既有的風險與了解在發生火警時的緊急程序。

2-1.5 管理階層應告知所有的承包商有關易燃性物質的位置、可能產生危害的過程或其他可能的火災危害。

2-1.6 管理階層應告知所有承包商須注意易燃材料或危害的情況。

**2-2 許可證授權人。**與管理者結合，許可證授權人應負起火作業的安全操作之責任。

2-2.1 許可證授權人應確定易燃性液體的位置、可能產生危害的過程，或在工作位置上其他可能出現的或類似的火災危害。

2-2.2 許可證授權人應透過下列途徑確保可燃性物質受到保護：

(a)確定作業的位置遠離可燃性物質。

(b)如果作業位置無法移動，確保可燃性物質已移動到安全的距離或可燃性物質已有防火披覆。

(c)確保動火作業時之所有預定行程，動火作業期間若可能產生可燃物暴露而導致引燃之危險時則不應開始動作。

2-2.3\* 若無法達成 2-2.2(a), (b), or (c)，就不能執行動火作業。

2-2.4 許可證授權人應決定火災防護和滅火設備應設置於適當的地點。

2-2.5 當需要監火員時，(請參考 3-4 節)PAI 應使監火員到作業現場準備。

2-2.6\* 如果不需要監火員，PAI 應在動火作業完成後的半小時進行最後檢查，以偵測並且撲滅可能的悶燒火災。

**2-3 動火作業操作員。**動火作業操作員應掌握設備安全，且使用設備應依照如下說明，以免危及生命和財產安全。

(a)操作員在動火作業操作前應有許可證授權人的批准。

(b)操作員如果在不安全的條件下應停止操作，並通知管理者、區域主管，或許可證授權人做重新評估。

### 2-4 監火員

2-4.1 監火員應注意工作地點及動火作業的固有危險。

2-4.2 監火員應確定動火作業應維持在安全的情況下操作。

2-4.3 監火員如果發現不安全的條件下操作，應有權停止動火作業的操作。

2-4.4\* 監火員應有快速且有效的滅火設備，並且應有使用滅火設備之訓練。

2-4.5 監火員在火災警報響起時，應熟悉設備和操作程序。

2-4.6 監火員應提防火災暴露在所有區域，並且只有在現有設備的能力範圍內能撲滅的火災才能試圖撲滅大火。如果監火員確認火災在滅火設備能力範圍之外時，他或她應立即發出警報。

**2-5 共同的責任。**管理者、承攬商、許可證授權人、監火員和操作者應共同承擔彼此在動火

作業的安全責任。

### 第三章 火災預防措施

**3-1 作業許可區域。**動火作業僅允許於防火安全措施完備下之情況方可進行。動火作業應於指定的區域或許可的區域中執行。

3-1.1\*特定區域。對於此類型作業之場所，其特定區域必須是經由特殊區域設計或被認可。

例如某些單位之維修部門及相關獨立外部作業區域，其區域之建材均採用防火及耐燃之材質，且應隔離附近區域之易燃與可燃物。

3-1.2 需要許可證之區域。一個需要許可證之區域必須確保該區域可燃物已受保護並已遠離點火源。

**3-2 不允許之區域。**動火作業禁止於以下區域進行：

- (a)未經授權管理之區域。
- (b)建築物之撒水系統等相關防護設備已失效之區域。
- (c)\*防爆區(意即該區之空氣中存在易燃性氣體、蒸氣、液體、粉塵之區域)
- (d)該區含有未經妥善處理之桶子、儲槽，或其他相關容器等可能導致爆炸之虞之區域。
- (e)含有可燃性粉塵等可能導致爆炸之虞之區域。

**3-3 動火作業許可。**

3-3.1\*若不是專門設計給動火作業的區域，欲進行動火作業以前，須具有許可證授權人(PAI)之書面許可資料。

3-3.2 動火作業獲得許可認證之前，許可證授權人(PAI)須查證以下項目：

- (a)使用之動火作業設備必須在符合要求的操作環境，並容易維修。
- (b)該環境若含有碎紙、木屑、棉屑等可燃性物質時，作業區中心點周圍半徑35英呎(11公尺)內之地面必須打掃乾淨。可燃性地板(除了混擬土上的木材)必須保持濕潤、使用濕沙覆蓋等措施，或使用不燃或耐火之披覆物等措施。當地面潮濕時，從事電焊切割之人員與設備必須採取防電擊措施。
- (c)\*所有的可燃物須置於距作業區半徑35英呎(11公尺)以外之區域。假使該物品有搬移上之困難時，可使用防火材質之覆蓋物或耐火之簾子做隔離措施。地上覆蓋物之邊緣必須確保其包覆完整，以避免火花自下方進入，如需包覆大面積之物體，可使用多層之覆蓋物確保其包覆完整。
- (d)當動火作業區半徑35英呎(11公尺)內之牆壁、地面、管線有開口或裂縫時，必須使用防火或耐火之材質覆蓋，以避免火花飛濺至鄰近區域。
- (e)若輸送系統可能將火花帶到其他區域的情況，應採取遮蔽措施。
- (f)假使動火作業鄰近之牆壁、隔間、天花板，或屋頂等係屬可燃性材質，應使用防火或耐火材質之物料予以覆蓋，以避免發生著火的情況。
- (g)假使動火作業鄰近之牆壁、隔間、天花板，或屋頂的另一端存有可燃性物質實，應將其搬移以避免著火危害。
- (h)假使鄰近之牆壁、隔間、天花板、屋頂的覆蓋物或牆壁、隔間之內夾層屬於可燃性材質時，應避免進行動火作業。
- (i)進行管線或其他相關金屬類之動火作業，若連接之牆壁、隔間、天花板、屋頂係屬可燃性材料，且作業地點可能周遭產生著火危害時，應禁止從事其相關作業。
- (j)作業區域內應備有藥劑足夠之滅火器，並確保其可確實操作使用。該種類滅火器須可應付該區域內可能發生之火災類型。假使該動火作業區域存有符合規定之消防栓時，應將其確實安裝與準備，若無必要則不可解開與充填。
- (k)若動火作業區域靠近撒水頭時，須使用濕布覆蓋其撒水頭，並避免在此進行電焊切割作業。動火作業期間，應採取防止自動警報系統或滅火系統發生誤作動之相關預防措施。(例如：特定之滅火系統或撒水頭)
- (l)鄰近人員應採取適當的保護措施，以避免遭受高溫、火花飛濺、熔渣灼傷等相關危害。

3-3.3\*動火作業核可的有效期間內，許可證授權人(PAI)應按照當地之作業環境條件，訂定合適之動火作業時間與作業週期。

3-3.4\*在動火作業許可之有效期限內，該區域每天至少需要被 PAI 檢查一次以上，以確保其為防火安全區域。

### **3-4 監火員**

3-4.1 當動火作業已於特定區域內執行時，該區有火苗延燒之可能性或符合下列條件之情況時，PAI 應要求需有監火員：

(a)\*建築結構為可燃性物質或含有可燃性物質，與操作目標距離35英呎(11公尺)以內。

(b)可燃性物質距離35英呎(11公尺)以上，但該物質很輕易地就可以被火花點燃。

(c)半徑35英呎(11公尺)內牆壁、地板開口之鄰近區域存有可燃性物質時(包含牆壁或地板之夾層)。

(d)可燃性物質靠近之隔間、牆壁、天花板、屋頂，其對面區域有可能被點燃之時。

3-4.2 在動火作業完成後，監火員至少需持續半小時以上以進行火災偵測及撲滅悶燒火災。

3-4.3\*若動火作業將可燃性物質點燃，而無法被最初的監火員直接觀察得知時，則需要超過一個以上的監火員。

**3-5\*** 有資格施作熱開口之工作人員在執行易燃性氣體或液體傳輸管線或分配管線之熱開口或其他切割與焊接時。

## 第四章 公開場合之示範演練

**4-1 範圍。**下列規定適用於公開場合下，氧氣體燃料焊接、氧氣體燃料切割之操作示範與演練(以下簡稱為示範)，這些示範演練是為了宣揚如何安全地操作壓縮氣體。

**4-2 監督管理。**一個有責任的監督管理者，應自焊接設備安裝起，便開始確認其安全狀況，並於操作過程中評估是否會影響觀眾之安全，亦需考慮周圍之物質與建築物材質是否會遭受著火之虞。

### 4-3 場所示範演練

**4-3.1 位置。**壓縮氣體使用與儲存場所示範演練時，亦應預留出口以利人員於緊急情況發生時得以順利逃生。

**4-3.2 設計規劃。**示範演練之設計規劃應考慮該地點之結構材質、設備以及操作時之人員管理，並盡可能地將觀眾所承受之風險降至最低。

### 4-4 防火措施

**4-4.1 滅火器。**各類型場所之示範演練應準備合適大小且類型之滅火器，亦應備有盛滿水之水桶。

**4-4.2 防護遮蔽。**觀眾、可燃性物質與壓縮氣體鋼瓶避免遭受火焰、火花、熔融金屬波及之虞，故應予以防護遮蔽。

**4-4.3 通知相關消防單位。**從事相關示範演練時，應預先通知消防單位。

### 4-5 鋼瓶

**4-5.1 氣體容量限制。**壓縮氣體鋼瓶於示範演練時不可超過其最大使用量二分之一。乙炔鋼瓶與非液化氣體鋼瓶於填充時，其填充壓力不可超過其最大容許壓力二分之一(單位為 psi 或 kpa)。液化液體鋼瓶於填充時不可超過其最大容許容量磅二分之一(單位為 kg)。

**4-5.2 儲存。**儲存場所應連結足夠之鋼瓶數量以供持續使用。應儲存足夠鋼瓶以提供一天之消耗量。多餘的鋼瓶應儲放在被認可地點，以戶外為佳，但不可放置於建築物之出口處。

**4-5.3 鋼瓶運送。**若運送總重超過 40 磅(18 公斤)以上之鋼瓶進出場所，應使用手推或電動車搬運。

**4-5.4 管線。**管線應固定其位置並妥善保護，以避免遭受物理性之損壞。

**4-5.5 鋼瓶閥件。**當設備無使用時，其鋼瓶閥件應予以關閉。

**4-5.6 閥件護蓋。**除非鋼瓶目前正在維修或連接安裝或準備維修，否則若鋼瓶本身設計配有閥件護蓋，則應確實使用。

**4-5.7 瓶身保護。**為避免鋼瓶瓶身翻覆之虞，應確實牢固其瓶身。



## 第五章 標準引用

下列文件或部分內容引用這一標準作為強制性要求，而下列文件或部分內容應被視為這個標準部分的要求。該版本中所指出的參考文獻之版本是依據現行國家防火協會所頒佈標準之日期版本。因此，其中一些強制性法規文獻涉及本標準，並列在附錄C。

### 5-1.1 美國國家防火協會相關發行之刊物。

國家防火協會, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 51，氧氣氣體燃料應用於焊接、切割等相關作業之設計與安裝作業標準，1997年版。

NFPA 241，建築結構變更、拆除之防護標準，1996年版。

## 附錄A 解釋性資料

附錄 A 不是 NFPA 文件部分的要求但包括僅供參考用，本附錄包含解釋材料，適用本文段落對應的編號。

### A-1-5 認可

國家防火協會不核准、審查、或擔保任何裝置、程序、設備或材料；也不核准或評估執行測試的實驗室。主管機關可以遵循美國消防協會或其他適當的標準，以判定設施、程序、設備或材料是否可接受。如果沒有這種標準，上述有關當局可能要求須提供適當裝置、程序或使用的證據。主管機關能指出產品評價之物品或標記的做法及目前生產列出之項目的符合標準規範。

### A-1-5 主管機關

標語說明“主管機關”是國家消防協會的文件中廣泛使用的方式，因為司法管轄區和批准機構各不相同，而作為各自所負責的責任。公眾安全是首要的，有管轄權的機關可以是聯邦，州，地方，區域部門或其他區域或個人，如消防局長；消防隊長，防火局長官，勞工部門，衛生署；營建官員；電氣檢查員；或其他有法定權力者。為保險之目的，保險監察部，評鑑局，或其他保險公司也可代表有管轄權的機關。在許多情況下，財產持有人或其指定代理人具有管轄權力；在政府就任，指揮官或部門官員具有管轄權。

### A-1-5 許可證授權人(PAI)

動火申請人須通過主管、領班、業主或其代表人及安全衛生管理員的許可。許可證授權人須了解火災的危害以及熟悉本標準之規定。

### A-1-5 焊接及其相關程序

請參考 ANSI/ASC Z49.1, Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes 內容中的焊接及其相關程序。

A-2-1 管理者應確定其承包商具有經濟能力證明，可以藉由保險證明書或其他文件證明其範圍或能力。

### A-2-2.3 動火作業應考慮其他可行的替代方案

A-2-2.6 通常於動火作業完成後的 0.5 小時進行檢查、偵測及撲滅可能的悶燒火災。檢察員應依現場環境情況是否需要延長其最後檢查的間隔時間。

### A-2.4.4 監火員有滅火測試的經驗是必要的。

A-3-2 欲了解更多有關裝有易燃性物質的鋼瓶之切割和焊接，請參考 NFPA 327，清潔或保護小型儲槽和密封鋼瓶之標準程序，以及 ANSI/AWS F-4.1，介紹焊接和切割的鋼瓶和管線之準備的安全作法。應考慮當執行動火作業時，其區域是否鄰近於儲存大量易被點燃之材料，如大批硫磺、成捆的紙或棉花。欲了解更多有關焊接和切割時於儲存區域之資料，請參考 NFPA 231，一般儲存之標準；NFPA 231C，貨架儲存材料之標準；NFPA 231D，橡膠輪胎之儲存標準；NFPA 231E，介紹成捆的棉花儲存之作法；NFPA 655，預防硫磺火災及爆炸之標準。

A-3-3.1 例如圖 A-3-3.1(a) 和圖 A-3-3.1(b)之動火作業許可證。這些許可證可以被修改為適合現場的條件。

A-3-3.2(c) 當於高處執行動火作業時，應注意其火花或鐵屑是否有掉落至距離動火作業者 35 英尺(11 公尺)之軌道和地面上。

A-3-3.3 許可證發出的最長期限建議為 24 小時。

**第一頁**  
**動火作業許可**

日期 \_\_\_\_\_  
 建築 \_\_\_\_\_  
 部門 \_\_\_\_\_ 樓層 \_\_\_\_\_  
 工作項目 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 預防措施 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 是否需要消防值班人員 \_\_\_\_\_  
 此地點已完成檢查，並採取必要之安全措施，  
 並且授予工作許可。(請參考背面)  
 許可到期日 \_\_\_\_\_  
 簽名 \_\_\_\_\_  
 許可證授權人

開始時間 \_\_\_\_\_ 完成時間 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**最後檢查**

工作區域和所有鄰近的區域可能有火花蔓延(包含樓層上  
 下及牆壁)在動火作業後30分鐘檢查完成並且確定安全。

簽名 \_\_\_\_\_  
 許可證授權人

**第二頁**  
**注意**

在批准任何動火作業前，許可證授權人必須檢查工作區域，並根據NFPA 51B確認已採取預防措施，防止火災。

**預防措施**

- 澆水系統正常工作
- 動火作業設備保養良好
  - 作業高度低於35英尺
- 地面上的可燃物應打掃乾淨
- 可燃性地板應潮濕、覆蓋濕沙、金屬、或其他保護物
- 所有的牆壁或地板開口都應覆蓋
- 暫停下方的工作並收集火花
  - 在牆上或天花板作業
- 結構物不可燃，且無可燃物覆蓋
- 可燃物應遠離鄰近的牆面
  - 於封閉設備中工作  
(儲槽、鋼瓶、輸送管、集塵器...等等)
- 設備應清除所有可燃性物質
- 鋼瓶應將易燃性蒸氣吹除
  - 消防值班人員
- 為了於作業後30分鐘做準備
- 支援充電以及作業時撲滅火災
- 設備使用訓練以及火災警報探測
  - 最後檢查
- 應於作業後30分鐘完成，除非有提供消防值班人員

簽名 \_\_\_\_\_  
 許可證授權人

圖 A-3-3.1(a) 動火許可樣本

# 動火作業許可證

動火作業開始前，應確保所有注意事項都到位！確認是否有可用且有效的滅火器！

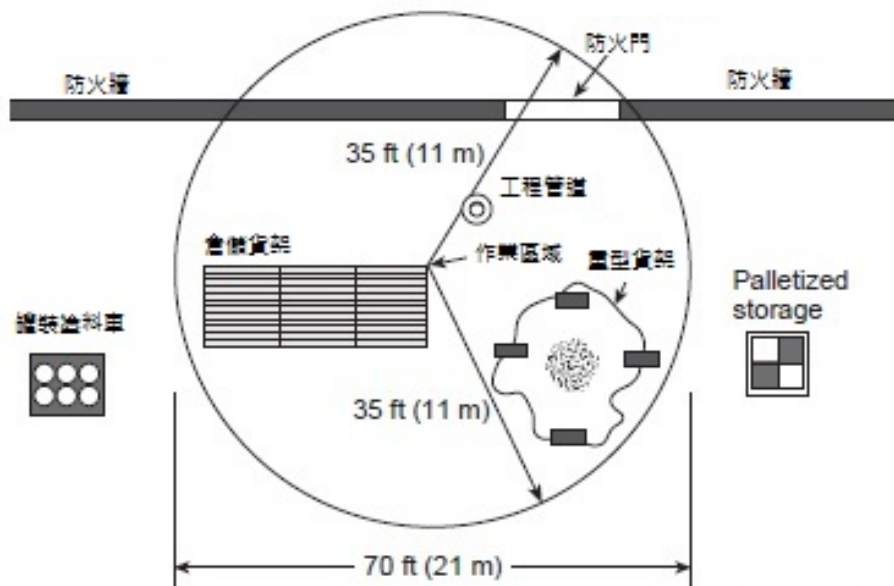
動火許可證的要求包含任何會產生明火、熱或火花的操作。但不包括：銅焊、切割、研磨、焊接、解凍管、屋頂用火炬。

說明		必要的預防措施之檢核表	
A.先確認預防措施清單(或者不進行這項工作)		<ul style="list-style-type: none"> <li>□斷水系統，滅火器可有效的操作。</li> <li>□動火作業設備維修良好。</li> <li>要求作業時的35ft(10m)範圍內               <ul style="list-style-type: none"> <li>□移除易燃性液體、粉塵、棉布和石油。</li> <li>□移除區域中的爆炸性氣體。</li> <li>□地板打掃乾淨。</li> <li>□可燃性地板應潮濕，使用濕沙或防火板覆蓋。</li> <li>□儘可能移除其他任何可燃性物質。</li> <li>□也可利用防火布或金屬覆蓋。</li> </ul> </li> <li>□所有牆壁和地板開口應覆蓋，被防火布覆蓋的作業應暫時停止。</li> <li>在牆壁或天花板/密封設備的作業               <ul style="list-style-type: none"> <li>□建築物是不可燃的且沒有可燃性物質覆蓋或隔絕。</li> <li>□可燃物應被移到遠離牆壁的地方。</li> <li>□存在危險的熱藉由傳導到其他區域。</li> <li>□密封設備應清除所有可燃物質。</li> <li>□鋼瓶應吹除易燃性液體或蒸氣。</li> </ul> </li> <li>消防值班人員/動火作業區域的監視               <ul style="list-style-type: none"> <li>□消防值班人員應在作業後的30分鐘期間內監視作業區域，包括任何休息時間。</li> <li>□消防值班人員應供應適當的滅火器。</li> <li>□消防值班人員應有設備的使用訓練及警報的監視。</li> <li>□消防值班人員應位於作業鄰近區域。</li> <li>□動火作業完成後30分鐘應監視其作業區域。</li> </ul> </li> <li>其他預防措施               <ul style="list-style-type: none"> <li>□進入局限空間需要許可證明</li> <li>□區域防護應利用偵煙或偵溫探測器</li> <li>□作業區域應有充足的通風而移除煙或蒸氣。</li> </ul> </li> <li>停工要求</li> </ul>	
B. 完成並保留此證			
進行動火作業者為 <input type="checkbox"/> 員工 <input type="checkbox"/> 承包商			
日期	工作編號		
位置/建築和樓層			
工作類型/物質			
動火作業者姓名			
我確認上述位置已通過審查，已依照必要的預防措施清單檢查防火措施，且授權允許進行作業。			
簽名			
許可證有效日期	日期		
緊急注意事項已備註在背面 請適當使用您的設備			
此許可證只可使用一天!			

© 1992 Factory Mutual Engineering Corporation. Reprinted with permission.

1. 根據NFPA 51B使用此許可證，不限制於以下幾種：鑄造、切割、研磨、明火鑄造、和解凍管。
2. 屋頂上的火炬從NFPA 51B per 1-2.3.被免除。

圖 A-3-3.1(b) 動火許可證樣本



在作業區域35 ft (11 m)內應移除或覆蓋所有可能被火花點燃的燃料。  
 (在這個例子裡，罐裝燃料與儲存貨架已被移開。)  
 該作業的空貨架應儲存所有的貨物

關閉防火門和地面開口密封，如工程管道周圍的區域應有不燃性填塞。  
 利用防火布覆蓋無法移動的重型貨架

Courtesy of Factory Mutual Engineering Corporation.

圖 A-3-4.1(a) 動火作業範圍 35ft(11m)的規定

A-3-3.4 在某些情況下，如果條件允許，每次區域有變更時最好應做檢查。

A-3-4.1(a) 圖 A-3-4.1(a)說明動火作業範圍 35 英尺(11 公尺)的規定。

A-3-4.3 動火作業附近有開放性的轉軸、提升高度或火花可能通過的開口等情況下，增加監火員人數是必須的。

A-3-5

對於氣體輸送管道，請參考 ANSI/ASME B31.8,氣體輸送和配管系統, 841.27.

## 附錄B 動火作業重大事故

本附錄內容不是NFPA文件需求的項目，在此僅提供作為參考。

B-1 動火作業在工業上是必須的。然而，許多參與的人員（工人、監工、承攬商）並不完全了解當他們進行作業不當，將導致火災和爆炸而造成生命和財產的損失。事實上，不當的動火作業是造成火災的主要原因。

附錄 B 蒐集了一些因不當的動火作業引起火災爆炸之案例，並且個別描述每個案例發生原因及強調標準規定。

### Kaukauna, WI, Warehouse

雖然電焊機是在二樓使用，但電焊火花通過開口處而使引燃下方的紙箱，當時一樓並無監火員，而火災 15 分鐘後才被發現，此時員工已無法將火撲滅，最後只好通知消防隊。但為時已晚，二層樓的建築物損毀，損失金而高達 160 萬美元。

### Winnipeg, Manitoba, Food Processing

當一作業員在鍋爐房使用氧乙炔修改支架時，熱渣引燃了臨時覆蓋於防火鍋爐房與儲藏室之間孔洞的帆布和膠合板，火勢隨之蔓延到蠟紙箱和塑料袋的儲藏室。無窗戶的牆壁以及濃煙阻礙了滅火行動，損失達 65 萬美元。

### Halsey, OR, Rolled Paper Storage

一支架被焊接到一個與儲存紙捲區域相鄰距離不超過 5 英尺（1.5 公尺）的通道上。焊接工作許可據說已發出，但工作許可標準明確表示在工作 35 英尺（11 公尺）內的可燃物應被移除或屏蔽。該工作許可還要求監工簽字證明已檢查過該區域了。在這案例中，可燃物沒有任何的保護措施，也沒有監工簽名。

火勢迅速蔓延到內部的儲料區，但灑水頭作動，屋頂通風口開啟，和消防管線被拉進，因而消除了部分濃煙。約 300 卷紙被燒毀，其他部分的紙被淋濕，共虧損 25 萬美元。

### Atlanta, GA, Poultry Processing

該公司的員工在一個使用鋁片夾著聚氨酯泡棉作為絕熱材的冷凍房上方區域使用電弧焊機工作。火花落在暴露於兩端的聚氨酯泡棉，造成嚴重火災。火災產生足夠的熱能，使暴露於屋頂的金屬鋼樑崩塌，總共損失 25 萬美元。

### Ontario, OR, Food Processing

在使用金屬內襯的隧道中使用氧乙炔切割，一些管路穿過隧道的牆面，使這些牆壁上有一些縫隙，火花明顯地穿過了縫隙點燃聚苯乙烯泡沫絕緣材料。此事件發生在休息時間，直到休息時間結束仍沒有被發現。使用滅火器及小支的水管進行無用處之滅火浪費了更多時間。當消防隊被通知時，因為濃煙和大火蔓延到隱蔽且不可分割的閣樓空間，使消防部門面臨著一個艱困的任務。共虧損 230 萬美元。

### San Pedro, CA, Wharf

工人在一個 3700 英尺（1128 公尺）長的碼頭中用汽油動力鏈鋸和切割火炬進行打樁工程修復作業。當某一工人從 2 加侖（7.6 公升）桶取出油料幫鏈鋸加油的同時，另一些工人太接近加油處使用切割火炬，使汽油被點燃。在滅火的過程中，油桶被踢入水中，木樁被在水中燃燒的氣體點燃了。火勢在消防人員控制火勢之前，沿著碼頭蔓延了三百七英尺（113 公尺）。

### Portland, OR, Lumber Mill

工人關閉了工廠裡的灑水系統以便搬移輸送機。當工人使用焊接設備切割輸送機之門栓

時，一些火花經由地板裂縫落在下面木屑中。悶燒進行了3小時，唯一在工廠內的維修人員亦未注意到火災。同時，非地板下方之切割工作區域已被沖洗過，並且每半小時巡查一次。最後當火災被發現，在呼叫消防隊前，已經先花了一段時間試圖撲滅火災。等到消防隊到達時，已經來不及拯救木材倉庫和儲存物料的建築物。災害造成的損失達125萬美元。

#### Austin, TX, University Library

工人在使用乙炔切除位於27層樓大學圖書館建築中的第20樓與第21樓之間公共管道內的老舊加熱管，火花落下穿過通風口並點燃第20樓儲藏室中的紙堆，顯然，火災被發現前已經燃燒了20至30分鐘。

在第21樓除了滅火器外，沒有其他的消防設備，消防人員必須連結3樓與4樓的消防栓，並且將水線經由樓梯拉至20樓與21樓。火災在2.5小時後終於被控制住，但也因為火勢隨著無阻火性的公共管道及電梯井蔓延開來，而造成4個樓層損毀。

這項工作是聘用兩個空調安裝工人執行的，他們工作時並沒有調查可燃性物質與老舊加熱管接觸的可能性。

#### Atlanta, GA, Wire and Nail Mill

當使用乙炔焊接進行維修工作時，小火已經存在麵粉廠的木製屋頂了。維修工人認為他們已經撲滅火勢了，但3.5個小時後，大火再次爆發，並且延燒至一個無隔離、無灑水系統，並且堆積金屬粉塵的樓層，共虧損230萬美元。

#### Provo, UT, Hardware Warehouse

在一個由磚、木製托梁及五金材料建構成的閣樓上，一名工人在焊接屋頂破損的金屬樑，火花穿過閣樓地板裂縫，點燃擱置在下面的紙箱。沒有任何火警預防措施，焊工也沒有意識到有火災，直到他感受到下方有熱量傳上來，共虧損13.1萬美元。

#### Thomson, NY, Paper Mill

造紙廠關閉生產線，維修人員使用切割火炬進行驅動捲軸維修。作業區域現場必須是乾淨的，並且為濕式作業，以防火花飛濺。此外，要有一個攜帶滅火器人員擔任切割作業的監火員。

一個意外的火花點燃附近機器地板上的紙塵。當監火員試圖撲滅火災時，發現他的手提滅火器是空的。大火延燒到未使用的間接加熱管（直徑2英呎（0.6公尺）至5英呎（1.5公尺））頂端的紙塵和絨布。消防人員在無灑水系統的情況下大約用了3小時撲滅大火。在消防救火中，面紙損失總計達25,000美元。

#### Jacksonville, IL, Pavement Manufacturing

油罐車卸載了部分溫度大約290oF（143oC）的MC 800瀝青後，兩名員工到瀝青儲槽頂部修理瀝青的液位管。他們使用乙炔進行這項修繕作業。火炬尖端是如此的高熱以致造成儲槽內的易燃氣體爆炸，並撕毀了大部分的儲槽頂部，這兩個人被炸飛到很遠的距離並且死亡。

#### Toledo, OH, Tar Manufacturing

當一個與洗滌系統相連結且含有石油腦蒸氣及熱柏油的儲槽發生爆炸時，焊工正在修復一個洩漏孔。據說熱能是由火炬點燃管道內的易燃氣體而使火焰蔓延至儲槽。儲槽破裂使熱柏油蔓延至四周，阻礙了消防人員開槽進入該區域。最後造成3名工人死亡，財產損失110,000美元。



### New Orleans, LA, Office Building

承包商在一個 7 層樓木板樓層的辦公大樓安裝新的電梯設備，過程中引起了許多由切割和焊接引起的火災事故都被撲滅，但其中一次未被撲滅的火災發生在當天工作快結束時，4 名員工回家時並沒發現火災。後來到了晚上，夜班警衛在按電梯執行他的勤務時，發現舊的木造電梯著火。兩個小時後，消防隊使用了許多大型消防管才控制住火災。損失達 53 萬美元，頂樓損失主要來自於火災，較低樓層的損失主要來自於水損害。這個案例中沒有正式的監火員且於焊接作業結束後也沒有檢查該作業區域。

### Hatboro, PA, Chemical Plant

工人一裝有 3000 加侖 (11,356 公升) 酒精，容積為 6000 加侖 (22,713 公升) 的立式儲槽上，焊接進料線的支架。熱傳透過儲槽的金屬部分點燃裡面的酒精蒸氣，儲槽被炸入空中。酒精流入兩個涵蓋 8 個高閃火點液體儲槽的防液堤區域，因此大量的使用消防栓以防止其他儲槽破裂，共損失 10 萬美元。

### New Orleans, LA, Candy Storage

灑水頭金屬架倉庫牆壁的外部塗有可燃燒的柏油層和 1/2 英吋厚的聚苯乙烯發泡隔熱材料。當焊工在焊接結構基礎構建的金屬板材時，可燃的柏油蒸氣層被引燃了。在焊工按下警報系統並找到一個滅火器的同時，七個灑水頭做動了並且將火災控制住。

### Billings, MT, Auditorium

當展示場禮堂重建時，工人焊接放置於 12 英寸×12 英寸木製立柱上的鐵條，以補強更大的支撐力給這些圓柱。火炬產生的熱引起了圓柱悶燒，大約 5 小時後，管理員發現屋頂起火，而要保存這個普通結構、無灑水系統建築物已為時已晚，共損失 266,000 美元。

### Sorel, P.Q., Passenger Ship Under Construction

當熱甲板點燃客艙地板上的紙時，造船廠工人正在焊接客艙甲板下方的鐵架。火勢延燒至木質嵌板和其他可燃物，並很快燒到絕緣合成橡膠的電纜線，以及每分鐘供應 3000 立方英尺 (85 立方公尺) 熱空氣的浸漬樹脂玻璃纖維管。雖然工人在幾分鐘內發現了火災並且很快關閉供風管風機，但燃燒的樹脂與合成橡膠產生的高溫和高煙讓火勢難以控制。火災從散步甲板延燒至其他三個甲板，船的損失總計為 400 萬美元。

### San Francisco, CA, Marine Terminal

在鋼筋混凝土碼頭中，混凝土與周圍模板下方有一層瀝青。工人有 30 天的“無限制的”焊接和切割作業許可，他們計劃在已知的危險區域內進行切割作業，但他們並沒有告知港務局消防隊，而且在他們工作的時候也忘了攜帶滅火器。這兩個工人在船上切割周圍的鋼筋條時，不知是火炬的火焰還是火花點燃瀝青，火勢延燒非常快速，使兩人不得不跳入水中逃生，損失估計約 20 萬美元。

### Searcy, AR, Missile Silo

一位焊工在導彈發射井中修理一可耐 500 psi (3447.5 千帕) 油壓並以鋼絲編織的臨時管路，造成管路的鋼絲編織及管內的 Teflon® 破裂。漏出來的油被點燃的並且在地下局限空間內造成了非常嚴重的火災，導致 53 名被困的礦工死亡。管子距離進行工作的地方只有 14 英寸 (36 厘米)，以及工作環境非常擁擠。

事故發生後，在另一地點被幾近完整地重現當時的情境，並且加上了適當的個人防護。從開始電焊到軟管破裂時間的是 0.69 秒，而由軟管破裂到被點燃的時間是 0.02 秒。

### River Rouge, MI, Metal Working



一名工人以一個裝著煤油的圓筒頂部作為工作台，並使用火炬切割一個物體。當火炬切入圓筒時，造成圓筒內部爆炸，導致工人被燒死。

#### Port Maitland, Ontario, Fertilizer Manufacturing

工人在一橡膠內襯分離容器中進行焊接作業，據說儲槽槽壁要進行焊接的地方橡膠內襯已經剝除了。過沒多久，工人發現有煙霧而且橡膠內襯也燒起來了。火勢自容器延燒到與容器相連結的數英尺長橡膠內襯管，員工花了約 45 分鐘無法撲滅容器中的火災，製程設備 2 個星期無法作業。

#### El Centro, CA, Hospital

在醫院施工期間，使用火炬切割牆上鋼樑時，產生的火花點燃一單層閣樓建築上的纖維板。然而工人在消防隊抵達前撲滅了火災[將火災限制在一個面積 20 英尺x4 英尺（6.1 公尺x1.2 公尺）的隔離區域]，也花了 2 小時消除婦產科病房的濃煙。在七年前發生的火災之後，使用的纖維板都已添加阻燃劑，但經過試驗顯示其大部分阻燃性能都已失去效用。

#### Texas, Building Under Construction

在 23 棟雙層木建築複合式公寓的建設後期，水管工人使用的火炬點燃其中一棟建築物外部的低密度纖維覆蓋物。在發現火災前，水管工離開了現場約 1 小時，而且當時在該區域並沒有發現火或煙霧。造成這結果是因為沒有監火員在現場。

在通知消防隊前，警衛和建築工人企圖將火撲滅，但失敗了。因為延遲通報以及消防隊在新的消防栓及園內主管系統操作上之問題，造成火災延燒範圍很廣泛，4 位消防人員受傷，估計損失達 400,000 美元。

#### Montana, Lumber Mill

因焊接火花讓一堆木屑發生了悶燒，最後導致火災發生。在上午 06 點 10 分時，警衛發現了木屑堆著火，並試著使用水管將火撲滅，但由於水管未進行維修保養，導致水管爆裂而無法使用。警衛跑到建築物另一區域找到另一條水管，當他回來時，火勢已蔓延開來並失去了控制。在上午 06 點 15 他打電話通知了消防隊。根據官方說法，使用焊槍進行維修作業的區域正是起火源，在發現火災約 1 小時前工作已經完成了。堆積太多的木材和木屑，將有助於火災的延燒，進而促進工廠被破壞。消防官員指出，如果消防栓一直有進行維修的狀態下，估計損失之 50 萬美元可再被減少。

#### Tennessee, Building Under Construction

焊接工人在一棟三層樓的建築物不經意的引起地板下方火災，進而威脅到其他工人以及整座建築。焊工不知他所操作的熔融金屬滴會移動多遠，直到下午 1 時 44 分，在二樓的另一個建築工人發現一些可燃物著火。風將熔化的金屬吹至東側下風處，並點燃四片厚紙板中的其中一片，以及裝有 100 加侖（379 公升）熱水器的木箱。工人試圖利用滅火器控制火勢，但陣風風速高達每小時 40 英里。有人在網站上打電話通知消防隊和消防人員，在他們抵達後不久，局勢才穩定下來。

#### Michigan, Restaurant

水管工人在新建的餐廳裡試圖使用火炬將凍結的水管解凍，無意造成了火災。該餐廳是一個 7200 平方英尺（669 平方公尺）的單層木材建築。火炬點燃廚房天花板上方水管周圍的絕緣材料。水管工人和一些餐廳員工試圖使用兩個 10 磅（4.5 公斤）的乾粉滅火器撲滅大火。當停止滅火而火勢迅速燒向頂樓時，當地消防隊才被通報有火災發生。該餐

廳被判定為完全損壞，並且再也無法營業。總損失估計為 525,000 美元。

#### Oak Ridge, TN, Demolition/Maintenance Worker

焊接工人使用切割火炬切割反應爐的製程管時，被火燒死。多層的防污服、工作棉服，以及全罩式防毒面具讓焊工無法知道他身上著火了。缺乏防火服裝、監火員，以及不適當的熱工作程序被認定為是這次事故發生的主要因素。調查委員會做出結論，若焊接工人的服裝有添加阻燃化學藥劑，就不會發生死亡事件。

## 附錄C 參考文獻

C-1 本標準引用了下列文獻或者期間的部分章節，並作為強制性要求而加以使用，同時，也視為本標準的部分要求。某些強制性文獻也可能是為了實現特定的參考目的而被加以引用，因此，這些文獻也被列在第5章中。本標準所引用的每一強制性文獻的發行日均視為NFPA發布本標準的日期。

### C-1.1 NFPA Publications.

National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 231, Standard for General Storage, 1998 edition.

NFPA 231C, Standard for Rack Storage of Materials, 1998 edition.

NFPA 231D, Standard for Storage of Rubber Tires, 1998 edition.

NFPA 231E, Recommended Practice for the Storage of Baled Cotton, 1996 edition.

NFPA 327, Standard Procedures for Cleaning or Safeguarding Small Tanks and Containers Without Entry, 1993 edition.

NFPA 655, Standard for Prevention of Sulfur Fires and Explosions, 1993 edition.

### C-1.2 其他刊物

#### C-1.2.1 ASME Publication.

American Society of Mechanical Engineers, 345 East 47th Street, New York, NY 10017.

ANSI/ASME B31.8, Gas Transmission and Distribution Piping Systems, 1992.

#### C-1.2.2 AWS Publications.

American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Road, Miami, FL 33126.

ANSI/AWS F-4.1, Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting Containers and Piping, 1994.

ANSI/ASC Z49.1, Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes, 1994.

## 附件四 NFPA 72 National Fire Alarm Code®, 1999 edition. 中文翻譯摘錄

### 第一章 火警系統基礎

#### 1-1 範圍

NFPA 72涵蓋了火警系統及其構件的應用、安裝、位置、性能和維修。

#### 1-2 目的

##### 1-2.1\*

為了明確信號偵測、傳輸、通知和警示的方式、性能等級，和不同類型的火警系統的可靠性，制定本法。本法規明確了火警系統的相關特徵，以及也為更改或者升級現有的火警系統提供必要的參考，以符合特定的系統分類的規定。本法規旨在制定符合規定的執行等級、多餘程度和安裝品質，並不是為制定實現規定的方法。

##### 1-2.2

對特定類型硬體的任何明示或暗示是為了明確其用途，不得作為背書解釋。

##### 1-2.3

除非另外說明，本文件的規定不適用於該文件生效日期之前已有的、或者核准建造或安裝的設施、設備、結構或安裝。

例外：主管機關做出了規定的，涉及現狀對生命或財產不同的危害。

#### 1-3 總論

##### 1-3.1

本法規明確了下列火警系統：

- (1) 家庭火警系統
- (2) 保護處所火警系統
- (3) 監視站火警系統
  - a. 輔助的火警系統
    1. 局部能量型
    2. 並聯式電話型
    3. 分流型
  - b. 遠端監視站火警系統
  - c. 專有監視站系統
  - d. 中央站火警系統
  - e. 市政火警系統

##### 1-3.2

如果設備或系統的材料或形式不同於本法規中的規定，應允許根據本法規進行檢查或者測試；如果是相符的，應予以核准。

##### 1-3.3

除非另有界定，本法規中的術語與國家電氣法規 NFPA 70 中的術語的意圖和含義相一致。

#### 1-4 定義

根據本法，下列術語定義如下。

**確認。** 確認已收到訊息或信號，例如按下按鈕或者選擇軟體指令。

**主動複合系統。** 在複合系統中，應答器等信號裝置在規定的時間間隔內傳輸每一個偵測裝置或者偵測裝置迴路的狀態信號，因此，如果信號沒有被接收就視為是故障信號。

**定址裝置。** 由不連續的識別碼組成的火警系統構件，可以單獨確定系統狀態或用於單獨控

制其他的功能。

**不利條件。**通訊或是傳輸頻道的某種狀態，干擾了監視站的狀態，改變了信號的正常傳輸或說明，或者同時影響到兩者。(指故障信號)

**空氣取樣式探測器。**探測器至防護區之間以管路分佈形成網路，探測器內部風扇透過空氣取樣埠、管路將防護區空氣吸回並加以分析。

**警報。**火災危害之警告。

**警報服務。**收到警報信號之後所需的服務。

**警報信號。**表明有需要立即採取行動的緊急情況發生，如發出火警信號指示。

**警報驗證性能。**為減少不必要警報的一種自動火災探測及警報系統功能，偵煙探測器能在最短期限內報告警報情況；或是復歸後在預定的時間內確認警報條件，以被接納為有效的警報啟動信號。

**提示音。**一個待傳輸的語音資訊，提醒人員注意的信號。

**類比偵測設備(探測器)。**傳輸信號、表明不同程度狀態的偵測設備；與傳統偵測裝置不同，傳統裝置只能說明開關狀態。

**警示器。**包含一個或多個指示燈、字母數位顯示器、或其他同類指示方式的構件，其中每個指示都提供了迴路、狀態或位置的資訊。

**核准\*。**經主關機關認可。

**聲響警報設備。**由聽覺警報的警報設備。

**主管機關。**對核准的設備、材料、安裝或過程負責的組織、機構或個人。

**自動滅火系統監視裝置。**對包括可能影響自動撒水系統、其他滅火系統或抑制系統正常動作等異常條件發生時的回應裝置，抑制系統包括但不局限於控制閥、壓力水平、液體水平和溫度、泵浦功率和運轉、引擎溫度和超速，以及室溫。

**自動火災探測器。**用於偵測消防信號存在並啟動行動的設備。根據本部法規立法用意，自動火災探測器分類如下：自動滅火系統或制止系統探測器，消防-氣體探測器，熱探測器，其他火災探測器，輻射能量感應火災探測器，偵煙探測器。

**自動滅火或抑制系統動作探測器。**透過適當的方式，自動偵測滅火或抑制系統動作的設備。

**輔助器。**可以透過一個或多個遠端偵測裝置操作的火災警示器。

**輔助火警系統。**連接市政火警系統的系統，將警報傳輸給公共消防服務通訊中心。公眾消防服務通訊中心收到的從輔助火警系統發出的火警，與街區市政消防警示器傳輸警報的設備及方式相同。

**輔助火警系統，局部能量類型。**局部使用構件、偵測裝置、繼電器、電源的輔助系統；與自動驅動市政傳送器，或和市政系統迴路電力相隔離的迴路上面的主箱相聯。

**輔助火警系統，並聯電話類型。**與市政控制的單個迴路連接的輔助系統，將其連接至受保護的個人財產，與受保護場所的偵測設備和市政火警總機互連。

**輔助火警系統，分流輔助類型。**電連接至市政警報系統的組成部分，將市政迴路延伸到受保護的場所，與偵測裝置互連，在動作中打開市政發射器或主箱線圈分流圍繞的市政迴路。市政發射器或主箱在沒有任何當地電力來源的援助下通電並開始傳輸。

**平均環境聲級。**測量均方根值(有效值)、A加權、聲壓級超過24小時。

**電池盒。**為單個火災警示器供電的電池，無線電信號透過該警示器傳輸警報。

**載波。**可以透過語音或信號脈衝調製的高頻能量。

**載波系統。**透過在不同的載波頻率調製每個通道和把接收點的信號解調還原到原始形式，在單一路徑輸送多種頻道的方式。

**天花板。**空間的上表面，不論其高度。有懸吊式天花板的地方有兩個天花板，一個從地面上可以看到，另一個是指懸吊式天花板上。

**天花板高度。**從房間的地板到房間或空間天花板的高度。

**天花板平面，樑結構。**實心結構或實心非結構性的構件，從中心到中心，自天花板的表面

向下延伸超過4in (100mm)，間隔超過3ft (0.9m)。

**天花板平面，樑。**對樑的支撐或托樑，與樑或托樑成直角。如果樑頂部距離天花板4in (為100mm) 以內，它將決定探測器的數量並被當作樑；如果樑頂部距離天花板超過4in (為100mm)，它不決定探測器的位置。

**天花板平面，實心托樑結構。**實心結構或實心非結構性的構件，從中心到中心，自天花板表面向下延伸超過4in (100mm)，間隔3ft (0.9m) 以內或少於此距離。

**中央站。**履行中央站服務職能的監視站。

**中央站火警系統。**系統或系統某部分，迴路和設備的動作由此自動傳送、記錄、維修，以及受登錄的中央站監視，該系統由稱職的和經驗豐富的服務者和操作者，一收到信號後按照本法規規定採取行動。該項服務是由負責動作、維持、監視被監視火警系統的個人、廠商或公司控制和操作。

**中央站服務。**對系統或系統的某部分的利用，該系統內被保護財產的迴路和設備動作被標記、記錄，受到登錄的中央站監視；該中央站由稱職的和經驗豐富的服務者和操作者，一收到信號後將按照本法規規定採取行動。對受保護的財產採取的相關活動有一設備安裝、檢查、測試、維修和操作服務，由中心站或登錄的本地火警服務公司負責。中心站的服務由動作類似服務或財產處於防護區內的個人、廠商或公司控制和操作。

**認證。**專案內的認證系統隨機挑選後續檢查的系統專案，使登錄的組織確認火警系統符合本法規的所有規定。確定該專案的系統要發放證書，並作為指定的認證制度。

**個體認證。**由相關說明形成的正式專案，由認可機構或主管機關測試。

**頻道。**語音或信號傳輸的路徑，在一頻寬內使用調製光或者交流電。

**迴路介面。**迴路元件，偵測設備或控制迴路，或兩者兼有；警報設備或迴路，或兩者兼有；系統控制輸出；及其他信號線路至信號線路等等之介面。

**雲霧式偵煙。**將從防護區內取樣的空氣樣品放入高濕度室內，結合一低壓氣室，創造出任何煙霧粒子能在空氣中凝結成水分從而形成雲霧的環境。光電是衡量雲霧密度的一個原則。當符合預先設定的標準，處理和使用密度信號以傳達警報。

**法規。**標準，即對涵蓋廣泛客觀事物的規定進行的泛編，或是獨立於其他法規和標準的法律適用。

**編碼。**可聽到或可看到的信號，能傳達一些不連續的位元或單元。通知信號的範例：一聲聲鳴響的敲擊型設備和一閃一閃地的顯而易見的設備。

**複合探測器。**能夠回應一種以上的火災現象，或有一種以上的動作方式感應火災現象。典型的範例如偵熱兼偵煙探測器，或是差動兼定溫探測器。

**複合火警及保安器。**分別傳送火警訊號及特殊保全巡邏監視訊號之手動操作器

**複合系統。**火警系統，其全部元件或部分與非火災信號系統相同。

**通訊頻道。**迴路或路徑，將附屬站連接到監視站，信號由此傳輸。

**相容性登錄。**特定的登錄過程，只適用於兩線式設備，如操作確定的控制設備的偵煙探測器。

**相容設備。**機械或電力設備，不現場改裝生產。

**毗連財產。**在毗鄰地面的單一業主或單一用戶的保護處所，包括任何建築物，不獨立於公共通道、交通通道、他人所有或使用財產、或不屬同一所有權的水體。

**控制器。**透過監視各類型迴路的輸入和控制輸出的系統元件。

**犯罪信號。**與保安或系統管理員有關的，表明需要採取行動的信號。

**衍生頻道。**使用本地公共交換網路的信號線迴路，是積極的多元化頻道，同時允許正常使用電話通信。

**探測器。**連接迴路的設備，有一個探測器能感應物理刺激如熱或煙。

**數位警報通訊接收器 (DACR)。**從數位警報傳送器 (DACTs) 接收並顯示信號的系統組成，傳送公共交換電話網絡。

**數位警報通訊系統 (DACS)**。透過公共交換電話網絡，將受保護處所內的數位警報通訊傳送器 (DACT) 的信號傳輸到數位警報通訊接收器 (DACR)。

**數位警報通訊傳送器 (DACT)**。受保護場所的系統元件，偵測設備或設備群組連接在一起。DACT利用連接電話線，撥打預定號碼連接到DACR，傳輸信號顯示了偵測設備的狀態改變。

**數位警報無線電接收器 (DARR)**。由兩個子元件組成的系統元件；一個元件接收和記錄無線信號，另一個表明解碼後的資料。這兩個子元件可以在中心站駐留或透過資料傳輸通道方式分開。

**數位無線警報系統 (DARS)**。透過電臺頻道將受保護處所的數位警報無線電接收器 (DART) 的信號傳輸到數位警報無線電接收器 (DARR)。

**數位警報無線電接收器 (DART)**。與數位警報通訊傳送器 (DACT) 連接或是其不可分割的組成部分，用於提供交流無線電傳輸通道。

**顯示**。輸出資料的視覺化表示，不同於印刷本。

**雙門口**。單個的開放空間，沒有介於中間的牆或門道分隔成兩扇門。

**雙居住單元**。僅有兩個住宅單位的建築物。(見居住單元) (See Dwelling Unit.)

**雙重控制**。使用兩個不同路線的主要幹線設施或使用不同的方法來控制通訊管道。

**居住單元**。為一人或多人永久使用的一個或多個房間，例如餐廳、起居室、臥室，有廚房和衛生間。根據本法，居住單元包括一兩個附加和分離的家庭住宅、套房和公寓，不包括酒店、汽車旅館之房間、客房、宿舍及養老院的臥房。

**導電性偵熱探測器**。線型或侷限型偵測元件，其中的電阻隨溫度而變化。

**餘燼**。實體物質的粒子，因其溫度或燃燒表面的過程發出輻射能。(指火花)

**緊急語音/警報通訊**。把語音指令、以及有關火警緊急情況的警報和疏散信號，創造和分發給所在建築物的專用手動或自動設備。

**疏散**。從建築物中逃離。

**疏散信號**。人員可識別的要求從建築物疏散的獨特信號。

**撤離計畫**。處所的緊急疏散計畫。

**視野**。從探測器向外延伸的實心椎體，探測器的靈敏度在其範圍內至少達到對軸和規定的或核准的敏感度的50%。

**火警控制單元 (盤)**。收到自動和手動火警設備的輸入，將電力供應給偵測設備、轉發器或離不在現場的傳送器。控制單元還可以為警報設備提供轉移電力，以及為繼電器或連接到控制單元的設備提供轉換條件。火警警報控制單元可以是本地火警控制單元或主控單元。

**火警/避難信號音發出器**。發出火警/撤離命令的設備。

**火警信號**。由火警偵測裝置發出的信號，如手動發信器、自動火警探測器、水流開關或其他裝置，這些裝置被啟動表明火災或火災跡象存在。

**火警系統**。由元件和監視迴路組成的系統或組合系統的一部分，監視和警報火警狀態；或是監視信號偵測裝置，對警報信號做出適當的回應。

**消防指揮中心**。有人或無人看管的重要處所，顯示探測器、警報通訊和控制系統的資料，在該處所能手動掌控系統。

**消防氣體探測器**。偵測由火發出的氣體的裝置。

**防火時效**。該分類顯示結構或元件在時段 (小時) 內的能力，承受標準化火災試驗。這種分類法並不一定反映實際火災額定元件的性能。

**消防安全功能控制裝置**。直接與控制系統界面的火警系統元件，控制消防安全功能。

**消防安全功能**。建築與消防控制功能，旨在提高人員生活安全水準或控制火災延燒不利後果。

**消防防災人員**。建築內的工作人員或受過訓練的住戶，在緊急情況下履行所賦予的消防責

任。

**定溫式探測器**。當其動作原件達到預定溫度即做出反應之設備

**火焰**。在燃燒過程中氣態物質的形或氣，以特定波長的發光帶發出輻射能量，由燃燒化學燃料決定其能量。在大多數情況下，部分發出的輻射能量是可視的。

**火焰探測器**。輻射能探測器，能偵測到火焰發射的輻射能量。(指A-2-4.2)

**火焰探測器的靈敏度**。探測器沿光軸的距離，在此距離內探測器在指定時間能夠探測出火災的特定大小和燃料。

**開道器**。從火警控制盤向其他建築系統控制盤、設備或網路，和或從其他建築系統控制盤向火警控制盤傳輸連續數據(數位或類比)的設備。

**保安巡查報告站**。手動或自動啟動的設備，表明後續路線以及保安巡查的時間。

**保安巡查監視信號**。監視保安巡查表現的監視信號。

**熱警報**。單個或多個反應熱量的警報站。

**偵熱探測器**。偵測任何異常高溫或溫升率或同時偵測到的火災探測器。

**家用火警系統**。能在家庭中產生警報信號的系統設備，為通知人員火災發生讓其撤離居所。

**搜尋組**。一組相關的電話線，來電將自動發送到一個閒置的(不繁忙)電話線。

**偵測設備**。對變化狀態的原始輸出，如偵煙探測器、手動發信器或監視開關等設備。

**偵測設備迴路**。連接自動或手動偵測裝置的迴路，其所接收信號並不識別每一個動作的設備。

**中間火警或監視控制器**。提供區域火警或監視服務的控制器，連接到專有的火警系統，成為該系統的組成部分。

**離子式偵煙探測器**。使用少量的放射性物質電離兩個不同被控電極之間的空氣，以偵測煙霧粒子的存在。煙霧粒子進入後離子化空間透過降低離子的流動性來減少了空氣的傳導性。當符合了預設的條件時即送出警報信號。

**標記**。貼上標籤、符號、或其他組織識別標記的設備或材料，被主管機關認可，重視產品的評價，保持對標籤設備或材料的定期檢查，製造商持有該標籤表示以指定的方式遵守適當標準或性能。

**支柱設施**。通信頻道的一部份，將不超過一個的保護單位連接到一級或二級幹線設施。該站設施包括信號的傳輸迴路部分，從主幹設備連接點終止於有一個或多個轉發器的受保護處所。

**平的天花板**。平的或坡度小於或等於1°8'範圍內的天花板。

**人命安全網路**。一個組合型系統，透過開道器將消防安全控制資料傳輸至其他建築內的控制系統單位。

**線型探測器**。沿著路徑連續偵測的探測設備，典型的有分佈型差動式探測器、光束型偵煙探測器和偵熱纜線。

**登錄的**。主管機關公開的設備、材料或服務，涉及對產品或服務的評價；定期檢查登錄的設備和材料，或定期評估服務；被公開即表明無論是設備、材料或服務符合相應的標準，或已經測試符合指定的用途。

**負載容量**。火警系統的離散元件的最大數量，允許在特定配置中使用。

**斷電**。降低有效電壓使低於設備能正常動作的負荷。

**低功率無線電傳送器**。用低功率的無線電信號與相關控制/接收設備通訊的任何設備。

**維護**。維修服務，包括定期檢查和測試，要求保持火警系統和元件部分在任何時候都能動作；或是當系統出於任何原因變得不可靠或無法使用時，替代系統或其元件。

**手動發信器**。手動操作裝置用以發出警報信號

**主要發信器**。市政發信器，也可透過遙控方式操作。

**主控制單元(盤)**。控制單元，服務於受保護處所或處所的一部份，作為局部控制單元和從其他火警控制單元接收輸入。



**多住宅單位。**包含三個或更多住宅單位的建築物。(見居住單元。)

**多站警報。**單站警報能夠被相互連接到一個或多個額外的警報，以便於一個適當的警報信號連動所有相關警報。

**多站警報裝置。**兩個或兩個以上的單站警報裝置，以便於連動所有完整的或分別的聲響警報；或是一個單站警報裝置連接到其他探測器或手動發信器。

**多路傳輸。**一個信號方法具備同時或連續傳輸特點，或兩者兼有之；在信號線迴路、傳輸頻道或通訊頻道接收多個信號，包括積極驗證每個信號的方式。

**市政發信器 (街區發信器)。**手動操作傳送器之箱體，用於向公共火警服務通訊中心發送警報。

**市政火警系統。**偵測設備、接收設備、連接迴路(不同於公共電話網絡)的系統，用於把警報從街區傳輸到公共火警服務通訊中心。

**市政傳送器。**只能遠端發射的傳送器，用於將警報送到公共火警服務通訊中心。

**非編碼信號。**傳達離散位元資訊的可聽或可視的信號。

**不連續產權。**一個所有者或使用者保護的處所，其中由同一個所有者或使用者控制的兩個或多個受保護處所，被公共通道、水體、運輸通行權或他人擁有或使用的財產分離。

**非強制系統。**火警補充系統的組成部分或構件，所有權者選擇安裝和因建築物或防火規範要求不安裝。

**不可復歸偵測設備。**偵測元件被設計為在動作過程中受到破壞的設備。

**通知設備。**火警系統構件，如警鈴、蜂鳴器、揚聲器、燈光或提供聽覺、觸覺、視覺等輸出的文字顯示或任何組合。

**通知設備迴路。**直接連接到警報設備的迴路或路徑。

**通知區。**通知設備同時啟動之涵蓋範圍

**防害警報。**由機械故障、故障、安裝不當或缺乏適當的維修造成的任何警報，或由不能確定的原因啟動的任何警報。

**拿起話筒(連線)。**與公共交換電話網絡連接以準備撥號。

**掛上話筒(斷線)。**切斷公共交換電話網絡。

**開放區偵測 (保護)。**對地區的保護，如裝置探測器的房間或空間以提供火災早期警報。

**私人動作模式。**有聲或可見光信號，只對應與啟動緊急行動實施及方向直接有關的人，以及火警系統防護區的過程。

**公共動作模式。**火警系統防護區內的住戶或人員可聽或可視的信號。

**作業系統軟體。**基本作業系統軟體，只能由設備製造商或其授權代表改變。作業系統軟體有時被稱為固件、BIOS或行政程式。

**其他火警探測器。**對高溫、煙霧、火焰或由火產生的氣體等以外的現象進行偵測的設備。

**所有權。**佔用人、合同、權利及契約所享有的符合法律規定的任何財產、建築物或是其部分。

**呼叫系統。**旨在透過揚聲器、編碼的聲音或可視信號、或燈光警示器呼叫一人或多人的系統。

**並行的電話系統。**每個單獨的有線迴路用於每個火災發信器的電話系統。

**路徑 (通路)。**任何導管、光纖、無線電承運人或其他方式在兩個或兩個以上的位置之間傳送火警系統資訊。

**常駐視覺記錄 (錄製)。**所有關於資料改變的立即可讀的、不易轉變的、列印的、斜線或衝壓的記錄。

**光電式光遮蔽煙霧偵測。**使用光源和光敏探測器，源排放量的主要部分集中於此。當煙霧粒子進入光路，光的部分被分散，有些被吸收，從而減少光到達接收光感器。減少的光信號被處理，如果符合預先設定的標準將用來傳達警報狀態。

**光電式光散射煙霧探測。**使用光源和光敏探測器，以便來自光源的光線通常不會落在光敏

探測器上。當煙霧粒子進入光路，部分光被反射分散，折射到探測器上。光信號被處理，如果符合預先設定的標準將用來傳達警報狀態。

**公佈。**表明登錄的中心站或登錄的火警服務本地公司，根據本法規，其特定設施的火警系統正在接收中心站服務；是系統的後續行動計畫的一部分，由獨立的第三方登錄組織進行設備。同一所有權下的一個或多個建築物，或對單一財產的控制權。

**差動式分佈型探測器。**由小尺寸管材組成的線型探測器，通常是銅；安裝在天花板上或牆壁高處貫穿整個防護區。該管材是連結於包含隔膜單位的探測器，並設定在預定壓力啟動。該系統是密封的，除了補償正常溫度的變化的校準口。

**警報序列。**因警報信號而產生的自動序列，即使調查被手動延遲的情況下，除非系統復歸。供電。電力操作來源，包括迴路和端子連接到相關的系統元件。

**主要電池（乾電池）。**不能充電的電池，需要定期更換。

**主幹線設施。**傳輸通道的部分，把所有支柱設施連接到監視或附屬站。

**主承包商。**根據本法規定按照合同將中心站的服務提供給用戶的公司，主承包商可以是登錄的中心站或登錄的火警服務本地公司。

**私人無線電信號。**在專有的監視站控制下的無線電系統。

**光電式分離型探測器。**一種光電式偵煙探測器，其中光束橫跨防護區。

**專有監視站。**專有火警系統的警報或監視信號設備相連接的地方，工作人員在任何時候都可監視和調查信號。

**專有監視站火警系統。**火警系統，受保護物業的專有監視站為鄰近和不鄰近的專有物業服務，由經過培訓的能勝任的人員實施。包括專有監視站、電源、信號偵測裝置、偵測裝置的迴路、信號警報設備、自動、永久錄影信號的設備，和緊急啟動建築控制服務的設備。

**受保護的處所。**受火警系統保護的實體地方。

**受保護的處所（當地）控制器（盤）。**服務於受保護處所或其某部分的控制單元，表明警報和警報設備位於受保護的處所內。

**受保護的處所（當地）火警系統。**能在處所內發出警報的受保護處所，因為手動發信器、保護設備或系統等動作，例如撒水系統的水流、二氧化碳的釋放，對煙或熱的偵測。

**公共火警報告系統。**火警系統的偵測設備、接收設備和並連接迴路，用於把警報從街區傳送到通訊中心。

**公共火警報告系統，Type A。**從手動發信器接收警報和手動或自動轉發給消防局的系統。

**公共火警報告系統，Type B。**從手動發信器接收的警報自動轉發給消防局，如果使用再傳送給輔助警報裝置。

**公共消防通訊中心。**建築物或建築物的一部分，持有火警系統的中央操作權；必要測試設備、交換設備、接收設備、傳輸和供電設備一般設立於此地。

**公共交換電話網。**通訊設施和中心辦公設備的組裝件，由授權公共電信業者聯合經營，經由離散撥號代碼為廣大市民建立溝通管道。

**輻射能量探測器。**偵測燃燒反應所發射的輻射能量（如紫外線、可見光或紅外線）的設備，遵從光學規律。

**無線電警報中繼站接收器（RARSR）。**接收無線電信號，並在設置於遠端接收區的中繼站駐留的系統元件。

**無線電警報監視站接收器（RASSR）。**接收資料並在監視站公佈資料的系統元件。

**無線電警報系統（RAS）。**從受保護處所內的無線電警報發射器（RAT），透過無線電頻道向兩個或者以上的無線電警報中繼站接收器（RARSR）傳送信號的系統，由位於中心站的無線電警報監視站接收器（RASSR）通告。

**無線電報傳送器（RAT）。**受保護處所內的與偵測設備或設備元件連接的系統元件，傳送信號並表明偵測設備資料變化。

**無線電頻道。**有足夠頻寬，以用於無線電通訊。

**補償式探測器**。當設備周圍的空氣溫度達到預定水準時感應的設備，不管溫度上升速率。

**差動式探測器**。當溫度以超過預定值的速率上升感應的設備。

**記錄圖紙**。繪製(施工圖)所有設備位置、配線順序、配線方法，和已安裝的火警系統的連接部分。

**完成記錄**。確認裝置的特點，操作(性能)，服務，業主的設備，系統安裝商，系統供應商，服務機構代表，以及主管機關的文件。

**強制疏散**。從同一幢大樓的火災區轉移到安全區域的人員移動。

**遠端監視站火警系統**。根據本法規安裝的系統，從一個或多個受保護處所發送警報、監視和故障信號至將採取適當行動的偏遠區。

**中繼站**。需要在監視站、附屬站和保護單位之間中繼信號的設備的位置。

**復歸**。試圖返回到系統或設備正常、非警報狀態的控制功能。

**可恢復偵測設備**。當感應元件在動作過程沒有被摧毀，可以手動或自動恢復的設備。

**運營者**。不同於中心站、監視站或運營站(或其他與這些站有聯繫的)的責任操作者的人，一旦必要要及時調度受保護的場所。

**運營服務**。運營者在受保護處所提供的服務，包括將所有設備傳輸的火警警報信號或監視信號至場外場所的復歸和靜音。

**衛星幹線**。將衛星連接到中央或專有監視站的迴路或路徑。

**掃描器**。設置在電話線公司中心的設備，監視每個本地站和繼電器改變狀態發送到警報中心處理器，相關設備也可能包括在內。

**次幹道設施**。傳輸通道的部份，將兩個或更多的支柱設施連接至主幹線設施，但不是全部。

**獨立的睡眠區**。設有臥室(或寢室)的家庭居住單元的一部分。被廚房或起居室(但不是浴室)等其他用途區分開的臥室(或寢室)，作為獨立的睡眠區。

**必須**。表示強制性的規定。

**天花板的形狀**。天花板的形狀，可分為斜面或平面的。

**應該**。表示建議或忠告，但不是必須的。

**信號**。指示由電氣或其他方式通訊的資料。

**信號傳輸序列**。獲得撥號音，撥打DACR的號碼，驗證DACR準備接收信號、傳輸信號，確認DACR在信號斷線前已接受(going on-hook)。

**信號線迴路**。任何迴路介面組合、控制單元或透過多系統輸入信號、輸出信號或兩個信號的傳送器之間的任何迴路或路徑。

**信號線迴路介面**。將信號線迴路連接到任何偵測設備組合、偵測設備迴路、通知裝置、警報設備迴路、系統控制輸出和其他線路的系統元件。

**單個居住單元**。僅有一個住宅單位的建築物。(見居住單元。)

**獨立警報**。一個組裝式的探測器，包含了探測器、控制元件和警報通知裝置，經由本體內或安裝處的電源而動作。

**獨立警報設備**。一個組裝式的探測器，包含了探測器、控制元件和警報通知裝置，經由本體內或安裝處的電源而動作。

**網站特定的軟體**。明確具體操作和特定的系統配置的軟體，在通常情況下，明確了硬體模組的類型和數量、客製標籤和系統的具體動作功能。

**坡型天花板**。傾斜度超過1°8範圍的天花板。

**坡型天花板—尖狀**。天花板由最高點向兩個方向傾斜。彎曲或圓頂天花板，傾斜至坡度極限，斜度為從最高到最低點弦的斜率。

**坡型天花板—棚狀**。天花板的高點在坡度的一側，朝反向延伸。

**煙霧警報**。單個或多個煙霧警報站。

**偵煙探測器**。偵測有形或無形的燃燒顆粒的設備。

**光滑的天花板**。沒有被連續的凸起遮擋的天花板平面，凸起如實心攔柵、樑或管道，這些

凸起離天花板表面以下的距離超過4in (100mm)。

**間距**。衡量探測器的涵蓋範圍的橫向維數。

**火花\***。移動的餘燼。

**火花/餘燼探測器**。輻射能探測器，偵測火花或餘燼或兩者。這些設備通常是為了在黑暗環境中動作，是紅外光譜的一部分。

**火花/餘燼探測器靈敏度**。點狀來源輻射體的輻射功率的瓦數 (或一小部分瓦數)，作為單位信號應用於探測器最高靈敏度的波長，在指定的反應時間內從探測器產生警報信號。

**局限型探測器**。偵測元件集中在一個特定位置的設備，典型的例子是雙金屬探測器、易熔合金探測器、差動式探測器、偵煙探測器和熱電探測器。

**層**。該建築物的部分，包括樓地板(頂板)之間。

**分層**。因為浮力損失導致煙霧向上運動並產生氣體的現象。

**訂戶**。合同監視站信號服務的訂購者。在多個和不連續的產權共有一個所有權的情況下，該術語是指每個受保護的處所或地方管理。

**附屬站**。無人值守的附屬站，遠離監視站，由一個通信通道連結到監視站。受保護處所的通信頻道到監視站間的一個或多個傳輸通道的互連信號在此區執行。

**監視站**。接收到信號的設施，工作人員隨時都要應對這些信號。

**監視服務**。為保護生命財產安全，警衛監視性能和固定式滅火系統或其他系統的執行情況的服務。

**監視信號**。在警衛監視、消防滅火系統或設備或相關系統的維護功能方面，表明需要採取行動的信號。

**監視信號偵測裝置**。偵測裝置，如閥門監視開關、液位指示器或乾式撒水滅火系統的低壓開關。

**補充**。本法中的補充是指本法規沒有規定裝備或操作，由主管機關指定。

**交換電話網**。對通訊設施和中央辦公設備的裝配，由授權的服務提供商經營，經由離散撥號為大眾建立傳送管道。

**系統單元**。中央站的主動元件，用於信號接收、處理、顯示或記錄信號改變狀態；元件動作失誤一次將導致該單位警報信號數量的缺失。

**觸覺警報設備**。能夠透過接觸或振動發出警報的警報設備。

**語音警報設備**。傳達聲響資訊的警報設備。其中一個例子就是重現一個語音資訊的揚聲器。

**文字警報設備**。傳達圖像資訊的設備，顯示一個字母或圖案的資訊。該設備提供臨時的、永久性文字或符號。該設備包括但不限於顯示器、螢幕、印表機。

**傳輸通道**。將傳送器連接到監視站或附屬站的迴路或路徑，信號由此透過。

**傳送器**。在信號線迴路、偵測裝置迴路或控制器和傳輸通道之間提供介面的系統元件。

**轉發器**。受保護處所內的多路傳輸警報系統的功能裝配。

**故障信號**。由火警系統或設備上發起的信號，表示監視迴路或元件出現故障。

**視覺警報設備**。視線感警報的警報設備。

**語音可懂度**。區別和理解聽覺語音資訊。

**WATS (廣域電話服務)**。電話公司允許減少某些電話費用的項服務。在In-WATS或800號碼的服務電話可以設置於美國的任何一個州，被叫方不用向呼叫方支付費用。Out-WATS是一種為固定費率收費的服務，取決於所有電話的總時間；用戶可以在規定範圍內從一個特定的電話端隨便撥打電話號碼而不用登記個人電話費。

**波長\***正弦波峰值之間的距離。所有的輻射能量都可被描述為有一定波長的波。波長能識別出不同頻譜部分的區別。波長可用微米 ( $\mu\text{m}$ )、奈米 (nm) 或埃 ( $\text{\AA}$ ) 衡量。

**無線控制盤**。傳輸/接收和處理無線信號的元件。

**無線保護系統**。系統或系統的一部分，未經信號線可以傳送和接收信號。它可以由任何一個無線控制盤或無線中繼器組成。

**無線中繼器**。一個元件，用於在無線接收器、或無線控制盤、或兩者之間傳送信號。  
**區**。保護範圍內的特定區域。可以定義為接收信號的區域，發送信號的區域或者可以執行某種控制形式的區域。

## 1-5 基礎

### 1-5.1 共同制度基礎

第一章的規定應適用於第二至第七章。

#### 1-5.1.1 總論

第一章的規定應涵蓋一個完整的火警系統的基本功能。這些系統應主要用於提示火警通知、監視和故障情況；提醒人員、召集適當的援助和發揮控制火災的安全功能。

#### 1-5.1.2 設備

符合本法規的建造及安裝的設備，應列出其使用的目的。

#### 1-5.1.3\* 系統設計

應當按照本法規由精通於合適的設計、應用、安裝和火警系統測試的人員，實施火警系統的計畫和規範。系統設計文件上應標識系統的設計師。應提供資格相關證據如果管轄權機關要求。

#### 1-5.1.4 系統安裝

安裝人員應由符合資格並精通於安裝、檢查、測試火警系統的人員進行監視。符合資格的人員如下列，但不限於此範疇：

- (1) 工廠裏經過培訓和認證的人員
- (2) 工程技術國家認證研究所 (NICET) 認證的火警二級人員
- (3) 由人事部核准或國家或地方機關認證的人員

### 1-5.2 電源

#### 1-5.2.1 範圍

本節的規定適用於火警系統的中電源供應。

#### 1-5.2.2 法規一致性

所有的電源安裝都必須符合美國國家電氣法規的規定，因為本款表明了此類設備和要求。

#### 1-5.2.3\* 電源

火警警報系統須設置至少兩個獨立可靠的電源供應器，一主一備，每個須為設備提供充足的能量。

例外一：根據國家電氣法規第700條的規定，主電源是由緊急系統的專用分支迴路供應的；或根據國家電氣法規第701條的規定，備用系統是合法且符合規定的，那麼就不再需要一個備用電源供應器。

例外二：根據國家電氣法規第702條，主電源由一個可選備用系統的專用分支迴路供應的，同時也符合第700條和701條的規定，那麼就不再需要一個備用電源供應器。

#### 1-5.2.4 主要供應

主要供應須有高度的可靠性，應對預定的服務有足夠的能力，並應包括下列之一：

- (1) 1-5.2.5規定的照明和電源服務
- (2) 工作人員對該操作經過特別訓練在任何時候都當班，1-5.2.10規定的發動機驅動發電機或同等品

#### 1-5.2.5 電力服務

##### 1-5.2.5.1

在正常條件下作業系統的照明和電源服務，應具有高度的可靠性和服務能力，服務應由下列內容組成：

- (a)兩線式供應。兩線儲備迴路應被允許用於任何主要的經營電源或信號系統的故障信號電源。
- (b)三線式供應。具有連續稠合的中性導管的三線AC或DC電源迴路，或具有連續稠合的中性導管的多相交流電源迴路，一個階段中斷並不妨礙其他階段動作；應被允許用於為主要經營電源的一方或階段，火警系統故障信號電源的另一方或階段。

#### 1-5.2.5.2

對電力服務的連接，應在專用分支迴路。該迴路和連接應受到機械保護。迴路斷線應當有一個紅色的標誌，應只由獲得授權的人員接觸，被確定為火警迴路控制。火警控制單元須持久地識別迴路斷線的位置。

#### 1-5.2.5.3 過電流保護

對可能受到的適當電流和最大短路電流有承載能力和中斷能力的過電流保護裝置，應在每個未接地的導管裏實行。過電流保護裝置應裝在位於光線和電源導管連接點緊鄰的上鎖或密封櫃內。

#### 1-5.2.5.4

斷路器或停止引擎，不得以切斷照明電源或動作中的電梯的方式安裝。

#### 1-5.2.6 備用供應能力和資源

備用供應在 30 秒內自動向系統提供能源，不會缺失信號，無論主要供應為正確操作提供最低電壓的能力。備用供電需向系統供應能量，當主電源徹底失敗或主要電壓下降到一定程度不足以維持控制設備和系統元件的功能。在最大靜態負載（在非警報系統的操作情況），備用供應具有足夠的能力 24 小時內動作保護場所、中心站或專有系統；60 小時內動作輔助設備或遠端站系統；在該期間結束時應可以動作所有的警報設備，能在 5 分鐘內疏散或直接援助緊急地區。緊急語音/警報通訊服務輔助電源應在最大靜態負荷情況下 24 小時操作，能在火災或其他緊急情況發生時 2 小時內動作系統。15 分鐘的最大連接負荷下的疏散警報，應視同於 2 小時的緊急動作。對於一個組合系統，以上規定的備用供應能力應包括任何非消防負荷有關的設備、功能或特徵，不會自動斷線備用供應的轉讓動作權。

備用供應包括下列之一：

- (a)1-5.2.9中規定的蓄電池。
- (b)1-5.2.10中規定的自動啟動發動機驅動的發電機；及1-5.2.9.中規定的最大正常負荷下有4小時的容量，並具備長達5分鐘的警報/緊急能力的蓄電池。
- (c)1-5.2.10中規定的每個引擎都能自動啟動的多重引擎驅動的發電機，能提供最大的發電機服務所需的能量。備用發電機應允許由按鈕啟動。

動作備用電源不得影響火警系統所需的性能。備用電源動作時所產生的警報、監視和故障信號和標誌（不包括 AC 電源指示燈），和動作主電源時所產生的相同。

#### 1-5.2.7 連續性電源

- (a)在主要電源和備用電源之間傳輸電源凡可能丟失信號的地方，要安裝有充足容量的可充電電池，在最大正常負載下動作15分鐘，當下列其中之一情況發生時，該電池承擔負荷使信號不發生損失：

- (1)按照1-5.2.6(a)或1-5.2.6(b)供應備用電源和手動轉移電源
- (2)按照1-5.2.6(c)供應備用電源

(b)在主要電源和備用電源之間傳輸電源不丟失信號，應做到以下要求：

- (1)轉移應是自動的。
- (2)應作出特別規定允許手動轉移電力損失不超過30秒。
- (3)按照1-5.2.6(a)轉移。

(c)\*任何形式或規模的電腦系統接收或處理信號，不斷電系統要有足夠的能力（UPS）至少動作系統15分鐘；或者直到備用供應達到UPS輸入功率的要求，UPS必須適用於下列條件之一：

- (1)丟失先前接收到的信號狀態的功率損耗。
- (2)電腦系統不能完全恢復操作不超過30秒的功率損耗。

(d)\*在負載下保持連續性的電源，應提供斷線輸入和輸出的UPS系統的積極手段。

#### 1-5.2.8 遠端控制設備的電源

##### 1-5.2.8.1

為遠離主控單元的控制單元、介面迴路或其他必要的系統操作設備提供附加電源，應當具備主要供應和備用供應電源，符合 1-5.2.1 和 1-5.2.8 及 1-5.8.6 的規定。

##### 1-5.2.8.2

電力監視設備不應損害火警或監視信號的接收。

#### 1-5.2.9 \*蓄電池

##### 1-5.2.9.1 位置

應設置蓄電池，使包括過電流保護裝置在內的火警設備不會受到電池氣體的不利影響；應符合 NFPA70，國家電氣法規第 480 條的規定。電池應當與地面和交叉處絕緣，並應安裝牢固以免受到機械損傷。電池架子應適當保護以防止惡化。如果沒有設置在或鄰近火警控制盤上，電池和充電器須固定安裝在火警控制單元。

##### 1-5.2.9.2 電池充電

###### 1-5.2.9.2.1

應提供足夠的設施以自動維持電池在各種正常操作條件下充足充電；此外，完全充電的電池受到單個放電迴路後，電池 48 小時內再充電，見 1-5.2.5.3 的具體規定。當達到完全充電狀態，充電率應不會太高以致造成電池損壞。

###### 1-5.2.9.2.2

監視站應保持備件或單位，用於恢復失敗的充電容量，填補監視站設備的電池容量的一半消耗。

###### 1-5.2.9.2.3 \*

電池應當滴流或浮動充電。

###### 1-5.2.9.2.4

整流器作為充電電池供應來源，應有充足的能量。整流器作為充電手段應當由隔離變壓器通電。

##### 1-5.2.9.3 過電流保護

在負載電流過大情況下，應由警報時以不低於最大工作負荷的 150 個百分點和不超過 250 個百分點的過電流保護裝置來保護電池。這種電池應由過電流裝置或自動限制電流的充電源保護，免受過量充電的電流。

##### 1-5.2.9.4 儀錶

充電設備應提供完整儀錶或容易接觸的終端設施，用於可攜式儀錶連接，其電池電壓和充電電流可確定。

#### 1-5.2.9.5 充電器監視

按照 1-5.4.6，應提供適合電池和充電器的監視方式，偵測電池充電故障並發出故障信號。

#### 1-5.2.10 發動機驅動的發電機

##### 1-5.2.10.1 安裝

安裝發動機驅動的發電機應符合 NFPA110，緊急和備用動力系統標準的規定。

例外：1-5.2 規定的限定。

##### 1-5.2.10.2 能力

該裝置有足夠的容量在最大正常負載條件下作業系統，除了本單元設置的所有其他要求，如緊急照明。

##### 1-5.2.10.3 燃料

###### 1-5.2.10.3.1

燃料應盡可能存放在地面外，不得使用重力燃料。如果使用汽油發電機，應從經常補充的油箱或其他方式供應燃料，確保經常有汽油因為汽油會不斷消耗。

###### 1-5.2.10.3.2

應存儲足以對應 6 個月的充足燃料，並符合 1-5.2.5 規定的能力要求。公共火警記錄系統應適用於第六章的規定。

例外 1：如果可靠的供應來源可在 2 小時內發出通知，應存儲充足的燃料在滿負荷下操作 12 小時。

例外 2：燃油系統透過可靠的實用電源使用天然或人工煤氣供應，不得要求有 3 個或更多的燃料儲存罐，除非在地震危險區，根據美國國家標準協會制定的 A-58.1 編碼，以及建築和其他結構最低設計荷載的建築法規規範。

##### 1-5.2.10.4 電池和充電器

一個單獨的和獨立的蓄電池自動充電器，應用於啟動發動機驅動的發電機，不得用於任何其他用途。

#### 1-5.3 相容性

所有從偵測裝置迴路或火警控制單元的信號線迴路，接收電源的火警偵測裝置，應登錄用於控制單元。

#### 1-5.4 系統功能

##### 1-5.4.1 保護單位消防安全功能

###### 1-5.4.1.1

消防安全職責應允許被自動執行。採用自動消防安全職責，不得干擾電源照明或動作中電梯。自動消防安全功能與性能要求，不得妨礙火警服務和其他監視服務業務相結合。

###### 1-5.4.1.2 \*

啟動偵測設備和自動啟動當地消防安全功能之間的延遲時間不得超過 20 秒。

2002 年 1 月 1 日生效後，啟動偵測設備和自動啟動當地消防安全功能之間的延遲時間不得超過 10 秒。



## 1-5.4.2 警報信號

### 1-5.4.2.1 \*編碼警報信號

一個編碼警報信號須由不少於3回合的數目完成傳送。每一回合不得少於3次脈衝。保護處所內的警報通知設備或緊急語音通訊之啟動及宣告，須在偵測裝置啟動 20 秒內發生。

2002 年 1 月生效期後，保護處所內的警報通知設備或緊急語音通訊之啟動及宣告，須在偵測裝置啟動 10 秒內發生。

## 1-5.4.3 監視信號

### 1-5.4.3.1 編碼監視信號

一個編碼監視信號允許由兩個回合的數量傳送，表明非正常情況下監視；一個回合的數量傳送，表明正常情況下監視。

### 1-5.4.3.2 複合編碼警報和監視信號迴路

#### 1-5.4.3.2.1

在同一信號線迴路上傳送編碼撤水監視信號和編碼火災或水流警報信號，須作出規定獲得優先警報信號和充分重複的警報信號，以阻止警報信號損失。

#### 1-5.4.3.2.2

視覺和聲響監視信號及其恢復到正常狀態的可視指示，應在 90 秒內顯示在下列地點：

- (1)地區火警系統所在的控制單元（中心設備）
- (2)緊急語音/警報通訊系統所在的消防指揮中心建築
- (3)第五章規定的系統安裝監視站

## 1-5.4.4 區別信號

火警、監視信號和故障信號應分別和敘述宣告。

## 1-5.4.5 消防安全功能狀態指示燈

### 1-5.4.5.1

為手動優先於任何手動自動消防安全功能所專門提供的所有控制項，須提供相關控制迴路的狀態的可視指示。

### 1-5.4.5.2 \*

凡為緊急設備或消防安全功能狀況提供的資料指示，應反映相關設備或功能的實際資料。

## 1-5.4.6 故障信號

故障信號及其恢復到正常範圍，應於 200 秒內在 1-5.4.6.1 或 1-5.4.6.2 確定的地點指明。在受保護處所應指示的故障信號，應由不同的響信號發出指示。這些聲響信號應區別於火警信號。如果使用間歇性的信號，至少每隔 10 秒應聽見一次，最小期間為 1/2 秒。一個聲響故障信號應允許適用於幾個共同的監視迴路。故障信號應設在可能會聽到的地方。

### 1-5.4.6.1

可視和聲響故障信號及其恢復正常的可視指示應在下列地方指示：

- (1)保護處所的火警系統所在的控制單元（中心設備）
- (2)緊急語音/警報通訊系統所在的消防指揮中心建築
- (3)第五條規定的系統安裝中心站或遠端站

#### 1-5.4.6.2

故障信號及其恢復正常，根據第五章的規定，應用可視和聲響方式在安裝系統的專有監視站表明。

#### 1-5.4.6.3 聲響故障信號靜音方式

##### 1-5.4.6.3.1

應允許靜音故障警報設備的方式僅當它是關鍵操作時，位於鎖定外殼，或提供同等保護以防止未經授權的使用。這種方法只應允許適用於轉移故障指示至適當的識別標誌燈或其他可接受的有形指標上。可見光的指示應堅持到故障已被處理。如果在應予以靜音的地方使用靜音方式並且不存在故障時，應聽見聲響的故障信號。

##### 1-5.4.6.3.2

如果聲響的故障警報設備也可以用來表示監視狀態，如 1-5.4.7(b)所允許的，故障信號靜音開關不應阻止隨後的監視信號探測。

##### 1-5.4.6.3.3 \*

保護處所內被靜音的聲響故障信號，應每 24 小時或更短時間內自動重新聲響直到故障狀況恢復正常。該有聲響故障信號應發出聲音直到它被手動靜音或確認。

##### 1-5.4.6.3.4 \*

經主管機關允許，24 小時內能重新聲響的故障信號，只發生在監視站以符合第五章的規定，而不是在受保護的場所。

#### 1-5.4.7 區別信號

火警系統的聲響警報設備所發出的信號，應不同於同一地區的適用於其他用途的相似設備。這些信號的區別如下：

(a) 火警信號發出的聲音應區別於其他信號。其聲音不得用於任何其他用途，適用於 3-8.4.1.2.1 的規定。

(b) 監視信號發出的聲音應區別於其他信號。其聲音不得用於任何其他用途。

例外：監視信號的聲音應允許被用來指示故障狀況。相同是聲音被用於監視信號和故障信號，應採用其他適當的方式區別這些信號，如可視通知。

(c) 應優先考慮火警、監視和故障信號，對所有其他信號有各自的優先順序。

例外：被劫警報或其他危及生命的信號應優先於監視信號和故障信號，經主管機關核准。

#### 1-5.4.8 火警信號撤銷

關閉啟動警報裝置只在關鍵操作時適用，設置在可上鎖的箱體內，或給以同等的保護防止未經授權的使用。僅當提供了可見光區的警報指示或同等指示才允許採取上述方式，見 1-5.7.1 的具體規定；其他偵測裝置迴路的後續啟動驅動裝置或信號線迴路的後續可定址啟動驅動裝置，使警報設備被重新啟動。在“關”的位置上適用的方式即沒有任何警報動作有聲故障信號直到恢復正常的方式。如果自動關閉警報裝置經過主管機關許可，警報不應在短於 5 分鐘時間內關閉。

例外 1：有主管機關有其他規定的，不適用於 5 分鐘的期限。

例外 2：有主管機關有其他規定的，同一房間或空間的同一類型的其他可定址偵測設備的後續驅動不一定要啟動警報設備。

#### 1-5.4.9 監視信號靜音

靜音監視信號通知裝置只在關鍵操作時適用，設置可上鎖的箱體內，或給以同等的保護防止未經授權的使用。這種方法只應允許適用於傳送監視指示至指示燈或其他有形指標上，其他區的後續監視信號使監視警報設備重新發出聲音。在“關”的位置上即沒有關閉正常狀態的監視信號的地方，應動作可視的信號靜音指示，使故障信號發出聲音直到靜音方式恢復正常。

#### 1-5.4.10\* 預先信號的特徵

經主管機關許可，僅在部門辦事處、控制室，消防隊站及其他經常參與中心站行動的地方，系統的啟動火警信號應具備有聲的特徵；據此，繼而要求人們採取的行動要啟動總警報，或允許控制設備在警報後延遲 1 分鐘以上發出總警報。如果連接了遠端站，將警報信號傳輸給監視站應啟動警報信號。

#### 1-5.4.11 正確警報序列

##### 1-5.4.11.1

經由主管機關許可，根據 1-5.4.11 的規定使用具有正確警報功能的系統。

##### 1-5.4.11.1.1

由正確警報動作序列選定的自動火災探測設備所發出的信號，應在控制單元被確認，由經過培訓的工作人員在 15 秒內實施，以啟動警報調查階段。如果在 15 秒內沒有確認信號，所有建築和遠端信號應該立即並自動啟動。

##### 1-5.4.11.1.2

在警報調查階段，經過培訓的工作人員應有 180 秒以上的時間估計火災狀況和復歸系統。如果系統沒有在調查階段被復歸，所有建築和遠端信號應該立即並自動啟動。

##### 1-5.4.11.2

如果正確警報序列選定的備用自動火警探測器在警報調查階段被驅動，所有建築和遠端正常信號應該立即並自動啟動。

##### 1-5.4.11.3

如果任何其他的偵測設備被啟動，所有建築和遠端信號應該立即並自動啟動。

##### 1-5.4.11.4\*

該系統應提供旁通(by-pass)正確警報序列的方式。

#### 1-5.5 性能和限制

##### 1-5.5.1 電壓，溫度，濕度的變化

設備應能夠履行其預定的功能，在下列狀況下：

- (1)有標牌的主要和（備用）輸入電壓的85%或110%
- (2)在32°F（0°C 環境溫度）和120°F（49°C）
- (3)相對濕度的85%和環境溫度86°F（30°C）

##### 1-5.5.2 安裝和設計

###### 1-5.5.2.1

安裝所有的系統應符合主管機關的具體規定和標準。

###### 1-5.5.2.2

應固定設置設備和電器，使得意外操作或失敗不是由於振動或晃動所造成的。

### 1-5.5.2.3

要求使倒回或復歸以維持正常操作的全部設備，應儘快恢復每個警報的正常狀態，並保持正常操作。

### 1-5.5.2.4

設備安裝的地方，應不超過 1-5.5.1 指定的電壓、溫度和濕度。

例外：設備登錄了特別用途，其安裝的地方超過了 1-5.5.1 指定的上下限。

### 1-5.5.3

為了減少感應瞬變電流、迴路和設備造成損害的可能性，應符合國家電氣法規第 800 條的規定給以妥善保護。

### 1-5.5.4\* 配線

安裝所有配線、電纜和設備，應符合國家電氣法規特別是第 760 條、第 770 條和第 800 的規定。根據第 760 條的規定，光纖電纜應得到保護防止機械損傷。

### 1-5.5.5 接地

所有系統應在進行接地測試。

例外：有意地將部分迴路或設備固定接地安裝，提供接地故障偵測、雜訊抑制、地面緊急信號及迴路接地保護。

### 1-5.5.6 偵測裝置

#### 1-5.5.6.1

應選擇和安裝手動或自動式的偵測裝置，以儘量減少干擾警報。

#### 1-5.5.6.2

手動發信器應符合 3-8.3.2.1 的規定。

### 1-5.6 火警控制單元

非人員常駐場所，應在每個火警控制單元安裝自動偵煙探測器，為該地區提供消防通知。

### 1-5.7 分區和宣告

#### 1-5.7.1 可視區域警報指示

如果要求偵測裝置動作的位置對建築、地板、火災區或其他核准的細分應有可視指示，透過宣告、列印輸出或其他核准的方式。有聲警報靜音操作不得取消可視指示。

##### 1-5.7.1.1

火警系統宣告的主要目的，是讓回應人員迅速和準確地查明火災地區；表明緊急設備狀態或可能會影響火災區人員安全的消防安全功能。必需的宣告手段應使回應人員能容易接觸，並按照主管機關的要求進行安裝，以提高對火災的有效反應。

##### 1-5.7.1.2\* 來源區

為兩個或多個區服務的火警系統，應由宣告或編碼信號確定警報起始來源區。

##### 1-5.7.1.3

視覺警示器應能顯示所有警報區域。如果不同時顯示所有警報區域，其他區應有可視指示。

#### 1-5.7.2

消防指揮中心的警報宣告應是聲響及可視指示。

#### 1-5.7.3

為發揮警報宣告的功能，每個樓層應視為一個單獨的區域。如果地板被火災或煙霧遮蔽以及為防護區的消防計畫允許人員搬離同一樓層另一個區的來源區，地板上的每個區應當向警報位置分別宣告。

#### 1-5.7.4

如果系統提供一個以上的建築物，每個建築物應分別標明。

### 1-5.8 導管的安裝和其他信號頻道監視完整性

#### 1-5.8.1\*

所有互連設備、裝置和設備及線路連接應監視其互連導管或同等路徑的完整性，使安裝導管或其他信號通道及其恢復正常的單一開路或接地故障狀況的發生情況，能在 200 秒內自動指示。

例外1：偵測設備迴路，信號線迴路，警報設備迴路的類型，表列於表3-5，表3-6和表3-7，沒有“X”在“故障”狀況下表明不正常狀況。

例外2：導管之間的缺點，不同於1-5.8.5，1-5.8.6和1-5.8.7.1和表3-5，表3-6和表3-7的規定，不遵守這項規定。

例外3：不間斷分流迴路在聯迴路配線提供一對故障迴路，僅作用於動作不間斷功能喪失。

例外4：輔助系統元件連接處和之間，如果輔助設備或互連方式，或兩者的單一開路、接地或輔助設備短路狀態，不影響火警系統所需的操作。

例外5：在同一房間內與中心控制設備安裝在一起的警報通知器的迴路，如果警報設備迴路導管安裝在管道或受到同等保護以免遭到機械損害。

例外6：故障信號迴路。

例外7：登錄設備之間的互聯互通在共同的裝置物內。

例外8：含控制設備的互連單相互距離20ft (6m)，在此距離導管安裝在管道或受到同等保護防止機械損傷。

例外9：接地偵測導管，在此處信號接地並不妨礙該系統所規定的正常操作。

例外10：服務於警報設備的中心站迴路，在中心站內。

例外11：差動分佈型，這種設備的配線端連接多個電氣監視迴路。

例外12：靜音的電腦互連佈線和電腦的鍵盤、視頻顯示器、滑鼠型設備或觸摸螢幕只要互連佈線，不超過8ft (2.4m) 長；由國家電氣法規允許登錄的電腦/資料處理電纜；電纜故障不會導致所需要的系統功能衰竭，不從鍵盤，滑鼠或觸摸屏啟動。

例外13：通訊及傳輸通道從監視站延伸到子公司站或受保護的場所或兩者，符合第5章的規定；在接地故障的情況下，傳送器將電氣與火警系統（或迴路）孤立，無須監視安裝導管的完整性，如果單一的接地狀況不影響火警系統所需的操作。

#### 1-5.8.2

互聯方式須使單一的斷線或接地故障不會產生警報信號。

#### 1-5.8.3

如果偵測設備迴路或信號線迴路發生故障，未經確認的警報信號不得中斷，雖然該迴路是一個警報條件。

例外：用於互連火警控制盤的迴路。

#### 1-5.8.4

警報設備迴路的安裝導管上的開路、接地或短路故障，不應影響其他警報通知迴路的動作。

#### 1-5.8.5

任何警報通知迴路的線對線短路故障的發生情況，應作用於保護處所內的故障信號。

例外1：用於產生輔助地區警報信號的迴路，如果迴路發生的短路絕不影響了火警系統所需的操作。

例外2：警報通知迴路與中央控制設備安裝在同一房間，如果警報通知迴路導管安裝在管道或受到同等保護防止機械損傷。

例外3：中心站內的迴路服務於中心站的警報設備。

#### 1-5.8.6 緊急語音/警報通信系統的監視完整性

##### 1-5.8.6.1\* 揚聲器放大器和音調設備的監視完整性

如果揚聲器是用於發出聲響火警警報信號，應適用以下規定：

(1)任何音頻放大器失敗將導致發聲故障信號。

(2)任何音頻產生設備故障將導致發聲故障信號。

例外：所附的完整部分和只服務單一的登錄揚聲器的音調產生和放大設備及，不得要求進行監視。

##### 1-5.8.6.2

凡提供雙向電話通信線路，它的安裝電線應監視將導致電話通訊線路失效的短路故障。

#### 1-5.8.7 電源的監視完整性

##### 1-5.8.7.1

所有主要和備用的電源須監視系統的連接點的電壓。任一電源故障將會導致故障信號符合 1-5.4.6 的規定。受保護的處所的故障信號也應可視和可聽。DACT 從受保護處所的火警系統控制單元供電，應依照本款指示電力故障。

例外1：一種輔助設備電源。

例外2：一個三、四或五線AC或DC電源的中立來源。

例外3：在中央火車站主電源提供的故障情況另有說明，以便明示於當值經營者。

例外4：備用電源的引擎驅動發電機的輸出，根據第七章規定提供每週發電機測試。

##### 1-5.8.7.2\*

電力供應來源與數位通信電氣監視警報系統應符合 1-5.2 和 1-5.8.1 的規定。

##### 1-5.8.7.3

不得傳送 DACT 主要停電故障信號，直到耗盡實際電池容量的 25%或不超過 50%。

### 1-6 文件

#### 1-6.1 審核和驗收

##### 1-6.1.1

安裝或改造設備或線路關應優先通知主管機關。在其要求下，關於系統或系統改建的完整資訊，包括規格、佈線圖、電池計算及平面圖，應提交審核。

##### 1-6.1.2

在要求最終核准安裝前，如果經主管機關要求，安裝承包商須提供一份書面聲明，表明該系統已按照核准的計畫安裝，並根據製造商的規格和相應的美國消防協會的要求測試。

##### 1-6.1.3 \*

圖 1-6.2.1 完成形式紀錄，根據 1-6.1.2 要求作為書面聲明的一部分。當多個承包商已為安裝負責，每一承包者應填寫表格表明其責任。

##### 1-6.1.4

圖 1-6.2.1 完工表記錄，根據 1-6.2.3 要求作為書面聲明的一部分。

1-6.2 完成文件

1-6.2.1\*

完成紀錄（圖 1-6.2.1）應為每個系統做準備。零件 1，2 和 4 到 10 條應在系統安裝後完成，並且安裝佈線已檢查。第 3 部分應在業務驗收測試後完成。完成記錄的初步副本應提交到該系統所有者，如有要求在完成安裝佈線測試後向主管機關提交。最後的副本在業務驗收完成後應提供。

**FIRE ALARM SYSTEM  
RECORD OF COMPLETION**

Name of protected property: \_\_\_\_\_  
 Address: \_\_\_\_\_  
 Representative of protected property (name/phone): \_\_\_\_\_  
 Authority having jurisdiction: \_\_\_\_\_  
 Address/telephone number: \_\_\_\_\_

**1. Type(s) of System or Service**

\_\_\_\_ NFPA 72, Chapter 3 — Local  
 If alarm is transmitted to location(s) off premises, list where received: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ NFPA 72, Chapter 3 — Emergency Voice/Alarm Service  
 Quantity of voice/alarm channels: \_\_\_\_\_ Single: \_\_\_\_\_ Multiple: \_\_\_\_\_  
 Quantity of speakers installed: \_\_\_\_\_ Quantity of speaker zones: \_\_\_\_\_  
 Quantity of telephones or telephone jacks included in system: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ NFPA 72, Chapter 6 — Auxillary  
 Indicate type of connection:  
 \_\_\_\_\_ Local energy \_\_\_\_\_ Shunt \_\_\_\_\_ Parallel telephone  
 Location of telephone number for receipt of signals: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ NFPA 72, Chapter 5 — Remote Station  
 Alarm: \_\_\_\_\_  
 Supervisory: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ NFPA 72, Chapter 5 — Proprietary  
 If alarms are retransmitted to public fire service communications centers or others, indicate location and telephone numbers of the organization receiving alarm: \_\_\_\_\_

Indicate how alarm is retransmitted: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ NFPA 72, Chapter 5 — Central Station  
 Prime contractor: \_\_\_\_\_  
 Central station location: \_\_\_\_\_  
 Means of transmission of signals from the protected premises to the central station:  
 \_\_\_\_\_ McCulloh \_\_\_\_\_ Multiplex \_\_\_\_\_ One-way radio  
 \_\_\_\_\_ Digital alarm communicator \_\_\_\_\_ Two-way radio \_\_\_\_\_ Others  
 Means of transmission of alarms to the public fire service communications center:  
 (a) \_\_\_\_\_  
 (b) \_\_\_\_\_  
 System location: \_\_\_\_\_

(NFPA Record of Completion 1 of 4)

圖 1-6.2.1 竣工紀錄

	Organization name/phone	Representative name/phone
Installer	_____	_____
Supplier	_____	_____
Service organization	_____	_____
Location of record (as-built) drawings: _____		
Location of owners manuals: _____		
Location of test reports: _____		
A contract, dated _____, for test and inspection in accordance with NFPA standard(s)		
No(s). _____, dated _____, is in effect.		

**2. Record of System Installation**

(Fill out after installation is complete and wiring checked for opens, shorts, ground faults, and improper branching, but prior to conducting operational acceptance tests.)

This system has been installed in accordance with the NFPA standards as shown below, was inspected by \_\_\_\_\_ on \_\_\_\_\_, includes the devices shown below, and has been in service since \_\_\_\_\_.

\_\_\_ NFPA 72, Chapters 1 2 3 4 5 6 7 (circle all that apply)

\_\_\_ NFPA 70, *National Electrical Code*, Article 760

\_\_\_ Manufacturer's instructions

\_\_\_ Other (specify): \_\_\_\_\_

Signed: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Organization: \_\_\_\_\_

**3. Record of System Operation**

All operational features and functions of this system were tested by \_\_\_\_\_ on \_\_\_\_\_, and found to be operating properly in accordance with the requirements of:

\_\_\_ NFPA 72, Chapters 1 2 3 4 5 6 7 (circle all that apply)

\_\_\_ NFPA 70, *National Electrical Code*, Article 760

\_\_\_ Manufacturer's instructions

\_\_\_ Other (specify): \_\_\_\_\_

Signed: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Organization: \_\_\_\_\_

**4. Alarm-Initiating Devices and Circuits**

Quantity and class of initiating device circuits (see NFPA 72, Table 3-5) Quantity: \_\_\_\_\_ Style: \_\_\_\_\_ Class: \_\_\_\_\_

MANUAL

(a) \_\_\_\_\_ Manual stations \_\_\_\_\_ Noncoded, activating \_\_\_\_\_ Transmitters \_\_\_\_\_ Coded

(b) \_\_\_\_\_ Combination manual fire alarm and guard's tour coded stations

AUTOMATIC

Coverage: Complete: \_\_\_\_\_ Partial: \_\_\_\_\_

(a) \_\_\_\_\_ Smoke detectors \_\_\_\_\_ Ion \_\_\_\_\_ Photo

(b) \_\_\_\_\_ Duct detectors \_\_\_\_\_ Ion \_\_\_\_\_ Photo

(c) \_\_\_\_\_ Heat detectors \_\_\_\_\_ FT \_\_\_\_\_ RR \_\_\_\_\_ FT/RR \_\_\_\_\_ RC

圖 1-6.2.1 (續)



- (d) \_\_\_\_\_ Sprinkler waterflow switches: \_\_\_\_\_ Transmitters \_\_\_\_\_ Noncoded, activating \_\_\_\_\_ Coded
- (e) \_\_\_\_\_ Other (list): \_\_\_\_\_

**5. Supervisory Signal-Initiating Devices and Circuits** (use blanks to indicate quantity of devices)

GUARD'S TOUR

- (a) \_\_\_\_\_ Coded stations
- (b) \_\_\_\_\_ Noncoded stations, activating \_\_\_\_\_ transmitters
- (c) \_\_\_\_\_ Compulsory guard tour system comprised of \_\_\_\_\_ transmitter stations and \_\_\_\_\_ intermediate stations

Note: Combination devices are recorded under 4(b) and 5(a).

