

中共無人機對我 海軍艦隊作戰之影響

海軍少校 楊正義

提 要：

- 一、中共在2019年建政70週年大閱兵中，除了展示多款武器裝備與火砲飛彈的亮相外，更首度公開兩款新型無人機「無偵-8」超音速無人偵察機及「攻擊-11」無人攻擊機，顯示中共長期以來，不斷戮力發展「偵打一體」無人載具科技，更已將其列為重要武器研發重點。
- 二、中共預估至2020年中期，全球軍用無人機市場的銷售將會增加至100億美元。未來中共在經濟許可及無人機發展潛力下，勢必將對我國防、領空及海域上造成極大的存在威脅，這對於劣勢海軍的我國，勢必要思考如何能在「不對稱」的作戰方式上有所應對，也將會是海上無人機攻防戰的思維突破。
- 三、在5G的時代，物聯網的應用、AI人工智慧的突破、奈米科技的結合，這些高科技產業和無線網路聯結的技術不斷躍進下，將替無人機締造更高階的戰鬥藝術，「偵打一體」、「斬首行動」都將成為新一代無人機發展的首要條件；我國無人機研發技術的提升，應思考如何與國內、外產業結合，突破研發關鍵技術與瓶頸，以滿足我海上作戰需要。

關鍵詞：無人機、偵打一體、不對稱作戰

壹、前言



中共領導人習近平在2020年7月23日到長春航空大學視察時¹，特別呼籲武裝部隊加快無人機戰的研究和訓練，並表示：「無人機正在深刻改變戰爭的場景，有必要加強無人機戰鬥研究，教育和培訓，並加快對無

人機飛行員和指揮官的培訓」²。其實在2019年10月1日，北京天安門廣場舉行「建政70週年」大閱兵中，有160多架戰鬥機、以及580輛坦克和其他武器展示，更有不少新型武器首次亮相，其中最引人注目的，除了新型「東風17」極音速飛彈外，還有兩款新研發的無人機亮相—「攻擊11型」（利劍）

註1：〈兩岸領導人對無人機戰略的認知影響臺海安全〉，何偉的部落格，2020年7月28日，<http://blog.udn.com/H101094880/145157158>，檢索日期：2021年1月3日。

註2：同註1。

表一：中共「無偵8」與「攻擊11」(利劍)無人機諸元

圖片		
機型	無偵8型超音速無人機	攻擊11型(利劍)匿踪無人機
諸元	長11公尺、寬5公尺，速度3-6馬赫，可飛行近2500公里，主要任務對中遠程反艦、對地攻擊導彈攻擊，為偵打一體無人機。初判可掛在運20、轟6系列轟炸機上，在一定高度下執行空投，以快速進入臨空。	長10公尺、寬14公尺，主要任務為對地、對艦、對空的打擊，為偵打一體無人機，具有隱形能力，可掛載多種地空導彈，未來可能在航艦上服役，為近身作戰不可缺少的助手。

資料來源：參考「無偵-8：臨近空間無人機，具備預警和偵察作用」，搜狐新聞，<https://m.k.sohu.com/d/486514560?channelId=1&page=1>，檢索日期：2020年11月6日，由作者彙整製表。

匿踪無人機與「無偵8型」超音速無人機(如表一)，中國大陸似乎有意將無人機發展多年的成果展示出來，凸顯正在成形的「無人機偵察，長程飛彈打擊」的「無人偵打體系」³。

「無人偵打體系」的成形，將會大量減少有人機的作戰方式，「中國航天科技集團」在2019年推出一段「全領域作戰能力」的動畫片⁴，該片是通過紅、藍雙方的對抗、展示陸基、海基、空基等不同平台發射的次音速、超音速、亞超結合(係指亞音速與超音速結合的雙速制飛行)以及極音速等不同類型的飛彈在各種環境下的作戰能力；然而在影片中除了偵潛無人機與反潛巡弋飛彈尚未出現外，整個過程沒有一架「有人飛機」

需要飛進藍方領空，全程僅靠衛星、無人機與長程飛彈完成打擊行動。雖然成本較高，但優點是不需要派遣飛行員涉險，以遠端搖控方式執行任務，能減少人員陣亡或被俘的風險。而這種無人化打擊作為如以小規模形式發動，可做為一種懲罰行動，如同美國在2018年以巡弋飛彈轟炸敘利亞化武研究所⁵；若以大規模形式發動，則能做為全面作戰的前奏，打開後續部隊作戰的大門。因此，「無人偵打體系」的成形可說是降低了軍事行動的門檻，也增加了武力解決問題的彈性，值得關注。

另根據美國軍方「2049計畫研究所」(Project 2049 Institute)近期公布的一份調查報告，指出中共正在陸續增加爭議地區

註3：〈中共大閱兵 無偵8、攻擊11無人機首次亮相〉，NEWTALK新聞，2019年10月1日，<https://newtalk.tw/news/view/2019-10-01/305636>，檢索日期：2021年1月3日。

註4：〈解放軍十一秀肌肉：無人機加長程飛彈，無人偵打體系成形〉，鳴人堂，2019年10月4日，<https://opinion.udn.com/opinion/story/120746/4085562>，檢索日期：2021年1月3日。

註5：〈戰史回顧-美英法精準轟炸 敘空防失守〉，《青年日報》，2020年11月29日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1292736>，檢索日期：2021年1月3日。

表二：中共五型無人機性能諸元一覽表

機型					
	長虹一號	長空一號	BZK-005	殲6無人機	ASN-104
翼展	9.76公尺	7.5公尺	18公尺	9公尺	4.3公尺
機長、機高	8.97×2.18公尺	8.43×2.95公尺	10.35×2.5公尺	13.02×3.85公尺	3.32×0.93公尺
飛行高度	17,500公尺	18,000公尺	7,500公尺	17,600公尺	3,200公尺
最大載重	168公斤	-	370公斤	7560公斤	140公斤
巡航速度	820公里/小時	910公里/小時	180公里/小時	1255公里/小時	60公里/小時
巡航時間	3小時	1小時	40小時	2.5小時	2小時
研發單位	北京航空航天大學	南京航空學院	北京航空航天大學	中國航空工業	中國航空工業

