

海軍電子戰戰術戰法研討 —以未來整備方向為例

海軍中校 洪御祥



提 要：

- 一、現代戰爭是一項高度藝術、是創新的、是高科技的、是多變的，作戰雙方誰能掌握資電優勢，便能掌握時間、確保主動、制敵機先，誰掌握了先機，誰就能主宰戰場。近年電子戰隨著科技進步發展趨勢，已不再是單純支援作戰，成為與地面、海洋、空中、太空及資訊網路等戰場環境並存的第六個作戰領域。
- 二、共軍在高技術局部戰爭戰略指導下，不斷強調要建立聯合電磁打擊能力，並講求「逢戰必聯、每戰必電」作戰指導，且其海軍持續換裝新一代艦艇時，不僅在構型採匿蹤化設計，更著重於防空、反潛、電子戰、指管通情及反飛彈能力的發展。
- 三、本軍應力求從不斷的訓練中確立電戰觀念及磨練戰技，配合創新戰術、戰法，方能使武器裝備發揮效力，並確保電子戰戰力超敵勝敵，掌握致勝先機，達成支援作戰之目的。

關鍵詞：電子戰、電子攻擊、電子防護、電子戰支援、聯合電子戰

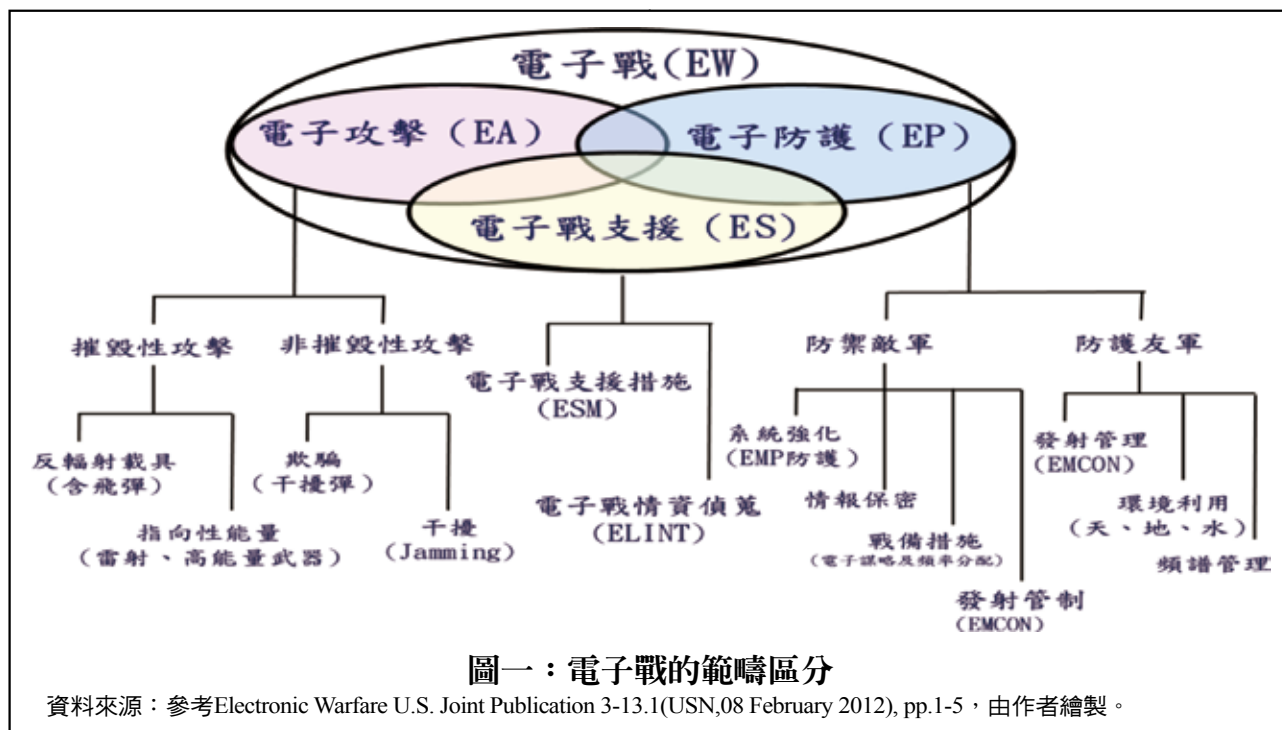
壹、前言

《孫子兵法》第四篇〈軍形篇〉說到：「昔之善戰者，先為不可勝，以待敵之可勝」¹，現代戰場大量使用科技性武器，如何掌握先機，為制敵之要點；而逢戰必聯、每戰必電，造就「電子戰EW(Electronic Warfare)」於現代戰場上縱貫全程的態勢，電子戰隨著電磁技術發展，不斷隨著通信電子、導航技術、早期預警及武器攻擊指揮等作

戰科技變化提升，所運用的電磁頻譜更拓展到聲波及光波的範圍。21世紀「電子戰」發展模式與科技演進，其戰場環境除包含地面、海洋、空中、太空及資訊網路等五度空間外，也成為第六個獨立作戰領域，在各類型作戰中如何「制電磁權」更是致勝的關鍵因素，換言之，獲得電子優勢，就掌握戰爭的發展及主導權。

現代戰爭是一項高度藝術，是創新、多變及高科技，作戰雙方誰能掌控資電優勢，

註1：《孫子兵法》(臺北：智揚出版社，1991年)，頁111。



便能掌握時間、確保主動、制敵機先；誰掌握了先機，誰就能主宰戰場。近年來電子戰對軍事作戰及未來戰爭所擔任之角色更為重要，各項戰役中電子戰更是無役不與。由近期美軍於敘利亞戰場，發現戰機及無人機疑似遭俄羅斯干擾影響作戰行動²，再次顯示電子戰為現代戰爭求勝、求生存的重要關鍵，也是不可或缺的重要一環。中共近年在跨島鏈長航及遠海機動演習中均將「電子對抗作戰」列為演習重要項目³，並配合新建置的兵力執行整合演訓，凸顯中共除重視現代高科技發展，更積極整備電子對抗武力，以獲致先期作戰優勢。本軍針對中共電子戰發展之現代化及威脅，不僅須加以正視，更應

強化我海軍電子戰戰力整備，並採取有效因應之具體作為。以下就國際電子戰技術發展、共軍電子戰能量分析及本軍電子戰戰術戰法發展分別探討，期能提升本軍電子戰能量，以在未來戰場上奠定勝兵先勝的作戰態勢，這也是撰寫本文的主要目的。

貳、世界各國電子戰技術發展

由於科技發展迅速，武器和裝備系統高度資訊數位化，使現代化戰爭作戰模式朝向資訊、指管與電子戰等方向發展，並以摧毀、癱瘓敵軍指揮管制作戰相關能力為首要目標，運用資訊戰指導指管戰，以指管戰指導電子戰，而實現於電子戰，故電子戰對整體

註2：David Brennan 〈Russia is attacking U.S. Force with electronic weapon in Syria every day, general says〉，(U.S.Newsweek.AT)，<http://newsweek.com/Russia-attacking-us-Force-electronic-weapons-Syria-daily-general-says-900461>，2018年4月25日，檢索日期：2019年1月5日。

註3：〈干擾範圍涵蓋整個南海 解放軍『電戰版』轟六G現身〉，ET today新聞雲，<https://www.ettoday.net/news/20180125/1100187.htm>，2018年1月25日。檢索日期：2019年1月5日。

作戰行動的過程與結果，均具決定性影響。以電子戰階層區分，可分為戰略性及戰術性電子戰兩大類，而依美軍於2012年發布的「電子戰準則(Electronic Warfare Joint Publication)」定義，說明電子戰是運用電磁與指向性能量(Directed Energy, DE)，以控制或攻擊敵電磁頻譜之軍事行動，範疇區分為電子戰支援(Electronic Warfare Support, ES)、電子攻擊(Electronic Attack, EA)及電子防護(Electronic Protection, EP)三個主要範圍⁴(如圖一)。由於現今科技發展迅速，各國的武器及電子裝備均以倍數進度發展，謹就近年來電子戰方面發展的趨勢，概述如下：

