

# 消防救災器材模組化之研究-以淡水區為例

黃俊彰

健行科技大學土木工程系空間資訊與防災所研究生

郭來松

健行科技大學土木工程系副教授

## 摘要

在本文中，我們研究了針對淡水老街發生火災事故的量身定制的消防方法。該研究是通過實地調查和分析疏散演練、實施救援、交通環境和潛在危險因素來實現的。對於淡水老街發生火災事故的應對策略，包括人力資源、消防車、高效部署等，我們也諮詢了多位資深消防員的實踐經驗和意見。所提出的方法在現場運行成功，可以與現有方案相結合，以改進未來的消防救援行動。研究結果也適用於性質相近的場合，可作為應對火災事故的參考

關鍵詞：消防搶救、火災、淡水老街、消防配置

## 一、前言

一 前言

淡水區幅員廣闊，其中淡水區以學府路、水源街二段為界，往北延伸至真理大學一帶，與淡金路一、二段之間為淡水舊市區，淡水區人口約有18.5萬人，主要分佈在此區域內，而其中大多是老舊的公寓、民宅等建築物，且狹小巷弄縱橫交錯，導致車輛行駛不易，每逢違規停車或是例假日人潮眾多時，交通極易阻塞，加上淡水的地形夾山又面向海邊，這種山與水並存的地區，加上淡水老街(淡水區中正路為主軸)的特殊人文環境，讓淡水老街充滿了觀光發展的空間，也發展出極大的商業空間，致使每逢假日到此地觀光的遊客絡繹不絕，也是消防搶救上的一大隱憂。

淡水老街實際上包含重建街、中正路與清水街，多數人以為中正路才是淡水最早的街道，但是在淡水街區的發展歷史中，重建街才是名副其實最早形成的街道，這三條街的發展，息息相關。

本人服務於淡水區的淡水消防分隊，本研究擬針對消防實務經驗、案件探討、統籌規劃分析，希望規劃能在現有的消防人力編制及消防器材模組化運用下，研究出可以精進淡水區火災搶救之對策，以求建立更完善火災搶救機制，找出適合淡水區火災搶救之原則。如何精進淡水區火災搶救，為本研究主要動機。

## 二、文獻回顧

近年來都市防災的觀念逐漸受到重視，然而在災害的相關研究中，多著眼於應災救災的需求，對於都市災害發生的空間區位特性與影響因素等之研究，相對較為欠缺。因此，若能較深入之探討，將有助於事前防災與減災之相關規劃，為該研究之重點所在。

淡水區因為獨特的交通、地理位置、人文特色等因素，造就了萬一火災發生將面臨搶救困難的高風險因子，接連並排的老舊建築物、交通常態性阻塞、消防栓的不便利性等諸多複雜不便利性皆是導致搶救延誤，以致火災擴大延燒人命傷亡的潛在因子，表2-1為淡水區近年來有導致人命傷亡(A1案件)的火災事件。

表2-1 淡水老區近年A1案件火災案例分析表

發生時間	發生地點	概要
107年8月8日	新北市淡水區中山路72巷2弄	5層樓建築物的1-3樓全面燃燒，還往4樓延燒，儘管火勢已經在4點18分撲滅，火警不幸造成三死一重傷三輕微傷，其中三樓住戶-76歲爺爺、40歲爸爸及7歲兒子被燒成焦屍，同戶的68歲奶奶則是送醫時意識模糊；隔壁棟的鄰居3人，則是吸入濃煙輕微傷送醫。
111年1月8日	新北市淡水區清水街34巷9號2樓	5層樓建築物2樓冒出大量火煙，警消獲報派員迅速趕抵灌救，經消防員入內將受困一對李姓夫妻(皆79歲)救出，經檢視兩人已無生命徵象，緊急送醫急救，均宣告不治。
111年1月10日	新北市淡水區中山路108巷10號2樓	4層樓建築物2樓冒出猛烈火勢，並傳出有1人受困。由於巷弄狹窄，消防局調派36輛車、103人趕往搶救，迅速撲滅火勢仍傳出憾事。

## 3-1 淡水區火災搶救執行面瓶頸

### 3-1-1 搶救時間過長

火災具有不斷發展、變化與無窮擴大之特性。只要可燃物綿延不斷，又無其他足以阻斷燃燒之因素，則其燃燒之面積與經過時間之平方成正比。即「建築物火災 $t^2$ 成長理論」[5]，又根據UL's Fire Safety Research Institute的報告指出，火場內的受困者停留時間越久受到的熱傷害越嚴重，消防隊如果越快對火場出水降溫，受困者受到的熱傷害就會減輕，足可證明搶救速度對受困者來說非常重要。而搶救時間過長的原因分別說明如下：

