發佈：2013-01-25, 週五 17:32
點擊數：10622

無人機的出現可以說是近年來最重要的軍武革命之一。從一開始的小型無人偵察機，發展到後來如全球之鷹(RQ-4，Global Hawk) 的大型戰略性偵察機，再進一步出現攜帶反裝甲飛彈，同時具備偵察與攻擊能力的多用途無人機，如掠食者(MQ-1，Predator)與收割者(MQ-9，Reaper)。這些無人機除了有操作成本低廉的優勢，也能執行各種危險的任務，在實戰中的整體表現令人激賞，也引發了世界各國競相發展無人機的潮流。台灣軍方也曾經發展過數款自製的無人偵察機，同時進行「天隼」與「中翔」等研發計畫，最後由中翔計畫勝出，並由陸軍先行採購8套32架，量產型命名為「銳鳶無人偵察機」(註一)。從目前少數公開過的照片與資料來研判，銳鳶無人偵察屬於輕型的無人偵察機，機體並不大，而且沒有武器系統，並不具備攻擊能力，但是銳鳶無人偵察已經讓台灣擁有了初步的無人機發展與操作經驗。

銳鳶無人偵察機在服役後，曾傳出過一些負面的消息，包括在今年三月間一架銳鳶無人偵察機在日常訓練時失去訊號墜海，更讓陸軍打算放棄銳鳶計畫的說法甚囂塵上。不過軍方徹底否認這樣的傳言，並在日前宣誓要將無人機列入未來的重點發展項目，還將進一步研發無人攻擊機，以建構嚇阻性的不對稱戰力。軍方希望發展無人攻擊機來增強反制能力，是值得鼓勵的思維，畢竟攻擊永遠是最好的防守。台灣在面臨威脅時，無人攻擊機可以制敵機先，在第一時間就奇襲敵人的軍用機場與港口，破壞敵軍的集結與攻勢。再加上無人機的操作成本較一般戰機便宜，使用的彈性也較大，未來若能將日常的偵照任務、空中巡邏與目標識別等工作交由無人機來執行，相信也能減少許多的支出。同時最重要的是，無人機在日常訓練或作戰時發生任何的意外，損失的都只是硬體設施，而不是無法彌補的寶貴生命，可以避免人員傷亡所造成的國內輿論壓力。這一點正是今日無人機炙手可熱的關鍵原因。

其實除了銳鳶無人偵察機以外，台灣過去也曾發展過類似無人攻擊機的計畫，當時想要以遙控靶機為改良的平台，發展中長程的反艦飛彈(註二)。但是今天要發展無人攻擊機，其技術更為複雜，台灣如果想要直接發展大型的無人攻擊機，恐怕在技術能力上會比較不切實際，國防經費也不允許。比較可行的發展模式應該可以借鑒當時美國發展掠食者(Predator)無人機的經驗。掠食者無人機一開始服役的型號稱為RQ-1，也就是單純的無人戰術偵察機，除了擁有一般的電視攝影機以外，還配備合成孔徑雷達與紅外線攝影機，具有全天候的偵照能力，但是並沒有攻擊能力。等到RQ-1開始被用於實戰後才發現，常常發生RQ-1發現重要目標，連絡有攻擊能力的傳統戰機趕到現場時，重要目標早已經逃逸離開，錯失了最佳的攻擊機會，因此才會想要進一步為RQ-1裝設攻擊性的武器。但是這樣卻出現了一個新的問題，那就是RQ-1在一開始設計時，考量到前線地面部隊操作運輸的便利性，所以機體纖細小巧，並沒有多少改良的空間，這與目前台灣陸軍所使用的銳鳶無人偵察機情況非常相似。

因此改良的第一步，就是要加強機翼的強度並增加射控系統，並選擇了重量較輕的AGM-114地獄火飛彈為掛載的武器。改良後具備初步攻擊能力的RQ-1稱為MQ-1，但MQ-1只能掛載兩枚的地獄火飛彈，仍然是執行偵察任務為主、攻擊任務為輔的無人偵察機。但是由無人機來擔任危險攻擊任務的優點，卻在實戰中逐漸地顯現出來。因此以MQ-1為基礎，放大機體並加強結構強度，發展出了MQ-9。引擎推力也同時大幅增加的MQ-9共擁有七個武器掛載點，最多可以掛載14枚的AGM-114地獄火飛彈，也可以掛載多種傳統炸彈或JDAM，甚至雷射導引的GUB-12飛彈或用於空對空作戰的AIM-9響尾蛇飛彈。MQ-9已經從單純的無人偵察機變成了以攻擊為主要任務的無人攻擊機。循此模式，台灣要發展無人攻擊機，最可行的方式就是先從改良銳鳶無人偵察機開始，或是以銳鳶無人偵察機的技術為基礎，放大並強化銳鳶無人偵察機的機體，使強化後的銳鳶無人機可以擁有加裝射控系統與掛載攻擊武器的空間與能力，成為具備初步攻擊能力的銳鳶無人偵察/攻擊機。