一、電子戰支援技術發展

電子戰支援係為截收敵雷達及通信電磁波輻射信號，以供作戰行動之參考運用，並有效支援電子攻擊與電子防護作為。未來電子戰支援系統須具備更靈敏的偵蒐技術，因為現代通信指管及雷達電子所使用的電磁頻譜範圍較為廣泛，現今的電子戰支援裝備要面對的是具有頻率捷變(跳、展頻)、低發射功率及頻率涵蓋廣的武器設備，因此在技術上，除了偵蒐範圍廣、精準偵測角度及接收靈敏度高外，且具備最佳的解算能力。電子情報(Electronic Intelligence, ELINT)亦為電磁參數獲得重要一環，其中包含訊號情報(通信、電子、資訊情報)、人員、文書及交換情報等，對整體電子作戰均具有其重要性。以臺海周邊為例，每次遇有重大演訓時

機，中共不僅會派遣電偵機(船)於周邊活動伺機偵蒐，就連美國及日本亦會派遣電戰機(船)實施監控，可見電子情報對於戰場經營之重要性；另在技術上美軍已經在發展「極低功率和被動模式」的電磁頻譜能力，如戰術性的E/A-18G(咆哮者)戰機的被動電子偵測(ESM)系統，就是運用被動的模式及不同載台偵測源，再經由整合式系統，迅速的完成目標定位及識別，全程不會發射任何電磁波，大大降低了遭敵發現的可能性⁵。

二、非摧毀性電子攻擊運用

非摧毀性電子攻擊係利用電子戰裝備截收敵電磁輻射後，經複製調變後再以混淆及欺騙方式復發回敵電子接收系統；或利用消耗性的誘餌及干擾絲等，造成假雷達回波，以達干擾或欺騙效果。由於新一代雷達(含飛彈尋標器)防護技術進步，已可藉由頻率捷變及多頻段(IR及RF)等反反制技術，將非摧毀性的電子攻擊效能降低，致目前非摧毀性電子攻擊要完全壓制先進雷達(或尋標器)已非常困難。因此在非摧毀性電子攻擊運用上，除電戰系統外必須運用多重手段，如多頻段干擾彈、充氣式角型反射器及主動式誘標等多重作為。以法國為例，自2004年為強化新造艦艇反飛彈作戰需求，研製新一代干擾彈發射系統，可自動解算飛彈威脅與建議迴避航向，除配置新式干擾彈彈種(具備雷達角型反射器、紅外、雷射、光電、紫外線等技術反制)外，更可發射反魚雷誘標⁶。其他如德國MASS系統及英國「百夫長」系統亦

註4：Electronic Warfare U.S. Joint Publication 3-13.1(USN,08 February 2012)，頁viii。

註5：宋吉峰，〈無聲無息的戰爭：電磁頻譜作戰的未來發展〉，《海軍學術雙月刊》(臺北)，第51卷，第1期，2017年2月1日，頁63。

註6：SAGEM,NAVAL，(SOLUTIONS-NEW GENERATION DAGAIE SYSTEMS)，2012年10月2日，頁1-2。

具備相同性能。在主動式誘標部分，美國與澳大利亞合作開發的Nulka主動式誘標目前被配置在艦艇上，運用先進飛行導控及RF誘導技術，發射後完全自動化，可有效反制現代攻船飛彈⁷。

美國海軍研究辦公室(United States Naval Research Laboratory, NRL)更於2017年8月底在濱海戰鬥艦科羅納多號(LCS-4)上進行新型低成本旋翼無人機測試，目的是干擾和欺騙敵軍的監視與目標瞄準系統，並研究多機發射後透過自主、網絡化和對抗協同技術來實施電子戰功能和部署誘餌，載具可回收再運用⁸。充氣式角型反射器也是目前各國反制飛彈的重要選項，英國皇家海軍於1980年代開始運用充氣式誘餌系統型號為Outfit DLF-1/2(美軍型號AN/SLQ-49)，其中Outfit DLF(3)於2006年服役，而美國海軍也於2013年年底開始將Mk59 Mod 0充氣式誘餌系統裝備於勃克級(Arleigh Burke Class)驅逐艦⁹，以強化艦艇防護能力。

針對日趨嚴峻的無人機威脅，無人機反制技術發展也相當令人關注。2017年以色列拉斐爾先進防務系統公司(Rafael)在巴黎航

展上展示無人機穹頂(Drone Dome)系統¹⁰，該系統用於探測和摧毀微型無人機(UAS)，並可干擾無人機導控信號(包含WIFI、GPS及GNSS¹¹)，阻擋擾亂無人機與其操作員間通信，可提供有效空域防禦，防止恐怖分子運用其進行空中攻擊、情報收集及其他恐怖行動¹²。其他如李奧納多(Leonardo)公司研發的獵鷹之盾(FALCON SHIELD)、空中巴士防衛暨太空公司(Airbus Defence & Space)所產製的反制無人飛行載具系統¹³，也是為因應無人載具威脅所研製的反制武器。

三、摧毀性電子攻擊

奪取制電磁權可分為電子壓制及電子摧毀兩項，而摧毀性電子攻擊有電磁脈衝彈、反輻射無人攻擊載具等，例如艦艇方面的高能微波或雷射武器(用於防空作戰)、反輻射及光學導引技術(用於飛彈及火箭導引)等；以反輻射載具來說，以色列的哈比(Harpy)無人載具最為著名。該國埃爾比特系統公司於2017年6月正式發表「空中霸王」(Sky Striker)遠程遙控精確制導巡弋飛彈，並計畫在2019年交付。該彈採用電力推進技術，巡航時間可達2小時，低噪音，能採隱蔽性

註7：BAE Systems, NUKLA, <http://www.baesystemsw.com/en/product/nukla>, 檢索日期：2019年1月10日。

註8：馬燕、任翔宇，〈美國海軍測試新型舷外有源誘餌〉，2018年5月14日，<https://tw.wxwenku.com/d/106854788>，檢索日期：2019年1月15日。

註9：中國指揮與控制學會，〈海上軟殺傷技術的發展【艦載電子戰】〉，2016年9月29日，<https://read01.com/zh-tw/jaGORG.html#.WvsM5UxuLmQ>，檢索日期：2019年1月5日。

註10：〈亞洲各國電子戰裝備發展狀況〉，<https://read01.com/DGjJx3J.html#.WvmuN0xuLmQ>，2018年3月22日，檢索日期：2019年1月12日。

註11：全球導航衛星系統(Global navigation satellite system, GNSS)，為各種衛星定位系統的總稱，其中包含美國GPS、俄羅斯GLONASS、歐洲伽利略(GALILEO)、中共北斗衛星定位系統及日本天頂衛星定位系統等。

註12：Robin Hughes，〈London Rafael adds laser hard-kill intercept capability to Drone Dome〉，2017年7月6日，<http://www.janes.com/article/72094/rafael-adds-laser-hard-kill-intercept-capability-to-drone-dome>，檢索日期：2019年1月15日。

註13：Andrew White著，劉慶順譯，〈反制無人機〉，《國防譯粹》(臺北中華民國國防部)，第44卷，第6期，2017年6月，頁2~3。

的低空飛行，可從任何方向和角度打擊目標，並在撞擊前2秒啟動打擊終止功能、重新打擊目標，或在目標打擊未得到授權時，直接使用降落傘或空氣床安全回收¹⁴。

四、電子防護技術發展

因應電子攻擊科技發展，電子防護最主要的功能就是確保自身電磁頻譜之有效運用，電子防護技術可分為反制敵電子戰支援及攻擊兩大類，目前在反制敵電子戰支援方面發展有「縮短雷達開機時間」、「脈波壓縮(調頻)」、「偽隨機編碼信號」、「頻率捷變(跳、展頻)」、「通信加密」及「低功率雷達(LPI)」等技術，目的在於降低或規避敵方之電子偵查，達到電磁隱匿的效果；另反制敵電子攻擊方面技術則有「雷達誘標系統」、「雷達反反制迴路設計」、「電磁脈衝防護技術」等發展，這些技術發展並非只能運用於戰時，平時亦須運用，例如對各重要障地、艦(機)執行電磁脈衝防護評估、屏蔽防護及系統備援等各項作為，俾提升在敵精準武器攻擊下之戰場存活率。

