

# 中共運用無人載具對我海軍艦隊作戰影響

海軍中校 徐康榮、海軍上校 孫亦韜

提 要：

- 一、中共近年來在無人化作戰的表現，透過公開展覽、報章媒體、論文發表及官方資料顯示，早已受到世界各國矚目，也吸引美國等軍事強國的關注，其在無人載具研發成就上的威脅，對海軍艦隊維持臺海安全與穩定影響甚鉅。
- 二、從古至今的戰爭來看，每一場戰爭隨著新式武器儀台的開發，在投入作戰序列後誘發許多革命性新的戰略、戰術思維，也引領了戰場新秩序的調整、變化。作戰中最重要的環節就是情報獲得，無人載具的運用已構成現代作戰中不可或缺的要素，其他附加能力的提升，在戰場運用的效果也有所不同。總而言之，在瞬息萬變的戰場環境下，無人化作戰提供的是快速反應與部署能力、戰略投送能力、持續作戰能力、戰力重組能力，依作戰的需要將分散各處的兵火力相互連結，執行更迅速、有效的戰略、戰術行動，使戰場更具多元化，呈現另類的作戰藝術。
- 三、無人載具在戰場運用多元、高機動力及不受空間、時間的限制，是我發展「不對稱作戰」重要的媒介，無論在成本、人員裝備損失、後勤補保等各方面的條件權衡下，都是以最小代價換取最大利益的作戰利器，也是劣勢海軍面對多重威脅的戰場中，艦隊能以最有效率的方式進行作戰的兵力，亦將是今後兵力整建與戰備發展的重點。

關鍵詞：無人載具、無人化作戰、協同作戰、奇兵

## 壹、前言

中共發展無人載具歷史可追溯至1964年開始起步，過程中不斷累積多方經驗與實地驗證，並參考美伊戰爭中美軍使用方式，從靶機、無人偵察機到無人電子干擾機，到「

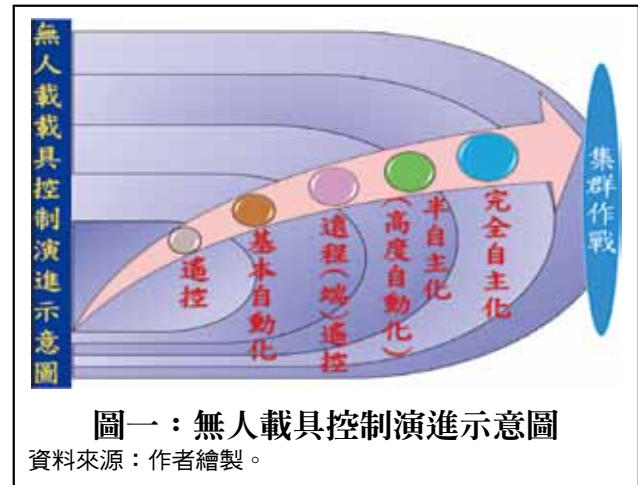
哈比」無人機的出現，滿足中共發展無人機做為偵察、打擊等軍事用途<sup>1</sup>，無人化作戰形態已成話題。面對如此高科技條件下的作戰環境，未來艦隊勢必會在多重威脅條件下遂行制海作戰，尤其中共對我實施攻勢作戰時，必定會大量使用無人載具對我實施情蒐

註1：丁樂義，〈無人機「戰」居要角中共急研發〉，鼎盛中華論壇，2003年7月28日，<http://top81.ws/show.php?f=2&t=73910&m=263033>，檢索日期：2017年2月21日。

、偵察、監視或攻擊，屆時對我用兵思維，及後續建軍發展規劃，將會是一場艱難的考驗。

中共自1978年改革開放以來，在國防建軍整備上不斷以驚人速度成長，也確立中共在軍事國防工業已躋身世界先進之列，在無人載具投資成本上也以數倍於美國方式大量投入，雖然絕大多數仍認為中共在無人化作戰發展仍落後美國20年以上，但其崛起的速度已不容漠視。中共面對未來戰爭所體認到的是科技與作戰相互結合的信息化作戰(Information Warfar；我國譯為資訊戰，中共譯為信息戰)<sup>2</sup>，而戰爭的形態將表現在敵我雙方的指揮(Command)、管制(Control)、通信(Communication)、資訊(Computer)、情報(Information)、監視(Surveillance)及偵察(Reconnaissance)C4ISR在內的整合性武器、裝備系統等的攻防對抗，無人化作戰所面臨的戰場將更加透明，作戰決策行動更能接近真實，在不接觸的精確攻擊已成為現實之下，無人作戰將部分取代有人作戰的功能，這種軍事變革正是中共目前致力推動、且列為首要發展的軍事目標之一。

本文藉中共在各式無人載具研發的成果，探討無人載具運用及未來作戰模式的改變，帶給我國的風險及威脅，另由中共在無人化作戰理論的發展及運用，反思我未來建軍發展上，如何進行研究、創新作戰理論與應



用，並發展各類無人載具，為堅實艦隊戰力提供重要參據。

## 貳、中共無人載具現在與未來發展

以無人飛機(Unmanned Aerial Vehicle，UAV)、無人水面載具(Unmanned Surface Vehicle，USV)、無人水下載具(Unmanned Underwater Vehicles，UUV)<sup>3</sup>等無人先進技術、科技為主導的新型武器平台，引領著未來作戰模式與發展方向的改變。近年來由於無人載具發展變化急遽，無人系統存在的價值也獲得世界各國的重視，就其功能又可分無人機系統(Unmanned Aircraft System，UAS)與無人海上系統(Unmanned Maritime System，UMS)<sup>4</sup>，或無人戰鬥航空載具(Unmanned Combat Air Vehicle，UCAV)，這些以「無人化」為技術的無人作戰系統，自然

