

出國報告（出國類別：開會）

參加 2019 英國倫敦 THE COMMERCIAL
UAV SHOW 及法國巴黎 Leading Event
For Safety and Homeland Security
Milipol Paris 2019

服務機關：內政部警政署

姓名職稱：科長陳松春、警務正楊錦龍

派赴國家：英國、法國

出國期間：108 年 11 月 11 日至 23 日

報告日期：109 年 2 月 20 日

摘要

為瞭解國際間無人機產業鏈及無人機警政策略推動之成功經驗，本次參加英國倫敦國際無人機展覽 THE COMMERCIAL UAV SHOW 及法國巴黎 Leading Event For Safety and Homeland Security Milipol Paris 2019，就無人機推動之技術開發、場域應用經驗、未來趨勢等進行深度交流，並參訪英國倫敦大都會警察局（英語：Metropolitan Police Service，直譯意為「首都警務機構」）與 Norfolk 警察局（英語：Norfolk Constabulary），瞭解無人機實際運用時機、場域及影像取得後之應用。

目前我國主要無人機廠商規模相較於國際間其他廠小，處於新興萌芽階段，除經緯、雷虎、亞拓外，大部分都是小型廠商，然全球無人機市場呈現蓬勃發展趨勢，各項技術設備不斷推層出新，本次赴國外參訪國際性之無人機展覽會、無人機教育機構 Inzpire 公司及英國大都會警察局和 Norfolk 警察局無人機單位進行交流，返國後，期可規劃應用於國內相關科技研發及推動應用場景，透過跨域合作串聯國內產業能量與海外獲取之經驗，促進我國無人機產業生態系與應用上之解決方案。

藉此參訪行程汲取國際無人機科技技術新知、另外對我國警政工作之推動上，應成立無人機專業團隊，購置反無人機防禦設備以維護人民生命財產安全，和未來針對遠端操控無人機之規劃上，提醒國內對發開無人機之廠商或需求機關單位更應留意資通訊網路安全。本署將持續利用前瞻無人機科技來強化警察機關執勤效率，提升警察專業形象、安定社會治安。

目 錄

壹、目的.....	1
貳、活動過程.....	2
一、參加國際無人機展覽 THE COMMERCIAL UAV SHOW.....	2
二、拜會英國大都會警察局無人機部門.....	17
三、與無人機公司 Inzpire 會晤及簡報.....	19
四、拜會駐英國台北代表處.....	20
五、參訪 Norfolk 警察局無人機部門.....	20
六、參加法國巴黎 Leading Event For Safety and Homeland Security Milipol Paris 2019.....	25
參、心得與建議.....	35
一、汲取國際科技技術新知.....	35
二、優化無人機解決方案與團隊.....	35
三、導入反無人機防禦系統.....	36
四、強化無人機資通訊網路安全機制.....	37

壹、目的

近年無人機發展及應用日益擴大，行政院「數位國家・創新經濟發展方案」將無人載具項目納入「研發先進數位科技」行動計畫整體架構。為遵照行政院發展無人載具政策及國際無人機相關技術、應用發展趨勢，本署與經濟部技術處進行跨部會合作，共同提報「無人機應用核心技術開發與場域實證計畫」，獲行政院核列 108 年政府科技計畫預算，針對無人機功能應用之需求，結合國內 ICT 研發與硬體製造之優勢，發展符合我國產業缺口之無人機與機隊軟體解決方案，帶動無人機生態系相關產業升級。

無人機不受空間障礙影響，可迅速抵達現場，利用搭載之鏡頭或感應器可將現場影像即時回傳。為強化治安維護工作能量，前計畫由經濟部技術處與國內技術單位或廠商進行無人機技術研發，協助本署發展警用無人機，俾利執行警察勤務，然本署規劃運用無人機於犯罪偵防、空中巡邏、交通疏導或事故處理，可即時嚇阻達預防犯罪之效果，同時提高警力勤務效率，以維護城市、道路、機場、港口等公共場所安全維護。

為借鏡國際間無人機產業及政策推動之成功經驗，本署規劃參加英國倫敦國際無人機展覽 THE COMMERCIAL UAV SHOW 及法國巴黎 Leading Event For Safety and Homeland Security Milipol Paris 2019 研討會，就無人機之技術開發、推動之政策、場域之應用經驗等進行深度交流，並了解現行無人機國際大廠之相關解決方案與商品展示。另本署警用無人機尚屬發展初期，人員編組、訓練、勤務執行更屬草創階段，本次期藉由參訪已有多年實務運作經驗之英國大都會警察局及 Norfolk 警察局，汲取國外警政單位無人機實際維護、運用時機、場域及影像取得後之應用。期間也拜訪英國 Inzpire 公司，了解當地從事無人機相關教育訓練之模式，另拜會駐英國台北代表處林永樂大使，感謝本次參訪行程中的協助。

貳、活動過程

一、 參加英國倫敦國際無人機展覽 THE COMMERCIAL UAV SHOW

本次前往英國倫敦參與「國際無人機展覽（2019 The Commercial UAV Show）」，展覽會行程自 108 年 11 月 12 日至 13 日止，會議地點於倫敦展覽中心（London ExCeL），主辦單位為 Terrapinn Pte. Ltd.，展覽會場除了相關研討會舉行外，同時邀集國際相關產業廠商參與展覽（如無人機與零組件製造商、影像處理商、系統服務商、保險公司…等），學校研究單位亦共相盛舉提供相關研究成果與經驗，並有室內定時定點無人機飛行拍攝展示（展覽會場景情形如圖 1 至圖 4），提供無人機產業人士、愛好者及各公司行號機關一個廣泛交流、促進合作的機會。

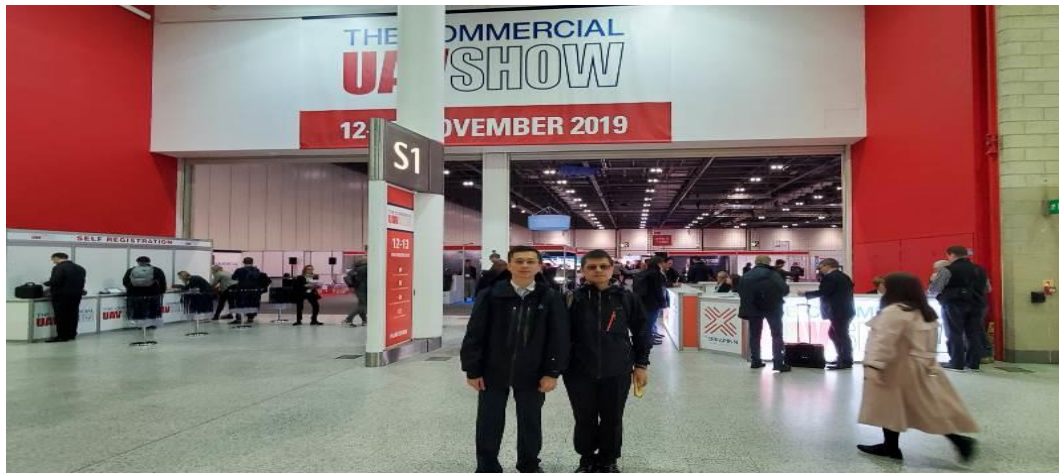


圖 1、參訪人員於 UAV SHOW 展覽會入口處



圖 2、參訪人員參加 UAV SHOW 研討會實況



圖 3、UAV SHOW 展覽會場一隅

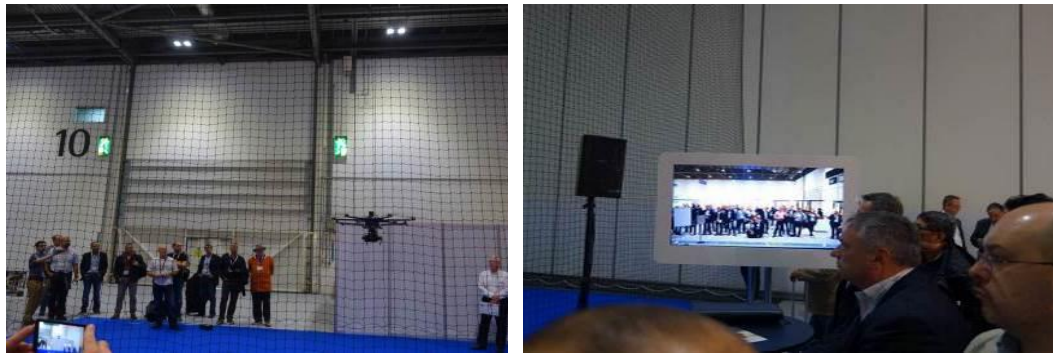


圖 4、UAV SHOW 展覽會無人機室內飛行拍攝展示(右圖中螢幕顯示無人機現場實景拍攝畫面)

