

工廠自動撒水設備設計指引

規 定	說 明
<p>一、為提升工廠自主滅火能力，辨識危害風險，設置自動撒水設備抑制火勢，降低人命傷亡與財產損失，特訂定本指引。</p>	<p>本指引訂定之目的。</p>
<p>二、本指引適用對象範圍如下：</p> <p>(一)各類場所消防安全設備設置標準（以下簡稱設置標準）第十二條第四款之丁類場所。</p> <p>(二)原有合法建築物公共安全改善辦法第二條主管機關令其改善消防設備附表二之C類場所。</p> <p>(三)工廠管理輔導法第二十八條之五、第二十八條之六及第二十八條之七第三項規定訂定之特定工廠登記辦法之場所。 前項場所符合設置標準第四編公共危險物品等場所、潔淨室消防安全設備設置要點者，從其規定。</p>	<p>一、第一項明定本指引所稱工廠適用之對象，包含各類場所消防安全設備設置標準第十二條第四款丁類場所之高度、中度、低度危險工作場所，其危險程度於設置標準第四條第一項第三款、第四款及第五款分別定義工作場所之範圍；另原有合法建築物公共安全改善辦法第二條第二項附表二、類組別之C類工業、倉儲類，主管機關得令其依同辦法第二十五條規定辦理改善；以及工廠管理輔導法授權訂定特定工廠登記辦法所登記之工廠，以明確適用範圍。</p> <p>二、第二項明定工廠類已有規範者之排除規定，如設置標準第四編第二百零一條明定公共危險物品製造、儲存或處理場所、可燃性高壓氣體場所及爆竹煙火場所檢討第一種滅火設備，以及潔淨區消防安全設備設置要點規範電子工業廠房潔淨區設置自動撒水設備，已規範設置滅火設備，且法規命令效力高於指引，故從其規定，免適用本指引。</p>
<p>三、管理權人委由消防設備人員評估下列事項，製作設置自動撒水設備之分析：</p> <p>(一)界定場所危害：評估製程與可燃物之起火源、構造材料、操作使用、危害性及其他等危害</p>	<p>一、明定由消防設備人員辨識危害，按消防法第七條第一項及第二項規定，消防安全設備之設計、監造得由消防設備師、現有相關專門職業及技術人員或技術士暫行為之，故消防設備師及其暫行從</p>

<p>因素，並說明其火載量、化學品、危險物品或公共危險物品等燃燒特性。</p> <p>(二)潛在火災樣態：評估起火點、火災規模等火災情境，含快速燃燒或爆炸現象，針對其情境，分析滅火之機制、條件及效果等。</p> <p>(三)擬定滅火策略：分析各種可燃物、使用空間、燃燒特性等因素，依據本指引或國外消防規範，包括自動撒水設備、火警自動警報設備等設備失效條件等。</p> <p>(四)設計自動撒水設備：評估自動撒水設備滅火概念、設置區域及其功能。</p>	<p>業者具消防防專業知能，爰定明消防設備人員得為辨識場所風險、評估及分析設置自動撒水設備之專業人士。</p> <p>二、鑑於工廠廠房因產品製造、處理或包裝等需求，空間區劃、製程機具、動線規劃、使用情形易有風險高低之差異，以及設置自動撒水設備適當性及難易度，為達辨識高危害區設置設當撒水設備，以及經濟合理有效，由專業之消防設備人員評估實際安全需求，分析場所危害、火災樣態、滅火策略、設計自動撒水設備，據以規劃及安裝該設備，以達減災效果。</p>
<p>四、工廠建築物（廠房）之危害等級，分類如下：</p> <p>(一)嚴重火災危害工作場所：製程、作業過程中使用大量塑膠、易燃或可燃液體、可燃固體等可燃物，或空間存放上述可燃物易生大量粉塵、纖維、絮塵等微小粉粒之區域。</p> <p>(二)普通火災危害工作場所：製程、作業過程中使用有限量之塑膠、可燃液體等可燃物，或空間存放限量易燃或可燃固體、液體及氣體之空間。</p> <p>(三)輕微火災危害工作場所：從事低度危險製程、可燃物用量少之工廠。</p> <p>前項危害等級適用對象及範圍之分類表，如附表一。</p>	<p>一、第一項明定工廠之危害等級，依據設置標準第十二條第四款丁類用途之用語，參考美國防火協會（National Fire Protection Association，簡稱 NFPA）第十三號撒水系統安裝標準（NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems，簡稱 NFPA 13）附錄 A.4.3.2 至 A.4.3.6 危害等級分類及 FM Global Property Loss Prevention Data Sheets 3-26 分類，將工廠火災分為嚴重、普通、輕微三個等級之危害，依其危害等級之規模，評估設置自動撒水設備。</p> <p>二、第二項表列不同危害等級適用之對象及範圍，經統計國內火災發生率最高前五種業別為金屬製品製造業、汽車及其零件製造業、食品製造業、紡織業、化學材料及肥料製造業，並參考 NFPA13</p>

	Extra Hazard Group 1 (EH-1) and Group 2 (EH-2)、Ordinary Hazard _Group 1 (OH-1) and Group 2 (OH-2) 與 Light Hazard (LH) 分類，以及考量單一火災重大損失災例，表列工廠業別之嚴重、普通、輕微危害等級。
<p>五、下列工作場所依第三點分析，設置自動撒水設備指引如下：</p> <p>(一)嚴重火災危害工作場所：樓地板面積在五百平方公尺以上或總樓地板面積在一千五百平方公尺以上者。</p> <p>(二)普通火災危害工作場所：樓地板面積在一千平方公尺以上或總樓地板面積在三千平方公尺以上者。</p> <p>(三)輕微火災危害工作場所：樓地板面積在二千平方公尺以上或總樓地板面積在六千平方公尺以上者。</p> <p>前項工作場所儲放鋰離子電池者，應以具一小時以上防火時效之牆、樓板及防火門窗等防火設備區劃分隔，該區劃樓地板面積超過一百平方公尺者，設置自動撒水設備。</p> <p>第二點適用對象符合職業安全衛生法等相關法令實施製程安全評估，需設置自動撒水設備者。</p>	<p>一、第一項明定依危害程度達一定規模者設置自動撒水設備，經統計分析國內工作場所發生火災類別與危害程度，參考行政院主計總處頒「行業標準分類」及美國建築規範 (International Building Code) 之 Type I 至 Type V 五種建築物類型中，耐火性能中等的 Type III 建築物類型，以一千一百一十五平方公尺作為 F-1 類別工作場所（工廠）設置自動撒水設備，並考量經濟與安全之平衡，避免工作場所因故發生火災，未能有效侷限火災面積，故一定規模宜設置自動撒水設備。</p> <p>二、第二項明定儲放鋰離子電池區劃設置自動撒水設備之規模，鑑於國內外製造、處理或儲存鋰離子電池之儲放空間，易因鋰離子電池起火時，產生熱失控 (thermal runaway) 而滅火困難，且燃燒熱釋放率高，參考 NFPA 之建議，採用大量冷卻水限制其對其他設備或場所影響為目前之最佳手段，故面積達一百平方公尺以上設置自動撒水設備。</p> <p>三、第三項明定職業安全規範製程危害高者設置自動滅火設備，依據職業安全衛生設施規則第一〇九條、第一五九條、第二一四條等規定，高壓可燃性氣體之貯存、物料之堆放、熔接裝置之設置場</p>

	所等應設置適當消防設備，爰納入指引綜合評估後設置之。
<p>六、鋰離子電池工廠建築物（廠房）及設施之設置指引如下：</p> <p>(一)建築物應為防火構造。</p> <p>(二)建築物室內裝修為不燃材料或耐燃一級材料。</p> <p>(三)製程、處理等設備或設施之外殼或包護材應避免使用塑膠材料。但使用具有耐燃或阻燃性能之塑膠材料者，不在此限。</p> <p>前項工廠依製程(Manufacturing)風險施予危害防阻措施，製程區、化成和老化區(Formation/aging)及儲存區(Warehouse storage)以具一小時以上防火時效之牆、樓板及防火門窗區劃分隔，其設置指引如下：</p> <p>(一)易受熱損害之高風險區域(如大量成品電池或無塵室)，使用不燃材料製牆區劃分隔，以限制暴露程度。</p> <p>(二)防火區劃之出入口，設置常時關閉式防火門，其窗戶等開口具有同等防火時效，風管等貫穿防火區劃時，施以防火填塞，並設置防火閘門，阻隔火勢蔓延路徑。</p> <p>前項製程或處理程序中，充電和放電操作的電芯、模組、電池(cell/module/battery)等品質測試時，置於負壓環境、通風罩或封閉空間內施行。</p>	<p>一、第一項明定鋰離子電池工廠建築之防火構造及裝修耐燃化，依建築技術規則規定，及參考美國互助保險公司(FM)損害防阻資料表7-112鋰離子電池製造與儲存(FM Property Loss Prevention Data Sheets 7-112 Lithium-ion Battery Manufacturing and Storage【以下簡稱 FM DS 7-112】)第2.2.1節規範，建築物需為防火構造，室內裝修及設備外殼等應為不燃材料或耐燃材料，以限制燃燒速度，阻隔火勢擴大，達到被動防護之目的。</p> <p>二、第二項明定防火區劃原則，依據建築技術規則相關規定，及參考美國FM DS 7-112第2.2.2節至第2.2.4節規範，防火區劃宜設置常閉式防火門、貫穿處施防火填塞及風管設置防火閘門，確保防火區劃完整性。</p> <p>三、第三項明定鋰離子電池相關充放電測試之通風環境，參考FM DS 7-112第2.2.6節規範，針對電芯、模組、電池之充放電功能測試易產生燃燒或熱失控風險，宜於具有排氣、負壓等安全防護空間施行，避免煙熱、可燃氣體蔓延周遭空間。</p>
<p>七、鋰離子電池工廠進行電芯、模組、電池(cell/module/battery)充電操作所需設備之外殼或通風櫃，應有專用機械排氣通風或負壓式</p>	<p>一、第一項規範排出有害氣體，為限制鋰離子電池燃燒或熱失控分解出可燃或有害氣體造成人員危害，參考美國FM DS 7-112第2.3.2節，規範製程等充電設施</p>

