

# 結合理論與歐美經驗之 台灣版山域事故搜索作業模式

鍾昇融\*

## 摘 要

目前台灣山域事故中失蹤人員的搜索作業有執行天數長，投入之人力、物力及各項資源有過度消耗等問題，而現行消防署及各縣市消防局等部門尚無針對山域搜索作業擬定戰術供第一線人員施行。目前台灣山域搜救訓練較偏重於繩索、導航、野外求生等硬技術(Hard skills)訓練，關於搜索的軟技術(Soft Skills)訓練著墨並不多，在無參考技術下只能依照過往經驗擬定搜索區域及路線由各分組人員進行搜索，當目標搜索無果後即面臨無從著手之困境，只能辛苦地跨大區域反覆搜索尋找證據及目標。歐美國家戶外活動盛行，同樣也面臨救助與失蹤搜尋的問題，但隨著科技發展與經驗累積逐漸研擬出標準搜索流程。搜索作業(Search Operation)技術最早來自於統計理論，歐美國家逐步將其發展成多種搜索模型套用於廣大目標區之山、海、空難目標搜索技術，讓大海撈針不再是遙不可期。本文針對歐美國家主流技術與台灣現況搜索流程進行比較後發現：(1)台灣現有搜救動員制度由多單位出勤編組，但缺乏整合及規範，執行默契亦明顯不足。(2)缺乏以科學為基礎之搜索模式，致範圍過大第一線任務執行困難。(3)缺乏明確的搜索戰術指引，指揮官無法有效下達戰術，由各隊伍依經驗自行判斷使任務執行成效不佳。(4)案件成敗以尋獲失蹤者為單一評測標準，致參與隊伍缺乏次要任務目標。(5)缺乏搜索技術訓練能量，各單位隊伍無一致的搜索知識與技術，缺乏共通語言及作業模式。本文結合歐美經驗勾勒出台灣特有的山域搜索作業模式，期望在浩瀚無盡的綠色山林中能方向可循。

## 關鍵字

山域事故、動員模式、搜索作業、搜索模式、搜索戰術

---

\* 臺灣戶外安全推廣協會副理事長、臺中市虎行特種搜救協會副理事長

# 結合理論與歐美經驗之 台灣版山域事故搜索作業模式

鍾昇融

## 一、前言

台灣自 2002 年起消防單位接手山區搜救任務至今即將邁入第二十年，期間除了將山域搜救課程納入消防署訓練中心正規課程外，其他如繩索技術、野外急救、足跡追蹤、野外求生、GPS 導航等課程也在各縣市消防局訓練中持續蓬勃發展，但山區搜索這項專業則還屬於發展階段。雖多次由美國教練親自來台指導教授，但要將多個理論、管理手法及不同國家環境的作業模式，轉化為台灣地區實務上可執行勤務還有一段路要走。

而針對搜索專業的發展台灣並非完全陌生，諸如：火災搶救入室搜索、水域潛水搜索、倒塌建物搜索、海難搜索模式等都是由排列、順序、建構等邏輯中延伸而來，雖然執行的場域及規模大小不同且理論與實際執行有一定落差，但多次面對山域失蹤案件發生時投入巨大的人力、物力及時間卻成效不彰時，研擬一套具備科學理論並參考歐美等國經驗產出適合台灣地區的搜索模式，才能讓山域搜救任務執行更加順遂。

## 二、搜索科學的發展

西元 1966 年美國空軍一架 B52 轟炸機失事墜海造成兩枚氫彈失蹤，1968 年美蘇冷戰時期發生 SSN-589 天蠍號潛水艇失蹤事件，兩個事件都由美國海軍採用貝氏搜索理論(Bayesian search theory)以機率方式將搜索區域方格化後逐一搜尋最終成功尋獲。貝氏搜索理論首先尋找最有可能找到的地方，再搜索不太可能找到的地方，最後再搜索機率更低的地方，直到以可接受的成本定位目標；近期運用該理論亦成功尋獲 2009 年法國航空 AF447 及馬來西亞航班 MH370 航班失事殘骸。

