

臺南市政府及所屬機關學校創新提案競賽(提案內容)

主題：空中之眼-無人機警政運用

一、提案緣起

本市轄區幅員遼闊，有丘陵地形、山林密布，偏遠地區人口密度低，有些廢棄空屋、工寮等易為宵小藏匿或淪為汽、機車解體、槍械改造或製毒工廠等場所，尤其沿海有許多填海而成的海埔新生地，加上急水溪、將軍溪貫穿大片空地農田及漁塭，警方巡邏常常力有未逮，本局即利用新興科技-「無人機」，協助各項勤(業)務遂行。

本局挑選員警培訓，熟悉無人機法規及飛行操作技巧，日後針對人煙稀少且不易到達的鐵皮屋、無人空屋、工寮、漁港及海埔地等犯罪風險區域偵察，能使犯罪活動無所遁形。

對於偵辦刑案，員警攻堅有時常有平面視角的盲點，而無人機可在高處活動，進行空中監控任務，有效掌控現場、保護人員安全，降低人力派遣成本和監視犯嫌逃逸方向，是國內首創無人機即時畫面LIVE 結合視訊系統的運用，在攻堅、逮捕等蒐證勤務可靈活運用，做到全方位執法，提升偵防效能。



圖1:成立無人機空勤管制臺



圖2:首創無人機結合視訊系統

二、現行運作限制

本市部分轄區位處偏鄉，且人口密度較低，所轄派出所巡邏範圍廣，警力、物力與資源運用捉襟見肘，以致偏遠地區警力密度不足，為遏止不法，防止犯罪發生，將以警用無人機蒐證方式協助巡查，提高巡邏效率，巡邏地點包含偏遠空屋、工寮、鐵皮屋及海埔地等，惟現行運作上有下列幾點限制：

(一)無人機飛行狀況難以控管：

無人機是由無人機操控員(下稱:飛手)從遠處操控，代表著操控的人必須對無人機整體狀況及飛行環境相當了解，而且在飛行的過程中，還必須一邊對抗各種干擾，一邊持續有效地飛行拍攝，這有賴高超的操作技術。尤其無人機故障或操作錯誤，易造成人員受傷和財物損失，且在飛行過程中若有意外不慎，亦恐損害民眾生命和財產。

(二)無人機飛手證照難考：

民航局規定一系列的飛行限制及限航區域，因此需要考取專業操作證(分為 G1：可夜間飛行、G2：可以投擲或噴灑物件、G3：室外集會遊行或人群上空飛行活動)，才可進行無人機飛行。考試內容有分學科及術科，學科考試內容來自於民航局公告遙控無人機學科測驗規

範，內容非常繁雜，對於從來沒接觸過航空領域的新手，頗有難度，另術科檢測亦須擁有良好的操作技術及不斷練習，始有可能順利通過，加上警察調動頻繁，人才不易保留，因此，本局每年須不斷培養新進飛手，以因應各項飛行勤務運作。

(三)無人機飛手培訓不易：

對於無人機而言，安全是最主要的議題，所以經驗豐富的飛手須擁有控制無人機所需的精確技能，尤其在人口稠密地區飛行的無人機更容易受到干擾，導致風險增加。

飛手操作無人機時，對於突發狀況須反應靈敏，且加上系統複雜性，對於各種異常狀況都須立即順利排除，始可順利完成各項警察勤(任)務。爰此，每位飛手須長期藉由經常性飛行訓練，以更加熟悉無人機整體架構及面對各種問題的解決方法。另外警察執行各種勤務之餘，須有額外時間練習操作無人機，是目前須解決議題之一。

三、推動策略(具體推動策略、創新作為)