註2：遲明道，〈中共「信息作戰」發展〉，《海軍學術雙月刊》，第40卷，第3期，2006年6月，頁70。

註3：維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%84%A1%E4%BA%BA%E8%88%AA%E7%A9%BA%E8%BC%89%E5%85%B7>，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%B0%B4%E4%B8%8B%E8%BC%89%E5%85%B7>，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%84%A1%E4%BA%BA%E8%88%AA%E7%A9%BA%E8%BC%89%E5%85%B7>。

註4：李和平主編，《2007~2032年美國無人系統發展路線圖》(北京：海潮出版社，2009年4月)，頁3-20。

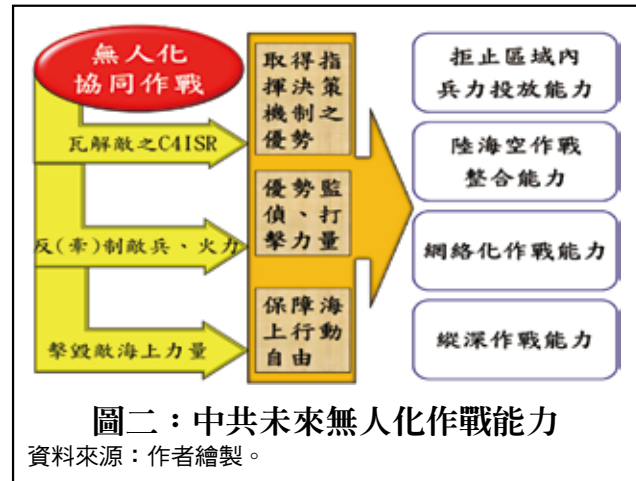
為這些武器、載具灌輸了靈魂；換言之，無人系統就是依存在主系統的子系統，當中包含載具平台、指揮與控制技術、通訊技術、計算機技術等這類能力綜合於一身(如圖一)，成為現代先進軍事技術的綜合產物，來代替人類遂行枯燥、危險的任務，並且可能顛覆未來戰爭的規則。

無人載具初期的發明主要目的以執行「3D任務」為主要考量，即Dull(枯燥)、Dirty(骯髒)和Dangerous(危險)<sup>5</sup>，以取代人類進行這類具有高風險性的任務，就現代科技發展狀況而言，無人載具對戰場環境的適應能力及運用範圍越來越廣泛，更躍升為世界各國推崇且致力發展的工業技術，後續成為評量一個國家國力的重要指標。而中共在無人載具的研究成果，正經歷著巨大的變革，未來在無人化作戰領域裡可能的發展方向，大致歸類如下：

一、無人化作戰從戰術層級向戰略層級方向延伸，從單純執行偵察監視、支援保障等單一性質的任務，轉而運用投送、先期布勢等方式來對敵實施作戰，達到戰略嚇阻的目的。

二、載體隨著所提出作戰需求，可投射不同類型、大小、功能迥異的無人載具於戰場之中，將可執行多類型的作戰任務，對後續戰場兵力的部署、運用相對較為靈活。

三、執行任務的形態朝全天候、遠程與跨領域等高相容性方向發展，不受戰場天候、地形、海象等自然環境的限制，無人載具



對戰場適應能力相對提高。

四、情資傳輸能力在數據鏈路與衛星通信的支援下，已具備傳遞距離遠、安全性高與雲端化的網路傳輸與戰台控制能力，中共將在這些能力的基礎上，將無人載具應用在戰場上，以建構更為堅實的網狀化作戰能力。

五、持續提高無人載具在戰場生存能力與降低建造成本，並朝降低損耗率的目標發展，藉由各類型、功能分布不一的無人載具，在戰場中執行兵力先期投射或布放，來增加無人載具在戰場整體生存率，達成無人化作戰的目標。

六、在北斗衛星能力的加持之下，中共對精準作戰及系統整合能力要求相對提升條件下，無人載具將朝高度自主化方向發展，來確保任務過程能夠將精準打擊能力與無人化作戰理念，成功運用在後續軍事行動，以達成摧毀、阻滯敵人行動等目的，實現中共陸、海、空、天、電「五維一體化」的作戰

註5：賈鳳山，〈機器時代到來 未來10年機器人將創造1500萬新職位〉，搜狐網，2017年4月7日，<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1078/2768980.html>，檢索日期：2018年2月2日。

