

義消水域專責分隊之搜救技能暨科技化整合運用訓練

Specialized Rescue Team's Search and Rescue Skills and Integration of Technology Training

圖、文：桃園市政府消防局 洪正諺

壹、前言

近年民眾對戶外活動的需求提高，特別是週末假期前往自然景點、海灘、溪流、公園等戶外場所次數大幅提升；桃園市位於臺灣北部，擁有約 46 公里長的海岸線，包括竹圍、永安、新屋 3 大漁港，另有石門水庫、大漢溪多條河川與溪流，成為了水域活動的熱門地點，因此增加了發生水域事故的風險。

統計桃園市每年水域事故約 10 件，事故多集中於夏季，常見於人工湖、溪流及漁港周邊，2024 年溺水事故已造成 7 人死亡，凸顯出水域救援的重要性。

貳、桃園市水域搜救分隊現況

桃園市政府消防局因應水域救援案件日益增長，於 2018 年在劉俊宏分隊長帶領下，義消水域搜救分隊正式成立，專責桃園市內各種溪流、海域、池塘及潛水打撈案件；成員現有 20 名，其中男性 16 名，女性同仁 4 名，平均年齡在 46 歲，大部分成員由游泳、潛水教練及其愛好者組成，隊伍成員具備專業的水域救援證照與技術，如潛水證、救生員證、緊急救護、充氣式機械動力救援艇（IRB）及水上摩托車駕駛資格證照。

水域搜救隸屬於桃園市義勇消防總隊特搜大隊，隊上擁有 2 臺水上摩托車（Personal

Watercraft, PWC 又或稱 Jet Ski）、2 艘充氣式救生艇（Inflatable Rescue Boat, IRB）及各式車輛載具，成員基本配備頭盔、激流救生衣、防寒衣、手套等個人防護裝備，另隊上配置拋繩槍、拋繩袋、潛水重裝等各式水域救援裝備及聲納探測器搜索儀器。

參、強化水域載具操作及搜救技能訓練

本局 2024 年 6 月 1、2 日，假竹圍漁港辦理水域載具操作及搜救技能訓練，課程內容含水域裝備穿著注意事項、IRB 組裝、船外機構造及故障排除（如圖 1、圖 2）。

實務操作方面除了 S、O、Z 駕駛練習、溺者救援動作練習、左右側人員落水閃避練習、障礙物、淺灘練習、靠岸待救援練習、船艇救援、活餌救援（如圖 3、圖 4）。



圖 1、IRB 組裝及保養

本次訓練更加著重於 IRB 和 PWC 這兩種高效的水域載具特性結合，發揮出各自機動性和便利性的優勢，透過聯合演訓進一步提升救援效率，並思考如何因應科技化運用，例如無人機。

一、IRB 與 PWC 比較分析分述如下（如表 1、2）。

- （一）靈活性與穩定性：IRB 提供較大的載重能力和穩定性，適合用於救援多名落水者或運送設備；水上摩托車速度快，適合迅速到達事故地點，特別是在短距離內有效。
- （二）速度與效率：水上摩托車能迅速搜索目標並進行初步救援，而 IRB 則可隨後提供更多資源支持。
- （三）水上摩托車適合操作於較平穩或中等波浪的海面，而 IRB 則能應對更惡劣的海況，並提供更高的安全性。
- （四）聯合作業可以執行多種任務，例如搜尋失蹤者、協助運輸物資、處理多人落水情況等。



圖 2、PWC 構造及維護保養



圖 3、水域及防護裝備介紹



圖 4、裝備器材檢查及展示

表 1、IRB 與 PWC 特性比較表

特性	IRB（充氣救生艇）	PWC（水上摩托車）
結構與設計	充氣船體，硬底或柔性底部設計，有高浮力和穩定性	流線型設計，單人或雙人座，結構輕便
速度	中速，通常約 20 - 30 節	高速，最高可達 40 - 70 節
承載能力	高，通常可承載 4 - 6 人或救援裝備	載重量低，通常僅供 1 - 2 人使用
操作靈活性	靈活性適中，需一定空間轉向	高度靈活，可在狹窄空間內操作
穩定性	高穩定性，可在大浪中操作	稍差，容易受波浪影響
應對海況	適合惡劣海況，如大浪或湍流	適合中小波浪，平靜海域表現最佳

