

# 中共無人飛行載具發展 對我海軍威脅

海軍上校 許然博

提 要：

- 一、中共經濟成長飛躍，軍事實力大幅提升，尤其近十餘年國防預算以兩位數持續增長，有助其軍隊變革與武器裝備更新。依中共軍事現代化進程、戰略構想發展、兵力結構與部署及武器研製能力等因素綜合研判，當前其積極發展監偵暨衛星、無人飛行載具、電子戰、資訊戰、彈道飛彈及巡弋飛彈等「殺手鐮」武器，以提升其空中、海上及突襲登陸作戰能力，未來將對我指管通資情監偵、海空交通維持及國土防衛構成嚴重威脅。
- 二、有感於中東地區美軍無人飛行載具的運用，在反恐及精準攻擊方面發揮極佳的成效，中共在無人飛行載具領域投入龐大資源，其中，有用於聯合監偵的「翼龍」、「AN-205」系列等近、中、遠程無人飛行載具；用以遂行攻擊任務的「利劍」；以及自以色列引進用以遂行反輻射電子戰攻擊的「哈比」無人飛行載具等，其發展已含括聯合監偵、電子戰、空中攻擊等多方面領域，在無人飛行載具系統等相關領域，其研發成果已超過了所有國家，相關戰力對我海軍艦隊威脅已然提升。
- 三、本文將探討中共無人飛行載具系統發展現況與未來趨勢，相關戰力對我艦隊威脅，我軍應如何因應確保海上交通線安全，支援臺海防衛作戰任務達成。

關鍵詞：無人飛行載具、偵打一體、殺手鐮武器

## 壹、前言

中共自越戰期間以殲六戰機於雷州半島擊落美製火蜂無人偵察機開始，經拆解分析該型機殘骸，發展出中共第一架無人飛行載具「長虹-1無人機」後，開始注意無人飛行

載具在軍事戰爭中所扮演的角色，爾後逐漸提升並置重點於裝備的改進，將無人飛行載具定位於未來局部戰爭中「點穴戰」必備的核心武器。共軍認為軍事事務革命不斷變革後，未來戰場信息化軍備武器貫穿戰爭全程，無人飛行載具不但是載台，也是武器，更

是貫穿戰役全程的必須要件<sup>1</sup>。在無人飛行載具的製造能力方面，以往美國和以色列在該領域中維持大幅領先，俄羅斯、歐洲、印度和中共仍處於第二層，然而中共在軍事科技的所有領域推動現代化，尤其在無人飛行載具上已緊追在有美國、以色列之後具備研製及生產各種先進無人飛行載具之能力<sup>2</sup>，中共在2006年才研製出第一架純國產無人機，2010年在珠海航空博覽會上，其民用和軍用航空公司展示至少25款無人機，2016年珠海航展竟推出更多款先進的無人機，除型式更多樣化外，其價格更只有歐美國家先進無人飛行載具的一半，2015年中共以非常低的價格將無人飛行載具輸出給巴基斯坦、伊朗等國家，可見在該領域中共已經可以製造出物美價廉的可靠裝備，足以輸出第三世界國家使用。中共汲取美軍的戰爭經驗，深切體認「強化高科技」及「不對稱戰力」在未來戰爭中的重要性，尤其鑑於美軍自波灣戰爭、阿富汗戰爭及科索沃等現代戰場上，無人飛行載具的充分運用與作戰效益，所以將無人飛行載具發展納入不對稱戰力發展的重要課題，其戰力已逐漸建立，並對臺海安全形成威脅。本文將針對共軍無人飛行載具發展、其作戰運用及戰術、戰法、對本軍聯合制海作戰之威脅及未來發展趨勢等深入評估，並依據威脅評估研擬反制作為，以做為本軍建軍備戰參考。

## 貳、中共無人飛行載具發展

中共在80年代末期開始發展現代化的無人飛行載具，自製的無人偵察機ASN-104及105型開始進入部隊服役，1996年起經以色列技術協助大量生產開發ASN-206全天候的無人飛行載具，此外還開發攻擊性無人飛行載具，除向以色列購得哈比渦輪噴射無人飛行載具外，另與其他國家行技術合作，引進相關關鍵科技能力，使無人飛行載具的研發成為中共航空工業的重要發展方向；另藉由仿造美、蘇等國無人飛機，以促進其發展進度，進步程度甚至超過若干西方國家，不僅能從事偵察、攝影、巡邏任務，更具有攻擊能力。以下從無人飛行載具、機載裝備與武器等面向分別介紹中共目前無人飛行載具之發展現況：

### 一、現役主要無人飛行載具機種

中共現役無人飛行載具包含70年代即已服役的長空一號、長虹一號；80-90年代仿製研改的ASN-104/105、無偵5/6、哈比型與無殲-六型攻擊機等，及至近年積極研發的BZK-005、ASN-15、W-30/40/50監視型、JWP-02型及攻擊-1型等新型系統(各型機相關諸元如附表1)含括陸海空天電各軍種型式繁多，以下僅就新進服役的機型概述如後：

#### (一) ASN-104/105型

由中共西北工業大學於1982年研展的一種小型低空低速無人駕駛偵察機，1985年量產。主要用於軍事偵察及民用航空測量，可為陸軍提供前延陣地偵查，敵方縱深60至100公里內戰場空中情報監偵等。全系統配

註1：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6月，頁107-108。

註2：TreforMoss著、孫立方譯，〈中共無人飛行載具發展研析〉，《國防譯粹》，第40卷，第7期，2013年7月，頁86-87。

備無人偵察機6架、地面站一套，該機之遙控距離為60公里，發展型「ASN-105」之遙控距離為100公里。

#### (二) ASN-206/207型

該型機同為西北工業大學研製，於1994年研成，1996年在珠海國際航展上展出，現已投入量產。該機為輕型、近距、配套及功能完整、適合野戰條件使用的無人機，為中共現役最先進多用途無人載具。

#### (三) ASN-15型

由西安愛生公司生產，研製時間不詳，最早於2000年珠海航展上公開展示，高單翼，機翼外段有上反角，機身前段較大，後為尾樑式機身，T形尾翼，機身具無線電控制器，可裝數位相機或底片式相機，另有監視器、LED顯示器等，最大速度90節，最高飛行高度500公尺，控制半徑10公里，續航時間60分鐘，可手擲或使用滑軌發射，利用機腹或降落傘降落，為目前中共陸軍偵察營使用最多的偵察機。

#### (四) 哈比型攻擊機

該機是以色列航空工業公司於90年代發展之反輻射無人飛行攻擊系統，主要用於攻擊防空雷達，功能與反輻射飛彈類似，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。中共自以色列至少購進100餘架「哈比」無人機及運輸機動發射車與相關零組件，

採購金額約達5,500萬美元左右<sup>3</sup>，部署在中國大陸東南沿海一帶，在近期大規模演習中，亦發現其蹤跡，根據美國情報顯示，中共於2004年在臺海附近進行的軍事演習中，就曾經使用過這種無人飛機模擬攻擊臺灣<sup>4</sup>。另中共已經獲得哈比相關技術參數，並以其為模組，自行仿製反輻射無人機(Jws01)。

#### (五) 無殲-六型攻擊機

將現役或除役戰機改裝為無人機一直是各國研究的重要項目之一，其具備有節約製造成本、提高廢品利用率、風險較低及迅速研製並部署等優點。80年代末期，共軍開始批量製造殲八及殲八乙型戰鬥機，同時開始逐步汰除殲五、殲六機。自1996年起共軍開始改裝除役的殲六機，重新修改無人座艙，安裝GPS 導航、飛行姿態自動駕駛控制系統及自動導彈發射系統，研製具有地面無線電指令導航的無人作戰能力<sup>5</sup>。2001年完成導引飛行控制電腦研製、校飛與地面滑行試驗，並改良研製控制電腦。同年下旬於甘肅鼎新基地，進行殲六無人機首飛試驗，全程採「程控飛行」，依預劃航線飛抵攻擊目標，投擲練習彈後自動返航，具衛星影像。中共以部署龐大的無殲六機，平時用於射擊演練，戰時可做為無人攻擊機。

