

· 陳義文 ·

無人飛行載具在軍事領域之用途 (下)

「Global Hawk」是第一架獲有美國聯邦航空總署認證，可比照民航機在美國領空飛行的無人機，日後的航空界還極可能循此方向發展出不需駕駛員操縱的商業客機。軍事部門已得用之預先偵蒐到全球各地所初告顯現的危機徵兆，亦能協助引導戰鬥機發射的飛彈，降低誤擊狀況。

RQ-4 機的機身和機翼，各為鋁合金和碳纖維質，動力來自編號為 AE3007H 的渦輪扇葉發動機，該具引擎可產生三十一點四 kN（仟牛頓）的推力，同時搭載九百公斤重的設備，惟因其屬於偵察用機故未攜配武器。首

期階段所研製出的七架 RQ-4 機，係依據美國國防部的「先進理念科技展示」(advanced concept technology demonstration, ACTD) 專案從事產造

，實際成本加上研發成本高達一億兩千三百二十萬美元，但是日後若是進入量產，成本將可大舉調降至每架三千五百萬美元的價位。

上述依據 ACTD 專案研製的七架 RQ-4 偵察機，係在加州艾德華空軍基地完成試飛後，交由美國第四五二空軍聯隊，並在本世紀初投入位於阿富汗和伊拉克境內的作戰行動，執行任務期間雖曾有兩架 RQ-4 偵察機失事墜毀，但就當時環境言之畢竟是初期產物的無人機，若經後續改良必能愈為蛻進精良。二〇〇一年四月二十四日，一架 RQ-4 偵察機曾從艾德華空軍基地升空起飛後，直抵澳洲愛丁堡空軍基地，創下無人機飛越太平洋的嶄新紀錄，共計飛行了二十二小時。二〇〇五至二〇〇六年，美國海軍亦繼空軍之後添置 RQ-4 偵察機，配合其戰術需求以力行海岸偵察與海上監控。

發生於二〇〇七年十月的加州洛杉磯大火和二〇一〇年一月的海地大地震，美國國防部均曾調派 RQ-4 偵察機協助偵察災情，以利救援組織更清楚的掌握地面狀況，及時派遣人員、機具，趕往救護支援。二〇一一年三月十一日的日本東北大地震，所連帶引發的福島第一核電廠事故，美國

亦曾於徵得日本同意後，於三月十七日從美國空軍駐於關島的安德森基地，緊急調派一架 RQ-4 環球之鷹偵察機，飛往福島上空拍攝反應爐受損影像，俾日、美兩國迅速明確的掌握核電廠受損情形，採取接下來所宜施展的因應措施。

迄今則不乏有配備精良武器，得以發揮強大威力的無人戰鬥機（含戰鬥直升機）次第問世，此種無人飛機被稱為無人駕駛戰鬥機 (Unmanned Combat Aerial Vehicle,UCAV)。以美國通用原子公司 (U.S. General Atomics) 於一九九五年所研製成功（一九九四年首度升空飛行）、推出於世的「MQ-1 Predator」（掠食者）無人戰鬥機為例，擁有良好的飛航能力與強大的攻擊威力，為美國派赴前線的重要機種之一，不但可擔任偵察角色，亦可發射所攜掛的兩枚 AGM-114 地獄火飛彈，是屬於中海拔飛行高度、飛行時程頗長的無人機系統。「MQ-1 Predator」無人戰鬥機上，裝設有合成孔徑雷達、電視攝影機和前視紅外線裝置，攝取到的各種偵察影像可透過衛星通信系統即時傳輸予前線指揮官或後方指揮部門。該機的改進型—MQ-9 Reaper（收割者），則又已於二〇〇七年開始配發予美



MQ-9 Reaper (收割者) 無人偵察機。(轉載自軍事網站)



由美國波音公司與英國西圖公司共同開發，行將於發射架上發射升空的Scan Eagle小型無人機。

國各軍種航空部隊，並適量運銷至與其友好的盟國使用。

自一九九五年首度服役以來，該型MQ-1無人戰鬥機曾參加過在波士尼亞、塞爾維亞、阿富汗、巴基斯坦、伊拉克以及利比亞……等地區的戰鬥，在伊拉克戰爭中「MQ-1 Predator」還曾與米格二十五戰機交戰過，使得該型無人機成為最先經歷過空中直接戰鬥的無人飛機。而隸屬於美國各州政府但是每年皆由聯邦政府撥款供維繫運作，並可納入聯邦預備役軍事武力內的「國民警衛隊」(Air National Guard)，亦已將原所使用的部分E-16戰鬥機，改為配置MQ-1無人戰鬥機。