(一) 參展廠商討論交流如下:

1、TETRA DRONES

TETRA DRONES 為客製化無人機系統的領先開發公司，販售之無人機係於英國境內設計和製造，主要客戶為英國警政及國防單位，滿足客戶各項需求，該公司表示公司產品亦被運用於 108 年 9 月倫敦舉辦之國際會議上，任務需求為會議會場與蒞臨現場之重要人士安全維護工作。現場展示機型包含 SAR、SAR LITE 及 TD-7，其中 SAR 機型（如圖 5）主要為英國警政及國防單位使用，並為目前最強大的無人機機型，規格專為搜索和救援應用，可以在最惡劣環境中飛行，包括大雨及狂風超過 40 英里/小時，具備最先進的飛行控制系統，提供三重備援 IMU、指南針和 GPS 以及同軸 X8 電機配置和雙智能飛行電池，可確保最大飛行的可靠性，並搭配 30 倍光學及熱感應鏡頭，結合通用性零組件，提供客戶高彈性及快速的整合平臺。該公司透露，目前客製化無人機除大型活動外，英國警方也運用於野外失蹤人員之搜尋、搜救勤務。

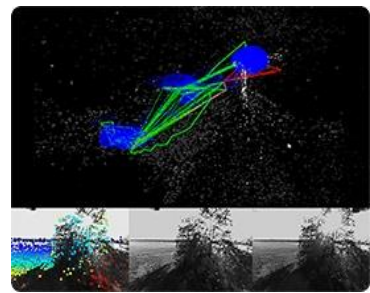
參觀該公司所展示之機型，本署已於 107、108 年「無人機應用核心技术開發與場域實證計畫」中，分別建置客製化機型，針對天氣氣候、飛行時間、酬載，如光學、熱感應鏡頭納入本署勤務上需求規格，如飛行時間可達 45 分鐘以上，酬載可搭載光學變焦或熱感應鏡頭，另對零組件部分可讓操作者能快速拆換，提供本署勤務員警方便維運。



圖 5、參訪人員參觀 Tetra drones SAR 現場攤位

2、EVOLVE DYNAMICS

Evolve Dynamics 是一家工程公司，總部位於英國，於 2014 年成立，專門從事無人機飛機系統的軟體開發商。主要客戶為公務部門、國防部及私人保安公司，可訂製一流的特定任務監視和特殊用途飛機。該公司目前已開發一款以「纜繩」從地面供電之無人機電力系統，僅需更換配件，該款無人機可以在空中監視飛行長達 24 小時，並視情形脫離電力系統，於空中展開追蹤行動長達 30 分鐘。其軟體開發如下：



SKY MANTIS 應用：

- 在黑暗中輕鬆找到人或動物，或輕鬆偽裝成背景
- 尋找失蹤人口或嫌疑犯
- 快速得到全面的上空影像
- 評估射擊進度
- 找到建築物熱點
- 提供守望監控
- 進行安全周邊檢查
- 進行結構檢查

Cloud to Field

為複雜的尖端電子和軟體工作流程，可將 Sky Mantis 的影像即時傳送到世界任何地方

Exa Iris 無人機視覺定向，導航和保護系統

- 在沒有 GPS 的環境中或 GPS 欺騙/卡住的環境中，無需 GPS 即可進行精確的位置保持和導航
- Exa Iris 可以使無人機保持懸浮狀態，無論風或其他條件如何，都可以保持精確的位置，而不會漂移
- 3D 地圖構建和即時影像傳輸

本次參訪期間拜訪之英國 Norfolk 警察局也使用公司開發之無人機 SKY MANTIS 執行勤務工作。SKY MANTIS 主要功能如下：

Sky Mantis Key Features



7.3kg all up weight



1 hour true flight time (in-air / on-mission time)



50 Mph capable (reduced flight time)



Dual on board camera options



X30 optical zoom HD 1080p RGB camera



640x512 high resolution thermal / IR option



HD live video streaming option



5-10 Km video streaming range option



225° viewing angle



90° "straight up", 90° "straight down" view



圖 6、參訪人員參訪 Evolve Dynamics 現場攤位展示

3、RCE SYSTEM

RCE 公司於 2013 年底成立於捷克，迄今為止已成功完成電腦視覺和機器人技術領域等項目；為了滿足所有客戶需求，RCE 公司不斷研發並與國內領先的公司、大學和社區組織成為良好的合作夥伴關係。

主要技術為市場領先的機器人技術、視覺和嵌入式系統的前瞻技術，RCE 提供了滿足客戶特定需求的終端解決方案，以技術創新做為公司的核心價值，因此，在各種學術項目（例如 Roboauto，TU Brno Racing 等）上提供支持與合作，主要任務是協助開發、實施和改進新方法或非傳統方法付諸實踐。

會場上展示產品為 Real-Time monitoring drone，運用 AI 技術將空中的影像進行以下情境分析（如次頁圖 7、圖 8）：

- 車輛計算與交通監控
- 速度與加速度的數據
- 車距、時間間隔和安全性
- 延誤、佔用時間和交通壅塞
- 人群管理
- 周邊監控及保護

本署過去針對交通秩序維護及疏導上，常憑執行交通疏導員警於每個路口現場對局部車流狀況進行交通控燈，以解決車流壅塞情形，然藉由無人機可於空中俯瞰地面交通車流的優點，部分各縣市政府警察局現已於特定勤務或時段運用無人機監控地面車流狀況，進行交通疏導勤務；另於大型群眾活動(如路跑、燈會、繞境)時，原運用活動現場週邊路口監視器及本署執行員警隨身配置之 M-Police「現場影音傳送系統」了解活動現場安危情形，現透

過無人機的高空俯視角度，更能讓地方指揮官能瞭解當下活動範圍的整體車流人流狀況，同時指揮多處路口執勤員警加強交通疏導，讓車流大之路線能快速消化。若可結合該公司之產品，運用無人機拍攝之即時影像回傳指揮中心時，同時於後端結合 AI 影像分析技術及 Google Map 呈現，可使指揮官在地理圖層上知悉更即時、量化之車行速度、交通狀況，面對交通壅塞情形之問題更能有效因應。