#### (六) 攻擊-1型

中航工業成都公司研製，由翼龍無人機發展而來，2012年首次出現在珠海航展；2014年再次出現，且機身上已增加中共軍徽

註3：葛廣明，〈空中無人載具對軍事戰略影響之探討〉，《空軍學術月刊》，民國93年9月，頁71。

註4：蘇武，〈中國大陸無人飛機的仿造與發展—莫斯科觀點〉，《全球防衛雜誌》，頁74-77。

註5：〈美空軍報告稱中國將千架殲六改成無人機〉，新浪軍事，2007年8月31日，<http://big5.china.com/gate/big5/military.china.com>，檢索日期：2016年1月1日。

及「GJ-1」代號，同年9月在和平使命2014聯合反恐軍演實兵演練中，模擬對高地實施偵察，並對假想敵指揮車發射1枚導彈實施攻擊，顯示該機已開始服役。2015年抗戰70週年分列式上第一次參加閱兵，會場說明該機為中共空軍的察打一體無人機，集偵查、情報傳輸和火力打擊於一身，機上配備有激光指示器等光電偵察監視設備，不僅可以為自己發射的反坦克導彈進行制導，也可以為其他飛機或地面武器制導提供目標指示。該機航程約4,000公里，有兩個武器掛架可帶兩枚空對地導彈；因其航程遠、續航時間長，主要用於長時間情報偵察、監視，能夠廣泛執行各種任務，包括火力打擊。

### (七) BZK-005型

中航工業哈爾濱公司與北京航空航天大學聯合設計，是一種具有隱身能力、中高空遠程無人偵察機系統飛行器，裝備包括相控陣雷達在內的多種雷達、可見光、紅外等感測器，可提供早期預警並用於偵察緩慢移動的地面和海面目標，甚至還具備一定的反匿蹤能力，主要用於執行偵察任務和搜集情報。最早在2006年的珠海航展亮相，但近2年才成軍，2015年紀念抗戰70週年分列式上與攻擊-1、JWP-02等兩型無人機同時出現<sup>6</sup>；該型機續航時間達40小時，可長期滯空執行任務(如表一)。

### 二、研製中主要無人飛行載具機種

中共無人機產業除中航集團、瀋陽飛機公司、成都飛機公司等國有企業外，目前

尚有愛生、濰坊天翔航空公司、青島海利直升機製造等民間企業投入，此外諸如北京、西北、南京航空大學等教研機構亦投入相當能力研發，目前已公布的研發機種共有翔龍、翼龍-1、暗劍、利劍、刀鋒、夜鷹、藍鷹200W、WZ-2000、WJ-600、CH-3、ASN-229、U-8與V750垂直起降型等廿餘種(各型機相關諸元如表二)，摘述如后：

#### (一) 翔龍型

該機是由中國航空工業集團與貴州航空工業公司等合作研製而成的新型遠程無人偵察機，2006年珠海航展中首次展示，有中國版全球鷹之稱(兩型機性能諸元比較如表三)。該型機配備之電子設備類似於全球鷹，有探測距離480公里的偵察雷達，衛星通信系統、高解析度照相機，可提供高解析度的靜態偵察照片供判讀，另高解析度數位攝影機：能夠提供動態的數位影像，方便即時監控，影像信號還具備夜視功能、獨立的紅外線熱成像裝備：可以提供8-12微米長波自然熱輻射影像或更先進的高解析度3-5微米中波熱成像，後者對機器動力的機動目標觀察效果更佳、合成孔徑雷達和逆合成孔徑雷達：能在惡劣氣候下獲得高解析能度的地面3D立體圖像，具備在惡劣氣候條件下的機動目標追蹤和監視能力，往往用於更高級別的偵察和監視任務，與光學組件聯合使用。機體的表面塗裝可吸收無線電波的塗料，以增強其隱蔽偵察的能力；同時，該機還可被用於引導中共最新型的東風-21D型反艦彈道導彈<sup>7</sup>

註6：東森ETtoday大陸新聞〈似美全球鷹、掠奪者！翼龍、BZK-005無人機首亮相〉，網址<http://www.ettoday.net/news/>，檢索日期：2015年12月3日。

註7：〈俄稱中國翔龍無人機可引導DF-21D反艦導彈攻擊〉，新浪軍事，2011年7月5日，<http://club.mll.news.sina.com.cn/>，檢索日期：2015年12月30日。

表一 中共現役各型無人飛行載具性能諸元

型號	長空一號	長虹一號	ASN-104/105	ASN-206/207	ASN-15	W-30/W-50
圖例						
機長	28英尺	4公尺	10英尺	11.5英尺	10.8英尺	3.2公尺
翼展	25英尺	5公尺	13英尺	18英尺	3英尺	4.8公尺
機高	9.8英尺	3公尺	2.7英尺	4.2英尺	0.6英尺	2.1公尺
酬載	66磅	紅外線/光電儀 30公斤	66磅	110磅	CCD光學鏡頭 6磅	60磅
總重	4532磅	1700公斤	308磅	448磅	26磅	95公斤
留空時間	1小時20分	4-8小時	2小時	4-8小時	1小時	2小時
航速	500哩/時	720哩/小時	81哩/小時	114哩/小時	90公里/時	180公里/時
昇限	6,000英尺	17,500公尺	34,848英尺	6,000公尺	500公尺	500公尺
型號	哈比	無殲-六	攻擊-1	BZK-005	JWP-02	
圖例						
機長	2.6公尺	13公尺	9公尺	9公尺	10.8英尺	
翼展	2.1公尺	9公尺	18公尺	14公尺	3英尺	
機高	0.35公尺	3.85公尺	2.77公尺	2.77公尺	0.6英尺	
酬載	32公斤高爆炸彈頭	高爆炸藥	200公斤	200公斤	15公斤	
總重	125公斤	8644公斤	1150公斤	1156磅	200公斤	
留空時間	3-5小時	4-8小時	20小時	40小時s	4小時	
航速	180哩/時	1255公里/小時	240公里/小時	180公里/小時	155公里/時	
昇限	10,000英尺	17,600公尺	5,300公尺	7,000公尺	8,000公尺	

資料來源：1. www.airforceworld.com/pla/ck1-target-plane-chnews.qq.com/zt/2009/gzhlr/wrj1.htm，2. http://big5.huaxia.com/zt/js/09-071-1622063.html，3. www.airforceworld.com/pla/asn-105-uav-china.htm，4. www.netmil.net/junshi/wuqi/kongjiun/wrj/1.htm，5. war.news.163.com/07/0626/08/3HTAUEAH00011MTO.html，bbs.66163.com/viewthread.php?tid=413126&page=3，檢索日期：2015年12月30日。6. 整理自蔡明訓，〈中共UAV現況及性能簡介〉《空軍學術雙月刊》，第632期，2013年2月，頁115-117。

表二 美國全球鷹與中共翔龍無人機性能諸元比較表

性能	機型	美 國 全 球 鷹	中 共 翔 龍
長 度		13.4公尺	14.33公尺
高 度		4.62公尺	5.413公尺
翼 展		35.5公尺	24.86公尺
起 飛 重 量		11610公斤	6,800公斤
任 務 酬 載		900公斤	600公斤
起 降 距 離		不詳	起飛350公尺，落地500公尺
最 大 飛 行 高 度		20,000公尺	20,000公尺
最 大 時 速		740公里/小時	不詳
巡 航 速 度		635公里/小時	700公里/小時
續 航 時 間		42小時	10小時
最 遠 航 程		26,000公里	7,500公里
攜 帶 裝 備		合成孔徑雷達、電視攝影機、紅外線探測器、電子防護裝置、數位通信設備	合成孔徑雷達、數位照相機、數位電視、紅外線熱成像裝備、通信裝置
圖 像 分 辨 率		0.3公尺	不詳

