

我海軍無人飛行載具 戰術運用之研究

A Tactical Applications Study on Naval Unmanned Aerial Vehicle of R.O.C Navy

海軍中校 曾陳祥、海軍少校 劉孟坊

提 要：

- 一、從近代歷次戰爭中不難發現，新軍事理念思潮日漸澎湃，軍事事務革命及軍事轉型蔚為風潮，高科技武器形成的不對稱優勢，改變了戰爭的面貌及方向。
- 二、無人飛行載具具有避免人員傷亡、精巧靈活、隱密性高、維護費用少、機動性高及具有戰術運用特性等多項優點，近來世界先進國家均積極投入研發，以執行情報蒐集、早期預警及小型攻擊等危險任務。
- 三、無人飛行載具在運用上種種的先進作為及我未來將面對的嚴苛作戰環境，可預想我海軍如適當運用無人飛行載具遂行作戰行動，將可獲得意想不到之戰果。

關鍵詞：無人飛行載具、UAV、軍事行動

Abstract

1. From all previous wars in modern history, It's easy to discover that, new military ideas have gradually emerged and brought a wave of military affairs revolutions and transformations. Asymmetric superiority which brought by high-tech weapons has changed the landscape and direction of war.
2. The unmanned aerial vehicle has a broad spectrum of advantages, such as、avoiding personnel casualtise、delicate and flexible、stealth、lower maintenance costs high mobility and features of military tactical applications. Recently, most advanced countries around the world are all dedicated into the UAV's R&D so as to conduct information collect-

ing, early warning as well as small scale offense missions.
3. From all these advanced performances of UAV' s application and harsh operation environment we may face in the future, it can be anticipated that what if we can make appropriately use of UAV to carry out military operations, we may gain unexpected victories.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicle、UAV、Military Operation

壹、前言

無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)在現代高科技戰場所扮演角色越來越重要,未來廣泛運用無人飛行載具的作戰模式將成為戰場主流之一,日後甚至可能步入大量無人戰機取代有人戰機的時代。我國在中共的武力威脅之下,隨著敵方的科技不斷進步,臺灣海峽已經不再成為天然的屏障,如何將無人飛行載具運用於軍事攻擊及情蒐任務,在降低軍備成本、減少人員傷亡與獲取戰場即時情資方面,就必須保有精良的作戰支援能力的載具,無人飛行載具即為達到這一要求的最佳載台。我國中科院及緯華航太科技均具有這方面的發展能力,在近年來國內經濟情勢無法全力支援我軍備整建之狀況下,發展此一載具為我另一具備多功能作戰支援的思考方向。

貳、無人飛行載具的沿革

中國的風箏和火箭是人類最早的飛行器

,其歷史超過2000年,春秋時期因戰爭的需要以鳥為形,以木為料,製成可在空中飛行的「木鳶」¹,「木鳶」就是風箏,是無人飛行載具最早運用於情報與通信之記載。

古籍記載風箏用在軍事上較著名的有以下幾個事例:西元前190年,楚漢相爭,漢將韓信攻打未央宮,利用風箏測量未央宮下面的地道距離—發揮了「偵察測量」的功能。而垓下之戰,項羽被劉邦的軍隊圍困,韓信派人用牛皮做風箏,上敷竹笛,迎風作響,漢軍配合笛聲,唱起楚歌,渙散了楚軍士氣²—這是風箏執行「干擾敵情」的功能。

《獨異志》記載:梁武帝大同3年(西元549年),侯景作亂,將武帝圍困於梁都建鄴,內外斷絕,有人獻計製作紙鴉,把皇帝詔令繫在其中,當時太子簡文在太極殿外,乘西北風施放向外求援³—風箏具有「通訊」的功能。

明代王逵著《蠡海集》一書,有用風箏測風實驗的記載,並被英國李約瑟寫入專著⁴—具有「氣象測量」的功能。

註1:曾祥穎,<無人飛行系統之運用與展望>，《科技新知》，2011年2月，頁123。

註2:<風箏秘傳>，http://www.hkedcity.net/iclub_files/a/1/176/webpage/kite/kite.htm，檢索日期2014年1月21日。

註3:同註2。

註4:<新三才-風箏>，<http://www.newsancai.com/big5/traditional/4-folk/10302--.html>，檢索日期2014年1月21日。

明代還有種火器，名叫「神火飛鴉」，它是一種鴉形風箏，內裝炸藥，當風箏飛到敵方上空時，盤香就點燃導火線，從而引起火藥爆炸，以達成殺傷敵人的目的⁵—具有「殺傷敵人」的效果。