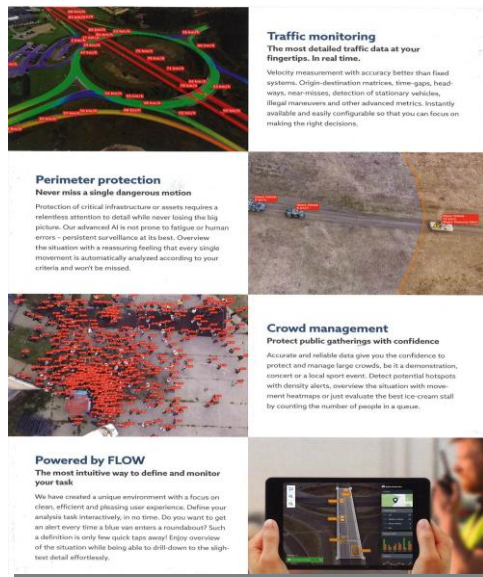


圖 7、RCE SYSTEM 提供情境服務簡介

圖 8、RCE SYSTEM AI 情境分析

4、RIEGL - LASER MEASUREMENT SYSTEM

RIEGL 為商用無人機市場中眾所皆知運用雷射掃描測量領先的公司，其展示產品機型為 RiCOPTER，利用堅固且可靠的機載掃描儀運載平台，將傳感器系統組件（機械、電力）完整集合到無人機機身中，極輕的碳纖維主機架，可折疊的螺旋槳托架臂和減震起落架，可實現穩定的飛行、安全地著陸和便捷的運輸，其中八旋翼的飛行特性可在空中懸停與惡劣環境下均保持平穩。它可以配備不同的傳感器，傳感器的最大總有效負載為 6.5 公斤；此外，可以攜帶各種類型的傳感器，例如攝影測量照相機、熱感應紅外線照相機、高光譜照相機、磁力儀、輻射傳感器和氣體洩漏檢測器等，因此可以用於多種用途，其主要項如下：

- 地面掃描
- 農業和林業評估
- 露天採礦的地形評估
- 地形和峽谷測繪
- 城市環境調查
- 考古和文化遺產文獻勘查
- 施工現場監控
- 電力線測繪
- 鐵路軌道測繪
- 管道檢查



圖 9、RiCOPTER 不同用途情境及機型



圖 10、RIEGL 現場攤位展示

5、Pix4D

Pix4D 是一家瑞士公司，於 2011 年成立，為瑞士洛桑聯邦理工學院計算機視覺實驗室（EPFL）的分支機構，開發了一套使用攝影測量法和電腦視覺算法，將 DSLR、魚眼、RGB、熱光譜和多光譜圖像轉換為 3D 地圖和 3D 建模的軟體產品。Pix4D 產品套件包括 Pix4Dmapper，Pix4Dfields，Pix4Dbim，Pix4Dreact，Pix4Dsurvey，Pix4Dmodel，Pix4Dcapture 和 Pix4Dengine（如圖 11）。



圖 11、Pix4D 產品套件及功能簡介資料

展場上另介紹目前也可運用於高速公路上交通事故後的現場繪製圖或是用在公共安全上及災難現場快速戰術製圖，目前英國警方正使用該軟體，來降低員警出勤務時意外的發生，且可快速應變處理事故現場及搜證，其所得之證據在法律上是具有公信力與效力的。

運用 Pix4Dmapper 的優點如下（如次頁圖 12）：

- 迅速行動及清理
- 完整的場景和細節
- 重新瀏覽 3D 場景
- 制定計畫行動

國內針對民眾發生交通事故時，處理員警常常需耗費較長時間於事故現場量測及後續製作現場圖，以還原現場狀況供未來行車事故鑑定委員會鑑定之依

據，而少數現場圖遭事故民眾質疑其正確性，因此，本署正規劃智慧交通事故量測與製圖驗證案，應用科技設備或軟體進行 AI 交通事故製圖，讓員警減少製圖之時間，增加精準度，同時降低製圖時自身移動在道路中，恐遭來往車輛再次碰撞之危險。

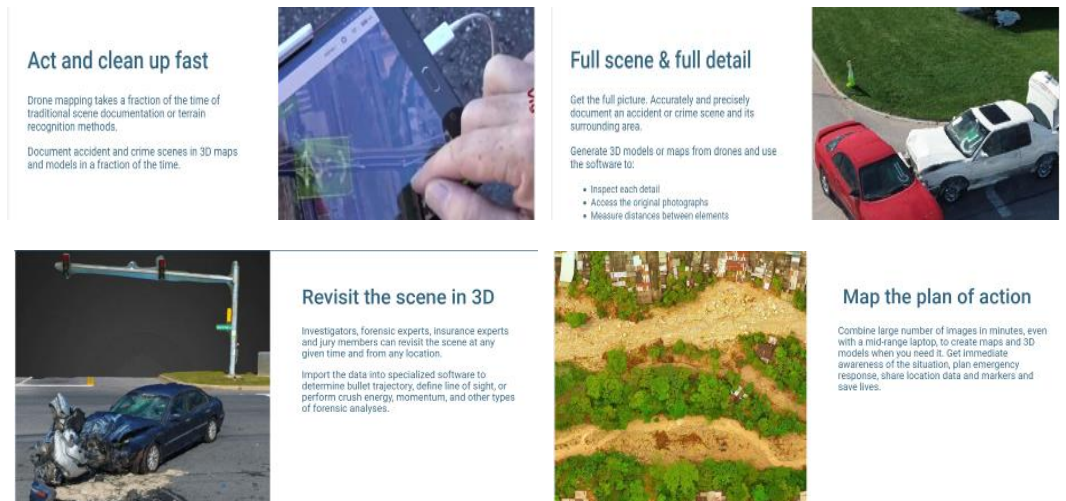


圖 12、Pix4Dmapper 軟體優點介紹



圖 13、Pix4D 現場攤位展示

6、TTA 北方天途航空技術發展有限公司

北方天途航空技術發展（北京）有限公司（簡稱天途航空），成立於 2008 年，員工近 200 人，為無人機全產業鏈的服務商，主要營業項目為提供多旋翼、固定翼無人機和無人直升機等產品，並集合研發、製造、測試和培訓於一體，曾參與多項公務部門的無人機案件，另為中國農業工程學會航空分會

委員單位，被列為北航國防重點實驗室，及清華大學自動化系之戰略合作夥伴。

產品主要應用於：

- (1) 農業植保：幫助農民有效率地進行農業生產活動，如噴灑、播種和植物保護等工作；另搭載高科技的攝影機和設備，可以監測疾病、害蟲、灌溉和肥料施灑狀況。
- (2) 應急安防：將無人機應用於交通執法，於密集的城市或地區收集數據，以幫助交通管理人員掌握交通流量；其次，應用於武裝警用，為反恐、安防等領域的部隊和警察提供有利數據，並實際參與公共安全業務實戰，發揮良好功效；第三，應用於消防救援，消防人員透過坐標（經度和緯度），可迅速確定火災區域、範圍、火災走勢和該地區的其他訊息，從而快速進行排除火災。
- (3) 測繪應用：利用無人機低空進行環境測繪，如土地資源調查、應急救援區域、海洋資源調查等。
- (4) 電力巡檢：利用無人機進行定期的電力巡檢，讓電力巡檢工作更加安全及有效率。



圖 13、TTA 北方天途航空公司現場攤位展示

7、其他參展廠商：

- (1) AVIC 航空工業無線電電子研究所

該研究所於會場上展示攜帶式自動控制站，為一體成形之設計，將人機交互系統、起降引擎系統、鏈路終端等通過移動式拉杆箱統口運輸，可於 30 分鐘內由 4 至 6 人撤收和展開，支援無人機起降階段的飛行監控、指揮規劃、測控傳輸以及起降引導。

(2) DJI Europe

DJI 是世界上最大的無人機製造公司，亦為易於飛行無人機和航拍系統的市場領導公司。會場中，DJI 展示各種不同應用的無人機機型，從消費型到專業等級的機型皆有展示，如 Mavic Mini、Matrice 200 series、Phantom 4 Pro 等，而本次參訪之英國警察單位亦使用 DJI 機型，可做為訓練用或是實際執行勤務之裝備。