SPRINKLER SYSTEM

- (a) \_\_\_\_\_ Coded valve supervisory signaling attachments  
Value supervisory switches, activating \_\_\_\_\_ transmitters
- (b) \_\_\_\_\_ Building temperature points
- (c) \_\_\_\_\_ Site water temperature points
- (d) \_\_\_\_\_ Site water supply level points

Electric fire pump:

- (e) \_\_\_\_\_ Fire pump power
- (f) \_\_\_\_\_ Fire pump running
- (g) \_\_\_\_\_ Phase reversal

Engine-driven fire pump:

- (h) \_\_\_\_\_ Selector in auto position
- (i) \_\_\_\_\_ Engine or control panel trouble
- (j) \_\_\_\_\_ Fire pump running

Engine-driven generator:

- (k) \_\_\_\_\_ Selector in auto position
- (l) \_\_\_\_\_ Control panel trouble
- (m) \_\_\_\_\_ Transfer switches
- (n) \_\_\_\_\_ Engine running

Other supervisory function(s) (specify): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**6. Alarm Notification Appliances and Circuits**

Quantity and class (see NFPA 72, Table 3-7) of notification appliance circuits connected to the system:

Types and quantities of notification appliances installed: Quantity: \_\_\_\_\_ Style: \_\_\_\_\_ Class: \_\_\_\_\_

- (a) \_\_\_\_\_ Bells \_\_\_\_\_ Inch
- (b) \_\_\_\_\_ Speakers
- (c) \_\_\_\_\_ Horns
- (d) \_\_\_\_\_ Chimes
- (e) \_\_\_\_\_ Other: \_\_\_\_\_

圖 1-6.2.1 (續)



主管機關能接觸到的簽發證明文件的中央存儲庫，由中心站登錄的組織予以保留。

#### 1-6.2.3.2

安裝應標牌。

##### 1-6.2.3.2.1

中心站火警系統提供的符合本法規的服務，應有主承包商突出表明其特點。應由一個或多個穩固地貼標語作標記。

##### 1-6.2.3.2.2

標牌應有 20 in<sup>2</sup> (130m<sup>2</sup>) 或更大，應位於或靠近火警系統控制單元，或沒有控制單元存在或火警系統元件附近，應標明適用的中心站和主承包商的名字和電話號碼。

#### 1-6.3 記錄

每個測試和系統操作的完整的不可改變的記錄應保持到下一次測試和 1 年以後。記錄應當提供檢查，如有需要，報經主管機關。

應准許以任何方式記錄存文件，如果需要時可以及時提供該記錄的硬拷貝。

例外：如果提供遠端監視，所有監視站信號的記錄、測試和操作記錄應的保持時間不少於 1 年。

## 第二章 偵測裝置

### 2-1 介紹

#### 2-1.1 範圍

第二章將會含括自動火警偵測系統、撒水流水檢知探測器、手動火警警報站和監視信號偵測裝置包括持續監視報告用來確保對於生命安全及建築物、空間、結構、區域、防護對象物的即時警報的性能、選擇、用途和設置位置的最低設置要求。

住宅用途的探測器設置應依照第八章的規範。

#### 2-1.2 目的

##### 2-1.2.1

第二章的資料是供設計火災偵測、火警警報系統者所使用。

##### 2-1.2.2

自動和手動偵測裝置如與其他設備連結時對於生命安全、火災防護、財產保護應為專用。這些具有控制設備配置及電源供應或具有回應外部信號輸入的外部輸出系統之間彼此的相互連結，應詳細的被規範在這個規則或其他 NFPA 的規則和標準之中。

#### 2-1.3 偵測裝置的安裝及需要設置之場所

##### 2-1.3.1

容易遭受機械損害的場所，其偵測裝置應被防護。當探測器被使用的時候，一個機械的防護物應被使用，用於保護偵煙或偵熱探測器。

##### 2-1.3.2

在所有的設計案中，偵測裝置應個別獨立連接於線路。

##### 2-1.3.3

偵測裝置應被安裝依照 NFPA 其他的法規及標準或主管機關所要求的區域。每一個安裝的偵測裝置應可被定期的維修保養和測試。

##### 2-1.3.4\* 連接火警警報系統

用來提供連結安裝線路的重複迴路端子、導管或連接器應被提供於每一個偵測裝置，用來監視信號與電源線路的健全。

例外：偵測裝置所連接的系統本身即具有監視的功能。

#### 2-1.4 偵煙及偵熱探測器的規定

##### 2-1.4.1

探測器不應為半隱藏式的裝置方式。

例外：假如此種方式是經過測試並經許可。

##### 2-1.4.2\* 探測器的涵蓋範圍

###### 2-1.4.2.1 完全的涵蓋

假如必須，設置地方應包含所有的房間、走廊、儲藏區、地下室、閣樓、懸吊式天花板上方的空間及其他的次區劃空間即可接觸的區域，和壁櫥的內側、電梯井、封閉樓梯、樓層間運送食物餐具的升降機、滑道。不可及的區域不需要探測器的防護。  
例外 1：假如不可及的區域包含了可燃性物質，此區域應變更成為可及之區域並且設有探測器防護。

例外 2：如果以下任何條件成立的話，探測器不用裝設在可燃但難以查覺的空間。

(a)天花板直接附著於可燃屋頂或地板的支柱下方。

(b)隱匿空間完全填塞了不可燃的絕熱物質(在實體托樑建物中，絕熱物應只要填塞於從天花板至屋頂或地板托樑下緣之間的空間即可。)

(c)在房間上方有小型隱密的空間，假若其面積不超過4.6m<sup>2</sup>。

(d)空間的牆、地板、天花板是由立柱或實體托樑所組成，且其間距小於150mm。

例外3：如果以下任何條件成立的話，探測器不用裝置在 open grid ceilings(開放式網格天花板)的下方。

(a)網格的開口最小的尺寸為6.4mm或更大。

(b)材質的厚度不超過最小的尺寸。

(c)開口部構成天花板70%以上之面積。

例外4：位於懸吊式天花板上作為回風用途的隱蔽、可接觸空間，其符合 NFPA 90A 空調系統安裝標準，在每個回風處至中央空調處理系統之連接處裝設有偵煙型探測器。

例外5：探測器不應要求在開放式卸貨區或其涵蓋的地方和可進入的地板空間，假如下列所有的條件存在的話：

(a)此空間不得作為儲藏用途或未經授權的人進入並且保護對抗隨風飄移的碎片累積。

(b)此空間內沒有包含蒸氣管路、電線、豎井或運輸裝置。

(c)此空間上方的天花板是緊接的。

(d)沒有易燃性液體在樓地板上方被加工、處理或儲存。

#### 2-1.4.2.2\* 部分的涵蓋

如果需要，應在一般區域設置探測器和工作間，如走廊、大廳，存物間、設備房和其他無人間；使探測器按照法規規定動作。

#### 2-1.4.2.3\* 選擇範圍

如果法規、標準、法律或主管機關要求只對選擇區域進行保護，對指定區域應按照本法規的規定實施保護。

#### 2-1.4.2.4\* 補充範圍

探測器一旦沒有遵照法律、法規或標準進行安裝，部份或選擇範圍應符合本法規的要求。

例外：第二章關於間距的規定。

### 2-1.4.3

如果沒有要求在規定危險區安裝偵測設備，也不需要在全個房間或建築安裝附加的偵測設備。

## 2-2 偵熱探測器

根據NFPA其他法條規定及標準或主管機關要求，在所有區域安裝偵熱探測器。

### 2-2.1 溫度分類

#### 2-2.1.1 色彩規定

2-2.1.1.1 局限型定溫或補償式探測器，應依動作溫度及色彩標示分類以符合表 2-2.1.1.1 的規定。

例外：偵熱探測器的警報蓄積值可在現場調整且在溫度範圍內。

2-2.1.1.2 如果偵熱探測器的整體色彩，與探測器的顏色代碼標記相同；下列構件安裝後應適用下列對比顏色和可見光光。

(1)探測器表面上的環

(2)額定溫度標示至少是3/8in (9.5mm) 高

2-2.1.2\*

整體安裝在偵煙探測器上的偵熱探測器，應登錄或核准，間距不少於 50ft(15m)。

2-2.1.3\*

偵熱探測器應標識動作溫度和熱反應係數，由組織登錄的設備決定。關於標識熱反應係數的規定，生效日期為 2002 年 7 月 1 日。

表 2-2.1.1.1 偵熱探測器的溫度分類

溫度分類	額定溫度率範圍		最高的天花板溫度		色彩編碼
	°F	°C	°F	°C	
低溫*	100 - 134	39 - 57	20 below	11 below	Uncolored
普通溫度	135 - 174	58 - 79	100	38	Uncolored
中間溫度	175 - 249	80 - 121	150	66	White
高溫	250 - 324	122 - 162	225	107	Blue
特別高溫	325 - 399	163 - 204	300	149	Red
非常高溫	400 - 499	205 - 259	375	191	Green
超高溫	500 - 575	260 - 302	475	246	Orange
*僅用於安裝控制的區域。應標識單元指示最高的周圍安裝溫度					

2-2.2 位置

2-2.2.1\*

局限型偵熱探測器應安裝在天花板上，從牆壁到天花板高度不低於 4in (100mm)；或安裝在牆壁上，離天花板 4in 到 12in (100mm 到 300mm)

例外 1：如果是固定托樑結構，探測器應安裝在托樑的底部。

例外 2：如果是橫樑結構，橫樑低於 12in (300mm)，中心低於 8ft (2.4m)，探測器應安裝在橫樑的底部。

2-2.2.2

線型偵熱探測器，應安裝在天花板上，或在牆壁上，距離天花板的不超過 20in (500mm)

例外 1：如果是固定托樑結構，探測器應安裝在托樑的底部。

例外 2：如果是橫樑結構，橫樑低於 12in (300mm)，中心低於 8ft (2.4m)，探測器應安裝在橫樑的底部。

例外 3：如果線型偵熱探測器不是設在空地防護區，應遵照製造商的安裝說明。

2-2.3\* 溫度

探測器有定溫或補償式，應根據表 2-2.1.1.1 選擇其最高的環境天花板溫度。

探測器的額定溫度至少高於預估天花板最高溫度 20°F (11°C)。

2-2.4\* 間距

2-2.4.1\* 平坦的天花板的間距

### 2-2.4.1.1

應適用以下規定：

- (1) 探測器的間距不超過所列的間距，以直角衡量，應該有探測器的距離是所列間距的一半，；從牆或分區延伸，距離天花板18in (460mm) 以內。
- (2) 所有天花板的點應設探測器，距離為所列間距的0.7倍。這個資料對計算走廊或不規則區域的位置有用。

### 2-2.4.1.2\* 不規則區域

對於不規則區域來說，探測器的間距應允許大於所列間距，使探測器到牆壁最遠的點或角的間距最大化；在防護區內，不超過所列間距的 0.7 倍。

### 2-2.4.2 固定托樑結構

以直角衡量固定托樑，偵熱探測器的間距不超過平坦天花板間距的 50%。

### 2-2.4.3\* 橫樑結構

如果在天花板下面的橫樑的長度不超過 4in (100mm)，該天花板應視為平坦的天花板。如果橫樑在天花板下面的長度不超過 4in (100mm)，以直角衡量橫樑的方向，局限型偵熱探測器的間距應不超過平坦天花板間距的三分之二，在 2-2.4.1.1 和 2-2.4.1.2 允許的範圍內。如果在天花板下面的橫樑的長度超過 18in (460mm) 和中心超過 8ft (2.4m)，橫樑的每個彎應視為分隔區。

### 2-2.4.4 傾斜的天花板

#### 2-2.4.4.1\* 尖頂型

一排探測器首先位置的間距，距離天花板尖頂等於或在 3ft (0.9m) 以內，水準衡量。額外的探測器的數量和間距，應基於水準衡量，並符合天花板的類型。

#### 2-2.4.4.2\* 棚

傾斜的天花板應設有一排探測器，安裝在天花板上，水準衡量距離天花板 3ft(0.9m) 以內；間距要符合天花板的結構類型。其他探測器在水準測量天花板的基礎上，應設在其他區域，

#### 2-2.4.4.3

如果屋頂的傾斜度低於 30 度，所有的探測器的間距為尖頂的高度。如果屋頂的傾斜度高於 30 度，安裝在尖頂以外區域的探測器，其間距為傾斜平均高度。

### 2-2.4.5 高天花板

#### 2-2.4.5.1\*

天花板的高度為 10ft 到 30ft (3m 到 9.1m)，偵熱探測器的線性間距應縮減，符合表 2-2.4.5.1；優先於縮減橫樑、托樑或傾斜度。

例外：表 2-2.4.5.1 不適用於下列探測器，受整體影響。

(a) 線型電傳導探測器 (見A-1-4)

(b) 差動分佈型 (見A-1-4)

表 2-2.4.5.1 根據天花板高度縮減偵熱探測器間距

天花板以上		到達和包括		乘以所列間距
ft	m	ft	m	
0	0	10	3.05	1.00

10	3.05	12	3.66	0.91
12	3.66	14	4.27	0.84
14	4.27	16	4.88	0.77
16	4.88	18	5.49	0.71
18	5.49	20	6.10	0.64
20	6.10	22	6.71	0.58
22	6.71	24	7.32	0.52
24	7.32	26	7.93	0.46
26	7.93	28	8.54	0.40
28	8.54	30	9.14	0.34

#### 2-2.4.5.2\*

偵熱探測器的最小間距，不小於天花板高度的 0.4 倍。

#### 2-2.4.6

附錄 B 應允許作為決定探測器間距的一個可行的設計方法。

### 2-3 偵煙探測器

#### 2-3.1 概述

##### 2-3.1.1\*

第 2-3 節是為了提供資訊，幫助設計和安裝可靠的早期警報偵煙系統，保護生命和財產。

##### 2-3.1.2

第 2-3 節應適用於一般區域的室內安裝的偵煙探測器。

##### 2-3.1.3

使用偵煙探測器發出的資訊，控制煙霧漫延，第 2-10 節的規定應適用。

##### 2-3.1.4

所有關於適用偵煙探測器的附加指導，包括不同天花板不同的火勢和發展趨向。

#### 2-3.2\*

安裝偵煙探測器要符合法律、法規和標準的規定。

#### 2-3.3\* 靈敏度

##### 2-3.3.1

偵煙探測器應標識正常工作靈敏度（遮蔽率百分比）。對正常靈敏度的容忍度也要表明。

##### 2-3.3.2

偵煙探測器對靈敏度進行調整，調整的範圍不低於遮蔽率的 60%。如果調整探測器，應提供將探測器儲存到工廠校準的方法。對探測器靈敏度做出程式控制調整，應標識程式的靈敏度範圍。



## 2-3.4 位置間距

### 2-3.4.1\* 概述

#### 2-3.4.1.1

偵煙探測器的位置和間距，基於法規中指南的估計和工程判斷。估計時應考慮以下條件：

- (1)天花板形狀和表面
- (2)天花板高度
- (3)防護區的配置內容
- (4)燃燒物的燃燒化學特徵
- (5)通風系統
- (6)周圍的環境

#### 2-3.4.1.2

如果為了保護危險區，應貼近危險區安裝探測器，以阻止煙霧。

### 2-3.4.2 空氣取樣型偵煙探測器

空氣取樣型偵煙探測器的每一取樣部分，應視為局限型探測器，為確定位置和間距。從最遠取樣點取樣空氣的最長時間不超過 120 秒。

### 2-3.4.3\* 局限型偵煙探測器

#### 2-3.4.3.1

局限型偵煙探測器應安裝在天花板上，從牆壁到側邊的距離不少於 4in (100mm)；從天花板下到探測器的頂部，距離在 4in 至 12in 之間 (100mm 到 300mm)。

#### 2-3.4.3.2\*

為了減少灰塵污染，偵煙探測器安裝在高架地板下只能有一個方向。

### 2-3.4.4 光束型偵煙探測器

光束型偵煙探測器應安裝在橫樑上，平行於天花板，符合製造商的文件說明。分層影響應在安裝探測器時予以估計。

例外：橫樑應允許垂直安裝或以任何角度，能承擔住發生的危險（例如，垂直的橫樑穿過開放樓梯口的軸區域，在欄杆內有明顯的垂直間距）

#### 2-3.4.4.1

橫樑的長度不超過設備所列的最大長度。

#### 2-3.4.4.2

如果使用帶鏡子的橫樑，安裝鏡子應按照製造商的文件說明。

### 2-3.4.5 平坦天花板間距

#### 2-3.4.5.1 局限型探測器

##### 2-3.4.5.1.1

在平坦天花板上，應允許的間距為 30ft (9.1m)。製造商的文件說明應遵照。也可使用其他間距，根據不透過的天花板高度和條件，或反應要求。因為探測器探測火焰，應允許適用附錄 B。

##### 2-3.4.5.1.2\*

對於平坦的天花板，天花板上所有的點都要設置一只探測器，距離等於可選擇間距的 0.7 倍。

#### 2-3.4.5.2\* 光束型探測器

決定光束型探測器的位置和間距，應遵照製造商的文件安裝說明。

#### 2-3.4.6\* 實體托樑和橫樑結構

深度大於 1ft (0.3m) 的托樑，應視為橫樑即為偵煙探測器的間距。

##### 2-3.4.6.1\* 平坦天花板

如果天花板的高度為 12ft (3.66m) 或更低，橫樑或固定托樑的深度為 1ft (0.3m) 或更少；平行於橫樑或固定托樑的平坦天花板的間距應確定，平坦天花板一半的間距的方向垂直於橫樑或固定托樑。如果橫樑的深度超過 1ft (0.3m)，局限型探測器應安裝在天花板上或橫樑的底部。

如果橫樑的深度超過 1ft (0.3m)，或天花板的高度為 12ft (3.66m)，局限型探測器應安裝在橫樑的凹處。如果是固定托樑，探測器應安裝在托樑的底部。

##### 2-3.4.6.2\* 斜頂天花板

天花板有橫樑並且平行於斜頂，應適用平坦的橫樑型天花板的間距。天花板的高度應視為斜面上的平均高度。如果傾斜度大於 10 度，探測器安裝的間距為離低端一半的距離。應從天花板的水準的方向衡量間距。

對於帶橫樑的天花板，橫樑穿過斜面，應適用平坦的橫樑型天花板的間距。天花板的高度應視為斜面以上的涵蓋高度。對於固定托樑，探測器應安在托樑的底部。

##### 2-3.4.6.3

光束型探測器的功能和一排局限型偵煙探測器的功能相當，如果是適用於平坦的和斜面的天花板。

#### 2-3.4.7\* 尖頂

探測器的間距和安裝距離尖頂，首先應在 3ft (0.9m) 以內，水準測量。任何附加探測器的數量和間距，基於天花板水準投影。

#### 2-3.4.8\* 棚屋

探測器的間距和安裝距離天花板的邊沿，首先應在 3ft (0.9m) 以內，水準測量。任何附加探測器的數量和間距，基於天花板水準投影。

#### 2-3.4.9 高架地板和懸吊式天花板

在地板下面和天花板上面的間距視為單獨的空間。探測器安裝在地板下面或天花板上或者都是，地板或天花板不能替代探測器。

##### 2-3.4.9.1 高架地板

在地板下面安裝探測器，間距要符合 2-3.4.1, 2-3.4.1.2, 和 2-3.4.3.2 的規定。如果在地板下的區域用於環境空氣，探測器的間距遵照 2-3.5.1 和 2-3.5.2。

##### 2-3.4.9.2 懸吊式天花板

懸吊式天花板的探測器間距應遵照 2-3.4 的規定。如果探測器安在天花板裏面用於環境空氣，探測器間距應遵照 2-3.5.1 和 2-3.5.2 的規定。

#### 2-3.4.10 隔間

當隔間延長至距離天花板 18in (460mm) 以內，隔間不能影響間距。當隔間延長至距離天花板少於 18in (460mm)，減少間距應估計煙霧軌道的影響。

### 2-3.5 加熱、通風和空調(HVAC)

#### 2-3.5.1\*

對於空氣處理系統的空間，探測器不應安在氣流阻止探測器動作的地方。

## 2-3.5.2 空氣室

### 2-3.5.2.1

地板下面及天花板上面的空間被用作空氣室，探測器設置在預計環境中並符合 2-3.6.1.1 的要求。選擇探測器的間距及位置取決於預計的氣流和火災類型。

### 2-3.5.2.2\*

在環保空管中或空氣室裏設置的探測器，不能替代開放空間的探測器。如果探測器用於控制煙霧漫延，應適用第 2-10 節的規定。如果要求保護開放空間，也適用第 2-3.4 節。

## 2-3.6 特別考慮

### 2-3.6.1

選擇偵煙探測器的類型及設置應考慮探測器的化學性能；以及探測器安裝的區域，能阻止誤報和不當操作。可適用 2-3.6.1.1 到 2-3.6.1.3 段。

#### 2-3.6.1.1\*

如果下列任何一種環境存在，不安裝偵煙探測器：

- (1)溫度低於32°F (0°C)
- (2)溫度高於100°F(38°C)
- (3)相對濕度在93%以上
- (4)空氣速度大於300 ft/min (1.5m/sec)

例外：探測器指定用於的環境不在 2-3.6.1.1(1)到(4)的限制條件內，並明確了溫度、濕度和空氣速度。

#### 2-3.6.1.2\*

偵煙探測器的位置取決於對潛在的環境源的估計，如煙霧、灰塵或水分，煤氣、電力或機械影響，以減少誤報的影響。

#### 2-3.6.1.3

直到建設清除的所有交易全部完成，再安裝探測器。

例外：當主管機關在建設期間要求保護。在建設中安裝的探測器，並且在所列和標識的靈敏度範圍之外仍有靈敏反應；應根據第 7 章關於建設完成的規定對探測器進行清潔和替換。

#### 2-3.6.1.4\* 分層

在天花板下分層的影響應予以考慮。應允許適用附錄 B 的指南。

## 2-3.6.2 局限型探測器

### 2-3.6.2.1

當探測器有定溫元件，應根據表 2-2.1.1.1 選擇最大的天花板的溫度。

### 2-3.6.2.2\*

探測器後面的洞要用墊圈、或等效的方式進行涵蓋；安裝探測器使建築物裏或周圍的氣流不阻止煙霧進入，當在火災發生或測試環境下。

## 2-3.6.3 光束型探測器

### 2-3.6.3.1

光束型探測器和鏡子應安裝在穩定的表面上，避免因移動造成的錯誤或不穩定的動作。設計光束使光源或接收者的小角移動，在有煙霧時，不阻止探測器動作；並且不產生誤報。

#### 2-3.6.3.2\*

光束探測器的偵測路徑上，應保持在任何時間都沒有不透明障礙物。

### 2-3.6.4 空氣取樣型探測器

#### 2-3.6.4.1\*

設計取樣管網路基於和受聲音流體動力的原則的支援，確保符合性能。網路設計的細節包括計算顯示管道網路和每個樣品的流量特點。

#### 2-3.6.4.2\*

如果氣流超出製造商指定的範圍，空氣取樣探測器應發出故障信號。如果使用取樣孔和管路過濾器，根據製造商檔說明應保持清潔。

#### 2-3.6.4.3

空氣取樣型網路的管道和設備要密封永久安裝。取樣系統的管道應明確確定偵煙探測器取樣管。在下列環境下不被干擾。

- (1)在變化的方向或管道分支
- (2)牆、地板或其他障礙雙重插入的每一邊
- (3)管道的間隔，提供能見度的空間，但不大於20ft (6m)

### 2-3.6.5\* 高的貨架儲存

安裝偵煙探測器以啟動滅火系統，應適用 NFPA13, 撤水系統安裝標準。

### 2-3.6.6 高氣流流動區域

#### 2-3.6.6.1 概述

第 2-3.6.6 節的目的和範圍是為了提供偵煙探測器的位置及間距指南，以啟動高氣流流動區域的火災預警。

例外：探測器如果是為了控制煙霧漫延，要符合第 2-10 節的規定。

#### 2-3.6.6.2 位置

偵煙探測器不直接安裝在氣流的供應口。

#### 2-3.6.6.3\* 間距

偵煙探測器的間距要符合表 2-3.6.6.3 和圖 2-3.6.6.3。

例外：空氣取樣型或光束偵煙探測器的安裝要符合製造商文件說明。

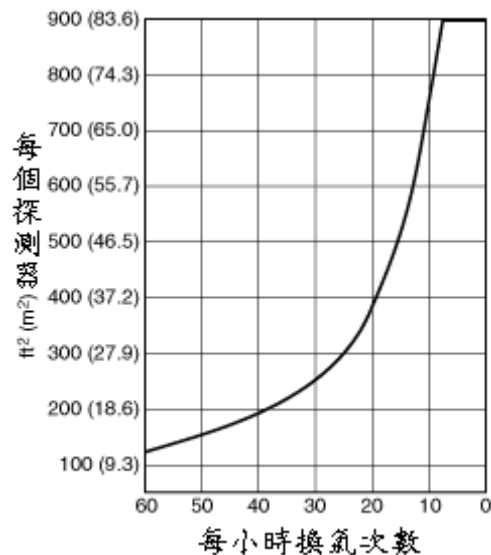


圖 2-3.6.6.3 高氣流流動區（不用於地板下或天花板上的空間）

## 2-4 輻射能探測器

### 2-4.1\* 概述

第 2 節的目的和範圍為選擇、安裝和設定探測器間距提供了標準，該探測器偵測燃燒物發出的輻射能。這些探測器分類為火焰探測器和火花/餘燼探測器。

### 2-4.2\* 火的特徵和探測器選擇

#### 2-4.2.1\*

輻射能探測器的類型和數量取決於探測器的特徵性能；以及對危險的分析，包括燃料燃燒特徵、火勢成長率、環境、周圍環境和滅火媒介和設備的能力。

#### 2-4.2.2\*

選擇輻射能探測器基於以下因素：

- (1) 對比探測器光譜的反應，和火災或探測到火災的譜的釋放
- (2) 減少對危險區無火災源發出的假警報

### 2-4.3 間距決定

#### 2-4.3.1 總原則

##### 2-4.3.1.1\*

輻射能探測器應符合所列的、核准的標準和平方反比定律，這些定義了火災規模和探測器的距離曲線。

##### 2-4.3.1.2

探測器的數量取決於探測器的位置，使危險區內探測器上的點沒有被阻礙或在探測器的視野外。

#### 2-4.3.2 火焰探測器的間距位置

##### 2-4.3.2.1\*

探測器的位置和間距是工程估計的結果，包括下列因素：

- (1) 探測的火災規模
- (2) 燃料
- (3) 探測器靈敏度
- (4) 探測器視野
- (5) 火和探測器的距離

- (6)空氣對輻射能的吸收
- (7)輻射霧的外來源
- (8)探測器系統的設定目的
- (9)規定的反應時間

#### 2-4.3.2.2

設計系統應指定要探測的燃料火焰的規模。

#### 2-4.3.2.3\*

在應用中，當探測到的火災可能發生的區域不是位於探測器的光軸內，要減少距離；或是探測器增加角位移，符合製造商的文件說明。

#### 2-4.3.2.4\*

在應用中，當探測到的火災的燃料不同於所列或核准測試時用過的燃料，要調整探測器與火之間的距離，以符合探測器燃料的專屬性。

#### 2-4.3.2.5

因為火焰探測器是一種視距離設備，它們對防護區火災面積的反應能力，不會危及其間的結構或不透明的物體或材料。

#### 2-4.3.2.6\*

應規定保持探測器視窗的清晰，當空降顆粒和液化氣體在維修間隔時蒙住了探測器的窗口，會影響其靈敏度。

### 2-4.3.3 火花/餘燼探測器的間距

#### 2-4.3.3.1\*

決定探測器的位置和間距應根據以下工程判斷：

- (1)探測的火花或餘燼的規模
- (2)燃料
- (3)探測器靈敏度
- (4)探測器的視野
- (5)火與探測器之間的距離
- (6)空氣吸收的輻射能
- (7)輻射物的外來源
- (8)探測器系統的設定目的
- (9)規定的反應時間

#### 2-4.3.3.2\*

設計探測器系統，應指定燃料放出的火花或餘燼的規模。

#### 2-4.3.3.3

設置火花探測器，使所有點穿過管道、傳送管或滑槽時，至少在一台探測器的視野之內。

#### 2-4.3.3.4\*

使用平方反比定律對探測器的位置和間距進行調整，修正空氣吸收物，和非燃燒燃料對空氣的吸收，符合製造商的文件說明。

#### 2-4.3.3.5\*

在應用中，當探測到的火花可能發生的區域不是位於探測器的光軸內，要減少距離；或是探測器增加角位移，符合製造商的文件說明。

#### 2-4.3.3.6\*

應規定保持探測器視窗的清晰，當空降顆粒和液化氣體蒙住了探測器的窗口，會影響其靈敏度。

#### 2-4.4 其他因素

##### 2-4.4.1

應透過設計或安裝來保護輻射能探測器，確保光性能不被危及。

##### 2-4.4.2

如果必要，輻射能探測器應被遮罩或作其他安排，以防止受到不必要的輻射。

##### 2-4.4.3

在戶外應用中，輻射能探測器應被遮罩或作其他安排；以防止在雨雪天氣降低靈敏度，或遭到明顯的危害。

##### 2-4.4.4

輻射能探測器不應安裝在超過探測器所列極限的周圍環境中。

### 2-5 其他火災探測器

#### 2-5.1

探測器的動作原則不同於第 2-2 和 2-3 節的規定，第 2-4 應區別於其他火災探測器。這種探測器應安裝在規定的區域內，根據 NFPA 法規和標準或主管機關指定。

#### 2-5.2\*

當火災發生時受到燃燒物的非正常聚集，如水蒸氣、電分子或其他設計的現象，其他火災探測器也應動作。探測器依靠火的規模和強度，提供必要的產品數量和相對熱提升、迴路或擴散。

#### 2-5.3

房間的大小和外形輪廓，氣流模式、障礙物和其他的特性也應考慮。

#### 2-5.4 位置和間距

##### 2-5.4.1

探測器的位置和間距取決於動作原理和對環境的工程判斷。使用探測器及位置可參考製造商的技術公告。

##### 2-5.4.2

探測器的間距不能超過所列的或核准的最大距離。存在結構性或其他特性，使用近一點的間距。

##### 2-5.4.3

探測器的位置和靈敏度取決於下列工程估計：

- (1) 結構特徵、大小和房間和彎道的形狀
- (2) 居住的區域
- (3) 天花板高度
- (4) 天花板形狀、表面和障礙物
- (5) 通風
- (6) 周圍環境
- (7) 燃燒物的燃燒特徵
- (8) 防護區的配置內容

### 2-6 撒水水流警報偵測設備

#### 2-6.1

第 2-6 節的規定適用於設備啟動警報，指示撤水系統的水流。

#### 2-6.2\*

啟動警報信號的時間為警報偵測設備發出水流 90 秒內，水流發出的時間等於或多於系統內最小孔徑撤水頭的時間。水的移動主要因為水、突波或不同的壓力沒有被指示。

#### 2-6.3

連接撤水系統和警報偵測設備電壓之間的管道，是電鍍的或有色金屬；或其他核准的耐蝕材料，不小於正常管道長度的 3/8in(9.5mm)

#### 2-7\* 其他自動滅火系統的探測器動作

滅火系統或抑制系統的動作，透過警報偵測設備發出警報信號，符合他們的個別登錄。

#### 2-8 手動啟動警報偵測設備

手動發信器僅用於火警啟動。然而，也允許使組合手動發信器和保全信號站。

##### 2-8.1 安裝

每個手動發信器都要確實安裝。每個手動發信器的操作部分的高度，在地板上，不低於 31/2ft(1.1m)和不高於 41/2ft (1.37m)。

##### 2-8.2 位置和間距

###### 2-8.2.1

手動發信器應遍及防護區，保持無障礙和可接觸的。

###### 2-8.2.2

手動發信器位置在每一層樓每一個出口的出口門道 5ft (1.5m) 處。

###### 2-8.2.3

手動發信器應安裝在主開口的兩邊，寬度 40ft (12.2m) 以上；以及安裝在開口的一邊，距離 5ft (1.5m) 以內。

###### 2-8.2.4\*

還應設置附加的手動發信器，它的位置離最近的發信器不超過 200ft (61m)，在同一層水平測量。

##### 2-8.3\*

有代碼的手動發信器至少能產生三種重複的代碼信號，每個重複信號至少有三個脈衝。

#### 2-9 監視信號偵測設備

##### 2-9.1 控制閥門監視信號偵測設備

###### 2-9.1.1

應啟動兩個獨立和獨特的信號：一個指示閥門從正常位置的移動，另一個指示閥門恢復到正常位置。在手輪首輪兩次回轉期間或當閥門控制儀器從正常位置移動了五分之一的距離，應啟動不正常狀態信號。在除了正常位置之外的任何閥門位置，都不應恢復不正常狀態信號。

###### 2-9.1.2

監視控制閥門位置的偵測設備，不應干擾閥門的動作，阻礙指示器的視野或阻止閥門維修。

##### 2-9.2 電壓監視信號偵測設備

應啟動兩個獨立和獨特的信號：一個指示規定的電壓增加了或降低了，另一個指示電壓恢復到正常值。下列要求應適用於電壓監視信號偵測設備：

(a)為增壓的限制水源供應設置的電壓監視信號偵測設備，應同時指示高壓和低壓。當規



定的電壓增加或降低到10 psi (70 kPa)，應啟動信號。

(b)為乾式撒水系統設置的電壓監視信號偵測設備，應同時指示高壓和低壓。當規定的電壓增加或降低到10 psi (70 kPa)，應啟動信號。

(c)氣壓監視信號偵測設備應指示低壓狀態。當電壓降到蒸汽設備動作最小電壓的110%，優先發出信號。

(d)監視電壓源的偵測設備不同於2-9.2(a)至(c)指定的設備，它們應按主管機關要求設置。

### 2-9.3 水位監視信號偵測設備

應啟動兩個獨立和獨特的信號：一個指示規定的水位低於或上升，另一個指示恢復情況。

#### 2-9.3.1

壓力水箱監視信號偵測設備應同時指示高壓和低壓。當水位降到 3in (76mm) 或上升了 3in (76mm)，應發出信號。

#### 2-9.3.2

不同於壓力水箱的監視信號偵測設備，當水位降到 12in (300mm) 應發出低水位信號。

### 2-9.4 水溫監視信號偵測設備

當水箱暴露於結冰環境下而設置的溫度監視設備，應發出兩個獨立和獨特的信號：一個信號指示水溫降低到 40°F (4.4°C)，另一個指示恢復到 40°F (4.4°C) 以上。

### 2-9.5 室內溫度監視信號偵測設備

室內溫度監視信號偵測設備應指示室內溫度降到 40°F (4.4°C)，另一個指示恢復到 40°F (4.4°C) 以上。

## 2-10\* 控制煙霧漫延的偵煙探測器

### 2-10.1\*

安裝偵煙探測器，透過控制風扇、閘門、門和其他設備，阻止煙霧漫延；該設備應以下列方式分類：

- (1)區域探測器，安裝在防煙區劃裏
- (2)探測器，安裝在風管系統

### 2-10.2\*

安裝在風管系統的探測器，不適用 2-10.1(2)，不能替代開放空間保護。如果要求開放空間保護，適用 2-3.4。

### 2-10.3\* 目的

#### 2-10.3.1

為了阻止煙霧中的危險物質再循環，為設置風管的探測器應安裝在空氣處理系統的供應方，符合 NFPA 90A，空調系統和通風系統安裝標準及 2-10.4.2.1 的規定。

#### 2-10.3.2

如果偵煙探測器用於啟動控制煙漫延的操作設備，應適用 2-10.4.2.2 的規定。

#### 2-10.3.3

如果探測器用於啟煙門的動作，適用 2-10.6 的規定。

#### 2-10.3.4

如果風管型探測器用於啟動風管內防煙閘門的動作，適用 2-10.5 的規定。

### 2-10.4 應用

#### 2-10.4.1 在防煙區劃裏的區域探測器

在防煙區劃裏的區域探測器應允許用於控制煙霧漫延，透過啟動門、閘門和其他設備的動作。

#### 2-10.4.2\*風管系統的偵煙探測器

##### 2-10.4.2.1 空氣供應系統

根據 NFPA 其他標準，在空氣供應系統設置了偵煙探測器；則探測器要探測空氣速度，以及安裝在風扇和過濾器的空氣供應風管的下游。

例外：當風管系統穿過其他不服務於風管的防煙區劃，不需要在風管裏安裝附加的偵煙探測器。

##### 2-10.4.2.2\* 空氣回風系統

根據 NFPA 其他標準，在空氣回風系統設置了偵煙探測器；則探測器要探測空氣速度，以及安裝在每個防煙區劃的空氣百葉上，或當空氣進入空氣回風系統前安裝在風管系統中，相當於一個以上的防煙區劃。

例外 1：當偵煙探測器設置在空氣回風系統的防煙區劃裏，不要求在空氣回風系統裏安裝風管型探測器，該設備的功能由區域探測系統履行。

例外 2：不需要在風管裏安裝附加的偵煙探測器，當風管系統穿過非風管內的防煙區劃。

#### 2-10.5 風管型探測器的位置和安裝

##### 2-10.5.1

應列出探測器的用途。

##### 2-10.5.2\*

風管型探測器以獲得氣流的代表性樣本。由下列任何一種方法進行安裝：

- (1)確實安裝在風管
- (2)確實安裝在風管管壁，探測元件伸進管內
- (3)安裝在風管外部，確實安裝取樣管伸進管內
- (4)以光束穿過風管安裝。

##### 2-10.5.3

探測器須方便清潔，安裝符合製造商的說明。根據 NFPA 90A, 空調和通風系統安裝標準提供接觸的門或窗。

##### 2-10.5.4

風管系統內的所有探測器的位置，須永久及清楚地識別並記錄。

##### 2-10.5.5

安裝在風管外部的探測器，設有取樣管將煙霧從風管內傳到探測器裏；它的設計和安裝應能夠使氣流從風管流入探測器。

##### 2-10.5.6

探測器應說明空氣速度、溫度和濕度的範圍，當空氣處理系統動作時。

##### 2-10.5.7

所有穿插回風管附近的探測器，安在或在風管裏面；應密封防止戶外空氣進入，以及風管內的煙被稀釋或重定向。

##### 2-10.5.8

當風管內偵煙探測器安裝在隱蔽地點，在最後一層樓上面的 10ft (3m) 以上的地方；或者反應人員看不見探測器的警報標誌，探測器應提供遠端警報指示。遠端警報指示器須方便位置和清楚地標識其功能和空氣處理器的每個探測器（例如，風管內偵煙探測器警報）。

## 2-10.6 偵煙探測器的門釋放服務

### 2-10.6.1

偵煙探測器是開放空間保護系統的一部分，涵蓋了房間、走廊和每一門側的封閉空間；2-3.4 規定了它的位置和間距，同時應允許進行防煙門釋放服務。

### 2-10.6.2

偵煙探測器是完全用於防煙門釋放服務，則按 2-10.6 的規定設置位置和間距。

### 2-10.6.3

當防煙門釋放直接由偵煙探測器進行，探測器應列入釋放服務。

### 2-10.6.4

偵煙探測器應是光電，離子或其他核准的類型。

## 2-10.6.5 探測器規定的數量

### 2-10.6.5.1

如果關門以反應煙霧流動的任一方向，應適用 2-10.6.5.1.1 至 2-10.6.5.1.3 的規定。

#### 2-10.6.5.1.1

如果門上面的牆壁的深度高於或少於 24 in (610mm)，一台安裝在天花板上的探測器，應放在門的一側。圖 2-10.6.5.1.1, parts B 和 D 應適用。


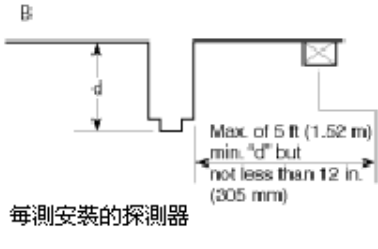

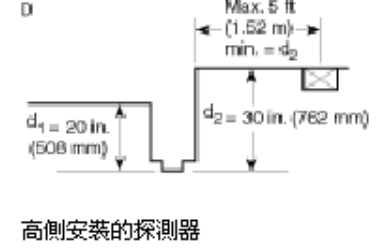

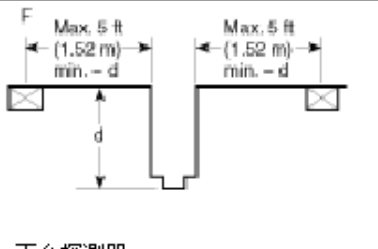
門上面的牆壁的深度	安裝的門框	天花板
"d"	列入門框安裝的煙霧探測器或靠近裝配的	安在天花板上的煙霧探測器
門道兩邊0—24寸	 <p>A</p> <p>d = 24 in. (610 mm)</p> <p>探測器或另一側的鄰近探測器</p>	 <p>B</p> <p>Max. of 5 ft (1.52 m) min. "d" but not less than 12 in. (305 mm)</p> <p>每側安裝的探測器</p>
一邊超過24寸	 <p>C</p> <p>d<sub>2</sub> = 30 in. (762 mm)</p> <p>d<sub>1</sub> = 20 in. (508 mm)</p> <p>探測器或高側鄰近的探測器</p>	 <p>D</p> <p>Max. 5 ft (1.52 m) min. = d<sub>2</sub></p> <p>d<sub>2</sub> = 30 in. (762 mm)</p> <p>高側安裝的探測器</p>
兩邊超過24寸	 <p>E</p> <p>d &gt; 24 in. (610 mm)</p> <p>兩邊的探測器或鄰近的探測器</p>	 <p>F</p> <p>Max. 5 ft (1.52 m) min. = d</p> <p>Max. 5 ft (1.52 m) min. = d</p> <p>兩台探測器</p>
超過60寸	可能要增加探測器	

圖 2-10.6.5.1.1 牆上探測器安裝要求

2-10.6.5.1.2\*

如果門上面的牆壁的深度高於 24 in (610mm)，兩台安裝在天花板上的探測器，應放在門的一側。圖 2-10.6.5.1.1, part F 應適用。

2-10.6.5.1.3

如果探測器指定安裝在門框上，或者使用組合的或整體的探測門，只要求使用一台探測器如果按照製造商的建議方式進行安裝。

2-10.6.5.2

如果門釋放是為了阻止煙霧從一個空間傳到另一個空間以同一方向，設置空間內的探測器（抽煙在該空間被限制），不管門上面的牆壁的深度是多少。此外，符合 2-10.6.5.1.3 規定的煙霧警報應當准許使用。

2-10.6.5.3

如果有多個門，應設置額外的天花板安裝型探測器，詳見 2-10.6.5.3.1 至 2-10.6.5.3.3。

2-10.6.5.3.1

如果門的間隔超過 24in (610mm),每個門應視為是分開的。適用圖 2-10.6.5.3.1, part E。

2-10.6.5.3.2

一組三個門口應視為是分開的，適用圖 2-10.6.5.3.2。

2-10.6.5.3.3

每組門口的寬度超過了 20ft (6.1m)，衡量它的極端，應視為是分開的，適用圖 2-10.6.5.3.3。

2-10.6.5.4

如果有多個門和門框安裝型探測器，或是組合的或整體探測門，每個和雙重門應有一台探測器。

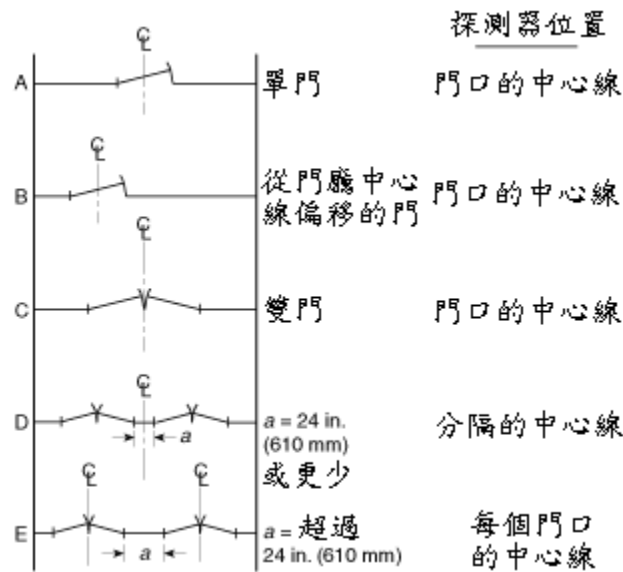


圖 2-10.6.5.3.1 單門或雙門探測器安裝要求

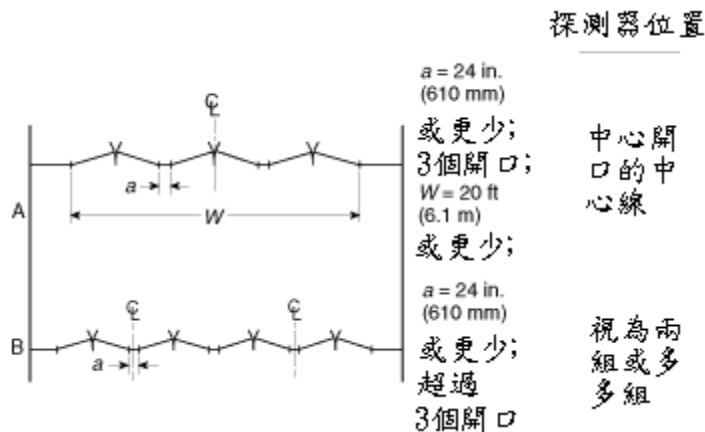


圖 2-10.6.5.3.2 一組門道的探測器安裝要求

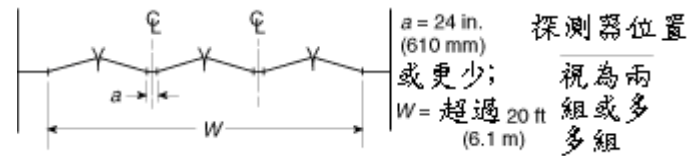


圖 2-10.6.5.3.3 寬度超過 20ft (6.1m) 門的探測器安裝要求

2-10.6.6 位置

2-10.6.6.1

如果天花板安裝型探測器安裝在平坦的天花板上，探測單個或雙重的門，按下列方式安裝：

- (1)在門的中心線
- (2)沿天花板測量不超過5ft (1.5m)，與門垂直（適用圖2-10.6.5.1.1）
- (3)不比圖2-10.6.5.1.1, parts B, D, and F表示的距離更近

#### 2-10.6.6.2

如果天花板安裝型探測器的安裝條件，不同於 2-10.6.6.1 所列的規定，應作出工程判斷。

## 第三章 火警系統的保護前提

### 3-1 範圍

第三章須在保護前提下提供火警系統的使用、安裝、性能等規定，包括火警和監視訊號。

### 3-2 總論

第三章的系統須用於人命防護，包括大樓內或火警區域必要的疏散自動指示，透過自動化，通知負責人員來保護財產，和使用自動化作用達到火警安全作為。

#### 3-2.1 測試

所有的火警系統保護前提須與第七章中的維護及測試基準一致。

#### 3-2.2 信號通報

火警系統的保護前提須與 1-5.7 中的火警、監視、故障信號一致。

#### 3-2.3 軟體及韌體控制

##### 3-2.3.1

所有在火警系統上的軟體及韌體須登錄使用於火警控制元件。

##### 3-2.3.2

軟體及韌體的安全版本號碼須保留在火警控制元件。

##### 3-2.3.3\*

所有的軟體及韌體須避免未經授權的更改。

##### 3-2.3.4

所有的更改須依 7-1.6.2 做測試。

#### 3-2.4 非必要系統

##### 3-2.4.1

非必要系統的保護場所應符合此法規的要求。

##### 3-2.4.2

非必要系統的應符合主管機關認可的性能式標準。

### 3-3 應用

保護場所火警系統應包含以下一項或一項以上的特色：

- (1) 手動警報信號的偵測
- (2) 自動警報信號的偵測
- (3) 監視滅火系統的不正常狀況
- (4) 滅火系統的啟動
- (5) 火災安全措施的啟動
- (6) 警報通知設備的啟動
- (7) 緊急廣播/警報通訊
- (8) 保全巡察服務
- (9) 過程監視系統
- (10) 不在現場訊號的啟動
- (11) 複合系統
- (12) 整合系統

### 3-4 系統性能及整合

#### 3-4.1 用途

3-4 節需提供火警系統設計及安裝之資訊以保護生命財產。

#### 3-4.2\* 迴路設計

偵測裝置、警報通知設備及信號線迴路須由分級或種類或兩者設計，根據當明確故障狀

況發生時能維持運轉的迴路能力。

#### 3-4.2.1 分級

偵測裝置、警報通知設備及信號線迴路須依 class A 或 B 設計，係根據迴路傳送火警或故障信號於不同時間的單一迴路故障狀況的能力，其如以下所提：

- (1)當單一開路或迴路導管非同時單一接地，迴路能夠傳送一火警信號，須按class A設計
- (2)當迴路無法傳送故障所在位置之後的警報如3-4.2.1(a)所列，應按class B設計

當 Class A 或 B 皆發生故障則會導致系統的故障情形，係根據 1-5.8 的要求。

#### 3-4.2.2 種類

##### 3-4.2.2.1

偵測裝置，警報通知設備及信號線迴路須經種類認可，如以下所述之 Class A 及 Class B 之規定：

- (1)偵測裝置迴路須為style A、B、C、D、E之設計，以符合火警和故障性能之規定的能力，如Table3-5，當單一信號開路，單一接地，線對線的短路，訊號遺失(loss-of-carrier)等故障狀況。
- (2)警報通知設備迴路須為style W、X、Y、Z之設計，以符合火警和故障性能之規定的能力，如Table3-7，當單一信號開路，單一接地，線對線的短路等狀況。
- (3)單一訊號迴路須為style 0.5、1、2、3、3.5、4、4.5、5、6或7，以符合火警和故障性能之規定的能力，如Table3-6，當單一信號開路，單一接地，線對線的短路，同時線對線短路及接地，同時開路及接地，訊號遺失等故障狀況。

##### 3-4.2.2.2\*

所有 class A 形式迴路的物理導管(例如：金屬、光纖)須各及分別規定安裝像是出去及進來到控制元件，不能安裝於同一線路。

例外：出去及進來到控制元件迴路導管不可安裝於同一線路，須符合以下規定：

- (a) 進或出到偵測裝置、警報通知設備，控制元件之距離不超過10ft(3m)。
- (b) 垂直操作的導管以2小時的線材裝配或封入(安裝)在2小時的附件。
- (c) 迴路導管/屋內配管系統須提供單一導管/通路到獨立的裝置或器具。
- (d) 迴路導管/屋內配管系統提供單一導管/通路道複合裝置或器具安裝於單一房間面積不超過1000ft<sup>2</sup> (92.9m<sup>2</sup>)。

#### 3-4.3 信號迴路

##### 3-4.3.1

分級及型式係根據迴路的性能細節之工程意見來判斷本規範信號迴路。

##### 3-4.3.2

為了確保內部信號迴路的完整及可靠度，須考慮以下之影響：

- (1)使用的傳送媒體
- (2)迴路導管的長度
- (3)總建築物面積及一個迴路串接的偵測裝置及警示(通知)器具的數量
- (4)火警系統之故障如3-2節所列對其之影響
- (5)在保護前提下發生的自然危害
- (6)提供系統必須保護等級的機能需求
- (7)居住的人口種類，大小

##### 3-4.3.3

3-4.3.1 的評估須包含於 1-6 節的憑證

#### 3-5\* 偵測裝置迴路的性能(IDC)



偵測裝置迴路的分級或型式區分或兩者須根據表3-5於故障條件下之性能表現。

### **3-6\* 信號線迴路的性能(SLC)**

信號線迴路的分級或型式區分或兩者須根據表3-6於故障條件下之性能表現。

表 3-5 偵測設備迴路的性能 (IDC)

Class	B			B			B			A			A		
類型	A			B			C			D			E <sup>α</sup>		
	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收
非正常情況	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
單開路	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	X	—	X	X
單接地	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R
線對線短路	X	—	—	X	—	—	—	X	—	X	—	—	—	X	—
載波遺失 (若使用)/ 通道介面	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—

R = 規定的容量  
X = 第 5 章規定的保護處所內的指示  
<sup>α</sup> = 超過了類型 A 中最小值的類型

表 3-6 信號線迴路的性能 (SLC)-1

分類	B			B			A			B			B		
類型	0.5			1			2 <sup>α</sup>			3			3.5		
	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收
非正常情況	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
單開路	—	X	—	—	X	—	—	X	R	—	X	—	—	X	—
單接地	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	—
線對線短路	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	X	—	—	X	—
線對線短路/ 開路	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	X	—	—	X	—
線對線短路/ 接地	—	—	—	—	—	—	—	X	M	—	X	—	—	X	—
開路/接地	—	—	—	—	—	—	—	X	R	—	X	—	—	X	—

載波遺失(若使用)/通道介面	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—
<p>M=t 短線圈的警報力</p> <p>R=規定的能力</p> <p>X=第 5 章規定的保護處所內的指示</p> <p><sup>α</sup>=超過了類型 A 中最小值的類型</p>															

表 3-6 信號線迴路的性能 (SLC)-2

分類	B			B			A			A			A		
類型	4			4.5			5 <sup>α</sup>			6 <sup>α</sup>			7 <sup>α</sup>		
非正常情況	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收警報能力	警報	故障	在非正常情況下的接收
單開路	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
單接地	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R
線對線短路	—	X	R	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R

線對線短路/ 開路	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	R
線對線短路/ 接地	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—
開路/接地	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—
開路/接地	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	X	—	X	R
載波遺失(若 使用)/通道介 面	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—

M=短線圈的警報力

R=規定的能力

X=第5章規定的保護處所內的指示

α=超過了類型 A 中最小值的類型

### 3-7.通知設備迴路的性能

關於通知設備迴路的分類設計或類型設計，或兩者，是基於非正常情況下的該迴路的性能，符合表1的規定。

表 3-7 通知設備迴路 (NAC)

分類	B	B	B	A
類型	W	X	Y	Z

	保護處所內的故障指示	非正常情況下的警報能力	保護處所內的故障指示	非正常情況下的警報能力	保護處所內的故障指示	非正常情況下的警報能力	保護處所內的故障指示	非正常情況下的警報能力
非正常情況	1	2	3	4	5	6	7	8
單開路	X	—	X	X	X	—	X	X
單接地	X	—	X	—	X	X	X	X
線對線短路	X	—	X	—	X	—	X	—

X = 保護處所規定的指示

## 3-8 系統要求

### 3-8.1\* 火警控制元件

火警系統是須結合所有探測器，通知，補助功能一系統，或構件複合次系統，火警系統之構成須允許分享控制設備或能獨自在次系統上操作。但在任何狀況下，須設計於單一系統，所有的次系統須能同時全載的操作，沒有降低其性能表現。

#### 3-8.1.1

控制元件內部傳遞的方法須合乎 1-5.8 和 NFPA70，國家電子法規 (National Electrical Code)，Article 760 之規範，以及達到以下所標示之條件：

- (1) 電子接點的接觸
- (2) 數位資料介面(像溝通順序之接口方法序向通訊埠及閘道器)
- (3) 其他方法

#### 3-8.1.2

如經主管機關認可，內部溝通控制元件提供定址探測器，避難信號及補助功能，可作為火警設備的偵測裝置。

##### 3-8.1.2.1

每一個互相連接元件需分別監視火警，故障，監視條件。

##### 3-8.1.2.2

互相連接元件火警信號須由區域或合併一般信號監視。

#### 3-8.1.3

火警控制元件在保護前提下須可復歸或在靜音。

例外：其他主管機關訂定的特殊情形。

### 3-8.1.4 與火警互相連接系統之住宅火警警示裝置的保護前提

#### 3-8.1.4.1

火警系統須與住宅火警警示裝置連結，用來傳送警報，在住宅元件火警警示系統的保護前提下。

#### 3-8.1.4.2

如果處於互連狀態，保護處所內的火警系統發出的警報，應使得住宅火警系統內的家庭居住單元的警報警報設備被通電。警報設備保持通電，直到保護處所內的火警系統靜音或復歸。

#### 3-8.1.4.3

連接保護處所內火警系統和住宅單元警報系統的互連迴路或路徑，應監視其完整性；根據 1-5.8 的規定，由受保護處所內的火警系統進行監視。

#### 3-8.1.4.4

住宅火警系統發出的警報，或者是住宅火警設備的一部分即測試裝置，它們的動作都不應引起保護處所內火警系統發出警報。

## 3-8.2 組合系統

### 3-8.2.1\*

火警系統應允許元件、設備、迴路、安裝電線和非火警系統共用。

### 3-8.2.2

如果組合系統使用普通電線，那麼非火警系統的設備，應允許連接於該系統的普通電線。短路、開路，或是設備中及設備與火警系統電線之間的接地，都不應干擾監視火警系統的完整性；或妨礙警報、監視或火災安全控制信號的傳輸。

### 3-8.2.3

為了維持火警系統功能的完整性，關於備用硬體、軟體或迴路的消除、替代、失敗或維修程式，都不應削弱火警系統的正常動作。

例外：用於下列火警用途的硬體和軟體。

### 3-8.2.4

火警系統中安裝的揚聲器作為警報設備，不應用於非緊急情況。

例外 1：如果消防指揮中心是由經過培訓的操作人員動作，主管機關應核准使用可選擇的廣播系統。

例外 2：如果符合下列情況：

- (a)揚聲器和相關的音頻設備安裝或位置於保安系統，以防止竄改或錯誤調試那些對消防系統動作非常重要的元件。
- (b)1-5.8 和 3-8.4.1.3.2中關於監視完整性的規定，也同樣適用於當系統處理非緊急情況。
- (c)經過主管機關許可。

### 3-8.2.5

在組合系統中，火警信號應有所區別、易於識別，並且優先於其他的信號，即使首先啟動的是非火警信號。

### 3-8.2.6

如果主管機關認為，組合系統中顯示或宣告的資訊過多，引起混淆並延遲了對火災緊急情況的反應，主管機關應要求分開顯示或宣告關於火警系統的資訊，這些資訊優先於關於非火警系統的資訊。

## 3-8.3 火警系統輸入

### 3-8.3.1 概述

#### 3-8.3.1.1

火警發信器、自動警報偵測設備和水流偵測設備應列入應用程式，按照第 2 章的規定安裝這些設備，並按照第七章的規定進行測試。

#### 3-8.3.1.2

由於火警系統裏安裝有自動火警探測器或水流探測設備，至少應提供一種火警發信器偵測火警信號。火警發信器應根據主管機關的要求進行位置。

#### 3-8.3.1.3

安裝監視設備應符合第二章的規定。

### 3-8.3.2 警報信號偵測

#### 3-8.3.2.1 手動火警信號偵測

手動偵測火警信號應遵照第 2-8 節中規定。如果火警發信器發出的信號和其他住宅內的火警偵測設備，使用同一信號線迴路進行傳輸，不應有任何傳輸干擾阻礙火警發信器信號，因為所有類型的偵測設備都在同一時間動作。關於非干擾分流器動作方式的規定也適用於動作以上設備。

#### 3-8.3.2.2 自動火警信號偵測



具有完整的故障信號接觸、自動的、火警信號偵測設備，應連接於偵測設備的迴路上，使設備在故障情況下不會損害其他偵測設備傳輸警報。

例外：當故障情況是由於設備斷線或者偵測設備自插入式底座移除。

### 3-8.3.2.3 偵測設備

#### 3-8.3.2.3.1\*

具有警報驗證功能的系統在下列情況下允許適用：

- (a)一開始沒有啟動警報驗證功能，除非能引起誤報的環境或者人員活動在偵煙探測器防護區域是預料到的。啟動警報驗證功能應受到密碼或限制進入保護。
- (b)煙霧濃度在警報蓄積值以上的偵煙探測器，對1-5.4中所述功能的延誤時間不超過1分鐘。
- (c)不同於偵煙探測器的警報偵測設備，展示了1-5.4中所述功能，不帶有附加延遲。
- (d)當啟動、不啟動或改變警報驗證功能，完成記錄中的評論部分（圖1-6.2.1，第10項）應用於記錄系統動作的資料或變化。

#### 3-8.3.2.3.2 自動補償

如果提供了對火警探測器靈敏度的自動補償，當達到應補償的限度，控制器應證明探測器受影響的程度。

#### 3-8.3.2.3.3

如果系統要求，要有兩只自動探測器來啟動警報反應，該系統應要提供下列滿足條件：

- (1)主管機關沒有禁止該系統
- (2)每處保護空間內至少有兩只自動探測器
- (3)沒有使用警報驗證功能

##### 3-8.3.2.3.3.1

因為系統要求，要有兩只自動探測器來啟動火災安全功能或者啟動滅火或滅火系統，應按照第二章所規定的空間來安裝探測器。

##### 3-8.3.2.3.3.2

因為系統要求，要有兩只自動探測器來啟動公共通知，應在不超過第二章所規定的線性間隔的0.7倍範圍內安裝探測器。

### 3-8.3.2.4 水流警報信號啟動

#### 3-8.3.2.4.1

連接濕式系統、在警報偵測設備之的水供應乾式或預動式撒水系統，應安裝單獨的水流警報偵測之壓力開關或其他許可的裝置以偵測水流警報。

#### 3-8.3.2.4.2

連接於單個偵測設備上的水流開關的數量不超過5個。

### 3-8.3.2.5 除了水流的自動滅火系統的偵測信號

#### 3-8.3.2.5.1

安裝於防護區內的自動滅火系統，不應引起保護處所的火警控制器產生警報信號。

#### 3-8.3.2.5.2

每個滅火系統偵測設備及迴路的完整性，受1-5.8.1節規定和NFPA（美國防火協會標準使用手冊）中其他類標準的監視。

### 3-8.3.3 監視信號偵測

#### 3-8.3.3.1 總論

第 3-8.3.3 的規定，適用於監視自動撒水系統和其他滅火系統，也適用於監視其他生命財產的保護系統；因為啟動監視信號意味著發生非正常狀況，能廣泛影響系統的性能。

##### 3-8.3.3.1.1

連接於信號偵測設備上的監視設備的數量不能超過 20 個。

##### 3-8.3.3.1.2\*

應有相關規定來監視自動撒水滅火系統和其他滅火系統的動作。

例外：動作狀況與政府或公共設施所管理的水管道、油罐、池子、水庫和其他水供應設施相聯繫。

##### 3-8.3.3.1.3\*

信號應明顯指示非正常系統的特殊功能（如閥位置、溫度或壓力）和恢復正常。

#### 3-8.3.3.2 泵浦監視

應按照 NFPA 20，離心式消防泵浦安裝標準監視自動消防泵浦和特殊的服務泵浦。

##### 3-8.3.3.2.1

監視電動泵浦的馬達啟動，包括監視所有正向電流和反向電流階段。

##### 3-8.3.3.2.2

如果自動撒水監視信號和泵浦運轉信號是經過同一條路徑進行傳輸，那麼泵浦動作信號應優先傳輸。

#### 3-8.3.3.3 自動滅火系統控制盤監視

##### 3-8.3.3.3.1

根據系統的要求，監視信號應顯示出非正常狀態和恢復到正常的狀態。

##### 3-8.3.3.3.2\*

如果閥被安裝於警報偵測設備和滅火系統之間的連接處，用於啟動滅火系統信號，那麼應按照第二章中的規定監視閥的動作。

### 3-8.3.4 故障信號偵測

#### 3-8.3.4.1

應設計和安裝自動滅火系統火警偵測設備、監視信號偵測設備以及迴路，使這些設備避免在沒有偵測信號的情況下被竄改或被消除。該項規定也適用於安裝在建築外部的接線盒，以便於接觸偵測設備迴路。

#### 3-8.3.4.2

應按照 1-5.8.1 的規定和其他相關的美國防火協會標準，監視每個滅火系統的偵測設備和迴路的完整性。

### 3-8.4 火警系統輸出

#### 3-8.4.1 人員通知

為疏散或重新安置人員而設置的火警系統應有一個或多個警報設備，安裝於建築內的每層樓中，具備第四章中所述的特徵，有公共和私人兩種模式。通知區域的邊界與建築外牆、建築防火或煙區劃、樓梯間或其他消防安全設備相一致。

##### 3-8.4.1.1 耐久性

#### 3-8.4.1.1.1

第 3-8.4.1.1 段只適用於部分疏散或重新安置系統。

#### 3-8.4.1.1.2

一個通知設備只服務一個通知區。

#### 3-8.4.1.1.3\*

應合理地設計系統，避免設備故障或通知設備迴路的安裝電線導管發生一個或多個錯誤，導致任何通知設備迴路功能缺失。

#### 3-8.4.1.1.4\*

通知設備迴路和其動作必需的其他迴路，應與迴路退出控制器的地方隔開，直到迴路通入通知區，使用下列的一個或多個方式動作。

(1)額定2小時的纜線

(2)額定2小時的豎井或空間

(3)建築物內的額定2小時樓梯間，完全設置撤水頭，符合NFPA13，撤水系統安裝標準。

#### 3-8.4.1.2\* 獨特的疏散信號

##### 3-8.4.1.2.1

為符合第 1-5.4.7 的規定，用於通知住宅內人員疏散（離開住宅）的火警信號，應符合 ANSI S3.41 的要求，即有聲緊急疏散信號。

##### 3-8.4.1.2.2

美國國家標準疏散信號，在該信號能使所有人員聽見並立即撤離的情況下限制使用。當主管機關核准，在火災緊急情況發生時的救援行動不是疏散而是轉移人員或他們的保護財產，由建築消防保護計畫或消防人員直接履行，不使用美國國家標準疏散信號。

##### 3-8.4.1.2.3\*

美國國家標準疏散信號與通知區同步使用。

#### 3-8.4.1.3 緊急語音/警報通訊

緊急語音/警報通訊服務應由具備自動或手動語音提示的系統進行，該系統對建築內人員提供語音指示，當火災發生時提示部分或可選擇疏散或是直接提示人員進行轉移。

例外：當火災緊急情況發生後，如果緊急語音/警報通訊用於自動地並同一時間通知所有的人員疏散到受保護場所，不應要求使用手動的或可選擇的廣播系統，如果使用則要符合第 3-8.4.1.3 節的規定。

##### 3-8.4.1.3.1 應用

第 3-8.4.1.3 小節敘述地是關於緊急語音/警報通訊的規定。本規定首要是要提供專用的手動和自動設施，為了啟動、控制和傳輸資訊，和為人員（包括消防人員）提供火災緊急情況發生時的附屬指示。本規定也是為了明確緊急語音/警報通訊的最低要求。

##### 3-8.4.1.3.2

監視揚聲器、語音設備和雙向電話通訊迴路的完整性，應符合 1-5.8.6.的規定。

##### 3-8.4.1.3.3 消防指揮中心耐久性

###### 3-8.4.1.3.3.1

應按照 3-8.4.1.3.3 的規定使用消防指揮中心。

例外：如果緊急語音/警報通訊用於，自動、並在同一時間通知所有的人員疏散到保護場所，不要求使用消防指揮中心，如果使用則要符合 3-8.4.1.3 的規定。

#### 3-8.4.1.3.3.2

消防指揮中心和中央控制器應位置於至少額定 1 小時的防火區域，並且距離消防指揮中心控制設備的前方至少 3ft(1m)。

例外：經過主管機關核准，消防指揮中心控制設備可以位置於大堂內或其他經許可的空間內。

#### 3-8.4.1.3.3.3

如果消防指揮中心控制設備遠離中央控制設備，應遵照下列規定：

- (1)應提供互連電線，並透過在金屬管道或金屬滾道內安裝電線，保護電線機械性。
- (2)互連電線應具有防火性，要將電線定線於和具備受限燃燒差不多特徵的區域內，受限燃燒特徵見NFPA 90A，空調和通風系統安裝標準。
- (3)如果互連電線的長度超過100ft (30m)，應透過下列任何一種方式抵抗火災襲擊
  - a.將電線安裝在金屬導管或額定2小時的金屬滾道內
  - b.將電線封閉在額定2小時的裝配電纜內，將電纜安裝在金屬導管或金屬滾道內。

#### 3-8.4.1.3.4 供電

##### 3-8.4.1.3.4.1

在中央控制設備和主供電源之間的電線，定線在和具備受限燃燒差不多特徵的區域內，受限燃燒特徵見 NFPA 90A，空調和通風系統安裝標準。

##### 3-8.4.1.3.4.2

按照 1-5.2.5 的規定提供備用電源。

例外：根據 1-5.2.5 中的規定，自動使用緊急語音/警報通訊在同一時間內通知所有人員疏散到受保護處所時，備用電源。

應當在火災或緊急狀態出現時，能在 5 分鐘內而不是 2 小時內動作系統。

#### 3-8.4.1.3.5 語音/警報信號服務

##### 3-8.4.1.3.5.1\*總論

語音/警報信號服務應能自動反應火災緊急信號。經主管機關核准，隨後手動控制撤退信號傳輸和聲音複製、警報信號；以及在可選擇和全位置的基礎上，發出清晰的聲音方向，同時服用消防指揮中心的規定。

例外 1：如果消防指揮中心或者遙遠的監視站是由經過培訓的人員操作，並且操作人員在 30 秒內收到了火警信號，那麼不需要自動反應。

例外 2：如果緊急語音/警報通訊用於通知所有人員自動地並在同一時間內疏散到受保護處所，就不需要在選擇基礎上的語音方向提示，如果提供該提示則要符合 3-8.4.1.3 的規定。

##### 3-8.4.1.3.5.2 多通道能力

如果主管機關要求，系統應允許疏散信號適用於一個或多個區域，並在同一時間允許語音廣播系統適用於其他可選擇區域或是任何組合區。

##### 3-8.4.1.3.5.3 功能

###### 3-8.4.1.3.5.3.1

為了及時反應火災緊急情況啟動信號，系統應及時地、或經過主管機關許可後自動傳輸下列情景：

- (a) 如果使用緊急語音/警報通訊服務傳輸語音疏散資訊，語音資訊應首先傳輸，隨後至少傳輸兩次有聲緊急疏散信號，詳見3-8.4.1.2
- (b) 如果使用緊急語音/警報通訊服務傳輸轉移指示或是其他非疏散資訊，隨後應至少重複3次，持續警報（或多通道資訊）3秒至10秒，指揮警報信號啟動區域和其他區域的人員，並符合該建築的火災疏散計畫。
- (c) 疏散信號應傳輸至警報信號啟動區域或其他區域，符合該建築的火災疏散計畫。

例外：在火災緊急情況下，如果使用緊急語音/警報通訊，通知所有的人員自動地、並在同一時間內疏散到保護處所，履行3-8.4.1.3.5.3.1(a)中所述的功能。不要求有選擇地通知保護處所的單元；如果發出通知，則要符合第3-8.4.1.3的規定。

#### 3-8.4.1.3.5.3.2

如果使用3-8.4.1.3.5.3.1(a)所述的故障訊息，應能自動聽見疏散信號。關於手動啟動語音指示或疏散信號的規定應明確。

例外1：經主管機關核准允許使用其他功能。

例外2：如果使用緊急語音/警報通訊通知所有的人員自動地並在同一時間內疏散到受保護處所，不需要提供關於手動啟動語音指示或疏散信號的相關規定，如果需要應符合3-8.4.1.3的規定。

#### 3-8.4.1.3.5.3.3

現場語音指示應涵蓋所有在通道優先傳輸的啟動信號，並優先於任何後續的自動啟動信號。如果要求多通道傳輸，應根據3-8.4.1.3.5.2的規定啟動後續信號。

例外：如果使用緊急語音/警報通訊通知所有的人員自動地並在同一時間內疏散到受保護處所，不要求現場語音指示，如果提供了，則要符合3-8.4.1.3的規定。

#### 3-8.4.1.3.5.3.4

如果需要，手動控制緊急語音/警報通訊應提供關於疏散區域“開關”資料的可視提示。

#### 3-8.4.1.3.5.4 語音設備

優先於任何訊息的警報語音資訊應允許作為語音資訊的一部分，或者從單獨的語言發出地自動傳輸。

#### 3-8.4.1.3.5.5 消防指揮中心

##### 3-8.4.1.3.5.5.1\*

消防指揮中心應設置在建築物的入口處，或其他經主管機關核准的地方。消防指揮中心應為消防部門所在地提供中心通訊服務，並且控制和展示關於探測器、警報和通訊系統的資料。經主管機關核准，消防指揮中心應允許和其他建築物內的動作及安全中心進行物理連接。應清晰地標示出消防部門進行的動作控制。

##### 3-8.4.1.3.5.5.2

消防指揮中心應控制緊急語音/警報通訊信號服務，和雙向電話通訊服務。所有對手動啟動語音提示和疏散信號的控制只能或限定於經過培訓和認證的人員操作。

#### 3-8.4.1.3.5.5.3\*

如果有多個消防指揮中心，應有中心內的可視指示識別控制中心。

#### 3-8.4.1.3.5.6 揚聲器

##### 3-8.4.1.3.5.6.1

安裝揚聲器和其外箱應符合第四章的規定。

##### 3-8.4.1.3.5.6.2\*

建築物每個廣播區至少要有兩個揚聲器。每個揚聲器都要符合第四章的規定。

##### 3-8.4.1.3.5.6.3

每個電梯車廂都應安裝單獨的揚聲器，連接於廣播區，服務於電梯設置區的群組。

例外：若主管機關允許或既存電梯車廂有兩種工具被認可，意指提供在每個電梯車廂和救災指揮中心之間。

##### 3-8.4.1.3.5.6.4

超過兩層樓高度的封閉樓梯都要安裝揚聲器，連接於單獨的廣播區。

#### 3-8.4.1.3.6 疏散信號區

##### 3-8.4.1.3.6.1\*

沒有分隔的火或煙區也不應分成多個疏散信號區。

##### 3-8.4.1.3.6.2

如果單個疏散信號區安裝了多個通知設備迴路，區域內的所有通知設備應被及時地、自動地或手動啟動。

例外：疏散信號區不同的通知設備迴路有不同的功能，例如預警和一般火警信號，釋放前和釋放信號。

#### 3-8.4.1.3.7 雙向電話通訊服務

##### 3-8.4.1.3.7.1

雙向電話通訊設備應列入雙向電話通訊服務，並要根據 3-8.4.1.3.7 的規定進行安裝。

##### 3-8.4.1.3.7.2

如果提供雙向電話通訊服務，應用於消防服務。如果主管機關特別許可了其他用途，應包括為建築物火災監守組織內發送信號和通訊，報告火災和其他緊急情況（如語言電話器服務，為保安巡邏發送信號和通訊），以及其他用途。為雙向電話通訊服務其他服務的不同的設備和系統，如果投入消防服務不應影響消防系統的性能。

##### 3-8.4.1.3.7.3\*

雙向電話通訊服務應能在同一通話模式中同時允許動作 5 個電話站。

##### 3-8.4.1.3.7.4

消防指揮中心的通知信號，不同於其他火警或故障信號，應提示通話電話線路的掛斷狀態。如果選擇適用電話通訊服務，每個可選擇迴路都要完成不同的可視指示，使電話掛斷後的所有迴路仍然持續動作並被可視指示。

例外：如果使用緊急語音/警報通訊通知所有的人員自動地並在同一時間內疏散到受保護處所，雙向電話系統發出的信號應只在一個地方發出指示，並經主管機關核准。

#### 3-8.4.1.3.7.5

如果有聲電話被鎖在櫃子裏並用鑰匙進行開關，或者電話被採取了保護措施防止非許可人員操作，則允許停止有聲電話交談信號發音。停止措施應有可視指示，並且無論該措施是運用在停止地還是用於摘機沒有電話線路的狀態，都要能聽見故障信號發出。如果使用了可選擇通話系統，應可以使用開關，隨後摘機的電話線路將動作獨特的摘機有聲信號發音設備。

#### 3-8.4.1.3.7.6 最小系統

作為一個最小系統(只使用消防服務)，雙向電話系統可運用於一般通話(會議和聚會線路)，每層和每個出口樓梯至少要有一個電話或電話插孔。在安裝有消防泵浦的建築物裏，每間消防泵浦的房間應設置電話或電話插孔。

#### 3-8.4.1.3.7.7 消防管理人員使用說明

如果消防服務中額外安排了消防管理人員使用雙向電話系統，最低限度應有一個可選擇的通話系統(消防指揮中心安裝可選擇電話的地方)。消防管理人員使用該系統，應根據消防服務要求安裝電話站或電話插孔，並且在每個語音廣播區至少應安裝一個附加的安裝電話站或電話插孔。經主管機關核准，建築物內每層樓或樓梯的電話線路對於消防指揮中心應是可選擇的和獨立的。

#### 3-8.4.1.3.7.8

如果控制設備沒有指示通話者的位置(普通通話系統)，應清楚地和固定地標識出每個電話站或電話插孔的位置，使通話者透過語音能識別他(她)距離消防指揮中心的位置。

#### 3-8.4.1.3.7.9

如果安裝了電話插孔，經主管機關核准，消防指揮中心的救急人員可以配備兩個或多個手機。

### 3-8.4.2\* 信號通知

#### 3-8.4.2.1

受保護處所內的火警系統應能通知火警、監視和故障信號，根據 1-5.7 的規定。

#### 3-8.4.2.2 隱藏式探測器

如果處於隱蔽地方的自動火警探測器設置有遠端警報信號，遠端警報信號應透過一個固定的標識牌或其他經許可的方式突出表明探測器的位置和防護區。

### 3-8.4.3 滅火系統啟動

#### 3-8.4.3.1

自動或手動啟動滅火系統，可以透過火警控制盤，控制盤應被登錄為釋放服務。

#### 3-8.4.3.2

每個釋放設備(例如電磁閥,繼電器)應監視完整性,根據美國防火協會的相關標準。

#### 3-8.4.3.3

應安裝的電線的完整性,根據第一章相關規定。

#### 3-8.4.3.4

用於滅火釋放服務的火警系統應有一個一個斷路開關,使系統在不會啟動的情況下被測試。斷路開關將會導致火警控制盤發出故障信號。

#### 3-8.4.3.5

順序的操作應當符合現行的滅火系統的標準。

#### 3-8.4.3.6\*

被自動滅火系統保護、並由火警系統啟動的空間,應有一個或多個自動火警探測器,根據第二章的要求安裝。

#### 3-8.4.3.7

滅火系統或系統元件由單獨的控制器控制,監視其相關的偵測設備,啟動相關的釋放服務,和控制相關的代理釋放警報設備。

如果控制盤位於受保護的處所內,有單獨的火警系統,應監視該盤的火警、監視和故障信號;透過操作或失效受保護處所火警系統進行監視,但不依賴於或受該行為的影響。

例外:如果安有多個控制盤的配置列入了釋放設備服務,以及任何一個控制盤的故障狀態或手動斷路導致產生了障礙或監視信號,一個控制盤上偵測設備不能啟動另一個控制盤上釋放設備。

#### 3-8.4.3.8

火警系統動作滅火系統的釋放功能,如果在啟動滅火系統後導致損害發生並使該功能受到保護,不能適用釋放功能。

### 3-8.4.4 遠端信號

#### 3-8.4.4.1

系統傳輸信號不斷地提供監視站服務(如優先於監視站的中央站,遠端監視站),應遵照第5章的規定。

#### 3-8.4.4.2 監視站的故障信號

##### 3-8.4.4.2.1

繼電器或模組將故障信號傳輸到監視站,應提供失效也安全之動作。

##### 3-8.4.4.2.2

應明確將故障信號傳輸到監視站的方式,以在任何故障發生時都能傳輸信號以及主電源和備用電源的斷電情況,並能讓受保護處所內的控制盤接受到。

### 3-8.5 保安巡邏監視服務

#### 3-8.5.1

應適用保安巡邏報告站。

#### 3-8.5.2

保安巡邏報告站的數量、位置以及保安動作該站的方法都應有具體的安裝要求予以明確,並符合 NFPA 601,預防火災損失安全服務標準。

#### 3-8.5.3



顯示任何時刻信號傳輸站動作情況的永久記錄，主控制盤都應制作出來。當和信號傳輸站連接在一起的中間站不傳送信號，應在保安巡邏開始和終止時傳輸獨特的信號，並且每個信號傳輸站的間隔不超過 10 個。不傳送信號的中間站只在固定的順序中動作。

### 3-8.6 系統滅火（例外報告）信號

#### 3-8.6.1

系統的滅火信號應遵照第 3-8.5.2 中的規定。

#### 3-8.6.2

系統應向信號接收站傳輸開始信號，並由保安在連續巡邏開始時發出指示。

#### 3-8.6.3

如果保安沒有按計劃開啟巡邏站，系統在預定開啟時間 15 分鐘內，自動發送故障信號。

#### 3-8.6.4

在保安完成處所內的每次巡邏後，應在預定的間隔時間傳輸完成信號。

#### 3-8.6.5

如果 24 小時不間斷巡邏，至少每隔 24 小時傳輸一次開始信號。

#### 3-8.6.6

在信號接收站應記錄開始信號、故障信號和完成信號。

## 3-9 受保護處所的消防安全功能

### 3-9.1 範圍

第 3-9 節的規定應涵蓋受保護處所內火警系統的消防安全功能（如風扇控制和門控制）的最低限度，並符合 1-5.4.1 的規定。

### 3-9.2 概述

#### 3-9.2.1

火警系統內用於啟動受保護場所消防安全控制功能的繼電器或其他規定的設備，應安裝在控制迴路或設備裏面 3ft (1m) 的地方。繼電器或其他設備應在火警控制盤的電壓和電流限定範圍內發揮作用。在火警控制盤和繼電器或其他設備之間安裝的電線應監視其完整性。

例外：斷電時動作的繼電器或設備不用自我監視其完整性。

#### 3-9.2.2

消防安全功能不應干擾火警系統其他功能的正常動作。

#### 3-9.2.3

火警系統和控制電力及機械系統之間的互連方法，應按照 1-5.8 的規定監視器完整性，同時也要遵照 NFPA 70，國家電力法規第 760 章的相關規定。並能透過下列方法達成：

- (1) 載列有關的電力接觸
- (2) 數位資料干擾介面，如序列通訊埠和開道器
- (3) 其他規定的方法

#### 3-9.2.4

消防安全控制裝置的功能和閘道器應與火警控制盤相容，以防止控制設備干擾控制器動作，並確保傳輸資料來動作控制設備。

#### 3-9.2.5

如果火警系統是生命安全網路中的一個元件，它向其他系統傳輸資料發揮生命安全功能，或系統中接收資料，應遵照下列要求：

- (a) 通訊資料的路徑應監視其完整性。包括監視物理通訊媒介和保持完整通訊的能力。
- (b) 網路收到的資料應不會影響火警系統動作，也不顯示生命安全網路元件的資料。
- (c) 當非火警系統用網路或其他數位通訊技術與火警系統互連，可以在非火警系統或火警系統之間產生信號（如心跳，平安、查詢）。確認傳遞非火警系統如果沒有接收到相應的信號，應在200秒內顯示故障信號。

#### 3-9.2.6

動作所有的消防安全功能，都應有一項動作測試在接收系統時進行驗證。

### 3-9.3 救災時的電梯呼叫功能

#### 3-9.3.1\*

3-9.3.5 中規定的系統偵煙探測器或其他自動火警探測器，安裝在電梯大廳、電梯豎井和電梯機房內，用於啟動救災時的電梯呼叫功能；應與建築物的火警系統連接。如果建築物沒有火警系統，這些偵煙探測器或其他自動火警探測器應連接於專用的火警系統控制盤；並應重新設計成電梯呼叫控制和監視通道，永久地標識控制設備和記錄。除非主管機關另有規定，電梯大廳、電梯豎井和電梯機房內偵煙探測器或其他自動火警探測器，應為救災人員提供電梯呼叫功能。

#### 3-9.3.2

每間電梯大廳、電梯豎井和電梯機房內的偵煙探測器或其他自動火警探測器（第3-9.3.5規定的），當同一偵測設備迴路上的其他設備被手動或自動地放置於警報狀態下，應啟動電梯呼叫功能。

#### 3-9.3.3

大廳偵煙探測器應安裝在天花板上每個電梯門中心線的21ft(6.4m)處，在電梯裏的探測器控制之中。

例外：如果大廳裏天花板上的配置超過15ft(4.6m)的高度，或者不是平整和光滑的，探測器的位置應符合第二章的規定。

#### 3-9.3.4

偵煙探測器不應安裝在電梯豎井內。

例外1：電梯豎井的頂部受自動撒水系統的保護。

例外2：偵煙探測器是為了啟動電梯豎井裏排煙裝置。

#### 3-9.3.5

如果環境條件禁止自動煙霧偵測，其他探測器也應禁止使用。

#### 3-9.3.6

一旦被啟動，每間電梯大廳、電梯豎井和電梯機房內的偵煙探測器或其他自動火警探測器（第3-9.3.5規定的），應在控制盤和所需遠端警報設備即產生警報的啟動點火或區域內，啟動建築物內的火警警報，並做出可視指示。啟動電梯大堂、電梯豎井和電梯機房內的偵煙探測器或其他自動火警探測器（第3-9.3.5規定的），應在控

制盤和所需警報設備中發出有區別的通知，提醒救災人員或其他救急人員電梯不再安全。當不斷出現警報信號時，啟動這些探測器不要求啟動系統的警報設備。

例外：經主管機關核准，電梯豎井和電梯機房內的偵煙探測器不能啟動監視信號。

#### 3-9.3.7\*

對於每棟建築的每組電梯，電梯控制員應在每組電梯機器房間內終止三個不同的電梯控制迴路。動作電梯應符合 Rules 211.3 的規定，透過 211.8 of ANSI/ASME A17.1, 安全編碼電梯和自動扶梯。偵煙探測器或其他自動火警探測器（第 3-9.3.5 規定的），如下列方式啟動電梯控制迴路。

- (a) 安裝在指定電梯記錄門廳裏的偵煙探測器或其他自動火警探測器（第 3-9.3.5 規定的），應啟動最重要的電梯控制迴路。此外，如果電梯裝有前門和後門，在電梯記錄門廳裏的偵煙探測器或其他自動火災探測器（第 3-9.3.5 規定的）應啟動最重要的電梯控制迴路。
- (b) 在現存的電梯記錄門廳裏的偵煙探測器或其他自動火警探測器（第 3-9.3.5 規定的），應啟動備用電梯控制迴路。
- (c) 電梯豎井和電梯機房內的偵煙探測器或其他自動火警探測器（第 3-9.3.5 規定的），應啟動第三條電梯控制迴路。此外，如果電梯機器房間安裝在指定高度的地方，偵煙探測器或其他自動火警探測器（第 3-9.3.5 規定的）應同時啟動第一條電梯控制迴路。

### 3-9.4 電梯關閉

#### 3-9.4.1\*

當偵熱探測器用於關閉電梯電力優先於撒水系統，與撒水比較，探測器應同時具備一個較低的溫度等級和高靈敏度。

#### 3-9.4.2

如果偵熱探測器用於關閉電梯電力優先於撒水系統，它們應放置於距每個撒水系統頂端的 2ft (610mm) 處，根據第二章的規定進行安裝。此外，工程方法如附錄 B 中所列的方法，可用來選擇和放置偵熱探測器；確保在不同的火災發展方案中，偵熱探測器的反應優先於任何撒水系統頂端的反應。

#### 3-9.4.3\*

如果壓力或水流開關被用來關閉電梯電源，恰好或優先於將水從撒水系統中放出來，那麼不允許使用延遲時間開關或能延遲時間的設備。

#### 3-9.4.4\*

關閉電梯電源的 control 迴路應監視其動作的電壓。control 迴路電壓不夠將導致 control 盤和遠端警報設備顯示監視信號。

### 3-9.5 暖氣、通風、空調(HVAC)系統。

#### 3-9.5.1

第 3-9.5 中的規定也適用於火警系統和 hvac 系統界面的基本方法。

#### 3-9.5.2

如果探測設備連接於服務防護區的火警系統，所有的探測設備都使空調系統動作，排煙閘門、防火閘門、風扇控制、防煙門和防火門都應根據 1-5.8 的規定監視其完整性。

#### 3-9.5.3

火警系統和空調系統的連接處起到監視和控制的作用，應根據 NFPA 標準動作和監視。空調系統中風管裏的偵煙探測器，應能啟動受保護處所的警報信號和持續發送的監視信號或監視站。

#### 3-9.5.4

如果火警控制器啟動了空調系統，用於控制煙霧，自動警報啟動區應與煙霧控制區相容。

### 3-9.6 門釋放服務

#### 3-9.6.1

第 3-9.6 的規定也適用於連接門保持-開啟釋放設備，和完整的門保持-開啟釋放、關閉和煙霧探測服務。

#### 3-9.6.2

用於門保持-開啟釋放的所有探測設備應按照 1-5.8 的規定監視器完整性。  
例外：煙探測器只用於門的釋放不用於開放地區的保護。

#### 3-9.6.3

用於釋放服務的所有門保持-開啟釋放和整體門釋放及關閉設備應按照 3-9.2 的規定監視其完整性。

#### 3-9.6.4

磁力門扣在斷電的情況下關閉門，不需要有備用電源。

### 3-9.7 門解鎖設備

#### 3-9.7.1

任何設備或系統旨在控制上鎖和解鎖出口，應連接於火警系統為防護區服務。

#### 3-9.7.2

根據 3-9.7.1 的規定連接，服務於防護區的出口，在收到火警信號後應不被鎖住。  
例外：其他由主關機關或相關法規規定或認可。

#### 3-9.7.3\*

根據 3-9.7.1 的規定連接，服務於防護區的出口，斷電後應不被鎖住。備用電源不用於保持關閉門。

#### 3-9.7.4

如果火警系統沒有鎖住出口，在出口被正常鎖住區，解鎖功能應優於或與啟動公共警報設備同時發生。

## 3-10\* 低電壓無線電(無線)系統的特別規定

### 3-10.1\*

Section 3-10 對低電壓無線電(無線)系統使用做出了專門規定。

### 3-10.2 供電

可以使用主電池(乾電池)，如果低電壓無線電傳送器發出的專用電源符合以下條件：

- (a) 每台傳送器只服務一台設備，並且接收/控制器能分開標識
- (b) 在電池耗盡之前，電池應能動作低電壓無線電傳送器不低於1年時間。
- (c) 當無警報附加動作7天之後，電池的消耗信號在電池能量不足於支援警報傳輸之前，可以傳輸出去。該信號要區別於火警信號、監視信號、狀態改變信號和故障信號，並且應能明顯地識別出受影響的低電壓無線電傳送器；一旦停止，至少每隔4小時自動發出聲音。

(d)致命性的(開路或短路)電池故障應發出故障信號，由接收/控制器識別出受影響的低電壓無線電傳送器。一旦停止，至少每隔4小時自動發出聲音。

(e)低電壓無線電傳送器內的任何形式的主電池故障，應不影響到其他低電壓無線電傳送器。

### 3-10.3 警報信號

#### 3-10.3.1\*

每台低電壓無線電傳送器一旦被啟動，應能自動地傳輸警報信號。

#### 3-10.3.2

每台低電壓無線電傳送器至少每隔 60 秒，應自動地重複警報傳輸，直到原始設備返回到無警報狀態。

#### 3-10.3.3

火警信號應優先於所有的信號。

#### 3-10.3.4

允許的從啟動原始偵測設備到接收/控制器接收並顯示，最長反應時間是 90 秒。

#### 3-10.3.5

低電壓無線電傳送器發出的警報信號，應鎖住接收/控制器，直到被手動復歸，並應識別出警報狀態中的獨特的偵測設備。

### 3-10.4 監視完整性

#### 3-10.4.1

應具體規定低電壓無線電傳送器，當使用能高度抵制同傳誤傳和干擾的傳輸方法。

#### 3-10.4.2

任何信號錯誤導致不能在低電壓無線電傳送器和接收/控制器之間傳輸，應在 20 秒內鎖住故障信號。

例外：聯邦通訊委員會(FCC)相關規章做出的規定與 200 秒的時間不符，只有一個連接警報偵測設備的低電壓無線電傳送器的傳輸時間，應可以延長至最小間隔的 4 倍時間，傳輸的最長時間如下：

(a)最長時間為4小時，適用於有一個偵測設備的傳送器

(b)最長時間為4小時，適用於重傳設備（中繼器），當中繼器或其傳送器不能阻止接收/控制器從任何偵測設備傳送器接收信號。

#### 3-10.4.3

信號頻道產生的信號故障不應導致發出警報信號。

#### 3-10.4.4

遵照 3-10.4.2 的規定，從低電壓無線電傳送器進行的定期傳輸，應確保成功傳輸警報信號。

#### 3-10.4.5

如果撤掉低電壓無線電傳送器，會立即發出獨特的監視信號，顯示其消除狀態並能分開識別受影響的設備。

例外：這條規定不適用於住宅單元火警系統。

#### 3-10.4.6

重傳設備（中繼器）或主接收/控制器，在 20 秒時間或更長時間內，如果接收了任何不應傳輸的（干擾）信號，主接收/控制器會產生有聲和可視的故障指示。如果是干擾信號，該指示應能識別出具體的故障。

### 3-10.5 接收/控制器的輸出信號

如果接收/控制器運用無線電啟動遠端設備，如警報設備和中繼器，遠端設備應符合下列規定：

- (1) 須遵照第1章或3-10.2的要求使用電源。
- (2) 須遵照第1章、第3章或3-10.4的規定使用監視器。
- (3) 從啟動偵測設備到啟動規定的警報，允許的最長反應延遲是90秒。
- (4) 每台接收/控制器，至少每隔60秒能自動地重複警報傳輸，或直到確認輸出設備收到了警報信號。
- (5) 設備應能持續動作（鎖住），直到接收/控制器手動復歸。

## 第四章 火警系統通報設備

### 4-1 範圍

#### 4-1.1 要求

第四章相關之要求主要為火警通報設備能立即呈現出位置以及裝設地點，並提供正確資訊在火警初期相關人員能立即疏散。火警通報設備必須能即時反應緊急通報裝置，並且能有效通報以保護場所使用者。

#### 4-1.2 使用

以下的規範符合 NFPA 關於警報設備、滅火設備以及控制中心之相關標準。

通報設備之警鈴必須在火警初期即時啟動，且發出警報。

#### 4-1.3

本篇第四章再說明火警通報設備的安裝情形以及使用目的。

#### 4-1.4

本篇第四章在於通報設備接收信號的動作而非信號內容。

#### 4-1.5 設備之聯結

通報設備主要結構、電力的提供以及訊息的使用，都在本篇第一章及第三章論述。

### 4-2 一般性

#### 4-2.1 標示

##### 4-2.1.1

通報設備必須符合相關標準並在上面標示其電源的容量、能見度、以及響度。

##### 4-2.1.2

聲響通報裝置必須依據本篇 4-3.2 標示其相關數值或其相關功能。

可見光通報裝置必須依據本篇 4-4.2.1 標示其相關數值或其相關功能。

#### 4-2.2 物理構造

裝置運用在下列特殊環境下：戶外或室內，溫差大之場所，潮濕或粉塵遍佈之場所以及高危險度場所，或是其他對裝置可能造成損害之場所。

#### 4-2.3\* 機械的保養

裝置需要適度保養以避免損壞，其保養的需依據相關規範實行。

#### 4-2.4 裝設方式

裝置裝設必須依據相關裝設指示，使裝置迴路及配件能確實動作。

#### 4-2.5\* 火警警報設備關聯性

終端裝置及主要裝置或其他配件必須能使通報設備與火警警報設備連動。

### 4-3 聲響通報裝置特性

#### 4-3.1 一般要求

##### 4-3.1.1\*

在一個音壓 105dB 以上的場所必須依照第 4-4 節的規範裝設可見光通報裝置。

##### 4-3.1.2

在使用的場所其所有聲響通報裝置音壓總和不得超過 120dB。

##### 4-3.1.3

場所內本身臨時或非主要的聲響，不列入計算環境最大音壓。

##### 4-3.1.4\* 機械層

聲響通報設備若裝設於機械層，其聲響必須有指引作用且任一場所產生之音壓至少 85dB。

#### 4-3.1.5\*

緊急廣播系統應需視情形重新錄製、合成，或即時廣播(麥克風、電話機、以及錄音機)。

### 4-3.2\* 公眾使用場所聲響規定

#### 4-3.2.1

公共使用場所聲響通報設備於 10in(3m)的範圍內之音壓必須大於 75dB 或在最小聽覺接收距離其音壓必須大於 120dB。

#### 4-3.2.2\*

聲響通報設備設置與場所地板高度必須相差 5in(150cm)以上，音壓至少超過場所平均音壓 15dB 或超過場所最大音壓 5dB，持續動作達 60 秒以上。

例外 1:聲響通報設備裝設於電梯車箱必須透過私人場所相關標準，詳細內容於 4-3.3.2。

例外 2:聲響通報設備裝設於供休息場所必須遵照私人場所聲響相關標準，其細節於 4-3.3.2。

例外 3:火警系統若使週遭降低音量或停止，其音壓必須大於平均值 15dB 以上，或大於最大值 5dB 以上，取需持續動作達 60 秒，其裝置面高度與地面相距 5in(150cm)。依據 4-4 4-5 可見光通報設備需加裝於可影響之範圍區域。

其繼電器、迴路、連結迴路若要降低或停止環境聲響，須遵照第一章及第三章之規範。

### 4-3.3 私人場所聲響範圍

#### 4-3.3.1 私人型

聲響通報設備用於私人場所其音壓於 10ft(3m)至少 45dB 或在最小聽覺距離超過 120dB。

#### 4-3.3.2

為確保私人型聲響信號清晰，裝置面與地面相距達 5ft(環境)，其音壓必須大於環境平均值 10dB，或大於環境最大值 5dB，且持續動作達 60 秒。

### 4-3.4 睡眠場所

當聲響裝置於此場所其音壓須大於環境平均值 15dB 或大於最大值 5dB 且能持續動作達 60 秒，或在枕頭測得音壓達 70dB 以上。

如遇任何障礙，如門板、窗簾、或伸縮隔板則音壓值必須於枕頭與障礙物之間測定。

### 4-3.5 聲響通報裝置設置點

#### 4-3.5.1

如天花板高度允許下，壁掛型裝置安裝離地面 90in 以上(2.3m)，且距離天花板達 6in 以上(152mm)此情形，天花板裝置型裝置於凹槽亦於此規範內。

例外：不同的裝置面高度必須經由主管機關審查許可，其音壓之要求參照本篇 4-3.2 及 4-3.3。

#### 4-3.5.2

若加裝聲光綜合型設備裝設位置需達到本篇 4-4 之相關規範。



例外：某些場所依據本篇第八章將聲光綜合型結合應用偵煙式探測器。

#### 4-4\* 公共可見光型特徵

##### 4-4.1\*

可見光通報裝置信號有兩種模式，其一緊急狀況時通報傳到受信機發出光源，另一種為環繞探測區域光源。公共型可見光通報裝置其相關規範於本篇 4-4 關於可見光通報設備之相關要求。

##### 4-4.2 光源波動特徵

光源閃爍頻率應於允許電壓內每秒應閃爍一次以上(1Hz)兩次以下(2Hz)。

###### 4-4.2.1

在最大的工作周期裡最大的閃爍間隔應為 0.2 秒。閃爍間隔應定義為在啟始和最終點間最大訊號 10%的時間間隔。

###### 4-4.2.2

其亮度不得超過 1000cd，且亮光顏色必須清楚辨識或者是一般白色。

##### 4-4.3\* 亮度裝置

###### 4-4.3.1

可見光通報設備用於公共場所時其位置、型號、規格、亮度、數量等地須以最有效之方式設置，讓使用者再任何一位置皆能明顯辨識。

###### 4-4.3.2

光源的輸出必須遵照電磁傳送相關標準 UL1971，偵知安全信號設備標準。

##### 4-4.4 裝置位置

壁掛型裝置其鏡片必需距離地面在 80ft(2.03m)以上 96ft(2.43m)以下。

###### 4-4.4.1\* 區域空間

空間相關規範可見光圖表 4-4.4.1.1(a)(b)以及示意圖 4-4.4.1.1。

可見光通報設備標準依據圖表 4-4.4.1.1(a)，應用以下其中一項原則：

- (1) 可見光通報設備信號
- (2) 兩個可見光通報設備應裝設在相對牆面上
- (3) 在面積大於 80ft×80ft(24.4m×24.4m)的空間，超過兩個通報設備，其通報設備必需相距 55ft(16.76m)以上。
- (4) 超過兩個可見光通報設備裝設於同一空間內或相鄰空間，其光源必須同步動作。此項要求在適用於不同空間之通報設備。

表 4-4.4.1.1(a) 壁掛型可見光通報設備之空間區劃

最大區域空間		最小輸出亮度(單位 cd)		
		單一光源亮度	兩個光源亮度 (裝置於相對 牆面)	四個光源亮度 (各裝在單面 牆上)
ft	m			
20x20	6.1x6.1	15	NA	NA
30x30	9.14x9.14	30	15	NA
40x40	12.2x12.2	60	30	15

50x50	15.2x15.2	95	60	30
60x60	18.3x18.3	135	95	30
70x70	21.3x21.3	185	95	60
80x80	24.4x24.4	240	135	60
90x90	27.4x27.4	305	185	95
100x100	30.5x30.5	375	240	95
110x110	33.5x33.5	455	240	135
120x120	36.6x36.6	540	305	135
130x130	39.6x39.6	635	375	185

表 4-4.4.1.1(b)天花板型可見光通報設備空間區劃

最大空間規格		最高天花板高度		最小需求亮度 (單位:cd)
英吋	公尺	英吋	公尺	
20x20	6.1x6.1	10	3.05	15
30x30	9.14x9.14	10	3.05	30
40x40	12.2x12.2	10	3.05	60
50x50	15.2x15.2	10	3.05	95
20x20	6.1x6.1	20	6.1	30
30x30	9.14x9.14	20	6.1	45
40x40	12.2x12.2	20	6.1	80
50x50	15.2x15.2	20	6.1	115
20x20	6.1x6.1	30	9.14	55
30x30	9.14x9.14	30	9.14	75
40x40	12.2x12.2	30	9.14	115
50x50	15.2x15.2	30	9.14	150

#### 4-4.4.1.2

壁掛型可見光通報設備設置必須以空間內距離最常牆壁之一半。

若此設備裝設於方形區塊內但非位於中心或裝設於非方形區塊內，

其亮度必須取決於其中一個裝置在最大空間內的最遠距離或者與相鄰的牆壁兩倍距離，此規範參照示意圖 4-4.4.1.1

#### 4-4.4.1.3

如果空間結構非正方形，可將空間結構填補成一個正方形，將整個空間區劃成許多小正方形。

#### 4-4.4.1.4

依據圖表 4-4.4.1.1(a)若天花板高度超過 30ft(9.14m)可見光通報設備必須懸掛於天花板上或裝設低於 30ft 以下高度，或裝設於牆上。

#### 4-4.4.1.5

圖表 4-4.4.1.1(b)表示可見光通報設備必須設置於空間中央。如果可見光通報裝置未設於中央，其亮度必須取決於其中一個裝置在最大空間內的最遠距離或者與相鄰的牆壁兩倍距離。

### 4-4.4.2\*長廊空間

#### 4-4.4.2.1

圖表 4-4.4.2.1 運用於迴廊寬度不超過 20ft(6.1m)。示意圖 4-4.4.1.1 及圖表 4-4.4.1.1(a)與(b)運用於寬度超過 20ft(6.1m)。在迴廊裝設的可見光通報設備亮度至少 15cd。

表 4-4.4.2.1 可見光通報設備與迴廊空間關係

迴廊長度		15cd 可見光通報設備 最少裝置數量
ft	m	
0-30	0-9.14	1
31-130	9.45-39.6	2
131-230	39.93-70	3
231-330	70.4-100.6	4
331-430	100.9-131.1	5
431-530	131.4-161.5	6

#### 4-4.4.2.2\*

可見光通報設備裝置距離不得遠於 15ft(4.57m)有分隔區劃時不得遠於 100ft(30.4m)。如果中間有障礙物，例如防火牆、升降梯間，或其他障礙物接列為分隔區劃。

#### 4-4.4.2.3

安裝兩個以上可見光通報設備之迴廊，其每一設備距離最小為 55ft(16.76m)且同時動作。

### 4-4.4.3 睡眠區域

#### 4-4.4.3.1

偵煙探測器和可見光通報設備兩用型根據本篇第二章、第四章、第八章要求裝設。

#### 4-4.4.3.2\*

圖表 4-4.4.3.2 運用於供睡眠場所期長度規格不得大於 16ft(4.87m)。若在更大的空間內其裝設規定是以通報設備距離枕頭為 16ft(4.87m)。

表 4-4.4.3.2 睡眠場所可見光通報設備亮度規範

鏡片與天花板之距離		亮度(單位:cd)
in	mm	
≥24	610	110
<24	610	177

#### 4-4.4.4\*

若可見光通報裝置符合標準，加裝於集中觀測走道為最小值。

### 4-5 私人場所可見光特徵

可見光通報設備裝設必須有充足的數量及亮度，且設置位置必須符合執法單位的審查規範。

### 4-6 輔助可見光信號方式

輔助可見光通報設備為了能增加聲響及可見光的效率。

#### 4-6.1

輔助可見光通報設備必須遵照其標示指示動作。

#### 4-6.2

輔助可見光通報裝置其裝設位置距離地板需小於 80in(2.03m)。

### 4-7 聲響信號裝置

#### 4-7.1 火警語音裝置

##### 4.7.1.1

火警語音裝置遵照本篇第 4-3。

##### 4-7.1.2\*

火警語音裝置音壓以分貝為單位，其信號節奏遵照本篇 4-3.2(公共)4-3.3(私人)之相關規範。

#### 4-7.2 電話設備

電話設備規範於 EIA Tr41.3, 電話。

##### 4-7.2.2

裝置於牆上之電話設備其距離插孔不得小於 36in(914mm)，且離地面要 66in(1676mm)，並且電話機寬度至少 30in(762mm)以清楚辨識。

例外：一般公共場所裝設之電話設備，裝設位置不得高過地面 48in(1219mm)。

### 4-8\* 文字可見光裝置

#### 4-8.1 設備

文字可見光裝置之允許使用包含聲響或可見光，兩者具備之通報裝置。

#### 4-8.2 性能

可見光裝置動作產生之資訊必須容易辨認。

#### 4-8.3 位置

##### 4-8.3.1 私人場所

所有可見光通報設備用於私人模式時，必須能明確發揮保護作用，在緊急狀況發生初期能確實達到通報效果。

##### 4-8.3.2 公共場所

公共場所之可見光通報設備其裝置必須清晰，位置設在顯而易見處，以利緊急狀況時使用。

## 第五章 監視站的火警系統

### 5-1 範圍

第五章包括火警系統的表現、安裝和操作的要求在一個連續地的監視站和被保護的前提和連續地的監視站之間。

### 5-2 為中央站的火警警報設備

除非他們相衝突與這個部分的要求，第一章和第七章和部分5-5的要求將適用於中央站火警系統。

#### 5-2.1 範圍

第 5-2 節將描述對火警系統的一般規定和用途提供中央站服務如第 1-4 節的定義。

#### 5-2.2 通則

5-2.2.1 中央站服務的火警系統將包括中央站自然科學的機器設備、外部通訊迴路、輔助站和信號設備位於被保護的前提。

#### 5-2.2.2\*

第 5-2 節將運用於中央站服務，包括以下元素：

- (1)火警傳送器的設施
- (2)火警、保全、監視和故障信號監視
- (3)轉傳送
- (4)聯繫的紀錄保持和報告
- (5)測試和維護
- (6)操縱機器設備者