五、世界各國電子戰技術發展

(一) 匿踪技術發展

就現行水面艦艇及航空載具而言，為避免遭敵各項偵測系統發現，無不以匿踪為設計重點，運用的技術包含電磁靜默工作、降低雷達截面積(Radar Cross Section, RCS)、熱輻射(紅外線Infrared, IR)、降噪及偽裝塗料等，本軍康定級艦為最早生產的匿踪艦艇，此後不論是法國和義大利合作生產的地平線級(Horizon Class)艦、英國45型及

美軍勃克級(Arleigh Burke Class)驅逐艦，均以匿踪構型為設計主軸；另美軍朱瓦特級(Zumwalt Class)驅逐艦，其排水量比勃克級大，採斜面式船舷、複合材料及整合式雷達(通信)天線設計，RCS甚至比漁船還小，噪音比洛杉磯級潛艦更低，且在防紅外線偵測方面，運用波浪劃過船側帶動舷側被動式空氣冷卻器來減低全艦熱量，降低被紅外線偵測機率，從匿踪構型上壓縮敵方偵獲距離，以提高戰場存活率。

(二) 雷達偵測技術發展

近年來雷達偵測技術不斷朝距離更遠、目標解析更精確、處理更迅速、強大等方向發展，而這些技術包括超視距雷達(Over The Horizon Radar, OTH Radar)、相位陣列雷達(Electronically Scanned array Radar, ESA Radar)、雷達結合電子偵測系統、二次雷達(敵我識別系統)及多(雙)基雷達(Mutistatic Radar)等。雷達如何看得遠、看得準，必須從雷達電磁頻譜特性去瞭解，頻段不同，偵測距離、用途、目標種類也不同(如表一)，故新式雷達系統在預警、定位、識別及作戰支援等方面，比傳統雷達強大許多，以下就超視距雷達、相位陣列雷達及多(雙)基雷達等三類雷達技術概略說明如后。

1. 超視距雷達(OTH Radar)：

澳大利亞部署的JORN雷達是天波超視距雷達中的代表，其探測距離在3,700公里以上，可覆蓋900萬平方公里的海域，遠程探測和反匿踪之能力尤為突出¹⁵；而匿踪飛機

註14：同註10。

註15：陳淑娥，〈大型陣列天線之發展與應用〉，臺灣電子產學聯盟舉辦「大型陣列天線之發展基礎與應用」研討會(臺北)，2016年9月12日，頁52。

表一：雷達電磁頻譜特性圖

區分	分類	頻率	波長	用途
高頻/甚高頻雷達 (HF/VHF)	天波雷達	3-30MHz	10-100公尺	超視距偵測
	地波雷達	30-300MHz	1-10公尺	超視距偵測
	米波雷達	3-30MHz	10-100公尺	偵測匿踪戰機
微波雷達 (UHF/SHF/EHF)	分米波 (UHF) 雷達	300-3000MHz	0.1-1公尺	長程預警/搜索
	超高頻 (SHF) 雷達	3-30GHz	0.01-0.1公尺	搜索/追蹤
	毫米波 (EHF) 雷達	30-300GHz	0.001-0.01公尺	尋標/偵測匿踪戰機

資料來源：參考<http://wikipedia.org/zh-tw/li> 波段，維基解密，檢索日期：2019年1月5日，由作者彙整製表。

預警科技，更是各先進國家發展之重點。俄羅斯應是最早將美軍匿踪戰機列為偵測目標的國家，其發展機動車載式1L119型米波主動相列天線，具探測距離大和定位精度高等特性，能有效增強空中目標的雷達截面積，用於偵獲匿踪戰機。

2. 相位陣列雷達 (ESA Radar)：

以21世紀新式艦艇而言，可說是相位陣列雷達的時代，各國新式艦艇設計無不將其搭配戰鬥管理系統 (Combat Management System, CMS) 視為必備選項，以獲得優越的防空能力¹⁶。美軍未來也規劃於勃克 (III) 級驅逐艦上安裝S和X波段兩套主動式相位陣列雷達系統 (Active Electronically Scanned array Radar)，運用不同頻段探測精度特性，由S波段雷達負責長程對空及彈道飛彈預警，X波段雷達負責短程對空及水面搜索，兩者均可涵蓋全方位¹⁷，對目標偵蒐及預警助益頗多。

3. 反匿踪雷達：

因應匿踪戰機發展，需發展對應之偵測

能力，且為避免傳統預警雷達裝備易遭反輻射飛彈打擊，影響防空作戰偵蒐及武器打擊能力，目前美、俄等國的防空預警系統也朝向雙 (多) 基雷達發展，發射和接收機分別安裝在相距較遠的兩個或多個基地上，形式有「一發多收」或「多發多收」，可運用多部雷達發射機於不同位置發射，以多角度探測方式，可提高偵獲匿踪戰機的能力，且該型式雷達作業方式與傳統雷達作業模式相較，抗干擾、抗摧毀、抗低空突防能力更強¹⁸。因運用之多點發射 (接收) 異地接收之技術，其裝備放列位置，需達必要之間隔距離，俾能達成雷達偵測效能，故在戰術運用上，有其限制條件。

(三) 衛星偵察支援作戰

鑑於制太空權已是近年來世界列強發展之重點，屬戰略層級之資電作戰。目前可提供支援制海作戰的衛星運用有光學偵察衛星、合成孔徑雷達衛星、電子情報衛星、飛彈預警衛星、氣象 (海洋) 探測衛星等等，其主要目的是藉由衛星長期性、廣泛性之偵察能

註16：〈新世代歐系巡防艦群像〉，國防新聞網，2015年12月20日，http://www.ewmib.com/news.php?news_id=19&cate_id=6，檢索日期：2019年1月5日。

註17：同註15，頁25。

註18：同註15，頁54。

力，以掌握所望海域之目標及電磁信號，進而提供早期預警等各項戰場情資。美國於2016年6月11日發射「先進獵戶座9號(Advanced Orion 9)」(或稱「曼托(Mentor)」)電子偵察衛星，是一種大型對地靜止軌道衛星，天線直徑達100公尺，是目前世界上最大的衛星，其任務是對船舶、飛行器和地面通訊訊號進行監聽，並能截獲導彈發射的遙測訊號，其實美國早於1995年至1998年已發射2枚，2003至2012年間共發射了4枚，2016年發射的是該系列的第7枚。專家分析認為美國此次發射的衛星，主要針對俄羅斯和中共實施電子截收用途¹⁹。

(四) 無人載具(UAV/UAS)及微型化蜂群戰術

1982年「以敘貝卡山谷」戰役中，以色列利用無人載具成功執行誘騙任務，並由F-4G戰機發射反輻射飛彈將敘利亞19座地對空飛彈陣地摧毀獲得戰場勝利。此役後無人載具逐漸成為世界各國於電子戰發展上的重點，成為現代戰爭中不可或缺的一環。近期阿富汗、伊拉克及敘利亞戰場上無人載具更有無役不與的態勢。對海軍來說，UAV/UAS具多種戰術運用價值，包括戰場偵察、飛彈防禦、反輻射攻擊、靶機勤務、通信中繼及電子干擾等，在現今無人載具隨著先進科技發展，已朝著微型化、匿踪化、人工智慧化及滯空時間長等方向發展。以美軍為例，美

國海軍研究辦公室(NRL)在微型無人機的發展上，除配合P-3偵察機實施布放外，亦可透過程式化編輯模式於威脅區域活動，並於進入敵方空域後，壓制其導彈防禦、切斷通訊或展開網路攻擊²⁰。由2016年10月25日公布的影片中，可看出美軍已可自F/A-18戰機的夾艙中釋放出微型無人機²¹，無人機從機載撒布器投放後，可編隊執行蜂群任務，用做防空系統誘餌，或利用自身攜帶的偵蒐裝備執行情報、監視與偵察任務，讓微型無人載具的蜂群戰術成為新一代電子戰戰術及作戰方式²²。