<p>排氣系統，該系統為非循環式，並於適當區域引入補充空氣。</p> <p>依據電池可能釋放的氣體，將排氣口設置在設備外殼頂部或底部，以排出比空氣輕和（或）比空氣重的氣體。該通風率在確保正常運轉條件下，不會形成可燃氣體與空氣混合物，通風量至少$0.3 \text{ m}^2/\text{min/m}^3$ (1 cfm/ft^2)。</p> <p>通風系統應確保在通風罩或封閉空間內，緊急通風率為正常運轉通風率的百分之一百五十。當偵測到釋放的氣體，啟動正常運轉通風率；當偵測到碳氫化合物氣體，則啟動緊急通風率。</p> <p>生產區域之排煙系統啟動時，連動關閉空調系統的送風機和回風風機。</p>	<p>設置排氣通風或負壓式排氣系統。</p> <p>二、第二及三項規範平時及緊急時之通風量，鋰離子電池燃燒可能釋放多種有毒及可燃氣體，包括氫氟酸（由電解液分解產生）、一氧化碳、氰化氫、甲烷、氮氧化物等，及參考美國 FM DS 7-112 第2.3.2.1節設計排氣系統、偵測器、正常運轉通風量、緊急通風量等相關規範，當偵測到可燃氣體爆炸下限百分之二十五濃度時，啟動緊急通風率，確保有效排出可燃氣體或有害性氣體，避免發生爆炸事故。</p> <p>三、第四項明定排煙系統啟動時，連動關閉空調系統之運作，以避免熱煙蔓延至建築物內其他空間。</p>
<p>八、鋰離子電池工廠之化成和老化區 (Formation/aging) 設置自動撒水設備，其撒水頭設置指引如下：</p> <p>(一)撒水頭應設置於天花板或樓板。</p> <p>(二)天花板或樓板下方有可能造成撒水障礙之寬度或直徑超過零點九公尺（三英尺），或面積超過零點九平方公尺（十平方英尺）障礙物或夾層，該障礙物或夾層下方應增設撒水頭。</p> <p>(三)可燃材料製成的封閉設備，如烤箱、通風櫃或測試設備內，或包含可燃物之撒水障礙區域，該封閉設備或有撒水障礙區域內應增設撒水頭。</p> <p>(四)生產設備內部進行電解液填充、電池充電或放電等高危險過程者，該生產設備周圍的外殼內應增設撒水頭。</p>	<p>一、因電池工廠之化成區和老化區為鋰離子電池燃燒或熱失控之高風險區域，熱失控燃燒快速及高溫，參考美國 FM DS 7-112第2.4.1節，規範電池工廠化成區和老化區設置自動撒水設備，予以防護。</p> <p>二、參考美國 FM DS 7-112第2.4.1節及第2.4.2節，規範化成和老化區域天花板（或樓板）設置撒水頭，以及有撒水障礙之封閉設備內、障礙物下設置撒水頭，以免造成防護死角。</p>

<p>九、鋰離子電池工廠之化成和老化區（Formation/aging）使用開放式貨架、自動倉儲系統或類似貨架靜置鋰離子電池者，設置貨架式自動撒水設備之指引如下，其安裝如附圖一與附圖二：</p> <p>(一) 貨架頂部或撒水頭上方不得存放鋰離子電池。</p> <p>(二) 鋰離子電池儲存放高於撒水頭或貨架頂部時，該水平支撐物視為虛擬地板，並在上方設置撒水頭。</p> <p>(三) 隔板設置指引如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 每層垂直間距在一點八公尺（六英尺）以下，以限制水平蔓延火勢。 2. 隔板為膠合板時，厚度在十毫米（零點四英吋）以上，隔板為金屬板時，厚度在零點七毫米（零點零三英吋）以上。 <p>(四) 幫浦出水量與水源容量之設置之指引如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天花板自動撒水設備無需與貨架式自動撒水設備保持水力平衡。 2. 幫浦出水量應在每分鐘一千九百公升（五百加侖）以上。 3. 水源容量應在至少三十顆撒水頭繼續放水兩小時以上之水量。 <p>(五) 撒水頭設置指引如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 縱向煙道 (Locate longitudinal flue): <ol style="list-style-type: none"> (1) 撒水頭應設置於貨架儲存結構內。 (2) 自橫向煙道中心線至撒水頭之水平距離在一百五十二毫米（六英吋）以下。 (3) 撒水頭設置於橫向煙道之最
--

- 一、同前點說明一，化成和老化區為發生熱失控事件高風險區域，此處進行電池首次充電和放電，以及電池性能和固體電解質界面膜（SEI）穩定化的區域，以貨架靜置或儲放時，貨架宜設置自動滅火設備，參考美國 FM DS 7-112 第2.4.1節，明定電池工廠化成區和老化區貨架設置自動撒水設備。
- 二、參考美國 FM DS 7-112第2.4.2.1節，明定化成和老化區域暫置電池之貨架，設置自動撒水設備之設置方式、垂直每一點八公尺設置一層撒水頭、幫浦出水量、水源容量、貨架內撒水頭配置方式及最小放水壓力等技術規範。

大水平間距為一點五公尺（五英呎），最小水平間距為零點六公尺（二英呎）。

2. 隔板平面 (Locate face) :

(1) 撒水頭應設置於貨架儲存結構內。

(2) 距離貨架表面的水平距離不超過四百五十毫米（十八英吋）。

(3) 每隔一橫向煙道安裝一個撒水頭，最大水平間距為三公尺（十英呎），最小水平間距為一點二公尺（四英呎）。

(六)撒水設備之配管應裝設於貨架水平構件後方，以降低損壞之可能性。

(七)撒水頭之配置，每層最大垂直距離為一點八公尺（六英呎）。

(八)每層撒水頭上方之水平隔板 (horizontal barrier)，設置指引如下：

1. 水平隔板為合板 (plywood) 時，其厚度在十毫米（零點四英吋）以上，水平隔板為金屬板時，厚度在零點七毫米以上。

2. 水平隔板於縱向煙道空間區域應無間隙，單排和雙排貨架的貨架立柱（橫向煙道）間距在七十五毫米（三英吋）以下。

(九)設置貨架撒水頭應使其最遠的六個撒水頭（如雙排貨架中的三個隔板平面撒水頭和三個煙道撒水頭）之流量在每分鐘至少二百二十七公升（六十加侖）以上；若為設置兩層或兩層以上隔板時，使其遠端八個撒水頭（如雙排貨架中兩層的兩個隔板平面撒水頭和兩個煙

<p>道撒水頭)之流量在每分鐘至少二百二十七公升(六十加侖)以上。</p> <p>(十)貨架式撒水頭特性係數(K值)大於或等於11.2(K160),其放射壓力應在0.7 kgf/cm²以上。貨架式撒水頭特性係數(K值)小於11.2(K160),其放射壓力應在0.5 kgf/cm²以上。</p> <p>(十一)貨架式撒水頭與天花板撒水頭之水力計算得分別計算之。</p>	
<p>十、鋰離子電芯、模組、電池(cell/module/battery)等產品應置於設有貨架式撒水設備之貨架,並符合前點指引。但因製程無法置於貨架,而暫置於置放區域時,應限制置放面積,區域間保持一定距離,以及有限容量,降低火災延燒之電池數量。</p> <p>前項將鋰離子電芯、模組、電池(cell/module/battery)產品置放於金屬箱或紙箱暫時置放者,其置放指引如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> (一)置放面積不超過二十平方公尺(二百平方英呎)。 (二)置放高度不宜超過一點八公尺(六英呎)。 (三)多個置放區域間距不宜小於三公尺(十英呎)寬的通道分隔。 (四)電池充電狀態宜在百分之六十以下。 <p>鋰離子電芯、模組、電池(cell/module/battery)產品置放於無紙盒非發泡塑膠(Uncartoned Unexpanded Plastic, UUP)材質,除應符合前項指引外,其置放指引如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> (一)置放於非發泡塑膠容器 	<p>一、電芯、模組、電池等成品儲放可能包含不同充電狀態,置放於瓦楞紙箱(小型電池)、木箱、金屬箱或塑膠箱中,雖包裝材屬A類火災易於控制,但電池成品燃燒產生高溫,易於誘發其他電池燃燒,而延長燃燒之持續時間。最佳防護措施是使用有架內自動撒水設備之貨架,並符合前點之規定。對於托盤存儲,應限制存儲佔地面積,以最大限度地減少可能涉及火災的電池數量。</p> <p>二、參考國外內鋰離子電池工廠火災災例,及美國FM DS 7-112第2.4.3節,規範鋰離子電芯、模組、電池(cell/module/battery)產品因製程需暫時存放時,以降低火災量及延燒面積為降低損害之對策,規範暫時放置區之面積、堆疊高度、留設通道寬度等措施,降低擴大延燒之風險。</p>

<p>(Unexpanded Plastic)，並低高度堆疊 (low-piled storage)。</p> <p>(二)設置撒水設備防護，如附表二。</p>	
<p>十一、本指引用詞定義如下：</p> <p>(一)配管名稱：(如附圖三)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 立管 (risers)：指自動撒水管絡系統中，與地面垂直之配管。 2. 系統立管 (system riser)：指建築物內，介於水源 (water supply) 與主管 (mains) (供水管或橫管) 間水平或垂直之配管。 3. 支管 (branch lines)：指撒水頭直接或經由短接管間接安裝於其上之配管。 4. 橫管 (cross mains)：指供應支管用水，與支管連接供水或經由立管間接供水之配管。 5. 供水管 (feed mains)：指供應橫管用水，與橫管連接供水或經由立管間接供水之配管。 6. 分支管 (sprig、drop)：指垂直向上供應一個撒水頭用水的配管。 7. 短接管 (nipples)：指短接管分類上屬接頭，可連接二支管徑相同的配管。 <p>(二)溝槽接頭：一種機械式管道連接方式之接頭，分為彈性接頭及剛性接頭。</p> <p>(三)無障礙構造：指建築物水平之結構物（例如樑）、透空百分之七十以上開口率之障礙物、天花板或高度小於一百毫米之結</p>	<p>一、第一項明定本指引之用詞定義。</p> <p>二、第二項明定工廠管理輔導法、建築技術、消防安全設備之用詞，適用工廠輔導法、建築技術規則、各類場所消防安全設備設置標準（以下簡稱設置標準）、密閉式撒水頭認可基準等相關技術規範之用語定義。</p>