圖 14、參訪人員於 DJI 現場攤位

(3) Viewpro Technology

Viewpro Technology 公司是一家專業從事無人機變焦相機和雲臺研發與製造的高科技企業，成立於 2005 年，位在深圳市，該公司專注於影像與照片處理、光學變焦算法、光學變焦相機雲臺的研究和創新。產品主要應用於商用無人機，可在各個應用領域上提高生產力和安全性，例如軍事和警察執法、搜索和救援、目標跟蹤、消防、電力塔、管道、太陽能 and 橋樑的行業檢查、白天和黑夜的空中監視等拍攝活動。

(4) Motion Robotics

Motion Robotics 為一家新創公司，與全球領先的大學建立了數個合作夥伴關係，在希臘和尼日利亞成功取得 STAR 項目，獲得英

國的大量資金，因而幫助成功開發展示三項產品：(1) EDDY 機型是與大學學生合作開發的自主無人機產品；(2) ARTY 機型是依據 STAR 項目所設計的，用於在英國南海岸的醫院之間運送血液和病理學之無人機；(3) CARRY 機型作為 STAR 項目及全球解決方案的一部分，且是公司產品中設計最大的無人機，用於在希臘和拉各斯城市間的貨物運輸工具。

(5) Flyability

Flyability 是一家瑞士公司，致力於解決室內人跡罕至或狹窄空間進行檢查和探索的方案。該公司在 50 多個國家/地區的發電、石油和天然氣、化工、海事、基礎設施和公共事業及公共安全領域擁有數百名客戶，並且率先引領創新商業室內無人機領域，透過特殊結構的室內無人機可在建築物內安全飛行，不但讓工廠內部設備可持續運作、減少保養維修的成本和時間，同時降低負責檢修工人的人身安全風險。

(6) CAA (英國民航局)

CAA 為英國民航局，依據該國民航法規定 250 公克到 20 公斤的所有無人機皆需要註冊登記，故會場中設置攤位提供給業者登記註冊及諮詢。為瞭解英國針對無人機管理的相關規定，整理並與臺灣現行法規進行比較，如表一所示：

表一：臺灣與英國無人機法規比較

無人機法規	臺灣	英國
註冊重量	250 公克以上的無人機必須註冊使用。	使用 250 公克和 20 公斤之間的無人機需要註冊登記。 重量超過 250 公克的無人機擁有者需實名制。 (可於 CAA 網站或 APP 登記註冊，或請協會代為登記)
登記能力	無	登記使用無人機的人士

測驗		需上網參加一個能力測試，證明瞭解相關的安全、保密和隱私條例。
註冊年齡	必須年滿 16 歲才可以註冊。	禁止未滿 18 歲的人民使用重量超過 250 公克的無人機。 年齡在 13 歲下的兒童要操作無人機系統，需要獲得父母或者監護人的同意，並且參加理論考試。
效期	註冊後的效期為 2 年。	註冊後的效期為 3 年。
考照重量	操作 2 公斤以上的無人機需考操作證。	商務無人機操作員必須完成培訓課程，並向民航局 CAA 登記註冊無人機。 CAA 培訓課程為 The Permission for Commercial Operation(PFCO)
證照	學習操作證：年滿 16 歲以上可以申請，無須考試，但是操作無人機時需要有普通或專業操作證的人士在旁陪同。	無
	普通操作證：年滿 18 歲以上才可申請，申請後經學科考試 (筆試) 通過即可操作 2-15 公斤的無人機。	無
	專業操作證：年滿 18 歲以上才可申請，申請後經體格檢查、學科 (筆試) 與術科 (操作) 考試通過即可操作 25 公斤以上之無人機，以及學校/政府機關/法人持有的無人	無

	機。	
操作條件	須遠離高速公路、鐵道、建築物障礙物 30 米，禁止飛過人群聚集處上空。	操縱無人機的人士必須始終都讓無人機在自己能夠看得到的範圍內。
	限速：25 公斤以下空拍機飛行時速不可超過 87 海哩 (約 160 公里)。	無人機不可以出現在距離人、車輛或者建築物 50 米的範圍。
	限高：飛行最大高度限於 400 呎 (約 122 米) 內。	飛行高度不可以超過 120 米。
	僅可在日間操作，日落後至日出前禁止飛航無人機，如有商業或特殊需求 (如空拍婚紗) 須於夜間操作，得事先申請許可證。	不可在人群或者是建築物密集的地方用無人機投放物品，避免傷及他人和毀壞建築。違反規定者將會被處以 2500 英鎊的罰款。
	不可酒駕：酒精濃度不得超過血液中 0.04% 或吐氣每公升 0.2 毫克	無明文規定
	陽明山國家公園全境、太魯閣國家公園全境、高美濕地風景區禁航。	無人機必須遠離飛機機場 5 公里範圍，軍事區域禁飛。
無人機有鏡頭需遵守	無	在戶外聚集場所不要在低於 150 米的範圍內飛行(也就是要在高於 150 米的範圍飛行)，如音樂會或體育賽事。 不要在建築密集區 150 米範圍內飛行。 不要在他人 50 米範圍內飛行。 不要在他人車輛的 50 米範圍內飛行。
飛行法律責任	無明文規定	每次飛行的法律責任在於無人機操作員。
罰款	無證照操控無人機，罰款 6 萬至 30 萬新台幣。	警方將有權要求無人機著陸，並且要求使用無人機的人出示相關文

		件。如果對方拒絕將無人機著陸或者出示文件，警方可以對違規者處以最高1000英鎊的罰款。
	侵入禁航區、限航區等區域(如機場附近)，違規吊銷證照，罰款30萬至150萬新台幣，且沒收無人機。	若透過無人機來危及飛機安全，將會被處以五年監禁。

8、研討會：

本署參訪人員參加該展覽之 11/12 11:40am 主題:AI-base object detection: Smart Drone 之研討議程(如次頁圖 14)，其內容略述如下：

「無人機」通常指稱無人飛行器，顧名思義，是不需要駕駛員的航空載具，通常使用遙控、導引或自動駕駛來控制，過去多為軍事用途如偵查敵情或轟炸，其道德性爭議引起諸多批評。不過隨著技術進步，特別是應用微機電系統的慣性導航系統(MEMS-INS)技術成熟，飛控系統開始運用在玩具般大小的微型多軸無人機上，加上人工智慧運用，可依客戶需求客製機型應用於特定情境，商用無人機市場前景受人矚目。

演講者為英國軟體服務廠商代表，以美國密西根的風力發電機、法國電力公司的配電網、澳洲電信公司的傳輸電網、美國公司的冷卻塔等大型鐵架裝置透過無人機搭載攝影機從高空進行拍攝等案例，說明畫面即時回傳至指揮中心，以 AI 人工智慧技術進行影像資料之辨識，來判斷基地台鐵塔的結構安全程度，運用此技術可以大幅降低維修人員滯空工作之危險，除此之外，亦可針對鐵路軌道、橋梁、大型風力發電機等進行檢測分析。



圖 14、UAV SHOW 展覽會之研討會情形

二、 拜會英國大都會警察局無人機部門

前往英國倫敦大都會警察局拜會無人機部門（簡稱 MPS），MPS 與本署參訪人員分享目前如何利用無人機執行勤務工作、介紹警局使用之無人機機型、英國相關證照之規定及所屬人員無人機飛行教育訓練等。

英國大都會警察局所轄共有 19 個單位，每個單位各自管理各自的區域，並各自執行勤務工作，資訊系統亦為分散式管理。MPS 無人機部門於 2014 年成立，起初成員只有 3 人，目前已達 12 人，每位成員都必需通過 CAA（英國民航局）的認證考試，每月基本飛行時數為 1 小時，該部門為專屬單位，並被 CAA 授權執行無人機警政方面相關勤務，其包括如下：

- 反恐怖分子(Counter Terrorism)
- 協尋失蹤人口(Missing person)
- 利刃犯罪(Knife enabled crime)
- 毒品工廠（Drugs Factories）
- 大型維安活動（Public order events）