1976 年威廉 G 西羅塔克(William G. Syrotuck)研究發現失蹤人員通常離最初的規劃點 IPP (Initial Planning Point)非常接近，近 60% 案例是在兩英里內發現，他並依據數百個案例制定了一個圓形機率模型，圍繞 IPP 向外擴展的同心圓，以 25%、50%、75% 及 95% 機率計算找到失蹤者的半徑距離，而且可以非常簡單地用紙筆規劃完成，但機率每向外擴張 10% 搜索區域大約會增加一倍。1980 年學者柯普曼(B. O. Koopman)提出了搜索機率公式：

$$POS = POA \times POD$$

其中 POS 為成功機率(probability of success)；POA 為區域機率(Probability of Area)；POD 為偵測機率(Probability of detection)。

為了增加搜索成功率可使用不同方法，例如派遣更多的搜索小組或是更好的器材和戰術來增加 POD 或精算 POA 來減少搜索區域。

科斯特(Robert J. Koester)於 2008 至 2010 統計了五千多筆搜索案件並歸納出 41 種行為模型，並將搜索模式整理出：統計環形、移動距離、海拔高度、人工設施、病理模式及危險地形等六個機率模型。2012 年 Hugh Dougher 認為多年採用的搜索數學公式屬於一種技能而非科學，將相對單純的海域洋流搜索模式完全套用具複雜植被及各式地形的山區環境並不適合，在搜索的關鍵最初幾個小時內積極投入資源和時間，具出勤統計資料 91%到 99%的搜索在 24 小時或更短的時間內可得到解決。此外，奧勒岡州 2011 年的年度 SAR 報告表明，從 2007 年到 2011 年 50%的搜索在不到 4 小時內得到解決，81%在第一次作業期間得到解決 93%在 24 小時內得到解決，因此埋首於計算數學理論無法解決搜索問題亦無法挽救生命。

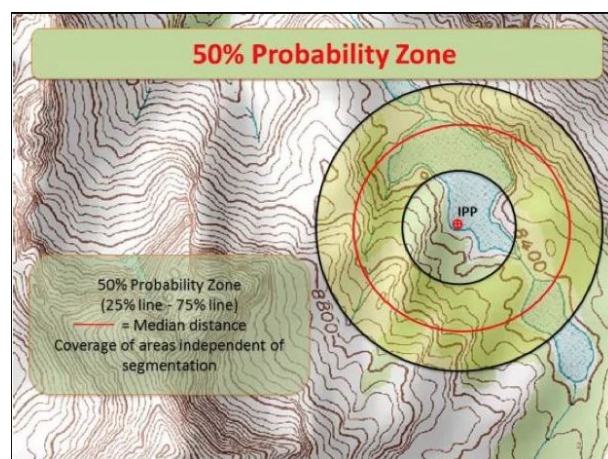


圖 1. 統計中位數可能區域，  
Dan Hourihan, CMC

### 三、國際山域事故搜索模式

#### (1) 動員狀況

美國、加拿大、英國及日本等國搜索指揮作業由警察部門負責，大部分自願者隊伍亦由警察部門管理並指揮執行搜索任務，消防局負責救援、救護及傷患運送任務。其中美國如林務局、國家公園、漁業野生動物局等其他單位下轄均另設有自己的警察部門，並依據美國國家事件應對架構規範 NRF(The National Response Framework)，搜救作業必要時可協調國防部、農業部、海岸警衛隊等單位提供人力、物力或無線電通訊等軟硬體支援。

美加地區搜索作業時習慣以行動指揮車或指揮帳篷為中心，管制周邊區域為作業區域、車輛停放、人員集結與休息區。快速搜索時除了傳統步行隊伍外亦採用搜救犬、四輪 ATV 越野車、越野自行車、馬隊、無人機等其他高效率選項。2013 年 Hugh Dougher 搜索管理系統中表示不同機種直升機除了參與搜索及載送人員、物資大幅降低步行時間外，搜救目標也可能看見及聽見直升機而嘗試移動或製造信號而獲救。

#### (2) 搜索模式

加拿大、美國、英國、澳洲、紐西蘭等國採用機率圖作為失蹤事件主要搜索模式，由搜索經理或規劃師分析失蹤者行為模式、地形等進行區域規劃減低搜索面積，以 IPP 控制點或

LKP (Last Known Point)最後目擊點向外進行擴散搜索，並採用搜索公式  $POS=POA \times POD$  作為區域分組的目標執行基礎，作業時以 ICS (Incident Command System)事件指揮系統作為組織架構。加拿大 CBSAR 手冊針對失蹤事件訂有啟動搜索、任務進度及任務終止規範，當隨時時間流失及任務進展研判失蹤者可能已經身亡或不在此區域時，指揮單位會下令暫停搜索任務，當有新事證發現時會再重啟任務，避免資源的過度消耗。

