

如何精進海軍電子戰能力

海軍少校 榮桂

提要：

一、電子戰強調的是科技力與資訊力的整合，係運用硬、軟殺傷等武器，為資訊化戰爭的主導作戰樣式。

二、就台澎防衛作戰而言，我國軍現行之戰略指導方針為「防衛固守，有效嚇阻」，然而在電子科技武器高速發展的今天，縱然擁有一支強大的傳統防衛武力，仍不足打消中共不放棄武力犯台的企圖，尤其對岸不斷從事軍隊現代化之建設工作，在電戰科技水準上與歐美並駕齊驅，對我國安全已形成嚴重威脅。

三、國軍現階段正實施戰力重整與規劃，急需在人員精簡的同時，強化各種重要武器裝備，而電子戰正是其中一環。在新式電戰裝備陸續獲得的同時，仍須加強人員訓練，畢竟戰場上「人」主宰了勝負關鍵，高科技裝備仍有賴熟悉操作人員運用，期使電子戰能配合各種戰術、戰法，發揮統合戰力，達到超敵勝敵之目標。

關鍵詞：電子攻擊、電子防護、電子戰支援、中共電子戰、頻譜管理

壹、前言

21 世紀的戰場環境包含水下、水面、空中、外太空及資訊網路等五度空間，電子戰戰爭是視距外型態的戰爭，世界各國採行高科技技術及超高速攻擊的思維、理念與訴求已久，無不以早期預警偵知、靈敏反應能力及提高戰場環境透明度為積極努力方向。

現代戰爭電子戰能力決定作戰初期的勝利，電子戰能力又依賴電子資訊的蒐集、管制、傳輸及使用程度，方能發揮整體戰力。因此在高速機動的戰場中，電磁頻譜的使用自由度，將成為作戰致勝要件。沒有頻譜控制權就沒有制空和制海權，也就沒有戰爭的勝利。

海軍為一科技兵種，艦船是一結合高度資電科技之台，就台海戰略位置及地理上的特性分析，我防衛作戰屬於「縱深淺、預警短、決戰快、外援難、以小博大」之守勢作戰，而我海軍在處於此種劣勢情況下，唯有掌控電磁權，方能在中共犯台戰役之先期作戰中，爭取資電優勢，保存艦隊戰力，有效爭取制海權。

近來中共朝「超限戰」及「高科技局部戰爭」方向發展，其作戰模式將藉信息戰、指管戰、電子戰獲致非對稱性優勢，遂行點穴、斬首等精準打擊，以癱瘓我戰力，因應中共對國軍威脅，我應優先精進電子戰能力，以發揮「戰力倍增器」效果，進而掌控台海局勢發展。

貳、現今國際電子戰發展趨勢

現今世界列強均將如何獲取電子戰優勢列入現代化之最優先建設重點，而在今日戰爭中，由於電子科技發展快速，相對使各項武器及電子裝備均以跳躍式之進度發展，故制電磁權已成為作戰之必要條件，現將近年國際電子戰發展趨勢概述如后：

一、電子攻擊

(一) 摧毀性電子攻擊

1. 反輻射武器：其中包含反輻射飛彈及反輻射無人遙控具兩種，目前反輻射飛彈已發展至第四代，即為可搭配主動毫米波雷達之複式導引「高級反輻射導引飛彈」，可在雷達關機，接近目標時開毫米波雷達，偵測由雷達天線或飛彈金屬具所生之回波，執行攻擊。而反輻射無人遙控具則具備飛行距離遠、留空時間長之特性，對壓制防空武力效果奇佳，如以色列所研製「哈比反輻射無人遙控具」，其最長留空時間可達 8 小時，可有效壓制及摧毀敵防空及偵察系統。

2. 高能量指向性武器：其中包含弱核爆擊致電磁脈衝、非核爆電磁脈衝彈、高能微波武器及雷射武器等，其中又以弱核爆擊致電磁脈衝及非核爆電磁脈衝彈，對電子裝備摧毀能力最強，殺傷範圍最廣。

(二) 非摧毀性電子攻擊

1. 不斷研改精進艦、機自衛式電子反制系統，並以自動化結合戰鬥系統，縮短反制時間，有效對抗超音速等高速攻擊武器。另發展大功率、寬頻帶、抗跳頻之旁立式電戰機、艦，並結合電子欺騙及干擾等戰術作為，以壓制及摧毀敵電子作戰能力。

