



廣告

中華民國100年4月19日創刊  
 出版者：臺中市政府消防局  
 發行人：孫福佑  
 地址：臺中市南屯區文心南九路119號  
 統一編號：52876798  
 網址：http://www.fire.taichung.gov.tw  
 TCCGPN：1002205009



57

# 大臺中消防

## Taichung City Fire Quarterly

## 防火教育訓練從小開始

清水分隊 隊員 吳敏生

小朋友的眼中充滿著對知識的渴望，對消防員的崇敬，以及對成為「英雄」的夢想。

清水分隊於今年度上半年舉辦了一場小型消防體驗營，旨在加強孩童對防火、逃生、一氧化碳中毒防範、防震等消防安全知識的認知，並提升災害發生時的應變能力。此次活動不僅希望孩童學習基本的消防知識，更期望他們將所學帶回家，並傳遞給家人，從而達到預防火災與災害防範的效果。透過這樣的活動，我們希望孩子們能將消防安全觀念內化為本能反應，未來無論面對任何緊急狀況，都能冷靜應對，保護自己與他人。

活動過程中，同仁及婦宣大姊們精心設計了許多有趣的遊戲關卡，讓小朋友們在輕鬆愉快的氛圍中，不僅學習防火知識，還能親自參與關卡。在「雲梯車體驗」關卡中，孩子們搭乘雲梯車，體驗3樓高空的震撼感；在「地震防災」關卡中，婦宣大姊們教導正確的自我

保護姿勢「趴下、掩護、穩住」；在「消防車射水體驗」關卡中，孩子們認識消防車並體驗射水，瞄準遠處目標；在「濃煙低姿勢爬行」關卡中，學習火災時的應對技巧，並掌握「小火快逃，濃煙關門」等要領。每完成一個關卡，孩子們都獲得新知識，並在實踐中加深記憶，同時也體會到消防員工作的辛勞與重要性。

經過一上午的學習體驗，孩子們滿載收穫、笑容滿面地離開。我深刻感受到此次活動的意義與價值，每位小小消防員的表現都令人驚豔，孩子們不僅牢記了所學知識，還展現出極大的熱情與好奇心。他們的眼中充滿了對知識的渴望，對消防員的敬仰，以及成為「英雄」的夢想。看到孩子們積極參與、互相合作，並在玩樂中學到防火知識，我們期待舉辦更多類似的活動，將防火意識深植社會，讓每個家庭更加安全與安心，這正是舉辦此次活動的真正意義。



清水小小消防營大合照



雲梯車體驗



地震防災關卡



消防車射水體驗

## 婦宣宣導創意大賽-舞動時刻

清水分隊 隊員 黃鈺芸

這一天，每個人都閃閃發光。回想起來，我們就像搭上了一列漫長的列車，而這一天正是我們的終點站，一個準備大放光彩的日子。隨著熟悉的音樂響起，我們分隊的〈Fireman捉妖記〉正式拉開帷幕，活潑可愛的天兵阿燈登場了。然而，儘管舞台上的氣氛愈加熱烈，我那顆撲通撲通的心依然無法平靜，我站在舞台的角落，手握道具，腦海中不斷反覆回想著台詞和走位，一邊告訴自己，要像平時一樣自然地扮演好消防員的角色，還有那段練習了許久、最特別的壓軸舞蹈。

時間一瞬間來到我們的壓軸舞蹈，果然，打開寶藏的瞬間總是最令人緊張的，當《星期五晚上》這首家喻戶曉的音樂一響起，搭配經典的16蹲動作，那一刻深深印在我的記憶中，穿著消防服的我，雖然滿頭大汗，但心已隨著全場的喝采燃燒起來，嘴角也不禁揚起一絲微笑，看著臺下嗨起來的模樣，我心中不禁湧現出一股成就感，「歐耶！超棒的！」

帶著炙熱的心情走下舞台，謝幕後的我們互相分享表演中的各種心得，原來這瞬間也會讓人感動，許多情緒湧上心頭，是如釋負重的、是

神采奕奕的、是波濤洶湧的，更多的則是開心與美好的。回憶起這趟列車啟程的時候，從得知這場活動開始，婦宣們便著手規劃劇本，起初，我只是旁觀者的角色，初次看著他們排演，覺得既新奇又有趣，從未想過，由於表演人數不足，眼前的畫面會多出一個熟悉的我。就這樣，我踏上了這段舞動的時光，與大家一起互相加油打氣，攜手努力。

我順風搭上這列車，也在不知不覺抵達了終點，每個車廂串起我們每一次練習的日子，回顧這些從無到有的過程，這段時光因大家的相聚而變得格外珍貴，歷經無數次的排演與調整，只為了呈現最完美的一幕。我相信每一組參加大賽的隊伍們也都竭盡全力，大家為了角色穿上各式各樣的服裝，五光十色，還有許多自製的道具，以及讓人尖叫的猛男秀。離開表演場地，車輛駛過筆直的公路，夕陽漸漸退去，天色逐漸暗淡，猶如布幕緩緩落下、燈光逐漸熄滅，然而，腦海中仍然浮現著與大家同臺演出的畫面，那份回憶如同餘音繞樑，讓人無法忘懷。那份悸動，早已深深刻在心底，成為了我的一部分。這一天，每一個人都閃耀如星，散發著美麗而可愛的光芒。



16蹲經典舞蹈



榮獲最佳團隊精神獎



創意防火宣導藝起來

## 都市安全的無名英雄

西屯分隊 隊員 蔡佳翰

在現代都市中，特種搜救隊扮演著至關重要的角色，尤其在臺灣近年來經歷的各類災難中，他們的身影更顯得不可或缺。這些無名英雄總是第一時間奔赴災難現場，冒著生命危險，奮力挽救每一條生命。無論是地震、洪水、火災或其他突發事件，特種搜救隊憑藉其卓越的专业技術與無私的奉獻精神，時刻守護著我們的安全。

### 一、專業訓練：面對挑戰的準備

特種搜救隊員的工作不僅僅依賴體力，更需要高度的專業技能。他們接受全面的專業訓練，包括高空救援、水下搜救、瓦礫下搜尋、急救處理等多方面的技術。這些訓練不僅大幅提升他們的應變能力，也確保在危險環境中能高效、安全地完成任務。

