

中共無人飛行載具威脅之研究

海軍中校 許然博

提 要：

一、未來共軍若對台使用武力，考量其「損小、效高、快打、速決」的用兵理念，將無人載具納入其對台攻擊之武力運用，不僅可節省軍費，彌補外購武器之不足，亦可加強發揮戰力於無形，減少人員傷亡，提高戰勝公算。

二、世界各國中無人飛行載具（UAV）於軍事運用中發現，UAV 確能提升情蒐能力及對戰場戰情之即時掌握，世界各國莫不致力研製、引進及運用，而且在軍事衝突中其運用更加普及。

三、中共為建立其陸、海、空、天、電的全方位戰場管理，近年來特別重視機動雷達與空中無人飛行載具的運用，以延伸和長時間進行戰場監視任務。根據情資顯示，目前至少已有 9 種以上機型的無人飛行載具在研發測試中，未來其無人飛行載具的運用將會成為另一個新的威脅。

四、國軍刻正面對轉型的挑戰，在國軍改革關鍵時刻，要能以「創新與非對稱概念」推動建軍備戰。無人飛行載具具備多種戰術運用價，已成為現代化戰爭中不可或缺的武器系統，應積極籌建無人飛行載具系統，增強本軍戰力，並做為「不對稱」作戰之秘密利器，將有助於創造我臺海戰場之有利機勢。

關鍵詞：無人飛行載具、UAV

壹、前言

馬總統上任後，在兩岸政策上積極主張兩岸「合作互利，和平穩健發展」，希望藉由建立互信、降低誤解，來預防兩岸衝突。中共雖然在經濟層面釋出諸多善意，但仍堅持不放棄以「武力統一」為其選項，中共制定的「反分裂國家法」，更賦予共軍對我採取非和平方式及其他必要的措施，明顯看出中共至今仍未放棄對台使用武力。近年來由於中共經濟實力不斷增長，進而投入大筆財力於建軍整備上，由 2009 年中共建政 60 周年兵中，我們發現中共軍力成長之速度，正如同其經濟成長般迅速發展，況且中共仍堅持不撤部署於東南沿海的戰術導彈，對我台海安全形成嚴重威脅。未來共軍若對台使用武力，考量其「損小、效高、快打、速決」的用兵理念，就共軍現階段作戰能力分析，可能犯台行動，研判對我以採取軍事威懾、局部封鎖（含奪佔外島）及關鍵目標飽和攻擊之可能性較大，以達其「以武阻獨」之階段性目標；在共軍具備奪佔台灣本島之能力後，或情勢急迫需要時，則可能直接登島（台灣）作戰。據情資顯示中共在福建沿海的大規模軍事演習中，發現以色列製造、配備反雷達感應器和炸彈的「哈比」無人飛行載具，這些武器顯然是針對台灣而來。中共將無人載具納入其對台攻擊之武力運用，不僅可節省軍費，彌補外購武器之不足，亦可加強發揮戰力於無形，減少人員傷亡，提高戰勝公算。故共軍在無人飛行載具的發展上積極投入相關經費與人力，並建立相當之戰力，對我防衛作戰已造成嚴重威脅。

貳、無人飛行載具發展與作戰運用

無人飛行載具（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）係指一種配置動力之飛行器，不需人員搭乘其中操作，使用空氣動力提供載具升力，可自主飛行或以遠端遙控模式操作，為消耗性或可重覆使用，並可配置致命或非致命武器之動力飛行載具〔註一〕。依世界各先進國對 UAV 於軍事之運用中發現，UAV 確能提升情蒐能力及對戰場戰情之即時掌握，世界各國無不致力研製、引進及運用 UAV，先進國家如美國、俄羅斯、以色列、法國、南非等均已充分運用各類型 UAV（戰術型、中／高空情蒐型、反輻射飛彈型）於實戰中，而開發中國家如中共、埃及、印度、新加坡則已在軍事運用上急起直追，其作戰效益已毋庸置疑。美、阿（阿富汗）戰爭中，美軍在進行第一波的巡弋飛彈攻擊前 5 個小時，先動用代號「全球之鷹」的無人偵察機執行超高空地表影像的偵測任務，並完成阿富汗境內所有「兵要」的偵測作業，使得首波 0 枚的巡弋飛彈均準確的命中目標。至第二次波灣戰爭期間，美國在伊拉克及阿富汗執行飛行任務所採用的部分「掠奪者」無人飛機，便已配備有「地獄火飛彈」，且成功達成攻擊伊拉克防空陣地的任務，並獲致優異戰果，致使現美國海、空軍積極聯手研發可在戰鬥區攜帶精準彈藥的無人戰鬥載具。無人飛行載具自問世以來，參與了無數的戰役，其作戰效能不僅已引起各國軍事部門的重視，而且在軍事衝突中其運用更加多元與普及。以下就戰史例證（如表一），探討無人飛行載具（以下簡稱 UAV）於各戰役的運用經驗，使吾人瞭解 UAV 於戰場之重要性。