2. 研發干擾衛星之通訊、導航、定位及偵察等技術、措施及作為，以破壞敵衛星電子作戰能力，以掌控全般電磁環境。

二、電子防護

(一) 研發機、艦台隱形技術

各國新一代機、艦均大量使用及開發隱形技術，並策定強化措施，包含減低雷達截面積技術、雷達電磁波吸波材料與塗料、降低艦艇水下噪音技術等，以有效降低機、艦等各式具被敵偵獲機率及距離。

(二) 強化「電磁脈衝防護作為」

針對電磁脈衝彈等指向性電磁武器攻擊，加強陣地抗電磁脈衝等防護作為，以提升各項電子裝備戰場存活率。

(三) 提升各電子裝備抗干擾及欺騙能力

藉由電腦運算能力之提升，發展先進之電子反反制技術，其中包括展頻通信、頻率捷變、脈波壓縮、編碼技術、雷達反干擾、欺騙技術及通信加解密技術等，以有效精進電子裝備防護能力，確保我作戰能力不受敵或我電子戰作為影響。

三、電子戰支援

(一) 太空衛星方面

太空發展是近年來世界列強發展之重點，其目的是為了掌握海面及空中目標，除有效監視敵長程精密打擊武器，提供早期預警外，另可提供自身武器、台定位及導引，其中包括：電子情報衛星、電子光學偵察衛星、合成孔徑雷達衛星、導航衛星及通信衛星等。

(二) 陸基偵察方面

除提升傳統雷達站目標偵察及辨識能力外，並將電子偵察能力朝頻譜兩端發展，以求掌握毫米波、中、高頻段雷達及通信偵測，另發展飛彈早期預警系統、超視距雷達系統、機動雷達及偵察車系統、雙基雷達系統、被動雷達系統等。

(三) 海、空機偵察方面

發展長程空中預警機、無人偵察飛行具、艦超視距雷達及電子偵測系統、相位陣列雷達系統及被動雷達系統等，

主要朝偵測距離遠、目標精度高、處理速度快等方向發展，以期提升戰場透明度，掌握作戰海空域。

參、中共電子戰能力研析

中共是在1987年開始進行國防現代化，而波灣戰爭之後，中共改採「質量建軍」方針，以「打贏高技術條件下的局部戰爭」為目標。時前蘇聯解體，西方經濟不振，中共得以藉機引進大量外國尖端科技，促使國防科技與整體戰力獲得快速的提升。

中共在持續科技建軍政策下，積極發展尖端武器，強化軍事裝備，尤其重視電子作戰能力的建設。並期在2010年完成全軍、兵種的整體優勢武力，以支持其在21世紀初成為「東方霸權」的戰略部署，此一發展必將影響未來兩岸軍勢對比，直接威脅我國防安全，現就中共電子戰能力研析如后：

一、中共電子戰作戰組織

中共電子戰部隊最高主管機關為「電子對抗雷達部」（簡稱總參四部），下轄各軍區、軍種電戰部隊，兵力超過2萬人，依平、戰時組成不同建制，執行各項電子戰任務。

二、中共電子攻擊能力

(一) 機械化合成集團軍具備整合通信電子戰(偵測、干擾)系統，旁立式電子干擾飛機與伴隨式干擾飛機具備整合電子戰(偵測、干擾)系統，另有反輻射飛彈攻擊飛機。

(二) 共軍二砲部隊具備常規摧毀火力，包括飛彈與反輻射飛彈及區域性電磁脈衝核彈，實施第一波攻擊癱瘓我軍C4ISR步防空雷達網及主要電子戰設施以奪取制電磁權為優先，並為奪取進一之制空、制海權鋪路。另共軍聯合作戰部隊具備正規電子干擾機、艦、無人駕駛飛機、電子對抗部隊與反輻射飛彈台等能量；及納編大量漁船配置主被動干擾源，以非正規作戰方式增加我軍空防系統與電子戰負載。