附表：中共無人飛行載具發展現況表

型號	性能	酬載裝備、武器、用途
哈比無人機	 翼長2.1公尺、機長2.4公尺、最大航程1,000公里、續航力6-8小時。	1. 反雷達感應器。 2. 偵蒐攻擊用。
殲6型無人攻擊機	 翼長9公尺、機長14公尺、最大航程334公里、可進行超音速飛行。	1. 傳統空用炸彈(250公斤×4)，角型反射器和電子吊艙。 2. 偵蒐攻擊用。
翼龍 I	 翼長14公尺、機長9.34公尺、最大航程4,000公里、續航力20小時(可長時間滯空、具偵察—打擊能力)、最大飛行高度5,300公尺、最大起飛重量1,200公斤。	1. 最大載彈量200公斤，可裝載電戰及攜掛4枚25公斤空對地飛彈(或2枚50公斤導引炸彈)。 2. 具CCD、紅外線、SAR偵察設備。 3. 偵蒐攻擊用。
翼龍 II	 翼長20.5公尺、機長11公尺、最大飛行高度9,000公尺、最高航速370公里/小時、續航力20小時、最大起飛重量4.2噸。	1. 武器掛架6，擁有內部彈艙。 2. CCD相機、通信偵察設備、電子戰設備、合成孔徑雷達(SAR) 3. 偵蒐攻擊用。
彩虹3號	 翼長8公尺、機長5.5公尺、最大航程2,400公里、操作半徑200公里、續航力12-15小時。	1. 光電偵察設備、可攜掛AR-1空對地導彈，採半主動雷射導引。 2. 偵蒐攻擊用。
彩虹4號(A/B)	 翼長18公尺、機長8.5公尺、最大起飛重量1,330公斤、飛行高度最大最高可達8,000公尺、航程3,500/1,600公里、操作半徑250公里、續航力30/14小時。	1. 高精度四合一光電感測器、合成孔徑雷達。 2. 武器掛架4，2枚空地飛彈、精確導引炸彈，最大載彈115公斤。 3. 偵蒐攻擊用。
彩虹5號(研發中)	 翼長20公尺、機長12公尺、最大航程6,500公里、續航力40小時、操作距離250公里。	1. 合成孔徑雷達、武器掛架16，可搭載空對地導引武器。 2. 偵蒐攻擊用。
利劍	 翼展14公尺、最大起飛重量100,000公斤、最大航程4,000公里、作戰半徑1,200公里、為隱身UCAV、自動追蹤與偵察能力。	1. 具備可見光照相機、紅外線、微光攝影機、雷達。 2. 可做通信中繼，具電子干擾功能。 3. 偵蒐攻擊用。
雲影(研發中)	 翼展17公尺、最大飛行高度14,000公尺、最高航速620公里/小時、具匿蹤、有察打一體與偵察兩構型、雷達反射面積僅0.01平方米。	1. 配裝光電監視、瞄準裝置及SAR，可對400公里外目標進行監控。 2. 掛點6，可掛載YJ-9E攻船飛彈。 3. 偵蒐攻擊用。
無偵-2000(WZ-2000或WZ-9)	 翼展9.8公尺、最高航速800公里/小時、續航力3小時。	1. 機頭內安裝衛星通訊設備，可全天候透過衛星提供戰場圖像、電子情報、具熱成像攝影機和合成孔徑雷達執行偵察與監視任務。 2. 偵察用。
BZK-005岸基型戰略無人偵察機	 翼展28.02公尺、機長12.5公尺、續航力42小時，最大載重150公斤、航程達11,000公里，最大飛行高度8,000公尺。	1. 可攜帶大型光電吊艙(含光學攝影、紅外線)，具衛星接收天線用於接受指令，可同時傳輸照片。 2. 偵察用。
暗劍(研發中)	 具超音速、高機動力，據資料顯示航速可達5馬赫，將來可能主要朝偵察或對海、對地打擊的攻擊機研發。	1. 掛載4枚250公斤制導炸彈或等同數量的SD-10空對空飛彈，主要用於偵察、對地(海)打擊。 2. 偵察用。
翔龍(研發中)	 翼展24.68公尺、機長14.33公尺、最大起飛重量7500公斤、作戰半徑2,000-2,500公里、續航力10小時。	1. 與美國「全球鷹」性能、用途類似、具備各種高性能光電設備。 2. 電戰用。

資料來源：參考維基百科、PCHOME個人新聞台、百度百科、YST2000的網誌-udn部落格、中時電子報、新浪網、壹讀、中國評論新聞網、NOWnews今日新聞網、鼎盛軍事，由作者彙整製表。

方針<sup>6</sup>。

由中共對於未來無人載具能力在構思上的變化，可瞭解中共以科技引導其軍事現代化的改變，不斷以躍進的方式改變其軍事本質與特性，將來應用在戰場上的方式可以較多元且具彈性，在各式載具如雨後春筍般發展的現代，以UAV的發展最為迅速、多元(如附表)，且為世界各國研究無人載具入門首要選項，不論中共發展UAV、USV或UUV成就為何，當中最值得我們關注的是，中共如何將這些無人載具做有效的整合、運用在未來作戰之中(如圖二)，來爭取戰場中決定性的條件，創造優勢作戰的環境與能力，或以間接、直接影響的方式，贏得勝利。面對此一局勢，威信海軍艦隊面臨中共無人載具的威脅將愈來愈險峻。

### 參、中共無人載具戰場運用

海軍武器、各式載台發展的重點就是提高快速反應能力和效率，從而增強整體海上作戰能力、降低作戰成本消耗，透過高度自動化，以適應未來複雜作戰環境；即使電磁權優勢暫時喪失狀況下，無人載具也能依先期設定任務規劃，完成各種複雜作戰行動，並以資訊化為介質，有效整合作戰指揮機制，對敵實施偵知、識別、鎖定、追蹤與攻擊等手段，再藉由各種作戰需求，創造戰場環境最佳條件，就是發展無人化作戰的必要過程。中共無人載具主要能力與運用分析如后：

#### 一、贏得信息(資訊、電子)作戰

無人載具作戰是將資訊化作戰發揮至極

致的戰爭形態，也是未來戰爭中不可或缺的重要因素，此類系統是指運用適切配置的資訊化系統，使無人載具本身與其他系統互補和兼容，形成功能更好、性能更佳的新型作戰利器。為創造可控制的電磁環境戰場，藉由無人載具投入戰場的加持下，對我進行一連串的電子攻擊，癱瘓我有生力量，獲得戰場優勢與主動權，進而達到不戰自勝的目標。

#### 二、提高機動能力

從美國陸軍提出的「空地一體戰」的作戰理論發展，到「反介入/區域拒止」催生中共的「抗擊外軍」階段性的目標來看，可以獲得一些啟發。在不討論第三方國家介入臺海戰爭下，中共海上作戰集團等主力部隊，是我艦隊極欲尋找的打擊重心，而無人載具可用於阻撓、遲滯與打擊我軍，遂行掩護主力、確保海上行動安全，形成縱深打擊，是中共支援海上作戰重要之一部。戰場環境中最主要探討的兩個因素就是「機動能力」與「打擊能力」，藉由兵力配置、指管與火力分配，都可以藉無人載具高度機動能力得到最佳的效果，也將因無人載具的參與，逐漸加大作戰縱深，獲得作戰主導權。無論是用於制空、制海、資訊戰、電子戰、兩棲登陸作戰等，只要能充分利用自己本身所具備的兵、火力優勢，甚至於運用無人載具來對作戰進行絕對而有效的控制，將使敵方一直處於被動的狀態，甚至對本身所執行的任何作戰行動皆無力招架、反擊，這就是無人載具高度機動作戰能力最佳的呈現方式。