資料來源：〈翔龍無人機〉，《百度百科》，http://baike.baidu.com/view/3048265.htm，檢索日期：2015年12月30日。

表三 中共研製中各型無人飛行載具性能諸元

型號	WZ-2000	翼龍-1	翔龍	暗劍	利劍	WJ-600
圖例						
機長 翼展 機高	7.5公尺 9.8公尺 2.2公尺	9公尺 14公尺 2.77公尺	14.33公尺 5.413公尺 24.86公尺	9公尺 14公尺 2.77公尺	不詳	不詳
酬載	衛星通信天線、熱成像攝影機、合成孔徑雷達等，共80公斤。	電偵/雷射照射/測距等，另翼下可掛載50公斤彈藥，共200公斤。	200公斤	電偵/雷射照射/測距等，另翼下可掛載50公斤彈藥，共200公斤。	不詳	不詳
總重	1700公斤	1150公斤	7500公斤	448磅	不詳	不詳
留空時間	4小時	20小時	20小時	4-8小時	不詳	不詳
航速	500哩/時	240公里/小時	240公里/小時	114哩/小時	不詳	不詳
昇限	17,000公尺	17,500公尺	34,848英尺	20,000公尺	不詳	不詳
型號	CH-3	U-8	V750	刀鋒	夜鷹	藍鷹200W
圖例						
機長 翼展 機高	7.5公尺 9.8公尺 2.2公尺	9公尺 14公尺 2.77公尺	6公尺	2.8公尺 3.98公尺	10.8英尺 3英尺 0.6英尺	6.2公尺 9.5公尺 2公尺
酬載	衛星通信天線、熱成像攝影機、合成孔徑雷達等，共80公斤。	電偵/雷射照射/測距等，另翼下可掛載50公斤彈藥，共200公斤。	80公斤	15公斤	CCD光學鏡頭 6磅	300磅
總重	1,700公斤	1,150公斤	757公斤	85公斤	26磅	700公斤
留空時間	4小時	20小時	20小時	3小時	3小時	12小時
航速	500哩/時	240公里/小時	161公里/小時	120哩/小時	170公里/時	160公里/時
昇限	17,000公尺	17,500公尺	3,000公尺	6,000公尺	500公尺	500公尺

資料來源：1. <http://mil.news.sina.com.cn/2004-11-291600247229.html>, <http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/60/20021106/860060.html>，檢索日期：2015年12月30日。  
2. <http://mypaper.pchome.com.tw/souj/post/1302872139>，檢索日期：2015年12月30日。

。此外還可攜帶1-2枚FT-3250公斤級導引炸彈，已達到「發現及摧毀」「偵打一體」作戰能力。如果進一步擴展，還能夠使用雷射導引炸彈或C-701之類的電視導引飛彈。此種作戰模式在進行不對稱作戰時非常有效，是未來重點發展之方向<sup>8</sup>。此型機起飛總重

超過7,500公斤，最大載重可達600公斤，飛行於18,000公尺高空航程可達7,000公里，內部攜帶有大型衛星天線可進行高速數據傳輸，亦可攜帶光電、紅外線、合成孔徑雷達以及電子偵搜設備。

(二)暗劍型攻擊機

註8：同註7。

由中共瀋陽飛機設計研究所設計，在2007年巴黎航展以模型形式參展，顯示出中共軍事航空技術發展，也證明了中共戰鬥機在設計思想和技術手段上已開始朝向無人化、隱形化的特點。在氣動力設計上採用了類似B-2和F-117混合體的箭形翼身融合布局，機身部分在垂直方向上呈現出箭頭形狀的三角形，扁平的流線型機身和機翼圓滑過渡成整體升力面，機體設計能夠與可伸縮前翼、常規機翼、尾翼組成適合高速和大過載機動飛行的整體布局。機動能力和隱形性能從外形上推測，「暗劍」應具有超音速水準，高空最大飛行速度應該能夠達到2馬赫並具備超音速巡航能力，低空最大飛行速度和綜合機動性也可以超過同類技術水準的有人駕駛常規戰鬥機。在載荷和航程上應與美國第四代戰機F-35差不多，作戰半徑能夠達到800至1,000公里，具備在機體內部彈艙掛載約1,000至1,500公斤載荷，以根據作戰任務掛載4枚250公斤級導引炸彈或SD-10中程空對空飛彈。「暗劍」的高機動性與匿蹤特徵在國外已經公開的類似機型中處於領先水準，中共全球定位系統的逐步完善也使其具備了遠距離縱深突擊能力。暗劍如果能夠在2017年內完成設計定型進入共軍服役，則執行戰役範圍內的攻擊任務可能是其最主要的應用範疇<sup>9</sup>。

### (三) 利劍型攻擊機

該型機於2011年12月中旬原型機定型，2014年5月進行了地面滑跑測試，同年11月21日成功完成首飛<sup>10</sup>，為繼美國X-47B、法國

神經元、英國雷神之後，第四個成功進行大型隱形無人攻擊機首飛的國家。利劍整合了現代化的隱形概念和技術，外型與前述機種相似，機翼布局是實現長航時、遠航程、大載荷和隱身這幾大性能的氣動力布局，這些設計讓利劍具備了航時長、隱身效果好、突防能力強的優點。該型機可用於偵察及攻擊，不僅能夠執行斬首行動，還能夠做為艦載攻擊機部署於航空母艦，或者為大型水面艦艇護航，也能實施對地、對海目標「發現即打擊」。攻擊範圍包括沖繩在內第一島鏈都將在之內，然而，現階段無論是神經元還是雷神，甚至美國的X-47B，都還在試驗階段，距離真正完成全功能驗證、裝備部隊還有一定時程。

### (四) WJ-600型

該機是由中國航太科工集團公司第三研究院自主研製，2010年第八屆珠海航展首次公開，外型獨特：機頭隆起，筒狀機體，修長的機身中，前翼前段的長度佔據了大半，延展的機翼下懸掛兩枚飛彈，內部裝有渦輪噴氣發動機，進氣道被安置在背部，可裝載光電偵察、合成孔徑雷達、電子偵察等任務設備，也可以裝載其他類型的任務設備實現對地攻擊、電子戰、資訊中繼和靶標模擬等軍事任務，執行全天時、全天候執行戰場偵察和毀傷效果評估等任務，具有反應速度快、突防能力強的特點，可謂集偵察打擊一體，並在國土資源等民用領域有重要推廣應用價值。與該機搭配的空對地武器包括類似「地獄火」的KD-2飛彈和TB-1、ZD-1兩種尚未

註9：〈世界領先中國暗劍無人機已處定型階段〉，中國評論新聞網，2015年7月16日。

註10：〈中國國產利劍隱形無人攻擊機成功完成首飛〉，《中評社》2014年12月15日。

確定身份的武器<sup>11</sup>。

### (五)CH-3型

中國航天科技集團公司在2008年珠海航展上首次展出，2009年汶萊國際防務展再次亮相，該機採用渦輪螺旋槳發動機，兩側機翼下武器掛架上各掛兩枚國產AR-1型反坦克飛彈，可以對敵輕裝甲部隊實施精確攻擊<sup>12</sup>。