現代的無人飛行載具誕生於20世紀20年代，1917年英國人研製成功了世界第一架無人飛行載具，後來，其他一些國家繼續研究，並於30年代取得較大成果，出現了幾種作為靶機使用的人飛行載具⁶。早期的無人飛行載具的研製和應用範圍主要是在軍事上，後來逐漸用於作戰、偵察及民用遙測飛行平台。80年代以來，隨著資訊科技的迅速發展以及各種新型感測元件的問世，無人飛行載具系統的性能不斷提高，應用範圍和應用領域也隨之迅速拓展。由於具有輕便、隱蔽性好、機動靈活、使用成本低等特點，目前世界各國已發展各種用途、各種性能指標的無人飛行載具的類型達數百種之多。而無人飛行載具真正投入作戰始於越南戰爭，主要用於戰場偵察，隨後，在中東戰爭、海灣戰爭、科索沃戰爭、阿富汗戰爭、伊拉克戰爭（第二次海灣戰爭）等局部戰爭中，頻頻亮相，屢立戰功⁷。

參、無人飛行載具之定義與分類

無人駕駛飛機係取自英文(Remotely Piloted Vehicle, RPV)⁸，按照原文直接翻

譯應為「遙控飛行載具」，但此一譯名較不易為人們所了解，故已由「無人飛行載具」定義(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)取代。所謂「無人飛行載具」就是以自動駕駛儀於地面操控站來遙控無人飛機，或將飛行計畫直接以程式控制方式置於飛機軟體內來完成任務，地面遙控單位藉飛行載具裝置小型輕巧之電視攝影機及其他感測器、偵測器，將所攝得之影像或偵測到之訊號，利用無線電即時傳回地面導控站，或在某安全空域內作業之母機中加以控制、分析運用⁹。當執行作戰任務時，遙控駕駛員能夠體驗戰鬥的臨場感，卻無死亡、負傷之危險或被俘囚禁威脅之顧慮。無人飛行載具有非常小的雷達橫截面，相對來說有較高的戰場存活率，就算被發現，敵軍也得發射比無人飛行載具昂貴的飛彈，或派遣軍機將其擊落，從而影響敵軍既定的戰術任務，可算是一種相當划算的投資。

無人飛行載具系統通常包含飛行載具系統、地面控制系統及發射/回收系統等三個次系統：

一、無人飛行載具系統包括機體結構與外型、推進系統、自動駕駛與程序控制裝置、導航設備(如GPS、INS等)、資料鏈(data-link)與資料儲存系統、及特定任務所需的任務酬載裝備。

二、地面控制系統包括地面的飛行操控

註5：同註4。

註6：焦國力、達礪、前哨、艾爾木，《改變世界的航空武器》，晨曦出版社-紫藤屋，2002年6月，頁158。

註7：中國網，〈無人機風靡全球〉，http://big5.china.com.cn/news/tw/2010-10/25/content_21195040.htm，檢索日期2013年5月8日。

註8：洪兆宇，〈無人飛行載具過去、現在及未來〉，《陸軍學術月刊》，2003年，頁1。

註9：同註1，頁1。

附表

類	型	英文名稱	航程 (km)	升限 (m)	續航時間 (hr)
微	型	Micro-UAV	<10	250	<1
迷	你	Mini-UAV	<10	350	<2
戰	術	TUAV	10-30	4,500	<4
高	高度 / 中高度	HALE/MALE UAV	>1,000	14,000-20,000	>24
反	輻射	UCAV	0-400	3-4,000	24-48
垂	直起降	Vtol-UAV	<500	3,900-5,500	<4
靶	機	Drone- aircraft		5-12,000	<1.5

資料來源：作者自製。



圖一 md4-200微型無人飛行載具 (Micro-UAV)

資料來源：<http://www.microdrones.com/products/md4-200/md4-200-key-information.php>

人員、監控人員或即時資料分析與解讀人員等，硬體設備方面則包括訊號與指令的傳送設備及情報資訊的接收與分析設備等。

三、發射／回收系統，在發射方面除了傳統的長跑道起飛外，因地形的影響(如山谷、河床、沙漠等)可以火箭助推或彈射軌發射、以及人力拋射等。降落與回收方面除了傳統長跑道降落外，也有運用攔截網、纜線勾鎖或降落傘的方式降落回收。