參、無人飛行載具之功能

一、戰場偵察

對超視距遠程攻擊武器而言，於戰場上作戰時極需獲得即時情報，以便立即準確的攻擊遠距離目標或戰果鑑定、評估，以利後續任務之遂行。基於戰場之高度危險性，唯有運用滯空時間長，涵蓋面廣之 UAV 方可實施。運用 UAV 蒐集即時情報，可立即、準確的攻擊遠距目標或攻擊後戰果鑑定，以減低戰場之危險性。如 1991 年沙漠風暴作戰時，美軍使用「先鋒」型 UAV，裝配在愛荷華號及威斯康辛號兩艘戰艦及三個海軍陸戰隊與一個陸軍單位，總計在西南戰區的 530 次出擊中，執行 1680 小時的飛行任務；「先鋒」型 UAV 藉由數據鏈路，不斷地將即時視訊上傳給控制站，提供日夜偵察、搜索、標定、砲火校正、戰果評估的任務，在戰艦攻擊陸上固定的重要軍事目標作戰中，UAV 提供戰艦得以準確對準目標施以精準打擊，並偵測戰果評估，連伊拉克部隊都畏懼「先鋒」型 UAV 的作戰威力，當發現有「先鋒」型 UAV 從上空飛過便嚇得揮舞手帕、床單棄械投降〔註二〕。

二、靶機勤務

靶機勤務是一項危險性非常高的任務，以往靶機均由現役飛機拖放，既造成很多危險情況發生，如美國及我國即曾因此擊落拖靶機的意外，去（98）年空軍亦曾於演習中誤擊拖靶機的情況。而運用 UAV 模擬飛機、飛彈的飛行態，鑑定各類研發過程中新型裝備的性能及參數，提供操作手訓練的機會、驗證火砲、飛彈等新武器系統的能力等工作，不但危險性低，且模擬航線不受人員及環境因素影響，可更為逼真，有效達成訓練效果。

三、通信中繼

UAV 可攜帶通信裝備，在陸上地形複雜情況下、海上超低空接近水平面、空中遠距通信不繼之情況下，其可擔任無線電通信中繼站，延長通信距離，以彌補衛星通信之不足。並可用於三軍聯合作戰通聯、遠距外 UAV 與控制中心的通信中繼、受損通信中繼系統的替代、雷情傳遞等；戰況緊急時，甚至可讓倖存之雷達透過中繼 UAV 進行雷情廣播，讓偵測系統受損的單位仍具接戰敵方目標的能力。以色列因國防上的需要，很早就開始發

展所謂「窮人國家的衛星」以偵察敵情並作為通訊中繼。

四、電子作戰

UAV 可執行各項電子戰任務，例如在我攻擊機攻擊之航路上投放雷達干擾片，以利我機之穿越敵雷達偵蒐區至目標區執行任務。美軍越戰時曾以 AQM-34 HUAV 裝掛 ALE-2 干擾片投擲英艦進駐越南，掩護其轟炸機之出擊作戰。在電子戰支援方面，可偵獲敵輻射源、雷情及定位情資，即時下傳地面或艦艇遙控站與敵方雷情比對驗證，並藉輻射源別協助雷達目標（或輻射源載台）辨識及提供反輻射飛彈與電子干擾等電子戰攻擊運用，並藉 UAV 監視敵方輻射源之搜索、獲得、鎖定、追蹤及鏈傳等不同信號特 變化，掌控雷達目標正在進行之操控模式，以作為戰場應變之參考，除可彌補既有電偵站受地形涵蓋與地球曲度限制，並可提高輻射源定位精度與延伸預警範圍。再者可執行欺敵及通信干擾：以廉價消耗性或戰術性之 UAV 裝掛通信干擾器材，實施戰術欺敵及雜波干擾，以協助攻擊機執行任務，運用 UAV 對敵之飛彈及防砲部隊襲擾，迫其對我 UAV 實施雷達追瞄、鎖定，以利我雷達參數之蒐集；或於高危險度及嚴密防禦之目標區，投擲各型干擾器，以削弱敵方預警雷達，搜索雷達及防砲、飛彈之射控雷達的功能。或執行戰術性誘餌機任務，以電子裝備放大信號並模擬編隊及戰術飛行，混淆敵之雷達，誘惑敵防空火炮，以利任務機之攻擊，並減少作戰損失。