- (一) 引進無人機飛航管理系統(UTM)運用：本局與長榮大學無人機中心於本(111)年度共同合作，採用國內自建無人機飛航管理系統，建置無人機飛航管制的通用平臺，可隨時監控警用無人機飛行動向，透過地面管制人員監控，通訊告知飛手操作避讓，提供安全飛行指引並全程記錄飛行路徑，倘無人機飛行時發生墜落情事，亦可於飛航管制平臺得知墜落地點，以便找尋回機體。
- (二) 鼓勵同仁積極考取無人機證照：為加速無人機隊發展，本局積極協助辦理員警自主訓練，補助有意考取無人機證照的員警每人新臺幣1萬7,000元，並鼓勵參與各機關、學校辦理的專業訓練課程。
- (三) 增加無人機操作練習頻率：除定期讓無人機飛手實機練習外，為了減少飛手練習摔機之心理壓力，亦提供3D立體擬真情境練習考照航線系統，因無人機模擬系統具低成本、零風險、免出門、熟悉操作介面等優點，能讓新手熟悉、老手複習，且可讓更多員警接觸無人機操作，培養操作無人機的興趣，增加飛手對遙控器及航線操作之熟悉度，強化考照通過率，亦可模擬各種地形環境，並可匯入轄內3D擬真場景供同仁練習，提高飛手應變操控力。
- (四) 各項警政工作上運用：
 - 1、刑案偵查：利用空中優勢，突破地形限制，藉以制高監控犯嫌逃逸方向或有無攜帶槍械等危險物品，協助刑事人員勘察現場、偵查犯罪及追捕逃犯等。
 - 2、停車位監控：大型活動時，利用無人機監控停車位滿載情形，可於

- 第一時間指引民眾停車方向，協助疏導交通。
- 3、為民服務：協助農民護果專案及失蹤人口協尋等。
 - 4、影像傳輸：無人機即時畫面整合本局自建視訊會議系統，將畫面回傳至指揮所，供指揮官即時掌握、了解完整的現場狀況，可提升指揮調度效率。
 - 5、空拍蒐證：透過空拍，能協助將傾倒廢棄物的證物、面積範圍等畫面蒐證，做為日後法院調查及判決的參考資料。