中央站服務將提供根據合同給訂戶由下列元素之一：

- (a)一個登錄的中央站提供它自己的設施和人員給所有中央站服務的要素。
- (b)一個登錄的中央站以它自己的設施和人員提供信號監視、轉傳送和聯繫的紀錄保持和報告作為極小值，並且將被允許轉包所有或任何部分的安裝、測試、維護和操縱機器設備者。
- (c)一家登錄的火警地方服務公司以它自己的設備和人員提供安裝和測試和保養，並且轉包監視、轉傳送和聯繫的紀錄保持和向一個登錄的中央站報告。必需的操縱機器設備者將由登錄的火警服務地方公司它自己人員或登錄的中央站它自己人員提供。

#### 5-2.2.3

主要承包者顯眼地表明提供在受保護為前提的房宅的火警警報系統是遵照這個第三方證明的法規的所有要求，在 5 2.2.3.1 或 5 2.2.3.2 上有明確說明。

#### 5-2.2.3.1

設施將被認可。

#### 5-2.2.3.1.1

火警警報系統提供的服務須遵守被列在中央站中的組織證實的法規，而且證明的文件證明將位於 36in(1m)的火警警報系統控制單元，如果不存在，則在 36in(1m)的火警警報系統組成之內。

#### 5-2.2.3.1.2

受當局司法使用議題的證明文件的中央貯藏庫，將由登錄中央站的組織維護。

#### 5-2.2.3.2

設施將被張貼。

#### 5-2.2.3.2.1

遵照這個法規的所有要求的服務的火警警報系統明顯地將由中央站指示表明服從。標號是將由符合中央站登錄組織的要求並且要求招貼的一個或更多招貼。

#### 5-2.2.3.2.2

海報將是 20in<sup>2</sup> (130cm<sup>2</sup>)或更大，將位於火警警報系統控制單元 36in(1m)之內。如果不存在，則在 36in(1m)的火警警報系統組成之內，和辨認中央站名稱和電話號碼。

#### 5-2.2.4\*

不遵照第 5-2 節的所有要求部分的火警警報系統服務不會被選定作為中央站服務。

#### 5-2.2.5\*

為第 5-2 節的目的，訂戶用文字通知主要有當局的司法身分的承包者。

### 5-2.3 設施

#### 5-2.3.1

中央站大樓或中央站大樓的一部分將依照最新版的 ANSI/UL 827Standard for Safety Central-Station for Watchman, Fire-Alarm and Supervisory Services 的建築、消防、限制進入、緊急照明和電力的設施要求。

#### 5-2.3.2

輔助站大樓或輔助站大樓的一部分將符合最新版的 ANSI/UL 827Standard for Safety Central-Station for Watchman, Fire-Alarm and Supervisory Services 建築、消防、限制進入、緊急照明和電力的設施要求。

##### 5-2.3.2.1

輔助站大樓的所有侵入、火警、電力和環境控制系統將由中央站監視與 5-2.3 符合。

##### 5-2.3.2.2

輔助設施將由中央站人員至少月度檢查為核實所有被監視的設備、所有電話、所有電池情況和電池及發電機的所有液面操作為目的。

##### 5-2.3.2.3

在輔助站設備或與中央站通訊通道失效的事件下，備用應在 90 秒內動作。一個不合格的單元應在 5 天內復原。

##### 5-2.3.2.4

持續監視輔助站和中央站之間的通訊迴路。

##### 5-2.3.2.5

當在輔助站和監視站之間的通訊迴路故障，通信將換成一條備用通路。公用電話網路設施將僅使用為一條備用通路。

##### 5-2.3.2.6

在輔助站，將有一條像是手機通信的通道，是電纜獨立在輔助站站和服務導管中心之間的。

##### 5-2.3.2.7

計畫行動提供法規指定的公共設施恢復存在於每個每個輔助站。

###### 5-2.3.2.7.1

這個計劃應在 4 小時以內提供從輔助站到中央站損失信號的復原。

###### 5-2.3.2.7.2

至少每年度示範操作合適計畫的演習。

## 5-2.4 設備

### 5-2.4.1

中央站和所有輔助站將被裝備以便收到和記錄所有信號來符合 5-5.5。緊急操作的迴路調整工具將被允許是自動的或透過手動操作來收故障信號。處理硬體和軟體的電腦輔助警報和監視信號將被列出具體應用。

### 5-2.4.2

電源將遵照第一章的要求。

### 5-2.4.3

傳輸工具將遵照第 5-5 的要求部分。

### 5-2.4.4\*

二個獨立工具將提供轉傳送火警信號到選定的公開消防部門通訊中心。

#### 5-2.4.4.1

使用普遍緊急事件號碼，例如 911 這個公共安全回應的號碼，不會適用這個法規主要的轉傳送工具。

#### 5-2.4.4.2

如果未安裝主要的轉傳送工具來允許通訊中心承認每個火警報告的數據，兩個工具將用於轉傳送。

#### 5-2.4.4.3\*

如果主管機關有要求，則其中一個轉傳送工具將被監視，以便傳送播迴路通信完整造成在中央站的故障信號。

#### 5-2.4.4.4

轉傳送工具將符合第七章的測試。

#### 5-2.4.4.5

轉傳送信號時間與日期將被記錄在中央站。

## 5-2.5 人員

### 5-2.5.1

中央站將有足夠的人員，但是不少於二個人，且全天候在中央站當班確保信號的處理來符合 5-2.6.1 的要求。

### 5-2.5.2

操作和監視將是操作員的主功能，並且其他利益或活動不會優先於防護服務。

## 5-2.6 操作

### 5-2.6.1 信號的處理

#### 5-2.6.1.1

手動發信器、自動火警探測器、自動撒水系統、滅火的系統或設備的動作被視為火警警報。

中央站將進行以下行動：

(1)\*立即轉傳送警報到公開消防部門通訊中心。

(2)如果設備需要由主要承包者手動重新設置，在接收信號後一小時內派遣的操作者或技工須到達。



(3)立刻通知訂戶。

(4)如果必須的話，提供通知給訂戶或主管機關，或者兩個都通知。

例外：如果警報起因是由於一個預先安排測試，由 5 2.6.1.1 (1)、(3)詳細說明的行動可不被要求。

#### 5-2.6.1.2 保全監視訊號

##### 5-2.6.1.2.1

在最大寬限 15 分鐘內沒有收到保全監視訊號，中央站將進行以下行動：

(1)不與的溝通不合情理的延遲與在人員受保護的前提之下

(2)如果通信不可能建立，派遣一個操作者對被保護的前提在犯罪的30分鐘內到達

(3)所有犯罪向有的訂戶或的主管機關或者兩個，如果必須

##### 5-2.6.1.2.2

保全的疏忽跟隨在傳送的信號的一條規定的路徑將被處理作為犯罪。

#### 5-2.6.1.3\*

收到從撤水裝置、其他滅火系統，或者其他設備的一個監視信號後，中央站將進行以下行動：

(1)\*與訂戶選定的人立刻溝通

(2)派遣一個操作者或維護人在1個小時內到達調查

例外：那裏監視信號的釐清取決於5 2.6.1.3(1)的一個決定做法符合。

(3)通知消防隊或主管機關，或如果必須則兩者皆通知。

(4)當撤水裝置或其他滅火系統或者設備完全或部分地的喪失功能8個小時，須通知主管機關。

(5)當恢復功能時，如果必須，提供通知給訂戶或主管機關，或者兩個都通知，至於通知信號、發生的時間和功能的恢復，則是當設備喪失功能8個小時或以上。

例外：如果監視信號是由於一個預先安排測試而發布，則不需要依5-2.6.1.3(1)、(3)、(5)動作。

#### 5-2.6.1.4

收到單獨對火警警報系統的設備維修問題有關的故障信號或其他信號後，中央站將進行以下行動：

(1)\*與訂戶選定的人立刻溝通。

(2)如果需要，派遣人員在4個小時內到達開始維修。

(3)如果必須，提供通知給訂戶或主管機關，或者兩個都通知，至於通知信號、發生的時間和功能的恢復，則是當設備喪失功能8個小時或以上。

#### 5-2.6.1.5

收到的所有測試信號將被記錄表明日期、時間和類型。

##### 5-2.6.1.5.1

每當訂戶或主管機關詢問，包含有主管機關利益的那些訂戶所發布的測試信號，將被中央站人員承認。

##### 5-2.6.1.5.2\*

中央站沒收到的所有測試信號將立刻被調查，並且將採取行動重建系統完整性。

##### 5-2.6.1.5.3

如果設備需要在測試後須以手動重新設置，中央站將派遣人員在 1 個小時內到達。

## 5-2.6.2 紀錄保持和報告

### 5-2.6.2.1

收到的所有信號完整記錄將保留至少 1 年。

### 5-2.6.2.2

測試和維護紀錄依據 7-5.3 要求將保留。

### 5-2.6.2.3

中央站將做安排由某些主管機關核准的主管機關接收的信號報告。

## 5-2.7 測試和維護

### 5-2.7.1

中央站服務的測試和維護執行與第七章符合。

### 5-2.7.2

主要承包者將提供它的代表和每名火警警報系統用戶中獨特的人員識別碼。

### 5-2.7.3

為了核准安置火警警報系統進入測試狀態，主要承包者代表或火警警報系統用戶首先將提供中央站他們個人的識別碼。

## 5-3 私有的監視站系統

除非他們與這個部分的要求相衝突，第一章和第七章和5-5的要求將適用於這個部分。

### 5-3.1 範圍

第 5-3 節描述私有的火警警報系統的監視的設施的操作程序。它提供私有的監視站的設施、設備、人員，操作、測試和維護的最低要求。

### 5-3.2 通則

#### 5-3.2.1

私有的監視站將由是持續出勤負責任且受專業訓練的人員管理。5-3.5.3 的要求適用。

#### 5-3.2.2

被保護的物產將是鄰近物產或非鄰近的物產在一所有權以下。

#### 5-3.2.3

如果一個被保護的房宅主要控制單元是不可或缺或同駐紮在監視站設備，第 5-5 節的要求不會適用。

#### 5-3.2.4\*

第 5-3 節的系統將被允許相互聯到在火災或其他緊急事件中對生命或財產表明危險而使房宅更安全的其他系統。

### 5-3.3 設施

#### 5-3.3.1

私有的監視站將位於防火，分隔的大廈或隔間，並且不會暴露在受保護防宅的危害部分。

#### 5-3.3.2

直接與緊急行動和程式的執行和指導有關的人員方可進入專有監視站。

#### 5-3.3.3

專有監視站以及偏遠的電池或引擎驅動發電機電力室，應配備符合 NFPA 10 《手提式滅火器標準》規定的手提式滅火器。

### 5-4 3.3 緊急照明系統

#### 5-3.3.4.1

專有監視站應配備自動緊急照明系統。緊急照明電源應獨立於主照明電源。

#### 5-3.3.4.2

監視站主照明電源停電，緊急照明系統應提供不少於 26 小時的照明時間，以便操作員進行操作，並且應依照第七章要求對該系統進行測試。

#### 5-3.3.5

如果有多餘等於 25 棟受保護的建築或房屋連接到一個附屬站，該附屬站應具備以下兩條：

- (1) 緊急情況、人手緊張的狀態下，自動接收和記錄信號的方法
- (2) 一台電話

### 5-3.4 設備

#### 5-3.4.1

專有監視站信號接收設備應遵守 5-3.4 節的規定。

#### 5-3.4.2

對發出信號的建築或受保護的房屋，應制定相關規定。專有監視站應對該建築的樓層、分區、或其他附屬區域做具體規定。

例外：凡住宅面積、高度或特殊的情況做出的具體規定，相關主管機關認為不必要的。該具體規定應使用主管機關許可的指示設備。

#### 5-3.4.3

當接收到連接的偵測設備迴路而發出狀態變化信號時，除一台記錄設備以外，專有監視站還應有兩種不同的方法來通知操作員。其中一種應是聲響信號，持續到手動確認為止。方法可包括火警信號、監視信號和故障信號的接收，以及復歸信號。

#### 5-3.4.4

如果是指在提供的專有監視站，判定信號類型，應允許使用常用的聲響指示設備，用於火警信號、監視信號和故障信號的指示。

#### 5-3.4.5

專有監視站的聲響故障信號應可以靜音，只要在收到後續故障信號時不妨礙信號的立即處理。

#### 5-3.4.6

應由專有監視站接收的顯示狀態改變的所有信號應自動並且永久記錄，包括發出信號的時間和日期。該紀錄應符合以下任何一種形式，以便加快操作人員判定。

- (a) 如果視訊資料自動提供所要求信號的狀態變化資訊，包括類型和位置，應允許任何形式的自動永久視訊紀錄。該紀錄資料應包括上文所述內容。視訊資料在任何時候都應顯示狀態資訊內容，且在操作人員手動確認每個信號後，信號應有所區別。應記錄確認信號的時間和日期。
- (b) 如果未提供視訊資料，規定的信號資訊內容應自動記錄在永久視訊記錄複製設備中。當其他設備只用於記錄所需的消防、監視、和故障信號時，應有一台記錄設備用於記錄所有傳入信號。未確認的信號不得妨礙後續信號的記錄。信號復原到先前狀態應予以記錄。
- (c) 在系統結合使用順序視訊顯示和記錄的永久視訊顯示時，所需信號資訊內容應予以顯示

和記錄。視訊資訊內容應予保留或顯示，直到手動確認為止，或以間隔不超過5秒，時長2秒進行重複，直到手動確認為止。每個新顯示的狀態變化應附有聲訊指示，該聲響指示持續到手動確認為止。

應為操作員提供再次顯示那些已被確認但尚未復原的所需信號初始輸入的方法。如果該系統視訊顯示器上保留信號到手動確認位置，如果信號未被確認，也不得妨礙後續記錄顯示。該配置狀態下，火警警報信號應單獨顯示。

例外:如果公共視訊顯示給予優先，火警信號可不必單獨顯示。

#### 5-3.4.7

從偵測設備或偵測設備迴路感知到專有監視站記錄或顯示該警報的時間不得超過 90 秒。

#### 5-3.4.8

為方便正處於處理其他類型信號的、能產生同步複式狀態變化的系統迅速收到火警信號，應滿足以下要求：

- (1)除了滿足單個警報處理時限要求，該系統應在90秒內不損失任何信號情況下，記錄至少50個或連接的偵測設備迴路總數的10%這兩個數量中較少數量的同步狀態變化。
- (2)除了滿足最長處理時限要求，該系統應在不損失任何信號情況下，至少每隔10秒顯示或記錄一次火警信號，不管狀態是否變化。

例外:如果系統只處理火警警報、水流警報、撒水監視信號及其相關故障信號，該信號記錄頻率不得低於 30 秒。

#### 5-3.4.9

1-5.8 所要求的故障信號及其復原應在 200 秒自動顯示、記錄在專用監視站。

#### 5-3.4.10

專有監視站的信號傳輸線路迴路、支線設施，或主體設施發生故障，妨礙警報信號接收的記錄資料，均應便於操作者能夠確定是否存在故障狀況。同一主體設施中的支線設施故障狀態不得影響或拖延專有監視站從其他支線設施接收信號。

### 5-3.5 人員

#### 5-3.5.1

隨時應有至少兩名操作員值班。其中一名操作員可以做外勤人員。

例外:如果傳輸警報系統是自動傳輸到消防局，則至少有一名操作員值班。

#### 5-3.5.2

當外勤人員不在專有監視站內，該外勤人員應建立間隔不超 15 分鐘的雙向通訊。

#### 5-3.5.3

操作員的主要職責是監視信號、作業系統，並執行主管機關的要求。操作員不得被指派任何優先於主要職責的額外責任。

### 5-3.6 操作

#### 5-3.6.1 通信和傳輸通道

##### 5-3.6.1.1

專有監視站和受保護的房屋總控部門(小組)之間的所有通信和傳輸通道每 24 小時應手動或自動操作，以便驗證。

##### 5-3.6.1.2

如果通訊或傳送通道未能操作，操作員應立即通知戶主指定人員或主管機關。

## 5-3.6.2 操作員控制

### 5-3.6.2.1

主管機構指定的專有監視站的所有操作員控制應在每次交班時執行。

### 5-3.6.2.2

如果操作員控制失敗，操作員應立即通知擁有人或主管機關確定的人。

## 5-3.6.3

火災指示應立即轉發到公共消防通訊中心或主管機關認可的其他地點，表明已經收到該建築或建築群的警報。

## 5-3.6.4\*

轉發方式應獲得主管機關認可，符合 5-2 節、5-4 節或第 6 章的要求。

例外：輔助電源供應應符合第一章要求。

## 5-3.6.5\*

應透過雙向話音通訊證實編碼信號轉發，說明警報性質。

## 5-3.6.6 信號處理

### 5-3.6.6.1 警報系統

在接獲火警信號後，專有監視站操作員應採取以下行動：

- (1)立即通知消防局，基站消防大隊，等主管機關要求的各個部門。
- (2)迅速往警報位置派遣一名runner (出行時間不得超過1小時)。
- (3)處理警報信號後，儘快復原系統。

### 5-3.6.6.2 保全監視信號系統

如果在 15 分鐘內沒有收到保全監視信號，或如果警衛未能依照預定路線傳輸信號 (預定路線已確定的情況下)，該監視信號應視為失誤信號。如果保全監視信號失誤，專有監視站操作員應採取以下措施：

- (1)立即透過電話、無線電、電話回撥系統迴路、或主管機關許可的其他方式與被保護地區或房屋溝通。
- (2)如果與警衛不能迅速建立通訊，則派遣一名外勤人員調查失誤。(出行時間不得超過30分鐘)。

### 5-3.6.6.3 監視信號

在接獲撤水系統和其他的監視信號時，如有需要，專有監視站操作員應採取以下措施：

- (1)立即與指定的人溝通，確定信號緣由；
- (2)派遣一名外勤人員或維護人員前往調查，除非監視狀態迅速復原；(出行時間不超過1小時)
- (3)通知消防部門；
- (4)撤水系統全部或部分故障8小時以上，通知主管機關；
- (5)當設備停止服務8小時以上，針對信號性質、發生時間、服務復原情況向主管機關提供書面通知。

### 5-3.6.6.4 故障信號

在接獲火警系統的故障信號或僅是設備維護有關的其他信號，如有需要，該專有監視站操作員應採取以下行動：

- (1)立即與指定的人溝通，確定信號緣由；
- (2)派遣一名外勤人員或維護人員前往調查(出行時間不超過1小時)；

(3)通知消防部門

(4)服務中斷4小時以上，通知主管機關；

(5)當設備停止服務8小時以上，針對信號性質、發生時間、服務復原情況向主管機關提供書面通知。

#### 5-3.6.7 記錄保存和報告

##### 5-3.6.7.1

所有接獲的信號的完整記錄應保存至少 1 年。

##### 5-3.6.7.2

測試及維修紀錄應 7-5.3 節的規定予以保留。

##### 5-3.6.7.3

專有監視站應向主管機關以其可接受的形式提供接獲信號的報告。

#### 5-3.7 測試和維修

專有火警系統的測試和維修應根據第七章要求操作。

### 5-4 遠端監視站火警系統

如果與本條規定不衝突，第一章、第七章以及5-5節的規定適用於遠端監視站火警系統。

#### 5-4.1 範圍

第 5-4 節適用於不要求或沒選擇中心站服務的系統。第 5-4 節將對遠端監視站火警系統安裝、維修、測試和使用進行規範。遠端監視站有受過訓練的、合格的人員操作該遠端監視站火警系統服務各種產權的房產。第 5-4 節應包括遠端監視站設施、設備、操作人員、反應、轉發、信號、報告和測試的最低要求。

#### 5-4.2 總述

##### 5-4.2.1

遠端監視站火警系統應提供警報的自動聲訊和視訊指示，如果需要，提供遠離受保護房屋的位置的監視和故障狀態指示。應提供上述狀態的手動或自動永久性記錄。

##### 5-4.2.2

第 5-4 節不要求使用聲訊和視訊警報設備等遠端監視站不要求的設備。如果受保護房屋需要提供火警疏散信號，其警報信號、線路和控制應遵守第三章、第四章以及本節的規定。

##### 5-4.2.3

遠端監視站設備對任何經許可的傳輸方法的裝載能力，將在第 5-5 節規定。

#### 5-4.3\* 設施

##### 5-4.3.1

如果遠端監視站是用來傳輸警報信號，該信號應發送給公共消防通訊中心、消防站、或具備公共責任的政府機構，以便採取既定行動確保接獲火警信號後的回應。

例外：如果該機構不願接受警報信號或允許主管機關選擇別的地點，該備用位置應有受過訓練的當值人員隨時接收警報信號並立即轉發給消防部門。

##### 5-4.3.2

監視和故障信號應在定期維護的地點處理，並有受過訓練，能確認該接收信號的類型，並採取既定行動的當值人員。位置可以是警報信號接收滴以外的地點。

##### 5-4.3.3

如果公共消防通訊中心以外的地點用於接收的信號，進入接收設備許可權應符合主管機關的相關要求。

#### 5-4.4 設備

##### 5-4.4.1

信號接收設備應有聲可視信號指示該信號的接收。

##### 5-4.4.1.1

聲訊信號應符合第四章私人操作模式的規定。

##### 5-4.4.1.2

應提供警報信號、監視信號和故障信號的靜音方式，並按要求佈置，以便後續信號能再次響起。

##### 5-4.4.1.3

在受保護房屋的系統或部分系統處於旁通模式或測試模式時，應能收到故障信號。

##### 5-4.4.1.4

該系統後收任何信號之後復原狀態應提供有聲視覺化的指示。

##### 5-4.4.1.5

如果遠端監視站提供視覺化方式判定接收信號的類型，應允許使用公共有聲警報裝置。

##### 5-4.4.2

電源供應設備應符合第一章的相關要求。

例外：在遠端監視站火警系統的警報和監視信號透過列表的受監視單程無線電系統進行傳輸。如果發現未能開展維修後，派遣的工作人員能在 4 小時之內到達，則無線電警報中繼站接收機(RARSR)的輔助(備用)電源只應續航 1-5.2.5.3 所規定的 24 小時，而不是 60 小時。

##### 5-4.4.3

傳輸方式應符合第 5-5 節相關要求。

##### 5-4.4.4

警報信號轉發所採用的方法，如有要求，應按如下先後次序排列：

- (a)獨立於任何交換電話網絡專用迴路。該迴路能用於語音或資料通信。
- (b)使用公共交換電話網絡的遠端監視站的單程(呼出)電話。該電話主要用於將該警報透過語音傳輸到公共消防通訊中心的不能外撥的電話。
- (c)消防部門許可的使用消防頻率的私人無線電系統。
- (d)主管機關許可的其他方法。

#### 5-4.5 人員

##### 5-4.5.1

遠程監視站應有足夠的人員，但不得少於兩人，隨時在遠程監視站值班，以確保能依照 5-4.6 的規定處理信號。

##### 5-4.5.2

遠端監視站接收和傳輸設備操作以外的有關職責，均應獲得主管機關的核准。

#### 5-4.6 操作

##### 5-4.6.1

遠端監視站位於工作公共消防通訊中心以外的地點，警報信號應立即轉發到公共消防通訊中心。

#### 5-4.6.2

公共消防通訊中心以外的遠端監視站接獲警報、監視、或故障信號，當值操作員應立即通知該擁有人或該擁有人指定的代表。

#### 5-4.6.3

遠端監視站所有操作員應在人員換班或改變一開始便進行操控，且應記錄所有警報信號、監視信號和故障信號的狀態。

#### 5-4.7 記錄保留與報告

所有接獲信號和復原和所採取行動的時間、日期和地點的永久性記錄均應保持 1 年以上，並能提供給主管機關。可手動操作進行記錄。

#### 5-4.7.2

測試及維修紀錄應依照 7-5.3 的要求予以保。可手動操作進行記錄。

#### 5-4.8 測試和維修

遠端監視站的測試和維修應依照第七章的要求進行。

### 5-5 監視站火警系統通訊方法

如果與本節規定不衝突，第一章、第七章的規定適用於定期維護的監視站火警系統。

#### 5-5.1\* 範圍

第 5-5 節和圖 5-5.1 說明受保護房屋與監視站之間通訊方法的要求。這些要求應包括下列內容：

- (1)位於受保護房屋的發送器
- (2)受保護房屋和監視站或附屬站之間的傳輸通道
- (3)所使用的任何附屬站及其通訊頻道
- (4)監視站的信號接收、處理、顯示和錄音設備

例外：受保護房屋所有人擁有的和控制的傳輸通道，也給其他客戶提供這些不是從通訊服務供應商租用的設施，例如視頻電纜、電話、或其他通訊服務。



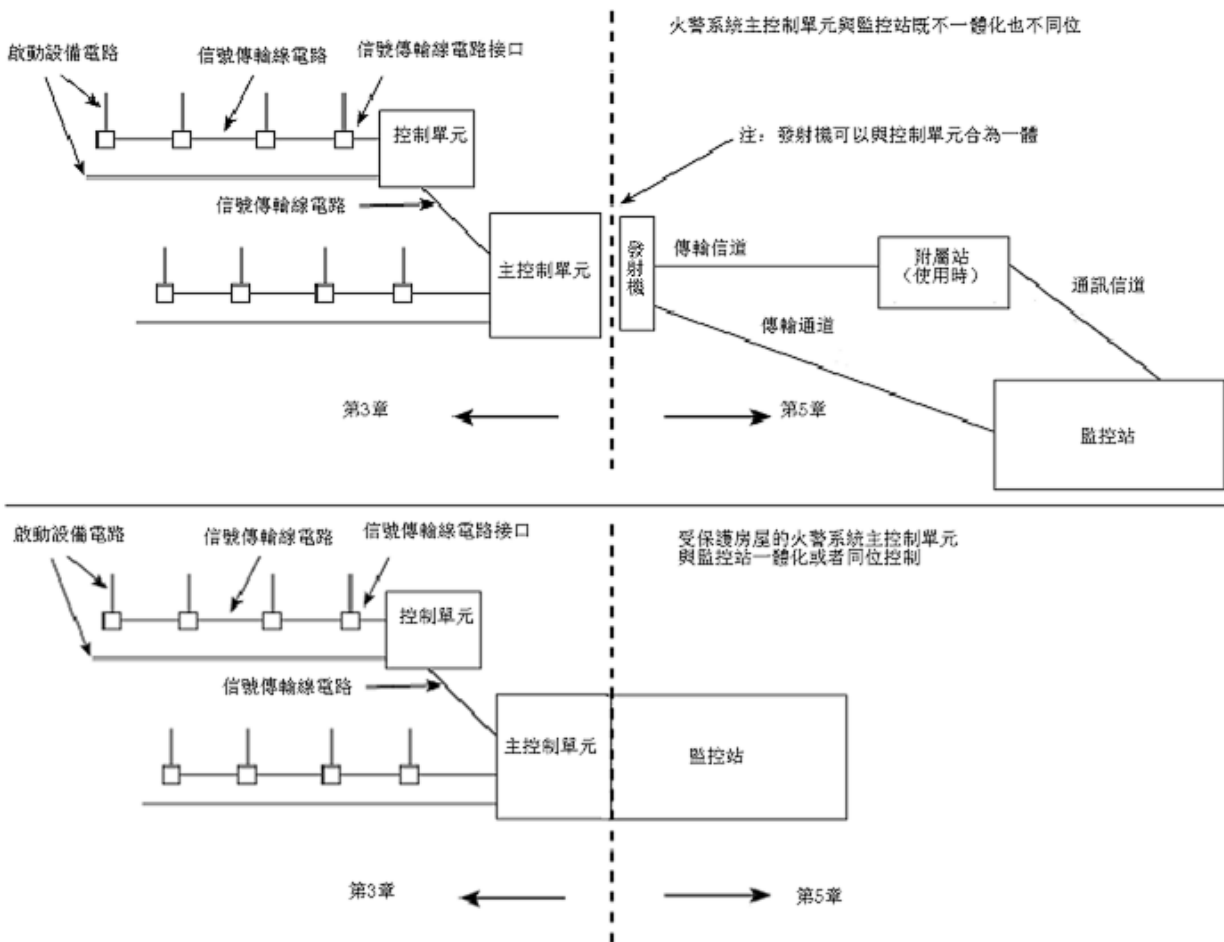


圖 5-5.1 範圍劃分

## 5-5.2 總述

### 5-5.2.1 相關規定

#### 5-5.2.1.1

如果受保護房屋的主控制單位與監視站既不一體化，也不同位，應使用第 5-5 節所述通訊方法將受保護房屋連接到附屬站（如果使用的話），該附屬站依照第 5-2 節要求提供中心站服務，或依照第 5-3 節要求提供專有站服務，或依照第 5-4 節要求提供遠端站服務。這些通訊方法應包括：

- (1) 多路傳輸有源迴路，監視站的一部份，包括系統派生通道
- (2) 數碼警報通信設備系統，包括數碼警報無線電系統
- (3) 麥卡洛系統
- (4) 雙向無線電射頻(RF)多路傳輸系統
- (5) 單程無線電警報系統
- (6) 直連非編碼系統

#### 5-5.2.1.2\*

第五章並沒有禁止列表設備使用備用通訊方法，而這些備用通訊方法可靠，提供符合第一章要求且達到既定保護標準的監視。

#### 5-5.2.1.3

對於綜合樓房產，1-5.7.4 的要求應適用於傳送給監視站的警報信號、監視信號和故障信號。

### 5-5.2.2 設備

#### 5-5.2.2.1

火警系統設備及安裝應符合聯邦通訊委員會(FCC)規則和條例，包括以下有關方面：

- (1) 電磁輻射
- (2) 無線電頻率的使用
- (3) 連接到公共交換電話網絡的電話設備、系統、和保護儀器

#### 5-5.2.2.2

無線電接收設備應遵照 NFPA 70《國家電氣規範》第 810 條進行安裝。

#### 5-5.2.2.3

外部天線的所有無線電發射和接收設備應得到保護，以儘量減少遭受靜電放電或雷電引起的破壞。

### 5-5.2.3 不利條件

#### 5-5.2.3.1

對於有源和雙向射頻多路傳輸系統，受保護房產與監視站之間的傳輸通道如果出現不利條件，並且阻止任何狀態變化信號的傳輸，該狀況應自動顯示並記錄在監視站。該顯示和記錄應查明系統中受影響的部分，以便監視站操作員將能夠透過主線或支線設施，或者二者兼用以確定產生不利條件的地點。

#### 5-5.2.3.2

對於單向無線電警報系統，該系統應受監視，確保至少有兩個獨立無線電警報中繼站接收機(RARSR) 24 小時全天候接受每個無線電警報發送器(RAT)發出的信號。如果任一無線電警報中繼站接收機(RARSR)不接受信號，該狀況應自動顯示和記錄在監視站。該顯示應指明那台無線電警報中繼站接收機(RARSR)未能接受該監視信號。接收到測試信號不必在監視站顯示。

#### 5-5.2.3.3

對於中心站火警系統組成部份的有源和雙向射頻多路傳輸系統，受影響的系統部份的服務復原，應自動記錄。服務復原後，服務中斷期間受影響房屋的任何偵測設備迴路或直接連接到信號線迴路的偵測設備或其組合產生的第一個狀態變化，亦應予以記錄。

### 5-5.2.4 雙重控制

#### 5-5.2.4.1

如有需要，雙重控制應能提供冗余機能，作為備用迴路或其他替代方式將信號傳輸至傳輸通道的主幹部分。應允許獨立路線使用相同的信號傳輸方法或替代方法。對於公共交換電話網絡設施，該方法只能作為信號傳輸的替代方法。

#### 5-5.2.4.2

如果使用電話公司所提供的租用設施，監視站和其服務配線中心之間這部分主要幹線設施不應遵守主要幹線設施的分隔路由要求。雙重控制，如果使用，應要求監視如下：

- (1) 本規範所規定的僅用於全時信號傳輸的專用設施，至少每小時應動作一次。
- (2) 公共交換電話網絡設施應每24小時至少動作一次。

### 5-5.3 通訊方法

### 5-5.3.1 有源多路傳輸系統

#### 5-5.3.1.1

多路傳輸通道可在受保護房屋的發送器和在監視站的系統單元終止。衍生通道可在受保護房屋的發送器和在附屬站所在地或電話公司配線中心的衍生通道設備中終止。在附屬站所在地或電話公司配線中心的衍生通道設備應選擇通訊或建立與監視站的通訊。

#### 5-5.3.1.2\*

無論通道是否為私人設施，比如微波或通訊事業單位所提供的租用設施，傳輸通道的操作應符合本規範。如果使用私人信號傳輸設施，傳輸信號所必需的設備亦應符合備用設備或關鍵元件替代的相關要求，見 5-5.5.2。該幹線傳輸通道應使用主要通道專用設施。對於 1 型多路傳輸系統、公共交換電話網絡設施均可用作備用通道。例外：不超過 32 條支線的衍生通道掃描器，可使用公共交換電話網絡的主要通道。

##### 5-5.3.1.2.1

衍生通道信號可透過支線設施傳輸，且該支線設施與所有摘機、掛機狀態下的電話設備共用。

##### 5-5.3.1.2.2

如果衍生通道設備使用的公共交換電話網絡與監視站通訊，該設備應符合 5-5.3.2 的要求。

##### 5-5.3.1.2.3

有源多路傳輸通道允許最大的端對端操作時間參數如下：

- (a) 從單個火警信號發出直到在監視站記錄最高許可時長不得超逾 90 秒。當任何數目的後續火警信號以任何頻率發生，記錄時長每個最多增加 10 秒。
- (b) \*1 型、2 型系統從任何傳輸通道產生不利條件到開始記錄的最高許可時長不得超逾 90 秒，3 型系統為 200 秒。5-5.3.1.3 的規定應適用。
- (c) 除滿足火警信號最大操作時限，還應滿足以下其中一條：
  - (1) 超過 500 條偵測設備迴路的系統單元，應能在 90 秒內記錄至少 50 個同步狀態變化。
  - (2) 少於 500 條偵測設備迴路的系統單元，應能在 90 秒內記錄同步狀態變化總數 10% 以上的變化。

例外：專有監視站系統操作時限要求見 5-3.4.7 到 5-3.4.9 的規定。

#### 5-5.3.1.3 系統分類

有源多路傳輸系統基於其傳輸通道在不利條件下的性能分為三類，分類如下：

- (a) 1 型系統應有 5-5.2.4 所述的雙重控制功能。某個幹線或支線設施的不利條件不得阻止任何其他幹線或支線設施傳輸信號，除非該信號依賴的部分傳輸通道處於不利狀況。某個支線設施的不利狀況不得中斷任何幹線或其他支線設施的服務。1 型系統應符合 5-5.2.1，5-5.2.2 和 5-5.2.3 的要求。
- (b) 2 型系統與 1 型系統要求相同。

例外：該主要幹線設施不要求雙重控制。
- (c) 3 型系統應能自動在監視站內顯示和記錄受保護房屋與監視站之間傳輸通道發生的不利條件。應符合 5-5.2 的要求。

例外：5-5.2.4 的要求不適用。

#### 5-5.3.1.4 系統負載能力

有源多路傳輸系統的負載能力是基於監視站和附屬站信號接收、處理、顯示和記錄設備的整體可靠性，以及信號發射設備在不利條件下傳輸信號的能力決定的。有源多路傳輸系統負載能力應符合表 5-5.3.1.4 的規定。

表 5-5.3.1.4 有源多路傳輸系統負載能力

幹線	系統類型		
	1 型	2 型	3 型
每個主要幹線設施的火警服務偵測設備迴路的最大數量	5,120	1,280	256
每個主要幹線設施的火警服務的支線設施的最大數量	512	128	64
每個輔助幹線設施的各類火警服務的支線設施的最大數量 <sup>a</sup>	128	128	128
任意組合中每個主要幹線設施的各類偵測設備的最大數量 <sup>a</sup>	10,240	2,560	512
任意組合中每個主要幹線設施的火警服務支線設施的最大數量 <sup>a</sup>	1,024	256	128
監視站系統單元			
每個系統單元各類偵測設備迴路的最大數量 <sup>a</sup>	10,240 <sup>b</sup>	10,240 <sup>b</sup>	10,240 <sup>b</sup>
每個系統單元保護的建築和房屋的數量	512 <sup>b</sup>	512 <sup>b</sup>	512 <sup>b</sup>
每個系統單元各類火警服務偵測設備迴路的最大數量	5,120 <sup>b</sup>	5,120 <sup>b</sup>	5,120 <sup>b</sup>
附屬站系統排放量 <sup>c</sup>			
	—	—	—
<p>a 包括每一個偵測設備迴路(例如，水流、火警、監視、警衛、夜盜警報、持械搶劫警報等。)</p> <p>b 5-5.3.1.5 的規定應適用。</p> <p>c 與監視站相同的系統單元。</p>			

#### 5-5.3.1.5 表 5-5.3.1.4 所列負載能力的例外

如果信號接收、處理、顯示和記錄設備在監視站有備用設施，且能在 30 秒內完成轉換，轉換期間不損失信號，則該系統單元的負載能力不受限。

### 5-5.3.2 數碼警報通訊系統

#### 5-5.3.2.1 數碼警報通訊發送器(DACT)

##### 5-5.3.2.1.1

DACT 應連接到受保護房屋私人電話系統的公共交換電話網絡上行。此外，公共交換電話網絡連接應受監視站火警系統所服務的用戶控制。特別注意，應確保連接的是環路啟動電話線路而不是地面啟動電話線路。

例外：如果公共移動電話服務作為輔助手段的傳輸，5-5.3.2.1.1 的規定不適用於移動電話服務。

##### 5-5.3.2.1.2

受保護房屋和監視站 DACT 與監視站或附屬站數碼警報通訊接收器(DACR) 之間所有的資訊交換應透過數位代碼或其他許可的方法進行。將使用信號中繼、數位奇偶校驗，或一些其他許可的信號校驗方式。

##### 5-5.3.2.1.3\*

DACT 應按要求配置，需要向監視站傳輸信號時，應佔用受保護房屋電話線路(摘機狀態)在，斷開外撥或呼入電話，停止電話線路外撥電話直到信號傳輸已經完成為止。DACT 不得連接同線電話設施。

##### 5-5.3.2.1.4

DACT 能令人滿意地獲取撥號音、撥打 DACR 號碼和確認 DACR 能夠接收信號、傳輸信號和接收該確認。在任何情況下，每次撥號嘗試從摘機到掛機時間不得超逾 90 秒。

##### 5-5.3.2.1.5\*

如果第一次信號傳輸序列不成功，DACT 應能復歸並重試。連接嘗試失敗不得妨礙後續嘗試發送警報，該警報來自其他偵測設備迴路或信號線迴路，或兩條線路。應繼續嘗試至少 5 次，最多 10 次直到信號傳輸序列已經完成。

如果為了完成序列，達到最高嘗試次數，該房屋應有失敗指示。

#### 5-5.3.2.1.6 DACT 傳輸通道

##### 5-5.3.2.1.6.1

DACT 應採用以下傳輸通道組合的其中一種：

- (1) 兩條電話線路(電話號碼)
- (2) 一條電話線路(電話號碼)和一台移動電話連接
- (3) 一條電話線(電話號碼)和一個單向無線電系統
- (4) 一條電話線(電話號碼)配備一個地方衍生通道
- (5) 一條電話線(電話號碼)和一個單向私人無線電警報系統
- (6) 一條電話線(電話號碼)和一個私人微波無線電系統
- (7) 一條電話線(電話號碼)和一個雙向射頻多路傳輸系統
- (8)\* 單個綜合業務數位網(ISDN)的電話線路使用列為監視站火警服務的終端適配器，用於監視發送器和服務總機的交換電話網絡之間路徑的完整性，以便在路徑發生不利條件時於 200 秒內在監視站進行通告。

##### 5-5.3.2.1.6.2

以下規定適用於 5-5.3.2.1.6.1 所述的所有組合：

- (1) 對兩條通道都應以其運用的傳輸方法所許可的方式進行監視。
- (2) 兩個通道的測試時間間隔不得超逾 24 小時。

例外 1：對於公共移動電話服務，核查(測試)信號至少每月應傳輸一次。

例外 2：使用兩條電話線路(電話號碼)時，每隔 24 小時對每條電話線路(電話號碼)輪流測試。

(3)其中一條通道發生故障，該系統應在4分鐘內向其他通道發出故障信號。

(4)其中一條傳輸通道發生故障時，所有狀態變化信號應傳送到其他通道。

例外：與 DACT 組合使用時，地方衍生通道不必發送狀態改變信號，只需發送電話線路(電話號碼)存在不利條件的指示信號。

(5)主要通道能向DACT發出指示信號，表明監視站已經收到消息。

(6)發送狀態變化信號的第一次嘗試應使用主要通道。

例外：主要通道故障已出故障。

(7)允許兩條通道同步傳輸。

(8)電話線路(電話號碼)或移動服務故障應在當地通告。

#### 5-5.3.2.1.7 DACT 傳輸方式

##### 5-5.3.2.1.7.1

DACT 應與受保護房屋兩條獨立傳輸途徑連接。其他方式一旦發生故障，DACT 應能選擇可操作的傳輸途徑。主要傳輸途徑應是連接到公共交換網路的電話線路(電話號碼)。

##### 5-5.3.2.1.7.2

第一個傳輸嘗試應使用主要傳輸途徑。

##### 5-5.3.2.1.8

第一個呼叫線路(號碼)信號傳輸序列失敗時，每個 DACT 均能呼叫第二個 DACR 線路(電話號碼)。

##### 5-5.3.2.1.9\*

如果使用長途電話服務，包括 WATS，有多個長話供應商時，第二個電話號碼應由不同的長話服務供應商提供。

##### 5-5.3.2.1.10

每 DACT 應自動發起和完成一個測試信號傳輸序列，傳送至與其相連的 DACR，至少每 24 小時一次。在信號處理自動化的條件下，任何其他型號在同一 24 小時內的成功信號傳輸序列應符合核查報告系統完整性的規定，以便監視站工作人員單獨地確認 24 小時之內所有信號的傳輸延遲。

##### 5-5.3.2.1.11\*

如果 DACT 撥打的電話(電話號碼)是要轉移到 DACR 線路(電話號碼)，每 4 小時應透過某種方式核查呼叫轉移功能的完整性。

#### 5-5.3.2.2 數碼警報通訊接收器(DACR)

##### 5-5.3.2.2.1 設備

###### 5-5.3.2.2.1.1

監視站或附屬站應提供備用 DACR。備用 DACR 應能在發現故障後 30 秒內，替換故障單元。

最多每五個使用中的 DACR 配一個備用 DACR。

###### 5-5.3.2.2.1.2

一個 DACR 最多連接 8 條呼入電話線路。

例外：如果信號接收、處理、顯示和記錄設備在監視站或附屬站有備用設備，且能在 30 秒內完成轉換，期間不損失信號，則該單元呼入電話線路數量不受限制。

##### 5-5.3.2.2.2 傳輸通道

###### 5-5.3.2.2.2.1\*

監視站或附屬站的 DACR 設備在應連接到至少兩條獨立的呼入電話線路(電話號碼)。如果這些電話線路(電話號碼)是在一個查尋組，線路應可單獨使

用，否則，應使用單獨的查尋組。這些電話線路(電話號碼)不能用作任何其他用途，只能用於接收 DACT 信號。這些電話線路(電話號碼)不必列入設備清單。

#### 5-5.3.2.2.2.2

任何電話線路(電話號碼) 因線路電壓損失導致與 DACR 連接失敗，應在監視站發出視訊和聲訊通告。

#### 5-5.3.2.2.2.3\*

查尋組負載能力應符合表 5-5.3.2.2.2.3 的規定或能體現 90%立即回答呼入電話的概率。

每個監視防盜警報(打開/關閉)或每個抑制型巡更發送器，按如下要求減少 DACT 數量：

- (1)4線查尋組，減少10台
- (2)5線查尋組，減少6台
- (3)6線查尋組，減少6台
- (4)7線查尋組，減少5台
- (5)8線查尋組，減少4台

每台巡更發送器按如下要求減少 DACT 數量：

- (1)4線查尋組，減少30台
- (2)5線查尋組，減少21台
- (3)6線查尋組，減少18台
- (4)7線查尋組，減少15台
- (5)8線查尋組，減少12台

表 5-5.3.2.2.2.3 查尋組負載能力

監視站系統負載	查尋組線路數量				
	1	2	3	4	5-8
DACR 線路同時接聽					
啟動迴路數量	NA	5,000	10,000	20,000	20,000
DACT 數量*	NA	500	1,500	3,000	3,000
DACR 線路序列接聽(通話保持，隨後一接聽)					
啟動迴路數量	NA	3,000	5,000	6,000	6,000
DACT 數量*	NA	300	800	1,000	1,000
NA：不允許					
*表 5-5.3.2.2.2.3 的規定應基於通話的平均分配和 30 秒的資訊平均連線時間。表中負載資料線路位於查尋組，即，DACT 能連接任何未使用的線路。一個單線 DACR 不得(NA)設置為任何上表所述的配置。					

#### 5-5.3.2.2.2.4\*

每個呼入 DACR 線路最少每 24 小時接收一次信號。



#### 5-5.3.2.2.2.5

無法從受保護房屋接收測試信號則被視為故障信號。5-2.6.1.4 的要求適用。

### 5-5.3.2.3 數碼警報無線電系統(DARS)

#### 5-5.3.2.3.1

如果任何 DACT 信號傳輸不成功，資訊應透過數碼警報無線電發送器(DART)傳輸。該 DACT 應依照 5-5.3.2.1.5 的要求繼續其傳輸序列。

#### 5-5.3.2.3.2

DARS 應能表現出最低 90%成功完成每個傳輸序列的概率。

#### 5-5.3.2.3.3

傳輸序列應最少重複五次。如果該數碼警報無線電發送器(DART)能在 5 次序列之內與 DACR 成功通訊，其傳輸可立即終止。

#### 5-5.3.2.3.4

每 DART 應自動發起和完成一個測試信號傳輸序列，傳送至與其相連的數碼警報無線電接收器 (DARR)，至少每 24 小時一次。在信號處理自動化的條件下，任何其他型號在同一 24 小時內的成功信號傳輸序列應符合核查報告系統完整性的規定，以便監視站工作人員單獨地確認 24 小時之內所有信號的傳輸延遲。

### 5-5.3.2.4 數碼警報無線電發送器(DART)

DART 使用無線電傳輸數位代碼或其他獲准信號到與其相連的數碼警報無線電接收器(DARR)。將使用信號中繼、數位奇偶校驗，或一些其他許可的信號校驗方式。

DART 應遵守符合其操作頻率的 FCC 相關規定。

### 5-5.3.2.5 數碼警報無線電接收器(DARR)設備

#### 5-5.3.2.5.1

在監視站應提供備用 DARR，備用 DARR 應能在發現故障後 30 秒內，替換故障單元。

#### 5-5.3.2.5.2

監視站應為附屬站和中繼站無線電接收設備提供監視和控制功能的設施。這項工作應透過遠離監視站或附屬站的無線電設備的監視迴路完成。以下狀態均應接受監視站監視：

- (1)無線電設備AC電源故障
- (2)接收器故障
- (3)天線和連接電纜故障
- (4)DARR自動轉換指示
- (5)DARR與監視站或附屬站之間的資料傳輸線故障

### 5-5.3.3 麥卡洛系統

#### 5-5.3.3.1 發送器

##### 5-5.3.3.1.1

發送器發送的編碼警報信號至少包括三輪完整的號碼或代碼傳輸。

##### 5-5.3.3.1.2\*

編碼發信器 對編碼信號輪或其他認可器件的每次旋轉至少產生三個信號脈衝。

##### 5-5.3.3.1.3

緊急操作的迴路調整方法，應在接收故障信號後，自動執行或是透過手動操作執行。

##### 5-5.3.3.1.4\*

監視站或附屬站應為所有從監視站或附屬站延伸的迴路提供設備，用於麥卡洛系統進行以下操作：

- (1)每個迴路非傳輸狀態下電流測試
- (2)接收設備開路迴路狀態下兩端的電流測試

### 5-5.3.3.2 傳輸通道

#### 5-5.3.3.2.1

受保護房屋與監視站或附屬站之間的，火警信號指示設備的啟動與動作必不可少的迴路，應按要求佈線，即使發生單個斷路或單個電線故障時不妨礙警報傳輸。

例外 1：完全在監視站或附屬站內的迴路。

例外 2：載波系統部分迴路

#### 5-5.3.3.2.2

任何迴路發生單個斷路或單個電線故障時，該故障本身不能引發可視為火警的錯誤信號。如果單個故障造成任何迴路無法操作，監視站應自動顯示故障信號指示其故障，該故障信號尤其引人注意，且與滅火系統受監視的零構件的其他不正常狀況的指示性信號有所區別。

#### 5-5.3.3.2.3

迴路和裝置的安排，應為了接收並記錄能識別信號發出地的信號，並做出規定，以確認給公共消防通訊中心的傳輸。

#### 5-5.3.3.2.4

受保護房屋與監視站或附屬站內之間和受保護房屋區域內的多點傳輸通道，其中包括一個或一個以上編碼器和與其相關的系統單元應符合 5-5.3.3.2.5 或 5-5.3.3.2.6 的要求。

#### 5-5.3.3.2.5

如果有端對端金屬連接，信號接收應來自在任何以下某個傳輸通道故障狀態下的其他點：

- (1)開路
- (2)地線故障
- (3)\*線對線斷路
- (4)開路和地線故障

#### 5-5.3.3.2.6

如果無端對端金屬連接，非金屬部分傳輸通道應符合以下所有要求：

- (a)應為每條傳輸通道提供兩條非金屬通道或一條非金屬通道另加即時轉移到備用通道的傳輸方法，每條備用通道最多關聯八條傳輸通道。如果只為一個基站提供服務，只需提供一條通道。
- (b)每條傳輸通道應有兩條非金屬通道(或其中一條通道設置為備用)，透過以下方式提供，依次順序為：
  - (1)單獨設施、單獨線路
  - (2)同一線路的單獨設施
  - (3)同一線路的同一設施
- (c)非金屬通道或上訴任何部分發生故障，均應立即和自動在監視站指示。
- (d)信號接收應來自自由傳輸通道金屬部分在任何以下故障狀態下的某一點：
  - (1)開路
  - (2)地線故障
  - (3)\*線對線斷路

### 5-5.3.3.3 麥卡洛迴路的負載能力

#### 5-5.3.3.3.1

連接到任何傳輸通道的發送器的數量應限於排除干擾。接到單個傳輸通道的編碼輪或其他許可設備不得超過 250 台。警報信號傳輸通道只能是火警信號傳輸服務專用。

例外：詳見 5-5.3.3.3.4

#### 5-5.3.3.3.2

驅動單個發送器的水流開關不得超過 5 個。

#### 5-5.3.3.3.3

驅動單個發送器的監視開關不得超過 20 個。

#### 5-5.3.3.3.4

警報和監視混合傳輸通道應符合以下要求：

- (1)如果撒水監視信號和消防或水流警報信號透過同一傳輸通道傳輸，應制定規範，警報信號優先或不斷地重複，以防止任何警報信號的損失。
- (2)一個警報傳輸通道的其他信號發送器(例如，防盜、工業加工)不得超過5台。

#### 5-5.3.3.3.5\*

如果同一建築內，手動發信器和水流警報發送器使用同一傳輸通道傳輸信號，且同時操作，但不得干擾發信器信號。對該狀況應提供分流不干擾的操作方法。

#### 5-5.3.3.3.6

一條警報傳輸通道最多服務 25 個基站。一個基站可包括同一產權下的一棟或多棟建築，迴路佈置要求同一基站內不能同時接收多於一個發送器的警報信號。如果不能提供不干擾功能，每棟建築為一個基站。

#### 5-5.3.3.3.7

一個撒水監視傳輸通道迴路最多服務 25 個基站。一個基站可包括同一產權下的一棟或多棟建築。

#### 5-5.3.3.3.8

警衛監視傳輸通道或手動火警警報和警衛傳輸通道組合的連接應受限連，以達到任何 1 小時內不超過 60 警衛報告信號傳輸的目的。巡查時刻安排要求能消除各警衛報告信號之間的干擾。

### 5-5.3.4 雙向無線電射頻(RF)多路傳輸系統

#### 5-5.3.4.1

雙向射頻數碼通道系統允許最大的端對端操作時間參數如下：

- (a)從單個火警信號發起直到在監視站記錄的最高許可時間不得超過90秒。當任何數目的後續火警信號以任何頻率發生，記錄時長每個最多增加10秒。
- (b)4型、5型系統從任何傳輸通道產生不利條件到開始記錄不利條件的最高許可時長不得超過90秒。5-5.3.4.4的規定應適用。
- (c)除滿足火警信號最大操作時限，還應滿足以下其中一條：
  - (1)超過500條偵測設備迴路的系統單元，應能在90秒內記錄至少50個同步狀態變化。
  - (2)少於500條偵測設備迴路的系統單元，應能在90秒內記錄同步狀態變化總數10%以上的變化。

#### 5-5.3.4.2

監視站應為附屬站和中繼站無線電傳輸和接收設備提供以下監視和控制功能的設施。這項工作應透過遠離系統單元的無線電設備的監視迴路完成。

以下狀態均應接受監視站監視：

- (1)使用中的射頻發送器
- (2)無線電設備AC電源停電
- (3)射頻接收器故障
- (4)自動轉換指示

任一射頻發送器的獨立失效應受監視站控制。

#### 5-5.3.4.3 傳輸通道

##### 5-5.3.4.3.1

射頻多路傳輸通道可在受保護房屋的發送器和在監視站或附屬站的系統單元終止。

#### 5-5.3.4.3.2

無論通道是否為私人設施，比如微波或通訊事業單位所提供的租用設施，傳輸通道的操作應符合本規範。如果使用私人信號傳輸設施，傳輸信號所必需的設備亦應符合備用設備或關鍵元件替代的相關要求，見 5-5.5.2。

#### 5-5.3.4.4\*

雙向 RF 多路傳輸系統基於其傳輸通道在不利條件下的性能分為兩類：4 型或 5 型。

4 型系統應有兩個或更多控制站點，配置如下：

- (1) 每個站點應有一個射頻接收器與監視站或附屬站的獨立通道相互關聯。
- (2) 位於受保護房屋的射頻發送器或接收器，至少應在兩個 RF 接收站點的傳輸範圍內。
- (3) 該系統應載有兩台如下所述的 RF 發送器：
  - a. 位於其中一個站點，能夠尋問的房屋範圍所有的射頻發送器或接收器
  - b. 房屋範圍所有分散的射頻發送器或接收器能被兩個不同 RF 發送器尋問
- (4) 每個射頻發送器應保持隨時待機的狀態。監視站或附屬站應提供設施，以便操作任何一台離線射頻發送器，至少每 8 小時操作一次。
- (5) 其中一個射頻接收器的任何故障無論如何也不得干擾系統其他射頻接收器的操作。沒有任何接管人應 annunciated 在監視站。
- (6) 一個分隔通道應在每一個射頻發送器或射頻接收器站點，或兩人，該系統單元。

5 型系統應有單一控制站點，配置如下：

- (1) 至少一個射頻接收站
- (2) 至少一個射頻發射站

#### 5-5.3.4.5 負載能力

##### 5-5.3.4.5.1

雙向 RF 多路傳輸系統的負載能力是基於監視站和附屬站信號接收、處理、顯示和記錄設備的整體可靠性，以及信號發射設備在不利條件下傳輸信號的能力決定的。該系統負載能力應符合表 5-5.3.1.4 的規定。

表 5-5.3.4.5.1 雙向射頻多路傳輸系統負載能力

幹線	系統類型	
	4 型	5 型
每個主要幹線設施的火警服務偵測設備迴路的最大數量	5,120	1,280
每個主要幹線設施的火警服務的支線設施的最大數量	512	128
每個輔助幹線設施的各類火警服務的支線設施的最大數量 <sup>a</sup>	128	128
任意組合中每個主要幹線設施的各類偵測設備的最大數量	10,240	2,560
任意組合中每個主要幹線設施的火警服務支線設施的最大數量 <sup>a</sup>	1,024	256
<b>監視站系統單元</b>		
每個系統單元各類偵測設備迴路的最大數量 <sup>a</sup>	10,240 <sup>b</sup>	10,240 <sup>b</sup>
每個系統單元保護的建築和房屋的數量	512 <sup>b</sup>	512 <sup>b</sup>
每個系統單元各類火警服務偵測設備迴路的最大數量	5,120 <sup>b</sup>	5,120 <sup>b</sup>
附屬站系統排放量 <sup>c</sup>	—	—

- a 包括每一個偵測設備迴路(例如，水流、火警、監視、警衛、夜盜警報、持械搶劫警報等。)
- b 5-5.3.4.5.2 的規定應適用。
- c 與監視站相同的系統單元。

#### 5-5.3.4.5.2 表 5-5.3.4.5.1 所列負載能力的例外

如果信號接收、處理、顯示和記錄設備在監視站有備用設施，且能在 30 秒內完成轉換，轉換期間不損失信號，則該系統單元的負載能力不受限。

### 5-5.3.5 單程私人無線電警報系統

#### 5-5.3.5.1

如果每個無線電警報發送器(RAT)發出的信號依照第 5 章要求，由至少兩個獨立電源、獨立操作，並且分別放置的 RARSR 接收和監視信號，該系統應符合 5-5.3.5 無線電警報中繼站接收器(RARSR)的要求。

#### 5-5.3.5.2\*

單向無線電警報系統允許最大的端對端操作時間參數如下：

- (1)應有90%的從單個火警信號發起直到在監視站記錄的最長許可時間不得超逾90秒。
- (2)應有90%的從單個火警信號發起直到在監視站記錄的最長許可時間不得超逾180秒。
- (3)應有99.999%的從單個火警信號發起直到在監視站記錄的最長許可時間不得超逾450秒(7.5分鐘)。此時，RAT可停止發送。當任何數目的後續火警信號以任何頻率發生，記錄時長每個最多增加10秒。
- (4)除滿足火警信號最大操作時限，該系統監視站應能在90秒內記錄至少12個同步狀態變化。

#### 5-5.3.5.3 監視

##### 5-5.3.5.3.1

監視站應為附屬站和中繼站無線電傳輸和接收設備提供監視和控制功能的設備。這項工作應透過遠離系統單元的無線電設備的監視迴路完成。以下狀態均應接受監視站監視：

- (1)無線電設備AC電源停電
- (2)射頻接收器故障
- (3)自動轉換指示，如果有

##### 5-5.3.5.3.2 受保護房屋

###### 5-5.3.5.3.2.1

傳輸設備元件之間的相互連接，包括所有天線，應受監視，能在受保護房屋指示故障或者向監視站發送故障信號。

###### 5-5.3.5.3.2.2

如果傳輸設備元件是分離的，其連接電線或電纜應加導管管保護。

#### 5-5.3.5.4 傳輸通道

##### 5-5.3.5.4.1

單向射頻傳輸通道應來自受保護房屋的單向射頻發射裝置，能在射頻接收系統終止，且該 RARSR 系統能從該發射裝置接收信號傳輸。

##### 5-5.3.5.4.2

接收網路傳輸通道應在 RARSR 某一端終止，或與另一個 RARSR 或另一端的無線電警報監視站接收器(RASSR)同時終止。

##### 5-5.3.5.4.3

無論通道是否為私人設施，比如微波或通訊事業單位所提供的租用的設施，接收網路傳輸通道的操作應符合本規範。如果使用私人信號傳輸設施，傳輸信號所必需的設備亦應符合備用設備或關鍵元件替代的相關要求，見 5-5.5.2。

#### 5-5.3.5.4.4

該系統應依照 5-5.3.5 的要求提供資訊說明監視著每個 RAT 的 RARSR 所接收的信號品質，如果該信號品質低於 5-5.3.5 規定的最低品質水準，應向監視站提供該資訊。

#### 5-5.3.5.4.5

每個 RAT 應按要求安裝，以提供至少兩個符合 5-5.2.2 和 5-5.5 性能要求的獨立單向射頻傳輸通道最低品質水準的信號品質。

#### 5-5.3.5.5

非公共單向無線電警報系統基於系統中 RASSR 的數量分為兩類。

(1)6型系統應有一個RASSR和至少兩個RARSR。

(2)7型系統應有一個以上RASSR和至少兩個RARSR。

在 7 型系統中，當 RARSR 都停止服務時，所有 RAT 不受任何監視，此時，應通知受影響的監視站。

在任何一個 6 型系統中，當 RARSR 停止服務時，監視站應通告故障信號。

#### 5-5.3.5.6

單向無線電警報系統的負載能力是基於監視站和附屬站信號接收、處理、顯示和記錄設備的整體可靠性，以及信號發射設備在不利條件下傳輸信號的能力決定的。該系統負載能力應符合表 5-5.3.5.6 的規定。

#### 5-5.3.5.7 表 5-5.3.5.6 所列負載能力的例外

如果信號接收、處理、顯示和記錄設備在監視站有備用設施，且能在 30 秒內完成轉換，轉換期間不損失信號，則該系統單元的負載能力不受限。

#### 5-5.3.6 直接關聯的非編碼系統

##### 5-5.3.6.1

受保護房屋的火警控制單元或發送器和監視站之間的警報信號傳輸迴路應依照以下規定佈置。

(a)這些迴路應按要求佈置，即使發生單個斷路或單個地線錯誤並不妨礙傳輸警報信號。符合本條規定的迴路在出現單個斷路或單個地線錯誤的情況下，應能自動地自行調整，且在故障修復後，能自動地自行復原。

(b)這些迴路應按要求佈置，與地線分離(除了基準參考地線偵測)，即使發生單個斷路或單個地線錯誤並不妨礙傳輸警報信號。符合本條規定的迴路應提供一個地線基準參考迴路，以偵測和自動顯示單個地線錯誤。

表 5-5.3.5.6：單向無線電警報系統負載能力

無線電警報中繼站接收器(RARSR)	系統類型	
	6 型	7 型
每個 RARSR 的火警服務偵測設備迴路的最大數量	5,120	5,120
火警服務的 RAT 的最大數量	512	512
任意組合 <sup>a</sup> 中每個 RARSR 的各類偵測設備的最大數量	10,240	10,240
任意組合 <sup>a,c</sup> 中每個 RARSR 火警服務支線設施的 RAT 的最大數量	1,024	1,024
監視站系統單元		

每個系統單元 <sup>a</sup> 各類偵測設備迴路的最大數量	10,240 <sup>b</sup>	10,240 <sup>b</sup>
每個系統單元保護的建築和房屋的數量	512 <sup>b</sup>	512 <sup>b</sup>
每個系統單元各類火警服務偵測設備迴路的最大數量	5,120 <sup>b</sup>	5,120 <sup>b</sup>
<p>注:</p> <p>1. 每台巡更發送器應減少 15 台 RAT。</p> <p>2. 每台受保護房屋的雙向無線電發送器應減少兩台可容許的 RAT。</p> <p>a 包括每一個偵測設備迴路(例如, 水流、火警、監視、警衛、夜盜警報、持械搶劫警報等。)</p> <p>b 5-5.3.5.7 必的規定應適用。</p> <p>c 每個監視防盜警報(打開/關閉)或每個抑制型巡更發送器, 按要求的減少 5 台 RAT</p>		

例外: 妨礙警報操作的多個地面故障狀態, 將發出警報指示或故障信號指示。

#### 5-5.3.6.2

監視信號傳輸迴路應與警報迴路分離。受保護房屋範圍內和受保護房屋與監視站之間的這些迴路應依照 5-5.3.6.1(a)或(b)的要求佈置。

例外: 如果主管機關允許同一監視站接收警報信號和監視信號, 警報信號優先, 監視信號不得干擾警報信號, 受保護房屋與監視站之間的同一迴路亦可用於接收警報信號和監視信號。

#### 5-5.3.6.3

任何迴路發生單個斷路或單個電線故障時, 該故障本身不能引發可視為火警的錯誤信號。

#### 5-5.3.6.4

5-5.3.6.1 和 5-5.3.6.2 的要求不適用於以下迴路:

(1) 完全在監視站內的迴路

(2) 完全在受保護房屋內的從自動火警探測器或其他非編碼的偵測設備到發送器或控制單元, 除水流裝置以外的迴路

(3) 完全在該建築物或受保護建築物範圍內的供電導管

#### 5-5.3.6.5 迴路負荷能力

##### 5-5.3.6.5.1

連接到任何信號傳輸迴路的偵測設備數量和一條信號傳輸迴路能夠服務的基站數量應由主管機關決定, 且不得超過 5-5.3.6.5 規定的限制。

一個基站可包括同一產權下的一棟或多棟建築。

##### 5-5.3.6.5.2\*

單個迴路最多服務一個基站。

#### 5-5.3.7 私人微波無線電系統

##### 5-5.3.7.1\*

如果私人微波無線電用作傳輸通道和通訊通道, 則應在監視站、附屬站和中繼站提供受監視的傳輸設備和接收設備。

##### 5-5.3.7.2

如果一家私人無線電載頻給超過五個以上受保護建築物或房屋或 50 台偵測設備或偵測設備迴路提供服務, 監視站、附屬站和中繼站無線電設施應符合以下所有條件:

(a) 應安裝雙重監視發送器, 故障狀態時能自動切換到另一台你發送器。如果發送器有人值守時, 轉換操作如能在 30 秒內完成, 配電板設施應可手動操作。如果發送器無人值

守，監視站和發送器之間的迴路應是受監視迴路。

(b)\*每24小時內發送器操作時間比例應為2：1。

(c)雙重接收器按安裝要求，可選擇兩台接收機中的一台可用輸出。其中一台故障不得妨礙另一台操作。接收器故障應通報。

#### 5-5.3.7.3

監視站應對監視站、附屬站和中繼站的無線電傳輸與接收設備進行監視與控制。如果該無線電設備遠離監視站，這項工作應透過受監視的迴路完成。

以下狀態均應接受監視站的監視：

(1)使用中的發送器

(2)無線電設備AC電源停電

(3)接收器故障

(4)自動轉換指示

它將有可能自行拆除或者發送器從監視站。

### 5-5.4 其他傳輸技術

#### 5-5.4.1

其他傳輸技術是指那些操作原理不同於 5-5.3.1 到 5-5.3.7 節中敘述的傳輸技術。如果這些傳輸技術符合 5-5.4 節的要求和本規範中所有其他的相關要求，則允許使用該技術。

#### 5-5.4.2

火警系統設備及安裝應符合聯邦通訊委員會(FCC)相關規則和條例，包括電磁輻射、無線電頻率的使用和連接到公共交換電話網絡的電話設備、系統、和保護儀器。

#### 5-5.4.3

設備安裝應符合 NFPA 70《國家電氣規範》的要求。

#### 5-5.4.4

對於傳輸技術的完整性及其通訊路徑的監視應做出規定。

##### 5-5.4.4.1

故障發生 5 分鐘內，應在監視站通報。

##### 5-5.4.4.2

如果無法與監視站建立通訊，應對受保護房屋通報該通訊故障。

##### 5-5.4.4.3

如果通訊路徑的某部分不能進行完整性監視，應提供一條備份通訊路徑。

##### 5-5.4.4.3.1

備份通訊路徑的完整性的監視，應做出規定。

##### 5-5.4.4.3.2

主通訊路徑和備份通訊路徑出故障時，監視站內應在 24 小時內通報。

##### 5-5.4.4.4

監視站的系統單元應在故障發生 30 分鐘內恢復正常。

##### 5-5.4.4.5

傳輸技術設計要求，在服務監視站系統單元傳輸通道發生故障，偵測能力喪失不得影響 3000 台以上的發送器。

#### 5-5.4.5 系統單元備用設備

##### 5-5.4.5.1

監視站應保持足夠的備用設備，以便替換任何故障設備，使該系統單元完全恢復操作。

##### 5-5.4.5.2

監視站應保持備用設備充足的補給，以替換任何故障關鍵元件。

例外：如果監視站使用多個同一元件，可用備用零配件與系統單元比例最少應為 1：5。



#### 5-5.4.6 系統單元負荷能力

##### 5-5.4.6.1

最多 512 個獨立火警系統連接到單個系統單元。

##### 5-5.4.6.2

如果監視站有重複的備用系統單元，且能在 30 秒內替換，則該系統負載能力不受限制。

#### 5-5.4.7 警報端對端通訊時間

從受保護處所發出警報、傳輸信號、後續顯示到在監視站記錄該警報信號不得超過 90 秒。

#### 5-5.4.8 獨特處所標識

如果發送器共用一條傳輸通道或通訊通道，該發送器應有獨特標識。

#### 5-5.4.9 後續警報記錄和顯示速率

監視站警報記錄和顯示速率不得低於每 10 秒一個完整信號。

#### 5-5.4.10 信號錯誤偵測與校正

##### 5-5.4.10.1

警報信號、監視信號和故障信號通訊應採用高度可靠的方式，以防止信號在傳輸過程中衰減所導致以下情況：

- (1) 監視站未能顯示和記錄該信號
- (2) 監視站顯示和記錄錯誤的信號

##### 5-5.4.10.2

應透過以下方式增強信號可靠度：

- (1) 信號中繼——多種傳輸重複相同信號
- (2) 奇偶校驗——對數碼資訊的校驗和演算法，校驗發送的與接收的消息之間的資料相關關係。
- (3) 等同於(1)或(2)的方法，能99.99%確定所收到的消息與發送的消息一致。

#### 5-5.4.11 信號優先

如果通訊方法與任何其他用途共用，以火警信號、監視信號和故障信號的次序，優先與所有其他信號。

例外：如果主管機關接受，持械搶劫等危及生命安全的警報應優先於監視信號和故障信號。

#### 5-5.4.12 處所通訊設備共用

如果火警警報發送器共用處所的通信設備，應指明該設備可共用。如果該處所通訊設備不能共用，火警警報發送器應於未列入範圍的通訊設備之前安裝。

#### 5-5.4.13 服務提供商的多樣性

如果需要備份路徑，如果有多個供應商時，應由不同於主路徑供應商的公共通訊服務提供商提供。

#### 5-5.4.14 吞吐量

當監視站與發送器未能規律同訊，每 200 秒至少一次，警報傳送的吞吐量在 90 秒應為 90%，在 180 秒內應為 99%，或在 450 秒內應為 99.999%。

#### 5-5.4.15 本規範未規定的特殊問題

如果某個通訊技術出現特殊故障，可能導致信號傳輸失敗，該火警信號傳輸技術應立即彌補該缺陷，以消除漏報火警的危險。

### 5-5.5 所有傳輸技術顯示和記錄要求

#### 5-5.5.1\*

任何狀態的轉變，包括開啟或從故障狀態恢復正常，發生在偵測設備或在任何互連線路或設備，包括當地受保護處所控制單元的偵測設備的位置到監視站的位置，應以某種形式提交，以加快迅速操作員解釋。狀態變化信號應提供以下資訊：

- (a)信號類型。確定信號類別，以顯示警報信號、監視信號、失誤信號或故障信號。
- (b)狀態。確實信號，以區分是警報信號、監視信號、失誤信號或故障信號的發起，還是這些狀態的清除。
- (c)位置。確定每個狀態變化信號的來源地。

#### 5-5.5.2\*

如果未提供用於信號接收、處理、顯示和記錄的重複設備，已安裝設備的設計要求應是，任何關鍵元件能夠由處所零構件替換，且系統能夠在 30 分鐘恢復服務。關鍵元件是指該元件故障妨礙監視的操作人員接收信號、解讀信號的元件。

例外：專用站系統和遠端站系統。

#### 5-5.5.3\*

如果能滿足以下要求，用於記錄和顯示或指示狀態改變信號的任何方法均可使用。

- (a)每個需要操作員採取行動的狀態變化信號應產生聲訊信號，至少透過兩種獨立的方法確定狀態變化信號的類型、狀態和地點。
- (b)應自動記錄每個狀態變化信號。該記錄除了包括信號接收的時間和日期，還應包括 5-5.5.1 章節所要求的信號類型、狀態和位置。
- (c)操作員未能確認狀態變化信號或採取相應行動不得妨礙後續警報信號的接收、指示或顯示和記錄。
- (d)改變其狀態信號需要採取行動，將採取的操作員應顯示或顯示在一個明確區分他們從那些已採取了行動和確認。
- (e)DACR或DARR的每個輸入信號，應產生聲訊信號，直到手動確認為止。

例外：5-5.3.2.1.10 章節所要求的 DACR 或 DARR 接收的測試信號。

#### 5-5.6 所有傳輸技術的測試和維護要求

測試和維修的通訊方法應在符合第七章的具體要求。

## 第六章 公用型火警通報系統

### 6-1 公用型火警通報系統

本篇第六章提及該系統的使用與敘述，以及相關審查標準。

#### 6-1.1

本篇第一章至第七章要求公用型和輔助型火警通報系統之一般規定，在不與其他要求抵觸的前提下，適用本章節相關規範。

#### 6-1.2 範圍

本章要求公用型火警通報系統的使用及相關附屬設備之介紹，這些系統裝置包含火警自動警報傳送和接收或是連結至公共型火警通報系統之緊急通話。

### 6-2 一般功能

#### 6-2.1\*

設計及安裝公共型火警通報系統，必須經過主管機關審查及認可並且安裝後訊息的接收及傳遞能維持最佳可依賴性。

#### 6-2.2

主觀執法機關於此章審查作業原則，測試傳送器是否能夠傳遞緊急信號，並且審查其他訊息傳送時是否干擾火警通報系統之訊息傳遞。

#### 6-2.3

通報系統有 A 型或 B 型。A 型系統必須提供每年 2500 次的發送信號次數。

##### 6-2.3.1

A 型系統必須能夠迴路回警報報訊息，並且符合下列兩個條件：

- (1)經過許可的場所其通報設備具有接收訊息、儲存、復原以及回報功能。
- (2)該設備亦具有緊急手動警報裝置，即時傳送火警警報訊息。

#### 6-2.4

依據 NFPA 75, Standard for the Protection of Electronic Computer/Data Processing Equipment 電腦資訊流程系統需要隨時維護檢修。

### 6-3 管理與控制

本篇第七章之規範。

#### 6-3.1

所有系統都必須經過執法單位檢查操作合格方可使用。檢查人員必須詳細寫明安裝流程、維修情形、測試結果、以及反應時間。

#### 6-3.2

維修人員必須有相關執法審查單位之檢修申報書及相關文件。

#### 6-3.3

所有設備都須經過執法機關檢修人員維修檢查。

### 6-4 設備與安裝

#### 6-4.1

裝置必須裝設在檢查人員容易進行檢修及操作處。

#### 6-4.2

公共型通報系統線路紀錄包括以下幾點：

- (1)初始概念需顯示末端設備及繼電系統。
- (2)消防安全設備圖說
- (3)材質的表格文件，包含製造商、流水號、購買及安裝日期。

##### 6-4.2.1

公用型火警通報系統之設置、測試、安裝及整組配件都在此章節定義。相關測試根據執法檢修單位之相關規範實施。然而檢修測試時不可以少於本篇第七章之規範要求。本章相關測試檢查標準必須證實警報系統能持續操作且回報偵知信號。

#### 6-4.3

該設備的外觀必須能明顯辨識，且操作方式在設備外部表示。

6-4.4

該設備之動作位置需設在易使用的地方。

6-4.5

此裝置外觀明顯之外其顏色必須特殊容易辨認。

6-4.6

該探測器安裝位置為離地 8ft，裝在支架上必須要有一定規格的寬度及顏色且容易被人看到的地方。

6-4.7\*

裝在商業使用區或製造廠區的裝置，其亮光的能見度必須要 1500ft 遠。若此設備裝在路燈附近則燈光的顏色及樣式需要符合此章要求。

6-4.8

該裝置的架設需要裝置在經過執法單位主關機關允許的位置及基座架構上。

6-4.9

至少四個同時作用，不能遺漏任何一個警報。

## **6-5 公共型可接近的消防發信器**

6-5.1

發信器即使再不正常的環境下，亦能保持迴路堪用。

6-5.2

如果發信器動作時不能重覆動作相同訊息，必須隨時接收新的信號。

6-5.3\*

當火警發信器動作時必須要以聲音或視覺方式呈現信號，讓使用者得知該裝置以動作或信號已傳至控制中心。

6-5.4

此裝置的外部必須能避免內部的組件受到氣候的影響。

6-5.5

發信器的外部必須在冰凍或鹽霧侵蝕下仍能使用。

6-5.6

發信器必須能夠辨識，且外部必須明顯。

6-5.7

發信器的支架、基座、結構或外層都須經過執法單位認可。

6-5.8

發信器越明顯越適當。顏色必須特別外，設置位置在任何方向也必須清楚看見。顏色明顯到在停車場都能顯而易見或有適當的標識，必須保持該裝置能見度。

6-5.9\*

受信燈的顏色要醒目，安裝發信器上其能見範圍至少 1500ft(460m)。受信燈靠近發信器因為要求規範必須一樣顏色相同。

6-5.10

發信器必須能夠方便操作，材質必須絕熱耐用且有效。所有的發信器相關規範依據 NFPA70 National Electrical Code®, Article 250。

6-5.11

依據 NFPA 70 第三章 National Electrical Code® 當發信器室內部安裝構件時，設置於可以使迴路電流順利進入的點，且外接迴路必須以外皮或銅管包覆。

6-5.12 編碼型無線電發信器

6-5.12.1

編碼型無線電發信器設置方式須遵照 FCC 的規範以及此章的相關要求。

6-5.12.2

根據 FCC 及本篇章節規定編碼型無線電發信器至少具備下列三種功能：

- (1)測試
- (2)狀態改變
- (3)火警

#### 6-5.12.3\*

編碼型無線電發信器至少要有一個接收器為測試、至少一個為狀態改變、至少一個為火警。

#### 6-5.12.4

多功能編碼型無線電發信器傳遞常用來做為溝通聯繫緊急應對中心的橋樑，除此之外訂定 6-5.12.2 規定其訊號必須獨立確認。

#### 6-5.12.5

多功能編碼型無線電發信器應設計成用以防止補充資訊或同時啟動資訊的遺失。

#### 6-5.12.6

一個動作設計在關閉或者值有狀態下仍可正常動作，不能阻止信號傳遞。

#### 6-5.12.7 電源

##### 6-5.12.7.1

裝置主要電源分布系統功能、光電功能或自身供電功能或者蓄電功能、都要經過主管機關審查。

##### 6-5.12.7.2

自身供電功能系統必須能夠持續 6 個月不斷電。自動供電裝置若電源出問題 15 天以前必須有警示信號。此訊息也是傳遞信號的其中一部分。

若要充電保持他電源能持續使用，充電時不可乾熱裝置操作，且要經過相關審查作業。且裝置必須可以 6 個月在不用充電情況下保持電源持續。

##### 6-5.12.7.3

電力設備要裝設充電且可以待命長達 60 小時的電池。電池傳送電力須不受干擾且能使受信機動作。在操作時電池沒電主要電力仍能持續使裝置持續。最怕遇到主要電力沒電。電池充電的規範在本篇 1-5.2.8.2 也有規範。

若主要電力沒電傳出電力不足訊息時會持續與中樣控制中心作確認待其電力回覆。當電力維持時間若不足 54 小時，電力不足的訊息必須傳遞至中央控制中心。

##### 6-5.12.7.4

光電式供電系統必須提供電力操作 6 個月以上。

蓄電池必須再不充電的情形下能使用達 15 天。當電池出現問題 24 小時以上時，受信機要傳遞問題訊息至中央控制中心。且該訊息亦為連續訊息之一部分。當電力無法持續 10 天時，必須傳送電力不足的信息至中央控制中心。

##### 6-5.12.7.5

自我供電發信器要具有自動測試系統

#### 6-5.13 電話機

##### 6-5.13.1

手持式電話系統必須保持其安全避免遭遇破壞或毀損。

##### 6-5.13.2

不論是否在使用後充電，電話通報系統設計要能與通報中心聯繫操作。

#### 6-6\* 裝設位置

##### 6-6.1

公共使用的裝置必須要裝設於主管機關審查核可的位置。

##### 6-6.2

學校、醫院、看護中心、以及其他公共眾使用合適場所，依據主管機關之規定應裝設位置應於主要入口。

#### 6-7 電源供應

## 6-7.1 一般性

### 6-7.1.1

電池、發電機、整流器其提供迴路電力不宜超載，因此其供電範圍於 6-7.1.8 有相關要求。

### 6-7.1.2

在操作室的電流都由電池、發電機或者是整流器所提供。密閉型保險絲應備裝設於個別主要機電供電回路上。必要開關、測試迴路、信號傳遞迴路以及接收裝置至少有一成能夠顯示操作，且必須兩個以上。

### 6-7.1.3

一般電池旁的電流系統裝置不得超過一成有抗拒信號傳送情形。必須要有視覺或聽覺訊號通知電池有漏液的危險

### 6-7.1.4

獨立通知迴路應與一般迴路或聲響接收回路分離。獨立式迴路其動作必須超越一般的性能。

### 6-7.1.5

視覺或聽覺意指至少電力損失 15%。

### 6-7.1.6

若電池容量少於 2-1.6 of NFPA 1221, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Emergency Services Communications Systems 的標準，適用於本章節對該設備的需要。

### 6-7.1.7

此設備的相關電力供應於 6-7.1 有詳細說明。

### 6-7.1.8 第 4 型

#### 6-7.1.8.1

每個配電箱迴路或聲響接收系統應照下列方式裝設：

- (a)4A型：一個換流器藉由整流器得到電源，藉由24小時待命的一個交替電源電池接收電力。
- (b)4B型：一個反用換流器藉由整流器得到電源，藉由4小時待命的兩個交替電源電池接收電力。
- (c)4C型：一個整流器，變頻器或者是電動發電機接收從兩個電力供應系統的電流。

#### 6-7.1.8.2

4A 型以及 4B 型應審查其分布系統負載量或一般整流器及電池。

## 6-7.2 整流器、變頻器、反用換流器以及電動發電機

### 6-7.2.1

整流器應提供獨立傳輸系統，其迴路電壓不得超過 250 伏特。

### 6-7.2.2

備用零件應該妥善保存。

### 6-7.2.3

整流器應提供 10 個動作系統，不得少於一個。

### 6-7.2.4

主要整流器或電動發電機的電池電力儲存量至少要 1 安培但不得超過最大值的兩倍。若非電池供應則保險絲的電力至少 3 安培。

## 6-7.3 引擎啟動發電機

### 6-7.3.1

依據 6-7.3 電力提供是由內燃機發動。

### 6-7.3.2

引擎啟動發電機裝置標準依據 NFPA 37, Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines, and NFPA 110, Standard for Emergency and Standby Power Systems.

例外:6-7.3 限制條件。

#### 6-7.3.3

引擎啟動發電機應裝設於警報接收器建築物的通風遮斷區域。

##### 6-7.3.3.1

該區域用來儲存相關待命配件。

##### 6-7.3.3.2

消耗的氣體應排放出建築物外。

#### 6-7.3.4

液化燃料應儲存在外，且不能以重力原理使用，燃料必須 24 堪用，並每 2 小時查看是否可靠。若資源供應不足，則要有特殊安排與補充。供應 48 小時堪用，且要保持全滿。

#### 6-7.3.5

液化石油氣及天然氣的裝設依照 NFPA 54, National Fuel Gas Code 及 NFPA 58, Liquefied Petroleum Gas Code. 之要求。

#### 6-7.3.6

能量供應最小範圍必須能動作火警警報設備及緊急照明設備。

#### 6-7.3.7

蓄電池的自動充電裝置用以發動引擎發電機。

#### 6-7.3.8

超過一個發電機則要有分立的燃料管線及運輸幫浦提供電力。

### 6-7.4 充電電池

#### 6-7.4.1

充電電池以蓄電型為主。主要電池不可使用。鉛酸電池應置於透明容器中，其他型號電池的容器亦同。

#### 6-7.4.2

充電電池應與操作裝置於同一層樓。且可以方便檢修。電池室應在樓上且具有通風系統，避免爆炸性氣體滯留，特殊通風系統設於非密閉區間。

#### 6-7.4.3

電池裝置於隔熱層，裝置目的應避免電池腐蝕提供穩定環境，尤其是地震常發生的地點。

## 6-8 金屬系統及金屬管線規範

### 6-8.1 迴路導管

#### 6-8.1.1

配線或末端裝置要確保震動或壓力破壞。

#### 6-8.1.2

迴路末端支架應明確且獨立於其他可能招致破壞的區域。

#### 6-8.1.3

外部線路設置應符合 International Municipal Signal Association (IMSA) specifications 或其他相關規範。

例外:如果用於公共使用的迴路於 IMSA 不適用。

#### 6-8.1.4

建築物內的公共配電箱，在迴路材質使用上，依據 NFPA 70, National Electrical Code.

例外:此規範不適用於聲響設備。

### 6-8.2 配線

#### 6-8.2.1 一般性

- 6-8.2.1.1  
外部配線應符合 IMSA 之規範或其他許可的配置條件。
- 6-8.2.1.1.1  
頂層、地下層、或埋藏式配線應經過有關單位許可。
- 6-8.2.1.1.2  
配線用於內部裝置依據 NFPA 70, National Electrical Code.
- 6-8.2.1.2  
紙張或壓力紙漿絕緣設備不被允許使用。  
例外:可用於線路的絕緣包覆物。
- 6-8.2.1.2.1  
線路失去壓力時，以視覺或聲響警示，且設置位置是永久不變且能顯示壓力表或異常狀態。
- 6-8.2.1.3  
天然橡膠末端配線不得置於油類、硝化甘油貨其他導致災害物質。交叉配線使用於建築物內金屬管路內。
- 6-8.2.1.4  
其他都市用控制單一配線，可安裝於火警警報設備系統。私人信號組成線路可用於火警警報系統。
- 6-8.2.1.5  
信號線路可能介紹災害種類，原是要提供最新訊息依據 NFPA 70, National Electrical Code.
- 6-8.2.1.6  
線路接管在安裝時連結末端前面必須經過絕熱測試。
- 6-8.2.2 地下線路
  - 6-8.2.2.1  
地下線路或埋藏式線路在金屬腐蝕或具有破壞性的地方，應被設置於地面上。
  - 6-8.2.2.2  
在管線內與開口具有低密度的火警警示器。如果管線或開口的線路電壓要超過 250 伏特且火警自動警報系統，應用防火隔板且盡量遠離迴路系統。
  - 6-8.2.2.3  
所有裝置在架上或開口上必須註名。
  - 6-8.2.2.4  
從地下連入建築物內之管線應有效防潮或避免瓦斯氣體滲入。
  - 6-8.2.2.5  
導管接點應架設於開口、消防站以及遠離其他因操作或坍塌的危險廠所。導管接點用來維持傳導、絕熱以及保護其他侵害。開放式線路末端要密封防潮。
  - 6-8.2.2.6  
埋藏式線路不用密閉的導管，應置於草地、走道下、或其他建築物非開方之空間。相關接點的使用要經由主管機關審驗。裝置埋藏式的深度至少 18in 深，若橫越街道或其他開放區域，其管路用 2inx4in 之防腐隔板保護。
- 6-8.2.3 環境構建
  - 6-8.2.3.1  
火警警報線應裝在其他導管下，但通風線路除外。若穿越樹、橋下、鐵路或其他可能產生意外之地點，應提供預警設備。除了通訊用的設備以 220 伏特外，線路不得附在電線或電燈上。且 220 伏特的線路必須標示清楚。
  - 6-8.2.3.2  
通信迴路要支持環境線路。
  - 6-8.2.3.3



信號電線應合乎 IMSA 之規範其規格不可小於 No.10 Roebing gauge if of galvanized iron or steel, No. 10AWG if of hard-drawn copper, No. 12 AWG if of approved copper-covered steel, or No. 6 AWG if of aluminum. 長度不可以超過製造相關限制。

#### 6-8.2.3.4

導管建置方式連接透過。

### 6-8.2.4 導管杆

#### 6-8.2.4.1

鉛極應保障鏽蝕情形。任何金屬層能形成線路的保護，且避免水進入配電箱。

#### 6-8.2.4.2

鉛版在潮濕環境下要有 600v 的絕緣效果，依據 NFPA 70, National Electrical Code

### 6-8.2.5 建物內的配線

#### 6-8.2.5.1

在通訊中心的線路裝設在操作室的管路內，或上層支架能有防火防腐蝕的效果。

#### 6-8.2.5.2

建築物內的導管應裝於管路、電線、金屬模具或凹槽中。裝置規定依據 NFPA 70, National Electrical Code.

#### 6-8.2.5.3

導管應有絕緣安裝，該絕緣裝置或其他涵蓋裝置都有防火或防潮性能。

#### 6-8.2.5.4

導管盡量不要接太多接點，火警警報線路箱，用紅色且明顯之外觀寫上「複合火警警報設備」，且末端及接點裝置應避免不必要的干擾。末端線路、配電箱、接點依據 NFPA 70, National Electrical Code.