依據控制方式、用途、發射方式、載具大小等不同可將無人飛行載具歸類為下列型式：

一、依控制方式可分為：遙控式、自主式。

二、依用途不同可分為：戰鬥(UCAV)、偵蒐、靶機、通訊中繼、實驗/研究。

三、依發射方式不同可分為：垂直起降(VTOL)、人員攜帶式或人力發射式(Hand-Launched UAV, HLUAV)、彈射式及傳統的跑道起降。

無人飛行載具依「功能導向及大小」以滿足作戰需求，茲分類如附表。

一、微型無人飛行載具 (Micro-UAV) (如圖一)¹⁰

外觀類似直升機，重約2公斤，直徑約20-30公分，能放入士兵的背包中，由於太小，無法攜帶太多燃料或裝備。這種載具具匿蹤隱密之特性而不易為敵所察，可配備小型攝影機，進行短距離之戰場情資偵察，適合執行低空偵察、跟監、電子干擾、通訊中繼、目標指示、戰場評估、核生化戰區偵測以及危險區域之任務，亦有稱之為間諜飛機 (Spy Plane)，飛行時間約在1小時以內。

二、迷你無人飛行載具 (Mini-UAV) (如圖二)¹¹

這一級的無人飛行載具(長度最多達1.8

註10：時先文，〈有時無人「UAV」勝有人-未來戰爭趨勢〉，《空軍學術雙月刊》，第622期，2011年10月，頁90。

註11：王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，<http://www2.cna.edu.tw/961213/month/cnadata/mm/22-3/22-3-2.htm>，檢索日期2013年12月15日。



圖二 Bayraktar 迷你無人飛行載具 (Mini-UAV)

資料來源：<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mini4.jpg>



圖三 SHADOW 200 戰術無人飛行載具 (TUAV)

資料來源：<http://www.army-technology.com/projects/shadow200uav/shadow200uav6.html>

公尺，重量最重達40公斤)所進行的軍事任務是短距離、可飛越山丘的突襲偵察，續航力與耐力都比微型無人飛行載具較大。

三、戰術無人飛行載具 (TUAV)¹²

戰術無人飛行載具較迷你無人飛行載具有較大的裝載容量與耐力，其主要執行情報蒐集和目標獲取任務，戰術無人飛行載具能飛升到4,500公尺左右的高度(如美軍最新型的SHADOW 200)(如圖三)，最多可飛行4小時，其主要的缺點是部署時需要較多的時間與周邊裝備。

註12：同註4，頁90。

註13：同註4，頁70。



圖四 RQ-1B掠奪者 (HALE/MALE UAV)

資料來源：<http://www.senwanture.com/military/military-usa/%20RQ-1%20noman%20dgenchardgi.htm>



圖五 Global Hawk 全球之鷹 (HALE/MALE UAV)

資料來源：<http://news.gamme.com.tw/87397>

四、高高度/中高度、長續航力無人飛行載具 (High (Medium)-altitude, long-endurance UAV, HALE/MALE UAV)¹³

具備高/中高度(14,000公尺到20,000公尺)、長續航力之無人飛行載具，一般說來大小與商用客機或波音737相仿(如掠奪者號(如圖四)或全球之鷹(如圖五))，可執行期程較長的任務，續航時間超過24小時，飛行距離超過1,000公里。其可以攜帶精密的合成孔徑雷達(Synthetic Aperture Radar, SAR)或其他感應器，能勘查龐大的地理區域



圖六 Harpy哈比無人機 (UCAV)

資料來源：http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2011-10/12/c_122144878_8.htm



圖七 垂直起降無人飛行載具 (Vtol-UAV)

資料來源：<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1512110904285>

，提供幾近即時的高解析偵察影像。

五、反輻射無人攻擊機 (Unmanned Combat Air Vehicle, UCAV)¹⁴

UCAV的大小約等於目前這一代的有人駕

駛戰鬥機(如以色列航空工業公司研發的哈比無人機(如圖六))，其用途是能夠深入敵後，攻擊地面的目標，包括雷達站、固定重要軍事目標、戰車、戰術飛彈基地、大型艦艇等，屬於致命性的武器，且可事先運用全球定位系統設定目標位置，然後起飛、完成任務，再返回基地，全程都不需要人力的介入。

六、垂直起降無人飛行載具 (Vtol-UAV) (如圖七)¹⁵

專為特殊用途及作戰需求而設計之無人飛行載具，其主要特性為具有垂直起降之功能，較不受地形環境之影響，滯空時間短，大約4小時以下，飛行距離小於500公里。

七、靶機 (Drone aircraft)¹⁶

為任務單純之無人飛行載具，一般於演訓中模擬飛機、飛彈的飛行狀態，配合測試、驗證各類研發中裝備的性能。

肆、無人飛行載具之特、弱點

無人飛行載具特點多、用途廣，最重要的是可避免不必要的人員傷亡，故近來世界先進國家積極投入研發，期能以最經濟方式，獲得作戰成效，整體而言無人飛行載具具有之優點可歸納如下：

