

No. 04
2025. August

消防安全月刊

Fire Safety Monthly



消防安全 專題

防災監控系統綜合操作裝置

新知交流

停車空間泡沫滅火系統
異常分析與改善建議

防火安全 宣導

二氧化碳滅火器的限制 -
設置場所等限制

人物專訪

中華民國消防設備士公會
全國聯合會 劉勇成理事長

CONTENTS

目錄

人物專訪 Feature Interview

04

人物專訪：
中華民國消防設備士公會全國聯合會 劉勇成理事長
President 劉勇成, Fire Safety Technician Association of The Republic of China

消防專題 Key Topics

06

消防安全設備定期維護保養的重要性及使用年限
專訪彰得興業股份有限公司 陳盛隆總經理
Fire Safety Equipment Maintenance Essentials and Expected Life Span

新知交流 News and Updates

09

停車空間泡沫滅火系統異常分析與改善建議
Parking Garage Foam System: Issues and Solutions

消防安全專題 Special Topics in Fire Safety

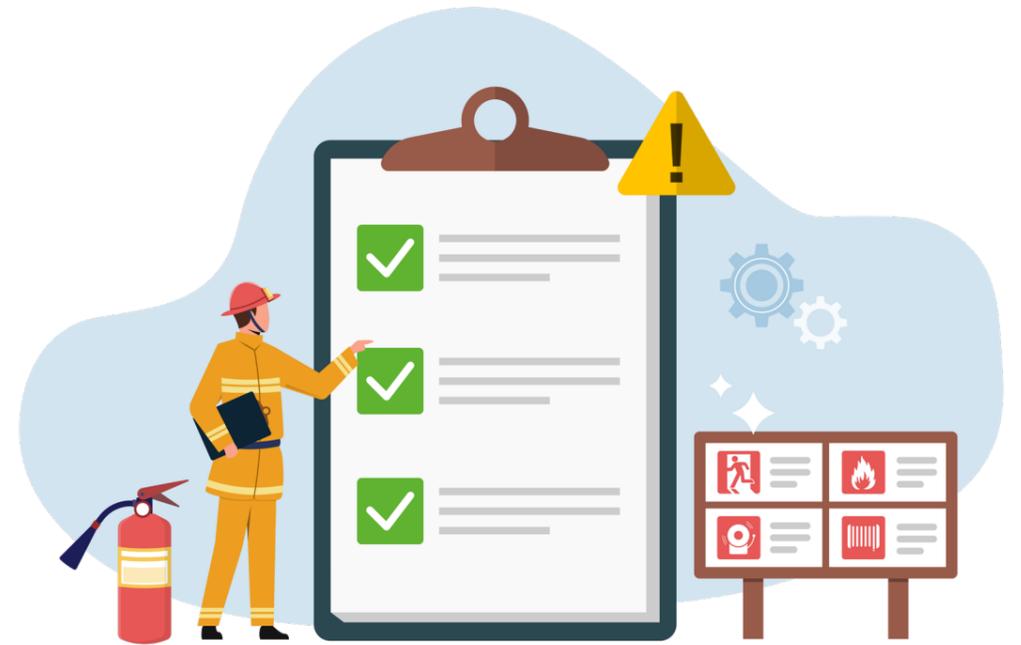
14

火災預防課題 (4) – 防災監控系統綜合操作裝置
Integrated Control Panel of Disaster Prevention Monitoring Systems

防火安全宣導 Fire Prevention Awareness

29

二氧化碳滅火器的限制 – 設置場所等限制
Carbon Dioxide Extinguisher



讀者交流園地 Communication Corner

32

國內消防幫浦種類簡介
Overview of Fire Pumps in Taiwan

36

 近期業界動態 Industry Events & Updates

37

 基金會快訊 CFS Highlights

38

 徵稿啟事 Call for Submissions



投稿信箱



基金會公用信箱

發行人 陳文龍
發行所 財團法人消防安全中心基金會
地址 桃園市蘆竹區東溪路18號
電話 03-324-1190
網址 <https://www.cfs.org.tw/>
投稿信箱 cfs_pub@cfs.org.tw

總編輯 陳文龍
副總編輯 簡崇志
執行編輯 洪嘉飛
編輯委員 洪文傑、洪銘懋、蘇源在、方義輝

本會為強化消防安全設備之品質管理、技術探討及調查研究之交流，同時推廣防火管理及火災預防工作，並提供消防新知，爰發行消防安全月刊。又響應政府減紙政策，消防安全月刊以電子書方式發行。希望藉由各位寶貴意見，凡有關消防設備、機具、器材等新工法、新技術、新設備等學術新知、國際動態、重大活動、工作研討，火災預防宣導、防火管理工作的推廣報導及專題報導等議題，皆歡迎投稿指教。

中華民國消防設備士公會 全國聯合會劉勇成理事長

“ President of Fire Safety Technician Association of The Republic of China ”



圖 1：劉勇成理事長於 20 多年前，即取得消防設備士執照

《消防設備人員法》詳細規定了消防設備人員的資格、執業條件、應負的責任義務，並要求其加入公會組織，同時也訂定了違反相關規定的行政罰則與懲戒處分。中華民國消防設備士公會全國聯合會劉勇成理事長表示，要完善法律施行細則需要時間，但他仍樂見該法正式施行，唯有在法律嚴格管控下，建立消防設備人員專業制度，提升技術服務品質，也有助增進專業技師的社經地位，未來更順暢把關公司場域之消防安全品質。

劉勇成理事長就讀高職的機電科，大學時則選修建築系，18歲那年暑假因去工地打工，第一次接觸消防事務，覺得很有趣，之後便於93年參加國家級考試，並順利取得消防設備士證照。目前他職2間消防公司總經理，且現任新北市消防設備士公會理事長，暨中華民國消防設備士公會全國聯合會理事長，他說，目前全國聯合會總共有18個地方公會，凡取得消防設備士證照的專技人員都須加入各地公會。而全國聯合會會員之選派係為各地方公會會員每滿30人推選一名代表，依比例增



圖 2：劉勇成理事長也是新北市消防設備士理事長

加，最高不得超過15人，所以全國聯合會的成員可說是菁英中的菁英。

劉勇成理事長本身具備機電與建築相關專業知識，他表示，全國聯合會的宗旨在於促進消防及防災工程學術與技術之研究發展、協助政府法令之推行、參與社會服務、辦理相關教育訓練以及維護會員權益，一起推動消防設備士的專業技術士形象。目前各地消防設備士公會的主管機關為各縣市消防局，而全國聯合會則為內政部消防署，

劉勇成理事長表示，在《消防設備人員法》通過後，這是消防專技人員辛苦努力20多年等待的成果，雖然還有改進的空間，但他知道法律沒有十全十美，「所以

我們先求有，再求好」。他說，身為消防設備士，責任更形重大。

「全世界的先進國家為何這麼重視消防，就是因為唯有防患於未然，才能降低災害發生」，他除了籲請民眾切勿輕忽消防的重要性，更要尊重消防設備士與設備師的專業，民眾若有任何消防問題，一定要找持有執業執照的專技人員進行消防設備之設計、監造、測試及檢修等相關事務。

為了凝聚成員向心力，同時拓展事業，全國聯合會每年都會結合地方公會合辦教育訓練，比如隨著時代興起的電動車和儲能裝備等災害應變及有效防災之課程，讓成員能掌握時代脈動，增進一己專業知識。他說：「因為我們的電子運用科技一直日新月異啊，所以才會有儲能設備這些東西，相關的防災議題備受大家注目」。希望專技人員都能提升專業技能，共同為臺灣的消防產業盡一份心力。



圖 3：劉勇成理事長希望提升消防專技人員的社經地位

消防安全設備定期維護保養的重要性及使用年限 專訪彰得興業股份有限公司 陳盛隆總經理

“ Fire Safety Equipment Maintenance Essentials and Expected Life Span ”



圖 1：在消防產業服務近 30 年。陳盛隆總經理實務經驗豐富

有鑑於國內消防法規對於消防產品未制定使用年限規定，推動相關法條曠日廢時，而保護民眾生命財產安全何其重要，過內產官學各方專業人士從去（113）年起，花費7、8個月的時間進行多次開會研討，並參考日本總務省消防廳預防課公告消防用設備等檢查制度討論會報告書，終於針對20多項消防產品提供建議更換年限。而彰得興業股份有限公司陳盛隆總

經理是其中的重要推手，憑藉他在消防產業服務近30年，擁有相當豐富的實務經驗，不僅擔任財團法人消防安全中心的董事，也是台灣消防器材工業同業公會與中華民國消防工程器材同業公會全國聯合會2個公會的顧問，備受業界尊重，在他領導下，彰得興業股份有限公司也發展出自己的檢測設備，生產的消防產品相當多且外銷受注目。「臺灣產業沒有分裂的本



圖 2：陳盛隆總經理期以母雞帶小雞模式，拓展商機

錢」，他說，除了希望政府能擬定獎勵政策鼓勵消防產業蓬勃發展，也將以「母雞帶小雞」的方式，集眾人之力，讓更多臺灣優質的消防產品打入國際市場。

彰得興業股份有限公司是一家甚具規模的專業消防器材製造廠，生產消防全系列產品，自創品牌。本著消防事業是百年事業及良心事業，產品品質攸關生命及財產的安全，為提升品質不惜斥資致力於研究發展，引進最先進之自動化生產設備，以及增購全套之檢測設備，以高品質、高效率之消防系列產品服務客戶，目前已通過ISO9001、正字標記及UL、FM等多項國際產品認證，並為經濟部標檢局優良甲等品管授權工廠。

陳盛隆總經理表示，國際上並沒有單一的消防產品檢驗標準，而是依據產品類型、市場地區和應用場景，由各國或區域性的標準機構制定相關法規與標準，例如在臺灣，消防產品需要通過內政部消防署許可的檢驗機構進行型式認可及個別認可；在國際上，則有如美國的UL及FM認證、歐洲有VDS CE BSI LPCB等認證機構均執行EN的標準，這些都是常見的國際

消防產品檢驗標準。臺灣目前則以日本於平成18 – 19年間，由26位委員研究出的大數據做為檢驗之參考值。

陳盛隆總經理表示，目前這份由國內產官學界人士共同討論出的消防產品建議使用年限資料已刊載於台灣消防器材同業工會與中華民國消防器材同業公會的官網，提供消防業人士參考。根據大數據資料顯示，消防產品故障可分3階段：初期故障、偶發故障和劣化。他不諱言道：「我們專業的消防設備師與設備士在安裝、檢查與設置的過程中，常面臨業者在設備使用2、30年的情形下，仍不願汰舊換新之盲點」，他說，人有壽命、消防產品當然也會有使用年限，在大家建立這類概念之前，我們直接做好建議年限使用之報告，以讓業者勿心存僥倖，才能確實提升消防產品的使用效益

陳盛隆總經理畢業於東海大學工業工程系，接著取得企業管理碩士學位，83年被彰得興業股份有限公司的施董事長網羅進入消防產業界，「開始做消防產品的時



圖 3：陳盛隆總經理備受業界肯定

候，臺灣當時並無消防產品，必須從國外進口」，他說，雖然要在臺灣上市消防產品必須要通過ISO認證、經濟部商檢局的ISO認證，取得優甲等的工廠認證後，才可以去執行CNS規定的標準，最後拿到正式標記，再通過消防署審核和認可，才能正式銷售。

為了順利推廣自產的消防產品，公司斥資建置自己的檢測設備，雖然一波三折，甚至遠赴美國考察UL機制，終於 86 年做出了第一套檢測設備，未久，日本消防檢定協會想在臺灣推廣消防檢驗相關機制，財團法人安全中心基金會於焉成立。「我們的第一批產品經過審核通過之後，終於在臺灣正式亮相與銷售」，陳盛隆總經理說，在公司努力下，有更多的產品不斷地加入，目前全系列的水系統產品包含

自動泡沫撒水系統、地上消防栓系統等都有生產。就這樣，公司年年推動創新作為，目前已用自動化取代人力。

陳盛隆總經理表示，在開發消防產品過程中，遇過很多問題點，美國UL的一位印度籍工程師就是公司的貴人，他提醒說，光是自己說自己的產品很好還不夠，必須通過檢驗標準的洗禮，才能被外界認可，幸經他傳授技巧性環節，讓公司一關一關的度過，努力建置自己的檢測設備，不斷擴充開發消防產品，並坐擁國內消防產業界的龍頭地位。