註6：黃長強等4人著，《無人作戰飛機精確打擊技術》(國防工業出版社，2011年7月)，頁IV。

### 三、提升精準打擊能力

無人載具可降低人員傷亡，且具深入敵火力涵蓋範圍內進行攻擊之特性，可用於武器導引或實施射後評估，傳送即時影像做為修正、再攻擊參考依據，並提高武器之命中率。故無人化戰場帶來前所未有的超大空間、多維度、全局性及一體化的戰場特徵，擁有無人化作戰能力愈高的一方，即具有掌握高度透明戰場的能力，也因為無人載具有多項優異的性能，可擔任戰場的情資傳送與資訊交換的角色、加強與延伸戰場的感知與視覺能力，集偵察、打擊能力於一體的無人載具發展條件成熟的現今，具是類技術的無人化作戰平台，在精準打擊、遠距攻擊能力、長時投入戰場環境等因素的催化下，可以這樣形容無人載具：「當目標只要在作戰的過程中被發現，同時意謂著即將被攻擊、摧毀」。

### 四、廣泛戰場情資獲得

就海軍而言，作戰平台是遂行作戰任務的綜合載體，未來作戰也將朝多重威脅發展，也就是敵我指揮、偵察、通信、監視、武器發射和電子對抗等多種能力的較勁。運用無人載具將作戰的正面、縱深、空域與時間等要素不斷的濃縮並且整合，以呈現高度透明化的戰場共同圖像。例如可運用UAV執行空中偵照，將所獲得情資運用鏈(網)路迅速回傳至母體(如圖三)，將這些資訊以化整為零的方式進行整合運用，提供戰時有利的情報；另為達成快速反應與高效指揮的功能，將無人載具朝偵察、預警、干擾與打擊等集多功能於一體的方向研發，將有利指揮官在

作戰指揮上，做出適合當時環境之作戰行動，進而提高整體作戰成功之公算。

### 五、軍事科技能力革新與應用

就無人載具而言，它們對於作戰運用上是一種特別的事物，並非所有技術都能符合作戰需求，但是我們可以確定的是，無人載具對作戰而言具有一定象徵上的意義。我們所面臨的對手將不僅止於人類、武器、裝備或戰鬥系統，而是一個具有「思考」、「學習能力」與人類一起從事的戰場環境。所以未來我們所面臨的無人化作戰，將會是一場非常困難而且挑戰度極高的戰場環境，它也為將來戰場帶來了新的「戰場迷霧」，畢竟戰爭的勝利才是暴力最終極的表現，無人載具就是實現這種暴力最佳介質。無人化作戰的基礎建立於無人載具本身能力的發揮，並關乎未來軍事能力所引領的戰場模式改變。

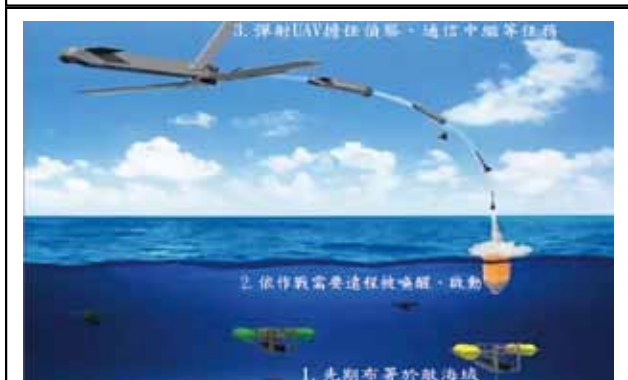
### 六、兵力的維持與投射

海上作戰講求的是兵力妥善配置，將分散的兵力於至當時間點內迅速整合，形成有利之一部，對敵進行嚇阻、打擊、遲滯或殲滅敵人，以現代科技能力觀之，能靈活運用無人載具的一方幾乎可輕易突破戰場空間、時間上的限制，反過來運用力、空、時本身所帶給我們的限制，將本身的軍事實力展現在敵方面前，造成強烈的威脅感。美國國防部發表建造能供水下無人機一次性停留數年的「浮沉載荷」(Upward Falling Payloads，簡稱UFPs，共軍稱為「豆莢」)計畫。若威脅逼近，這些「豆莢」能被遠端啟動，浮上水面並釋放無人機；當出現通訊擁擠時，也可以充當通訊工具，有需要時也能浮上水



圖三：中共無人機對西沙島礁航拍圖

資料來源：〈中國無人機重大突破！滯空30小時一功能令人叫絕〉，壹讀，2016年9月9日，<https://read01.com/j2DQ7J.html>，檢索日期：2017年4月8日。



圖四：美軍「浮沉載荷」計畫部署示意圖

資料來源：無人機之家，〈軍民水下無人機集合〉，壹讀，2016年8月25日，<https://read01.com/M8koy.html>，檢索日期：2017年5月17日。

面，或在海中發射無人偵察機(如圖四)<sup>7</sup>，此類無人載具可先期部署於敵近岸或可能航經之水域，當有需求時，啟動、釋放出無人機進行偵察或擔任通信中繼等任務，一來可

降低派遣機、艦造成人員、裝備傷亡之成本，再者，在敵可能出現之海、空域實施偵察、預警，亦可有效提高戰場透明度。

未來無人化作戰無論以何種型式的載具投入作戰序列，現今最熱門的話題便是「蜂群作戰」(或稱為「集群作戰」)的概念。以UAV為例，就是把多架UAV視為個體，來對它們進行控制，中共新華社稱：「集群智能」做為一種顛覆性技術，一直被軍事強國視為軍用人工智能的核心，是未來無人化作戰的突破口<sup>8</sup>。其中最大的特點在於與任務或性能單一性的作戰平台相較之下，這類型的無人作戰機群具備有功能個別且分布廣、戰場存活率極高與作戰支出成本相對較低的特性，就以這概念執行作戰的行動當中，當作戰群體裡有某部分的單體失去後續作戰能力時，集群中的其他群體或個體仍能執行後續任務。集群作戰的概念當然不僅止使用在UAV上，在2014年8月，美國海軍在維吉尼亞州詹姆斯河進行了一次USV的「蜂群」作戰演練，共用了13艘USV執行任務，其中5艘採用高度的自主控制，另外8艘由美軍在母體進行遠端遙控(如圖五)<sup>9</sup>。它們在收到來自直升機提供的威脅情資警報後，憑藉著雷達和紅外線感測器實施偵搜，並以集群作戰的模式完成一系列複雜機動作戰，包括對可疑目