資料來源：參考〈長虹一號〉，百度百科，<https://baike.baidu.com/item/%E9%95%BF%E8%99%B9%E4%B8%80%E5%8F%B7/3680154>；〈長空一號〉，百度百科，<https://baike.baidu.com/item/%E9%95%BF%E7%A9%BA%E4%B8%80%E5%8F%B7>；〈ASN-104〉，百度百科，<https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BDASN-104%E6%97%A0%E4%BA%BA%E4%BE%A6%E5%AF%9F%E6%9C%BA>；〈BZK-005〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/BZK-005>；〈殲-6〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%AD%BC-6>，檢索日期：2020年1月3日，由作者彙整製表。

的無人機部署數量⁶；而日本也為防範中共超音速的第四代戰鬥機威脅，將發展無人遙控戰鬥機，並於2035年開始部署⁷。反觀我國在防禦中共無人機的戰術、戰略上與研發及應用上，仍無明顯實質的規劃或執行作法，因此本文希望藉由近期國際上多起無人機在戰爭中兵力的派遣運用，以及中共多款具「偵打一體」無人機對我國威脅的程度，探討建構我艦隊海上攻防戰力，並能結合科技產業，突破無人機在研發上的關鍵技術，展現我「國防自主」的豐厚能量，期能研發出屬於我國「偵打一體」的無人機群，協助達成海軍作戰目標，這也是撰寫本文主要目

的。

貳、中共無人飛行載具發展及優勢

中共研製無人機起步較晚，從1964年共軍「殲-6」戰機擊落了美軍1架「火蜂」無人機後，並將殘骸蒐集，展開了無人機研究發展，但研發的速度非常快，先後成功研製「長虹」高空高速無人偵察機、「長空一號」無人靶機系列、「BZK-005」系列無人偵察機、「無殲6」攻擊型無人機、「ASN」系列無人機等(如表二)。其中開發出的數十種靶機和偵察型無人機，已能批量生產和裝備部隊⁸。而依據「中國製造2025」⁹規劃，未

註6：林厚勳，〈臺美措勒等？中共祭出海量無人機海戰術，布局南海軍事策略，真正的「十萬無人機十萬軍」要來了！〉，科技報橘，2017年9月1日，<https://buzzorange.com/techorange/2017/09/01/china-use-drone-team-contral-southsea-area/>，檢索日期：2021年1月4日。

註7：〈防範中共，日本準備在2035年前部署無人戰鬥機群〉，阿波羅新聞網，2021年1月2日，<https://tw.aboluowang.com/2021/01/02/1541004.html>，檢索日期：2021年1月4日。

註8：黃耀鋒，〈中共無人戰鬥飛行載具發展及我因應作為〉，淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班論文，2018年1月，頁55。

註9：張小玫，〈無人機是商機，還是危機？〉，科技政策觀點，2016年8月15日，<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10265?jsessionid=2271253f611262ea91023bab0c8d384>，檢索日期：2021年1月7日。

表三：美軍「MQ-1捕食者」與中共「翼龍」無人機諸元

機型諸元	 MQ-1掠食者	 翼龍無人機
機翼翼展、機身長	14.8×8.22公尺	14×9公尺
高度	2.1公尺	2.7公尺
最大起飛總重	1,020公斤	1,200公斤
最大航程	3,704公里	4,000公里
巡航速度	217公里/小時	280公里/小時
續航時間	25分鐘	20小時
飛行高度	7,620公尺	5,300公尺
用途	偵打一體	偵打一體

資料來源：〈MQ-1捕食者無人攻擊機〉，維基百科，2020年1月7日，<https://zh.wikipedia.org/wiki/MQ-1%E6%8D%95%E9%A3%9F%E8%80%85%E6%97%A0%E4%BA%BA%E6%94%BB%E5%87%BB%E6%9C%BA>；〈我翼龍無人機在國際上為何如此受歡迎〉，每日頭條，2018年8月9日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/qbbeg9g.html>，檢索日期：2021年1月10日，由作者彙整製表。

來中共將無人機納入航空航天裝備重點領域發展技術，預計分三個五年達成：2020年達到無人機實現預編程控制、動平台起降、靜態環境適應能力，以及小型化、大載荷能力；2025年達成無人機自主能力進一步提高，動態環境適應能力增強，仿生飛行器取得明顯進展；2030年達到無人機環境適應能力進一步增強，可實現多機合作，仿生飛行器開始產業化、規模化應用。

「中國航空工業集團公司」（簡稱「中航工業」）是中共研製無人機的主要功臣，「中航工業」重點為發展高空/高速/長航時高端無人機為主，在2010年中國國際航空航天博覽會上，中共一次性展出25款無人機概念模型，更在2016年航展時，展示了「龍」、「鷹」、「影」及「兵」系列和無人直升

機系列共五個系列重點高端無人機產品¹⁰，展現在無人機發展上的雄厚實力。而造就中共無人機的研發能在世界上多數國家中展露頭銜，除了擁有龐大資金跟人力的投入外，在資訊科技產業上的躍升也是一大推手，這些都是中共近年來無人機重大提升的關鍵優勢，說明如後：

一、研發成本優勢

（一）中國大陸向來有「山寨王國」之稱，在人力豐沛及工資低廉的支持下，「價格戰」總是能在全球市場上獲取優勢，而全球軍用無人機的市場上，中共也利用此優勢與美國軍用市場龍頭並駕齊驅，甚至是超越美國。像美國產製的「MQ-1掠食者」（Predator）無人機售價高達400萬美元（約新臺幣1億2仟萬元）左右，而中共產製的「翼龍」