(五) 整合性電子戰系統發展

艦艇作戰期間常面臨多重性及飽和性之威脅，且在「微秒」間的電磁對抗即可影響戰場的勝負，甚至艦艇的存亡，故已難再由操作人員去選擇電子作戰的各項技術及戰術行動。世界上先進的戰艦，多已將電子戰之各項分系統(如電子戰支援系統、干擾彈系統、電子反制系統等)，與艦上戰鬥管理系統整合，藉由各項偵蒐器(如雷達、風向/風速儀、電子戰支援系統等)於發現威脅目標後，即透過戰鬥管理系統實施解算、武器分派與接戰，並依戰場態勢建議戰術行動，以確保艦艇在各項威脅下之最大存活率。如法國為其新式巡防艦研製新一代干擾彈發射系統，不僅具備反新式攻船飛彈(具多功能尋標器)能力，亦具備反魚雷誘標發射能力²³；

註19：〈Gunter's SPACE PAGE〉，http://space.skyrocket.de/doc_sdat/orion-3_nro.html，檢索日期：2019年1月12日。

註20：George Leopold，(Navy readies swarming micro-drones)，APR,17,2017，<http://defensesystems.com/articles/2017/4/17/cicada.aspx?m=1>，檢索日期：2019年1月10日。

註21：DOD Announces Successful Perdix Micro-Drone Demonstration，<http://www.youtube.com>，檢索日期：2019年1月18日。

註22：BRYAN CLARK、MARK GUNZINGER、JESSE SLOMAN，(WINNING IN THE GRAY ZONE-USING ELECTROMAGNETIC WARFARE TO REGAIN ESCALATION DOMINANCE),2017,CSBA,p54。

註23：同註6。



圖二：法國地平線級巡防艦桅塔配置圖

資料來源：參考www.mdc.idv.tw/mdc/navy/euronavy/CNGF.htm，檢索日期：2019年1月10日，由作者繪製。

此外電子戰支援系統整體規劃更要納入艦艇整體設計，以地平線級巡防艦設計來看，在單一桅塔上如此密集的配置多種天線，各項通、雷裝及電戰天線增益場型與電磁干擾分析評估，如何避開電磁干擾(Electromagnetic Interference, EMI)，相信也是整體規劃的重點(如圖二)。

參、中共電子戰能力

共軍其在高技術局部戰爭戰略指導下，

講求「逢戰必聯、每戰必電」，以「網電一體戰」為規劃方向，不斷強調要建立陸海空聯合電磁打擊能力²⁴。而海軍為有效實踐「近海防禦、遠海護衛」之戰略，朝向「藍水海軍」發展，近年持續換裝新一代作戰艦艇，不僅在構型採匿踪化設計，更著重於防空、反潛、電子戰(或稱電子對抗，以下統稱電子戰)、指管通情及反飛彈能力的發展，並已將電磁頻譜作戰列為第六個作戰領域²⁵。從近期中共海軍在穿越第一島鏈的各項演習及臺海周邊維權活動中，不斷地配合遠海長航實施多兵種(岸、海、空、潛、電、航天)協同演習驗證遠距通信指管能量，即可知其電子戰發展能力已不限縮於單一軍種，因此在探究中共海軍之電子戰能力時，應就其電子戰部隊整體戰力實施全面性威脅分析²⁶。

一、電子戰部隊編制

中共於2015年12月31日編成戰略支援部隊，將原總參技術偵察部(總參三部)及原總參訊息部(總參五部)併入，其中原為總參電子部(總參四部)負責之電子對抗，也改由戰略支援部隊負責，其核心任務計情報偵察、衛星管理、電子對抗、網路攻防、心理戰等部分²⁷，戰略支援部隊直屬於中央軍事委員會，其下轄各直屬單位、心戰部隊、網路系統、航天系統及電子對抗等部隊(編組架構如圖三)，總兵力約10萬餘人²⁸，本次組織

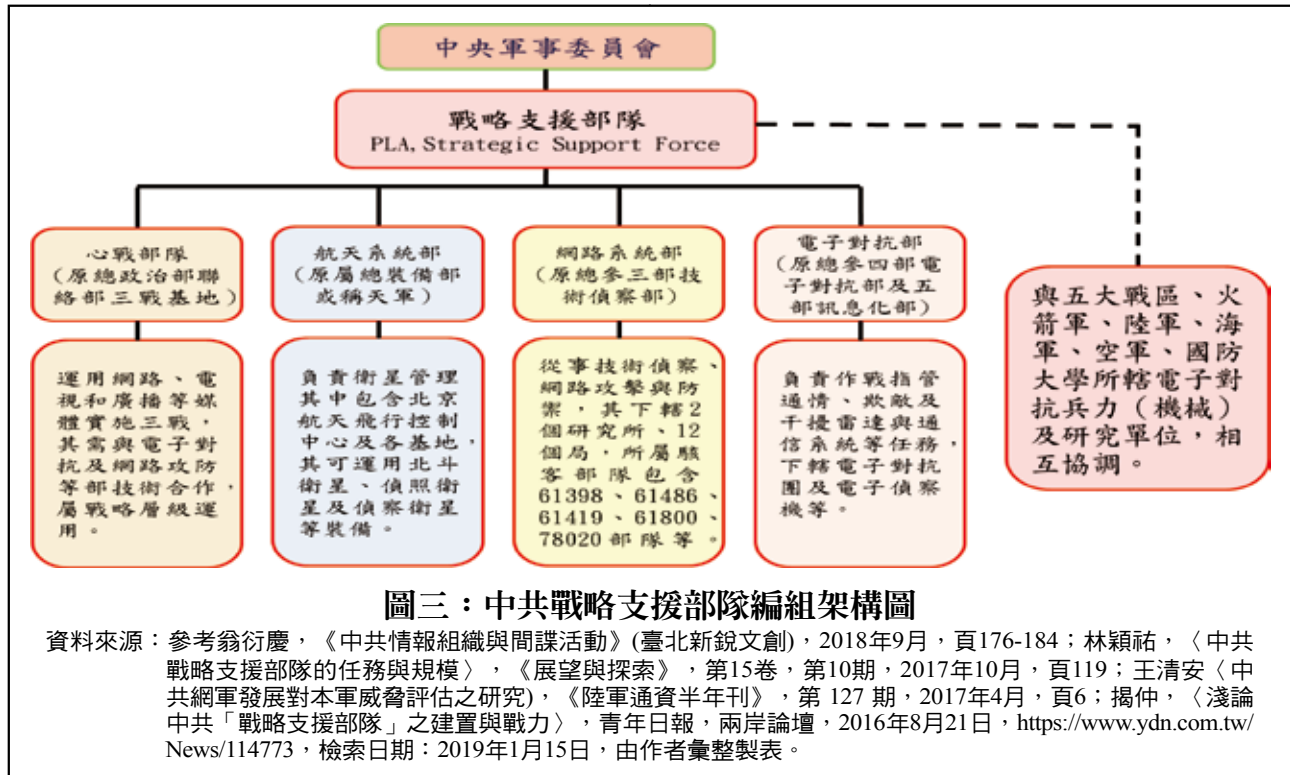
註24：陳維漢，〈就中共「網電一體戰」理論，探討海軍通資部隊之運用與發展〉《海軍學術雙月刊》(臺北)，第49卷，第4期，2015年8月，頁45~48。

註25：《中華民國106年國防報告書》(臺北：國防部，2017年12月)，頁39。

註26：揭仲，〈淺論中共「戰略支援部隊」之建置與戰力〉，青年日報—兩岸論壇，2016年8月21日，<https://www.ydn.com.tw/News/114773>。檢索日期：2019年1月15日。

註27：王清安，〈中共網軍發展對本軍威脅評估之研究〉，《陸軍通資半年刊》，第127期，2017年4月，頁6。

註28：施澤淵，〈共軍推動第二波「軍改」暨其兵力結構之研究〉，《陸軍學術雙月刊》，第53卷，第554期，2017年8月，頁6。



變革方式，應是將原陸、海、空軍編制下之電子對抗部隊納入統籌運用。但依中共海、空軍作戰序列判斷²⁹，為了軍種整體電戰整備規劃及未來作戰需求，其電子對抗部隊仍於原軍種編制內³⁰，但也依戰區改編完成異動，以中共部隊及公務機關之編裝架構常有「一個機構、兩(三)套招牌」方式研析，未來在作戰需求下仍會統一由戰區執行運用，並就電子戰任務完成戰役層級之任務編組³¹，整合運用偵察及通訊衛星、電子對抗大隊、預警機、電子偵察、區域電子干擾、大功率通信干擾、電力網、網路攻擊及預備隊等