### 二、實戰經驗：每一場救援的考驗

特種搜救隊的工作充滿挑戰，每一次救援行動都是嚴峻考驗。無論是在山區崩塌中搜尋被困者，還是在火災現場穿越濃煙，他們都必須保持冷靜，並以精確的操作克服各種困難。這些實戰經驗不僅鍛煉了他們的专业技術，也增強了他們的心理素質，使他們能在危急時刻依然保持高效應對。

### 三、團隊合作：凝聚力量的關鍵

特種搜救隊的工作離不開團隊的密切合作。在一次次救援任務中，隊員們相互配合，分工明確，通力協作。他們的默契與信任是成功完成救援任務的關鍵。每一位隊員都深知，只有團結一

心，才能在危機時刻拯救更多的生命。

### 四、社會支持：共同守護安全

特種搜救隊的工作離不開社會各界的支持。政府部門、民間組織以及公眾的關注與支持，不僅提供必要的物質資源，更為救援隊員帶來了精神上的鼓勵。通過社會各界的共同努力，我們能更有效地保障搜救隊伍的裝備與資源，從而提升救援效率。

### 五、未來展望：技術革新與持續發展

隨著科技的不斷進步，特種搜救隊的裝備和技術也在不斷更新。未來，無人機、智能搜索系統及先進的救援裝備將進一步提升救援效率和安全性。此外，對隊員的專業培訓和心理支持將更加重視，以應對日益複雜的救援挑戰。

總結而言，特種搜救隊是都市安全的堅強後盾。他們憑藉專業、毅力和勇氣，無私地守護著我們的生命安全。對於這些無名英雄，我們應當賦予他們應有的敬意與支持，並攜手為我們的安全築起一道堅固的防線。



定期安排重大災害搶救訓練，以利提升各項能力



特搜分隊每日訓練之一，火場搬運以及快速救援

## 一氧化碳預防季捐血活動，市民熱烈參與響應

危險物品管理科 科員 蘇采甄

本局於114年1月9日（星期四）上午10點至下午6點，在鄰近一中商圈的精武路中興堂對面停車場內舉辦「114年一氧化碳預防季捐血活動」，邀請市民共同參與防範一氧化碳中毒的宣導工作，同時結合捐血活動，為冬季的血庫帶來一場及時雨，市民的熱烈響應與活動的圓滿落幕，充分展現市民對公益活動的支持與關注。

每年12月至翌年2月是一氧化碳中毒高峰期，為此，本局特別將此時期訂為「一氧化碳預防季」，並透過各種宣導活動，提醒民眾加強居家安全意識，防止中毒事故發生。冬季是血庫庫存面臨嚴重不足的時期。隨著氣溫下降，民眾外出意願減少，再加上感冒等疾病流行，能夠捐血的人數亦隨之下降。此外，年節將至，許多人忙於準備過年，捐血的意願也相對較低，造成血庫庫存急劇下降。為應對這些挑戰，本局於114年1月9日邀集「臺中市液化石油氣體燃料商業同業公會」與「雙十國際同濟會」共同合作，舉辦「一氧化碳預防季捐血活動」，將防範一氧化碳中毒與捐血活動相結合，不僅提升了民眾的防範意識，還為血庫注入了一份力量，達成了兩全其美的效果。

活動當天，儘管天氣寒冷，但市民的熱情絲毫未減。活動開始前，已有許多市民早早排隊等候，隨著時間的推移，越來越來自各地的民眾紛紛響應，這股充滿暖意的熱情，為活動增添了不少溫馨的氛圍，也充分展現出民眾的關懷與支持。許多市民表示，看到消防局的捐血活動宣傳後，特意前來參與，並表達對活動的支持與鼓

勵。活動中，市政顧問陳堂立先生、北屯里歐里長、中華里廖里長、中陽集團廖先生、自由路商圈王主任委員等人也特別前來為活動加油，並鼓勵市民踴躍捐血。其中，自由路商圈王主任委員更親自捐血，並雀躍地表示這是她人生中第一次捐血，對她而言意義非凡。她希望透過自己的行動，激勵更多市民參與，與大家一同捐血、傳遞愛心，體現「捐血一袋，救人一命」的精神，此外，她也呼籲市民提高對一氧化碳中毒防範的警覺，進一步保障居家安全。

活動現場，本局工作人員和護理人員相互合作，為絡繹不絕的民眾提供服務，最終成功達成164袋捐血的驚人成績，遠遠超過原定目標。活動現場同時設有防範一氧化碳中毒的宣導資料，並提供液化石油氣使用安全知識，民眾可透過參與互動遊戲來加深對知識的理解，完成遊戲還能獲得精美禮品，這些既富教育意義又充滿趣味的互動，為活動增添了不少樂趣。



北屯里歐里長特地前來支持捐血活動



與捐血民眾進行防範一氧化碳中毒互動遊戲



# 本期主題：新科技救災的運用



## 臺中倉儲大火搶救紀實：無人機科技救災經驗應用

清水分隊 隊員 劉峻廷

我仍清晰記得那天，當時正好放假，路過災害現場，原本只是想看看是否有無人機空拍的需求。沒想到，這竟成為近幾年來繼ALA PUB火警後，最大的一起大量傷患事故。當時，火場內仍有近20名民眾被困其中。

113年12月19日下午約13時許，大肚區的全聯物流倉儲發生大火，適逢輪休的我聽見不間斷的消防車警報聲呼嘯而過，心中不禁浮現一絲不祥的預感。出動這麼多人車，顯然是發生了重大災難，也許現場指揮官需要無人機協助救災，於是，我迅速整備裝備，帶著自己的器材馳赴現場，在前往救災的途中，我已看到天空中濃煙滾滾，煙霧瀰漫整片天。員警已對周邊交通進行管制，根本無法接近現場。

無人機隨即升空執行任務，首先以可見光模式環繞火場拍攝四面畫面（圖1）並建立火場的3D環景圖。接著，使用熱顯像監控火源位置（圖2、圖3）。抵達現場約20分鐘內，我將空拍畫面上傳至救災救護指揮中心，並架設螢幕將無人機畫面外接給指揮官，供其作為決策依據（圖4）。無人機在第一時間就發現頂樓有民眾揮舞雙手求救（圖5），由於人數眾多，隨著雲梯車集中至火場的第一面及第二面進行高處救援，無人機的畫面迅速轉移至雲梯車上空，協助人員撤離並進行安全管控（圖6）。同時，無人機繼續利用熱顯像監控建築物內的火源位置，並即時回報給指揮官，以便調整和規劃入室救援的動線及調度。