### (3) 搜索戰術

搜索作業一經通報後由調查作業進行展開，派遣專員針對報案者或家屬進行失蹤者基本資料、裝備、目的地、最後通訊位置等詳細調查，同時隊伍進行整備及待命，待評估案件、天候、搜救人員安全等綜合考量後才會出動搜救；搜索作業由四個階段組成，未尋獲目標時就會往下一階段進行。

案件初期以快速搜索(Hasty search)為主要任務，由一支最少 3 人組成的快速隊伍(Hasty team)前往最後目擊點周邊區域及路線進行快速搜索，並採用定時多組同步的聲音掃瞄搜索(Sound sweep search)以吶喊或哨音等方式幫助失蹤者定位。第二階段採用截斷戰術，以機率圓周外圍之可能路線或溪谷等，往 LKP 最後目擊點方向進行快速搜索，也避免失蹤者持續往外移動使搜索區域持續擴大。第三階段進行區域搜索，目標由失蹤者改為尋找任何可能的證據。最後在尋獲有利證據之下才進行第四階段區域內的開放式方格搜索。

### (4) 案件目標

隨著勤務的推展案件在每一個階段都有短期目標，案件初期以快速搜索尋獲目標為主要任務並同步建立搜索軌跡圖，中期則將目標主力放在尋獲證據及區域 POA 執行率，隨著案例的結束或終止進行任務資料歸檔，最後由單位統一或各別舉辦進行檢討與分享會議針對該次作業優缺點進行討論。

### (5) 教育訓練

除了各單位自行受訓外，部分公民營單位亦提供個人自費進修課程及認證，如美國聯邦緊急事務管理署 FEMA 事件指揮系統 ICS-100、ICS-200 等線上課程，NASAR 美國國家搜救協會 SAR1-3 級認證課程，JIBC 加拿大哥倫比亞法學大學提供搜索作業及管理課程，NFPA 美國消防協會 NFPA1670 荒野搜救認證，英國 Original 戶外公司搜索作業培訓等。

## 四、國內現行山域事故搜索模式

### (1) 動員狀況

台灣目前由各縣市消防局為山區搜救主責單位，依照消防署「消防機關與協助救災機關團體處理山難事故支援聯繫作業要點」必要時可請求警察單位、國家公園、林務局、衛生局、

民間救難組織及登山團體支援，其他如空拍機、搜救犬、國軍及空勤總隊協勤機率也相當高。各縣市消防局接獲報案後，依照案件位置轉發該縣市勤務指揮中心再派遣所屬轄區分隊出動，初期由分隊幹部擔任指揮官，隨案件發展升級後由該區大隊長擔任指揮官，調派大隊轄下各分隊人物力進行支援。

## (2) 搜索模式

依照「消防署山域搜救指導原則」接獲報案後通報各支援單位並派出第一批搜救人員，指揮官開設前進指揮所後擬定搜救計畫及勤前教育，執行搜救期間指揮所擔任留守通訊、情報、補給及機動待命人員。當發現事故人員後，應通知協助搜救人員停止搜救作業或趕來協助，迅速通報前進指揮所；搜救人員迅速依迷途、受困、傷病、死亡等情況採取必要措施，如無發現事故人員時，持續反覆搜索，並報告前進指揮所重新檢討擬定下一次搜救方案。搜救無功時再反覆搜索並報告前進指揮所，就最新搜救情形及氣象因素全盤考量決定結束作業或再進行搜救。搜救結束人員返回前進指揮所，清點人員及器材後返回機關報到解散並擇日召集參與救災機關舉辦檢討會，慰勉救災人員辛勞並製作會議紀錄函發救災機關。

## (3) 搜索戰術

因應山林開放政策，各縣市山域事故迷途案件激增，為避免擴大成失蹤案件目前各縣市消防局勤務指揮中心一旦接獲迷途者報案電話均會請報案者留在原地勿隨意移動，報案電話進線後自動顯示座標或引導使用手機導航 APP 確認位置；勤務中心持續與報案人通聯並立即派遣所屬分隊出動。分隊派遣搜救人員前往座標位置路線或區域進行搜索，大多數迷途案件均可順利接觸報案人平安結案。