陳盛隆總經理語重心長的期盼政府多擬訂獎勵措施，並提高臺灣廠商的自製率及檢測能力，並且取得國際認證把根留臺灣，放眼全球。

表 1：設備器材年限

消防產品名稱	建議更換年限	消防產品名稱	建議更換年限	
密閉式撒水頭	20年	感知頭撒水頭	10年	
一齊開放閥	10年	蛋白質	10年	
流水檢知裝置	濕式	泡沫滅火器	水成膜	10年
	乾式		合成界面活性劑	15年
	預動作式	幫浦	20年	
送水口	20年	幫浦控制面板	20年	
消防栓開關閥	20年	輔助幫浦(輔助壓力裝置)	20年	
泡沫原液儲存槽	20年	壓縮機	20年	
泡沫頭	20年	發電機	20年	
乾粉滅火器	10年	泡沫滅火器	10年	
強化液滅火器	10年	水基型滅火器	10年	
緩降機	10年			

停車空間泡沫滅火系統異常分析與改善建議



文圖 | 彰得興業股份有限公司 陳盛隆總經理

本文針對最近發生之地下停車場泡沫滅火系統中「一齊開放閥」破裂事故，從事件背景、機械失效機制到改善對策進行系統化分析。

一、異常原因分析

最近常見「一齊開放閥」設備異常破裂導致系統失壓與泡沫外洩事件，導致消防保護功能暫停、設備與車輛受損、環境清理成本提高。主要原因有壓力問題、材料疲勞與品質缺陷、安裝不當、腐蝕與設計問題、操作錯誤與測試不當，詳細如下說明：

(一) 壓力問題

1. 壓力過高：

一齊開放閥通常有其設計的標稱壓力值與最高工作壓力值。如果系統的壓力超過這個限制，壓力的異常升高通常都是水錘效應 (water hammer effect) 的發生，或是在系統測試時壓力控制不當，都可能導致一齊開放閥無法承受而破裂。

2. 水錘效應：

(1) 水錘效應會導致管道系統內的壓力顯著增加，通常

遠遠超過正常運行壓力。由於壓力增加取決於多個因素，因此沒有一個「確切數值」的答案，但壓力可能會很大。

(2) 根據經驗，流速每變化1英尺/秒，可產生比正常系統壓力高出約54 psi的壓力上升。所以，每秒10英尺的速度變化可能導致540 psi的激增。在不同管路網情況下，壓力最高值可能超過系統工作壓力的5到10倍。

(3) 本公司曾進行一項水錘實驗，取一口徑4吋長6公尺的鍍鋅鋼管，在前端裝置一個壓力錶及球閥，於末端裝置一個洩水閥及壓力錶。前端保持 5 Kgf/cm² 的壓力，在快速打開球閥狀態下，該鋼管內末端壓力值達 10.5 kgf/cm²。(圖1)

(4) 水錘產生的極端壓力會致使管系撞擊，可能導致墊圈和密封件故障、管道系

統的結構性損壞、閥門、幫浦和儀表的損壞，更甚之造成管閥件的破壞。



圖 1：前端保持 5 Kgfcm2 的壓力，在快速打開球閥狀態下，該鋼管內末端壓力值

3. 壓力波動或瞬間增壓：

即使通過兩倍標稱壓力的測試平均，頻繁的壓力波動或突然的壓力瞬變也會對一齊開放閥造成衝擊疲勞，長期下來可能導致裂紋或破損。

(二) 材料疲勞與品質缺陷

1. 材料老化：

一齊開放閥通常由鑄鐵。長期使用後，材料可能會因為老化、疲勞而變脆或強度下降，而且在瞬間增壓的狀況下就很容易破裂。

2. 製造缺陷：

一齊開放閥在製造過程中可能存在氣泡、砂眼、裂紋或其他鑄造缺陷，雖肉眼不可見但有可能性的存在，這些弱點在承受壓力時會成為應力集中點，加速破裂的發生。

3. 材質不當或強度不足：

如果使用的材質不符合標準，或者其設計強度不足以應對實際操作中的壓力和應力，也可

能導致破裂。有些資料提到，一齊開放閥為灰口鑄鐵材質，在安裝閥蓋時，若施力過度或不平均，閥蓋可能產生內部應力加上系統壓力而導致破損。

(三) 安裝不當

1. 過度鎖緊：

在安裝或維修過程中，如果對閥蓋螺栓過度鎖緊或鎖力不均勻，會造成閥蓋局部應力集中，形成潛在的裂紋點。

2. 外部撞擊：

閥體在搬運、安裝或使用過程中若遭到外部撞擊，即使當時沒有立即破損，也可能造成內部損傷，影響其結構完整性，可能在日後反覆水壓力作用下造成破裂（圖2）。

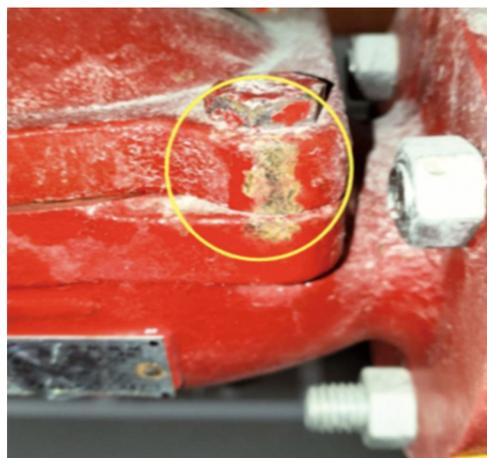


圖 2：閥體在搬運、安裝或使用過程中若遭到外部撞擊，可能影響結構完整性

3. 閥蓋與感知撒水頭配管沒有平行，產生高低落差很大，在鎖緊後造成一齊開放閥閥蓋產生彎曲內應力，該有內應力的支撐點可能因為瞬間增壓或水錘效應由該處破裂。（圖3）

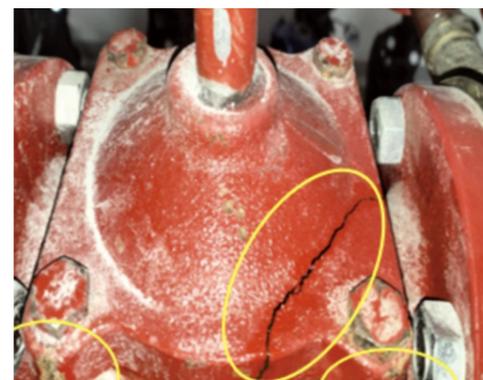


圖 3：閥蓋與感知撒水頭配管沒有平行，產生高低落差很大，該有內應力的支撐點可能因為瞬間增壓或水錘效應由該處破裂

(四) 腐蝕與設計問題

1. 水質或泡水溶液的腐蝕性：

長期接觸具有腐蝕性的水質及泡水溶液濃縮液，會導致一齊開放閥材料腐蝕，降低其強度並加速損壞。

2. 環境腐蝕：

如果閥門安裝在潮濕、鹽霧

或化學物質濃度較高的環境中，外部腐蝕也可能侵蝕閥蓋，使其結構變得脆弱。

3. 設計問題：

一齊開放閥閥門截除器設計未能充分考量壓力需求。

(五) 操作錯誤與測試不當

1. 安裝操作錯誤：

(1) 在停車場泡沫滅火系統（圖4）管路於淨空狀況下，直接依全閉揚程壓力設定，並且以自動啟動，水從幫浦開始擠壓空氣，經泡沫原液槽到比例混合器一直至流水檢知裝置。

(2) 此時的流水檢知裝置二次側的壓力已遠遠超過一次側的壓力（圖5）至於

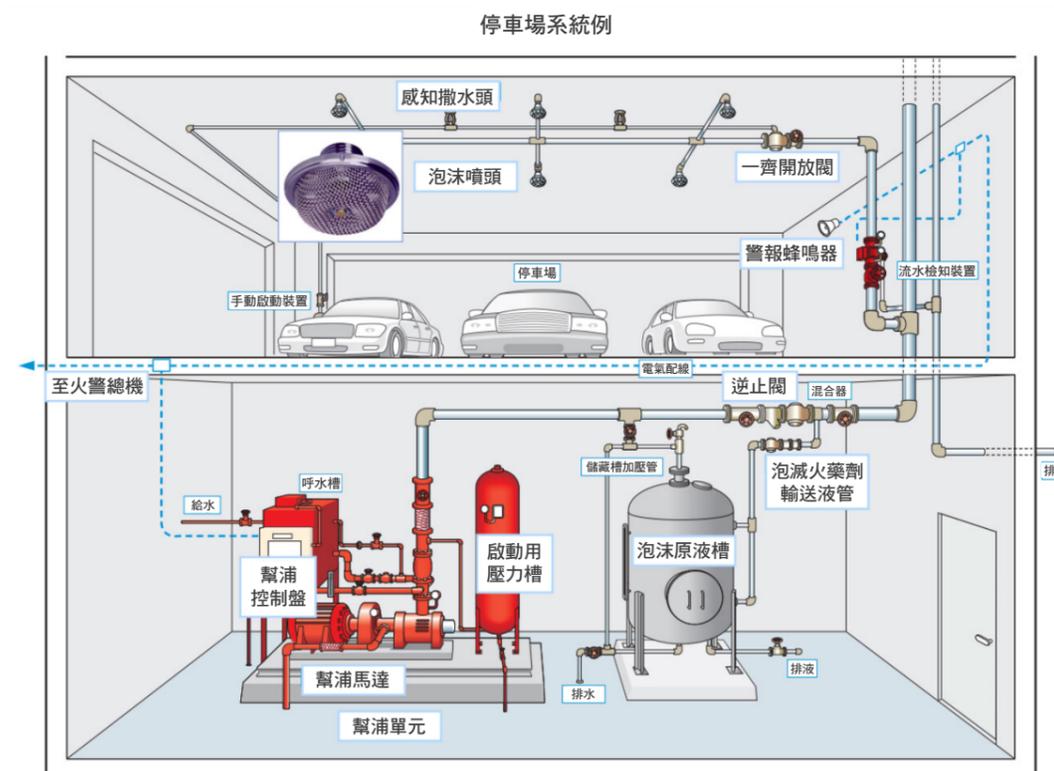


圖 4：停車場泡沫滅火系統

壓差的大小取決於管路的長度。

- (3) 經過流水檢知裝置後被壓縮的空氣到達一齊開放閥，由一齊開放閥的構造



圖 5：此時的流水檢知裝置二次側的壓力已遠遠超過一次側的壓力

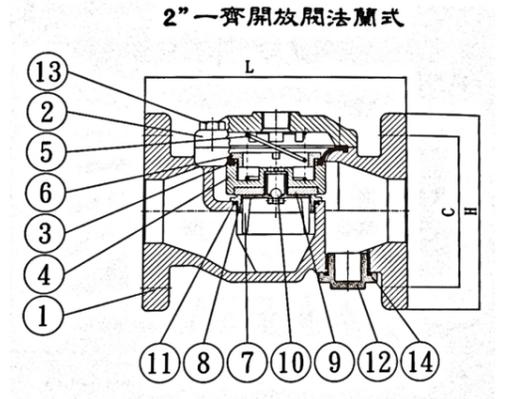


圖 6：由一齊開放閥的構造圖可知，被擠壓的空氣就從閥座的補水裝置，進入感知撒水頭的配管。最後被擠壓的空氣到達手動動裝置



圖 7：這是 114 年 7 月 1 日在桃園某停車場測得壓力超過 25 kgf/cm² (已超過達該壓力表上限)

圖(圖6)可知，被擠壓的空氣就從閥座的補水裝置，進入感知撒水頭的配管。最後被擠壓的空氣到達手動動裝置，如圖 7，這是114年7月1日在桃園某停車場測得壓力超過 25 kgf/cm² (已超過達該壓力表上限)。

- (4) 由於管系配置造成水錘效應產生最大的壓力是集中在手動啟裝置。如果被擠壓的空氣沒有及時排出將會造成，若是閥蓋支撐點因為安裝不良，則會從有內應力的閥蓋產生破裂。(圖8)



圖 8：若是閥蓋支撐點因為安裝不良，則會從有內應力的閥蓋產生破裂

- 2. 測試不當：
在進行系統功能測試時，如果操作不規範或壓力控制不當，也可能對一起開放閥造成損害。

二、輔助幫浦 (Jockey Pump) 的作用

消防系統中的輔助幫浦，也稱為「穩壓幫浦」或「壓力維持幫浦」，它是低馬力、高揚程、低流量的幫浦，其主要功能是維持消防管網的日常壓力，並補償管路中的微量洩漏及清洗管路。輔助幫浦的功