除執行以上勤務工作外，也會支援其他單位的勤務，如消防救災等。

MPS 目前擁有三台無人機裝備，使用加拿大公司製作之消費型產品，其型號為 Aeryon Skylanders，每一台售價約 65,000 英鎊，續航時間只有 20 分鐘，因考量電力問題，每次出勤時需要同時動用三台無人機輪替飛行，。然目前該無人機所拍攝之影像只能傳回操作者端，非如本署有雲端化集中資訊系統可進行影像資料蒐集、整合、管理，因此，局本部無法查得所屬單位飛行資料。

本署參訪人員對該單位為何挑選消費型無人機及未來是否考慮採購其他新型無人機機型部分進行意見交換，該單位人員表示未來視工作勤務需求，再挑選具有更好的飛行續航力之消費型機型，對於客製作機型部分暫不考慮。



圖 15、參訪人員與大都會警察局警官（左）合影



圖 16、參訪人員與大都會警察局執行無人機勤務警官 Paul (右)合影

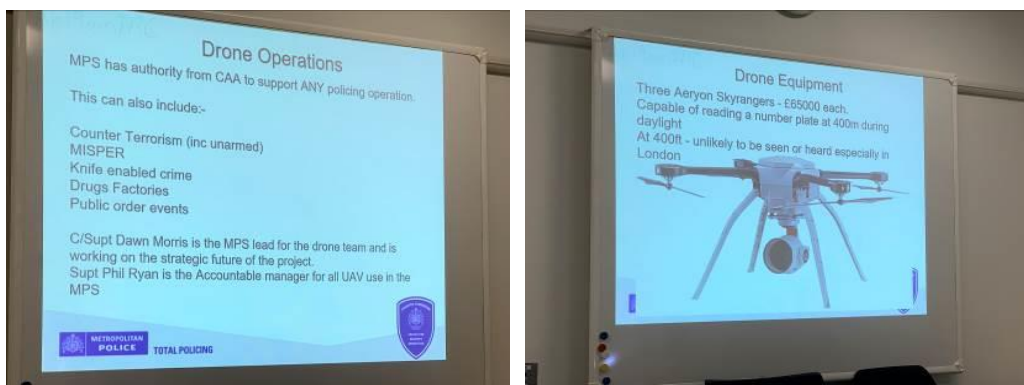


圖 17、大都會警察局簡報內容

三、 與 Inzpire 無人機公司會晤及簡報

Inzpire 無人機公司成立於 2005 年，員工人數約為 167 人，公司組織之成員有 80% 為空軍退役軍人，多數成員之飛行時數高達 200,000 小時。該公司係提供軍事、保安航空等虛擬情境的教育訓練產品和服務，輸出服務到國外的約旦、印度尼西亞和德國等國家，而主要客戶為英國國防部。

該公司之教育訓練課程主要是教導飛手在不同的虛擬情境下進行操作訓練，以提升訓練及累積飛手的專業飛行經驗，並得於不同的情境下進行應變與處理。然此套虛擬應用情境的教育訓練軟體於 2018 年完成開發，目前正積極地推動與行銷，此虛擬應用情境教育訓練軟體配合客製化開發及調整。首先與客戶進行需求訪談，瞭解客戶需求才進行專屬的開發，以滿足客戶的需求。

在聽完該公司之介紹後，從事無人機飛行任務之操作者不僅是單單完成飛行，仍須注意到無人機飛行的各項危險狀況，甚至墜機後造成的結果。因此 本署針對無人機操控教育部分，已在 107 年、108 年之建置案中，安排相關飛控教育課程及虛擬應用情境教育訓練軟體來訓練操作者，能於不同應用情境之訓練課程而獲取經驗及應變，降低新手進行實機飛行時的心理障礙及墜機的危險性。



圖 18、參訪人員與 Inzpire 公司 Paul Rolfe (左)和 Alistair Howard (右)合影

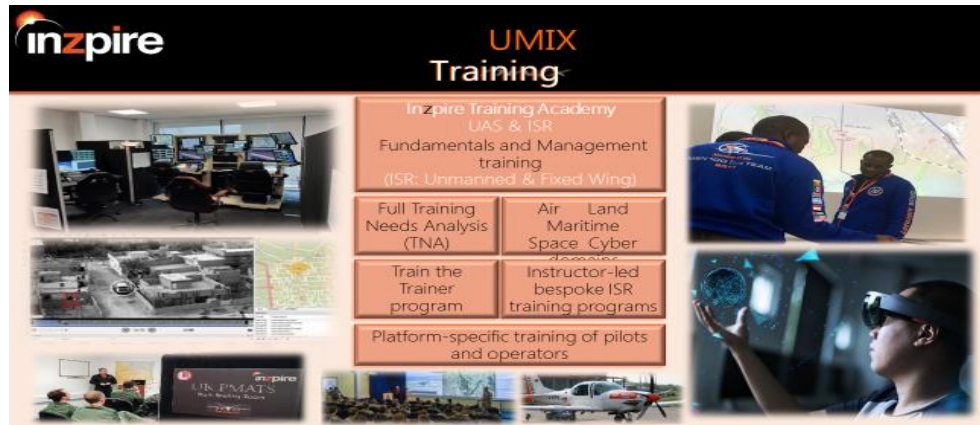


圖 19、Inzpire 公司簡報內容

四、 拜會駐英國台北代表處

為感謝駐英國台北代表處對本署出國人員的協助，在代表處秘書鄭翔徽小姐的安排下，拜會大使林永樂代表，除與大使分享本次參訪行程與目的外，更感謝代表處協助安排本署拜訪英國大都會警察局與 Norfolk 警察局等單位，讓本署能藉此機會瞭解英國警方如何應用無人機執行勤務、訓練操作無人機及無人機隊的人員編成等意見進行實務交流，對本署未來無人機警政策略推動助益極大。



圖 20、參訪人員與駐英國台北代表處大使林永樂(右一)合影

五、 參訪 Norfolk 警察局無人機部門

前往英國倫敦北方的諾里奇城市（Norwich），參訪 Norfolk 警察局無人機部門，並於會議簡報前，局長非常熱情地接待本署參訪人員，以表示感謝。

（如次頁圖 21）



圖 21、參訪人員與 Norfolk 警察局局長(右二)合影

(一) 無人機部門介紹

無人機部門於 2014 年通過英國民用航空管理局 (Civil Aviation Authority, 縮寫: CAA, 由英國運輸部管轄, 負責國內大部分的航空領域事務) 的認證, 並於每年更新 CAA 的認證, 部門內所有無人機重量達 250 克至 20 公斤的機型皆需完成登記註冊。

Danny 為無人機部門主要的主管, 於 30 歲成為警察, 自費通過所有的飛行認證考試, 成為無人機部門的種子教官, 設計比 CAA 更嚴格的飛行認證考試, 及建立完整的飛行操作手冊、作業流程手冊與飛行紀錄。



圖 22、參訪人員與 Norfolk 警察局執行無人機操作者 Danny (中)合影

目前無人機部門有 17 位成員完成訓練考試, 尚有 6 位成員培訓中, 其主要培訓課程分為兩種, 詳細如下:

1、成為新的無人機操作者訓練課程

- 所有的訓練課程都在單位內部訓練完成
- 訓練擔任合適的飛手角色
- 接受飛行理論課程訓練
- 2 天完成通過 8 項專業知識飛行考試
- 累積 10 小時飛行經驗
- 通過 CAA 的飛行認證考試
- 接受夜間的飛行考試
- 接受不同等級的訓練

2、無人機操作者在職訓練課程

- 持續累積飛行經驗
- 每周至少飛行 20 分鐘
- 每年至少參加 2 天密集課程
- 熟練操控目前部門內 8 種無人機型
- 參加室內及戶外的飛行訓練
- 無人機防禦及攻擊演練