<p>構物頂板等對撒水頭無性能障礙之構造。</p> <p>(四)天花板斜率：指天花板與樓地板之夾角。</p> <p>(五)K 值：指撒水頭標稱流量特性係數 $[L/min \cdot bar^{1/2}, LPM/(kgf/cm^2)^{1/2}, GPM/(psi)^{1/2}]$。</p> <p>(六)回彎管：指支管連接至分支管採用倒 U 型方式配管者。</p> <p>(七)補充用撒水頭：指因障礙物阻擋撒水頭放水而於障礙物下方增設之撒水頭。</p> <p>(八)擴展型撒水頭 (Extended Coverage Sprinkler, EC)：指較標準型撒水頭具更大防護面積，使用較高壓力及放水量，防護大區域之撒水頭。</p> <p>(九)防震措施用斜撐：指以鋼管、角鐵、鋼索等與五金配件組合而成，使自動撒水設備之配路定著於結構構件上，兼具有抗拉伸力 (tension) 與壓縮力 (compression)，足以承受地震所造成之橫向和縱向水平地震力功能之構件。</p> <p>本指引所列有關工廠管理、建築技術、消防安全設備用語，適用工廠輔導法、建築技術規則、各類場所消防安全設備設置標準（以下簡稱設置標準）、密閉式撒水頭認可基準用語定義之規定。</p>	
<p>十二、自動撒水設備之配管標稱管徑：</p> <p>(一)配管標稱管徑依消防幫浦加壓送水裝置等及配管摩擦損失計算基準之水力計算配置之，水流流速應不超過每秒六公尺。</p>	<p>一、第一款明定以水力計算配置配管，撒水設備依消防幫浦加壓送水裝置等及配管摩擦損失計算基準計算配置，為避免因設定水流速過快，導致管路震動過於劇烈，且因密閉式自動撒水設備為</p>

<p>(二)前款水力計算配置之管路，支管標稱管徑及其連接之撒水頭個數得參照附表三。</p>	<p>封閉型系統，參考 NFPA 13及水力學建議採用不超過六公尺/秒為設計原則。 二、第二款建議撒水頭個數與最小管徑，參考 NFPA 13 (2022) 28.5.2 規範，避免設計過小管徑影響放水功能，表列管徑與撒水頭個數參照表。</p>
<p>十三、撒水頭除依設置標準第四十六條及第四十七條規定設置外，設置指引如下：</p> <p>(一)同一防火區劃內不得混用不同標稱流量特性係數(K值)、感度種類之密閉濕式或密閉乾式撒水頭。但因設備產生熱源無法避免時，應以天花板或裝置面下設置六十公分不燃材料之垂板區隔。</p> <p>(二)使用標準型撒水頭，其最低標稱流量特性係數(K值)應達$80 \text{ LPM}/(\text{kgf/cm}^2)^{1/2}$ 或 $5.6 \text{ GPM}/(\text{psi})^{1/2}$以上者。若因防護對象特殊、危害風險高或保險等因素，得採用在$160 \text{ LPM}/(\text{kgf/cm}^2)^{1/2}$ 或 $11.2 \text{ GPM}/(\text{psi})^{1/2}$以上者。</p> <p>(三)嚴重火災危害工作場所設置密閉式撒水頭時，其工作區域應避免使用快速反應型撒水頭。但因場所撒水頭安裝高度超過九點一公尺以上者，應選用快速反應型之撒水頭。</p> <p>(四)密閉式撒水頭之感熱元件或隱藏式撒水頭上之蓋板，不得有任何非製造商之噴塗行為。</p> <p>(五)撒水頭與配路之連接不得使用須以火加熱方可拆卸之接著劑，六十五毫米以下之配管得使用螺牙(螺紋)接頭。用於</p>	<p>一、第一項規範撒水設備細部工法，除設置標準有關撒水設備之規範外，參考 NFPA 13第7、8、9、10、16章節及 FM 全球公司財產損防資料表 (FM Global Property Loss Prevention Data Sheets 2-0，以下簡稱 FM 2-0)，針對工廠設置撒水頭之位置、流量、防護對象等補充技術規範。</p> <p>二、第一項第一款參考 FM DS 2-0 2.5 規範，補充撒水頭不宜混用於同一區劃及混用分隔處理方式。</p> <p>三、第一項第二款、第三款參考 FM DS 2-0 2.5、倉庫自動撒水設備設計指引第十四條，考量工廠火載量大、保險需求或其他因素，可採用高標稱流量特性係數(K值)之撒水頭。另避免嚴重火災危害工廠因使用快速反應型撒水頭，於發生火災時開啟過多之撒水頭導致放水不集中，致滅火失敗，補充依裝置面高度選用撒水頭反應型式。</p> <p>四、第一項第四款補充避免因撒水頭之感熱元件、蓋板，因施工噴塗導致其反應延遲或失效情形。</p> <p>五、第一項第五款為避免因接著劑溢出堵塞撒水頭放水口，或因施工加熱導致易熔金屬之撒水頭受到隱藏性破壞，參考 NFPA13 (2022) 第7.4、9.4節補充施工之</p>

<p>螺牙（螺紋）接頭之接著劑，不得塗抹在雌螺牙（內螺牙）上。</p>	<p>(六)於防護區域設置密閉濕式或密閉乾式撒水頭，以平均方式配置。</p>	<p>(七)嚴重火災危害工作場所設置密閉式撒水頭時，其最大防護面積不得大於九平方公尺，撒水頭中心間之最大間距(S)在三點七公尺以下。普通火災危害工作場所設置密閉式撒水頭時，其最大防護面積不得大於十二平方公尺，撒水頭中心間之最大間距(S)在四點六尺以下。使用擴展型撒水頭時，撒水頭中心間之最大間距(S)在四點九公尺以下。</p>	<p>(八)當空間牆面傾斜或呈不規則狀，且撒水頭與任二側牆的距離不超過撒水頭中心間最大間距(S)之二分之一時，另一側牆面距撒水頭之水平距離，可增加至撒水頭中心間最大間距(S)之零點七五倍。(如附圖四)</p>	<p>(九)密閉式撒水頭間距應大於一點八公尺，如無法維持一點八公尺時，應於撒水頭中心距離間設置長二十公分寬十五公分以上之不燃材料擋板；除側壁型撒水頭外，撒水頭距牆面之距離宜大於十公分，且不得大於撒水頭最大防護距離(S)的二分之一倍；若因天花板斜率大於十八點五度以上，則撒水頭間距得大於一點二公尺。(如附圖五)</p>	<p>(十)密閉式撒水頭受建築構造或連</p>	<p>限制。</p> <p>六、第一項第六款為避免撒水頭因配置不平均、間距過大或過小、防護面積不均而影響防護性能，參考NFPA13(2022)第9.5、10.2節補充規範平均方式配置。</p> <p>七、第一項第七款至第九款為避免防護空間因不規則或傾斜致設置過多的撒水頭，補充防護面積設計之邊界值；另第九款所稱撒水頭間距應以撒水頭與撒水頭中心之間距沿天花板斜率量測之，參考FM DS第2-0、2.5節補充放寬限制之條件。</p> <p>八、第一項第十款為避免因連續結構物如樑影響無法設置撒水頭，參考NFPA13(2022)第10.2節、FM DS第2-0、2.5節補充允許延長距離之條件。</p> <p>九、第一項第十一款明定應避免因撒水頭之連接支管過小導致影響水力，參考NFPA13(2022)16.3等相關規定加以限制要求。</p> <p>十、第一項第十二款及第十三款為避免向上型撒水頭因管路影響放水性能，參考NFPA13(2022)第9.4、10.2節補充限制要求。</p> <p>十一、第一項第十四款未避免因水源不潔導致撒水頭阻塞，參考NFPA13(2022)第16.3節補充限制要求。</p> <p>十二、第一項第十五款考量廠房頂板、地板多設置波浪金屬板，參考NFPA13(2022)第9.5、10.2節補充設計規範。</p> <p>十三、第一項第十六款補充向上型撒水頭迴水板與裝置面距離之規範。</p> <p>十四、第一項第十七款及第十八款為</p>
-------------------------------------	--	---	--	--	-------------------------	---

<p>續障礙物之影響時，得以不超過撤水頭最大防護面積，整排單側延長不大於三十公分之距離設置撤水頭。</p> <p>(十一) 用於連接撤水頭之分支管管徑不得小於二十五毫米。</p> <p>(十二) 向上型撤水頭的框架應與所連接之分支管平行。(如附圖六)</p> <p>(十三) 向上型撤水頭下方設有撒水管，且標稱管徑大於七十五毫米以上者，應以三十公分以上之垂直短接管連接。(如附圖七)</p> <p>(十四) 採向下型密閉濕式撤水頭標稱流量特性係數(K 值)小於 $160 \text{ LPM}/(\text{kgf}^{1/2})$ 或 $11.2 \text{ GPM}/(\text{psi}^{1/2})$ 者，若消防水源未經淨化處理，應設置獨立回彎管。(如附圖八)</p> <p>(十五) 密閉濕式撤水頭與裝置面距離之計算，於七點五公分以下之波浪金屬板為低點至迴水板計算之，超過七點五公分以上之波浪金屬板為高點至迴水板計算之。(如附圖九)</p> <p>(十六) 向上型撤水頭迴水板距裝置面須大於七點五公分、小於三十公分。</p> <p>(十七) 採用向上或向下型撤水頭，天花板斜率小於十度，撤水頭軸心與裝置面保持垂直，天花板斜率大於十度、小於十八點五度時，撤水頭與地板保持垂直。</p> <p>(十八) 採用向上或向下型撤水頭，設置於斜率大於十八點五度以上之尖型屋頂時，其撤水頭迴水板與尖頂屋脊下方需小</p>	<p>避免工廠建築物屋頂因斜率不同產生感應元件動作不均問題，參考 NFPA13 (2022) 第 10.2 節補充安裝垂直角度及距離尖型屋脊之安裝要求。</p> <p>十五、第一項第十九款至第二十一款針對建築物內因水平之結構物(如：樑)設置撤水頭有障礙時，參考 NFPA13 (2022) 第 9、10 節、FM DS 第 2-0 節補充密閉濕式撤水頭之安裝方式，以有效發揮其功能。</p> <p>十六、第一項第二十二款至第二十四款考量天花板設置格柵或障板天花時，放水仍可抵地面之防護對象物，參考 NFPA 13 (2022) 第 9.3 節補充無須於格柵天花板等下方設置撤水頭之條件。</p> <p>十七、第一項第二十五款為避免撤水頭因牆壁、柱邊或隔板產生小區域設置過近或過多撤水頭，不利集中滅火或產生跳躍(SKIP)放水現象，參考 NFPA13 (2022) 第 12.1 節補充要求每一個撤水頭因牆壁或隔板產生之防護陰影區域小於一點四平方公尺為原則，以一點四平方公尺/十五顆防護，取零點零九平方公尺為限之彈性。</p> <p>十八、第一項第二十六款補充撤水頭之標示溫度與迴水板距燈具之規範。</p> <p>十九、第一項第二十七款為避免工廠屋頂設有氣樓或大型排氣口，影響撤水頭之動作時間，參考 FM DS 2-0 2.5 補充設置撤水頭之安裝規範。</p>
--	--