圖3:建構3D 巡邏、搜證等維護治安

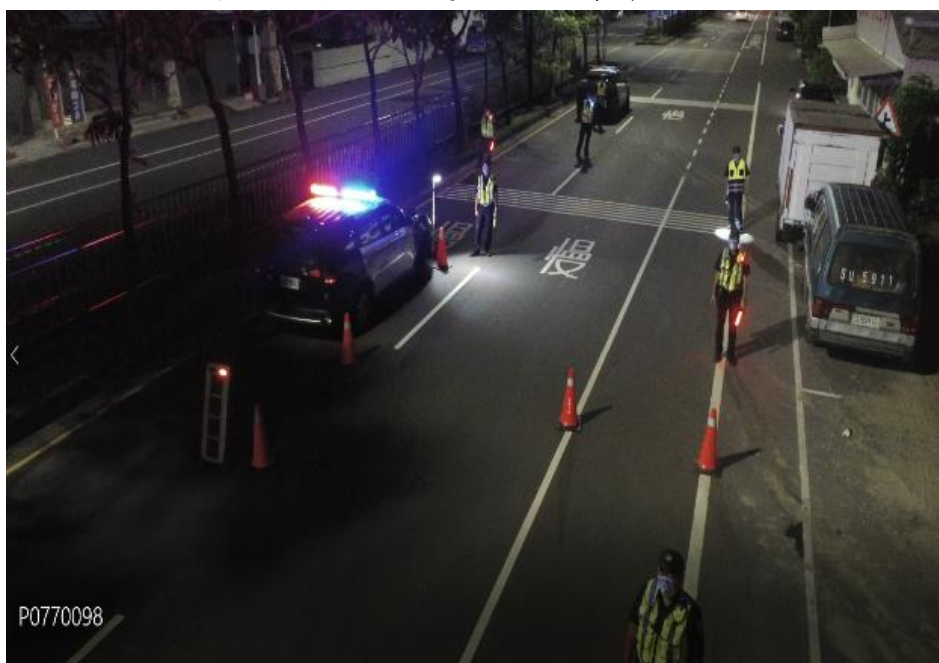


圖4: 擴大臨檢之空拍蒐證



圖5:協助偵查擄人案之空拍蒐證



圖6:協助調查廢棄物清理之空拍蒐證



圖7: 安平市場防疫宣導之空拍蒐證



圖8: 監控七股海鮮節停車位數量



圖9: 攻堅時監控犯嫌逃逸路線

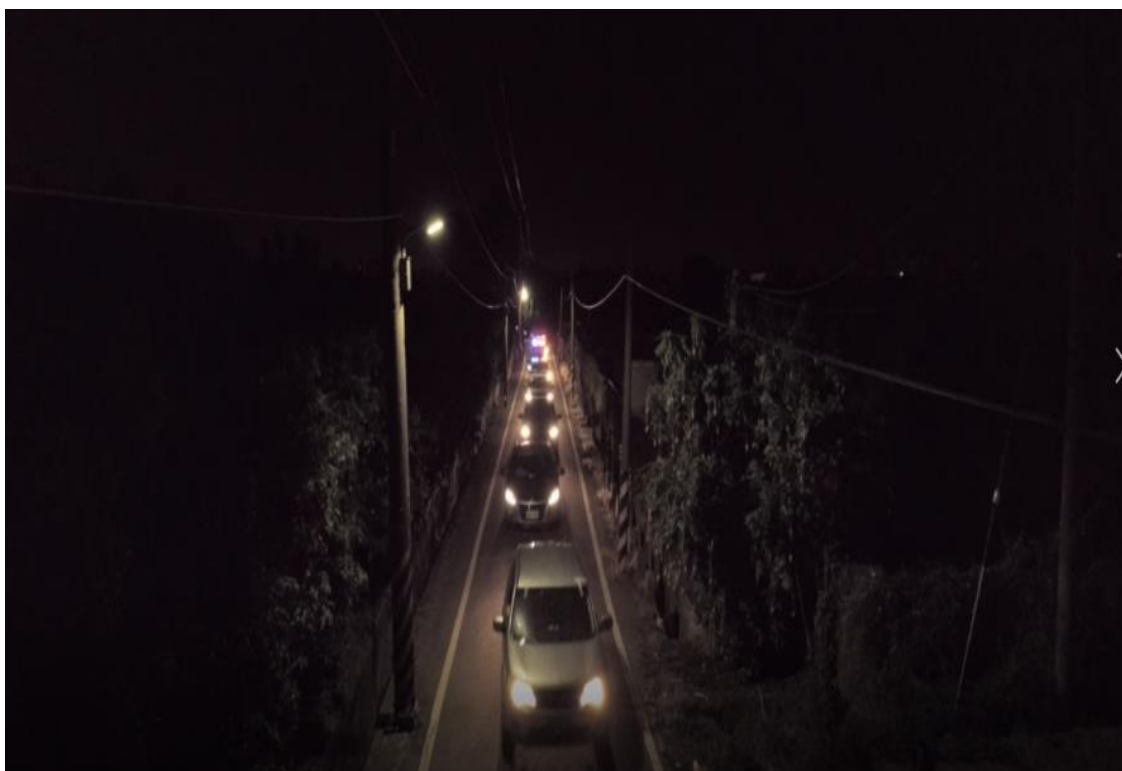


圖10: 夜間護果專案維安拍攝

四、跨機關推動情形

(一) 組成研究團隊

本局與長榮大學無人機中心合作，藉由導入無人機飛航管理系統(UTM)，以強化本局無人機飛行安全性。

(二) 導入無人機飛航管理系統

- 1、無人機飛航管理(UTM)中心：UTM 系統是在全臺各地架設地面接收中繼站，接收無人機上「機載單元」(OBU)廣播回報的即時動態資訊，透過4G 通訊將數據由網路送入 UTM 雲端，再將訊息彙整到 UTM 中心，
- 2、機載單元(OBU)：OBU 是回報無人機即時資訊的獨立系統，直接掛載即可使用，其廣播出來的加密數據，被地面接收中繼站識別轉送至 UTM 雲端。

(三) UTM 應用

- 1、無人機飛控數據、執行任務紀錄完整保存。
- 2、無人機失聯資料之鎖定與搜尋。
- 3、可透過廣播通訊執行避讓動作。
- 4、無人機使用單位可登入雲端平台，進行無人機監控管理。