(二) 至 2020 年 4 月止，介紹部門內無人機機型及功能如下：

1、機型：

- 2 臺大型無人機-Skymantice 搭載熱感鏡頭：飛行時間為 1 小時，可於夜間、雨天及最大風速 50mph 的環境下飛行。
- 1 臺固定翼無人機：飛行時間為 3.5 小時，可於夜間、雨天及最大風速至 30mph 的環境下飛行，主要用途為追蹤及繪製地圖。
- 2 臺中型無人機-Matrice 搭載熱感鏡頭：飛行時間為 25 分鐘，可於夜間、輕雨量及最大風速 25mph 的環境下飛行。
- 4 臺中型無人機-Inspire 1s 搭載熱感鏡頭：飛行時間為 15 分鐘，可於夜間、無雨及最大風速 25mph 的環境下飛行。
- 4 臺小型無人機-(2 臺 MAVIC、2 臺 ANAFI)

MAVIC：飛行時間為 28 分鐘，可於日間、無雨及最大風速 25mph 的環境下飛行，用於戰術選項。

ANAFI：飛行時間為 25 分鐘，可於無雨、夜間受限條件及最大風速 25mph 的環境下飛行，可支援 11 倍變焦鏡頭。

- 4 臺小型室內無人機-(Tello 和 Spark)：為室內飛行，飛行時間為 11 分鐘，用於室內清潔用途。

2、功能：

(1) 無人機即時影像：目前無人機拍攝之影像可即時於桌上型、行動裝置上及行動指揮中心上觀看，可讓行動指揮中心的決策者看到事件發生時多台無人機即時影像，以掌握現場狀況及下達指揮命令。

(2) 無人機警政勤務項目：

- 用於警政每天的勤務工作
- 用於協助防禦及攻擊犯罪、維護公共安全工作
- 用於尋找失蹤人口
- 用於勘查民眾進入危險區域或是限制區域
- 用於空中俯瞰地面事件及聚會，如足球比賽及抗議活動
- 拍攝影像及數據用於偵察、搜證及繪製地圖
- 利用無人機所拍攝的影像結合 3D 或 4D 軟體平臺，繪製所勘查的現場影像畫面。
- 結合客製化警用行動指揮車，將各款式購直之無人機、傳輸影音設備，大型電視螢幕，充電裝備等規劃置於指揮車內，出勤裝備齊全。（如次頁圖 26）

3、小結：

Norfolk 警察局無人機部門從 2018 年開始數據統計，運用無人機進行勤務工作數量每月逐漸增加，同時降低過去以直昇機執勤的經費，且曾以無人機成功搜救到失蹤三天掉進田中的老人，由此事件獲得民眾好感及長官的支持。

本署參訪人員亦分享本署及各機關運用無人機協助交通疏導及偵查犯罪、維護社會安全上之相關案例及本署所建置客製化無人機機型的功能，藉此交流互動讓該局無人機部門人員瞭解我國對運用無人機於警政工作方面的成效。



圖 23、Norfolk 警察局向參訪人員簡報情形



圖 24、Norfolk 警察局警察向參訪人員說明於行動裝置上觀看無人機影像



圖 25、Norfolk 警察局安排展示目前使用之機型



圖 26、Norfolk 警察局安排參訪人員參觀無人機行動指揮車

六、 參加法國巴黎 Leading Event For Safety and Homeland Security Milipol Paris 2019

前往法國巴黎參與「2019 法國巴黎內政部國土安全展覽(Milipol Paris 2019) 」，展覽會行程自 108 年 11 月 19 日至 22 日止，會議地點於巴黎展覽中心(Paris-Nord Villepinte Exhibition Centre)，主辦單位為 Comexposium Group。而近幾十年來，Milipol Paris 以致力於保全行業的領先服務而享譽全球，展示該地區最新創新技術，有效滿足整個行業需求並解決當前威脅和危險。本展覽除了相關研討議程外，邀請各個涉及國土安全相關領域的廠商，如無人機防禦及攻擊系統商、無人機硬體設備商、軟體開發服務商、警用裝備相關廠商等，活動共吸引了 1,005 參展廠商與 29,939 參觀人次。



圖 27、參訪人員於 Milipol Paris 2019 展場入口處

(一) 參展廠商討論交流如下:

1、COBWEBS TECHNOLOGIES

COBWEBS 公司開發的系統專為國家安全、執法和私人部門提供服務，在平臺上只需點擊即可識別網絡關係、犯罪活動和網絡恐怖威脅等資訊。COBWEBS 的解決方案為情報和安全專家開發的領先者，目的在收集和分析網絡中的社交媒體、開放資料、深層和黑暗的網絡數據層。運用 COBWEBS 強大的人工智能算法，可以簡單、無縫且順暢地從無止盡的線上資料數據中發現最關鍵和隱藏的線索。

運用對象範圍如下：

- Law Enforcement 執法單位
- Intelligence Agencies 情報機構
- Anti-Terror Units 反恐怖部隊
- Public Safety 公共安全
- Critical Infrastructure 關鍵基礎設施
- Banks & Financial 金融單位

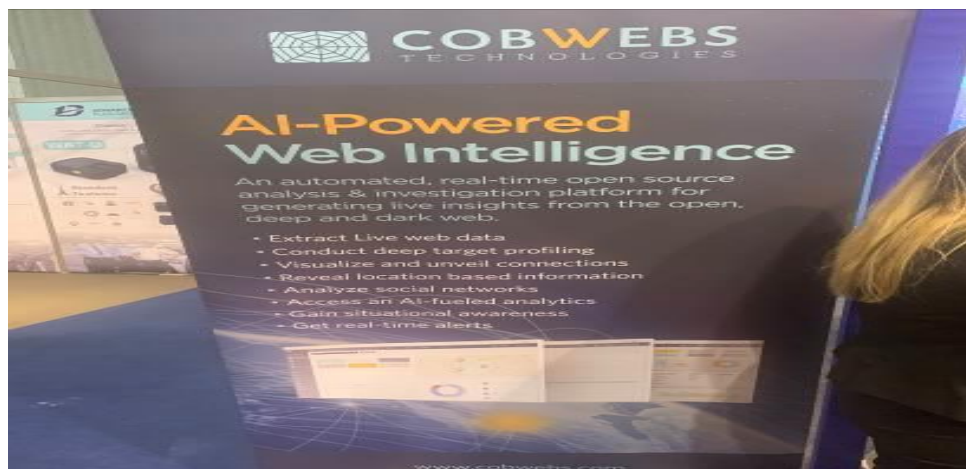


圖 28、COBWEBS TECHNOLOGIES 會場展示海報

2、SCALIAN / TBA FRANCE

SCALIAN 與 TBA FRANCE 兩家公司共同參展，SCALIAN 公司主要負責為空中智能無人系統開發，而 TBA FRANCE 公司主要展示無人機地面站機臺設備（如圖 29）。因目前無人機的功能優勢是有限的，通常專門為一項任務而設計，且因無人機的飛行自主性和決策能力亦為有限，故 SCALIAN 公司開發了一套空中智能無人系統，結合 TBA FRANCE 公司開

發的無人機地面充電站機臺，對現有無人機電力問題之解決方案進行優化，讓多架無人機能夠同時相互協作，允許無人機相互通信以促進合作，提供更高的安全性與可靠性。

另外也展示自行研發的智慧頭盔（如圖 30），無人機操作者可戴上智慧頭盔進行 VR 的教育訓練，讓操作者運用虛擬實境來練習各種不同環境的應變能力，以提升專業飛行應變能力。

然本署在警用無人機客製化方面，針對目前多數無人機懸停空中時間不到 30 分鐘之先天受限條件，因此與國內廠商合作開發完成可飛行 45 分鐘以上之警用無人機，甚至繫留無人機可長時間飛行，有效展延飛行工作時間，帶動國內無人機產業技術升級與創新。