一、避免人員傷亡¹⁷

由於科技發展日新月異，各種武器效能大為提升，對於執行偵蒐任務之人員、載具造成極大威脅，然無人飛行載具係以「無線

註14：〈反輻射無人攻擊機〉，<http://www.internet.hk/doc-view-37988.html>，檢索日期2014年1月22日。

註15：于世英，〈無人飛行載具於艦艇單位之戰術運用〉，《海軍學術雙月刊》，第46卷，第2期，2012年4月1日，頁70。

註16：王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，<http://www2.cna.edu.tw/961213/month/cnadata/mm/22-3/22-3-2.htm>，檢索日期2013年12月15日。

註17：同註1，頁4。

電」控制或「程式指令」導控，無需人員駕駛，能深入敵人防區的高度威脅環境下執行任務，因此危險之任務可交由無人飛行載具擔任，減少人員之傷亡。

二、精巧靈活，隱密性高

因體積小，雷達反射截面相對減小，不易為敵偵悉，且動作靈活，轉彎曲率大，機動力高，一旦為敵人發現，可在導控下迅速脫離戰場。

三、維護費用少

可省略考量人員安全而設計之裝備，因此可大量減少零件，相對提高可靠度、維護度，後勤依賴性少。

四、機動性高

起降方式眾多且簡易，故能適應戰場多變條件，而達機動運用目的，如有任務需求，亦可在夜間或能見度不良之狀況下隨時起飛執行任務。

五、具戰術性¹⁸

留空時間長，相對執行任務時間增長，且偵蒐範圍廣，並可使用數據鏈路或衛星系統，將戰場上觀察之狀況，即時傳回，運用更具彈性；傳統上，無人飛行載具被視為執行「情監偵」任務的裝備，其任務的能力，亦隨感測器與現代資訊和通信技術的進步而增強。

六、隱密性高¹⁹

無人載具由於體積小，機身多為玻璃纖維所構成，可針對外形及橫截面積進行「匿蹤」設計，使反射信號強度衰減或被所塗覆的雷達波吸收材料所吸收，且引擎推力消耗功率低，紅外線輻射量少，故被偵測機率相對減少。

七、不懼感染²⁰

核生化作戰所帶來的災害具有長期性及毀滅性，雖然各國儘可能避免此類型戰爭的發生，國際間仍有獨裁者或弱小國家，為保障政權或生存而孤注一擲。

八、政治敏感度低

雖然說現今世界局勢發生大規模的戰爭之機率不大，但局部戰爭和武裝衝突卻反而越來越多，如美國之強國亦因受到政治羈絆，而無法為所欲為去執行干預。因此，選擇運用無人飛行載具遂行特殊任務，可降低政治敏感問題，進而達成在符合國家利益的有限目標。

九、天候限制小

因無人飛行載具無人員安全之顧慮。故受天候限制因素較少，不論是夜間或能見度不佳之天候，不受惡劣天候影響，故能全天候隨時備戰，能不分晝夜長時間滯空飛行執行任務。

十、保密性佳²¹

無人飛行載具的設計上，一般均具有自

註18：Pardesi, Manjeet Singh著、陳克仁譯，〈無人飛行載具/無人戰鬥飛行載具-未來政策的可能任務及挑戰〉，《國防譯粹》，第33卷，第5期，2006年5月，頁6-7。

註19：王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，<http://www2.cna.edu.tw/961213/month/cnadata/mm/22-3/22-3-2.htm>，檢索日期2013年12月15日。

註20：Brasher, Nathan著、趙復生譯，〈無人飛行載具與空戰的未來〉，《國防譯粹》，第32卷，第11期，2005年11月，頁100。

註21：鄭君邁，〈無人飛行載具之運用與前景〉，《空軍學術月刊》，第600期，2007年10月，頁151。

動返降的能力，即是當遙控電訊中斷或被干擾時，無人飛行載具會自動爬升高度以便通聯，若仍無法溝聯，則會自動飛返原陣地，避免為敵蒐獲，洩漏軍機。

然由於無人飛行載具係由地面導控站控制，無法像有人駕駛飛機一般，遭遇突發狀況時可臨機應變，故其亦有以下之弱點：

一、對突發狀況應變不足²²

由於無人飛行載具駕駛係透過地面導控站，瞭解其飛行狀態，對於突發狀況，無法像有人駕駛飛機一般可臨機應變，當出現故障時，無法自我排除，通常要返回基地，易發生摔機事故。