註7：「豆莢」計畫目的在於通過提前部署設備，在需要時能夠及時調度分布式無人操控系統，並希望未來能在我們選擇的時間手動觸發。該計畫被稱為「浮沉載荷計畫」(UFPs)。由於這些「豆莢」能夠浮上水面並釋放負載，或許將能夠替代一些目前由潛水艇所承擔的任務，通常這些任務由潛水艇來執行都花費不菲。這些深海節點在需要時能遠程啟動，並至召回水面，換句話說，它們能沉浮。無人機之家，〈軍民水下無人機集合〉，壹讀，2016年8月25日，<https://read01.com/M8koy.html>，檢索日期：2017年5月17日。

註8：桑梓地，〈中國67架無人機集群試飛 打破美軍紀錄〉，多維新聞。軍事，2016年11月6日，<http://military.dwnnews.com/big5/news/2016-11-06/59780163.html>，檢索日期：2017年2月10日。

註9：劉偉，〈無人艇：未來海上作戰的「翹楚精靈」〉，人民網。軍事，2014年10月18日，<http://military.people.com.cn/n/2014/1018/c1011-25859236.html>，檢索日期：2017年2月2日。



圖五：美軍USV「蜂群」作戰演練圖

資料來源：劉偉，〈無人艇：未來海上作戰的「翹楚精靈」〉，人民網，2014年10月18日，<http://military.people.com.cn/n/2014/1018/c1011-25859236.html>，檢索日期：2017年2月2日。



圖六：USV執行護航任務模擬示意圖

資料來源：劉偉，〈無人艇：未來海上作戰的「翹楚精靈」〉，人民網，2014年10月18日，<http://military.people.com.cn/n/2014/1018/c1011-25859236.html>，檢索日期：2017年2月2日。

標進行攔截，保護主體安全駛離現場，並成功完成了護航任務(如圖六)。

隨著科技的發展與潮流引領下，無人集群作戰的模式將可為戰場帶來優勢的作戰條件，提高海上戰場的生存能力與任務達成率。由此可知「集群作戰」的要求，在於協同作戰行動，無人載具必須提供強而有力的戰場指揮控制能力、戰場環境感知能力、情報資訊共享和即時通訊能力，而這樣的概念必須在無人載具可自主控制的情況下完成，即

載具資訊化之外又增加了自我決策的能力，當中就囊括快速、自動化的資料處理能力和精確、自主性路徑規劃能力，而這也顯示出在未來戰爭中並沒有絕對的事情，無人智能作戰系統搭配有人作戰將構成一個龐大的作戰集群，只是在戰爭進程中或某一層面的具體使用和分配上，無人載具將承擔最危險、最頻繁、長時間、高強度的作戰任務，但智能無人作戰系統終究是由人操縱的，是人在戰場上的延伸<sup>10</sup>，如何決斷，值得深思。

#### 肆、無人載具對未來海軍作戰影響

UAV、USV及UUV等無人化作戰平台具備可長時、遠距離偵察與不受敵火力影響，實施近距離攻擊特性，且不受機場、跑道、港口等地理條件限制，可採取分散配置或依據戰場變化隨時集結兵、火力，降低被敵偵知或被攻擊的風險。從傳統作戰的理論發現，適應作戰形勢的變化、滿足作戰需求來進行分析，將改變中共對以往所認知的作戰模式，勢必對我海軍艦隊構成主要威脅，影響摘述如后：

##### 一、C4ISR電磁權角逐的作戰環境

電子戰(EW)，係運用電磁與指向性能量，以削弱或摧毀敵使用電戰系統，同時確保我軍有效運用電磁頻譜所採取之軍事行動<sup>11</sup>。電磁環境具有無所不在、無孔不入的特性，所以要如何確保戰時指揮決策系統、戰鬥系統等為我所用，而不為敵所爭奪、控制，

註10：《綜述：智能無人化機器作戰系統》，人民網，2003年12月4日，<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1078/2228379.html>，檢索日期：2017年2月4日。

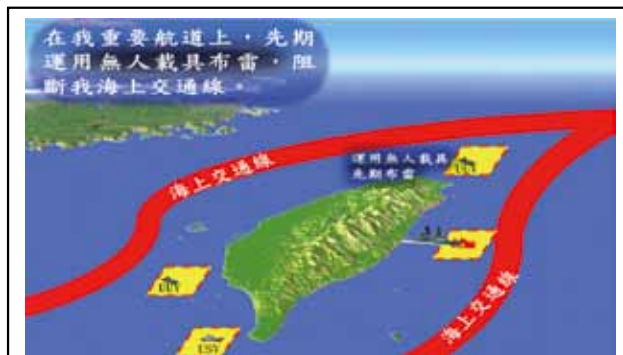
註11：國防部，〈國軍軍語辭典九十二年修訂本〉，中華民國國防部，2004年3月，頁533。



此乃我與中共在爭奪C4ISR之關鍵所在；另外在雲端科技、大數據的支持下，UAV、USV或UUV等也將可能具備「自我」決策能力，這些載具在強大計算機系統及雲端技術的支撐下，實現自主攻防作戰能力，尤其是在與載具失聯狀況下，可依托基於大數據的「人工智慧」，迅速啟動應急機制，進行自動識別、判斷目標性質與威脅等級，自主決定進行攻擊或啟動自我毀滅程序。換言之，就是敵我雙方不斷在電磁頻譜上進行攻擊與防禦，雙方相互關聯又相互制約，最終誰掌握了制電磁權，誰就能在這場戰爭中獲得壓倒性的勝利。