註10：〈世界一流水平無人機「察打尖兵」翼龍II首飛成功〉，文匯網軍事專欄，2017年3月1日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/k8an348.html>，檢索日期：2021年1月7日。

表四：天行者X-8與彩虹四號無人機諸元

機型諸元	 天行者X-8	 彩虹四號
機翼翼展、機身長	2.1×0.79公尺	18×9公尺
最大起飛總重	25-30公斤	1260-1330公斤
起飛方式	手投、彈射	跑道
最大航程	--	3500公尺
抗風能力	4級	--
巡航速度	65-70公里/小時	180公里/小時
續航時間	25分鐘	30小時
飛行高度	200公尺	5300公尺
用途	偵察	偵打一體

資料來源：參考〈彩虹四號無人機〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/彩虹四號無人機>；〈Skywalker X8〉，Skywalker官網，<http://skywalkermodel.com/26.html>，檢索日期：2021年1月12日，由作者彙整製表。

(Wing Loong)無人機，僅約100萬美元(如表三)。雖然性能與品質跟「MQ-1」無法比擬，但對於國防經濟較為弱勢的國家如巴基斯坦、埃及等而言，「中國大陸製」都是其提升國防能力的重要來源。

(二)再者，中共有多家資金龐大的研發單位，做為無人機專屬的研發中心，並依無人機不同的特性、作戰需求、戰術戰略、國際市場需求等，以製造不同功能型式的無人機群。如「中國航天科技集團公司第十一院」(簡稱「航天十一院」)與「中國航空工業集團公司」，先後加入高性能軍用無人機的研製；「航天十一院」研製了「彩虹」系列「偵打一體」無人機、WJ-600戰術攻擊無人機；「中航工業」研製了「翼龍」、「雲影

」等系列「偵打一體」無人機、BZK-005偵察無人機、利劍隱形無人機與「翔龍」高空長航時偵察無人機¹¹。不僅使中共研製無人機的工業蓬勃發展，產品陸續被共軍納為部隊裝備服役，並且外銷世界多國。

二、自由市場的優勢

美國為了規範與管制飛彈技術輸出與擴散，與西方國家協商建立了「飛彈科技管制建制」(Missile Technology Control Regime, MTCR)¹²，旨在防止可運載大規模殺傷性武器的導彈和無人駕駛航空飛行器(包含了巡弋飛彈、無人機、遠遙控飛機等項目，均在此規範內)相關技術擴散，目前共有35個會員國，然而中共並未加入此組織，且美國國內有著各種繁文縟節的出口準則，極大

註11：應紹基，〈中共反介入戰略的新武器：新一代軍用無人機〉，《臺北論壇》，http://140.119.184.164/view_pdf/328.pdf，檢索日期：2021年1月26日。

註12：〈飛彈科技管制建制〉，維基百科，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/>，檢索日期：2021年1月12日。

限制了美國向其盟友出口無人機及其相關技術，造就了急需無人機的國家索性轉向中共採購，致使中共能毫無約束的依客戶端需求，發展攻擊型無人飛機，並銷售到世界各國，成為無人機出口大宗國家。

紐約州巴德學院(Bard College)無人機研究中心調查在敘利亞和伊拉克衝突期間，共發現了由6個國家生產的30多種不同型號的無人機，除了如美國的「掠食者」和中國大陸仿造版「彩虹CH-4」無人機外，許多消遣用的無人機被當作武器使用，其中許多無人機品牌都來自中國大陸；另外在2017年12月初英國《金融時報》(Financial Time)也報導過中國大陸武漢思凱沃克科技有限公司(Skywalk Tech.)製造的「天行者X-8」商用無人機(如表四)；在當時的俄羅斯新聞報導中，也說明伊拉克打擊伊斯蘭國(ISIS)時，曾經出現過類似的無人機¹³。顯見中共所研發的各式無人機機種，已逐漸在國際市場備受青睞，更是某些國家的主要武器輸入源頭，中共在國際無人機市場的重要地位不可小覷。

三、衛星的擴充

太空中由於衛星的飛行速度快，一天可繞地球飛行數圈到數十圈，並能夠迅速獲取地球的大量信息，且不受地域、地理和氣候條件限制，是目前唯一沒有國際公約限制的



圖一：中共076型兩棲攻擊艦示意圖

資料來源：〈陸076兩棲攻擊艦 將裝備電磁彈射〉，中時新聞網，2020年9月14日，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20200914000122-260301?chdtv>，檢索日期：2021年1月12日。

領域¹⁴，所以軍事衛星在戰爭中一直受到各國重視。而無人機遠距的導控技術發展，向來是研發無人機的突破重點，在依靠現今科技技術下，無人機已能依靠衛星的遠距導引，飛越數萬公里，並已達到遠程監控、即時訊息傳送的能力。中共在1970年成功發射第一顆「東方紅」一號衛星後，至今已有50多顆各種類型、自行研製的衛星在太空中¹⁵，而軍事衛星應用可分為軍用導航衛星、軍用通信衛星、軍用偵察衛星、軍用氣象暨小型衛星與微衛星研發等，中共更對導航衛星全球定位系統的發展非常關切¹⁶，此系統可提高導引精度，更可設置航線航路點完成飛機或飛彈的導航定位，為無人機製造了精密作戰位置方格，以執行精確無誤的作戰目標攻擊，此亦值得關注。