五、彈道飛彈及巡弋飛彈防禦

冷戰結束後另一個讓人棘手的問題就是彈道飛彈的氾濫，運用 UAV 在任務區上空偵測飛彈發射的紅外線信號，並予捕捉或攔截，以取代低空衛星的任務，對一般沒有衛星的國家，這種運用構想相當有效；一般而言，長續航力 UAV 最適合攔截發射初期的彈道飛彈，1990 年初美國「彈道飛彈防禦組織」提出「加力器階段攔截」

（BPI）計畫，發展出以 UAV 攜帶攔截武器的「猛禽利爪」計畫，就是以長續航力 UAV 搭配高速之飛彈，載具滯空時間兩天以上，飛行高度 65000 英尺，飛彈重 20 公斤，射程 50-220 公里，「彈道飛彈防禦組織」要求系統能在 20 秒鐘 開始追蹤，方可成功攔截 200 公里以外的飛毛腿飛彈，及 220 公里以外的中共製 CSS-2 彈道飛彈，利用太陽能作為動力的載具亦曾研究使用，滯空時間可長達數週或數月〔註三〕。

六、反雷達攻擊

運用 UAV，以雷達輻射為主要導源，偵測、追蹤及摧毀敵人雷達陣地；例如以色列之哈比配備反雷達感應器與傳統高爆頭彈頭，使用紅外線與自動目標辨別系統，鎖定雷達電波後再俯衝撞向雷達，以炸毀敵人雷達，使其喪失防空預警能力。

七、核生化偵測

UAV 有不懼感染的特性，若戰場上使用核子武器、生化戰劑，其輻射落塵或生化戰劑擴散之範圍必須早期偵測以掌握運用，亦可避免不預知情況下之感染，但如自地面從事此項偵測工作，不但費世、費時、費力，且可能遭受感染，又不能有效掌握實際的範圍；若以 UAV 酬載偵測裝備實施核生化偵測，則既安全又迅速可靠。

八、雷達預警偵蒐

現有雷達預警機受限於油料及人員負荷，無法長期滯空 執行任務，而衛星又受限於運行軌道之高度限制無法有效執行目標預警任務，所以美國空軍及研究以大型太陽能 UAV，搭載雷達預警系統，於高空長時執行雷達預警任務，不但可補足地面雷達之死角，並可長時間於空中運作搜索警戒預警〔註四〕。

九、遠距目標攻擊

2002 年 11 月 3 日美國中央情報局以「RQ-1 掠奪者」UAV 掛載的地獄火飛彈，在葉門擊斃 6 名「蓋達」組織嫌犯，開了以武裝 UAV 在戰場以外進行攻擊的先例。飛行人員在戰時犧牲或被俘乃是無可避免的，但若是在執行維和任務發生類似事件，則大眾輿論力量恐怕無法容忍，因此，各國便把心力集中在攻擊型 UAV 的概念上發展，美國空軍已測試過「火蜂」攻擊型 UAV 以替代有人飛機在高危險區執行攻擊任務，此外，美國正進行無人飛行戰鬥載具（縮寫UCAV，為殺傷性 UAV，如空軍的 X-45 及海軍 X-47 型機）的研發，預估未來可經濟、有效的替換美國國防部的老舊飛機，且在不冒任何人生命的情況下執行任務，滿足多重目標的需求。

十、基地巡邏與警戒

為維護前進基地之安全，美軍已發展出專責機場巡邏的 UAV 系統，可早期發現基地周遭空對地飛彈的蹤跡，使用續航時間約 60-90 分鐘之小型無人飛機，持續於空中偵巡警戒，使機場護衛單位不再需要額外派出哨兵，可減低人員傷亡率；美軍自 1992 年度開始進行的空中機動對地警戒與監視系統（Air Mobile Ground Security and Surveillance System AMGSS）〔註五〕，其主要作用是迅速於重要據點部署監視裝置，對部隊週遭環境做長時間監控，提供地面部隊安全警戒與早期預警所需資訊，不但可減低衛哨人力負荷，部署迅速且可達衛哨人員及車輛不易到達之地點，以達良好之警戒效果。