二、易受電子干擾

由於無人飛行載具與其他飛機電子偵察系統一樣，係透過「電波」執行資料上下傳交鏈，當作長遠距離之導控或資料傳輸時，易受天氣、煙霧、偽裝和電子干擾，甚至會失去作用，影響整體之指揮管制。

三、回收載具困難

無人飛行載具降落易受天候（風速、風向）之限制，尤以船艦上降落影響較大。

四、無人飛行載具酬載限制

由於無人飛行載具體積小，載重重量受限，無法同時執行不同任務酬載。

五、存活率低

由於無人飛行載具體積小且大都使用複合材料，可以避開雷達、紅外線的偵測，因此反制作為也必然是未來發展的重要項目，未來的預警機和先進戰鬥機也必然會強化搜索小體積低空飛行器的能力，偵測後經由資

訊連結通告反制單位預作防備，存活率降低。

六、發射基地遭攻擊後，容易喪失作業能力

大多數中、大型「無人飛行載具」都依賴車輛、發射架、或飛行器投射升空，亦有部分可自行滑跑起降，不論何者都需要相當幅員部署，一旦遭受攻擊立即喪失作業能力。

七、煙幕可降低偵察效果

人造煙幕能遮擋可見光，吸收紅外線光波，減低訊號傳輸距離。

伍、無人飛行載具戰術運用手段

近年來隨著電子科技與資訊網路科技的迅速發展，無人飛行載具的運作效能得以突破性的提高與發展，可預想我如能適當運用無人飛行載具，實施目標監偵、識別、鑑別、辨認及報告，提供部隊做為目標選擇、武器選定、發射政策之先決條件及飛彈攻擊後之戰果評估外，另可有效獲得即時情資，爭取更多時間去做好作戰準備，且可配合任務特性攜帶不同型式的載具，大幅增加任務彈性，提升成功公算。針對我之作戰環境及現今無人飛行載具可提供之能力，我無人飛行載具之戰術手段運用構想可區分如下：

一、早期預警

目前我空防警戒重責係由空軍E-2K空中預警機及岸基對空偵蒐雷達擔任，預期作戰初期其均將是敵首要攻擊之目標，而我海軍無論是於港內待機之艦艇或已於待命區及遠海機動區待命作戰的海上部隊而言，將喪失掌握敵空中打擊兵力動態之手段，因此在如

註22：同註1，頁5。

此的狀況下，如能運用無人飛行載具遂行「前進部署」，布放至艦隊前方威脅軸向，裝置接收機擔任偵蒐預警任務，若發現敵艦艇或敵方發射飛彈時，可先期偵獲，提供艦隊及早採取反飛彈或迴避措施；亦可運用另一部無人飛行載具發射誘標，誘導其飛往錯誤方向，避免我艦隊被其擊中，甚至有足夠時間採取反制作為，成為我主要防空預警能力喪失後的輔助戰術手段，再配合艦載對空雷達，將形成無死角的偵蒐及早期預警的功效，形成最佳的戰場監視系統。

二、通信中繼

與前述的狀況相同，當敵對我發起作戰，我岸置固定通信站台將是其首要摧毀的目標，其主要目的即是讓我各作戰部隊之間喪失通信能力，形成各自作戰，單打獨鬥而無法相互支援的狀況，最後對我各個擊破，在這種狀況下運用無人飛行載具可有如類似低空通信衛星的特性，以具有長時間滯空能力的無人飛行載具做為通信中繼台，由於處於高空中，相對電波傳輸距離增長，因無人飛行載具部署容易，即便是遭敵摧毀，亦能夠迅速再發射，使我「聯合作戰指揮機制」及各作戰單位在喪失主要通信站台狀況下，亦能夠遂行通信，下達指管命令遂行作戰。

三、戰場監視、偵察

大部分無人飛行載具的作戰運用構想，因我國無合成孔徑雷達衛星或相類似的裝備，可用於進行全天候戰略、戰役和戰術偵察，因此可運用無人飛行載具搭載光學或紅外線照相機、雷射測距儀、電視攝影機、影像、信號儲存和傳輸設備、及電子偵察設備等

配備，在反干擾的安全傳輸鏈作業下，可用以滯留於作戰區域或預期敵行動路徑上空，精確地追蹤量測目標動態及位置，並將所獲得的一切動態影像，即時傳回控制站(岸基或艦載)進行分析研判。

四、誘餌(反飛彈作戰)及電子作戰

當偵知敵對我實施飛彈攻擊時，可迅速部署無人飛行載具在艦艇的威脅來向，搭載強力發波器，使無人飛行載具產生比艦艇更大的雷達截面積，進而產生替鎖來獲致「反飛彈」作戰的效果；另可運用無人飛行載具攜帶雷達反射器，用以擔任假目標吸引敵方開啟防空雷達及反制敵飛彈攻擊，此時位於後方或高空之電偵機即可分析比對敵方各種電子參數，並據以實施攻擊，或攜帶電偵、干擾設備執行電子干擾任務。