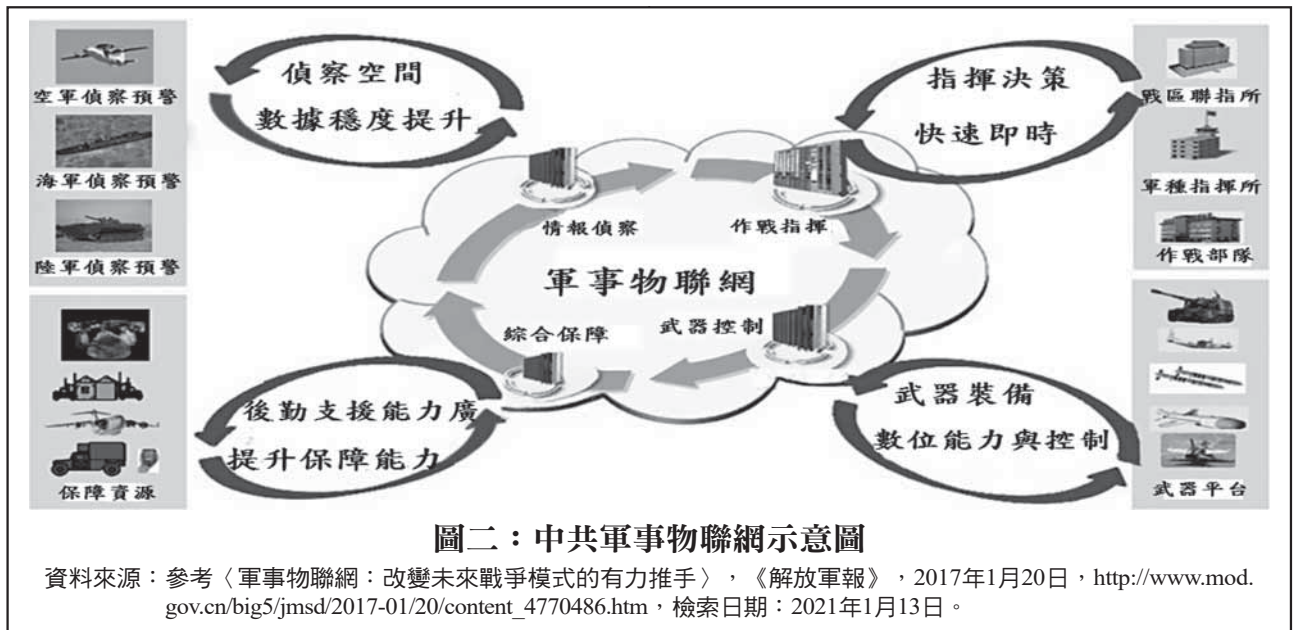
四、航空母艦優勢

註13：〈敘利亞俄軍遇襲 恐怖分子用無人機「群攻」〉，BBC NEWS，2018年1月11日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science-42656025>，檢索日期：2021年1月12日。

註14：〈中共衛星發展對我臺澎防衛作戰之影響〉，XUITE日誌，2015年11月29日，<https://blog.xuite.net/puydufou2005/blog/360923044>，檢索日期：2021年1月11日。

註15：王永剛、劉玉文編著，《軍事衛星及應用概論》(北京：國防工業出版社)，2003年5月。

註16：〈中共衛星發展對我臺澎防衛作戰之影響〉，隨意窩，2015年11月29日，<https://blog.xuite.net/puydufou2005/blog/360923044>，檢索日期：2021年1月13日。



中共「遼寧號」航空母艦於2012年服役，「山東號」航艦也於2019年12月中旬正式服役，未來中共也計畫在2030年擁有至少4支航艦戰鬥群，企圖從東海、南海、東臺灣太平洋包夾臺灣，繼而進入太平洋¹⁷，而航艦的載臺優勢，將足以成為無人機群的補充站。位於遼寧興城的中國大陸航艦艦載機訓練基地當中，在兩條彈射器跑道附近出現一架體積不小的無人機，這架無人機的翼展大約16公尺，機身長度接近9公尺，足以證明中共海軍刻正規劃讓航艦擔任無人機的中繼站，屆時能讓無人機取代有人偵察機，對目標區域進行長時間的即時偵察、監視¹⁸。

另根據美國媒體報導指出，中共刻正研

發新的中型航艦暫命名為「076型」¹⁹(如圖一)。該航艦主要任務為部署固定翼無人機，艦上裝置一個降落攔阻和一個電磁彈射系統(EMALS)²⁰，使無人機能夠在較短的跑道，以較大的重量起飛，並進行常規著陸，也可能部署反潛直升機和空中預警直升機，以提高艦隊反應和攻擊能力，這無疑將構成海上艦隊新的防空威脅。

五、5G時代與物聯網結合優勢

(一)無人機做為新一代無人化裝備，因其隱蔽、靈活、成本低、適用多種作戰環境的特性，已經廣泛應用於情報偵察、跟踪定位、戰場搜救、中繼通信、軍事打擊、信息對抗、戰鬥訓練等軍事領域，成為現代戰爭

註17：程木蘭，〈「山東號」過臺海曝中共戰力難敵美艦〉，大紀元，2019年12月30日，<https://www.epochtimes.com/b5/19/12/30/n11753936.htm>，檢索日期：2021年1月13日。

註18：〈中國海軍無人機南海實戰起降艦艇〉，臺灣中評網，2019年2月27日，<http://www.crntt.tw/doc/1053/4/8/1/105348135.html>，檢索日期：2020年11月11日。

註19：〈全球唯一陸拼無人機航母〉，中時新聞網，2020年9月2日，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20200902000134-260301?chdtv>，檢索日期：2021年1月12日。

註20：〈電磁彈射器〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E7%A3%81%E5%BC%B9%E5%B0%84%E5%99%A8>，檢索日期：2021年1月12日。