能如下：

- (一) 維持管網壓力穩定：
自動撒水系統的管路平時會維持一定的水壓。由於管路可能存在微小的滲漏或是溫度變化引起的體積變化，會導致管路壓力逐漸下降。輔助幫浦的壓力開關是設定自動啟動自動關閉，將水壓補回設定值，確保系統隨時處於額定壓力狀態。
- (二) 避免主幫浦頻繁啟動：
如果沒有輔助幫浦，當管路壓力因為輕微洩漏而下降時，消防主幫浦就會頻繁啟動來補充壓力。這樣不僅會消耗大量電力，也會縮短主幫浦的壽命。輔助幫浦的存在，可以處理這些小規模的壓力損失，只有當真正發生火災，需要大量放水導致壓力大幅下降時，主幫浦才會啟動。
- (三) 節省能源：
主幫浦通常功率較大，每次啟動都會耗費較多電能。輔助幫浦功率較小，處理日常的壓力維持任務，可以有效節省能源。
- (四) 延長設備壽命：
減少主幫浦的啟動次數，可以降低其磨損，延長其使用壽命。
- (五) 提供初期火災應對：
在火災初期，可能只有少數撒水頭動作，此時輔助幫浦提供的水量和壓力可能足以應對，延緩火勢蔓延，為主幫浦的啟動爭取時間。

三、解決方案：

- (一) 增設輔助幫浦
 1. 開啟輔助幫浦後，再將末端泡沫手動啟動開關打開，將館內被壓縮的空氣排出後再關閉。
 2. 檢查流水檢知裝置一次側及二次側壓力是否接近，正常二次側壓力會比一次側高 0.5 kgf/cm² 以下。
- (二) 系統末端放水排氣
 1. 將泡沫滅火系統之幫浦啟動方式改為手動操作，先將幫浦設定於 3 kgf/cm² 左右啟動後，再將末端手動開關打開將管內被壓縮的空氣排出，再設定壓力開關並加壓到額定壓力，並更改為自動啟動。
 2. 幫浦加壓到額定壓力之後，再檢查流水檢知裝置一次側與二次側是否接近，正常壓差於 0.5 Kgf/cm² 以下，壓差太大須重新打開手動開關再將空氣排出，如果壓差小可以打開流水檢知裝置排水閥，調整二側壓力。

四、結論

地下停車場泡沫滅火系統的一齊開放閥破裂，主因可能為管系內有空氣與壓力管理不當導致瞬間過壓與水錘效應，材料老化與安裝內應力等原因，使閥體在長期極端壓力下失效破裂；若改在安裝與維護保養時確認系統壓力、做好關管系內補水排氣措施，或搭配輔助幫浦進行失壓後的補水穩壓，減少主幫浦啟動造成的瞬間衝擊與壓力，長期確保系統在設定壓力下穩壓，可大幅減少破裂與系統失壓風險，確保火災初期能即時穩定釋放泡沫。

【火災預防課題 (4)】

防災監控系統綜合操作裝置



Integrated Control Panel of Disaster Prevention Monitoring Systems



文圖 | 財團法人消防安全中心基金會 陳文龍

(本文原登載112年6月號消防月刊，配合112年10月17日消防安全設備及必要檢修項目檢修基準增列第24章之1防災監控系統綜合操作裝置等，再酌修投稿)

一、控制盤與綜合操作裝置

防災監控系統綜合操作裝置(以下簡稱綜合操作裝置)係各類場所消防安全設備設置標準(以下簡稱設置標準)第11條所列消防搶救上之必要設備，設置標準第30條之1明定應設置之建築物，設置標準第192條之1明定應置放之處所，並揭示應「監控」或「操作」有關消防安全設備，此外其構造、材質及性能等技術規範及試驗方法，訂頒防災監控系統綜合操作裝置認定基準，據以辦理自主認定。

導入防災監控系統綜合操作裝置，從設置標準第11條立法意旨可得知，建築物日趨複雜化及大規模化，隨著所設消防安全設備種類增加，會有火警受信總機、緊急廣播、通話連絡、緊急發電機、探測器、滅火設備及排煙設備等操作或監控介面，意即「控制盤」多，系統複雜，須有綜整之單一系統介面，透過圖像化顯示方式，強化系統監控及操作功能，意味者高層建築物及大規模建築物各個消防安全設備分別設置的控制盤，要設置成集中管理的綜合操作裝置。

話說回來，「控制盤」原本就是消防安全設備系統功能的一部分，水系統或化學系統等系統圖，其中一定會有控制盤，

但整部設置標準除第236條施予耐燃保護或耐熱保護範圍示意圖中列有控制盤外，有關條文從未出現「控制盤」三個字，不過水系統滅火設備所接連加壓送水裝置之消防幫浦，在消防幫浦認可基準用語定義，明定控制盤為其構件，並定義為「對消防幫浦及其附屬裝置之監視或操作之裝置」，至化學系統滅火設備就完全沒有控制盤的規定。

二、綜合操作裝置集中管理的設備

綜合操作裝置要集中管理的設備，當然不只是消防安全設備，基本上火災當下的整體應變所需情資均應納入，經查「設置標準」有綜合操作裝置應監控或操作之消防安全設備，「建築技術規則」也要求各種防災設備，其顯示裝置及控制應設於防災中心；防災監控系統綜合操作裝置認定基準則從監視或操作有關設備立場，進行綜整，將集中管理的設備大分消防安全設備、防火避難設施及一般設備等3大類，具體明確且條理分明；考量上述設置標準著重消防安全設備、建築技術規則著重防災設備，另防災監控系統綜合操作裝置認定基準則綜整成3大類，現行有關規定對要集中管理的設備彼此都有關聯，爰分列

如下供比較：

(一) 設置標準

設置標準第192條之1明定應監控或操作下列消防安全設備：

- 1.火警自動警報設備之受信總機。
- 2.瓦斯漏氣火警自動警報設備之受信總機。
- 3.緊急廣播設備之擴音機及操作裝置。
- 4.連接送水管之加壓送水裝置及其送水口處之通話連絡。
- 5.緊急發電機。
- 6.常開式防火門之偵煙型探測器。
- 7.室內消防栓、自動撒水、泡沫及水霧等滅火設備加壓送水裝置。
- 8.乾粉、惰性氣體及鹵化烴等滅火設備。
- 9.排煙設備。
- 10.其他。

(二) 建築技術規則

建築技術規則建築設計施工編第259條第1項第4款明定高層建築

物左列各種防災設備，其顯示裝置及控制應設於防災中心：

- 1.電氣、電力設備。
- 2.消防安全設備。
- 3.排煙設備及通風設備。
- 4.昇降及緊急昇降設備。
- 5.連絡通信及廣播設備。
- 6.燃氣設備及使用導管瓦斯者，應設置之瓦斯緊急遮斷設備。
- 7.其他之必要設備。

(三) 防災監控系統綜合操作裝置認定基準

防災監控系統綜合操作裝置認定基準明示得監控或操作的設備有下列3大類(如圖1)：

- 1.消防安全設備：同設置標準第192條之1所列。
- 2.防火避難設施：防火區劃、緊急用昇降機及相關設施設備。
- 3.一般設備：係指電力設備、給排水設備及其他大樓管理設備。

綜上有關規定，綜合操作裝置集中監控或操作的設備可大分如下：

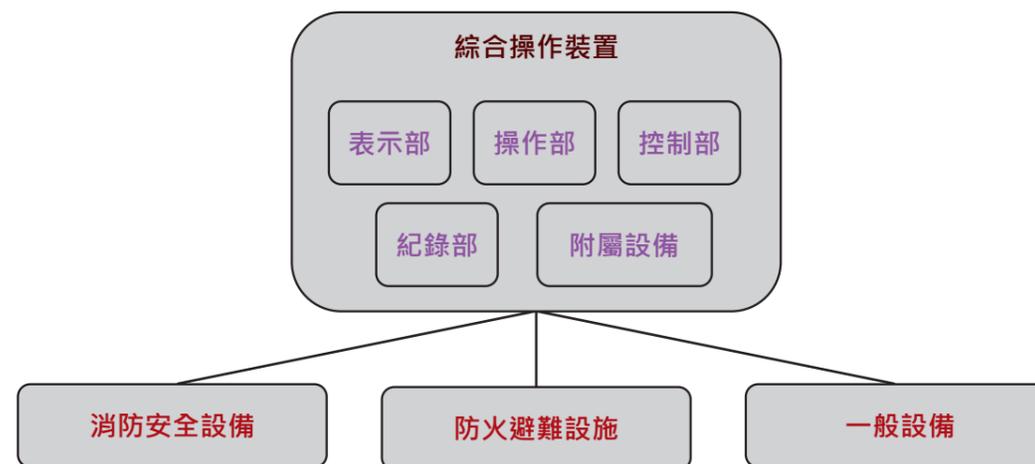


圖 1：綜合操作裝置監控或操作的設備(認定基準)

- (一) 警報設備：火警自動警報設備、手動報警設備、緊急廣播設備等。
- (二) 滅火設備：室內消防栓設備、自動撒水設備、泡沫滅火設備、惰性氣體滅火設備、鹵化物滅火設備等。
- (三) 避難逃生設備：標示設備、緊急照明設備等。
- (四) 消防搶救上必要設備：排煙設備、連結送水管、緊急昇降機等。
- (五) 防火設備：防火門、防火捲門、防煙壁、防火閘門等。
- (六) 關聯設備：影像監視設備(ITV)、空氣調節設備、電話等。

三、應設場所

有關應設場所藉比較日本規定，提供「其他經中央主管機關公告之場所」的規定方式與內容，在擴大推廣時可供參採，並說明原有合法建築物應依現行規定改善的增列修正內容。

(一) 設置標準規定

設置標準第30條之1明定下列場所應設置防災監控系統綜合操作裝置：

1. 高層建築物。
2. 總樓地板面積在5萬平方公尺以上之建築物。
3. 總樓地板面積在1千平方公尺以上之地下建築物。
4. 其他經中央主管機關公告之場所。

(二) 與日本規定比較

日本在消防法施行規則第12條第1項第8款明定下列場所應設置防災監控系統綜合操作裝置：

1. 15層以上建築物，總樓地板面積3萬平方公尺以上。
2. 總樓地板面積5萬平方公尺以上建築物。
3. 總樓地板面積1,000平方公尺以上地下建築物。
4. 下列前3款以外之建築物，經地方消防局認有火災預防上必要予公告指定者：
 - (1) 11層以上建築物，總樓地板面積1萬平方公尺以上。
 - (2) 5層以上10層以下建築物，總樓地板面積2萬平方公尺以上。
 - (3) 地下層樓地板面積合計達5,000平方公尺以上之建築物。

我國與日本均將應設場所設定在高層建築物及大規模建築物，最大差異在設置標準將其他應設綜合操作裝置場所，採概括授權規定，設置標準第30條之1第4款明定「其他經中央主管機關公告之場所」，日本在消防法施行規則第12條第1項第8款直接明定「其他經地方消防局認有火災預防上必要予公告指定者」，其做法不僅列舉其他場所並授權地方指定。

此處要特別補充說明，上述日本消防法施行規則所列其他應設綜合操作裝置的3種建築物，我國在防火管理規定也有援引，消防署頒「強化防火管理制度指導綱領」第

伍點第一款第一目第2款至第4款所定應適用核心要員場所即是，稍有不同處為日本採用「地下層樓地板面積合計」與我國採用「地下建築物總樓地板面積」之別。有關強化防火管理制度指導綱領適用核心要員之場所規模規定第2至第4款規定如下(第1款係總樓地板面積5萬平方公尺以上之建築物)：

- (1) 5樓以上建築物，其總樓地板面積2萬平方公尺以上者。

- (2) 11樓以上建築物，其總樓地板面積1萬平方公尺以上者。
- (3) 建築技術規則建築設計施工編所稱之地下建築物，其總樓地板面積5,000平方公尺以上者。

(三) 原有合法建築物應依現行規定改善

原有合法建築物公共安全改善辦法109年4月8日修正發布第2條條

附表 2：消防設備改善項目、內容及方式

類組別	改善項目	消防設備類															
		滅火器	室內消防栓	自動灑水設備	簡易自動滅火設備	火警自動警報設備	一一九火災通報裝置	瓦斯漏氣火警自動警報設備	緊急廣播設備	標示設備	緊急照明設備	避難器具	排煙設備	緊急電源配線	防災監控系統綜合操作裝置	冷卻灑水設備	射水設備
A類 公共集會類	A-1	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	A-2	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
B類 商業類	B-1	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	B-2	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	B-3	○	△	△	○	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	B-4	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
C類 工業、倉藏類	C-1	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	C-2	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
D類 休閒、文教類	D-1	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	D-2	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	D-3	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	D-4	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	D-5	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
E類 宗教類		○	△	△	○	○	X	○	○	○	○	○	○	○	○	X	X
F類 衛生、福利、更生類	F-1	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	F-2	○	△	△	○	○	○	○	△	△	○	△	△	○	○	X	X
	F-3	○	△	△	X	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	F-4	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	△	○	X	X	X
G類 辦公、服務類	G-1	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
	G-2	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	X	○	X	X
	G-3	○	△	△	X	○	X	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
H類 住宿類	H-1	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	X	X
	H-2	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	X	X
I類 危險物品類		○	○	○	X	○	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