#### 1、消防救災器材使用僵化

##### (1) 平面佈署水帶

目前關於平面佈署的做法，下車後拿取水帶後，水帶一條接著一條往前方延伸，並確實接上公母接頭。此作法因需拿取水帶、水帶延伸及接上接頭所耗費之時間較長。

##### (2) 梯間佈署水帶

現行之字型水帶的收法，大多使用水帶紫片固定公母接頭，背上肩行走時，另一端總會甩動且可能勾到障礙物；再者，梯間佈線時拆解較不方便，也需將水帶紫片回收，火警現場水帶紫片容易遺失，使各分隊數量不足不敷使用。

#### 2、交通不便

淡水的人口不斷成長，聯外道路不足，環評委員認為興建淡北道路恐影響紅樹林生態，卻忽略了「人的生態」，讓淡水交通每況愈下，居民飽受塞車之苦外。20年前淡水區人口總數僅有約10萬人，現已增長至近18萬人，長年來卻始終只有台二線(民權路-中正東路)這條聯外道路，導致淡水終日塞車，不僅耽誤上下班，更延誤救災車輛黃金救援時間。

### 3-1-2 消防人力不足

淡水區的消防單位來論，淡水消防分隊每日上班人數約13人、竹圍消防分隊每日上班人數約15人，滬尾消防分隊每日上班人數約4人，其中各單位1名值班，4名為救護車救護人員(滬尾無救護車除外)，1-2名帶隊官(分隊長、小隊長)，淡水消防分隊備勤待命人員約為6人，竹圍消防分隊約8人，但近年來消防勤務日趨繁雜，包羅萬象，平時配合既定的訓練、查察、宣導、開會、新增列管暨服務區查察等勤務，實際緊急事故發生時，第一時間內可出勤人員(包含2名救護車救護人員)往往只有5人，消防戰力明顯不足，依照表3-2直轄市縣消防車輛裝備及其人力配置標準明顯不符法定人力配置。依規定應配置人力為12-14人，現行實際可出勤人力為5人。

## 3-2 淡水區潛藏危險因子分析

### 3-2-1 交通阻塞

中正路為淡水觀光老街的主軸，淡水老街泛指淡水中正路一帶(從渡船碼頭附近到與中山路交會口路段)，含其周圍鄰接之三民街、重建街、中正路與清水街等。多數遊客會搭乘捷運至捷運淡水站後，由步行方式經中正路至淡水觀光老街，若開車則會由中山路開往文化路，至文化路與建設街交叉口的停車場停車後，由建設街步行至淡水觀光老街，若騎乘機車或自行車的觀光客，除了文化路與建設街交叉口有供機車、自行車停放之外，淡水捷運站地下停車場及觀光老街內皆可停放，又有部分觀光客是從八里渡船頭搭乘渡船前往淡水渡船碼頭。

假日人潮巔峰期，觀光客以搭乘節運者最多數，騎乘自行車、機車者次之，其次是渡船、開車。且前往淡水的主要道路是由中正東路延續民權路之雙向二線道，平時交通就常常有阻塞之現象，若逢重大事故，救災車輛往往困於車潮中不利於行。

逢週末人潮巔峰時期，人潮往往聚集於中正路(淡水觀光老街主軸)及環河道路(觀賞河畔景色)，若不幸淡水觀光老街內發生災，短期內人潮疏散及交通阻塞均是救災人員前往現場的不利因子。

### 3-2-2 郊區地址紊亂跳號

淡水區郊區建築物密度不如市區高，但建築物錯落於田野山區間，建築物門牌地址不易辨別，之號門牌地址多(例如下圭柔山100之3號)，而且無連貫性有時分佈於不同方向，導致如有緊急事故發生時，消防單位難以快速到達事故地點進行搶救，甚至當地年長者僅以里別幾號報案，而非以路名報案，更是增加辨別難度，故地址的紊亂難以辨別，更是火災案件搶救的一大潛在風險。