### (六)U-8與V750垂直起降型

U-8為輕型多用途無人直升機，由中航工業直升機設計研究所研製，2011年首次高原試飛，體積小，適合艦上起降，主要用於偵察、目標指定與定位、通信中繼等領域<sup>13</sup>。V750由濰坊天翔航空工業、青島海利直升機製造與中航公司西安研究所、中國電子科技集團所聯合研製，由美國Brantry B-2B雙座飛機改裝，屬中型無人直升機，採用人工遙控或者自主程序控制飛行，最大操作半徑為150公里，數據鏈傳輸距離200公里，主要任務包括軍用偵察、搜索等，目前已生產了3架<sup>14</sup>。

### (七)藍鷹200W型

該機是外貿型反恐無人飛行載具，由中國國內四家公司聯合研製。採用鴨式布局，長航時後撐式雙垂尾大荷載無人飛行載具，具有較高的升阻比和抗失速特性，採用複合材料結構，機體輕，鋼度大，適應不同任務荷載，具有良好的隱身性，可在40分鐘內折



圖一 中共彩虹-T4太陽能無人機

資料來源：中時電子報，檢索時間：2017年6月6日。

裝運輸快捷方便，可在未經整備的土跑道上起飛。該無人飛行載具配套的武器種類多，性能優良。機翼下可掛載4枚空對地3.2公里，採用電視導引方式。2枚重5公斤的「雷鳴」微型飛彈，最大射程4.2公里。電視導引或半主動雷射導引方式。機首下方裝有光學追蹤莢艙，可選配可見光或紅外線成像攝影系統，並可攜帶雷射測距儀，全套武器預計售價350萬人民幣<sup>15</sup>。

此外，由於無人飛機受燃料影響，留空時間較短，相較於無人飛機，無人飛艇與滯空氣球處於較為重要的位置，無人飛艇的官方編號是JKZ-40飛艇，無人氣球是JL-1K系列氣球。這兩種裝備的特點是廉價（無人駕駛且成本低廉）、長時間滯空、便於快速發射，主要為無人攻擊機提供對方目標的即時數據，引導無人攻擊系統最終摧毀目標。另根據大陸媒體報導，中共大型太陽能無人機「彩虹-T4」（如圖一）已研發完成，可在2萬

註11：〈中國飛航技術展示WJ-600無人機迎接建院50週年〉，鳳凰網，2011年8月27日，檢索日期：2015年12月31日。

註12：〈國產CH-3無人攻擊機首次亮相可帶空地導彈〉，新浪網，2008年11月3日，<http://mil.news.sina.com>，檢索日期：2015年12月31日。

註13：〈中國航空企業在新加坡航展上公開國產U-8E無人直升機性能參數〉，東方網，2010年2月7日，<http://mil.ncws.sh.com/>，檢索日期：2016年2月1日。

註14：平可夫，〈中國研製更多無人機〉，《漢和防務評論》，2012年2月號，頁21。

註15：〈國產藍鷹200W反恐無人機亮相單價500萬人民幣〉，新浪軍事，2010年6月9日，<http://silde.mil.news.sina.com>，檢索日期：2016年2月2日。



公尺高度飛行，代表太陽能無人機的飛行時間能大幅增加，未來可能可以在空中停留幾個月。美國軍事專家指出，該無人機的翼展約130英尺，比波音737還寬，速度可達每小時125英里，並能在6.5萬英尺的高度巡航，所以不用飛行太遠就能覆蓋大片地域。此無人機能利用飛行上限高度的特點，維持與40萬平方英里陸地和水面的視距接觸，覆蓋如此廣闊的地域，使其成為出色的數據中繼和通訊節點，上述能力將使「彩虹-T4」成為大陸在西太平洋對付美國航母的殺手鐮；目前外界重點關注的是大陸所謂的「航母殺手」飛彈「東風-21D」，但該飛彈僅是「打航母」體系中的一環而已。美軍事專家認為，大陸可使用「彩虹-T4」無人機，增加美軍對應的複雜度；若美國摧毀大陸的衛星，大陸可靠無人機提供跟蹤美國船艦所需的訊息，加上「彩虹-T4」可飛得更高遠離戰場，致使美軍更難摧毀共軍監測環節<sup>16</sup>。目前在發展中的尚有南京模擬技術研究所的Z-1中繼通信無人直升機及西北工業大學與東北工業學院的D-4多用途無人機等中大型無人機，可用以執行戰場監測、偵察、電子干擾、地質探勘、地形測繪與紅外線遙感等用途。另外由愛生集團製造生產的微型渦噴發動機，以及江西氣象研究所開發的微型無人機等，無不在全面性的需求上研究發展。尤其是江西氣象研究所以數位技術設計的微型遙測無人機，長只有1.8公尺，翼展3公尺，重12公斤，航程可達800公里。機上有先進的數位電腦、GPS/INS綜合導航系統，是全球最



圖二 機載SAR雷達測圖系統

資料來源：<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-11-05/0703528622.html>，檢索日期：2016年1月31日。

小的無人機，足見大陸在微型化、數位化方面的巨大進展。

### 三、機載裝備與武器

無人飛行載具的酬載系統，扮演著非常重要的角色，在執行任務時必須藉由酬載系統將來執行目標偵測與指示，如需攻擊機載武器就可發揮立即效果，中共深切瞭解機載裝備與武器的重要性，所以在發展無人飛行載具的同時，亦投入相當資源研發相關附屬裝備，研發重點與成果摘要如後：

#### (一) 雷達偵察裝備

近年來合成孔徑雷達(SAR)在戰場監視、目標截獲、火力控制、態勢感知和精確打擊等方面的出色表現，現已成為各國發展無人飛行載具偵察裝備的重要方向。為滿足現代戰場高機動時間關鍵性目標的高分辨廣域監視和目標捕獲的要求，既要依靠機載平台的運動實現高分辨率的地面圖像，又要利用雷達兩次掃描之間的距離和方位發生目標的回波實現對對單一目標的探測(如圖二)。SAR主要檢測識別地面固定目標，如集結坦克、兵力部署等，而MTI主要探測分辨運動目標，如運動裝甲車、航行艦艇等，二者互

註16：(攻擊美航母彩虹-T4具優勢)，《旺報》，2017年6月6日，記者陳建瑜／綜合報導。

為補充，相互協同，以此提高機載雷達的精確度和準確性。目前，SAR/MTI已成為國際無人機載雷達的主要體制，如美軍的E-8機載成像雷達，它採用高科技雷達影像處理技術，可以顯示處於惡劣氣候和強雜波環境下300x400平方公里面積範圍內白天/黑夜緩慢移動的運動目標，提供SAR地圖和戰術目標。中共雷達對地觀測發展已達30多年，擁有了一系列機、星載SAR的技術能力。在機載合成孔徑雷達方面，中共已研製出L頻段解析度為3公尺的JZ-8 SAR雷達<sup>17</sup>，已逼近或達到國際先進水準。此外，中共歷時3年研發的「機載多波段多極化干涉合成孔徑雷達測圖系統」，是全時、全天候可從萬米高空獲取高解析度測繪數據，快速成圖，即時動態監測地理國情的測圖系統。是目前唯一可以在測繪困難地區實現快速成圖的遙感手段。該系統已成功應用於中共西部測圖工程橫斷山脈區域約11萬平方公里、陝西渭南地區1,200平方公里的SAR影像數據獲取和1:1、1:5萬比例尺產品測製。可廣泛用於地形測繪、資源調查監測、重大工程建設監測和國防安全等領域，提升中共對地觀測技術水準。

### (二) 光電莢艙

除了雷達及光學偵察裝備外，共軍也自主研發光電莢艙，中航工業集團洛陽電光設備研究所分別在「第八屆珠海航展」及「尖兵之翼-第三屆中國無人機大會暨展覽會」上展出了「龍之眼」系列光電莢艙，為應用於武裝直升機、無人飛行載具等機的探測設



圖三 天燕90 (TY-90) 輕型近程纏鬥飛彈

資料來源：網路圖資，<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-11-05/0703528622.html>，檢索日期：2016年1月31日。