十一、運輸功能

UAV 可擔任輕便裝備或公文之傳輸載具。

肆、中共無人飛行載具發展 況

中共在 UAV 的研發上起 較我國早，在越戰期間即曾擊落美軍數架「萊恩47SK」無人飛機〔註六〕，並交由中國北京航空學院據以仿製出「長虹一號」高空無人偵察機（如圖一），於 1971 年試飛成功，爾後陸續發展各式長虹系列 UAV 系統，1978 年改良出無偵五型無人偵察機，用來做為高空攝影偵察與通用用途的大型無人載具。除此之外，南京航空航天大學也於 1972 年研製成「靶二」（B-2）型靶機，可用於模擬戰術偵察機、干擾機，機 可裝拖靶、干擾機、攝影系統；1976 年研製出「長空一號」（CK-1 型）靶機，除擔任靶機外，並可執行核武器試驗取樣、低空防空武器系統鑑定、空對空導彈或殲擊機鑑定使用；為研發與試驗「霹靂 5」（PL-5B）型空對空導彈，而將米格十五殲擊機改裝成「靶五」（B-5）型高空導彈鑑定靶機；另外西北工業大學於 1968 年研成「D-2」型靶機，1970 年進行量，迄今已生數千架，為低空低速遙控靶機。並於 1986 年研成「靶九」（B-9）型艦載靶機，於 1987 年交付海軍使用，供艦艇部隊實施對空射擊訓練使用。

一、中共無人飛行載具現況

中共近年更加快 UAV 的研發，2009 年 10 月 1 日中共的國慶 兵時更展出 SN-104/105/207 等各式 UAV，以下就中共各主要 UAV 系統介紹如后：

（一）ASN-104 無人飛行載具

原編號為 D-4 無人機，由西北工業大學西安「愛生技術集團」於 1982 年研成的一種小型低空低速無人駕駛偵

察機，1985年量。主要用於軍事偵察及民用航空測量，可為陸軍提供前沿陣地敵方縱深60至100公里。戰場空中情報偵察和實施監視。該機之遙控距離為60公里，另發展型「ASN-105」之遙控距離為100公里。飛機可以採計畫航線、或者是衛星定位系統導航。該型機以6-8架無人飛機為一單位，具兩個移動地面控制站與2個任務整備艙。採火箭推進升空，回收則採用降落傘或滑橇著陸（如圖二）。

(二)「ASN-206」無人飛行載具

係由西安西北工業大學所屬ASN技術集團公司研製的一種輕型、近距、戰術無人偵察機。ASN-206可執行晝夜空中偵察、戰場監視、目標定位、火炮射擊校正、戰果評估、邊境巡邏、航空攝影、地球物理探礦、災情監測、海上緝私以及電子戰等任務。具有即時偵察能力。一些報告指出，ASN-206的光電觀測系統是仿照以色列品研製的。這種無人機的導航系統同時使用了全球定位系統和無線電指令。ASN-206無人機由一部數位飛行控制和管理系統操縱，通過置式無線電系統，以及先進的任務控制系統與地面站保持聯繫。光學紅外攝影機獲得的視頻數據可以即時傳送給地面接收站。亦可攜帶多功能光學設備，由各種傳感器組成不同模組，其中包括單色和彩色CCD攝像機、3色CCD攝像機、8~12微米紅外和3~5毫米焦平面陣列紅外攝像機、激光測距儀和指示器等。其地面系統包括：6~10輛運輸-發射車輛和一個地面控制站。無人機是由6×6平板卡車運輸和發射的，發射時使用助推火箭，降落時使用降落傘回收，可在150公里範圍執行晝夜任務（如圖三）。

(三)長空一號無人飛行載具

長空一號是南京航空航天學院無人駕駛飛機研究所研製的高次音速靶機。1979年通過設計定型技術鑑定並投入生產。該機有多種機型，主要型別有：CK-1基本型，中空高靶機；CK-1A取樣機，用於核武器試驗的取樣工作；CK-1B低空靶機，供低空防空武器系統鑑定用；CK-1C高機動型，具有高機動盤旋能力，供空對空導彈和殲擊機鑑定試驗用及CK-1E超低空型。主要機載設備：雷達角反射器，外設設備吊艙和曳光彈等〔註七〕

（如圖四）。

(四)WZ-2000無人飛行載具

WZ-2000無人飛行載具是由中航一集團所屬貴州航空工業（集團）有限公司研制，該機採用輪式起降，航程約2000公里，將採用一台渦扇11小型發動機，發動機進氣道位於機背後部。其功能與美國的「全球之鷹」相仿，但體型略小；可全天候提供戰區圖像、電子情報，飛行高度達1萬8千呎，翼展9.8公尺，機長7.2公尺，機高2.2公尺，飛行時速有800公里，續航力3小時（如圖五）。