當報案者電話斷線前往搜索無果或案件由非當事人報案時，案件升級由大隊進行指揮，幕僚人員收集失蹤者資料、目的地、裝備及最後出現位置並以基地台定位最後發話區域擬定搜索區，以該區等高線地圖分配搜索路線或區域於數小組並要求記錄軌跡，溪谷或山崖地形另派遣溯溪及繩索專業隊伍搜尋；反覆搜索直至出現線索或依照行政院災害防救委員會「山難等常見災害合理搜救時間」決議，山難搜救黃金救援時間為七天再加人道救援時間七天，並視搜救情況得以延長或終止案件。

## (4) 案件目標

以尋獲失蹤者及其隨身物品為主要目標。

## (5) 教育訓練

目前台灣地區山難訓練課程於 2013 年引進消防署訓練中心，同年米亞桑戶外中心引進開辦搜索事件管理、第一線反應人員課程及足跡追蹤課程。2015 年美國山區救援協會(MRA)受

消防署訓練中心及台中市政府消防局邀請開辦搜索基礎、野外認知及足跡追蹤等課程，其後陸續有彰化縣消防局特搜分隊，於 2016 年開辦訓練。2017 年書劍戶外開辦失蹤者行為分析及足跡追蹤課程。消防署及台東縣消防局於 2019 年開立「山域事故救援指揮與幕僚作業訓練」。其餘各縣市消防局年度訓練之重點以指揮所開設、電子圖資作業、繩索救援、野外求生、地圖導航、溯溪、高山訓練等搭配少量熱區路線搜索為主。

## 五、現況分析與建議

### (1) 動員狀況

目前台灣執行山區救援任務由消防局指揮調度，搜索隊伍由消防局警義消、林務局工作站、國家公園、民間搜救隊等多單位支援混編組成，各隊伍因平時各自訓練且未受有共同專業科目及標準作業流程使勤務參與期間默契不足，因彼此不熟識未能得知雙方專業能力致無法有效指揮人員執行搜索戰術，此外單一隊伍人數安排過多使動員人數齊全卻仍無法有效涵蓋搜索區域。

建議消防單位平時訓練時應納入其他支援單位參訓，除確保各單位熟悉搜索作業流程外，並可建立共通語言有利於默契累積，此外林務局、國家公園及山岳嚮導等專業人士對於該區地理環境、路線區塊較熟悉應納入指揮所幕僚作業而非僅參與搜索。任務分組時應以二至三人為一小組，以符合多隊伍、多路線、高覆蓋原則；每一小組由小組長執行導航及通訊任務其餘人員執行搜索。除繩索、溯溪隊外其餘小組應避免攜帶過重技術裝備。所有隊伍均應嚴格要求佩戴頭盔，攜帶無線電、哨子、飲用水、補給品、急救包或天幕等緊急露宿等裝備。

此外不同單位支援也使無線電通訊無法有效整合，在消防局及林務局逐漸採用數位無線電後頻道各自獨立運用對外無法進行通聯，任務指揮調度及人員安全問題均應納入考量。指揮所主要提供幕僚留守場域，需考量腹地、遮蔽、廁所及水電等問題，關乎任務順暢之網路及無線電通訊系統也應一併完成架設；案件資訊、圖資、任務目標等資訊也需整合於 LINE 群組或 GOOGLE 雲端等數位平台資料夾，除確保一致的共享資訊外並可大幅減少各支援單位溝通時間。

而人員休息區之帳篷、桌椅、飲用水、補給品等軟設施也應納入標準化管理，台灣搜救現場太常見搜救人員無處可用餐休息，只能四散各處尋找位置或躺或坐、席地炊煮及飲食，對外觀感明顯不佳；故規劃一個完善的的搜救員休息區，絕對是對外展現專業的指標之一，隊伍紀律除平時納入訓練外，任務期間也應不斷提醒與要求。