<p>於九十公分或距尖型屋頂二側屋頂板小於一百三十公分。(如附圖十)</p> <p>(十九) 建築物水平之結構物落差大於九十公分以上者，得視為牆。(如附圖十一)</p> <p>(二十) 建築物水平結構物或障礙物其透空百分之七十以上開口率者或結構物與結構物中心線大於二百三十公分者，視為對撒水頭無性能障礙。(如附圖十二)</p> <p>(二十一) 密閉濕式撒水頭設置位於樑深大於三十公分、寬度小於一百二十公分時，得於樑二側設置撒水頭，且樑二側之撒水頭需距樑邊大於三十公分以上。(如附圖十三、十四)</p> <p>(二十二) 密閉式撒水頭迴水板下方超過四十五公分以上，有寬度大於六十公分以上之連續障礙物，障礙物下方須設置補充用撒水頭，障礙物如為非密閉式會因上方撒水頭動作有淋濕之虞者，應設置防護板；若障礙物為均勻透空百分之七十以上開口率者，則無需增設補充用撒水頭；另設置於寬度大於一百二十公分以上實體障礙物下方之補充撒水頭，其對障礙物邊之最大距離不得超過撒水頭間距(S)之最大二分之一倍以下。(如附圖十五)</p> <p>(二十三) 天花板設有均勻通透率百分之七十以上之格柵或障板天花、每一開口尺寸需大於零點六毫米以上，且撒水頭距格柵或障板天花距離需大於六十公分以上，格柵或障板天花處得</p>	<p>二十、 第一項第二十八款為避免鄰接戶外採用鋼構頂板，因夏季高溫導致管路溫度上升產生過大壓力狀況，參考 NFPA13 (2022) 第8.1節、FM DS 2-0 2.3補充設置洩壓裝置。</p> <p>二十一、 第一項第二十九款為避免因通風、排氣設施影響撒水頭蓄熱動作之功能，參考 NFPA13 (2022) 第20.9節、FM DS 第 2-0 、2.5 節、Fire Protection Research Foundation, Classification of Modern Vehicle Hazards_Phase2，第四十一頁通風、排氣設施影響撒水頭蓄熱動作，補充通風、排氣設施之設置規範。但實驗室則依照 NFPA 45 要求，予以排除。</p> <p>二十二、 第一項第三十款為避免配管充滿水時，因空氣特性造成管路壓力變化，參考 NFPA13 (2022) 第8.1、16.7 節補充設置管路排氣裝置。</p> <p>二十三、 第一項第三十一款為確保工業製程排氣系統之安全，參考潔淨區消防安全設備設置要點、NFPA 91(2020) Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Particulate Solids (用於蒸汽、氣體、霧狀和顆粒固體空氣輸送的排氣系統標準) 第9.1節及 FM DS 7-1 Fire Protection For Textile Mills (紡織工廠) 第2.2.1、2.3.2節補充易生</p>
---	--

<p>免設置撒水頭。</p> <p>(二十四) 格柵或障板天花設置補充用撒水頭，應設置防護板。</p>	<p>火災風險之製程排氣導管或過濾設施(室)，設置撒水頭之規範。</p>
<p>(二十五) 每一個撒水頭因牆壁或隔板產生之陰影區域（未防護部分）在零點零九平方公尺以下。</p>	<p>二十四、 第二項明定採用撒水頭為取得國內認可之大流量撒水頭時，應取得 UL、FM、ULC、BSI、VdS 或 LPCB 等依據消防機具器材及設備認可實施辦法第五條第一項第七款公告機構之認可，檢附試驗報告或試驗合格證明文件並附加標示，始准使用。</p>
<p>(二十六) 使用標稱溫度未滿攝氏七十五度之撒水頭，在燈具瓦數小於二百五十瓦時，撒水頭之迴水板距燈具底部之距離最小為十五公分，燈具瓦數大於二百五十瓦小於四百九十九瓦時，其距離最小為三十公分；使用標稱溫度攝氏七十五度以上之撒水頭，在燈具瓦數小於二百五十瓦時，迴水板距燈具底部最小為七點五公分、燈具瓦數大於二百五十瓦小於四百九十九瓦時此距離最小為十五公分。</p>	
<p>(二十七) 屋頂設有氣樓或長、寬大於一點二公尺之大型排氣口，應設置補充用之快速反應型撒水頭，補充用撒水頭距排氣口內緣需小於六十公分、撒水頭間距需小於二點四公尺；補充用撒水頭距氣樓或大型排氣口頂得不受撒水頭距天花板距離三十公分以下之限制。</p>	
<p>(二十八) 密閉濕式撒水設備安裝處溫度大於五十攝氏度時（如夏季安裝於頂板之撒水頭），應配置管徑大於六毫米以上之洩壓閥或等效之洩壓裝置，使系統壓力小於最大額定出水壓力；其洩壓水流需排放至室外不影響建築物之處所。</p>	
<p>(二十九) 設置撒水設備之空間設有</p>	

<p>通風、排氣設施或系統時，需以火警自動警報設備偵知後，連動停止其運作。但工廠附屬之實驗室，得考量其危害因素，不連動自動關閉實驗室排氣設施。</p> <p>(三十) 密閉濕式撒水頭或密閉乾式撒水頭之支管，一次側應於配管最高側安裝十五毫米以上手動排氣裝置或自動排氣裝置。</p> <p>(三十一) 工作場所之製程排氣系統非使用不燃材料且其內部會蓄積易燃性氣體或易燃殘留物，排氣導管內最大截面積在零點零四八平方公尺以上時，應在管道內設置撒水頭，其設置規定得依照潔淨區消防安全設備設置要點於排氣導管內設置防蝕、防止粉末纖維堆積撒水頭。另棉絮、纖維等固體類，設置人員可進入定期清理過濾設施（室）者，得於該設施、空間設置撒水頭，並於過濾設施（室）二次側排氣導管內設置紅外線火焰探測器。</p> <p>前項第二款採用非認可之撒水頭時，應檢附 UL、FM、ULC、BSI、VdS 或 LPCB 等依據消防機具器材及設備認可實施辦法第五條第一項第七款公告機構之試驗報告或試驗合格證明文件並附加標示，始准使用。</p>	
<p>十四、工作場所設置密閉式撒水頭，其天花板或頂板為無阻礙構造，則撒水頭安裝高度、標稱流量特性係數（K 值）、安裝方向型式、天花板斜率、撒水頭中心水平間距、撒水頭設計面積等得參照附</p>	<p>一、美國 NFPA、FM 及歐盟除設置於倉庫區域之撒水頭外，均未限制標稱流量係數 K(80)以上之撒水頭之安裝高度，本指引為引進先進設備及提高設計彈性，爰場所挑高超過 10 公尺，得依建築使用需</p>

表四設計與配置。	<p>求設置大流量撒水頭，與國際接軌。</p> <p>二、參考 NFPA 13第20節至第25節及 FMDS 2-0第2.5節補充密閉式撒水頭設置高度超過9.1公尺以上設置大流量撒水頭之設計規範。</p>
<p>十五、工作場所一部分供儲存或暫存產品、貨品或商品使用時，其儲放指引如下：</p> <p>(一)儲存物或貨架高度應小於三點七公尺。</p> <p>(二)單一樓層儲存之樓地板面積應小於當層樓地板面積百分之十或不超過三百七十二平方公尺者。</p> <p>(三)每一儲存空間應小於九十三平方公尺且儲存空間不得相鄰，其間隔距離應大於七點六公尺。</p> <p>(四)雜項塑料儲存空間，儲存物或貨架高度應小於一點五公尺且單一樓層儲存面積不得超過一百八十五平方公尺。</p> <p>(五)臨時性存放儲存物或貨架高度應小於三公尺、單一樓層或區域之儲存面積不得超過二十平方公尺。</p> <p>儲存空間未符合前項指引者，其使用於儲存空間之撒水頭、天花板撒水頭壓力及動作個數，符合倉庫自動撒水設備設計指引之附件四。</p>	<p>一、為降低火載量堆積之風險，參考 NFPA13 (2022) 第3.3、4.3節及 FM 3-26 (2019)第2.3節補充附屬儲存空間之限制及要求規範。</p> <p>二、為避免工廠因儲存空間過大，或高度過高造成火載量過大，致使火災延燒失控擴及工廠生產部分，爰無法符合工廠附屬儲存空間限制者，宜參照倉庫自動撒水設備設計指引附件四設置自動撒水設備，予以防護。</p>
<p>十六、除設置標準第四十七條規定外，免設撒水頭處所之指引如下：</p> <p>(一)外氣流通之裝卸貨區，並以符合建築技術規則規定之防火設備區劃分隔者。</p> <p>(二)不燃材料製之固定水箱，水箱</p>	<p>為避免設置撒水設備不符效益或引起更大危害，參考倉庫自動撒水設備指引及 NFPA 13 (2022) 第9.2、9.3節補充免設置撒水頭之處所，以及禁水性物質場所，宜選用其他有效之自動滅火設備。</p>