(三) 共軍整體陸、海、空三軍之電子戰干擾具之數量多、功率強，期以統一指揮作戰方式，形成統合戰力優勢，並採多波群攻擊方式，以保持攻擊之持續能力。

(四) 共軍電子戰攻擊能力包含新發展之高能微波武器與雷射武器，已從量大趨向於質精，使我軍電子戰防護倍增困難。

(五) 中共海軍電子攻擊採有源干擾、無源干擾、主動干擾及被動干擾方式，艦艇之電子攻擊具有軟殺、硬殺能力，觀通雷達站及海上艦艇多具電子攻擊能力，運用海航電偵機及空軍電戰機，適時支援海上作戰。

(六) 中共陸軍及空軍具電子對抗專業部隊，可針對敵通信頻段HF、VHF、UHF及雷達波段A、D、E、F、G、H、I、J等實施干擾，而三軍電子干擾，以空軍高機動性最為有效。

三、中共電子防護能力

(一) 共軍以攻防並重為作戰原則，各系統均力求具備電子反反制能力，並擅於在各階段大量運用偽裝與佯動等欺騙手段，以多重配置及不同頻段之電子、通信系統，使我軍偵測、辨識及反制困難度增加。

(二) 共軍衛星通信、多種通信手段及自動化指管通情系統，均具抗干擾與反電偵能力，應變與作業防護能力強。

(三) 共軍新式船艦、戰機(直升機)、飛彈部分具隱形設計，使我軍偵測困難。

(四) 共軍大量用之衛星、跳頻/展頻通信、自動化指管及三維陣列雷達等系統具備先進反反制能力，使我軍現有之電子戰裝備對其攻擊作用效能降低，未來亦可能無法有效掌握電子戰優勢。

(五) 中共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，可改善雷達顯示。運用簡易煙幕阻紅外線飛彈尋標器、光波熱像儀之偵測。觀通雷達站採多重配置，結合反干擾器之運用，具頻率捷變、頻率分散等功能。

四、中共電子戰支援能力

(一) 中共海軍目前電子戰專業部隊計有電子對抗團(營)、偵察(海測)船大隊、觀通雷達站、海航電偵機等。

(二) 目前中共陸軍將部分電子對抗團納併集團軍，平時以團、營、連編制，戰時則編成通信或雷達干擾群，實施電子作戰，各電子戰裝備多結合車，以提高其機動力。

(三) 中共空軍電子戰能力除了地面一般電戰部隊外，主要以飛行部隊為主，在電子戰支援能力方面，目前中共空軍司令部情報部轄有技術勤務所和獨立大隊等，其運用電訊及電子偵測設備，以截收(聽)敵方軍事情報，偵測能力包括長波、短波、超短波、微波電子信號偵測。

(四) 中共偵察情報三軍一體化，以發揮合成偵察戰力，實施綜合情報共享，減少中間傳遞層次，提高情報使用效益及偵察可靠度。

(五) 共軍建立地面站台、空中預警機、無人駕駛飛機、電子偵察船、電子偵察衛星等電子情報偵察系統，構連成多個空地一體化電子情報偵察網。其電偵能力由以往之平面，已邁向立體甚至太空，包括衛星之地空一體化系統，具有裝備多、頻率寬、反應快、具動態情資掌握能力之優勢，從信號分析至成像解析之能力亦日趨精進。

肆、本軍電子戰能力檢討

戰術性電子戰類分電子戰支援、電子戰防護及電子戰攻擊等，目前我海軍主要電子戰支援能力係以艦艇及陸基觀通系統為主，將截收之電偵資料，呈報上級研析處理後，再將資料綜整後分發各艦運用，做為爾後或作戰時參考依據。電子戰防護則依電子防護計畫各階段執行，有效運用及管制電子裝備的使用，另外靠硬殺的戰術作為提高艦船的防護能力。電子攻擊能力更需仰賴電子戰支援能力的大小，才能發揮電子攻擊的效能。

伍、未來工作重點與策進方向

一、本軍應儘速建立完整之電磁、音紋資料庫，提供即時有效之威脅資料源清單，並與電子戰裝備相結合，以強化本軍對目標識別及證之能力，進而提升艦艇電子反制技術，增加戰場存活率。

二、建立整體自動化之指、管、通、情系統，平時偵蒐情報，監視敵軍動態，並嚴密增強陸上、海上監控能力。戰時則統合運用指、管、通、情、監、偵系統遂行聯合電子作戰任務。

三、電子戰部隊以執行電子戰特定任務為主，逐年籌獲電戰裝備以增強戰力，並集中編組統一運用，有效支援戰場需求。部隊電子戰作為方面應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著手，期能在複雜的電子環境戰場上有效掌握電磁權。