備，可日夜對地面目標進行探測、跟蹤和測距。「龍之眼-I」的觀察窗口大，探測視野寬，可進行夜間輔助導航，提高戰場感知能力。而「龍之眼-II」體積稍小，可為地面指揮管制系統提供探測圖像和目標相對位置資訊，引導地面指揮員完成日夜間航路偵察、砲兵校射、戰場轟炸效果評估、森林火警探測、邊界巡邏和地形地貌勘測，可大為提升無人飛行載具的偵察能力和攻擊精度<sup>18</sup>。

### (三) 機載空對空飛彈

目前中共研發可用在無人飛行載具的空對空飛彈計有短程「天燕90」及中程「SD-10」飛彈兩種。天燕90是中共研製的一種輕型近程纏鬥飛彈(如圖三)。彈長1862mm，彈徑90mm。最大射程6,000公尺。最大飛行負荷係數20G。最大攻擊時速2.0馬赫。最大首發命中概率80%。TY-90為鴨式氣動布局，前舵採用電動驅動，控制曲線更平穩，控制精度高，後彈翼可繞彈體旋轉，以保持飛行中的橫滾穩定。該型飛彈可以使用於直升機以及更小型的無人飛行載具。目前成飛公司研製的新的「成飛鷹」其機翼下部所懸

註17：羅志成，〈解放軍空軍展望與挑戰〉，《中華民國空軍中共解放軍空軍戰力研析學術研討會論文集》，(臺北：國防部空軍司令部，民國95年9月)，頁5-10。

註18：〈龍之眼系列光電吊艙〉，《鳳凰網》，<http://news.ifeng.com>，檢索日期：2016年1月31日。



圖四 SD-10中程空對空飛彈

資料來源：<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-11-05/0703528622.html>，檢索日期：2016年1月31日。



圖五 AR-1無人機對地攻擊飛彈

資料來源：網路圖資，<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-11-05/0703528622.html>，檢索日期：2016年1月31日。

掛的就是2枚天燕90N(無人飛行載具版)飛彈。它的導引模式採用了與目前其他先進型紅外線導彈相同的雙紅外線系統。具有抗干擾能力，多向攻擊與反弱/極弱紅外特徵等特點<sup>19</sup>。

SD-10中程空對空飛彈(如圖四)是20世紀80年代中期開始研製的，目前已完成研製工作。該型彈採用固體雙推力火箭發動機，最大速度5馬赫以上，最大負荷能力達38個G，射程達70公里，可進行全方位、全天候超視距攻擊，可為戰機提供同時打擊4個空中目標的作戰能力。其整體技術水準達到世界同類產品的先進水準。中程空對空飛彈是

現代空戰要角，中共對中程空對空飛彈也十分重視，經過數十年的努力，終於研製出具有世界先進水準的新型中程空對空飛彈，從2007年巴黎航展亮相的「暗劍」無人飛行載具所宣稱的作戰能力判斷，該機可攜掛4枚SD-10空對空飛彈。

#### (四) 機載空對地飛彈

有鑑於美軍在阿富汗地區運用無人空中載具，掛載地對空飛彈精準打擊恐怖分子，中共亦積極研發適合無人飛行載具掛載之小型地對空飛彈，目前已成型的計有AR-1無人機對地攻擊飛彈與精準炸彈兩種(如圖五)，AR-1無人機對地攻擊飛彈是中國航天科技集團研製的新型無人飛行載具專用空對地飛彈，該彈射程8至10公里。採用雙重導引方式，慣性導引加上GPS技術，可以實現對地目標準確攻擊。從珠海航展參展商宣傳圖來看，AR-1空對地飛彈是由無人戰鬥攻擊機攜帶，成本低廉。其功能類似美製小牛空對地飛彈，戰時可由數架無人攻擊機攜帶AR-1空對地飛彈對敵地面裝甲群等重要目標實施攻擊，相關具體性能諸元不詳。中共在精準彈藥方面亦具備設計、研製、生產能力。在2010年珠海航展與第七屆中國國際國防電子展覽會等國防展中，中國航太科技集團公司展示一系列新型導引炸彈設計，包括雷霆3型雷射/衛星定位複合導引彈；飛騰1、3、5型衛星定位導引彈；配備滑翔翼以大幅延伸射程的飛騰2、4、6型和雷石6型GPS導引彈。其中雷石6型系列包括50公斤級和100公斤級的小直徑炸彈，可大幅增加單一飛行架次的攻

註19：〈中國TY-90空空導彈〉，《互動百科》，<http://www.hudon.com>，檢索日期：2012年1月29日。

擊目標數，可用於無人飛行載具攜掛。

### 參、中共無人飛行載具未來發展趨勢

隨著科技的日新月異，現代遙感、IC、隱形技術快速發展、新型材料廣泛運用及軍隊作戰思維的改變，共軍未來在無人機的發展趨勢主要包括：

#### 一、偵打一體化

世界先進國家紛將原有的偵察無人機增加攻擊系統，或將有人的戰鬥機改裝成無人作戰飛機，或研製全新機型的無人作戰飛機，共軍亦是熱衷此道之國家，強化無人機戰鬥能力，提升偵測效能，向偵打合一邁進，必是共軍無人機研發的主要趨勢。

#### 二、體積微型化

無人機的微型化是目前各國研究的熱門問題，各軍事強國競相將高技術，特別是奈米和微電機技術用於小型無人機的發展。體積與重量大幅下降具有攜帶方便，成本低，噪音小，不易被發現，功能強等特點。適於城市、叢林、沼澤地等地區作戰。共軍已研發出蜂王-1及單人攜行式無人機，前者可用於執行攝影、大氣取樣、輸油管道及交通路線巡查；後者可用於直接提供連級以下部隊之情報支援。微型化的無人機，將是共軍未來城市作戰的必備偵打裝備。

#### 三、操控智能化

在未來高科技的戰爭中，無人機面對的是功能強大，具有精確制導和高度殺傷力地空武器，故在其執行空中作戰任務時，必須在瞬間作出許多的抉擇。智能化的高低直接

關係到它的生存能力與發展潛力。隨著微電子、計算機、自動控制等技術高度開發，無人機在通信導航、目標識別、訊息處理、電子對抗、指揮控制、光電傳導與發電機電子調節方面不斷地在研究與發展，而操控智能化，是共軍無人機發展必經之路。

#### 四、功能多元化

無人機僅靠任何單一偵察、監視和攻擊系統，均無法在現代戰爭中發揮其應有之戰鬥力。共軍為適應未來戰爭模式，無人機將朝偵察、校射、監視、戰果評估、目標識別、無線電中繼、對地攻擊等多功能方向發展。

#### 五、機身隱形化

在戰爭中，搭配不同空層、不同類型的無人機，適切運用才能充分發揮其最佳效能。因此，增強無人機的隱形匿蹤，是對付雷達光電偵測、提高其生存力的有效方法。共軍「無偵-2000」型系列，即具備隱形效能，由此觀之，隱形無人機是其未來發展趨勢。

#### 六、滯空長時化

由於長航時無人機可彌補一般無人偵察機滯空時間短、對同一目標或反覆偵察所需航次多及成本，僅是衛星幾十分之一等之優點。共軍刻正積極研製可對目標進行連續不間斷長時間觀察、監測之無人機，目前戰略型無人機滯空時間已達40小時以上，未來在發動機型能提升及輕量化複合材料的運用，將使無人機的滯空時間更加延長，有利進行遠程及長期觀測與偵查作為。