圖11:UTM 中心

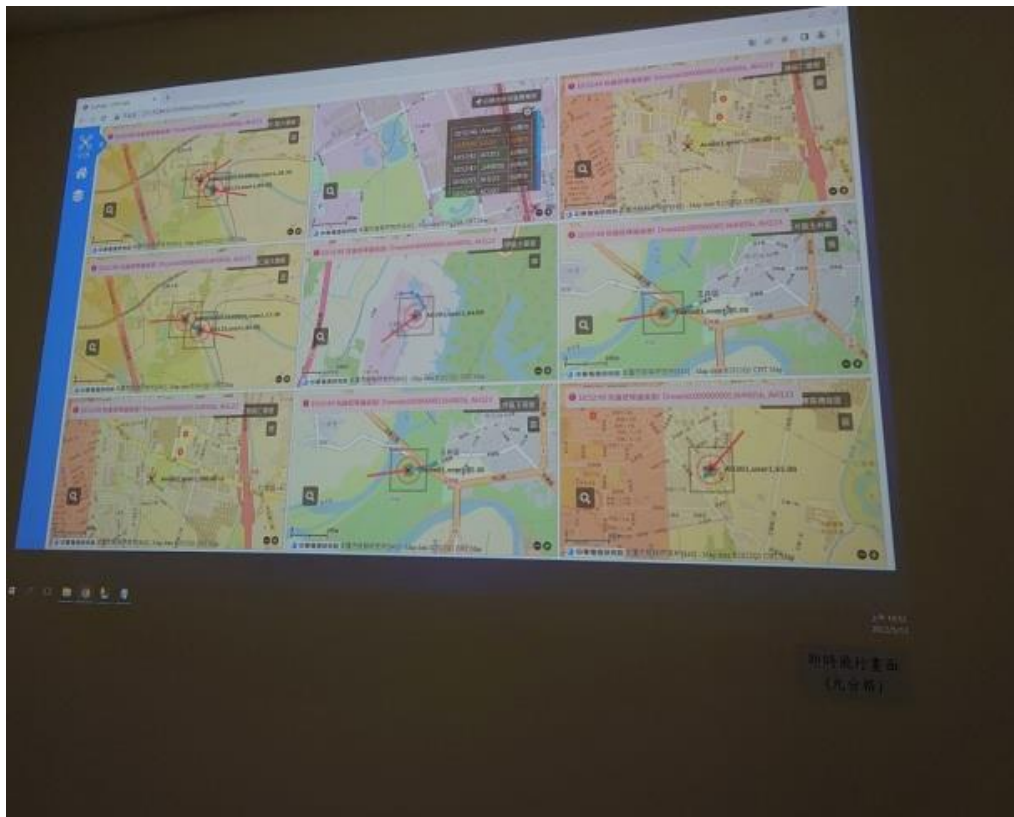


圖12:UTM 中心管控數據儀表板



圖13:OBU 實體



圖14: OBU 裝載於機體上

五、所需資源

- (一) 無人機考照日趨嚴格，仍須有專業師資指導及實地操作才能順利取得執照，本局自109年組成無人機隊迄今，現有飛手32名，另本局每季自辦無人機自主訓練讓飛手及尚未考照之同仁實地操作及經驗交流，由已考取證照之飛手指導欲考照或即將考試之同仁考試技巧，以提升通過率。



圖15: 無人機訓練說明機型差異

- (二)提供模擬考照場地訓練及無人機模擬訓練中心供同仁練習，並已成立社群 Line 群組「臺南市空中警車教育訓練討論」彼此討論，分享無人機操作技術及經驗。
- (三)本局目前無人機共21臺，17臺無人機型號為 Parrot Anafi、2臺 Parrot Anafi USA、2臺 GEOSAT ROVER Q11，各分局均配有無人機，其中最常使用 Parrot Anafi 屬超靜音無人機，可拍攝 4K HDR 影片，最高飛行速度則達每小時 55 公里，可抵抗每小時 50 公里風力。
- (四)為培養同仁操作無人機興趣及更新無人機模擬器設備，本局於本(111)年度委託翔隆航太向西班牙廠商採購2套無人機模擬器套裝軟體(含 Aeerosim rc 軟體、遙控器)，藉由電腦軟體模擬3D 擬真立體情境畫面練習飛行操作，除了現有飛手可複習手感外，尚未考取無人機證照之人員亦能透過該模擬器學習。