Phoca PDF

發佈：2013-01-25, 週五 17:32
點擊數：10622

銳鳶無人偵察/攻擊機可以成為台灣發展無人機作戰準則的基礎，在累積足夠的操作經驗與技術後，再進一步發展更大型的無人攻擊機，好搭載更為複雜的武器系統。就目前台灣的防衛需求來說，台灣需要的嚇阻戰力，包括對中國內陸重要城市的戰略性反擊，攻擊中國東南沿海地區的軍用機場與港口設施，阻止敵人海陸空軍的集結，監視台灣周遭海域，反制意圖接近的敵人艦隊或登陸船團。其中攻擊中國內陸重要城市的任務，並不適合台灣發展的無人攻擊機，原因在於距離太過遙遠，小型的無人攻擊機的航程有限，力有未逮。而且就算台灣能研發出較為大型的無人攻擊機，也會有通訊的問題無法克服。雖然無人機可以利用自動導航與事前的任務設定，來讓無人機自己飛抵目標並且自動執行任務，但是無人機與傳統巡弋飛彈之間最大的不同，就在於無人機仍然可以由地面控制人員來介入操控，在面對複雜的作戰環境時，比傳統飛彈更具有彈性與優勢。同時無人機還能在攻擊任務之間進行偵察、監視、目標識別等各種任務，甚至還能在必要的時候，召回無人機中止攻擊任務，這都是傳統飛彈所辦不到的。

但是受限於地球曲率與山脈地型的影響，地面上的控制站除非能透過通訊衛星為中繼，否則能遙控的範圍有限。但是台灣並沒有軍方專用的通訊衛星，只能租用民間通訊衛星，其保密性與安全性都太低，在戰時非常容易受到敵方的干擾與反制。因此台灣要發展長程的無人攻擊機是有其先天的限制。但是幸好台灣的作戰環境為守勢作戰，主要的防禦區域就在台灣本島與鄰近海域，又擁有高聳的中央山脈與眾多離島可以部署固定式或移動式的訊號中繼站，要讓台灣環島與整個台灣海峽都無訊號死角並不困難。特別是在台灣海峽中的澎湖、金門、馬祖與東引等地設置訊號中繼站，其訊號覆蓋的範圍可以輕易地包含中國的沿海地區，因此即使沒有軍用的通訊衛星，台灣也有能力在台灣所需要的防禦區域內，使用無人機進行作戰任務，同時還能將攻擊範圍局部延伸進入中國沿海區域，破壞敵人的前線軍事設施，以進行源頭打擊。

因此台灣發展無人攻擊機，最有效益的作戰方式就是用來壓制中國沿海地區的防空網，以利空軍攻擊敵方的地面設施，或利用無人機操作成本低廉與滯空時間長的特殊優勢，24小時不間斷的監視台灣周遭海域，為海空軍與岸射的反艦飛彈部隊進行船艦目標識別，甚至就直接由無人攻擊機來發動反艦攻擊。而這樣的任務導向也代表了台灣所需要的無人攻擊機，其武器系統也應該會與它國有顯著的不同。就以無人攻擊機發展最為先進的美國為例，其無人攻擊機一開始所選擇掛載的武器都以反裝甲的AGM-114地獄火飛彈為主。除了因為地獄火飛彈重量較輕適合無人機掛載以外，另一個關鍵的原因就在於傳統地面作戰時所進行的戰術性偵察中，最常遇見的高價值目標就是敵人的裝甲車輛或掩體裡的指揮所，而地獄火飛彈是攻擊這些目標的最佳武器。目前台灣的銳鳶無人偵察機也是供陸軍的航特部使用，仍不脫傳統的運用思維，但是如果台灣要以無人攻擊機來發展不對稱的嚇阻戰力，就要瞭解台灣的無人攻擊機未來所需要負擔的將會是離開本島陸地的反艦、反輻射、跑道破壞等特殊任務，而非傳統的偵察/反裝甲任務。