### (2) 搜索模式

分析「消防署山域搜救指導原則」及多數縣市消防局「山域搜救作業流程」，目前以事件流程為主要架構，唯缺乏幕僚、小組乃至搜救員個人之搜索作業流程及步驟，尤其在搜索無

果後重新擬定搜救計畫並無明確指引，只能不斷加派隊伍嘗試未搜索過之區域，致範圍過大任務執行困難。而參與之隊伍在缺乏目標及策略下往往只能憑著印象、感覺等個人主觀意識在區域中盲目執行，且搜索區域未明訂及路線未加以記號管制以致重複搜索。分析過往案例可發現搜索區域以圓形或方形等簡易圖形進行分區規劃，再由各組搜索軌跡呈現已搜索路線，而從搜索軌跡中亦可發現重疊明顯且垂直大於橫向，顯示國內搜索人員偏好於明顯路線或開闊之稜線區域搜索。

根據國內多個案例顯示失蹤者於 1 公里半徑圓周附近，尋獲目標或隨身物品機率相當高，如 2015 年 11 月彰化天賜宮失蹤案、2016 年 10 月彰化一線天步道失蹤案、2018 年 2 月南投水社大山失蹤案、2020 年 6 月屏東棚集山失蹤案及 2021 年 7 月台南斗六山失蹤案等，顯現國外搜索機率研究具有一定參考價值。此外不同失蹤者表現之行為模式、行走速度與特定表現也應給予考量、過濾及區分降低搜索區域的擴大。再以地形、高度、設施、電信查址等參考進行規劃提升 POA 機率；利用多隊伍、多路線、高覆蓋率的 POD 策略都有助於 POS 搜索成功率。

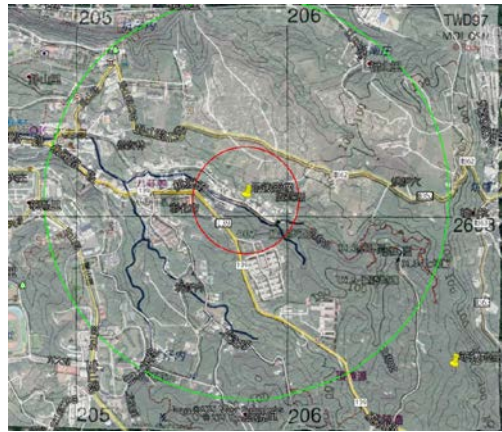


圖 2.天賜宮尋獲位置圖，本研究整理 圖 3.一線天尋獲位置圖，本研究整理

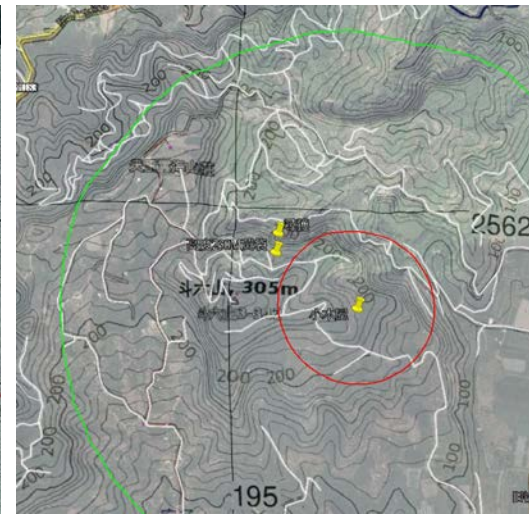
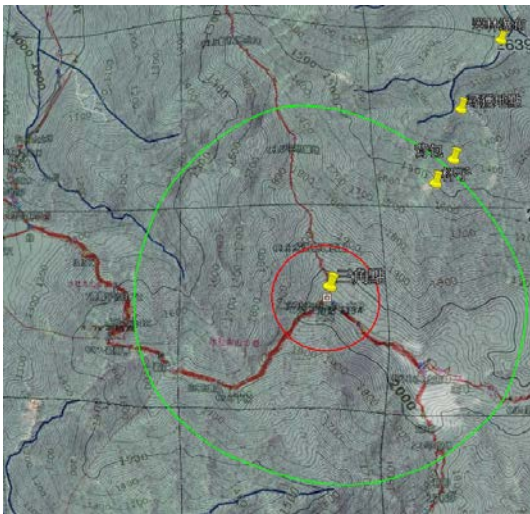