四、持續發展及研改艦艇電偵裝備，俾能獲得敵方電子資料，並置重點於敵射控系統、飛彈、雷達及水下聲紋

資料之蒐集，以提供早期預警，爭取反制作業時效。

五、建立通信偵蒐、測向及反制能量，以偵測敵通信情報及運用通信反制作為干擾敵岸對空、艦對空、艦對艦等通信，削弱或癱瘓其指、管、通、情能力。

六、目前多數射控雷達、平面搜索雷達、商用導航雷達乃至攻船飛彈雷達尋標器工作頻率均在 I-J 頻段，若本軍重要頻段能予以有效管制，落實電磁波發射管制紀律，則當我方電偵裝備截收該頻段信號時即可在第一時間 研判此信號，也就是淨化「電子戰資料庫之資料比對」，縮短戰鬥系統反應時間，正確判定威脅目標，俾採有效反制措施。

七、提升及強化機、艦、作戰中心、通信部隊、雷達及飛彈陣地電磁脈衝防護能力。各雷達站應持續朝機動化防禦力方向發展，並提升反輻射飛彈防護能力，以有效保有戰力，增加成功公算。

八、積極規劃建立「電子戰模擬系統結合戰術兵棋系統」，以提供各級指揮官於電子戰環境下對作戰指管之模擬訓練及艦對艦電子戰對抗之模擬，據以研發及測評海軍電子戰戰術戰法，以有效提升海軍電子戰作戰能力及電子戰準則之實用性。

九、電子戰戰術戰法準則之研發驗證：本軍應賡續利用各項演訓時機，加強驗證相關電子戰教則及現行戰術作為之缺失，並據以研改更適切可行戰術戰法，以符合海作戰需求。

十、加強人員訓練：高性能之高科技武器裝備，所費不貲，無論是為了配合國防預算削減，或是為滿足未來台海戰爭需要，均須朝向「精兵政策」發展，而達到「量適質精」的要求。在高科技武器裝備發展與廣泛運用下，訓練有素卓越之戰鬥員需求亦將使志願役兵員增加，義務役兵員減少，教育訓練更易保持，兵員素質亦相對提高，人員素質優越、裝備精良、組織紀律嚴密的「精兵主義」自然成為必要政策。

陸、結語與建議

孫子兵法軍形篇「善守者，藏於九地之下，善攻者，動於九天之上；故能自保而全勝也」，亦道「故用兵之法，無恃其不來，恃吾有以待之，無恃其不攻，恃吾有所不可攻也」。現代戰爭戰具精良，其破壞力強大、攻擊速度快、準確度高，故不論攻防雙方，均須仰賴有效電子戰相互結合與運用，提高應變能力，縮短反應時間，以鞏固安全與勝算機率。由波灣戰爭、英阿福島戰爭及以敘貝卡山谷等各 一戰役可證明，在戰場上誰掌握電磁優勢，誰就掌握了勝算。安全且高效率之電子戰能力，實為台澎防衛作戰最重要之保障，以目前大陸東南沿海地區，中共觀通系統綿密，我軍的活動極容易被發現，因此，欲順利遂行作戰任務，則必須精確而週密的有效整合電子戰作為，方能主宰戰場克敵制勝。

高科技戰爭是電子戰發揮巨大作用的戰爭，沒有制電磁權就很難有制空權、制陸權、制海權，沒有電磁優勢，就很難有全般作戰優勢，這些已被幾場高科技局部戰史所實踐驗證。中共將電子戰視為高技術武器的保護神和效能倍增器，同時把電子戰和精確導彈、C4ISR 系統並列的高技術戰爭的三大支柱之一。所以掌握制電磁權的一方，必能出敵意表，克敵制勝，因此我們可以了解電子戰在未來戰爭的地位，已成為不可或缺且名列所有武器之首，沒有它無勝算的可能。