圖 29、無人機地面充電站機臺



圖 30、參訪人員試戴攤位展示的智慧頭盔

3、LEICA GEOSYSTEMS

LEICA 公司是製造測量系統的產品，可用於深度、距離的單點測量，能進行微米級的多點測量，以及獲取 3D 數據及各類影像數據資料、創建地圖、3D 模型等用於各行各業所需，服務範圍涵蓋生產、研發、銷售及售後服務。

其中產品有 Leica RTC360，可以 360 度截取全方位的角度來建構勘查影像，展示出完整的 3D 地圖，也可用於交通事故現場繪製地圖用，另外產品 UAV 系統，運用截取空中影像來完成監控施工現場、計算施工現場的點位及距離等。



圖 31、LEICA GEOSYSTEMS 攤位展示產品

4、CPM ELETTRONICA

CPM ELETTRONICA 為一家義大利公司，簡稱 CPM，CPM 公司主要在安全和射頻對策領域上進行不斷發展，公司重點產品為 RF 干擾系統（如次頁圖 32）。該公司與義大利和外國政府機構以及武裝部隊持續保持著長期合作關係，系統已經在世界各地累積了 10 多年的經驗，例如黎巴嫩的聯黎部隊和舊巴比倫尼亞-伊拉克等，且每天為全球許多高風險 VIP 車隊提供安全的服務。



圖 32、CPM Drone Jammers 機型

5、AARONIA AARTOS

位於德國的一家高端 RF 和 MW 設備製造商，公司成立於 2003 年，並於 2016 年開始研發一款名為 Aartos 的反無人機系統，發佈了 SPECTRAN V5 系列為世界上第一台亦是唯一的手持式即時頻譜分析儀。V5 系列的頻率範圍從最大 9.4GHz 至 20GHz，於 2018 年銷售超過 100 台，其重要客戶包括比利時警方。在 2018 年北約高峰會上部署了這款系統保護現場免受無人機侵襲，此外，之後的美國總統唐納德川普與朝鮮領導人金正恩在新加坡會晤期間亦部署了該系統，以保障會期的安全。



圖 33、Aaronia AG 攤位展示反無人機裝備

6、POLUS EUROPE, S.R.O.

為歐洲一家年輕且充滿活力的公司，致力於歐洲國家/地區提供獨特的自主入侵檢測系統 RADIOBARRIER 的服務。

RADIOBARRIER 自主無線入侵檢測系統包括由命令和控制監控的檢測設備，並可由視頻子系統進行提供，以可視之方式確認警報，詳細應用如下：

- State borders 國家邊界
- Pipelines & Infrastructure 管道與基礎設施
- Remote Facilities 偏遠設施
- Power Towers 電力塔
- Oil Well Clusters 油井群
- Nuclear Plants 核電廠
- Refineries 煉油廠
- Military & Air Bases 軍事和空軍基地
- Sensitive Facilities 敏感設施



圖 34、參訪人員參觀 RADIOBARRIER 自主無線入侵檢測系統攤位

7、BEIJING CBT OPTICS EQUIPMENT CO., LTD

為一家位於北京的公司，主要生產製造熱感應與紅外線攝影機，另也開發無人機的防禦設備，如手持式防禦無人機控制設備與日夜自動防禦無人機系統（如次頁圖 35）。

會場中展示反無人機雷達偵測系覺裝置，參訪人員詢問該系統功能，公司人員表示該系統可支援距離 3 公里 360 度全方位雷達偵測，於 2 公里內進行鎖定，並於 1.7 公里進行發射干擾，此為目前國際上先進之防禦無人機科技，每具設備金額約 120 萬人民幣，目前客戶為中國大陸國內油廠與軍事基地，可有效防止無人機入侵。



圖 35、手持式防禦無人機控制設備與日夜自動防禦無人機系統

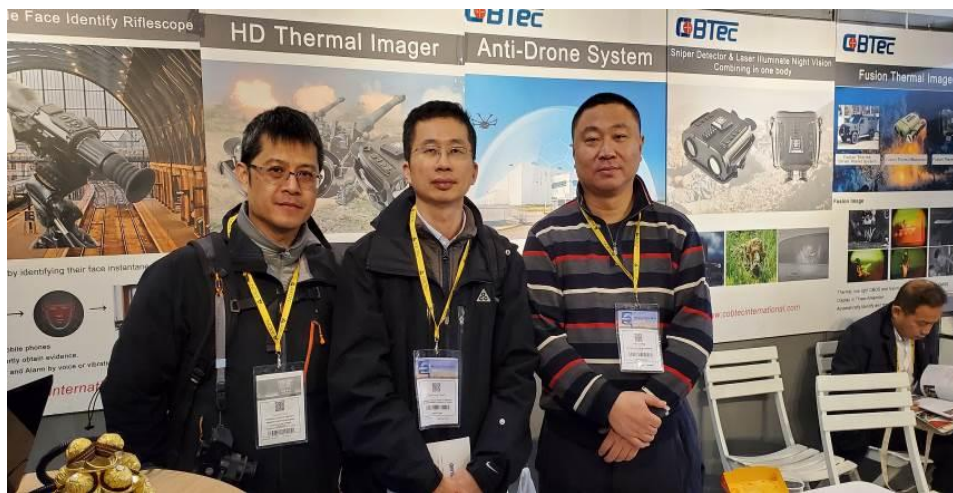


圖 36、參訪人員與北京 CBT OPTICS 公司攤位合影

8、D-FEND SOLUTIONS AD LTD.

該公司主要提供都會區的反制無人機監控解決方案，功能包括偵測識別無人機、追蹤無人機位置、偵測無人機警報、控制無人機與迫降、抵擋無人機及提供數據資料（如次頁圖 37、圖 38）。



圖 37、反制無人機監控解決方案功能



圖 38、D-FEND SOLUTIONS 會場展示

9、ELBIT SYSTEM

ELBIT SYSTEM 是一家總部設在以色列的國際電子安全業務公司，主要經營航空、陸海軍系統、情報監視和偵察、無人機系統、先進電光學系統等業務（如圖 39）。



圖 39、ELBIT SYSTEM 會場展示攤位

(二) 會場其他廠商：

- 1、Security & Counterintelligence Group (SCG)：為一間生產製造全系列高性能的反無人機干擾槍的瑞士公司，並可自動由 ART HMI 軟體控制與管理。
- 2、RAFAEL：是一間以色列公司，為以色列國防軍事開發和生產武器，並外銷到國外，其會場中展示無人機防禦系統，主要用於國防與軍事領域居多。
- 3、Israel Aerospace Industries (簡稱 IAI)：是一間以色列公司，所展示「無人機哨兵」具備模組化的通信情報 (COMINT) 系統，讓其除了原先的雷達、光電 (EO) 探測模式之外，更能夠精確檢測無人機的通信頻率，不僅增強對慢速、懸停狀態小型目標的探測能力，還可以進一步識別並分類其威脅等級，使操作人員能更有效地處理複數目標，主要用於軍事和國土安全市場。
- 4、Netline Communications Technologies Ltd.：是一間以色列公司，該公司專門從事反 IED 電子戰、軍事/叛亂通信干擾、信息安全、監獄手機控制和情報解決方案，會場展示多層無人機防禦系統，使用不同的通訊，以干擾無人機的遙控傳輸通道，導致操作者失去對無人機的控制，阻止影像下傳及干擾 GPS 信號，主要用於軍事和國土安全市場。
- 5、EXFO：是一間設計和製造固定或移動式電信網絡的測試儀器和服務保障產品的公司，總部位於加拿大魁北克，其產品包括光學、傳輸、數據通信、3G、LTE、銅纜、xDSL、IMS 和 VoIP 測試平台、網絡營運商和網絡設備製造商，使用這些平臺來評估電信基礎設施及其所承載的電信服務。
- 6、BlackScore：是一間提供 AI 技術為服務的公司，致力於使用 AI 驅動技術來破壞風險評估，風險評分是該公司理念的核心，提供需求公司利用大量數據做出明智的決策。
- 7、行動指揮車：本次展覽中，許多參展廠商提供各式實車展示（如次頁圖 40），將行動指揮車功能配備極大化，應勤環境更為舒適，車體外可架設強大的照明裝置、即時監控設備，並掌握車體四周狀況，確保作業安