<p>及其留設之閒置維修空間，且該固定水箱平時為滿水者。</p> <p>(三)電氣設備空間之外部空間已設自動撒水設備，且符合建築技術規則之防火設備區劃分隔者。</p> <p>(四)建築物樓梯間、電梯豎井、電梯機房、風管、管道間等以不燃材料構築之空間，且符合建築技術規則之防火設備區劃分隔者。但樓梯平台下用於儲物者、電梯機房有液壓設備及通、排風用風管通有易燃性蒸氣者，不在此限。</p> <p>(五)儲存鋁粉、碳化鈣、磷化鈣、鈉、生石灰、鎂粉、鉀、過氧化鈉等禁水性物質或其他遇水時將發生危險之化學品處所，無法設置自動撒水設備時，宜選擇其他之自動滅火設備。</p>	
<p>十七、自動撒水設備之流水檢知裝置、開放式撒水設備之放水區域、查驗閥、水源容量、緊急電源除符合設置標準第五十一條、第五十六條、第五十七條之規定外，其設置指引如下：</p> <p>(一)工廠類建築物設置撒水頭，放水壓力符合設置標準第五十條規定，其放水量依下式計算：</p> $Q=K\sqrt{P}$ <p>Q：放水量(L/min、LPM、GPM) K：撒水頭標稱流量特性係數 (L/min · bar^{1/2}、 LPM/(kgf/cm²)^{1/2}、 GPM/(psi)^{1/2})) P：放水壓力(bar、kgf/cm²、 psi)</p> <p>(二)流水檢知裝置、加壓送水裝置</p>	<p>一、第一項說明流水檢知裝置、放水區域、末端查驗閥、送水口、緊急電源等原則準用設置標準之規定。</p> <p>二、第一項第一款參考密閉式撒水頭認可基準，規範放水量計算公式。</p> <p>三、第一項第二款為避免因制水閥啟閉過快造成水錘現象，參考 NFPA 13 (2022) 第7.5節補充直接目視判斷制水閥啟閉狀態及時間限制。</p> <p>四、第一項第三款及第四款為避免影響加壓送水裝置之吸水性能，補充加壓送水裝置吸入口使用之接頭及閥件安裝順序。</p> <p>五、第一項第五款參考 NFPA13 (2022) 第7.7節，補充流水檢知裝置警報動作時間。</p>

<p>及送水口之制水閥需能以目視方式輕易辨識開關狀態，制水閥全開或全閉動作時間不得小於五秒。</p> <p>(三)加壓送水裝置吸水側配管應與立管同尺寸或選用大一級配管，並採偏心異徑接頭銜接。</p> <p>(四)加壓送水裝置之二次側出水端須裝防震接頭、逆止閥及制水閥。</p> <p>(五)機械式流水檢知裝置應於單個撒水頭動作五分鐘內發出警報，電氣式流水檢知裝置應於單個撒水頭動作一分鐘內發出警報，直至水流停止。</p> <p>(六)密閉式設備之查驗閥應設置在放水壓力最低之最遠支管末端，其排水口不宜連接建築物內之排水系統。</p> <p>(七)流水檢知裝置設置之排水閥或測試閥，不宜連接建築物內之排水系統，宜為獨立排水。</p> <p>(八)立管及流水檢知裝置二次側橫主管末端，宜設置三十二毫米以上沖洗接頭或可拆卸之盲封。</p> <p>(九)設置標稱流量特性係數(K 值)為 $80 \text{ LPM}/(\text{kgf}^{1/2})$ 或 $5.6 \text{ GPM}/(\text{psi}^{1/2})$ 之撒水頭時，輕微火災危害工廠最小設計動作之撒水頭數量為八個，普通火災危害工廠最小設計動作之撒水頭數量為十五個，嚴重火災危害工廠最小設計動作之撒水頭數量為三十個，其最低水量如附表五。</p> <p>(十)生產鋰系、鋰離子電池，非屬倉庫自動撒水設備設計指引之工廠附屬儲存空間，撒水頭之</p>	<p>六、第一項第六款及第七款為避免撒水系統因測試排水，直接接入一般排水系統導致水損，參考 FM DS 第 2-0、2.3 節補充排水之規範。</p> <p>七、第一項第八款參考 FM DS 第 2-0、2.2 節，為利後續維護管理撒水系統，增設沖洗接頭或可拆卸之盲封之規範。</p> <p>八、第一項第九款參考 NFPA 13 (2022) 第 19.2.3 節補充撒水頭設計之需水。</p> <p>九、第一項第十款參考 FM DS 8-1 鋰系電池設置撒水之要求，補充撒水頭數量及出水壓力。</p> <p>十、第一項第十一款參考設置標準第五十七條撒水頭繼續放水時間及撒水頭設計動作顆數，補充自動撒水設備水源容量之規定。</p> <p>十一、第一項第十二款因工廠類建築物一旦發生火災其火災危害較大，政府消防力介入時程需較長整備期，爰增加自動撒水設備放水時間至三十分鐘。</p>
---	---

<p>標稱流量特性係數(K 值)為320 $LPM/(kgf^{1/2})$ 、 360 $LPM/(kgf^{1/2})$ 、 22.4 $GPM/(psi^{1/2})$ 或 25.2 $GPM/(psi^{1/2})$，其最大安裝高度應小於十點八公尺，最小設計動作之撒水頭數量應為十二個、出水壓力需大於每平方公分二點四公斤 (2.4 bar)。</p> <p>(十一) 水源容量應在設計動作撒水頭數量繼續放水三十分鐘以上之水量，緊急電源應供其有效動作三十分鐘以上。</p>	
<p>十八、管吊掛設置指引如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (一)管吊掛至支管末端之距離應小於零點三公尺。 (二)每一管吊掛所吊掛之支管長度應小於一點八公尺。 (三)每一管吊掛至接頭處之距離應小於零點九公尺。 (四)每一管吊掛至支管垂直點之距離應小於三點六公尺。 (五)支管為一百毫米（四英吋）以下採零點九五毫米（零點四英吋）螺桿設置，一百毫米（四英吋）以上採一點二毫米（零點五英吋）螺桿設置。 	<p>明定自動撒水設備管吊掛之規範，參考 NFPA 13 第18章補充規範。</p>
<p>十九、抗震保護設置指引如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (一) 所有立管上下兩端六十公分範圍內，設置溝槽式彈性直接頭，但長度短於九十公分之立管，得免裝溝槽式彈性直接頭；長度介於九十公分至二百一十公分者，設置一個溝槽式彈性直接頭。 (二) 多樓層建築物內之立管，樓地板上方三十公分、下方六十公分範圍內，應加裝溝槽式彈性直接頭。 	<p>參考 NFPA13 (2022) 18章之要求規定，補充工廠自動撒水設備具有抗震保護之要求。</p>

- (三) 撒水配管在六十五毫米以上，穿越混凝土牆或磚牆時，在混凝土牆或磚牆的二邊、離牆面三十公分之範圍內，應加裝溝槽式彈性直接頭。
- (四) 供應一個以上撒水頭之配管，當配管向下延伸且延伸長度超過四點六公尺時，應在配管上端六十公分範圍內，安裝溝槽式彈性直接頭。
- (五) 撒水配管穿越建築物之伸縮縫 (expansion joints) 時，在伸縮縫 (expansion joints) 一邊應安裝一個溝槽式彈性直接頭，其設置位置須在距離伸縮縫六十公分範圍內，並設置地震分隔裝置。
- (六) 防震措施用斜撐指引如下：
1. 水平斜撐分為雙向斜撐 (two-way braces) 和四向斜撐 (four-way braces) 兩種。
 2. 長度超過一公尺之立管頂端，應提供四向斜撐。
 3. 管徑六十五毫米以上的支管或其他配管，應橫向斜撐。
 4. 管路變更方向的位置，應提供橫向和縱向斜撐。
 5. 管徑大於六十五毫米以上之配管，橫向斜撐最大間距不得超過十二公尺，同一配管上之最後一個斜撐，與配管末端的距離，應維持在一點八公尺以下。
 6. 管徑大於六十五毫米以上之配管，縱向斜撐的最大間距不得超過二十四公尺，最後之縱向斜撐與配管末端的距離不得超過十二公尺，當縱

向斜撐的設置位置與被橫向斜撐之配管中心線相距不超過六十公分時，該縱向斜撐得視為一個橫向斜撐。

7. 系統立管頂端應以四向斜撐（4way bracing）予以固定，立管上之四向斜撐彼此間距，最大不超過七點六公尺。設在立管頂端的四向斜撐，得同時作為相連之橫管的縱向斜撐或橫向斜撐。
8. 防擺盪斜撐設備除斜撐鋼管(pipes)、角鋼(angles)、圓桿(rods)或鋼板(flats)外，其組合五金配件宜採用經國內CNS或國外UL、FM、歐盟、日本等登錄或認證，並依產品設計之水平負載荷重確認其可承受載重。

(七) 地震分隔組件(seismic separation assembly)：建築物之消防配管穿過非同棟大型建築物或建築物設置之地震分隔縫時，應安裝地震分隔組件或擺盪接頭(swing joints)，該組件由可朝各種方向移動之管件、配管和直接頭組合而成，得容許移動之程度應滿足實際計算之差異性移動(differential motions)。

本指引配管所使用之溝槽接頭，除因前項防震保護需求外，應以剛性接頭連接。

附表一 危害等級適用對象及範圍分類表

危害等級	主用途	產業別 編號	備註與細項說明	NFPA13對應之 危害分級
嚴重火災 危害	金屬製品 製造業	25	有壓鑄及金屬擠壓行為，以 EH-1 分類 1. 金屬刀具、手工具及模具 2. 金屬結構及建築組件 3. 金屬容器 4. 金屬加工處理（鍛造、熱處理） 5. 其他金屬製品（螺絲、鉚釘）	EH-1
	汽車及其 零件製造 業	30	有壓鑄及金屬擠壓行為，以 EH-1 分類 1. 汽車 2. 車體 3. 汽車零件	EH-1
普通火災 危害	食品製造 業	8	1. 肉類加工 2. 水產加工 3. 蔬果加工 4. 動植物油脂 5. 乳品	OH-1
	食品製造 業	8	1. 碾穀、磨粉及澱粉製品 2. 動物飼品 3. 其他食品（糖果、茶）	OH-2
	紡織業	11	1. 織布 2. 不織布 3. 染整 4. 紡織品	OH-2
	成衣及服 飾品製造 業	12	1. 成衣 2. 服飾品	OH-2
	紙漿、紙 及紙製品 製造業	15	1. 紙漿、紙及紙板 2. 瓦楞紙板及紙容器 3. 其他紙製品（家庭及衛生用紙）	OH-2
	化學材料 及肥料製 造業	18	1. 化學原材料 2. 肥料及氮化合物 3. 人造纖維	OH-2
	其他化學 製品製造 業	19	1. 農藥及環境用藥 2. 清潔用品及化粧品 3. 未分類其他化學製品	OH-2
	橡膠、塑 膠製品製 造業	21 22	1. 橡膠製品（工業用橡膠製品） 2. 橡膠製品（輪胎） 3. 塑膠製品（塑膠皮、板及管材、塑 膠膜袋、塑膠外殼及配件）	OH-2
	非金屬礦 物製品製 造業	23	1. 玻璃及其製品 2. 耐火、黏土建材及其他陶瓷製品 3. 水泥及其製品	OH-1