文之附表二(如下)，增列防災監控系統綜合操作裝置應依現行法令規定辦理改善【F4用途(精神病院等戒護場所)以外】。

四、系統構成及性能

防災監控系統綜合操作裝置認定基準係綜合操作裝置有關技術規範及試驗方法之規定，構造、材質及性能之外，計有維護管理性能試驗、防火避難設施或一般設備兼用試驗、表示性能試驗、警報性能試驗、操作性能試驗、防火避難設施等表示及警報試驗、資訊傳達性能試驗、控制性能試驗、記錄性能試驗、消防搶救支援性能試驗、運用管理支援性能試驗(分為：模擬訓練、導引性能、歷程性能、自我診斷性能)、綜合試驗及標示，以下就系統構成、動作流程及主要內容等略述如下：

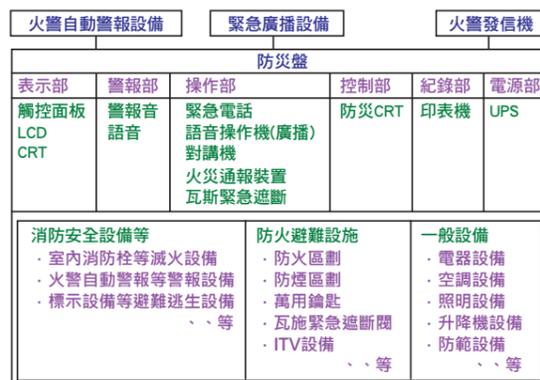


圖 2：綜合操作裝置構成例

(一) 系統構成

綜合操作裝置係由表示部、操作部、控制部、警報部、記錄部及附屬設備所構成(圖2)。

有關綜合操作裝置的形狀與系統組成，一般都是配合場所實際狀況進行製作及設置，儘管基本功能等有共通部分，但不存在外觀與匯入資訊等是完全相同的類型。正如同西裝，綜合操作裝置可說是針對使用者體型與需求，調整有關細部設計，量身打造之訂製品。其形狀大概有下列3種〔3〕：

- 1.功能集中自立盤型(圖3)：自立盤考量操作性，以綜合操作裝置表示部與操作部為中心，在其周邊配置緊急廣播設備及緊急電話等操作部。
- 2.功能集中桌面型(圖4)。
- 3.功能分散自立盤與桌面型。

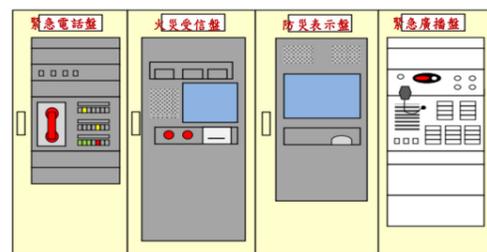


圖 3：功能集中自立盤型

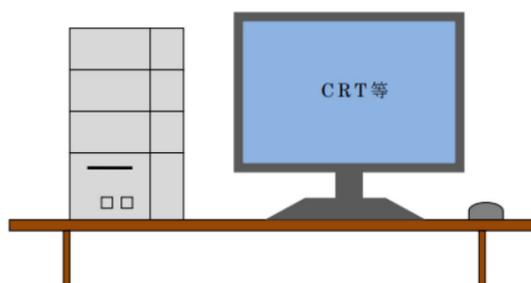
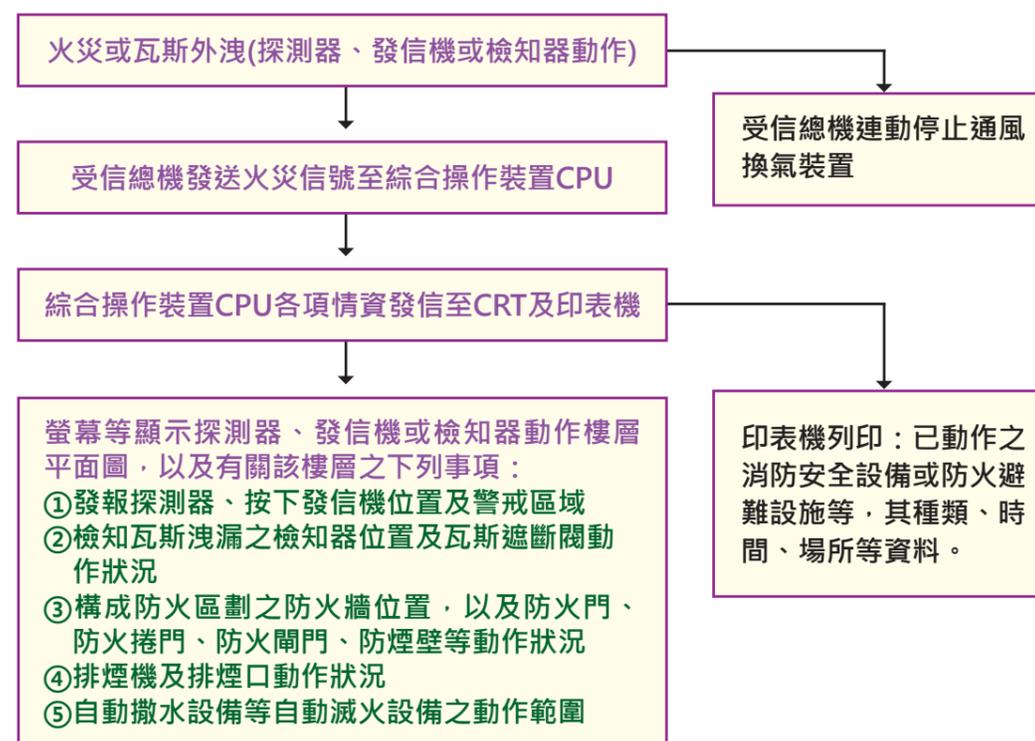


圖 4：功能集中桌面型

(二) 動作流程(例示動作流程圖如下)。



(三) 主要內容

構造及性能	綜合操作裝置由表示部、操作部、控制部、警報部、記錄部及附屬設備所構成，具有防災設備(設施)情資一元化管理之功能。
表示性能	明定消防設備及防火避難設施圖例(symbol)及燈號。
警報性能	以警報音或語音進行警報，並應能區別火災警報及消防設備與防火避難設施動作警報，適當設定其聲音及鳴動方式。
操作性能	以按鈕等進行操作，對應其使用目的、頻率及消防設備數量，採容易適當之方法。
控制性能	控制方式應為對應消防設備之數量及系統性能，且系統部分異常或故障，不得對整體性能造成障礙，也應能容易確認故障部位。
消防搶救支援性能	順利提供消防救災準確且及時之情資，螢幕等表示能易於瞭解。

五、我國與日本之整體法規架構比較

經與日本規定比較，我國規定大體完備，但待律定部分，經盤點仍有事涉一元化的管理設置方法（詳如本文第六點），以及防災監控系統綜合操作裝置的審查查驗基準（按：消防安全設備測試須有測試報告書規定為據），有關規定比較如下表：

項目	日本規定	我國規定
設置基準		
1	(1)應設場所 (2)設置方法	(1)設置標準第30條之1已援引 (2)設置方法待律定
2	(1)合操作盤の基準を定める件(H16告示第7號) (2)合操作盤の試験基準及び判定基準(日本消防設備安全中心訂頒) (3)合操作盤の認定實施細目(日本消防設備安全中心訂頒)	防災監控系統綜合操作裝置認定基準(1081216訂定)(按:認定基準將日本有關告示、試驗基準、判定基準及實施細目等規定綜整為一)
3	第29綜合操作盤試驗基準	待律定
4	第27綜合操作盤點檢基準	消防安全設備及必要檢修項目檢修基準增列第24章之1防災監控系統綜合操作裝置(1121017)
5	綜合操作盤の基準及び設置方法に係る運用について(H16消防予第93號) (1)建議應與火警受信總機組裝 (2)供電容量應供其有效動作2小時以上 (3)未規定的圖例(symbol)及燈號參考報知機工業會所訂「CRT等における防災設備等のシンボル運用基準」 (4)原有合法建築物改善措施	原有合法建築物防火避難設施及消防設備改善辦法第2條附表二要求應依現行規定改善(F-4類組除外)(1090408修訂)

六、一元化管理

綜合操作裝置之應設場所及設置處所，分別明定在設置標準第30條之1及第192條之1，設置處所可能有防災中心、中央管理室或值日室等經常有人之處所，日本考量中央管理室或值日室等設置處所未必在該建築物內，況資通訊系統進步，遠隔監控管理成為可能選項，設置處所遂有各種設置型態，尤其有設置副防災中心等需求時，對分別設置之綜合操作裝置，產生一元化管理之需求，為確保一元化管理下，有關監控或操作能順遂執行，日本律定有關設置方法（合操作盤の設置方法を定める件）作為執行依據，殊值參考，說明如下：

（一）基本考量

建築物所設消防安全設備及防火避難設施等，原則上應在一個防災中心集中管理，但依建築物用途、規模及使用型態，有時集中管理會有情資過多，甚至系統機能難以發揮，而有檢討設置副防災中心（副防災監控場所）之必要，有主中心與副中心時，就會有情資共享等一元化有效管理之課題，其基本考量事項如下：

- 1.副防災中心對所轄區域之監控、操作及管理情形，防災中心綜合操作裝置須具備能確認之功能。

2.副防災中心雖可監控操作消防安全設備，下列事項在防災中心也應能有效監控操作：

- (1)對全區域之緊急廣播。
- (2)與火警自動警報設備連動及防火區劃構成等動作之監控。

3.主副防災中心應設有能相互同時通話之設備，並確保所需服勤人員因應災害處理。

（二）設置方法

有關綜合操作裝置設置方法，以日本2004/5/31消防廳告示第8號「合操作盤之設置方法」之規定為主，並參考東京消防廳預防事務審查基準第4章第1節第3項防災中心等規定，彙整說明如下：

1.用語定義

- (1)防災中心：係指依建築技術規則建築設計施工編第259條規定設置者。
- (2)中央管理室：係指依建築技術規則建築設計施工編第101條第7款或同編第182條規定設置者。
- (3)防災監控場所：係指防災中心、中央管理室或值日室等經常有人之處所設置防災監控系統綜合操作裝置者（圖5）。



圖 5：防災監控場所（防災中心、中央管理室、警衛室等）

(4) 副防災監控場所：係指有防災監控場所之建築物，將該建築物一部分（用途、管理區分等為相同）之消防安全設備等設置防災監控系統綜合操作裝置者（包含僅在一定時間帶有人常駐）（圖6）。