參戰部隊，並綜合運用各式干擾裝備及反輻射武器，干擾或摧毀我指管、雷達及電子設施，期於作戰全程掌握制電磁權³²。

二、航天偵察監視兵力

中共在空衛星資源主要提供「武器打擊精度」、「局部地區全時監視能力」及「航天偵察監視兵力」等，在組織變革之前分屬總裝備部及各軍種，在進行聯合作戰時有整合上的問題；改革之後，中共運用戰略支援部隊整合航天、太空、網路和電磁空間戰場，並將情報蒐集與傳遞納入管轄，整合運用光學及電子偵察及通訊衛星，取得電磁空間





註29：方展傑，〈戰略支援部隊獨立成軍具前瞻性〉，《大公報》，2016年1月3日，頁A3。

註30：查春明，〈電子對抗方隊：電磁空間的利劍尖兵〉，《新華社》，2017年7月30日，http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.xinhuanet.com/mil/2017-07/30/c_129667499.htm，檢索日期：2019年1月5日。

註31：邱越，〈我軍戰略支援部隊是一支什麼樣的軍事力量〉，中國國防部，2016年1月6日，<https://www.mnd.gov.cn/pow-er/2016-01/06/content4641635.htm>，檢索日期：2019年1月10日。

註32：同註26。

表二：中共衛星種類及功能表

區分	名稱	圖片	功能諸元
高分2號 目標偵照	尖兵、高分、 風雲、天繪		可運用雷達及光學成像執行偵察，具有軍事偵察、飛彈預警、軍事測繪、海洋監視、氣象觀測與預報等功能。
高分11號 電磁訊號偵察	尖兵、高分、 雷電		1. 可運用電子裝備執行偵察。 2. 運用多個衛星緊密布局進行海洋監視，有助於經由電子或者信號傳輸的三角測量，對海上目標進行定位。
北斗衛星 導航定位	北斗		1. 定位精度可達5-10公尺，可全天候提供部隊機動及武器導引。 2. 具備短訊息通信功能，每次120個中文字。
天鍊一號 衛星通信	神通、烽火、 天鏈、創新		1. 軍事通信、數據通信中繼等。 2. 提供部隊指揮控制、信息整合，可大幅提升戰場的戰術性機動通信效能。

資料來源：參考陳孟豪〈攀登太空高地-大陸的火箭與太空計畫〉，《亞太防務》，第84期，頁61；〈高分11號與美國代差消失？中國偵察衛星監控全球能讓航母曝光〉，摩天大樓網，2018年8月16日，<http://www.streetcotchs.space/show/89654>；應紹基〈中國航天事業的大挫折〉，《全球防衛》，第273期，頁39；〈揭密中國天鏈衛星-為衛星搭橋覆蓋率近100%〉，鳳凰網，2014年3月4日，http://news.ifeng.com/mi/2/detail_2014_03/04/34393756_1.shtml，檢索日期：2019年1月19日，由作者彙整製表。

戰場局部優勢，期於作戰全程掌握制電磁權³³。以功能區分計有「目標偵照」、「電磁訊號偵察」、「導航定位」、「衛星通信」(如表二)及「衛星殺手」等5項。

(一)中共目標偵照能力係運用在軌光電偵察衛星、合成孔徑雷達偵察衛星(高分及尖兵系列)，解析度光學可達1公尺，其他3~5公尺，可掌握敵方兵力部署與武器配置及動向，提供導彈航線規劃、目標影像比對

，提高海面(航艦戰鬥群)或水下(潛艦)目標動態偵察預警能力³⁴。

(二)將多個電子偵察衛星緊密布局進行海洋監視，可對電磁參數進行全天候信號偵察，有助於經由電子或者信號傳輸的三角測量對海上目標進行定位。主衛星可能還載有光學/多光譜和雷達裝置。平時可偵查及建立電子參數資料庫，戰時可提供電子預警及協助反輻射飛彈遂行精確打擊³⁵。

註33：林穎祐，〈中共戰略支援部隊的任務與規模〉《展望與探索》，第15卷，第10期，2017年10月，頁121。

註34：魏艷、趙竹青，〈完成在軌測試 高分三號為新正式投入使用〉，科技-人民網，2017年1月23日，<https://scitech.people.com.cn/big5/n1/2017/0123/c1007-29043993.html>，檢索日期：2019年1月15日。

註35：張蜀誠，〈中共太空不對稱作戰戰略之研析〉，《清流月刊》(臺北)，民國102年10月號，2013年10月，頁2。

(三)因GPS衛星定位系統為美國所有，中共為避免戰時GPS衛星定位系統遭美國關閉無法使用，自力發展「北斗」導航定位衛星³⁶，其覆蓋區含括南緯55度至北緯55度及東經55度至180度間，解析度10~20公尺，可全天候提供部隊機動及武器導引，中共目前有5顆靜止衛星、27顆中軌道衛星及3顆傾斜同步軌道衛星³⁷。

(四)因作戰範圍遼闊且中共海軍正朝向遠海機動，故須以衛星通信系統補足其通信涵蓋範圍，現有軍事通信衛星(神通及烽火系列)、廣電通訊衛星(中星系列)，範圍涵蓋全中國大陸及亞太地區，可提供應急通信及中共海軍艦船跨區航行指揮通信；而廣電衛星則具備傳真及資料、影像傳輸功能，可提供作戰指揮平臺運用³⁸。

(五)2007年中共二砲部隊(現已更名火箭軍)運用「東風21」中程導彈改裝的彈道導彈，摧毀位於地表860公里高空的廢舊衛星，此為繼美國及前蘇聯外，第3個具衛星殺手能力之國家；2010年除再度以中程導彈成功擊殺衛星外，也意味著能夠攔截飛過其國土上空的衛星。美國情報機構表示，只要擁有24枚反衛星彈道飛彈，便能破壞全球通信和軍事後勤³⁹。

三、陸海空偵察監視兵力

(一)中共在臺海當面部署各型雷達約

260餘座，對空探測距離最遠350公里，備援機動雷達車能執行「加強、補盲、接替」觀察任務，探測距離達210公里。電子偵察臺對海最大80公里，對空最大400公里，基本覆蓋臺灣海峽大部分海空域，可以增強目標辨識能力。此外中共於超視距雷達研製方面，除運用岸基天波雷達系統建立海上遠端預警、低空飛行導彈、戰機探測之識別及定位能力，並利用地波雷達系統，建立遠距離打擊武器目標系統，其監偵範圍已涵蓋第二島鏈以西全境，續朝全球偵察方向積極發展，並已具備支援區域內各項軍事行動之能力⁴⁰。

(二)中共海軍情報、海測與科研船等主要任務為觀察及蒐集周邊國家訊號情報與海底地形、水文環境之調研，加上情報漁船數量遠超過其他國之情報艦艇數量⁴¹，且其情報偵察船與陸基偵察監視系統結合，可延伸海上偵察範圍。隨著積極發展遠洋作戰能力與開發海洋資源，未來偵察監視範圍將日益擴大，尤其中共在南海島礁建設與海外基地設置時，亦將電子偵察及監視納入建設項目⁴²，涵蓋範圍更趨廣泛。

(三)現有從事電子偵察與偵照之各型電偵機計120餘架，包含圖154電偵機、空警2000、200機、運8電偵機、遠干機(運9)、心戰機、海巡機、殲偵6機、殲偵8機、殲8D機等10種機型，主要擔負大陸周邊電子戰及

註36：同註35，頁1~2。

註37：維基百科，〈北斗衛星導航系統〉，<https://zh.wikipedia.org/wiki/北斗衛星導航系統>，檢索日期：2019年1月5日。

註38：同註35。

註39：同註35，頁3。

註40：同註25，頁41。

註41：同註25，頁17~19。

註42：邱國強，〈南沙部署電戰設施 共軍：主權國家的權利〉，中央社，2018年4月10日，<https://tw.news.yahoo.com/南沙部署電戰設施-共軍-主權國家的權利-104925653.html>，檢索日期：2019年1月15日。



