

當「無人機」上雲端之後 目標場域在何方？

■文：任茲萍

「台灣雲端物聯網產業協會」對於商用無人機有相當高的期待，認為農推、巡檢和安防是台灣廠商最有機會插旗的領域。因有鑑於無人機是一個高度整合的應用，也是物聯網（IoT）裝置或應用平台，涵蓋技術、法規及應用，協會特於去年成立無人機 SIG、並舉辦多場研討活動，冀協助台灣廠商迅速切入市場。在日前的分享交流會中，受邀與會的工研院資通所網路視訊系統部技術經理周業凱為無人機的定義做了說明：它乃泛指沒有人員在駕駛艙操作的飛行器，正式名稱為「無人飛行載具」（UAV），而輕型無人機又稱為 Drone。

執行危險任務、改善生產力，商用價值大

依外觀區別，可分為：氣球、定翼、定旋翼混

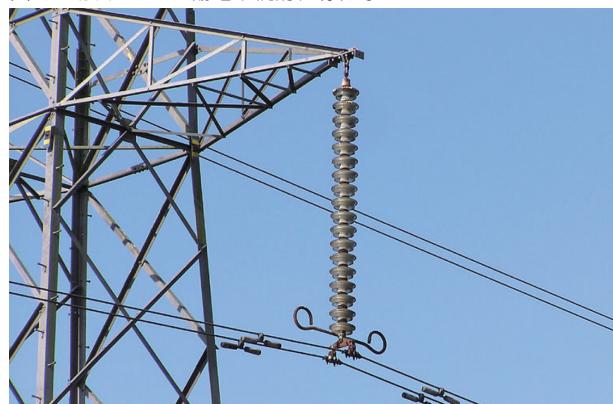


照片人物：工研院資通所網路視訊系統部技術經理周業凱

合、多旋翼／單旋翼（直升機）和有線定點起降等幾大類。周業凱表示，「多旋翼」與「有線」是工研院主要著力方向——前者具備易攜帶、易操控優點，可惜續航力僅 15～30 分鐘；而後者是低面供電，理論上續航力沒有極限，缺點是只能定點操作。周業凱介紹，旋翼無人機通常會由兩人分別遙控機體與雲台，數位遙控訊號多走 2.4GHz 頻段，而圖檔傳輸多從干擾較少的 5.8GHz 傳送，但無硬性規定；惟 FPV（第一視角）遙控、虛擬實境（VR）直播及情資收集，亟需低延遲、大頻寬的網路通訊環境。

配合 GPS 定位、磁力計定向、氣壓計定高以及地面站開源軟體，可做圖資整合、航點設定、電子圍籬、航程時間預估與一鍵自動起降；如遇意外斷訊，有三種處理方式：返回起點、原地降落或回到最終訊號點。根據 PwC 預估，2020 年無人機所帶來的應用價值約 1,270 億美元，工程結構、農業、物流運輸和保全監控依序是前四大應用，可做特定應用之智慧檢測分析，如：利用「可見光影像」檢

圖 1：用於 275 kV 輸電系統的絕緣礙子



資料來源：<https://zh.wikipedia.org>

測橋樑、水面垃圾及電塔頂端的礙子灰塵(以免絕緣失效)；「熱影像」檢測太陽能、輸電線；「多譜儀」檢測農業植被或分析水質。

周業凱指出，無人機可用於執行危險任務、改善生產力、提高安全性與節省成本；除了持續提升無人機的安全性與續航力，「資料正確」是下階段的發展重點。另由於高度仰賴 GPS 和通訊控制，須格外留意以下安全議題：1. 斷訊例外處理——GPS 受到遮蔽或通訊控制超出有效範圍；2. 避障、防撞——環境的障礙(如樹木)或攻擊；3. 自動起降充電——電力不足；4. 飛航管理——無人機法規建立。此外，交通安全、恐怖攻擊、隱私權是常見爭議，須從法規著手管理；不少國家級科研單位皆試圖構築無人機防禦系統，以偵測、干擾與捕捉等方式反制非法無人機。

法規逐步到位，服務蓄勢待發

國際民航組織(ICAO)將全世界民航機飛航的空域(Airspace)分為 A ~ G 等七個級別，現今業界

的共識是：無人機只能在 Class G (不受管制的空域) 或 Class E (最不繁忙的管制空域) 飛行，且有高度 400 呎(122 公尺)、重量 250 公克~25 公斤的限制。台灣立法院亦於今年 4 月三讀通過《民用航空法增修條文》，增訂遙控無人機管理規章，首度將無人機納管，擬於 2019 年 7 月施行——凡 250 公克以上的無人機皆須登記註冊，操作人也須通過測驗取得執照才可使用。

周業凱分析，無人機產業生態涵蓋：飛控系統、機體元件、通訊模組、操作系統和酬載系統(Payload)、製造／品牌商、應用軟體商、系統整合商、保險業者，最後是無人機隊應用服務維運商；而商用無人機製造商往往會邁向垂直整合，身兼服務供應商角色。他建議，台灣廠商可憑藉資通訊優勢，投入高價值無人機隊的應用核心技術與系統服務。中興保全即已建置「無人機保全系統」，可於測試點異常時自動派勤升空；當接近目標人物或建物時，可拍攝即時影像傳回中控室的管理平台。