### 肆、共軍無人飛行載具對我海軍威脅

從共軍現代化發展來看，在中共新一代武器(如織20、航空母艦、翼龍-1、翔龍等無人飛行載具)服役後，兩岸空戰能力將會產生明顯戰力差距，現有攻陸武器，包括各型戰術彈道飛彈、巡弋飛彈、空對地精準飛彈及精準炸彈等。其中，火箭軍戰術彈道飛彈已具備多種攻擊不同性質目標之彈頭；空軍空射反輻射飛彈及無人攻擊載具，亦具備攻擊地面指管、雷達系統之能力，顯示共軍對臺打擊火力多樣、涵蓋區域大、戰術運用多變，增加我防禦作為之困境。中共空軍在火箭軍、太空等其他打擊、情監偵力量支援下，其所能產生之總體作戰效能將呈倍數增長，可望能夠奪取臺海制空權，甚至可能得以擊退美軍介入與協助，不僅對於我國、美國威脅甚具，甚至威脅臺海周邊國家自身安全利益。以下就共軍無人飛行載具部署及對臺作戰運用與威脅分析如後：

### 一、共軍無人飛行載具部署

目前共軍在北京通州機場以及大陸東南沿海的梅州機場等地修建了相當完善的無人飛行載具機庫，並且在南海，東海等局勢較為緊張區域，運用無人飛行系統執行海上監偵任務，研判未來應是針對美、日、東海、臺海以及南海地區實施無人飛行載具常態部署：

#### (一) 通州機場

該機場直接隸屬於共軍總參謀部，研判機場內設有12個大型化無人飛行載具機庫，綠色的機庫屋頂，還擁有專屬的車庫、兩個大型衛星接收天線、4個以上的大型蝶狀天線。該機場除部署無人機外，也是總參謀部

原通信部的信息化部隊，並且新建了「總參信息戰保障基地」，這實際上就是「網軍」部隊。綜合上述，通州機場的大型無人飛行載具極有可能直屬於總參信息戰部隊。另外，更加大型化的翔龍無人飛行載具，也在成都進行試飛，由此可知，中共空軍開始從軟、硬體開始建立其無人飛行載具隊伍。

#### (二) 大陸東南沿海

透過衛星照片判讀發現，共軍可能已在福建、廣東兩省部署無人飛行載具，對當地的機場設施實施了進一步修繕，以地下化和高度偽裝的現代化機堡取代了以往模仿蘇聯的土堆式機庫。近年來，由於織-10/11等新型戰機的航程大幅增加，共軍在福建、廣東的前線機場主要做為後備基地使用，未來極有可能以部署無人飛行載具為主，或是為在戰鬥中用盡燃料的主力戰機提供應急著陸場地。其中，「漢和防務評論」分析衛星圖片指出，中共空軍在廣東梅州機場部署了新一代的車載式無人飛行載具，機場共停留了11架無人飛行載具和指揮車，以及大型通訊接收天線。從外形研判在梅州機場部署的應是ASN-105，該機場經過相當現代化的改造，修建了20個大型化的偽裝機庫，並在機場西北角停留了42架殲-6機。除了梅州機場，福建和廣東的部分基地也保留了織-6戰鬥機，鑒於中共空軍已宣布殲-6全部退役，研判這些飛機是經過「無人化改裝的無人機，可以在戰時消耗敵方的防空導彈。亦可實施「自殺式」及「飽和式」攻擊，以降低成本並減少飛行員傷亡。除此之外，位於東南沿海的機場亦可能部署哈比反輻射無人飛行載具，

專門用來攻擊敵方雷達。

### 二、共軍無人飛行載具對臺作戰運用與威脅

無人飛行載具系統具有成本低廉、避免飛行員傷亡、不受人體極限影響等作戰優勢，未來發生臺海爭端時，共軍將以無人機用於擔負空中偵察、空中掩護、火力先期打擊、火力準備、火力支援等任務。共軍可以運用於攻勢作戰的主要無人機有下列幾種：採單架無人載具執行任務形態、有人戰機與無人載具混合編組形態、多架無人載具同時執行任務形態，配合導彈遂行攻擊，藉導彈的奇襲效果與遠距特色，強力壓縮敵軍反應，再搭配無人載具即時回傳的戰果報告，決定下一波攻擊的位置及數量，也可能整體考量運用導彈或運用精準炸彈的經濟效果，於導彈攻擊產生某種程度限制條件下，運用無人載具擔任目標標定工具，同時期對所望目標執行攻擊，達成奪取空權期望之效果。以下針對中共運用無人飛行載具對我之威脅加以探討：

#### (一) 增進情監偵效益，反制盟軍介入

無人飛行載具從問世以來，主要被當作情監偵裝備，觀測器與現代資訊通信技術之進展更加強化其情監偵能力。對共軍而言，這是達成「不對稱作戰」及「反介入」的重要因素。共軍目前除了已部署各類型衛星，部分具高解析度及全天候監偵能力，並已大幅強化早期預警、指揮管制、戰場偵蒐、機艦導航、通訊保密及武器精準打擊等能力。此外，共軍亦汲取外軍作戰思維，運用超視距雷達，結合空中預警機、無人偵察機等監

偵裝備，已初具西太平洋及臺灣東部、日本沖繩群島附近海域監偵能力，可提供共軍全時段隱密遂行軍事指管、情傳、情蒐等活動，滿足其對戰場環境所需之情報。

#### (二) 反制航母艦隊

共軍在無人飛行載具高空長航時偵察應用方面，主要運用在「反航母」領域，中共的反航母戰法主要師承冷戰時期反蘇聯航母作戰的升級版：首先發現航母，隨後獲取足夠的數據信息並對航母進行瞄準。兩種形勢的不同之處在於，蘇聯的「逆火」轟炸機可憑自己的雷達不斷更新目標數據，而DF-21D彈道導彈沒有這種能力，因此它必須獲得精度非常高的初始數據。衛星的偵察性能是無法滿足這種要求的，它無法對目標持續偵察，因此中共必須使用高空長航時無人飛行載具為衛星偵察提供支援。共軍高空長航時無人飛行載具可補充衛星偵察之不足，中共已經對外公開展示了數種具備該特性的無人機，在未來數位化戰場上，高空長航時情報偵察無人飛行載具主要執行戰略與戰區級情報偵察任務，裝備了情報偵察任務掛載的無人飛行載具能夠達成有人飛機、衛星等無法達成的許多重要作戰目標，這樣的情報偵蒐體系在面對充滿著各種時間敏感目標、不對稱威脅目標、隱身與偽裝目標等複雜、密集和動態多變的作戰環境時，能滿足支持奪取信息優勢的作戰需求，成為作指揮官作戰指揮決策並進而奪取信息優勢的重要依據。

#### (二) 致盲作戰摧毀我觀通系統

共軍引進百餘架「哈比反輻射無人機」，且已獲得技術並完成仿製，預估已部署上千

架該型無人機。該無人機係一種集無人機、導彈和機器人技術為一體，利用敵方雷達輻射信號進行搜索、跟蹤並摧毀地面雷達的自主式武器系統，屬於反雷達攻擊無人機，與目前普遍用於偵察、通信的無人機不同。該機初期由地面無線電導引，後續則運用衛星導引至目標區，盤旋偵查目標，主動於設定的目標區空中盤旋後作臨機攻擊。無需再受地面導引，可避免引導的波道遭受到干擾。當鎖定目標雷達後，以接近90度的俯衝角度及極高的速度衝向目標，並在目標上方引爆。若攻擊飛行時目標雷達關機，能在某臨界高度前停止攻擊，並繼續搜索飛行。由於該機體積小，且經過隱形處理，故具有很強的戰場生存能力，加上準確性極高，可長時間壓制敵方防空系統，對敵部署的防空雷達有極大威脅。該型機現已在東南沿海機場部署，在福建進行的大規模演習中，曾有十數架無人駕駛飛機出現行蹤。研判對臺作戰初期，中共將於我當面發射相當數量之反輻射無人機，攻擊我觀通雷達系統，其數量足以對我現有雷達陣地遂行數次飽和攻擊，俾完全癱瘓我預警能力，使我方對敵預警完全處於致盲狀態。

