

# 利用無人機遞送災害救援物資最佳方式之探討

彭仁駿

健行科技大學土木工程系空間資訊與防災科技碩士班研究生

張嘉強

健行科技大學應用空間資訊系教授

## 摘要

臺灣常年受到颱風、地震、水災等天然災害影響，造成許多家園毀滅、財產損失，甚至人員傷亡。而當天然災害發生時，往往會導致道路中斷、交通堵塞、通訊不良等問題，進一步導致救援物資的運送困難。以往用傳統投遞救援物資的方式恐耗費許多人力、時間及金錢，而使用近年盛行的無人機，當可有效提高災害救援速度，使災民得到立即性的協助，縮短災後空窗期的時間。本文首先針對了無人機的應用領域、救援物資投遞方式以及利用無人機遞送救援物資的相關案例等，進行了文獻整理，另根據無人機使用之優缺點、相關應用層面之問題以及未來發展所需解決的問題，設計出相關的訪談問卷，期能在訪談結果分析完成後，提出可提供相關單位在執行無人機遞送救援物資時之參考。

## 一、前言

臺灣位於環太平洋地震帶及亞熱帶氣候地區上，天然災害發生次數頻繁，造成許多家園毀滅、財產損失，甚至人員傷亡。隨著地球暖化及氣候變遷，天然災害發生頻率有逐漸增加及擴大的趨勢，當天然災害發生時往往會導致道路中斷、交通堵塞、通訊不良等問題，進一步導致救援物資的運送困難，使得遞送災害救援物資的困難度增加。隨著科技日新月異的發展，無人機(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)為現今熱門的一種航空新興產業發展極為迅速，隨著 UAV 技術和應用的不斷發展，這種方式還有很大的發展潛力和廣泛的應用前景。因此，本研究主要探討如何利用 UAV 遞送災害救援物資的最佳方式，並提出可行的解決方案。

## 二、文獻回顧

### 2.1 無人機應用領域

本研究將其可能之應用領域及工作項目整理如下。

領域	工作項目
運輸與物流	貨物運輸、運送郵件、食品等
農業	農作物施肥、植保、灌溉、監測、測繪
測量與製圖	航空測量、地形地貌測繪、海洋調查、環境監測
建築與建設	建築物檢測、測量、建設現場監控
環境保護	環境監測、野生動物監測、海洋調查、空氣水質檢測
搜救與救援	搜救、災害救援、森林火災監控、水上救援、物資遞送
娛樂與媒體	攝影、攝錄、航拍、娛樂、廣告、新聞

### 2.2 救援物資投遞方式

遞送方式	優點	缺點
車輛運輸	運輸量較大、可遠距離運輸	受交通、道路條件、氣候限制
直升機運輸	速度較快、可靠性較高	成本較高、受氣候限制
人力運輸	成本低、小型物資運輸	速度較慢，受運輸距離和人力資源的限制
UAV 運輸	運輸急需品、速度較快、投遞精度較高、可適應複雜的地形條件	運輸量有限，且受飛行時間和飛行距離的限制

### 2.3 案例分享

- 1、美國佛羅里達州，因為受颶風影響導致許多人受困島上，只有直升機或船舶可運送物資，聖彼得堡的 Zing Drone Solutions 上週與總部位於洛杉磯的 A2Z Drone Delivery 和總部位於加利福尼亞州聖拉斐爾的 Skyway 合作，為島上居民提供所需的餐點、便攜式充電器和其他必需品。
- 2、為了協助土耳其正在進行的救援和救援工作，NDRF 已要求嘉魯達航空航天公司提供經 DGCA 批准的無人機用於災害管理行動。Garuda Aerospace 將部署其 Droni 無人機在受災最嚴重的地區執行監視任務以定位受害者。Kisan 無人機的改良版將為受害者運送急救藥品、物資和食物。
- 3、非洲的盧安達、迦納與無人機公司 Zipline 使用無人機將藥品及血液送往陸路難以抵達的地區，幫助需要人民。2019 年 6 月，迦納偏遠山區多名高中生倚賴無人機於 30 分鐘內送達急性腹瀉口服藥而痊癒；在西部偏鄉地區則運送避孕器與避孕藥，進而減少意外懷孕、墮胎和產婦死亡風險。
- 4、隨著烏克蘭戰爭的加深，救援無人機將被用於空中運送醫療用品和設備，Draganfly 的無人機在北美製造，將配備溫控冰箱，可以運輸重達 35 磅的醫療用品，包括血液、藥品、胰島素和其他藥物、水和傷口護理包。
- 5、台灣每年有許多人被毒蛇咬傷，但偏鄉的醫療資源普遍較為缺乏未必有足量