圖 4.水社大山尋獲位置圖，本研究整理 圖 5.北斗山尋獲位置圖，本研究整理

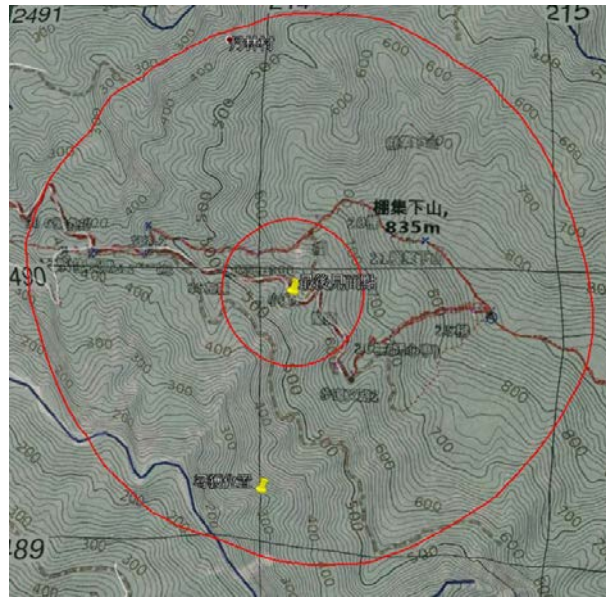


圖 6.棚集山尋獲位置圖，本研究整理

表 1

	案件地點	案發年月	最後目擊點座標	尋獲地形	兩點距離	搜尋天數
			尋獲地點座標			
1	彰化花壇 天賜宮	2015/11	N24° 1'20.36" ,E120°34'12.14"	淺山山谷	882M	7 天
			N24°1'45.31" ,E120°33'57.32"			
2	彰化市 一線天步道	2016/10	N24°4'19.00" ,E120°33'55.06"	淺山山谷	1257M	8 天
			N24°3'53.54" ,E120°34'29.29"			
3	南投魚池 水社大山	2018/02	N23°50'31.93" ,E120°58'3.54"	中級山溪谷	1548M	7 天
			N23°51'2.74" ,E120°58'31.95"			
4	屏東來義 棚集山	2020/06	N22°30'29.86" ,E120°39'4.21"	中級山溪谷	789M	10 天
			N22°30'6.24" ,E120°39'0.09"			
5	台南玉井 斗六山	2021/07	N23°9'20.64" ,E120°28'0.07"	淺山岩壁	366M	12 天
			N 23° 9'28.54" ,E120°27'51.02"			

本研究整理

### (3)搜索戰術

目前國內各縣市消防局對於「山域事故搜索戰術」之作業規範甚少，多由各分隊就以過往勤務中累積經驗而來，加上各縣市勤務中心目前均會於第一時間針對可通聯報案人安撫與指導，取得座標或相對位置，第一線出勤人員大多可藉此經驗快速識別路線或區域前往搜索順利接觸報案人。當報案人因手機沒電或由非當事人報案時案件升級，現有作業程序中「研擬搜救計畫」及「反覆搜索之策略」並無可相關戰術、資料與流程可供參考，只能反覆搜索至七天黃金救援期七天人道救援期滿，隨著證據的發現延長天數或終止勤務，建議此專業空白部分應盡速加強補齊。參考美加搜索作業流程：調查、快速搜索、截斷技術、區域搜索、開放式方格搜索，並依據台灣地區習慣調整建議如下：



### (a) 調查

針對其報案電話內容、座標位置、登山計劃書、裝備照片、攀登能力等進行調查外，向親屬好友訪談並考量行為人指標行為模式，其次可於國內各知名 Facebook 社團中尋找目擊者證詞等相關資訊，電信基地台發話區域等均有助於判定確定 LKP 位置。勤務指揮中心派遣所屬轄區分隊後，人員整備出勤期間，幕僚人員應持續收集更多失蹤人員相關資訊以求資訊更新，此外應評估人員出勤可能的風險因子及安全等級，譬如搜索區天氣、海拔、路線概況、高山症的預防、交通風險、時效等通盤考量並與家屬保持聯繫確保資訊溝通順暢。

### (b) 快速搜索

抵達事件失蹤者最後已知區域地點後隊伍執行快速搜索作業(Hasty search)，沿路線進行搜尋並注意叉路及特定痕跡，可依照最小需求人數三人為一小組由路線兩端方向依序進行搜索，理論上可比傳統單一隊伍減少 1/2 時間完成單一路線兩端搜索盡早接觸報案人。搜索過程中可使用聲音掃瞄搜索(Sound sweep search)以吶喊或哨音等方式幫助失蹤者注意及回應。當快傳統路線或區域搜索未果時，應立即以機率 25% 圓周範圍擴大搜索區域並盡量採多組、別多區域快速搜索，如仍無法尋獲目標或通訊已失聯則應立即提升案件等級尋求支援人力。