五、水雷偵測及位置標示

水雷反制作戰可區分為偵、獵、掃雷等過程，而其中偵雷階段為前置手段及較難執行的部分。以現行無人飛行載具的發展而言，具有留空時間長的特點，如用於偵雷(以漂雷、繫留雷為主)，可獲得涵蓋面較廣的多次偵雷效果，且透過機載的全球衛星定位系統(GPS)可即時傳回精確的雷位，供獵、掃雷艦艇實施掃雷參考，如在編隊航行階段，亦可輔助嚮導艦穿越及安全航道開闢等任務，使船團迴避水雷威脅。美國諾斯洛普·格魯門公司研製的MQ-8火力偵察兵無人機(MQ-8 Fire Scout)是一種垂直起降無人飛行載具，其反水雷作戰能力是值得我參考及發展的平台。

六、艦船任務部署反潛作戰

中共在部分攻擊潛艇中加裝防空飛彈，如遇敵方反潛機實施偵潛時，可緊急上浮發射飛彈攻擊反潛機，而此時實施偵潛的反潛機極易遭致擊毀。因此如能以反潛機搭配無人攻擊(直升)機共同執行反潛任務，以無人飛行載具裝載必要載具擔任聲標布放、拖帶磁測儀、反潛武器投射及發射假音頻信號以誘敵等，可確保偵潛任務安全遂行。

七、兩棲作戰

以無人飛行載具配備強力干擾器，接近敵方沿岸，實施電子干擾、制壓，使其失去偵測能力，或利用施放鋁箔及煙霧方法實施欺敵及掩護手段，可有助於我水面艦艇及兩棲登陸部隊作戰任務之遂行。另可於反登陸作戰時偵察敵舟波位置，提供艦隊及地面部隊，敵軍動態資訊並實施戰果評估。

八、核生化戰術偵察

戰場上若使用核彈或生化戰劑，可運用無人飛行載具深入戰場早期偵檢其輻射落塵或生化戰劑擴散之範圍，提供指揮官參考運用；或運用具核生化防禦功能之艦艇導引攜載核生化偵測裝備之無人飛行載具，佈置於艦隊或船團外圍預想位置，以提供艦隊早期預警之功能。

陸、未來展望及建議

本軍艦隊遂行聯合制海作戰，必須結合自岸基與空中的情、監、偵體系所提供之資訊，期能早期預警、制敵機先；換言之，若失去岸基或空中提供之情資，遂行獨立作戰將面臨相當危險的狀況，因此，如何運用「無人飛行載具(UAV)」遂行海上目標查證及

聯合制海作戰，將是艦隊賴以發揮戰力之重要因素。現就前述戰術手段運用構想，針對海軍建軍部分提出個人建議，規劃如後。

一、近程階段

將現行銳鳶系統(UAS)導控設備前沿部署外(離)島地區，將能適度彌補其偵蒐距離限制，延伸我監偵範圍；另由海軍自行籌購具垂直起降功能之無人飛行載具，如中科院自行研發的「魔眼無人飛行載具」，由於具垂直起降功能，戰時可隨艦執行任務，遂行遠海機動、戰力保存及聯合截擊等作為，將能有效監偵作戰海域動態、加強目標辨識能力及巡弋範圍，俾利早期預警及戰力發揮。

二、中程階段

自行發展或採購長程光學偵測器、紅外線攝影機及合成孔徑雷達配備於無人飛行載具，提供一個預警系統載台，執行日、夜間海域偵查、搜索敵目標及先期預警任務，並藉即時影像傳輸至JOCC及各戰略單位作戰中心，經影像判讀輸入至共同圖臺，以提供62各支隊兵力部署調整及運用；當確認為敵目標時，統合我海、空及岸基等兵力，對敵遂行聯合火力打擊。

三、遠程階段

無人飛行載具可因應不同的任務需求，攜帶不同型式的裝備配載，面對我國目前缺乏軍事衛星和高空偵察機及遠距離攻擊武器之情況，若能將現行陸軍銳鳶系統實施性能提升以縮短其影像識別及判讀距離，並前沿部署於外(離)島地區，另由海軍籌購中、遠程無人飛行載具系統，將能彌補其偵蒐距離限制，延伸我監偵範圍，同時結合既有指、