(五)「哈比」反輻射無人攻擊機

是以色列IAI公司於九〇年代發展之反輻射無人飛行攻擊系統，任務定義在壓制及摧毀敵人空防系統，主要用於攻擊防空雷達，功能與反輻射飛彈類似，造價平均約5萬美元，依美軍的劃分方法，「哈比」的攻擊方式屬於有去無回的「自殺攻擊」。採車載發射箱發射，系統具有：操作彈性化、射後不理及高操作效率（大區域面積涵蓋、再接再戰能力、俯衝及回復能力、多載具發射及攻擊能力）等三項特性。「哈比」的作戰模式為在內段時間發射多架「哈比」反輻射無人飛機，以涵蓋一有威脅的區域，自動偵測敵人防空雷達電波，並加以攻擊，對目標的標定不需情資系統的協助，採「射後不理」之模式，在鎖定目標攻擊前會回報控制站確認，其所攻擊的目標型態為固定頻率脈衝輻射目標、固定頻率連續輻射目標及捷頻脈衝輻射目標等〔註八〕。中共向以色列購置哈比無人駕駛飛機，並部署在東南沿海一帶，在近期大規模演習中，亦發現其蹤跡。由於中共和以色列方面的合作關係較密切，因此中共在購置哈比後，可能也已經獲得了相關技術參數〔註九〕。（如圖六）。

(六)其他無人飛行載具的發展

2010年2月中國在新加坡航展上積極對外推銷U8E垂直起降無人飛機。U8E是一個輕型多用途無人機，其規格令人印象深刻：該機長3.738米、高1.47米、機身寬1米、翼展3.86米；其最大起飛重量220公斤、最大時速高達150公里、巡航時速120公里、飛行限高3500公尺、航程達150公里範圍、最大載重40公斤、最大續航時間24小時。據稱，U8E無人機配備有光電及多功能有效載荷，最合適用於執行監控及反恐怖任務。另外，中航技公司還展示了ASN-209戰術無人機系統的模式。這是一款中空中航程（MAME）多用途固定翼無人飛機，配備的系統包括直接視距（LOS）數據傳輸鏈路、無人機機載數據中轉器（執行超視距任務）和陸基數據中轉器（執行超視距任務）。此外，該型機還可以配備合成孔徑雷達、光電負載和多功能負載。其任務能力包括航程200公里、最高時速180公里、50公斤有效荷載以及高達5000公尺的飛行高度。配置包括地面移動目標指示（GMTI）、電子情報、電子戰、地面目標指示（GTD）和通信中繼〔註十〕。此外中共為建立其陸、海、空、天、電的全方位戰場管理，近年來特別重視機動雷達與空中UAV的運用，機動雷達大幅提升解放軍野戰防空與系統疏散的戰術效果，UAV可以延伸和長時間進行戰場監視任務〔註十一〕。目前尚有很多種類的UAV在研發中，2002年美國偵測到中共在福建東山島演習中使用數架反輻射的「哈比」無人飛機；2005年1月9日中國時報報導〈共軍兩棲機械化師目標夾擊臺灣〉的新聞中引用中共《解放軍報》報導：「廣州及南京軍區各編有一個兩棲機械化師.....是未來中共攻臺作戰鉗形攻勢的南北兩個重要部署.....」，並稱「共軍兩棲機械化師十分重視戰場資訊偵察工作，廣州軍區的兩棲裝甲師列編有偵察營.....編有一個無人偵察機連.....」，另根據中共國防網站上登載的UAV機種，可知目前至少已有9種以上機型的UAV在研發測試中（如圖七），同時中共也在積極研發迷你型及微型機種，以中共現有的能力，未來其UAV的運用也將會成為我國的另一個新威脅〔註十二〕。

一、中共軍無人飛行載具主要任務與戰術

陸軍的運用上可分為幾個方面；在情報支援方面，可協助即時影像情報的蒐集、戰場監控、敵軍移動監控；在陸軍航空方面，可以協助早期預警及情報蒐集，在通信運用上，則可以協助做為戰術通信及一般通信中繼，空中無人飛機還可發揮其潛在的功能，如蒐集通信情報、雷達情報的功能。就二砲而言：在砲兵的運用上，可以協助目標獲得、射擊控制、損害評估並做雷射導引砲彈的目標標示。在海軍運用上無人飛機可以對艦船或空中偵測的目標做正確辨識，對視線外的目標，如水平面下或遠距離目標實施偵察，實施彈著修正及長距離飛彈監控，另外亦可做損害評估。在陸戰隊方面，無人飛機可從艦船或海岸起飛，偵測海岸線，並向海上的海軍陸戰隊報告。任務執行完畢後，可以降落在海岸的跑道或以降落傘降落在海上，再另行派小型船艦收回。對第一線