### (c) 截斷戰術

除了於周邊持續快速搜索外亦可於最後目擊點(LKP)向外研擬 1 公里半徑概率圓周規劃截斷戰術，針對可能之路線、溪谷、稜線等地形往圓周中心方向進行搜索，以避免失蹤者持續往外移動使搜索區域擴大。採用 25%、50%、75%、95% 等圓周距離進行內外夾攻，依據貝氏搜索理論：「隨著時間及資源增加找到目標的機率也會逐漸增加」，而機率每向外擴張 10% 搜索區域大約會增加一倍，故可擬定不同階段搜索作業區域：第一階段(1~2 日)以 25% 區域為主，第二階段(3~4 日)以 50% 區域為主，第三階段(5~6 日)75% 區域為主，第四階段(7 日以後)以 95% 區域為主進行搜索。要注意的是搜索機率會隨著不同行為對象而有所不同，例如走失的兒童與迷途的健行者雖然一樣是指 50% 搜索機率但實際距離是不相同的。

### (d) 區域搜索

當快速搜索無法成功尋獲失蹤者時，代表失蹤者可能已不在路線上或可能為失能狀態，此時應由路線搜索改為區域搜索戰術，持續尋找失蹤者及其他可能的證據。區域搜索應依等高線地形圖為規劃基礎搭配其他 3D 電子地圖，再以稜線、峽谷、河川等地貌進行大區域範圍劃分，大區域內可以等高線或座標等細分小組搜索範圍。起終點規劃應明確且搜索範圍大小合理，執行區域搜索時仍使用快速搜索技巧但以等高線或方格座標為起終點，依序完成該區域內搜索。要注意地圖規劃與實際執行有著非常巨大的差異，搜索現場遇到的可能是無法攀爬的高聳崩壁或是無法穿越的茂密藤蔓區，小組應通報指揮所標記該區域，派遣適合器材之小組再次進行搜索；依照過去經驗越不可能的地方往往會有意想不到的結果。

證據的收集來自環境中的各種痕跡、植被方向的改變、不明的氣味、人為模式、垃圾等各種人造物，掌握失蹤者服裝、攜帶裝備、飲食習慣、疾病、居住地等均有助於證據判斷，切勿因個人主觀認定證據薄弱而忽略通報；要記住失蹤者只有一個，但散落的證據卻可能有許多個，因此尋獲證據的機率絕對要比尋獲失蹤者來的多。

#### (e)開放式方格搜索

隨著證據的收集與拼湊，搜索概略圖逐漸偏向某一方向，POA 機率也越來約高，此時即可針對特定區塊進行開放式方格搜索，隊伍沿著區塊基準線以可辨識距離排開前進搜索，推進至盡頭基準線後隊伍轉向人員向右移動，一樣保持可辨識距離往回推到搜索區塊基準線完成區塊方格搜索；人員雙臂伸展或肩碰肩寬度的緊密型方格搜索，主要用於犯罪現場之細小證據，或是雪崩、火山灰、土石流等大規模掩埋型案件搜索，對環境與植被破壞性大並不完全適用於山域失蹤人員案件。

#### (4)案件目標

目前台灣山域失蹤案件搜索勤務的唯一目標就是尋獲失蹤者，評估任務成敗的因素只有 0 分跟 100 分兩個選項，事實上這對參與勤務所有人員造成非常大的壓力，也因為只有一個執行目標在面對無盡遼闊的山域環境中猶如大海撈針幾近不可能的完成的任務，再加上長時間枯燥乏味的過程，環境與天候的明顯影響都讓參與搜索作業的人員十分頭痛。

因此在案件上建議以各階段完成率為目標，尤其以證據尋獲為主要項目的 POA 分區搜索覆蓋率，尋獲失蹤者或證據當然為最大目標，但就算未尋獲也已完成了區域的搜索減少了執行面積，要提醒目標達成評比背後目的是為了「尋獲失蹤者或證據」，切勿為了評比反而造成了搜索作業最大的阻礙。當從 100 分開始扣分不論完成率如何都是減分；而從 0 分開始加分只要有完成率就都會是加分。