中共多年來始終不曾放棄以武力犯台，且不斷以模擬攻台之登島聯合作戰演習展現其強烈企圖與科技武力。而共軍為贏得高技術條件下攻台之局部戰爭，已持續經年朝建立全軍、兵種的整體電子戰武力積極整備，期掌控台海戰場對優勢。而中共近來不斷努力對其電戰能力作「質的提升」，若加上原有「量的優勢」，則勢必對台海作戰造成重大影響。是以，如何提升艦隊電子戰（電子戰資料庫的建立、偵測、反制及反反制）的能力，達到「以寡擊眾，以少勝多」的目的，將是爾後艦隊作戰之重要課題。目前，我們還有許多應努力爭取購置之電戰裝備及研究發展之工作待完成，故宜及早籌謀並朝下列方向策進與發展：

一、建立機動電偵部隊

艦隊為避免戰時遭受敵人攻擊，除須加強陣地偽裝隱蔽外，更須進行電偵站地下化防禦工事；同時，持續發展地面機動電偵部隊，以因應固定電偵站遭受損害時，仍可繼續執行電偵作業。

二、強化反制系統

整備旁立式干擾機及戰機自衛反制系統，以反制其戰管射控等雷達，方可先確保制空作戰電子戰優勢，而後再充實艦艇自動化電子戰系統，發展消耗性干擾器，以達強化我制海作戰之反飛彈能力並發揮陸上作戰之統合戰力。

三、提升反反制功能

嚴格要求艦隊各單位格遵電磁發射管制及作業紀律，以防遭敵電子偵測。另於各戰管及重要觀通雷達，裝設誘餌雷達或防護措施，提升雷達戰時存活率，並強化通信裝備反干擾效能，確保通信安全。

四、精進教育訓練

考量整體性、全程性、前瞻性，按戰術、戰鬥、戰技區分層次，修編電子戰各項準則要綱，律定作戰指導、戰術原則與行動要領，並強化電子戰電腦兵棋推演，落實幹部電子戰專業知識。

五、積極研究發展

針對未來作戰需要，引進尖端科技並擴大民間及學術機構合作，俾匯集軍民力量，縮短研發期程，建立自立自主之電子戰能力。

六、確實做好人才培育與任用

電子戰是電子科技的較量，電子技術及工具為其指揮控制之神經中樞，但仍需以人為核心，故人是電子戰戰力之決定因素，所以加速人才培育，將來才可在電子戰戰備工作上擔當重任。

內七、完善電子戰參數資料庫 涵

管制「電子戰模擬訓練系統」之籌建及未來裝具換裝需求規制作業，以及早獲得符合作戰需求之電子戰專業裝備系統。另電子戰部隊裝備亟需更新，有關編制、任務、隸屬亦應有前瞻之整編；故宜協調相對友軍，參考其電子戰專業部隊之編、裝、戰、訓、用並考量軍種特性，結合電子戰未來戰、訓、測評需求，整編建立一支平時可執行艦隊電子戰訓練、支援電子戰測評、演訓，戰時可擔負先期電子戰特種任務之專業部隊。

八、頻譜管理

電磁頻譜為未來電子戰運用中重要之一環，不僅須妥善規劃分配，亦須有專責機構負責管理，將來在使用上不致相互干擾、蓋括。此外，亦需配合戰術、戰法方能相得益彰。本軍目前電子戰軟體製作及電子戰戰術、戰法

發展能量，針對敵威脅信號參數及我所望海域電磁環境參數，進行各型電戰系統所需電戰資料庫及反制技術研析製作，俾建立電子戰戰術、戰法發展基礎能量，以充份支援艦艇執行電子戰。

近年來國軍建立我自主性電子戰戰力，在多次的演習與展示中均能顯示其進。未來期許國軍能積極的對電子戰技術、戰術開發與研究，並重視電子戰人才的培育，相信能使國軍在堅實的電子戰厚盾下於兩岸軍事上取得制衡。

＜參考資料＞

一、海軍電子戰教則。

二、中共海軍訊息戰研究。

三、＜美國防部 2004 年「中共軍力報告研析」＞，《國防雜誌》，第 19 卷，第 11 期，頁 18。

四、＜對中共「航天戰」之研析＞，《國防雜誌》，第 19 卷，第 11 期，頁 65。

五、＜從戰爭本質評析中共對臺超限戰＞，《國防雜誌》，第 19 卷，第 11 期，頁 17。

歷、＜試論 次戰役中電子戰運用與影響＞，《國防雜誌》，第 9 卷，第 12 期，頁 63。

七、92 年中共海軍作戰序列判斷表。

八、92 年中共雷達電子作戰序列。