守備部隊而言，無人飛機可以利用日夜不同的酬載偵測裝備，進行海岸線及近海的巡邏並可以對海岸雷達所偵測到的目標作正確的辨認，還可以針對岸對海的砲擊做監控及損害評估。

二、共軍無人飛行載具的未來發展

隨現代遙感、微電子、隱形技術快速發展、新型材料廣泛運用、軍隊作戰思想進步，其未來發展趨勢主要包括：

(一) 提高作戰支援能力

主要提高無人飛機與有人機之協同作戰能力，使空中武器系統更趨完善，以適應未來空中作戰需要，有關方案為：提升速度與升限性能，便於與有人機在同一戰場中行動，能以各種戰術保障有人機執行戰鬥任務，提高無人機發現、指示目標、壓制敵防空火力之能力。研製攜帶反導彈無人機，對付日益增加之地地戰術導彈攻擊。

(二) 朝多元化發展

近年積極研製砲兵校射、海洋觀察、目標搜索、反潛等多類專用裝備。未來將朝偵察、校射、監視、戰果評估、目標識別、無線電中繼、對地攻擊等多功能發展。

(三) 操控智能化

隨微電子、計算機、自動控制等技術高度開發，無人機之通信導航、目標識別、信息處理、電子對抗、指揮控制、光電傳感、發動機電子調解，以提高無人機自動化水準。

(四) 採高新技術

將新開發之高新技術逐次運用於無人機，諸如廣泛採用重量特輕之複合材質機體技術，降低機體重量，使用自適應機器人技術，由地面控制人員承擔駕駛任務。運用各種複合材料、吸波塗料，降低雷達、紅外線及其他電子設備偵測機率，以提高縱深突防與生存能力。

(五) 增長滯空時間

為彌補無人偵察機留空時間短、對同一目標及反覆偵察所需航次多等缺點，正積極研製可對目標進行連續不間斷長間觀察、監測之無人機。

伍、共軍可能行動研析

中共在福建南邊的大規模軍事演習中，發現了數項以色列製造的武器，中共解放軍將這些武器移到沿海地區，其用意可想而知，而其中最具代表的一種就是以以色列的哈比反輻射 UAV。針對中共現有 UAV 形式與特性，研析其作戰運用如後：

一、實施戰場偵察及監視

運用無人載具於近、遠距離上截獲我軍行動情報，對我陣地、外島、艦艇等重要目標進行偵察、探測、識別、監視和精確定位，亦可偵察佈雷區及偵測核、生、化污染程度及範圍。將所偵測之信息傳輸至其作戰指揮中心，以便及時準確採取軍事行動，或為地面武器或海上艦船提供目標情資。

二、實施電子戰偵蒐與干擾

利用無人機攜帶電子偵蒐或干擾裝備，蒐集我機動雷達位置、參數、信號頻率等，主動干擾我方通信、雷達信號，或投放干擾絲、火燄彈或發起反雷達攻擊。

三、對潛艇實施早期預警

艦艇攜帶數架無人駕駛直升機裝備偵潛及反潛設備，遙控至我潛艇可能活動海域，滯留空中監視、偵察我潛艇活動，增強艦艇對潛艇遠距離測能。

四、壓制及摧毀防空搜索與觀通系統

中共至少購置 100 架反輻射無人載具、運輸發射車與相關零組件。在攻擊前可以在目標附近徘徊近兩個小時，飛行距離可達 210 公里，有效作戰距離 150 公里，留空時間可達 4 至 6 小時，配有高達 48 磅的高爆彈頭。戰時地對空飛彈（或高砲）對飛機威脅最大，中共可能運用哈比摧毀我方的防空武器系統中的雷達，使我方失去防空能力，從而發揮其後續的空中優勢。

陸、因應之道與建議

UAV 的發展與應用已是世界潮流，國軍對中共在獲得、應用 UAV 上均有嚴密的掌握，對共軍部隊運用在實務上的戰術、戰法以也應儘速建立因應作為。針對中共 UAV 發展與運用，相關因應作為與建議如下：

一、因應之道

(一) 積極研發輕型無人飛行載具及強化低空防空作戰能力

中共目前無人載具已具備晝夜偵察能力，因此必須積極研發晝夜行動之輕型無人飛機以屏衛我軍行動安全。此外，中共 UAV 已對我各重要陣地形成嚴重威脅，國軍應加強各重要據點防空能力，以反制中共 UAV 之威脅，於重要陣（基）地四周可能的攔截位置，部署高射速武器（如海軍在各重要雷達陣地裝設「方陣近迫武器系統」，即是一項很好的反制手段），以進行最後的攔截工作。而反制的最後一道防線是集中火網，當確知遭敵攻擊時，無論敵攻擊何目標，應儘可能集中所有防空火砲兵器，以火網對目標猛烈射擊，並尋求鄰近可支援火砲步進行同或非同聯合攔截，方可增進防攔效果〔註十三〕。