			4. 石材製品 5. 其他非金屬礦物製品	
普通火災 危害	基本金屬 製造業	24	1. 鋼鐵 2. 鋁 3. 銅 4. 其他基本金屬	0H-2
	電子零組 件製造業	26	1. 半導體 2. 被動電子元件 3. 印刷電路板 4. 光電材料及元件 5. 其他電子零組件	0H-1
	電腦、電 子產品及 光學製品 製造業	27	1. 電腦及其週邊設備 2. 通訊傳播設備 3. 視聽電子產品 4. 資料儲存媒體 5. 量測、導航、控制設備及鐘錶 6. 輻射及電子醫學設備 7. 光學儀器及設備（如相機）	0H-1
	電力設備 及配備製 造業	28	1. 發電、輸電及配電機械 2. 電池 3. 電線及配線器材 4. 電線及配線器材（電纜線製造） 5. 照明設備及配備 6. 家用電器 7. 其他電力設備及配備	0H-1
	機械設備 製造業	29	1. 金屬加工用機械設備 2. 其他專用機械設備 3. 通用機械設備（如原動機、傳動設 備）	0H-1
	其他運輸 工具及其 零件製造 業	31	1. 船舶及浮動設施 2. 機車及其零件 3. 自行車及其零件 4. 未分類其他運輸工具及其零件	0H-2
輕微火災 危害	其他製造 業	33	1. 育樂用品 2. 醫療器材及用品 3. 未分類其他製品（如拉鍊）	0H-2

註：NFPA13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems,

分類為 Extra Hazard Group 1 (EH-1) and Group 2 (EH-2)、Ordinary Hazard Group 1 (OH-1) and Group 2 (OH-2) 與 Light Hazard (LH)。

附表二 塑膠容器儲放低堆疊鋰離子電池之撤水設備表

Commodity	Max Ceiling Height, ft (m)	Quick-Response					Standard-Response					
		K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K16.8 (K240)	K22.4 (K320)	K25.2 (K360)	K25.2EC (K360EC)	K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K19.6 (K280)	K25.2 (K360)	K25.2EC (K360EC)
Wet System, Pendent Sprinklers, 160°F (70°C), Number of AS @ psi (bar)												
UUP	30 (9)	25 @ 50(3.4)	10 @ 62(4.3)	10 @ 43(3)	14 @ 24(1.7)	14 @ 19(1.3)	12 @ 38(2.6)	25 @ 50(3.4)	25 @ 32(2.2)	25 @ 16(1.1)	25 @ 10(0.7)	25 @ 50(3.4)
	45 (14)		10 @ 62(4.3)	10 @ 43(3)	14 @ 24(1.7)	14 @ 19(1.3)						
	60 (18)			10 @ 50(3.4)	10 @ 40(2.8)							
Wet System, Upright Sprinklers, 160°F (70°C), Number of AS @ psi (bar)												
UUP	30 (9)	25 @ 50(3.4)	10 @ 62(4.3)	10 @ 43(3)			12 @ 38(2.6)	25 @ 50(3.4)	25 @ 22(1.5)		25 @ 10(0.7)	
	45 (14)		10 @ 62(4.3)	10 @ 43(3)								

附表三 支管撤水頭管徑及設置個數

撤水頭設置八個以下者					
管徑	25毫米 (1吋)	32毫米 (1-1/4吋)	40毫米 (1-1/2吋)	50毫米 (2吋)	65毫米 (2-1/2吋)
個數	2個	3個	5個	8個	
撤水頭設置九個以下者					
個數	1個	3個	5個	9個	
撤水頭設置十個以下者					
個數	1個	3個	5個	9個	10個

附表四 密閉式撤水頭設計與配置參照表

嚴重火災危害工廠							
天花板或頂板高度 (m)	K 值 LPM/(kgf/cm ²) ^{1/2}	安裝方向	最大天花板斜率	撒水頭中心直線間距(m)		撒水頭設計面積 (m ²)	
未滿 9.1公尺	≥K(80)	向下 向上	18.5°	2.1	3.7	6	9.3
	K(160)EC	向上	10°	3	4.9	9.3	23.8
	K(200)EC	向上	10°	3	6.1	9.3	37.2
	K(360)EC	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
9.1公尺以上未滿13.7公尺	≥K(80)	向下 向上	18.5°	2.1	3	6	9.3
	K(160)EC K(200)EC	向上	10°	3	4.9	9.3	23.8
	K(360)EC	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
13.7公尺以上未滿18公尺	≥K(160)	向下 向上	18.5°	2.4	3	6	9.3
	K(360)	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
18.3公尺以上	≥K(200)	向下 向上	18.5°	2.4	3	6	9.3
	K(360)	向下	18.5°	3	4.3	9.3	18.2

		向上					
輕微火災危害工廠							
天花板或頂板高度(m)	K 值 LPM/(kgf/cm ²) ^{1/2}	安裝方向	最大天花板斜率	撒水頭中心直線間距(m)		撒水頭設計面積(m ²)	
未滿 9.1公尺	≥K(80)	向下 向上	18.5°	2.1	4.6	6	12.1
	K(160)EC	向上	10°	3	4.9	9.3	23.8
	K(200)EC	向上	10°	3	6.1	9.3	37.2
	K(360)EC	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
9.1公尺以 上未滿13.7 公尺	≥K(80)	向下 向上	18.5°	2.1	4.6	6	12.1
	K(160)EC	向上	10°	3	4.9	9.3	23.8
	K(200)EC	向上	10°	3	6.1	9.3	37.2
13.7公尺 以上未滿 18公尺	K(360)EC	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
	≥K(200)	向下 向上	18.5°	2.4	3	6	9.3
18.3公尺 以上	K(360)EC	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
	≥K(80)	向下 向上	18.5°	2.1	4.6	6	12.1

普通火災危害工廠							
天花板或頂板高度(m)	K 值 LPM/(kgf/cm ²) ^{1/2}	安裝方向	最大天花板斜率	撒水頭中心直線間距(m)		撒水頭設計面積(m ²)	
未滿 9.1公尺	≥K(80)	向下 向上		2.1	4.6	6	20.9
	K(80)EC	向下	10°	3	6.1	9.3	37.2
	K(114)EC	向上					
	K(160)EC	向下	10°	3	6.1	9.3	37.2
	K(200)EC	向上					
	K(360)EC	向下 向上		3	4.3	9.3	18.2
9.1公尺以 上未滿13.7 公尺	≥K(80)	向下 向上	18.5°	2.1	4.6	6	12.1
	K(160)EC	向上	10°	3	4.9	9.3	23.8
	K(200)EC	向上	10°	3	6.1	9.3	37.2
13.7公尺 以上未滿 18公尺	K(360)EC	向下 向上	18.5°	3	4.3	9.3	18.2
	≥K(200)	向下 向上	18.5°	2.4	3.7	6	11.1
18.3公尺 以上	K(360)	向下 向上	18.5°	3.0	4.3	9.3	18.2
	≥K(80)	向下 向上		2.1	4.6	6	20.9

EC：擴展覆蓋型撒水頭 (Extended Coverage Sprinkler)

附表五 撒水頭最低需水量表

工廠類建築物危害等級	撒水頭之水量(密度/面積) L/min (mm/min)
嚴重火災危害工廠	12.2/230 m ²
普通火災危害工廠	8.1/140 m ²
輕微火災危害工廠	4.1/140 m ²

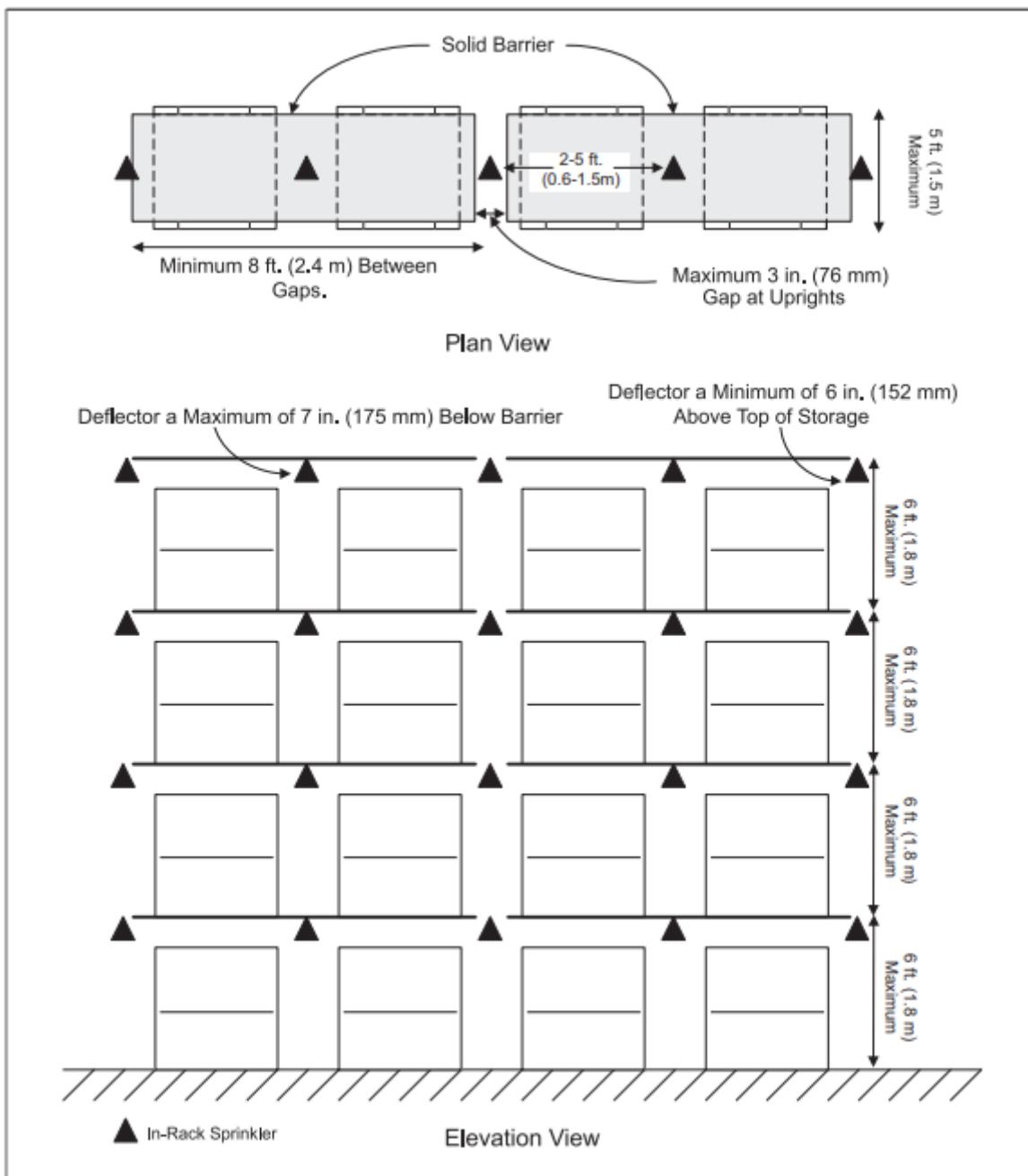


Fig. 2.4.2.2.1-1. Single-row rack in-rack sprinkler layout for li-ion cells/modules/batteries