的一支重要空中力量，發展前景十分廣闊。軍用無人機快速擴展的應用場景也對空中、空地通信能力提出了更高要求，特別是其應用常與搜索、偵察、監視相關，更意味著需要傳輸海量視頻數據。而5G做為第五代移動通信技術，將能有效應對無人機的高可靠、低時延需求，賦予無人機未來發展與推進空中作戰平台的革新。簡言之，5G通信技術具有重大戰略意義，將在較大程度上改變未來的空中作戰形態，而5G的「端到端」通信延遲低於1毫秒時間，「蜂群技術」（指同時能控制大量機群作動的訊號聯結技術，如同蜜蜂成群結隊攻擊）的通信時間需控制在1毫秒內，這足以支撐無人機大規模集群協同作戰的需求²¹，隨著中共無人機數量的增加，徹底改變空中戰場形態。

（二）「物聯網」是全球訊息和通訊設施的一個整合科技，它由無數的電子裝置連結而成，諸如：監控病人的儀器、智能手機、智能手錶、攝影機、空拍機、自動駕駛汽車等相關遠端的連結運用，無需人員現場操作，透過網路即能遠端驅動和數據傳輸，而5G高速時代，驅使物聯網產業更上層樓。據美國網站媒體報導指出：「中共高層視物聯網的發展與部署為國家經濟競爭力和國家安全的重大事項。」²²軍事物聯網的出現，將極大化拓展未來戰爭的作戰空間範疇，尤其是套用在無人機上，各種相互連接的武器裝備

、傳感設備等設施完全暴露在物聯網中，基於軍事物聯網的「制網權」爭奪也將更加激烈。無人機群一旦通過軍事物聯網開展入侵式的網絡攻擊，未來可能實現直接對敵方指揮控制中樞、通信樞紐、武器裝備平台、戰場態勢感知和基礎設施等關鍵節點的遠程控制，真正達到「不戰而屈人之兵」的作戰目的(如圖二)。

參、中共無人機對我海軍艦隊作戰的威脅

2019年9月，全球石油輸出大國沙烏地阿拉伯石油設施遭到無人機攻擊，重創石油生產，事後追查可能為伊朗支持的葉門胡塞(Houthi)叛軍操控無人機攻擊煉油廠²³，雖然伊朗否認參與本次襲擊，但更令人驚訝的是，在油田附近早已布設了愛國者飛彈來保護區域，為何竟然沒有成功攔截到任何1架無人機，而且據說還是派遣了10架無人機突擊，讓外界質疑愛國者飛彈系統等相關的防空飛彈，是否對無人機毫無招架之力，也造成了防空漏洞。

2020年9月27日，亞塞拜然與亞美尼亞軍隊的武裝衝突，國際分析家認為，戰鬥可能是由亞塞拜然發起的，其進攻的主要目標很可能是為占領納戈爾諾·卡拉巴赫(Nagorno-Karabakh，簡稱納卡地區)南部的山區²⁴。但本次戰爭致勝的關鍵，竟是亞塞拜然軍

註21：Kknews，〈5G通信技術促進軍用無人機發展〉，每日頭條，2019年3月22日，<https://kknews.cc/tech/o5bo8x5.html>，檢索日期：2020年11月10日。

註22：陳俊村，〈美國會報告：中共欲控制物聯網以從事諜報〉，大紀元，2018年10月26日，<http://www.google.com/amp/www.epochtimes.com/b5/18/10/26/n1081021.htm/amp>，檢索日期：2021年1月13日。

註23：黃彥鈞，〈無人機襲擊重創沙烏地阿拉伯煉油廠，美國指控伊朗為元兇〉，科技新報，2019年9月16日，<https://technews.tw/2019/09/16/drones-attack-saudi-arabia-oil-facilities>，檢索日期：2021年1月15日。

註24：〈2020年納哥諾卡拉巴克戰爭〉，維基百科，2021年1月11日，<https://zh.wikipedia.org/wiki/2020%E5%B9%B4%E7%B4%8D%E6%88%88%E7%88%BE%E8%AB%BE-%E5%8D%A1%E6%8B%89%E5%B7%B4%E8%B5%AB%E6%88%B0%E7%88%AD>，檢索日期：2021年1月15日。

表五：中國電科集團電科院陸空協同固定翼無人機系統諸元表

 <p>48聯裝無人機發射車</p>	機身長	1.2公尺
	重量	9公斤
 <p>CH-901無人機</p>	飛行半徑	15公里
	飛行速度	150公里/小時
	續航時間	2小時
	起飛方式	發射車、發射管、空中投射
	壽命	飛行20次，或儲存10年
	用途	配置小型光學攝影機，可搜索1.2公里範圍內進行偵察，並能撞向敵方目標，引爆機載彈頭。

資料來源：參考〈陸自殺無人機蜂群傾巢出，驗證實用化地空投放系統〉，中時新聞網，2020年10月15日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201015001585-260417?chdtv>，檢索日期：2021年1月15日，由作者彙整製表。

隊使用大量無人機進行深入打擊，並將戰果畫面即時公開在社群網路上，讓全球都可從網路上觀看本次的「無人機大戰」²⁵，此再次驗證無人機在戰術上的致勝關鍵性。

從上述無人機攻擊及無人機通信偵察演練事件，未來戰爭型態的演變，將從有人戰機轉變為無人機作戰，多彈飽和攻擊轉變成無人機蜂群攻擊，在面對中共現有龐大的無人機群跟研發技術，勢必將成為我海上作戰威脅，相關威脅臚列如後：

一、蜂群無人機威脅

「飽和攻擊」是為應對如方陣快砲之類防禦性武器的多重攻擊，採取大密度連續性

攻擊的突防方式，同時在短時間內從空中、水面和 underwater 不同方向，以不同層次向同一個目標發射超出其防禦能力的飛彈²⁶。無人機的蜂群作戰，正利用此「不對稱作戰」方式來以多擊少，進行多重攻擊。美海軍曾在2017年1月艦載小型無人機群，並以8架無人機組成蜂群編隊，攻擊一艘「伯克級」驅逐艦，經試驗後僅近迫武器可抵禦無人機，但數據上顯示，平均還有2.8架無人機成功規避攔截彈幕攻擊²⁷。