### 二、封航設障威脅與預警能力限縮

在戰術運用方面，依賦予的功能不同，就能充分運用無人載具在戰場執行各種不同的作戰任務。裝備、武器不同，所產生的作戰性質就不同，戰時帶給我們的威脅及不確定性也將隨之增大，影響的層面、範圍也將持續增加。作戰過程中不用考慮人員傷亡、損耗的問題，即使在惡劣的海象、天候的自然環境條件限制因素下，或者是面對生死攸關，可將戰場人員心理、兵火力不可觸及等因素排除在外，以順利達成各種艱難的任務。無人載具可完全替代人類執行那些更危險、艱鉅、惡劣環境下的任務，加大我用兵彈性。對於艦隊而言，首要的任務就是能否及早發現，並排除對方在作戰水域所布設的潛艦與水雷，以確保艦隊海上安全與行動自由。例如UUV的發展現多已朝向自主化、智能化為主要需求，未來它們不僅限於執行掃、布雷或戰略部署的作戰行動(如圖七)，亦可



圖七：無人載具先期布雷封鎖示意圖

資料來源：作者自繪。



圖八：無人載具戰場布勢與打擊示意圖

資料來源：作者自繪。

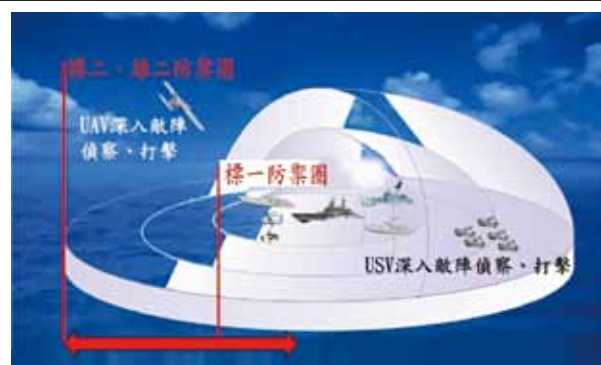
採以水面、水下方式深入敵後，蒐集可供運用之情報，必要時下達命令實施各式作戰或攻擊行動。在中共不斷對我實施封鎖的壓力下，其可藉無人載具以最直接的方式來監控我海上交通線，並成為影響勝敗關鍵的要素之一。換言之，未來臺海作戰在中共無人化作戰催化下，我艦隊將遭遇共軍極大的威脅，尤其中共再運用無人化戰術對我施以任何作戰行動，就能以極小的代價換取重大、決定性的勝利。而戰場因網狀化作戰改造後的無人化作戰平台，由於各載具共處於一個網路空間，可以共享來自其他作戰平台交換的信息(資訊)情報，由此大幅度提升預警精度

，擴大的偵蒐範圍和減少了預警時間，也將為臺海戰場投入更多的不確定因素(如圖八)。

### 三、無限制條件下之作戰運用

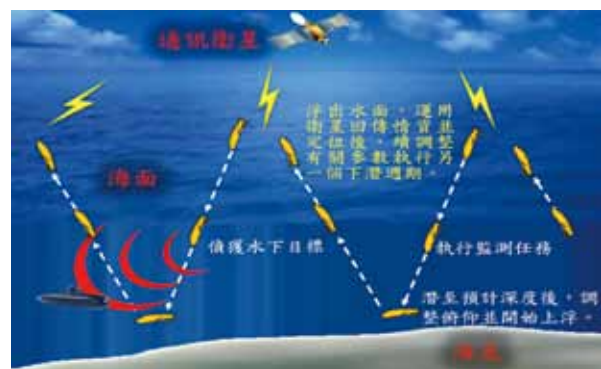
由於UAV、USV及UUV各式載具均具備有機動能力強、整合能力高的特性，可隨時隨地加速海、空戰場兵力部署與配置，藉由無人載具可遠距、長時在我艦隊可能出現的海域，擔負待命、監視與偵察的任務，當發現我艦隊於先期布設的無人載具附近活動時，無論是藉由空中、水面或水下的監偵、打擊方式，甚至於多方面發射飛彈對我進行超飽和攻擊，都可以收到一定程度上的威懾效果(如圖九)。其一、是由於飛彈發射必定將暴露自身的行蹤，若使用無人載具進行攻擊，則載具在戰場存活率高低，就不是中共第一考量的要素，只要能對我進行猝然性打擊，進而限制我後續海上行動自由就已經達到中共嚇阻我艦隊的目的了，其二、是無人載具在作戰運用上彈性空間較為充裕、損耗成本較為低廉，中共在精準打擊的研究方面，經過長年的努力已有相當經驗與成果，所以在任何條件的海象、天候因素，都不會是最主要影響無人載具執行任務考量的因素。中共在同一作戰空間不斷投入大量的無人載具進行作戰，已經不是神話，相對於我國而言，應當苦思的方向就是如何在這遼闊的海域中將這些「奇兵」逐一尋找出來，並予以反制、打擊。

由於中共在無人載具研發領域上已有多項突破與成就，而當初被普遍認為技術不足或無法突破之瓶頸，也隨著科技進步的激化



圖九：無人載具執行縱深打擊示意圖

資料來源：作者繪製。



圖十：水下滑翔機未來遂行監偵工作示意圖

資料來源：作者繪製。

之下，獲得有效的解決方式。如中共就多次投放過「水下滑翔機」，這種裝置甚至比最先進的AIP潛艇更難被聲納發現，續航時間也更長。這款UUV可以透過電腦設定，對一範圍內的物體進行主動聲納探測，協助母艦瞄準、定位、摧毀目標(如圖十)。這類的作戰也將顛覆原先認知的海戰規則，由此預見中共運用無人載具依靠水上、水下或空中等不同介質下的作戰需求進行變換、運用，使其機動作戰能力也隨之提升，在對我封鎖打擊兵力運用的考量上，等於多了一個可用選項。