#### 6-8.2.5.5

連接兩層以上之垂直串接的導管具有防火性能以防延燒。

例外：此規範不用再以金屬管線包裝之導管或具有防火性能之線路。

#### 6-8.2.5.6

審驗後其線路可以在火災現場下保持完好。

#### 6-8.2.5.7

末端線路以及連配線路廠所應與操作室相鄰。

#### 6-8.2.5.8

若信號導管電燈及電線在同一裝置內操作。則應相鄰 2in 以上或以不燃材料包覆。

## 6-9 信號傳輸裝置

### 6-9.1 迴路

#### 6-9.1.1 一般性

##### 6-9.1.1.1

外部迴路安裝以 ANSI/IEEE C2, National Electrical Safety Code 為指標。

##### 6-9.1.1.2

安裝符合下列五點：

(1) 持續操作

(2) 避免機械破壞

(3) 受到火燄釋熱而失效

(4) 避免崩落

(5) 受到腐蝕性氣體或液體之危害

##### 6-9.1.1.3

單一建築物之獨立開放迴路審驗依據本篇第三章。

##### 6-9.1.1.4

線路行徑應偏向高危險區域。

##### 6-9.1.1.5

迴路裝置不可越過或附在建築物上、控制中心以及維修系統上。

例外:線路裝於初期公共火警通報設備,在透過止關單位審核下。可加裝斷路裝置。

#### 6-9.1.2 迴路箱

經主管單位或維修機關的火警通報系統應提供建築物內斷路裝置。當內部配電相故障時應發出相關警報。

#### 6-9.1.3 迴路捆線

##### 6-9.1.3.1

彼此獨立的迴路由中央連絡中心至地區中心。

##### 6-9.1.3.2

迴路捆線不能用於中央聯絡中心及地區聯絡中心之間。

##### 6-9.1.3.3

B型迴路系統內部迴路捆線其分配迴路範圍經 NFPA 1221, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Emergency Services Communications Systems. 審查。

#### 6-9.1.4 迴路保護

##### 6-9.1.4.1 一般性

###### 6-9.1.4.1.1

保護裝置設於近末端迴路上。

###### 6-9.1.4.1.2

應提供突波保護器且其裝置應顯示製造商及型號設計。

###### 6-9.1.4.1.3

依據 NFPA 70, National Electrical Code. 所有突波保護器應接地。

###### 6-9.1.4.1.4

所有保險絲要明確寫明其電流量。超過 2 安培必須閉上。

###### 6-9.1.4.1.5

建築物內的聯絡中心必須提供迴路的保護。

###### 6-9.1.4.1.6

從部份或建築物線路中的電流進入消防站時應有避雷器。

##### 6-9.1.4.2 聯絡中心

###### 6-9.1.4.2.1

所有進入聯絡中心的線路應被下列裝置保護：

(1) 荷電量 3 安培~7 安培之間, 且低於 2000 伏特

(2) 突波保護器

(3) 保險絲斷路電流 0.5 安培

###### 6-9.1.4.2.2

在附屬連絡中心的 0.5 安培保護迴路下可以省略。

##### 6-9.1.4.3 環境結構保護

###### 6-9.1.4.3.1

在開放型線路接點, 應以防潮型突波保護器保護, 亦可連結突波保護器金屬末端及通訊電線。

###### 6-9.1.4.3.2

開放式電線、無信息支援電線及二者相關連線路應被突波保護器保護, 且間隔距離不可超過 2000ft。

###### 6-9.1.4.3.3

火警迴路不得安裝非氣隙式或非自動復原式突波保護器。

###### 6-9.1.4.3.4

所具保護作用的設備應屬於維修檢查使用。

## 6-10 電力

## 6-10.1 固定電流系統要求

### 6-10.1.1

主要內部手動電流迴路使內部動作維持 10% 在外部必需維持 20%~50% 間。

### 6-10.1.2

電壓供應維持操作不可多於 150 伏特在非負電情形下，線路電流不可以在四座迴路箱同時動作時少於規定值。

### 6-10.1.3

視覺或聲響表示減下 20% 或更多電流。當電流減到 70% 所有設備應連結警鈴迴路發出聲響。

### 6-10.1.4

測電器應用在表示線路內電流急電壓數值，測電器一般用於兩個或更多插入式迴路以減少交叉迴路連結之可能性。

## 6-11 接收裝置-接收警報裝置

### 6-11.1 一般性

6-11.1.1 從發信器的警報可自動接受及記錄聯絡中心之訊息。

#### 6-11.1.2

警報的接收指示需要永久性的視訊記錄和聲音信號。而永久性的記錄應指示警報傳來的確切位置。

兩個或兩個以上的電箱迴路可共用該聲訊裝置，其佈置應方便火警操作人員透過自動復原開關達到手動暫時靜音。

#### 6-11.1.3

應提供能夠自動記錄每個警報接收日期和時間的設施。

例外：自動錄音的語音記錄只需要記錄時間。

### 6-11.2 錄影設備

#### 6-11.2.1

為每個通訊中心的警報迴路和直連迴路提供專門用於記錄所有接收與轉發的警報、監視、故障、測試信號永久性錄影設備。如果每個迴路有專門的錄影設備，那麼現場的備用錄影設備數量至少相當於工作迴路數量的 5%，並且在任何情況下都不能低於 1%。如果兩個或更多的迴路裝置共用一個錄影設備，須為連接到公共錄影設備的迴路提供備用錄影儲備。

#### 6-11.2.2

在 B 型配線系統中，每個消防站都應安裝上述錄影裝置並且至少有一個安裝在通訊中心。

### 6-11.3 系統完整性

#### 6-11.3.1

應不斷監視警報傳輸與接收所依賴的有線迴路的完整性，以便針對影響可靠性的狀態提供即時警告。

#### 6-11.3.2

應當不斷監視所有迴路和系統設備的電源供應得完整性。

### 6-11.4 故障信號

#### 6-11.4.1

故障信號應開啟有即時值守人員監視站的聲訊設備。

#### 6-11.4.2

信號故障信號應有別於警報信號，且有聲訊和視訊信號指示。

#### 6-11.4.3

多個迴路完整性監視可用相同的聲訊信號。

#### 6-11.4.4

只要視訊信號一直動作到靜音開關重定，聲訊故障信號應有靜音開關。

#### 6-11.4.5

該發聲應在任何其他迴路故障發生前的靜音開關恢復到正常位置有反應。

### 6-12 遠端接收設備 遠端通訊中心發信器警報設施

當警報接收設備位於發信器迴路保護、控制和電源供應以外的地點，除了符合6-11節要求，還應符合以下要求。所有主接收設施和遠端接收設施使用的設備應指明用途，並依照NFPA 70《國家電氣規範》進行安裝。

#### 6-12.1

所有發信器迴路完整性監視應配備聲訊和視訊方法用於任何發信器迴路電流高於正常值 20%或更多的電流成長或降低指示。視訊方法應能確定具體受影響的迴路。

#### 6-12.2

所有電源供應完整性監視應配備聲訊和視訊方法用於主通訊站和遠端通訊站的主電源或備用電源停電指示。

#### 6-12.3

主通訊站和遠端通訊站接收設備至少應有兩種互連方法。該互連方法應專用，不得用於任何其他用途。

#### 6-12.4

當所用的資料傳輸或複用設備不是警報接收設備的組成部分，應配備聲訊和視訊方法用於外部設備完整性監視。包括對所有主電源和備用電源以及資料傳輸的監視。

#### 6-12.5

電源應依照 6-7 節的要求。備用電源不得使用不間斷電源 (UPS)。

### 6-13 有線編碼報告系統

#### 6-13.1

對於 B 型系統，發信器迴路不間斷和繼承次序功能成效不得低於任何迴路的發信器。任何金屬發信器迴路故障應引發其他迴路警告信號，之後，未短路的迴路應當自動恢復到可操作狀態。

#### 6-13.2

發信器迴路數量應當充足，合理佈置，如果迴路所有部分或任何部分是架空明線，在出現迴路中斷的情況下無發信器保護的區域不超過 20 個間隔合理的發信器分佈區域。如果迴路是完全在地下或支持尋呼的電纜，該區域不超過 30 個間隔合理的發信器分佈的區域。

#### 6-13.3

如果任何一條迴路及其關聯設備的所有發信器設計及安裝是在迴路斷路情況下透過地線接收警報，允許該迴路分別服務兩倍於 6-13.2 所述數量的架空明線迴路和電纜迴路。

#### 6-13.4

6-13.1 到 6-13.3 章節所述的合理間隔電箱數量所服務的區域內安裝額外發信器不應構成迴路地域超載。

#### 6-13.5

發信器迴路應為信號配備聲訊設備。

##### 6-13.5.1

A 型系統多個迴路可用相同的聲訊設備，應安裝在通訊中心。

##### 6-13.5.2

B 型系統中，同一地點的每個消防站應安裝聲訊設備，用作迴路的記錄設備，除非安裝在通信中心，而通訊中心應有一個共用的聲訊裝置。

### 6-14 編碼無線電報告系統

#### 6-14.1 電臺頻道 (頻率)

##### 6-14.1.1

單頻迴路的電箱數量應符合以下要求：

(a) 對於使用單向傳輸的系統，單個發信器內置迴路自動發出符合要求的資訊 (見

6-14.6.3)，單頻迴路的電箱數量不得超過500。

(b)對於使用雙向傳輸的系統，尋問信號（見6-14.6.3）透過與警報接收相同的頻率從通訊中心發送到單個發信器，該單頻迴路最多安裝250個發信器。如果尋問信號使用不同於警報接收的頻率，則該單頻迴路最多安裝500個發信器。

(c)特定頻率可指定為火災和火災相關或者公共安全警報信號與完整信號的監視。

#### 6-14.1.2

如果發送到通訊中心的發信器資訊信號或從通訊中心發送到發信器的資訊接收信號透過中繼器，其關聯中繼設施應符合 NFPA1211《緊急通信系統的安裝、維護和使用標準》7-1.1.4(d)的相關要求。

#### 6-14.2 金屬互連

應為負責維護公眾火警報告系統的機構提供切斷與房產連接的輔助回路的一種獨有方法。當輔助電箱失效時，應通知指定的房產代表。

#### 6-14.3

傳送器與天線之間的天線傳輸線應配備符合 NFPA 70《國家電氣規範》要求的剛性金屬管，中間金屬導管，或者電氣金屬管。

##### 6-14.3.1 A 型系統

###### 6-14.3.1.1\*

對於每個使用的頻率，通訊中心應裝配兩個接收網路，每個網路都包括其天線、發聲警報設備、接收器、電源、信號處理設備、提供記錄時間和日期的呼入資訊的永久圖形錄入方法，和其他相關的設備。設施應按要求佈置，即使其中一個接收網路故障，也不影響從發信器接收資訊。

###### 6-14.3.1.2

如果系統配置中 polling 設備納入接收網路，以允許遠端或選擇性發信器測試，則每個接收網路應裝備單獨的 polling 裝置。第七章的規定應適用。此外，polling 裝置在其主要的操作模式應配置為自動迴路啟動，且能不斷自我監視，並應納入網路以便設備故障時自動轉換和持續作業。

###### 6-14.3.1.3

發信器測試信號無須包括日期作為其永久記錄，但日期應在每個日曆日開始時自動印記錄帶上。

##### 6-14.3.2 B 型系統

###### 6-14.3.2.1

對於每個使用的頻率，每個消防站應有單一的完整的接收網路，只要通訊中心符合 6-14.3.1.1 的規定。如果主管機關設有兩個或更多警報接收點，每個警報接收站應有一個接收網路。

###### 6-14.3.2.2

如果通信中心使用消防站接收和記錄的警報資訊的編碼無線電型接收設備向消防站傳送警報信號，每個消防站應配備符合 6-14.3.2.1 要求的第二接收網路，且該接收網路應使用不同於接收發信器資訊的頻率。

#### 6-14.4 電源

電源應符合 6-7 節的要求。

#### 6-14.5 測試

第七章相關要求應適用。

#### 6-14.6 監視

##### 6-14.6.1

所有編碼無線電系統應不斷監視使用中的頻率。如果任何持續載波信號超過 15 秒，須為通訊中心的每個接收系統提供聲訊和視訊指示。

##### 6-14.6.2

所有迴路和系統設備的電源供應應受到監視。

#### 6-14.6.3\*

每個編碼無線電應自動發送測試資訊，每 24 小時至少一次。

#### 6-14.6.4

編碼無線電型系統的接收設備，包括任何相關聯的中繼器，至少每小時需偵測一次。沒超過 60 分鐘間隔的測試信號的接收應符合本要求。

#### 6-14.6.5

用以接收警報的無線電中繼器須配備雙重接收器、發送器和電源。主要接收器、發射器,或電源失效時應能自動轉換第二接收器、發送器或電源。

例外：30 秒內能完成，則允許手動轉換。

#### 6-14.6.6

故障信號應開啟有即時值守人員監視站的聲訊設備。

#### 6-14.6.7

信號故障信號應有別於警報信號，且有聲訊和視訊信號指示。

多個受監視的迴路可用相同的聲訊信號。

只要視訊信號一直動作到靜音開關重定，聲訊故障信號應有靜音開關。

#### 6-14.6.8

在靜音開關復歸之前的監視功能，聲訊信號對隨後的故障應有所反應。

### 6-15 電話（系列）報告系統

#### 6-15.1

通訊中心應配備永久視訊設備，用於記錄所有輸入信號。每 5 條或更多的迴路配備一台備用設備。

#### 6-15.2

應提供第二種辨別呼叫盒的視訊方法

#### 6-15.3

所有來自電箱迴路的呼入電話應有聲訊信號指示

#### 6-15.4

緊急事件的電箱語音傳輸應錄音，且能立即重播。

#### 6-15.5

每位元處理呼入警報的操作員應配備錄音設備，用於消除干擾。

#### 6-15.6

電箱迴路數量應當充足，合理佈置，如果迴路所有部分或任何部分是架空明線，在出現迴路中斷的情況下無電箱保護的區域不超過 20 個間隔合理的電箱分佈區域。如果迴路是完全在地下或支持尋呼的電纜，該區域不超過 30 個間隔合理的電箱分佈的區域。

#### 6-15.7

如果任何一條迴路及其關聯設備的所有電箱設計及安裝是在迴路斷路情況下透過地線接收警報，允許該迴路分別服務兩倍於 6-15.6 所述數量的架空明線迴路和電纜迴路。

#### 6-15.8

6-15.6 節所述的合理間隔電箱數量所服務的區域內安裝額外電箱不應構成迴路地域超載。

### 6-16 輔助火警系統

輔助火警系統應符合第一、三、七章有關規定，除非與第6-16節的規定衝突。如果主管機關允許，可在私人房屋使用第6章所述的系統以提供界定報告功能。

#### 6-16.1 範圍

6-16 節描述了連接受保護房屋到公共火警報告系統所必需的設備和迴路。

#### 6-16.2 總則

##### 6-16.2.1

輔助火警系統只須與許可的公共火警報告系統連接。主管機關許可的系統應達到本章節的要求。

#### 6-16.2.2

輔助火警系統連接公共火警報告系統，並接收該系統輔助發送器及其啟動機制、迴路和構件的類，應從主管機關獲取許可

#### 6-16.2.3

輔助火警系統應有相關負責人或負責機構維護和監視。

#### 6-16.2.4

除了操作輔助火警系統所必需的信號，6-16 節不要求聲訊警報信號。如果受保護房產需要提供火警撤離信號，其警報、迴路和控制單元除應遵守 6-16 節的規定，還應遵守第三章的有關規定。

### 6-16.3 通訊中心設備

通訊中心設備應符合 6-1 到 6-15 節的要求。

### 6-16.4 設備

#### 6-16.4.1 系統類型

輔助火警系統應分以下兩種：

##### (a)\*本地能源型

- (1)本地能源型可以是編碼型和非編碼型
- (2)本地能源型電源供應符合第1章要求

##### (b)\*分路型

- (1)分路型系統任何遠端電氣驅動或偵測裝置應採用非編碼信號
- (2)分路型迴路導管安裝須符合NFPA 70《國家電氣規範》第346條安裝剛性導管，依照第348條安裝電氣導管。
- (3)分路型迴路兩邊應使用同樣的導管
- (4)如果輔助發送器位於私人處所，應依照6-9.1的要求安裝。
- (5)如果使用分路回路，總長度不超過750ft (230m)，且應有導管。
- (6)分路型迴路導管不應小於14號AWG，依照NFPA 70《國家電氣規範》第310條要求進行隔熱。
- (7)分路型系統由公共警報報告系統提供電源。
- (8)\*不允許輔助系統中的本地系統透過添加中繼裝置，其線圈由當地電源供電，且通常關閉的接點接通分路型總配電箱。

#### 6-16.4.2

兩種輔助火警系統的三類公共火警報告系統的介面應符合表 6-16.4.2 的要求。

表 6-16.4.2 輔助火警系統

報告系統	本地能源型	分路型	並聯式
有線編碼	有	有	無
無線電編碼	有	無	無
電話系列	有	無	無

#### 6-16.4.3

這兩種輔助火警系統的運用應限於表 6-16.4.3 規定的偵測設備。

### 6-16.4.4 傳輸設備位置

#### 6-16.4.4.1

分路型輔助系統應按要求的佈置，一台輔助發送器涵蓋面積不超過 100,000ft<sup>2</sup> (合計 9290m<sup>2</sup>)。

例外：主管機關許可的其他位置

#### 6-16.4.4.2

單個產權的建築組的每棟建築或主管機關許可的地方應配備分離的輔助發送器。

#### 6-16.4.4.3

如果主管機關許可，且電箱位於受保護房屋的入口外，則該電箱可用作公共火警系統兼輔助系統的傳輸設備。

消防部門應可以要求電箱裝配信號燈用以區別自動和手動操作，除非受保護房屋當地的戶外警報有相同功能。

表 6-16.4.3 輔助火警系統偵測設備應用

偵測設備	本地能源型	分路型	並聯式
手動警報	有	有	有
滅火系統之水流警報	有	有	有
自動偵測裝置	有	無	有

#### 6-16.4.4.4

傳輸設備依照主管機關要求安置。

#### 6-16.4.4.5

系統應依照要求設計，佈置，輔助火警系統的單個故障不應妨礙公共火警報告系統操作，不能因為輔助火警系統或公共火警報告系統的故障向某個系統發出錯誤警報。

例外：分路型應符合 6-16.4.1(b)的要求。

#### 6-16.5 人員

接收輔助火警系統的信號，並採取相應行動的人員應符合 NFPA 1221 《緊急通信系統的安裝、維護和使用標準》的相關要求。

#### 6-16.6 操作

輔助火警系統的操作應符合 NFPA 1221 《緊急通信系統的安裝、維護和使用標準》的相關要求。

#### 6-16.7 測試與維護

輔助火警系統測試與維護應符合第七章的有關要求。



## 第七章 檢查，測試和維修

### 7-1 總論

#### 7-1.1 範圍

第七章應包括最低要求的檢查，測試和維修在第一章，第三章及第五章所介紹火警系統及於第二章和第四章所介紹偵測和通知組件。關於一、兩個家庭住宅單位其測試和維護之要求位於第八章中。單只探測器用於其他超過一和兩個家庭居住單位時，其測試和維護之要求應與第七章一致。其他各方依其需求提出更嚴格的檢查，測試或維修程序是被准許的。

##### 7-1.1.1

檢查，測試和維護程序應符合本守則的要求，應符合設備製造商的建議，並應核實正確的操作的火警系統。

##### 7-1.1.2

系統缺陷和故障，應予以改正。如果一個缺陷或故障在系統檢查，測試或維修的結論中被沒有解決，系統所有者或所有者的指定代表應在 24 小時內以書面形式被告知損害。

##### 7-1.1.3

在第七章沒有任何東西是用來防止使用替代測試方法和測試設備。這些方法或裝置，應提供相同水平的有效性和安全性，並應達到第七章之要求。

##### 7-1.1.4

第七章規定應適用於新的和現有的系統。

#### 7-1.2

業主或業主指定的代表應對系統之檢查，測試和維護，對本系統之變動或增設應表示負責。而該代表團的責任應以書面形式表示，並提供具有管轄權之機關一份副本。

##### 7-1.2.1

檢查，測試，維修及保養應准許由一個人或組織以外的人完成，如果根據一項書面合約來執行。測試及維修服務系統中心站應被完成於 5-2.2.2 內所指明的契約安排下。

##### 7-1.2.2

服務人員在檢查，測試，維修火警系統應是合格且有經驗的。實例的合格的人員，應允許包括下列條件但不侷限於此：

- (1) 工廠培訓和認證
- (2) 國家研究所的工程技術火警認證
- (3) 國際城市火警信號協會認證
- (4) 國家或地方當局的認證
- (5) 受過訓練的合格人員受聘於國家測試實驗室所列關於火警系統服務的組織。

#### 7-1.3\* 通知

##### 7-1.3.1

在開始進行任何測試，所有的人員和設施接收火警，監視，或故障信號，和所有的建築物之人員，應被告知測試之實行，以避免不必要的反應。在結束測試時，那些先前被通知的（和其他人，必要時）應再次被通知測試已經結束。

##### 7-1.3.2

業主或業主指定代表，服務人員應協調系統測試，以避免中斷重要的建築系統或設備。

#### 7-1.4

優先於系統維護或測試，系統證書和有關係統的信息和系統的改變，包括規格，配線圖和平面圖，應由業主或其指定代表提供給提出要求之服務人員。

#### 7-1.5 釋放系統

關於測試火警系統啟動滅火系統釋放功能的要求應包括在 7-1.5。

#### 7-1.5.1

測試人員應合格和有經驗在具體安排和操作滅火系統之釋放功能和瞭解防護區意外系統釋放。

#### 7-1.5.2

人員通知均須每當火警系統配置釋放服務是被檢修或測試時。

#### 7-1.5.3

滅火系統的釋放測試本規則並無要求。在火警系統測試時間，滅火系統須避免意外驅動，包括斷線釋放電磁閥或電子啟動器，關閉閥門，其他行動，或組合，為特定的系統。

#### 7-1.5.4

測試應包括核查釋放迴路和通電之驅動構件或由火警系統的電子監視和操作，旨在對警報。

#### 7-1.5.5

在結束完系統測試後，滅火系統和釋放構件應被切回至工作狀態。

### 7-1.6 系統測試

#### 7-1.6.1 初步驗收測試

所有新的系統進行檢查和測試應符合第七章要求。

#### 7-1.6.2\* 再認可(Reacceptance)測試

##### 7-1.6.2.1

下列任何一種情形後，應進行再認可測試：

- (1) 新增或刪除系統組件
- (2) 系統硬體或佈線任何修改，修復或調整
- (3) 現場特定的軟體任何改變。

所有元件，迴路，系統操作，或現場特定的軟件功能如果知道會受到改變的影響或以某項方法指出系統操作改變者，必須百分之百的測試。此外，百分之10的偵測設備，最多50個裝置，沒有受到變化直接影響，也應進行測試，正確的系統操作，應驗證。完成後的修改記錄應按照1-6.2.1規定，應準備反映任何變化。

##### 7-1.6.2.2

對於所有被系統執行軟體連接或控制的控制單元，須執行百分之十的系統功能測試，包括一個測試，至少測試一個輸入和輸出迴路設備，以核實重要的系統功能，如警報設備，控制功能和遠端報告。

## 7-2 測試方法

### 7-2.1\* 中繼站

應請求主管機關，安裝應檢查有關係統的完整資訊，包括規格，佈線圖和平面圖，這些東西的報請核准應優先於安裝設備和配線。

### 7-2.2\*

火警系統和其他與火警系統及附屬設備連接的系統和設備，其測試應符合7-2.2的規定。

表 7-2.2 測試方法

設備	方法
<b>1.控制設備</b>	
a.功能	至少，控制設備應進行測試以確認正確接到火警，監視和故障信號（輸入），疏散信號的操作和輔助功能（輸出），迴路監視包括接地

	故障，和電力供應監視，以偵測交流電源損失和備用電池的斷線。
b.保險絲	額定值和監視應被驗證。
c.介面設備	完整的單個或多個迴路提供兩個或更多的控制盤間接口應被驗證。接口設備連接應測試藉由動作或模擬操作被監視設備。信號需要傳送者，應得到控制盤的確認。
d.燈和 LED	燈和 LED 應亮起。
e.主要的電源供應	所有輔助（待機）電源應被切斷並在最大負載下進行測試，包括所有警報裝置需要模擬操作。所有輔助（待機）電源在結束測試時須重新連接。備份電源，須各自分別進行測試。
<b>2.引擎驅動發電機</b>	如果引擎驅動發電機被作為火警系統必要電源來源，發電機的操作應由建築物擁有人核實按照 NFPA110，緊急和備用電源系統之標準。
<b>3.輔助(待機)電源供應</b>	所有首要（主）電源供應應該被斷開並在發生需求故障時確認是指出損失主電源。該系統的待機和警報電流需求應測量或驗證，並使用製造商的數據，電池能力應確認是滿足待機和警報要求。一般警報系統應滿足操作最低5分鐘和緊急語音通信系統的最低為15分鐘。首要（主）電源應在結束測試後再次連接。
<b>4.不間斷電源供應(UPS)</b>	如果 UPS 系統被作為火警警報系統必要電源來源，UPS 系統操作之確認應由建築物所有人遵照 NFPA111，儲存電能緊急和備用電源

	系統標準。
<b>5.電池-一般測試</b>	優先於進行任何電池測試，該人進行測試應確保所有儲存在暫時性記憶中系統軟件是受到保護而免於損失。
a.目視偵測	應檢查電池有無腐蝕或洩漏。連接的嚴密性應被檢查和保證。如有必要，電池端子或連接處應清潔和塗層。對於鉛酸蓄電池的電解液水平應進行目視檢查。
b.電池更換	更換電池應按照警報設備製造商的建議或當充電電池電壓或電流下降到低於製造商的建議。
c.充電器測試	電池充電器的操作應按照特定類型的電池充電器測試來檢查。
d.放電試驗	隨著斷開電池充電器，電池應依照製造商的建議進行負載測試。電壓水平不得低於規定的水平。
	例外：人工負載量等於連接到電池的火警警報的全負載量者應允許用於進行這個測試。
e.負載電壓測試	當電池充電器斷開，在提供了最大負荷時，端電壓應被此申請要求測量。
	電壓水平不得低於特定類型的電池規定的水平。如果電壓低於規定的水平，應採取糾正行動，並將電池重新測試。
	例外：人工負載量等於連接到電池的火警警報的全負載量者應允許用於進行這個測試。
<b>6.電池測試（特殊類型）</b>	
a.主要電池負載電壓測試	第 6 號主電池最大負載不得超過 2 安培每單元。一個獨立的單元（1.5 伏），在負載為 1

	歐姆時電壓降低至低於 1 伏特，應更換電池。 一個 6 伏特的集結，在 4 歐姆負載下電壓低於 4 伏特時，應更換電池。
b.鉛酸型	
1.充電測試	隨著電池完全充電並連接到充電器，整個電池的電壓，須用電壓表測量。電壓應為 $2.30 \pm 0.02$ 伏特每單元在 $25^{\circ}\text{C}$ ( $77^{\circ}\text{F}$ ) 或設備製造商有明確說明者。
2.負載電壓測試	負載下，電池應不低於 2.05 伏特每單元。
3.比重	在 pilot cell 中或所有電池中液體的比在需要時是應被測量的。其比重應在製造商所指明的範圍以內。雖然比重會隨著製造商的不同而有所變化。1.205-1.220 是典型的定期鉛酸電池的範圍，1.240-1.260 是典型的高性能電池的範圍，比重計顯示只有電池是透過或失敗的狀況且並未表明比重不得使用，因為該讀數並未給予電池狀況真實度數。
c.鎳鉻型	
1.充電測試*	隨著電池完全充電並連接到充電器，電流表應與電池串連在充電的情形下。充電電流應按照製造商對該類型的電池的建議。在缺乏具體的信息下，電池等級在 $1/30$ 至 $1/25$ 是可以使用的。
2.負載電壓測試	根據負載，整顆電池的浮動電壓為 1.42 伏特每顆電池，名義上。如果可能的話，電池應單獨進行測量。
d.鉛酸型	
1.充電測試	隨著電池完全充電並連接到充電器，整個電

	池的電壓，須用電壓表測量。電壓應為 $2.30 \pm 0.02$ 伏特每單元在 $25^{\circ}\text{C}$ ( $77^{\circ}\text{F}$ ) 或設備製造商有明確說明者。
2.負載電壓測試	負載下，電池按照電池製造商的規格運轉。
7.公共報告系統測試	除了以上必要的測試和檢查，以下規定也適用。
	手動測試公共報告線路的電源供應和記錄在每 24 小時內至少一次。該測試應包括以下內容：
	(a)每個線路電流強度。任何線路其電流之變化超過 10%時應該要立即調查。
	(b)電壓在每個迴路的終端對終端的內防護裝置。任何迴路電壓的變化超過百分之 10 時，應立即進行調查。
	(c)地面和迴路之間的電壓。如果此測試顯示讀數超出(b)測試中所指明的讀數的百分之五十，故障應立即找到並清除。讀過超出百分之二十五應給及早注意。這些讀數應採用阻力不超過 100 歐姆每伏特的校準電壓。系統中，每個迴路是由一獨立電流源所提供（表格 3 和 4）需要測試地面和每個迴路。通用電流源系統（表二）要求地面和每個電池終端的和其他電流源的電壓測試。
	(d)地面電流的讀數應允許以代替（三）。如果使用這測試方法，當地面電流的讀數超出百分之五的供應線電流時應給予立即的關切。
	(e)在共通電池終端間的電壓，再配電測的保險絲。

	(f)在共通電池終端和地面間的電壓。當有不正常的地面讀數時因予以立即調查。
	試驗(e)和(f)只適用於系統使用一個共通電池。如果使用一個以上的共通池，每個共通電池皆要進行測試。
<b>8.瞬變抑制器</b>	防雷設備應依照每個製造商的規格進行檢查和維護。
	在每次雷擊後應進行額外檢查。
	美國消防協會 780，標準安裝防雷系統，附錄 H 中包含設備設在中度至重度地區概述，每半年應進行檢查，並在任何閃電後進行檢查。
<b>9.控制單元故障信號</b>	
a.可聽見和可看見的	控制盤故障信號的操作須被確認，應驗證，以及回鈴音功能，使用的系統故障靜音開關需要重置。
b.斷路器	如果控制單元有斷開或隔離開關，每一個開關預定功能的性能應被驗證，當監視功能被切斷時，故障信號的接收也須被驗證。
c.接地故障監視迴路	如果系統有一個接偵測功能，當安裝導管接地時發生故障時應被驗證。
d.遠端之訊號傳送	一個偵測裝置應啟動，接收警報信號在物業的位置警報信號的接收須被驗證。
	一個故障狀況須被創造且在位置對於故障信號的接收須被驗證。
	監視裝置應啟動，額外的單位監視信號的接收應被核實。
<b>10.遠端警示器</b>	警示器的正確的操作和確認應被核實。如果提供，應確認警示器在故障條件下的正確操

	作。
<b>11. 導管 / 金屬</b>	
a. 雜散電壓	所有安裝測試導管應與伏/歐姆表的確認沒有流浪（不需要）電壓在安裝導管間或導管和安裝地面間。除非不同的閾值指定在系統安裝的設備製造商的規格，最大允許雜散電壓不得超過 1 伏特交流/直流。
b. 接地故障	所有安裝導管除了故意或永久性接地外，應以與地面隔離的方式，依照安裝設備製造商的規格。
c. 短路故障	所有安裝導管除了故意連接在一起者外，都應接受依照安裝設備製造商的規格的導管對導管的隔離測試。
d. 迴路電阻	每個在遠端啟動和指示安裝導管電流短路，每個迴路電阻應測量和記錄。它應核實，迴路電阻不超過所安裝的設備製造商的具體指定限制。
<b>12. 導管/非金屬</b>	
a. 迴路完整性	每個偵測設備，警報設備和信號線迴路須進行測試，以確認安裝導管的完整性是按照第一章和第三章的規定被監視。
b. 光纖	在光纖傳輸線路，應按照製造商的使用說明藉由光纖功率計或藉由光時域反射計來測量相對功率損耗行方法測試。每個光纖線的相對數字應記錄在火災警報控制面板。如果電源水平下降百分之二或以上的初步驗收測試時的紀錄值，傳輸線，節段，或連接器須由合格的技術人員修理或更換，使行回到順從



	製造商的建議認可傳輸水平。
c. 監視	監視線路的故障介紹應該導致控制單元上的問題表示。一個連接應開放不低於百分之十的偵測裝置，警報設備，迴路和信號線。
	每個偵測設備，警報設備和信號線迴路應測試能否在控制單元正確顯示。全部迴路應操作如表 3-5，表 3-6，或表 3-7 所表明的。
<b>13. 偵測裝置</b>	
a. 電子釋放裝置	
1. 非復歸型	正確的操作應核藉由熔鏈接的移除和操作相關設備來確認。任何運動構件有潤滑的必要。
2. 復歸型	正確的操作應核藉由熔鏈接的移除和操作相關設備來確認。任何運動構件有潤滑的必要。
b. 滅火系統警報開關	該開關應機械或電動來操作，而接收信號的控制盤應進行驗證。
c. 瓦斯和其他探測器	瓦斯和其他探測器應依照製造商的規定進行測試。
d. 偵熱探測器	
1. 定溫式，差動式，補償型，復歸式線型，局限型(包括空氣管式)	熱試驗應以製造商建議的熱源加熱，且在一分鐘內反應。一個測試方法，應使用由製造商推薦或使用不會復歸的固定溫度元素組合差動/補償元素的其他方法。
2. 定溫式，非復歸式線型	耐熱試驗不得執行。應測試功能的機械和電氣。迴路電阻應被測量和記錄。驗收時的變化予以查處。
3. 定溫式，非復歸式局限型	從初始安裝後的 15 年，所有設備應更換或每 100 個中有 2 個應進行實驗室測試。如果這兩個被移除的探測器中任一個發生故障時，其

	他的探測器應被移除並且測試是所有探測器的通用問題或這一個或兩個的區域問題。
	如果探測器進行測試而不是取代，應在每隔5年重複試驗。
4.非復歸(總則)	熱測試不得執行。應測試功能機械和電氣。
5.復歸式線型，只有空氣管	熱試驗應進行(如試驗室在迴路)或與壓力泵浦進行測試。
e.火警發信器	手動火警發信器須依照製造商的指示作。鑰匙操作警報和一般手動發信器 皆須進行測試。
f.輻射能火災探測器	火焰偵測器和火花/餘燼探測器應依照製造商的指示測試，確定每個探測器是可以執行的。
	火焰探測器和火花/餘燼探測器的靈敏度應使用如下決定：
	(a)校準測試方法
	(b)製造商的校準的靈敏度測試儀
	(c)登錄控制單元安排的目的
	(d)其他獲得同意的校準的靈敏度的測試方法，直接正比於火災輸入信號，與表列獲同意的探測器一致。
	如果設計為外地可調，探測器的靈敏度發現在核准範圍外面，應更換或調整，使它們納入核准範圍。
	火焰探測器和火花/餘燼探測器的靈敏度不得以提供未經測量放射線的光線，在一個與探測器未經確定的距離下。
g.偵煙式探測器	
1.系統探測器	該探測器將進行測試，以確保煙霧進入感應

	室和警報反應。測試煙霧或列表製造商認可的氣霧劑應允許為可接受的測試法。其他製造商認可的確保煙霧進入燃燒室的方法應允許。
	任何下面的測試應被進行以確保每個偵煙探測器是在其表列的，標誌著感光度範圍：
	(a)校準測試方法
	(b)製造商的校準的靈敏度測試儀
	(c)登錄控制單元安排的目的
	(d)偵煙探測器/控制單元佈置，以便探測器靈敏度不在其基準值範圍內時，探測器導致控制單元發出信號
	(e)主管機關許可的其他標準化靈敏度測試方法
2.單站探測器	探測器應在工作狀態進行測試，以確保煙霧進入感應箱，確保警報反應。製造商許可的煙霧測試或氣霧劑測試的方法應列為可接受的測試方法。製造商許可的能確保煙霧進入感應箱其他方法應得到核准。
3.空氣抽樣	按照製造商的推薦的測試方法，須經末端抽樣埠經的每條管道設施核查探測器警報反應；透過所有其他埠的氣流也須核查。
4.風管類型	須測試或檢查風管探測器，以確保該設備對氣流進行取樣。須按照製造商的指示進行測試。
5.分離式	測試探測器須在光線路徑導入煙霧、其他氣霧劑或運用濾光器。
6.內建熱元件的偵煙探測器	該探測器兩個構件須依據各自的操作要求獨

	立動作。
7.含輸出控制功能的偵煙探測器	即使連接到同一偵測設備迴路或信號傳輸迴路的所有偵測設備都處於警報狀態，探測器控制性能應能繼續操作。
<b>h.偵測設備、監視設備</b>	
1.控制閥開關	閥可操作。在完成頭兩次手輪旋轉之內或在1/5行程之內，或依據製造商要求的時間之內完成信號接收須經校驗。
2.高壓或低壓開關	開關可操作。氣壓比基準氣壓最多增加或減少 10psi (70kpa)時，時信號接收須經校驗。
3.室溫開關	開關可操作。室溫降到 40°F (4.4°C)及其恢復到 40°F (4.4°C)時信號接收須經校驗。
4.水位開關	開關可操作。壓力罐水位比所需水位升高或降低 3in(76.2mm)時，非壓力水罐比基準水位升高或降低 12in(305mm)時，信號接收須經校驗，同時應恢復到所需水位。
5.水溫開關	開關可操作。水溫降到 40°F (4.4°C)及其恢復到 40°F (4.4°C)時，信號接收須經校驗。
<b>i.機械式、電子式，壓力式水流設備</b>	應將水引入偵測器的測試連接通道，用以偵測水流量是否等同於最小口徑的撒水頭的流量，這種撒水頭安裝在濕式系統中或符合 NFPA 25《檢查、測試和維護水系統標準》的乾式、預作用系統或撒水系統的警報測試管連接。
<b>14.警報通知設備</b>	
<b>a.聲訊設備</b>	聲壓級測量須採用符合 ANSI S1.4a《聲級計》第 2 類要求的聲級計。須對整個防護區測量、記錄。

b. 聲訊/文字通知設備(揚聲器和其他傳輸語音信息)	聲壓級測量須採用符合 ANSI S1.4a《聲級計》第 2 類要求的聲級計。須對整個防護區測量、記錄。
	聲訊資訊應可辨別、可理解。
c. 視訊設備	按照製造商的指示進行測試。設備佈置應按照許可線路圖，並且確保建築平面設計圖變化不影響影響已經得到核准的線路圖。
<b>15. 特定防護區設備</b>	
a. 暫停開關(IRI 型)	暫停開關可操作。應校驗正確順序和操作。
b. 暫停開關(循環型)	暫停開關可操作。應校驗每個工作中的探測器按正確矩陣進行。
c. 暫停開關(特殊型)	暫停開關可操作。應按照主管機關要求的正確順序和操作。須遵循已建圖紙或戶主手冊的順序。
d. 雙偵測迴路	每個區域的探測器或探測器可操作。先進行第一區正確操作順序，隨後再第二區正確操作順序。
e. 矩陣式迴路	系統所有探測器可操作。每個工作中的探測器應按正確矩陣進行
f. 釋放電磁閥迴路	電磁閥須在同等電流要求下使用。須校驗電磁操作。
g. 爆炸式釋放迴路	使用 AGI 閃光燈泡或製造商許可的其他測試燈泡。校驗閃光燈泡或其他燈泡的操作。
h. 校驗區、序列區、計數區迴路	迴路中最少四處所需探測器可操作。應校驗警報迴路中第一探測器和第二探測器正確順序。
i. 所有上述裝置或迴路或其組合體	創造開路迴路，以校驗迴路監視。
<b>16. 監視站火警系統—傳輸設備</b>	

a.所有設備	應按照設備製造商的指示、符合第五章相關章節的正確操作，對所有系統的功能和特性進行進行測試。
	打開偵測設備。監視站應在 90 秒內收到正確的偵測設備信號。測試結束，該系統應恢復到功能可操作狀況。
	如果使用測試插座，第一次和最後一次測試不得使用測試插座。
b.數碼警報通訊傳送器(DACT)	應確保 DACT 與兩種傳輸方式的連接。
	例外:DACTs 連接到一條電話線路(電話號碼)，該電話線路由導出的地方通道監視不利條件。
	在使用主線通電話過程中發起一個訊號，以檢查 DACT 的線路檢獲能力。須校驗監視站是否收到正確的訊號。從摘機到掛機，應在 90 秒內完成傳輸嘗試。
	斷開 DACT 主線連接。此時，該處所應顯示 DACT 故障訊號，對監視站的信號傳輸在 4 分鐘內顯示探測錯誤。
	斷開 DACT 輔助傳輸方式。此時，該處所應顯示 DACT 故障訊號，對監視站的信號傳輸在 4 分鐘內顯示探測錯誤。
	模擬主叫電話號碼錯誤，該 DACT 應向 DACR 傳輸信號。此時，DACT 使用輔助電話號碼完成向 DACR 的信號傳輸。
c.數碼警報廣播傳送器(DART)	斷開主電話線路。此時，DART 對監視站的信號傳輸在 4 分鐘內顯示探測錯誤。
d.麥卡洛發射器	打開偵測設備。麥卡洛發射器應產生至少三

	個信號脈衝的至少三輪完整的傳輸。
	如果有端對端金屬連接，且迴路平衡，應造成以下四條傳輸頻道依次出錯，應校驗監視站是否接收到正確信號:
	(a)開路
	(b)接地故障
	(c)線對線斷路
	(d)開路、接地故障
	如果無端對端金屬連接，且迴路適當平衡，應造成以下三條傳輸頻道依次出錯，應校驗監視站是否接收到正確信號:
	(a)開路
	(b)接地故障
	(c)線對線斷路
e.無線電警報發射器(RAT)	製造傳輸設備元件之間的故障。此時，受保護房屋應顯示故障狀態，或應向監視站發送故障信號。
17.監視站火警系統—接收設備	
a.所有設備	應按照設備製造商的指示、符合第五章相關章節的正確操作，對所有系統的功能和特性進行進行測試。
	打開偵測設備。監視站應在 90 秒內收到正確的偵測設備信號。測試結束，該系統應恢復到功能可操作狀況。
	如果使用測試插座，第一次和最後一次測試不得使用測試插座。
b.數碼警報通訊機接收器(DACR)	依次斷開 DACR 每一條電話線路(電話號碼)，核查監視站聲訊及視訊設備是否顯示故

	障信號。
	每24小時對每個DACR呼入線路至少傳輸一次訊號。核查是否收到這些訊號。
c.數碼警報無線電接收器(DARR)	所有附屬站和中繼站的接收設備的DARR在下列狀態下，對監視站是否能接收正確的信號進行校驗：
	(a)無線電設備交流電源故障
	(b)接收器故障
	(c)天線和互連電纜故障
	(d)DARR自動轉換指示
	(e)DARR與監視站或著附屬站之間的數據傳輸線路故障
d.麥卡洛系統	每個監視站和附屬站的每個迴路在下列情況下，測試、記錄其電流狀態：
	(a)系統動作過程中
	(b)開放迴路接收設備兩邊的迴路
	每個傳輸通道的單個斷路或地線故障狀態下，引起迴路停止動作，應收到故障訊號。
	每個監視站和附屬站和所有中繼站無線電發送設備和接收設備在下列情況下，對監視站是否能接收正確的信號進行校驗：
	(a)射頻發射器的使用過程中(輻射)
	(b)無線電設備交流電源供應故障
	(c)射頻接收器故障
	(d)自動轉換指示
e.無線電警報監視站接收器(RASSR)和無線電警報中繼站接收器(RARSR)	每個監視站和附屬站和所有中繼站無線電發送設備和接收設備在下列情況下，對監視站是否能接收正確的信號進行校驗：



	(a)無線電設備交流電源供應故障
	(b)射頻接收器故障
	(c)自動轉換指示，如果有可能的話
f.私人微波無線電系統	每個監視站和附屬站和所有中繼站無線電發送設備和接收設備在下列情況下，對監視站是否能接收正確的信號進行校驗：
	(a)射頻發射器的使用過程中(輻射)
	(b)無線電設備交流電源供應故障
	(c)射頻接收器故障
	(d)自動轉換指示
<b>18.緊急通訊設備</b>	
a.擴大器/語音產生器	校驗備用設備的正確轉換和操作。
b.來電信號靜音	功能可操作，校驗控制盤能否收到正確的視訊和聲訊信號。
c.摘機指示器(振鈴裝置)	安裝電話，或電話摘機，校驗控制盤能否收到信號。
d.電話插孔	插孔可見光和開啟插孔通訊路徑。
e.電話機	啟動每臺電話機，校驗其正確操作。
f.系統性能	系統中至少五個電話聽筒同時動作。校驗其通話質量和清晰度。
<b>19.介面設備</b>	操作或模擬受監視設備，測試介面設備連接狀態。控制盤應校驗需傳輸的訊號。介面設備測試頻率應與 NFPA 規定的受監視設備測試頻率的相關標準一致。
<b>20.保全設備</b>	按照製造商要求測試該設備。
<b>21.特別程序</b>	
a.警報核查	核實確認為警報的偵煙探測器迴路的時間延遲和警報反應。

b.複合系統	校驗主動力和輔助動力下發送單元和接收單元之間的通訊。
	校驗開路和斷路狀態下發送單元和接收單元之間的通訊。
	校驗使用多路通信通道的各個方向的發送單元和接收單元之間的通訊。
	如果提供多餘的中央控制設備，校驗輔助控制設備的轉換和所有必要的功能和操作。
	所有系統的功能和特性須核實按照製造商的指示。
<b>22.低功率無線電(無線系統)</b>	以下過程描述進一步接受和再接受測試方法，以驗證無線保護系統的操作：
	(a)使用製造商的使用手冊和系統供應商提供的已建圖紙以核實供應商或供應商指定的代表完成初步測試階段之後的正確操作。
	(b)從系統功能可操作狀況開始，該系統須按照製造商的手冊進行初始化。關閉或斷開的主無線中繼器測試備用通道或通道。的無線控制面板與用於啟動，顯示、控制和通告周邊設備之間須有備選通訊通道。須在警報狀態和故障狀態下，對該系統測試。
	(c)須每月檢查系統所有構件電池。如果控制面板每日檢查所有電池和所有構件，則不需要每月測試系統的電池。

### 7-3 檢查和測試頻率

#### 7-3.1\* 目視檢查

目視檢查應依據 7-3 節的時間表來執行或更常的頻率如果主管機關要求。目視檢查應用來確保設備性能沒有改變。

例外 1：出於安全考慮而無法檢查的裝置或設備 (如：連續作業過程中、通電電器、輻射和過高的設備)須在主管機關核准的計劃停機期間檢查。延長間隔不得超過 18 個月。

例外 2：如果有明確列為檢查功能的遙控監視火警控制單元對設備每週至少進行一次自

動檢查，則目視檢查頻度獲准為每年一次。具體情況參照下表 7-3.1。

表 7-3.1 目視檢查頻率

構件	初次/再接收	每月一次	季度	每半年	每年
<b>1.控制設備：火警系統火警、監視、故障信號偵測設備</b>					
a.保險絲	X	—	—	—	X
b.介面設備	X	—	—	—	X
c.燈和發光二極管(LED)	X	—	—	—	X
d.主電源	X	—	—	—	X
<b>2.控制設備：火警系統非火警、監視、故障信號偵測設備</b>					
a.保險絲	X(每週)	—	—	—	—
b.介面設備	X(每週)	—	—	—	—
c.燈和發光二極管(LED)	X(每週)	—	—	—	—
d.主要電源	X(每週)	—	—	—	—
<b>3.電池</b>					
a.鉛酸電池	X	X	—	—	—
b.鎳鎘電池	X	—	—	X	—
c.主電源(乾電池)	X	X	—	—	—
d.密閉式鉛酸電池	X	—	—	X	—
<b>4.瞬時抑制器</b>	X	—	—	X	—
<b>5.控制單元故障信號</b>	X(每週)	—	—	X	—
<b>6.光纖電纜連接</b>	X	—	—	—	X
<b>7.緊急語音/警報通信設備</b>	X	—	—	X	—
<b>8.遠端警示器</b>	X	—	—	X	—
<b>9.偵測裝置</b>					
a.空氣取樣裝置	X	—	—	X	—
b.風管探測器	X	—	—	X	—

c.電子釋放裝置	X	—	—	X	—
d.滅火系統開關	X	—	—	X	—
e.發信器	X	—	—	X	—
f.偵熱探測器	X	—	—	X	—
g.輻射能火災探測器	X	—	X	—	—
h.偵煙探測器	X	—	—	X	—
i.監視信號設備	X	—	X	—	—
j.水流裝置	X	—	X	—	—
<b>10.保全設備</b>	X	—	—	X	—
<b>11.介面設備</b>	X	—	—	X	—
<b>12.警報通知裝置—監視</b>	X	—	—	X	—
<b>13.監視站火警系統—傳送</b>					
a.數碼警報通訊傳送器	X	—	—	X	—
b.數碼警報廣播傳送器	X	—	—	X	—
c.麥卡洛發射器	X	—	—	X	—
d.無線電警報發射器	X	—	—	X	—
<b>14.特定程序</b>	X	—	—	X	—
<b>15.監視站火警系統—接收器</b>		—			
a.數碼警報通訊機接收器	X	—	—	—	—
b.數碼警報無線電接收器	X	—	—	X	—
c.麥卡洛系統	X	—	—	X	—
d.雙向射頻多路接收器*	X	—	—	X	—
e.無線電警報監視站接收器	X	—	—	X	—
f.無線電警報中繼站接收器	X	—	—	X	—
g.私人微波*	X	—	—	X	—
*每天須核實自動信號接收報告。					

#### 7-3.2\* 測試

須按照第七章的日程或主管機關要求的更高的頻率進行測試。如果有明確列為監視功能的遙控監視火警控制單元對設備每週至少進行一次自動監視，則手動測試頻率獲准延長

至每年一次。詳情參照表 7-3.2。

例外：出於安全考慮而無法檢查的裝置或設備（如：連續作業過程中、通電電氣設備、輻射和過高的設備）須在主管機關核准的計劃停機期間檢查。延長間隔不得超過 18 個月。

表 7-3.2：測試頻度

構件	初試/再接受	每月	每季	半年	每年	表 7-2.2 參考
<b>1.控制設備--連接到監視站的建築體系</b>						1, 7, 16, 17
a.功能	X	—	—	—	X	—
b.保險絲	X	—	—	—	X	—
c.介面設備	X	—	—	—	X	—
d.燈和發光二極管	X	—	—	—	X	—
e.主電源	X	—	—	—	X	—
f.中繼器	X	—	—	—	X	—
<b>2.控制設備——沒有連接到監視站的建築體系</b>	—	—	—	—	—	1
a.功能	X	—	X	—	—	—
b.保險絲	X	—	X	—	—	—
c.介面設備	X	—	X	—	—	—
d.燈和發光二極管	X	—	X	—	—	—
e.主電源	X	—	X	—	—	—
f.中繼器	X	—	X	—	—	—
<b>3.引擎動力發電機--中心站設施及火警系統</b>	X	X	—	—	—	—
<b>4.引擎動力發電機--公共火警報告系統</b>	X	—	—	—	—	—
<b>5.電池--中心站設施</b>						
a.鉛酸型	—	—	—	—	—	6b
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(30 分鐘)	X	X	—	—	—	—
3.負載電壓測試	X	X	—	—	—	—
4.特定重力	X	—	—	X	—	—
b.鎳鎘型	—	—	—	—	—	6c
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	X	—	—	—

2.放電測試(30 分鐘)	X	—	—	—	X	—
3.負載電壓測試	X	—	—	—	X	—
<b>c.密閉式鉛酸型</b>	X	X	—	—	—	6d
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	—	X	X	—	—	—
2.放電測試(30 分鐘)	X	X	—	—	—	—
3.負載電壓測試	X	X	—	—	—	—
<b>6.電池——火警系統</b>						
<b>a.鉛酸型</b>	—	—	—	—	—	6b
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(30 分鐘)	X	—	—	X	—	—
3.負載電壓測試	X	—	—	X	—	—
4.特定重力	X	—	—	X	—	—
<b>b.鎳鎘類別</b>	—	—	—	—	—	6c
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(30 分鐘)	X	—	—	—	X	—
3.負載電壓測試	X	—	—	X	—	—
<b>c.主類(乾電池)</b>	—	—	—	—	—	6a
1.負載電壓測試	X	X	—	—	—	—
<b>d.密閉式鉛酸型</b>	—	—	—	—	—	6d
1.充電器測試(每 4 年更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(30 分鐘)	X	—	—	—	X	—
3.負載電壓測試	X	—	—	X	—	—
<b>7.電池——公共火警報告系統</b>						
按照表 7-2.2，7(a)至(f)進行電壓測試	X(每日)	—	—	—	—	—
<b>a.鉛酸型</b>	—	—	—	—	—	6b
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(2 小時)	X	—	X	—	—	—

3.負載電壓測試	X	—	X	—	—	—
4.特定重力	X	—	—	X	—	—
b.鎳鎘型	—	—	—	—	—	6c
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(2 小時)	X	—	—	—	X	—
3.負載電壓測試	X	—	X	—	—	—
c.密閉式鉛酸型	—	—	—	—	—	6d
1.充電器測試(如需要，則更換電池)	X	—	—	—	X	—
2.放電測試(2 小時)	X	—	—	—	X	—
3.負載電壓測試	X	—	X	—	—	—
8.光纖電纜電源	X	—	—	—	X	12b
9.控制單元故障信號	X	—	—	—	X	9
10.導管——金屬	X	—	—	—	—	11
11.導管——非金屬	X	—	—	—	—	12
12.緊急語音/警報通信設備	X	—	—	—	X	18
13.轉發設備(7-3.4 的規定適用)。	X	—	—	—	—	—
14.遠程警示器	X	—	—	—	X	10
15.偵測設備	—	—	—	—	—	13
a.風管探測器	X	—	—	—	X	—
b.機電釋放裝置	X	—	—	—	X	—
c.滅火系統或抑制系統開關	X	—	—	—	X	—
d.火災探測器、氣體探測器等	X	—	—	—	X	—
e.偵熱探測器(7-3.2 .3 的規定適用)。	X	—	—	—	X	—
f.發信器	X	—	—	—	X	—
g.輻射能探測器	X	—	—	X	—	—
h.所有偵煙探測器——可用	X	—	—	—	X	—
i.偵煙探測器——靈敏度(7-3.2.1 的規定適用)	—	—	—	—	—	—

j. 監視信號裝置	X	—	X	—	—	—
k. 水流裝置(除了閘閥監視開關)	X	—	—	X	—	—
l. 閘閥監視開關	X	—	—	X	—	—
<b>16. 保全設備</b>	X	—	—	—	X	—
<b>17. 介面設備</b>	X	—	—	—	X	19
<b>18. 特殊防護區設備</b>	X	—	—	—	X	15
<b>19. 警報通知設備</b>	—	—	—	—	—	14
a. 聲訊裝置	X	—	—	—	X	—
b. 聲訊構造警報設備	X	—	—	—	X	—
c. 視訊裝置	X	—	—	—	X	—
<b>20. 遠端傳輸設備</b>	X	—	X	—	—	—
<b>21. 監視站火警系統——發射器</b>	—	—	—	—	—	16
a. 數碼警報通訊傳送器	X	—	—	—	X	—
b. 數碼警報廣播傳送器	X	—	—	—	X	—
c. 麥卡洛發射器	X	—	—	—	X	—
d. 無線電警報發射器	X	—	—	—	X	—
<b>22. 特別程式</b>	X	—	—	—	X	21
<b>23. 監視站火警系統——接收器</b>	—	—	—	—	—	17
a. 數碼警報通訊機接收器	X	X	—	—	—	—
b. 數碼警報無線電接收器	X	X	—	—	—	—
c. 麥卡洛系統	X	X	—	—	—	—
d. 雙向射頻多路接收器*	X	X	—	—	—	—
e. 無線電警報監視站接收器	X	X	—	—	—	—
f. 無線電警報中繼站接收器	X	X	—	—	—	—
g. 私人微波	X	X	—	—	—	—

7-3.2.1\*

安裝後 1 年內檢查探測器靈敏度，之後每隔一年檢查一次。在第二次校正測試後，如果靈敏度測試顯示該探測器仍然處於基準靈敏度範圍(如未標明，4%遮蔽度)，校正測試間隔獲准最多延長至 5 年。如果檢查頻率延長，由探測器造成的誤報和這些



警報的後續動態的記錄須予以保持。誤報相比前年有任何成長的地方和區域，須進行校正測試。

為確保每一個偵煙探測器在其基準靈敏度範圍，須使用任何以下方法進行測試：

- (1)校正測試方法
- (2)製造商靈敏度校正測試工具
- (3)用於測試的合格的控制設備
- (4)在其靈敏度超出基準範圍環境下，造成控制單元探測器發出信號偵煙探測器/控制單元佈置
- (5)其他主管機關許可的靈敏度校正的測試方法

對超出靈敏度基準範圍的探測器須予清理、重新調整或更換。

例外 1：被列為現場可調型探測器，應調整到靈敏度基準範圍內，或須予清理、重新調整或更換。

例外 2：此規定不適用於表 7-3.3 和表 7-2.2 所述的單站探測器。

探測器的靈敏度進行測試或測量不得使用任何控制進入探測器的未測定濃度的煙霧或其他氣霧劑的設備。

#### 7-3.2.2

介面設備的測試頻率與 NFPA 對受監視設備的相關要求一致。

#### 7-3.2.3

對於可復歸式定溫型探測器、局限型偵熱探測器，每年每個啟動迴路測試兩個或兩個以上探測器。不同探測器須檢查每年有紀錄的業主指定哪些探測器已經受到考驗。在 5 年，每個探測器須已進行測試。

#### 7-3.2.4\*

使用信號傳輸式迴路(0.5 型至 7 型)對附著於單一、成型組件或附著於底座的雙鎖式的定址式及類比式設備進行測試。

須以同一標準對類比式探測器進行測試。

#### 7-3.3

安裝在單或雙住宅單位的單站偵煙探測器，應按照第八章要求對其進行檢查、測試及維護。安裝在其他住宅單位的單站偵煙探測器，則按照第 7 章要求對其進行測試和維護。

#### 7-3.4

中心站延伸出來的所有迴路測試間隔不超過 24 小時。

#### 7-3.5 公共消防報告系統

##### 7-3.5.1

非電池型的緊急電源為系統每週至少一次連續供電 1 小時。該項測試須模擬正常電源的故障。

##### 7-3.5.2

如需使用，測試設備須安裝在通訊中心和每一個附屬通訊中心。

例外：如果主管機關同意，從非市政組織租用的系統設備可以安放在其他地點。

### 7-4 維護

#### 7-4.1

應按照製造商的指示對火警系統設備進行維護。維護頻率的保養依據該設備類別和當地環境狀況而定。

#### 7-4.2

設備清理頻率依據該設備類別和當地環境狀況而定。

#### 7-4.3

所有需要轉回或復歸以維持正常操作的設備，應在每次測試和警報後儘快轉回或復歸。所有接收的測試信號須記錄日期、時間和類型。

#### 7-4.4

第 5-2 節規定的轉發方式，其測試時間間隔不超過 12 小時。轉發訊號及其時間和日期須記錄在中心站。

例外：如果重新傳輸方式是公共交換電話網絡，須獲准每週測試，以確保其與每個公共消防通訊中心的動作。

## 7-5 記錄

### 7-5.1\* 永久紀錄

在成功完成主管機關認可的驗收之後，應向建築物所有人或所有人指定的代表提供一套可復制的已建安裝圖紙、操作及維護手冊和書面的操作步驟。該所有人負責在系統運用期間保留這些記錄以便主管機關檢查。印刷版或電子版均可。

### 7-5.2 維修、檢查和測試紀錄

#### 7-5.2.1

記錄應予以保留，直到下次檢修，檢修後記錄保留 1 年。

#### 7-5.2.2

所有檢查、測試和維修的永久性記錄須提供下列有關測試及圖 7-5.2.2 所要求的全部相關資訊。

- (1)日期
- (2)測試頻率
- (3)財產名稱
- (4)地址
- (5)檢查、維修、測試人員姓名及其所屬單位、營業地址及電話號碼
- (6)審核機構名稱、地址、審核人
- (7)探測器測試規範，例如：“測試是按照第\_\_\_\_節”。
- (8)探測器功能測試
- (9)\*操作順序功能測試
- (10)所有偵煙探測器的檢查
- (11)所有定溫、線型偵熱探測器的迴路電阻
- (12)設備製造商要求的其他測試
- (13)主管機關要求的其他測試
- (14)測試人員、審核人簽字
- (15)測試所發現問題的處理結果（例如，戶主已知，問題糾正/成功再測試、設備當場拋棄）

**檢查、測試表格**

日期: \_\_\_\_\_  
時間: \_\_\_\_\_

**服務機構**  
名稱: \_\_\_\_\_  
地址: \_\_\_\_\_  
代表: \_\_\_\_\_  
營業執照號碼: \_\_\_\_\_  
電話: \_\_\_\_\_

**財產名稱(用戶)**  
名稱: \_\_\_\_\_  
地址: \_\_\_\_\_  
用戶聯絡人: \_\_\_\_\_  
電話: \_\_\_\_\_

**監測實體**  
聯絡人: \_\_\_\_\_  
電話: \_\_\_\_\_  
監測報號參考號碼(Ref. No.): \_\_\_\_\_

**審批機構**  
聯絡人: \_\_\_\_\_  
電話: \_\_\_\_\_

**傳輸類型**  
 麥卡洛  
 多路複用  
 數碼  
 逆向排序  
 RF 射頻  
 其他(定制) \_\_\_\_\_

**服務**  
 每週  
 每月  
 每季  
 每半年  
 每年  
 其他(定制) \_\_\_\_\_

控制單元製造商: \_\_\_\_\_ 型號: \_\_\_\_\_  
電路類型: \_\_\_\_\_  
電路數量: \_\_\_\_\_  
軟體 Rev.: \_\_\_\_\_  
最後一次系統服務是在: \_\_\_\_\_  
最後一次更改軟體或更改設置是在: \_\_\_\_\_

**警報啟動設備信息信息和電路信息**

數量	電路類型	
_____	_____	手動報警箱
_____	_____	離子探測器
_____	_____	照相探測器
_____	_____	管道探測器
_____	_____	熱探測器
_____	_____	水流開關
_____	_____	監控開關
_____	_____	其他(定制) _____
_____	_____	_____

NFPA 檢查、測試表格 第 1 頁 共 4 頁

圖 7-5.2.2 檢查和測試列表

警報通知設備信息和電路信息		
數量	電路類型	
_____	_____	警鈴:
_____	_____	圖號:
_____	_____	樂鐘:
_____	_____	閃光燈:
_____	_____	揚聲器:
_____	_____	其他(定制): _____
警報通知設備電路數量: _____		
檢測電路完整性? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
監控信號啟動設備信息和電路信息		
數量	電路類型	
_____	_____	建築物氣溫
_____	_____	場地水溫
_____	_____	場地水位
_____	_____	消防泵動力
_____	_____	消防泵運行
_____	_____	消防泵自動定位
_____	_____	消防泵或泵控制器故障
_____	_____	消防泵運行
_____	_____	發電機自動定位
_____	_____	發電機或控制器故障
_____	_____	開關轉換
_____	_____	發電機引擎運行
_____	_____	其他: _____
信號傳輸線路電路		
連接到系統的信號傳輸線路電路的數量、類型(參見 NFPA 72 表 3-6)		
數量 _____ 類型: _____		
系統電源供應 _____ 類型: _____		
1. 主電源: 正常電壓(V) _____ ; 電流(A) _____		
過流保護: 類型 _____		
位置(主電源控制面板): _____		
連接斷開工具的位置: _____		
2. 後備電源: _____ 蓄電池: 安時等級: _____		
估計系統運行時長(小時): _____ 24 _____ 60		
用於警報系統的引擎動力發電機: _____		
蓄電池燃料位置: _____		
電池類型		
<input type="checkbox"/> 乾電池 :		
<input type="checkbox"/> 鎳鎘型:		
<input type="checkbox"/> 密閉式鉛酸型:		
<input type="checkbox"/> 鉛酸型:		
<input type="checkbox"/> 其他(定制): _____		
應急或後備電源作為源供應的備用, 而不是輔助電源供應		
_____ NFPA 70 第 700 條所述應急系統		
_____ NFPA 70 第 701 條合法要求的備用電源		
_____ NFPA 70 第 702 條所述可選後備電源系統, 同時符合第 701 條性能要求。		

NFPA 檢查、測試表格 第 2 頁 共 4 頁

圖 7-5.2.2 續

		測試前					
發通知給:		是	否	是	否		
監測實體		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
大樓住戶		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
大樓管理人員		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
其他(特定)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
功能故障通知主管機關		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>系統測試與檢驗</b>							
類型		目視檢查	功能測試	目視檢查	功能測試		
控制單元		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
接口設備		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
燈和 LED		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
保險絲		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
主電源		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
故障信號		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
斷路開關		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
地線故障監測		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
輔助電源類型							
電池狀態		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
負載電壓			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
放電測試			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
充電器測試			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
特定重力			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
瞬時抑制器		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
遠程報警器		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
通告設備							
聲訊		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
視訊		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
揚聲器		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
語音清晰度			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
<b>啟動設備、監控設備測試與檢驗</b>							
位置/信噪比	設備類型	目視檢查	功能測試	出廠設置	測定設置	合格	不合格
_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
評語: _____							
_____							
_____							
_____							
NFPA 檢查、測試表格 第 3 頁 共 4 頁							

圖 7-5.2.2 續



## 第八章 住宅單元火災警報設備

### 8-1\* 主要功能

住宅單元的火災警報設備應提供一個可靠的方法來告知住宅單元的住戶火災威脅的存在和在需要逃到安全地方之前在一般出口逃生可能受到失守的狀況的阻礙。

#### 8-1.1\* 限制

##### 8-1.1.1

火災的生命安全在住宅場所主要應依據提早通知住戶需要逃生，由住戶遵守適當的外出行動。住宅單元的火災警報系統在潛在致命的火災中大約能夠保護一半的住戶。受害者常和火災關係密切，太老或太小，或身體上或心理上受損的他們無法逃生即使及早被警報應該可以逃生。對於這些人，其他像就地保護或協助逃生或救援的策略應是必要的。

##### 8-1.1.2\*

住宅單元在第八章討論的火災警報設備的性能按照遵從本法規及設備製造商所提供的說明，應根據這些設備被適當的選擇、安裝、操作、試驗和維護。

#### 8-1.2 性能標準

##### 8-1.2.1\*

足夠的偵測裝置應安裝在住宅單元，這樣它們在一般出口的任何點操作在發生失守狀況前提供充足的避難時間在適當法規指定的所有設計火災情境和主管機關指定的任何附加火災情境。

##### 8-1.2.2\*

住宅單元的火災警報設備應在所有住宅區域提供可聽見的聲音。可聽見的火災警報訊號應符合 4-3.4 的性能要求。如果使用住宅單位是聽力缺乏的人，應在所有的住宅單元區域提供明顯的裝置來符合 4-4 節的要求。

##### 8-1.2.3\*

住宅單元新安裝的火災警報設備(包括獨立裝置)應提供 ANSI S3.41 描述的可聽見緊急訊號，可聽見的緊急逃生訊號，每當打算做出整棟建築疏散反應時，相同的可聽見的訊號應允許用在其他裝置只要理想的反應是立即疏散。

例外：火災警報設備在其他住宅單元以外的安裝按照本章規定，除非其他章有要求。

##### 8-1.2.4\*

偵測裝置的位置應考慮像是高溫或低溫、溼度或可以導致誤報的煙的來源等狀況。

#### 8-1.3 驗證方法

應允許以下遵從 8-2.1 性能標準的查證方法。其他由主管機關允許的方法如果適當應被接受。

##### 8-1.3.1

計算所有火災情境探測器作動的時間應證明有提供足夠的時間允許所有住戶成功逃生。

##### 8-1.3.2

聲音分佈或光線強度等級的計算，或兩者皆是，應證明遵從 8-1.2.2 的性能標準。

##### 8-1.3.3

應允許計算訊號時間來確定它符合時間模式的要求。

#### 8-1.4 可接受的解決辦法

遵從 8-1.4.1 到 8-1.4.4 的裝備和安裝應考慮一個符合 8-1.2 性能標準的方法。應允許由主管機關判定能提供相同性能的其他方法。

##### 8-1.4.1\*

偵煙探測器和煙警報的位置要按照 NFPA 101®，生命安全法規®的要求，適當的建築用途分級應考慮遵從這些要求。

##### 8-1.4.1.1 新設旅館和宿舍

- 8-1.4.1.1.1 偵測
- 8-1.4.1.1.2
  - 應提供按照 NFPA 101 的 7-6 節的走廊偵煙系統。(101:16-3.4.4.1)
  - 例外：建築由透過認可、監視，按照 NFPA 101 的 16-3.5.1 安裝的自動撒水系統保護。(101:16-3.4.4.1)
- 8-1.4.1.1.3
  - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在有客人套房的每個客房和客廳區域和臥室。(101:16-3.4.4.2)
- 8-1.4.1.2 既存旅館和宿舍
  - 8-1.4.1.2.1 探測
  - 8-1.4.1.2.2
    - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在有客人套房的每個客房和客廳區域和臥室。(101:17-3.4.4.2)
    - 例外 編號 1：不應要求這些警報器要連接。(101:17-3.4.4.2)
    - 例外 編號 2：應允許單點煙警報器沒有第二(備用)電力來源。(101:17-3.4.4.2)
- 8-1.4.1.3 新設公寓建築物
  - 8-1.4.1.3.1 偵測
  - 8-1.4.1.3.2
    - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在每個睡眠地區外緊靠臥室的周圍和住宅單元包括地下室的每一層樓。(101:18-3.4.4.1)
  - 8-1.4.1.3.3
    - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在每個臥室。(101:18-3.4.4.2)
    - 例外：建築由透過認可、監視，按照 NFPA 101 的 18-3.5 安裝的自動撒水系統保護。(101:18-3.4.4.2)
- 8-1.4.1.4 既存公寓建築物
  - 8-1.4.1.4.1 偵測
  - 8-1.4.1.4.2
    - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在每個睡眠地區外緊靠臥室的周圍和住宅單元包括地下室的每一層樓。(101:19-3.4.4.1)
    - 例外 編號 1：在建築已裝備有既存總自動煙探測系統時不應要求單點煙警報器。(101:19-3.4.4.1)
    - 例外 編號 2：應允許單點煙警報器沒有第二(備用)電力來源。(101:19-3.4.4.1)
  - 8-1.4.1.4.3
    - 建築使用選項 2，應按照 NFPA 101 的 7-6.1.4 來要求完全自動火警偵測系統。
- 8-1.4.1.5 住宿或寄宿公寓
  - 8-1.4.1.5.1 偵測
  - 8-1.4.1.5.2
    - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在每個臥室。
    - 例外 編號 1：不應要求這些警報器要連接。(101:20-3.3.4)
    - 例外 編號 2：既有電池式真煙探測器不是家用電源式真煙探測器，應允許主管機關已證明的設備其試驗、維護和更換電池計畫將確定偵煙探測器電力的可靠性。(101:30-3.3.4)
- 8-1.4.1.6 單和雙家庭住宅
  - 8-1.4.1.6.1 偵測、警報和通訊系統
  - 8-1.4.1.6.2
    - 經過認可的，單點煙警報器應按照 NFPA 101 的 7-6.2.10 安裝在以下位置：



(1)所有臥室

例外：不應要求真煙探測器在既有建築的臥室。

(2)每個單獨的睡眠地區外,緊靠臥室的周圍。

(3)在住宅單元每個額外的樓層包括地下室。(101:21-3.3.1)

例外 編號 1：住宅單元由按照 NFPA 101 的 7-6 節安裝認可的偵煙探測系統保護，有告知住戶的認可。

例外 編號 2：在既有建築，應允許認可的煙警報器使用電池電源。

8-1.4.2\*

偵測裝置應位在製造商指定限制環境狀況的區域，且煙警報器或真煙探測器不應從門靠近臥室或廚房 3ft(1m)。應考慮可以接受煙警報器偵煙探測器位在離烹飪器具 20ft(6.1m)和裝備有警報靜音方法或是光電型式。

8-1.4.3

應考慮可以接受遵守 ANSI/UL 217，單或多站煙警報器的安全標準，要求的煙警報器，或遵守 ANSI/UL 268，消防發信系統偵煙探測器的安全標準的偵煙探測器。可見光的發信裝置應遵守 ANSI/UL 1971，聽力受損的發信裝置的要求。煙警報器和偵煙探測器應能探測到不正常的煙量和可以發生在住宅單元的灰煙等級在 4%/ft(光學密度 0.58dB/m)前應警報。可見光的告知裝置位在超過床的天花板和距離睡眠的住戶 16ft 應有至少 177cd 的額定光源輸出。在可見光的告知裝置安裝在臥室天花板下超過 24in(610mm)且距離枕頭 16ft，應允許額定最小值為 110cd。

8-1.4.4

偵煙探測器應連接中央控制的電源、訊號處理和告知裝置的作動。煙警報器不應互連超過製造商建議的數量，但在任何情況下在不監視互連方法下超過 18 個偵測裝置互連(其中 12 個可以是煙警報器)，或在監視互連方法下超過 64 個偵測裝置互連(其中 42 個可以是煙警報器)。

## 8-2 可選功能

應允許以下住宅單元火災警報設備的可選功能：

- (1)通知消防隊，直接或透過警報監視服務
- (2)監視其他安全系統，像是適當操作狀況的消防撒水頭
- (3)通知住戶或其他潛在的危險狀況，像是燃料氣體或毒性氣體像是二氧化碳的存在
- (4)通知住戶或其他侵入探測器(防盜警報器)的作動
- (5)其他任何功能,有關或無關安全，可能分享組件或配線

### 8-2.1 性能標準

#### 8-2.1.1\*

如果設計和安裝完成額外功能，住宅單元的火災警報系統應可靠地操作且不妥協它主要功能。

#### 8-2.1.2

火災訊號應優先其他訊號或功能，即使非火災訊號先作動。

#### 8-2.1.3

訊號應獨特以便可以容易從訊號中區分出火災訊號來要求住戶不同的行動。

#### 8-2.1.4

其他系統或組件的故障不應影響火災警報系統的操作。

### 8-2.2 驗證方法

#### 8-2.2.1

應允許以下遵從 8-2.1 性能標準的查證方法。其他由主管機關允許的方法如果適當應被接受。

#### 8-2.2.2

應考慮可以接受得到操作要求的設備設計和安裝。

## 8-2.3 可接受的解決辦法

### 8-2.3.1

裝備和安裝應遵從以下考慮一個符合 8-1.2 性能標準的方法。應允許由主關機關判定能提供相同性能的其他方法。

### 8-2.3.2

住宅單元的火災警報設備列出的功能和組合說明應考慮可以接受當主關機關判定能提供相同性能。

## 8-3 可靠度

### 8-3.1

位在住宅單元和有以下所有特徵的火災警報系統應考慮要有 95% 的功能可靠性：

- (1) 利用控制盤
- (2) 有至少兩個獨立來源的操作電源
- (3) 監視所有偵測和通知迴路的完整性
- (4) 傳送警報訊號到經常有人,遠端監視位置
- (5) 是否由屋主和至少每3年由合格維修技師定期試驗

### 8-3.2

住宅單位的火災警報系統有 8-3.1 除了(4)所有特徵或在住宅單元從偵測裝置使用低功率無線傳輸系統應考慮要有 90% 的功能可靠性。

### 8-3.3

住宅單元的火災警報系統由互連的煙警報器組成互連方法是為監視的完整性應考慮要有 88% 的功能可靠性。如果沒監視互連方法或警報器沒互連，這樣的系統應考慮要有 85% 的功能可靠性。

### 8-3.4\*

住宅單元的火災警報設備應提供屋主簡單的方法來試驗它的可操作性。

### 8-3.5

除非製造商另外有建議，當按照 NFPA 101，生命安全法規，的第十八、十九或二十章安裝的煙警報器在按照 8-4.3 有反應失敗的試驗結果應更換但從安裝日算起服務超過 10 年的不應留下。

## 8-4 性能標準

### 8-4.1

兩個獨立電源應由使用商用燈和電源的主要來源和由充電電池或能在正常狀況下至少 24 小時其次在警報時 4 分鐘操作這系統的備用發電機組成的次要來源組成。

### 8-4.2

所有的監視電線應有獨特故障訊號表示訊號失誤的發生(打開或無意地)，不論失誤是否影響系統的操作。電線互連多點警報器不應要求監視提供不從探測器保護訊號來感覺不正常的狀況。

### 8-4.3 監視站

#### 8-4.3.1

傳輸警報訊號到經常有人的方法，遠端監視位置應履行第五章所描述除了數位式警報通訊發射器服務的保護場所指需要一個電話線和只需要打數位式警報通訊接收器的號碼。至少每月應傳輸數位式警報通訊發射器試驗訊號。不應要求這種系統合格或公佈。

#### 8-4.3.2\*

遠端監視位置應允許查證住宅警報訊號比回報給消防單位先這提供查證的過程不延遲回報的時間超過 90 秒。

### 8-4.4

低功率無線系統應遵從 3-10 節的性能標準。

#### 8-4.5

煙警報器應由商用燈和次要電池的電源供電能在正常狀況下至少 7 天其次在警報時 4 分鐘操作這裝置，或者，煙警報器應由不可更換的主要電池供電能至少 10 年其次在警報時 4 分鐘，再其次在故障時 7 天操作這裝置。

#### 8-4.6

煙警報器由主要電池供電能在正常狀況下至少 1 年,其次在警報時 4 分鐘，再其次在故障時 7 天操作這裝置，應在特別允許下使用。

#### 8-4.7 驗證方法

應允許以下遵從 8-4 性能標準的查證方法。其他由主管機關允許的方法如果適當應被接受。

##### 8-4.7.1

例如故障樹或故障模式影響及危害性分析的工程分析應可以被接受確定設備可靠性的方法。

##### 8-4.7.2

應考慮可以接受得到操作要求的設備設計和安裝。

#### 8-4.8 可接受的解決辦法

##### 8-4.8.1

裝備和安裝應遵從以下考慮一個符合 8-1.2 性能標準的方法。應允許由主關機關判定能提供相同性能的其他方法。

##### 8-4.8.2

應考慮可以接受例如 ANSI/UL 985，居家火災警報控制單元的安全標準；ANSI/UL 217,單或多站煙警報器的安全標準；或 ANSI/UL 268,消防發信系統偵煙探測器的安全標準,性能驗證標準條列和認可的設備。

## 第九章 參考用出版物

### 9-1

下列文件或其部分內容被引用於本規範視為強制性規定，以及為本規範要求所應考慮的部分。在此所引用的各強制性參考文件均為NFPA發佈此版本規範時之現行版本。於本規範中，某些強制性文件若同時列示附錄C中，可能是特別作為參考之用。

#### 9-1.1 NFPA 出版物

National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers, 1998 edition.

NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 1999 edition.

NFPA 13D, Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes, 1999 edition.

NFPA 13R, Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height, 1999 edition.

NFPA 20, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 1999 edition.

NFPA 25, Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems, 1998 edition.

NFPA 37, Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines, 1998 edition.

NFPA 54, National Fuel Gas Code, 1999 edition.

NFPA 58, Liquefied Petroleum Gas Code, 1998 edition.

NFPA 70, National Electrical Code®, 1999 edition.

NFPA 75, Standard for the Protection of Electronic Computer/Data Processing Equipment, 1999 edition.

NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, 1999 edition.

NFPA 101®, Life Safety Code®, 1997 edition.

NFPA 110, Standard for Emergency and Standby Power Systems, 1999 edition.

NFPA 111, Standard on Stored Electrical Energy Emergency and Standby Power Systems, 1996 edition.

NFPA 601, Standard for Security Services in Fire Loss Prevention, 1996 edition.

NFPA 780, Standard for the Installation of Lightning Protection Systems, 1997 edition.

NFPA 1221, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Emergency Services Communications Systems, 1999 edition.

#### 9-1.2 其他出版物

##### 9-1.2.1 ANSI 出版物

American National Standards Institute, Inc., 11 West 42nd Street, 13th floor, New York, NY 10036.

ANSI A-58.1, Building Code Requirements for Minimum Design Loads in Buildings and Other Structures,

ANSI S1.4a, Specifications for Sound Level Meters, 1985.

ANSI S3.41, Audible Emergency Evacuation Signal, 1996.

ANSI/ASME A17.1, Safety Code for Elevators and Escalators, 1998.

ANSI/IEEE C2, National Electrical Safety Code, 1997.

ANSI/UL 217, Standard for Safety Single and Multiple Station Smoke Alarms, 1997.

ANSI/UL 268, Standard for Safety Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems, 1999.

ANSI/UL 827, Standard for Safety Central-Station for Watchman, Fire-Alarm and Supervisory Services, 1997.

ANSI/UL 985, Standard for Safety Household Fire Warning Control Units, 1994.

ANSI/UL 1971, Signaling Devices for Hearing Impaired, 1995.

#### 9-1.2.2 EIA 出版物

Electronic Industries Alliance, 2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201-3834.

EIA Tr 41.3, Telephones.

#### 9-1.3 其他文獻

International Municipal Signal Association, P.O. Box 539, Newark, NY 14513.

National Institute for Certification in Engineering Technologies, 1420 King Street, Alexandria, VA 22314-2794.

## 附錄A 材料說明

本附錄A並非NFPA的要求，只供參考之用。本附錄包含材料說明、編號以符合適用原文段落。

### A-1-2.1

火災警報系統應設計、安裝和維護來提供不正常火災狀況的指示和警報來保障生命安全。系統應在充足的時間下警告建築住戶和招集適當的援助允許住戶移動到安全的地方和救援的發生。火災警報系統應是生命安全計畫的一部份它也要包括預防、保護、出口和其他住戶特別特徵的結合。

### A-1-4 認可

美國國家防火協會不負責認可、審查、證明任何安裝、過程、設備或材質；也不執行認可、評估測試實驗。管轄機構在測試安裝、過程、設備、材料時，可依 NFPA 或其他標準規定。沒有適用的標準時，上述主管機關將需要適當安裝、過程或使用證明。主管機關有關於產品評估及適當的現今表列參考條款，也可參考主管機關列表規定為規定標準。

### A-1-4 主管機關

此名詞在 NFPA 文件中廣泛的運用，管轄機構與認可機構之權責有所不同。在重視公共安全的國家中，消防主管機關可能為一聯邦、洲或地區性的部門，亦可為消防隊隊長、消防局局長、勞工部、保健部、建築主管單位、電力檢查員等具有法律授權的人。就保險業而言，保險審查部門，費率單位，或其他保險公司代表亦可能為管轄機構。在許多情況下，性能屬性或委託指定承擔主管機關的任務；管理設施，指揮的官員或部門官員也可為主管機關。

### A-1-4 人員認證

人員認證的定義僅適用於市政火災警報系統。

### A-1-4 整合系統

非消防系統是安全的例子，門禁管制、閉路電視、擴音設備、背景音樂、廣播、隔音、建築自動化、時間和出勤。

### A-1-4 雙門

參考圖 2-10.6.5.3.1 對雙門的探測器安裝位置的要求。

### A-1-4 餘燼

A 類和 D 類可燃物燃燒在火燄典型與火災有關狀況下的餘燼不一定存在。燃燒成長產生輻射發出部分輻射能量光譜與火焰燃燒的那些部份影響完全不同。專門探測器是專門用於探測這些物質的放出應在預期這種類型的燃燒中應用。大體上，火焰探測器不是為了探測餘燼。

### A-1-4 疏散

疏散不包括在建築內重新安置的住戶。

### A-1-4

定溫裝置的操作溫度和環境溫度的不同在溫度上升速率的比例。這速率一般指的是熱慣性。空氣溫度總是高於裝置的操作溫度。

典型定溫感測元件的例子如下：

- (a) 雙金屬的。包含兩種不同熱膨脹係數的金屬所以效果是受熱後會往一個方向和冷卻後會往相反方向。
- (b) 導電度。線型或局限型感測元件其中電阻變化像溫度的方程式。
- (c) 易熔合金。特殊成份金屬(電)的感測元件在額定溫度快速的熔化。
- (d) 熱敏電纜。線型裝置其中感應元件包含一種型式，由在額定溫度時軟化的被熱敏絕緣分離的兩條載流電線，因此允許電線電的接觸。在另一種型式，單一電線在金屬管中心，介於其間的空間充滿在臨界溫度時會變的有傳導性的物質，因此在管子和電線建

立電的接觸。

(e)液體膨脹。感測元件包含液體可以在溫度上升時明顯膨脹反應在體積上。

#### A-1-4 火焰探測器

火焰探測器可分為紫外線、單波長紅外線、紫外線紅外線或多個波長紅外線。

#### A-1-4 離子式偵煙探測器

離子式偵煙探測器對大多數發焰火災產生的不可見光粒子(尺寸小於 $1\mu\text{m}$ )更加敏感。它對大多數悶燒火災典型的較大粒子較不敏感。使用電離原理的偵煙探測器通常是局限型的。

#### A-1-4 登錄

產品評估或服務應提出可靠的操作和功能性能。意旨在確定表列各系統產品評估差異，除非設備有分類登錄，否則有些機關不會認可。主管機關將引用表列系統確認表列產品及設備。

#### A-1-4 光電光遮蔽式偵煙探測器

光電光遮蔽式偵煙探測器的反應通常不受煙的顏色的影響。

使用光遮蔽原理的偵煙探測器通常是局限型的。這些探測器一般指的是光束型偵煙探測器。

#### A-1-4 光電光散射式偵煙探測器

光電光散射式偵煙探測器對大多數悶燒火災產生的可見光粒子(尺寸大於 $1\mu\text{m}$ )更加敏感。它對大多數發焰火災典型的較小粒子較不敏感。它也對黑煙比淺色的煙較不敏感。使用光散射原理的偵煙探測器通常是局限型的。

#### A-1-4 無線電頻道

頻道的寬度依據傳輸的型式和容忍放出的頻率。頻道通常由指定的傳送器分配無線電傳送的一個指定類型的服務。

#### A-1-4 補償式探測器

補償式探測器典型的例子是局限型的探測器有著管狀金屬外殼當它被加熱變延伸並且停止延伸在某個點。在管內第二個金屬元件在接頭的地方施加反向的力量，易於維持他們開啟。這力量是以這種方式平衡，在溫度緩慢上升，有較多的時間讓熱穿透內部元件，抑制接頭閉合直到整個裝置被加熱到它額定的溫度等級。然而，在溫度快速上升，沒有太多的時間讓熱穿透內部元件，抑制效果發揮的較少所以當整個裝置被加熱到較低的溫度時接頭便達到閉合。這實際上抵銷熱慣性。

#### A-1-4 差動式探測器

典型差動式探測器的例子如下：

- (a)氣動差動式探測管。線型探測器包含小口徑管材，通常是銅，安裝在整個防護區域的天花板或高的牆壁上。這管子被終止在包含隔膜和相關接頭設定在預設壓力下動作的探測器單元。這系統是密封的除了補償溫度正常變化的校正通風口。
- (b)局限型氣動差動式探測器。由氣室組成的設備、隔膜、接頭和補償通風口在單一外殼。操作原理和氣動差動式探測管的描述相同。
- (c)導電性-差動式探測器。線型或局限型感測元件由溫度的變化導致電阻的變化。電阻變化的速率由相關控置設備監視，當溫度上升速率超過預設值時啟動警報。

#### A-1-4 尖頂斜面型天花板

偵煙或熱探測器在尖頂斜面型天花板間距的說明請參考圖 A-2-2.4.4.1。

#### A-1-4 棚式斜面天花板

偵煙或熱探測器在棚式斜面天花板間距的說明請參考圖 A-2-2.4.4.2。

#### A-1-4 平滑天花板

開放式桁架結構不被認為會阻礙火災產生的氣流除非上層部分持續與天花板接觸，伸出低於天花板 $4\text{in}(100\text{mm})$ 。

#### A-1-4 火花

這絕大多數的應用包含A類和C類易燃物的探測使用輻射能量感應探測器包含固態金屬微粒傳送透過氣動傳送管道或機械傳送機。指的包括燃燒物質的物件移動像火花和探測如此火災的火花探測系統的系統這樣的危害在工業上很常見。

#### A-1-4 語音清晰度

在這法規所用的，清晰度和清晰都是用來描述語音通信系統為了重現人類語音。當人可以清楚的分辨和了解由這樣的系統重現的人類語音，這個系統可以說是清晰。令人滿意的清晰度需要足夠的聲音強度和足夠的清晰度。清晰度是指不受各種失真(IEC 60849,緊急用途聲響系統,3.6節)。以下是造成在電子語音系統減少語音清晰度的三種失真原因：

- (1)振幅失真，由於非線性的電子設備和轉換器
- (2)頻率失真，由於轉換器不均勻的頻率反應和在聲音傳送不同頻率選擇性的吸收
- (3)時間範圍失真，由於在聲音範圍的反射和殘響

在這三種失真，頻率失真是局部地，以及時間範圍失真是全部地，小部分是系統安裝的環境(大小、外型、牆的表面特性、地板和天花板)和揚聲器的特性和位置(轉換器)

#### A-1-4 波長

波長的概念在特別的應用程序選擇適當的探測器是極為重要。從火焰放出光的波長和從火焰燃燒產生的化學物質間有精確的關連。特定的亞原子、原子、和分子事件產生特定波長的輻射能量。例如，紫外線光子放出完全喪失電子或電子能量等級非常巨大改變的結果。在燃燒期間，分子被氧的化學反應猛烈撕裂，而且電子在過程中釋放，在激烈地低能量等級重組，因此提供紫外線光輻射上升。可見光光輻射是一般燃料分子，火燄中間產物，和燃燒產物在電子能量等級小規模變化的結果。紅外光輻射來自分子的震動或部分的分子當他們在相關燃燒過熱的狀態。每個化學化合物顯示他在共振時的一組波長。這些波長由化學的紅外線光譜組成，那個化學物質通常是獨一無二的。

波長和化學燃燒的相互關係影響各種探測器對各種火災的相關效能。

#### A-1-5.1.3

例如合格人員包括可以證明有在類似系統經驗的個人和有以下的合格證明：

- (1)工廠的訓練和認證在火災警報系統設計
- (2)工程技術國家認證協會(NICET)火災警報認證-最少III等級
- (3)國家或地方機關許可或認證

#### A-1-5.2.3

火災警報系統這名詞包括所有設備，不分地點，需要電力但不直接從主要控制單元獲得所有電力。火災警報系統的例子包括要求電力，但不限制以下多個控制單元：遠端電源供應、揚聲器、轉換器和所需的電腦設備。

#### A-1-5.2.7(c)

一個引擎驅動的發電機沒有備用電池補充不應假設在主要電力流失的30秒內能夠提供可靠的電力傳輸。

#### A-1-5.2.7(d)

UPS設備通常包含內部繞道的安排從線路直接供給負載。這些內部繞道的安排是潛在故障的來源。UPS設備也需要定期的保養。它是，因此，當保持連續的電力供應設備一般由UPS供應時必須從所有電力來源提供一種迅速的和安全的繞道和隔離UPS設備。

#### A-1-5.2.9 可充電式電池,或蓄電池

以下新式可充電式電池通常用於受保護場所的應用程序：

- (a)排氣式鉛酸、凝膠或無補償電解質電池。這個可充電式電池一般在應用程序用來代替主要電池有相對高的電流消耗或需要較低的電流來延長待機的能力。單體的額定電壓是2伏特，和電池可以2伏特的倍數增加(例如：2、4、6、12)。電池應根據製造商的建議存放。



(b) 鎳鎘電池。密封式鎳鎘電池一般在應用程序用來當電池在電力中斷期間的電流消耗由低到中(通常高達幾百毫安培)而且相當穩定。鎳鎘電池也有更大容量應用在其他的應用程序。每個單體的額定電壓是1.42伏特，電池可以1.42伏特的倍數增加(例如：12.78、25.56)。電池在倉庫可以任何充電狀態無限期的儲存。

然而，電池在倉庫將會失去容量(將自我放電)，根據儲存的時間和溫度。典型地，電池儲存超過1個月需要充電8到14小時來恢復容量。服務中，電池應得到連續，不斷充電電流以足夠保持它充滿電荷。(典型地，充電速率和電池1/10到1/20的安培小時速率相同。)因為電池是由獨立單體串連所組成，可能性存在，在深度放電，一個或多個單體比其他單體容量低時將達到完全放電。這些有剩餘壽命的單體傾向對耗盡的單體充電，造成極性顛倒導致電池永久性的傷害。這個狀況可由測量充飽電的開放單體電壓來確定(電壓最少應該是1.28伏特乘上單體的數目)。電壓抑制效應是由穩定電流充電低於系統放電所造成的放電電壓等級微小變化。

在一些鎳鎘電池的應用程序，例如，電池供電的刮鬍刀，也存在記憶特性。具體地說，如果電池每天放電1分鐘，接著充電，操作5分鐘將不會導致額定安培小時的輸出因為電池已經建立放電1分鐘的記憶。

(c) 密封式鉛酸電池。在一個密封式鉛酸電池，電解質完全由分離器吸收，通常無排氣發生。充電期間氣體進化是內部重組，造成容量生命最小的損失。高壓排氣口，然而，提供在不正常狀況下避免損壞。

#### A-1-5.2.9.2.3

電池是連續充電式如果它們離線或等待在電力損失的事件成為負載。

浮動式充電電池完全充電和連線透過整流器的輸出來平順輸出和在電力損失的事件作為備用電力來源。

#### A-1-5.4.1.2

本段落不是意圖要求地區消防裝置在時間範圍內完成它們的功能，像風扇停止時間，關閉門的時間，或電梯行走時間。

##### A-1-5.4.2.1 警報訊號編碼代號

對有四層樓和多個地下室的建築警報訊號編碼代號的建議如表 A-1-5.4.2.1 所提供。

表 A-1-5.4.2.1 緊報訊號編碼代號建議

位置	訊號編碼
四樓	2-4
三樓	2-3
二樓	2-2
一樓	2-1
地下室	3-1
下層地下室	3-2

##### A-1-5.4.2.2

偵測裝置的驅動通常在裝置瞬間得到完整的數位訊號，就像接點閉合。對於偵煙探測器或其他自動偵測裝置，可能包含火現象簽名的訊號處理和分析，作動指的是當裝置獲控制單元軟體完成訊號分析要求的瞬間。

一個分離控制單元打算由控制單元的網路組成單一大型系統的定義如 3-8 節所示。

對於一些類比偵測裝置，作動由火災警報控制單元解釋是超過警報程式界線的訊號從偵測裝置到控制單元的瞬間。

對於偵煙探測器在有警報驗證的系統工作，驗證功能是在火災警報控制單元執行，煙探測器作動的瞬間有時候是由火災警報控制單元決定。

#### A-1-5.4.5.2

機械設備控制的操作性(例如，煙和火的閘門、電梯召回的安排和門扣)應由定期試驗來驗證。機械設備控制試驗和妥善保養的失敗可導致在緊急時操作失敗，有潛在的後果上升到包含人命損失。

#### A-1-5.4.6.3.3

自動重複聲音打擾的目的是要提醒業主，或系統那些反應，當系統保持在故障的狀況。第二個好處是在火災警報系統在故障的狀況可能地警告建築的住戶。

#### A-1-5.4.6.3.4

在大型，校園式的安排有著專有的管理站監視保護場所系統，和在其他戶外監視達到預期結果的情況，主管機關允許讓重複聲音只在管理站發生。由主管機關核准是必須的因此可以考慮所有消防問題和做出決定，有程序在適當的位置確保滿足目的，換句話說，有人可以採取行動來修正這個問題。

#### A-1-5.4.7(b)

監視閥，低壓開關或其他裝置目的是要造成監視訊號作動時不應與偵測裝置線路的末端監視裝置串聯，除非有特殊訊號，不同於故障訊號是被指示的。

#### A-1-5.4.10

系統提供由 3-8.3.2.3.1 允許的警報驗證特徵是不考慮警報延遲系統，訊號延遲 60 秒或更少和無需人員介入。

#### A-1-5.4.11.4

旁通指的是故意能夠在日夜和週末自動或手動操作。

#### A-1-5.5.1(1)

1-5.5.1(1)的要求不排除在低於一般主要電壓的 85%轉移到二次供應，提供 1-5.2.5 要求的滿足。

#### A-1-5.5.2.1

火災警報規範可包含下列的一些或全部：

- (1)受保護處所的地址
- (2)受保護處所的業主
- (3)主管機關
- (4)那些系統要求要遵守的適用法規、標準和設計標準
- (5)建築結構的形式和住戶
- (6)消防隊反應點和警示器位置
- (7)火災警報系統型式的提供
- (8)計算，例如，二次供應和電壓下降計算
- (9)火災警報偵測裝置的型式
- (10)計劃涵蓋區域
- (11)探測的完整列表、疏散訊號和地區警示器
- (12)消防控制功能的完整列表
- (13)所有輸入和輸出操作細節的完整順序

#### A-1-5.5.4

安裝火警系統的所有佈線應考慮到火警系統製造商公佈的安裝說明和限制適用的產品清單或核准。

#### A-1-5.6

1-5.6 的目的是在被火喪失功能前火災警報系統有反應。已有一些致命的火災在火災的起源和路徑導致在探測器反應前控制單元已被破壞。

注意：

如果環境狀況不適合偵煙探測器 1-5.6 允許例外的使用偵熱探測器。也要評估不論地區是否適合控制單元是很重要的。

本法規意指只需要一個探測器在控制單元甚至當房間區域如果根據第二章間距規則需要安裝超過一個探測器。

#### A-1-5.7.1.2

火災警報系統公告應該根據下列各項，作為最低，足夠具體辨識火災警報訊號的來源：

- (a)如果樓地板面積超過20,000ft<sup>2</sup>(1860m<sup>2</sup>)，樓層應在細分為20,000ft<sup>2</sup>(1860m<sup>2</sup>)或更少的探測區域，符合既存煙和火屏障在樓層。
- (b)如果樓地板面積超過20,000ft<sup>2</sup>(1860m<sup>2</sup>)並且未由煙或火的填塞區分，探測區域應由主管機關個案會商來決定。
- (c)服務多樓層撒水系統的流水開關，面積超過20,000ft<sup>2</sup>(1860m<sup>2</sup>)，或面積不符合已建立的探測系統分區應單獨公布。
- (d)服務多樓層空氣處理系統的風管偵煙探測器，面積超過20,000ft<sup>2</sup>(1860m<sup>2</sup>)，或面積不符合已建立的探測系統分區應單獨公布。
- (e)如果樓地板面積超過20,000ft<sup>2</sup>(1860m<sup>2</sup>)，應提供額外的分區。任何分區在任何方向的長度不應超過300ft(91m)。如果建築擁有自動撒水系統遍及，警報分區的地區應和撒水頭分區的容許地區重疊。

#### A-1-5.8.1

雙迴路或其他多通道導管或迴路的規定避免電的監視是不被接受的。

#### A-1-5.8.1 例外編號 7

本法規在包含設備、裝置或電器用具導管完善的監視不具有裁判權。

#### A-1-5.8.6.1

備份擴音和疏散訊號產生設備建議自動傳輸主要設備故障在設備故障的事件中迅速恢復服務。

#### A-1-5.8.7.2

因為數位警報傳送系統在受保護的場所和通訊中心間建立通訊通道經由公用電話交換網，在受保護的場所和通訊中心間監視迴路的要求(參考 1-5.8.1)被認為要被滿足如果通訊通道符合 5-5.3.2.1.10 的定期試驗。

#### A-1-6.1.3

受保護場所火災警報系統通常安裝在結構或重建契約下和其次連接到監視中心火災警報系統在分離契約下。所有定約人應完成由他們負責的部份連接系統完成表的部份紀錄。幾個部分地完成表可能被主管機關接受提供連接系統所有部份包含在這表內。

#### A-1-6.2.1

第七章的要求應用來執行配線的安裝和操作驗收試驗必須當完整的紀錄完成。

完成表的紀錄應允許使用之前達成的紀錄決定安裝關於計劃系統的型式、線路名稱、裝置型式、警報設備型式、電力來源和傳送到監視中心的方法。

#### A-1-6.2.2(1)

使用手冊應包含以下內容：

- (a)系統輸入、疏散訊號、輔助功能、公告、操作的計畫順序、擴展能力、應用考慮和限制的詳細說明描述
- (b)基本系統的操作說明，包括警報知識、系統重置、系統輸出的表示(LEDs,CRT顯示器，和列印輸出)，手動疏散訊號和輔助功能控制的操作，和影印紙的更換
- (c)由保養合約提供，包括已安裝每個型式裝置的試驗和保養說明的例行保養和試驗的詳細說明描述。資訊應包含以下內容：
  - (1)需要定期試驗和維修的獨立系統組件列表
  - (2)逐步說明需要試驗和維修程序的細節，和這些程序應執行的間隔，對每個型式裝置的安裝

- (3)相關試驗和保養程序的時間表由A-1-6.2.2(c)(1)建議名單的A-1-6.2.2(c)(2)所建議
- (d)對監視現場配線，包括開路、接地和回路故障的每個故障狀況詳細說明故障排除[這些說明應包括由系統公告列出的所有故障訊號，造成這種故障訊號狀況的描述，和逐步的說明描述如何隔離這樣的問題和修正他們(或如何呼叫請求服務，視情況而定)。]
- (e)服務目錄，包括那些提供系統服務的人名和電話號碼列表。

A-2-1.3.4

如果迴路與偵測設備斷接，監視迴路的完整性將取決於對電纜連續性的干擾。終端盒引線，如圖 A-2-1.3.4(a)和(b)所示，監視偵測設備迴路上的設備。

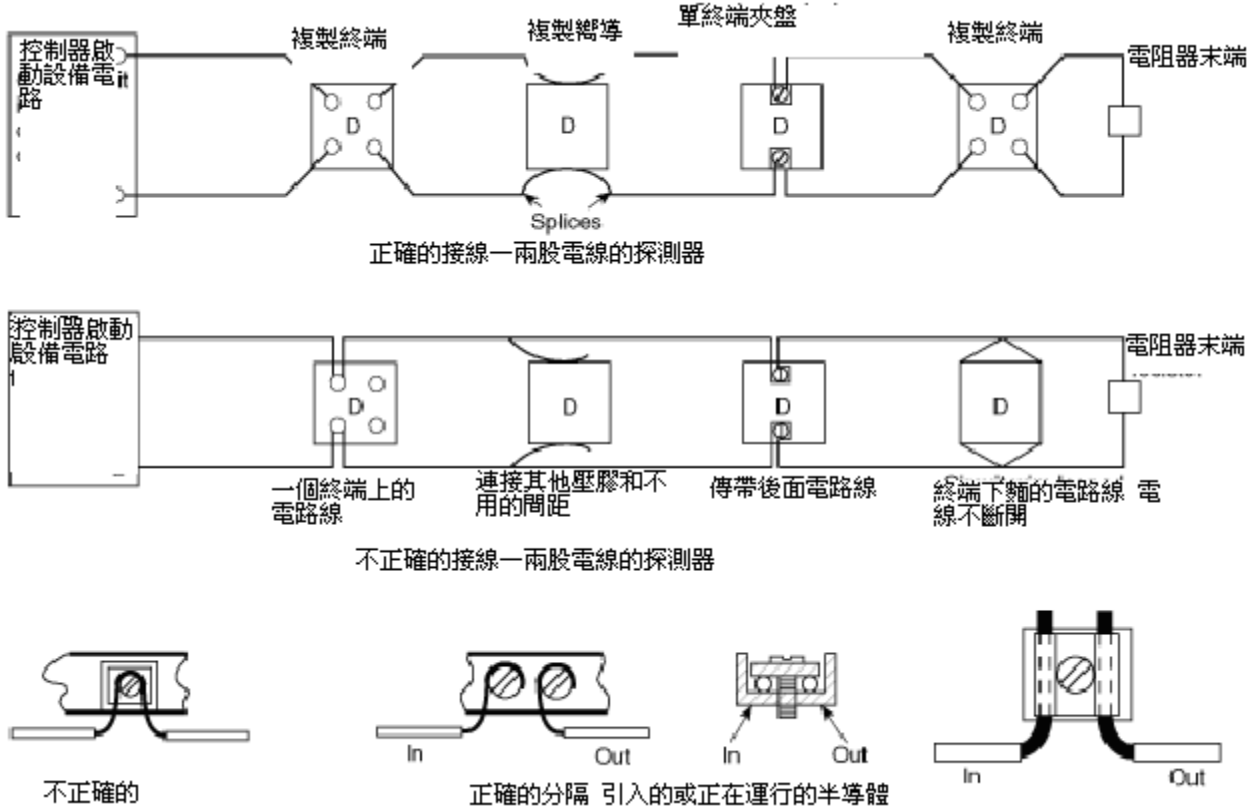
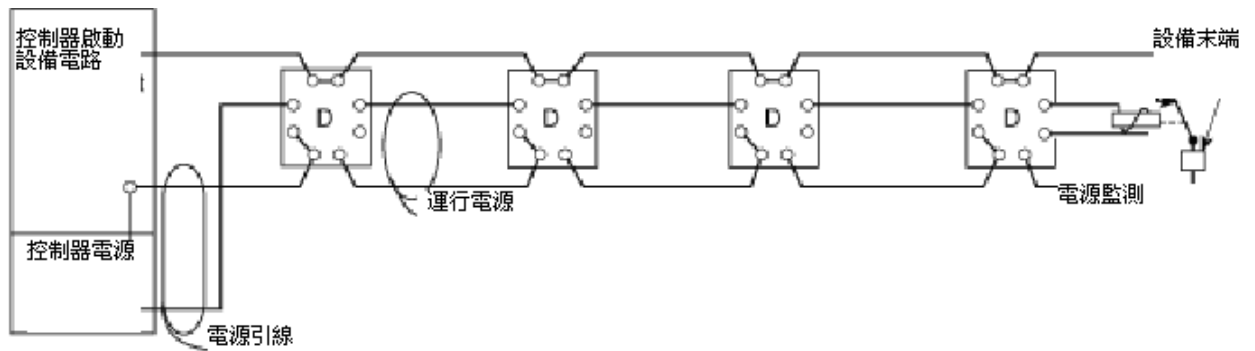
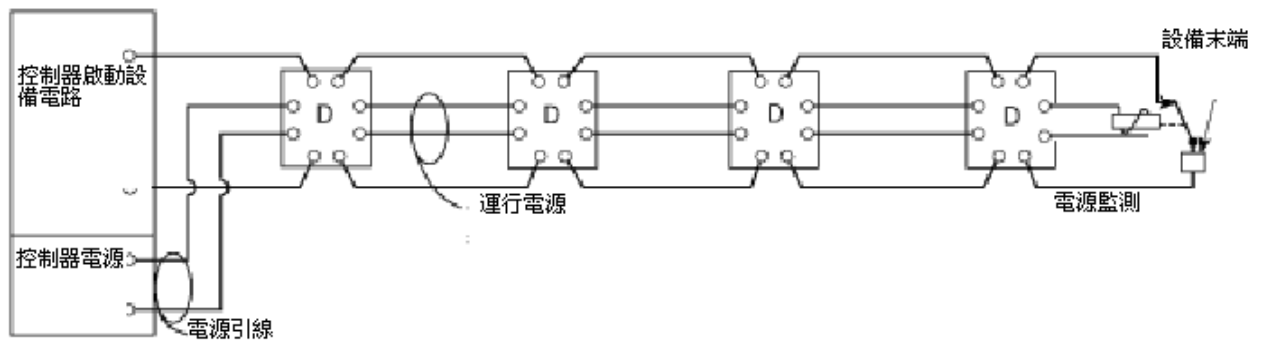


圖 A-2-1.3.4(a) 正確的配線方法-個別電力供應的四線型探測器



說明四根電線的煙霧探測器連接於三根電線。電源的一邊連接於啟動設備電路。電線斷開，當探測器開始監測時。



說明四根電線的煙霧探測器連接於三根電線。電源的一邊連接於啟動設備電路。電線斷開，當探測器開始監測時。

圖 A-2-1.3.4(b) 有三股和四股電線的探測器的佈線

#### A-2-1.4.2

第 2-1.4.2 條規定指出探測範圍有不同的類型。

##### A-2-1.4.2.2

火災區或房間裏如果沒有安裝探測器，在被遠端探測器探測到之前，火勢也許會超出預定目標。

##### A-2-1.4.2.3

火災區或房間裏如果沒有安裝探測器，在被遠端探測器探測到之前，火勢也許會超出預定目標。設置可選擇探測範圍，僅是為了強調存在的具體危險。

##### A-2-1.4.2.4

第 2-1.4.2.4 條規定指出了一些實例，例如，設備的所有者要嘗試探測器是否符合某種性能目標和或需要突出具體的危險性，但是探測器不符合要求。一旦探測器安裝，即要根據法規要求接受測試和年測試，並進行維修。

#### A-2-2.1.2

線性空間評級是允許的偵熱探測器之間的最大距離；同時也是測量偵熱探測器對標準火災測試的反應時間，當在同一距離進行測試時。評級越高，反應速度越快。本法條僅是為了明確那些評級為 50ft (15m) 或更高水準的偵熱探測器。

#### A-2-2.1.3

為了預計偵熱探測器的反應速度，要使用當前火建模程式和現行的公開方程來描述動態，必須知道兩個參數：動作的溫度和熱反應係數。熱反應係數，即是每單元時間內從天花板噴口傳輸熱量至傳感元件探測器的速度定量化，表示了天花板噴口溫度、速度和時間。反應時間指數也普遍適用於自動撒水頭的熱反應係數。

#### A-2-2.2.1

圖 A-2-2.2.1 說明了適當的探測器的安裝位置。

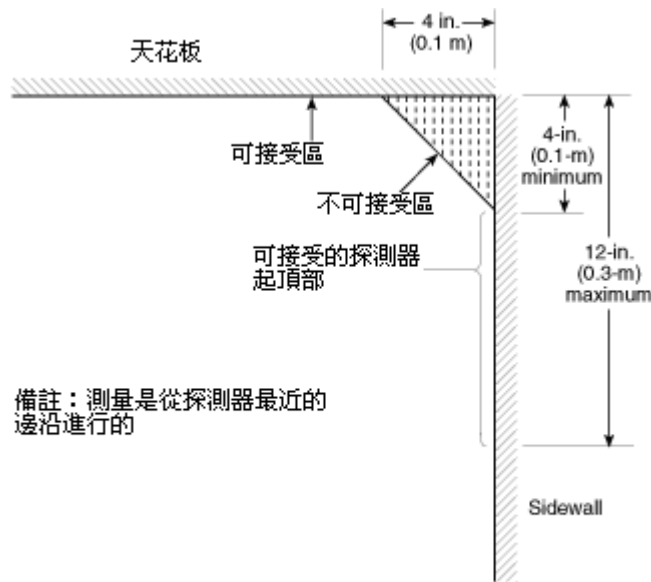


圖 A-2-2.2.1 探測器正確安裝的示範

A-2-2.3

為了縮短反應時間，要選擇合適的探測器以減少反應時間。然而，會指定使用帶有額定溫度的偵熱探測器，超過最高的一般預計的周圍溫度，為避免在無火災狀態下提早動作偵熱探測器。

A-2-2.4

除了對安裝在屋頂天花板上的偵熱探測器做出具體規定外，也要求減少真熱探測器之間的時間隔；因為防護區的其他結構特徵，如結構草案或其他情況會影響探測器的動作。

A-2-2.4.1

局限型探測器安裝在光滑天花板上的最大線性空間，將由全位置的火災測試決定（見圖 A-2-2.4.1(c)）。這些測試假設，以一個或多個正方形的圖案來安裝探測器，每個正方形的邊長與測試所決定的最大間隔距離相等，圖 A-2-2.4.1(a)進行了說明。經測試的探測器被安裝在正方形的一角，為了使它在正方形中的位置，是位於火災的最遠距離。然而，探測器距離火災的距離，一般為測試間隔乘以 0.7，並可以計算出來，如表 A-2-2.4.1 所示。

表 A-2-2.4.1 點型熱探測器的測試間距

測試間距		最長的測試距離，從火到探測器(0.7×D)	
ft	m	ft	M
50 × 50	15.24 × 15.24	35.0	10.67
40 × 40	12.19 × 12.19	28.0	8.53
30 × 30	9.10 × 9.10	21.0	6.40
25 × 25	7.62 × 7.62	17.5	5.33
20 × 20	6.10 × 6.10	14.0	4.27
15 × 15	4.57 × 4.57	10.5	3.20

一旦決定了正確的最大距離，將有效互換火災和探測器位置。探測器現在位於正方形的

中間，列表指定了探測器足以探測到發生在這個正方形範圍內的火災，甚至是正方形的最遠角。

為了測試探測器安裝位置，操作人員設計了矩形，因為建築區通常都是直角形。然而，從火災區傳來的熱量不是直角形。在光滑的天花板上，熱量從各個方向傳來，以一個擴散的圓圈進行傳送。單位，即探測器的涵蓋範圍，實際上不是一個矩形，而是一個半徑為線性間隔乘以 0.7 的圓圈。

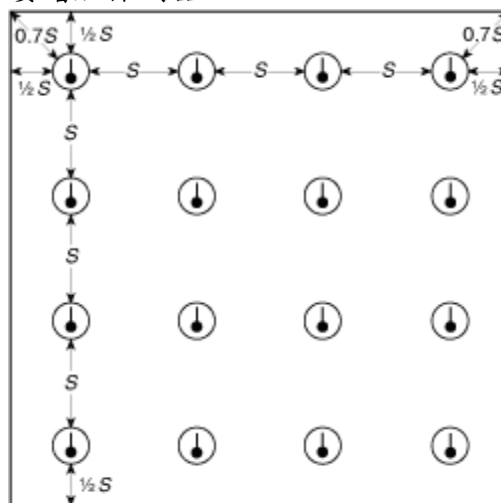
圖 A-2-2.4.1(d)進行了說明。透過旋轉矩形中間的探測器，可以得到無數方格，轉角就是半徑為線性間隔乘以 0.7 的圓圈。探測器將涵蓋這些矩形和圓圈的任何點位。

因此本解釋說明了正方形和圓圈。在實際應用中，很少有區域會完全就是正方形和圓圈。設計師通常設計許多不規則尺寸的矩形，和由牆截獲房間角；一面牆的空間不少於所列間隔的一半。為了簡化餘下的解釋，將使用一個間距為 30ft\*30ft(9.1m\*9.1m)的探測器。該換算原則同樣適用於其他類型。

圖 A-2-2.4.1(f)說明了換算的概念。在圖 A-2-2.4.1(f)中，探測器被放置於一個半徑為 21ft (0.7\*30ft) [6.4m(0.7\*9.1m)]的圓圈的中心。在圓圈中構建同一尺寸的一系列矩形，尺寸不超過 30ft(9.1m)。可以得出下列結論。

- (a)減少較短的尺寸，長的尺寸就成長，超過探測器的線性最大間距，不會損耗探測器的效率。
- (b)探測器涵蓋了圓圈內的所有區域。如果矩形的對角線不超過圓圈的直徑，允許只設置一個探測器矩形。
- (c)相關探測器的效率實際上是增加了，因為矩形的涵蓋面積一般不超過900ft<sup>2</sup> (83.6m<sup>2</sup>)，如果應用了30ftx30ft (9.1mx9.1m)的矩形。這一原則說明探測器和火災之間的線性間隔相等，並沒有識別從牆壁或隔牆反射的作用，而這在狹小的房間或走廊裏是一種附加效益。

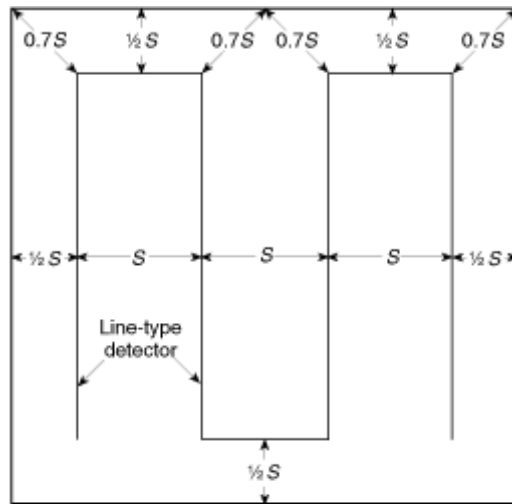
如果有足夠大的面積，已超出了圖 A-2-2.4.1(f)中國矩形尺寸，要求附加探測器。透過打亂區域變成多個維度的矩形，以適合最適當的尺寸，使探測器更利於使用。例如，圖 A-2-2.4.1.2。一條 10ft (3m) 寬、82ft (25m) 長的走廊，能被兩台 30ft (9.1m) 大的點型探測器所涵蓋。40ft (12.2m) 寬、74ft (22.6m) 長的區域能被四只局限型探測器所涵蓋。不規則的區域需要進行更加詳細的規劃，以確定天花板上的點離探測器的距離沒有超過 21ft (6.4m)。透過從偏僻的角落打弧來確定點的位置。半徑為線性間隔乘以 0.7 的圓圈外部的任何區域，要增加探測器。



● = 熱探測器

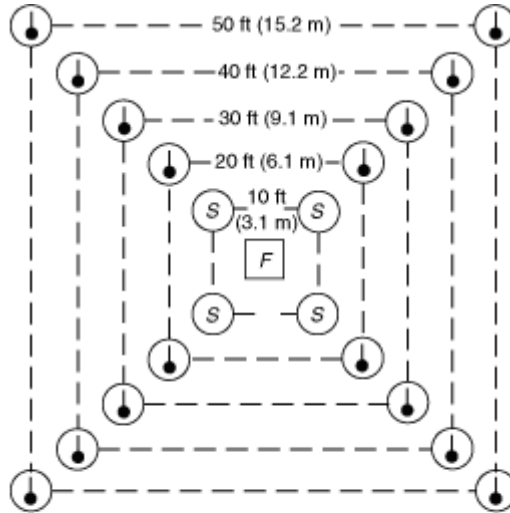
S = 探測器之間的間距

圖 A-2-2.4.1(a)局限型熱探測器



$S$  = 探測器之間的間距  
 $S$  = 探測器之間的間距

圖 A-2-2.4.1(b) 線型探測器——間距設置，光滑的天花板



$F$  = 測試的火，變性酒精，190度  
 $S$  = 正常的噴水間距為10英尺(3.1米)  
 $\bullet$  = 正常的熱探測器間距，有不同的間距