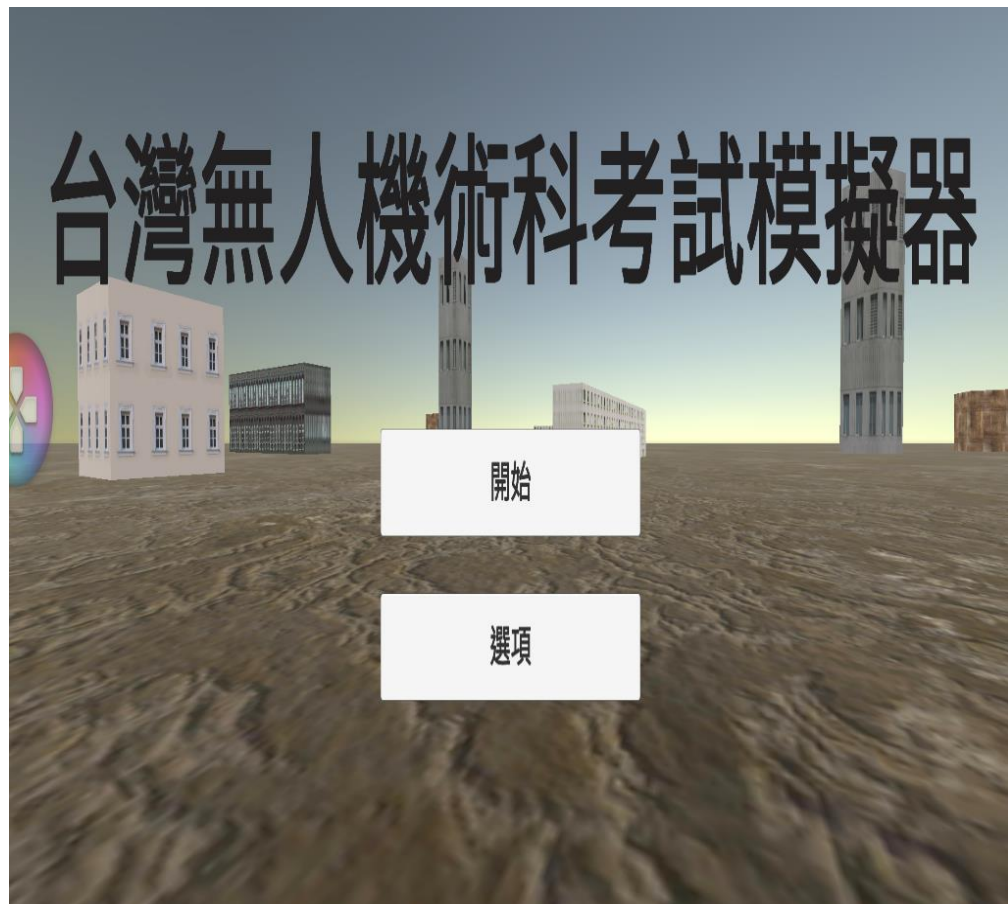


圖16: 無人機模擬器登入畫面

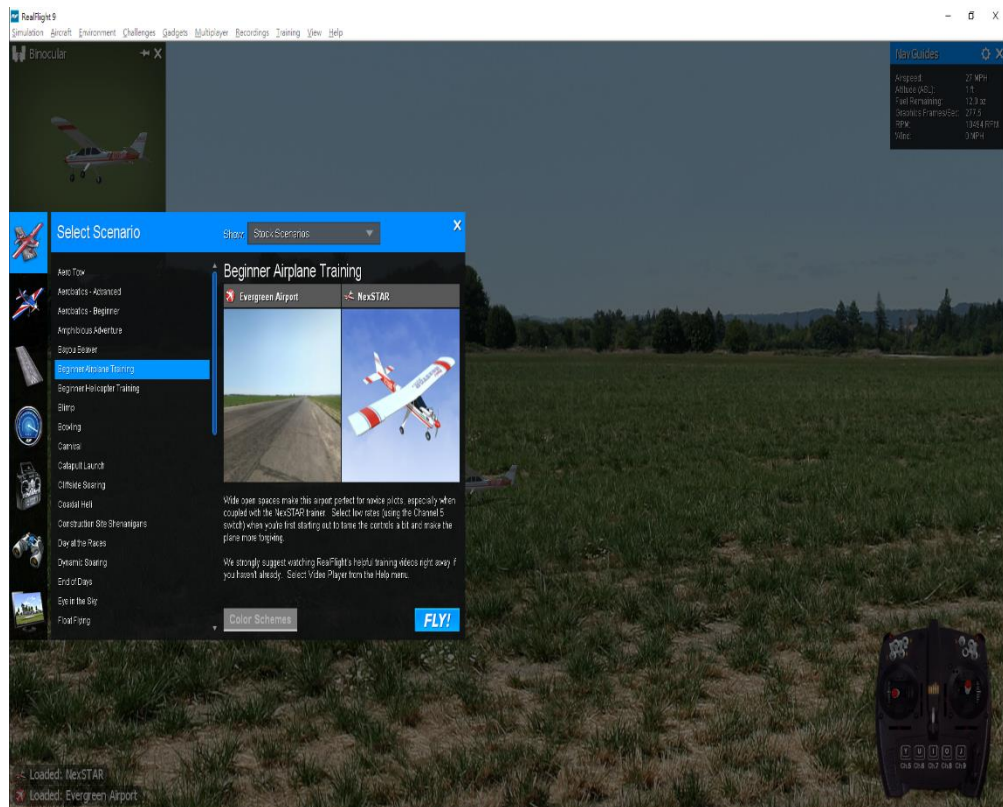


圖17: 無人機模擬器操作畫面



圖18: 無人機模擬器飛行畫面

六、預期效益

因無人機具有制高點監控的優勢，可利用無人機針對轄內山林密布及地形複雜之山區民宅、空屋、閒置工寮等易生治安危害與不易到達處所，執行空拍蒐證，完成刑事偵防、行政取締等勤務，並視情況將飛行即時畫面回傳，供指揮官參考、指揮及調度，有效掃除治安死角及強化任務執行。此外，由於警方出勤是執行公務，須符合民用航空法相關法令規定，只要提出飛航申請，通過後即可飛行，這也大大提升警察辦案效率。

本局於109年起成立無人機隊迄今，已頻繁應用於偵辦刑案及活動支援，其中109年計18場、110年計32場及111年1月至10月計43場，其中刑案攻堅過程中，鑑於地形受限常讓第一線人員暴露於危險環境中，此時無人機即可替代進行偵蒐任務，再將畫面回傳空勤管制台，提升指揮官調度效率。



圖19:警用無人機系統架構