圖十一：中共L30A型警戒巡邏無人艇

資料來源：喻華德，〈陸無人水面載具 可用於反制雄三飛彈〉，中時電子報，2017年12月26日，<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20171226004089-260417>，檢索日期：2018年7月5日。

#### 四、非對稱性戰場威脅與運用

非對稱性作戰對於發動戰爭的一方，是有很多的好處。其一能以小的代價贏得作戰的勝利，其二就是非對稱性作戰能夠以小的戰鬥達到戰略目標<sup>12</sup>，這與當前臺海作戰條件極為類似，這種小規模、破壞能力強，易造成被攻擊的一方產生明確的心理恐懼與戰場威脅，無須透過大規模的戰爭，就可以取得決定性勝利，也減少許多不必要的外在干擾，逐漸為中共所接受。2017年7月在北京舉行的「第三屆中國軍民融合技術裝備博覽會」，中共首次公布由「中國兵裝西南自動化研究所」和「珠海雲洲智慧科技有限公司」合作開發的「L30A型警戒巡邏無人艇」（如圖十一），會場解說牌明白指出這款水面無人載具可安裝「攻船飛彈雷達誘餌模組」，干擾來襲飛彈以保護母艦，顯示面對我國

持續發展增程型雄風三型超音速攻船飛彈，中國大陸不僅在主力裝備上快速現代化，對於「不對稱作戰」領域也並未鬆懈，若國軍僅憑藉增加武器飛彈射程，恐非剋制中共航艦戰鬥群（或其他威脅）的萬靈丹<sup>13</sup>。因此面對中共科技發展的狀況，可知國軍後續所必須承擔的風險與投入反制作為上的研究，將更為複雜且艱難。

#### 五、運用非接觸性作戰，創造多局部性區域衝突

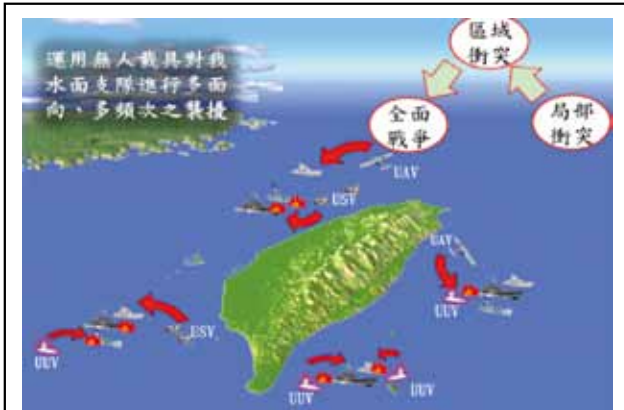
「非接觸」是指交戰方式，在雙方戰鬥中，可以在對他有利的時機隨時向對方發起進攻，而不與對方進行接觸<sup>14</sup>。敵我雙方對峙的軍事行動上，經常把如何從敵方的手中奪取一定的力、空、時等控制權為主要目標，而中共為確保降低戰時人員傷亡的目標，又可對我形成絕對性的壓制、打擊，來達成有效威嚇作用，運用無人載具進行臺海作戰可能性將大幅提升。總而言之，中共在對我實施攻擊時，可以充分掌握我方情資，而當我方欲反擊時，中共兵力卻能迅速脫離戰場，即使遭到攻擊也可降低傷損，甚至達到零傷亡的效果。戰爭的「多維化」趨勢，增大了「謀全局」難度，故「不謀全局，不足以謀一域」，科學技術的發展使戰爭的全局概念發生了質的變化<sup>15</sup>。在講求多維化作戰的現代戰場，即使是囊括陸、海、空或外太空，都可能是多場規模不大的區域衝突整合起

註12：陳春華等3員，〈現代戰爭正悄悄向我們走來〉（北京：中國經濟出版社），2000年1月，頁252。

註13：喻華德，〈陸無人水面載具 可用於反制雄三飛彈〉，中時電子報，2017年12月26日，<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20171226004089-260417>，檢索日期：2018年7月5日。

註14：陳春華等3員，〈現代戰爭正悄悄向我們走來〉（北京：中國經濟出版社），2000年1月，頁175。

註15：趙春、和衛等編著，〈軍事十萬個為什麼〉（鄭州：中原農民出版社），2002年7月，頁142。



圖十二：中共無人載具製造多區域衝突示意圖

資料來源：作者自製。



圖十三：無人機系統控制室

資料來源：〈習李政權執政一周年後，中國的國際新局勢(中)-YST2000的網誌〉，udn部落格，<http://blog.udn.com/YST2000/9500993#ixzz5LBaw-MoMB>，檢索日期：2018年7月14日。

來(如圖十二)，間接達成逐次消耗國軍有生戰力之目的。

#### 六、情報與資訊整合與後勤維保能力的競爭

無人載具的誕生主要是取代人類進行高危險性的任務，絕大部分的載具皆可投入戰場進行偵察、監視任務。在敵無預警情況下深入敵後或潛伏，以發揮其強大情報蒐集能力，再藉數位化傳輸方式，將情資即時回傳至母體，提供指揮官進行作戰評估。在無人化作戰理論中，無人載具就應與「人」形成

互補的角色，提供更好的條件來創造更優於敵的作戰環境。未來面對無人載具加入作戰，位於遠端的後勤保障工作就顯得重要許多，因此後勤補保、維修能量就應當成為無人化作戰勝負的關鍵之一，換言之；後勤工作必須仰賴各領域的科學家、工程師與技術開發人員，以及相關組織來支撐整體作戰能量，由於這種無人化作戰發展結果下，讓我們重新審視戰場的重心將不僅止於前線，而是整體作戰重心往後勤補保的方向進行偏移，而運用無人載具系統控制室可在遠端操控之特性(如圖十三)，使得原前線作戰人員更加遠離危險的作戰環境，不僅降低整體作戰成本的付出與消耗，更能確保有生戰力維持。