隨著夜幕降臨，頂樓的受困人員陸續撤離，但仍有5名失聯者尚未找到，搜救工作一度陷入膠著狀態。由於火場燃燒範圍廣大，且視線不佳，再加上大肚全聯倉儲尚未施工完成，內部樓層存在坑洞及多處施工中的夾層隔間，消防員進入火場的搜救進度受到限制。此時，本局無人機教官張志發啟用了全國首創的「穿越無人機」進入災害現場作業，嘗試在火場坍塌及惡劣環境中進行搜救。

穿越無人機以其機動輕巧的特性，能在室內狹小空間貼地飛行，有效避開熱源和濃煙，搜尋受困待救者。它配備鏡頭，能由第一人稱視角（First Person View）將飛行畫面透過圖傳系統，即時傳送至火場外的救災指揮站，提供最新、最即時的資訊，並協助指揮官根據情況做出加強救援或撤退的指令。那晚，所有消防員都屏息凝視螢幕，穿越無人機迅速從倉儲入口飛入，鏡頭畫面即時傳回前進指揮站（圖7），雖然最終未能找到受困者，但大家已經看到了穿越無人機在災害現場發揮的潛力。它不僅突破了傳統人力入室搜救的模式，還能大幅降低消防員的搜救風險，相信未來它將成為現代消防救災中不可或缺的工具。

隨著大體陸續被搬運出來，雲梯車緩緩靠近陽台準備將其運下。當時缺乏高空照明設備，我利用無人機掛載高流量照明燈具，在高空提供照明（圖8），為雲梯車上的作業人員提供更佳的工作視野，同時也持續使用熱顯像監控火場的熱源和殘火位置（圖9）。待救援告一段落後，回到家已接近午夜，睡前我不斷思考這次的空拍救災是否符合指揮官對遙控無人機的需求，未來是否還能有改善的地方。

無人機救災的3大元素分別是快速部署、即時傳輸及正確資訊；在災害發生時，遙控無人機應優先考慮快速部署與即時傳輸災時影像，而非僅於簡單升空，放大拍攝，然後下載空拍照片作為後續用途，其拍攝的影像也必須具備戰術價值。以建築物火災為例，有效的空拍即時影像應能在第一時間讓指揮官掌握火點位置、火勢延燒範圍、需要防護的區域以及建築倒塌的危險區域等關鍵資訊，幫助指揮官做出戰術決策；現場的空拍即時影像連接輸出畫面供大隊幕僚及安全官參考，以提升火場救災的安全性；同時，通過通訊軟體將災時影像即時傳送，讓指揮中心能快速掌

握搶救進度，為後續梯次的人員和車輛派遣提供依據。

大肚全聯倉儲大火造成9人死亡、8人輕重傷，是臺中近幾年來繼ALA PUB火災後，規模最大且傷亡最為嚴重的事故。本局於第一時間出動遙控無人機，不僅即時拍攝倉儲工廠周遭環境，還成功發現在頂樓受困的民眾。在濃煙瀰漫的情況下，利用無人機可見光和熱顯像雙屏顯示功能，協助指揮官快速掌握火源熱點位置，從而調整救災動線與部署。

配合空拍熱顯像畫面持續進行搜索，確認火勢延燒範圍，並在雲梯車執行高空人員疏散時提供安全監控；夜間時，創新應用全國首創穿越無人機進行入室搜索，開創科技救災的新紀元。在高空作業過程中，無人機不僅提供夜間空中照明，還持續熱源監控，為現場救援提供強有力的支援。本次全聯倉儲大火中，遙控無人機的科技救災亮點如下：

1. 遙控無人機熱顯像監控火源位置(白天)
2. 遙控無人機第一時間成功搜索到受困人員位置
3. 遙控無人機協助雲梯車高空作業安全監控
4. 首創全國首創穿越無人機入室搜索

5. 遙控無人機於夜間提供高空照明救援作業
6. 遙控無人機熱顯像監控火源位置(夜晚)

邁出了第一步，就是進步的開始，本局創新應用遙控無人機，突破消防救災領域的技術界限，展現了前所未見的效率與精準度，這不僅是無人機技術在消防搶救中的重要里程碑，更象徵著臺灣消防救災模式的革新與轉型，雖然此次應用仍有許多可待優化的細節，但最重要的是：臺中消防已成功邁出了這關鍵的一步！

推動科技救災轉型，絕非僅止於配備先進裝備這般表象，觀察創新技術導入救災體系的歷程，從基層人員的思維慣性、組織資源的分配落差，到技術應用端的專業斷層，處處凸顯了體制變革中所面臨的深層阻力。然而，本局以實際行動突破框架，透過實際災害的應用，驗證了科技賦能的關鍵價值，在分秒必爭的火場中，精準數據與智能輔助系統化身為無聲卻可靠的守護者，為前線人員提供決策支援的安全網。這條科技救災轉型之路或許崎嶇不平，但每一次的突破都將成為守護生命的堅實基石，願所有無畏逆行的救災夥伴，在科技救災的助力下，無懼挑戰、使命必達。



圖1 全聯倉儲火場第一、二、三、四面空拍圖



圖2 全聯倉儲熱顯像監控熱源位置



圖3 全聯倉儲熱顯像監控熱源位置



圖4 遙控無人機救災畫面接出供指揮官觀看



圖5 無人機搜尋頂樓人員受困(紅框處)



圖6 遙控無人機高空警戒監控



圖7 全聯倉儲火警穿越無人機內部搜索狀況



圖8 遙控無人機夜間高空照明



圖9 全聯倉儲熱顯像監控熱源位置(夜晚)

## 新科技救災運用：遙控無人機監控掃墓情形

豐南分隊 隊員 蔡思亮

清明節是民眾悼念先人的重要時節，但同時也是公墓雜草火災發生最頻繁的時期。每年掃墓期間，由於焚香、燒紙錢等祭祖活動，公墓與山區火災風險大幅增加。為了有效降低火災發生率，科技的應用在防災領域發揮了至關重要的作用，尤其是遙控無人機，成為近年來的一個創新選擇。