圖 A-2-2.4.1(c) 火災測試佈置圖

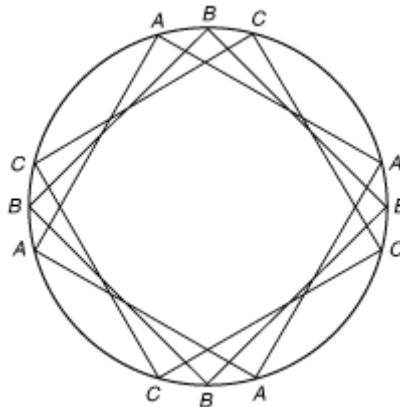


圖 A-2-2.4.1(d) 探測器在圓圈裏的涵蓋方塊，圓圈的半徑是間距的 0.7 倍



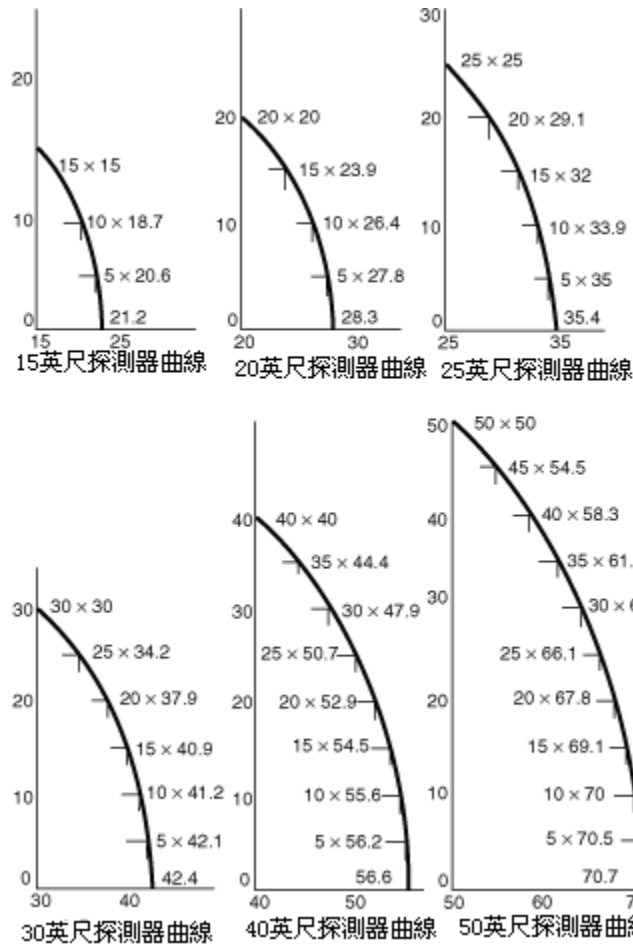
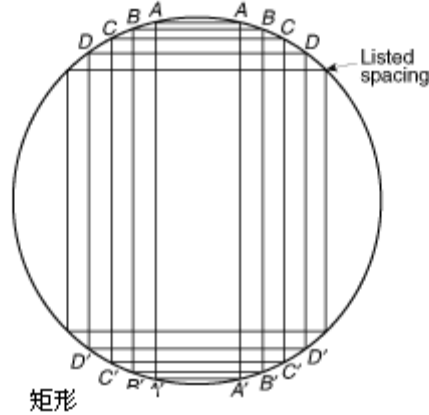


圖 A-2.2.4.1(e) 典型的探測器曲線的矩形，15ft 至 50ft (4.57m 至 15.24m)



矩形

- A = 10 ft × 41 ft = 410 ft<sup>2</sup> (3.1 m × 12.5 m = 38.1 m<sup>2</sup>)
- B = 15 ft × 39 ft = 585 ft<sup>2</sup> (4.6 m × 11.9 m = 54.3 m<sup>2</sup>)
- C = 20 ft × 37 ft = 740 ft<sup>2</sup> (6.1 m × 11.3 m = 68.8 m<sup>2</sup>)
- D = 25 ft × 34 ft = 850 ft<sup>2</sup> (7.6 m × 10.4 m = 78.9 m<sup>2</sup>)
- 所列間距 = 30 ft × 30 ft = 900 ft<sup>2</sup> (9.1 m × 9.1 m = 83.6 m<sup>2</sup>)

所列間距

ft指英尺  
m指米

圖 A-2-2.4.1(f) 探測器間隔，長方形的區域

A-2-2.4.1.2

圖 A-2-2.4.1.2 說明了偵煙探測器或偵熱探測器在不規則區域內的間距。

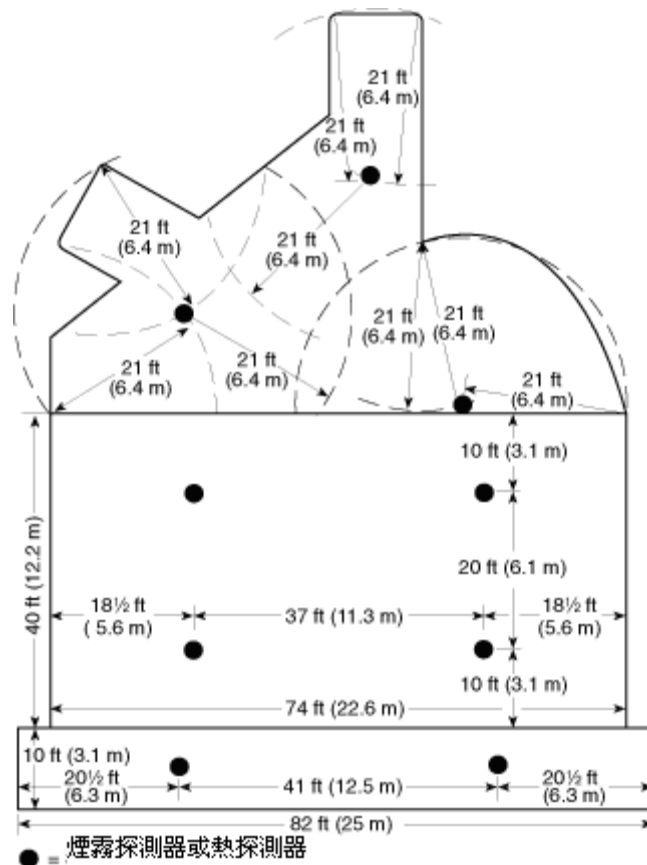


圖 A-2-2.4.1.2 在不規則區域內的偵煙或偵熱探測器間距的佈置

#### A-2-2.4.3

偵熱探測器的位置和間距，應考慮樑的深度、天花板的高度、光束間距和火勢等因素。如果樑的深度(D)到天花板的高度(H)， $(D/H)$ ，大於 0.10；光束間隔(W)到天花板的高度(H)， $(W/H)$ ，大於 0.40，偵熱探測器應安裝在每束光束的凹處。如果樑的深度到天花板的高度(D/H)，小於於 0.10；或者光束間隔到天花板的高度(W/H)，小於 0.40，偵熱探測器應安裝在每束光束的底部。

#### A-2-2.4.4.1

圖 A-2-2.4.4.1 說明了偵煙或偵熱探測器在尖頂斜面型天花板的間距。

#### A-2-2.4.4.2

圖 A-2-2.4.4.2 說明了偵煙或偵熱探測器在傾斜型天花板的間距。

#### A-2-2.4.5.1

表 2-2.4.5.1 和表 2-2.4.5.1 說明了安在 30ft (9.01m) 高度的天花板上的探測器的性能，它的性能相當於 10ft (3m) 高度的天花板上的探測器的性能。火災探測學院的火災測試報告（參考附錄 C），是表 2-2.4.5.1 的理論基礎。該報告不包括一體化探測器的資料。研究此資料，可參考生產廠家的建議。

表 2-2.4.5.1 針對可能發生的火災的、不同高度的天花板，提供了間隔修正。針對此種設計方法，設計者要考慮天花板高度、火勢和環境的溫度，附錄 B 提供了參考。

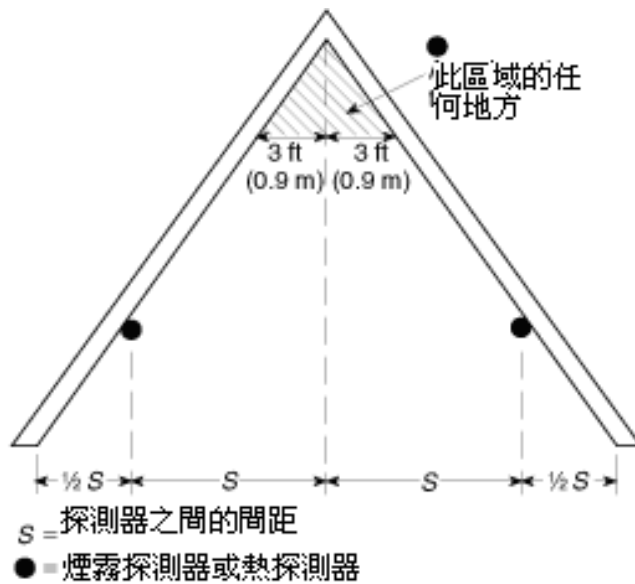


圖 A-2-2.4.4.1 在傾斜天花板上的偵煙或偵熱探測器的間距的佈置 (尖頂)

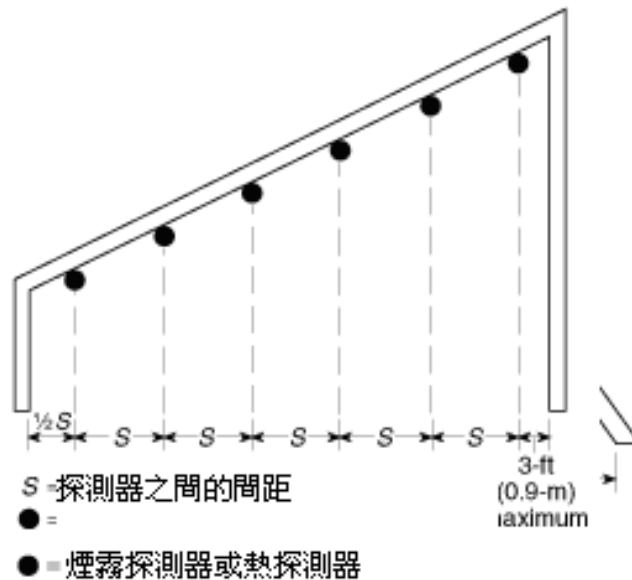


圖 A-2-2.4.4.2 在傾斜天花板上的偵煙或偵熱探測器的間距的佈置 (斜頂)

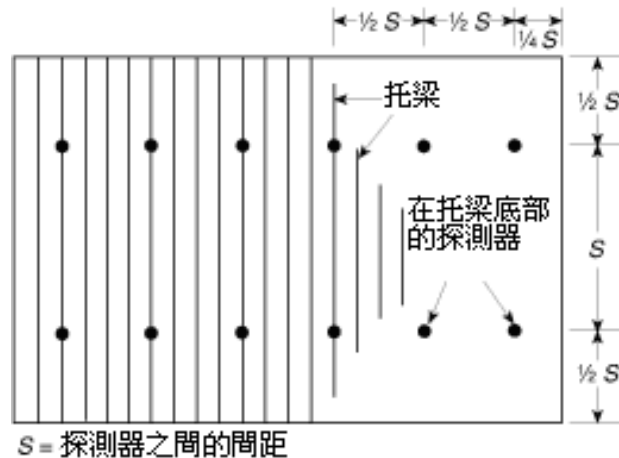


圖 A-2-2.4.5.1 探測器器間距佈置，固定托樑結構

A-2-2.4.5.2

煙柱撞擊天花板時的統一溫度，近似於火勢高度的 0.4 倍；因此在此水準下減少間距，不會增加反應時間。例如，一個間距為 15ft (4.6m) 或 225ft<sup>2</sup>(21m<sup>2</sup>)的探測器，它在 30ft

(9.1m) 高度天花板上的間距不會為 12ft (3.7m)，雖然表 2-2.4.5.1 表明間隔應為 0.34 15，相當於 5.1ft(1.6m)。

#### A-2-3.1.1

偵煙探測器附加上的偵熱探測器，作為提早警報設備，不需要再提升性能。

#### A-2-3.2

操作人員設計安裝，應謹記為使偵煙探測器及時反應煙霧，要起源於探測器進行設計。評價任何特定的建築物或地點，應首先決定消防設施的位置。從這些起源點散出的煙霧路徑，應明確。無論可行與否，都要進行實際的野外試驗。偵煙探測器最適當的安裝位置，是建築物內火蔓延出的煙霧的交叉點。

備註：試驗者沒有設定偵煙探測器的指定間距，這是原因之一。

#### A-2-3.3

在本法規中，探測器的靈敏度指得是，警報或發出信號要求的遮光百分比。偵煙探測器需要試驗具有不同特徵的煙霧源，(如不同顏色、粒子規模、粒子數量、粒子形狀)。除非另外指定，本法規中，廠商和登錄機構均用一種特定類型的灰色煙霧，得到遮光百分比。探測器的實際反應是不同的，當觸碰探測器的煙霧，不同於測試和報告探測器靈敏度所使用的煙霧。

#### A-2-3.4.1

所有類型的探測器的動作，都要依賴於進入感應房間或光束的煙霧。煙霧被充分集中，就可以動作了。因為探測器通常安裝在天花板上，反應時間依賴於火勢的性質。熱火很快地將煙擴散至天花板。悶燃的火，如點燃沙發，產生的熱量較小；因此煙霧到達探測器的時間會延長。

#### A-2-3.4.3

在天花板較高的區域，如挑空中庭，局限型偵煙探測器不方便定期保養和測試，如果提供了通道可考慮使用光束型或空氣取樣型探測器。

#### A-2-3.4.3.2

圖 A-2-3.4.3.2 說明了在地板下面進行安裝。

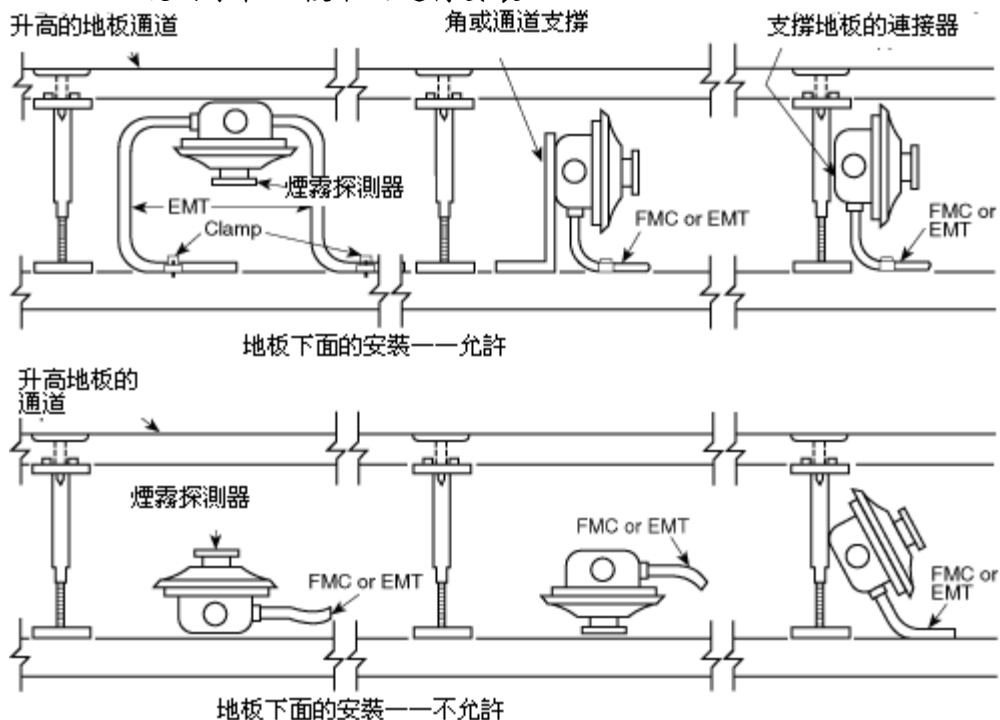


圖 A-2-3.4.3.2 允許的安裝 (頂部)和不允許的(底部)

#### A-2-3.4.5.1.2

這對計算走廊或不規則區域很有用處 (參考 A-2-2.4.1 和圖 A-2-2.4.1.2)。對於不規則區

域，探測器間的間距可大於選擇的間距，如果從探測器到最遠牆邊或牆角的最大間距，不超過可選擇間距的 0.7 倍。

#### A-2-3.4.5.2

在光滑的天花板上，如果光束的間距不超過 60ft (18.3m)，並且不大於光束間距的一半，可參考使用牆邊（和光束平行的牆）。在天花板高度、空氣流和反應時間的基礎上，決定其他間距。

在某些情形下，光束探照燈裝在牆的尾端，光束接收機安裝在牆的對面。然而，也允許把探照燈和接收機從天花板掛下，從牆尾的距離不超過可選擇間距的四分之一。（參考圖 A-2-3.4.5.2.）

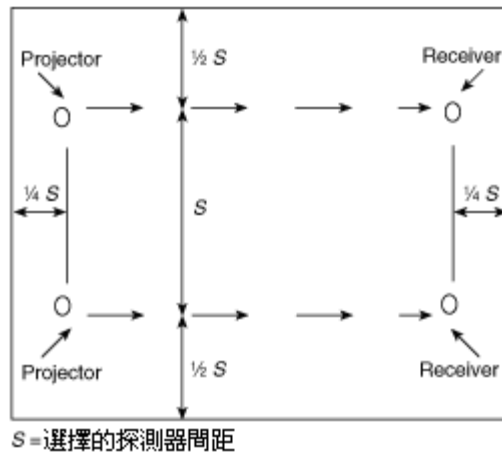


圖 A-2-3.4.5.2. 懸掛在天花板上的光投映機和接收機離牆壁底部的最長距離為選擇間距(S)的四分之一

#### A-2-3.4.6

屋頂或樑的直角相交減少間距來安裝探測器，以確保探測時間等同於在水準天花板上的時間。屋頂或樑的直角相交，產生燃燒的時間要長些(煙、熱)；因為相對較熱的火發出的煙柱，熱量顯著提升，然後在移動到下個屋頂或樑之前，彌漫在屋頂或樑的凹處。事實上，悶燃火產生的上述現象不會很明顯，它散出的煙霧只足於在屋頂的底部產生熱分層；因此還是要減少間距，以確保探測時間和水準天花板上的時間相同，在熱性火災中也是一樣。

#### A-2-3.4.6.1

2-3.4.6.1 中的指導間距是為 100kW 火勢設計使用的探測器。如果火勢大於 10,000kW，天花板的高度等於或小於 28ft (8.53m)，即應用光滑天花板的間距，探測器要安裝在天花板上樑的底部。

#### A-2-3.4.6.2

2-3.4.6.2 中的指導間距是為 100kW 火勢設計使用的探測器。如果火勢大於 10,000kW，應適用下列間距。

- 因為帶樑天花板的樑平行於斜面，傾斜度等於或少於 10 度；因此平樑的天花板要有間距。因為斜頂天花板的傾斜度大於 10 度，應在平行於斜面的方向，設置 2 倍於光滑天花板的間距。斜頂天花板的傾斜度大於 10 度，不需要在底部一半間距的地方安裝探測器。應在天花板直線投影的地方衡量間距。
- 因為帶樑天花板的樑垂直於（穿過）斜頂，對於任何斜頂，應在光滑天花板的平行於斜面（穿過斜頂）的方向設置間距；同時應在垂直於樑（斜頂上面）的方向，設置的間距為光滑天花板間距的一半。

#### A-2-3.4.7

參考圖 A-2-2.4.4.1

#### A-2-3.4.8

參考圖 A-2-2.4.4.2

A-2-3.5.1

探測器不應設置在氣流的方向，也不應在距離擴散空氣處或回流處 3ft (1m) 以內的地方設置。進氣或回流量如果大於普通住宅室或小型商業機構裏的量，偵煙探測器應設置大一些的間隙。同理，偵煙探測器應設置在遠離高密度空氣進氣的地方。

A-2-3.5.2.2

如果通風系統關閉了，煙霧就不能再進入管道或空氣室了。並且，當通風系統開啟後，探測器對火災做出的反應要慢些，因為空氣被稀釋了。

A-2-3.6.1.1

產品列表標準包括對超越正常極限的臨時性偏離的測試。除了溫度、濕度、速度的變化之外，偵煙探測器應在機械振動、電干擾和其他環境的影響下穩定動作。實驗人員會在產品列表專案中對這些環境因素進行測試。表 A-2-3.6.1.1 展示了這些環境因素的限制，探測器製造商應考慮這些附加的資訊和建議。

A-2-3.6.1.2

偵煙探測器會受到電力、機械以及受保護處所內的浮粒和顆粒物的干擾。安裝探測器，應在能有效減少浮粒和顆粒物干擾的地方，如表 A-2-3.6.1.2(a) 示。同理，應減少電力和機械等因素的干擾，如表 A-2-3.6.1.2(b) 所示。因為不可能孤立環境因素，在系統安裝和設計期間是否考慮到這些因素，經影響探測器的性能。

表 A-2-3.6.1.1 影響偵煙探測器反應的環境條件

探測器保護	空氣速度 > 300 ft (>91.44 m)/min	高度 > 3,000 ft (>914.4 m)	濕度 > 93% RH	溫度 < 32°F > 100°F (<0°C > 37.8°C)	煙霧色彩
鐵	X	X	X	X	O
光	O	O	X	X	X
光束	O	O	X	X	O
空氣取樣	O	O	X	X	O

X = 影響探測器反應  
O = 不影響探測器反應

表 A-2-3.6.1.2(a) 氣溶膠和顆粒物水分的一般來源

潮濕
外面潮濕的空氣
加濕器
蒸汽
淋浴器
洗滌槽
蒸汽表
撒水

燃燒的產品和廢氣
化學廢氣
清潔劑
廚房設備
養護
焊接、切割和釩焊
乾燥
廢氣排放
消防點
加工
烤箱
漆噴
空氣成分
腐蝕性
灰塵或石棉
過多的煙
加熱
布、床上用品處理
氣體運輸
鋸、鑽、磨
紡織和農業處理
引擎排氣
柴油車和機車
發動機不到外通風

汽油叉車
非正常情況的熱元件
灰塵聚集
不排放
不完全燃燒

表 A-2-3.6.1.2(b) 電源和力學對偵煙探測器的影響

電氣雜訊和瞬變	氣流
震動、衝擊	陣風
輻射	超速
無線電頻率	
強光	
閃電	
靜電放電	
供電	

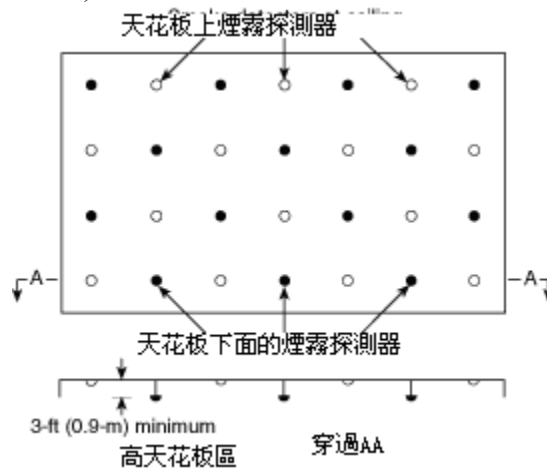
#### A-2-3.6.1.4

室內空氣分層可以阻止空氣中的殘留煙粒或氣體燃燒物，到達安裝於天花板的偵煙探測器或氣體探測器。

分層發生的條件是，當空氣中的殘留煙粒或氣體燃燒物被加熱或悶燒，空氣比周圍冷空氣的密度更小；然後不斷上升，直到它和周圍的空氣沒有溫差。

分層發生的條件還有，使用蒸發冷卻器產生的濕氣使煙霧凝結，朝地面方向下沉。因此，為了確保快速做出反應，有必要在牆壁和天花板下面安裝探測器。

在悶燃偵測安裝地或小型火災設計地點，以及可能存在分層的地方，應考慮在天花板下面安裝探測器。如果天花板較高的區域，應考慮使用不同等級的光束型或空氣取樣型探測器。(參考圖 A-2-3.6.1.4)





#### 圖 A-2-3.6.1.4 根據分層佈置偵煙探測器

##### A-2-3.6.2.2

氣流穿過偵煙探測器背後的孔，會干擾煙霧進入到探測室。同理，空氣從管道系統進入圍繞著探測器的邊緣流動，它能干擾煙霧進入到煙霧室。此外，偵煙探測器背後的孔會散出灰塵、污垢和昆蟲，這些能會影響探測器的性能。

##### A-2-3.6.3.2

當光束型探測器的光路徑被突然打斷或遮蔽，探測器就不能發出警報。被證實防礙後它應發出故障信號。

##### A-2-3.6.4.1

單管網路的傳輸時間比擁有相同長度管道的多管網路更短，然而，多管系統傳輸煙霧的時間比擁有相同長度管道的單管網路要迅速。管道裏的取樣孔越多，傳輸煙霧的時間就越長。實際上，多管系統中的管道長度幾乎相等，否則系統會不平衡。

##### A-2-3.6.4.2

空氣取樣型探測系統應能承受，空氣過濾或電子識別粒子造成的塵土飛揚的空氣環境。在暫時性的煙霧狀況下，探測器應設置有延遲警報輸出的最佳時間，以消除嘈雜的警鐘警報。探測器還應促進連接監視系統，在設置警報、警報等級和延遲時間時，記錄背景煙級別資訊。

探測器如要在高架存儲區域，履行最高效的探測火災功能，探測器應安裝在天花板的每一通道上和在高架的中間高度。在火災發展初期，有必要探測被困在高架上的煙霧，這時沒有足夠的熱能量釋放出來，能把煙霧抽到天花板上。在高架的中間高度並鄰接替換固定部分，安裝探測器，可以探測到最早釋放的煙霧，如圖 A-2-3.6.5(a)和(b)所示。安裝時應遵照探測器製造商的建議和工程師的判斷。

光束探測器能替代單排的、分開的局限型偵煙探測器。空氣取樣型探測器的取樣出口可以安裝在每一通道上，這樣它的涵蓋範圍就和局限型探測器相同。安裝時應遵照探測器製造商的建議和工程師的判斷。

##### A-2-3.6.6.3

偵煙探測器的間距依賴於房間內空氣的移動。

##### A-2-4.1

根據本法規，輻射能量包括電磁輻射，是燃燒反應的副產品，遵守光學的相關法規。這包括在紫外線輻射，和熾熱的火焰和灰燼散出的能看見的紅外線光譜。這些光譜的波長各不相同，如表 A-2-4.1 所示。

表 A-2-4.1 光譜波長範圍

輻射能	μm
紫外線	0.1-0.35
可見光光	0.36-0.75
d 紅外線	0.76-220
保守因素: $1.0 \mu\text{m} = 1000 \text{ nM} = 10,000 \text{ \AA}$	

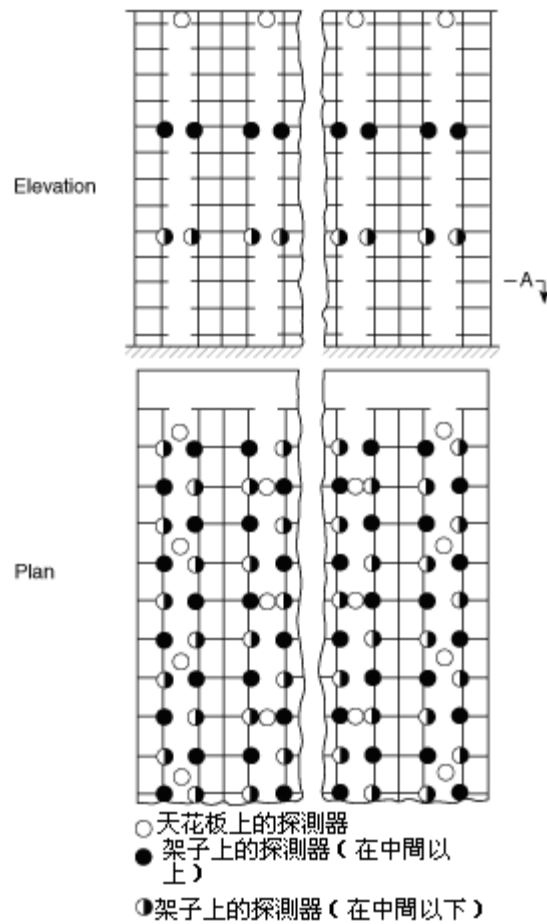


圖 A-2-3.6.5(a) 實心棧板儲存(密閉式貨架)探測器的位置，橫向的和縱向的間隙是不規則的或不存在的，為板條或實心棧板儲存

#### A-2-4.2

下列是兩種探測器的動作規則

(a) 火焰探測器。紫外線火焰探測器通常使用真空光電二級管即蓋革-米勒計數管，來探測火焰散出的紫外線輻射。光電二級管允許電流流動，因為紫外光子干擾了管內的活躍區。當每單位時間的電流量達到預計水準，探測器將啟動警報。

單一波長紅外線火焰探測器使用不同類型的光電池，來探測火焰發出的單一波長的紅外線排放量。這些探測器一般包括規定減少紅外線發出的警報，如熾熱的燈光或陽光。

紫外//紅外線火焰探測器能感應真空光電池管發出的紫外線，和光電池紅外線的波長，使用組合信號來指示有火災發生。在警報信號發出之前，這些探測器需要探測清楚輻射的來源。

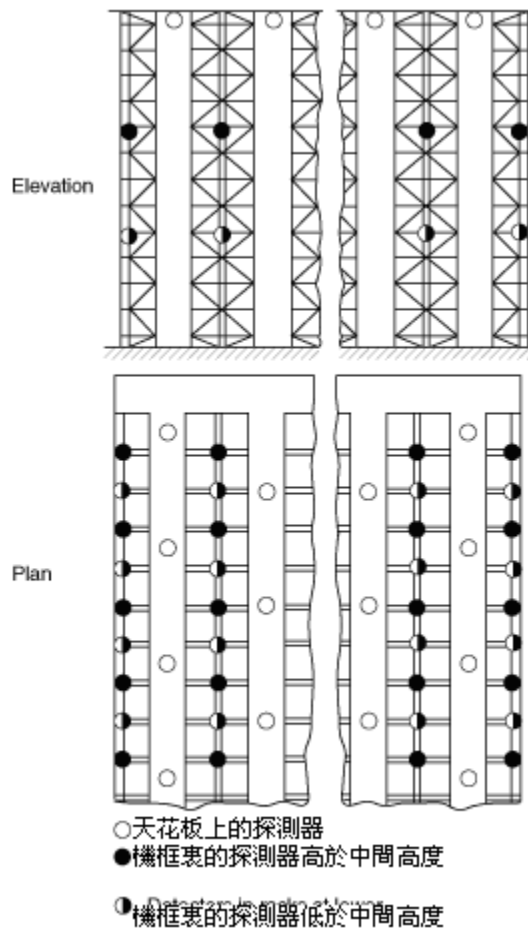


圖 A-2-3.6.5(b)托盤儲存(開放式貨架)或無棧板儲存的探測器的位置，保持規則的橫向和縱向間隙

多紅外波長火焰探測器能感應紅外光譜中兩個或更多的狹窄波段發出的輻射。這些探測器對波段的輻射物進行比較，並發出指示信號，因為波段之間的關係預警了火災發生。

(b)火花／餘燼探測器。火花／餘燼探測器通常使用固體的光電二級管或光電電晶體，來感應餘燼散發的輻射能量，一般是在 $0.5\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 之間在黑暗環境下。這些探測器可以製作得非常靈敏（微瓦），它們的反應時間可以縮到很短（微秒）。

#### A-2-4.2.1

火焰或火花／餘燼探測器的輻射能量，由可見光的紫外線、紅外線光譜的不同波段發出的輻射物組成。光譜發出的輻射相對量，由採用的化學燃料和燃燒功率決定。探測器應能匹配火災的特徵。幾乎燃燒的所有材料都產生某種程度的紫外線，只有二氧化碳燃料發出的輻射在 $4.35\mu\text{m}$ -(二氧化碳)波段，很多探測器都能探測到火焰。(參考圖 A-2-4.2.1)

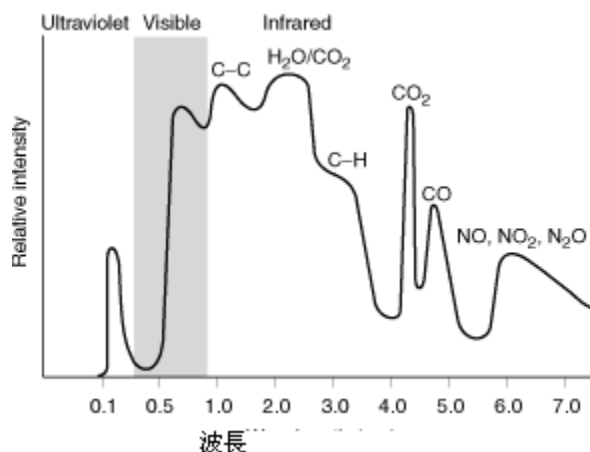


圖 A-2-4.2.1 典型火焰的光譜（自由燃燒的汽油）

餘燼的輻射能量主要由燃料的溫度和發射率決定。從餘燼發出的輻射能主要是內燃，和程度較輕的看得見的波長。一般來說，餘燼不發射紫外線能量(總排放量的 0.1)，直到餘燼的溫度達到 2000 K (1727°C or 3240°F)。在大多數情況下，輻射物包含在 0.8μm ~2.0μm 的波段中，相應的溫度大約為 750°F to 1830°F (398°C to 1000°C)。

大多數輻射能探測器有某種形式的合格電子線路，對虛假的、暫時的，合法的火警進行識別。這些電子線路非常重要，預計的火災場景及其探測器的性能都應考慮。

例如，探測器使用一條完整的迴路或計時迴路，對火災的閃光做出反應；但可能不會很好地反映爆燃過程，主要受燃燒水汽和氣體的影響，或是火災迸出的火花經過探測器時超過了 328 ft/sec (100 m/sec)。

在此種環境下，探測器如果擁有敏感的反應能力是最合適的。另一方面，如果火勢發展較慢，探測器耗費時間來確認重複的信號是合適的。因此，在選擇探測器時應考慮火勢成長率。應選擇探測器的性能以適應預計的火災。

輻射物並不是唯一要考慮的標準。在預計火災和探測器之間的媒介同樣十分重要。輻射能量波長不同，被材料吸收的程度不同，主要是懸浮在空中或探測器積聚在表面的物質。一般情況下，懸浮微粒和表面的沉著物會降低探測器的靈敏度。探測技術應考慮這些懸浮微粒和表面的沉著物，以在維修間隔期間縮減系統反應。

應注意，中層和重層分餾油燃燒物捲入的煙霧，被紅外線末端的光譜高度吸收。如果使用此種類型的探測器，設計系統應減少煙霧對探測系統的干擾。

防護區預計的環境和餘燼狀況，將影響探測的選擇。所有的探測器在餘燼反應溫度的範圍方面都有限制，符合其試驗過或核准的敏感性。設計者應保證，探測器與防護區預計的餘燼溫度的範圍相匹配。此外，雨、雪、冰會不同程度地壓制紫外線和紅外線。應制定法規保護探測器，防止在其光學表明積聚這些物質。

#### A-2-4.2.2

不是從火中散出的輻射，會在防護區顯現出來。當一個區域選定了一只探測器，應估計潛在的能源或輻射。參考 A-2-4.2.1 得到其他資訊。

所有的光學探測器反應根據下列方程式計算

$$S = \frac{kpe\zeta d}{d^2}$$

k = 探測器的比例

p = 火散出的輻射

e = 訥氏對數數基 (2.7183)

$\zeta$  = 空氣排干係數

d = 火災和探測器之間的距離

S = 到達探測器的輻射能

靈敏度通常是用 nanowatts 進行測量的。這個方程式中的收益曲線，與圖 A-2-4.3.1.1.1. 相似。

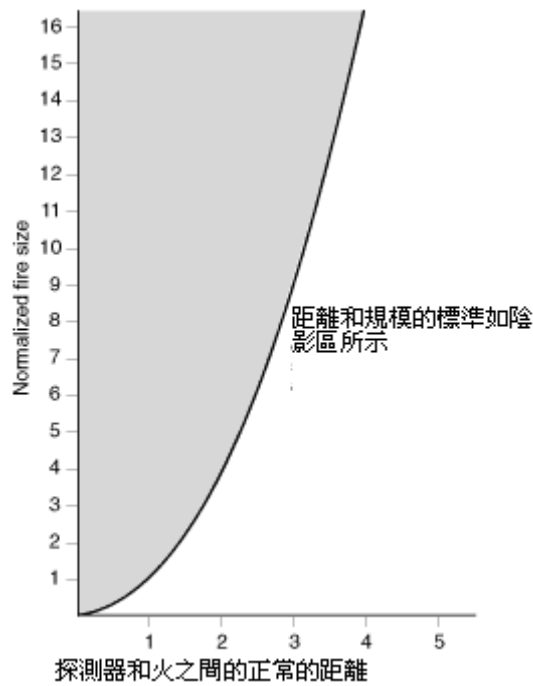


圖 A-2-4.3.1.1 正常的火勢對比距離

曲線定義了探測器連續探測指定規模和燃料的火災的最遠距離。探測器應設置在陰暗地區的上方。

在較清潔的環境中，空氣沒有被吸收，並且到達探測器的輻射能被因素 4 降低，如果探測器和火災之間的距離是雙倍的。因為排出空氣會消耗能量，指數 Zeta ( $\zeta$ ) 被添加進公式中。Zeta 是衡量清晰空氣的波長，受到潮濕、塵埃和波長吸收的其他空氣污染物的影響；它的值在餘燼空氣中通常在 -0.001 和 -0.1 之間。

#### A-2-4.3.2.1

下列是火焰探測器的應用類型：

- (1) 高天花板，開發空間建築物，如倉庫和飛機機棚
- (2) 戶外或半戶外，風或氣流可防止濃煙到達偵熱或偵煙探測器
- (3) 能迅速發展火災火焰的區域，如飛機機棚、石油化工生產地、儲存和轉讓地，天然氣設施、商店、溶劑區。

某些外來的廢氣的輻射，被證實影響了火焰探測器的穩定性，包括如下：

- (1) 陽光
- (2) 燈光
- (3) X射線
- (4)  $\gamma$  射線
- (5) 宇宙(射)線
- (6) 電弧焊接的紫外線
- (7) 電磁干擾(EMI, rfi)
- (8) 熱的物體
- (9) 人工照明

#### A-2-4.3.2.3

火從探測器光軸的角位移越大，在被探測到之前火勢越大。這種現象建立了探測器的視野。圖 A-2-4.3.2.3 展示了關於對角靈敏度的例子。

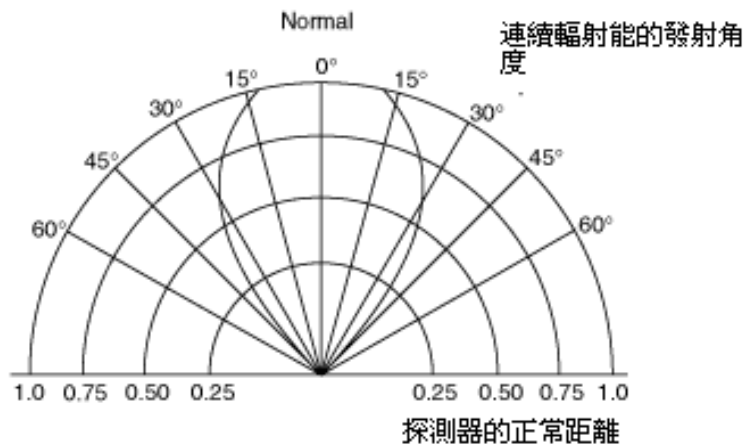


圖 A-2-4.3.2.3 正常的靈敏度對規則的位移

#### A-2-4.3.2.4

幾乎所有的輻射能量感應探測器呈現出燃料專一性。如果是以通常的功率[J/sec (W)],燃燒，不同的燃料會發出不同水準的輻射能，有可視的紫外線和紅外線光譜。自由燃燒條件下，在制定表面區域燃燒但使用不同的燃料，以不同的功率[J/sec (W)]；每段光譜的主要部分會發出不同水準的輻射。

大部分設計用於探測火焰輻射能探測器，在特定情況基於指定的火勢來認證合格。如果這些探測器的燃料不同於指定的火勢，設計者應保證進行調整，延長探測器和火災之間的距離，符合探測器特定的燃料。

#### A-2-4.3.2.6

下列方式可滿足規定：

- (1) 監視和清潔鏡頭清晰，當污染的鏡頭信號呈現
- (2) 鏡頭空氣清洗

空氣清洗設備可減少清潔探測器鏡頭。這些設備是不很安全，然而，也不是常規偵測和測試的替代品。輻射能探測器不能放置於防護區（如窗戶後面），要保持清潔，除非房屋有此功能。一些光學物質被探測器的波長吸收。

#### A-2-4.3.3.1

火花 / 餘燼探測器首先應探測火花和餘燼，如果允許持續燃燒，預計會發生較大的火勢或爆炸。火花 / 餘燼探測器通常安裝在某種形式的管道或傳送帶上，監視經由的燃料。通常，有必要關閉探測器傳輸的光波，因為這些設備一般要求黑暗的環境。

輻射散發的外來來源，證實會干擾火花 / 餘燼探測器的穩定性，包括下列內容：

- (1) 環境燈光
- (2) 電磁干擾
- (3) 燃料靜電放電

#### A-2-4.3.3.2

所有易燃灰塵有一個最低點火力(W)。如果火花或餘燼不能將能量傳送到鄰接的燃燒物質（灰塵），火的灰塵不會擴散。最低火力由燃料的化學性、燃料粒子大小、燃料在空氣中的聚集度，以及餘燼條件如溫度和濕度決定。

#### A-2-4.3.3.4

當火和探測器之間的距離增加，到達探測器的輻射能就減少。參考 A-2-4.3.1.1 上的附加資訊。

#### A-2-4.3.3.5

火從探測器光軸的角移換越多，在探測到之前火勢就越大。這種現象建立了探測器的視野。圖 A-2-4.3.2.3 展示了關於對角靈敏度的例子。

#### A-2-4.3.3.6

下列方式可滿足規定：

- (1)監視和清潔鏡頭清晰，當污染的鏡頭信號呈現
- (2)鏡頭空氣清洗

A-2-5.2

探測器的性能特徵和安裝的區域應估計，減少誤報或干擾動作的條件。

A-2-6.2

水流設備應予以調整，使警報的啟動時間不超過 90 秒，經過持續的流動至少是 10gpm(40 L/min)。

當選用水流警報偵測設備來計算環狀系統的水壓，應小心謹慎；這些系統使用小孔徑撒水頭。這種系統會併入單一流點小於 10 gpm (40 L/min)。在此種情況下，有必要使用附加的水流警報偵測設備，或使用壓降型水流警報偵測設備。

當選擇水流警報偵測設備時要小心謹慎，因為撒水系統使用了開關撒水器以保證警報在水流條件下啟動了。開關撒水器在預定的溫度下打開，當溫度達到預定的低溫時關閉。根據火災的類型，每股水流在短暫燃燒中的持續時間是 10 秒到 30 秒。有阻礙的警報偵測設備在這種條件下不能探測到水流。壓力過大的系統，或在壓降後動作的系統，應考慮在使用開關撒水器的系統中便於水流探測。

系統壓力過大可以使用或不使用警報逆止閥。下列是對使用警報逆止閥的壓力較大系統的描述。

使用警報逆止閥的壓力較大系統，由帶壓力開關的壓力泵浦組成，以掌握泵浦的動作。泵浦的入口連接於警報閥的供給邊；出口連接於撒水系統。掌握著壓力開關的泵浦是另一種類型，保持撒水系統的主壓力。

另一開關監視著撒水系統壓力，在泵浦動作失敗或其他故障發生時啟動監視信號。當水供應不足，使用附加壓力開關停止泵浦動作。另一壓力開關連接於警報逆止閥的警報出口，當有水流時啟動水流警報信號。這種系統因水突波也防止假警報。撒水系統緩速器應消除，促進系統在短暫的水流條件下提高探測能力。

A-2-7

設備完成警報啟動，偵測到如下內容：

- (1)泡沫系統的流量
- (2)泵浦啟動
- (3)不同的壓力
- (4)壓力（如潔淨藥劑系統、二氧化碳系統，和濕/乾式化學系統）

A-2-8.2.4

不是為了要求在可移動的分區添加手動警報信號器；也不是僅為監視目的安裝永久性構造物。

A-2-8.3

為發出法定的信號，推薦建築物設計為四層樓和多個佈置，如表 A-2-8.3 所示。

表 A-2-8.3 推薦的編碼信號

位置	編碼信號
四樓	2-4
三樓	2-3
二樓	2-2
一樓	2-1
地下室	3-1



## A-2-10

參考 NFPA 101® 生命安全法規，關於煙區劃的定義；NFPA 90A，空調安裝標準和通風系統，關於風管系統的定義；NFPA 92A，煙控系統建議實施，關於煙區的定義。

## A-2-10.1

因為風管裏有稀釋效應，應在開放空間安裝偵煙探測器而不是風管型探測器。根據 NFPA 92A，煙控系統建議實施，安裝積極的煙霧管理系統；或按照 NFPA 92B，商場、中庭和大型區域的煙霧管理系統指導，應全面防護開放空間。

## A-2-10.2

透過淨化建築物其他空間的空氣，稀釋含煙空氣；或透過戶外進風來稀釋空氣，可以允許單個房間有高密度的煙霧，使探測器安裝的風管中沒有煙霧。如果空調系統或通風系統被關閉了，空氣不會吸收煙霧。

## A-2-10.3

可以適用偵煙探測器以驅動煙控系統，為達到下列目的：

- (1) 阻止建築物內有害煙霧的循環
- (2) 設備可選擇動作以從建築物排煙
- (3) 設備可選擇動作以對煙區劃加壓
- (4) 以門和閘門關閉煙區劃內的開口

## A-2-10.4.2

偵煙探測器設計用於偵測燃燒物的顆粒，但也依賴於偵測技術和其他設計因素；不同的探測器偵測不同類型的顆粒。基於電離偵測技術的探測器，積極偵測可視的亞微米顆粒。基於光電技術的探測器，相反對可視的大顆粒反應積極。

消除實際的粒子依賴於一系列不同的因素，包括燃料及其物理組成；氧氣利用，包括空氣供應和火氣體排放，還有其他餘燼條件，特別是濕度。然而，消除粒子不是經常性發生；當火氣體冷卻，亞微米粒子凝聚，大粒子就進來了。換言之，當煙霧遠離了火源，消除粒子會相對減少小粒子。

火中有豐富的水蒸汽，當被充分冷卻將凝聚形成霧粒子——經常能在高大的煙囪上面看到。因為水凝結後能看得很清楚，當它混合了其他煙霧粒子，會淡化混合物的顏色。

空氣處理系統控制火災時，探測器的點會離火災源有一些距離；因此煙霧將冷卻並會看得見，因為亞微米來及不斷轉變成大粒子，由於聚集和重組。由於以上原因，當適用風管系統時，光電子探測技術比電離探測技術有優勢。

## A-2-10.4.2.2

允許在開口安裝探測器探測空氣速度，當回流空氣進入普通的回流系統。安裝探測器應高於 12in(0.3m)，在開口的前面或後面，根據下列尺寸進行安裝。(參考圖 A-2-10.4.2.2(a), (b), and (c))

## (a) 寬度

- (1) 高於 36in (914mm) —— 集中開口處安裝一個探測器
- (2) 高於 72in (1829mm) —— 在開口四分之一處安裝兩個探測器
- (3) 超過 72in (1829mm) —— 開口處每隔 24in (610mm) 安裝一個附加的探測器

(b) 深度。開口處垂直安裝的探測器的數量和間距，和上述寬度的要求相同。

(c) 方向。探測器應面對煙霧進口最適當的地方，即氣流方向。光束型探測器穿過回流空氣開口的路徑，應同等考慮一排探測器的涵蓋面積。



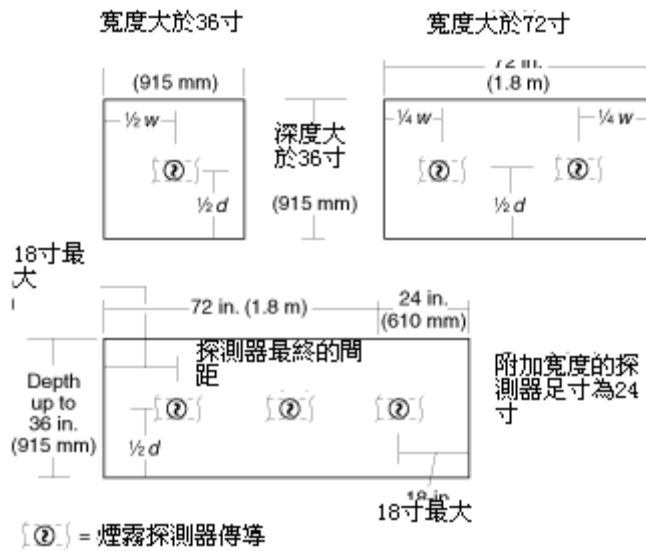


圖 A-2-10.4.2.2(a) 回流空調系統開口處的偵煙探測器，選擇設備動作

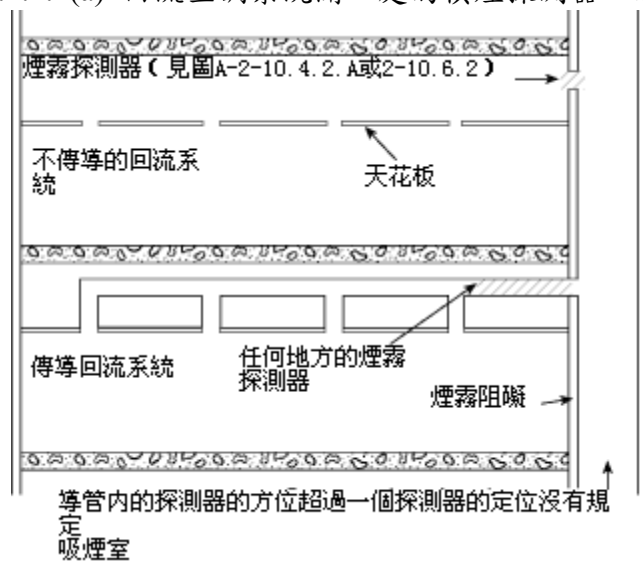


圖 A-2-10.4.2.2(b) 選擇操作的設備的煙探測器在回風系統的位置

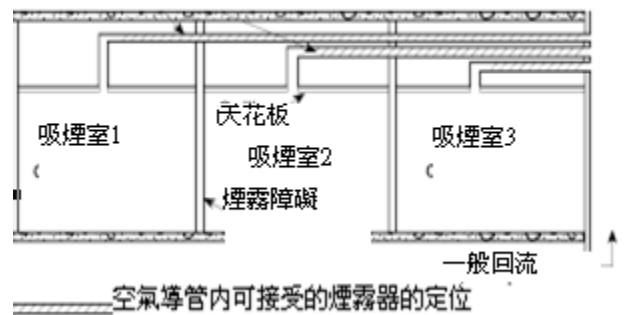


圖 A-2-10.4.2.2(c) 風管內的探測器的位置超過一個探測器的位置沒有規定煙區劃 A-2-10.5.2

如果風管探測器用於啟動排煙閘門，它們應被安裝使探測器在最後一個入口中間，或是閘門上端的出口，以及閘門下端的第一個入口或出口。

為了取得試樣，應避免分層和空氣滯留。這種狀況主要由回風開口、轉彎，以及連續直管導致的。

由於上述原因，風管型偵煙探測器應安裝在 6 至 10 風管的中間，直徑相當於直管。在空氣回流系統，2-10.4.2.2 規定應予以提前考慮。(參考圖 A-2-10.5.2(a), (b), and (c))

A-2-10.6.5.1.2

如果門上面的牆的深度為 60in (1520mm) 或更大，根據工程師估計應安裝附加的探測器。



圖 A-2-10.5.2(a) 向下安裝於風管

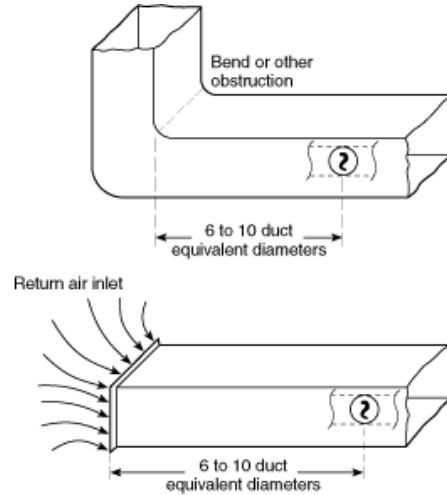


圖 A-2-10.5.2(b) 典型風管探測器設置

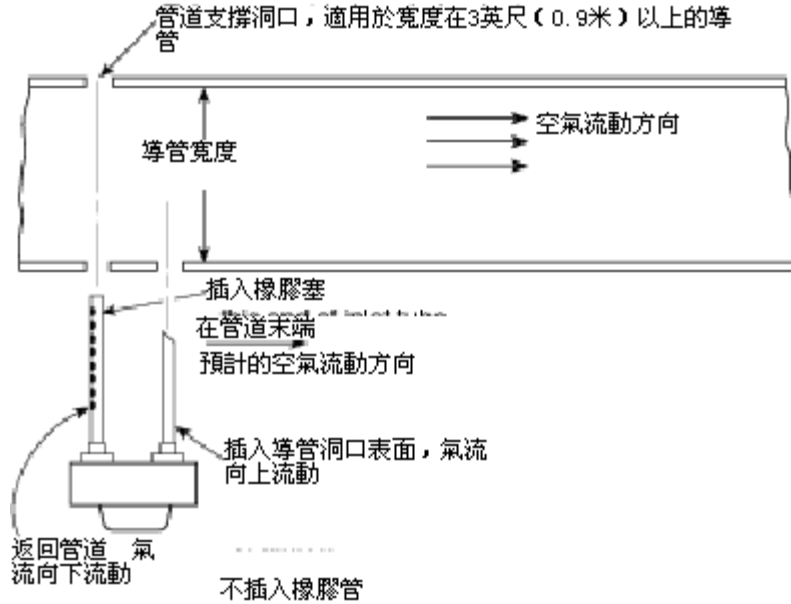


圖 A-2-10.5.2(c) 進口管

A-3-2.3.3

一般用來保護(防止未經許可的變化)之方法如下列所述:(遞增之方法)

- (a) level1: 擁有一般安全監視責任的人有此權利access此人必須調查及初步反應火警警報或故障訊號。
- (b) level2: 擁有特定安全責任的人員，經訓練來操作控制元件。
- (c) level3: 經訓練及認證來做以下事情(1)重新裝配控制元件中之特定資料或控制它。(2)

維持控制元件與製造者發表之指示或資料一致。

- (d) level 4：經訓練及認證可修理控制元件，更改其特定資料，操作系統程序，因此更改其基本操作模式的人員。

#### A-3-4.2

- 1.class A比class B迴路來的可靠，因其維持全部操作當發生單一訊號啟動或單一迴路錯誤，當class B維持操作僅止於地方性的開路故障。
- 2.無論如何當線對線的短路class A和B都不能維持操作。
- 3.對於class A和B的偵測裝置迴路，一個線對線的短路會造成一個警報動作，係根據其基本原理：一個線對線的短路導致一個雙誤(double fault)。如：兩個導致相接通，當程式code只把其結果視為單一錯誤。
- 4.許多情況下，一個線對線的短路是不被認可的。且對於一個簡單的class A 的限是不足的介紹的型式設計使其能具體指示其動作的確切位置(是哪個在動作)當一個種種的可能的錯誤情況發生時。
- 5.對於class A和B的限制只會造成一連串的信號線迴路的問題
- 6.一個線對線的短路使整個迴路失效，雖然一個class A信號迴路當處理一個開路或單一接地故障能維持一整個操作。
- 7.一個致命性錯誤的風險是不為許多系統設計者，使用者和主管機關所接受。
- 8.再一次說明，設計後的系統能指出具體位置，不論是在整個系統操作中的一個線對線的短路(style 7)或是在style 7 和最小作用功能Class A circuit (style 2)之間的程度。
- 9.指定者可指定當系統操作時，Class A和B較不重要的線對線迴路或是根據適當的型式設計來指定，當一個線對線的短路和其他多種錯誤條件是重要的。

#### A-3-4.2.2.2

第 3-4.2.2.2 的規定，旨在明顯地分隔開發射電纜和返回電纜。兩種電纜分隔的距離，要保證電纜不受到物理上的損害。避免電纜不受到物理損害的可容納最小間隔，為 1ft(0.305m)(當電纜被垂直安裝)，和 4ft(1.22m) (當電纜被水平安裝)。

#### A-3-5

按下列方法使用表 3-5 和 3-6：

- (a)如果偵測設備直接連接到下列元件上，應予以明確：
- (1)連接到偵測設備迴路上
  - (2)連接到信號線迴路的介面上
  - (3)連接到偵測設備迴路上，順序連接於信號線迴路的介面上
- (b)應決定信號性能的類型。表3-5中的A至E列，和表3-6中的0.5至7列，是根據完成的昇冪順序排序。
- (c)列表的首要目的是要明確各種偵測設備迴路，和信號線迴路的最小性能。不是為解釋等級。即系統3並不優先於系統2，反之亦然。實際上，一項特定的系統類型，可能比一項複雜的系統更好地為安裝提供充分和可靠的信號。
- (d)表3-5和3-6讓用戶、設計者、製造商和管轄機構，都能識別出現有的和未來的系統的最小性能；透過在指定的非正常條件下，決定控制單元接收的障礙和警報信號。
- (e)連接在偵測設備迴路上的自動火災探測器的數量，應由有豐富工程經驗和登錄的探測人員予以限定。如果有大量探測器與偵測設備迴路相連接，位置警報探測器或有缺陷的探測器，將變得困難和消耗更多的時間。

#### A-3-6

參考 A-3-5.

#### A-3-8.1

本法規強調，不同的製造商對兩個或多列互連控制單元的場地安裝，以符合法規的規定。場地安裝應保存所有警報、監視和故障信號以及互連迴路的可靠性、充足性和完整性，

以符合本法規的有關規定。

在單個建築內安裝互連控制單元，應考慮保護互連電線不受到電流和無線電頻率的干擾。

#### A-3-8.2.1

第 3-8.2.1 條的規定適用於一般火警系統的各种設備，如火警、撒水監視器或保安巡邏服務，以及其他系統如防盜警示器或編碼廣播系統，也適用於一般各種系統的迴路線的安裝。

#### A-3-8.2.4 例外 編號 1

如果消防指揮中心的人員能夠控制建築廣播系統，並經過主管機關核准，建築廣播系統可以被當做備用通知系統使用，以提供可供選擇的和全位置呼叫的火災警報疏散語音訊息，和向人員發出轉移到安全地區的訊息。

#### A-3-8.2.4 例外 編號 2

緊急語音/警報系統也可以用於非緊急情況，但是仍然要遵守緊急語音/警報系統的執行和監視的要求。建築的運營者、系統設計者和主管機關應意識到，這種系統在某些狀況下可能會導致竄改。

竄改通常是為了減少語音系統的輸出，即經常表現於音樂或頁面系統，和職工出現厭煩情緒。透過適當地分配高音和系統動作能減少竄改行為。

接入能被減少，透過隱藏或不調整的轉換帶（能減少播放水準）；使用破壞抵抗性的高音和用難以進入的區域替代，如很高的天花板（高於一般站在桌椅上就能夠著的天花板）。

動作非緊急系統，通常應考慮到自動系統會干擾員工潛力、降低員工積極性和干擾商業環境內的大眾。大多數竄改動機可以透過合理地應用系統和員工紀律來消除。

訪問擴大設備和控制器只限定於該設備的主管機關。實踐中普遍安裝此類設備，安裝方式為允許調整非緊急自動信號水準，當動作緊急模式而不進行固定、預置中的播放。在非常情況下，受保護的區域內，可以要求適用專用的緊急語音/警報通訊地帶。

#### A-3-8.3.2.3.1

警報驗證功能，不能替換探測器位置/應用或定期維修系統。警報驗證功能是為了降低發生臨時狀況時發出錯誤警報的頻率。不是為了彌補設計錯誤或維修缺位元。

#### A-3-8.3.3.1.2

監視系統不用於提供設計和安裝指示，或者監視系統或系統元件的功能缺陷；不能替換對系統的定期測試，以符合應用標準。監視條件應包括，但不限定於下列內容：

- (1)控制閥的尺寸(11/2in(38.1mm)或更大。
- (2)壓力，包括乾式系統氣壓、壓力槽氣壓；預動式消防系統監視氣壓；全區放射系統的蒸汽氣壓和公共用水系統。
- (3)水箱，包括液位和溫度。
- (4)建築溫度，包括閥管道間和消防泵浦室等區域。
- (5)電動泵浦，包括運轉(警報或監視)、斷電、階段轉向。
- (6)引擎驅動消防泵浦，包括運轉(警報或監視)、啟動失敗、控制員關閉自動狀態和故障(如低油、高溫 and 超速)。
- (7)蒸汽渦輪消防泵浦，包括動作(警報或監視)、蒸汽壓力和蒸汽控制閥門。
- (8)與使用系統匹配的滅火系統。

#### A-3-8.3.3.1.3

取消不正常信號可以用作儲存信號，除非所有改變狀態的分開記錄做了具體的要求。(參考第五章)

#### A-3-8.3.3.3.2

在開放的位置密封或鎖定閥門，或者重新移動閥門柄，都不符合監視要求。

#### A-3-8.4.1.1.3

第 3-8.4.1.1.3 節要求使用的設備在故障狀況下以某種方式操作。例如，短路等錯誤發生時，有必要不打開保險絲或損害其他迴路的元件。

A-3-8.4.1.1.4

第 3-8.4.1.1.4 節，要求當迴路穿過火災的面積不同於其服務的區域時應予以保護。當火災發生區的迴路不同於其服務區域的迴路時，盡可能拖延其損害。對遠離原始火災區的迴路應有機會被啟動並被應用，增加這種可能性。要注意，該保護要求也適用於從主火警控制單元延長至其他遠端火警單元的信號線迴路，即通知裝置迴路的初始地。

A-3-8.4.1.2

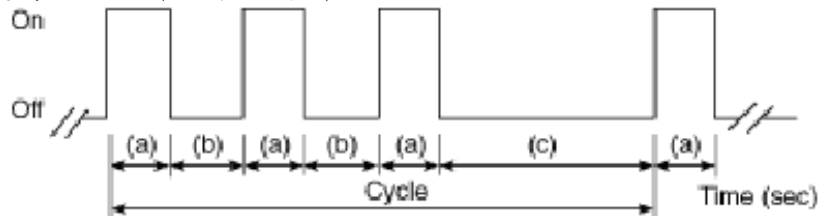
第 1-5.4.7 節，要求火警信號的聲音應區別於其他信號，火警發出的聲音不應用於其他系統。第 3-8.4.1.2.2 節規定的獨特的三脈衝時間圖案火警疏散信號，至 1996 年 1 月起生效，此後被安裝用於新的系統。自 1979 年以來，本法規一直優先推薦適用該信號，直到美國國家標準(ANSI s3.41 有聲緊急疏散信號)和國家標準 (ISO 8201, 有聲緊急疏散信號) 同時採用。

這些標準的複本，可以從位於紐約市第 45 號大街東 335 號美國聽覺團體標準秘書處查詢，即 NY 10017-3483 號。

標準火警疏散信號是一種三脈衝的時間圖案，用於任何類型的聲音。圖案有下列內容按順序組成；

- (a) 啟始階段持續 0.5 秒 ± 10 %
- (b) 關閉階段持續 0.5 秒 ± 10 %，有三段連續期間
- (c) 關閉階段持續 1.5 秒 ± 10 % (參考 A-3-8.4.1.2(a) and A-3-8.4.1.2(b) 中的資料) 該信號應重複一段時間，為疏散人群留出時間，至少是 180 秒。單衝程鈴或鐘開啟的間隔持續 1 秒 ± 10 %，在關閉間隔持續 2 秒 ± 10 %，此後是第三次開啟鳴響。(參考 A-3-8.4.1.2(c) 中的資料)

最短的重複時間應允許被手動打斷。



關鍵

- (a) 信號開啟時間為 0.5 秒加減 10%
- (b) 信號關閉時間為 0.5 秒加減 10%
- (c) 信號關閉的時間為 1.5 秒加減 10% = (a) + 2 (b)
- 總迴圈持續時間為 4 秒加減 10%。

圖 A-3-8.4.1.2(a) 時態形式參數

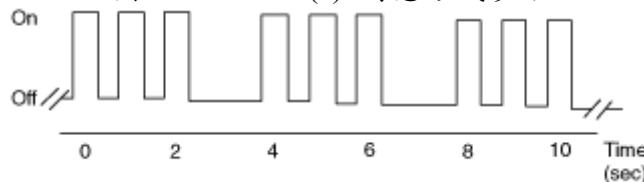


圖 A-3-8.4.1.2(b) 有聲設備的時態參數，該設備有能量時會發出連續的信號

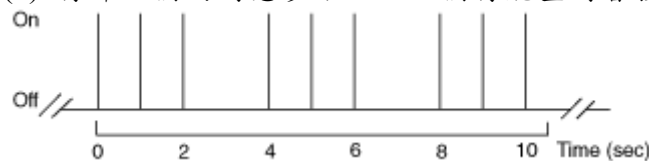


圖 A-3-8.4.1.2(c) 單鈴或鐘的時態參數

A-3-8.4.1.2.3

通知區域的有聲信號的協調和同步，需要保存時間圖案。疏散/通知區域的有聲信號不大可能在其他區域聽見，那樣就會破壞時間圖案。然而，不必要為整個系統提供協調和同步。在空間處理時應謹慎小心，例如挑空中庭，即在一個通知區域產生的聲音足以引起時間圖案的混淆。

#### A-3-8.4.1.3.5.1

緊急語音/警報通信服務並不只適用於英語人群。緊急訊息應適用主要建築內的所有人群。如果有一組單獨的人群不說主流語言，應提供多語訊息。預計，不同於主流語言群的瞬變小組人群，會在緊急事件發生時，預計在交通流量之內，而不會處於孤立。

#### A-3-8.4.1.3.5.5.1

選擇位置消防指揮中心，應考慮火警系統在任何事件發生時的動作功能。

#### A-3-8.4.1.3.5.5.3

動作多重消防指揮中心系統也要考慮，所有的位置，幫助運營者理解手動系統運營是由消防指揮中心建立的。

#### A-3-8.4.1.3.5.6.2

應處理好揚聲警報設備的設計和佈置，不能干擾緊急個人回復的動作。應在指揮中心附近安裝揚聲器，以致當系統使用麥克風不引起聽覺反響。在雙向電話站應安裝揚聲器，以致發射出的聲音壓力不會阻止雙向電話系統的效率。分頁區域和電話區域的迴路應相分隔，遮罩或作其他處理以防止無線電在迴路中交叉通話。

#### A-3-8.4.1.3.6.1

第 3-8.4.1.3.6.1 段不禁止適用疏散區域內的多重警報設備的規定。

#### A-3-8.4.1.3.7.3

應考慮消防隊使用的手機類型，特別是在高環境噪音存在的環境或者火災發生時可能存在高噪音的環境下使用手機。按鍵通話手機和包含方向麥克風的手機，以及包含其他合適能消除噪音功能的手機可以使用。

#### A-3-8.4.2

壓花的塑膠磁帶、鉛筆、鋼筆或鉛筆不能作為長久性的可接觸標語牌。

#### A-3-8.4.3.6

自動火災監視系統參考第 3-8.4.3.6 的規定，包括但不限於預動式和全區放射撒水系統、二氧化碳系統、海龍系統和乾式化學系統。

#### A-3-9.3.1

在沒有安裝建築警報系統的設施裏面，根據 3-9.3.1 的規定為電梯記憶設置指定的火警系統控制單元，為了監視電梯記憶系統的完整性以及擁有初級的和補充的能量以符合法規的規定。

該項控制單元應設置於常規場所，應有有聲和可見光指示以通知監視（電梯記憶裝置）和故障情況；然而任何形式的一般居住者的通知器或疏散信號按照第 3-9.3.1 的規定設置。

#### A-3-9.3.7

建議根據圖 A-3-9.3.7(a)和(b)以及圖 A-3-9.3.7(a)進行的安裝應適用於電梯安裝的位置，以及火警系統安裝的位置。圖 A-3-9.3.7(b)適用於在建築火警系統安裝完畢後電梯安裝的位置。

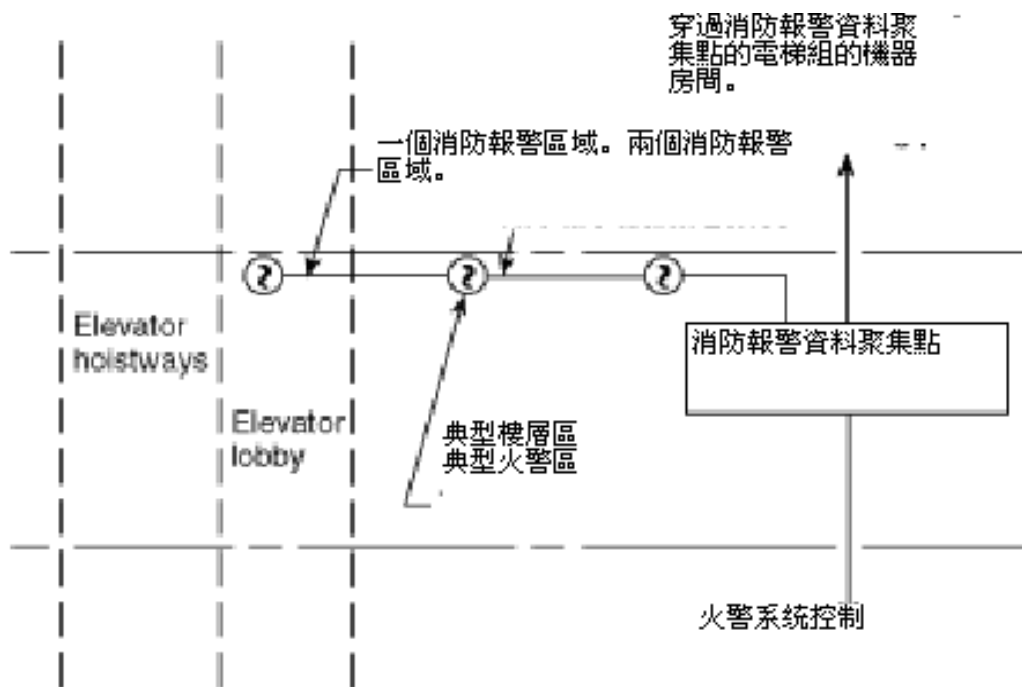


圖 A-3-9.3.7(a) 電梯區——同一時間安裝的電梯和火警系統

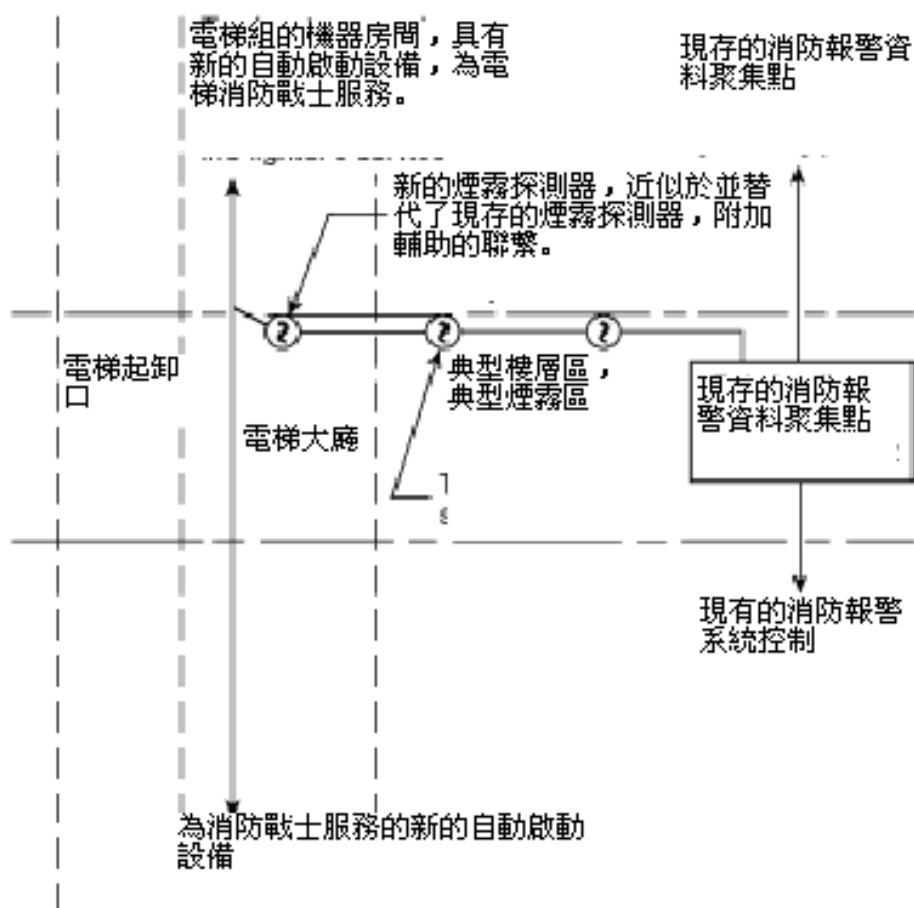


圖 A-3-9.3.7(b) 電梯區——在火警系統後面安裝的電梯

A-3-9.4.1

較低的反應時間指數，應提供探测器的反應，優先於撒水器的反應；因為較低的單獨額定溫度不能提供早期的反應。偵熱探测器所列的額定間距應為 25ft(7.6m)或更大。

A-3-9.4.3



因為撒水系統中有水壓，應確保電梯動作不會中斷。本法規確保了開關和系統作為一個整體，不會產生延遲時間。使用的開關如果延遲時間的機械設置為零，則不符合本法規，因為它會在系統接收後產生延遲時間。突波和水流移動會產生不必要的警報，這裏並不是強調突波和水流移動（通常是由管子裏的空氣產生的）產生的根本原因。製造商印製的說明書上所列出的永遠禁用延誤應予以接受。能產生拖延結果的系統軟體要編排安全密碼進行轉變。

#### A-3-9.4.4

圖 A-3-9.4.4 說明了監視電梯分流器控制整體系統的方法。

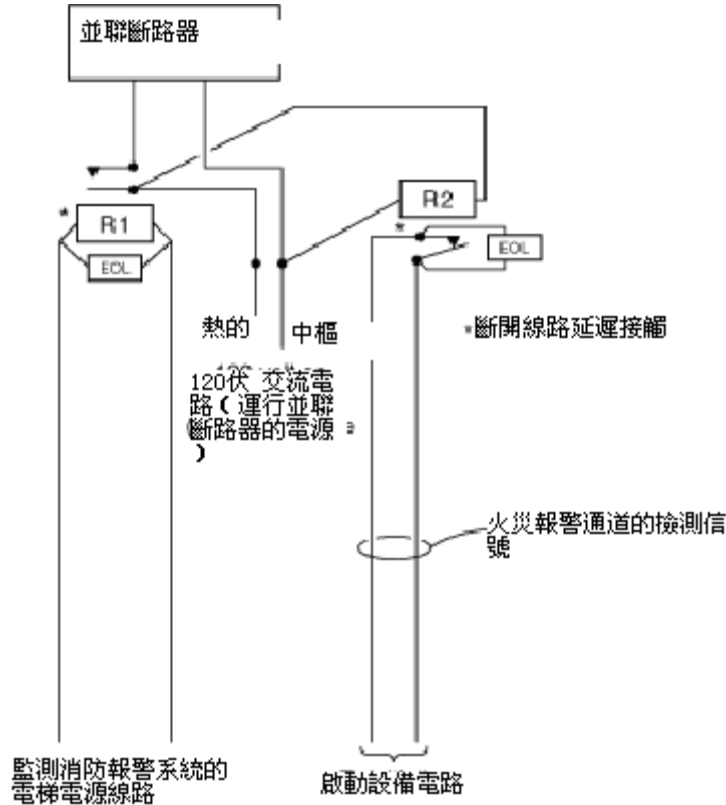


圖 A-3-9.4.4 提供電梯電並聯監視信號的方法

#### A-3-9.7.3

當電池作為備用能源時，如果控制器擁有 24 小時備用操作電源而棄用了主要電源，並且該控制器使用備用電源（電池）的時間超過了 24 小時，問題就產生了。這可能造成足夠的電壓可以把門鎖上，而不充足的電壓被用來動作火警系統，釋放鎖。因為系統要求主電源，以符合 1-5.2.3 的規定，如在醫院系統，門鎖不是一個問題，即使火警控制器中有備用電池；因為主電源（緊急發電機）會動作火警控制器，而不需要備用電源。

#### A-3-10

術語“無線電”用術語“低功率無線電”來代替，以消除其他運輸媒介產生的可能的混亂，如光纖電纜。

#### A-3-10.1

住宅單元單獨安裝的設備不遵照此規定。

#### A-3-10.3.1

本條規定不是為了避免驗證和優先警報傳輸測試本地週期。

#### A-4-1

場所發生火警時，其通報設備必須充足。

響度、能見度、訊息傳遞必須可靠。

通報設備在一般商用場所、工業場所，依據本篇 4-3、4-4。

此項規則不能確保通報設備之特別標準。4-3 和 4-4 之相關標準不適用時，可使用替到



品以符合此項審查。

#### A-4-2.3

補充內容物需要保護通報設備之樣態安裝必須詳細定義其影響條件，其不得影響設備機操作。

舉例來說信號減弱則調整設備或空間發布。

#### A-4-2.5

主要線路裝置及末端線路裝置是依據本篇 4-2.5，必須確保線路斷線後以個別方式操作。一般末端迴路用來連接外部及內部配線。然而末端線路結構裝置不得以導管連結回到末端，或個別用兩個聯結器。舉例而言，一個凹槽只能連結一條線路，已明確顯示斷路警報。

#### A-4-3.1.1

此規範未強調一建築物必須設同一型號聲響通報設備，然而在同一空間內不同型號聲響通報設備不適用此設置方式。反而傳遞一致訊號者才是主要方式。例如同一場所設置機械鳴動，則未設置警鈴鳴動。以機械鳴動及電流鳴動時以同一型號較佳。然而更換設備所花費成本相當可觀，其他方法亦可避免人員對信號內容混亂。避免混亂方法如下：人員之訓練、標示明確、一致的信號、防火演習。

#### A-4-3.1.4

環境最大音壓，不包含臨時或非正常出現之聲響。舉例而言，一個辦公室空間，其聲響就包含空調設備、清潔設備(吸塵器)以及背景音效。

建築內部或外部的操作而產生的臨時聲響應被排除，且重新安排相關設備。

#### A-4-3.1.5

聲音清晰度應按照在 IEC 60849, Second Edition : 1998, Sound Systems for Emergency Purposes 附件 A 的指南來測量。當按照 IEC 60849 的附件 B, B1 款來測試，系統應超過與一般清晰度比例(CIS)等值分數的 0.70 完成的清晰度當  $I_{av}-\sigma$  的量如同在 IEC 60849 B3 的具體說明，超過這個值。 $I_{av}$  是在 CIS 清晰度測量的算數平均值和  $\sigma$  (sigma) 是結果的標準差。

決定清晰度的客觀方法可以在 IEC 60268, Part 16, Second Edition : 1998, The Objective Rating of Speech Intelligibility by Speech Transmission Index 找到。測量清晰度的基礎技術由 ANSI S3.2-1989, Method for Measuring the Intelligibility of Speech Over Communications Systems 定義。ANSI S3.2-1989 應被考慮為 ISO TR 4870 可接受的選擇，參考文獻在 IEC 60268, Part 16, Second Edition : 1998, The Objective Rating of Speech Intelligibility by Speech Transmission Index。

#### A-4-3.2

表 A-4-3.2 具體說明的場所的典型平均環境聲音等級僅供設計參考之用。

典型平均環境聲音等級具體說明不應用在代替實際聲音等級的測量。

表 A-4-3.2 根據位置的平均環境聲音等級

位置	平均環境聲音等級(dBA)
商業場所	55
教育場所	45
工業場所	80
機構場所	50
貿易場所	

支柱和水環繞結構	40
集會場所	55
住宿場所	35
倉儲場所	30
通道,高密度城市	70
通道,中密度城市	55
通道,農村和城市郊區	40
高樓場所	35
地下結構和無窗口建築	40
車輛和船隻	50

#### A-4-3.2.2

永久變化的聲波，可以用響度計測量，耳朵可以偵知的聲音其電波可以以不同方式操作。大部分的聲響度主要測量一個正方形的面積內的範圍所產生的聲響。

對麥克風講話時，傳遞的聲響的抑揚頓挫及其頻率可以測得。

經觀察後發現環境音壓提高時，其音源的波長也提高，適度地依照音壓計之功能訂定為 $leq$ 也就是所謂的相對音壓。舉例而言， $leq$ 在一個寧靜的房間內鳴動，則產生聲響頻率上升，結束後慢慢消失。當在 24 小時吵雜環境之下， $leq$ 可能會產生誤差，故其測量必須在固定週期下使用。

在固定週期的聲響下其測得結果是較具可信度的。

高音壓環境的聲響為低頻率火警自動警報設備產生的聲響程度，必須能適當貫穿環境的吵雜並能產生通報作用。

此系統設計的音頻必須特別明顯，至少比環境平均音壓多 15dB，或比最大音壓多 5dB，且維持 60 秒的鳴動。

例如：戲院、舞廳、夜總會或修檢場等吵雜場所，其環境音壓都在 100dB 以上，最高甚至達 110dB，或更高，在其他時段可能小於 50dB，則此系統設置必須比平均環境音壓大 15dB，或者比環境最大音壓大 5dB，且能持續操作 60 秒，換句話說最大音壓要超過 115dB。

一項可行的方式就是降低或排除環境的吵雜聲。許多專門的戲院或其他娛樂場所都裝設面板和終端設備聯結。

這些動力系統皆由火警警報系統控制，較不正規的方式常用來控制電源迴路，較精確的方式是實際操作以確保迴路堪用。修檢場或工廠等廠所，要確保其聲響的改變不會發生其他災害。

依據本篇第一章及第三章防火功能及電器迴路必須完好。在吵雜的環境下，要選用適當的信號是很困難的，在某些特殊環境時，如機動複合層或機械層或上漆場所等，這些地方的音壓都屬於製造加工地區特殊環境才會產生的音壓。其他附加之聲響通報設備，僅用於典型吵雜的環境，故不能十分精確。這類場所反而較適用緊急標示燈照明設備。

#### A-4-4

裝置面高度會影響燈光照明分布之情形，亦會被相鄰面影響。照明設備提供場所照明和通報如果裝置太高範圍大則亮度變小。如果裝置太低亮度夠但無法確實與相鄰設備重

疊，反而減低效果。

一個理想設計應依照主觀相關單位指示，其裝置高度在 80in 以下或 96in 以上皆能發出同亮度之光源。

工程相關計算必須確定由專業人員及主觀機關計算後，必以多重方法測試，且達到本篇 4-4 之要求。

此計算結果具備高度閃光燈之相關要求，此外仍須經由測試標準提高品質。

#### A-4-4.1

其中一項方法參照 4-4 由 UL1971 Standard for Safety Signaling Devices for the Hearing Impaired. 為依據。

#### A-4-4.2.2

有效亮度表示，其方式必須使人類在避難行為時能持續看見光源。其單位以燭光表示。例如一個 15 燭光的亮度相當於 15 根蠟燭持續燃燒的樣態。測量亮度的方法，常在實驗室用專業測光計進行測試。

現今精確測試亮度的方式，如測量蠟燭外焰的亮度或光能此標準不加以論述。

#### A-4-4.3

在本篇 4-4 之理念用來估計光的特性、顏色、亮度、散佈範圍等。在此要求中做了廣泛的研究。研究都在典型場所下進行，例如：教室、辦公室、走廊、旅館房間。但是這用在典型場所的設備，若使用於特殊場所，則功能不彰。

例如大型空間內，如百貨商場，有可能裝置緊急照明設備。然而將閃光燈裝置在 80in 至 96in 間，其中燈光有可能因器材使用頻繁操作而故障，且裝置數目也多，這可能造成該設備使用時，不能確實在只盯時間內啟動。其替代設備必須評估其功能及可依賴性且符合主管機關規範。

緊急照明設備使用方式，包含本篇 4-4.4.1 間接信號分布。這表示不需要直接看到光源，也可以因為設備之操作影響而產收相同的效果。

這可以在設備附近的表面達成，如地板、牆壁、桌面。必須要有充足照明且顯而易見。在圖表 4-4 中表示相當亮度與尺寸空間的關係。此項數據經過大量的研究與探討。

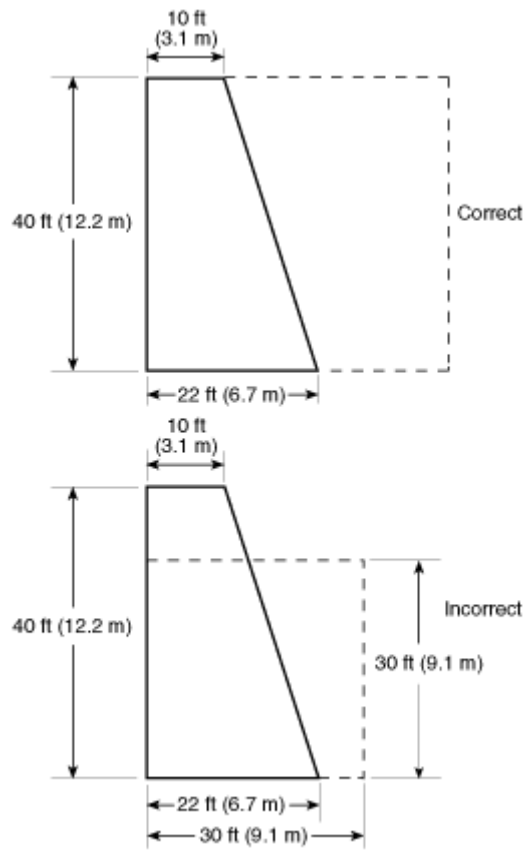
當照射的光軸偏離時，則無法產生原先亮度的光。為確保設備亮度設計，必須將環境亮度的分布列入考量。

UL 1971, Standard for Safety Signaling Devices for the Hearing Impaired 在探討光源非直接照射產生亮度的計算。

#### A-4-4.4.1

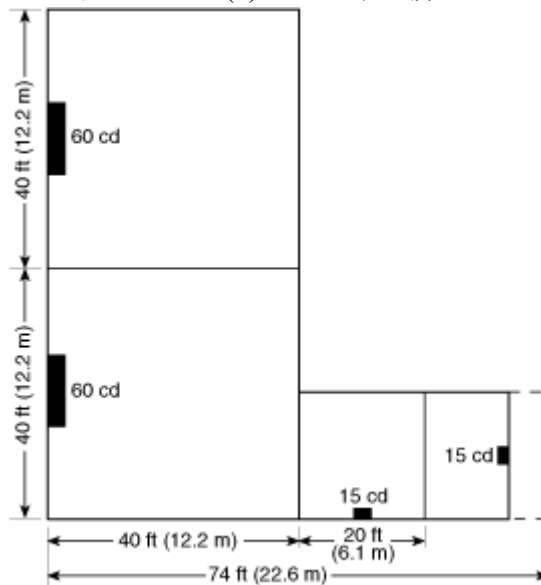
區域空間內超過圖 A-4.4.4.1(a)(b)之尺寸關係。通常在此場所區域可將面積分割成多個正方形，在衡量適合的方式。

一個 40x74 空間今被 60 燭光的設備照亮。在特殊空間必需更加審慎分割 20x20，加裝 15 燭光之照明設備，並且光的行徑不被影響。



Note: Broken lines represent imaginary walls.

圖 A-4-4.4.1(a) 不規則面積間距



Note: Broken lines represent imaginary walls.

圖 A-4-4.4.1(b) 壁掛式可視裝置在房間的間距

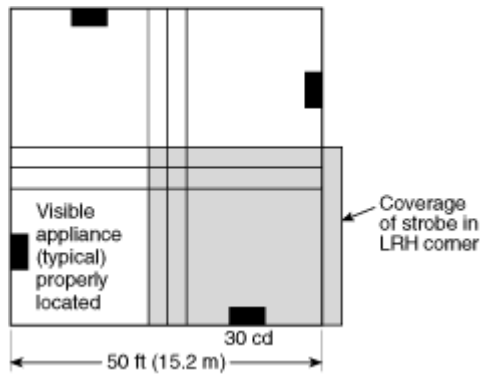


圖 A-4-4.4.1(c) 房間間距配置-正確

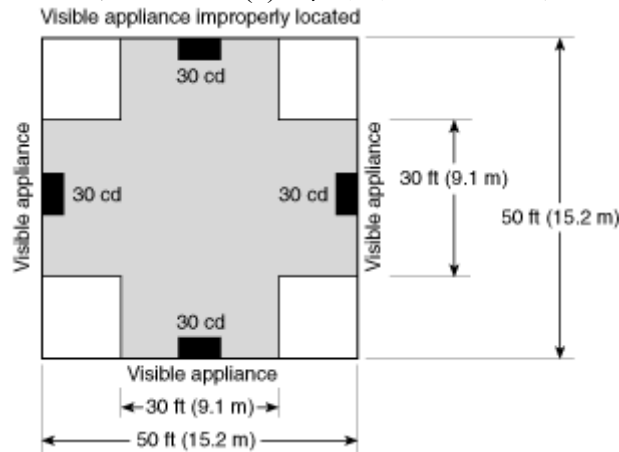


圖 A-4-4.4.1(d) 房間間距配置-不正確

#### A-4-4.4.1(1)

場所照明設備的最小亮度必須符合 4-4.4.1.1(1)之規範，期設計的最小照明亮度為  $0.0375\text{lum}/\text{ft}^2$  或  $0.4037\text{lum}/\text{ft}^2$ ，亮度必需能警示任何地點的民眾。

緊急照明設備之亮度必須在特定距離時，與分割區塊的亮度相同。

圖表 4-4.4.1.1 是以光的可逆性說明  $0.0375\text{lum}/\text{ft}^2$  以上之亮度便即整個房間。

例如：60cd 在  $40\text{ft} \times 40\text{ft}$  的空間內產生  $0.0375\text{lum}/\text{ft}^2$  地照度於對面的牆面上。

相同為 60cd 光源，要產生  $0.0375\text{lum}/\text{ft}^2$  比 20ft 遠 ( $60 \times 25\% \div 20\text{ft}^2$ ) 以 90 度角投影方式之

最小亮度的 25%，ANSI/UL1971 Standard for Safety Signaling Devices for the Hearing

Impaired 相同地一個 110 燭光的閃光燈必須在  $54 \times 54$  的空間內產生  $0.0375\text{lum}/\text{ft}^2$  的亮度。

當有兩個以上照明設備裝置在房間角落或是更高的地點之場所時，其計算頻估可由圖表 4-4.4.1.1 中做調整。

裝設在戶外的緊急照明設備，未經過測試或採用此標準。

因為裝設在戶外的設備其光源會減弱，故其裝置相關規範可遵照 ANSI/UL 1638, Visual Signaling Appliances — Private Mode Emergency and General Utility Signaling

#### A-4-4.4.1.1(3)

在 IES Lighting Handbook Reference and Application 標準內說到人的視角廣度範圍 120 度。為了確保 4-4.4.1.1 之要求，角度必要時應增加為 135 度。

測試人類在高閃光的環境下會產生哪些潛在的危險，或者對光產生癲癇等現象。為了降低上述危害，億個場所不能同時加裝兩個以上的照明設備除非兩者分開至少 55ft 或閃爍同時進行。

#### A-4-4.4.2

關於走道或升降梯之相關空間分配。

#### A-4-4.4.2.2

依據本篇 4-4.4.2.2 迴廊的照明設備必須裝置於牆上。當超過兩個照明設備在同一視區時，則必須相離 55ft 或同時閃爍。

#### A-4.4.3.2

在睡眠場所的照明設置規定在 16ft 的距離並無特別規定或探討。

#### A-4-4.4.4

需要集中光源的空間例如教室、劇院舞台。疏散信號的節奏必須由火警自動警報設備鳴動，因為要具備流暢的聲響才能使疏散順利完成。

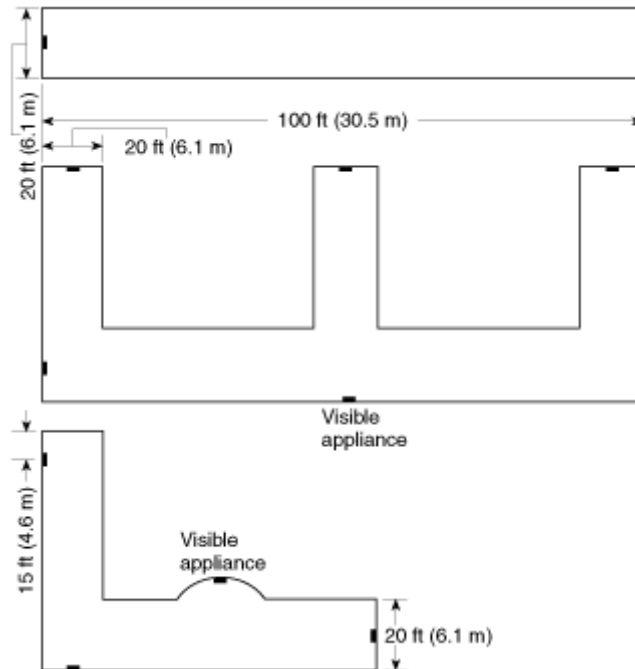


圖 A-4-4.4.2 走廊和電梯面積間距配置

#### A-4-7.1.2

在疏散聲音信號是用來評估火警揚聲器裝置所產生的可聽度，因為的聲壓等級波動或錄製的語音信息。

#### A-4-8

本為所提及的照明設備有臨時性的，永久性的或象徵性的。照明設備是在私人場所最常使用的設備。該設備由電腦與火警自動警報設備連動處理產生的訊息光源可以告知避難人群的正確方向。公共場所設置之照明設備與緊急動作相關，主要能藉由火警自動警報設備使場所居住者或使用者得到保護。

因為本文提及到的相關設備不需要有警報功能主要是導引通報。

許多因素影響照明設備的品質。

- (1)光源的規格顏色
- (2)可以觀測之距離
- (3)觀測時間
- (4)相關法規
- (5)環境亮光
- (6)光度
- (7)避難導引燈光
- (8)陰影
- (9)生理因素

然而上述的因素是由火警自動警報設備及建築設計所構成，沒有確切的方法可以辨別他的影響性。

#### A-5-1

表 A-5-1 提供了詳細的標準，用戶能夠方便、系統地查找對受保護處所、中心警報站服務、遠端監視站、專有監視站和專有火警系統的各项要求。

表 A-5-1 監視站執行標準

系統	受保護房屋	中心警報站服務	遠程監視站	專有監視站
品質	所有的火警系統	由主要承包商提供的監視站服務。需要壹名客戶 (見 5-2.2.2 和 5-2.2.3)。	不要求或不選擇中心警報站服務，由遠端監視站監視的各種產權的房產 (見 5-4.1)	負責監視所有權的鄰接或非鄰接房屋，對受保護處所所有者負責 (見 5-3.2 等)
清單	預期效果所需設備 (見 1-5.1.2)	列表服務或標牌以及本地設備預期效果 (見 5-1.2.1 和 5-1.2.2)	預期效果所需設備 (見 1-5.1.2)	預期效果所需設備 (見 1-5.1.2)
設計	根據有經驗的人員提供的標準 (見 1-5.1.3)	根據有經驗的人員提供的標準 (見 1-5.1.3)	根據有經驗的人員提供的標準 (見 1-5.1.3)	根據有經驗的人員提供的標準 (見 1-5.1.3)
相容性	探測器裝置電力來自迴路控制盤中列出的信號啟動或信號傳輸迴路 (1-5.3)	探測器裝置電力來自迴路控制盤中列出的信號啟動或信號傳輸迴路 (1-5.3)	探測器裝置電力來自迴路控制盤中列出的信號啟動或信號傳輸迴路 (1-5.3)	探測器裝置電力來自迴路控制盤中列出的信號啟動或信號傳輸迴路 (1-5.3)
性能與局限	電壓範圍為標示牌額定輸入電壓的 85% 至 110%，環境溫度在 32°F (0°C) 至 120°F (49°C) 之間，85°F (29.4°C) 相對濕度為 85%	電壓範圍為標示牌額定輸入電壓的 85% 至 110%，環境溫度在 32°F (0°C) 至 120°F (49°C) 之間，85°F (29.4°C) 相對濕度為 85%	電壓範圍為標示牌額定輸入電壓的 85% 至 110%，環境溫度在 32°F (0°C) 至 120°F (49°C) 之間，85°F (29.4°C) 相對濕度為 85%	電壓範圍為標示牌額定輸入電壓的 85% 至 110%，環境溫度在 32°F (0°C) 至 120°F (49°C) 之間，85°F (29.4°C) 相對濕度為 85%

文檔	主管機關要求的新規範或變更的規格，佈線圖，電池計算。承包商提供的符合製造商的規格和 NFPA 標準的平面圖認可聲明。完工記錄（見 1-6.2.1 和 1-6.2.2）。3-4.3.3 所要求的評價結果。	主管機關要求的新規範或變更的規格，佈線圖，電池計算。承包商提供的符合製造商的規格和 NFPA 標準的平面圖認可聲明。完工記錄（見 1-6.2.1 和 1-6.2.2）。3-4.3.3 所要求的評價結果。	主管機關要求的新規範或變更的規格，佈線圖，電池計算。承包商提供的符合製造商的規格和 NFPA 標準的平面圖認可聲明。完工記錄（見 1-6.2.1 和 1-6.2.2）。3-4.3.3 所要求的評價結果。	主管機關要求的新規範或變更的規格，佈線圖，電池計算。承包商提供的符合製造商的規格和 NFPA 標準的平面圖認可聲明。完工記錄（見 1-6.2.1 和 1-6.2.2）。3-4.3.3 所要求的評價結果。
監視站設施	無	適用於監視站和附屬站的美國 UL 827 認證標準（見 5-1.2.1 和 5-1.2.2）	授權訪問，轉發到公共消防或政府機構。故障和監視可以轉接到其他的即時監視站（見 5-4.3 等）。	耐火，遠離或易遭危險的獨立建築或隔離房間。授權訪問，NFPA 10，26 小時緊急照明（見 5-3.3 等）
測試和維護	第 7 章	第 7 章	第 7 章	第 7 章
外勤服務	無	有一對受保護處所警設備需要重置時，1 小時內到達報，守衛信號- 30 分鐘，監視- 1 小時，故障- 4 小時（5-2.6.1 等）	無	有一警報—1 小時，警衛警報—30 分鐘，監視—1 個小時，故障—1 小時（5-3.6.6 等）



操作及管理要求	無	中心警報站提供一切服務除測試、維修、安裝，外勤由當地消防機構提供。當地警報服務的主承包商提供上述服務，中心警報站提供的其餘服務 (5-2.2.2)。	無	參見資質要求
員工	無	監視站最少兩人值守。負責操作和監視首要任務 (5-2.5)。	人手足以接收警報。其他管轄權的機構許可的其他責任。	兩名操作員，其中一名為外勤，外勤不在站內時，聯絡時間不超過 15 分鐘。主要職責是監視警報和監視站作業 (見 5-3.5 等)。
監視信號	經控制單元，消防指揮中心和監視站，發送到監視站 (見 1-5.4.3.2.2)	經控制單元，消防指揮中心和監視站，發送到監視站 (見 1-5.4.3.2.2)	經控制單元，消防指揮中心和監視站，發送到監視站 (見 1-5.4.3.2.2)	經控制單元，消防指揮中心和監視站，發送到監視站 (見 1-5.4.3.2.2)

轉發	無-由當地消防負責	警報-公共消防通訊中心，用戶，調度通知 按要​​求向用戶和主管機關提供通知。監視，故障，值守服務相似但不相同（見5-2.6.1.2-5-2.6.1.5）。	(1) 警報向消防部門或政府機構轉發，行不通時，向其他認可的單位。透過專用電話線路或單向電話，私人電臺，或其他可以接受的方法。 (二) 監視和故障信號可以轉發至其他地方 (5-4.4.4)。	警報-公共消防部門或消防大隊或其他力量。值守防護房屋，由監視專人負責發現問題和其他要求工作。報修專人負責發現問題和其他要求的工作 (見5-3.6.7.2-5-3.6.7.4)。
記錄	當年及1年後 (見1-6.3)	所有收到的信號的完整記錄，至少必須保留一年。報告提供的信號，以可接受的形式報告給主管機關 (見5-2.6.2)。	至少1年 (見5-4.6.3)。	所有收到的信號的完整記錄應至少保留一年1。報告提供的信號，以可接受的形式報告給主管機關 (見5-3.6.7)。
警報類型	聲音-火區。可視可聽控制單元和消防指揮中心 (見1-5.7.1)	聲音-火區。可視可聽控制單元和消防指揮中心 (見1-5.7.1)	聲音-火區。可視可聽控制單元和消防指揮中心 (見1-5.7.1)	聲音-火區。可視可聽控制單元和消防指揮中心 (見1-5.7.1)
時間/轉發	20秒 (見1-5.4.2.2/None)	20秒 (1-5.4.2.2) 即時-公共消防“最長”90秒(見5-2.6.1.1)	同樣/即時-公共消防或由用戶指定 (5-4.6.2)	90秒 (見5-3.4.7) 即時-公共消防大隊或其他 (5-3.6.6.1)
監視形式	聲音-涵蓋區。可視可聽控制盤和消防控制中心 (見1-5.7.1)	聲音-涵蓋區。可視可聽控制盤和消防控制中心 (見1-5.7.1)	聲音-涵蓋區。可視可聽控制盤和消防控制中心 (見1-5.7.1)	聲音-涵蓋區。可視可聽控制盤和消防控制中心 (見1-5.7.1)

時間/轉發	20 秒 (見 1-5.4.2.2/None)	20 秒 (1-5.4.2.2) 之內 按用戶指定派人，最 少不低於 4 人 (見 5-2.6.1.3)	20 秒 (見 1-5.4.2.2) 即時-公共消防或物主 指派 (見 5-4.6.2)	90 秒 (見 5-3.4.7) 根 據需要立即指派 (見 5-3.6.6.3)
故障類型	可聽可視控制盤和消 防控制盤 (1-5.7.1)	可聽可視控制盤和消 防控制盤 (1-5.7.1)	可聽可視控制盤和消 防控制盤 (1-5.7.1)	可聽可視控制盤和消 防控制盤 (1-5.7.1)
靜音/復歸	可靜音，半秒鐘完 成，間歇 10 秒，有開 關保護。靜音後，每 24 小時可重新開啟聲 音，重啟聲音後，仍 可設置靜音(見 1-5.4.8)。	可靜音，半秒鐘完 成，間歇 10 秒，有開 關保護。靜音後，每 24 小時可重新開啟聲 音，重啟聲音後，仍 可設置靜音(見 1-5.4.8)。	可靜音，半秒鐘完 成，間歇 10 秒，有開 關保護。靜音後，每 24 小時可重新開啟聲 音，重啟聲音後，仍 可設置靜音(見 1-5.4.8)。	可靜音，半秒鐘完 成，間歇 10 秒，有開 關保護。靜音後，每 24 小時可重新開啟聲 音，重啟聲音後，仍 可設置靜音(見 1-5.4.8)。
時間/轉發	200 秒 (見 1-5.4.6/None)	200 秒 (見 1-5.4.6) 即 時-用戶指派。最多 4 分鐘 (見 5-2.6.1.4)	200 秒 (1-5-4.6) 即時 -公共消防或物主指派 (見 5-4.6.2)	200 秒 (見 5-3.4.7) 根 據需要立即指派 (見 5-3.6.6.4)
主電源	光電或引擎驅動的發 電機與訓練有素的操 作員(見 1-5.2.4)。低功 率無線電和 DACT 增 加。	同樣的低功率無線電 和 DACT 增加	同樣的低功率無線電 和 DACT 增加	同樣的低功率無線電 和 DACT 增加
功率	地面以上直流電壓不 超過 350 伏 (見 1-5.2.3)	地面以上直流電壓不 超過 350 伏 (見 1-5.2.3)	地面以上直流電壓不 超過 350 伏 (見 1-5.2.3)	地面以上直流電壓不 超過 350 伏 (見 1-5.2.3)
持續時間	恒定	恒定	恒定	恒定