BQM-74E」等數種。「Scan Eagle」是由美國波音公司與英國西圖公司共同開發的一種小型無人機，主要用於海上監視與觀察、目標搜捕、情報蒐集、中繼通訊等各種戰術支援；「Dragon Eye」無人戰機主要是供美國海軍陸戰隊使用，係屬於「小型遠端偵察系統」(Small Unit Remote Scouting System, SURSS)的無人機，部隊指揮官得經由「Dragon Eye」的蒐傳訊息，對敵方作出探索和識別，再決定下達何種指示，大幅降低派遣真人飛行員從事偵察可能遭遇到的危險。BQM-74E無人飛機則是美國航太總署過去所贊助研究，以太陽能為動力的無人飛機，又被稱為「太陽神

其他
已曾經服
役過或尚
在服役階
段的無人
飛機
，尚有一
掃描鷹
」(Scan
Eagle)、
「龍眼」
(Dragon
Eye)和「

「，太陽神無人機曾於二〇〇一年時創下達三十公里飛行高度的輝煌紀錄，惟在二〇〇三年六月二十六日時卻在太平洋上空爆炸解體，而被停止研製。

美國海軍在研發無人飛機的努力上，亦不落於空軍之後。由海軍部和諾斯洛普·格魯門公司於邇來年間合作研製的X-47B型無人飛機，業已先後按照計畫完成「無人機作戰航空系統」(UCAS)的阻攔著陸(block landing，在阻攔著陸的演練中，X-47B是援用與一般起降於航空母艦上的航空器極為相似的導航技術)演練和驗證，以及於航空母艦上的軍機起降臺上順利通過測試，連最具關鍵的起飛和著陸等過程，亦咸與預計的路徑僅有數英尺的誤差，操作人員控制X-47B型無人飛機的動作，已臻於相當的準確純熟。

在歐洲國家中，則以英國對發展軍用無人飛機具有最強烈的企圖心，依據《詹氏軍事年鑑》的統計，迄二〇一三年三月，英國已擁有近約五百架的軍用無人飛機，並且將持續擴展無人機在英國空域的巡航使用。英國國防部曾公開表示，其無人機的添置係以十分扎實的進程穩定推展，而且除了少數特別狀況之外，無人機大都



一架美國海軍的RQ-170 Sentinel（哨兵型）無人飛行載具。（轉載自軍事網站）



2011年2月X-47B於愛德華茲空軍基地首飛。（轉載自維基網站）

遵循和一般軍用戰機或偵察機同樣的規則以執行任務。

其發展無人飛機的中遠期目標為屆臨二〇三〇年時，舉國得有三分之一的軍機係屬可遙控的無人飛機，惟欲如期達成此一目標，勢需逐步開放可供無人飛機和一般飛機共在同一空域飛行的飛航區，英國國防部並已就此點和其交通運輸部暨航管部門協商，期待突破既有限制，俾得對遙控飛行航空器開放更多的空域。

另就航空器以論之，英國航空部隊現已擁有近約五百架的無人飛機群當中，包含有可攜帶地獄火飛彈和以雷射技術控制引導武器的美製的MQ-9 Reaper無人機，體型相當輕

巧的黑蜂型無人直升機（以上兩種無人機，皆曾在阿富汗作戰時廣泛使用），以及後來所添置的「競技神」（Hermes，為希臘神話中眾神之一）型無人偵察機。不過，競技神型無人偵察機現又已被新式的「守望者」（Watchkeeper）型無人機所取代。

我國在發展無人機方面，係訂立專案作為推行計畫，由高層級的軍事研究部門從事自主研發，現階段所研製出的無人機亦係訂以代號和代稱，是一可全天候飛行、長時間滯空的戰術型、多用途型款無人飛機，相關的控制系統則具有全球定位導航、自動飛行控制、電子反干擾能力以及即時傳輸影像等多元功能。因為是屬於偵察用機，故未配置武器，用途在於支援不對稱作戰上的情報偵蒐、戰場監控、目標搜尋以及戰損評估，必要時可暫時轉供至天然災害發生地區蒐尋

各項訊息，以協助救災。

持續提升無人駕駛機效能、檢討使用策略及其操控人員的心理輔導

不少科技進步、財務良好的國家，幾乎皆熱衷於新世代無人機的研發，亟待增強的項目包括提高無人機發動機的功率，以加快飛行速度、加大有效負載，並且強化無人機的隱形效能，即改變飛機的形體和塗覆效果更佳的雷達波吸收塗層，以防止被雷達偵測到其形影蹤跡。此外，則是增進以無線電波從事遙控和加強電子防制的能力，使控制其飛行、施展動作的無線電波波段，難以被敵方或非善意之方破解截取而施予干擾，導致墜落或迷航。