依數據資料顯示，中共現有無人機至少有1,300架正在服役²⁸，2020年恐已超過這個數量，且除了極力研發高速匿踪型無人機種

註25：〈高加索「無人機大戰」：無情擊潰亞美尼亞的新·機戰未來〉，轉角國際，2020年11月10日，https://global.udn.com/global_vision/story/8663/4981729，檢索日期：2021年1月15日。

註26：〈飽和攻擊〉，維基百科，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/飽和攻擊>，檢索日期：2021年1月25日。

註27：〈中國無人機蜂群作戰系統亮相，戰力超4架美軍阿帕奇〉，sina大陸新聞，2018年11月06日，<http://chinanews.sina.com/bg/chnmilitary/chnmilitary/cankaoxiaoxi/2018-11-06/doc-iuenzywz9643334.shtml>，檢索日期：2021年1月15日。

註28：楊昭彥，〈中國AI無人機集群非對稱軍事戰略〉，中央廣播電臺，2017年8月31日，<https://www.rti.org.tw/news/view/id/365925>，檢索日期：2021年1月15日。

外，對於「蜂群」系統的相關測試，更是投入相當大的研究。據陸媒報導，「中國電子科技集團公司電子科學研究院」（簡稱「中國電科電科院」）在2020年公布陸載型的無人機蜂群車輛，裝載了CH-901小型無人機（如表五），凸顯了無人機蜂群威脅變的空前真實，未來在世界各地的衝突中，也將對軍隊形成與日俱增的嚴重挑戰²⁹，無疑更增加我海軍艦艇防禦難度。

二、航艦威脅

航空母艦及其上的艦載機聯隊提供靈活、迅速及可持續的打擊能力，而這種能力並不需要透過外交手段的介入，就可以對海上或是陸地投射強大的力量。航艦戰鬥群可以提供整合性防空及導彈防禦（包括彈道導彈防禦和攻擊），並執行水下作戰、水面作戰、海上安全，以及維穩任務³⁰。而無人機正適合運用航艦上的艦載作戰平臺，發揮多重能力，以即時補充機群數量（垂直起降、彈射、跑道起飛均可支援）、情資中繼傳遞、削弱敵艦火力武器等。中共現已可組成2支航艦戰鬥群，未來還有「076型」兩棲攻擊艦投入戰場，且據報導，中共現有的航艦也將裝備多架無人機，屆時能讓無人機搭載攝影機、光電/紅外線/紫外線/感測裝置/前向紅外線傳感器、雷射指示器、合成孔徑雷達等，配合固定預警機一起對目標區域進行長

時間的偵察，若再搭載火炮武力，對我艦艇更是海上作戰極大威脅³¹。

三、高速火力威脅

空中高速火力向來是襲擊艦艇的殺手，縱使艦艇搭配了多種精準反制飛彈武器，若無法即時鎖定、追蹤反制，將造成艦艇人員重大傷亡。中共在2019年閱兵中所展現的其中一款新型攻擊式無人機-「攻擊-11」³²，係一先進的高速隱身無人機，是「利劍」無人機的後續完整版，除了能高速飛行偵測，更具有隱身性能的優勢，突破敵雷達防禦系統，及以可掛載飛彈武器，展現中共在「偵打一體」上不斷突破改良的決心。對於我海上作戰的艦艇，在對空雷達性能及有限的防空飛彈防禦下，將增加艦艇海上作戰防禦威脅。

四、戰場迷霧威脅

戰場上，即時解除「戰場迷霧」方能掌握作戰的優勢，而作戰視野的獲取，便需靠資訊戰和情報戰的互應，才能發揮最大效能。中共近年在無人偵察機的發展，越趨成熟，好比2019年閱兵時所展示的「無偵8型」超音速無人機，它是新型態的火箭動力無人機，其機身也是重度匿踪設計，還能利用極佳的隱形性能，突破敵方防空作戰體系遂行秘密偵查任務³³。

近期中共也公開一段作戰視頻，影片中

註29：〈陸自殺無人機蜂群傾巢出，驗證實用化地空投放系統〉，中時新聞網，2020年10月15日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201015001585-260417?chdtv>，檢索日期：2021年1月15日。

註30：U.S. Marine Corps, U.S. Navy, U.S. Coast Guard, 2010 Naval Operations Concept: Implementing The Maritime Strategy, Department of Defense, Washington D.C., 2010, p.83。

註31：〈解放軍無人機南海訓練起降艦艇疑為騰盾科技「及時雨無人機」〉，Ettoday，2019年2月27日，https://www.google.com/amp/s/www.ettoday.net/amp_news.php%3fnews_id=1388328，檢索日期：2021年1月18日。

註32：Kknews，〈攻擊11隱身無人作戰飛機〉，每日頭條，2019年10月18日，<https://kknews.cc/military/2nm38ny.amp>，檢索日期：2021年1月18日。

註33：Kknews，〈無偵8高超音速無人偵查機是反艦好幫手，能幻化出多種利器〉，每日頭條，2019年9月28日，<https://kknews.cc/military/95ba35l.amp>，檢索日期：2021年1月15日。



圖四：中共襲擊我國的六波攻擊示意圖

資料來源：參考龔家政，〈陸若越海來攻，我恐招架不住〉，翻爆，2018年7月16日，<https://turnnewsapp.com/global/military/36465.html>，檢索日期：2021年1月18日，由作者彙整製圖。