中興保全的日本股東 SECOM 運用長年累積的影像、掃描及機器人技術，獨家開發一款全球首創「自主飛行型」監視機器人。當標的發生入侵異常，配備監視器及 LED 照明的 SECOM 無人機會從上空接近目標車輛及人物，保持一定距離並拍攝車牌、車種、車身顏色及人臉、身形等，傳回管制中心。中興保全系統整合處處長鄧經忠表示，該系統採用不受環境因素影響的雷達來偵測移動的物體，並內建多顆 3D 指向性收音麥克風鎖定偵測物體所發出的聲響，同

圖 2：美國聯邦航空總署(FAA)空域分類

	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class G
Entry Requirements	ATC clearance	ATC clearance	Prior two-way communications	Prior two-way communications	Prior two-way communications*	Prior two-way communications*
Minimum Pilot Qualifications	Instrument Rating	Private or Student certification—local restrictions apply.	Student certificate	Student certificate	Student certificate	Student certificate
Two-Way Radio Communications	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes, under IFR flight plan*	Yes*
Special VFR Allowed	No	Yes	Yes	Yes	Yes	N/A
VFR Visibility Minimum	N/A	3 statute miles	3 statute miles	3 statute miles	3 statute miles**	1 statute mile†
VFR Minimum Distance from Clouds	N/A	Clear of clouds	500' below, 1,000' above, 2,000' horizontal	500' below, 1,000' above, 2,000' horizontal	500' below, ** 1,000' above, 2,000' horizontal	Clear of clouds†
VFR Aircraft Separation	N/A	All	IFR aircraft	Runway operations	None	None
Traffic Advisories	Yes	Yes	Yes	Workload permitting	Workload permitting	Workload permitting
Airport Application	N/A	• Radar • Instrument approaches • Weather • Control tower • High density	• Radar • Instrument approaches • Weather • Control tower	• Instrument approaches • Weather • Control tower	• Instrument approaches • Weather	• Control tower
*Exception: temporary tower or control tower present **True only below 10,000 feet. †True only during day at or below 1,200 feet AGL (see 14 CFR part 91)						
AGL—above ground level FL—flight level MSL—mean sea level						

資料來源：<http://aspmhelp.faa.gov/index.php/File:AirspaceClassifications.jpg>



照片人物：中興保全系統整合處處長鄧經忠

時集結長距離監視技術及可夜間攝影的近紅外線高速變焦(PTZ)攝影機，自動追蹤監視物體。

光有產品不稀奇，整合成「可應用的解決方案」才難得

鄧經忠預告，他們將於今年6月完成「無人機



照片人物：原資系統整合總經理暨台灣雲協雲端無人機 SIG 召集人林正昀

廠區巡檢服務平台」建置，進行路口淹水狀況與水道閘口水位、堵塞物巡察。原資系統整合總經理、也是台灣雲協雲端無人機 SIG 召集人林正昀則提醒，在採集感測資料時，數據和影像有時必須相互為用——數據只是「點放」資料，無法做全面性監測；加上影像資料輔助，可補足紋理、方向等相關性分析的素材。他建議，要從整體解決方案和商業模式的角度來思考，不同種類的無人機各擁長才。例如，直升機(helicopter)的特色是重量大、抗風性佳，適合做長程巡檢；只要把握秒差，能完成絕大多數的任務。

林正昀強調，無人機載具只是平台，該選擇什麼樣的機型與服務須視應用而定，而資料處理有三個階段：擷取、正確、分析，很多人在擷取後就直接跳到分析，忽略了「正確」的重要性；這也是目前無人機產品雖多，但可實際應用的解決方案卻不多的原因。舉例來說，多光譜極在乎每個畫素的細節，若沒做好圖像校正、增強處理、圖像變換及拍攝時、地座標等數位訊息的提取，將使英雄無用武之地；若不慎拍攝震動過大，還會發生畫素重疊的狀況、成為無效資料。他透露，現階段航拍相機業者多在「光譜」卡關，且高光譜的複雜程度更甚於多光譜。

另一個案例是：中國大陸每公里的巡檢飛航費用是6,000人民幣，若要用Drone巡檢綿延數百公里的河道，費用驚人，如何有效、快速巡檢就成了極具吸引力的市場誘因。例如，用無人直升機搭載4,000萬畫素的照相機，可大面積拍攝、縮短飛行里程及時間，又可在無損畫質的情況下局部放大。林正昀主張，想一味用過於簡單的設備來解決複雜的問題未必可行，因為有時要花費更大的力氣與成本來補足、修正，反而會讓系統疊床架屋、更加複雜，而後端演算法與系統整合相關強度非常高。「有本事建立獨特的解決方案，才有機會破壞現行市場機制、與既有商業模式拉開差距」，他總結說。