再者，新研發出的軍用無人偵察機，將能攝錄更清晰的影像，並應用更大的頻寬而與地面控制人員從事迅速暢通和安全有效的聯繫；至於新型的無人攻擊戰機，則可藉由裝設先端影像偵測解析設備，愈為準確的發射飛彈摧毀鎖定之目標，甚至可以攻擊在其後方的目標。

就現行狀況預作推判，無人遙控飛機的使用將有逐年擴大的趨勢，尤其是用以對付不惜和軍警、司法人員來個玉石俱焚的恐怖組織，將更有保障安全的功效，而且無人攻擊機出其

不意、攻其不備的效能，確有兵貴神速、「勝兵先勝而後求戰」的激勵作用。不過，反對使用無人攻擊機的人權團體，則擔憂會有不分青紅皂白的濫殺無辜弊害，而且在攻擊非屬軍職部隊的恐怖組織時，往往會在未先勸降、化解對峙的情況下便倏然開火，而造成慘烈的傷亡，或於日後引來更激烈的報復，反倒得不償失。

宜否將無人攻擊機用於對付恐怖組織，雖然各界尚有不同見地，不過美國已經有多起在海外攻擊恐怖組織的先例，美國百姓尚不反對行之於海外，但是當事國的政府卻屢於事後，向美國提出強烈的抗議。至於對屬於偵察用途的無人機，或僅限用於戰場上的無人攻擊機，則少有來自美國民眾的反對聲浪。從二〇〇一年迄今，美軍以無人攻擊機進行的炸射，已在中東一帶造成數百名庶民百姓的死亡，美國的無人機使用策略因而備受文明國家人權團體的抨擊，批判其僅知珍惜美國人之生命，卻視中東諸國百姓如芻狗，任由無人飛機恣意採取「先下手為強」的蠻橫策略，殊不值取。

出動無人飛機以執行任務時，必須有一組團隊極其審慎的追蹤、控制無人機的飛行動向，密切留意其狀況

，同時監視無人偵察機所攝錄並即時傳輸的影像，或操作無人攻擊機以發射武器。美國《赫芬頓郵報》(The Huffington Post)曾以美國空軍建置的「分散式共同地面站」內，總計數百名負責蒐集與解析無人機傳輸訊息的情報分析員之工作情況為例以說明，每當在無人飛機出任務之際，他們即必須長期間的緊盯螢幕上之可疑人、事、物(含建築物)，區別正常、異常現象，辨認出夾處於平民百姓之間的恐怖分子，並監視其動靜，勢需承受過度的勞務與莫大的壓力。

另者，無人機操作人員數年來雖然曾經反映爭取，冀能比照戰鬥人員受到表揚並獲頒軍事獎章，惟仍然難以如願。此亦反映出他們的工作，猶難受到國防部的特別器重，此容係鑒於操作無人機的人員畢竟並未親冒彈火襲身之險，因此無法獲致如同戰機飛行員或隨同人員一般的接受頒獎贈勳，倒無顯不合理之處。尤值留意之事，乃是操控無人戰鬥機者，在當下對於鎖定之嫌犯和建築物，宛如握有生殺存毀予奪大權之「主宰」似的，得以作出「生死一線」的裁定，惟若有誤判形勢而致枉害無辜民衆之行，日後勢將深受良心譴責。相對的，由於人性之間大有差別，軍事部門恐亦

難以完全排除居心狠惡、視生命如草芥的人員廁身其列，或是在群體當中有心存「寧可錯殺，不願輕縱」的酷吏心態者，造成藉此機會濫開殺戒的另類恐怖事端。

為善加防患，遙控無人機之發射武器，除了必須依據法令規章和作業程序嚴謹行事外，亦宜預先經由心理專家對無人機操作人員施予適當輔導，方能在符合法理情且兼顧人性之下，善用科技帶來的惠利，端正行事，達到順利偵蒐、摘奸發伏以及有效扼止、防恐止戰的功能。(全文完)

編者啟事

一、本刊為服務空軍官兵及海內外讀者，設立電子信箱(帳號：caf@chunyi@msa.hinet.net)，如有任何建議或稿件提供，均可利用本電子信箱傳遞，以縮減信件往返時間；來稿請寫明真實姓名、身分證字號、詳細戶籍地址及聯絡電話。

二、稿件照片如需退還，請附上回郵信封，註明收件人及地址，以利作業。

空軍司令部文宣心戰組敬上