### 3-2-3 消防搶救受到限制

#### (1) 障礙物限制

如前段所述，淡水觀光老街逢假日往往人滿為患，加上中正路寬度不大，僅能勉強容納一台消防車輛單向行駛，向外延伸的巷弄有多數寬度甚至未達3公尺，如再加上路邊停放的機車、招牌等因素，消防車輛行駛老街內，將會受於諸多限制，減緩行駛速度，甚至因空間受限無法轉彎，造成前往救災途中，動彈不得，反而成為阻力，嚴重影響救災效率。圖3-4為淡水觀光老街巷弄內消防車行駛受阻礙的照片。

#### (2) 消防栓限制

淡水區內之消防栓多以地下式消防栓為主，在實際火警救災上，地下式消防栓需以工具撬開，而卡榫孔洞又時常因砂石卡住，加上消防單位無配發相對應尺寸之撬開器材，且撬開後消防栓口常有泥沙淤積，極為不便。

地下式消防栓撬開後，需再插上立管、地下式消防栓開關，相較於地上式消防栓只需以扳手式開關逆時針方向轉動即可開啟，地下式消防栓在使用操作上費力耗時甚鉅，在救災之初，水源需求最大之時，往往造成極大的不便。

### 3-3 專家訪談

本研究之專家訪談，主要以約定時間當面訪談方式進行，採用對話、討論以及問題溝通模式交談，除可增加資料蒐集的多元性外，更能藉此瞭解受訪者對問題的想法、態度與改進方案。訪談的對象以現職第一線且資深的消防人員為對象，透過救災經驗的分享來提供更適合淡水觀光老街火災搶救方式。

#### 問題1：

對於淡水區的火災搶救，若您為轄區消防分隊指揮官，您會如何擬定一套方式來進行搶救？  
A1：  
現行火災現場應著重於人命之搜救，但考量淡水區的建築物比鄰而立，有延燒而擴大災情的潛在風險，其中又以民宅居多，加上老街許多比鄰而立的建築物都是店面，在夜間都是沒有人居住在內，尤其淡水區的中正路8巷延伸至中山路129巷的巷弄狹窄，因為這條街道上有數間各類場所消防安全設備設置標準第12條所規定的甲類場所第一目，到了夜間民眾反而比較多這時第一時間的疏散就顯得特別重要，考量到建築物之間的距離特別近，火勢容易有延燒的可能，依照現行的作戰模式，主力車通常是小型水箱車，司機可以再另外單獨佈署一條水線進行周界防護或針對起火戶進行過度射水，雖然淡水區第一到現場的單位作為可能有限，但第二到場的支援單位距離應該不會太久，銜接上應該比較沒問題，而分隊與分隊之間的戰術默契指揮官對於案情的交接、車組的停放、水源的佔據...等都是可以藉由平常的演練來增進的。

#### A2：

淡水很多狹小的巷弄，尤其淡水老街街道寬度不足，要供大型車輛，如水庫車、雲梯車等雙向會車有困難，如果前期到場的單位車輛停放不當，甚至可能影響後續支援單位車輛的通行，反而造成阻力，因此第一階段的車輛停放位置及動線預留的重要性不可輕忽，初期指揮官如果判定火場正面明顯無法停放雲梯車，同仁如何在狹小巷弄內長距離佈署水線，也是必須思考的問題，後續車輛的位置，停放時也要考量不要佔據可能設置大量傷病患、救護車集結區或人員休息區，以及大隊幕僚作戰空間的地方。作戰的區域規劃上必須合宜，火場的各面向都要有一組人員防護，阻隔延燒，惟因特別注意各組進入室內搶救同仁的安全管制，火場初期環境混亂，容易忽略不知道誰有進入搶救，主力車司機務必做好安全管制，才能在高效率的救災之外，也能掌握我們自身人員的救災安全，但考量現實情形消防人力缺乏，上述理想在初期到達現場若要完全有效率的執行，實在不容易，除了補足人力，我們能做的就是不停的藉由訓練讓同仁熟能生巧，臨危不亂。

#### A3：

今(民國111)年1月8日及同月10日，在相隔兩日的時間點，在淡水區都發生了有人命死亡的火警案件，回顧兩件火警都是住家堆滿雜物導致初期搶救困難，而且周圍道路巷弄狹小，消防車輛難以進入，民眾家裡堆積雜物只能平常多宣導，至於狹小巷弄可藉由平常的兵棋推演，擬定更好的搶救方案跟車輛佈署，同仁如何在狹小巷弄內長距離佈署水線，也是必須思考的問題此外，目前的救災模式，若需其他單位支援，通常是由第一到現場的初期指揮官(轄區消防分隊長或小隊長)將現場情形及有無需要其他機關支援回報給救災救護指揮中心，再由救災救護指揮中心去聯繫其他機關單位，需橫向聯繫各單位如台電、自來水、瓦斯、警察、軍方、醫療等等各機關(構)相互支援，但是實際上，因各單位之間無隸屬關係，救災現場通常各自為政，缺乏一個整合性的平台由統一的指揮官指揮、調度、協調、聯繫，並掌握救災進度，統一回報給各機關的指揮中心。因此，我認為應該加強各機關的協調能力，以因應火災搶救各單位群龍無首之現況。