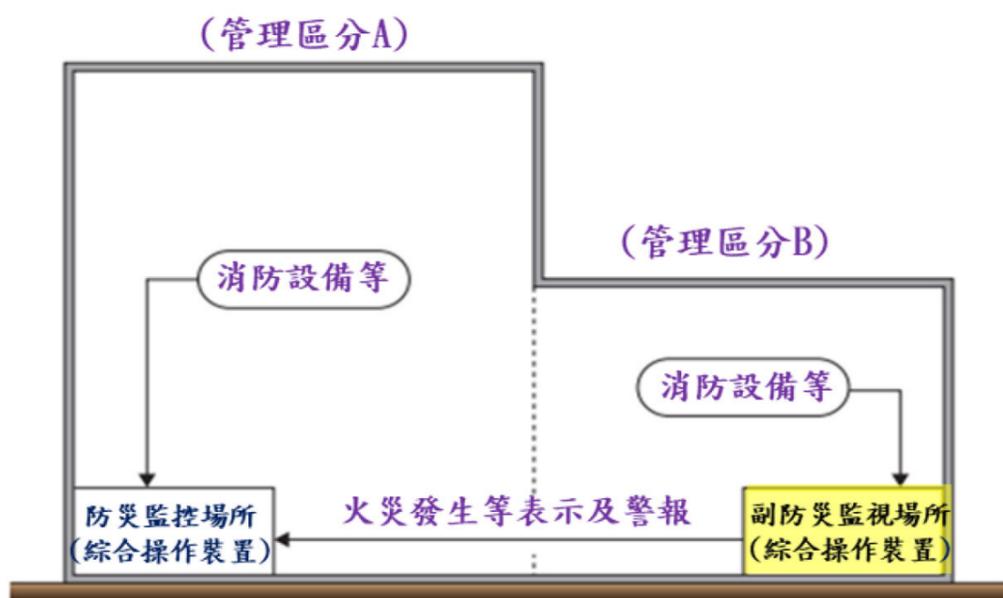


圖 6：副防災監控場所

(5) 監控場所：能進行監控建築物所設消防安全設備之場所，係與該建築物在同一建築基地（圖7）。

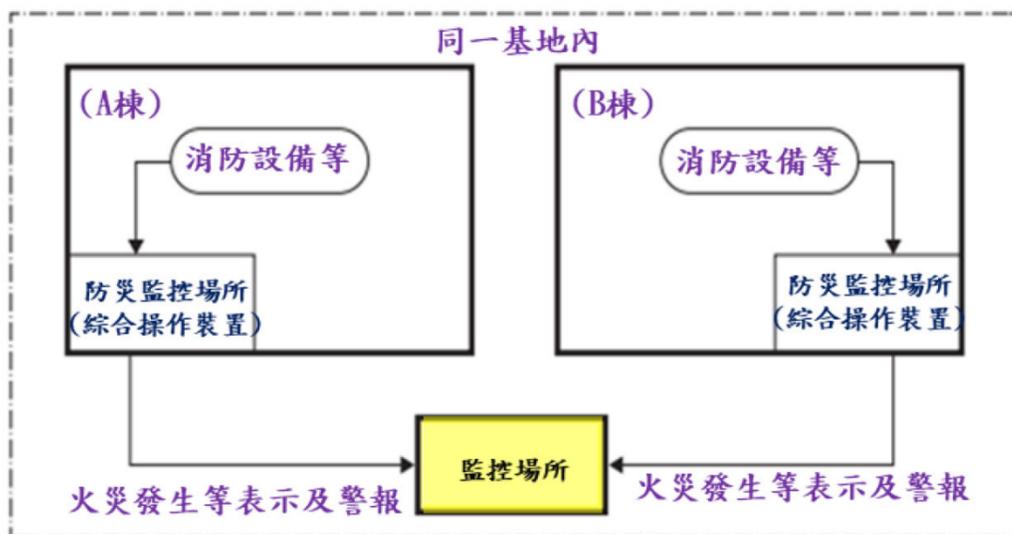


圖 7：監控場所

(6) 遠隔監控場所：能進行監控建築物所設消防安全設備之場所，係在該建築物建築基地外（圖8）。

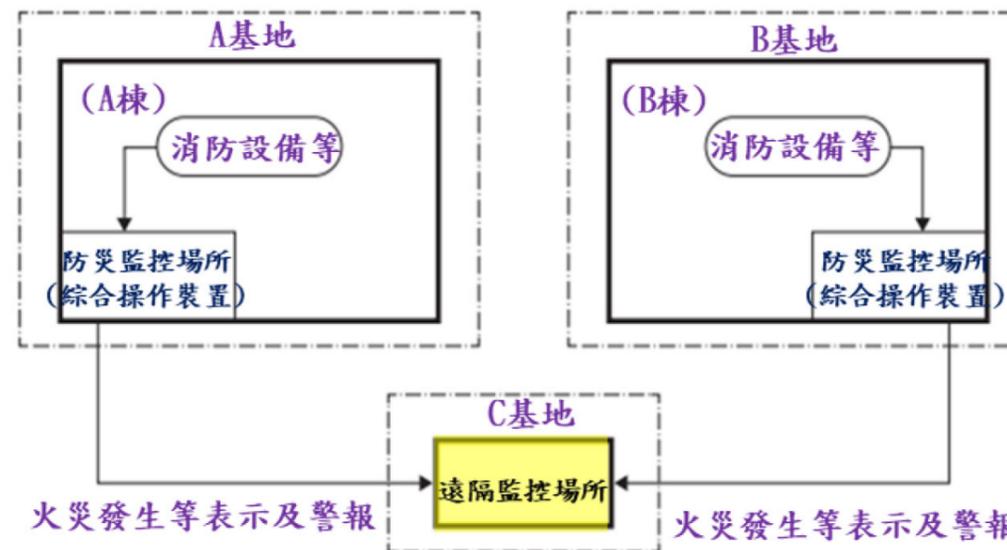


圖 8：遠隔監控場所（含保全公司）

(7) 防災中心服勤人員：係指在防災監控場所或監控場所就防災監控系統綜合操作裝置，負責消防安全設備等之監控、操作，且依防災中心服勤人員訓練要點講習訓練合格取得證書者。

防安全設備等，意即在同一建築物內設防災監控場所與副防災監控場所（圖9），須有採取因應該部分火災發生之下列各項必要措施，始得進行有關監控或操作（圖10）：

2. 進行監控或操作消防安全設備之場所

有關消防安全設備等之監控或操作，須在設置防災監控系統綜合操作裝置之防災中心、中央管理室或值日室等經常有人處所為之。但符合下列第3點至第5點規定者，不在此限。

3. 在副防災監控場所進行監控或操作之要件

在副防災監控場所進行監控或操作該建築物一部分所設消

(1) 副防災監控場所須設置能監控或操作該場所消防安全設備等之防災監控系統綜合操作裝置。

(2) 防災監控場所須設置防災監控系統綜合操作裝置。但在副防災監控場所設有符合前款規定之防災監控系統綜合操作裝置，且防災監控場所之防災監控系統綜合操作裝置對該場所火災發生等能表示及警報者，有關功能為已足。

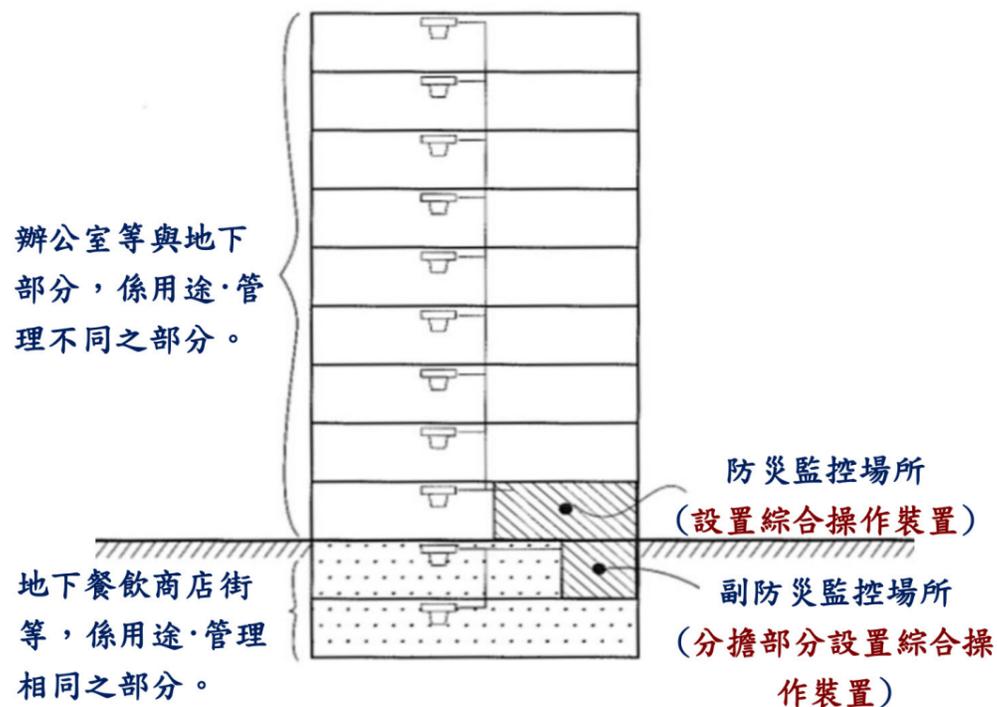


圖 9：同一建築物內設防災監控場所與副防災監控場所

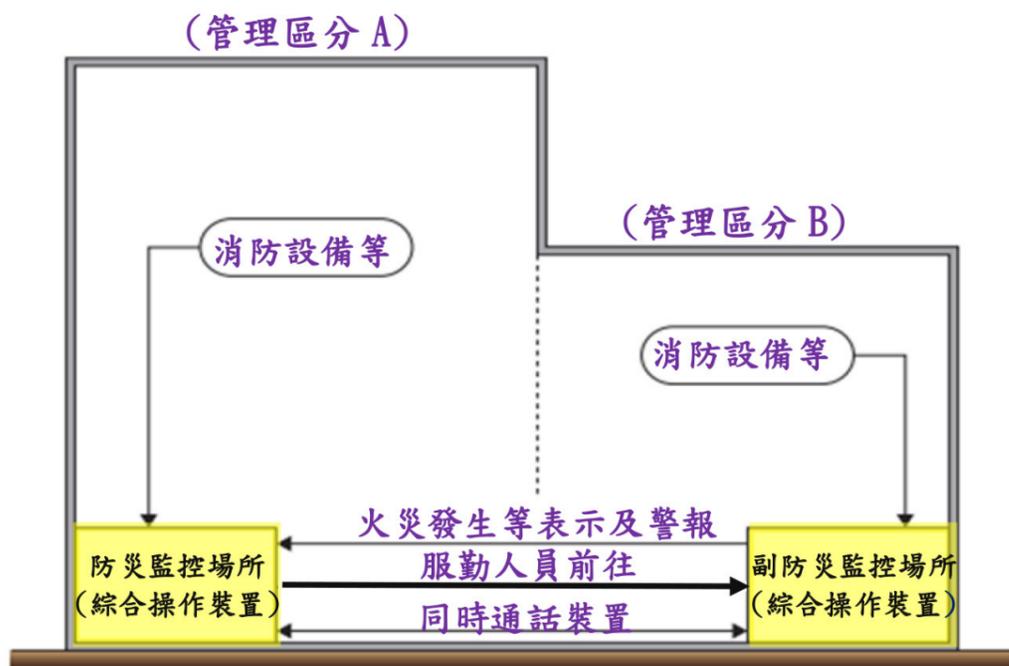


圖 10：副防災監控場所之操作及監控

- (3) 防災監控場所與副防災監控場所須設有能相互通話之設備。
- (4) 須製作有關該場所整體在火災發生所應採必要措施之計畫。
- (5) 防災監控場所應確保下列有關體制：
 - A. 須確保火災發生時，能有採取必要措施之防災中心服勤人員。
 - B. 防災監控場所所設防災監控系統綜合操作裝置不能監控或操作副防災監控場所所進行之監控或操作時，該建築物防災監控場所之防災中心服勤人員須能快速抵達副防災監控場所。