(二) 加強人、裝、陣地、設施偽裝

UAV 雖然有極佳的偵測效果，但畢竟還是受到天候、高度及人為判斷上的限制，如能有效且周密的偽裝，可隱匿我陣地、設施及人員，並能有效地維護及保存戰力。因此，各軍部隊均應於平時即加強偽裝訓練並做好陣地、設施偽裝，以防敵對我偵察。

(三) 嚴密監偵、掌握預警

UAV 的偵測雖然非常困難，但仍可由一些跡象研判出來。所以國軍應密切注意敵情，並掌握敵軍使用 UAV 的時機、手段、候及戰術戰法等，以預先進行應變作為與反制行動。

(四) 加強電子反反制能力

UAV 依賴地面管制與通聯之需求非常重要，所以研發以電子干擾方式影響敵 UAV 對我雷達、通信電子設備之軟殺傷，並干擾敵 UAV 系統地、空通信鏈路，對其 UAV 將造成嚴重傷害。

(五) 強化軍民心防

透過各種媒體、宣傳文件，反制共軍傳單所述之不實訊息，另需於平時動員召集時加強心戰、心防教育。

二、建議

(一) 建立正確觀念

我國在 UAV 的研發和運用上顯然仍未跳出傳統的思維，遠遠落在國際潮流之後。國軍對發展 UAV 實應列為當務之急，除在相關科技發展列為首要發展項目外，更應落實相關戰術及反制作為的研發，以有效運用 UAV 之特性，支援國軍防衛作戰。

(二) 加速無人飛行載具研發

UAV 有「廉價的人造衛星」、「廉價的巡弋飛彈」之稱。其功能是多重的，可因應任務需要作不同的酬載搭配發揮最大的效果；尤以我國尚不具備自主發射衛星之能力，衛星的發展與部署受到極大限制。若欲建立相關能量，則會受到國際間強權國家的制裁，因為擁有發射載運衛星火箭的技術，等同於擁有彈道飛彈製造技術，這對支持反彈道飛彈擴散條約的國家而言，無虞是麻煩製造者。而發展高空、長滯空 UAV 不但可替代衛星，在敵人防空武力威脅高度外，長期滯空對廣大地區執行監視外，且發射回收成本較衛星便宜，發展相關科技不但可運用於軍事用途，也可做為科學技術驗證（如美國太空總署的「探路者」(Pathfinder) 太陽能 UAV，可飛高達 80,000 呎，飛行時間長達 3 天）〔註十四〕。而巡弋飛彈也是國際間極重要的管制武器，相關技術及零件受到嚴格的控管。近年來我國雖受到美國尖端科技輸出限制，但我國防科技發展仍不斷突破，此足以顯示我軍工業已具國際水準。中科院及民間航空發展單位與 UAV 關係密切，應充份運用該單位人才、設施、研究環境，成立專責長期研究小組，必能符合經濟成本擴大效益，製造出符合我國未來需求之 UAV。

(三) 編成無人載具部隊

依戰術性無人載具之性能及本島防空識別區可規劃成若干責任區，部署遙控載具部隊，或視需要編配於陸軍師級、海軍艦隊、空軍聯隊等單位執行偵照、監視等任務，以洞察掌握敵情，防止中共海空進犯或滲透，及不法走私等活動。我國陸軍已編成無人載具飛行大隊，並於操演中使用 UAV 在演習全程分別驗證支援攻防部隊「戰場空中偵蒐」、「區域警戒」、「單一（多重）目標監控與定位」等戰術作為。本軍相關能量，應參考友軍及國外相關戰史驗證，統合編成可恃戰力。

(四) 統一指揮管制單位

本島空域幅員有限，且充滿各型飛行器，管制與協調困難，若由各軍種自行規劃整建 UAV，勢必造成航行管制困難，增加有人與無人飛行器碰撞之危機；現今數位通信技術發展神速，以本島幅員及資訊傳遞而言，可責成專責管制單位彙集地區 UAV 偵資訊，再以統一分發方式，提供各作戰單位運用（美軍於阿富汗戰場即如此運用），如此不但可收統一節約之效，並可避免電磁頻道互相干擾及航空器碰撞之危害。

(五) 強化無人飛行載具訓練

UAV 運用於軍事作戰，以阿戰爭中已非第一次，甚至軍力較我懸殊之新加坡皆於演習中成熟的運用於各類型作戰中，擔任戰場偵察、監視任務，反觀國軍對 UAV 仍然停滯在靶機層次，即使教學之作戰想定，也反覆模仿以軍之作為，各軍種皆未真正對 UAV 之重要性認真考量。故國軍軍事院校及部隊應加強遙控載具之教學與演訓，使略、術、門、技連貫一體，開創未來戰場優勢。