這在國外並非沒有先例，如以色列所發展的哈比(Harpy)無人攻擊機就是一個很好的例子。這款由以色列航空工業公司(IAI)所研發的無人攻擊機，除了有傳統的偵察能力以外，最重要的功能就是能進行反輻射任務，也就是獵殺敵人的防空雷達，壓制敵人的防空飛彈系統。哈比無人攻擊機在發射後會依事先設定的任務規劃，在目標區上空巡邏，進行偵察任務，但是只要偵測到敵人開啟的防空雷達訊號，哈比無人攻擊機就會自動鎖定雷達位置，並採自殺攻擊的方式攻擊敵人的雷達陣地。哈比無人攻擊機上裝有高爆彈藥，能徹底摧毀敵方的防空雷達，為空軍開路。同時為了方便以色列的前線部隊操作，哈比無人機的設計非常小巧，能在卡車上發射，其作戰模式其實介於無人機與繞行式械彈系統(註三)之間。但台灣的無人攻擊機若要攻擊敵方的防空飛彈系統，需要飛渡台灣海峽，還必需要在目標區上空停留一段時間，以搜索敵人的防空雷達，所需要的作戰距離較大，因此必需採用較大的載體，比較不適合哈比無人攻擊機所使用的設計方式。但是台灣曾為IDF的中期延壽計畫而發展出天劍二A型反輻射飛彈與萬劍彈，卻是台灣所能利用的重要優勢。

Phoca PDF

發佈：2013-01-25, 週五 17:32
點擊數：10622

天劍二A型反輻射飛彈由天劍二型中程主動空對空飛彈所發展而來，可由翔展機(註四)掛載，專門用來攻擊敵方的防空雷達系統，但是由於IDF戰機的作戰半徑較短，其實不適合執行需要長時間滯空並深入敵境的防空網壓制任務，這也讓天劍二A型反輻射飛彈的作戰效益大打折扣。但是台灣所發展的無人攻擊機，若能整合掛載輻射源定位筴艙(註五)與天劍二A型反輻射飛彈，將能進一步反制中國部署在東南沿海地區的防空飛彈系統，提升台灣的嚇阻能力。中國近年來不斷將中長程的防空飛彈前進部署到東南沿海一帶，這讓台灣海峽上空的空域都在其射程之內，嚴重壓縮台灣空軍的作戰空間。面對這樣的威脅，最好的辦法就是直接跨海攻擊這些防空飛彈系統，但是這也是一個非常威脅的任務。而無人攻擊機有體型小，雷達較不易偵測，不怕執行飛蛾撲火任務的優點，是台灣在這場空域爭奪戰中能扳回一城的重要利器。此外壓制敵人防空網也能為空軍開道，能讓我方戰機能深入內陸，以攻擊敵人在陸上的軍事設施。

同樣的情況，台灣所發展的無人攻擊機也應該積極整合專為翔展機所研發的萬劍彈。這款類似於美軍AGM-154 (註七)的空對地飛彈，專門用來攻擊機場跑道，可以由翔展機在台灣海峽上空發射，飛彈會依預先設定好的導引資料，自己飛入中國沿海地區的軍用機場上空，利用次彈械來破壞整個跑道。這類型飛彈的最大特點，就是讓戰機可以不用冒險穿越敵方的防空飛彈網，而是在戰區外就可以發動攻擊。台灣所發展的無人攻擊機若能掛載萬劍彈，除了攻擊的靈活性大增，也能更深入敵境，打擊敵人後方的第二線軍用機場，造成更大的破壞，阻止如Su-27SK、殲十一、Su-30MKK/MK2這些作戰半徑較大的戰機，繼續使用第二線的軍用機場發動攻擊。除此之外，台灣軍方也曾發展過空射型的雄風二型反艦飛彈，但是在台灣的F-16 A/B Block20獲得美製的空射型魚叉反艦飛彈以後，軍方對空射型雄風二型反艦飛彈的態度就轉趨消極，非常可惜。台灣若真的有決心要發展無人攻擊機，制海絕對是一項最重要的任務，空射型的雄風二型飛彈就是目前可以由台灣自己掌控，整合到無人攻擊機上的關鍵武器。而且除了反艦任務以外，目前最新的趨勢還包括發展無人機來進行反潛工作。將能長時間滯空的無人機，配備磁異探測儀，聲納浮標，光電或紅外線偵測系統，成為無人反潛機。無人反潛機可以依規劃好的路線，自動在目標海域上進行偵巡，除了可以節省大批的人力，操作與購製成本也更為低廉。