類型	2 線交流，3 線交流或 3 線直流，連續未熔化的不帶電導管或多相交流未熔化的專用分支迴路標誌和過電流保護（見 1-5.2.4）	2 線交流，3 線交流或 3 線直流，連續未熔化的不帶電導管或多相交流未熔化的專用分支迴路標誌和過電流保護（見 1-5.2.4）	2 線交流，3 線交流或 3 線直流，連續未熔化的不帶電導管或多相交流未熔化的專用分支迴路標誌和過電流保護（見 1-5.2.4）	2 線交流，3 線交流或 3 線直流，連續未熔化的不帶電導管或多相交流未熔化的專用分支迴路標誌和過電流保護（見 1-5.2.4）
輔助	(1) 蓄電池。 (2) 自啟動式發電機和 4 小時續航蓄電池。 (3) 自動啟動、最大功率的發電機停用時，多引擎驅動式發電機。不會造成信號損失（見 1-5.2.5）	(1) 蓄電池。 (2) 自啟動式發電機和 4 小時續航蓄電池。 (3) 自動啟動、最大功率的發電機停用時，多引擎驅動式發電機。不會造成信號損失（見 1-5.2.5）	(1) 蓄電池。 (2) 自啟動式發電機和 4 小時續航蓄電池。 (3) 自動啟動、最大功率的發電機停用時，多引擎驅動式發電機。不會造成信號損失（見 1-5.2.5）	(1) 蓄電池。 (2) 自啟動式發電機和 4 小時續航蓄電池。 (3) 自動啟動、最大功率的發電機停用時，多引擎驅動式發電機。不會造成信號損失（見 1-5.2.5）
功率	地面以上直流電壓不超過 360 伏 (見 1-5.2.4)	地面以上直流電壓不超過 360 伏 (見 1-5.2.4)	地面以上直流電壓不超過 360 伏 (見 1-5.2.4)	地面以上直流電壓不超過 360 伏 (見 1-5.2.4)
持續時間	自動，30 秒無信號虧損，24 小時服務受保護處所（見 1-5.2.5）	自動，30 秒無信號虧損，24 小時服務受保護處所和中心警報站（見 1-5.2.5）	自動，30 秒無信號虧損，60 小時服務遠端監視站（見 1-5.2.5）	自動，30 秒無信號虧損，24 小時服務受保護處所和專有監視站（見 1-5.2.5）
開關	自動，但參考特殊的不同配置（見 1-5.2.6）	自動，但參考特殊的不同配置（見 1-5.2.6）	自動，但參考特殊的不同配置（見 1-5.2.6）	自動，但參考特殊的不同配置（見 1-5.2.6）
類型	自動（見 1-5.2.6）	自動（見 1-5.2.6）	自動（見 1-5.2.6）	自動（見 1-5.2.6）

#### A-5-2.2.2

中心警報站提供或掌控各種相關類型的合同服務，但既不由 5-2.2.2 節預先規定，也不符合 5-2.2.2 節的規定。儘管 5-2.2.2 不排除這種安排，中心警報站服務公司應確認、提供、維護其符合 5-2.2.2 節規定的監視和警報服務的可靠性、充分性和完整性。

#### A-5-2.2.4

服務合同生效時，若與 5-2.2.3 節規定有任何衝突，由主承包商負責撤銷所有合格標誌（認證標誌或標牌）。

#### A-5-2.2.5

主承包商應注意對用戶可能具有約束力的有關火警系統的法規、公共機構的規定或證明。主承包商應為用戶確定主管機關，如果可能，對於上述機構的任何要求或正在申請的許可向用戶提出建議。

如果某些私人機構已被指定為主管機關，用戶有義務通知主承包商。主管機關發生變化，如保險公司變更，該用戶同樣有義務通知主承包商。雖然上述義務主要由用戶承擔，主承包商也應透過用戶查詢這些私人主管機關。主承包商負責對每一個受保護處所主管機關記錄存檔。

通常是當地消防部門或消防局作為火警警報系統的主管機關的公共機構。這些機關通常是市級、縣級法定主管機關，火警警報系統的安裝可能需要獲得市級、縣級法定主管機關的許可。在州一級，消防隊長辦公室是通常作為公共管理機構。

作為主管機關的有關私人組織通常是保險公司，還包括保險評估局，保險經紀人及代理人，以及私人顧問。需要注意的是，這些組織本身並沒有法定權力，只有在用戶指定後方可成為有主管機關。

為了滿足公共和私營機構的利益，不難發現，一棟受保護處所有多個主管機關的參與。因此，有必要確定所有有的主管機關，以便獲得中心警報站火警系統的安裝所必需的各項許可。

#### A-5-2.4.4

中心警報站內設兩條電話線路（號碼）連接到公共交換電話網絡，每條線路各有電話機連接公共消防通訊中心，中心警報站的操作員可以根據本規定轉發警報到公共消防通訊中心。

#### A-5-2.4.4.3

以下方法已成功用於監視警報轉發迴路（通道）：

- (a) 配備適當的代碼發送裝置和自動錄音設備電力監視迴路（通道）。
- (b) 監視迴路（通道）提供合適的語音傳輸、接收和自動錄音設備。該迴路可以是符合以下規定的電話線路：
  - (1) 不能用於任何其他用途。
  - (2) 具備雙向振鈴功能，用於消防通訊中心和中心警報站之間的監視。
  - (3) 它是提供了終端設備，每年年底對位於處所。
  - (4) 有24小時的備用電源。注：本地房屋迴路不要求監視。
- (c) 使用受監視通道的無線電設備傳輸需配備受監視的發射設備和接收設備。無論如何需確保迴路的連續性，間隔不得超過8小時。

#### A-5-2.6.1.1(1)

本規定中“立即”表示“不能無故拖延”。從中心警報站收到警報信號到信號開始轉發至公眾消防通訊中心，常規處理不得超過90秒。

#### A-5-2.6.1.3

通常情況下，中心警報站會首先通知受保護房屋所指派的人員。當該通知無法完成時，方可通知執法部門或通知消防部門，或兩者同時通知。例如，如果閥門監視收到信號，房屋無人在家時，便可通知警方。

#### A-5-2.6.1.3(1)

本規定中“立即”表示“不能無故拖延”。從中心警報站收到監視信號到通訊中心開始聯繫用戶指派人員，常規處理不得超過4分鐘。

#### A-5-2.6.1.4(1)

本規定中“立即”表示“不能無故拖延”。從中心警報站收到故障信號到發起電話核查，常規處理不得超過4分鐘。

#### A-5-2.6.1.5.2

本規定中“立即”表示“不能無故拖延”。從中心警報站收到故障信號到發起電話核  
查，常規處理不得超過4分鐘。

#### A-5-3.2.4

以下功能都包括在附錄A中，為正確使用建築元件和設備，以及正確使用專屬火警系統  
設備提供指導，以確保生命和財產安全。

在火警警報條件下，應當啟動或控制建築物各項功能，包含但不限於下列各項：

- (1) 電梯操作符合ANSI A17.1《電梯和扶梯安全規範》
- (2) 解鎖樓梯、安全出口（參考NFPA 80，《防火門和防火窗標準》，和NFPA 101，《生命安  
全規範》）
- (3) 打開防火防煙閘門（參考NFPA 90A，《空調和通風系統安裝標準》，和NFPA 90B，《供  
暖設備和空調系統的安裝標準》）
- (4) 監視和啟動自動滅火系統或抑制系統和設備（參閱NFPA 11，《低膨脹泡沫標準》；NFPA  
11A，《中等和高膨脹泡沫系統標準》；NFPA 12，《二氧化碳滅火系統標準》；NFPA 12A，  
《Halon 1301滅火系統標準》；NFPA 13，《自動撒水滅火系統安裝標準》；NFPA 14，《消  
防栓系統安裝標準》；NFPA 15，《固定式水霧滅火系統標準》；和NFPA 17，《乾粉滅火  
系統標準》）
- (5) 在火警警報條件下，提供必要照明控制（參考NFPA 70，《國家電氣規範》和NFPA 101，  
《生命安全規範》）
- (6) 緊急切斷危險氣體
- (7) 控制建築環境取暖、通風及空調設備，以便進行煙控（參考NFPA 90A，《空調和通風  
系統安裝標準》）
- (8) 火警條件下，對處理、資料處理及類似的設備進行必要的控制

#### A-5-3.6.4

本規範要求專屬監視站的操作員有一條安全通道，能立即向公眾消防通訊中心轉發任何  
火警信號。而符合5-2、5-3、5-4和第六章許可範圍的自動轉發是最好的轉發方式。然  
而，手動操作也是允許的，或是符合5-2、5-4和第六章要求的手動連接，或是只針對鄰  
接房屋的專屬監視站，在專屬監視站50ft（15m）範圍內安裝符合第六章要求的市政火  
警盒的方式。

#### A-5-3.6.5

不考慮信號轉發設施的類型，但確保消防部門與專屬監視站之間的電話通訊，無需透過  
配線總機可隨時接通。

#### A-5-4.3

裝配遠端監視站設備的房間或房間至少應具有1小時的抗火等級，整個結構應有符合第  
三章規定的警報系統保護。

#### A-5-5.1

通訊方式請參考表 A-5-5.1

表 A-5-5.1 監視站通訊方式

標準	5-5.3.1 有源多路傳輸	5-5.3.2 數碼警報通訊系統	5-5.3.3 麥卡洛系統	5-5.3.4 雙向無線電射頻 (RF) 多路傳輸系統	5-5.3.5 單向私人無線電警報系統	5-5.3.6 非編碼直連系統	5-5.3.7 私人微波無線電系統	5-5.4 其他傳輸技術
FCC 相關許可	需要	需要	需要	需要	需要	需要	需要	需要
符合 NFPA 70 美國國家電氣規範	是的	是的	是的	是的	是的	是的	是的	是的
傳輸完整性與通訊通道監視	系統會定期輪詢終端到終端通訊的完整性	房屋單元和系統監視單元運用的被認可的傳輸方式的完整性。每 24 小時對 DACR 呼入線路單信號接收監視。	連續直流監視	系統會定期輪詢終端到終端通訊的完整性	每 24 小時對測試信號發送器	連續直流監視	作為另一類傳輸技術。主要傳輸技術對終端到終端的完整監視。微波部分連續監視	完整性監視或提供下列被測備用通道

<p>監視站告示，傳輸或通訊通道傳輸退化和恢復</p>	<p>200 秒內完成 III 型多路傳輸。在 90 秒內完成 I 型和 II 型多路傳輸。</p>	<p>在 4 分鐘內使用備用電話報告故障</p>	<p>自動指示以及故障狀態下手動或自動操作</p>	<p>實際故障出現後不超過 90 秒</p>	<p>只監視信號接收品質，並指出低於本規範中額定最低信號品質的信號</p>	<p>加快操作者解釋的形式呈現</p>	<p>加快操作者解釋的形式呈現</p>	<p>5 分鐘內（可以使用第二個單獨的路徑報告故障）</p>
<p>通道部分的傳輸或通訊不能完整監視時的備份通訊路徑</p>	<p>不需要多餘的路徑-監視站始終顯示通訊故障</p>	<p>使用兩個單獨傳輸通道的組合，交替傳輸測試不超過 24 小時</p>	<p>不需要多餘的路徑-監視站始終顯示通訊故障。除使用非金屬通道，需要兩個平道，或立即轉移到備用通道</p>	<p>不需要多餘的路徑-監視站始終顯示通訊故障</p>	<p>至少兩個獨立 RF 路徑必須同時採用</p>	<p>無要求</p>	<p>如果超過 5 棟建築或房屋，或者有 50 台偵測設備迴路，則要求雙偶發送器</p>	<p>如果監視站沒告示通訊故障，則提供備份路徑</p>



<p>備用路徑的 測試間隔</p>	<p>對於 I 型，1 小時的專線 測試和 24 小 時撥號測 試。II 型、III 型沒有規定。</p>	<p>兩路電話同 在使用時，每 24 小時輪流 測試。其他備 份的技術測 試，見 5-5.3.2.1.6.2</p>	<p>沒有測試要 求</p>	<p>不需要備份路 徑</p>	<p>沒有測試要 求，因為信號 不間斷監視斷</p>	<p>不需要備份路 徑</p>	<p>每 24 小時之內 雙偶發送器操 作時比為 2:1</p>	<p>如果需要備份 路徑，每 24 小 時對路徑交替 測試，每 48 小 時測試每個通 道</p>
<p>通訊故障告 示或在受保 護處所通訊 性能的告示</p>	<p>不要求-啟動 修正行動的 監視站即時 告示</p>	<p>在受保護處 所指示線路 故障而產生 的通訊故障 或 5 至 10 次 撥號嘗試失 敗後的故障</p>	<p>不要求-啟 動修正行動 的監視站即 時告示</p>	<p>不要求-啟動修 正行動的監視 站即時告示</p>	<p>監視房屋傳輸 設備聯網，並 指出有關故 障，並將信號 傳送到監視站</p>	<p>無要求</p>	<p>無要求</p>	<p>當地房屋的發 送器在監視站 之前監視出通 訊故障，該處 單位元將在 5 分鐘內對故障 進行告示</p>

<p>恢復信號接收、處理、顯示和記錄設備所需時間</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，以便故障能在30分鐘修復</p>	<p>備用數碼警報接收機需要在30秒內切換到備用接收機。每5個系統單元配一個備份系統。</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，以便故障能在30分鐘修復</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，以便故障能在30分鐘修復</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，以便故障能在30分鐘修復</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，以便故障能在30分鐘修復</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，以便故障能在30分鐘修復</p>	<p>凡不提供替換設備的，需要備用硬體，故障可在30分鐘修復。需要完整成套的關鍵零備件，構件與系統單元比例為1:5，每5個系統配一個功能對等的替換系統。</p>
------------------------------	--------------------------------------	---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--

<p>系統單元載入性能和傳輸與通訊通道</p>	<p>一個系統單元最多 512 棟建築和房宅。如能 30 秒內切換到替換設備，則數量無限制。傳輸載入性能性和通訊通道請參在表 5-5.3.1.4。</p>	<p>系統單元查尋組發送器最大數量請參照表 5-5.3.2.2.2.3</p>	<p>一條迴路中警報和自動撒水滅火監視最多為 25 台設備和最多 250 個編碼盤。每小時 60 份監視報告</p>	<p>沒有備份系統的系統單元最多 512 棟建築和房宅。如能 30 秒內切換到替換設備，則數量無限制。</p>	<p>沒有備份系統的系統單元最多 512 棟建築和房宅。如能 30 秒內切換到替換設備，則數量無限制。</p>	<p>單回路不得超過一台設備。</p>	<p>一台發送器最多 5 棟建築和房宅，最多 50 個偵測裝置迴路。如果使用雙發送器，並且能在 30 秒內秒自動切換或手動切換，則數量無限制。</p>	<p>沒有備份系統的系統單元最多 512 個獨立火警系統。如能 30 秒內切換到替換設備，則數量沒有限制。該系統應符合以下設計：一個系統單元的系統傳輸通道故障，不得造成對 3000 多台發送器監視性能的損失。</p>
-------------------------	---	---	--	---	---	---------------------	---	--

<p>終端到終端的通訊警報時間</p>	<p>從警報開始到記錄，90 秒</p>	<p>每次通話嘗試摘機到掛機不超過 90 秒，最多 10 次。所有嘗試不得超過 900 秒。</p>	<p>沒編址</p>	<p>從警報開始到記錄，90 秒</p>	<p>90 秒內收到警報的概率為 90%，180 秒內收到警報的概率為 99%，在 450 秒內收到警報的概率為 99.999%</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>從警報開始到顯示給操作者，並且記錄在可檢索的媒介上，90 秒</p>
<p>監視站後續警報記錄率和顯示率</p>	<p>每增加 10 秒不低於 1 個</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>當任何後續警報號碼呼叫，一個記錄的速度每增加 10 秒不低於 1 個</p>	<p>當任何後續警報號碼呼叫，一個記錄的速度每增加 10 秒不低於 1 個</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>每增加 10 秒不低於 1 個</p>

信號錯誤偵測和糾正	沒編址	必須使用信號重複、數碼對等校驗，或者同等效力的信號驗證方式的	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	使用信號重複、數碼對等校驗，或者同等效力的錯誤監視方式
路徑優先順序	沒編址	首次傳輸嘗試使用主通道	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	不需要路徑優先次序。要求兩條路徑是平等的。

載波的多樣性	無要求	凡使用長途電話服務(包括 WATS 廣域電信電話業務), 有多個供應商時, 第二個電話號碼應當由不同的長途電話服務供應商提供的	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	若要求備份路徑, 如果有多個供應商時, 應由不同於主路徑供應商的公共通訊服務提供商提供。
--------	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	--

吞吐量概率	沒編址	系統單元立即接聽電話或符合裝載表 5-5.3.2.2.2.3 要求達到90%的概率。單向廣播後援達到90%的傳輸概率。	沒編址	沒編址	90 秒內收到警報的概率為90%，180 秒內收到警報的概率為99%，在450 秒內收到警報的概率為99.999%	沒編址	沒編址	200 秒內，監視站若沒與發送器溝通一次，然後警報傳輸吞吐量的概率90 秒內90%，180 秒內99%，450 秒內99.999%
獨特的房宅標識	是的	是的	是的	是的	是的	是的	是的	如果發送器與其他發送器共用傳輸或通訊發射通道，該發送器應當具有獨特的發送器標識

獨特的缺陷	沒編址	如果呼叫轉移是與監視站溝通，每4小時驗證此功能的完整性	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	沒編址	通訊系統中有可能經常出現獨特的缺陷。針對這些獨特的缺陷應提出獨特的要求
信號優先順序	火警、監視和故障信號優先於所有其他的信號（但危及生命的信號優先於監視和故障信號）	第1章基本要求規定警報信號優先於監視信號，除非警報信號不斷重複足以防止信號損失	第1章基本要求規定警報信號優先於監視信號，除非警報信號不斷重複足以防止信號損失	第1章基本要求規定警報信號優先於監視信號，除非警報信號不斷重複足以防止信號損失	第1章基本要求規定警報信號優先於監視信號，除非警報信號不斷重複足以防止信號損失	第1章基本要求規定警報信號優先於監視信號，除非警報信號不斷重複足以防止信號損失	第1章基本要求規定警報信號優先於監視信號，除非警報信號不斷重複足以防止信號損失	如果通訊的方法與任何其他用途共用，所有火警警報傳輸均優先於任何其他用途。火警警報信號優先於監視信號



<p>房宅通訊設備分享</p>	<p>沒編址</p>	<p>斷開呼出或呼入電話，防止使用呼出電話直到信號傳輸已經完成為止</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>沒編址</p>	<p>如果發送器共用房宅通訊設備，共用設備應用途應列清單（否則發送器將在未列清單設備之前安裝）</p>
-----------------	------------	---------------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	---

#### A-5-5.2.1.2

第 5-5 節並無意限制採用替代通訊方式的清單設備的使用，只要這些通訊方法的性能等於或優於 5-5 節中所描述的技術。這種性能的對等是指使用的備用通訊方式的設備滿足第一章的所有要求，包括那些與可靠性，完整性監視及列表有關的要求。同時也希望能夠針對這些技術的規範提出適當的建議，以便這些技術在本規範後續的版本中出現。

#### A-5-5.3.1.2

凡使用衍生通道的，在不影響電話設備的正常動作條件，亦不能抑制或損害信號的成功傳送。這些正常的條件包括，但不僅限於以下內容：

- (1)始發端應答器的局內電話
- (2)接收端應答器的局內電話
- (3)始發端、接收端應答器的局內電話
- (4)長途電話的起點和接收
- (5)到提示線路的電話
- (6)固定信號接收器摘機音
- (7)無人應答的電話，電話任意一端有應答器
- (8)呼叫語音線路的電話（即，服務音，測試音，忙音，或重新排序）
- (9)與語音源同步信號
- (10)與資料源同步信號
- (11)提示和電話逆轉
- (12)電報識別設備

#### A-5-5.3.1.2.3(b)

衍生通道系統僅包括 1 型和 2 型系統

#### A-5-5.3.2.1.3

為了讓 DACT 電位器能斷開在有火宅探測系統的房宅的來電，電話服務應為能定時釋放中斷的類型。在某些電話系統（逐步交換辦公室），不提供定時釋放中斷。

#### A-5-5.3.2.1.5

可以設計 DACT 以任何交替序列給 DACR 電話線路的（號碼）撥號。序列可以先是向 DACR 電話線（號碼）撥號的單個或多個電話，緊接著向第二個 DACR 電話線（號碼）撥號的單個或多個電話，或是與 5-5.3.2.1.5 要求一致的最低最高撥號嘗試的任意組合。

#### A-5-5.3.2.1.6.1(8)

雙數碼 ISDN 線路不符合監視路徑完整性要求，不能作為替代品。

#### A-5-5.3.2.1.9

要求兩家不同的提供長話業務供應商是為了防止由於某個長話供應商的網路故障而造成的信號丟失。這項規定不適用於在本地電話公司涵蓋範圍內嚴格訊號交通下的本地情況。

因為不確定用戶是否已經改變長途提供商，建議，如果使用直撥業務，一通電話透過使用每一個長途電話供應商特定的承運人識別碼（CIC）強制連入特定的長話服務供應商網路。

#### A-5-5.3.2.1.11

由於呼叫轉移需要在一個電話公司的中心辦公室內配備可能偶爾中斷呼叫轉移功能的設備，且信號啟動以便每 4 個小時驗證 DACTs 正在轉呼的電話線路（號碼）的完整性。這可以由一個工作中的或驗證專用的單向 DACT 完成，每 4 個小時可以自動啟動並完成傳輸序列到其關聯的 DACR。任何一個 4 小時內成功的其他類型信號傳輸序列應被視為足以滿足這一要求。

呼叫轉移，不應與 WATs 廣域電信電話業務業務或 800 業務混淆。後者與前者不同，需要先撥打 800，是一個專門用於免費服務的業務，所有的電話均預先設定，在固定電話線（號碼）或專用線路終止。

#### A-5-5.3.2.2.2.1

A-5-5.3.2.1.3 所述定時釋放中斷依據適用於連接到監視站 DACR 的電話線（號碼）。

有必要與適當的電話服務人員協商，以確保號碼分配給 DACR 可以單獨訪問，即使連接到迴路組（亨特組）。

#### A-5-5.3.2.2.2.3

在確定系統的負荷，可參考表 5-5.3.2.2.2.3，或有資料證明呼入概率為 90%。表 5-5.3.2.2.2.3 是基於固定電話的平均分配和每條資訊 30 秒的平均連接時間而制定的。因此，提議用表 5-5.3.2.2.2.3 來確定系統的負荷，如果發現任何因素可以延長 DACR 連接時間，以便提高平均連接時間，應使用該備用方法來確定系統的負荷。在一些應用中更高（或可能更低）負荷更為合適。

(a)能增加（或減少）的亨特組效率的因素：

(1)更短（或更長）的平均資訊傳輸時間可以影響亨特組效率。

(2)使用音頻監視（監聽）慢速掃描視頻或其他類似的設備可以顯著增加信號連接的時間，減少有效的亨特組效率。

(3)主動防盜警報信號集群還可以在一定的時間產生的高峰負荷。

(4)24 小時測試信號調度不當可產生過高的峰值負載。

(b)90%的呼入概率可以透過以下工作中的線路活動監視得以實現：

(1)呼入電話線路被分配到亨特。當 DACT 呼叫亨特組的主號，它可以連接到該亨特組任何可用線路。

(2)接收器持續監視每一線路的“可用”狀態。線路在等待呼叫是狀態為可用。線路在下列情況不可用：

a.正在處理的通話

b.線路故障

c.音頻監視（監聽）進行中

d.任何其他佔用線路輸入不能接受呼叫的情況

(3)接收器監視亨特組的“可用”狀態。亨特組中任何線路可用則亨特組可用。

(4)當亨特組 10 分鐘內不可用超過 1 分鐘，接收器發出資訊。此消息為亨特組和超負荷的程度提供參考。

#### A-5-5.3.2.2.2.4

24 小時 DACR 線路試驗驗證工作應儘早完成，以便電話公司維修。

#### A-5-5.3.3.1.2

推薦的編碼和一個擁有 4 層樓地下室在表 A-5-5.3.3.1.2 建設提供信號名稱。

表 A-5-5.3.3.1.2 推薦編碼信號分佈

位置	編碼信號
4 樓	2-4
3 樓	2-3
2 樓	2-2
1 樓	2-1
地下室 1 層	3-1
地下室 2 層	3-2

#### A-5-5.3.3.1.4

按照 5-5.3.3.1.4(a)規定，即時讀數與正常讀數比對，以確定迴路是否發生了變化。按照

表 5-5.3.3.1.4(b)規定，零即時讀數表明該迴路無異常。

#### A-5-5.3.3.2.5(3)

雖然少見，但是監視站附近的主幹線設施發生線對線短路，可禁用傳輸系統卻無法立即偵測出來。

#### A-5-5.3.3.2.6(d)(3)

雖然少見，但是監視站附近的主幹線設施發生線對線短路，可禁用傳輸系統卻無法立即偵測出來。

#### A-5-5.3.3.3.5

在系統驗收時，確保手動火警警示器信號傳輸通道免受干擾。

#### A-5-5.3.4.4

控制點多元化的目的是防止雷擊造成的損害，並儘量減少對信號接收效果的干擾。控制點可以同站分佈。

#### A-5-5.3.5.2

按規定，各組 RAT 通訊應與兩個或多個獨立分佈的 RARSRs 通訊。而這種 RARSRs 分佈應以無共同設施為準。

注意：第五章要求的所有概率計算應符合既定通訊程式，應採用指定的最高負荷參數的通道，並應進一步假設 25 只 RATs 能正常警報，均能被每一個 RARSRs 接收。

#### A-5-5.3.6.5.2

如果單回路設備涉及多個門戶通道或涉及多棟建築，可能需要分離的迴路向監視站警報指示具體位置，以便消防部門趕赴火場。

#### A-5-5.3.7.1

可以使用私人微波無線電，作為連接發射站到監視站或附屬站的傳輸通道，或作為通訊通道連接附屬站到監視站。可單獨使用或與有線設備結合使用。

#### A-5-5.3.7.2(b)

發送器應交替使用，動作 16 小時，停用 16 小時。

#### A-5-5.5.1

允許提供編碼形式的信號資訊。記錄可用來解碼。

#### A-5-5.5.2

建議為了加快維修，可在監視站存放備用模組，如印刷迴路板、CRT 顯示器、印表機等。

#### A-5-5.5.3

對於各種形式的傳輸，處理的警報信號不超過 90 秒。處理的監視信號不超過 4 分鐘。處理一個警報信號或監視信號的時間是指從接收信號到轉發信號為止或者到與用戶開始聯繫為止所用的時間。

當監視站信號交通狀況達到有可能造成延遲反應的數量級，即使沒有超過本規範的負載表或負載公式，也應該採用增強的處理方法。

例如，在一個具有火災，防盜警報功能的單回路的 DACR 設備連接到多個電話線路。可以想像，在一天中的某個時段，火警信號會因為開放信號和關閉信號等安全交通信號而延遲。而增強系統收到信號時，則按如下程式如下執行：

- (1)自動處理信號，區分需要監視站人員立即回應的信號與僅僅只需登記的信號
- (2)自動提供相關的用戶資訊，以協助監視站人員響應
- (3)保持定時，不可改變的信號接收日誌的和監視站人員到這些信號的響應

#### A-6-2.1

當從現有的方案選擇來實施大眾火災警報回報系統，操作機構應考慮哪些選擇將有利於該系統的最大的可靠性，這樣的選擇不會花太昂貴。

#### A-6-4.7

目前在街上電箱供應指定電燈從當地電力公司到電燈位置應該要安全。

交流電流電源能被允許附加在金屬火災警報迴路來供應指定電燈或火災警報設備裝置

的控制或作動或其他緊急訊號，提供以下狀況存在：

- (a) 電壓在任何電線和地面間或在一條電線和系統的任何一條電線間不應超過150伏特，且由此產生的總電流在任何線路不應超過1/4安培。
- (b) 成分例如耦合電容、變壓器、扼流圈或線圈額定600伏特工作電壓和有至少兩次加工作電壓到1000伏特的故障電壓。
- (c) 火災警報服務在任何狀況下沒有干擾。

A-6-5.3

如果電箱的操作機制創造足夠的聲音讓使用者聽到，就有滿足要求。

A-6-5.9

目前在街上電箱供應指定電燈從當地電力公司到電燈位置應該要安全。

交流電流電源能被允許附加在金屬火災警報迴路來供應指定電燈或火災警報設備裝置的控制或作動或其他緊急訊號，提供以下狀況存在：

- (a) 電壓在任何電線和地面間或在一條電線和系統的任何一條電線間不應超過150伏特，且由此產生的總電流在任何線路不應超過1/4安培。
- (b) 成分例如耦合電容、變壓器、扼流圈或線圈額定600伏特工作電壓和有至少兩次加工作電壓到1000伏特的故障電壓。
- (c) 火災警報服務在任何狀況下沒有干擾。

A-6-5.12.3

以下是來自 FCC Rules and Regulations, Vol. V, Part 90, March 1979 的例外：

‘除了測試目的，每個傳輸必須限制最大 2 秒且間隔距離在以下 30 秒可能自動重複不超過 2 次，之後，授權週期不能在 1 分鐘重新啟動。’

A-6-6

如果意圖完全涵蓋，它不應需要傳送超過一街區或 500ft(150m)來到達電箱。在住宅區，它不應需要傳送超過兩街區或 800ft(240m)來到達電箱。

A-6-7.1.8.1(a)

圖 A-6-7.1.8.1(a) Form 4A 安排說明。

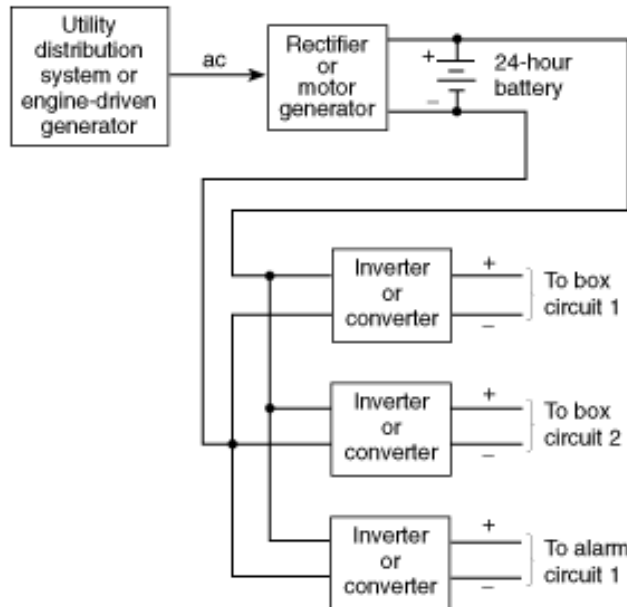


圖 A-6-7.1.8.1(a) Form 4A

A-6-7.1.8.1(b)

圖 A-6-7.1.8.1(b) Form 4B 安排說明。

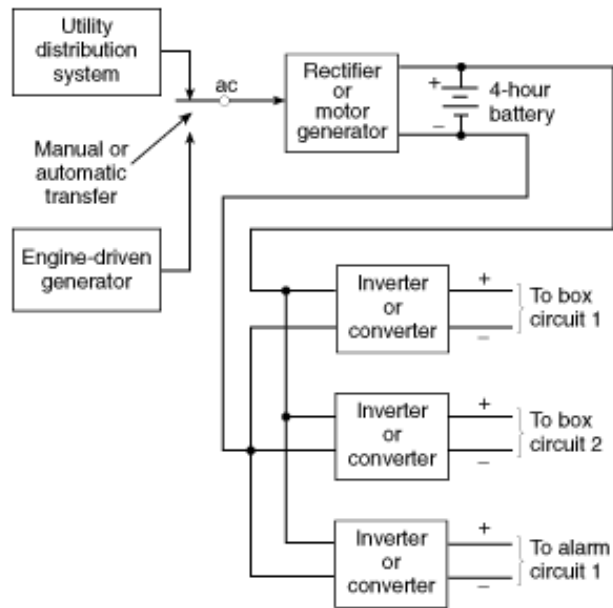


圖 A-6-7.1.8.1(b) Form 4B

A-6-7.1.8.1(c)

圖 A-6-7.1.8.1(c) Form 4C 安排說明。參考 NFPA 1221, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Emergency Services Communications Systems。

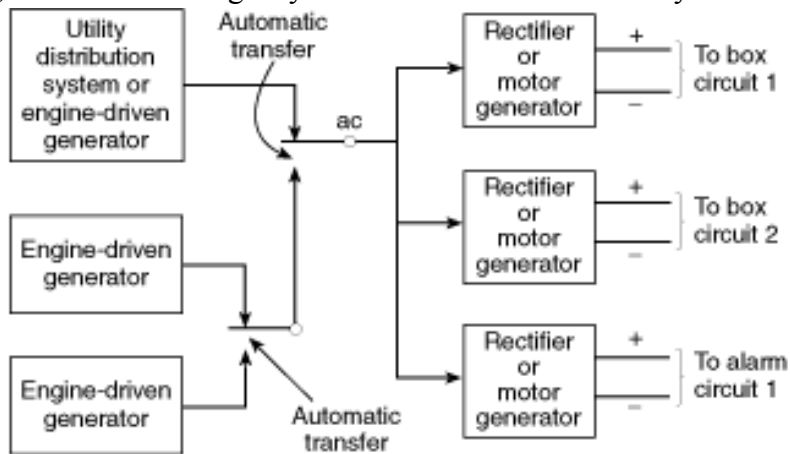


圖 A-6-7.1.8.1(c) Form 4C

A-6-9.1.4

所有電線保護的要求不適用編碼的無線電回報系統。這些系統不使用金屬電線。

A-6-14.3.1.1

圖 A-6-14.3.1.1 Type A 接收網路說明。

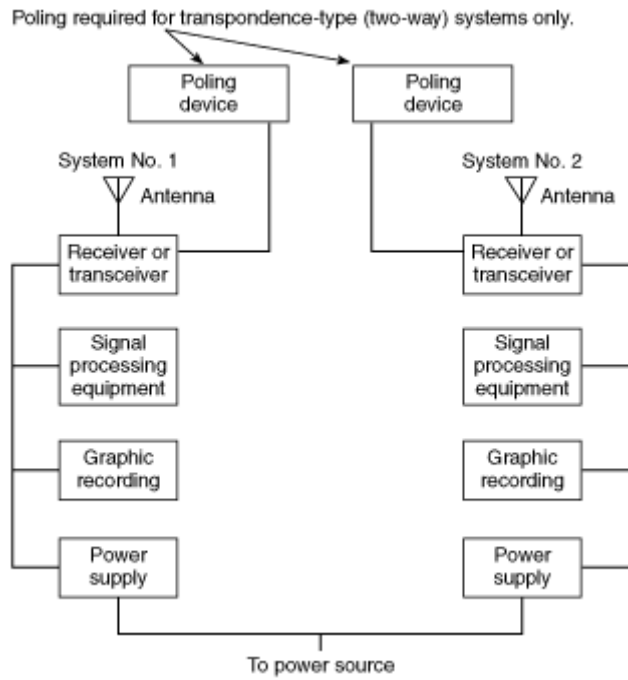


圖 A-6-14.3.1.1 Type A 接收網路

A-6-14.6.3

實際緊急相關訊息的傳遞，這是測試訊息的選擇在同一時間開始，並且，依次，優先說測試訊息，必須要滿足這要求的目的。

A-6-16.4.1(a)

地區能量型式系統[參考圖 A-6-16.4.1(a)(1)和 A-6-16.4.1(a)(2)]是從大眾火災警報回報系統電力隔離和有它自己的電力供給。

傳送裝置的流暢不依賴於現在的系統。

在有線迴路中，當迴路意外被打開由通訊中心收到警報是取決於傳遞裝置的設計和相關的通訊中心設備(換句話說，不論如何系統設計透過手動或自動接地操作設施來接收警報)。

在無線電箱型系統，由通訊中心收到警報是取決於無線電傳遞和接收設備的正確操作。

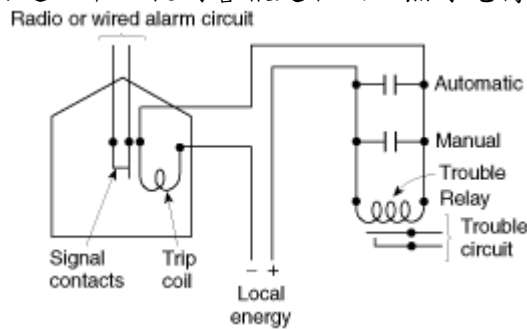


圖 A-6-14.4.1(a)(1) 地區能量型備用火災警報系統

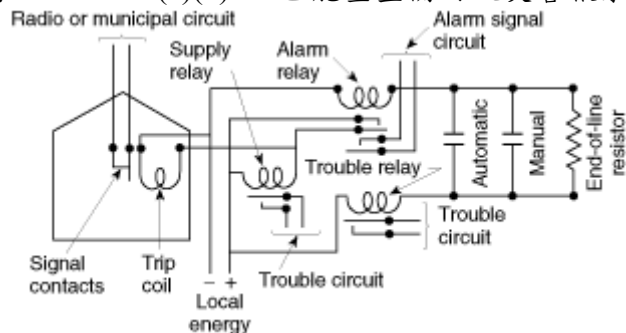


圖 A-6-14.4.1(a)(2) 地區能量型備用火災警報系統

A-6-16.4.1(b)

分流型系統[參考圖 A-6-16.4.1(b)和 A-6-16.4.1(b)(8)]是用電連接,且是不可分割的一部份,大眾火災警報回報系統。

在備用迴路的接地故障是在大眾火災警報回報系統的故障,意外打開的備用迴路發送不必要的(或錯誤的)警報到通訊中心。

一個開放迴路在傳輸裝置跳脫線圈在受保護場所或通訊中心都不說明。

而且,如果一個偵測裝置被操作,警報不是被傳遞,但會給一個開放迴路指示在通訊中心。

如果大眾火災警報回報系統迴路是打開的當連接分流型系統正在操作,在直到大眾火災警報回報系統迴路回到正常前傳遞裝置不會跳脫,除非備用迴路是第一次回到正常狀況。

分流型系統的額外設計限制可從法律或條例中找到。

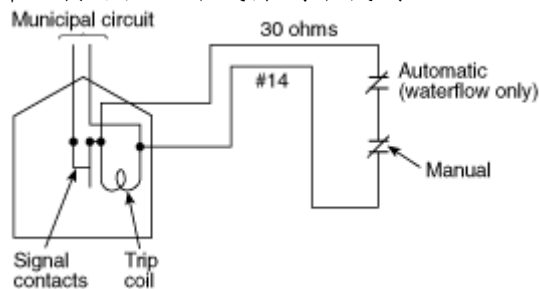


圖 A-6-14.4.1(b) 分流型備用火災警報系統

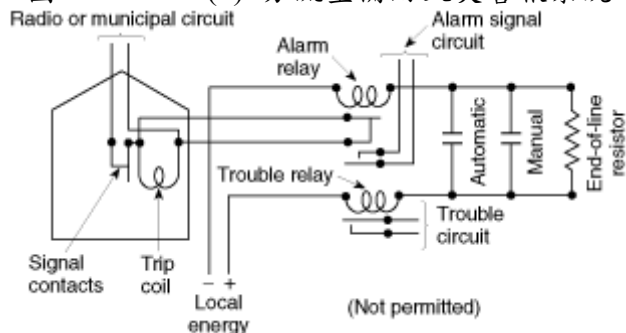


圖 A-6-14.4.1(b)(8) 分流型備用火災警報系統

### A-7-1.3

在服務公司進行任何定期檢查或測試之前,應徵詢業主或該業主指定的代表。對某些住所預先通知的問題,如預先通知時間、大樓公告張貼、系統故障與恢復、疏散程式、疏散者食宿,以及其他有關的問題,應當在任何檢查或測試之前由各方事先商定。

### A-7-1.6.2

需測試的附加裝置應是設備類型和系統佈置中的示例代表。

### A-7-2.1

如果主管當局懷疑總站存在重大惡化或不當操作,應對其突擊視察,以測試其操作,但應謹慎行事。進行突擊測試不提前通知總站。但是,對手動警報系統、水流警報或自動火警探測系統進行測試時,必須聯絡公共消防通訊中心,消防隊將不回應。此外,如對開閘等項目和泵浦動力等功能進行測試,還需通知監視警報系統配線員。測試需確認測試程式的可靠性,應是設備管理和總站之間需決議的事項。

### A-7-2.2

圖 A-7-2.2(a)(1)到 A-7-2.2(a)(17) 描繪的線路圖是實際工作中遇到典型迴路的代表,並不包括所有的線路。

有名的式樣,見表 3-5、表 3-6、表 3-7 和表 5-5.3.2.2.2.3。

有名的系統,見 NFPA 170,《消防安全符號標準》。

由於所有迴路不一定需要接地-故障偵測,所以接地-故障偵測的測試僅限於配備接地-故障偵測的迴路。



獨立的點識別(可定址)偵測設備在信號線路動作，而不是在 A 型、B 型、C 型、D 型或 E 型的(B 類和 A 類)偵測設備迴路上動作。

下列所有偵測設備迴路是爲了說明警報信號或監視信號。警報偵測裝置和監視偵測裝置不得用於同一偵測設備迴路。

出現接地故障時，除了失去從超出開路故障的偵測設備接收警報的性能，A 型(B 類)偵測設備迴路也失去接收警報的性能。

C 型和 E 型(B 類和 A 類)偵測設備迴路能區分警報狀況與線對線短路。在這些線路中，線對線短路提供故障指示。然而線對線短路時，警報操作失效。沒有額外的限流或限壓元件，不能使用 shorting-type 偵測裝置。

直接連接式偵煙探測器，通常指兩線式探測器，應列為電力上和功能上與控制單元和具體分隊或與其相關的模組相容。如果該探測器與單元或模組不相容，在警報狀況探測器的可視指示燈有可能點亮，但警報狀態在控制單元不發生改變。不相容也可能在操作電壓、溫度、和其他環境條件的極限狀態下阻礙系統操作。

兩個或多個雙線探測器與整體繼電器連接到一個偵測設備單回線路中，而其繼電器接點是用來控制大樓基本功能(例如風扇關機、電梯召回)的情況下，應當明確指出在警報模式下迴路的能量供應支援一個探測器或繼電器組合。

如果需要控制多棟大樓的功能，每個用來控制各自功能的探測器或繼電器組合應與單獨的偵測設備迴路相連，或他們應能接駁至能提供足夠電力的偵測設備線路，讓所有的連接到線路的探測器器的同時使用警報模式方式。在接收和再接收測試，應始終測試和核查此功能。

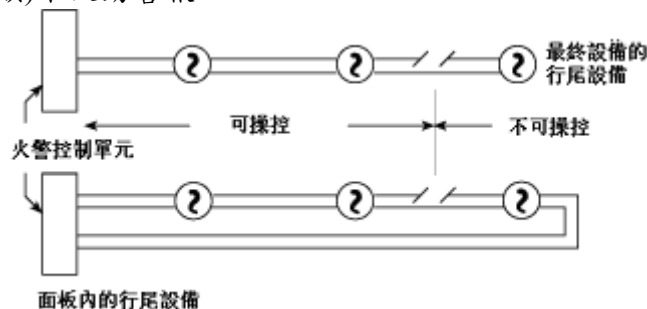
揚聲器是一個警報指示裝置，如用於以下圖表，和其他可聽警報指示裝置(如，鈴和喇叭)操作和監視原則是一樣的。

受監視的遠程繼電器測試與指示裝置測試以同一方式進行。

#### (a) 模組配線圖

註：偵測線路時，應按照的 NFPA70《美國國家電氣規範》的要求對正確的配線大小、隔熱類型和導管填補進行核實。

- (1) 連接到 A 型、B 型或 C 型偵測設備迴路 A、B 或 C 型偵測設備迴路的無電力警報啟動或監視偵測裝置(例如手動站或閥監視開關)。斷開設備或控制單元的導管，然後重新連接。暫時連接導管的其中一根引線，然後刪除地線。這兩項操作會顯示視聽故障，隨後在控制單元恢復。導管與導管短路會啟動警報。A 型和 B 型(B 類)顯示 C 型(B 類)故障。故障狀態下，A 型(B 類)不啟動警報。



- 圖 A-7-2.2(a)(1) 連接到 A 型、B 型或 C 型偵測設備迴路的無電力警報啟動或監視偵測裝置
- (2) 連接到 D 型或 E 型偵測設備迴路的無電力警報啟動或監視偵測裝置。在迴路中點斷開設備導管。用斷開的導管操作該設備任意一端的設備。復歸控制單元，再接通導管。在原斷開導管處用地線對其再次測試。這兩項操作會顯示視聽故障，警報或監視顯示在控制單元隨後恢復。

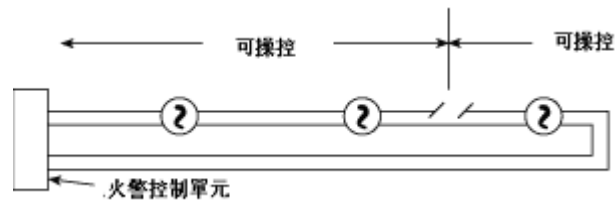


圖 A-7-2.2(a)(2) 連接到 D 型或 E 型偵測設備迴路的無電力警報啟動或監視偵測裝置

- (3) A 型、B 型或 C 型偵測設備迴路電力（雙線）偵煙探測器。拔除安裝在即插即用基座上的偵煙探測器或斷開第一個設備以外後的控制單元的導管。按照製造商說明啟動控制單元與迴路斷開之間的偵煙探測器。恢復探測器或迴路，或者都恢復。控制單元在錯誤出現處顯示故障，在迴路斷開與控制單元之間探測器啟動處發出警報。

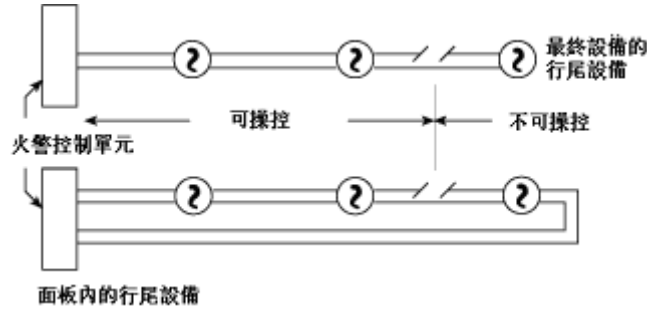


圖 A-7-2.2(a)(3) A 型、B 型或 C 型偵測設備迴路電力（雙線）偵煙探測器

- (4) 斷開偵煙探測器導管或拔除拔除迴路中點即插即用基座上的探測器。錯誤操作該設備任意一方的設備。復歸控制單元和重新連接導管或探測器。在原斷開導管處用地線對其再次測試。這兩項操作會顯示視聽故障,警報或監視顯示在控制單元隨後恢復。

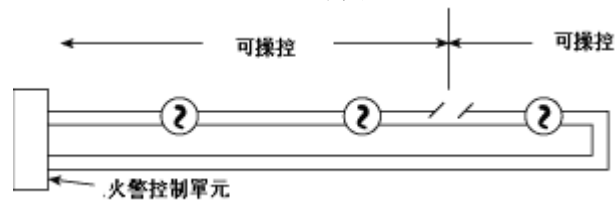


圖 A-7-2.2(a)(4) D 型、E 型偵測設備迴路電力（雙線）偵煙探測器

- (5) 組合警報偵測設備和顯示儀器迴路。斷開顯示設備或偵測設備的導管。啟動故障和控制單元之間的偵測設備。啟動第一個啟動的設備與控制單元之間的額外偵煙探測器。恢復迴路、偵測裝置和控制單元。確認該迴路上從控制單位元到故障之間所有顯示裝置都在動作，並且確保受測試的偵煙探測器及其有關輔助功能均動作，如有輔助功能的話。

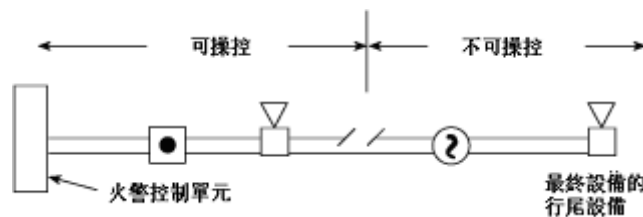


圖 A-7-2.2(a)(5) 組合警報偵測設備和顯示儀器迴路

- (6) 單個斷開或接地錯誤的組合警報偵測設備和顯示儀器迴路。迴路測試類似於(5)所描述的測試。確認在故障任意一端的所有顯示裝置都在動作。

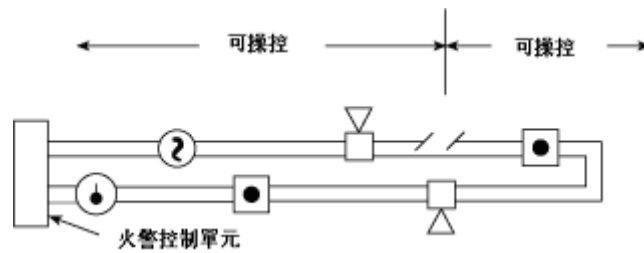


圖 A-7-2.2(a)(6) 單個斷開或接地錯誤的組合警報偵測設備和顯示儀器迴路  
 (7)四線式偵煙探測器A型、B型、C型迴路和行尾電源監視繼電器。迴路測試類似於(3)、(4)所描述的測試。斷開連線的第一個設備以外的電源供應迴路其中一端。啟動故障與控制單元之間的偵測設備。恢復迴路、偵測裝置和控制單元。在啟動迴路或電源迴路出錯處顯示視訊故障、聲訊故障。所有迴路故障和控制單元之間的偵測裝置應啟動。此外，拔除安裝在即插即用基座上的偵煙探測器也斷開電力供應迴路。凡在同一啟動迴路中，包含各種動力和無動力設備，無動力裝置以外的電力迴路錯誤仍然可以啟動警報。回路將回到最後一個供電設備和電力監視中繼器以便合並到行尾設備中。

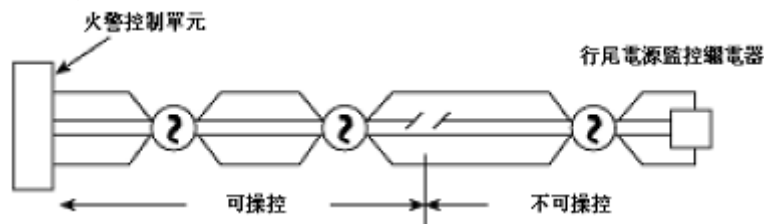


圖 A-7-2.2(a)(7) 四線式偵煙探測器 A 型、B 型、C 型迴路和行尾電源監視繼電器  
 (8)內置個體監視繼電器的四線偵煙探測器A型、B型、C型偵測設備迴路。該迴路的測試類似於第(3)款所描述的測試再加上一個電源迴路測試。

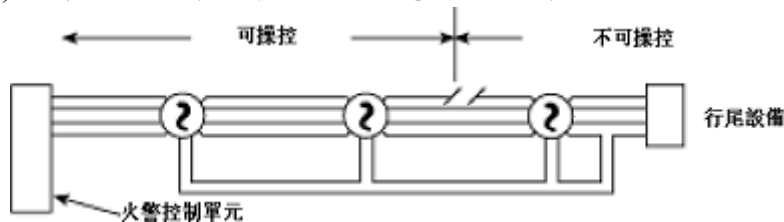


圖 A-7-2.2(a)(8) 內置個體監視繼電器的四線偵煙探測器 A 型、B 型、C 型偵測設備迴路  
 (9)連接到W型、Y型(雙線)迴路的警報顯示裝置。連接到W型、Y型(B類)迴路的顯示裝置測試與(c)所描述的測試類似。

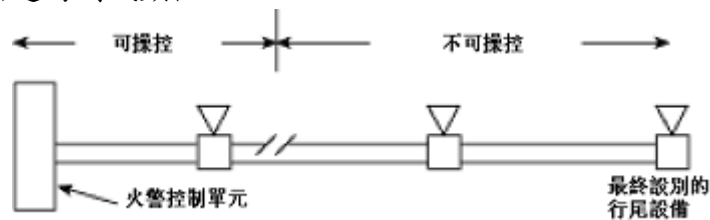


圖 A-7-2.2(a)(9) 連接到 W 型、Y 型(雙線)迴路的警報顯示裝置  
 (10)連接到X型、Z型(四線型)迴路的警報顯示裝置。連接到X型、Z型(B類和A類)迴路的顯示裝置測試與(4)所描述的測試類似。

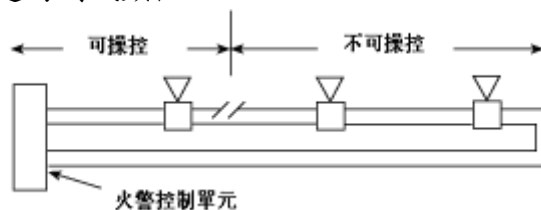


圖 A-7-2.2(a)(10) 連接到 X 型、Z 型(四線)迴路的警報顯示裝置  
 (11)裝配一個受監視的聲訊顯示設備迴路和一個不受監視的視訊顯示設備迴路的系統。連

接到X型、Z型(B類和A類)迴路的顯示裝置測試與(4)所描述的測試類似。

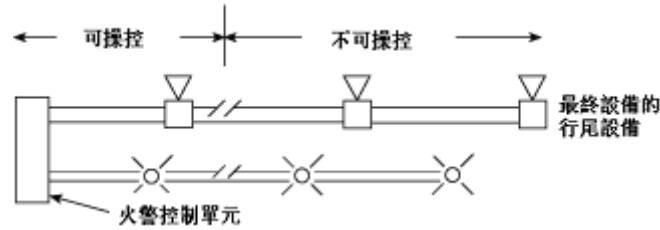


圖 A-7-2.2(a)(11) 受監視的聲訊顯示設備迴路和一個不受監視的視訊顯示設備迴路  
(12) 裝配受監視的聲訊、視訊顯示設備迴路的系統。連接到X型、Z型(B類和A類)迴路的顯示裝置測試與(4)所描述的測試類似。

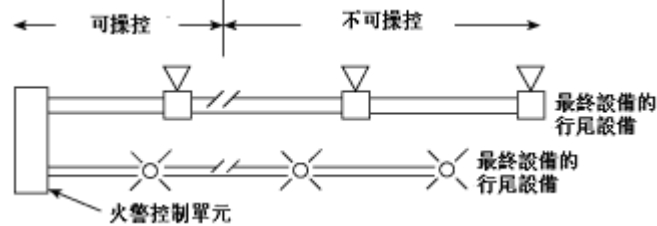


圖 A-7-2.2(a)(12) 受監視的聲訊、視訊顯示設備迴路  
(13) 不符合NFPA 72要求的系列顯示設備迴路。迴路配線的開路故障會造成故障狀態。

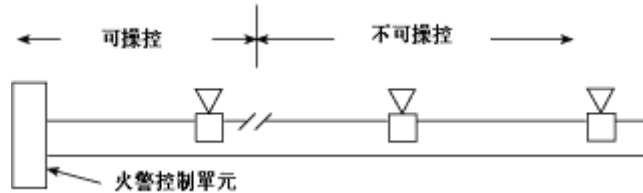


圖 A-7-2.2(a)(13) 系列顯示設備迴路  
(14) 不符合NFPA 72要求的,裝配撤水監視閥的受監視的系列監視啟動迴路。閥開關操作(或任一監視信號設備)迴路配線發生開路故障,會造成故障狀態。



圖 A-7-2.2(a)(14) 裝配撤水監視閥的受監視的系列監視啟動迴路  
(15) 不符合NFPA 72要求的,裝配並行水流警報開關和系列監視督閥開關的偵測設備迴路。閥開關操作的迴路配線發生斷路故障,會發出故障信號。

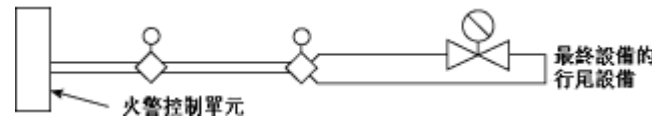


圖 A-7-2.2(a)(15) 裝配並行水流警報開關和系列監視督閥開關的偵測設備迴路  
(16) 連接到市政火警主機箱迴路的系統。在主機箱處,斷開市政迴路。核查發送給公共通訊中心的警報。斷開輔助迴路。核查控制單元故障。恢復迴路。啟動控制單元,通訊中心發送警報訊號。核查控制單元故障狀態直到主機箱復歸。

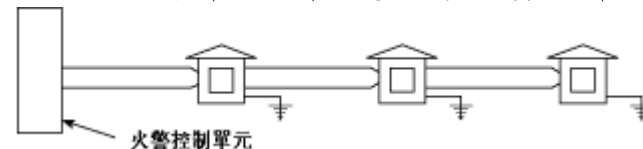


圖 A-7-2.2(a)(16) 連接到市政火警主機箱迴路的系統  
(17) 連接到市政火警主機箱的輔助迴路。操作主機箱時,迴路出現開路故障或接地故障(有接地偵測功能時)會造成控制中心故障。控制單元的故障信號應持續到該主機箱復歸。操作並聯跳開裝置主機箱時,輔助迴路的斷路故障會觸發市政系統的警報。

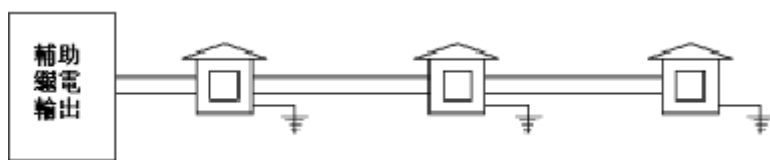


圖 A-7-2.2(a)(17) 連接到市政火警主機箱的輔助迴路

(b)迴路類型

註：一些測試實驗室和主管機關允許系統分類為 7 型(A 類)，運用同一類型的兩條迴路並聯操作。例如，採取兩個系列迴路，0.5 型或 1.0 型(B 類)，將其並聯動作。因為一條迴路出現任何狀況，另一條仍可動作。

為了理解迴路原理，警報接收性能應在單回迴路執行，其執行性能在執行記錄中應有所體現。

(1)0.5型。該信號迴路是執行中的系列迴路，與歷史產品系列聲訊信號迴路完全相同。這是相同的歷史系列聲響信號迴路。任一導管，或內部多介面設備出現任何類型的斷線或接地故障，總迴路則無效。

驗證核實此類迴路時，或是刪除導管，或是接地線連接導管或連接信號傳遞迴路附於多介面設備處的終點。

(2)0.5(a)型(B類)系列。0.5(a)型的功能是,當主機箱操作時，使監視點斷路，進而使後續裝置失效，同時該主機箱發出加密信號。期間，接收站接收不到任何後續設備發出的任何警報。

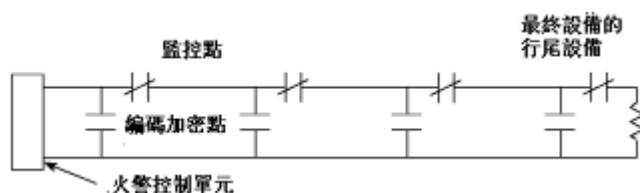


圖 A-7-2.2(b)(2) 0.5(a)型(B類)系列

(3)0.5(b)型(B類)分流器。設備操作中各點關閉，保持關閉狀態以便分流系統剩餘，直到編碼加密完成。

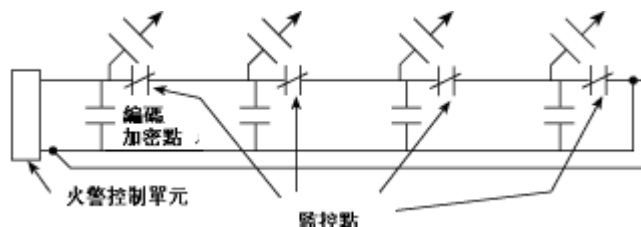


圖 A-7-2.2(b)(3) 0.5(b)型(B類)分流器

(4)0.5(c)型(B類)正極受監視中繼器。迴路發生開路故障或接地故障，會造成控制中心的故障狀態。

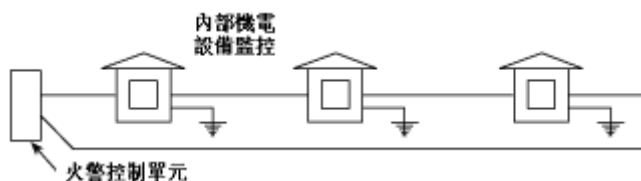


圖 A-7-2.2(b)(4) 0.5(c)型(B類)正極受監視相繼器

(5)1.0型(B類)。這是一個系列迴路，與0.5型完全一樣，除了火警系統硬體性能已增強。一條接地地線可置於導管或多介面設備、迴路和硬體仍可操控警報。

如果某個導管斷路或迴路導管通道出現內部故障，整個迴路無效。核查警報接收性能，以及產生的故障信號，將接地地線連上導管或在信號傳輸迴路連上多介面設備處連接接地地線。將其中一個發射器或偵測設備裝入警報。



圖 A-7-2.2(b)(5)(a) 1.0 型(B類)

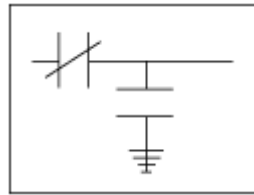


圖 A-7-2.2(b)(5)(b) 典型發射器線路圖

(6) 典型麥卡洛環形迴路。是一個中心站式麥卡洛冗余型迴路和單個迴路斷路兩端均有警報接收性能。

- a. 為了測試、拔除其中一個導管、在短路的兩端操作發射器和偵測設備。對每個導管重複該動作。
- b. 將接地線連接導管，操作單個發射器或偵測設備，對每個導管進行警報接收性能和故障狀態驗證。
- c. 同時重複(a)和(b)的操作，驗證警報接收性能，並核查故障狀態後果。

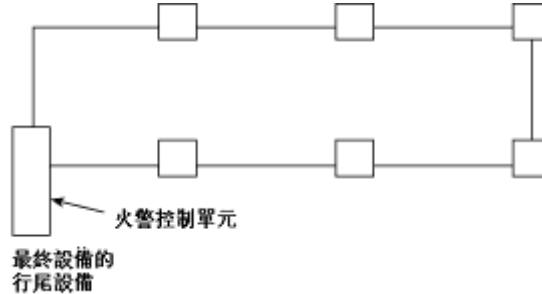


圖 A-7-2.2(b)(6) 典型麥卡洛環形迴路

(7) 3.0型(B類)。這是一個平行迴路,其中多介面設備傳送信號,操控相同導管的電力。直到單個迴路斷路處,多介面設備仍是可操作的。透過拔除導管和在中心警報裝置和斷路處之間的任一單元產生警報狀態進行核查。或透過拔除導管來核查故障狀態,或將接地地線連接導管。測試信號傳輸臺的所有賦值。

關於接地故障測試,透過開動多介面偵測設備或發射器來核查警報接收性能。

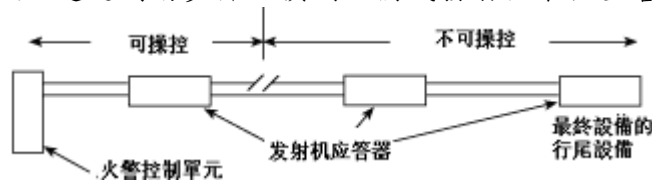


圖 A-7-2.2(b)(7) 3.0 型(B類)

(8) 3.5型(B類)。重複3.0型(B類)的指示,拔除導管或者將導管連接地線,核查故障狀態。

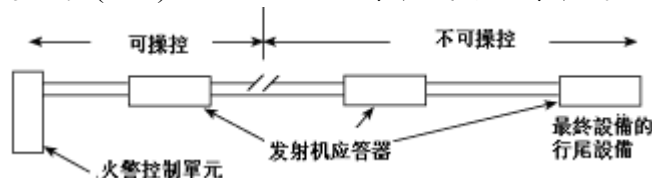


圖 A-7-2.2(b)(8) 3.5 型(B類)

(9) 4.0型(B類)。重複3.0型(B類)的指示,包括訊號使用時的載波損失。



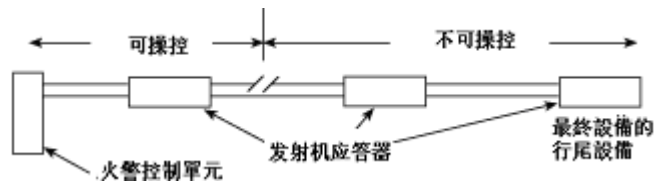


圖 A-7-2.2(b)(9) 4.0 型(B類)

(10)4.5型(B類)。重複3.5型(B類)的指示。透過開動斷路任一端的多介面偵測設備或發射器來檢查警報接收性能。

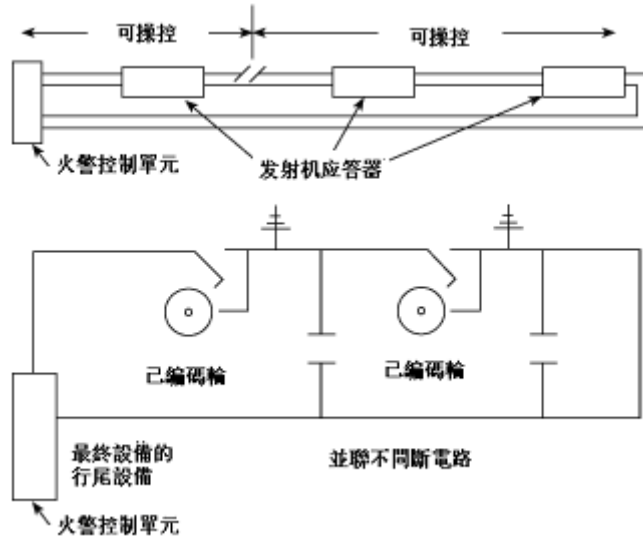


圖 A-7-2.2(b)(10) 4.5 型(B類)

(11)5.0型(B類)。透過開動斷路任一端的多介面偵測設備或發射器檢查警報接收性能和故障警告。核查接地地線時，先配置接地地線，然後透過開動斷路任一端的多介面偵測設備或發射器檢查警報接收性能和故障警告。

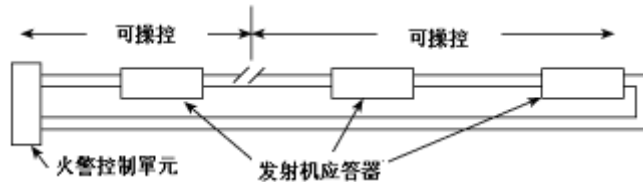


圖 A-7-2.2(b)(11) 5.0 型(B類)

(12)6.0型(A類)。重複2.0型[(A類(a)至(c))]的指示。核查各種不同組合故障警告的其餘步驟。

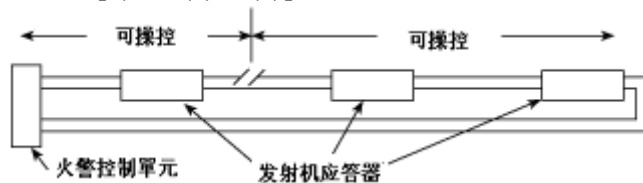


圖 A-7-2.2(b)(12) 6.0 型(A類)

(13)6.0型(迴路隔離開關)(A類)。位於監視點迴路隔離開關的部分迴路，請按照7.0型(A類)迴路的指示操作。需明確指出的是，該迴路保護隔離開關其餘部分的警報接收性能不是該迴路的功能，但允許加強系統功能。

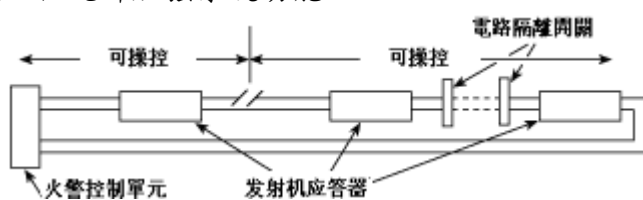


圖 A-7-2.2(b)(13) 6.0 型(迴路隔離開關)(A類)

(14)7.0型(A類)。重複6.0型(A類)測試警報接收性能和故障警告的指示。

註：發生線對線短路故障時，警報處理器與中心監視站之間的和第一個迴路隔離開關之間的部份迴路喪失警報接收性能。最後一個迴路隔離開關與警報處理器或中心監視站之間的部分迴路亦同。

註：一些此類設備製造商基座裝配合迴路隔離開關。因此，現場沒有製造商的代表的協助，該元件可能難以觀測。

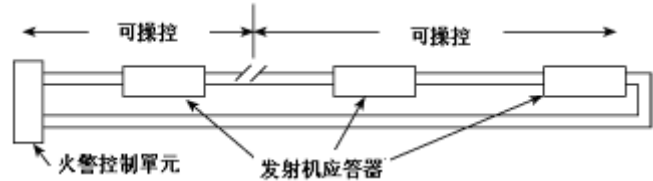


圖 A-7-2.2(b)(14)(a) 7.0 型(A 類)

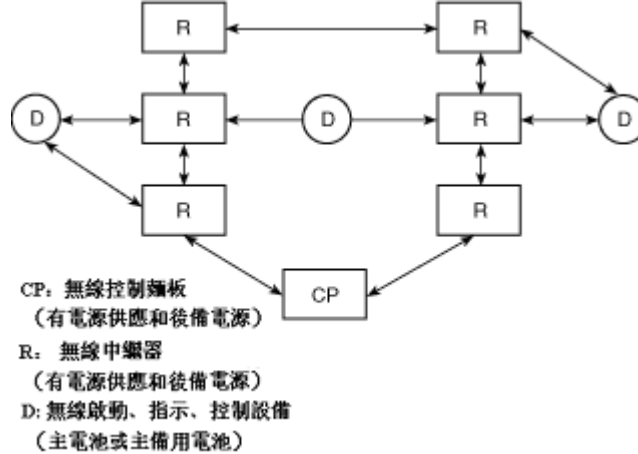


圖 A-7-2.2(b)(14)(b) 低電力無線電（無線）火警系統

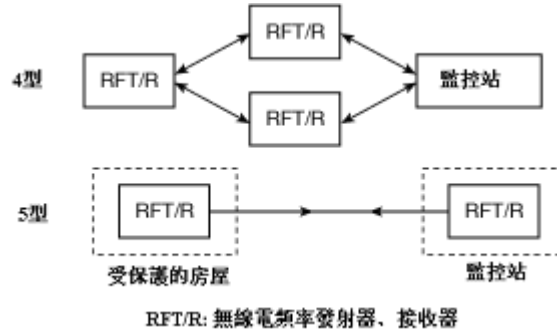


圖 A-7-2.2(b)(14)(c) 雙向無線電頻率多路複用系統

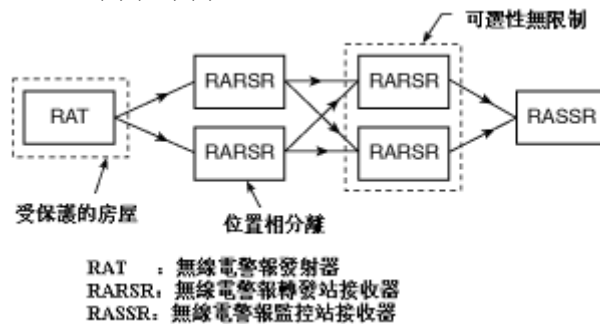


圖 A-7-2.2(b)(14)(d) 單向無線電警報系統



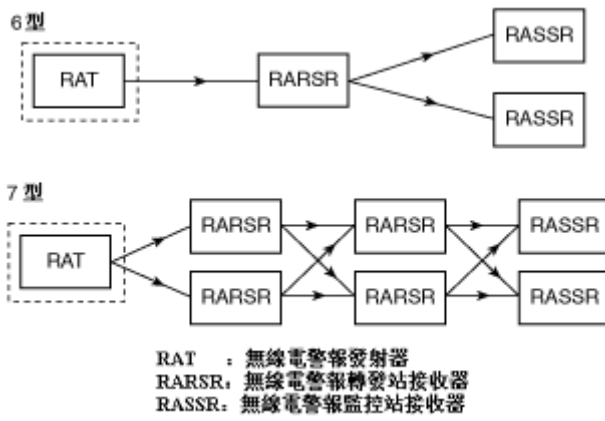


圖 A-7-2.2(b)(14)(e) 單向無線電警報系統

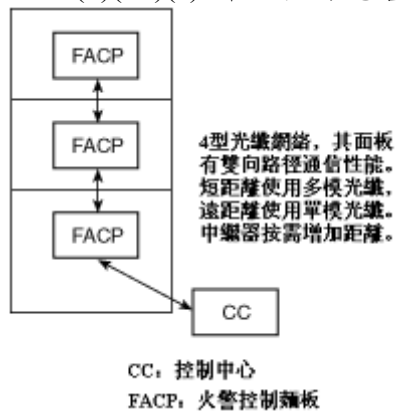
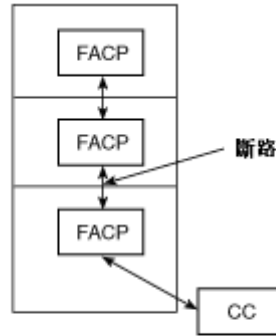


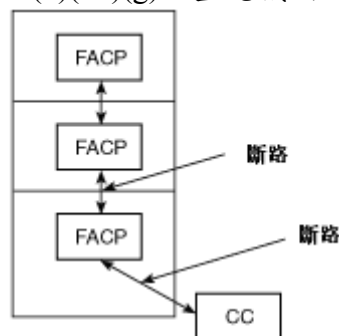
圖 A-7-2.2(b)(14)(f) 4 型光纖網絡



4型光纖網絡，其面板有雙向路徑通信性能。  
單個斷路將系統分為兩個均有4型性能的局域網絡。

CC：控制中心  
FACP：火警控制麵板

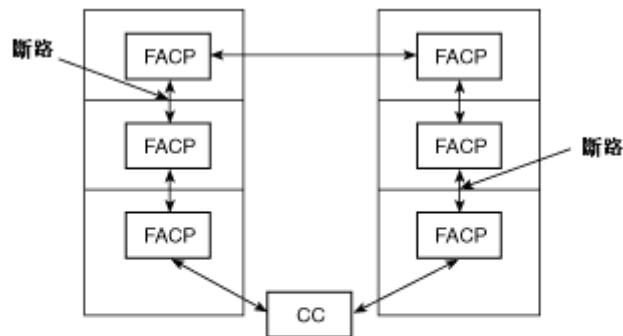
圖 A-7-2.2(b)(14)(g) 4 型光纖網絡



4型光纖網絡，其面板有雙向路徑通信性能。如圖，兩處斷路將面板和控制中心分離。此時，系統有一個區域網和一個獨自運行的面板，控制中心完全與網絡隔離。

CC：控制中心  
FACP：火警控制麵板

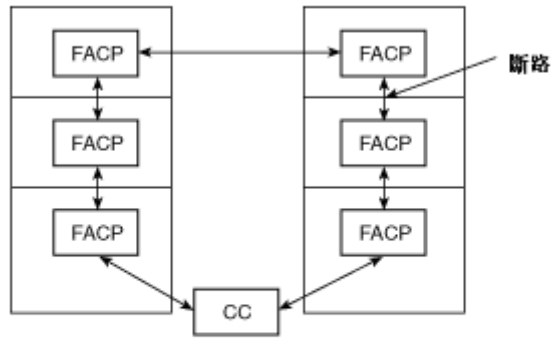
圖 A-7-2.2(b)(14)(h) 4 型光纖網絡



7型光纖網絡，其面板有雙向路徑通信性能。  
如圖，這兩處斷路將系統分為兩個獨立運行的均有7型性能的局域網。

CC：控制中心  
FACP：火警控制麵板

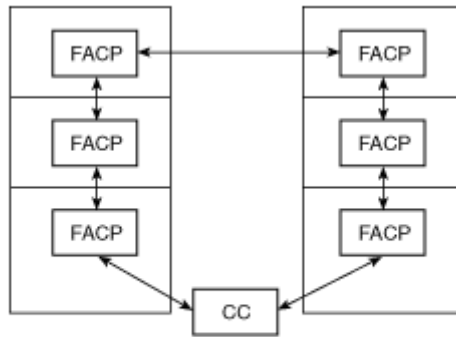
圖 A-7-2.2(b)(14)(i) 7 型光纖網絡



7型光纖網絡，其面板有雙向路徑通信性能。如圖，單個斷路將系統仍為符合一個7型光纖網絡要求的局域網。

CC：控制中心  
FACP：火警控制雜板

圖 A-7-2.2(b)(14)(j) 7 型光纖網絡



7型光纖網絡，其面板有雙向路徑通信性能。

CC：控制中心  
FACP：火警控制雜板

圖 A-7.2.2(b)(14)(k) 7 型光纖網絡

(c)電池。為了最大限度地延長電池壽命，鎳鎘電池應按照表A-7-2.2(c)(1)要求充電。

表 A-7-2.2(c)(1) 鎳鎘電池電壓

浮充電壓	每節 1.42 V + 0.01V
高速電壓	每節 1.58 V + 0.07V 到- 0.03 V
注：超重力、低重力電壓分別為(+ )0.07V 和(-)0.03V。	

為了最大限度地延長電池壽命，電池電壓於鉛酸電池應維持在限制表a-7-2.2(c)(2)。

表 A-7-2.2(c)(2) 鉛酸電池電壓

浮充電壓	超重力場電池（鉛鈣）	低重力電池（鉛錳）
最大值	每節 2.25 V	每節 2.17 V
最小值	每節 2.20 V	每節 2.13 V
高速電壓		每節 2.33 V

檢查鎳鎘電池充電狀態，建議採取以下步驟：

(1)電池充電器從浮充模式切換到高速模式

- (2) 充電器安培計所示電流，立即升到充電器最大輸出電流，充電器伏特計所示電池電壓同時上升
- (3) 電壓實際上升值不重要，因為它取決於許多不定因素。電壓上升時長是重要因素
- (4) 例如，如果在電壓幾分鐘內急劇上升，然後保持在新電壓值，則電池電量已充滿。同時，電流下降，但略高於原值
- (5) 相反，如果電壓上升緩慢，輸出電流仍然很高，高速充電繼續進行，直到電壓保持不變。這種情況表明電池電量未完全充滿，浮充電壓應略有增加

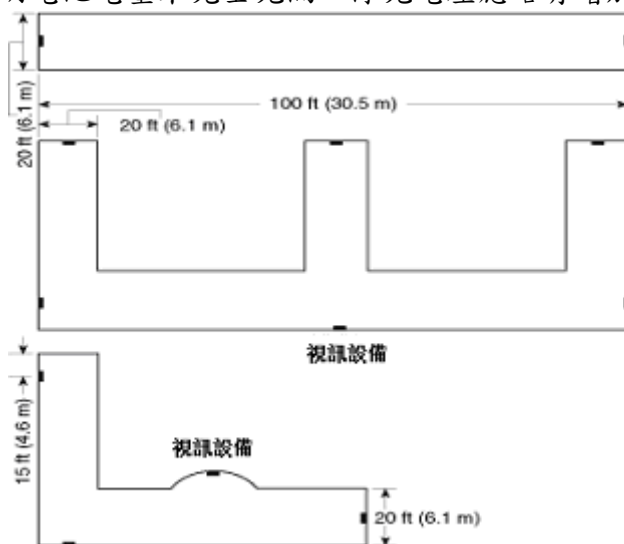


圖 A-7-2.2 配線/項目 6.c.1

例如：25°C (77°F) 氣溫下，充電電流為 4000mAh 的  $1/25=160\text{mA}$ 。

#### A-7-2.2 佈線/項目 7(c)

伏特計靈敏度已從 1000 ohms 每伏特變為 100ohms 每伏特，這樣基本讀數錯誤(感應電壓所致)減至最低。

#### A-7-2.2 佈線/項目 13.a.2

易熔熱鏈接探測器常用來關閉防火門和防火閘門。防火門的啟動，由外部熱量造成鏈接部位焊錫元件熔斷，或接通電熱設備，在鏈接內部發熱，造成熔斷而斷開鏈接。

#### A-7-3.1

由於樓房改造，入住率變化，環境條件變化、設備位置、物理障礙、設備位置、物理損害、安裝不當、清潔程度或其他電子監視顯示的明顯問題，設備性能會受影響。

#### A-7-3.2

建議分批對設備進行年檢，這樣所有的設備都能接受偵測。

#### A-7-3.2.1

探測器發出意外警報時，應在低於其額定範圍對其進行測試（如未標明或未知，則降低 0.5%）。應替換靈敏度高於該水準的探測器。

#### A-7-3.2.4

可定址(定址式)術語已由技術委員會在《NFPA 72D 正式解釋 79-8 條》和《NFPA 72D 正式解釋 87-1 條》規定。

#### A-7-5.1

有關記錄保留的最終規定，詳見 7-3.2.1 敏感性選項條款。

#### A-7-5.2.2(9)

輸入/輸出矩陣是用以界定規定的操作順序和記錄實際操作步驟的壹種方法。[參閱圖 A-7-5.2 .2(9)]

#### A-8-1 住家火災警報保護

(a) 住家火災的危險。火災是意外死亡的第三大主因。住家住戶大多數為火災死亡，而大多

數的死亡發生在夜晚睡眠的時間。

大多數火災的傷害也在住家發生。根據估計每年約有一千五百萬的美國人在火災中受傷。許多人再也沒有恢復正常生活。

根據估計每個住家每十年將會經歷三次火災(通常未報告)和每一生會有兩個足夠嚴重到向消防局報告的火災。

(b)住家的消防安全.NFPA 72的目的是提供個人在家庭居住單元合理的消防安全。合理的消防安全可透過以下三點計畫產生：

- (1)減少火災的危害
- (2)提供火災警報系統
- (3)持有並實行逃生計畫

(c)減少火災的危害。這法規不能在所有時間保護所有的人。例如，這法規的應用不能提供保護對抗以下三個傳統致命的火災情境：

- (1)在床上抽菸
- (2)留小孩獨自在家
- (3)使用像汽油的可燃性液體來清潔

然而,第八章可以從火災領導合理的安全當 A-8-1(b)以下三點被觀察：

(d)火災警報系統。有兩種類型的火災居家火災警報設備需要反應，一種是快速發展，高熱火災，另一種是慢，悶燒火災。任何一種都能產生煙和有毒氣體。

居家火災當住戶在夜晚熟睡時特別危險。火災產生的菸和致死的氣體可以在住戶睡眠時戰勝他們。此外，濃煙降低能見度。大多數火災傷亡人員的犧牲是吸入煙和氣體而不是燒傷。為了警告對抗火災，第八章要求煙探測器按照 8-1.4.1 並建議熱或煙探測器在所有其他主要區域。[參考 A-8-1.2.1(c).]

(e)家庭逃生計畫。火災經常在非常短的時間從被探測到變成致命的。這個時間間隔可低至1或2分鐘。因此，本法規要求探測意旨在狀況發展到危害生命時在短時間內給家庭一些預先的警告.這樣的警告，然而，可能是浪費的，除非家庭預先有快速離開住家的計畫。因此，除了火災警報系統，本法規要求裝備逃生計畫資料。



廳或通到上層的樓梯附近，或兩個位置都設置。地下室偵煙探測器應設置在靠近通往上層的樓梯之上。當設置在開放托樑的天花板，探測器應置於托樑底部。探測器應在樓梯相關位置以便在煙進入樓梯前攔截來自地下室火災的煙。

(b)要把偵煙探測器設置在新式建築的哪裡。所有既存建築在A-8-1.2.1(a)具體說明的偵煙探測器都需要，採外每個臥室各需要一個偵煙探測器。



圖 A-8-1.2.1(a) 應把偵煙探測器設置在睡眠區域和其餘家庭居住單元之間

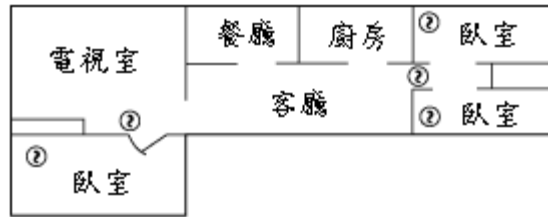


圖 A-8-1.2.1(b) 在家庭居住單元有不只一個睡眠區域,煙探測器除了應提供每個睡眠區域的保護外臥室還需要探測器.

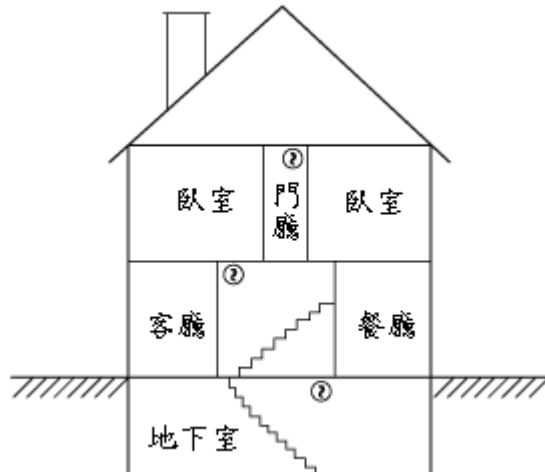


圖 A-8-1.2.1(c) 應把煙探測器設置在每個樓層

(c)更多偵煙探測器是有利的嗎?需要數量的偵煙探測器可能無法提供那些從偵煙探測器保護的區域被門隔開的區域即早警報的保護。由於這個原因，因此建議住戶考慮在那些區域增加偵煙探測器來增加保護。增加的區域包括不受需要偵煙探測器保護的地下室、臥室、餐廳、爐子間、雜物間和門廳。通常不建議在廚房，閣樓(完成或未完成)，或車庫設置偵煙探測器，這些位置經驗狀況偶而會導致不正確的操作。

#### A-8-1.2.2

有時，根據狀況，當住戶在臥室區域時探測裝置的聲音強度可能被嚴重地受損。例如，可能有吵雜的窗型空調或房間溼度調節器產生 55dBA 或更高的環境噪音。探測裝置的警報必須穿透關閉的門和有足夠的強度超過臥室噪音來叫醒在其中睡眠的住戶。試驗資料指出探測裝置在 10ft(3m)能有 85dBA 的聲壓等級和設置在臥室外能產生超過 15dBA 在環境噪音 55dBA 的臥室。有希望足夠叫醒一般睡眠的人。位在離臥室偏遠的探測器可能不夠大聲來叫醒一般人。在這種情況下，因此建議探測器以互連這樣的方式使偏遠的探測器能有足夠穿透臥室的警報強度。互連可由設置火災探測系統完成，由多個警報裝置配線在一起，或由使用載波線路或射頻發射器/接收器。

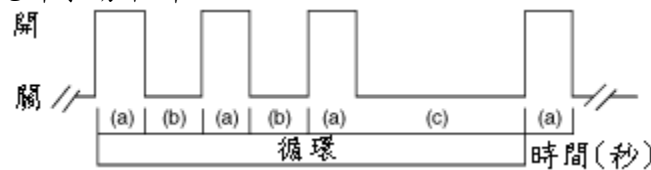
### A-8-1.2.3

特殊的三脈衝時間模式火災警報疏散信號的使用由這法規自 1979 年以前的建議要求在 3-8.4.1.2。此後，它透過美國國家標準(ANSI S3.41,緊急疏散信號聲音強度)和國際標準(ISO 82001,緊急疏散信號聲音強度)。

可以從美國聲學學會,東 45 街 335 號,紐約,NY 10017-3483,的標準秘書室複製這兩個標準。標準的火災警報疏散信號是三脈衝時間模式使用任何適當的聲音。該模式包括以下順序：

- (1)開的階段持續0.5秒±10%
- (2)關的階段持續0.5秒±10%連續3個時期
- (3)關的階段持續1.5秒±10%[參考圖A-8-1.2.3(a)和(b)]。這訊號應重複一段讓建築疏散的適當時間，但不小於180秒。可允許單擊電鈴或鐘響起的間隔至少1秒±10%，在間隔2秒±10%後敲第三下[參考圖A-8-1.2.3(c)]

最低重複時間可允許手動中斷。



關鍵：

階段(a)訊號開啟0.5秒±10%

階段(b)訊號關閉0.5秒±10%

階段(c)訊號關閉1.5秒±10% [(c)=(a)+2(b)]

總循環至少4秒±10%

圖 A-8-1.2.3(a) 時間模式參數

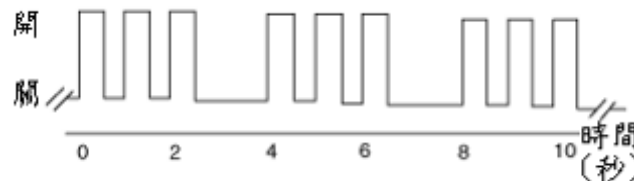


圖 A-8-1.2.3(b) 時間模式加強於信號設備在通電時發出連續信號

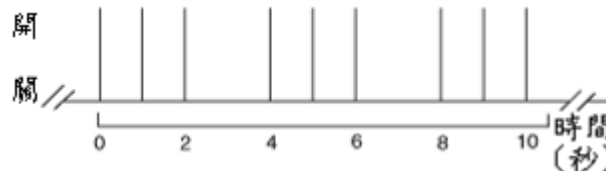


圖 A-8-1.2.3(c) 時間模式加強於單擊電鈴或鐘

### A-8-1.2.4 裝置的型式和位置

- (a) 偵煙探測器安裝-空氣不流動的區域。火災的煙一般上升到天花板，沿天花板表面散開，然後從天花板累積下來。在天花板和牆壁交會的角落是煙很難穿透的空氣區域。在大多數火災，空氣不流動的區域的大小約沿天花板4in(0.1m)到角落和牆壁往下4in(0.1m)，如圖A-8-1.2.4(a)所示。探測器不可以放在這空氣不流動的區域。



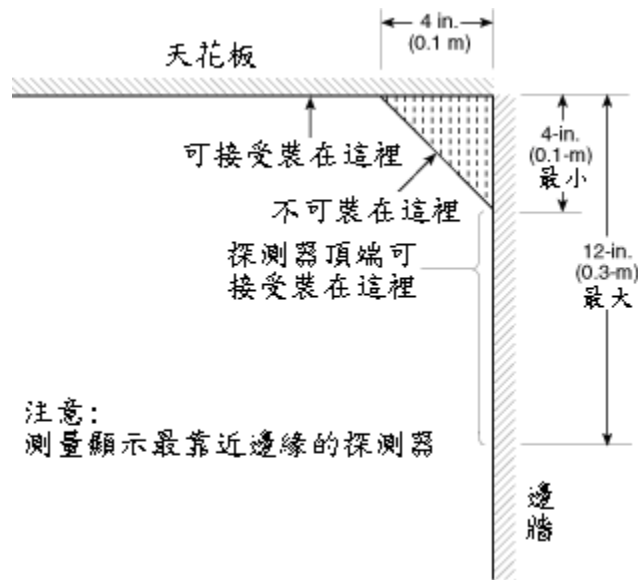


圖 A-8-1.2.4(a) 適當安裝探測器的舉例

偵煙和偵熱探測器應設置在製造商建議的那些地方，除了在天花板上方的空間是對外開放和天花板上很少或沒有絕緣的那些案例。這樣的案例導致天花板在冬天更冷或在夏天更熱。天花板和空氣區域以下在溫度有顯著不同，煙和熱很難到達裝設探測器的天花板。在這情境下，探測器在邊牆的位置，建議是在離天花板 4in 到 12in(0.1m 到 0.3m)處。上述情境對未絕緣或絕緣不好的天花板也可以存在，其次，在外牆。建議是把偵煙探測器裝在邊牆。然而，邊牆是有很少或沒有絕緣的外部牆，內部牆應被選擇。絕緣狀況不夠好的天花板和牆可能存在在多住宅單元房屋(公寓)，單一住宅單元房屋，和流動房屋應被認可。

在那些家庭居住單元在天花板使用輻射電熱器，牆的位置是建議的位置。輻射電熱器在天花板能產生熱氣，邊界層沿著天花板表面，能嚴重限制煙和熱對天花板式探測器的動作。

1992 年的調查，由美國消費者產品安全委員會管理的超過 1000 個家庭，發現 25%的煙警器在用煙試驗和基本的試驗按鈕時不能操作。其中，60%藉由安裝新的電池或重新連接交流電源便簡單的恢復操作。大多數的物主回報，他們因為討人厭的警報才切斷電源，壓倒性地和烹飪有關。許多有問題的煙警器就位在離烹飪設備幾呎的地方。

裝置偵煙探測器遠離誤報來源可以減少這些問題。光電式偵煙探測器比離子式較不易在一般烹飪時警報，應考慮安裝在地板有烹飪設備的地方。一些煙警報會被短暫的消音指能在烹飪時起作用來減少誤報。這兩種煙警器同樣容易受到來自浴室蒸氣的影響，但把他們裝在遠離浴室門至少 3ft 應能減少這樣的問題。從應對不同類型火災的觀點來看，有這兩種煙警器在家是個好主意，但確認相連的迴路是相容的在相連時是很重要的。

#### (b) 偵熱探測器

(1)概述。雖然第八章不要求偵熱探測器是基本保護計畫的一部份，建議屋主根據 A-8-1.2.1(c)相同的理由考慮使用額外的偵熱探測器。用偵熱探測器提供自己保護的額外區域有廚房、餐廳、閣樓(完成或未完成)、爐子間、雜物間、地下室和基本的或附加的車庫。對臥室，在住戶他們臥室火災的保護安裝偵煙探測器比安裝熱探測器更被建議。

(2) 偵熱探測器安裝-空氣不流動的區域。火災的熱上升到天花板，沿天花板表面散開，然後從天花板累積下來。在天花板和牆壁交會的角落是煙很難穿透的空氣區域。在大多數火災，空氣不流動的區域的大小約沿天花板 4in(0.1m)到角落和牆壁往下 4in(0.1m)，如圖A-8-1.2.4(a)所示。偵熱探測器不可以放在這空氣不流動的區域。

偵熱探測器的位置是在渴望火災探測最大速度的關鍵。因此，探測器位在天花板中央是

合乎邏輯的位置。在這個位置，探測器最靠近房間所有的區域。

如果探測器不能裝在天花板中央，偏離天花板中央的位置可以使用。

下一個合乎邏輯的偵熱探測器安裝位置是在邊牆。任何安裝在邊牆的探測器都應該要儘可能的靠近天花板。探測器安裝在邊牆探測器上端應離天花板 4in 到 12in(0.1m 到 0.3m) 處。[見圖 A-8-1.2.4(a)]

(3) 偵熱探測器的間距。如果房間太大單一探測器不足以保護，應該多用幾個探測器。重要的是他們在適當的位置使房間所有的部分都被涵蓋。(參考第二章有探測器間距更進一步的資料。)

(4) 偵熱探測器之間應更進一步減少的距離。偵熱探測器之間的距離是根據觀察熱從平滑的天花板散開的資料。如果天花板不平滑，探測器的位置應適應這種情況。

例如，開放的木頭托樑，熱自由地行進到托樑通道下所以可以使用探測器之間的最大距離[50ft(15m)]。然而，熱散開到托樑有困難，所以探測器之間允許的距離在這探測的距離應減半，如圖 A-8-1.2.4(b)所示，同時到牆的距離減少為 12 1/2ft(3.8m)。由於 50ft(15m) 的一半是 25ft(7.6m)，透過開放木頭托樑的探測器之間的距離不應超過 25ft(7.6m)，如圖 A-8-1.2.4(b)所示，同時到牆的距離減少為 [1/2×25ft (7.6 m)]12 1/2ft(3.8m)。探測器應安裝在托樑的底部並且不在托樑通道上。

牆、隔間牆、門口、天花板橫樑和開放托樑阻礙熱的正常流動，因此產生新的需要保護的區域。

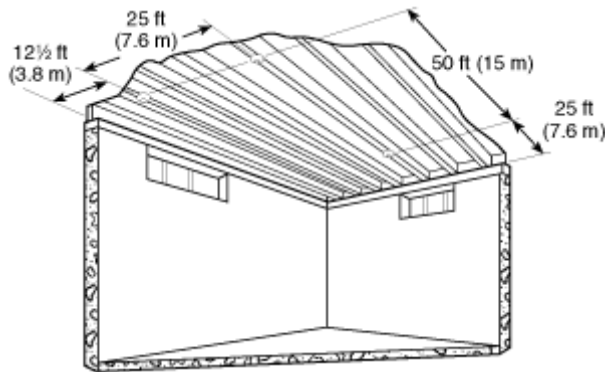


圖 A-8-1.2.4(b) 開放托樑、閣樓和超高天花板是需要特殊安裝知識的一些區域除了對偵熱探測器安裝在有暴露托樑天花板的特別要求外，也可能因防護區域的其他結構特性來減少間距，可能的通風，或其他狀況可能影響探測器的操作。

#### A-8-1.4.1

參考圖 A-8-1.4.1 顯示哪裡需要偵煙探測器。沒有門在客廳和娛樂室之間可選擇要不要安裝煙探測器。

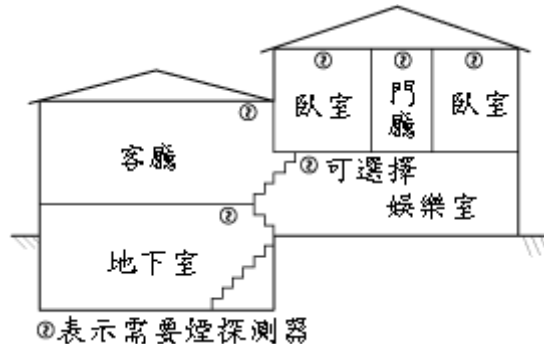


圖 A-8-1.4.1 分層佈置

#### A-8-1.4.2

其中一個與住宅煙探測器有關的普遍問題就是常常被烹飪產生的燃燒、煙或其他居家粉塵觸發的誤報。雖然這種狀況的警報可由住宅單元的住戶透過例行的生活經驗來預測和容許，警報是不允許在其他住宅單元或普通使用的空間也有聽到警報。烹飪造成的誤報

是非常普遍發生，檢查機構應注意在擴展超出住宅單元極限的涵蓋範圍的可能分支。

#### A-8-2.1.1

經驗顯示所有敵對的火災在住宅單元產生一些程度的煙。這也適用有關從火災建立的熱。然而，整理超過近幾年來在美國全尺寸實驗的結果，使用典型的火災在住宅單元，在幾乎所有的案例指出大量的煙比熱先被探測到。此外，慢速發展，悶燒火災能在不明顯增加房間溫度下產生煙和有毒氣體。同樣，實驗結果指出在幾乎所有的案例大量的煙比危害的氣氛先被探測出。

基於上述的原因，在本法規保護的要求以煙探測器為主要生命安全設備來提供合理的保護等級對抗火災。

當然，安裝比本法規要求還要少的探測器是可能的。只安裝一個火災探測器是可以討論的，是否有偵煙或偵熱探測器，提供一些救生的潛力。雖然這是事實，NFPA 72 建議偵煙探測器的要求如同 8-2.1.1 所指出的是最低應該要考慮的。

不論安裝額外的偵煙或偵熱探測器應該導致較高等級的保護。增加探測器的房間通常從要求探測器增加逃生時間而要封閉，因為火不需要建立較高等級的需要讓煙衝出封閉房間到要求的探測器。因此，建議屋主考慮安裝額外的消防裝置。然而，應該要了解第八章不要求額外的探測器超過和超出 8-1.4.1 的要求。

#### A-8-3.4

如果屋主符合要求或假設檢查、試驗和維護，設備應以容易取得的方式裝設。建立具體的試驗時間表是很好的習慣。

#### A-8-4.3.2

如果篩選警報來減少錯誤警報的反應是要落實，應考慮以下幾點：

- (1) 在保護的場所要查證電話回話嗎?
- (2) 被告要提供適當的身分證明嗎?
- (3) 被告確認警報訊號的原因是必須要嗎?
- (4) 公共服務消防通訊中心應在得到警報訊號後被告知和通知，包括查證電話的回應，當被告授權陳述消防服務反應不理想?
- (5) 公共服務消防通訊中心應在得到警報訊號後被告知和通知，包括查證電話的回應，在其他情境，包括敵對火災和沒有回答的查證電話?
- (6) 什麼其他行動應該由標準作業程序要求?