(六) 廣蒐外國發展理念

UAV 的研發，已是國際上主要國防工業發展上的主流業。除了發展與生空用載具與整套系統外，次系統及 UAV 使用上裝置改良之發展，亦需符合作戰需求。我方科技人員更應吸取外國之技術及新思想，方能對其加以研究並予以反制。

柒、結語

近年來無人飛行載具系統不僅迅速發展，不但在軍事上演進為作戰部隊的建置兵力，且在民間用途上也已廣泛地運用並成為未來發展趨勢，促成卓越成就的主要原因為先進科技的大量採用，增強無人飛行載具生存率、功能及可靠性，且減少其體積與重量，現今已開始被肯定為比「有人飛機」更具經濟效益及率先採用之先進科技。目前中共在無人飛行載具的研發與製造方面已有長足的進，因此我軍在任何戰術行動或部署，均應將無人飛行載具視為主要的空中威脅來源，加強針對無人飛機的防空作戰訓練，以有效因應共軍無人飛機對我之空中威脅。

再者，國軍目前刻正面對轉型的挑戰，不但要面對兩岸軍力嚴重失衡而發展不對稱戰力，且要在美中關係和緩趨勢下爭取軍售以持續國防現代化，要承擔天然災害與日增而增加非戰爭軍事任務，又要認知國家財政困難的事實而盡量維持軍隊戰訓本務所需，要繼續精簡兵力的政策卻又能留住人才並且要能穩定士氣，而更關鍵的則是在已經有的多重挑戰中，同時推動兵制的變革。在國軍改革關鍵時刻，要能以「創新與非對稱概念」推動建軍備戰。

無人飛行載具具備多種戰術運用價，已成為現代化戰爭中不可或缺的武器系統，且我國目前在缺乏軍事衛星和高空偵察機及遠距離攻擊武器之情況下，籌建無人飛行載具系統將可在戰爭初期執行戰場偵察、干擾及攻擊敵人海、空雷達陣地等之電子戰等任務，搭配我定、旋翼巡邏反潛機等協同作戰，並結合既有指、管、通、資、情、偵、搜系統，不僅是可用於增長本軍戰力而且可用做為「不對稱」作戰之秘密利器，將有助於創造我臺海戰場之有利機勢。

註一：國防部史政編譯室，美軍軍語辭典，JP 3-55.1。

註二：高柏雄，〈UAV 的時代前景廣闊〉，《尖端科技》，民國 91 年 2 月，頁 80。

註三：何小林，〈無人飛行載具—主宰海上戰場的利器〉，民國 94 年 3 月，頁 9。

註四：王忠義，〈陸軍遠程（民一百年）目標獲得與情傳之研究〉，民國 92 年 6 月，頁 36。

註五：麥斯，〈美軍垂直起降 UAV 計畫〉，台北：《全球防衛雜誌》，1999 年 7 月，頁 56。

註六：1964 年 11 月 16 日，中共新華社宣布中共空軍的米格機在前一天擊落一架侵犯大陸領空的「美帝」高空無人偵察機，這也是萊恩 147 號無人飛機首度曝光。《無人飛機的秘密 案》，（台北：幼獅出版社，2002 年），頁 31。

註七：參考 <http://www.people.com.cn/GB/junshi/192/8559/8563/20020716/777498.html>

註八：中科院簡任技監 政盛博士，〈反輻射無人戰鬥空中航具UCAV之研究報告〉，民國 91 年 9 月，頁 12。

註九：魏永昌，〈戰場上的尖兵利器—無人飛行載具〉，《空軍軍官雙月刊》，第 96 期，民國 90 年 2 月，

頁 9。

註十：參考 <http://mypaper.pchome.com.tw/souj/post/1302924679/2008.02.03>，中國無人機。

註十一：全球防衛雜誌，〈中共建政 60 周年高科技戰爭武器與威懾武器〉，《全球防衛雜誌》，2009 年 11 月，頁 41。

註十二：胡堯儲，〈無人飛行載具（UAV）發展及陸軍可能應用之研討〉，《陸軍學術月刊》，民國 94 年 2 月，頁 13。

註十三：陳仁義，〈我防空部隊對抗反輻射飛彈攻擊之研究〉，《空軍學術月刊》，第 462 期，民國 84 年 5 月，頁 27。

註十四：NASA News:Pathfinder hits 80,000 feet Volume 40, Pathfinder-Plus flying wing reached a record altitude of more than 80,000 feet during a developmental test flight Aug. 6 in Hawaii. cousin Centurion expected to hit 100,000 feet r. Issue 16, Dryden Flight Research Center, Edwards, California, August 21, 1998.