表 2、IRB 與 PWC 水域救援優、缺點比較表

特性	IRB（充氣救生艇）	PWC（水上摩托車）
優點	載重能力強，可搭載多名落水者	高速度，適合快速搜尋與短距離救援
	能應對惡劣海況，穩定性佳	靈活性高，能在狹小空間內操作
	可攜帶更多救援設備	簡單操作，單人即可完成任務
缺點	速度相對較慢，不適合緊急任務	不適合大浪環境，容易翻覆
	操作需多人協作，對空間要求較高	載重量有限，無法承載多名落水者或設備

二、聯合作業模式

- （一）快速搜索與定位：利用 PWC 速度和靈活性在事故水域快速巡邏，找到溺水者或遇險人員後，由 IRB 攜帶救助或救護裝備器材前往支援。
- （二）分區救援：在大型事故或水域範圍廣的情況下，利用 PWC 掃描外圍，快速覆蓋較大區域並標記危險區或遇險者位置後，由 IRB 於安全區域內對已定位的目標進行有序救援和撤離。
- （三）協同撤離與救援：利用 PWC 快速靠近並穩住被救者，防止其漂流或遠離危險後，由 IRB 負責撤離多名被救者，送至安全地點，期間 PWC 持續進行搜索及安全維護作業。

（四）適用情境：

1. 大型比賽救援（如鐵人 3 項、水上運動比賽等）。
2. 沿海災害救援（如風暴過後的大範圍搜救）。
3. 近岸與遠岸的綜合搜救行動。

三、科技化運用搭配（如圖 5）：

- （一）無人機在水域救援中是一項革命性的工具，能顯著提升效率，特別是在海上、溪流和山谷等環境中，其速度、視野和靈活性為救援工作提供了無可替代的優勢。
- （二）快速定位與搜索：無人機能夠快速抵達救援現場，搭載高解析度攝影機、熱成像儀或夜視設備，能迅速定位落水者或其他受困者。



■ 圖 5、無人機協助水域搜救

- (三) 大範圍搜尋中：無人機能顯著節省人力和時間，特別是對於傳統救援方式難以觸及的區域（如險峻海岸、礁石區域）。
- (四) 即時通訊與監控：無人機可將現場畫面即時傳回指揮中心，幫助救援人員制定精確的行動方案。
- (五) 緊急物資投放：無人機可攜帶並投放救生圈、漂浮裝置、急救包甚至小型通信設備至落水者位置，為後續救援爭取時間。
- (六) 輔助搜救人員無人機可用於導航救援隊伍，引導其前往正確位置，特別是在複雜水域環境中。

四、面臨的挑戰與應對：

- (一) 設備操作與維護成本高→引入政府補助或企業贊助，並制定高效的設備輪替與維護計畫。

- (二) 人員技能參差不齊→制定標準化操作流程，推行分階段培訓，提高整體人員素質。
- (三) 多設備協調難度→引入數位指揮平台，實現不同設備間的無縫通信與協作。
- (四) 惡劣環境的應對能力不足→持續測試和升級設備性能，並進行專門針對極端天氣的實戰演練。

肆、未來展望與結語

一、未來展望

- (一) 人才招聘：以持有相關證照的人士為優先招募對象，例如救生員、潛水員、船艇駕駛員、無人機操作員、水上運動教練或工程技術背景人員等。
- (二) 持續專業訓練：定期模擬實際救援情境，例如洪水撤離、海上落水搜救等，持續進行特定設備的專業駕駛與操（如無人機導航、IRB），並加強成員心理素質與危機應變能力培訓。
- (三) 跨領域合作：與專業救援機構、政府單位及學術團隊合作，吸收先進經驗，積極參與國際水域救援競賽和演習，提升分隊的國際視野與技術水平。

二、結語

水域義消分隊將以專業技術、靈活設備與優秀人才為基石，結合水上摩托車、IRB 及無人機等現代化救援工具，建立一套高效、全面的水域救援體系，未來持續透過多元化人才招聘與訓練，提升救援效率，減少風險，保障每一位桃園市民的生命財產、安全。