#### (5)教育訓練

目前台灣地區山域搜索之相關課程仍處於發展階段，且約每兩年舉辦一次。整體參訓人數廣度不足尚無法實現於第一線勤務中。受訓人員主要也以消防單位為主，且因搜索訓練課程偏向學理概念及作業流程規劃，與其他動態訓練相比缺乏話題性與感官刺激，容易成為形式上的紙本資料。

建議訓練除應納入山域搜索勤務各支援單位外，應盡量將枯燥乏味的學科理論轉為動態的模擬情境，例如以公園等小型區域搭配地圖及分組，執行一個尋找任務便條紙或娃娃熊的迷你搜索任務，依序從調查、快速搜索、區域搜索到方格搜索讓學員不用跑遍整個山頭或整天坐在教室就能學習到科學理論與執行概念。

指揮幕僚及分隊幹部則須充分了解流程與操作背後的科學理論，並搭配案件指導手冊按

部就班完成一套完整的事件指揮模擬演練，並交換練習學習不同專業間可能面臨的難題，確保實際指揮應用時能事半功倍。如同火警時入室人命搜索，理論上由大門進入後沿右側牆面依序進入室內各空間搜索後由大門左側返回完成任務，實務上室內卻有著許多的家具與雜物阻礙，一不小心就很容易偏離預定路線，數十坪的室內空間如此那充滿各式地形與植被的戶外環境更是深不可測；因此充分讓受訓學員理解可能的危險才能降低出勤受傷的機會。

## 六、結語

「搜索」是一個常聽見的專有名詞，根據教育部國語辭典簡編本介紹，「搜索」的意思是搜尋探求。研究期間收集的大量資料卻顯示「搜索」在台灣是一個尚未被關注、討論及研究的專業項目，許多所謂的山域搜索訓練大多只有簡單的敘述或動作上的演練，重點仍以繩索救援、傷患救出為主要項目，但實務上「搜索作業」才是執行時間最長，資源佔據最多的項目，但多數參與者對其背後意義並未去深入探討。

行走並生活於山域環境需要多年的經驗與專業累積，台灣的消防員卻要在其繁重的勤務中短時間內投入山域事故勤務，除了要快速適應山林環境照顧好自己外，本身還要精通導航、繩索、救護、搜索等技能知識隨時照顧他人，想想這是一件多麼不容易且辛苦的事，所謂的專業指的是對一件事情非常的拿手且經驗豐富，既然山岳環境如此複雜且專業，當然就需要專責的山域搜救隊伍才能勝任。

期望在消防單位接手台灣山域搜救事件的第二十年，搜索的專業能逐漸擴散到所有勤務及搜救人員，也讓搜索的概念能延伸到其他專業領域。



## 七、參考文獻

### 中文部分

1. 消防月刊(2016)，提升山域搜救能力美籍教練來臺教授山區搜索課程訓練，第 1 集 82-86
2. 消防月刊(2018)，能高哈倫橫斷山域事故救援過程之研討，第 3 集 25-31
3. 消防月刊(2019)，台南市大內區失蹤搜索紀實，第 12 集 60-63
4. Hugh Dougher (2019)，線索偵測視覺校正與偵測率估計，米亞桑戶外中心林政翰翻譯

### 網址部分

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/USS\\_Scorpion\\_\(SSN-589\)](https://en.wikipedia.org/wiki/USS_Scorpion_(SSN-589))
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/1966\\_Palomares\\_B-52\\_crash](https://en.wikipedia.org/wiki/1966_Palomares_B-52_crash)
3. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJES-02-2017-0005/full/pdf?title=network-analysis-for-search-areas-in-wisar-operations>
4. [https://www.originalwisdom.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/03/Sava-et-al\\_2015\\_evaluating-lost-person-behavior-models.pdf](https://www.originalwisdom.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/03/Sava-et-al_2015_evaluating-lost-person-behavior-models.pdf)
5. <https://www.cmcpro.com/where-in-the-world/>
6. <https://www.fws.gov/emergency/>
7. <https://www.fema.gov/emergency-managers/national-preparedness/frameworks/response>
8. <http://noahspetemporium.com/documents/ThePseudoscienceofLandSearchTheoriesv06-12r.pdf>
9. <https://miasan.com/searchcourse/>
10. <http://www.nfa.gov.tw/upload/pro/attachment/e3d550d065bab43e4e2e2280415e0142.pdf>