遙控無人機具備高空巡視、熱感應監測和即時回傳影像的能力，能在掃墓高峰期間對公墓區域進行全方位監控。透過先進的紅外線感測技術，無人機能快速偵測異常熱源，例如未熄滅的香燭、紙錢燃燒產生的火焰，甚至是潛在的火災隱患。一旦發現異常，公墓駐點的消防及義消人員便能立即處理，將火災風險消弭於萌芽階段。運用遙控無人機進行巡查，能夠迅速覆蓋大範圍的公墓區域，並同時檢查是否有異常冒煙情況，啟動廣播系統向掃墓民眾宣導安全注意事項。這不僅減輕巡邏人員的負擔，也顯著提高防火效率，確保公墓區域的安全。

在過去幾年內，遙控無人機技術發展日新月異，應用領域越來越廣泛，涵蓋了許多產業與場景。清明時節將無人機運用於公墓監控，不僅能高效監測，還能及時撲滅多起未熄滅的紙錢餘燼，成功避免火勢蔓延，顯著提升了火災預警能力，從而大幅增強掃墓期間的安全性。

新科技在防災領域的應用愈發重要，而遙控無人機監控技術為公墓防火提供了一個高效且可靠的解決方案。隨著科技的進步與普及，相信未來將有更多地區採用類似技術，以確保掃墓期間的安全，減少火災發生的風險。透過科技與人力的結合，我們能共同創建更安全的環境，保障人民生命財產安全。



飛手操作遙控無人機



遙控無人機空拍畫面

## 科技救災革命性變化

后里分隊 隊員 林耿豪

隨著科技日新月異，無人機DRONE (UAV) 已成為消防救災工作的重要輔助工具。無人機的應用不僅顯著提升救災效率，更能保障消防人員與民眾的安全。在救災現場，無人機的多種應用方式展現了其獨特的優勢。

### 1. 災害勘查與情報蒐集

無人機能迅速飛抵災害現場，提供高解析度影像及熱感測數據，幫助現場指揮人員全面掌握火場或其他災害現場的情況。特別在高樓火災、森林火災、鐵皮屋工廠火災、危險化學災害現場以及水域搜救等場合，無人機能穿越危險區域，提供精確的資訊，協助指揮官做出最佳決策。

### 2. 火場監控與即時回報

透過無人機搭載的熱影像攝影機與氣體感測器，本局能即時監控火勢變化，並偵測有毒氣體的濃度，從而有效確保救援行動的安全。此外，無人機結合 AI 技術進行影像辨識，幫助本局迅速定位受困者位置，進一步提升救援效率。

### 3. 投送救援物資

在災害現場，無人機能迅速運送滅火設備、繩索、醫療用品等關鍵物資，尤其在地形崎嶇或人員難以抵達的區域，展現出其獨特的優勢。例如，在山區搜救行動中，無人機可將食物與通信設備投放在受困者，幫助他們維持生命並保持聯繫；在水域救援任務中，無人機能及時運送救生圈並投放在待救人員，顯著縮短救援時間，提升救援效率。

### 4. 智慧化搜救行動

無人機搭載紅外線與 AI 影像辨識技術，能在黑暗或惡劣環境中有效偵測生命跡象，快速定位受困者，大幅提升搜救效率。與地面救援隊合作，無人機可提供精確座標，縮短黃金救援時間。例如，在傳統搜救任務中，地面人員需穿著防寒衣及救生衣，沿著崎嶇的溪岸進行搜尋，經常面臨急流、大石塊和芒草堆等障礙，不僅搜救效率低，還伴隨著危險。若使用無人機，則能輕鬆穿越這些障礙，並將影像即時傳回指揮站，讓地面人員透過大型螢幕上的影

像迅速定位可疑位置，當確定溺者位置後，地面搜救人員可立即前往進行確認和救援。這樣的協同作業不僅能減少風險，還能提升效率，降低人力浪費。

### 5. 擴增實境 (AR) 輔助指揮決策

無人機收集的數據可透過擴增實境 (AR) 技術，提供指揮官更直觀的火場資訊。例如，AR 技術能將無人機的即時影像與地圖資料疊加，讓指揮中心清楚掌握火勢情況，進而更有效地調度人員與資源，提升整體救災效率。

### 結論

無人機技術正為消防救災領域帶來革命性的變化，無論是災害勘查、火場監控、物資投送，還是智慧化搜救與指揮決策等，無人機的應用都大幅提升了救災效率，並有效降低消防人員的風險。隨著科技的持續進步，未來無人機將在消防救災工作中發揮更為關鍵的作用，為社會提供更堅實的安全保障。



支援雜草火警



評估火勢走向及是否影響國道橋墩



指揮支援分隊負責防護區域



水域救援指揮官即時了解搜救進度

# 無人機在火災現場的運用

國光分隊 隊員 黃國翔

隨著科技的快速發展，無人機（UAV）在各個領域的應用逐漸普及，特別是在消防救援方面，無人機已成為提升救援效率與保障安全的關鍵技術之一。在火災現場，無人機能提供即時監控、輔助滅火、運送救援物資等多種功能，對降低人員傷亡和財產損失發揮了重要作用。

## 一、即時監控與信息收集

火災發生後，掌握準確的火場信息對於指揮調度至關重要。無人機可迅速飛往火災現場，利用高清攝影機、熱成像儀等先進設備，即時提供現場影像資訊，幫助指揮中心分析火勢蔓延方向、燃燒範圍，以及是否有受困人員，從而制定更精確的滅火策略。

## 二、輔助滅火與消防支援

無人機不僅能進行火場監控，還能直接參與滅火行動。部分無人機可搭載滅火劑，如乾粉或二氧化碳滅火劑，針對高層建築或難以接近的火源進行精準投放。此外，無人機還可攜帶水帶引導裝置，協助消防人員更迅速地部署滅火設備，從而大幅提升滅火效率。