- (6) 前5款之外，須因應建築物位置、構造及設備狀況、副防災監控場所狀況及防火管理體制狀況，規劃火災發生時應採行之必要措施。

4. 在監控場所進行監控之要件

在監控場所進行監控該建築物所設消防安全設備等，意即在同一基地內設監控場所（圖11），須有採取因應該建築物火災發生之下列各項必要措施，始得進行有關監控（圖12）：

- (1) 在監控場所進行監控之建築物（以下稱監控對象物），須為設有防災監控系統綜合操作裝置之防災監控場所。
- (2) 監控對象物須設自動撒水設備

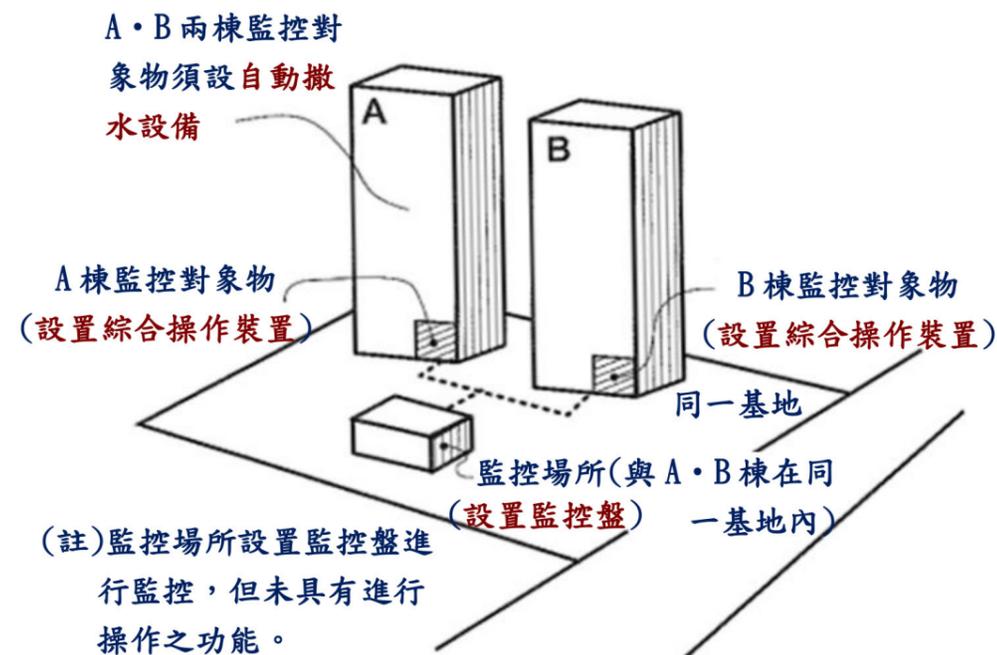


圖 11：同一基地內設監控場所

同一基地內

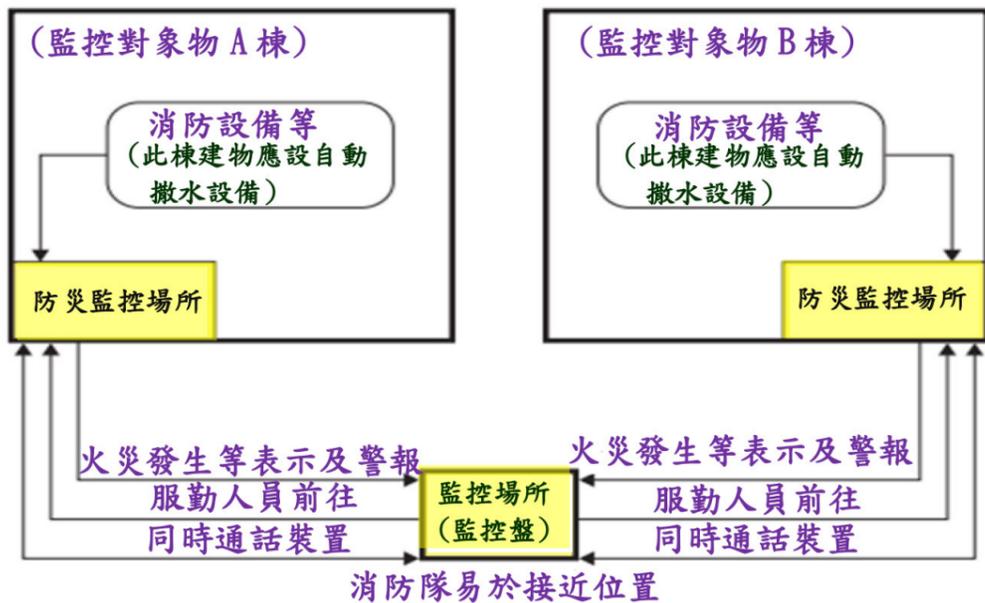


圖 12：監控場所之操作及監控

備。但該監控對象物之位置、構造、設備等明顯無火災發生及延燒之虞，且經認為火災等災害損害能減至最小限度時，不在此限。

(3) 監控場所應具備下列要件：

- A. 監控場所對基地內監控對象物須能應對協調，且須設在消防單位易於接近之位置。
- B. 監控場所須設置能進行監控設在監控對象物消防安全設備等之監控盤（以下稱監控盤）。
- C. 監控盤應具有符合防災監控系統綜合操作裝置認定基準壹技術規範及試驗方法第五點及第六點規定之表示性能及警報性能。但該監控對象

物對於火災發生能確實掌握時，得視為該表示及警報之性能為已足。

(4) 監控場所與監控對象物之防災監控場所相互間應設有能同時通話之設備。

(5) 須製作有關監控對象物在火災發生所應採必要措施之計畫。

(6) 監控場所應確保下列有關體制：

- A. 須確保監控對象物火災發生時，能有採取必要措施之防災中心服勤人員。
- B. 監控場所之防災中心服勤人員須能快速抵達監控對象物之防災監控場所。

(7) 前6款之外，須因應建築物位置、構造及設備狀況、防災監控場所狀況及防火管理體制狀況，規劃火災發生時應採行之必要措施。

5. 在遠隔監控場所進行監控等之要件

在遠隔監控場所進行監控該建築物所設消防安全設備等，意即採遠隔監控場所之監控（圖13），須有採取因應該建築物火災發生之下列各項必要措施，始得進行有關監控（圖14）：

A·B·C各監控對象物須設自動撒水設備

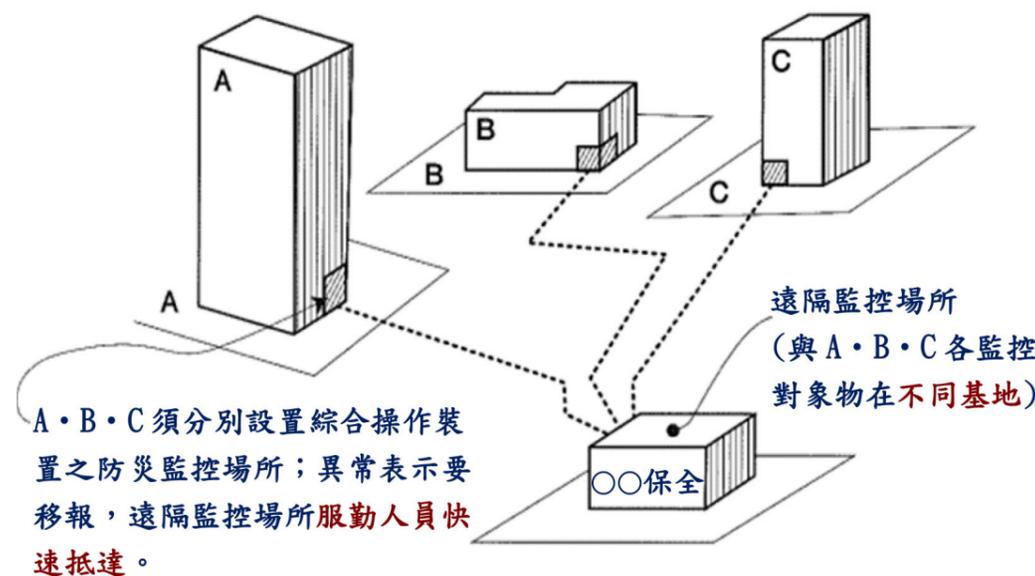


圖 13：遠隔監控場所之監控

A·B·C須分別設置綜合操作裝置之防災監控場所；異常表示要移報，遠隔監控場所服勤人員快速抵達。

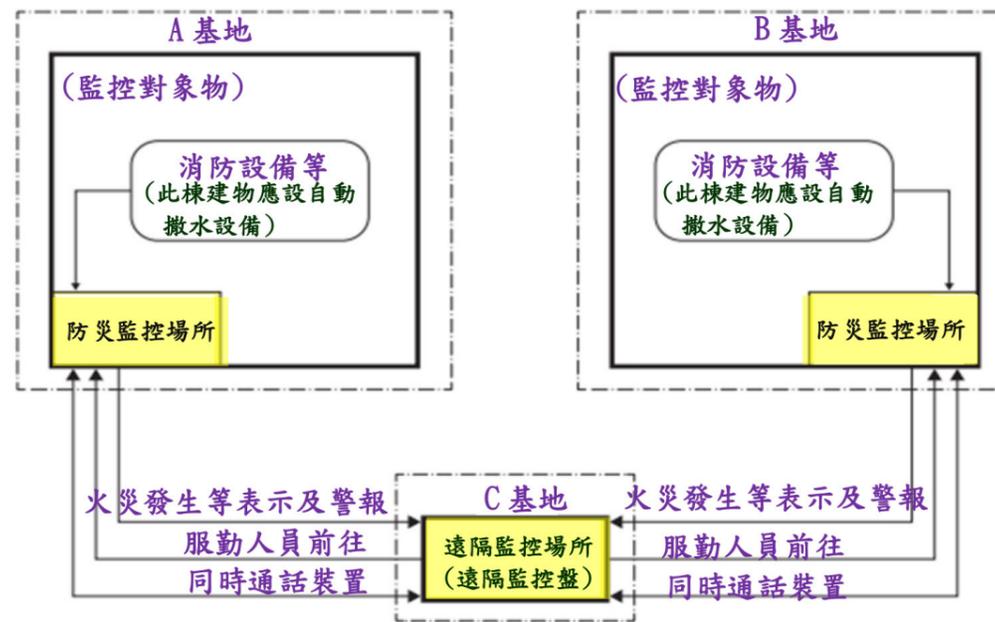


圖 14：遠隔監控場所之操作及監控

- (1) 監控對象物之防災監控場所須設有防災監控系統綜合操作裝置。
- (2) 監控對象物須設有自動撒水設備。
- (3) 遠隔監控場所須設置能進行監控設在監控對象物消防安全設備等之監控盤。
- (4) 遠隔監控場所與監控對象物之防災監控場所相互間應設有能同時通話之設備。
- (5) 須製作有關監控對象物在火災發生所應採必要措施之計畫。
- (6) 遠隔監控場所應確保下列有關體制：
 - A. 須確保監控對象物火災發生時，能有採取必要措施之服勤人員。
 - B. 遠隔監控場所之服勤人員須能快速抵達監

控對象物之防災監控場所。

- (7) 前6款之外，須因應建築物位置、構造及設備狀況、防災監控場所狀況及防火管理體制狀況，規劃火災發生時應採行之必要措施。

七、總結

因應高層建築物及大規模建築物火災應變需求，須有單一系統介面強化系統監控及操作功能，導入綜合操作裝置，業定位在消防搶救上之必要設備，有關應設置建築物及處所，以及有關性能等技術規範及試驗方法，均已法制化，但消防安全設備從實務需求及有關設計、監造、裝置及檢修等面向觀之，仍有審查查驗基準、檢修基準及設置方法等規定待律定。謀而後動，凡事必有其步驟與方法，機制建立不是一個理念，是要有一套具體可操作的行動細節與作法，待律定部分也是行動細節的關鍵措施。

參考資料

1. 日本堺市消防同意・消防用設備等審查基準，第26章綜合操作盤，2022年。
2. 日本消防檢定協會：消防機器早わかり講座（綜合操作盤）。
3. 日本消防設備安全中心，自衛消防業務講習・防災中心要員業務講習講義，第14版，2020年4月。
4. 日本埼玉市消防用設備等審查基準，第24章綜合操作盤，2019年版。
5. 高木任之：消防設備アタック講座（下）（6訂版），第26章，2021。
6. 綜合操作盤の設置方法を定める件，平成16年5月31日消防庁告示第8号。

【防火宣導補充教材(4)】

二氧化碳滅火器的限制—設置場所等限制



Carbon Dioxide Extinguisher



文圖 | 消防安全中心火災安全實務研究會

一、二氧化碳滅火器有無設置場所等限制

「狹小局限空間有使用安全顧慮」

二、二氧化碳潛在危險性：缺氧或中毒

有關二氧化碳潛在危險性，勞動部曾在2004年「局限空間或通風不良場所使用乾冰，應防二氧化碳中毒或缺氧」的新聞稿指出：二氧化碳滅火設備施放乾冰煙霧時可能造成空氣中二氧化碳濃度升高或使局部空間的二氧化碳濃度超過15%，置換空氣中的其他氣體，使得氧氣濃度低於18%造成缺氧窒息。另二氧化碳會造成酸血症，影響呼吸中樞，空氣中較高濃度二氧化碳能取代氧氣，造成缺氧合併二氧化碳中毒。二氧化碳濃度小於2%尚未報告過對健康之危害，蓄積的二氧化碳可能會造成人員中毒或缺氧，二氧化碳的立即致危濃度（IDLH）為4%〔1〕，此訊息雖係針對局限空間或通風不良場所使用乾冰，提醒有關風險為何，但卻也明確指出有關使用二氧化碳存在缺氧或中毒之危險性。

（一）二氧化碳缺氧

二氧化碳比空氣重，在局限空間或通風不良場所使用二氧化碳滅火器時，二氧化碳會沈降在低處及在局限空間中累積。一般空氣中的二氧化碳濃度約為0.035%（350 ppm），氧氣濃度約為20.9%。