到憂慮。這兩個軍力不強大的高加索小國，利用低廉的無人飛行系統，尤其是群攻無人機，在短時間內摧毀了數量可觀的防空武器、雷達、火炮，乃至機甲部隊，充分證明，現有防空武器系統面對大量同時進襲的群攻無人機時，幾乎難以有效抵禦。因此，確有必要整合所有軟、硬殺及電子戰手段，建立「多層次、多面向」無人機反制體系，以因應此種新興威脅³⁹。

防空武器系統或近迫武器系統是目前艦艇上所能防禦一般無人機的最佳武器，但這些武器對於微小型無人機而言是一種過度的

殺傷，存在極大的成本「不對稱」問題，且這些火炮體積龐大，無法抵禦小型、廉價無人機蜂群式飽和的攻擊。從無人機易受電子裝備干擾及自我防禦性低的特性下，積極發展或採購艦載反無人機裝備，如電磁波干擾裝備、高能雷射系統，以應對無人機的探測跟蹤能力、干擾、攔截、誘控敵方無人機等技術威脅⁴⁰，增強艦艇防禦能力，應屬可行。所以未來我海軍艦艇在「國艦國造」的武器配載上，確實應考量無人機防禦武器系統的重要性及其配置。

二、與民間通信產業科技結合

AA%81%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E9%81%8B%E7%94%A8%E4%B9%8B%E8%A7%80%E5%AF%9F，檢索日期：2021年1月10日。

註39：〈掌握反無人機科技，制敵機先〉，《青年日報》，2020年11月3日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1282243&type=forum>，檢索日期：2021年1月20日。

註40：〈國外反無人機技術發展分析〉，每日頭條，2016年8月8日，<https://kknews.cc/military/6ejk4p.html>，檢索日期：2021年1月20日。

表六：我國中科院研發無人機諸元一覽表

機型諸元				
	銳鳶機	紅雀二型機	劍翔機(研發中)	騰雲機(研發中)
機長、高	5.3×1.6公尺	1.3×0.35公尺	為反輻射無人機，搭載雷達波尋標器與彈頭，具備雷達電子參數分析和自動歸向能力，能在偵獲敵方雷達訊號後進行高速自殺式攻擊，具備飛越臺海，並攻擊對岸沿海陸基防空雷達的初始作戰能力。	為長程無人機，除基本偵察功能，也可視任務需求，改裝為具備攻擊戰力的作戰型無人機，且具備多機操控、聯網導控與即時影像傳輸等功能，可在日間、夜間執行情蒐監視、環境研究。
翼展	8.6公尺	2.2公尺		
承載酬載	45公斤	-		
留空時間	12小時	1小時		
巡航速度	180公里/小時	63公里/小時		
作戰半徑	100公里(影像傳輸)	8公里		
航程	150公里	-		
飛行高度	4,000公尺	2,000公尺		
最大起飛總重	363公斤	-		
用途	偵蒐、監控	手持式，支援短程作戰偵察及監控		

資料來源：參考〈銳鳶無人機〉、〈紅雀二型無人機〉、〈劍翔反輻射無人機〉、〈騰雲等無人機〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8A%8D%E7%BF%94%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%A9%9F>，檢索日期：2021年1月20日，由作者彙整製表。

無人機因其隱蔽、靈活、成本低、適用多種作戰環境的特性，廣泛應用於軍事情報偵察、跟踪定位、戰場搜救、中繼通信、軍事打擊、信息對抗、戰鬥訓練等軍事領域，特別是偵察與監視功能。如何讓無人機可以在高速下，仍可將影像清晰的即時回傳，以及提高信號抗干擾能力、保密性等問題，一直是關鍵技術發展重點。而「5G」通信網路將擁有更高的帶寬、更快的數據傳輸數據及加密功能，也是現有4G網路的數十倍。「國家中山科學研究院」更應與民間通信產業結合，利用現有「紅雀」、「銳鳶」無人機，或研發中的「劍翔」、「騰雲」等多款無人機(如表六)，提升未來在空能即時偵察、即時影像傳遞能力、更遠的訊號傳遞距離，以

弭補「銳鳶」遙控距離無法突破之問題，及「騰雲」發展上的瓶頸，期以高空、高速方式飛越戰場俯瞰態勢，以立即獲取海上情資，達成「即偵、即報、即打」之效示。

三、提升艦艇對空預警雷達性能

中共無人機已具有高速、匿踪能力，小型無人機群更有著低雷達截面積的效果，為能保護整個海上艦隊的「區域防空」能力，我雷達預警功能需具備4項重要的能力：「搜索的快」、「處理的快」、「發射的快」與「飛彈夠多」四者缺一不可⁴¹。而要搜索的快，過去機械旋轉式的對空搜索雷達已無法有效偵測高速飛行物體，更別說是持續追蹤，而我海軍艦隊目前僅「基隆級艦」配備「相位陣列雷達」可快速偵測涵蓋的範圍，

註41：王臻明，〈花了神盾艦的錢，為何只買一半的神盾艦戰力〉，國防軍事，2018年5月10日，https://www.upmedia.gov/news_info.php?SerialNo=40508，檢索日期：2021年1月20日。

且具備多重目標鎖定能力，但大多數艦艇仍僅配備使用機械式對空雷達，後續應規劃進行提升或換裝，以因應中共多款音速無人攻擊機的襲擊，維護艦隊海上戰力。

四、無人機與資訊戰結合

資訊化戰爭是圍繞資訊的獲取權、控制權和使用權的爭奪而展開的資訊對抗，其基本作戰樣式是情報戰、電子戰、網路戰、精確戰及心理戰。在資訊化戰爭中，各種作戰樣式是相互聯繫、互為一體的，而情報戰是其他作戰樣式的前提條件和重要基礎⁴²。因為如果不能有效地獲取資訊，就不可能有效管控和使用資訊，就不可能有效地實施其他的樣式作戰，而早期資訊化戰爭中所使用的各種戰場器材，多為各種航太偵察飛行器、偵察飛機、水下探測器、地面感測器以及性能先進的夜視器材，資訊獲取速度，早已遠遠不及現代化的無人偵察機的即時影像傳遞速度。無人偵察機與資訊科技的結合，使艦艇在戰場信息的質與量獲得全面的提升、躍進，不但加大資訊的獲取速度，也擴大了偵察的空域和時域，提高了獲取情報的時效和可靠性，也才能以最快速度解除「戰場迷霧」，發揮全方位的C4ISR(指揮Command、管制Control、通信Communication、資訊Computer、情報Information、監視Surveillance及偵察Reconnaissance)資訊作戰功能。