#### 問題2：

淡水區的火警，可以如何有效預防？

#### A1：

平常消防宣導應多提醒民眾家中物堆積過多雜物，並以今年度火災人命傷亡案件為例，讓民眾檢視家中的潛在火災危險因子，降低可能發生火災的風險，另外也要宣導住宅用火災警報器的優點，建議民眾最好在家中每個房間、客廳、走廊都能裝設，才能有效全面防護，另外火災搶救方面，應該要因應淡水地區的狹小巷弄，針對道路寬度不足3.5公尺的巷弄及水源缺乏等搶救條件較嚴峻的地方進行兵棋推演，實兵演練，最好能夠鄰近分隊都參與到，增進彼此火災搶救上的作戰默契。

#### A2：

落實服務區查察，依規定將供公眾使用場所予以列管，並要求檢修申報，不但符合法令，也能落實消防設備的設置及降低火災發生因子，除了消防法令的範圍，也應該積極針對頂樓加蓋的違章建築、建築物內逃生通道阻塞、巷弄間的違規招牌等不利於火災搶救因子違規查報，報請業管單位進行處理，並協請警察針對狹小巷弄的違規停放車輛加強取締，以免阻擋救災動線。

#### A3：

以容易造成火災的危險因子去考量的話，淡水區有許多店家並排，以淡水老街(中正路)最多，且很多都有使用瓦斯桶之情形以此點切入去做防範的話，我認為也可以宣導讓民眾與瓦斯行業者簽訂定型化契約，消費者向瓦斯行購買液化石油氣皆應與瓦斯行簽訂定型化契約範本，透過契約簽訂可以保障買賣雙方權益。另外請各分隊加強針對串接的瓦斯鋼瓶積存造冊列管，並定期檢查是否有合乎公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法。

#### 問題3：

以兵棋推演、實兵演練的方式去進行火災搶救任務之精進，要著重在哪一部分？

#### A1：

一般而言，消防分隊的兵棋推演、實兵演練都是以『優勢人力』去分配任務編組，但是實際需考量扣除其他外出勤務的人力，所以略顯失真，無法完全發揮成效，應把重點放在以少量精簡的人力，各司其職，彼此知道對方要做什麼，發揮最大的功能，演變出各分隊自成一格的模式，再藉由各分隊彼此精進討論，不斷實兵演練，彼此搭配，才能兵棋推演出最實際最佳的狀況，找出能改進的空間，優化最有限的人力。

#### A2：

目前的救災模式，需橫向聯繫各單位如台電、自來水、瓦斯、警察、軍方、醫療等等各機關(構)相互支援，但是實際上，因各單位之間無隸屬關係，救災現場通常各自為政，缺乏一個整合性的平台，並由指揮官統一指揮、調度、協調、聯繫，並掌握救災進度，統一回報給各機關的指揮中心。所以實兵演練應該請台電、自來水、瓦斯、警察、軍方、醫療等等各機關參與，比較能接近真實狀況，藉由演練討論出彼此間調度、協調等事宜，如果初期指揮官能有效掌握對口各支援機關，應能精進火災搶救效能。

#### A3：

我認為需要加強通報能力的部分，任何災害的救災進度都是由第一線的消防人員以無線電通訊設備回報給救災救護指揮中心如果第一到場的單位救災能力即可處理完畢，可先以無線電回報給救災救護指揮中心，請後續支援單位不必到達，避免佔據過多消防戰力，而影響隨時可待命供派遣之戰力；反之，如果第一到現場的單位指揮官評估現有消防戰力不足以應付時，則應迅速回報救災救護指揮中心請求其他單位的支援，以爭取救災效率，所以平時演練應加強無線電通報的部分，以應付救災時瞬息萬變的案情摘要回報。此外無線電的回報應簡短，並說重點，避免過多冗言贅字及無意義的詢問，因佔據頻道而影響訊息傳達。



# 健行科技大學

Department of civil Engineering, Chien Hsin University of Science and Technology

2022

土木工程與防災研討會