圖四：中共新式雷達干擾及通信干擾車

資料來源：查春明，〈電子對抗方隊「電磁空間的利劍尖兵」〉，新華社，http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.xinhuanet.com/mil/2017-07/30/c_129667499.htm，檢索日期：2019年1月15日。

偵照任務，可針對臺灣外、離島之電磁參數及兵要資料實施查察⁴³。

四、地面電子作戰能力

共軍電子戰(對抗)部隊干擾能力包含對通信訊號、GPS導引之武器(裝備)及各式雷達進行欺蔽與干擾，亦可對各式雷達進行電子干擾。戰略支援部隊在成軍後於2017年朱日和建軍90周年閱兵中，展示其新型雷達干擾車和通信干擾車(如圖四)，顯示其能力已不容小覷。這些部隊平時可運用所獲情資模擬臺海實戰電子環境，並致力研發電子戰戰術戰法，研判現階段已具備對我電磁參數及監偵與指管系統遂行偵蒐、阻斷與干擾等電子軟、硬殺能力⁴⁴。

五、海空電子作戰能力

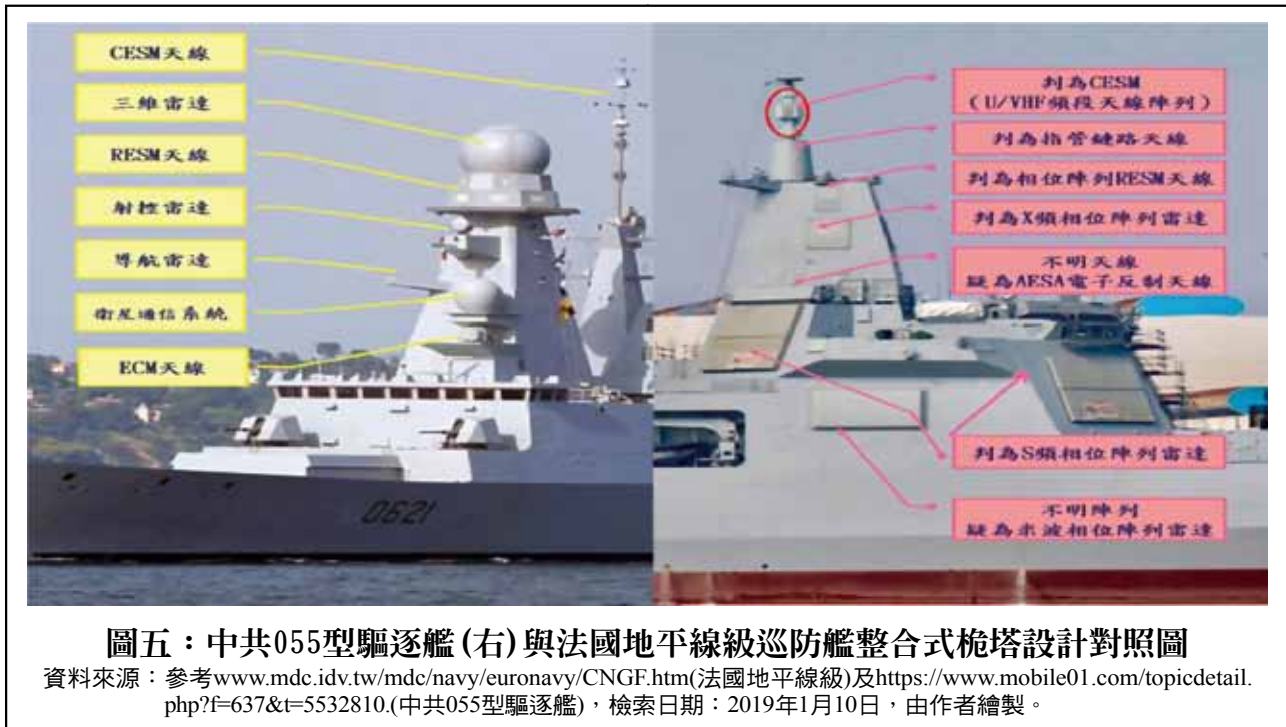
(一)已具備偵察、分析、定位各式雷達信號之能力。現代級驅逐艦上配備的「米涅拉爾」超視距目標指示系統，結合大氣導管效應配合具備超視距攻擊能力的攻船武器，

成為可單艦獨立或編隊協同執行超視距偵察與攻擊的制海作戰載臺。各型驅逐艦及護衛艦配裝電子偵察、雷射告警及有源、無源干擾裝備，具雜訊干擾、快速變頻及反反制能力，可對各式雷達進行干擾，並具有紅外/雷射干擾能力。中小型作戰艇具自衛性電子戰能力、大型作戰艦雷達具有頻率捷變、脈波壓縮、頻率分集、相位陣列等能力，在電子防護能力可運用水幕及煙幕阻絕紅外線飛彈尋標器、光波熱像儀之偵測。中共海軍近年持續換裝新一代作戰艦艇，不僅在構型採匿踪化設計，並強化整體電磁信號整合能力，以新下水的055型驅逐艦與法國地平線級巡防艦桅塔比較分析(如圖五)，可發現除具備匿踪構型外，更進一步將UHF及VHF頻段天線陣列與桅塔完成整合，研析該整合式桅塔應具備通信測向(CESM)及戰場電磁頻譜監偵知能力(RESM)，此一戰場情監偵能力將可提升戰場透明度，並支援精準武器執行打擊與反制。

(二)空軍(含海航兵力)電子攻擊能力具備軟/硬殺手段，在軟殺通信干擾，可針對通信信號進行干擾，其中運8(運9)遠干機配備通信/雷達干擾系統，可對VHF/UHF等頻段，實施寬頻帶阻塞、窄頻帶噪音及假目標欺騙等干擾。戰時如將該型機配置於大陸沿海，以多機(3-4架)固定間距及跑馬航線對我西部雷達站實施旁立式電子干擾，將壓縮我軍觀通及防空雷達偵測距離，掩護空中突擊群奪取海峽制空權，並由攻擊機對我周邊海

註43：〈解放軍高新八號春節戰備巡航，截獲敵雷達信號 建電子干擾資料庫〉，軍林天下，2017年2月8日，<https://kknews.cc/military/nmpl862.html>，檢索日期：2019年1月9日。

註44：同註25，頁44。



域任務艦艇實施打擊，以獲得臺灣海峽及附近海域制海權⁴⁵；在硬殺手段方面，列裝哈比(或JWS01)反輻射無人載具、Kh-31及鷹擊91反輻射飛彈可對雷達發射源實施反輻射攻擊。共軍現用雷達電子防護能力可依部署方式，運用不同程式與頻率及具多種抗干擾裝置性能的雷達穿插配置，既使在受干擾下，仍能掌握空情。

肆、本軍電子戰能力與精進分析

中共海空軍近年不斷透過遠海機動及長航方式，壓縮我作戰海域，且現代戰爭節奏快、破壞力強、準確度高，尤其面對中共多軍種整合電子戰能量威脅狀況下，海軍應研擬更適切可行戰術戰法，以增加戰場成功公

算。以下就本軍電子戰能力與限制，分析未來聯合電子戰精進作為。

一、本軍電子戰能力

(一) 電子戰支援

本軍各單位多具備部隊電子戰能力，主要電子戰支援能力係以艦艇及陸基觀通系統為主，艦艇單位一般配置AN/SLQ-32(V)、CS/SLQ-3及CS/SLQ-6型等電戰系統，另外於錦江級艦及FACG飛彈快艇等小型艦艇，亦配裝有電戰預警器(RWR)，艦艇及觀通系統所截收之電偵資料，需透過研析處理後，再將資料分發運用，時效管制上較受限制。

(二) 電子攻擊

本軍目前主戰艦艇配置AN/SLQ-32(V)及CS/SLQ-6型電戰系統⁴⁶，已具自衛式電子反

註45：同註43。

註46：維基百科，<http://zh.wikiedia.org/wiki/成功級巡防艦>、<http://zh.wikiedia.org/wiki/基隆級驅逐艦>、<http://zh.wikiedia.org/wiki/康定級巡防艦>，檢索日期：2019年1月18日。