#### 七、網狀化作戰的海戰場環境

無人載具傳輸所有情資，係透過數據鏈路藉通訊衛星、地空中繼站、導控站等方式，向指管中心傳送，並通報目標動態及戰場即時影像，運用集中管理的方式指揮各作戰單位或群體，可以是有人或無人，或兩者兼具的幟台協同作戰方式，再藉由指揮系統經過一連串的軍事決策手段，最後將作戰命令採分散配置的方式下達至各作戰單位或群體，當中不僅無人載具發揮了通信中繼的功能，也增強了情報整合、干擾或攻擊性的電子戰能力。運用無人載具投入在戰場上的多種選擇方式，建構強大而完整的網絡化作戰環境，藉由這些無人載具將所獲得的資訊加以整合、分發、處理及運用，加強海上戰場管理環境，使得戰場更為透明、清楚，將有利於後續作戰之遂行，也可藉由這些方式，間接瓦解對方的C4ISR的能力，並用最有效的

方式取得比敵更具優勢的指揮決策能力。

綜上所述，我艦隊在嚴峻的海戰環境中，要能比敵能更早一步搶占作戰先機，運用局部優勢作戰力量來獲取成功公算，從客觀的角度來看，完全取決於我是否採主動或被動的狀況來探討；從主觀的角度而言，真正的優、劣須經過彼此的爭鬥行為，搭配戰略、戰術的運用，才能顯現出敵我雙方優劣本質，唯有充分運用無人載具行戰略之法、竟戰術之功，達成嚇阻、遲滯敵之作用，方能凸顯無人載具在戰場上的地位。現階段我國無人飛行載具，已可掛載干擾器材，並進行攻擊能力相關測試<sup>16</sup>，就目前我國無人載具的發展，與中共發展近況比較雖然差距較大，但無人載具在作戰運用上的功能與地位是不容小覷。發展「不對稱作戰」原本就是劣勢海軍應極力重視、全力發展之領域，要在中共強大軍事威脅下，充分發揮劣勢海軍力量，就必須倚靠無人載具發揮機動作戰的理論，以進行實質對抗，從高度機動力爭取更多的作戰空間與時間，進而求取決定性的致勝關鍵，也必須較敵擁有更高度機動作戰能力；在此條件之下，更應極力避免與中共進行消耗戰，同時爭取更多的作戰彈性，以應付中共後續對我的各種作戰行動。爰此，能與之抗衡的「奇兵」當屬無人載具，國防決策高層是應該思考，如何在現有基礎上持續精進無人載具性能，後續搭配相關兵、火力，並做主、從配置、先期布勢，才是艦隊未來克敵制勝之關鍵。

## 伍、結語

未來我們所面對無人化作戰的威脅、戰場條件將更為嚴峻，現代的戰爭講求多維作戰環境，我們所面臨的威脅也來自於四面八方，但回歸到戰爭的本質面進行探討，無非就是殘酷、無情、暴力與血腥的總合。自古人類藉不斷的研發新式武器來武裝自己，為後續作戰創造更有利的條件，其目的不外乎就是為了打贏一場戰爭，或在雙方能力不對等的條件下所發動的戰爭。自無人載具發明迄今，我們認知到無人載具即將主宰未來的戰場，當中最重要的關鍵就是，即便無人載具的功能再多、科技技術再先進，最終仍然無法取代人類在戰場中的地位，換言之，無人載具在未來戰場的作用應當為扭轉戰局的一股可恃的關鍵戰力，而其地位應當與人呈現互補的角色更為恰當。

面對中共強大的軍事實力威脅，雖說兩岸目前仍維持一定的安全與穩定，但是國人不能全寄望中共片面的善意或者是第三方國家的支持；當前海軍在「國防自主、國艦國造」的局勢氛圍下，應當加快計畫建軍工作及研發、設計無人化作戰的載台與武器，使我未來面對中共強大的威脅下，能有與中共形成對峙、抗衡之武力，並經由無人化作戰元素投入，發展出更適應未來戰場的武器、裝備、理論或準則，為未來戰爭做出最好準備，以因應未來可能面臨的各種挑戰與威脅，並增加艦隊海上作戰成功公算，才能確保國人生命、財產與安全。



註16：涂鉅旻，〈拚不對稱作戰 我發展無人機、智慧水雷〉，《自由時報》，2017年3月17日，<http://news.ltn.com.tw/news/focus/paper/1086546>，檢索日期：2017年4月16日。

作者簡介：

徐康榮中校，海軍官校91年班，海軍指揮參謀學院106年班，曾任海鋒大隊作戰科長、海軍繼光軍艦作戰長、海軍司令部計畫處研發官，現服務於海軍一二四艦隊。

孫亦韜上校，海軍官校82年班，海軍指揮參謀學院94年班，淡江大學國際事務與戰略研究所碩士，曾任海軍鄭和軍艦、司令部戰系處，現服務於國防大學海軍指揮參謀學院。

## 老軍艦的故事

### 大庾軍艦 ATA-345

大庾艦隸屬美國陸軍拖船，編號為LT-310，是由美國Levington造船公司建造，西元1943年7月26日下水服役。

二次大戰結束後售予我國，隸屬招商局，編號為民-310，民國39年4月1日在海南島榆林港由海軍正式接收，命名為「大庾」，編號為ATA-345，直屬海軍總部，服役期間曾參加海南島戰役、舟山群島戰役、大陳島撤運、八二三金門砲戰等著名戰役，民國41年9月該艦改隸屬後勤艦隊，擔任艦船拖帶、搜救及拖靶等任務。後於民國68年1月因艦體老舊，不克擔任海上任務，而奉令除役。(取材自老軍艦的故事)