的血清，如果發生緊急事件，能多快取得資源，往往是救命關鍵，利用無人機可讓蛇毒血清克服地形限制，將原本需要 1 小時車程的運輸時間，大幅降低到僅需 10 分鐘就能抵達，有助提升山區緊急醫療資源。

## 三、初步分析與討論

本研究分析訪談問卷內容，分析結果如下。大多數受訪者認為無人機遞送救援物資是有必要的，其中又以「非常有必要」佔多數，顯示出對於這項技術的需求。

適合使用無人機遞送救援物資的情況中，受訪者認為道路不通、需要快速送達物資、需要運送物資到無法到達的地方是較適合使用無人機遞送救援物資的情況，其中「需要快速送達物資」佔最多數。無人機遞送救援物資受訪者認為適用於自然災害、戰爭、重大事故的緊急狀況、無法進入的危險環境，其中「自然災害」佔最多數，表示使用無人機可以有效降低救援人員傷亡的風險。

從最大優勢方面來看，受訪者認為速度快、可以運送到較遠的地方和可以突破地形障礙是無人機遞送救援物資的最大優勢，其中「可以突破地形障礙」佔最多數。缺點依賴氣候及環境因素、可攜帶物資量有限、運輸距離有限制，其中「依賴氣候及環境因素」佔最多數。影響無人機遞送救援物資的因素有基地選址、通訊、落地點、空中廊道規劃，其中「通訊」佔最多數。

目前無人機遞送救援物資存在許多層面問題，受訪者認為最需要注意的是飛行安全、取得應急圖資、專業人員不足、空域許可申請和設備投資成本。在未來的發展中，受訪者最希望看到的是提高物資安全性、降低成本和開發更先進的技術。這些結果顯示出，無人機遞送救援物資技術是具有潛力和市場需求的，但需要解決一些問題，如安全性、技術、人員、法律和成本問題。

## 四、結論與建議

### (一) 結論

綜合本研究之初步探討成果，可得到以下幾點結論：

- 1、大多數受訪者認為無人機遞送救援物資是必要且有潛力的技術，適用於道路不通、需要快速送達物資、需要運送物資到無法到達的地方等情況。
- 2、無人機遞送救援物資的優勢是速度快、可以運送到較遠的地方且可以突破地形障礙，缺點是依賴氣候及環境因素、可攜帶物資數量有限和運輸距離有限制。
- 3、影響無人機遞送救援物資的因素包括基地選址、通訊、落地點和空中廊道規劃等。最需要注意的問題是飛行安全、取得應急圖資、專業人員不足、空域許可申請和設備投資成本。
- 4、未來的發展需要解決安全性、技術、人員、法律和成本問題，並提高物資安全性、降低成本和開發更先進的技術。

### (二) 建議

基於本研究初步探討之成果，可提供以下幾點發展之建議：

- 1、加強飛行安全和風險管理，建立完善的操作規範和應急預案，培訓和提供專業人員。
- 2、加強技術研發，提高無人機的可攜帶物資量和運輸距離，開發更智能的控制系統和感知技術，並提高適應各種氣候和環境的能力。
- 3、加強與當地政府和救援機構的合作，選擇合適的基地、通訊系統和落地點，制定有效的空中廊道規劃。
- 4、積極爭取空域許可和應急圖資，加強法律法規和政策的研究和制定。
- 5、提高物資安全性，開發專用的運輸容器和保護裝置，加強物資追蹤和監控技術，保障物資的安全和完整。
- 6、降低成本，採用先進的設計和生產技術，提高生產效率和品質，並發揮大規模生產的優勢。



健行科技大學

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

2023

土木工程與防災研討會