附圖一 單排貨架撤水設備撤水頭及水平隔板示意圖

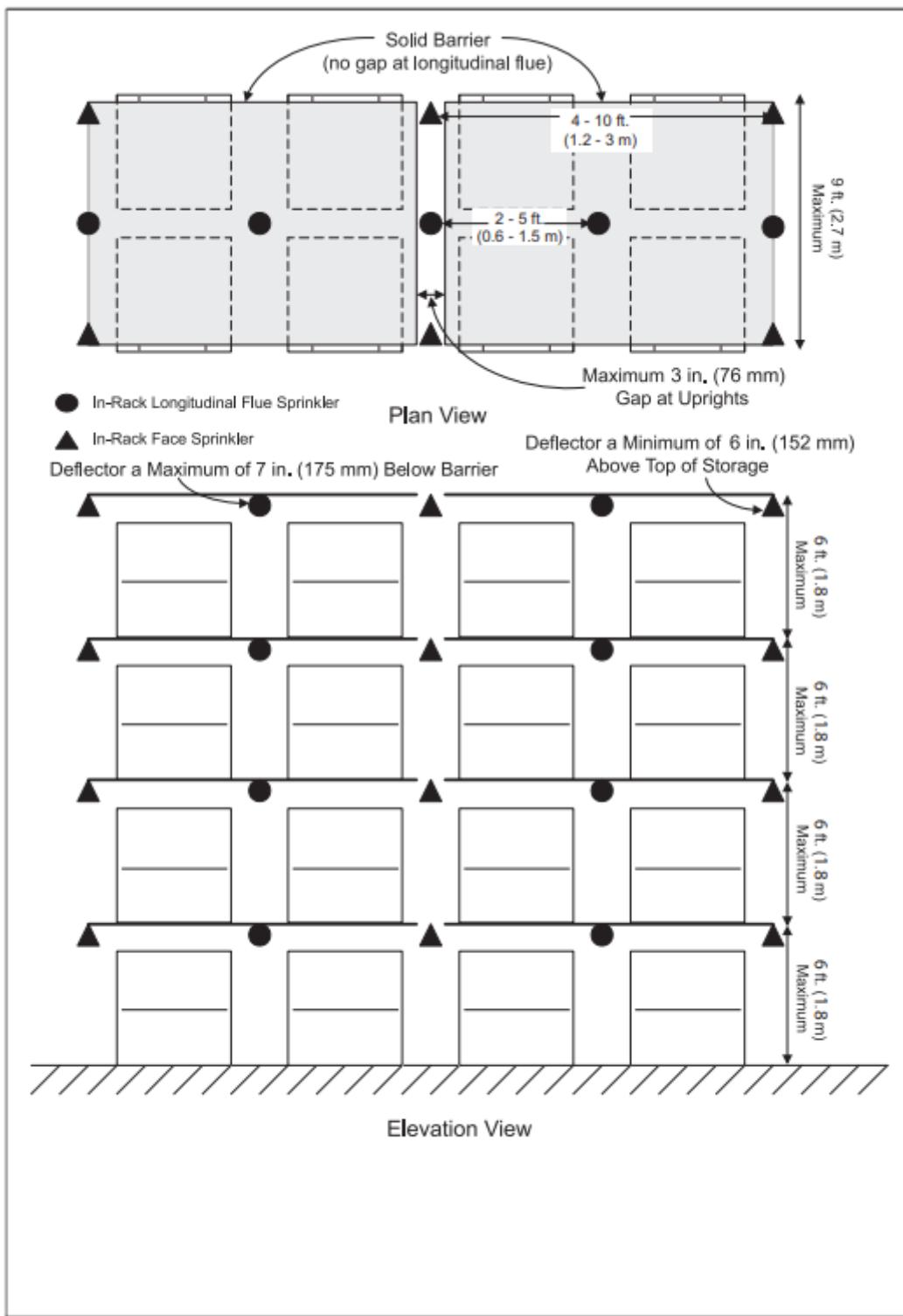
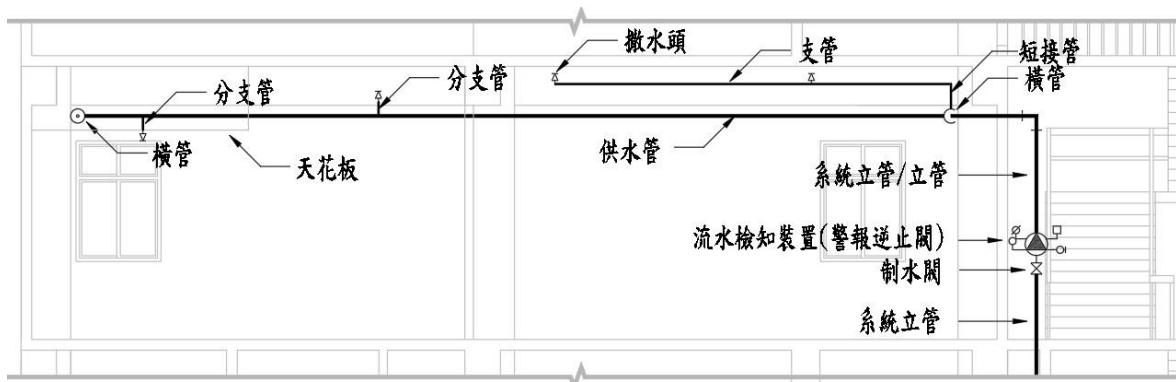
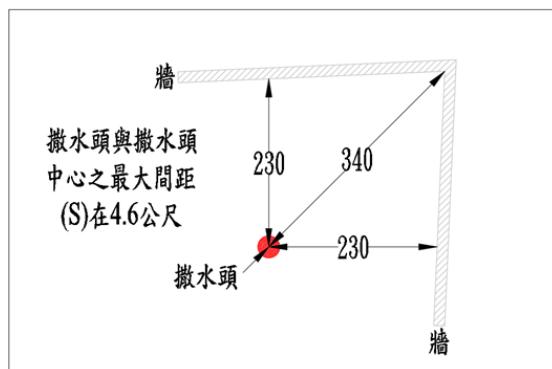


Fig. 2.4.2.2.1-2. Double-row rack in-rack sprinkler layout for li-ion cells/modules/batteries