全。若發生重大治安事故或執行大型維安任務時，機關單位能有一輛可做為行動辦公室、迅速蒐集資訊、即時通訊回傳的機動指揮設備車輛就顯得非常重要。該指揮車亦適用於救災，可將現場動態透過影像傳送回指揮中心，掌握遠距離狀況；車內亦具備多種設備，如全頻道無線電接收器、內部簡報會議區、指揮系統、資通訊器材等，相較傳統設置於室內或遠距之指揮所監看影像，僅能被動等待通報，行動指揮車能更接近勤務現場，全程掌握現場狀況，提供更多資訊予指揮官，得以迅速做出決策判斷。



圖 40、會場中展示各種行動指揮車及內部裝備

- 8、其他警用裝備：此場展覽為國際警用裝備三大展覽之一，其展出產品為有關交通管制和道路安全設備、服裝，個人裝備、防彈衣、防彈設備、警棍、警用或軍用對講機、非致命性和自衛武器、小武器、彈藥、煙火、急救和救援設備、監控技術、刑事調查和毒品檢測、核生化防護和爆炸物處理及車輛技術（陸、空、海）等（如次頁圖 41）。



圖 41、會場中各式武器裝備展示

參、心得與建議

一、汲取國際科技技術新知

無人機產業為近年新興科技，其相關領域涵蓋航太、通訊、資訊、電子、控制等多面向，相關科技及技術發展與時俱進，實需與國際發展之科技及技術接軌，參觀英國商用無人機展覽及法國巴黎內政部國土安全展覽，大多以展示各體型大小、重量輕重之無人機，和搭載各式功能之酬載，如光學變焦、熱感應、測量設備或載送物件等；另對於無人機之攻擊與防禦系統，應用於軍方、警政或機關單位之安全巡邏（檢）方面。

展場中有利用無人機之影像掃描建立 4D 圖資，可應用於交通事故發生後，繪製事故圖，以供員警蒐證使用；另外也有結合 AI 影像辨識，進行即時影像的分析(如計算車流、交通監控、速度與加速度的讀速、車距、時間間隔和安全性、延誤、佔用時間和交通擁塞、人群管理與周邊監控及保護等)。以上兩種影像分析科技之應用與本署規劃於 109 年至 112 年所建置之警政科技躍升計畫的 AI 影像分析，和規劃進行交通事故量測驗證案的目標相似，參訪人員將參訪國外科技應用之面向供本署執行單位更優化的做法與建議，以建構警政智慧科技執法為願景。

二、成立無人機專業團隊

本署規劃 107 至 109 年建置警用無人機案。於 107 年度為第一年試行，著重系統建立及客製化機型，開發長效無人機可提供 45 分鐘以上的

長時間飛行(一般市售無人機多為 20~30 分鐘)；其次，設計地面管理控制系統，功能為依任務設定航點，毋須透過遙控器操控無人機即能自動飛行，適用於大範圍之巡邏勤務、交通疏導、活動維安等，提升勤務效率。

108 年度因應部分勤務需求需具備較高的機動性無人機，如突發交通事件或案件偵查，以方便攜帶為客製開發重點，客製開發之警用無人機可以摺疊收納於背包，達到簡便機動的特性。其次，更優化原有地面管理控制系統之功能，即時影像可串流至本署系統、地面站與遙控器。

在參訪英國、法國展覽會及英國大都會警察局和 Norfolk 警察局後，109 年度將規劃可因應更高機動性的勤務，可遠距離地面勘查或前哨踩點，強調以更輕巧之無人機型，不易遭人發現。

另除對無人機機型進行優化外，著重於提升無人機操作者之專業操作，配合我國將於 109 年 3 月 31 日起實施之「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」，政府機關（構）、法人之所有遙控無人機從事飛航活動，其操作人員需取得專業操作證，因此，本署安排各直轄市、縣（市）政府警察局及本署所屬機關編派員警參加專業飛控教育課程共 5 梯次 150 人，提升無人機飛控技術，並協助員警取得民航局發給之操作證者，未來取得操作者之員警將納入各單位之無人機團隊成員，利用無人機之前瞻設備，強化警察執勤效率，提升警察專業形象、安定社會治安、另外促進無人機產業發展之附加價值。

三、購置反無人機防禦設備

近幾年來，無人機朝向平價、並搭載高清鏡頭，被愛好攝影的民眾認定視為「會飛的相機」，而進行空中拍攝，同時可為娛樂休閒用途，因此，遙控無人機飛航活動常常造成空中危機，如英國蓋維克機場是英國第二大機場，傳出無人機飛越跑道，所有班機被迫停飛，造成 760 個航班、11 萬旅客，遭到無人機事件延誤，且超過一萬名準備出發歡度聖誕佳節的旅客被打亂計畫；而我國機場亦曾多次經歷遭無人機入侵之危險事件，如最近 1 次發生於 108 年 12 月 31 日晚間 7 時左右，桃園機場航機降落航道發現無人機入侵，為了飛航安全，全面停止航機降落，有 12 個

航班因備用油不足而轉降高雄小港機場等地或回航，加上後續班機延誤，影響旅客人數估算超過 5000 人。

為了防止是類事件再度發生，本署及相關單位應購置反無人機防禦設備，如干擾槍，針對執行特殊勤務或機場週邊之安全維護，可保障其空中之安全，例如選舉造勢，大型競賽活動或集會遊行場次，即可運用干擾設備，對無意或故意入侵會場上方從事拍攝之無人機，進行干擾使之安全迫降或追蹤，以保障民眾之身體、財產安全。

四、強化無人機資通訊網路安全機制

無人空拍機、無人載具及各種遠端操控的設備如雨後春筍般相繼出現於各領域並進行應用，例如，美國亞馬遜公司（Amazon）利用無人飛機載具作為貨品運輸用途，該策略不只能節省人力成本，甚至能成為吸引民眾購買產品的噱頭及誘因。無人機的應用越來越多，也造就無人機安全逐漸受到重視，科學月刊於 108 年 12 月份報導，加拿大英屬哥倫比亞大學（University of British Columbia）的研究團隊表示，駭客可透過設計出的攻擊模式對無人載具進行駭入與破解，藉此操控載具的行為，進而使其偏離任務目標或是癱瘓載具本身，甚至進行攻擊。因此，駭客可以預先埋伏在無人機常出沒的航線，守株待兔地等待目標上門，當送貨無人機路過，就可以發動攻擊迫使無人機降落盜取貨件，亦可能乘機偷走機上搭載的昂貴裝置組件。

不需駕駛員登機操控的飛行無人機，可以透過無線通訊系統從遠端遙控，或是透過自主學習路徑智慧飛行，進一步可延伸到各式商業模式、防災、農產畜牧業及國家安全防護等高價值應用領域，其危險性也相對提升，因此資通訊網路控制安全逐漸受到重視。由前述案例得知，在資通訊網路控制訊號及 GPS 衛星定位導控模組存有高度風險漏洞，可能輕易遭有心人士攔截操控，嚴重甚至可能會影響飛航安全。顯見，無人機衍生的安全問題不止限於飛行安全，網路安全亦是另一顧慮，因此未來欲開發透過遠端遙控科技操控無人機之廠商或需求機關單位時，應對其資通訊網路安全需特別留意。