## 三、救援物資運輸與無線電通訊

在火場中，部分區域可能因高溫、濃煙或坍塌等因素而難以到達，無人機可發揮重要作用，運輸急需的救援物資，如急救藥品、防毒面具、氧氣瓶等，為受困人員提供及時的支援。此外，無人機還能作為臨時通信樞紐，當基地台受損或信號不良時，提供穩定的無線通訊，確保救援人員之間的有效協調與聯繫。

## 四、評估火災後的損害與環境影響

火災撲滅後，無人機仍能發揮重要作用，協助評估災後損失。透過先進的航拍技術，無人機能快速收集火災區域的影像資料，幫助專家分析建築結構的受損情況，並評估火災對環境造成的影響，如有害氣體殘留、土壤污染等問題，這些寶貴數據將為後續的復原工作和重建計劃提供有力支持。

## 五、未來展望

隨著人工智慧與無人機技術的進步，未來無人機在消防領域的應用將更加智能化。例如，結合AI演算法，無人機能自動識別火源、評估火勢，甚至協助規劃最佳滅火路徑。此外，無人機群協同作業技術的發展，將顯著提升滅火效率，讓多架無人機能同時執行監控、滅火及救援任務，大幅增強應對火災的能力。

## 結論

無人機在火災現場的應用，無論是即時監控、輔助滅火、救援物資運輸，還是火災後的損害評估，都展現出其巨大的潛力。隨著技術的不斷進步，無人機將成為消防救援中不可或缺的重要工具，並為保障民眾生命與財產安全發揮更大作用。



圖片出自DJI先創國際無人機模擬照片，無人機搭載紅外線熱顯像儀，可第一時間勘查現場狀況，有無人員受困、火勢大小、地形格局及火勢延燒狀況等。

# 消防機器人救災運用

工業區分隊 隊員 陳冠彥

天災人禍頻傳，災害現場的環境往往險象環生，搜救人員的生命面臨極大挑戰。然而，隨著科技的進步，救災工作迎來了嶄新的希望，尤其是搭載先進技術的消防機器人，正日益在災難現場中發揮著愈加關鍵的作用。本文將介紹一款新型消防機器人，並探討其在災害現場中的實際應用。

消防機器人配備了多項先進設備，使其能有效應對各種複雜且危險的救災環境。首先，它搭載雙影像鏡頭，能提供更廣闊的視野和更清晰的畫面，讓操作人員即使在濃煙密布或能見度極低的環境下，也能清楚掌握現場情況。其次，它配備了射水泡塔，能迅速有效地撲滅火勢，並能根據現場情況調整噴水角度和水壓。此外，內建的紅外線熱顯像儀能穿透濃煙，有效偵測受困人員或火勢蔓延的熱源，為搜救工作提供重要的參考依據。最後，機器人內的五用氣體偵測器能即時監測現場的有毒氣體濃度，並及時發出警報，從而保障操作人員的安全。

除了先進的感測器和設備外，這款消防機器人還具備高機動能力。它採用電動馬達驅動的底盤，能輕鬆應對各種地形障礙，不論是在鬆軟、泥濘的地面等險峻環境中，也能穩定操作使用。這使得它能深入到傳統人力難以到達的區域，執行搜救或滅火任務。操作人員可透過平板電腦即時查看所有回傳的影像及資訊，並遠端操控機器人執行任務，從而進一步降低人員傷亡風險。

總而言之，這款多功能高機動能力的消防機器人，有效



消防機器人救災



消防機器人射水

(圖片來源:力中國際有限公司 <https://reurl.cc/M31zgk>)

# 山域科技救援實例

谷關分隊 隊員 莊受勳

隨著科技的快速發展，無人機已成為消防與救援領域中不可或缺之關鍵工具，尤其在山域救援行動中，消防人員常面臨險峻地形、惡劣天氣以及廣泛搜尋範圍等多重挑戰。無人機能迅速執行高空勘查，顯著提高救援效率。以本市和平區馬崙山登山客墜落事件為例，無人機在山域搜救中展現出顯著的優勢，具體包括：

- 一、快速部署：消防人員抵達現場後，無需耗費大量時間，即可迅速啟動無人機執行搜索，提升黃金救援時間的利用效益。
- 二、高機動性：山區地形崎嶇，部分區域人員難以進入，而無人機能輕鬆越過障礙，迅速抵達人力無法到達的區域。
- 三、高解析影像：無人機搭載高畫質攝影設備，顯著提高發現受困者的機率，為救援行動提供清晰、精準的影像資料。
- 四、即時傳輸：無人機能將搜救畫面即時回傳，使救援單位隨時掌握現場的最新狀況，從而及時調度人力並制定最佳救援策略。

113年1月20日本市和平區馬崙山登山步道發生一起墜落事故，1名男性登山客獨自攀登馬崙山，途中疑似失足跌落山谷，並與外界失聯。家屬報案後，消防隊隨即展開搜救行動，並派遣無人機進行搜索。搜救行動一開始，消防人員立即派遣無人機沿著溪谷、河床等高風險區域進行偵查，由於現場地形險峻且天色漸暗，傳統搜尋方式受限，無人機的空中搜索成為關鍵。經過偵查，搜救人員在河床區域發現疑似人體影像，並立即派遣搜救人員前往確認。然而，當人員抵達該處後，確認

該目標並非受困者，搜救行動仍須持續進行。隨著搜索範圍的擴大，搜救隊伍最終在一處山坡上發現了受困者。經現場確認，該名登山客已無生命跡象。由於山坡地形陡峭，搜救人員無法直接將遺體搬運下山，決定使用繩索技術及SKED進行人力搬運。經過數小時的艱難作業，搜救隊伍最終圓滿完成任務。

這案件再次凸顯無人機在搜救行動中的重要性，儘管最初無人機影像未能直接找到受困者，但其快速搜尋與廣域偵查能力，仍為搜救行動提供了關鍵情報，協助地面人員更有效率地鎖定搜索範圍，提高搜救效率。科技的進步為山域救援帶來重大突破，而無人機的應用無疑是現代消防救援行動中的一大助力。以113年馬崙山墜落搜救案例可見，無人機的高機動性和即時影像傳輸能力，能有效提升搜救效率，減少消防人員面臨的風險，同時大幅提高成功救援的機率。