依據勞動部所訂「缺氧症預防規則」，明定缺氧係指空氣中氧氣濃度未滿18%之狀態，意即空氣中氧氣濃度在18%以下時會有缺氧之虞〔2〕。

另為保障勞工在工作場所的健康，對可能危害勞工的物質訂定容許暴露極限值，勞動部訂有「勞工作業場所容許暴露標準」，明定工作場所二氧化碳在空氣中容許濃度為0.5%（5000ppm），也要求避免在此環境超過8小時〔3〕；有關二氧化碳對人體之影響圖示如圖1〔4〕。

（二）二氧化碳中毒

二氧化碳中毒會造成酸血症（Acidosis），而且主要是屬於呼吸



圖 1：二氧化碳對人體之影響

性酸中毒（Respiratory Acidosis）。這是一個重要且嚴重的生理反應，呼吸性酸中毒是由於肺部無法有效排出CO₂，導致血液中的二氧化碳分壓（PaCO₂）升高，進而使碳酸（H₂CO₃）生成增加，血液變得過於酸性（pH < 7.35）。〔5〕

前述勞動部新聞稿指出：二氧化碳濃度小於2%尚未報告過對

健康之危害，二氧化碳的立即致危濃度（IDLH）為4%；從日本資料來看，日本總務省消防廳1996年9月20日在二氧化碳滅火設備安全對策通知，明確揭示：要防範二氧化碳滅火設備事故，務必要了解二氧化碳中毒的危險性，也提醒最低中毒濃度為2%，並將二氧化碳濃度對人體之影響列表供參（如表1）。〔6〕

三、二氧化碳滅火器使用場所等限制

查我國各類場所消防安全設備設置標準或相關規定均無相關設置條件之限制規定，但是日本東京消防廳明定二氧化碳滅火器不得設置在下列場所(預防事務審查檢查基準第1消火器具第5節設置方法)〔7〕：

- (一) 地下建築物。
- (二) 有效開口面積在樓地板面積1/30以下，且該樓地板面積係20m²以下之地下層、無開口樓層或居室。

表 1：二氧化碳濃度對人體之影響

二氧化碳濃度 (%)	發現症狀前之暴露時間	對人體之影響
30%	8~10呼吸	同下症狀
>10%	< 數分鐘	意識喪失、接著短時間內有生命危險
8~10%	1~10分鐘	同下症狀
6~8%	10~60分鐘	意識降低、接著趨向意識喪失、顫抖、也有痙攣等不隨意動作
4~6%	5~10分鐘	同下症狀、呼吸加快不舒服
3~4%	呼吸加	頭痛、頭昏眼花、噁心、知覺降低
2~3%	5~10分鐘	呼吸深度增加、呼吸數增加
< 2% (< 20000ppm)		無明顯之影響

四、有關限制緣由解析

(一) 以10型（4.5kg）二氧化碳滅火器放射為例

二氧化碳1kg在21℃時，以0.56m³/kg膨脹，放射1具10型二氧化碳滅火器時：生成4.5kg×0.56m³/kg=2.52m³二氧化碳氣體。

(二) 一般安全考量以3%濃度對人體之影響來計算最小容積

以上述10型（4.5kg）二氧化碳滅火器為例，可知最小容積空間為2.52m³÷3%=84m³，意即為避免在狹小空間使用二氧化碳滅火器造成危害，要確保最小約84m³之區劃容積，據此可推測東京消防廳基於狹小空間有使用安全顧慮，明定有關不得設置之場所及樓地板面積限制（20m²以下）。

如就滅火器認可基準表所列二氧化碳滅火器各種規格〔8〕，在21℃時以3%濃度計算最小區劃容積如表2。

五、使用注意事項

實際狀況應該不會如上核算最小區劃容積般的單純，現場周遭障礙物狀況、滅火器容量大小、放射方向、四周氣流、放射二氧化碳的流動等都是影響因素，重點在對狹小空間使用二氧化碳滅火器，可能會有二氧化碳中毒潛在危險的風險意識，不可或缺，同時也應注意下列事項：

- (一) 在狹小房間使用時，須開門窗。
- (二) 確認下風側無人，在上風側放射。
- (三) 二氧化碳比較重，會流向低處，不靠近比放射處所低之場所。

表 2：二氧化碳滅火器各種規格之最小區劃容積

CO ₂ 型號	充填量 (kg)	21℃時以3%濃度計算最小區劃容積
5	2.3	43 m ³
10	4.5	84 m ³
15	6.8	127 m ³
20	9.0	168 m ³
50	22.5	4250 m ³

參考資料

- 1.勞動部新聞稿：局限空間或通風不良場所使用乾冰，應防二氧化碳中毒或缺氧，2004-11-12。
- 2.缺氧症預防規則，依職業安全衛生法第6條第3項規定訂定，103年6月26日修正，勞動部。
- 3.勞工作業場所容許暴露標準，依職業安全衛生法第12條第2項規定訂定，114年4月11日修正，勞動部。
- 4.網頁資料：<https://www.newgreentech.com.tw/news/detail/21>
- 5.ChatGPT，二氧化碳中毒會造成酸血症嗎？<https://kb.commonhealth.com.tw/library/908.html#data-7-collapse>
- 6.日本總務省消防廳：二酸化炭素消火設備の安全対策について(通知)，1996年9月20日。
- 7.東京消防廳在預防事務審查檢查基準第4章第2節第1消火器具，2025年。
- 8.滅火器認可基準（內政部2010年12月31日修正）。

消防幫浦四大類型解析與應用比較 - 建築消防系統的核心「心臟」

Overview of Fire Pumps in Taiwan

文圖 | 消防安全中心 火災安全實務研究會

前言

在建築消防安全體系中，自動撒水與消防栓系統是守護生命財產的第一道防線。而確保這些系統能在火災發生時即時獲得穩定、充足且高壓的水源，關鍵核心正是消防幫浦（Fire Pump）。消防幫浦如同人體的心臟，平時靜靜待命，一旦火警發生，便能瞬間輸送大量水源，支持整個滅火系統的運作。然而，消防幫浦的任務與一般講求「節能效率」的幫浦截然不同。它的核心使命

是「絕對可靠」。火場狀況瞬息萬變，從只有一個撒水頭啟動，到多個樓層的消防栓被同時使用，出水量的需求差異極大。因此，消防法規嚴格要求，幫浦的性能曲線必須滿足特定區間：在零出水量時的壓力（全閉揚程）不得超過額定揚程的140%，以防管路超壓；而在出水量高達額定值的150%這種嚴苛的狀況下，其出口壓力仍要維持在額定揚程的65%以上（如圖1），以確保火場最遠端的滅火設備依然有效。

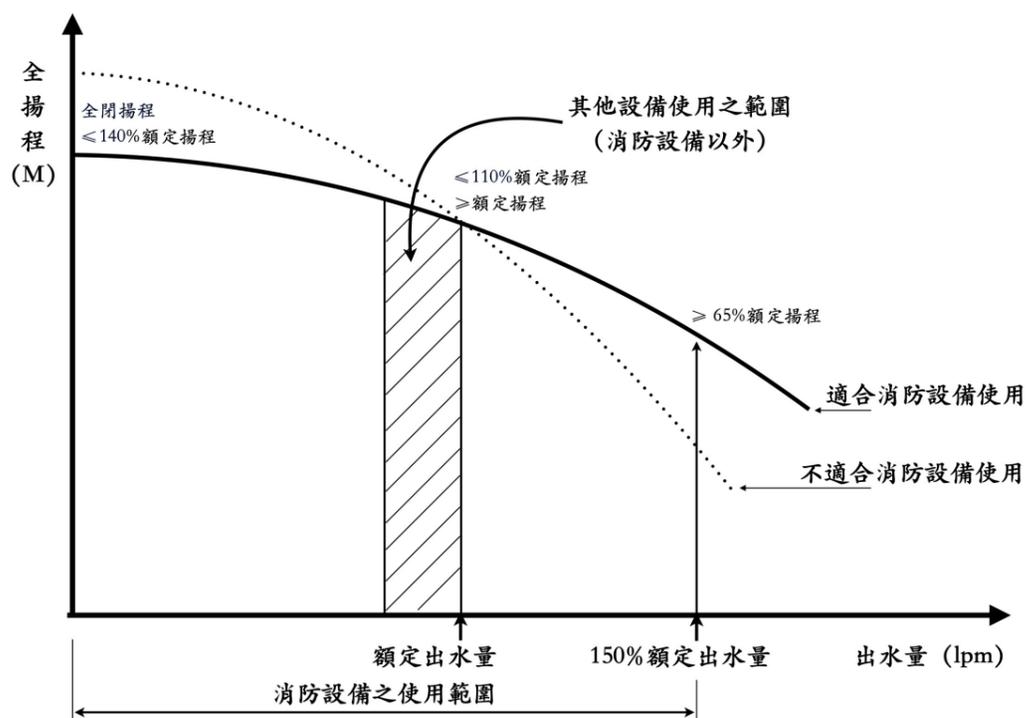


圖 1：消防幫浦性能曲線圖

這種「壓力能隨流量增加而平穩下降，且在高流量時仍不失效」的性能，正是離心式幫浦（Centrifugal Pump）的最大特徵，使其成為消防系統的不二之選。

然而，「離心幫浦」是一個廣泛的類別，為了應對不同建築物的水源條件、空間限制與流量需求，進而發展出多種結構型式。在國內消防法規中，無論國產或進口，這些幫浦都屬於應施認可品目，必須通過嚴格的型式認可與個別認可，確保其性能與可靠性符合國家標準。

本文將以簡明易懂的方式，介紹國內外消防工程領域最常見的四大幫浦類型：

1. 臥式端吸幫浦 (Horizontal End-Suction Pump)
2. 臥式雙吸幫浦 (Horizontal Split-Case Pump)
3. 直立式幫浦 (Vertical In-line Pump)
4. 豎軸式幫浦 (Vertical Turbine Pump)

透過理解它們的結構、運作原理、應用場景與優缺點，協助設計者與業主在規劃時，能選擇最適合、最可靠的「心臟」。

一、國內主流的經濟之選：臥式端吸幫浦 (Horizontal End-Suction Pump) 結構與原理

此類幫浦為臺灣最常見的型式，結構簡單，由電動機、幫浦本體、聯軸器與底座組成。吸水口設於幫浦正前方（端吸口），出水口位於幫殼上方，呈 90 度角。當電動機帶動葉輪旋轉，水自吸入口進入，隨著葉片的離心作用被甩向外圍並加壓，最後由上方出口排出。

在臺灣常以「組合二型」方式出廠，即包含底座、聯軸器護蓋、控制盤及呼水裝置、流量試驗裝置、啟動用水壓開關等裝置，形成完整系統。當水池水位低於幫浦軸心時，需加裝呼水裝置確保幫浦內充滿水以避免空轉。

適用場景

- 一般辦公大樓
- 中小型住宅與商用建築

優點：成本低廉、普及度高、零件取得與維修容易。

限制：僅單側進水，產生軸向推力，對軸承壽命有影響；流量範圍不及雙吸式幫浦。



圖 2：臥式端吸幫浦機組 (國產)¹

照片說明：典型臥式端吸消防幫浦，左為電動機，右為幫浦本體，前方吸入口與上方出水口結構清晰可見，整組安裝於金屬底座，此為「組合II型」機組。



圖 3：End-Suction Fire Pump (UL/FM approved) ²

照片說明：臥式端吸消防幫浦，右為電動機，左為幫浦本體的「基本型」。

二、大流量與高可靠性：臥式雙吸幫浦 (Horizontal Split-Case Pump) 結構與原理

雙吸式幫浦為國際主流，適用於需大流量的場所。其最大特徵是幫殼能沿水平中線剖分，便於檢修。葉輪設計為雙吸式，水自兩側同時進入，軸向推力幾乎完全抵消，運轉更平穩，軸承與密封壽命更長。

維護時僅需打開幫殼上半部，無需移動電動機或管路，顯著縮短檢修時間。

適用場景

- 大型商場、百貨公司
- 機場、發電廠、石化廠等
- 高層或複合式建築

優點：流量大、效率高、運轉穩定、壽命長、維護便利。

限制：體積大、佔地多、初期成本較高。



圖 4：臥式雙吸幫浦 ³

照片說明：水平剖分式雙吸幫浦。中段可見明顯的水平法蘭線，維修時僅需拆開上半部。吸入口與出水口位於下半部兩側，是高流量場合的專業解決方案。

三、空間效益最佳化：直立式幫浦 (Vertical In-line Pump) 結構與原理

直立式幫浦馬達設於上方，幫體位於下方，進出口同軸設計，使其能直接安裝於管路，猶如一段管件。通常採用「閉鎖式聯軸」設計，葉輪直接與馬達軸連結，結構緊湊，不需底臥與現場對心。