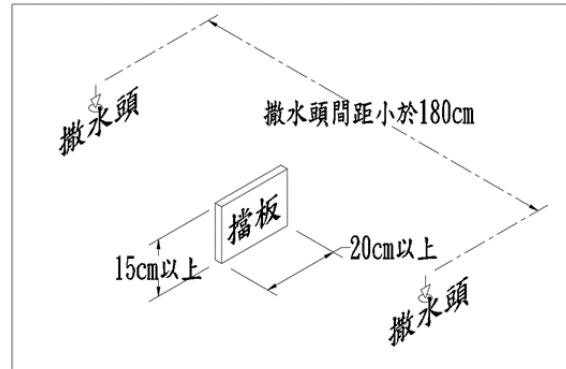
附圖二 雙排貨架撤水設備撤水頭及水平隔板示意圖



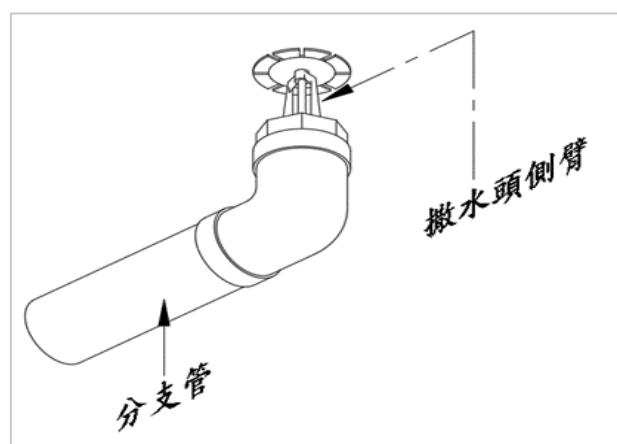
附圖三 配管名稱示意圖



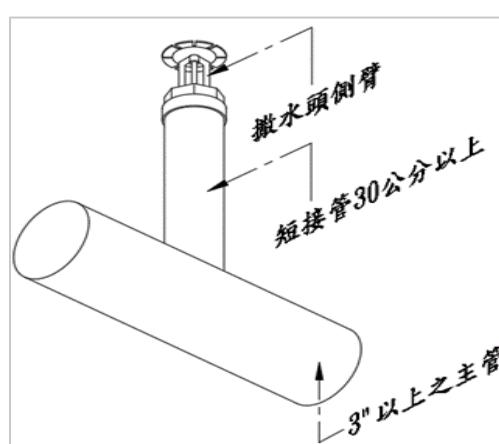
附圖四 撒水頭與牆距離示意圖
附圖四 撒水頭與牆距離示意圖



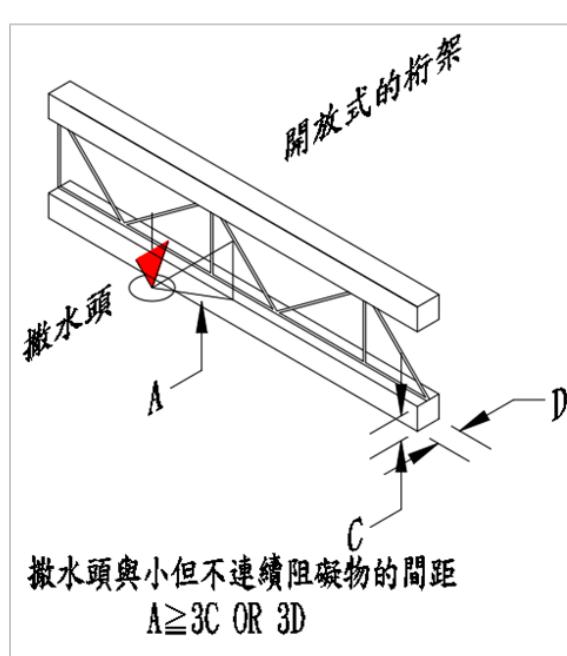
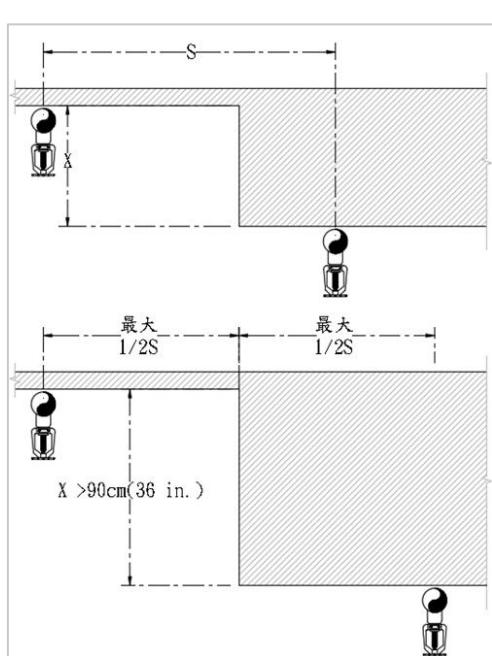
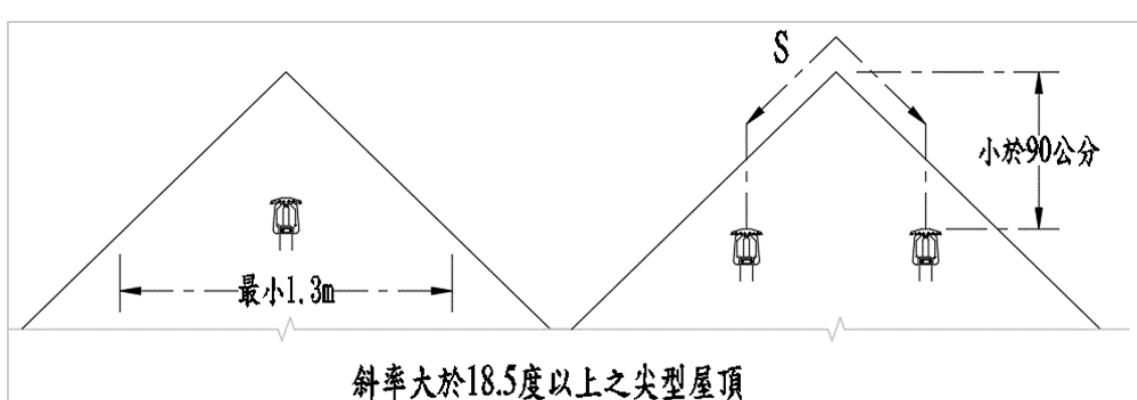
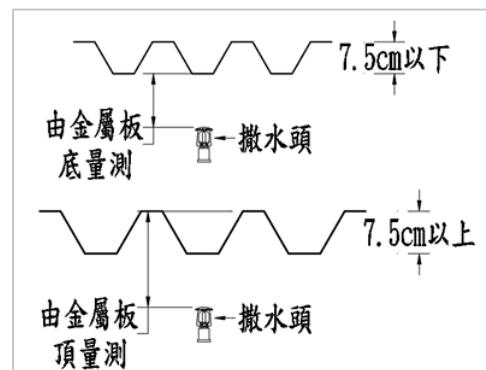
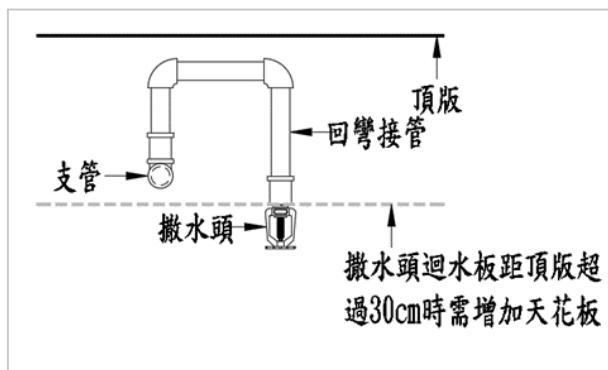
附圖五 撒水頭間設置擋板示意圖

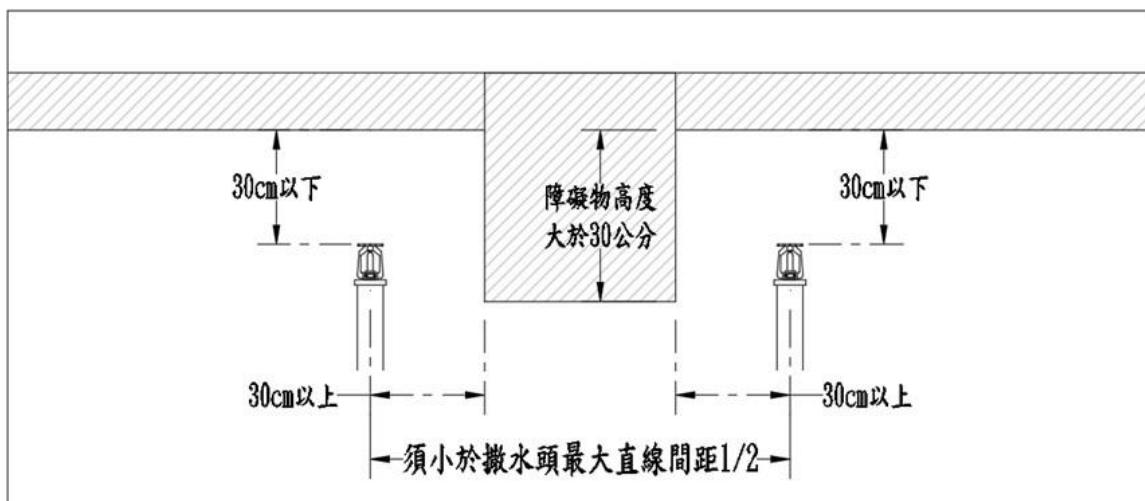


附圖六 撒水頭框架與分支管平行圖

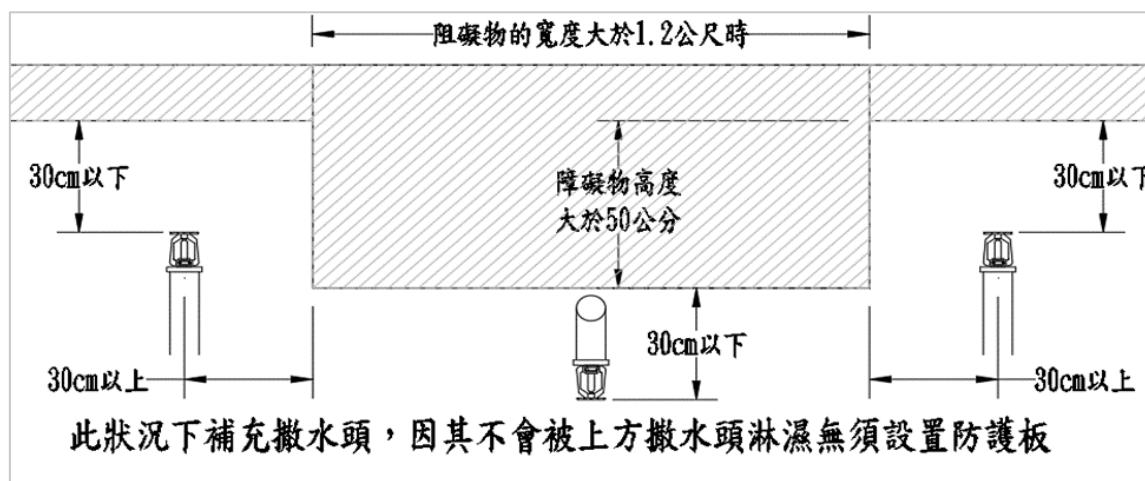


附圖七 向上型撒水頭配管圖

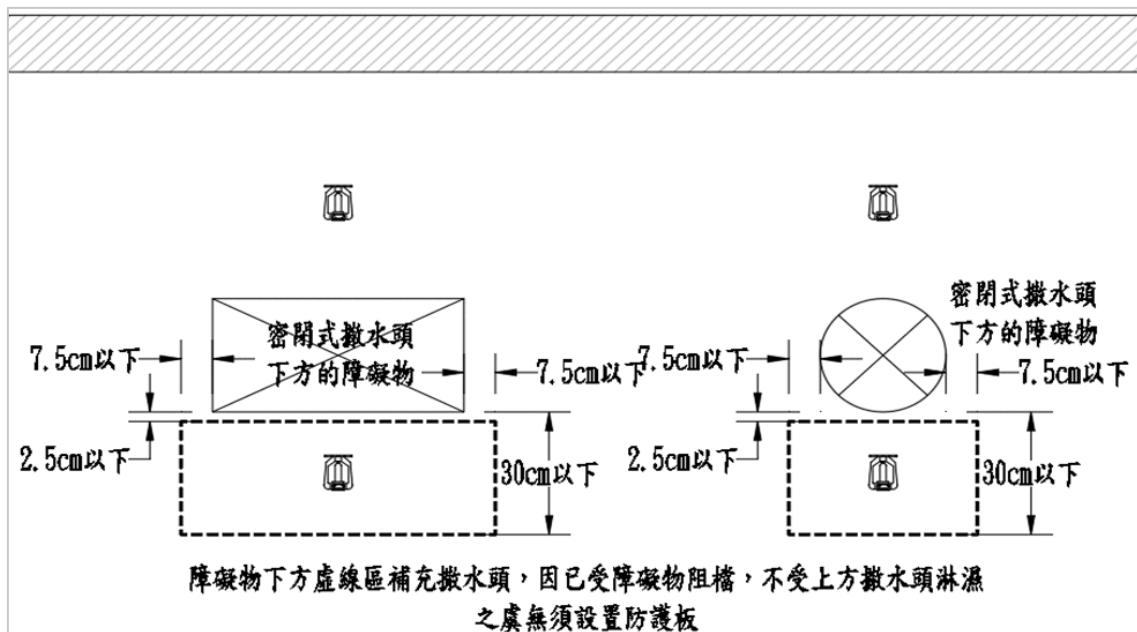




附圖十三 建築物水平構造物兩側設置撒水頭示意圖



附圖十四 建築物水平構造物兩側及下方設置撒水頭示意圖



附圖十五 撒水頭下放障礙物設置補充撒水頭示意圖