未來，隨著科技的持續發展，我們期待無人機能在消防救援領域發揮更大的作用，幫助更多受困者及時獲救，進一步保障人們的生命安全。



無人機搜救即時影像



搜救人員搬運過程

# 新科技救災的應用：FLIR K65 熱顯像儀之應用

犁份分隊 隊員 陳俊銘

作為一名消防員，我深知火場救援的每一秒鐘都至關重要。面對濃煙、高溫和高視線受阻等惡劣環境，救援工作常常充滿挑戰。然而，隨著科技進步，消防裝備也不斷升級，為我們提供了更多支援。今年1月5日，犁份分隊獲國際獅子會300-C2區沙鹿中正獅子會捐贈的2套FLIR K65紅外熱顯像儀，這不僅是對我們工作的支持，更是對消防救災能力的全面提升。FLIR K65憑藉其高性能熱成像技術，能在濃煙和黑暗中輔助我們快速定位火源並搜救受困人員，成為現代消防救援中不可或缺的重要裝備。



FLIR K65 熱顯像儀外觀



FLIR K65 黑暗中可清楚辨識人像

FLIR K65是一款專為消防設計的手持式紅外熱顯像儀，具備高解析度熱成像功能，能有效提升救援精準度。在火場中，濃煙往往會嚴重阻礙視線，增加搜救的難度。FLIR K65熱成像技術能有效穿透煙霧，協助快速定位受困者。曾在一次住宅火警中，我們利用熱顯像儀迅速發現1名倒地的受困民眾，並成功將其救出。因有熱顯像儀的協助，使我們能在短時間內發現受困者，增加救援成功率。

準確定位火源是撲滅火災的關鍵。熱顯像儀能穿透煙霧，發現隱藏在牆壁、天花板或地板內的熱點。在某次火災救援中，我們利用熱顯像儀發現一處高溫區域，經破壞進入後，發現內部仍有悶燒現象，透過及時處理成功阻止火勢死灰復燃，這不僅節省了大量時間，還有效避免了可能的財產損失。

火勢撲滅後，熱顯像儀亦可用於檢測殘餘熱點，防止二次燃燒。此外，它還能幫助我們預測火勢蔓延的方向，從而制定更精確的滅火策略，提高作業效率與安全性。在火場清理階段，熱顯像儀同樣能檢測結構受損程度與潛在隱患。我們曾利用熱顯像儀檢測牆體內部的熱分佈，發現一處承重牆的溫度異常升高，及時採取措施，成功避免了坍塌危機。這不僅保障了同仁的安全，也為後續修復工作提供了重要參考。

在火場中，受困人員的位置往往難以確定，尤其是在濃煙密布的環境中。熱顯像儀螢幕中，人體的熱信號通常呈現亮橙或紅色，讓我們能快速辨識受困者的位置，以下是一些實際操作中的技巧：

- 優先掃描地面與角落：受困者常因躲避火勢而倒在牆上或躲在角落，因此我們會優先掃描這些區域。
- 注意溫度異常區域：如果某個區域的溫度明顯高於周圍環境，這可能是受困者所在的位置。
- 結合聲音與視覺資訊：在使用熱顯像儀的同時，我們會利用擴音器呼叫受困者，藉此確認其位置。

火源的定位是撲滅火災的關鍵步驟。熱顯像儀能幫助我們穿透煙霧，發現隱藏在牆壁、天花板或地板內的熱點。以下是一些實際操作中的技巧：

- 掃描可疑區域：在火場中，我們會優先掃描煙霧較少但溫度異常的區域，這些地方往往是火源的所在。
- 注意溫度變化：熱顯像儀的溫度警示功能可以幫助我們快速識別高溫區域，從而準確定位火源。
- 結合環境判斷：在掃描過程中，我們會結合火場的環境特徵，例如煙霧的流向與火勢蔓延方向，進一步確認火源位置。

火勢撲滅後，確保沒有殘餘熱點至關重要。熱顯像儀的熱成像功能可以幫助我們快速檢測火場中的殘餘熱點，防止二次燃燒。以下是一些實際操作中的技巧：

- 全面掃描火場：在火勢撲滅後，我們會對整個火場進行全面掃描，確保沒有遺漏任何熱點。
- 重點檢測高溫區域：對於曾經出現過高溫的區域，我們會進行重點檢測，確保其溫度已降至安全範圍。
- 結合環境判斷：在檢測過程中，我們會結合火場的環境特徵，例如建築結構與火勢蔓延方向，進一步確認熱點位置。

## 熱顯像儀的技術優勢與未來發展

### 技術優勢

- 高解析度紅外圖像：採用640x480像素紅外傳感器，清晰顯

示熱源，幫助我們快速辨識火源與受困者。

- 可應對極端高溫環境：最高可測量650°C，適用於高溫火場環境，提升滅火與搜救效率，保障同仁與受困者的安全。
- 堅固耐用：符合IP67防塵防水標準，適應惡劣救援條件，確保設備在火場中的可靠性。
- 即時顯示：配備高亮度LCD螢幕，在強光下依然清晰。
- 多種測量模式：支援點測溫、區域測溫與溫度警報功能。

### 未來發展趨勢

- 無人機結合熱顯像儀：用於高空偵察，擴大視野範圍，提升火場監控能力。
- 人工智慧技術應用：自動識別火源與受困者，提高救援效率。
- 專業培訓提升：透過FLIR Tools軟體進行數據分析與報告生成，提升同仁的操作技能與應變能力。

FLIR K65紅外熱顯像儀作為現代消防救援的重要設備，能提供關鍵的視覺資訊，顯著提升搜救與滅火效率，保障同仁與受困者的安全。隨著技術的進步，FLIR K65將與智能設備結合，進一步強化救災效能，成為未來消防工作中不可或缺的得力助手。

作為一名消防員，我深刻體會到熱顯像儀在日常救援中的重要性。每一次成功救援都離不開科技的輔助，尤其是熱顯像儀在黑暗與高溫環境中的關鍵作用。未來若能結合AI分析與即時數據傳輸，未來可進一步縮短反應時間，提高救援成功率，確保更多生命安全。熱顯像儀的普及與技術演進，無疑將成為消防領域的一大突破，讓同仁能更在更安全、更高效的條件下執行任務。