本局遙控無人機搭配地面控制台，以視訊軟體方式將無人機影像即時傳輸至遠端指揮中心，可供刑案攻堅、偵查勤務、大型活動或其他勤務必要時使用，以即時調控警力，疏導車流。為控管無人機飛行安全性，無人機上搭載「機載單元」(OBU)，以回報即時動態資訊，再由無人機飛航管理系統(UTM)進行無人機監控管理，通知飛手執行避讓動作，在無人機失聯時亦可鎖定與搜尋，並可將無人機飛控數據、執行任務紀錄完整保存，如本局學甲分局目前無人機巡邏勤務常於溪流沿岸等處飛行，而其無人機屬於輕巧型機體(320g)，容易受風

速影響，加載 OBU 後能妥善記錄無人機飛行情況，無人機失聯時，可取得無人機位置立刻搜尋。

圖20: 自主辦理無人機訓練



圖21: 無人機訓練之操作吊掛飛行畫面

無人機雖廣泛運用於各項領域，但仍應遵守遙控無人機相關法

令，飛行以不損害人民生命、安全與財產為原則，於警政工作上可應用於空中偵察、刑案勘查、大型活動停車位監看、清查廢棄空屋與工寮(清山勤務)、廢棄物傾倒查緝、空中巡邏等工作，不僅可以提升整體維護治安、交通效能，更重要的是在執勤的應用中，可以提升第一線警察人員之安全。