管、通、資、情、監、偵系統，隨時掌握敵情，將可在戰爭初期執行戰場監偵等任務，不僅可用於增長國軍戰力，亦可做為「不對稱」作戰之利器，將有助於創造我臺海戰場之有利機勢。

未來海軍遂行制海作戰，預期有兩項威脅將是對我國整體戰力影響較大，一為敵的「潛艦兵力」，一為「空中打擊」，由以往經驗可知，戰時空軍戰機由於諸多因素無法對我支援，尤其跑道遭敵導彈毀損以致戰機無法起飛為甚。針對這些威脅參考無人飛行載具的未來發展，有兩種無人飛行載具是值得我參考或發展：

一、X-47B是一架試驗型無人戰鬥航空飛行載具(UCAV)²³(如圖八)，由美國國防技術公司諾斯羅普·格魯門開發，X-47B於2011年首飛，並在2013年5月14日，於布希號(CVN-77)成功完成了一系列的地面及艦載測試，目前美軍現役無人戰機均是由操作員遙控飛行，但X-47B已改採全自動控制，作戰任務完全由電腦管制，操作員只要設定飛行路線後，即可交由X-47B完成任務，X-47B與現役無人戰機不同之處，還包括採用匿蹤和噴射發動機，X-47B的造型類似迷你版B-2隱形轟炸機，翼展62呎，飛行高度逾4萬呎，航程可超過2,400哩，X-47B的設計均比現今戰機飛行距離更遠，留空時間更久，因為沒有飛行員耐久力的問題，如我海軍能獲得或研發，對我未來遂行制海作戰將有極大的



圖八 X-47B無人戰鬥航空飛行載具(UCAV)

資料來源：<http://baike.baidu.com/view/788693.htm>



圖九 「火力偵察兵」垂直起降無人飛行載具(MQ-8B)

資料來源：<http://military.people.com.cn/GB/18133786.html>

助益。

二、美軍於1960年代曾運用無人飛行載具遂行反潛作戰，此型載具(DRONE ANTI-SUBMARINE HELICOPTER, DASH)稱之為「衝刺式」無人直升機，可攜帶2枚MK-44輕型魚雷，作戰半徑以母艦為中心可達37公里，最後發展至QH-50D型無人飛行載具時，又增加攜帶聲納浮標，然由於艦載反潛火箭(AS-ROC)的發展，延伸艦艇反潛作戰距離，致使此項發展停擺²⁴。然2002年時我國緯華航太公司參與美軍研製發展第二代垂直起降Vigilante502 UAV，已運交美國海軍兩架，陸

註23：「世界新聞網-隱形無人戰機 成功在航母起飛」，http://www.worldjournal.com/view/aUSnews/22579792/article-%E9%9A%B1%E5%BD%A2%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%88%B0%E6%A9%9F-%E6%88%90%E5%8A%9F%E5%9C%A8%E8%88%AA%E6%AF%8D%E8%B5%B7%E9%A3%9B-?instance=us_bull，檢索日期2014年1月22日

註24：寧博，〈無人直升機—無人飛行載具的新成員〉，《軍事家雜誌》，2003年。

軍一架實施測試²⁵；而美軍本身也發展大型垂直起降無人飛行載具「火力偵察兵」(MQ-8B Fire Scout)(如圖九)，提供偵察、態勢感知、精確定位的能力，將其運用在反水雷作戰、反潛作戰、水面作戰及聯合打擊配合上的可能性相當高，亦為我值得觀察及發展的平台²⁶。

柒、結語

未來戰場瞬息萬變，戰場指揮官如無法於很短時間內，掌握戰場環境、敵我能力，必無法採取最迅速正確之反應，以最少代價獲致最大成功機率。由於軍事科技日新月異，已使指揮、管制、通信、情報與電腦系統連成一體，因此運用無人飛行載具之隱密、靈活、無人員安全顧慮、作業時間長等優勢，執行目標區之情、監、偵、測及目標定位，整合指揮，管制，通信，資訊，情報，監察，偵蒐及數據鏈路工作，可以大幅提升情蒐作業與運用之效能，乃未來聯合作戰任務遂行之必然趨勢。