表三：本軍干擾彈系統與其他國家同類系統比較表

使用國	我國	法國、義大利、新加坡、沙烏地阿拉伯
裝備名稱	DAGAIE MK-2及MK-36	NGDS/SYLENA DLS
使用彈種	1. 金屬絲干擾彈(混淆) 2. 金屬絲干擾彈(RF誘鎖) 3. 紅外線干擾彈(IR誘鎖)	1. 金屬絲干擾彈(混淆) 2. 金屬絲干擾彈(RF誘鎖) 3. 紅外線干擾彈(IR誘鎖) 4. 反雷射及光學干擾彈 5. 反魚雷誘標

資料來源：作者彙整製表。

制(ECM)功能，在電子反制系統及機械反制(干擾彈)運用上亦具備多頻段干擾功能，惟在面臨新式攻船飛彈及反輻射飛彈威脅，仍應持續改進。相較其他國家近年配合新式艦艇發展的先進干擾彈發射系統實施比較，新式干擾彈發射系統可與戰鬥管理系統界接，具備自動解算迴避航向及干擾彈發射規劃功能，且配備新式干擾彈具備多光譜、角型反射器及具備模擬艦體特徵之功能，可反制新式飛彈尋標器，其發射架亦具備反魚雷誘標發射能力；另外在陸岸觀通雷達站防護上，目前中科院已完成自主研發雷達主動誘標系統可做為軟殺手段之一，可有效反制敵反輻射武器壓制攻擊，確保我軍維持戰場指管通情能量(如表三)⁴⁷。

(三) 電子防護

本軍艦艇除康定級艦外，各式艦艇泰半以上多不具備匿踪造型或塗料，僅可於備戰時開啟全艦噴灑系統、氣幕帶以抑制熱輻射及降噪；此外在預警雷達(平面及對空)性能及技術上，雖已具備對電子干擾之反制技術，但就配置數量及運用之反制技術，在面臨先進反制技術攻擊時，除AN/SPS-48E相位陣列雷達性能較佳外，餘雷達之抗干擾能力仍

顯不足；以配置數量來看其他國家艦艇於功能面取向，運用多種雷達以強化電子防護能力；另本軍多數艦艇僅配備對空、平面及導航(商用)雷達各乙座，相較下明顯不足。

二、電子戰戰術戰法精進建議

艦艇於作戰期間，常面臨多重性及飽和性之威脅，且在「微秒」間的電磁對抗即可影響戰場的勝負，甚至艦艇的存亡，實難由「人」再去選擇電子作戰的各項技術及戰術行動。在面對中共航空及艦艇威脅下，本軍應依敵情發展適當戰術、戰法及戰具運用，建議如下：

(一) 強化人員電戰訓練

於戰技訓練上，各配置電戰系統艦艇單位，應運用裝備加強電戰組合性科目訓練，並結合資通電軍電子戰專業部隊及裝備，將電子偵測及電子干擾等科目加入訓練簽證，使任務支隊、艦長、戰術軍官及電戰操作人員能瞭解反飛彈作戰之實際場景，強化操作人員電戰觀念，提升現有裝備運用技能，強化裝備保修與掌握裝備效能。此外為使訓練場景符合實戰化規劃，應配合電子戰需求，建置模擬裝備及場地，以提供各級指揮官於複雜電子戰環境下對聯合作戰指管之模擬訓

註47：〈產品介紹-電子系統-誘標〉，《國家中山科學研究院》，http://www.ncsist.org.tw/csistup/products.aspx?product_id=260&catalog=10，檢索日期：2019年1月15日。

練，及多重電子戰對抗之模擬，據以研發及測評電子戰戰術戰法，以提升本軍電子戰作戰能力及電子戰準則之實用性。

(二) 建構電子戰訓練場

電子戰的操演須要充足的訓練，而訓練的環境亦應儘可能接近預期的場景，並在逼真的干擾情況之下，對裝備可用度、安全性、保密性及限制性進行最大限度的訓練。如利用模擬器、模擬信號及例行的在港演練雖可補強訓練，但仍不能取代實際操演。以美軍與中共為例，為避免重要參數遭偵獲，均於內陸地區設置電子戰訓練(驗測)場地，驗證新式電子戰系統(裝備)或執行演訓。因此，籌建符合複雜電磁環境之電子戰訓練場，具備模擬我所望作戰海域的電磁環境特性能力，並從干擾強度、干擾方式、干擾頻率等方面，建立與中共的電子戰部隊能力及作戰模式相吻合的對抗體系，按部隊受領作戰任務、戰備等級轉換、機動作戰部署至戰鬥實施等作戰階段，實施全程偵察、干擾及防護等演練，驗證電子戰攻、防作業程序及操演規範，以累積實戰經驗與蒐整作戰參數，並做為海軍戰術與戰技研析依據。

(三) 電子作戰能力整建及裝備提升

攻船(反輻射)飛彈技術日新月異，未來本軍艦艇將面臨多重性及飽和性之威脅，而艦艇的存亡、戰場勝負的關鍵就在瞬時的電磁對抗，故必須結合新式系統及人員訓練執行各項戰術行動。因此本軍除了保持電子反制資料庫持續更新外，也應儘速執行電戰系統性能提升及獲得新式干擾彈，以有效反制

具頻率捷變及多尋標器之新式攻船飛彈，如配合國外軍售或由中科院自主科研發展，提升現有電戰系統主動反制能力，以有效反制具頻率捷變及多尋標器之新式攻船飛彈；另配合戰鬥管理系統性能提升時，整合電戰系統及干擾彈發射系統，強化自動解算能力，以利瞬間應付多重飛彈威脅。

此外，干擾彈為艦艇反飛彈作戰的最後一道防線，面臨新式攻船飛彈及水下武器攻擊之威脅，籌獲新式干擾彈實為迫切之需求，而干擾彈之運用應配合艦艇特性實施，以法國為例，於籌建新艦時即將新一代干擾彈發射系統需求納入整體規劃，方屬上策。本軍刻正實施新一代巡防艦設計建造，應配合艦體特性，規劃獲得新式干擾彈發射系統，並整合新一代干擾彈、主動式電子誘標及反魚雷誘標，以有效反制新式攻船飛彈及水下魚雷武器之威脅，俾能確保艦艇戰時獲得最大存活率。

(四) 電子戰部隊聯合作戰

1. 國防部資通電軍已於民國106年7月1日編成⁴⁸，其具備戰場電磁頻譜監控之電子戰支援能量，並可對敵通信、雷達、衛星定位及衛星偵照等系統遂行電子攻擊。就現今作戰方式，非以往單一兵種傳統模式，已著重於強調聯合作戰的優勢，運用資訊力量來整合所有的感測器、決策者及武器載臺，經由「共同作戰圖像」達成增進指揮速度、增強殺傷力及強化存活力。本軍應將友軍電子戰能量納入整體作戰計畫，並建立支援協調管道，在多兵種、多主戰裝備、多作戰環境

註48：同註25，頁54。

要素中，加強聯合作戰對抗演練，使各級指揮官明瞭友軍作戰能力及限制、訓練作戰部隊指揮官指揮及協調其他軍(兵)種部隊能力，並驗證複雜電磁環境下聯戰機制與應急效能，以發揮整體戰力，共同達成作戰目標。

2. 由於電子戰在海戰中須對電磁波及音響之運用保持警覺與安全，嚴密實施監視、預警及防禦至為重要。在戰鬥中，電子及電子戰系統實已成為海戰戰鬥系統之利器，尤其防禦計畫中電子戰之運用占有首要的地位和角色。本軍各單位具備一般部隊電子戰能力，電子戰信號偵蒐則須配合有關單位提供，因此應持續運用聯合指管通資系統及聯合頻譜管理系統，強化與電子戰情報單位之情資傳遞，並由艦隊(或任務支隊)完成作戰運用計畫，申請電子戰部隊支援各階段作戰任務需求，以滿足各支隊遂行電子戰支援及電子攻擊等任務。