#### (三) 增進導彈精確度與投射能力

現代戰爭是現代科學技術下的天、地、海、空、電、方位戰爭。交戰雙方都力圖以最小的代價獲得最大的效果，制導武器都是雙方追求的武器。但是現代戰爭是信息戰爭，誰掌握的信息多，誰的武器系統精準就能充分發揮最大效能。確瞄準目標才能談得上精確打擊。因此，在現代戰爭中，信息的即

時獲取為整個戰爭獲勝的一個重要因素，而無人飛行載具攜載超視距目標指示系統做為信息戰的一種重要手段，目前已經被軍事強國廣泛應用。中共空軍將在特種無人飛行載具上配置飛航導彈與巡航導彈武器系統，裝載偵察、識別、跟蹤、定位和目標指示設備，與導彈、射前檢測、火力控制、射擊指揮、無線電通信等聯結成一個完整的武器系統。

#### (四) 對地(海)攻擊

在實際作戰中美軍曾以武裝無人飛行載具攜掛「地獄火」空對地飛彈，攻擊時限性目標，例如2001年11月15日擊斃基地組織軍事行動首腦亞德，以及2002年11月3日擊斃基地組織高層黨羽阿哈西。這些案例展現了無人飛行載具的潛在攻擊能力及其可能擔任對地攻擊任務。現代作戰中「制空權」仍是決定勝敗的主要因素，而提供預警的雷達及防空飛彈及防砲陣地當然有相對的重要性。作戰初期，在有限時間內大量部署無人飛行載具及投入戰場，摧毀敵第一線耳目及防空系統，開放空域取得空優，是各國優先爭取的作戰目標，因此無人飛行載具可在第一時間癱瘓敵耳目及制壓敵防空，遲滯敵空軍戰力，其戰術運用的功能是不容小覷的。無人飛行載具雖然體積及推力較小，無法攜掛大量之彈藥，但仍可配置必要武器與彈藥對特定目標實施有效攻擊，如執行空中戰鬥巡邏任務時，可攜掛空對空飛彈攻擊敵空中目標；或攜掛空對地飛彈攻擊敵防空雷達陣地之天線、地面裝甲戰車、指揮所等目標，運用其較高之精準度，達到精準打擊的效果。中共大約將500-1,000架淘汰的殲-6戰機改

裝為無人機可以在戰時做為戰術飛行編隊，提供欺騙掩護。雖然其作戰半徑難以與中共新型戰鬥機匹敵。但是，在適當的環境下，這些無人飛機，可以在地面導航參數指引下，發起對於包括F-22戰鬥機在內群起攻擊，或者針對1艘大型包括航母在內的水面艦艇，實施「飽和性攻擊」。這種對海大型艦船攻擊方法，主要包括以織-6機自身搭載1枚550-1,000公斤的重型炸彈，按照早期無人火箭理論，實施對於航母等大型作戰艦艇的自殺式攻擊。這些無人飛機可以擔任「佯攻」任務，或是扮演「誘餌」的角色，消耗敵軍的地對空、空對空飛彈。也可以仿照美軍在波灣戰爭中的戰術戰法，先使用無人飛行載具飛到敵軍防空雷達上空，再投放干擾絲吸引雷達開機搜索目標，此時埋伏一旁的防空壓制機就趁機發射反輻射飛彈摧毀敵軍雷達網。

### (五) 奪取臺海制空

2003年3月，美軍掠奪者無人飛行載具成功地發射刺針飛彈擊落伊拉克米格機，此案例引發各國臆測無人飛行載具將在未來制空作戰中扮演重要角色。美伊戰爭後，匿蹤、機動性與成本是未來空優戰機設計上最重要的先決條件，F-22戰機將在美國未來空優作為上扮演要角，但受限於國防預算，無人戰鬥飛行載具未來是否將逐漸取代有人載台成為一項關鍵問題，因為這項問題的解答攸關美國在未來衝突中是否能維持空優。未來的空中力量將構成延綿幾百公里的空中預警機、有人戰機、無人戰機、遠程空對空飛彈的空中打擊縱深，甚至將進入全面無人化空

戰的時代。中共於2006年珠海航展首次亮相的「暗劍」概念機，就是中共未來新型戰機的模式，該機具有超音速、高機動能力和隱形性能，可掛載4枚SD-10中程空對空飛彈，可進行攻勢防空制壓，該機若於2015年前裝備空軍部隊使用，未來不排除將運用於制空作戰方面。整體來說，共軍無人飛行載具將應用於不對稱作戰、反介入作戰及情監偵任務。共軍研製中之無人飛行載具有數種型號可攜掛輕型飛彈或炸彈，具備「偵、打、評一體」功能，對我地面部隊、重要設施將構成重大威脅。

## 伍、針對中共無人飛行載具威脅我軍策進方向

無人飛行載具不但是世界各國軍備發展的重點武器裝備，運用在海軍艦隊各類型作戰中，亦可發揮戰力倍增的效果。因應共軍無人飛行載具威脅，提供建議如下做為海軍整建相關兵力參考：

### 一、整合航太資源、籌建無人飛行載具研發能量

從以敘貝卡山谷之戰，到最近的波灣及阿富汗戰爭，均已證實UAV是一種具有高效率，低成本的先進武器系統，國防部已將UAV的籌建納入重要軍備發展，100年國防報告書中揭櫫：國軍武器研發重點置於「創新、不對稱」戰力發展，建立精準、快反、機動、宏效之嚇阻戰力，結合國內產、官、學、研整體能量，致力關鍵性技術開發及「戰略型無人飛機、遠距精準導引飛彈、電磁脈衝彈」等武器系統之研製，逐步建構符合我





國防衛需求之現代化武力。104年國防報告書中再次強調國軍兵力整建重點：在「創新/不對稱」戰力方面，以整建空投式水雷及強化布雷戰力，另重點發展精準打擊武器、無人飛行系統與電子偵蒐反制系統等。中科院自民國83年起便陸續有「中翔」、「天隼」與微型機之問世，近期配合各軍種需求更研發出「銳鷹」、「紅雀」、「翔鷹」、「魔眼」及「長征」等定、旋翼各類型UAV(如圖六)。由以上分析可以發現，UAV為未來國軍「創新/不對稱」戰力發展重點，國防部顧問也建議「加速自主性的自動導航微型UAV系統發展，期對現階段守勢國防情蒐戰力部署有所裨益。與中共積極研發與演訓的狀況比較，我軍在此領域之研究與實務，尚待努力。國軍應結合未來作戰需求，建立戰

場無人偵察技術能量，並擴大國內國防科技發展層面，有益於提升國內總體科技水準。本軍應權衡世界武器發展潮流，並遵循國防部戰略指導，積極向上級單位爭取預算，整合國內航太資源，籌建UAV研發能量，以獲得無人載具系統納入艦隊運用，俾有效支援艦對作戰任務之達成。

## 二、建立專業部隊、發展無人飛行載具戰術運用

由本文的分析可以發現，UAV的功能、特性與限制因素非常繁多，海軍又是一個講求專業的軍種，艦隊各類型作戰的特性與限制因素亦是環環相扣，故各項武器系統必須緊密整合，配合各類型作戰研發適合的戰術運用，方可發揮相乘效果。國軍也在各項演訓中運用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」等戰術運用作為暨標準作業程序，然該案亦曾遭遇國外相同的飛航路線與法規適用問題，並曾發現飛行載具升空後失聯及意外墜海的飛安事件，雖然軍種屬性不同，但這些寶貴的經驗亦可做為本軍建案參考，以避免不必要的投資浪費。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。建立無人飛行系統專業部隊，研擬無人飛行系統之戰術戰法(例如無人飛行系統究竟應如何納入編裝，微型機、戰術型機之編裝與運用應至何種層級之部隊？機隊之配賦數量？機上應配備何種系統？擔負何種任務？與戰搜直升機任務如何分野？)等均須做深入的思考，方能發揮其功能。