<參考資料>

一、書籍

1. 焦國力、達礫、前哨、艾爾木，《改變世界的航空武器》，晨曦出版社-紫藤屋，2002年6月，頁158。

二、期刊

1. 曾祥穎，〈無人飛行系統之運用與展望〉，《科技新知》，2011年2月，頁123。

2. 洪兆宇，〈無人飛行載具過去、現在及未來〉，《陸軍學術月刊》，2003年，頁1。

3. 時先文，〈有時無人(UAV)勝有人-未來戰爭趨勢〉，《空軍學術雙月刊》，第622期，頁90。

4. 于世英，〈無人飛行載具於艦艇單位之戰術運用〉，《海軍學術雙月刊》，第46卷，第2期，2012年4月1日，頁70。

5. Pardesi, Manjeet Singh著、陳克仁譯，〈無人飛行載具/無人戰鬥飛行載具-未來政策的可能任務及挑戰〉，《國防譯粹》，第33卷，第5期，2006年5月，頁6-7。

6. Brasher, Nathan著、趙復生譯，〈無人飛行載具與空戰的未來〉，《國防譯粹》，第32卷，第11期，2005年11月，頁100。

7. 鄭君邁，〈無人飛行載具之運用與前景〉，《空軍學術月刊》，第600期，2007年10月，頁151。

8. 寧博，〈無人直升機-無人飛行載具的新成員〉，《軍事家雜誌》，2003年。

四、網路

1. 〈風箏秘傳〉，http://www.hkedcity.net/iclub_files/a/1/176/webpage/kite/kite.htm，檢索日期2014年1月21日。

2. 〈新三才-風箏〉，<http://www.newsancai.com/big5/traditional/4-folk/10302--.html>，檢索日期2014年1月21日。

註25：緯華航太科技，〈無人飛行載具〉，www.lasi.com.tw/pbt01.htm，檢索日期2013年7月16日。

註26：〈美國MQ-8B火力偵察兵無人機〉，<http://www.baik.com/wiki/%E7%BE%8E%E5%9B%BDMQ-8B%E7%81%AB%E5%8A%9B%E4%BE%A6%E5%AF%9F%E5%85%B5%E6%97%A0%E4%BA%BA%E6%9C%BA>，檢索日期2014年4月27日。

3. 中國網，〈無人機風靡全球〉，http://big5.china.com.cn/news/tw/2010-10/25/content_21195040.htm，檢索日期2013年5月8日。

4. 王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，<http://www2.cna.edu.tw/961213/month/cnadata/mm/22-3/22-3-2.htm>，檢索日期2013年12月15日。

5. 〈反輻射無人攻擊機〉，<http://www.internet.hk/doc-view-37988.html>，檢索日期2014年1月22日。

6. 〈世界新聞網-隱形無人戰機 成功在航母起飛〉，<http://www.worldjournal.com/view/aUSnews/22579792/article-%E9%9A%B1%E5%BD%A2%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%88%B0%E6%A9%9F-%E6%88%90%E5%8A%9F%E5%9C%A8%E8%88>

%AA%E6%AF%8D%E8%B5%B7%E9%A3%9B-?instance=us_bull，檢索日期2014年1月22日。

7. 緯華航太科技，〈無人飛行載具〉，www.lasi.com.tw/pbt01.htm，檢索日期2013年7月16日。

8. 〈美國MQ-8B火力偵察兵無人機〉，<http://www.baike.com/wiki/%E7%BE%8E%E5%9B%BDMQ-8B%E7%81%AB%E5%8A%9B%E4%BE%A6%E5%AF%9F%E5%85%B5%E6%97%A0%E4%BA%BA%E6%9C%BA>，檢索日期2014年4月27日。

作者簡介：

曾陳祥中校，海軍官校84年班，國防大學海軍指揮參謀學院98年班，現就讀於淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班，現服務於國防大學海軍指揮參謀學院。劉孟坊少校，陸軍官校專90年班、正規班98年班，現服務於海軍艦隊指揮部。

老軍艦的故事

南陽軍艦(二) DDG-917



我國海軍的第二艘南陽軍艦，原為美海軍Allen M. Sumner級驅逐艦，編號DD-760，由美國舊金山伯利恆鋼鐵公司建造，1944年9月30日完工成軍，在美國服役期間，曾支援我國戡亂作戰及參加韓戰與越戰，並於1951年起，多次奉命巡弋台灣海峽。

民國63年美國將該艦售予我國，同年7月27日拖返左營，民國64年6月23日正式成軍，沿用原南陽軍艦艦名及編號。

民國67年，該艦納編六七敦睦支隊，訪問新加坡、韓國鎮海、釜山、仁川等地，民國71年8月15日完成「武進一號」系統改裝，使該艦具備現代化三度空間作戰能力，對我海軍反潛、防空、反水面武力之提昇，貢獻良多。在海軍服役期間，先後參加定遠、天盾、雲海、龍睛、海鯊等演習，並擔任海峽偵巡、外島運補護航、巡弋警戒及各項演訓等任務，為海軍建軍備戰與確保海權，寫下不可磨滅的功勳與輝煌之史蹟，於民國89年1月16日除役，走入歷史。(取材自老軍艦的故事)