(五) 強化電子防護作為

孫子兵法強調：「善守者，藏於九地之下」⁴⁹，國軍臺澎防衛作戰場景具備預警時程短、戰略縱深淺、無固定戰線與前、後方之分，艦隊雖有機動性高的特質，但在面臨中共電子戰部隊對我威脅下，如何監偵情蒐與隱匿行踪之間就面臨著困難。本軍新式艦艇雖已朝向匿踪構型發展，但敵仍可運用各式電磁頻譜偵蒐技術，有效判斷出我軍動態，因此各艦艇及監偵雷達站除須落實執行電磁波發射管制外，於遭敵偵蒐及攻擊時亦可運用偽冒誘餌釋放假信號，使敵之電子攻擊

失效，或運用小型艦艇掛載角型反射器及電磁偽冒裝備，模擬我主戰艦艇電磁頻譜特性於臺海周邊活動，期「以真示假、以假示真」延長敵對我判明之時間，或使其攻擊失效。

(六) 反制中共衛星偵蒐能力

面對中共全面性的衛星偵蒐及定位能力，本軍於戰力防護階段不論是泊港、傍岸或遠海機動均在中共之衛星偵蒐範圍內，國防部曾計畫籌建「先導型太空衛星偵搜與通訊干擾系統」，以建立電子戰和主被動干擾能力(衛星干擾方式，如表四)⁵⁰。本軍應考量衛星反制能力於聯合戰力保存、聯合截擊作戰及再戰整補等作戰進程時之兵力與電子戰運用，如聯合戰力保存及聯合截擊作戰階段可運用假目標方式，使敵無法判明我軍重要軍事設施現況或主戰兵力位置，或使敵錯誤判斷我戰力、意圖及兵力數量後，運用攻擊性武器對假目標實施攻擊，增加本軍艦艇及飛彈部隊戰場存活率；另外面對中共長程精準武器(如巡弋飛彈及攻船飛彈)已具備運用北斗衛星系統導航之能力，本軍亦可運用北斗衛星干擾能力，誘使相關武器無法有效執行打擊任務，以防護本軍各監偵雷達站、岸置攻船飛彈陣地(車組)、作戰中心及後勤支援等重要設施。

(七) 不對稱電子戰戰具籌獲

《國防報告書》中要求就創造不對稱優勢，明確敘述未來在建軍規劃須跳脫建立對等武力的傳統觀念，將國防資源及科技能力集中在關鍵戰力，建立實質嚇阻力量及有效

註49：同註1，頁125。

註50：張英傑，〈中共航天戰略發展之研析〉，國防部，頁16，http://www.mnd.gov.tw/newsupload/201711/中共航天戰略發展之研析_085511.pdf，檢索日期：2019年1月15日。

表四：衛星干擾方式

主動方式	
欺騙/偽裝	發射與真實信號類似的虛信號，掩蓋真實信號。
干擾	發射雜波訊號或其他信號，防止敵方感測器接收。
被動方式	
偽裝	用特殊的覆蓋物或者塗料，使物體的視覺外觀及雷達外觀與環境混合。
隱蔽	用覆蓋物或者地貌將物體隱藏起來，使敵方感測器看不到。
遮擋	用煙幕等在感測器與物體間提供一種傳感障礙。
誘標	用假物體壓制威脅方感測器，使敵武器導引系統迷惑或改變其方向。
角反射器	用角反射器與類似裝置，使雷達感測器迷惑並使目標模糊。
通信保密	避免於受監聽通信鏈路談論敏感主題。
信號、發射控制	當威脅方感測器可能探測到發射機時關閉。
欺騙	允許威脅方感測器看見某些可能是故意精心設計的表演活動，目的在操縱威脅方感測。

資料來源：丁安邦著，《衛星干擾技術與應用》，中華民國國防科技發展推行委員會，2004年11月，頁15。

反擊能力，其中包含「籌建資通電反制裝備，檢討運用創新之戰術戰法，以形塑戰場資電優勢」及「發展無人飛行載具，以增進聯合情監偵效能，開創聯合防空作戰有利機勢」指導⁵¹。本軍應積極籌獲可有效制敵電子戰支援及電子攻擊之不對稱電子戰戰具，並研析新式戰術戰法。以美軍為例，美國國防部高級研究計畫局(DARPA)於2017年運用小型巡邏艇測試拖曳式海軍系統(Towed Airborne Lift Of Naval Systems, TALONS)，該載具可載重150磅，並運用拖曳傘方式將搜索雷達、通信中繼裝備及監偵系統(ISR)釋放至500呎至1,500呎，有效延伸裝備的偵搜及通信距離⁵²，此一類型戰具亦可運用到本軍，如以錦江級艦配置此類型裝備，將可延伸我艦隊海上偵蒐距離及延伸通信中繼之需求；另軍備局第205廠亦已運用國產無人

載具掛載攻擊性武器⁵³，若能將其運用至反輻射硬殺武器，雖無法對敵造成致命傷害，但也可達到敵監偵、指管及射控系統致盲之目的。

伍、結語

《孫子兵法》「軍形篇」說：「故善戰者，能為不可勝，不能使敵必可勝」⁵⁴，所表達的先勝觀念，實可表現出本軍於臺海防衛作戰之現況。臺海作戰空間狹小，故不論攻防雙方，均須仰賴有效電子戰相互結合與運用，且高科技戰爭是電子戰發揮巨大作用的戰爭，沒有制電磁權無法獲得制空權、制陸權、制海權；沒有電磁優勢，就無法取得全般作戰優勢，所以掌握制電磁權的一方，必能出敵意表，克敵制勝。因此，為達「以寡擊眾，以少勝多」的目的，本軍應以「不

註51：同註25，頁74。

註52：TALONS Test on commissioned U.S. Navy Vessel for First time, <https://www.darpa.mil/news-events/2017-08-15>，檢索日期：2019年1月15日。

註53：王炯華，〈軍備局「武裝無人機」首亮相 可發射40榴彈槍〉，蘋果即時新聞網，2018年5月2日，<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20180502/1345790/>，檢索日期：2019年1月18日。

註54：同註1，頁121。

指定題類

對稱作戰」概念，迴避敵人強點，並以適當的戰法、「不對稱」戰具攻擊敵人的弱點，以創造局部優勢，阻滯破壞或癱瘓敵作戰節奏與能力，從而改變戰爭的結果，使戰爭朝向有利我方的方向發展。

再者，本軍電子戰未來整備方向應依戰爭型態改變，不斷掌握世界電子戰發展趨勢，並隨著資訊化進步，戰場監偵透明化、指管系統自動化、網絡化，以及武器系統精準化、智慧化等面向持續發展。鑑於共軍電子戰之整備，對未來戰場影響甚鉅，有關電子戰整備方向亦應瞭解中共電子戰系統之發展

運用，對其軍事與相關之科技發展，均應本知敵勝敵之要求，廣續掌握最新情資，慎謀對策，並從持續的訓練中確立電戰觀念及磨練戰技，配合創新戰術、戰法，方能使電子戰武器裝備發揮效力，達成支援作戰之目的，並確保電子戰戰力能超敵勝敵，掌握戰場致勝先機。

作者簡介：

洪御祥中校，海軍官校專科88年班，國防大學海軍指揮參謀學院103年班，曾任海軍教育訓練暨準則發展指揮部資參官、海軍艦隊指揮部系分官、海軍臺北通信隊隊長，現服務於海軍司令部。

老軍艦的故事

貢江軍艦 PC-113



巡防艦隊。

貢江軍艦自成軍後，除擔任海防巡弋任務外，曾參加過民國45年8月23日定海灣海戰、民國45年8月18日四姆嶼海戰及民國46年9月19日母姆海戰等多次重要戰役。該艦於民國59年12月16日，在海軍服役17年後，由於艦體老舊，內部機件也多損壞，奉命除役。(取材自老軍艦的故事)

貢江軍艦係由美國Albina Engine & Machinery公司所建造之巡邏艦，編號PC-1233，1943年1月11日下水成軍，在美服役期間曾參加第二次世界大戰。民國43年7月2日美國依據中美共同防禦協定，將該艦移交我國，命名為「貢江」軍艦，編號PC-113，隸屬