使用FLIR K65 探查火場狀態



使用FLIR K65 執行人命搜索

# 特搜大隊倒塌建築物支撐技術訓練

西屯分隊 隊員 饒哲源

在當前自然災害頻繁發生的環境下，搜救隊伍的專業技術至關重要。為了提升同仁在危險環境中的應對能力，特搜大隊於今年2月3日至8日舉辦為期6天的搜救隊救援組專業技術訓練課程，重點訓練倒塌建築物的支撐技術。此次訓練旨在加強同仁於高風險環境中進行穩固支撐操作的能力，從而確保救援工作的安全性與效率。

訓練課程的核心主題為「倒塌建築物支撐技術」，對象為特搜大隊同仁及本局特搜隊編組人員，訓練地點於本局力行政辦公大樓（原救國團）。該場地不僅空間寬敞，且具備多種建築結構條件，適合進行各類型的支撐訓練。訓練內容涵蓋支撐技術的基本原則、標準化組裝程序、承重分析與安全檢測，並結合國際搜救標準（INSARAG IEC/R Checklist 2020）進行實作演練。

課程初期，教官詳細講解了各種支撐技術，包括箱型支撐（Laced Post）、牆面支撐（Raker Shore）等關鍵技術。這些技術的應用旨在穩定倒塌建築結構，確保救援人員及受困者的安全。理論講解結束後，學員們分組進行實作訓練，透過使用4x4英吋支撐柱、楔型木塊、連接板（Gusset Plates）等標準化支撐元件，模擬實際搜救環境中的支撐架設過程。

在訓練過程中，學員面臨多項挑戰，包含如何根據建築物受損程度選擇合適的支撐結構、如何在受限空間內快速搭建安全穩定的支撐，以及確保組裝過程符合INSARAG國際標準。訓練強調「漏斗原則」，包括3個關鍵概念：

1. Capture Load（承載負荷）：收集並支撐結構的重量
2. Transfer Load（傳遞負荷）：將負荷從支撐點轉移至更穩固的結構
3. Distribute Load（分散負荷）：將負荷均勻分配，以減少單一支撐點的壓力。

這些概念在倒塌建築物的支撐技術中至關重要，能確保支撐結構穩定地承受並均勻分散建築殘骸的重量，從而降低二次崩塌的風險，確保整體救援行動的安全性。同時，每個支撐架構皆須具備足夠的承載能力，並有效轉移與分散負荷，以減少局部受力過大造成的次生災害風險。

此外，訓練還加入了支撐結構監測與標記技術，學員學習如何使用水平儀、雷射測距儀和標記記號來測試支撐結構的穩定性，並確保所有支撐點符合安全標準。透過這些監測方法，搜救人員能夠即時評估支撐結構的安全性，從而確保支撐結構不會因操作錯誤而引發崩塌，保障救援行動的順利進行。

許多學員在訓練結束後表示，此次課程不僅提升他們的技術能力，更加深他們對搜救工作的嚴謹性與體悟。面對支撐作業的多變性，學員們必須靈活應變，不僅要快速組裝支撐結構，還需確保支撐點能夠根據不同建築物的受損情況進行調整。透過本次訓練，學員們成功掌握倒塌建築物支撐技術的關鍵技能，為未來可能面臨的各類災害救援行動做好萬全準備。特搜大隊將繼續秉持專業態度與高效技術，竭盡力保護每一位受災民衆的生命與希望。



建立切割區與組裝區



牆面支撐



箱型支撐



教官技術講解



支撐技術理論

## 工作背負槍枝保國家，放假手提器材救生命

義勇消防隊 鳳凰救護大隊豐原分隊 陳輝輝

工作時，我是執干戈衛社稷的軍人（圖1），休假時則隨著救護車一同出動，投身於救死扶傷的鳳凰救護義消行列！在部隊中，我擔任教官一職，負責輕兵器類課程的授課。記得曾聽過1位擁有中級救護技術員證照的學長分享他受訓的經驗，內容包括在醫院和消防隊實習期間所遇到的各種狀況，以及應對的處置方法，敘述地詳盡入微，讓我心情超興奮，對救護工作燃起無限的嚮往與熱情。

106年，一個難得的機會來臨，單位需派人前往國軍803醫院學習初級救護技術員課程。機會總是留給準備好的人，我毫不猶豫地毛遂自薦，成功入訓並順利取得證照，從此踏上救護之路。取得救護技術員證照後，我在部隊開始教授基礎急救課程（圖2），課程內容涵蓋中暑防治、心肺復甦術（CPR）及自動體外心臟電擊器（AED）的使用等；偶爾也會被指派擔任隨隊救護車的勤務，開著救護車跟隨部隊操課。在這過程中，我處理過各種創傷包紮，還應對過換氣過度、低血糖、癲癇發作、熱衰竭和熱中暑等環境急症，這些經歷讓我累積了豐富的實務經驗。

111年，一個千載難逢的機會再次來臨，我通過嚴格篩選，成功獲得前往國軍衛生勤務訓練中心接受中級救護技術員訓練！在訓練期間，我有機會前往三軍總醫院、台北榮民總醫院、汐止消防隊以及莒光消防隊進行實習。實習中，我深刻體會到能夠運用所學的知識與技術，實際幫助需要救助的患者，這讓我對從事救護工作的決心更加堅定。

在實習期間，我與消防隊的學長一同搭乘救護車出動，那份救人的使命感深深觸動了我，激發我加入鳳凰義消的決心。因此，我毅然決然地報名參加豐原分隊的鳳凰救護義消，並決定將所學的知識與技能應用於更廣泛的救援工作中。我是軍人，更是鳳凰救護義消的一員，守護國家安定與人民生命，是我肩負的責任與使命！

圖1 執干戈衛社稷的軍人

圖2 擔任教官

## 電動車火災應變新策略—好市多停車場防火毯演練實錄

北屯分隊 隊員 余正道

隨著國內電動車（EV）數量日增，如何應對電動車火災的救災策略已成為各縣市消防局的重要課題，畢竟電動車火災與傳統燃油車大不相同，其主要危險來自鋰電池熱失控（Thermal Runaway）現象，這可能引發長時間燃燒、高溫爆炸及復燃等情況，而傳統的水滅火方式往往效果有限。因此，各縣市消防局積極學習並引進新技術，除了在災害現場準備充足的水源進行降溫以有效滅火外，還會搭配擋水板來減少水源浪費。經過實地演練後，發現初期利用防火毯覆蓋車體，阻斷氧氣供給，是最便捷、快速且有效抑制火災連鎖反應的方式。北屯分隊轄區好市多「北臺中店」商場於109年11月開幕，至今每年都會與業者及員工合作，安排消防講習、搶救演練及急救教學等訓練。今年，業者自行購置了電動車失火專用防火毯，並希望與本局一同模擬電動車火災發生時的應變演練。