## 附錄B 自動火災探測器間距的工程指南

本附錄 B 並非 NFPA 的要求，只供參考之用。

附錄 B 的使用者應回去參考 NFPA 72 的原文來熟悉總結在此處的設計方法的限制。

B-2 節，特別是 B-2.2 和 B-2.3 大致根據 Custer and Meacham 在 “Performance-Based Fire Safety Engineering: An Introduction of Basic Concepts” (Meacham and Custer 1995) and Introduction to Performance-Based Fire Safety (Custer and Meacham 1997) 工作上的發現。

美國消防協會和技術委員會非常感謝消防工程師協會, Richard Custer 和 Brian Meacham 的性能式設計在火災警報系統的偵測裝置的技術貢獻。

### B-1 導論

#### B-1.1 範圍

附錄 B 為補充第二章提供資料。它包括以系統設置目的、大小和火災能被探測的成長速率，各式天花板高度，環境溫度，和探測器的反應特性為基礎決定探測器間距的程序。除了提供工程方法來設計探測系統使用(plume-dependant detectors)火焰式探測器、偵熱探測器和偵煙探測器；本附錄也提供(radiant energy-sensing detectors)輻射能量感應探測器的使用指南。

#### B-1.2 概述

附錄 B 從它之前的版本修訂而來。這最初用來發展偵熱和偵煙探測器間距相互關係的表和圖在較早的版本已被更新符合目前的研究。這些修訂改正了在原來先關性的錯誤。在較早的版本表和圖以預估燃燒熱 20900kJ/kg 為基礎。普通纖維材料的有效燃燒熱通常被取約為 12500kJ/kg。在本附錄方程式顯示使用試驗資料和纖維(木柴)燃料的相關資料，就是有總燃燒熱約 12500 kJ/kg。

##### B-1.2.1

對於本附錄的目的，由火災產生的熱不是以對流熱就是以輻射熱顯示。根據推測，在火災發展初期階段期間，傳導熱的轉換是小的結果，在本附錄是相關的。對流熱釋放率小部分相等於 75%的總熱釋放率被使用在本附錄。使用者應參考文獻 12 和 13 在 C-2 的燃料或燃燒狀況大體上和這些狀況不同。

##### B-1.2.2

本附錄提供的火焰式火災探測器設計方法，以火災探測研究所提供全尺度火災試驗基金，所有的火災為幾何成長發焰火災為基礎。(見環境中的火災探測器-階段 1:火源大小，天花板高度和材料的影響；測量 I 冊和分析 II 冊。)

##### B-1.2.3

這指南適用的偵煙探測器受以發焰火災試驗資料為基礎的理論分析的限制，和不打算處理悶燒火災的探測。

##### B-1.2.4

火焰式火災探測器設計方法不能處理穩態火災的探測。

##### B-1.2.5

在本附錄使用的火焰式火災探測器設計方法只適用當員工在天花板是光滑和平的的適用範圍內。它不能用在天花板有橫樑、托樑、或由橫樑和衍樑組成的隔間。經研究以下方法以不考慮橫樑、托樑和隔間充分細節的影響為基礎來證明使用本附錄的應用是正當的。

### B-1.3 目的

附錄 B 的目的是提供火災探測裝置啟動位置和間隔的性能基礎。熱和煙探測器提供設計方法取捨的規定方法的節呈現在第二章。(就是，根據它們的設置間距)輻射能量感應探測器在性能式標準詳述的節已經存在在第二章。性能式方法允許我們考慮潛在的火災成長速率和火災簽名，獨立隔間特性和目標的受損特性(例如：住戶、設備、內容、結構等等)以確定特定類型的探測器位置來滿足系統建立的目的。

#### B-1.3.1

按照規定方法，偵熱探測器根據它們的設置間距安裝。設置間距是在全尺度火災試驗房間確定的。用來確定偵熱探測器設置間距的火災試驗房間的天花板高 15ft9in(4.8m)。以熱釋放率約 1200Btu/sec(1137kW)的穩態，易燃性液體火源為試驗火源，置於離地板高 3ft(0.9m)的地方。專門的，160°F(71°C)的試驗撒水頭裝在 10ft(3m)×10ft(3m)的空間陣列，火源就在撒水頭陣列中央。

待測試的偵熱探測器就以離中心火源位置越來越遠的正方形陣列設置。試驗火源的高度隨著要使撒水頭在 2 分鐘±10 秒的時間作動產生的溫度和時間曲線來調整。試驗時在撒水頭作動前達到警報的最大偵熱探測器間距成為這熱探測器的設置間距。見圖

A-2.2.4.1(c)。如果房間的尺寸、環境狀況和火災和探測器的反應特性都和上面不同，偵熱探測器的反應也被預期必須要不同。因此，安裝探測器間距的使用和設置間距不同可能要透過使用性能式方法來擔保，如果：

- (1)設計的目的不同於設計在認可試驗同時操作的撒水系統
- (2)裝置被渴望較快反應
- (3)裝置對較小的火災的反應被要求之後用在認可試驗
- (4)住宿的房間幾何不同於用在列表的過程
- (5)其他特殊考慮：像環境溫度、空氣流動、天花板高度或其他阻礙物在認可試驗中都不相同或不被考慮
- (6)除了1200Btu/sec(1137kW)的穩態火災，火災是被預期的

## B-2 設計與分析火警探測系統的性能式方法

### B-2.1 概觀

第 B-2.1 條提供一個有系統方法來管理性能式設計或分析火警探測系統的概觀。這方法依據 Custer 和 Meacham 和 SFPE Engineering Guide to Performance Based Fire Protection Analysis and Design [40],並整理於火警探測系統的設計和分析下文中。(如圖 B-2.1)這個方法被分為兩個階段：定義目標和目的與系統設計和評估。

### B-2.2 階段一-定義目標和目的

#### B-2.2.1 定義計畫的範圍

這方法最初的步驟是確定有關於計畫全部工作範圍的資訊，包括建築的特性,設計目的、設計和施工團隊的組織、設計和計畫進度的限制、待建物的結構和特徵、相關危害、建物的功能如何、住戶特性等等。

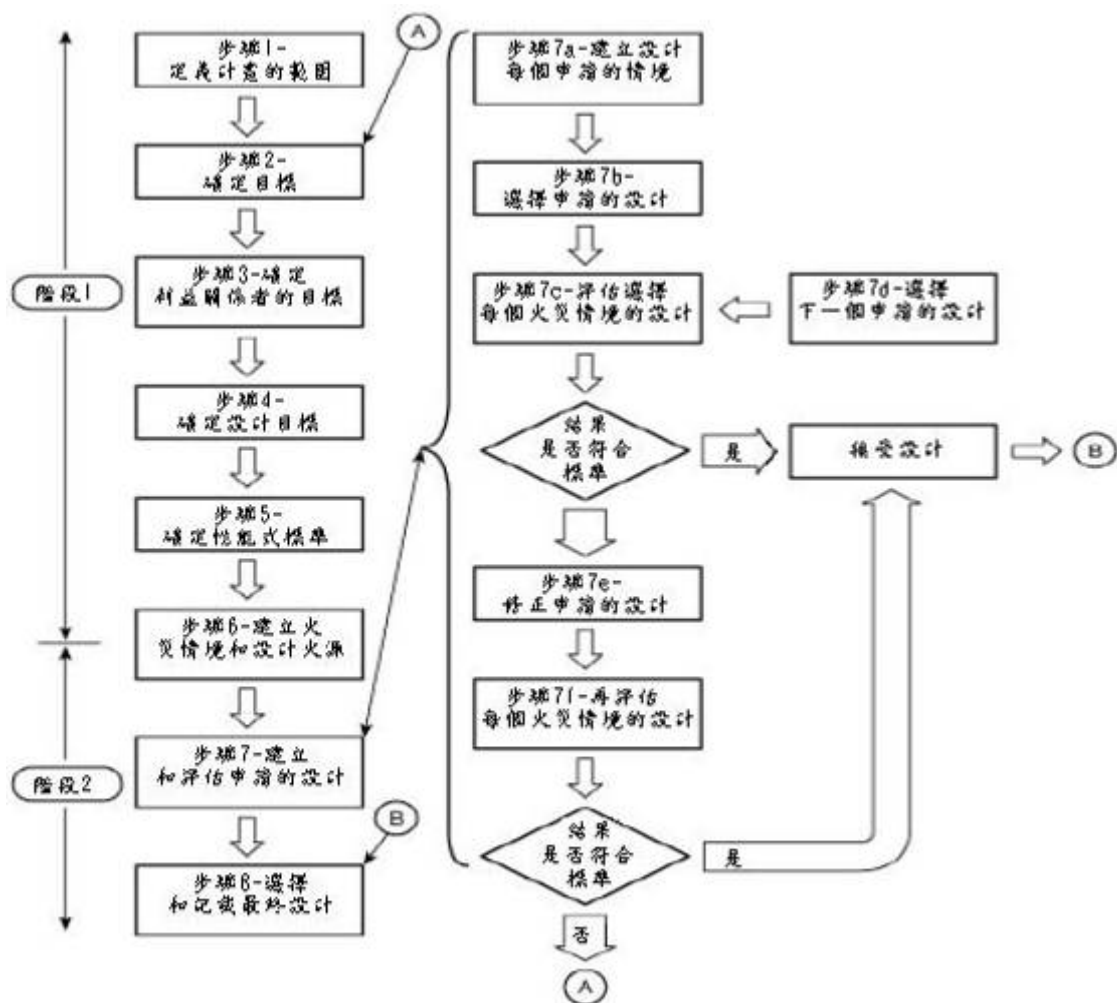


圖 B-2.1 性能式設計流程圖[25]

### B-2.2.1.1

儘管定義計畫的範圍,設計者手上的計畫將從表 B-2.2.1.1 三個情境中確定哪一個是最好的描述。(那就是, 既存探測系統在既存建築的性能式分析)。

表 B-2.2.1.1 設計/分析情境

建築形式	系統形式	設計/分析
新式	新式	設計
既存	新式	設計
既存	既存	分析

### B-2.2.2 確定目標

消防的資產為了取得達到下列四個目標的一個或更多：

- (1)提供生命安全(住戶、員工、消防隊員等等)
- (2)保護財產和古蹟(結構、內容等等)
- (3)提供營運的連續性(保護利害關係人任務、營運能力等等)
- (4)限制火災對環境的衝擊(毒性物質、消防用水流失等等)

#### B-2.2.2.1

防火的目標就像其他目標一樣,他們普遍容易達成共識,在基本性質上是定性的,是沒有爭議的。他們表示預期要達到的整體成果,就是對建築物的住戶提供生命安全。

#### B-2.2.2.2

當開始性能式的流程，包括各方利害關係人(就是，建築師、業主、保險公司、建築或消防官員等等)，主管機關和工程設計師合作優先處理基礎消防的目標。優先處理是基於利害關係人的目的，建築和居住有關聯。例如，醫院和體育場高度重視生命安全，而大型倉庫和歷史建築可能也有同樣地高度重視在財產保護上。

### B-2.2.3 確定利害關係人的目的

每個利益關係人必須明確地聲明她或他在各式目標可以接受的損失以前所聲明的方面。

#### B-2.2.3.1

利害關係人的目的具體說明多少安全是利害關係人所想要,需要或可以承擔得起。‘在火災初期房間內沒有人員的損失’是一個利害關係人目標的樣本或利害關係人最大可接受損失的聲明。

#### B-2.2.3.2

利害關係人的目的普遍不在消防工程方面聲明。

#### B-2.2.3.3

注意在性能式法規的環境，這法規最有可能定義性能目的或利害關係人的目的。

### B-2.2.4 定義設計目的

利害關係人的目的必須明確地聲明和加以量化在消防工程方面,然後描述如何達到目的。這個設計的目的被要求用數量來表示。見表 B-2.2.5.4(a)到(c)。

#### B-2.2.4.1

這個設計目的提供利害關係人如何先達到一般消防工程方面在這個描述被加以量化前的描述.一般的目的降低到明確和定量消防工程條件。這明確的消防工程目的提供一個性能基準對抗預測評價候選的設計。

### B-2.2.5 定義性能標準

一旦設計目標明確地建立具體量化的標準，表示實現性能目的被開發。

#### B-2.2.5.1

性能標準提供尺度或閾值可以測量設計成功的潛力在利害關係人目的的會議和與他們相關的設計目的。[25]

#### B-2.2.5.2

設計目的量化到性能標準包括確定各式火災引起壓力反映在指定的損失目的。性能標準可以用許多條件表示，包括溫度、輻射量、熱釋放率或毒性物質的濃度或腐蝕種類都不可以過量。

#### B-2.2.5.3

一旦設計性能基準備建立，適當的安全因子得到工作設計的標準。工作設計標準反映性能必須靠探測系統來達到。性能等級必須允許適當的行動被接受(例如：啟動抑制系統、住戶外出,通知消防局等等)來符合目的。一個可接受的火警探測系統設計提供充分提早發現火災的發展，允許其他消防系統符合或超過相關性能標準的那些系統被建立。

#### B-2.2.5.4

在整個確定的過程如階段一和階段二，通訊應保持和主管機關(AHJs)來回顧和發展一致的方法被使用。建議通訊在設計過程中越早開始越好。主管機關也應包括性能標準的發展。通常接受場所證明與設計規範有相等的性能式設計。這被稱為比較法，工程師證明性能式設計至少也做出反應，如果沒有比較好，系統設計就使用法規的方法。

表 B-2.2.5.4(a) 定義目標和目的-生命安全

消防目標	提供生命安全
利害關係人的目的	火災初期隔間內沒有人員損失
設計目標	火災初期隔間內維持守得住

性能標準	維持： 溫度在 $xx^{\circ}\text{C}$ 以下 能見度在 $yy\text{ ft}$ 之上 一氧化碳濃度在 $zz\text{ ppm}$ 以下 $tt$ 分鐘
------	--

表 B-2.2.5.4(b) 定義目標和目的-財產保護

消防目標	提供財產保護
利害關係人的目的	火災初期隔間外沒有火災損失
設計目標	火災初期限制火的蔓延到隔間
性能標準	維持上層溫度在 $xx^{\circ}\text{C}$ 以下,和輻射等級在 $yy\text{ kW/m}^2$ 以下來避免閃燃

表 B-2.2.5.4(c) 定義目標和目的-營運的連續性

消防目標	提供營運的連續性
利害關係人的目的	避免任何營運中斷超過 2 小時
設計目標	連續運轉的設備限制溫度和 HCl 的濃度不超過可接受的等級
性能標準	提供探測氣體滅火系統的操作維持在溫度 $xx^{\circ}\text{C}$ 以下,和 HCl 等級在 $yy\text{ ppm}$ 以下

## B-2.3 階段二-系統設計和評估

### B-2.3.1 發展火災情境

火災情境定義整個隔間或建築火災的發展和燃燒產物的蔓延。火災情境是表示火災狀況被視為建築物和它的住戶和/或內容的威脅，因此，應該處理結構消防特徵的設計。[25]

#### B-2.3.1.1

發展火災情境的過程是結合危害分析和風險分析。危害分析定義潛在的引火源、燃料和火的發展。風險是事件機率乘上事件結果。風險分析看火對環境或目標物的衝擊。

#### B-2.3.1.2

火災情境應包括對各式狀況的描述，包含建築特性、住戶特性和火災特性。[25, 40]

##### B-2.3.1.2.1 建築特性

建築特性包含以下幾點：

- (1) 構造(地區；天花板高度；天花板構造，例如：平的、斜的橫樑；門和窗；和熱力學特性)
- (2) 環境(環境溫度、溼度、背景噪音等等)
- (3) 裝備(產熱設備、HVAC，工業設備等等)
- (4) 功能特性(使用、期間、天數等等)
- (5) 目標位置

(注意：目標物，就是和利害關係人目的相關的地區，預測火災蔓延的路徑、熱或其他燃燒產物。)

##### B-2.3.1.2.2 住戶特性

住戶特性包含以下幾點：

- (1) 警覺性(睡眠、清醒等等)
- (2) 年齡



- (3)機動性
- (4)在建築中的數量和位置
- (5)性別
- (6)反應
- (7)對建築物的熟悉
- (8)精神挑戰

#### B-2.3.1.2.3 火災特性

火災特性包含以下幾點：

- (1)引火源-溫度、能量、時間、接觸潛在燃料的地區
- (2)初始燃料-狀態(固體、液體、氣體噴霧、蒸氣)；燃料的型式和數量；燃料構造、燃料位置(靠牆、在角落、在開放空間)；火災成長率和熱釋放率；火災產物生產速率和型式(煙、一氧化碳、二氧化碳等等)
- (3)二次燃料-接近初始燃料；數量；分布；易燃(見初始燃料)；擴大潛力(超出隔間，結構，地區，如果在外)

#### B-2.3.1.2.4

以下是以電腦室的火災情境為例子：

電腦室是長 30ft(9.1m)寬 20 ft(6m)高 8ft(2.8m)。一週 5 天，每天使用 12 小時。使用者是機動且熟悉這建築的。沒有固定的滅火系統保護這個位置。消防隊有能力在 6 分鐘趕到現場反應，必須有額外的 15 分鐘給火場演變。過熱的電阻器導引點燃印刷迴路板和連鎖的電纜。這導致火災迅速擴展到包含電力和通訊電纜的天花板空間上。在這種電纜的燃燒產生大量辛辣的濃煙和腐蝕性燃燒產物，傳遍整個電腦套件。這導致基本的電算和通信服務喪失 2 個月。

#### B-2.3.2 火災設計開發

這火災設計的系統打算火被探測到。當具體說明火災設計，關於火的引燃、成長、穩態輸出(如果適用)，和衰減都量化表示出來。

##### B-2.3.2.1

消防局取決不同的燃料特性包括，燃料的物理結構，可用的可燃氣體和隔間的影響。一旦火燄達到穩定，多數的火以加速模式成長(見圖 B-2.3.2.1.2.8)，由最大熱釋放率達到穩態的特性，然後當燃料或可燃氣體變的有限後進入衰退期。火災的成長和發展受到燃料量、燃料的佈置、氧氣量與手動和自動滅火系統的效果等因素限制。

##### B-2.3.2.1.1

火災特性可以由它的熱釋放率測量每秒釋放多少 Btus(kW)表示。在表 B-2.3.2.3.1(a)和(c)中提供許多不同燃料和燃料構造典型的最大熱釋放率。火的熱釋放率可由熱釋放密度和火災面積利用以下的方程式來描述：

(1)

$$Q_m = qA$$

$Q_m$  = 最大或最高熱釋放率(Btu/sec)

$q$  = 單位面積熱釋放率密度(Btu/sec · ft<sup>2</sup>)

$A$  = 燃料面積(ft<sup>2</sup>)

##### B-2.3.2.1.2 範例

一個特定的危害分析是以一個包含 10ft×10ft(3m×3m)的木頭托盤儲存 5ft(1.5m)高的火災情境為基礎。大約多少熱釋放率峰值可以預期？

##### B-2.3.2.1.2.1

從表 B-2.3.2.3.1(a)，5ft(1.5m)高的木頭托盤熱釋放率密度( $q$ )大約是 330 Btu/sec · ft<sup>2</sup>。

##### B-2.3.2.1.2.2

面積是 10ft×10ft=(3m×3m)，或 100ft<sup>2</sup>(9m<sup>2</sup>)。利用方程式(1)來確定熱釋放率的產生如下：

$$Q_m = qA$$

$$330 \times 100 = 33,000 \text{ Btu/sec}$$

#### B-2.3.2.1.2.3

如表 B-2.3.2.3.1(a)所示，一般火災大約在 90 到 190 秒從中度到快速火災成長率達到 1000Btu/sec (1055 kW)。

#### B-2.3.2.1.2.4

火災也可以由它們的成長速率或火災達到一定的熱釋放率的時間(tg)來定義。以往的研究[16]顯示大多數的火災呈幾何級數成長並且以所謂的'指數火災成長模式'表示：

(2)

$$Q \propto t^p$$

Q = 熱釋放率(Btu/sec or kW)

p = 2

t = 時間(sec)

#### B-2.3.2.1.2.5

在消防，燃料包裝常被描述具有成長時間(tg)。這是以穩定的火焰點燃燃料包裝後，熱釋放率達到 1000Btu/sec(1055kW)所需的時間。火災設計的成長如以下方程式所表示：

(3)

$$Q = \frac{1000}{t_g^2} t^2 \text{ (Btu/sec)}$$

或

$$Q = \frac{1055}{t_g^2} t^2 \text{ (kW)}$$

因此

$$Q = \alpha t^2$$

$\alpha$  = 火災成長率[1000/tg<sup>2</sup> (Btu/sec<sup>3</sup>) or 1055/tg<sup>2</sup> (kW/sec<sup>2</sup>)]

Q = 熱釋放率(Btu/sec)

tg = 燃燒建立後火災成長到 1000 Btu/sec (1055 kW)的時間

t = 建立燃燒發生後的時間(sec)

#### B-2.3.2.1.2.6

表 B-2.3.2.3.1(a)和(e)提供不同材料在不同配置下，熱釋放率達到 1000Btu/sec(1055kW)所需時間的值 tg。

#### B-2.3.2.1.2.7

從 40 個家具量熱試驗的測試資料，如表 B-2.3.2.3.1(e)所示，已經獨立證實指數火災成長模式  $Q = \alpha t^2$ 。[14]此表包含 NIST 原始報告中使用的測試編號以供參考。虛擬原點的時間(tv)是指出現穩定的火焰和火災開始遵守指數火災成長模式的時間。

在 tv 之前燃料可能已經悶燒但沒有燃燒旺盛的明火。由以下方程式來預測此模式曲線：

(4)

$$Q = \alpha(t - t_v)^2$$

或

$$Q = \left( \frac{1000}{t_g^2} \right) (t - t_v)^2 \text{ (Btu/sec)}$$

$$Q = \left( \frac{1055}{t_g^2} \right) (t - t_v)^2 \text{ (kW)}$$

$\alpha$  = 火災成長率 [1000/tg<sup>2</sup> (Btu/sec<sup>3</sup>) or 1055/tg<sup>2</sup> (kW/sec<sup>2</sup>)]

Q = 熱釋放率 (Btu/sec)

t<sub>g</sub> = 火災成長到 1000 Btu/sec (1055 kW) 的時間

t = 建立燃燒發生後的時間 (sec)

t<sub>v</sub> = 虛擬的起火時間點 (sec)

#### B-2.3.2.1.2.8

圖 B-2.3.2.1.2.8 是指數曲線疊加在實際測試資料上的例子。

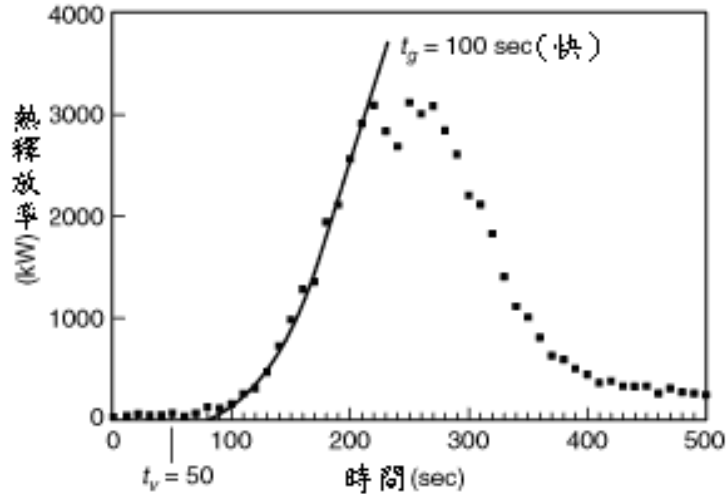


圖 B-2.3.2.1.2.8 試驗 38, 泡棉沙發

#### B-2.3.2.1.2.9

為了本附錄的目的, 從火發生到熱釋放率達到 1000 Btu/sec (1055 kW) 的時間將火災分類成慢、中、快速發展。從上述相關討論得到結果如表 B-2.3.2.1.2.9。[也可見光表 B-2.3.2.3.1(a)]

表 B-2.3.2.1.2.9 熱釋放率指數定律表

火災成長速率	成長時間 ( $t_g$ )	$\alpha$ (kW/sec <sup>2</sup> )
慢	$t_g \geq 400$ 秒	$\alpha \leq 0.0066$
中	$150 \leq t_g < 400$ 秒	$0.0066 < \alpha \leq 0.0469$
快	$t_g < 150$ 秒	$\alpha > 0.0469$

#### B-2.3.2.1.2.10

火焰高度和熱釋放率的關係可以用來幫助決定適當的火災設計。如圖 B-2.3.2.1.2.10 所示, 火焰高度和火源大小有直接相關。[2]

圖 B-2.3.2.1.2.10 中的線由以下方程式得到:

(5)

$$h_f = 0.584(kQ)^{2/5}$$

h<sub>f</sub> = 火焰高度 (ft)

k = 牆壁影響因子

Q = 熱釋放率 (Btu/sec)

附近沒有牆, 用 k=1

燃料在牆邊,用 k=2  
 燃料在角落,用 k=4

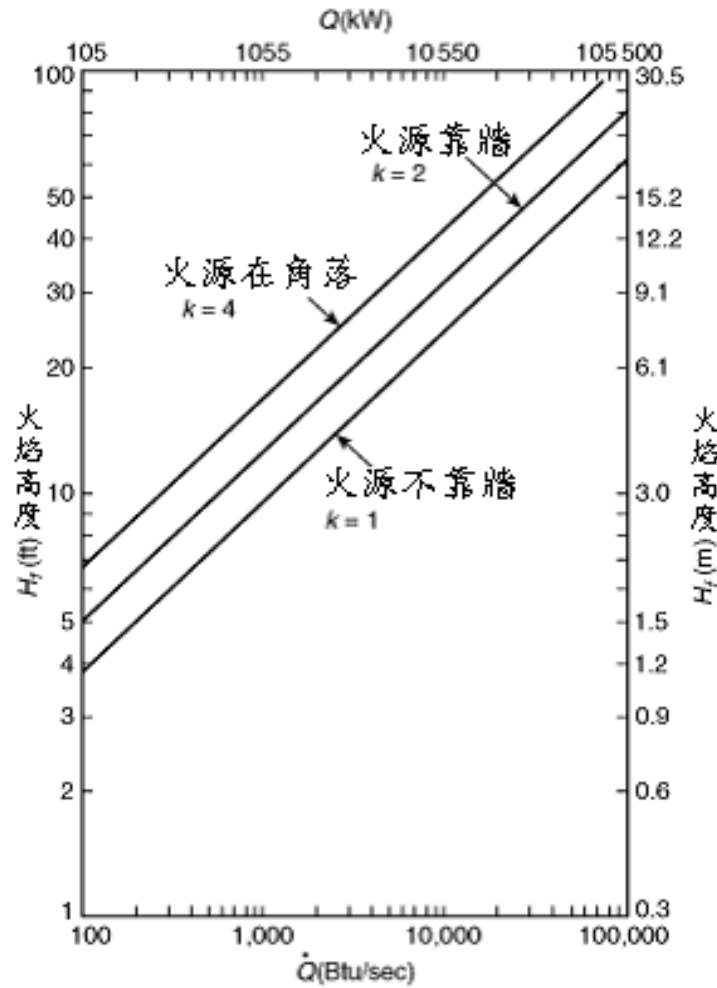


圖 B-2.3.2.1.2.10 熱釋放率對火焰高度圖

### B-2.3.2.1.3 範例

位在隔間中央熱釋放率 1000Btu/sec 的火源平均火焰高度是多少?在圖 B-2.3.2.1.2.10 的橫座標找到熱釋放率再從縱座標讀到估計的火焰高度，或利用方程式(5)。

$$h_f = 0.584(kQ)^{2/5}$$

$$h_f = 0.584(1 \times 1000 \text{ Btu/sec})^{2/5}$$

$$h_f = 9.25 \text{ ft (2.8 m)}$$

### B-2.3.2.2 臨界火源大小的選擇

因為所有火災控制需要有限的操作時間，在火災需要被探測到的時間和火災設計達到巨大的時間有關鍵的區別。雖然火災被探測到，這並不代表火會停止成長。火災通常呈倍數成長直到達到通風控制，和燃料供應的限制，或直到某些型式的消防或滅火器開始動作。圖 B-2.3.2.2 指出，倍數成長速率的火災只要在很小的時間變化內就能有顯著的熱釋放率上升。

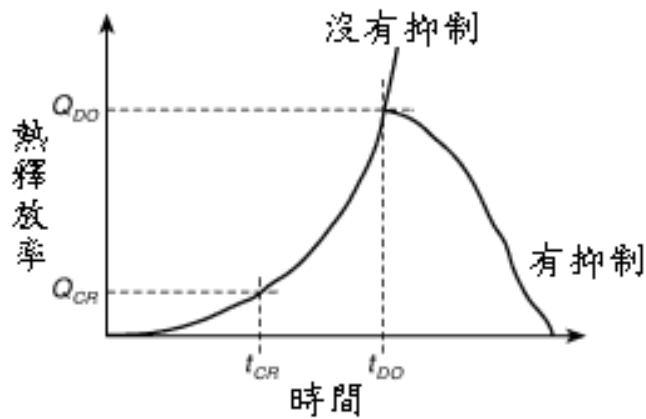


圖 B-2.3.2.2 熱釋放率的臨界與設計目的和時間圖

#### B-2.3.2.2.1

一旦設計目的和火災設計被建立，工程師需要在設計火源曲線上建立兩個點：QDO 和 QCR。

#### B-2.3.2.2.2

QDO 表示熱釋放率或產物釋放率，代表設計目的產生的情況。這是‘火源設計’。然而，QDO 不代表探測的時間點是必要的。

必須夠早探測到火災發展，允許任何內部反應時間又消防或滅火系統操作時間的探測。在火災的探測除設備的反應外，人員對警報的反應都會有延遲。

#### B-2.3.2.2.3

臨界火源大小(QCR)被確定為曲線上探測和反應延遲的計算。此點代表最大可允許的火源大小，探測必須允許適當行動發生要採取保持火源超過設計目的(QDO)。

#### B-2.3.2.2.4

延遲都固有在探測系統內，一旦火被探測到除了設備的反應外人員也需要反應。延遲和探測系統的關係包含燃燒產物從火源傳送到探測器的延遲，警報證實的時間，探測器處理的時間，和控制盤處理的時間。自動滅火系統或抑制系統也可能延遲。延遲可以藉由警報的證實或透過地區探測系統來引進，預動系統的填裝和釋放，藥劑釋放的延遲需要等住戶疏散(例如：二氧化碳系統)，和完成滅火所需的時間。

#### B-2.3.2.2.5

住戶不總是對火警警報能立刻反應。以下是當住戶疏散必須計算的安全議題：

- (1)住戶聽到警報的預估時間(在睡眠或製造的環境噪音中)
- (2)了解訊息的時間(例如：語音警報系統)
- (3)決定是否離開的時間(穿好衣服、收集隨身物品、呼叫安全)
- (4)前往出口的時間

#### B-2.3.2.2.6

消防局或消防隊對火災的反應包括幾個不同的行動，需要在控制前連續出現和甚至在火災發生前努力滅火。這些行動達到設計目的也應該考慮說明適當的探測設計。這些典型地行動包括以下：

- (1)探測(探測延遲、控制盤延遲等等)
- (2)通知監視站(遙控、中控室、業主等等)
- (3)通知消防局
- (4)在消防局的警報處理時間
- (5)中心出動時間
- (6)到達事故時間
- (7)進入現場
- (8)現場建立時間

- (9) 進入建築物
- (10) 進入失火樓層
- (11) 進入混亂地區
- (12) 火災滅火器的應用

B-2.3.2.2.7

除非限制燃燒氣體的供應火或燃料的存在，火災的成長或造成傷害的結果在直到滅火開始前不會停止。火災反應連續行動執行每個步驟所需的時間都要被量化和紀錄。當要設計探測系統時，需要每個步驟連續地反應的總時間(tdelay)必須減去火災達到設計目的的時間(tDO)以確定最後時間和火源大小(QCR)在火災發展的探測能發生並仍能達到系統的設計目的。

B-2.3.2.2.8

火災情境和火災設計的選擇，應包括分析最好及最壞的狀況和它們發生的可能性。看不同的條件和情況與它們的影響反應是很重要的。

B-2.3.2.3 資料來源

為了產生火災設計曲線，資料就需要包含燃燒特性相關的對象。資料可以從技術文獻或進行小或大型量熱試驗來得到。

B-2.3.2.3.1

有些資料包含在圖 B-2.3.2.3.1 和表 B-2.3.2.3.1(a)到(e)這裡。

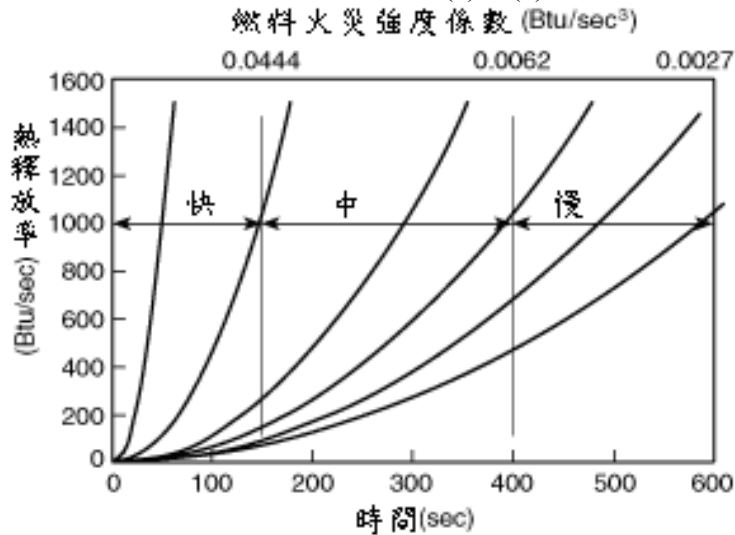


圖 B-2.3.2.3.1 熱釋放率指數定律圖

表 B-2.3.2.3.1(a) 最大熱釋放率-倉庫材料

倉庫材料	成長時間( $t_g$ ) (sec)	熱釋放密度 ( $Q$ ) (Btu/sec·ft <sup>2</sup> )	級別
1. 木頭托盤,堆,1½ft 高(溼氣 6%-12%)	150-310	110	快-中
2. 木頭托盤,堆,5ft 高(溼氣 6%-12%)	90-190	330	快
3. 木頭托盤,堆,10ft 高(溼氣 6%-12%)	80-110	600	快
4. 木頭托盤,堆,16ft 高(溼氣 6%-12%)	75-105	900	快
5. 郵袋,裝滿,儲存 5ft 高	190	35	中
6. 紙箱,間隔,堆 15ft 高	60	200	快

7.紙,垂直卷,堆 20ft 高	15-28	—	†
8.紙箱(還有 PE,PE/紙箱,壓克力/尼龍/PE),覆在 12ft 高掛架上	20-42	—	†
9.托盤上紙箱,掛架儲存,15ft-30ft 高	40-280	—	快-中
10.紙製品,塞滿紙箱,掛架儲存,20ft 高	470	—	慢
11.PE 信件托盤,裝滿,在手推車上堆 5ft 高	190	750	中
12.PE 垃圾桶在紙箱,堆 15ft 高	55	250	快
13.FRP 淋浴間在紙箱,堆 15ft 高	85	110	快
14.PE 瓶,裝在項目 6	85	550	快
15.PE 瓶在紙箱,堆 15ft 高	75	170	快
16.PE 托盤,堆 3ft 高	130	—	快
17.PE 托盤,堆 6ft-8ft 高	30-55	—	快
18.PU 床墊,單一,水平	110	—	快
19.PE 保溫板,硬質泡棉,堆 15ft 高	8	170	†
20.PS 罐子,裝在項目 6	55	1200	快
21.PS 桶嵌套在紙箱,堆 14ft 高	105	450	快
22.PS 玩具箱,堆 15ft 高	110	180	快
23.PS 保溫板,硬的,堆 14ft 高	7	290	†
24.PVC 瓶,裝在項目 6	9	300	†
25.PP 桶,裝在項目 6	10	390	†
26.PP 和 PE 膜成捲,堆 14ft 高	40	350	†
27.白酒的桶子,堆 20ft 高	23-40	—	†
28.甲醇	—	65	—
29.汽油	—	200	—
30.煤油	—	200	—
31.柴油	—	180	—

國際單位:1ft=0.305m.

注意:

1.單位樓地板面積的熱釋放率是完全易燃的,假設 100%的燃燒效率.成長時間顯示那些火災的發展需要熱釋放率超過 1000 Btu/sec,假設 100%的燃燒效率.

2.PE=聚乙烯,PS=聚苯乙烯,PVC=聚氯乙烯,PP=聚丙烯,PU=聚氨基甲酸乙酯,和 FRP=玻璃纖維增強聚酯.

†火災成長率超過設計資料.

表 B-2.3.2.3.1(b)火災探測研究分析最大熱釋放率

材料	近似值(Btu/sec)
中等廢紙簍裝牛奶紙盒	100
大桶裝牛奶紙盒	140
軟墊椅子裝 PU 泡棉	350
乳膠泡綿床墊(房門上的熱)	1200
家具的客廳(開門的熱)	4000-8000

表 B-2.3.2.3.1(c)開放空間燃料燃燒單位熱釋放率(NFPA 92B)

商品	熱釋放率(Btu/sec)
易燃性液體池	290/ft <sup>2</sup> of surface
易燃性液體噴霧	2000/gpm of flow
托架	1000/ft of height
木頭或 PMMA*(垂直)	
2ft 高	30/ft of width
6ft 高	70/ft of width
8ft 高	180/ft of width
12ft 高	300/ft of width
木頭或 PMMA*	
水平面頂端	63/ft <sup>2</sup> of surface
固體聚苯乙烯(垂直)	
2ft 高	63/ft of width
6ft 高	130/ft of width



8ft 高	400/ft of width
12ft 高	680/ft of width
固體聚苯乙烯(水平)	120/ft <sup>2</sup> of surface
固體聚丙烯(垂直)	
2ft 高	63/ft of width
6ft 高	100/ft of width
8ft 高	280/ft of width
12ft 高	470/ft of width
固體聚丙烯(水平)	70/ft <sup>2</sup> of surface
*聚甲基丙烯酸甲脂(有機玻璃,透明合成樹脂,壓克力)	

表 B-2.3.2.3.1(d)火源特性(NFPA 92B)

	典型的熱輸出(W)	燃燒時間 <sup>a</sup> (sec)	最大火焰高度 (mm)	火焰寬度 (mm)	最大熱通量 (kW/m <sup>2</sup> )
香煙 1.1g(未抽過,放在固體表面),乾透的,環境相對濕度 50%	5	1200	—	—	42
	5	1200	—	—	35
烏洛托品藥丸,0.15g	45	90	—	—	4
火柴,木頭的,放在固體表面	80	20-30	30	14	18-20
木柴,BS 5852 Part 2					
4 號木柴,8.5g	1,000	190	—	—	15 <sup>d</sup>
5 號木柴,17g	1,900	200	—	—	17 <sup>d</sup>
6 號木柴,60g	2,600	190	—	—	20 <sup>d</sup>
7 號木柴,126g	6,400	350	—	—	25 <sup>d</sup>
皺棕色午餐袋,6g	1,200	80	—	—	—
皺蠟紙,4.5g(緊的)	1,800	25	—	—	—
皺蠟紙,4.5g(鬆的)	5,300	20	—	—	—
折疊雙張報紙,22g(底部點燃)	4,000	100	—	—	—
皺雙張報紙,22g(頂部點燃)	7,400	40	—	—	—

皺雙張報紙,22g(底部點燃)	17,000	20	—	—	—
聚乙烯廢紙簍,285g,充滿 12 個牛奶紙盒(390g)	50,000	200 <sup>b</sup>	550	200	35 <sup>c</sup>
塑膠垃圾袋,充滿纖維素垃圾(1.2-14 kg) <sup>e</sup>	120,000-350,000	200 <sup>b</sup>	—	—	—
<p>國際單位: 1in=25.4mm; 1Btu/sec=1.055W; 1oz=0.02835kg=28.35g; 1Btu/ft<sup>2</sup>·sec=11.35kW/m<sup>2</sup></p> <p>a 顯著燃燒持續的時間</p> <p>b 總燃燒時間超過 1800sec</p> <p>c 在模擬燃燒器上量測</p> <p>d 在 25mm 處量測</p> <p>e 結果相差很大的包裝密度</p>					

表 B-2.3.2.3.1(e)家具熱釋放率[3,14,16]

試驗編號	項目/描述/質量	成長時間 ( $t_g$ ) (sec)	類別	燃料火災強度係數 ( $\alpha$ ) (kW/sec <sup>2</sup> )	虛擬時間 ( $t_v$ ) (sec)	最大熱釋放率 (kW)
15	金屬衣櫃,41.4kg(全)	50	快	0.4220	10	750
18	椅子 F33(試驗雙人沙發),29.2kg	400	慢	0.0066	140	950
19	椅子 F21,28.15kg(初期)	175	中	0.0344	110	350
19	椅子 F21,28.15kg(後期)	50	快	0.4220	190	2000

21	金屬衣櫃,40.8kg(全)(初期)	250	中	0.0169	10	250
21	金屬衣櫃,40.8kg(全)(平均)	120	快	0.0733	60	250
21	金屬衣櫃,40.8kg(全)(後期)	100	快	0.1055	30	140
22	椅子 F24,28.3kg	350	中	0.0086	400	700
23	椅子 F23,31.2kg	400	慢	0.0066	100	700
24	椅子 F22,31.9kg	2000	慢	0.0003	150	300
25	椅子 F26,19.2kg	200	中	0.0264	90	800
26	椅子 F27,29.0kg	200	中	0.0264	360	900
27	椅子 F29,14.0kg	100	快	0.1055	70	1850
28	椅子 F28,29.2kg	425	慢	0.0058	90	700
29	椅子 F25,27.8kg(後期)	60	快	0.2931	175	700
29	椅子 F25,27.8kg(初期)	100	快	0.1055	100	2000
30	椅子 F30,25.2kg	60	快	0.2931	70	950
31	椅子 F31(雙人沙發),39.6kg	60	快	0.2931	145	2600
37	椅子 F31(雙人沙發),40.4kg	80	快	0.1648	100	2750
38	椅子 F32(沙發),51.5kg	100	快	0.1055	50	3000
39	1/2in 合板衣櫃含紡織品,68.5kg	35	†	0.8612	20	3250
40	1/2in 合板衣櫃含紡織品,68.32kg	35	†	0.8612	40	3500

41	1/8in 合板衣櫃含紡織品,36.0kg	40	†	0.6594	40	6000
42	1/8in 合板衣櫃含防火內裝(成長初期)	70	快	0.2153	50	2000
42	1/8-in 合板衣櫃含防火內裝(成長後期)	30	†	1.1722	100	5000
43	重複 1/2in 合板衣櫃,67.62kg	30	†	1.1722	50	3000
44	1/8in 合板衣櫃含防火乳膠塗料,37.26kg	90	快	0.1302	30	2900
45	椅子 F21,28.34kg	100	†	0.1055	120	2100
46	椅子 F21,28.34kg	45	†	0.5210	130	2600
47	椅子, adj. 金屬背框,泡棉坐墊,20.82kg	170	中	0.0365	30	250
48	安樂椅 CO7,11.52kg	175	中	0.0344	90	950
49	安樂椅 F34,15.68kg	200	中	0.0264	50	200
50	椅子,金屬框,最小坐墊,16.52kg	200	中	0.0264	120	3000
51	椅子,玻璃纖維壓模,無坐墊,5.28kg	120	快	0.0733	20	35
52	塑膠壓模病人椅,11.26kg	275	中	0.0140	2090	700
53	椅子,金屬框,坐墊和背墊,15.54kg	350	中	0.0086	50	280
54	雙人沙發,金屬框,泡棉坐墊,27.26kg	500	慢	0.0042	210	300
56	椅子,木框,乳膠泡棉坐墊,11.2kg	500	慢	0.0042	50	85
57	雙人沙發,木框,泡棉坐墊,54.6kg	350	中	0.0086	500	1000

61	衣櫃,3/4in 芯板材,120.33kg	150	中	0.0469	0	1200
62	書櫥,鋁框合板,30.39kg	65	快	0.2497	40	25
64	安樂椅,聚氨酯彈性模架,15.98kg	1000	慢	0.0011	750	450
66	安樂椅,23.02kg	76	快	0.1827	3700	600
67	床墊和彈簧箱,62.36kg(後期)	350	中	0.0086	400	500
67	床墊和彈簧箱,62.36kg(初期)	1100	慢	0.0009	90	400
<p>國際單位:1ft=0.305m;1000Btu/sec=1055kW;1lb=0.435kg.</p> <p>注意:</p> <p>在試驗 19,21,29,42,和 67 使用不同的指數曲線來模擬燃燒初期和後期領域.</p> <p>在這些例子,工程師應選擇最佳描述燃燒領域的火災成長參數來設計探測系統的反應.</p> <p>†火災成長率超過設計資料.</p>						

#### B-2.3.2.3.2

可以從 Investigation of a New Sprinkler Sensitivity Approval Test : The Plunge Test 找到 40 個家具量熱試驗熱釋放資料的圖。最合適指數火災成長曲線已疊加在圖上。從這些曲線資料和指南可以用來設計或分析火災探測系統，這是為了應對類似項目在平的天花板下的燃燒，資料的摘要在表 B-2.3.2.3.1(e)。

#### B-2.3.2.3.3

除了熱釋放率資料外，NIST 原始報告[3]包含測試樣本微粒子的轉換和輻射資料。這些資料可以用來確定火源大小閾值(熱釋放率)在穩當性變得有危險或額外的燃料包裝可能包含在火的點。

#### B-2.3.2.3.4

NFPA Fire Protection Handbook [22], SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, and Upholstered Furniture Heat Release Rates Measured with a Furniture Calorimeter 包含熱釋放率和火災成長率更進一步的資料。

#### B-2.3.2.3.5

技術文獻的搜尋可由許多資源來執行包括 FIREDOC，由 NIST 維護的火災文獻的基礎文件。

#### B-2.3.2.3.6

一系列火災設計曲線包含來自 NIST 部分' Fastlite' 電腦程式。

### B-2.3.3 建立和評估候選火災探測系統

一旦目的設計，潛在的火災情境，和房間特性都會被充分理解，設計者可以選擇適當的探測策略在達到臨界火源大小(QCR)前來探測火災。要考慮的重要因素包括探測器的型式，它預期火災簽名的零敏度，它警報閾值的等級和達到閾值的時間，預期安裝的地方(例如：距離火源或天花板以下)，並且免於討厭的反應來預期環境狀況。(見第二章和附錄 A)

#### B-2.3.3.1

探測系統的可靠度和個別組件應被計算和包括候選火災探測系統的選擇和評估。性能式設計方案不能被視為性能評估，除非設計方案為了取代而提供設計規範可靠度比較。

#### B-2.3.3.2

可用各種方法來評估候選設計是否達到先前確定的性能標準。一些方法在 B-3 節提出。

#### B-2.3.4 文件的最終選擇和設計

流程最後的步驟是設計文件和設備和安裝規範的準備。

#### B-2.3.4.1

這些文件應包含下列資料[25]：

- (1)過程參與者-相關人員，他們的資格、功能、責任、影響和貢獻
- (2)工作範圍-打算進行的分析或設計、部分建築的評估、假定等等
- (3)設計方法-採取的方法，做出假定的地點和原因，和工程應用的工具和方法
- (4)計畫資料-危害、風險、建築型態、材料、建築使用、設計圖、既存系統、住戶特性等等
- (5)目標和目的-同意目標和目的，他們如何被發展，誰同意他們和何時
- (6)性能標準-明確確定性能標準和相關目的，包括任何安全，可靠度，或不確定因素的應用，和在必要時支持這些因素
- (7)火災情境和火災設計-描述使用的火災情境，基地的選擇和駁回的火災情境、假定和限制
- (8)設計方案-描述設計方案的選擇，選擇的依據和設計方案的駁回、熱釋放率、假定和限制

[這步驟應包括明確地設計目的(QDO)和使用的臨界熱釋放率(QCR)，將結果和性能標準與設計目的比較，討論在改變建築的用途、內容、火災特性、住戶等等的選擇設計取捨

的敏感度。]

- (9)工程使用的工具和方法-描述工程使用在分析或設計的工具或方法，包括引用文獻(文獻、資料、軟體版本等等)，假定、限制、工程判斷、輸入資料、驗證資料和程序、和敏感度分析。
- (10)圖說和規範-詳細說明設計和安裝圖說和規範。
- (11)測試、檢查和維修裝備(見第七章)
- (12)消防安全管理關切的事-允許為了設計正常操作、訓練、教育等等的內容和材料在空間中
- (13)文獻-軟體文件、技術文獻、報告、技術資料表、火災測試結果等等

#### B-2.3.5 管理

正如第七章所表示，確定系統被設計、安裝、授權、維護和定期測試是很重要的。此外，管理測試和檢查的人應該意識到設計的背景，並且必需要評估不只是探測器和它是否操作,也要意識到包含以下情況的改變：

- (1)危害受保護的改變
- (2)危害的位置改變
- (3)其他危害引入該地區
- (4)周遭的環境
- (5)任何無效的設計假定

### B-3 熱探測系統性能評估

#### B-3.1 概述

第 B-3 節為決定定溫探測器和差動探測器的間距提供了指導。該指導方法只適用於當探測器放置在寬闊的、平坦的的天花板上。預計探測器將對特定規模的火災的幾何形火焰做出反應。該方法考慮到了天花板高度、探測器及火之間的輻射距離、[火勢臨界值(QCR)]、火災發展率以及探測器反應時間索引等因素的影響。對於定溫探測器，周邊環境和探測器的額定溫度也要考慮到。該指導方法也允許對定溫探測器的間距進行調整，以適應不同於標準測試環境的周邊溫度( $T_a$ )的變化。

##### B-3.1.1

本方法也用於評估將要探測的火勢，和以已知的間距、天花板高度及環境條件安裝的偵熱探測器的現有陣列。

##### B-3.1.2

該方法還決定了火勢成長速度、有焰燃燒的火的規模，以及天花板高度和偵煙探測器的反應。

##### B-3.1.3

在此包含的方法，運用了火勢發展、火著動態和探測器性能等理論。這些是影響探測器反應的主要因素。本方法沒有強調，不會產生重大影響的少有發生的現象。附錄 C 參考 4、11、16 和 18，討論了關於天花板拖動、天花板熱損失、火對探測器的輻射、熱量從探測器到周邊環境的再輻射，以及偵熱探測器的共熔位置元素的熱擴散，還有設計方法的局限性。

##### B-3.1.4

第 B-3 節中的方法沒有強調天花板上投射物的影響，如橫樑和托樑，及探測器的反應。顯然，這些天花板的組件對熱探測器的反應有重大影響，但研究尚未對該影響定量。

#### B-3.2 關於輸入資料的注意事項

##### B-3.2.1 所需的數據

下列資料是所需的，為了運用附錄中關於設計或分析的方法：

(a)設計。決定設計的資料如下：

H=天花板的高度或燃料清理



Qd or td = 火勢臨界值，探測器必須做出的反應或時間

RTI = 探測器（熱探測器）的時間或間距

Ta = 環境溫度

Ts = 探測器的動作溫度（熱探測器）

Ts/min = 差動探測器的溫度改變設置點

$\alpha$  or tg = 燃料共存密度( $\alpha$ )或火勢發展時間(tg)

(b)分析。決定分析的資料如下：

H = 天花板的高度或燃料清理

RTI = 探測器（熱探測器）的反應時間或間距

Ta = 環境溫度

Ts = 探測器的動作溫度（熱探測器）

Ts/min = 差動探測器的溫度改變設置點

$\alpha$  or tg = 燃料共存密度( $\alpha$ )或火勢發展時間(tg)

### B-3.2.2 環境溫度的注意事項

#### B-3.2.2.1

天花板上最高的環境溫度，將直接影響對定溫探測器的額定溫度的選擇。然而，天花板上最低的環境溫度也很重要。當天花板上的環境溫度降低，就需要更多的熱量，使空氣圍繞在探測器的感應傳感元件周邊，直到升高到動作溫度。這將導致探測器反應遲鈍，當環境溫度較低時。當火災的發展花費較多時間，較低的環境溫度將導致火勢在探測時間內變大。

#### B-3.2.2.2

選擇最低環境溫度，對計算將產生重大影響。工程師要決定，在計算和檔中使用哪種溫度，這就是選擇溫度的原因。因為指定探測器對預定火災的反應時間，取決於探測器連續動作的時間，和環境溫度與探測器額定溫度之間的不同；使用最低的預計環境溫度，是最保守的設計。對於沒有加熱的空間，有必要回顧歷史天氣資料。

然而，這些資料展示了較常發生的最低溫度，如每隔 100 年以來的最低溫度。根據實際設計的考慮，更適合使用平均最低溫度值。在任何一種情況下，應先完成靈敏度分析，來決定改變環境溫度對設計結果造成的影響。

#### B-3.2.2.3

在房間內或工作區如若中央供暖，環境最低溫度一般為 68°F (20°C)。另一方面，某些倉庫會被加熱到足夠高的溫度，防止水管結冰；此時，環境最低溫度可設定為 35°F (2°C)，但在一年當中，實際的環境溫度可能要高一些。

### B-3.2.3 天花板高度的注意事項

#### B-3.2.3.1

如果探測器離火較近，動作就迅速些。當天花板的高度超過 16ft (4.9m)，這將是決定探測系統反應的主要因素。

#### B-3.2.3.2

當燃燒發生，上升的煙就形成了。煙由熱氣和火中釋放的煙霧組成。煙的形狀為倒轉的圓錐形。圓錐中集中的煙霧和溫度，與離火源的距離變數指數函數呈相反變化。這在火災發生初期非常重要，因為圓錐的角變寬。隨著火變旺，圓錐的角變窄，高度的影響變弱。

#### B-3.2.3.3

當天花板的高度增加了，火勢較大的話，則需保證同一探測器保持的時間相同。鑒於此，在最終探測之前，設計者要考慮火勢及熱量發展，這非常重要。

#### B-3.2.3.4

本節敘述的過程，是基於對天花板高度（高於 30ft (9.1m)）的資料的分析。當天花板的

高度高於 30ft (9.1m)，不用再分析資料。在天花板高度超過了限制的空間裏，不適用本節指導。

#### B-3.2.3.5

以上關聯是基於天花板高度與燃燒高度的差異。建議設計者保證火與地板水準，並採用地板到天花板的距離來計算。這將產生保守的設計，探測器的實際反應將超越保守設計中的反應速度。

#### B-3.2.3.6

當設計者要考慮房間內潛在燃燒的高度，燃燒底端與天花板之間的距離將替代天花板的高度。只有當潛在燃燒的最低高度是不斷變化的，並且該定義經過主管機關認可，這種設計觀念才是可行的。

### B-3.2.4 動作溫度

#### B-3.2.4.1

探測器做出反應的動作溫度或者溫度變化率，是從製造商提供的資料獲得的，並在登錄過程中確定下來。

#### B-3.2.4.2

定溫探測器的額定溫度( $T_s$ )與天花板上最低溫度( $T_a$ )之間的區別應最小化。為減少不必要的警報，動作溫度和環境最低溫度的溫差不低於 20°F (11°C)。(見第二章。)

#### B-3.2.4.3

如果使用組合探測器，合併了定溫和差動探測規則，來探測火勢的幾何成長，此處獲得的關於差動探測器的資料將用於選擇安裝的間距；因為溫升率規則控制反應。定溫設置取決於預計的環境最高溫度。

### B-3.2.5 時間常數和反應時間附錄(RTI)

#### B-3.2.5.1

熱量從天花板噴口流入熱探測器的傳感元件，這個過程不是瞬間發生的，而是經過了一段時間。測量熱傳輸時間，需要運用反應熱係數，來實際預計加熱型探測器的反應。這被稱為當前的時間常數( $\tau_0$ )。時間常數是測量探測器靈敏度的一個資料。理論上，熱探測器的靈敏度， $\tau_0$  or RTI, 應經驗證測試。目前，這種測試是不可行的。表 B-3.2.5.1 提供的，關於探測器的間距和額定溫度的部分資料，是由 Heskestad 和 Delichatsios 測量的。

### B-3.2.6 火成長率

#### B-3.2.6.1

火災成長變化取決於與燃料相關的燃燒特性和物理結構。引燃後，大多數火災以加速模式成長。一些關於各式燃料火災成長的資訊，在本附錄前面有提供。

#### B-3.2.6.2

如果火釋放熱量的過程是已知的， $\alpha$  or  $tg$  可透過此處提供的曲線技術來計算。

#### B-3.2.6.3

在大多數情況下，確切的燃燒和成長率是未知的。因此引用工程判斷來選擇  $\alpha$  or  $tg$ ，近似於火災實際情況。同時應進行靈敏度分析，來決定火成長率變化的反應結果。在一些分析中，反應結果是可以忽略的。其他的事例也顯示了，對潛在燃燒分析得越透徹，火方案就越必要。

### B-3.2.7 火規模臨界值

用戶應參考先前的章節中關於決定火規模臨界值的討論(QDO and QCR)，以符合設計目標。

## B-3.3 偵熱探測器的間距

### B-3.3.1 定溫探測器的間距

下列方法可用於決定定溫探測器的反應，為了設計或分析熱探測系統。

#### B-3.3.1.1

設計探測系統的目標是為了決定探測器的間距，對指定條件和目標做出反應。為了實現目標，一旦火達到了標準熱釋放率或指定的時間，探測器必須立即做出反應。

表 B-3.2.5.1 偵熱探測器的時間常數

登錄的間距 (ft)	保險公司的實驗室						工廠共同研究公司(所有溫度)
	128°	135°	145°	160°	170°	196°	
10	400	330	262	195	160	97	196
15	250	190	156	110	89	45	110
20	165	135	105	70	52	17	70
25	124	100	78	48	32	—	48
30	95	80	61	36	22	—	36
40	71	57	41	18	—	—	—
50	59	44	30	—	—	—	—
70	36	24	9	—	—	—	—

For SI units: 1 ft = 0.305 m

Notes:

- 這些時間常數基於對保險公司實驗室和工廠共同測試程式的分析
- 這些時間常數與反應時間值相對，使用下列公式:

$$RTI = \tau_0 (5.0 \text{ ft/sec})^{1/2} \text{ (參考 B-3.3.)}$$

\* 參考速度為 5 ft/sec (1.5 m/sec).

### B-3.3.1.2

分析當下的探測系統，工程師要決定，火在探測器反應時間內的發展規模。

### B-3.3.2 理論背景[26, 28]

#### B-3.3.2.1

附錄 B 中指出的設計和分析方法，是廣泛的試驗工作和熱量數學建模及整體傳輸過程的共用成果。最初的方法是在 Heskestad and Delichatsios [9, 10], Beyler [4], and Schifiliti [16] 形成的。最近由 Marrion 進行了更新，反映了最初的 Heskestad and Delichatsios [11] and Marrion 討論過的相關性變化。b-3.3.2 所列方法和相關資料，用於修正熱傳輸到加熱探測器的過程、速度和溫度，與探測器設置處的火勢成長相關。此處只說明了一般原則。

### B-3.3.3 偵熱探測器關係式 [26, 28]

傳輸到探測器的熱量可透過下列公式說明

(6)

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{cond}} + Q_{\text{conv}} + Q_{\text{rad}} \text{ (kW or Btu/sec)}$$

$Q_{\text{total}}$  = 傳輸到探測器的總熱量

$Q_{\text{cond}}$  = 傳導傳熱

$Q_{\text{conv}}$  = 對流換熱

Qrad = 輻射傳熱

#### B-3.3.3.1

因為探測主要發生在火的啟動階段，傳到元件的輻射熱可以忽略。此外，因為大多數熱探測器的熱感應元件是與探測器、天花板隔開的，傳導的熱釋放率也可以忽略。因為大多數傳到探測器的熱量與對流相反，下列公式可用於計算總的傳輸熱量。

(7)

$$Q = Q_{\text{conv}} = H_c A (T_g - T_d) \text{ (kW or Btu/sec)}$$

Qconv = 對流換熱

Hc = 探測器對流換熱係數 kW/m<sup>2</sup> · °C 或 Btu/ft<sup>2</sup> · sec · °F

A = 探測器元件的表面

Tg = 探測器火氣體的溫度

Td = 探測器的額定溫度或設置點

#### B-3.3.3.2

假設探測器元件可視為一個集中量(m) (kg 或 lbm)，溫度變化定義如下：

(8)

$$\frac{dT_d}{dt} = \frac{Q}{mc} \text{ (deg/sec)}$$

Q = 熱釋放率 (Btu/sec or kW)

m = 探測器元件堆

c = 探測器元件的特定熱量(kJ/kg · °C or Btu/lbm · °F)

#### B-3.3.3.3

代替先前的方程，探測器元件的時間內的溫度變化表達如下：

(9)

$$\frac{dT_d}{dt} = \frac{H_c A (T_g - T_d)}{mc}$$

注意 B-7 節說明了參數。

#### B-3.3.3.4

時間常數由 Heskestad 和 Smith [8] 提議，為定義傳輸到特定探測器加熱感應元件的對流熱。時間常數是一個集中函數，對流傳染係數、元件面積表達如下：

(10)

$$\tau = \frac{mc}{H_c A} \text{ (sec)}$$

m = 探測器元件堆

c = 探測器元件的特定熱量(kJ/kg · °C or Btu/lbm · °F)

Hc = 探測器對流傳熱係數(kW/m<sup>2</sup> · °C or Btu/ft<sup>2</sup> · sec · °F)

A = 探測器元件的表面面積

τ = 探測器時間常數

#### B-3.3.3.5

如公式所示，主要測量探測器的靈敏度。透過增加探測器元件堆，時間常數和反應時間增加了。

#### B-3.3.3.6

替代公式(9)如下列：

$$\frac{dT_d}{dt} = \frac{T_g - T_d}{\tau}$$

注意第 B-7 節說明了參數。

### B-3.3.3.7

研究表明，撒水頭和偵熱探測器元件的對流傳熱係數相似於球體、圓柱等，也近似於穿過探測器氣體的速度的平方根比例。因為集中量、熱能力、探測器元件的面積保持不變，下列關係式可用於表達單個探測器的反應時間。

(11)

$$\tau u^{1/2} \sim \tau_0 u_0^{1/2} = RTI$$

t = 探測時間常數

u = 火氣體的速度(m/sec)

u<sub>0</sub> = 火氣體的瞬間速度(m/sec or ft/sec)

RTI = 反應時間索引

### B-3.3.3.8

如果  $\tau_0$  用於測量參考的速度(u<sub>0</sub>),  $\tau$  取決於探測器的任何氣體速度。突降測試是測量  $\tau_0$  的最簡單的方法。透過計算,  $\tau_0$  還與探測器的間距相關。表 B-3.2.5.1 表明了這些計算結果。透過 u<sub>0</sub><sup>1/2</sup> 乘以  $\tau_0$  獲得 RTI。

### B-3.3.3.9

運用參考速度 u<sub>0</sub> = 5 ft/sec (1.5m/sec) 來參考時間常數, 已成為慣例。例如, u<sub>0</sub> = 5ft/sec (1.5 m/sec), 30sec  $\tau_0$  對應 RTI 67sec<sup>1/2</sup>/ft<sup>1/2</sup> (或 36 sec<sup>1/2</sup>/m<sup>1/2</sup>)。另一方面, 探測器的 RTI 值為 67sec<sup>1/2</sup>/ft<sup>1/2</sup>,  $\tau_0$  為 23.7sec, 以 8ft/sec (2.4m/sec) 的空氣速度測量。

### B-3.3.3.10

下列公式用於計算傳到探測器元件上的熱量, 並決定當地火災產生環境的溫度。

(12)

$$\frac{dT_d}{dt} = \frac{u^{1/2}(T_g - T_d)}{RTI}$$

注意第 B-7 節說明了參數。

### B-3.3.4 溫度和速度關係式 [26, 28]

為了預計探測器的動作, 有必要描述當地的環境, 即探測器設置地的火災環境。對於熱探測器, 重要的不同之處就是溫度和探測氣體的溫度。透過全範圍的測試專案, 和使用數位模型技術, 得到溫度和探測器設置處的速度的一般表達, 由 Heskestad and Delichatsios 發展而來 (第 C-2 節的參考 4,9,10,和 16)。這些表達對火勢也有效, 根據下列電力法律關係:

(13)

$$Q(\text{kW}) = \alpha(\text{Btu/sec}^2) t^p$$

Q = 理論對流的火熱量釋放率

α = 火發展率

t = 時間

p = 積極指數

### B-3.3.4.1

Heskestad and Delichatsios 發展了關係式[9], 得到天花板噴口處的火氣體的溫度和速度。表達如下[26]:

(14)

$$U_p^* = \frac{u}{A^{1/(3+p)} u^{1/(3+p)} H^{(p-1)/(3+p)}} = f\left(t_p^*, \frac{r}{H}\right)$$

$$\Delta T_p^* = g\left(t_p^*, \frac{r}{H}\right) = \frac{\Delta T}{A^{2/(3+p)} \left(\frac{T_a}{g}\right)^{2/(3+p)} H^{-(5-p)/(3+p)}}$$

其中：

$$t_p^* = \frac{t}{A^{-1/(3+p)} \alpha^{-1/(3+p)} H^{4/(3+p)}}$$

而且

$$A = \frac{g}{C_p T_a \rho_0}$$

注意第 B-7 節說明參數。

#### B-3.3.4.2

以上的對應式，由 Heskestad and Delichatsios 發展，並從 Heskestad 的另一份檔進行了更新；下列對應式表達了火災有成長的熱釋放率，根據電力法律方程， $p=2$ 。先前的討論中  $p=2$ ，電力法律火成長模型用於類比廣泛燃燒的熱釋放率。這些火災參考 t-squared。

$$t_{2f}^* = 0.861 \left(1 + \frac{r}{H}\right)$$

$$\Delta T_2^* = 0 \text{ for } t_2^* < t_{2f}^*$$

$$\Delta T_2^* = \left[ \frac{t_2^* - t_{2f}^*}{0.146 + 0.242 r/H} \right]^{4/3} \text{ for } t_2^* \geq t_{2f}^*$$

$$\frac{u_2^*}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = 0.59 \left(\frac{r}{H}\right)^{-0.63}$$

注意第 B-7 節說明了區別。

#### B-3.3.4.3

Beyler 的工作決定了上述溫度和流速相關性，能替代探测器和一體化的熱傳輸方程。他的分析結論如下：

$$T_d(t) - T_d(0) = \left(\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*}\right) \Delta T_2^* \left[ \frac{1 - (1 - e^{-Y})}{Y} \right]$$

$$\frac{dT_d(t)}{dt} = \frac{\left(\frac{4}{3}\right) \left(\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*}\right) (\Delta T_2^*)^{1/4} (1 - e^{-Y})}{\left(\frac{t}{t_2^*}\right) D}$$

其中：

(17)

$$Y = \left(\frac{3}{4}\right) \left(\frac{u}{u^*}\right)^{1/2} \left[\frac{u_2^*}{\Delta T_2^*}\right]^{1/2} \left(\frac{\Delta T_2^*}{RTI}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right) D$$

而且

$$D = 0.146 + 0.242 r/H$$

注意第 B-7 節說明了參數。

#### B-3.3.4.4

步驟包括解決這些方程式，為得到圖 B-3.3.4.4 中的任何一個設計或分析結論。

Fire Detection Design and Analysis Worksheet [26]	
Design Example	
1. 決定周圍溫度天花板高度或燃燒的高度	$T_g = \text{_____}^\circ\text{C} + 273 = \text{_____} \text{K}$ $H = \text{_____} \text{m}$
2. 決定預計火災的火勢增長特徵	$\alpha = \text{_____} \text{ kW/s}^2$ $t_g = \text{_____} \text{ sec}$
3a. 明確探測器的特徵	$T_s = \text{_____} \text{ C}$ RTI = $\text{_____} \text{ m}^{1/2}\text{s}^{1/2}$ $\frac{dT_d}{dt} = \text{_____} \text{ }^\circ\text{C/min}$ $\tau_0 = \text{_____} \text{ sec}$
3b. 設計——建立系統目標，對火離探測器的距離做出首個評估	$t_{CR} = \text{_____} \text{ sec}$ $r = \text{_____} \text{ m}$ $Q_{CR} = \text{_____} \text{ kW}$
or 3b. 分析——決定探測器的間距，對探測器做出反應的火的反應做出首個評估	$r = \text{_____} * 1.41 = \text{_____} \text{ m}$ $Q = \text{_____} \text{ kW}$ $t_d = \text{_____} \text{ sec}$
4. 使用公式15，計算熱量到達探測器的時間	$t_{2f}^* = 0.861 \left(1 + \frac{r}{H}\right)$ $t_{2f}^* = \text{_____}$
5. 計算公式14定義的因素A	$A = \frac{g}{C_p T_{100}}$ $A = \text{_____}$
6. 使用規定的反應時間，用在方程式14，P=2，計算反應值R2	$t_2^* = \frac{t}{A^{2(3+\beta)} \alpha^{2(3+\beta)} H^{4(3+\beta)}}$ $t_2^* = \text{_____}$
7. 如果( )，繼續步驟8。如果不是，嘗試新的探測器定位和返回步驟4。	
8. 計算，使用方程18	$\frac{u}{u_g^*} = A^{1/(3+\beta)} \alpha^{1/(3+\beta)} H^{(2-\beta)/(3+\beta)}$ $\frac{u}{u_g^*} = \text{_____}$
9. 計算，使用方程19	$\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} = A^{2(3+\beta)} (T_g/t_g) \alpha^{2(3+\beta)} H^{-(5-\beta)/(3+\beta)}$ $\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} = \text{_____}$
10. 使用方程15計算	$\Delta T_2^* = \left[\frac{t_2^* - t_{2f}^*}{0.146 + 0.242 r/H}\right]^{1/2}$ $\Delta T_2^* = \text{_____}$
11. 使用方程17計算比率	$\frac{u_g^*}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = 0.59 \left(\frac{t}{H}\right)^{-0.03}$ $\frac{u_g^*}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = \text{_____}$
12. 使用方程16和17計算	$Y = \left(\frac{3}{4}\right) \left(\frac{u}{u_g^*}\right)^{1/2} \left[\frac{u_2^*}{\Delta T_2^*}\right]^{1/2} \left(\frac{\Delta T_2^*}{RTI}\right) \left(\frac{t}{t^*}\right) D$ $Y = \text{_____}$
13. 混合溫度——使用方程15計算探測器的溫度	$T_d(t) = \left(\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*}\right) \Delta T_2^* \left[1 - \frac{(1-e^{-Y})}{Y}\right] + T_d(0)$ $T_d(t) = \text{_____}$
14. 參考MD，使用方程16	$dT_d = \left[\left(\frac{A}{3}\right) \left(\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*}\right) (\Delta T_2^*)^{1/2} \frac{(1-e^{-Y})}{(t/t_2^*)D}\right] dT_d$ $dT_d = \text{_____}$
15. If: 1. $T_d < T_s$ 2. $T_d > T_s$ 3. $T_d = T_s$	Repeat Procedure Using Design 1. a larger $r$ 2. a smaller $r$ 3. $s = 1.41 \times r = \text{_____} \text{ m}$ Analysis 1. a larger $t_f$ 2. a smaller $t_f$ 3. $t_f = \text{_____} \text{ sec}$

圖 B-3.3.4.4 消防探測器起設計和分析底稿

#### B-3.3.5 限制 [26]

如果火氣體流過探測器時的速度和溫度，不能確定，計算探測器的反應會發生錯誤。Heskestad and Delichatsios 設計的圖，表明了火氣體溫度和速度的計算錯誤。對這些錯誤的詳細分析，超出了附錄的範圍；然而，部分討論能夠保證。如果使用以上描述的方法，用戶應意識到這些對應式的局限性，參考 26 已列出。設計者也要參考原始報告。實際的圖和計算資料說明了 T2\* 中的錯誤率為 50%，雖然一般出現的是更好的協議。r/H 值的最大誤差率大約為 37%。所有其他的實際情節和計算資料，為計算不同的 r/H 值，顯示出較小的誤差。在環境溫度實際變化方面，最大的誤差為 5°C 到 10°C。火勢發生迅猛，以及天花板越低，誤差就越大。

當  $r/H = 0.37$ ，用公式設計問題，誤差要保守些。也就是說，公式預計了較低的溫度。其他  $r/H$  值資料表明公式預計了高溫。火氣體速度出現的誤差，於溫度的誤差相關。公式還表明火氣體的速度，是火氣體溫度變化平方根的比例值。在傳到探測器的熱量方面，探測器溫度的變化，是氣體溫度變化以及火氣體速度平方根的的比例值。因此，預料的誤差具有相同的關係。

基於以上敘述，預計的火氣體的溫度和速度的誤差將很大，主要發生在火勢迅猛和天花板較低的情況下。樣本計算類比這些條件，表明了計算探測器間距的誤差，加或減 1 米或更少。

#### B-3.3.5.1

附錄中展示的程式是基於對測試資料的分析，當天花板的高度為 30ft (9.1m)。當天花板的高度大於 30ft (9.1m)，不用分析資料。讀者可參考 40 得到附加資訊。

#### B-3.3.6 設計事例

##### B-3.3.6.1 規定的專案範圍

火災探測系統要設計用於安裝在不撒水的倉庫裏面。該建築物擁有寬闊和平坦的天花板，近似於 4m (13.1ft) 高。周邊環境的溫度一般在  $10^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) 以內。市政消防服務指出，在收到警報 5.25 分鐘以內將撒水到火中。

##### B-3.3.6.2 確定的目標

保護財產。

##### B-3.3.6.3 確定的利益目標

火不從最初的燃料包中擴散。

##### B-3.3.6.4 確定的設計目標

阻止鄰近燃料包的輻射點火。

##### B-3.3.6.5 履行標準發展

討論了工廠消防隊的性能後，有必要分析輻射能程度，以點燃相鄰的燃料包；火必須被探測到以及當溫度達到 10,000kW 優先啟動滅火行動。

##### B-3.3.6.6 發展消防方案和設計消防

對潛在因素的估計，包括倉庫區域的木板都儲存了起來，這是引起火災發生的最危險因素。

##### B-3.3.6.6.1

包括點燃一堆木板等火災情節應予以估計。木板的儲存高度為 1.5m (5ft)。火災測試資料（見表 B-2.3.2.3.1(a)）表明，這種類型的火災遵照  $t^2$  電力法律公式， $t_g$  約為 150 到 310 秒。為了保守估計，將使用最大的火勢成長率。因而，

$$Q(\text{kW}) = \alpha(\text{kW}/\text{sec}^2)t^p$$
$$1055(\text{kW}) = \alpha(\text{kW}/\text{sec}^2)(150 \text{ sec})^2$$
$$\alpha = 0.047(\text{kW}/\text{sec}^2)$$

注意第 B-7 節說明了參數。

##### B-3.3.6.7

使用電力法律成長公式， $p = 2$ ，始燃燒後直到火勢發展為 10,000kW，使用下列方法計算時間：

(18)



$$Q = \left( \frac{1055}{t_c^2} \right) t_{DO}^2 = \alpha t^2$$

$$t_{DO} = 461 \text{ seconds}$$

注意第 B-7 節說明了參數。

#### B-3.3.6.8

標準的探測的熱釋放率和時間透過下列方法計算，假設  $t_{\text{respond}}$  等於 1 分鐘，有必要設立消防隊來對警報做出反應，開始撒水。

(19)

$$t_{CR} = t_{DO} - t_{\text{respond}}$$

$$t_{CR} = 461 - 315 = 146 \text{ seconds}$$

而且

$$Q_{CR} = \alpha t_{CR}^2$$

$$Q_{CR} = 1000 \text{ kW}$$

注意第 B-7 節說明了參數。

#### B-3.3.7 發展的候選設計

選擇定溫探測器安裝在倉庫裏面，動作溫度為 57°C (135°F)，UL-listed 的間距為 30ft (9.1m)。表 B-3.2.5.1 表明時間常數為 80 秒，參考的氣體速度為 1.5m/sec (5ft/sec)。如果使用公式(11),探測器的 RTI 用下列方法計算。

(20)

$$RTI = t_0 u_0^{1/2}$$

$$RTI = 98 \text{ m}^{1/2} \text{ sec}^{1/2}$$

#### B-3.3.7.1

為進行計算，有必要在規定的探測器間距內實施首個假設。此例中，首個估計值為 4.7 m(15.3ft)。這與 3.3m (10.8ft)的輻射距離相關。

#### B-3.3.8 評估的候選設計

設計和分析底稿時可以使用這些數值，如圖 B-3.3.8 所示，為了評估候選設計。

Fire Detection Design and Analysis Worksheet [28]

Design Example

1.	決定周圍溫度天花板高度或燃燒的高度:	$T_d = 10$ °C + 273 = $283$ K $H = 4$ m
2.	決定預計火災的火勢增長特徵	$\alpha = 0.047$ kW/s <sup>2</sup> $t_g = 150$ sec
3a.	明確探測器的特徵	$T_d = 57$ °C RTI = $98$ m <sup>1/2</sup> s <sup>1/2</sup> $\frac{dT_d}{dt} =$ °C/min $t_0 =$ sec
3b.	設計——建立系統目標，對火離探測器的距離做出首個評估	$t_{CR} = 146$ sec $r = 3.3$ m $Q_{CR} = 1000$ kW
or		
3b.	分析——決定探測器的間距，對探測器做出反應的火的反應做出首個評估	$r = 1.41 = S$ (m) $Q =$ kW $t_d =$ sec
4.	使用公式15，計算熱量到達探測器的時間	$t_{2f}^* = 0.861 (1 + \frac{r}{H})$ $t_{2f}^* = 1.57$
5.	計算公式14定義的因素A	$A = \frac{g}{C_p T_{d0}}$ $A = 0.030$
6.	使用規定的反應時間，用在方程式14，P=2，計算反應值R2	$t_2^* = \frac{t}{A^{1/(3+p)} \alpha^{-1/(3+p)} H^{4/(3+p)}}$ $t_2^* = 12.98$
7.	如果( )，繼續步驟8。如果不是，嘗試新的探測器定位和返回步驟4。	
8.	計算，使用方程18	$\frac{u}{u_p^*} = A^{1/(3+p)} \alpha^{1/(3+p)} H^{(p-1)/(3+p)}$ $\frac{u}{u_p^*} = 0.356$
9.	計算，使用方程19	$\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} = A^{2/(3+p)} (T_d/t_g)^{2/(3+p)} H^{-(3-p)/(3+p)}$ $\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} = 0.913$
10.	使用方程15計算	$\Delta T_2^* = \left[ \frac{t_2^* - t_{2f}^*}{[0.146 + 0.242(t/H)]} \right]^{4/3}$ $\Delta T_2^* = 105.89$
11.	使用方程17計算比率	$\frac{u^*}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = 0.59 \left( \frac{r}{H} \right)^{-0.63}$ $\frac{u^*}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = 0.66$
12.	使用方程16和17計算	$Y = \left( \frac{3}{4} \right) \left( \frac{u}{u_p^*} \right)^{1/2} \left[ \frac{u^*}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} \right]^{1/2} \left( \frac{\Delta T}{RT} \right) \left( \frac{t}{t_g} \right) D$ $Y = 1.533$
13.	混合溫度——使用方程15計算探測器的溫度	$T_d(t) = \left( \frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} \right) \Delta T_2^* \left[ 1 - \frac{(1-e^{-Y})}{Y} \right] + T_d(0)$ $T_d(t) = 57.25$
14.	參考HD，使用方程16	$dT_d = \left[ \left( \frac{4}{3} \right) \left( \frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} \right) (\Delta T_2^*)^{1/4} \frac{(1-e^{-Y})}{(t/t_g) D} \right] dT_d$ $dT_d =$
15.		Repeat Procedure Using Design 1. a larger $r$ 2. a smaller $r$ 3. $s = 1.41 \times r = 4.7$ m Analysis 1. a larger $t_f$ 2. a smaller $t_f$ 3. $t_f =$ sec

圖 B-3.3.8 火災探測器設計和分析底稿——設計範例

B-3.3.8.1

146 秒過後，火勢發展為 1000kW，裏火中心的輻射距離為 3.3m (10.8ft)；探測溫度計算為 57°C。這就是探測器的實際溫度。如果計算出的探測器的溫度高於實際溫度，輻射距離可能延長。該計算要重複進行直到計算的探測溫度近似等於實際溫度。

B-3.3.8.2

最後一個步驟是使用方程式得出的最終的 r 計算數值，和輻射距離相關。這將決定安裝探測器間距的最大值，會影響探測器對指定目標的反應。

(21)

$$S = 2^{1/2} r$$

$$S = 4.7 \text{ m}$$

S = 探測器間距

r = 從火羽流光軸的輻射距離(m or ft)

B-3.3.8.3 範例分析

B-3.3.8.3.1

下列例子說明當下的偵熱探測系統或設計，在分析之後決定反應時間或火勢。在先前例子中分析的情節將被再次使用，假設倉庫安裝有探測器。火、建築和探測器與先前事例中的有著相同特徵，間距也相當。探測器將安裝在天花板上，間隔為 9.2m (30ft)

B-3.3.8.3.2

下列方程用於決定從火光軸到探測器的輻射最遠距離。  
(22)

$$S = 1.414r$$

或

$$r = \frac{S}{1.414}$$

$$r = 6.5 \text{ m}$$

S = 探測器間距

r = 從火羽流光軸的輻射距離(m or ft)

#### B-3.3.8.3.3

下步將估計探測器的反應時間或火規模。在以上的設計中，火災 146 秒內成長到 1000kW，探測器安裝的距離為 3.3m (10.8ft)。這個例子中，輻射距離越遠，反應時間越低，火勢就越大。反應時間的第一個近似值為 3 分鐘。相應的火規模運用下列電力法律火發展方程， $p = 2$ 。

$$Q(\text{kW}) = \alpha(\text{kW}/\text{sec}^2) t^p$$

$$Q = (1055/150^2)(180 \text{ sec})^2$$

$$Q = 1519 \text{ kW}$$

#### B-3.3.8.3.4

這個資料可以併入火災探測器設計和分析稿件中，如圖 B-3.3.8.3.4 所示，為執行運算的剩餘者。

Fire Detection Design and Analysis Worksheet [28]

Analysis Example 2

1. 決定周圍溫度天花板高度或燃燒的高度	$T_g = 10$ °C + 273 = 283 K $H = 4$ m
2. 決定預計火災的火勢增長特徵	$\alpha = 0.047$ kW/s <sup>2</sup> $t_g = 150$ sec
3a. 明確探測器的特徵	$T_s = 57$ C RTI = 98 m <sup>1/2</sup> s <sup>1/2</sup> $\frac{dT_d}{dt} =$ °C/min $t_0 =$ sec
3b. 建立系統目標，對火離探測器的距離做出首個評估	$t_{CR} =$ sec $r =$ m $Q_{CR} =$ kW
or 3b. 分析——決定探測器的間距，對探測器做出反應的火的反應做出首個評估	$r = 6.5 \times 1.41 = 9.2$ m $Q = 1.523$ kW $t_g = 180$ sec
4. 使用公式15，計算熱量到達探測器的時間	$t_{27}^* = 0.861 (1 + \frac{r}{H})$ $t_{27}^* = 2.26$
5. 計算公式14定義的因素A	$A = \frac{Q}{C_p T_{sp0}}$ $A = 0.030$
6. 使用規定的反應時間，用在方程式14，P=2，計算反應值R2	$t_2^* = \frac{r}{A^{1/(2+\beta)} \alpha^{-1/(2+\beta)} H^{2/(2+\beta)}}$ $t_2^* = 16$
7. 如果( )，繼續步驟8。如果不是，嘗試新的探測器定位和返回步驟4。	
8. 計算，使用方程18	$\frac{M}{M_p} = A^{1/(2+\beta)} \alpha^{-1/(2+\beta)} H^{2/(2+\beta)}$ $\frac{M}{M_p} = 0.356$
9. 計算，使用方程19	$\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} = A^{2/(2+\beta)} (T_g/r)^{\beta} \alpha^{2/(2+\beta)} H^{(2-\beta)/(2+\beta)}$ $\frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} = 0.913$
10. 使用方程15計算	$\Delta T_2^* = \left[ \frac{t_2^* - t_{27}^*}{(0.146 + 0.242 t_2^*/H)} \right]^{1.03}$ $\Delta T_2^* = 75.01$
11. 使用方程17計算比率	$\frac{M_p}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = 0.59 \left( \frac{t}{H} \right)^{-0.63}$ $\frac{M_p}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} = 0.435$
12. 使用方程16和17計算比率	$Y = \left( \frac{3}{4} \right) \left( \frac{M}{M_p} \right)^{1/2} \left[ \frac{M_p}{(\Delta T_2^*)^{1/2}} \right]^{1/2} \left( \frac{\Delta T}{RTI} \right) \left( \frac{r}{r_c} \right) D$ $Y = 1.37$
13. 混合溫度——使用方程15計算探測器的溫度	$T_d(t) = \left( \frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} \right) \Delta T_2^* \left[ 1 - \frac{(1 - e^{-Y})}{Y} \right] + T_d(0)$ $T_d(t) = 41$
14. 參考HD，使用方程16	$dT_d = \left( \frac{4}{3} \right) \left( \frac{\Delta T}{\Delta T_2^*} \right) (\Delta T_2^*)^{1/4} \frac{(1 - e^{-Y})}{(t/t_2^*)^2 D} dT_d$ $dT_d =$
15. If: 1. $T_d < T_s$ 2. $T_d > T_s$ 3. $T_d = T_s$	Repeat Procedure Using Design 1. a larger r 2. a smaller r 3. $s = 1.41 \times r =$ m Analysis 1. a larger $t_p$ 2. a smaller $t_p$ 3. $t_p =$ sec

圖 B-3.3.8.3.4 火災探測器設計和分析底稿——分析範例

B-3.3.8.3.5

從火災光軸的輻射距離為 6.5m (21ft)，則探測器的溫度計算為 41°C (106°F)，在暴露 3 分鐘之後。探測器的實際溫度為 57°C (135°F)。因此，探測器的反應時間超過了預計的 3 分鐘。如果運算的溫度超過實際溫度，使用較小的 t 值。在先前的例子中，運算要再重複，在不同的反應時間內，直到運算的探測器溫度近似等於實際溫度。在此例子中，反應時間估計為 213 秒。這對應的火規模為 2132kW。

B-3.3.8.4

以上的例子假設，火會持續遵照 t-平方火成長關係，直到啟動探測器。這些運算都不檢查這種情況是否會發生，也不表明探測器的溫度怎樣不同，一旦按照電力法律關係火停止了。用戶應決定要有充足的燃料，因為以上相關考慮沒有完成分析。如果燃料的數量不充分，熱釋放率曲線可能會鋪平或下降，在熱釋放率達到實際值之前。

B-3.3.8.5

表 B-3.3.8.5(a)至(k)對熱釋放率、反應時間和間距進行了對比，如果火、探測器和房間的特徵改變了不同於分析的事例。

表 B-3.3.8.5(a) 動作溫度對比熱傳輸率 (S = 30 ft)

動作溫度		熱釋放率/反應時間(sec)
°C	°F	
57	135	2132/213

74	165	2798/244
93	200	3554/275

表 B-3.3.8.5(b)動作溫度對比間距

動作溫度		間距(m)
°C	°F	
57	135	4.7
74	165	3.5
93	200	2.5

表 B-3.3.8.5(c) RTI 對比熱釋放率 ( $S = 30$  ft)

RTI		熱釋放率/反應時間(sec)
$m^{1/2} \text{ sec}^{1/2}$	$ft^{1/2} \text{ sec}^{1/2}$	
50	93	1609/185
150	280	2640/237
300	560	3898/288

表 B-3.3.8.5(d) RTI 對比間距 ( $Q_d = 1000$  kW)

RTI		間距(m)
$m^{1/2} \text{ sec}^{1/2}$	$ft^{1/2} \text{ sec}^{1/2}$	
50	93	6.1
150	280	3.7
300	560	2.3

表 B-3.3.8.5(e) 周圍溫度對比熱釋放率 ( $S = 30$  ft)

周圍溫度		熱釋放率/反應時間(sec)
°C	°F	
0	32	2552/233
20	68	1751/193
38	100	1058/150

表 B-3.3.8.5(f) 周圍溫度對比間距( $Q_d = 1000$  kW)

周圍溫度		間距(m)
°C	°F	

0	32	3.8
20	68	5.7
38	100	8.8

表 B-3.3.8.5(g) 天花板高度對比熱釋放率 ( $S = 30$  ft)

天花板高度		熱釋放率/反應時間(sec)
m	ft	
2.4	8	1787/195
4.9	16	2358/224
7.3	24	3056/255

表 B-3.3.8.5(h) 天花板高度對比間距( $Q_d = 1000$  kW)

天花板高度		間距(m)
m	ft	
2.4	8	5.8
4.9	16	4.0
7.3	24	2.1

表 B-3.3.8.5(i) 探測器間距對比熱釋放率 ( $S = 30$  ft)

探測間距		熱釋放率/反應時間(sec)
m	ft	
4.6	15	1000/146
9.1	30	2132/213
15.2	50	4146/297

表 B-3.3.6.1.3(j) 火成長率對比熱釋放率( $S = 30$  ft)

火勢成長率	熱釋放率/反應時間(sec)
Slow $t_g = 400$ sec	1250/435
Medium $t_g = 250$ sec	1582/306
Fast $t_g = 100$ sec	2769/162

表 B-3.3.6.1.3(k) 火成長率對比間距 ( $Q_d = 1000$  kW)

火勢成長率	間距(m)
慢 $t_g = 400$ sec	8.2

中 $t_g = 250 \text{ sec}$	6.5
快 $t_g = 100 \text{ sec}$	3.7

#### B-3.3.9 差動探測器間距

以上的程式，為設計或分析的目的，可以用於估計差動探測器的反應。本例中，有必要假設偵熱探測器的反應被模擬，運用了集中的傳熱模型。

##### B-3.3.9.1

用戶必須決定溫度上升率，即探測器對製造商數據做出反應。(注意，所列的差動探測器設計用於，在正常溫度上升率即  $15^\circ\text{F}$  ( $8^\circ\text{C}$ ) 每分鐘條件下，被啟動)。用戶必須使用方程(17)代替方程(16)，來計算探測器溫度的改變率。該數值對比於變化率即選擇的探測器的設計反應。

##### B-3.3.9.2 補償式探測器

附錄 B 沒有指定補償式探測器。然而，預計其性能的一種保守方法，是使用此處的定溫探測器的指導方法。

#### B-4 火燄般的火災之偵煙探測器間距

##### B-4.1 介紹

###### B-4.1.1

本篇進行偵煙探測器的間距不同於偵熱探測器。因為最大間距常常用來做 30FT 的全尺寸火焰實驗，且在平滑的天花板下裝設偵煙式探測器。

減少偵煙探測器的間距會影響其探測反應效果，包刮天花板高度、樑、柱等，都會影響煙流的方向。

###### B-4.1.1.1

天花板偵煙式探測器的裝設，必須考量到火羽流、天花板噴流、釋煙量、以及到衰退期的特徵。偵熱式探測器也必須考量到火羽流及天花板噴流，其相關內容於 B-3。了解到釋煙量、釋熱量以及衰退期延遲的原因。除此之外偵煙式探測器不常使用在有火焰的場所或其他可燃物堆放場所。因此，在這些條件下可以先排除考慮偵煙式設置的間距及位置。

###### B-4.1.1.2

偵煙式探測器預測產生的結果不是主要設計關鍵，而在本篇第二章有提及相關偵煙式探測器的相關資訊及基本設計。然而探測器的相關要求如：時間、光度、釋熱率、溫度上升以及其他必要因素。在這些情況下，燃燒預測、傳熱的情形、偵知的鳴動、以及空間區劃就變的相當重要。上述的相關資訊估計偵煙式探測器對上升濃煙的反應及相關操作皆列入考慮。

##### B-4.1.2 偵煙式探測器反應特徵

###### B-4.1.2.1 一般性

###### B-4.1.2.1.1

有許多因素需要那入考量，試以 QCR 表示偵煙探測器的反應。其中因素包括煙的特性，煙的傳遞以及探測器的特性。

###### B-4.1.2.2 煙的特性

###### B-4.1.2.2.1

煙的特性主要是可燃物的燃燒而產生的氣體，其中燃燒方式有無燄燃燒(悶燒)有燄燃燒以及空氣混合燃燒。燃燒產物，如：灰燼粒子大小、分佈、成分、集中率、折射率等都是重要因素。其中對偵煙式探測器有一定的意義。

###### B-4.1.2.2.2

無論探測範圍內散佈的光、消逝光或離子減少，偵煙式探測器為探測粒子的功能。然而粒子的集中性、大小、顏色、分佈等，都會影響到每一區域的探測難度。

在完全燃燒、通風良好且熱能充裕的燃燒狀況下，其粒子都小於一微米，而在悶燒或不完全燃燒的狀況下，其粒子大部分都大於一微米。

我們可以了解煙會冷卻粒徑較小的粒子使粒子堆積成大粒子，大粒子就會變成可燃物繼續燃燒。更多的研究資料指出煙的預測與煙的傳遞方式和特性。甚至構成反應模型預測不同情形下探測結果，以及煙與火的流動和預測位置。

#### B-4.1.2.3 傳送條件

##### B-4.1.2.3.1 一般性

所有的偵煙性探測器，仰賴火羽流以及天花板噴流的軌跡。許多原因在於傳遞的時間，其中包括煙隨著時間距離使其特性改變，以及煙傳遞到偵測器的時間也有影響。

##### B-4.1.2.3.2

粒子在傳送的時候其散佈情形與煙的特徵有主要的關連。粒子的大小改變其中是因為沉澱或堆積而產生的結果。

##### B-4.1.2.3.3

煙傳到探測器的路徑是煙傳送的時間的主要因素。改變特性的主要因素包括天花板高度、建築構建(例如門、斜坡、橫樑)，障礙物例如門、樑以及濃度降低或浮力，像是形成一煙層或延遲或阻止煙傳遞到探測器。

##### B-4.1.2.3.4

在悶燒情形下，熱能提供了煙霧傳遞到偵煙探測器的能量。然而偵煙探測器測得之釋熱率在成長的比率很小。環境的氣流、其他的熱源、風的流動等會對煙霧的傳送有所干擾而對偵煙性探測器有絕對的影響。

##### B-4.1.2.3.5

在火災成長期初期主要煙霧傳送原因有環境的氣流、其他的熱源、風的流動。尤其是在天花板高度較高的場所。較大的釋熱率必會克服內部環境的影響。因為火燄必須在克服內部環境氣流前釋放高熱能，而且會驅使煙霧飄向探測器，將該探測器裝設在天花板高度較低的地方，對於探測器對火的感應能力無多大改善。因此偵煙探測器不一定要裝設在將近 30ft 處，除非經過工程評估發現有其他效益。其他構建亦必須考慮。(參照本篇第二章關於偵煙探測器對煙傳送的控制)

##### B-4.1.2.3.6 煙濃度降低

煙如果被稀釋則造成每一個偵煙探測器的煙量體積降低。煙濃度將低的情形常常發生在空氣出入氣流或天花板噴流，或 HVAC 的影響。啟動通風裝置讓空氣大量交替產生的影響最深遠，尤其是在火災成長期之初，其煙釋率和氣流流速較慢。

空氣氣流回到通風口或者其他裝有抑制煙流的空間會影響煙流的流動方向以及特性。

##### B-4.1.2.3.7

目前沒有太多的方法去估計煙的稀釋或氣流的影響與偵煙式探測器的關係。這些因素必須考量其品質。以及設計必須考量氣流使火燄變小與探測器之關聯。

此裝置設計應該有效得知房間內氣流的速率以及多種小尺寸煙流測試方式評估設計的性能。

##### B-4.1.2.3.8.煙層

###### B-4.1.2.3.8.1

潛在的煙層與探測器的反應及分析有另一種關連。這種關連是低能量火災以及挑高天花板區劃內火災。

###### B-4.1.2.3.8.2

上升煙氣流與煙的浮力和週遭空氣密度有關。煙層的產生是煙或熱氣從火燄中上升到裝置在天花板的偵煙探測器時直到他失去浮力支撐為止。此現象的發生由於冷空氣持續進入到火羽流然後上升。較冷的氣流導致浮力降低。最後冷卻到跟環境溫度一樣且浮力減少為零。當平衡後，煙就會停止上升，然後在上面形成煙層，不論天花板多高均維持在火燄上方，除非有足夠的熱量產生浮力讓他持續上升。煙流會攀升到最高處，特別是火



災成長初期釋熱率以及空間內的環境溫度造成之對流效應。

#### B-4.1.2.3.8.3

因為熱空氣上升，在區間內產生溫度斜率。特定影響下當高位置的氣層溫度會在燃燒之前比低層的高。這是發生在光滑表層天花板燃燒火載量的結果。電腦分析方法可以立即評估煙層根據上述兩種狀況，配合圖 B-4.1.2.3.8.3(a)

狀況一：環境溫度與高處氣層固定的溫度有絕對相關。此情形發生在較高處的部份，如牆壁上緣、天井、或其他空氣不常上升之區域。

狀況二：環境內部溫度從地板到天花板有固定的斜率和模式(溫度隨著高度改變)

此狀況不常在工業或儲存場所發生。分析煙層代表圖示 B-4.1.2.3.8.3(b)。中心帶溫度自兩團火燄分別為 1000kW 及 2000kW，都在此章節有相關估算及論述。在狀況一可以估計在 15m 高的空板每上升 1m 則溫度增加 30°C。狀況二是於估計 20m 高的天花板溫度斜率為每公尺上升 1.5°C。

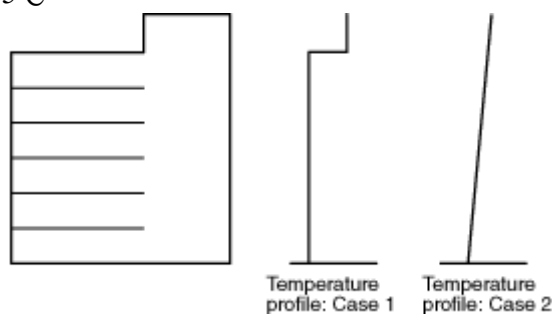


圖 B-4.1.2.3.8.3(a) 預測火災溫度分佈

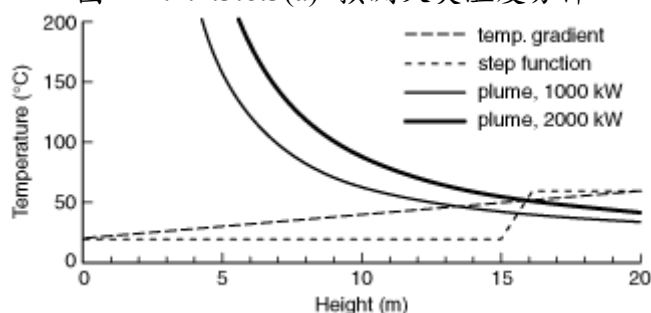


圖 B-4.1.2.3.8.3(b) 中間階層潛在的室內空氣和火羽溫度分佈

#### B-4.1.2.3.8.4 溫度斜率曲線

上升氣流離開地板其內部空氣溫度表示出一個分開的狀況，煙層溫度與中心帶有密切相關。如果中心帶溫度與環境溫度相同則火流不再漂浮，且不會再上升，以及滯留於固定高度。火流計算可以用下列公式：

(23)

$$T_c = 316 Q_c^{2/3} z^{-5/3} + 70 \text{ (°F)}$$

或

$$T_c = 25 Q_c^{2/3} z^{-5/3} + 20 \text{ (°C)}$$

TC=中心帶溫度

QC=對流部份之釋熱率(Btu/sec or kW)

Z=超過可燃物的最高高度

#### B-4.1.2.3.8.5 溫昇線性

為了決定火羽流中心帶上升的煙或熱能在探測器之下形成一層，下列的公式代表環境線性溫度上升：

(24)

$$Z_m = 14.7 Q_c^{1/4} \left( \frac{\Delta T_0}{dZ} \right)^{-3/8} \quad (\text{ft})$$

或

$$Z_m = 5.54 Q_c^{1/4} \left( \frac{\Delta T_0}{dZ} \right)^{-3/8} \quad (\text{m})$$

Z<sub>m</sub>=煙與火源相聚之最高高度

ΔT<sub>0</sub>=探測器週遭溫度的值與火焰表面週遭溫度的值

Q<sub>c</sub>=對流層之熱釋放率

#### B-4.1.2.3.8.6

熱釋放率(Q<sub>c</sub>)的對流部份可以估計為 70%的熱釋放率。

#### B-4.1.2.3.8.7

圖 B-4.1.2.3.8.7 用以決定 Z<sub>m</sub> 對於火燄的關係，為當一個替代方法用來表示計算煙或是熱率在最高時的變化。

用此方式計算結果算出在比裝置面高的高度亦可以推測出煙或火羽流到達探測器。比較 Z<sub>m</sub> 的值與裝置面最高高度，其煙或熱的預料結果不一定可靠。

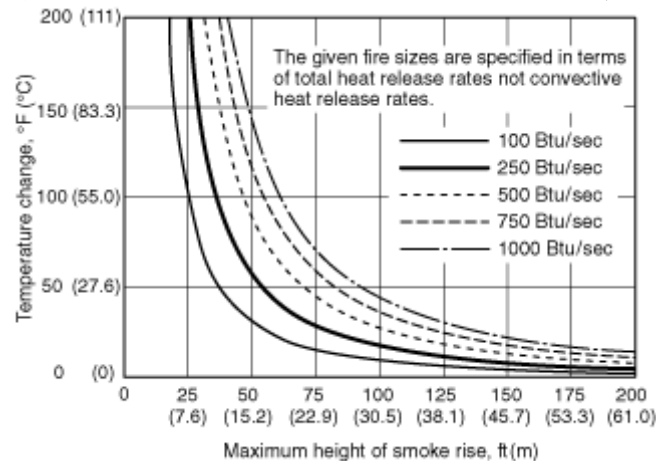


圖 B-4.1.2.3.8.7 已知火源大小的溫度變化和煙層上升最大高度

#### B-4.1.2.3.8.8

估算週遭溫度與高度的關係，Q<sub>c</sub> 最小值與週遭溫度相異且使煙流能到天花板(Z<sub>m</sub> = H) 可由下列公式表示：

(25)

$$Q_c = 2.39 \times 10^{-5} H^{5/2} \Delta T_0^{3/2} \quad (\text{Btu/sec})$$

或

$$Q_c = 0.0018 H^{5/2} \Delta T_0^{3/2} \quad (\text{kW})$$

#### B-4.1.2.3.8.9

此理論基礎在於 Morton, Taylor, and Turner [15] and Heskestad[9]之基礎上，其中更多關於燃燒產物以 Z<sub>m</sub> 表示，在 Klote and Milke [13] and NFPA 92B, Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas 都有提到。

#### B-4.1.2.4.2 探測器特徵

##### B-4.1.2.4.1 一般性

當煙跑探測器裡面時，其他的相關條件在反應發生時也佔了重要的因素。

包含了氣流流動的特性以及探測器的感知裝置型號。氣流流動表示空氣跑到探測器內且使探測器感知的情形。此外，探測器的位置與與天花板噴流的速度也佔了重要的因素。

最後因為煙的特性(顏色、粒徑、光度等)不同而有不同的探測方式(離子式或光電式)其反應也不同。在光電種類型號的探測器中，主要探測方式是光的波長以及光的入射角度。上述討論的議題為各種計算的方法。

#### B-4.1.2.4.2 避免煙進入

所有侷限型探測器，需要煙進入感知裝置內來啟動感應。此相要求因素為探測器的裝設方式對煙進入探測器反應，例如：進入感知銀幕、感應結構以及其裝置在天花板上的位置。

#### B-4.1.2.4.3

所有侷限型探測器需要煙進入探測室來被感覺到。

當期望預測煙探測器反應這額外因子需要被考慮，當煙進入探測室可能被幾個方式影響，例如：昆蟲屏幕、感測室配置和與天花板相關探測器的位置。

#### B-4.1.2.4.4

要以數值表示，Heskestad 發展了一套理念關於感知器外不同的光度與感知器動作衝突使其延誤動作。下列關係式解釋  $D_{uc}$  的影響而產生不同的結果：

(26)

$$D_{uc} = \frac{L \frac{d(D_u)}{dt}}{V}$$

L=煙到探測器的路徑長度

V=煙跑到探測器的速度

#### B-4.1.2.4.5

許多研究結果與煙的進入探測器後與延遲動作的關聯。然而空間要求與探測器的關係要確實量化是有難度的，因為會限制他的實用性，速度的觀點反而比較重要。

#### B-4.1.2.4.6 臨界速度[26]

一個偵煙式探測器的關鍵速度在於煙進入探測器而產生鳴報的最小速度。煙流過探測器其上層及下層產生不同的壓力。壓力的不同就會使探測器反應。經由特別測試的結果其會產生鳴動的最小速度大約 0.15m/sec。直到煙的流速降低到一定程度，與高速度相比之下，煙在探測器外的集中率提高使鳴動警報增加。

估計出來的關鍵速度可以用來分析及設計。這是一項值得探討的議題，關鍵速度 (0.15m/sec) 接近煙進入 UL 偵煙型探測器反應速度。火的特性與天花板高度可以約略的了解裝置該裝設位置。再度評估天花板的平面及光滑與否。

#### B-4.1.2.4.7 煙色反應

偵煙型探測器以光來偵測煙的顏色而產生鳴動。

#### B-4.1.2.4.8

製造商目前都會在偵測器上說明其性能，其中包括對煙的反應以及其他相關資訊。其相關資訊只說明關於灰煙的反應而非黑煙，而且會提供反應範圍而非確切的數值。此範圍依據 UL268 Standard for Safety, Smoke Detectors for Fire Protective Signalling Systems。

#### B-4.1.2.4.9

表 4.1.2.4.9 在比較黑煙與灰煙的反應。

表 4.1.2.4.9 UL 煙色之相關探測標準

煙的顏色	反應範圍		最大值:最小值
	%/m	%/ft	
灰煙	1.6-12.5	0.5-4.0	7:8

黑煙	1.6-29.2	0.5-10.0	18:25
----	----------	----------	-------

#### B-4.1.2.4.10

表 B-4.1.2.4.9 反應黑煙與灰煙的不同。這由於探測器對於煙的原料以及煙的類型而產生不同的感光度。相關的測試範例在表 B-4.1.2.4.10。這就是味合當一個偵煙式探測器要裝設時必須分析煙的形式以及各個探測器的反應。

表 B-4.1.2.4.10 探測器反應與光度

材料	100Dur		煙的亮度
	離子	散亂	
木材	0.5	1.5	亮
棉花	0.05	0.8	亮
聚子胺	5.0	5.0	暗
PVC	10.0	10.0	暗
變異	200:1	12.5:1	

反應變化大不只與煙的燃燒材質產生的相同顏色有關，連不同顏色也有探討。

#### B-4.1.2.4.11 光度與溫度

當火燃燒的時候，偵煙式探測器的反應與天花板高度、尺寸以及火的成長率有關，這點和偵熱式探測器一樣。火焰燃燒時的熱能會傳遞煙粒子到探測器內這與偵熱式探測器原理相同。火焰燃燒產生的煙或熱的關連在於燃料與燃燒情形，以及研究顯示天花板噴流與火羽流造成溫度與光度的影響有相當的關連。

#### B-4.1.2.4.12

這些結果在於 Heskestad and Delichatsios [10] 相關試驗都在圖表 B-4.1.2.4.12。其中已知燃料與光度溫度上升的比率最大與最小值之間大約 10 以內。