五、有人機與無人機協同作戰

中共在2020年10月軍演期間，除了軍艦

不間斷的在我臺灣海域周遭巡邏，更派遣多批多架次的戰機，侵擾我西南防空識別區，其中更有無人機的踪跡出現。雖然我國防部並未公布無人機款式及其飛行路徑，但已能明顯判斷出，中共在有人機與無人機的協同作戰中，已納入對臺海的作戰方略中，未來可能進行固定巡弋任務，強化監偵、反潛偵察，並在必要時阻止他國對中共周邊海域「抵近偵察」，這確實已對我西南海域與東沙防務形成極大的壓力⁴³。

綜合言之，有人機與無人機的協同作戰訓練，已是近年來多數擁有無人機的國家訓練指標。利用無人機本身截面積較小的優勢，可以通過多數的雷達偵測，或間接消耗敵方火炮戰力，進而擔任前導機的功用，如搭載干擾器或火炮武器，更能為後方有人戰機展開有利的作戰攻勢，並進行海空協同作戰，共同防衛海上艦艇的安全。

伍、結語

中共隨著對「新時期」現代條件下戰爭認識及軍事思想進行重新評估與定位，從「早打、大打、打核戰」軍事戰略思想轉為「高技術條件下局部戰爭」，以重視高科技武器、裝備、強調局部作戰、快速攻擊、聯合作戰、精準打擊、非對稱武器運用等高科技條件下有限戰爭的指導原則，以符進攻快速、威懾制敵、獨立作戰之戰役指導思想⁴⁴，而中共近年大力推動的無人機研發，正是在

註42：《21世紀戰爭新趨勢-不對稱的戰爭》，電子書-右灰文化傳播有限公司，https://books.google.com.tw/books?id=EwAiDAAAQBAJ&hl=zh-tw&source=gbs_navlinks_s，頁128，檢索日期：2021年1月20日。

註43：〈中國電偵機頻擾臺〉，《自由時報》，2020年10月26日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/1408487>，檢索日期：2021年1月20日。


註44：姚祖德，《變革與玄機-跨越式的中國軍備發展》(臺北市：時英，2002年11月)，頁56。

指定題

此一戰略構思下不斷演進、提升，亦足以影響現在的臺海戰爭型態。

無人機已有90年發展歷史，早期皆以軍事用途為主。近年來受到「物聯網」概念發酵，同時資訊、通信與網路技術得以整合，使得無人機從軍事攻擊作戰用途，延伸到了滲透國防等相關高價值機密的竊取應用，讓各國「防不勝防」。未來無人機也可能成為臺海作戰的主角，智能化小型無人機群更是防禦方面對的「燙手山芋」，它可以按指令編隊飛行，自行編隊組成偵查監視群、電子干擾群，空中打擊群，依人工智慧自主決定如何進行編組，不需要個別導引，只需要在電子地圖上標明目的地的位置座標，在衛星導航下，便能自行飛向指定地點執行任務或攻擊，而利用無人機代替有人機以減少人員損傷，更是「不對稱」作戰方式的最大價值。

針對中共近年無人機發展已快速累積豐碩的成果、早已形成完整而成熟的無人機產業體系，未來將更利用無人飛機掛載各式裝

備武器，執行「區域封鎖」及持久監視與打擊作戰。基於中共仍不放棄對臺灣武力統一的行動分析，臺海一旦發生衝突時，共軍勢必將對臺灣進行全面性的封鎖；多位學者專家也預測中共將以無人機隊先遣出擊，以干擾我軍通信能力，消耗我防空作戰能力⁴⁵。面對中共強勢無人機的戰術戰略，我海軍艦隊更應研擬建構反制無人機武器系統，並將無人機納入海上聯合作戰計畫，以發揮「不對稱」作戰，確保我軍海上戰力完整，也才能有機會扭轉在海上的劣勢，達成制海作戰任務。 

作者簡介：

楊正義少校，海軍專業軍官班93年班、國防大學海軍指揮參謀學院107年班。曾任海軍東引基地指揮部通信隊長、海軍西寧軍艦修護長、海軍司令部戰系處電子官、海軍戰鬥系統工廠靶具工程隊隊長，現服務於海軍戰鬥系統工廠。

註45：同註36。

老軍艦的故事

大鵬軍艦 ATA-549



大鵬艦係美國德州Levingston造艦公司建造，1944年12月21日下水成軍，隔年5月6日正式編屬美海軍太平洋艦隊，命名為Mahopec，編號ATA-196。該艦在美服役期間曾至日本、澳洲、阿拉斯加等地，執行拖帶救助任務，在移交我國海軍前駐防於日本Yokosuka。

民國60年6月1日由美海軍駛至臺灣，以租借方式正式移交我海軍，同年7月1日由總司令宋長志上將在左營港主持成軍

命名典禮，命名為「大鵬」艦，編號為ATA-549，成軍後隸屬勤務艦隊。

該艦自成軍後即執行沿海搜救、港內救火、拖靶等任務。至民國80年11月16日由於艦體老舊，在艦隊長苗永慶少將主持下除役。(取材自老軍艦的故事)