所以就目前無人機的發展來說，能執行的任務可謂五花八門。台灣要發展無人攻擊機就要善用這樣的優勢，以通用的機體，整合已經接近成熟的各型武器，以發展偵察、反輻射、跑道攻擊、反艦、海上監視的各種不同構型，或者利用模組化的設計，以單一機體平台來搭配掛載各種不同的任務套件筴艙，好讓台灣的無人攻擊機發揮最大的效益。同時在今天複雜的戰場上，軍事作戰也不一定就是單純的攻擊任務，無人機也可以被用來執行電子干擾、擔任空中誘餌、早期預警、通訊中繼等任務。這些需要長期滯空，危險卻又相對較單純的任務，也非常適合由無人機來執行。目前許多國家就正在發展可以長時間滯空並自動繞行的高空無人機，來取代發射與操作成本都極為高昂的衛星。這對目前沒有能力獨自發射人造衛星的台灣而言，也是一項非常值得投資的計畫。特別是台灣就是一個海島，利用幾個訊號中繼站就能遙控無人機不斷在空中繞行台灣本島或台灣海峽，這除了有國防價值以外，更能擔任護漁、海岸巡防、救難、國土保護、海洋資源研究等任務。

在目前台灣因為推動募兵制而使人事費用爆增，且國防預算短缺的情況下，國防部仍然宣誓要發展攻擊性武器，這是值得國人肯定與支持的。只是軍方如果自我設限，僅僅將無人攻擊機定位為台灣本島的地面作戰使用，而非擁有跨海攻擊能力，真正具有威嚇性的無人攻擊機，那無疑是白白浪費無人攻擊機能夠執行各種高風險打擊任務的重要優勢，軍方發展無人攻擊機的計畫恐怕也將華而不實。雖然以台灣目前有限的國防資源，不可能一蹴可及去發展類似美軍X-45或X-47的大型無人戰鬥/攻擊機。但是台灣也不是完全沒有技術與能力來整合手上現有的自製武器，發展出適合台灣防禦作戰環境，卻又有打擊嚇阻能力的武器，關鍵仍然取決於主事者的意願與決心。銳鳶無人偵察機是一個好的開始，雖然目前看來仍然有許多問題必需要去克服，但是期望未來軍方能以此為基礎，持續地精益求精，建立起真正擁有強大嚇阻能力的無人攻擊機部隊。

Phoca PDF

發佈：2013-01-25, 週五 17:32
點擊數：10622

作者紀永添為軍武研究家

註一：中翔計畫前後推出過中翔一號與中翔二號，海軍曾以「翔鷹計畫」為名採購少量的中翔二號進行評估，但是最後未正式採購。後來由陸軍接手採購，並將量產型改稱為「銳鳶無人偵察機」。此外中科院還有一個紅雀迷你無人偵察機的發展計畫，供前線步兵使用，但由於機體極小，未來沒有發展成無人攻擊機的可能性，因此在本文中暫不討論。

註二：當時的「中流計畫」，是採用MQM-107靶機，加裝導引系統與彈頭後成為一架原始的無人機攻擊機，用來進行反艦任務。後來因為軍方將研發資源集中於雄風二型反艦飛彈，而使「中流計畫」停止，但是中科院仍然利用手上的零組件，組裝了十枚中流反艦飛彈，以備不時之需，直到雄風二型飛彈正式服役，這批中流反艦飛彈才功成身退。

註三：繞行式械彈系統(Loitering munition system)，指的是械彈發射時，並未指定目標，械彈會依事先的設計，自己在目標區內上空來回繞行巡弋，同時將偵察資料傳回地面控制站，直到發現目標後，再發動攻擊。英國的火影(Fire shadow)巡弋飛彈就是一種典型的繞行式械彈系統。

註四：經過中期壽命提升計畫升級的IDF戰機，稱為翔展機。

註五：輻射源定位筴艙(Emitter Locating System)，可以偵測並標定敵方防空雷達的位置，讓反輻射飛彈能鎖定目標進行攻擊。

註六：全球之鷹海洋驗證系統(Global Hawk Maritime Demonstration)

註七：AGM-154 又稱Joint Standoff Weapon (JSOW)，聯合戰區外攻擊武器。

Phoca PDF