表 B-4.1.2.4.12 材料與光度對溫度上升的比率

材料	$10^2 \text{ Du}(1/\text{ft}^\circ \text{F})(\text{T})$	範圍值	最大值:最小值
木材	0.02	0.015-0.055	3:6
海綿	0.01/0.02	0.005-0.03	6:0
紙	0.03	無法得知	
聚子胺	0.4	0.2-0.55	2:8
聚酯	0.3	無法得知	
PVC	0.5/1.0	0.1-1.0	10
PU	1.3	無法得知	
平均	0.4	0.005-1.3	260

#### B-4.1.2.4.13

上述狀況下可以得知煙霧粒子大小與光度是獨立的條件，探測器的探測結果可以約略的

了解燃燒材料釋熱率、火焰成長率、以及天花板高度。

#### B-4.1.2.4.14

在 Appendix C of NFPA 72E 1984 中提到溫度提高到華氏 20 度會使探測器鳴動。Schifiliti 及 Pucci 從 Heskestad 及 Delichatsios 的溫度上升實驗圖表 B-4.1.2.4.14 綜合以上條件。探測器對於溫度上升率的要求與探測器類型和可燃物有依存的關連。

表 B-4.1.2.4.14 溫度上升與探測反應

材料	溫升情況(°F)	
	離子	散亂
木材	25	75
棉花	3	50
聚子胺	13	13
PVC	13	13
平均	14	38

#### B-4.1.3 預測偵煙探測器反應方法

##### B-4.1.3.1 方法一:光度相對溫度

##### B-4.1.3.1.1

火焰式探測器可以在火燄延燒到另一個櫥櫃前即時偵知，避免火勢擴大。此區域規劃在一間大的空間且天花板高度 16.5ft。環境常溫在 20°C，此區間沒有撒水設備，該櫃是由木屑組成的隔板製做。此離子式探測器必須設置在 20ft 空間的中間，該設計的目標為使燃燒釋熱率低於 2MW 避免延燒情形發生。當一處產生火源時則警報響動 90 秒內會使撒水頭撒水。這可以評估在探測器感應時其鳴動與通報沒有延遲的情形。但是想一想這樣的系統配置真的足夠嗎？

##### B-4.1.3.1.2 假設

下列假設遵照的例子：

$$\alpha = 0.047$$

$$RTI = 25 \text{ m}^{1/2} / \text{sec}^{1/2}$$

$$\text{反應溫升指數} = 14^\circ\text{C}$$

木材火災產生的溫升值對於離子式探測器的反應，可參照圖表 B-4.1.2.4.14

##### B-4.1.3.1.3

下列原則公式，是探測器時間相關計算：

(27)

$$Q_{DO} = \alpha t_{DO}^2$$

$$2000 \text{ kW} = 0.047 t_{DO}^2$$

$$t_{DO} = 210 \text{ sec}$$

##### B-4.1.3.1.4

扣除燃燒感應時間。在燃燒反應安全時間大約 30 秒。

(28)

$$t_{QR} = 210 \text{ sec} - 120 \text{ sec} = 90 \text{ sec}$$

##### B-4.1.3.1.5

計算釋熱率對探測器的關聯：

(29)

$$Q_{CR} = \alpha t_{CR}^2$$

$$Q_{CR} = 0.047(90)^2 = 380 \text{ kW}$$

#### B-4.1.3.1.6

火焰式偵測器的數量分析火焰燃燒 90 秒，其因素在於釋熱率 380kW 的情況下產生大約 17°C 的溫升值。因此可以約略瞭解探測器的反應。

#### B-4.1.3.2 方法 2:大光度

##### B-4.1.3.2.1

資料指出燃亮燃燒產生煙的特徵及估計探測器感應方法。

##### B-4.1.3.2.2 例子

設計目標在於先燃燒一個 400g 由聚子胺組成的椅墊，使探測器在 2 分鐘內偵知。該椅子至於 40m<sup>2</sup> 的區劃內。且天花板高度在 3.0m 內。如果結果符合則顯示出該座墊燃燒率很穩定地維持在 50g/min。

##### B-4.1.3.2.3

顯示 2 分鐘內消失的質量重達 100 公克，因此座墊燃燒的光度可以一下列公式計算之。  
(30)

$$D = \frac{D_m M}{V_c}$$

D<sub>m</sub>=質量光度(m<sup>2</sup>/g)

M=質量

V<sub>c</sub>=體積

D=[(0.22m<sup>2</sup>/g)(100g)]/(40m<sup>2</sup>)(3m)=0.183m<sup>-1</sup>

##### B-4.1.3.2.4

可以推測探測器對於黑煙的最大敏感度為 0.14m<sup>-1</sup> 所以大約推測出 2 分鐘哪探測器就可以感應。

##### B-4.1.3.2.5

依據推測有很種方式使煙進入探測器，其中就是混合在一起的煙被限制在房間內先上升至天花板然後進入探測器中。

#### B-5 輻射能量偵測

##### B-5.1 總論

##### B-5.1.1

在燃燒過程中，電磁輻射發出廣泛範圍的頻譜。部分頻譜的輻射能量遙感探測器的操作被分成三段，紫外線 (UV)、可見光或紅外線 (IR)。這些波長是指以下波長範圍：

- (1)紫外線0.1-0.35微米
- (2)可見光0.35-0.75微米
- (3)紅外線0.75-220微米

##### B-5.1.2

這些波長的範圍對應於物質與能量量子力學的互動。與物質相互作用的光子的特點可由波長表示，如表 B-5.1.2 所示：

表 B-5.1.2 波長的範圍

波長	光子反應
$\lambda < 50\mu$	毛分子轉換
$50 \mu < \lambda < 1.0 \mu$	分子振動和轉動

$1.0 \mu < \lambda < 0.3 \mu$	價電子鍵振動
$0.3 \mu < \lambda < 0.05 \mu$	電子剝離和重組體，重組

當分子在燃燒過程中被氧化燃料，燃燒中間分子會失去能量，成為一個穩定的分子種。這種能量作為一個具有獨特的波長光子被發射。

(31)

$$e = \frac{hc}{\lambda}$$

e=能量 (焦耳)

h=普朗克常數 (6.63E - 23 焦耳，秒)

c=光速的速度 (米/秒)

$\lambda$ =波長 (微米)

[1.0 焦耳= 5.0345E +18 ( $\lambda$ )，用微米測量。

#### B-5.1.4

選擇使用輻射能量感應探測器的類型，決定於預期的火災散熱器的排放類型。

##### B-5.1.4.1

產生火焰和易燃或可燃的氣體流的燃料，參與氣態氧化劑的燃燒反應，排放輻射量子。這些燃料包括易燃氣體，易燃液體，易燃液體和燃燒出火焰的固體。

##### B-5.1.4.2

燃料在固體階段或發光的散熱器中被氧化，取決於其內部溫度 (火花和灰燼) 浦朗克輻射排放。這些燃料包括碳質燃料，如煤、木炭、木材和燃燒不產生火焰的纖維素纖維，還有因機械衝擊和摩擦被加熱的金屬。

##### B-5.1.4.3

差不多所有的燃燒都產生普朗克輻射，輻射是由燃油裏的熱能量產生的。因此，旨在為偵測這些排放量的火花/餘燼探測器裏沒有特定的燃料。火焰探測器偵測量子排放，它是因為分子結構改變和氣體階段能量改變的結果。這些排放物有特殊的分子結構。它們將在火焰探測器中產生反應，是一種特殊的燃料。

#### B-5.1.5 環境影響

選擇輻射能感應探測器也受限於環境條件影響。必須考慮到大氣的輻射能量吸收；與火災無關的輻射源，它會滋擾警報；火花、餘燼或被偵測火災的電磁能量；火源距探測器的距離和探測器的特點。

##### B-5.1.5.1 環境非火災輻射器

大多外界設有能發出波長的非火災輻射器，服務於監視火災的輻射能感應探測器。設計者應該做一個徹底的環境評估，以確定輻射器有從輻射能感應探測器發出不必要警報響應的潛力。由於輻射能感應探測器使用可當為天線的電子元件，評估應包括無線頻帶，微波，紅外線，可見光光和紫外線的來源。

##### B-5.1.5.2 環境輻射吸收

輻射能穿過火源傳遞到探測器的媒介有一個有限的透過率。透光率通常是由它的倒數量化吸收確定。大氣物種的吸收隨波長而變化。氣態物種吸收與他們發出的波長相同。顆粒種可以傳輸、反射、發射或吸收輻射，吸收的比例表示為發射倒數。

##### B-5.1.5.3 光學表面的污染

輻射的能量可以被物質吸收或反射，污染輻射能量感應探測器的光學表面。設計者應評估潛在的表面污染和執行這些表面保持清潔的規定。必須極端謹慎考慮使用的代理窗口。普通玻璃、壓克力和其他上釉材料的波長是不透明的，它們使用於火焰偵測器和一些火花/餘燼探測器。在探測器和沒有被列入國家認可的偵測實驗室的危險區之間設置窗

口，違反了探測器登錄規定，通常會導致系統不能探測危險地區的消防能力。

#### B-5.1.5.4

出於一些原因，這些因素都很重要。首先，輻射探測器主要是一條線瞄準裝置，而且必須“看到”火源。如果在該地區有其他輻射源，或者如果大氣條件如以下狀況即有很大一部分的輻射可能會在大氣中吸收，其類型、位置和探測器間距可能受到影響。此外，該探測器對特定波長的反應和燃料必須在探測器的帶寬排放輻射。例如，裝有單個探測器的紅外線探測有 4.3 微米大，它不能探測非碳燃燒的火災。再次，探測器需要能夠在規定時間內作出可靠的回應，尤其是當激活爆炸抑制系統或類似的快速反應滅火或控制系統。

#### B-5.1.6 探測器感應模型

對輻射能感應探測器的反應，參照和修改平方反比的關係，如下列公式所示：  
(32)

$$S = \frac{kPe^{-\zeta d}}{d^2}$$

d=火源與探測器間的距離

S=輻射功率達到偵測器 (W) 足以產生警報反應

K=相稱的探測器常數

P=輻射功率的火 (W)

$\zeta$ =探測器動作波長之空氣消光係數

D=火災和探測器之間的距離

這種關係將火災模擬為統一每立徑輻射輸出、離探測器有段距離的點源散熱器；也模擬了火災和有統一滅火功能的探測器之間的空氣吸收作用。計算者必須驗證這些模型的假設是有效的應用。

### B-5.2 火焰偵測系統的設計

#### B-5.2.1 探測器靈敏度

火焰探測器的靈敏度是距離的傳統量化,即探測器可以偵測指定火勢的距離。NRTLs 在北美最常用的火勢就是 11.0ft<sup>2</sup> (0.9m<sup>2</sup>) 的普通級別，無鉛汽油燃料的火。一些特殊用途的探測器使用 6.0in (0.015m) 直徑的異丙醇燃料火災評估。

##### B-5.2.1.1

這種方式的靈敏度測定不考慮火焰能較好地被模擬成一個密集的光散熱器，在裏面，輻射從火焰最遠的一邊朝探測器排放輻射而不被火焰再吸收。

##### B-5.2.1.2

因為探測器偵測到在火焰中間體和物質形成期間的輻射排放，由一個給定波長的火焰產生的輻射強度正比於具體中間體或火焰物質的相對集中體，火的總熱量釋放率部分形成了特定的中間體或物質。這意味著探測器的反應會有很大的不同，因為不同的燃料用於產生出相同面積和火焰寬度的火。

##### B-5.2.1.3

許多火焰探測器都被用於偵測特定的物質如水 (2.5 微米) 和二氧化碳 (4.35 微米)。這些探測器不能監視燃燒不產生上述物質的火災。

##### B-5.2.1.4

許多火焰探測器使用火焰輻射排放的時間差異來區別非火災輻射和火焰。凡存在爆燃危險，設計者必須確定這些火焰探測器取樣時間，以及探測器在燃料蒸氣爆燃或氣體燃料中將如何操作。

#### B-5.2.2 消防設計

利用 B-2 中概述的過程，確定探測器能探測得到的火勢 (kW 或 Btu/sec)。

##### B-5.2.2.1



計算表面面積，消防設計預計佔據了表 B - 2.3.2.3.1 的相關因素(1)或其他來源。使用火焰高度的相關性來確定的火焰柱高度：

(33)

$$h_f = 0.584(kQ)^{2/5}$$

hf=火焰高度(ft)

Q=熱釋放率(Btu/sec)

K=牆壁影響因素

沒有附近的牆壁，使用 k = 1

如果燃料包在牆附近，使用 k = 2

如果燃料包在一個角落裏，使用 K = 4

確定最低預期的火焰區域的寬度(wf)。凡易燃或可燃液體是燃料負載和無約束的，將燃料模擬為一個圓形池。計算輻射面積 (Ar) 使用下列公式：

(34)

$$A_r = 1/2 h_f w_f$$

Ar=輻射面積 (ft<sup>2</sup>)

hf=火焰高度 (ft)

wf=火焰寬度 (ft)

#### B-5.2.2.2

該探測器火災的輻射功率輸出可近似為正比輻射區的火焰。

(35)

$$P = cA_r$$

Ar=輻射面積 (ft<sup>2</sup>)

c=每單位功率面積比例常數

P=輻射功率 (W)

#### B-5.2.3 計算探測器靈敏度

NRTL 利用方程 (33) 在(At)過程中計算出試測火災的散熱面積。火災向探測器輸出的輻射功率正比於試驗火焰的散熱面積。

#### B-5.2.4 計算探測器反應來設計火災

因為火焰探測器的靈敏度在生產過程中被固定，下列公式表明了決定探測器的輻射功率是否能足以產生警報反應的關係式。

(36)

$$S = \frac{kcA_t^{-\zeta} d'}{d'^2}$$

S=輻射功率達到偵測器足以產生警報反應

K=相稱的探測器常數

At=火災測試的輻射面積

ζ=探測器動作波長之空氣消光係數

D'=火災和探測器之間的距離在火災試驗期間

c=每單位功率發射火焰輻射區相關

由於該探測器的靈敏度是恒定的所列舉的餘燼範圍

$$S = \frac{kcA_r^{-\zeta} d'}{d'^2}$$

S=輻射功率達到偵測器 (W) 足以產生警報反應

K=相稱的探測器常數

Ar=輻射區的消防設計 (W)

$\zeta$ =探測器動作波長之空氣消光係數

D'=設計火災和探測器之間的距離

$\zeta$ =火焰相關輻射區域每單位功率

因此用以下公式決定下列的因素

(37)

$$\frac{kcA_t^{-\zeta d}}{d^2} = \frac{kcA_t^{-\zeta d'}}{d'^2}$$

應用下列公式解決 d'

(38)

$$\frac{(d')^2 A_t^{-\zeta d'}}{A_t^{(-\zeta d)^{1/2}}} = d'$$

這種關係對 d' 的解決迭代，即探測器能探測到設計的火災的距離。

#### B-5.2.5 校正角位移

##### B-5.2.5.1

大多數火焰探測器展示靈敏度的損失，當火災從偵測器的光軸位移。對探測器靈敏度的校正顯示在圖 A-2-4.3.2.3 中的極圖中。

##### B-5.2.5.2

當角位移校正被表示為規範化探測距離的減量，對探測距離 (D') 作出更正。

##### B-5.2.5.3

當角位移校正被表示為規範化的敏感性(火勢增量)，對 Ar 校正，優先於計算距離反應。

#### B-5.2.6 燃料更正

大多數火焰探測器出現一些燃料特性。一些製造商提供“燃料因素”，將一種燃料的火災探測器反應於基準燃料的反應相聯繫。其他製造商提供具體的燃料名單的表現標準。除非製造商的手冊、註冊商標、包含探測器燃料使用的明確指示不同於本法所列舉的過程，包含不同於所列舉燃料的探測器在危險地區使用不被視為登錄。

##### B-5.2.6.1

當燃料因素校正被表示為探測距離的減量，該校正必須在探測距離計算後適用。

##### B-5.2.6.2

當燃料因素校正被表示為規範化火勢的功能，校正優先於計算探測距離。

#### B-5.2.7 大氣消光係數

因為空氣不以任何明確的波長傳輸，所有火焰探測器都受到空氣吸收的一定程度的影響。大氣消光對火焰探測器的影響取決於感應波長的程度和探測器的電子結構。大氣消光係數應從探測器製造商獲取。

#### B-5.3 火花/餘燼偵測系統的設計

##### B-5.3.1 消防設計

用 B-2 中列舉的過程決定探測器能探測到的火勢(kW or Btu/sec)。

##### B-5.3.1.1

火災的量化一般來自每單位時間的能源投資，給能源能充分傳送可燃顆粒流的固體燃料燃燒。因為每單位時間的能量充足，用瓦特表示，火勢標準一般用瓦特或豪瓦表示。

##### B-5.3.1.2

從非理想的浦朗克輻射中排放的輻射量，對所有波長的綜合，用下列 Steffan-Boltzmann 方程表示

(39)

$$P = \varepsilon A \sigma T^4$$

P=輻射功率 (W)

$\varepsilon$ =發射率，材料屬性為 0 和 1.0 之間的分數表示

A=幅射器面積 (m<sup>2</sup>)

$\sigma$ =斯特法恩-玻爾茲曼常數 5.67E-8W/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>

T=溫度 (K)

### B-5.3.1.3

這將火花或餘燼模擬為點狀來源幅射器。

### B-5.3.2 火災環境

火花/餘燼探測器通常用於氣動輸送系統管道，監視易燃固體微粒當因為它們流過探測器。這種環境將高濃度的易燃固體微粒放於大火災和探測器之間。用  $\zeta$  值計算監視環境。簡化的假設即吸收水平可見光等於或高於紅外線波長產生的保守的設計和使用。

### B-5.3.3 計算火災探測器反應的設計

因為火花/餘燼探測器的靈敏度是在生產過程中固定的，

$$S = \frac{kPe^{-\zeta d}}{d^2}$$

d=火災試驗中火源到探測器的距離

S=輻射功率達到偵測器 (W) 足以產生警報反應

K=相稱的探測器常數

P=輻射功率的測試發射火花 (W)

$\zeta$ =探測器動作波長之空氣消光係數

D=火和探測之間的距離在登錄火災測試期間

由於該探測器的靈敏度是恒定的在外界氣溫範圍內

(40)

$$S = \frac{kP'e^{-\zeta d'}}{d'^2}$$

S=輻射功率達到偵測器 (W) 足以產生警報響應

K=相稱的探測器常數

P=輻射功率從設計防火

$\zeta$ =探測器動作波長之空氣消光係數

D'=設計火災和探測器之間的距離

$$\frac{kPe^{-\zeta d}}{d^2} = \frac{kP'e^{-\zeta d'}}{d'^2}$$

因此，透過下列公式計算 D'

$$\left[ \frac{(d^2)P^{-\zeta d}}{P'^{-\zeta d'}} \right]^{1/2} = d'$$

這種關係為 d', 重迭解決，得到的距離是探測器能探測所設計的火災的距離。

#### B-5.3.4 角位移校正

##### B-5.3.4.1

大多數火花/餘燼探測器展示了靈敏度損失當火災從探測器光軸位移。對探測器靈敏度的校正可用圖 A-2-4.3.2.3 的極圖表示。

##### B-5.3.4.2

當角位移校正用規範化探測距離減量表示，為探測距離做出校正。

##### B-5.3.4.3

當角位移校正用規範化靈敏度（火勢增量）表示，校正 P 優先於計算感應距離。

##### B-5.3.5 燃料更正

因為火花/餘燼探測器對附近的紅外光譜部分的浦朗克輻射有感應，燃料更正不需要。

#### B-6 電腦火災模型

幾個特別的火災模型應用對設計和分析偵熱探測器(例如,定溫式,差動式,撒水頭,易熔元件)和偵煙探測器都很有幫助。

這些電腦模型典型地在個人電腦上執行並且可以從 NIST 中心的電子布告欄取得。

##### B-6.1 DETACT—T2

DETECT—T2(探測器作動-時間平方)計算使用者定義時間平方成長火災偵熱探測器(定溫和差動)和撒水頭的作動時間。

DETECT—T2 假設探測器在一個有開放天花板的大空間，不會有熱氣累積在天花板。因此，只有從沿著天花板的熱氣流會使偵熱探測器動作。

輸入資料包括  $H, T_0, RTI, T_s$  和  $\alpha$ 。

這計劃計算在探測器作動的熱釋放率，也有作動時間。

偵煙探測器的反應也能假設由偵煙探測器為低溫，零延遲時間的偵熱探測器來模擬。

##### B-6.2 DETACT—QS

DETECT—QS(探測器作動-半穩定)計算使用者定義時間平方成長火災偵熱探測器和撒水頭的作動時間。

DETECT—QS 假設探測器在一個有開放天花板的大空間，不會有熱氣累積在天花板。因此，只有從沿著天花板的熱氣流會使偵熱探測器動作。

輸入資料包括  $H, T_0, RTI, T_s$ , 火源中心到探測器的距離，和在使用者定義時間的熱釋放率。

這計劃計算在探測器作動的熱釋放率，作動時間，和天花板噴流溫度。

偵煙探測器的反應也能假設由偵煙探測器為低溫，零延遲時間的偵熱探測器來模擬。

##### B-6.2.1

DETECT—QS 也能在 HAZARD I, FIREFORM, FPETOOL 找到。

##### B-6.3 LAVENT

LAVENT(Link Actuated VENT)計算在窗簾起火的空間中天花板風口易熔元件和撒水頭的作動時間。

輸入包括環境溫度、空間大小、天花板的熱性質、火源位置、大小和成長速率、天花板風口面積和位置、RTI 和易熔元件的溫升速率。

模型的輸出包括元件的溫度和釋放時間、已打開的風口面積、天花板溫度放射分佈和上部煙層的溫度和高度。

#### B-7 命名

附錄 B 使用的命名如下：

$\alpha$	=火災強度係數(Btu/sec <sup>3</sup> or kW/sec <sup>2</sup> )
A	=面積(m <sup>2</sup> or ft <sup>2</sup> )
$A_0$	= $g/(C_p T_a \rho_0)$ [m <sup>4</sup> /sec <sup>2</sup> kJ) or ft <sup>4</sup> /(sec <sup>2</sup> Btu)]

$A_r$	=輻射狀面積(ft <sup>2</sup> )
$A_t$	=測試火源輻射狀面積
$C$	=探測器組件的比熱(Btu/lbm·°F or kJ/kg·°C)
$c$	=光速(m/sec)
$C_p$	=空氣比熱[Btu/lbm R or kJ/(kg K) (1.040 kJ/kg K)]
$D_m$	=質量光學密度(m <sup>2</sup> /g)
$d$	=火源和輻射能量感應探測器間的距離
$d'$	=火源和探測器間的距離
$\frac{d(D_w)}{dt}$	=探測器外光學密度的增加速率
$D$	= 0.146 + 0.242r/H
$\Delta_t$	=時間變化(sec)
$\Delta T$	=探測器周圍上升超過環境溫度的熱器溫度(°C or °F)
$\Delta t_d$	=探測器上升超過環境的溫度(°C or °F)
$\Delta t_p^*$	=氣體溫度減少的變化
$e$	=能量(joules)
$f$	=關係函數
$g$	=重力常數[m/sec <sup>2</sup> or ft/sec <sup>2</sup> (9.81 m/sec <sup>2</sup> )]
$h$	=Plank's 常數(6.63E-23 joule-sec)
$H$	=天花板高度或超過火源的高度(m or ft)
$H_c$	=對流熱交換係數(kW/m <sup>2</sup> ·°C or Btu/ft <sup>2</sup> ·sec·°F)
$\Delta H_c$	=燃燒熱(kJ/mol)

$h_f$	=火焰高度(ft)
$H_f$	=生成熱(kJ/mol)
$L$	=已知探測器設計的特徵長度
$k$	=探測器常數,無因次
$m$	=質量(lbm or kg)
$p$	=正指數
$P$	=輻射功率(watts)
$q$	=單位樓地板面積熱釋放率密度 (Btu/sec·ft <sup>2</sup> )
$Q$	=熱釋放率(Btu/sec or kW)
$Q_c$	=對流部分的火災熱釋放率(Btu/sec)
$Q_{cond}$	=傳導熱(Btu/sec or kW)
$Q_{conv}$	=對流熱(Btu/sec or kW)
$Q_d$	=必須發生反應的火災大小閾值
$Q_{rad}$	=輻射熱(Btu/sec or kW)
$Q_{total}$	=總熱傳(Btu/sec or kW)
$Q_{CR}$	=臨界熱釋放率(Btu/sec or kW)
$Q_{DO}$	=設計熱釋放率(Btu/sec or kW)
$Q_m$	=最大熱釋放率(Btu/sec or kW)
$Q_p$	=預測熱釋放率(Btu/sec or kW)
$Q_T$	=在反應的熱釋放率閾值(Btu/sec or kW)
$r$	=從火源火羽中心的放射狀距離(m or ft)
$\rho_0$	=環境空氣密度[kg/m <sup>3</sup> or lb/ft <sup>3</sup> (1.1 kg/m <sup>3</sup> )]
RTI	=反應時間參數(m <sup>1/2</sup> sec <sup>1/2</sup> or ft <sup>1/2</sup> sec <sup>1/2</sup> )

$S$	=探測器或撒水頭間距(m or ft)
$S$	=輻射能
$t_{DO}$	=達到設計目標熱釋放率( $Q_{DO}$ )的時間(sec)
$t_{CR}$	=達到臨界熱釋放率( $Q_{CR}$ )的時間 (sec)
$t$	=時間(sec)
$t_c$	=臨界時間-熱釋放率達到 1000 Btu/sec (1055 kW)的時間(sec)
$t_d$	=探測器反應時間
$t_g$	=火災成長達到 1000 Btu/sec(1055 kW)的時間(sec)
$t_r$	=反應時間(sec)
$t_{respond}$	=從反應到警報可利用,或必須要的時間(sec)
$t_v$	=虛擬時間原點(sec)
$t_{2f}$	= arrival time of heat front (for $p = 2$ power law fire) at a point $r/H$ (sec)
$t^*_{2f}$	= reduced arrival time of heat front (for $p = 2$ power law fire) at a point $r/H$ (sec)
$t_p^*$	=減少時間
$T$	=溫度( $^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$ )
$T_a$	=環境溫度( $^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$ )
$T_c$	=火羽中心線溫度( $^{\circ}\text{F}$ )
$T_d$	=探測器溫度( $^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$ )
$T_g$	=火災氣體的溫度( $^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$ )
$T_s$	=探測器或撒水頭額定作動溫度( $^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$ )
$u_0$	=火災氣體瞬間速度(m/sec or ft/sec)

$u$	=速度(m/sec)
$u_c$	=臨界速度
$U_p^*$	=減少氣體速度
$V$	=煙在探測器的速度
$w_f$	=火焰寬度(ft)
$Y$	=定義在公式(16)
$z$	=超過燃料上層的高度(ft)
$\lambda$	=波長(microns)
$Z_m$	=煙上升超過火源表面的最大高度(ft or m)
$\tau$	=探測器時間常數 $mc/H_c A$ (sec)
$\tau_0$	=在參考風速 $u_0$ 下量測的探測器時間常數(sec)
$\varepsilon$	=放射係數,以分數 0 到 1.0 表示的材料特性



## 附錄C 參考用出版物

### C-1

下列文件或內容被引用於本規範，僅供參考之用，並非本規範所要求考慮的部分，除非也列舉於第九章中。在此所列示的各參考文件均為 NFPA 發佈此版本規範時的現行版本。

#### C-1.1 NFPA 出版物

- National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.
- NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers, 1998 edition.
- NFPA 11, Standard for Low-Expansion Foam, 1998 edition.
- NFPA 11A, Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems, 1999 edition.
- NFPA 12, Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems, 1998 edition.
- NFPA 12A, Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems, 1997 edition.
- NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 1999 edition.
- NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 1996 edition.
- NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, 1996 edition.
- NFPA 17, Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems, 1998 edition.
- NFPA 70, National Electrical Code®, 1999 edition.
- NFPA 80, Standard for Fire Doors and Fire Windows, 1999 edition.
- NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 1999 edition.
- NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems, 1999 edition.
- NFPA 92A, Recommended Practice for Smoke-Control Systems, 1996 edition.
- NFPA 92B, Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas, 1995 edition.
- NFPA 101®, Life Safety Code®, 1997 edition.
- NFPA 170, Standard for Fire Safety Symbols, 1999 edition.
- NFPA 1221, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Emergency Services Communication Systems, 1999 edition.

#### C-1.2 其他出版物

##### C-1.2.1 ANSI 出版物

- American National Standards Institute, Inc., 11 West 42nd Street, 13th floor, New York, NY 10036.
- ANSI A17.1, Safety Code for Elevators and Escalators, 1998.
- ANSI S3.2, Method for Measuring the Intelligibility of Speech Over Communications Systems, 1989.
- ANSI S3.41, Audible Emergency Evacuation Signal, 1990.

##### C-1.2.2 IEC 出版物

- International Electrotechnical Commission; 3 rue de Varembé, P.O. Box 131, Geneva 1, Switzerland. IEC documents are available through ANSI.
- IEC 60849, Sound systems for emergency purposes, Second Edition: 1998.
- IEC 60268, Part 16, The objective rating of speech intelligibility by speech transmission index, Second Edition: 1998.

##### C-1.2.3 IES 出版物

- Illuminating Engineering Society of North America, 120 Wall Street, 17th floor, New York, NY 10005.
- Lighting Handbook Reference and Application, 1993.

##### C-1.2.4 ISO 出版物

- Standards Secretariat, Acoustical Society of America, 335 East 45th Street, New York, NY 10017-3483.

ISO 8201, Audible Emergency Evacuation Signal, 1990.

#### C-1.2.5 UL 出版物

Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062.

UL 268, Standard for Safety, Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems, 1999.

Visual Signaling Appliances — Private Mode Emergency and General Utility Signaling, UL 1638, 1995.

UL 1971, Standard for Safety Signaling Devices for the Hearing Impaired, 1992.

#### C-1.2.6 美國政府出版物

U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, DC 20402.

Title 47, Code of Federal Regulations, Part 15.

FCC Rules and Regulations, Volume V, Part 90, March 1979.

#### C-2 參考書目

This part of the appendix lists other publications pertinent to the subject of this NFPA document that might or might not be referenced.

1. Alpert, R. "Ceiling Jets" Fire Technology, Aug. 1972.
2. Evaluating Unsprinklered Fire Hazards, SFPE Technology Report 83-2.
3. Babrauskas, V.; Lawson, J. R.; Walton, W. D.; and Twilley, W. H. "Upholstered Furniture Heat Release Rates Measured with a Furniture Calorimeter", (NBSIR 82-2604) (Dec. 1982). National Institute of Standards and Technology (formerly National Bureau of Standards), Center for Fire Research, Gaithersburg, MD 20889.
4. Beyler, C. "A Design Method for Flaming Fire Detection" Fire Technology, vol. 20, No. 4, Nov. 1984.
5. DiNunno, P., ed. Chapter 31, SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, by R. Schifiliti, Sept. 1988.
6. Evans, D. D. and Stroup, D. W. "Methods to Calculate Response Time of Heat and Smoke Detectors Installed Below Large Unobstructed Ceilings", (NBSIR 85-3167) (Feb. 1985, issued Jul. 1986). National Institute of Standards and Technology (formerly National Bureau of Standards), Center for Fire Research, Gaithersburg, MD 20889.
7. Heskestad, G. "Characterization of Smoke Entry and Response for Products-of-Combustion Detectors" Proceedings, 7<sup>th</sup> International Conference on Problems of Automatic Fire Detection, Rheinisch-Westfalischen Technischen Hochschule Aachen (Mar.1975).
8. Heskestad, G. "Investigation of a New Sprinkler Sensitivity Approval Test: The Plunge Test" FMRC Tech. Report 22485, Factory Mutual Research Corporation, 1151 Providence Turnpike, Norwood, MA 02062.
9. Heskestad, G. and Delichatsios, M. "The Initial Convective Flow in Fire: Seventeenth Symposium on Combustion" The Combustion Institute, Pittsburgh, PA (1979).
10. Heskestad, G. and Delichatsios, M. A. "Environments of Fire Detectors - Phase 1: Effect of Fire Size, Ceiling Height and Material", Measurements vol. I (NBS-GCR-77-86), Analysis vol. II (NBS-GCR-77-95). National Technical Information Service (NTIS), Springfield, VA 22151.
11. Heskestad, G. and Delichatsios, M. A. "Update: The Initial Convective Flow in Fire" Fire Safety Journal, vol. 15, No. 5, 1989.
12. International Organization for Standardization, Audible Emergency Evacuation Signal, ISO 8201,1987.
13. Klote, J. and Milke, J. "Design of Smoke Management Systems", American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA 1992.
14. Lawson, J. R.; Walton, W. D.; and Twilley, W. H. "Fire Performance of Furnishings as Measured in the NBS Furniture Calorimeter, Part 1", (NBSIR 83-2787) (Aug. 1983). National Institute of Standards and Technology (formerly National Bureau of Standards), Center for Fire Research, Gaithersburg, MD 20889.
15. Morton, B. R.; Taylor, Sir Geoffrey; and Turner, J.S. "Turbulent Gravitational Convection from Maintained and Instantaneous Sources," Proc. Royal Society A, 234, 1-23, 1956.

16. Schifiliti, R. "Use of Fire Plume Theory in the Design and Analysis of Fire Detector and Sprinkler Response" Master's thesis, Worcester Polytechnic Institute, Center for Firesafety Studies, Worcester, MA, 1986.
17. Title 47, Code of Federal Regulations, Communications Act of 1934 Amended.
18. R. Schifiliti, P.E. and W. Pucci "Fire Detection Modelling, State of the Art", 6 May, 1996 sponsored by the Fire Detection Institute, Bloomfield, CT
19. G. Forney, R. Bukowski, W. Davis, "Field Modelling: Effects of Flat Beamed Ceilings on Detector and Sprinkler Response", Technical Report, Year 1. International Fire Detection Research Project, National Fire Protection Research Foundation, Quincy, MA. October, 1993
20. W. Davis, G. Forney, R. Bukowski, "Field Modelling: Simulating the Effect of Sloped Beamed Ceilings on Detector and Sprinkler Response", Year 1. International Fire Detection Research Project Technical Report, National Fire Protection Research Foundation, Quincy, MA. October, 1994.
21. E. Brozovski, "A Preliminary Approach to Siting Smoke Detectors Based ON Design Fire Size and Detector Aerosol Entry Lag Time", Master's Thesis, Worcester Polytechnic, Worcester, MA, USA, 1989.
22. A. Cote, "NFPA Fire Protection Handbook, 17th Edition", National Fire Protection Association, Quincy, MA. USA, 1992.
23. Tewarson, A., "Generation of Heat and Chemical Compounds in Fires," SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Second Edition, NFPA and SFPE, 1995.
24. J.P. Hollman, Heat Transfer, McGraw-Hill, New York (1976).
25. Custer, R.L.P and Meacham B. "Introduction to Performance Based Fire Safety", SFPE, 1997.
26. Schifiliti, R.P., Meacham B., Custer, R.L.P. "Design of Detection Systems", SFPE Handbook.
27. Marrion, C., "Correction Factors for the Heat of Combustion in NFPA 72," Appendix B, Fire Protection Engineering, SFPE, 1998.
28. Marrion, C. "Designing and Analysing the Response of Detection Systems: An Update to Previous Correlations", 1988.
29. R. Custer and R. Bright, "Fire Detection: The State-of-the-Art," NBS Tech. Note 839, National Bureau of Standards, Washington (1974).
30. Brian J. Meacham, "Characterization of Smoke from Burning Materials for the Evaluation of Light Scattering-Type Smoke Detector Response," MS Thesis, WPI Center for Firesafety Studies, Worcester, MA (1991).
31. M.A. Delichatsios, "Categorization of Cable Flammability, Detection of Smoldering, and Flaming Cable Fires," Interim Report, Factory Mutual Research Corporation, Norwood, MA NP-1630, Nov. 1980.
32. G. Heskestad, FMRC Serial Number 21017, Factory Mutual Research Corp., Norwood, MA (1974).
33. C.E. Marrion, "Lag Time Modeling and Effects of Ceiling Jet Velocity on the Placement of Optical Smoke Detectors," MS Thesis, WPI Center for Firesafety Studies, Worcester, MA (1989).
34. M. Kokkala et al "Measurements of the Characteristic Lengths of Smoke Detectors," Fire Technology, Vol. 28, No. 2, National Fire Protection Association, Quincy, MA (1992).
35. UL 268, Standard for Safety, Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems, Underwriters Laboratories, Inc., Northbrook, IL (1989).
36. Scott Deal, "Technical Reference Guide for FPEtool Version 3.2," NISTIR 5486, National Institute for Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, Gaithersburg, MD, Aug. (1994).
37. F.W. Mowrer, "Lag Times Associated with Detection and Suppression," Fire Technology, Vol. 26, No. 3, pp. 244-265 (1990).
38. J.S. Newman, "Principles for Fire Detection," Fire Technology, Vol. 24, No. 2, pp. 116-127

(1988).

39. Custer, R., Meacham, B., Wood, C. "Performance Based Design Techniques for Detection and Special Suppression Applications", Proceedings of the SFPE Engineering Seminars on Advances in Detection and Suppression Technology, 1994.
40. SFPE Engineering Guide to Performance Based Fire Protection Analysis and Design.

# 附件五 NFPA 600 Standard on Industrial Fire Brigades, 2000 edition. 中文翻譯 摘錄

## 第一章 總則

### 1-1\*範圍

#### 1-1.1

本標準包含了廠區消防隊在組織、操作、訓練和裝備上之最低要求。它也包含了廠區消防隊成員於執行消防滅火及相關行動時之職業安全和健康的最低要求。

#### 1-1.2\*

本標準適用於任何組織、私人企業或工廠等場所所有特定之員工從事消防滅火應變之工作，如緊急應變隊、緊急應變編組、消防編組、廠區緊急應變組織等均適用。

#### 1-1.3\*

本標準不適用於廠區以外的火災緊急應變行動，因廠區消防隊可能遭遇陌生的危險物質或不了解該密閉空間內之配置。

#### 1-1.4

本標準不適用於醫療應變、侷限空間救援應變和危險物質之應變行動。

### 1-2\*目的

本標準訂定之目的在於提供廠區消防隊在組織、操作、訓練上和職業安全與健康上的最低需求。

### 1-3替代需求

本標準性能式目標能應用於不同產業。消防主管機關應有權去核定其組織之運作、訓練、以及職業安全和衛生等要求是否符合規定，或是否具與本標準同等等級以上。

### 1-4\*廠區消防隊之行動限制與責任

#### 1-4.1 通則

暴露於具潛在危險環境中及訓練的程度，將決定廠區消防隊在行動上的限制和所歸屬的責任。廠區消防隊組織編制及標準作業程序應詳述相關限制。

#### 1-4.2 \*事故現場指揮

在某些設施設置地點，會任命指定的員工作為早期火災最初應變人員。廠區消防隊一旦到達了火災現場則應由其負責事故應變與指揮調度。

#### 1-4.3 廠區消防隊初期火災應變

##### 1-4.3.1

當廠區消防隊之成員面對內部和外部火災，於執行滅火行動時若為下列情況則視為初期火災：

- (1) 穿著正常之消防工作服裝亦能安全的執行滅火行動
- (2) 無需採取爬行或其他行動，以避免煙和熱
- (3) 無需穿著熱防護衣或自攜式空氣呼吸器（空氣呼吸器(SCBA)）
- (4) 以手提式滅火器或手持流量達每分鐘125加侖（473公升/分鐘）的消防水線即能有效地撲滅火勢

##### 1-4.3.2

遇下列情形時，廠區消防隊於面對外部初期火災時於熱區和暖區以外應有適當的防護措施：

- (1) 廠區消防隊組織編制及標準作業程序中已列出廠區消防隊之應變職責。
- (2) 廠區消防隊對於該行動已受過相關之訓練。
- (3) 無需自攜式空氣呼吸器和熱防護衣。
- (4) 無需採取個人逃生行動。
- (5) 廠區消防隊能夠利用流量達每分鐘300 加侖（1140公升/分鐘）的消防水線、消防水

柱或使用特殊滅火藥劑等類似滅火裝置進行有效防護措施。

#### 1-4.4 廠區消防隊對於純粹外部火災之中期應變。

當有下列情形時，廠區消防隊員面對外部火災（於熱區內）時應做出適當的滅火攻擊：

- (1) 廠區消防隊組織編制及標準作業程序中已列出廠區消防隊之應變職責。
- (2) 廠區消防隊對於該行動已受過相關之訓練。
- (3) 具備自攜式空氣呼吸器和熱防護衣。
- (4) 廠區消防隊能夠利用流量達每分鐘300 加侖（1140公升/分鐘）的消防水線、消防水柱或使用特殊滅火藥劑等類似滅火裝置進行有效滅火攻擊。

#### 1-4.5 廠區消防隊對於純粹內部結構火災應變。

當有下列情形時，廠區消防隊員面對內部結構火災（於熱區內）時應做出適當的滅火攻擊：

- (1) 廠區消防隊組織編制及標準作業程序中已列出廠區消防隊之應變職責。
- (2) 廠區消防隊對於該行動已受過相關之訓練。
- (3) 已提供自攜式空氣呼吸器和防護衣以進行結構火災之滅火。
- (4) 廠區消防隊能夠利用流量達每分鐘300 加侖（1140公升/分鐘）的消防水線、消防水柱或使用特殊滅火藥劑等類似滅火裝置進行有效滅火攻擊。

#### 1-4.6 廠區消防隊對於外部與內部結構中期火災應變。

當有下列情形時，廠區消防隊員面對外部火災（於熱區內）及內部結構火災（於熱區內）時應做出適當的滅火攻擊：

- (1) 廠區消防隊組織編制及標準作業程序中已列出廠區消防隊之應變職責。
- (2) 廠區消防隊對於該行動已受過相關之訓練。
- (3) 已提供自攜式空氣呼吸器和防護衣。防護衣於近距離的室內結構滅火行動時，須確認無任何破損。
- (4) 廠區消防隊能夠利用流量達每分鐘300 加侖（1140公升/分鐘）的消防水線、消防水柱或使用特殊滅火藥劑等類似滅火裝置進行有效滅火攻擊。

### 1-5 定義

#### 1-5.1 特殊滅火藥劑

滅火藥劑，如化學乾粉、乾粉，二氧化碳，海龍，以及其他類似的非水基藥劑。

#### 1-5.2 \*核准

通過消防主管機關審查核可。

#### 1-5.3 危險的大氣環境

任何大氣環境下，常有氧氣不足或含有毒物質、易引發疾病之污染物存在等情況的可能。危險的大氣環境，有產生立即危害生命和健康的可能性，但也可能不會。

#### 1-5.4 \*主管機關

負責核准設備、安裝與程序之組織、處或個人。

#### 1-5.5 服裝，熱防護

防護衣物，如防護頭盔、防護鞋、防護手套、頭套、長褲、大衣，其設計和製造皆為保護廠區消防隊成員於消防滅火任務時，免受火燒。

#### 1-5.6 \*可燃性液體

該液體之閉杯閃火點等於或高於華氏 100 度（攝氏 37.8 度）。

#### 1-5.7 指派僱員

該僱員並非廠區消防隊之成員，但也經過適當的訓練，學習使用手提式滅火器或小管徑水線於工作現場執行初期火災之滅火行動。

#### 1-5.8 實際演練

實際演練所需要的是設計一個貼近真實的緊急情況，並且要求人員實地參與演練。然而，執行緊急應變行動實際演練的目的在於評估其訓練和教育課程的成效以及了解人員

在緊急應變時，執行個人所屬職責之能力。

#### 1-5.9 藥物

任何物質、化學品、免處方簽之開架式藥品或處方藥物等將會影響廠區消防隊的成員執行表現。

#### 1-5.10 教育

透過系統化的教學傳授知識或技能。這不一定需要正式的課堂教學。

#### 1-5.11 緊急應變行動

有關緊急事件的活動，包括針對事故現場之具體應變行動和各項職務分配。

#### 1-5.12 \*外部滅火

當火勢已經過初期階段，於封閉結構空間外進行滅火攻擊。

#### 1-5.13 防禦式滅火

當無法以手動滅火方式抑制火勢延燒時，為防止火勢延燒，所採取之行動。

#### 1-5.14 初期滅火

火勢未超出初期階段時，對內部或外部的封閉結構或建築火災進行消防滅火行動。

#### 1-5.15 \*內部結構滅火

火勢超過初期階段，在建築物或封閉結構空間內從事滅火攻擊、救援行動。

#### 1-5.16 滅火攻擊

手動滅火模式，其目的以滅火攻擊的方式縮小火勢大小，進而完成滅火。

#### 1-5.17 適當醫療措施

當處於壓力環境，根據合格醫師的指導下，並無相關醫療限制能夠干擾決策的過程及影響指導方針。

#### 1-5.18 身體負荷

當處於緊急應變編制中，根據合格醫師的指導下，並無相關生理或醫療限制能夠妨礙執行艱苦繁重之吊掛或使用自攜式空氣呼吸器。

#### 1-5.19 \*易燃性液體

該液體之閉杯閃火點低於 100°F (37.8°C)，以及在華氏 100°F (37.8°C) 的溫度下，其最大蒸汽壓力為 40 psia (2068 毫米汞柱)。

#### 1-5.20 特殊危險地點

危害存在於某些特定的設備中，廠區消防隊會對這些地點特別進行組織規劃。

#### 1-5.21 事故管理系統

此管理系統或指揮機構執行於緊急應變行動期間，該系統明確地辨識每個人所應負責之工作，並對事故應變進行指揮調度，分配成員應負責之職務與所該扮演之腳色。

#### 1-5.22 初期階段

指發生火災時，其火勢發展情況處於早期階段，尚未到達無法使用手提式滅火器或流量達每分鐘 125 加侖(473 公升/分)的水線撲滅之狀態。對火災之認定是超越了初期階段，需使用熱防護衣、自攜式空氣呼吸器或廠區消防隊的成員必須在地面上爬行才能在濃煙和熱的情況下停留。

#### 1-5.23 廠區消防隊

常駐於廠區中之組織團隊，其成員具有相關知識與技術，並受過培訓，並至少具有基本的消防滅火能力。雇主可能要求該人員從事全職之滅火任務或相關活動，但也可能為非全職性。

#### 1-5.24 廠區消防隊設備

廠區消防隊之緊急應變車輛其主要用於滅火、救援，或其他特殊功能。此類設備包括消防車、發泡設備、雲梯車、救援車以及其他類似設備。

#### 1-5.25 廠區消防隊之管理

最高層管理階層特別指派人員負責廠區消防隊之組織、管理及任務分配。

#### 1-5.26 廠區消防隊培訓協調員

公司指定代表擔任培訓協調員乙職，其須負責工業消防隊的培訓和教育計劃，以達到有效的協調，一致性，優質的培訓等目標

#### 1-5.27 消防水柱

係指可攜式水線或固定配管之固定式滅火設備，使用水或水基滅火藥劑之流量超過每分鐘 300 加侖（1140 升/分）。

#### 1-5.28 廠區區域

適用本標準之區域包括工業、商業、貿易、倉儲、電廠（公共設施）及機構或類似的區域（包括營利性，非營利性以及政府設施）。

#### 1-5.29 執行標準

廠區消防隊成員須藉由完成培訓或教育課程，以提供或證明符合最低之知識和技能要求。

#### 1-5.30 合格醫師

當處於緊急應變時，具有醫師資格證照之合格醫師能夠提供相關職業安全和健康的醫療專業知識。

#### 1-5.31 應變職務

對於火災應變所需之相關服務、職責或任務，需確立廠區消防隊組織編制，並分配給成員確實執行。

#### 1-5.32 應

係指強制規定。

#### 1-5.33 可以

指示為一項建議，但非必要執行。

#### 1-5.34 \*位置

於工業園區/設施中的一處位置，該位置包含之財產屬於該公司所有。

#### 1-5.35 標準

指的是一份完整的文件資料。”標準”的內文中只有包含強制性的條文，主要使用”將、必須”等字眼強調其條文之必要性，另外有些經審議通過後，進而被採納成為正式法律的其他規則，在一般情況下，同樣也會強制要求必須遵循該標準內容。而標準中非強制性的附則內容，則應置於文件中的附錄與註腳，或者使用小號字體等印刷方式註記於本文內容當中，這也代表了這些非強制性附則並不是本標準中所必要考慮的部份。

#### 1-5.36 標準作業程序

一項書面程序，其建立了一個行動的標準流程，並記載廠區消防隊成員在執行緊急應變行動時，其職務上的限制。

#### 1-5.37 密閉結構

一個結構體，其含有屋頂或天花板，且至少有兩面牆，於此建築物中可對人員造成火災危害之威脅，如蓄積濃煙、有毒氣體和熱等類似的危害。

#### 1-5.38 \*支援成員

廠區消防隊所需執行緊急應變職責之人事分配，其考量包括成員具有專業之技術知識或技能，或該成員已被賦予具體任務間接手滅火任務。

#### 1-5.39 訓練

希望學員達到精通熟練的過程，乃是透過課程教育和實際練習操作設備或系統等方式，預期將用於執行所分配之應變勤務。

#### 1-5.40 冷區

冷區是暖區設置後設立於暖區之區域，人員在此區域是處於安全之情況，不受火災危害影響。

#### 1-5.41 熱區



熱區是由發生火災之實際位置，由周圍地區立即劃分出來的一個區域。其距離火災現場有一足夠之距離，以保護從事消防滅火作業之廠區消防隊成員，並避免熱區以外之區域直接暴露到火焰、濃煙或高溫之危害。

#### 1-5.42 暖區

該區域是由熱區之外才所劃分的區域，亦是一個需要受到管控之區域，其範圍與熱區之間須達到足夠的距離，以保護暖區以外的人員免受火災危害之影響。

## 第二章 廠區消防隊之相關需求規定

### 2-1 一般管理

#### 2-1.1\*

企業單位或地方管理組織單位應負責以下項目：

- (1)評估該地區環境與危害特性，根據其評估結果決定該廠區消防隊之應變措施職責。
- (2)根據該區域之特性，分配廠區消防隊之應變責任範圍。
- (3)建立廠區消防隊之組織編制，並持續檢討與執行。
- (4)建立主管機關的指導方針並分配責任區以確保廠區消防隊編制之完善。
- (5)\*建立廠區消防隊成員之職業安全與健康中相關書面政策。
- (6)\*建立廠區消防隊成員執行該相關工作之醫療及應具備之體能需求之書面政策。
- (7)廠區消防隊組織說明應建立或採用績效標準，例如規定廠區消防隊成員在相關技術、知識、安全的必要措施等之基礎能力上應具備足夠能力之相關條目，藉此評估成員能否繼續履行其職責。
- (8)關於描述特定情況與特定危害之標準操作程序，應持續修訂、檢視及妥善保存。
- (9)意見回饋制度應確實執行，並保留其紀錄內容，方可使廠區消防隊組織在員工身體狀況出現變化時，得以使藉由此管道瞭解員工之情況。
- (10)建立本標準所規定之相關需求均可確實執行之相關政策。
- (11)建立年度預算相關政策，並確保該資金可足夠支付裝備、車輛、教育訓練、醫療與職責相關生理體格檢查，以及其他必要項目之花費上。

#### 2-1.2

管理單位應建立、檢查修訂及維持廠區消防隊組織說明。

##### 2-1.2.1\*

應事先規劃好廠區消防隊之組織說明，並持續執行。為確立廠區消防隊組織之存在，組織說明應包含下列各項：

- (1)組織基本架構。
- (2)教育訓練之類型、次數，以及其訓練週期。
- (3)預計之團隊成員人數。
- (4)團隊於作業場所中應盡之職責，並定義廠區消防隊之權限範圍。
- (5)輪班期間，仍有人員可履行其職責。

##### 2-1.2.2\*

組織說明應給予主管機關、廠區消防隊成員及其他指定代表相關查閱權限。

#### 2-1.3

為確使廠區消防隊組織說明完善，管理單位應建立權限與分配責任區。

##### 2-1.3.1

管理部門應指定負責人管理廠區消防隊之組織說明與教育訓練計畫。

##### 2-1.3.2

管理部門應建立廠區消防隊成員於標準作業程序之入門教學、持續執行、強制遵守等相關職責，以確保其安全與健康。

##### 2-1.3.3

管理部門應制定相關政策，確保廠區每一消防隊成員是否合作、參與並遵守廠區消防隊組織之說明與教育訓練計畫。

#### 2-1.4\*

為預防與避免意外、受傷、疾病、死亡等事故，當廠區消防隊履行其責任時，管理部門應確保其法人或當地公司之廠區消防隊成員有無訂定職業安全與健康具體目標與目的之政策。

##### 2-1.4.1

管理部門應確保法人或當地公司之廠區消防隊員之職業安全與健康委員會以及相關成員是否針對廠區消防隊成員進行其職責分配充分說明。

#### 2-1.4.2\*

管理部門應委派適當人員對廠區消防隊之安全計畫予以審查認可並負責。

#### 2-1.4.3

安全計畫應包含以下項目：

- (1)紀錄與資料管理。
- (2)聯絡管理部門、設備供應商、公司安全及醫學健康部門。
- (3)訂定與持續執行標準作業程序。
- (4)預防意外事故。
- (5)規範與維護設備。
- (6)調查意外事故。
- (7)意外現場之安全措施。
- (8)教育訓練。

#### 2-1.5\*

本標準中所有廠區消防隊操作需求相關記錄應妥善保存於適當地點以供主關機關備查。

### 2-2 一般操作

#### 2-2.1\*

意外事故管理系統應建立於緊急情況與操作訓練時，所有成員均可適用之程序，並以書面方式管理。

##### 2-2.1.1

所有涉及緊急應變組織之成員均應熟悉事故管理系統。

##### 2-2.1.2

意外事故管理系統應定義廠區消防隊操作安全職責之相關規則。組織在每一階層當中均應分配相關安全職責之監督人員。

##### 2-2.1.3

本系統應包含任何通報公設消防隊與其他外界機構之角色與職責。

##### 2-2.1.4\*

為確認廠區消防隊成員於緊急事故現場中之情況，應建立可辨認與估計現場人數之標準系統。

##### 2-2.1.5\*

廠區消防隊組織說明有關性能式標準中應訂定成員於緊急應變上之相關技術與知識最低要求，確保廠區消防隊成員於執行特定應變任務時能安全完成。

##### 2-2.1.6

意外事故管理系統應確認有無事先評估成員之風險後才採取行動。當狀況是廠區消防隊成員無法承受時，緊急應變措施應僅限於防禦行動。  
無論於何種程度之風險下，行動方案均不可超出組織說明與標準操作程序之範疇。

#### 2-2.2

應建立、檢查修訂及持續執行於特定情況與特定危害之標準操作程序。

##### 2-2.2.1

程序應之以書面形式保存。並根據其不同功能分別界定。

##### 2-2.2.2\*

程序應包含廠區消防隊成員於火災或其他緊急事故期間特定危害容許曝露時間之相關資訊。

##### 2-2.2.3

程序應規範緊急應變組織職責之範圍。

##### 2-2.2.4

所有廠區消防隊成員應可容易取得這些程序。

#### 2-2.2.5

程序中應確保當所有主要滅火系統與設備失效時，能將此資訊通知至廠區消防隊領隊隊長。

### 2-2.3 風險管理政策

#### 2-2.3.1

廠區消防隊組織應制定緊急應變風險管理政策。

#### 2-2.3.2

風險管理政策應定期檢視廠區消防隊成員有無遵循以下原則：

- (1)當人命搜救之成功性高，些許程度之風險對廠區消防隊成員是可接受的。
- (2)若以適當的方式從事財產搶救且其風險對於廠區消防隊員是安全的範圍，則廠區消防隊員是可以從事搶救行動。
- (3)當生命或財產之搶救已無希望，在沒有安全上之風險時，方可使工業消防隊成員採取行動。

### 2-2.4

廠區消防隊成員應建立火災緊急應變時之操作基本安全需求，至少須包含下述：

- (1)緊急火災事故時，無受過本標準相關訓練規定之成員，不可進入暖區或熱區。
- (2)\*進入熱區時，廠區消防隊成員應穿戴自攜式空氣呼吸器和熱防護衣。
- (3)進入暖區時，廠區消防隊成員需穿著熱防護衣。
- (4)若火災已非屬初期火災，其應變措施應至少由兩名以上廠區消防隊成員相互配合作業。
- (5)於熱區及暖區進行作業之廠區消防隊成員，需建立一互相通訊系統。
- (6)於熱區進行作業之廠區消防隊成員，至少需兩名成員分別通知聯繫熱區外可提供協助資源及於熱區內部保持安全警戒。
- (7)當廠區消防隊成員於熱區進行作業時，暖區需一名穿著適當裝備之其他團隊成員，提供協助與救援功能之後勤支援。
- (8)廠區消防隊位於暖區時，在任何時間內必須均可清楚地看見指揮區之所在位置。
- (9)火災情況出現變化時，任何位於任何火場範圍內之廠區消防隊成員與其他人員，可重新找尋適當之替代位置。
- (10)較無經驗之廠區消防隊成員執行滅火行動時，應指派較有經驗之成員在旁監督。

## 2-3 教育，訓練與演練

### 2-3.1

教育訓練程序應訂定廠區消防隊所有成員職責之相關規定，並持續執行。另需確認他們均能以安全之方式執行所各自之應變職責，並無危害妨礙自身或其他成員。所有的成員應接受訓練達至能勝任應變任務之一定程度，其中包括執行滅火行動與搜救器材與設備之使用。

### 2-3.2\*

成員於執行性能式訓練與教育計畫上應具備最基本的技術與知識。參與緊急應變行動前，團隊成員應獲得每一指定任務之技術需求相關文件。

### 2-3.3

未參與過相關教育訓練之廠區消防隊成員，不可執行任何應變任務。

### 2-3.4\*

教育訓練應有之品質與頻率，可確保廠區消防隊隊員以安全方法執行所被指派之應變任務，並避免使自己或其他隊員處於危險。

### 2-3.5

為預防任何廠區消防隊執行履行他們的職責時造成意外、受傷、死亡與生病，在教育訓練過程中應建立其訓練目標。

### 2-3.6\*

專任之訓練協調人員應提供廠區消防隊相關說明，教育訓練之講師應檢驗其資格。

### 2-3.7\*

廠區消防隊成員之專任領導者，於應變職責上應接受較一般人員更全面之訓練與教育。

### 2-3.8\*

演練應經常執行用以評估廠區消防隊成員之訓練教育計畫之成效與有無能力執行應變任務。若成效評估結果低於標準，應增加額外之訓練，相關課程應予以評估與紀錄，用以改善其成效。

### 2-3.9\*

提供成員之訓練與教育，應檢視是否適用本標準之規定。

### 2-3.10

在廠區消防隊與其他相關類型團隊，其訓練與教育計畫內容，應包含滅火訓練與緊急應變之原則與練習。

### 2-3.11

引進新型設備時，在教育訓練中應告知適用之危害類型，以及該設備之相關使用程序。

### 2-3.12\*

廠區消防隊之訓練應發展與提昇生命安全、財產保護及減少作業干擾等能力。

### 2-3.13

訓練應包括特定場所的危害。(見 2-2.2.2)

### 2-3.14 訓練紀錄

#### 2-3.14.1

應妥善保存每一廠區消防隊成員之個人訓練紀錄。

#### 2-3.14.2

訓練紀錄項目應包含該課程通過之證明、訓練專長種類、複訓證明、相關實務操作與知識原理之評估、各演習之出勤紀錄、有無領導經驗、以及其他廠區消防隊相關活動之特殊表現等，但不僅限於此。

#### 2-3.14.3

培訓紀錄應妥善保存，以供相關主管機關備查。

#### 2-3.14.4

廠區消防隊管理組織與協調者應定期檢查訓練紀錄，以評估團隊於訓練上有無設備上之需求。

## 2-4 廠區消防隊組織

### 2-4.1 廠區消防隊管理部門

廠區消防隊管理部門應負責以下項目：

- (1)在廠區消防隊組織說明裡，確定可執行計畫之內容。
- (2)建立廠區消防隊組織之規模大小。
- (3)開會討論所有需要經過協調與安排之行程。
- (4)建立廠區消防隊相關消防安全設備之檢查計畫，並持續執行。
- (5)整合重要報告紀錄，並維護與審視相關文件。
- (6)\*與當地消防主管機關保持聯繫。
- (7)提供團隊成員暴露於危險物質時，相關處理步驟之安全資訊。
- (8)訂定廠區消防隊成員從事相關職業之基本體格條件需求。

### 2-4.2 廠區消防隊領導者

廠區消防隊之領導者應負責以下項目：

- (1)當團隊行動時無領導者，應建立其指揮系統。
- (2)協助甄選團隊成員。
- (3)建立並維護團隊名冊。
- (4)一定規模以上之團隊應選定人員作為廠區消防隊領導者之助手，所有團隊行動之相關資訊並應讓該助手知悉。

- (5)對於特定危害需事先建立緊急計畫，提供團隊成員暴露於危害物質時，相關處理步驟之安全資訊。
- (6)協助團隊設備上之挑選與維護。
- (7)每年至少發表廠區消防隊管理情形之書面報告一次以上。
- (8)協助火災原因調查。

#### 2-4.3 廠區消防隊領導者之助手

廠區消防隊領導者之助手，應完成所有廠區消防隊領導者與領導者代理人所分配之任務。

#### 2-4.4 廠區消防隊成員。

##### 2-4.4.1

廠區消防隊成員應自廠區內之員工中挑選。這些成員應符合廠區消防隊之成員規定並應是眾多廠區以及單位中所挑選出之適當人選。

##### 2-4.4.2

廠區消防隊成員應配合、參與以及遵守廠區消防隊組織編制與教育訓練計畫之相關規定。

##### 2-4.4.3

廠區消防隊領導者或指定代表，應確保後勤人員已訓練完成，基此他們能勝任所被指派的職務。

#### 2-4.5 身分證明

廠區消防隊成員應頒發身分證明，其目的為下：

- (1)緊急事故現場之人員辨識。
- (2)通過保安人員檢查。
- (3)表示授權。

#### 2-4.6 廠區消防隊通報。

應建立以下方法：

- (1)通知廠區消防隊成員相關事故報告。
- (2)緊急事故發生期間，能使各廠區消防隊間得以相互連繫。

#### 2-4.7 後勤人員

##### 2-4.7.1

後勤人員應針對之前工廠發生的事故進行事前火災沙盤推演計畫，且說明他們於此計畫中之職責分配。

##### 2-4.7.2

後勤人員不可進入暖區與熱區。

### 2-5 執行相關工作所具備之醫療與體格能力需求

#### 2-5.1 一般規定

##### 2-5.1.1\*

廠區消防隊成員其資格獲認可前，應經過合格醫生之檢查，證明其身體條件適合從事該職務。體能狀況應考慮廠區消防隊之應變職責內容，以及應根據該職務所承受之風險與任務內容差異，分別給予不同等級之體格條件要求。

##### 2-5.1.2

若該廠區消防隊成員身上出現酒精與藥物之反應，不可使其參與任何廠區消防隊之訓練。

#### 2-5.2 醫療需求

若該廠區消防隊成員先前已參與過大型滅火訓練或內部結構滅火之訓練，每年均應進行醫療評估，並由合格之醫師視狀況給予所需醫療公假。

#### 2-5.3\* 執行該相關工作所應具備之體格能力需求

##### 2-5.3.1\*

廠區消防隊管理組織應為廠區消防隊成員建立執行該工作所應具備體格能力需求之相關規定。

#### 2-5.3.2

廠區消防隊分配任務以前，廠區消防隊成員須得知 2-5.3.1 所示之關於執行該工作所應具備體格能力需求之相關規定。

#### 2-5.3.3

廠區消防隊成員應遵循 2-5.3.1 所示之關於執行該工作所應具備體格能力需求之相關規定，至少每年需檢查評估一次以上，以確保他們可繼續從事該職務。

#### 2-5.3.4

若 2-5.3.3 所示之評估結果表示該廠區消防隊成員已不符合 2-5.3.1 所示之關於執行該工作所應具備體格能力需求之相關規定時，該成員不可繼續執行它所負責之任務。

#### 2-5.4\*保健

若廠區消防隊成員之身體狀況出現任何可能導致影響其職務之執行，則該廠區消防隊成員應予以回報管理。

### 2-6 廠區消防隊裝備

#### 2-6.1

廠區消防隊組織說明應制訂提供合適裝備之相關規定，且應根據其應變職務之差異分別給予合適之裝備。

#### 2-6.2\*

應考慮其工廠之性質，以及現有可能存在之危害等因素，作為裝備選用之原則。

#### 2-6.3

廠區消防隊之裝備儲存區應提供可快速取用之滅火設備。

#### 2-6.4

為使該地區之設備得以持續使用，廠區消防隊應妥善保存該區之設備清單。

#### 2-6.5

廠區消防隊裝備器材之操作與保養手冊應提供廠區消防隊使用。

#### 2-6.6

廠區消防隊裝備之保養紀錄應授權廠區消防隊使用。

### 2-7 廠區消防隊設備

#### 2-7.1

廠區消防隊管理，所有裝備器材之規格、設計、結構、附屬物、操作、保養、維修應確保廠區消防隊之衛生與安全為考量主要重點。

##### 2-7.1.1\*

已受過正規操作訓練且負責該職務之成員，方可使用廠區消防隊之設備。

##### 2-7.1.2

廠區消防設備駕駛員應擁有符合法定或公司所需的駕駛執照。車輛操作應遵守相關適用的交通法規。

##### 2-7.1.3

廠區消防設備駕駛員應直接負責安全和在相關要求條件下謹慎操作。

##### 2-7.1.4

不得站立操作。

##### 2-7.1.5

搭乘廠區消防隊車輛，站立再邊踏板及其他暴露的位置是不被允許的。

##### 2-7.1.6

所有的人搭乘廠區消防隊車輛應就座並繫上安全帶。

#### 2-7.2

所有廠區消防隊設備應按照製造商的建議維修保養。

#### 2-7.3

所有廠區消防隊設備應至少每周和使用後 24 小時內進行檢查，或修復、檢查和改善不安全狀況。

2-7.4

廠區消防隊設備發現不安全狀態應予列管直到修復為止。

2-7.5

設備上的消防幫浦應維修測試的頻率和程序要符合 NFPA 1911，消防隊幫浦系統的檢修測試標準。

2-7.6

所有高空作業器材檢查和維修測試的頻率和程序，要符合 NFPA 1911，消防部門的高空作業器材測試標準。



### 第三章 廠區消防隊執行初期滅火

#### 3-1 概要

廠區消防隊組織執行初期滅火，應當符合下列要求，此外也適用第一章和第二章的標準。

#### 3-2 教育、訓練和演練

##### 3-2.1\*

所有廠區消防隊成員應每年至少接受一次訓練和教育。

##### 3-2.2

所有廠區消防隊成員應每年至少參加一次演練。

##### 3-2.3 \*

實際火災演變的訓練和演習應符合公認的安全防範措施。

#### 3-3 防護衣及防護設備

熱防護衣及空氣呼吸器(SCBA)不需要要求。

#### 3-4 體格檢查

每個廠區消防隊成員應當符合體格檢查和與工作有關的體能要求，詳細說明如2-5節。

### 第四章 廠區消防隊執行事先的外部防火

#### 4-1 概要

廠區消防隊組織執行事先的外部滅火，應當符合下列要求，除此之外也適用第一章和第二章的標準。

#### 4-2 教育、訓練和演練

##### 4-2.1

所有廠區消防隊成員應每季至少接受一次訓練和教育，並符合 2-3 節的要求。

##### 4-2.2

所有廠區消防隊成員應每半年至少接受一次演練，並符合 2-3 節的要求。

##### 4-2.3

實際火災演變應每年至少一次演練。實際火災演變的訓練和演習應符合公認的安全防範措施。

##### 4-2.4

實際火災演練應盡可能的模擬廠區消防隊員可能會遇到的危害和條件。

#### 4-3 防護衣及防護設備

##### 4-3.1

廠區消防隊成員進入熱區及暖區時，須提供充足數量及尺寸大小適宜的熱防護衣和防護設備。廠區消防隊成員進入熱區及暖區時，穿戴之防護衣及防護裝備須符合下列要求：

##### 4-3.1.1\*

防護衣須符合” NFPA 1971, 建築火災滅火全套防護衣標準” 或” NFPA 1976, 接近滅火的全套防護衣標準” 規定之要求。

##### 4-3.1.2

頭盔、手套及防護鞋須符合” NFPA 1971, 建築火災滅火全套防護衣標準” 之要求”。

##### 4-3.2

所有廠區消防隊成員在熱區作業時，使用之空氣呼吸器(SCBA)及個人警報安全系統(PASS)應符合下列要求：

##### 4-3.2.1

個人警報安全系統(PASS, Personal Alert Safety Systems) 須符合 “NFPA 1982, 個人警報安全系統標準(PASS).”

##### 4-3.2.2

開放循環式自給式空氣呼吸裝置 (Open-circuit-type self-contained breathing devices) 應符合” NFPA 1981, 滅火人員的開放循環式自給式空氣呼吸裝置標準”

#### 4-3.2.3

密閉循環式自給式空氣呼吸裝置 ( Closed-circuit-type self-contained breathing devices ) 應符合美國職業安全衛生研究所(NIOSH)工礦安全衛生部門(MSHA)之規定，連續使用時間至少為 30 分鐘，並且為正壓操作模式。

#### 4-3.3

熱防護衣及防護設備要按照製造商提供之說明書進行使用及保養，並且應建立保養及檢查之程序。專屬的檢查及維修工作職責要被分配。

#### 4-3.4

廠區消防隊成員二個或兩個以上使用空氣呼吸器(SCBA)，應透過視覺、聽覺、肢體、安全指引繩索、電子器材及其他方法等相互溝通，以進行工作協調，並在緊急狀況下互相協助。

凡廠區消防隊成員參與需要空氣呼吸器(SCBA)或其他呼吸防護設備的行動時，至少要分派一人於需要使用呼吸防護設備區域之外圍。該成員的責任在於了解使用空氣呼吸器(SCBA)人員之人數和身分，以及他們的位置、工作職責和進入時間。穿著空氣呼吸器(SCBA)的成員應需接受過訓練並且準備好，可以執行救援任務。

#### 4-3.5

所有的廠區消防隊隊員進入熱區應備有合格的防護裝備，包含可防護的耳朵和頸部的頭套、連接空氣呼吸器面罩、防熱外套，和頭盔。

### 4-4 體格檢查

每個廠區消防隊成員應當符合體格檢查和與工作有關的體能要求，詳細說明如2-5節。

## 第五章 廠區消防隊執行建築物內部火災滅火

### 5-1 概要

廠區消防隊組織執行建築物內部火災滅火，應當符合下列要求，除此之外也適用第一章和第二章的標準。

### 5-2 教育、訓練和演練

#### 5-2.1

所有廠區消防隊成員每季至少接受一次訓練和教育，並符合 2-3 節的要求。

#### 5-2.2

所有廠區消防隊成員每半年至少接受一次演練，並符合 2-3 節的要求。

#### 5-2.3

真實火災訓練每年至少一次。包含真實火災之訓練與演習，應按照” NFPA 1403, 真實火災訓練發展標準”之規定執行。

#### 5-2.4

真實火災訓練應盡可能地將廠區消防隊成員會遇見之一般的危害及狀況。

### 5-3 防護衣及防護設備

#### 5-3.1

廠區消防隊成員進入熱區及暖區時，須提供充足數量及尺寸大小適宜的建築物火災滅火之熱防護服和防護設備。廠區消防隊成員進入熱區及暖區時，穿戴之防護衣及防護裝備須符合下列要求：

##### 5-3.1.1

防護衣、頭盔、手套及防護鞋須符合” NFPA 1971, 結構火災滅火全套防護衣標準”之要求。

##### 5-3.1.2

PASS (Personal Alert Safety Systems) 須符合 “NFPA 1982, 個人警報安全系統標準 (PASS)”

##### 5-3.1.3

開放循環式自給式空氣呼吸裝置 (Open-circuit-type self-contained breathing devices) 應符合” NFPA 1981, 滅火人員的開放循環式自給式空氣呼吸裝置標準”

##### 5-3.1.4

密閉循環式自給式空氣呼吸裝置 (Closed-circuit-type self-contained breathing devices) 應符合美國職業安全衛生研究所(NIOSH)工礦安全衛生部門(MSHA)之規定，連續使用時間至少為 30 分鐘，並且為正壓操作模式。

#### 5-3.2

所有進入熱區的廠區消防隊隊員應備有合格的防護裝備，包含可防護耳朵和頸部的頭套、空氣呼吸器面罩之連繫裝置、建築物火災滅火之防熱外套，和頭盔。

#### 5-3.3

熱防護衣及防護設備要按照製造商提供之說明書進行使用及保養，並且應建立保養及檢查之程序。專屬的檢查及維修工作職責要被分配。

#### 5-3.4

廠區消防隊成員執行地面下之緊急應變行動時，應使用自攜式或是由外部提供的呼吸裝置，除非藉由測試及連續監控確定空氣安全。

#### 5-3.5

凡廠區消防隊成員參與需要空氣呼吸器(SCBA)或其他呼吸防護設備的行動時，至少要分派二人於需要使用呼吸防護設備區域之外圍。其中一人的責任在於了解使用空氣呼吸器(SCBA)人員之人數和身分，以及他們的位置、工作職責和進入時間。這些使用空氣呼吸器(SCBA)之成員需接受過及裝備操作訓練，並可以執行救援任務。

### 5-4 體格檢查

每個廠區消防隊成員應當符合體格檢查和與工作有關的生理需求，詳細說明如2-5節。

## 第六章 廠區消防隊執行建築火災外部及內部滅火

### 6-1 概要

廠區消防隊計畫執行建築火災外部滅火之工作應符合本標準中第1、2、4、5章之規定。

## 第七章 引用刊物

### 7-1

下列所引用文件或其中的某些部分知內容，在本標準中屬強制性之規定，並應考慮本標準部分的要求。於此的每個引用刊物版次皆為美國消防協會現行的標準。在本標準中，某些被引用的強制性文件也可供作參考，因此，也將列在附錄B中。

#### 7-1.1 NFPA 刊物

National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 1403, Standard on Live Fire Training Evolutions, 1997 edition.

NFPA 1911, Standard for Service Tests of Fire Pump Systems on Fire Apparatus, 1997 edition.

NFPA 1914, Standard for Testing Fire Department Aerial Devices, 1997 edition.

NFPA 1971, Standard on Protective Ensemble for Structural Fire Fighting, 2000 edition.

NFPA 1976, Standard on Protective Ensemble for Proximity Fire Fighting, 2000 edition.

NFPA 1981, Standard on Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus for Fire Fighters, 1997 edition.

NFPA 1982, Standard on Personal Alert Safety Systems (PASS), 1998 edition.

## 附錄A 解釋性資料

附錄A並非國家防火協會文件中所要求的一部分，而將其列入僅作為參考之用。  
本附錄包含解釋性資料，依據全文章節加以編號作對應，以便查詢。

### A-1-1

廠區防火專業主要是關心在工作場所所有的火災威脅時，能保護員工及財產的安全。在1980年的勞工安全衛生署訂定規定要求廠區消防隊。這些要求適用於一般公司或地方管理的廠區消防隊，主關機關必須決定他們所需的廠區消防隊的設備。

在美國職業安全及健康管理局(OSHA)，29 CFR 1910.156，Subpart L 廠區消防隊的兩種定義類型，建立廠區消防隊的能力標準和要求確認每一個人的訓練和安全標準。廠區消防隊專業人士努力分類每一個現有的廠區消防隊的初期階段類型或內部結構類別。試圖建立一個完善的設施、先進的廠區消防隊的標準、防損程序技術和訓練委員會依據勞工安全衛生署的引導設置要求為基礎上建立廠區消防隊內部結構。

由美國消防協會在1987年通過NFPA 1500，消防機關安全與衛生計劃之標準，帶來了一個全新的角度 - 將廠區消防隊在地方消防部門列為同一類別。而消防機關安全與衛生之技術委員會所做的工作是確有時際需要的，其目的是保障所有的消防員。而防損程序與訓練技術委員會認為，一個獨立的廠區消防隊標準是必要的。而每個廠區消防隊都有其專業性，正如每個地區的消防部門針對下區問題有其特殊性。廠區消防隊包括那些可以被稱為廠區消防部門，與地方消防機關有許多不同方面的需求。

廠區消防隊和地區消防機關主要的差別是廠區消防隊必須處理的環境和危害，僅限於那些存在於一般私人擁有和經營的設施。雖然這些地區的具體危害，對於廠區消防隊和地區消防隊確實會有同等程度的危害，廠區消防隊的成員通常不關心，也不是他們預期處理會去處理廠外的災害和緊急情況。

除了這個主要的區別，必須記住廠區設施的程序已經建立在所有人員的職業安全與衛生，包括廠區消防隊的成員。此外，按照此標準所組成的廠區消防隊，必然要比地區消防隊更了解建築和設備，以幫助地區消防隊了解許多不明潛在的危險。

而地方政府消防單位，在有許多未知因素的應變情形下，必須提供多樣化服務。如防護規模和是否容易靠近；建築物大小、結構和容量；製造過程產生的危害；固定式滅火系統和特殊藥劑有效性；儲存和使用之溶劑、油品、化學品或其他物質危害等變數，在滅火上可以阻止任何市政消防部門，以及將對消防隊員產生更大的安全風險之所有未知的潛在危害因素

這一明顯的優勢是實現更高層次的廠區消防隊安全，並考量廠區消防隊與地區消防隊之間的差別。

### A-1-1.2

這個標準是為了滿足或超過美國職業安全及健康管理局(OSHA)所要求的與廠區消防隊有關的防火，29 CFR 1910, Chapter XVII, Subpart L。此外，這個標準是為了確保廠區消防隊隊員在執行廠區消防隊的職責時，有適度的職業安全和衛生，正如NFPA 1500，消防機關職業安全與衛生計畫之標準，確保消防機關之成員一定程度的職業安全與衛生。

欲了解更多有關廠區消防隊之組織，請參考第4章在美國消防協會廠區火災危害手冊。

### A-1-1.3

對於已完成本標準規範訓練並符合資格之消防隊，可以處理受到保護的廠區設施相關性

危害。

廠區消防隊符合依本標準的訓練合格，允許處理廠區設施外的火災，只有訓練合格且只有很熟悉火災危害的人員，才能處理工廠外圍火災。例如：廠區消防隊依據這個標準適當的訓練，可以處理廠區設施外的室內建築火災，假如這個救災應變是被廠區消防隊的管理階層所參與及規劃，每個廠區消防隊員必須熟悉這個建築物的內容及配置，至少每一季參訪建築物一次。

#### A-1-2

應要求主管機關確立廠區消防隊的設置。

#### A-1-4

美國職業安全及健康管理局(OSHA)依據潛在暴露和訓練，從指定俱有處理火災責任的員工裡面分離出一個有組織的消防隊。

這些廠區消防隊員的行動和責任的範圍，依據指定期待執行的特定責任，消防隊沒有要去滅火行動任務，則管理層沒有義務去訓練和裝備這些廠區消防隊員去執行任務。

#### A-1-4.2

指派特定員工是為了於火災早期時立即應變，他們將於其工作區域應接受培訓。他們的責任通常僅限於啟動警報，立即採取行動，以撲滅火勢，並撤離該地區。

#### A-1-5.2 經檢驗認可

國家防火協會不核准，審查，或擔保任何裝置，程序，設備，或材料；也不核准或評估執行測試的實驗室。在確定可接受的設施，程序，設備，或材料，管轄機關可以接受以遵守美國消防協會為基礎或其他適當的標準。如果沒有這種標準，上述有關當局可能要求須提供適當安裝，程序，或使用的證據。管轄機關也可參考某關注於產品評價的組織其列表或標籤標記等作法，因此有能力去判定目前所生產列出的項目乃是遵守適當的標準。

#### A-1-5.4 主管機關

標語說明“主管機關”是國家消防協會的文件中廣泛使用的方式，因為司法管轄區和核准機構各不相同，而作為各自所負責的責任。公眾安全是首要的，有管轄權的機關可以是聯邦，州，地方，區域部門或其他區域或個人，如消防局長；消防職行官，防火局長官，勞工部門，衛生署；營建官員；電氣檢查員；或其他有法定權力者。為保險起請參考，保險監察部，評鑑局，或其他保險公司也可代表有管轄權的機關。在許多情況下，財產持有人或其指定代理人具有管轄權力；在政府就任，指揮官或部門官員具有管轄權。

#### A-1-5.6 可燃性液體

可燃性液體之分類如下：

- (1) Class II。液體之閃火點在100°F (37.8°C)至140°F (60°C)之間。
- (2) Class IIIA。液體之閃火點在140°F (60°C)至200°F (93.4°C)之間。
- (3) Class IIIB。液體之閃火點大於200°F (93.4°C)。

#### A-1-5.12 外部預先防火

預先防火往往需要廠區消防隊成員的控制和撲滅外在火災，包含具體地點的危害，如易燃和可燃液體溢流或洩漏，液化石油氣罐裝和變電站。先進的消防通常採用高達300 gpm的（1140升/分）之水線，或類似裝置的手動特殊滅火藥劑。熱防護衣是必要的，且須使用的空氣呼吸器。

#### A-1-5.15 內部結構火災消防滅火

這個定義是取自美國職業安全及健康管理局(OSHA), 29 CFR 1910.

救援是廠區消防隊於滅火時主動去搬運傷患之部分。主動救援需要專用的設備和訓練，如果在侷限空間和高角度救援，就不包含在此標準內。

#### A-1-5.19 易燃性液體。

液燃性液體(第一級)之分類如下：

- (1) Class I A級。液體之閃火點低於73°F (22.8°C)且沸點低於100°F (37.8°C)。
- (2) Class I B級。液體之閃火點低於73°F (22.8°C)且沸點高於100°F (37.8°C)。
- (3) Class I C級。液體之閃火點在73°F (22.8°C)至100°F (37.8°C)之間。

#### A-1-5.34 位置

一個位置可以包含數個設施。

#### A-1-5.38 後勤人員

當組織廠區消防隊，管理人員可以考慮到在火災或緊急事件的需要專科反應職務需求和指派人員編組確保這些反應職務完成。

在許多情況下，並不預期人員在緊急的事件中執行手動滅火行動，但期盼他們執行選定的專門職務。

其中一些專門的職務包括以下內容：

- (a)建築物疏散。火災時，人員被期盼執行他們專職應變任務，以確保人們安全的從密閉建築物或設施中疏散。他們可被稱為廠區消防隊監視員或其他的各種名稱。
- (b)撤水系統控制。人員被分派執行專職應變任務，透過維護人員進行設備維護，以確保自動撤水系統在火災區域裡或在火災事件中之操控。他們可被稱為廠區消防隊撤水閥操作員或其他的各種名稱。
- (c)電力控制。人員工被期盼執行專職應變任務，透過維護人員做設備維護來確保火災區域或在火災事件中的電力控制。他們可以稱為廠區消防隊電工計師或其他的各種名稱。
- (d)程序管制。人員工被期盼執行專職應變任務，透過維護人員做設備維護來確保火災區域的工廠公共設施(例如、蒸氣、水、天然氣、其他液體和蒸氣管道系統)或在火災事件中之控制。他們可以稱為廠區消防隊管控人員或其他的各種相關名稱。
- (e)消防幫浦操作。人員工被期盼執行專職應變任務，來確保在火災事件中固定式消防幫浦正常運作。他們可以稱為廠區消防隊消防幫浦操作員或其他的各種名稱。
- (f)營救。人員工被期盼執行專職應變任務，來確保在採取行動期間和手動滅火行動盡量減少火災造成的損害。他們可以稱為廠區消防隊消防救助人員或其他的各種名稱。
- (g)交通管制。人員工被期盼執行專職應變任務，透過維護人員做設備維護和確保任何應變機構指示火災區域，以確保火災區域周圍或在火災事件中的交通狀況。這些安全部門的操作可以分配給廠區消防隊。

#### A-2-1.1

即使在經濟壓力的時代下，提供充足資金購買適當的設備和進行訓練，以維持廠區消防隊的安全和運作效能是必須的。

消防隊之架構應基於分析該地區之運作，應包含下列，但並不限制：

- (1)財產大小
- (2)財產所有權
- (3)建築物大小和建造
- (4)建築容量
- (5)火災保護設備
- (6)火災危害
- (7)員工安全
- (8)公共火災部門援助
- (9)部門可用性
- (10)設備的轉移和休息時刻
- (11)消防隊其他職務，如消防值班和滅火設備維修人員

#### A-2-1.1(5)

建立一個廠區消防隊成員的職業安全與健康的書面政策，以預防意外事故、傷害、暴露和減少嚴重的事故、傷害、暴露的發生。現有的公司計畫或政策可能符合這個標準。



#### A-2-1.1(6)

建立一個醫療和工作的體能要求的書面依據，將有助於廠區消防隊於醫學上和體能上完成執行應變任務，並將幫助減少傷病的風險。

#### A-2-1.2.1

以下例子是廠區消防隊組織的聲明：

ABC 廠區消防隊組織聲明：

1990 年 1 月

目的：ABC 廠區消防隊是有保護員工和從火災的威脅保護 ABC 公司的財產。廠區消防隊在預期能力隨著初期階段的廠區消防隊鑑定由美國職業安全及健康管理局(OSHA)的部門 L Title 29, Code of Federal Regulations, Part 1910。

會員身分：ABC 公司歡迎任何人加入廠區消防隊，雖然有些特定隊員是指派的，根據他們的特定工作和設施內的位置。目前，團隊裡總共有 25 名隊員。

成員同樣為滅火員和支援者。滅火員預計執行滅火任務，同時利用手提滅火和輪式滅火器和 1.5 英吋(38 公厘)消防管線通過設備。後勤人員不會執行滅火工作，但預期他們執行特定的應變職務來支援滅火行動。這些支援行動如下：

- (1)建築疏散
- (2)放水閥開啟
- (3)消防部門針對火災現場
- (4)消防幫浦正常運作
- (5)滿足滅火人員的後勤需求

組織：該隊伍是由一名隊長領導。廠區消防隊之分隊長適任於其他分隊之隊長職務。當缺乏隊長時，分隊長應管理隊伍。當火災發生時，分隊長或隊長應管控火災事件，直到當地消防隊到達。這時，在現場管理消防隊之主管和分隊長將建立事件聯合指揮。

功能：廠區消防隊的主要功能是在消防隊到達之前執行滅火的行動或操作撒水系統。這些行動不超過隊員防止火災開始蔓延的能力。

附加功能包括：在任何的搶救行動中提供急救援助支援，在任何事件期間是必要的，包括火災、檢查火災保護和每天基本的生命安全設備。

訓練：滅火成員主要的訓練來源，在該設施內進行廠區消防隊員的培訓工作。這種訓練每月進行一次，展開的培訓符合 ISFSI 初期階段消防隊員性能標準 II。

後勤人員每兩個月接受一次火災保護設備的操作訓練、建築疏散訊息和其他相關訊息。這個訓練由廠區消防隊訓練人員提供和其他設備人員，如維護管理員、緊急事件協調員、安全主管。

安全：雖然廠區消防隊的存在是為了保護人民和 ABC 公司的財產，首要考慮的是廠區消防隊員的安全。該隊伍的資源和訓練有限，因此能力也有限。這些限制必須確保不超過所有人員的能力或他們操作設備上的極限。

樣本組織聲明

ABC 公司，根據和 ABC 公司的管理合約和 XYZ 設施操作，將利用緊急應變團隊(ERT)保護這些設施。

緊急應變團隊由員工組成，那些人的正規的工作不是緊急應變。在緊急事件中，緊急應變團隊人員將要離開他們正規的工作崗位並擔任緊急應變團隊的責任。緊急應變團隊成員將被編組入隊，並指派運用事故管理系統之領導者指揮和監督緊急應變行動。緊急事件的緊急應變小組，根據特定位置、時間長短及應變時間，可以利用的成員可由 2 人改變至 40 人。由於受制於緊急應變的規模和持續時間，可藉由其他 XYZ 廠區之已訓練緊

急應變小組成員以及領隊增加成員，且可超過 100 人。

對於密閉建築火災，包括初期火災時，緊急應變小組只執行初期滅火，且不會進入建築物或封閉式建築。包括初期火災之建築火災，緊急應變小組成員將通知當地消防部門或互助組織應變且協助疏散、人數清點、急救和保護鄰近的暴露。

為了處理有特殊為害的儲存和傳送原油火災所應應的緊急應變，應變小組將先進行滅火。直行滅火時，應變小組成員將穿上防護裝備，並有責任進行救援、急救、隔離燃料和從火災外圍利用水、泡沫、和乾粉進行撲滅，不需要進入封閉結構的火災內部進行初期火災的滅火。

緊急應變承包商將被雇用為處理繁雜的火災緊急情況與緊急應變小組的培訓。

對於特殊有害物質的緊急應變，應變小組的功能有限。在執行限制危害物質時，應變小組成員應有適當的個人防護裝備。在接近溢流或洩漏源，且在緊急情況下進行抑制與控制，這些都必須進行培訓。緊急應變承包商將受聘為處理複雜的溢流、洩漏和清理工作，並且對緊急應變小組進行培訓。

每個應變小組成員都將接受適應培訓和教育以執行應變情況。每年以緊急應變訓練學院建立的性能基礎進行 40 小時的消防、安全和危害物質方面的培訓。培訓內容包括軟管和噴嘴的處理、消防員的安全、使用防護裝備、戰術應用、急救、心肺復甦術、危害識別、洩漏控制易燃性液體和氣體的滅火。應變小組在進入應變組織前其成員必須參加並順利完成緊急應變小組的培訓。

應變小組成員每季將進行額外的消防培訓。訓練課程應由符合資格的人員提供，並且在每個國家石油供應設施進行。訓練課程將包括課堂教學和實際操作、保持應變小組成員能熟悉特殊的設備、系統和標準作業程序。

緊急應變團隊領袖需要每年八小時的特殊訓練，將於緊急應變訓練學院訓練 ERT 領隊在實際火災運用的能力以及危害物質處理。這種訓練將要結束，並且由合格人員提供與其他成員。課程內容將包括但不限定，如領導科目、教學方法、事件指揮、通訊、戰術和戰略、標準作業程序。

#### A-2-1.2.2

廠區消防隊組織聲明管理層承諾建立廠區消防隊的目的。這聲明指出所有廠區消防隊相關訊息和目的，且提供廠區消防隊員一個組織團隊的清晰結構和他們廠區消防隊被期待去執行的工作與責任。

除了需要在組織聲明之外，以下訊息也應包括：

- (1) 每個廠區消防隊員權力方針
- (2) 廠區消防隊領導的標號
- (3) 廠區消防隊指導員的標號
- (4) 列表和描述消防隊員有資格領取的表彰和獎勵

廠區消防組織聲明的目的是表示廠區消防隊的基礎和類似組織的任務說明。因此，任何的編組應該要符合組織的聲明訊息。就其本身而言，該組織聲明需要定期修定任務、組織的、或團隊改變的應變職務。

#### A-2-1.4

以下是安全方針聲明的例子：

它是財團法人或本地公司方針操作廠區消防隊在執行指派廠區消防隊反應職務時，提供所有廠區消防隊員最高等級的安全和健康。

#### A-2-1.4.2

在確定個人是否將有全職或兼職分配任務應由管理部門。這項決定應取決於廠區消防隊的規模和結構；行動等級；廠區消防隊在工作環境中的風險等級；事故歷史、傷害、職業病、死亡和暴露。

#### A-2-1.5.

依照公司的方針，醫療紀錄可以儲存在其他地方。

#### A-2-2.1

有關事件管理系統的信息，請參考 NFPA 1561,緊急事件管理系統標準。

#### A-2-2.1.4

廠區消防隊經常於緊急情況抵達現場集合時進行組織編隊。一個系統應被建立且適當地進行監督，以確定每個廠區消防隊員抵達事故現場且編組團隊。一個事故”通報“的標準流程應確實成為組織系統運作的一部分，並確實執行。

#### A-2-2.1.5

廠區消防隊員的性能標準資訊，請參閱 ISFSI 廠區消防和緊急管理訓練的性能標準；Chapter 3 of NFPA 1001, Standard for Fire Fighter Professional Qualifications;或其他性能標準。

#### A-2-2.2.2

廠區消防隊可以鑑定和分別列出特定位置的特殊危害，以及危害的詳細解釋。特殊危害可以由獨特操作和危害物質組成。典型操作是資料處理和電子控制設備，如特殊滅火藥劑釋放可能造成廠區消防隊員、發動機試驗區、油漆浸、混合和儲藏室、噴漆室、易燃液體油灌區、油淬和機械操作、電氣設備通電、有害物質以及可燃粉塵的危害。

#### A-2-2.4(2)

廠區消防隊使用空氣呼吸器(SCBA)應適合測試符合聯邦政府的要求 29 CFR 1910.134, “呼吸防護。”

#### A-2-3.2

不同工作位置的職業訓練要求差異性很大。這些要求可以記錄在特定位置。為了滿足 2.3.2 的要求，廠區消防隊的管理部門可以執行廠區消防隊所需要的分析報告。

培訓相當於 ISFSI 廠區消防隊員與緊急救援人員的滅火訓練；Chapter 3 of NFPA 1001，防火人員專業資格的標準；或其他性能標準。

#### A-2-3.4

管理部門可以制訂計畫和提供培訓計畫，教育，和訓練在本標準規定的最低頻率。

因工作環境調度困難，造成很難提供每個隊員在特定時間作培訓、教育以及訓練。為此，以下提供這些計畫和活動必要的靈活性調整運用：

- (1) 每90天執行季培訓，但間隔不得超過120天。
- (2) 每183天半年度培訓，但間隔不得超過243天。
- (3) 每365天執行年度培訓，但間隔不得超過455天。

#### A-2-3.6

廠區消防隊培訓員可雇用經政府機關、國家認證機構認可或認證之廠區消防隊、消防部門講師等同等人員，應應證明其能力符合主管機關的管理要求。

廠區消防隊講師的能力標準資訊，可參考 ISFSI 廠區消防和緊急管理培訓的性能標準、NFPA 1041 消防指導員專業資格標準；或同等性能標準。

廠區消防隊訓練由個人或公司組織以外的機構承攬時，派任的消防培訓員應證實並保證講師提供專業知識的訓練課程。此培訓應完成課程計畫和性能基礎標準，且經廠區消防培訓員批准。

已接受過教學培訓的廠區消防隊的雇員和成且被消防培訓協調員承認具有相當專業知

識者，可提供經消防培訓協調員認可之課程計畫和性能基礎標準之教學予廠區消防隊員。

廠區消防培訓協調員應監督廠區消防隊訓練和教育計畫以確保品質和對所提供的培訓一致性。

#### A-2-3.7

廠區消防領導應提供培訓在有關事件的管理系統建立在本標準 2-2.1。廠區消防隊領導人的性能標準。見 ISFSI 廠區消防和緊急管理培訓的性能標準-消防隊負責人；Chapter 2 of NFPA 1021，消防官員專業資格證明；或其他性能標準。

#### A-2-3.8

管理部門應指定人員負責規劃和安排特定地點逼真的緊急應變演練。由主管機關決定演練是否預先公告或不公告。管理部門可以考慮定期進行無預警演練。一般而言，演練不考慮培訓評估。然而，預先公告演練能包括具體表現廠區消防隊訓練的成效。預先公告演練可變化不同類型之應變，如一般應變、應變速度和設備使用等。無預警演練可以用來評估廠區消防隊員、廠區消防隊領隊、防火系統和設備的滅火準備。

凡互助單位或其他外部機構在該位置的緊急應變程序發揮重要作用，這些機構應同時進行操練和緊急情況前的計畫。

管理部門應指定人負責觀察演練，和評估廠區消防隊或外部機構的表現。課程學習應納入培訓和教育計畫來改善低於標準的工作能力。

透過演習可得知廠區消防隊的知識和技巧是否達到成效，演練不應該是為培訓。例如，如果廠區消防隊員從沒受過廠區消防隊儀器操作訓練或和緊急消防操作策略或戰略訓練，則不能證明廠區消防隊員可以在演練中執行這些任務之能力。操演的價值在於決定進行複訓的頻率以維持廠區消防隊之技能。

若發生真實緊急應變的頻率足夠，且廠區消防隊表現符合執行目標並且被妥善地記錄，可以減少進行必要的演習次數。

#### A-2-3.9

因為廠區消防隊的成員適用的類型須符合本標準規定。本標準進行審查訓練計畫的適用條款是重要的。

#### A-2-3.12

廠區消防隊的成員被給予機會透過參加外部會議和特殊訓練課程去提升火災防護和滅火的技能與知識。志願擔任消防隊並且接受合格講師認證訓練之成員，這些消防訓練活動的文件紀錄部分，會建立在各消防隊的活動紀錄裡。

#### A-2-4.1(6)

廠區消防隊管理部門應和所有的緊急應變組織應保持密切的工作關係，以在緊急狀況期間合理的進行應變措施。這種關係包括以下內容；

- (1)管理層和緊急反應組織相互簽署書面援助協議。
- (2)建立事件管理系統的識別作用和廠區消防隊和緊急應變組織雙方的責任。
- (3)邀請緊急應變組織參加事前火災沙盤推演計畫預先排演，或設備參觀。
- (4)至少每年邀請一次緊急應變組織參加廠區消防隊的操演
- (5)廠區消防隊和緊急應變組織之間通訊的方法(這種通訊能透過使用共同的無線電頻率，交換各手提收音機，或其他方法)
- (6)確保消防水線相容或提供可以使用的連接器
- (7)廠區消防隊和緊急應變組織的其他現有的設備的知識(這些訊息應包括如供水、幫浦大小、泡沫性能、便攜式或固定式消防水注，以及其他設備)

#### A-2-5.1.1

醫療要求的資訊，請參閱美國職業安全及健康管理局(OSHA)要求條件在 29 CFR 1910.156 或 NFPA 1582，滅火的醫療需求標準。

#### A-2-5.3

應建立最小的體能要求，以保證廠區消防隊員在不利的條件下能夠圓滿完成他們的緊急應變行動。

#### A-2-5.3.1

許多關鍵緊急應變行動可以要求體力，這些任務需要肌肉的力量、肌耐力、有氧代謝能力、靈活性、平衡和無氧能量。廠區消防隊管理應評估上述提及之廠區消防隊員的能力等項目。

#### A-2-5.4

應鼓勵廠區消防隊員保持好的體能狀況。

#### A-2-6.2

可由一廣泛的範圍選擇廠區消防隊員執行任務時所需要的設備，選用設備需依循廠區消防隊組織聲明。以下是一般常用選擇設備的例子；

- (1)手提式滅火器(手提式滅火器應按照NFPA 10，手提式滅火器設備標準)
- (2)輸水管及輸水管配件(消防水帶應按照NFPA 1961，消防水帶標準。輸水管維護應按照NFPA 1962，消防水帶接頭及噴嘴服務測試、使用、維護標準)
- (3)便攜式照明設備、包括便攜式發電機、延長線、電力適配器、手提燈和備用電池
- (4)強行進入工具、包括斧、鋸、電動工具、石膏鈎、刺穿柱、爪工具、開門器、鐵撬、長柄大錘、電線和斷線鉗
- (5)梯子
- (6)搶救和檢修設備
- (7)救援和急救設備
- (8)專用設備如輕便泡沫製造器
- (9)人員防護設備

#### A-2-7.1.1

廠區消防隊設備操作員正規操作標準的資訊，請參閱 ISFSI 廠區消防隊儀器操作員的訓練；Chapters 2 through 6 of NFPA 1002，消防器材操作/操作員專業資格的標準；或其他操作標準。

#### A-3-2.1

訓練和教育可以在同一個會議進行。

#### A-3-2.3

真實火災演練的安全建議如下：

- (1)現場選擇準備。從一重要建築物中選擇一個安全開放區域，並將乾燥植被、易燃液體、氣體和高壓氣體的儲存容器移除。
- (2)安全程序。應遵循以下程序；
  - a.只允許在指定地點吸菸
  - b.燃料和火源的分隔應有足夠的安全距離
  - c.如果於大風或惡劣的天氣條件下會危害人員或鄰近的財產，真實火災演練就不應該進行
  - d.只可以使用適當的點火來源。
  - f.消防員可以從上風處進攻。
  - g.應小心確保人員不可位於有燃燒風險的地區。
  - h.對於B類火災，依據火場變化至少有兩個適當大小和等級的手提式滅火器。
  - i.當火災被撲滅，從火場退出應重整隊伍，並保持警覺以防止再引燃或重新點燃。
- (3)消防訓練發展。演練可以與火災的實際大小相等，讓消防員預估在正常火災時滅火的情形。
- (4)學習服裝。個人參與實地演變可以穿著衣服的类型，他們通常會穿日常工作服。
- (5)講師。講師應履行下列職責；
  - a.引導每一個學生從真實火災演練發展至如何接近、滅火和撤退。

- b.提供適當的監督委員，監督不需參加當下的演練。
- (6)燃料。燃料和處理程序應符合下列條件；
- a.不應該使用易燃液體助燃A類火災的訓練。
  - b.分配可燃液體作為助燃劑，應使用被認可的安全容器。
  - c.進行增加燃料和點火的人員，需接受適當的指示和穿著適當的防護衣。
  - d.在任何使用可燃液體點燃訓練火災的活動，於任何狀況下皆應有合格的人員在場並準備適當的滅火器。

#### A-4-3.1.1

根據特定地點的危害，主管機關能選擇消防衣或隔熱防護衣。在大多數的情況下，消防衣將提供適當的保護等級。無論如何，在特殊的情況下，進入火場的消防服可以提供更高等級的輻射熱保護。

#### A-5-3.5

在火災周圍可使用無線電通訊。無論如何，在火場內部合作的夥伴，不能把無線電通訊當成唯一的工具。

在事故中，沒有危及安全或健康之情況，且只需要單獨的人員便能夠執行織援助或救援行動等這類消防人員的工作，位於熱區外可以增加指派角色，如現場指揮官或安全主任。在廠區消防隊隊員集合之前，沒有任何事項可阻止消防人員從緊急救援活動。有兩個或兩個以上的獨立團隊時，不需要每個隊伍都在內部結構火災進行作業，剩下隊伍留在結構外部。

如果是一個無法由單一出入口持續進行任務的大型建築，且不可能進行快速救援時，至少應增加兩名隊員並應依據是故管理系統將漿們分派至適當的隊伍或區域。

## 附錄B 引用刊物

### B-1

本標準引用了下列文獻或者中間的部分章節，並作為強制性要求而加以使用，同時，也視為本標準的部分要求。某些強制性文獻也可能是為了實現特定的參考目的而被加以引用，因此，這些文獻也被列在第7章中。本標準所引用的每一強制性文獻的發行日均視為NFPA發布本標準的日期。

#### B-1.1 NFPA Publications.

National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA02269-9101.

NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers, 1998 edition.

NFPA 1001, Standard for Fire Fighter Professional Qualifications, 1997 edition.

NFPA 1002, Standard for Fire Apparatus Driver/Operator Professional Qualifications,

1998 edition. NFPA 1021, Standard for Fire Officer Professional Qualifications, 1997 edition.

NFPA 1041, Standard for Fire Service Instructor Professional Qualifications, 1996 edition.

NFPA 1500, Standard on Fire Department Occupational Safety and Health Program, 1997 edition.

NFPA 1561, Standard on Emergency Services Incident Management System, 2000 edition.

NFPA 1582, Standard on Medical Requirements for Fire Fighters, 2000 edition.

NFPA 1961, Standard on Fire Hose, 1997 edition.

NFPA 1962, Standard for the Care, Use, and Service Testing of Fire Hose Including Couplings and Nozzles, 1998 edition.

NFPA Industrial Fire Hazards Handbook, third edition.

#### B-1.2 Other Publications.

##### B-1.2.1 U.S. Government Publications.

U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402. OSHA, Title 29, Code of Federal Regulations, Part 1910, Chapter XVII, Subpart L, “Fire Protection.”

Title 29, Code of Federal Regulations, Part 1910.134, “Respiratory Protection.” Title 29, Code of Federal Regulations, Part 1910.156.

##### B-1.2.2 ISFSI Publications.

International Society of Fire Service Instructors, P.O. Box 2320, Stafford, VA 22555.

Fire Suppression Training of Industrial Fire Brigade Members and Emergency Responders.

Performance Standards for Incipient Stage Fire Brigade Member II.

Performance Standards for Industrial Fire and Emergency Management Training.

Performance Standards for Industrial Fire and Emergency Management Training — Fire Brigade Leader.

Training of Industrial Fire Brigade Apparatus Operators.