### 三、掌控戰場優勢、發揮無人飛行載具統合戰力

冷戰後的戰場結構、作戰模式與「力空時」的概念隨著資訊科技與時俱進而不斷演變。「首戰即決戰」之觀念業已獲得普遍的認同。未來的作戰以各式飛彈與無人飛行系統發起第一擊，實施「斬首」、消耗敵方防空資源與摧毀敵方之資訊作戰體系，使敵方落入「不知己、不知彼」的困境，創造「勝兵先勝」的戰略態勢，已是一個必然的模式。孫子曰：「先為不可勝，以待敵之可勝」。不可勝之基礎在於「先知」，由此可知，為防止敵人將我一舉「打瞎、打聾、打癱」，掌握戰場主動，因此，C4ISR的網狀化資訊基礎建設支援下的「三軍聯合反飛彈與反無人飛行系統作戰」，實為我未來作戰必須

面對的第一個課題。UAV類型繁多，功能各異，國軍在相關武力的整建與運用上，應肆應敵情變化、國防科技發展趨勢及結合國軍兵力結構調整，在提升聯合作戰指揮機制效能，確保國家安全之前提下，積極推動制電磁權暨電子戰能量建置，透過數據鏈路整合，擴增指管系統能量及監偵能力，建立共同作戰圖像，提高戰場透明度，提供各層級同步掌握戰場動態，強化戰場監控能力，有效遂行戰場管理，使聯合作戰指管功能縝密完備，滿足防衛作戰的需求。

### 四、分析共軍威脅、研擬與精進艦隊反制作為

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步，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。因此，不論戰術研發或訓練，應在儘量逼近真實之戰場環境中操作，國軍應積極籌購模擬敵方UAV系統之裝置，以建立接近真實之戰場環境。故應利用現有情資，針對敵對我形成嚴重威脅之相關裝備之模擬裝置加以整合或籌建，利用測試暨訓練場域，建立(模擬)與敵相似之戰場環境，以研擬具體可行之克制敵戰術戰法，並要求部隊於模擬之作戰環境中訓練，落實部隊之訓練；藉由完整之督導考核，分別對各實兵對抗納入相關科目演練與操演，並將演練成果納入部隊訓練、後勤整備及戰術作為指導，以做為裝備研發、戰術推陳創新之依據。期能建立能適應未來戰場之準則、戰術及作業程序

，以使建軍備戰有所遵循，是為當前重要工作。國軍除應賡續蒐集中共已頒行之各項「高科技局部戰爭」準則及UAV部署與發展現況，據以研擬剋制之道外，更應前瞻世界各國UAV戰發展，研擬戰術戰法，以提供逼真之作戰環境，以技術及測評設施供發展與驗證UAV於各類型作戰的戰術戰法之可行性，求得我UAV納入各項裝備與武器系統運用之效益的優劣點，方能達有效作戰運用之目標。

## 陸、結語

中共已擁有數量龐大的無人載具，可對我地面與海上雷達、通訊、管制鏈路等實施遠距離干擾，並提供其攻擊機群、海上艦艇和地面部隊所需要之電子掩護，支援作戰任務的完成。綜合本文研析獲得以下幾項結論：首先，共軍在不對稱作戰與高科技建軍指導下，已將無人飛行載具的研發列為關鍵性武器，投入龐大資源積極研究相關領域之科技，此點可由歷屆珠海航展的展出項目獲得驗證；再者，共軍無人飛行載具發展已含括戰略、戰術、微型、匿蹤等多機種、長效能，並集監偵、攻擊、觀測、目標指引等全功能之面向同步發展，而其作戰能力已包含陸、海、空、天、電等各類型作戰支援，印證其發展與運用是結合頂尖產、官、學界多重單位資源，在共軍戰術單位配合下同時發展多功能、全方位無人飛行載具，除載具本體外，與其有關之發動機、偵測裝備、攻擊武器、通信與控制技術均已列入其國家軍民航太工業發展重點，可見其對無人機之重視；三者，由共軍研發出的「利劍」、「暗箭」

無人攻擊載具、「攻擊-1」型偵攻一體機、「藍鷹」手持式無人機等各型機，我們可以發現中共無人飛行載具之研發趨勢，與西方高科技國家將無人飛行載具微型化、匿蹤化、更具人工智慧、長滯空、攻偵一體的趨勢是吻合的，可見中共無人飛行載具發展，除藉由本身操作經驗及作戰需求外，更大成份是將國際間無人飛行載具的發展與實戰經驗，納入其研發重點，如此，將可避免不必要的投資，少走冤枉路，不需實戰驗證就能跳躍式的快速拉高無人飛行載具研發成效。而其作戰運用也是參考美軍及西方國家在近代戰爭實戰經驗，導入其戰略與戰術想定，發展出共軍無人機戰術與準則，並運用與其友好盟國演訓機會加以驗證，其戰力已逐漸形成並漸次增強，未來發展不容忽視；最後，共軍在無人飛行載具相關武力的建立確已形成規模，對我軍事威脅正逐漸提升。甚至，其威脅程度已不亞於戰術導彈、殲20戰機及052D飛彈驅逐艦等正規武力。試想無論是平和時期，共軍運用無人飛行載具於臺海周邊遂行偵測、干擾與刺探，而本軍在不升高情勢的考量下，既不能對其採取激烈的反制措施，又無法避免戰術情資外洩；戰時共軍以數量龐大的無人機對抗我防空武力，再以精準的戰術導彈對重要目標實施外科手術式攻擊，在耗盡我主要兵力後，以有人駕駛機、艦收拾戰場，而其遠、中程導彈則做為反制美、日等國介入的關鍵武器，此等威脅對我臺海安全已構成嚴厲之挑戰。本軍到目前為止，尚未建立無人飛行載具部隊，對該型武器的戰術運用也尚在紙上談兵階段，更遑論

將共軍無人飛行載具威脅與反制納入戰術準則，運用戰演訓機會持續驗證等務實作為。希望藉由本文深入淺出的分析，正視共軍無人飛行載具的威脅，並瞭解其戰術與反制作為，在未來建軍備戰投入適當資源，統合運用軍、民科技，研發適合本軍艦隊作戰運用之無人飛行載具，並針對敵軍威脅，積極研擬反制作為，納入海軍各類行演訓採對抗方

式逐次增強力度，務實檢討精進，俾確保海軍戰力維持臺海安全，支持國家政策之達成。

作者簡介：

許然博上校，海軍官校81年班，國電班91年班，國防大學海軍指揮參謀學院94年班，國防管理學院戰略班101年班，現服務於海軍反潛航空大隊。

## 老軍艦的故事

### 中強軍艦 LST-225

中強軍艦在美軍服役時，編號為LST-1110，擔任太平洋區陸軍及陸戰隊兩棲作戰與運補任務，是美國MissorVallby Iron鋼鐵公司所建造之坦克登陸艦，1944年12月28日下水成軍。

民國47年8月15日，美海軍在夏威夷珍珠港，依中美共同防禦條約移贈我國使用。交接典禮由美方第十四軍區司令所羅門少將移贈，我方則由駐美武官鄭天杰上校代表接收。接收後命名為「中強」。

該艦自成軍後曾於八二三砲戰期間參加金門外島運補任務，在共軍猛烈砲火中，幸賴全艦官兵通力合作，發揮優良船藝，來回穿梭運補，圓滿達成任務。中強軍艦亦曾實施「新中計畫」，但由於運補任務逐次遞減，民國78年1月27日奉令作簡易封存，以便若有任務需要時，仍能啟封使用。(取材自老軍艦的故事)