近年來，隨著商場停車場內電動車數量的增加，提升滅火應變能力變得至關重要。作為大型零售場域的好市多商場，其消防應變措施不僅關係到顧客與員工的安全，更直接影響周邊環境的風險管理。電動車火災的挑戰在於其高溫持續燃燒，電池溫度可高達1000°C以上，使得火勢極難完全撲滅，即使明火被熄滅，電池復燃的風險依然存在。因此，除了商場滅火班負責使用防火毯進行初期處置外，還需針對自衛消防編組進行分工，確保每位成員清楚分配任務，並要求員工同步訓練，以避免在災難發生時造成民眾恐慌，從而確保能夠快速進行通報及引導避難。

好市多「北臺中店」的停車場位於向上樓層的室外空間，相較於地下停車場，搶救難度較低。然而，若火災發生初期，自衛消防編組未能及時發揮作用，可能會導致大量車輛起火燃燒，進而增加災害風險。因此，這類火災並非僅依賴場所設置的消防設備就能完全應對，災害預防與應變的教育訓練同樣至關重要。只有透過定期的訓練，才能確保在危機發生時，每位員工都能迅速進行正確應對方式，這也是此次安排搶救演練的主要目的。

搶救演練開始前，首先由幹部對防火毯的使用進行教育訓練，並由同仁實際演示操作過程，在員工對滅火

原理、操作方式和注意事項有了初步了解後，安排員工以2人一組方式輪流操作練習，練習完防火毯的使用後，隨即進行情境演練。演練的情境設定為停車場內某輛電動車因電池短路起火，模擬初期的搶救行動，從通報、避難引導到初期滅火的實際操作，演練的重點在於員工對防火毯操作的熟練度。當火災發生時，員工需迅速展開防火毯並將其覆蓋於起火車輛上，確保完全密封，隨後觀察火勢變化，並在消防隊到場後協助進行後續的防護降溫處理。演練結束後，進行詳細的討論和流程確認，讓員工能有效加深受應變措施的印象，從而進一步強化救災應變能力。

政府單位推動2050淨零排放政策轉型，促使電動車逐漸普及，科技的進步也大幅提升了電池的安全性與防護效能。然而，火災風險依然需要特別關注。此次演練透過業者、員工與消防隊的多方合作，從平時的預防、初期火災發生到應變過程，都強調了更為完善的應對措施。防火毯的使用在演練中證明，能有效控制電動車火災的初期異常狀況，將災害程度降至最低。演練不僅提升消防隊的滅火能力，也為未來應對電動車火災提供了寶貴的經驗，只有在全面防護的保障下，才能讓電動車真正成為安全、可靠的綠色運輸選擇。



教導商場員工認識防火毯及實際操作演練



電動車充電與燃油車停車位有效區劃



消防人員使用防火毯進行電動車火災搶救演練



演練完畢綜合討論

## 「救人先自救」：TECC助消防人員應對高危險環境

潭子分隊 隊員 康朝為

「到達現場，評估現場是否安全？」這句話是每位救護技術員（EMT）耳熟能詳的警語，其目的是提醒救護人員在救治患者前，務必先確保自身的安全。過去的訓練中，救護技術員常以「現場安全」作為標準回應，且現實中大多數案件確實相對安全。然而，現場真的如我們想像中那麼安全嗎？根據警政署的統計，每年平均約有600名警員在執勤過程中受傷，這些傷害來源包括遭受攻擊或意外事故。同樣身處第一線的消防人員，也經常面臨高風險的工作環境。那麼，當我們面對不安全的現場時，應該如何應對呢？

為了應對高風險環境下的救護勤務，消防署推動一項全新的訓練課程—戰術緊急傷患救護（TECC, Tactical Emergency Casualty Care）。此課程旨在降低救護人員的受傷風險，同時盡可能提供患者有效的救護。TECC課程源自軍方的戰術戰傷救護（TCCC, Tactical Combat

Casualty Care），將軍事情境轉化為民間應用。該課程將救護場景分為3個區域：直接威脅下救護、間接威脅下救護及後送救護，並對應災害搶救訓練中的熱區、暖區、冷區，便於學員記憶與實際操作。

• 直接威脅下救護（熱區）：在生命隨時可能受到威脅的情況下執行救護。由於此階段的危險程度極高，因此僅進行快速止血（圖1），並迅速將患者移至相對安全的位置（圖2）。

• 間接威脅下救護（暖區）：患者被移至相對安全區後，救護人員會進行快速評估，並依照MARCH原則（Massive bleeding, Airway, Respiratory, Circulation, Head injury/ Hypothermia）提供適當的照護，在撤離時

機成熟時，將迅速撤離（圖3）。

• 後送救護（冷區）：患者被帶離危險環境後，救護人員將進行更詳細的檢查與治療。

TECC課程涵蓋多項內容，包括平時較少接觸的救護處置、原有救護方式的調整（圖4），以及情境模擬訓練（圖5）。課程設計旨在讓學員在高壓環境下熟練操作，提升應對緊急情境的能力。雖然TECC起源於軍事基礎，但其應用範圍並不僅限於武裝事件。在臺灣，TECC亦被稱為「高危及院前救護」，適用於任何具有潛在危險的現場，例如存在爆炸風險的工廠火警或有倒塌風險的建築物等。其核心目標是培養救護人員對風險的高度警覺性與靈活應變能力。近年來，TECC訓練已在全國逐步推廣，期望每位同仁未來在面對危險環境時，能夠保護自己，並為傷患提供適切的救護服務。



圖1 快速使用止血帶自救及救人



圖2 快速搬運訓練



圖3 MARCH評估訓練



圖4 填塞止血訓練



圖5 情境模擬-由學員組成隊伍完成任務