適用場景

- 機房空間有限的建築
- 既有系統改造、增設幫浦

優點：佔地面積小、安裝快速、初期管路成本較低。

限制：僅適用中低流量，維修時需吊起電動機，不如雙吸幫浦方便。



圖 5：直立式幫浦 ⁴

照片說明：直立式消防幫浦。上方為電動機，下方為幫浦本體，進出口同軸設計使其能直接嵌入管路，特別適合機房空間有限的場合。

結論

消防幫浦的選擇沒有「最好」，只有「最適合」。

- 臥式端吸幫浦：
經濟實惠，適合大多數一般建築。
- 臥式雙吸幫浦：
高效穩定，適合大型場館與關鍵設施。
- 直立式幫浦：
解決機房空間不足的理想方案。
- 豎軸式幫浦：
專為深層水源設計的專業選擇。

唯有正確理解不同幫浦的結構與性能，並結合專案需求、水源條件、空間限制與預算，才能為消防系統挑選最可靠的「心臟」，在關鍵時刻守護生命與財產安全。

表 1：綜合比較表

特性	臥式端吸幫浦	臥式雙吸幫浦	直立式幫浦	豎軸式幫浦
結構設計	臥式，端吸頂出，需底座	臥式，水平剖分，雙邊進水	立式，進出水口同軸，無底座	立式，電動機在上，泵體在水下
適用水源	水源高於或略低於幫浦（需呼水）	水源高於幫浦	水源高於幫浦	地下水池、深井、河川
流量揚程	中小流量、中揚程	大流量、中高揚程	中小流量、中低揚程	中高流量、極高揚程
空間需求	需一定地面空間	佔地最大	佔地最小，需垂直高度	地面佔地小，但需深度
維護便利性	良好	極佳	普通	困難
典型應用場景	辦公大樓、中小型建築	大型商場、機場、發電廠	狹小機房、改造案	深水池、深井、天然水體
主要優點	經濟實用、普及度高	流量大、效率高	節省空間、安裝快速	深層水源取水、可靠性高
主要缺點	流量有限、軸承負荷	成本高、佔地大	維修不便、流量有限	成本昂貴、維護困難

參考資料

- 1.消防幫浦認可基準，內政部，113年。
- 2.NFPA 20 Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection，NFPA，2025年。
- 3.照片1為經濟實業股份有限公司提供。
- 4.照片2~5為葛迪立股份有限公司提供，源於xylem官網 (AC Fire Pump) <https://www.xylem.com/en-us/> 資料。

近期業界動態 (114年8月~10月)

Industry Events Updates

會議召開情報

- 114年8月21日 中華民國消防工程器材商業同業公會全國聯合會理監事聯席會議
- 114年8月21日 台中市消防工程器材商業同業公會大會
- 114年8月22日 花蓮縣消防工程器材商業同業公會大會
- 114年8月22日 花蓮縣消防設備士公會大會
- 114年9月18日 台灣消防器材工業同業公會第十六屆第四次理監事聯席會議
- 114年9月26日 台南市消防工程器材商業同業公會大會
- 114年9月26日 台南市消防備師公會會員大會
- 114年9月26日 台南市消防設士公會會員大會
- 114年10月30日 台灣消防器材工業同業公會大會
- 114年11月7日 新竹縣消防器材工業同業公會大會
- 114年11月13日 台北市消防工程器材商業同業公會大會

國際消防展、研討會等情報

- 2025年9月10日~9月12日 幕張災害防災・消防防災展 (オフィス防災 EXPO 2025 (秋))
 - ・ 主辦單位: RX Japan 株式 社
 - ・ 活動地點: 日本・千葉幕張
 - ・ 相關連結: <https://www.jetro.go.jp/j-messe/tradefair/detail/153906>
- 2025年9月11日~9月13日 Fire & Security India Expo FSIE 2025
 - ・ 主辦單位: FIRE & SECURITY ASSOCIATION OF INDIA, Nova Exhibitions and Conferences
 - ・ 活動地點: 印度・新德里
 - ・ 相關連結: <https://fsie.in>
- 2025年9月17日~9月19日 K-SAFETY EXPO 2025
 - ・ 主辦單位: Ministry of the Interior and Safety
 - ・ 活動地點: 南韓・首爾KINTEX
 - ・ 相關連結: https://k-safetyexpo.com/fairContents.do?FAIRMENU_IDX=6045

- 2025年9月25日~9月27日 Fire India 2025
 - ・ 主辦單位: Institution of Fire Engineers (India)
 - ・ 活動地點: 印度・孟買
 - ・ 相關連結: <https://ifeindia.org/Fireindia/fireindia.aspx>
- 2025年9月24日~9月25日 Building Fire Safety Symposium
 - ・ 主辦單位: North American Modern Building Alliance (NAMBA)
 - ・ 活動地點: 美國・費城
 - ・ 相關連結: <https://www.modernbuildingalliance.us/2025-building-fire-safety-symposium/>
- 2025年9月30日~10月1日 International Security Expo
 - ・ 主辦單位: Nineteen
 - ・ 活動地點: 英國・倫敦
 - ・ 相關連結: <https://www.internationalsecurityexpo.com>
- 2025年10月1日~10月2日 SecuriForum 2025 - 安全與消防展覽及會議
 - ・ 主辦單位: 匈牙利SecuriForum
 - ・ 活動地點: 匈牙利布達佩斯
 - ・ 相關連結: <https://securiforum.com>
- 2025年10月8日~10月11日 ISAF 2025-International Security, Fire and Safety Exhibition
 - ・ 主辦單位: 土耳其Marmara Fair Organization
 - ・ 活動地點: 土耳其伊斯坦堡
 - ・ 相關連結: <https://www.isaffuari.com/en>
- 2025年10月9日~10月11日 Florian 2025德國消防與救援裝備展
 - ・ 主辦單位: Florian 展覽組織
 - ・ 活動地點: 德國德列斯登
 - ・ 相關連結: <https://www.messe-florian.de/>
- 2025年10月13日~10月18日 CHINA FIRE 2025
 - ・ 主辦單位: 中國消防協會
 - ・ 活動地點: 中國北京中國國際展覽中心 (新館)
 - ・ 相關連結: <https://www.chinafireexpo.cn>
- 2025年10月27日~10月29日 Expo Fire & Safety 2025
 - ・ 主辦單位: International Fire Suppression Alliance (IFSA)
 - ・ 活動地點: 地點待公告
 - ・ 相關連結: <https://www.ifsaglobal.org/event/expo-fire-safety-2025>



基金會快訊

CFS Highlights

114年8月6日 本會接待台灣電力公司林口核能訓練中心「電廠消防設備概論班」學員蒞臨參訪，透過實地交流加深對消防設備專業的認識。

114年8月14日至16日 本會赴越南胡志明市參加「越南消防展」，並與越南公安部消防局、AFIC 秘書處、ULSE 等多國專家進行專業交流，深化國際合作與技術互動。

114年8月18日 桃園市消防設備士公會拜訪本會，針對未來合作議題與構想進行座談，並參觀實驗室以展開技術層面的交流與分享。

加入Line+FB好友，獲取更多，更新資訊



財團法人消防安全中心
基金會 LINE



財團法人消防安全中心基金本會FB：
<https://www.facebook.com/profile.php?id=100067058409517#>

下期預告

人物專訪	新北市消防局義消防宣大隊何玉枝大隊長
基金會活動	2025國際消防救援技術裝備及安防設備展覽會在越南胡志明市
防火安全宣導	室內消防栓同時使用數



消防安全中心月刊

熱情徵稿中



為強化消防安全設備之品質管理、技術研究及調查研究，同時推廣火災預防工作，加強國際消防事務之交流，以強化消防安全設備之預期功能，減低火災之損害，保障民眾生命財產，普及全民防火意識，消防安全中心月刊自114年4月起，以電子書方式發行。歡迎在消防領域辛勤耕耘的諸位先進踴躍投稿，分享專業見聞，與我們攜手努力提升消防安全，打造安全家園。

一、投稿主題：

凡有關消防設備、機具、器材等新工法、新技術、新設備等學術新知、國際動態、重大活動、工作研討，火災預防宣導、防火管理工作的推廣報導及專題報導等議題，皆歡迎投稿。

二、投稿方式：

- (一) 為響應環保，請以電子郵件方式投稿，當月份出刊之消防安全月刊請於當月5日前寄至基金會消防安全月刊編輯小組電子信箱：cfs_pub@cfs.org.tw。
- (二) 投稿文章內請標明標題及作者服務單位與姓名。以WORD檔、標楷體、14號字繕打，字數2,000字以上，如有相關照片請置於文章中，並另檢附解析度300萬畫素（或1MB）以上之圖片檔。
- (三) 投稿信件「主旨」為文章名稱，圖片之檔案名稱為圖說。
- (四) 投稿不得違反著作權法之規定，文責自負；投稿內容如為譯文，或使用他人著作（包含文字、圖片等），應獲得原著作權人授權，如在合理使用範圍內，仍請註明出處。經採用之稿件本基金會得進行各種型態著作財產權之利用及再授權第三人利用。
- (五) 每次投稿皆須檢附「投稿者基本資料

（附件一）」及「著作權授權同意書（附件二）」，如未檢附，恕不送審。「著作權授權同意書」請簽名後掃描或拍照為電子檔傳送至投稿信箱。

- (六) 本消防安全月刊編輯小組對稿件內容有修改權，投稿皆視為同意本編輯小組之修改。
- (七) 投稿文章不論採用與否，均不退稿，亦不另行通知。

三、稿費計算：稿件經消防安全月刊刊載，由本基金會支給稿費，方式如下：

- (一) 文字稿：每字新臺幣1元。
- (二) 圖表及照片：每張50元。
- (三) 漫畫：每幅（格）100元。
- (四) 使用非原創照片（如電腦或網路擷取畫面、翻拍或受著作權保護照片）不計稿費。
- (五) 文章如屬2人以上共同撰寫，需填具稿費領取同意書（如附件三，每人均需填寫），由撰稿之一人統一領取稿費。



投稿信箱

附件一

財團法人消防安全中心基金會 消防安全月刊投稿者基本資料

■為利稿費之核發，請務必據實詳細填寫，以免資料遭退影響稿費核發時間。

■請注意：

- 1.文章作者姓名須與帳戶名稱、身分證字號相符，戶籍地址勿填寫機關地址。
- 2.多位作者共同撰寫者，每位皆需填寫本資料，若稿費僅由其中一位支領，其他作者請填寫稿費同意書。

投稿文章名稱	
服務單位	
姓名	
身分證字號	
戶籍地址	
銀行名稱(含分行)	
銀行帳號	
聯絡電話	
電子郵件	

基金會消防安全月刊編輯室

E-mail：cfs_pub@cfs.org.tw

聯絡電話：03-3241190 分機315

地址：338桃園市蘆竹區東溪路18號

附件二

財團法人消防安全中心基金會消防安全月刊投稿人著作權授權同意書

投稿著作名稱：_____ (下稱本著作)

一、立同意書人_____ (下稱本人)就本著作(文章及其所含照片等)經財團法人消防安全中心基金會(下稱基金會)消防安全月刊接受刊登，同意以下條款：

(一) 以「非專屬授權」方式，授權基金會不限時間及地域，無限次為各種典藏、推廣、散布、發行、重製、改作、公開傳輸（放上網站並提供使用者瀏覽、下載與列印等）、集結出版專刊及其他一切行使著作財產權之行為，本人對本著作仍有著作權。

(二) 基金會得再授權第三人利用。

二、本人保證投稿著作未侵害任何第三人權利（如著作權、專利權、商標權、營業秘密、肖像權或其他權利），並有權為本同意書之各項授權。如有侵害第三人權利之情形，悉由本人自負法律上責任。如致基金會受有損害，本人願負全部賠償責任。

此致

財團法人消防安全中心基金會

立同意書人： _____ 【親筆簽名】

身分證字號： _____

聯絡電話： _____

中 華 民 國 _____ 年 _____ 月 _____ 日

附件三

同意書

本人_____ (甲) 與 _____ (乙) 共同投稿財團法人消防安全中心基金會消防安全月刊_____ (文章名稱) 一文，相關應領稿費同意全額由_____ (乙) 領取。

此致

財團法人消防安全中心基金會消防安全月刊

立同意書人： _____ (甲親筆簽名)

身分證字號： _____

中 華 民 國 _____ 年 _____ 月 _____ 日