



軍事戰略

中共空軍電戰系統的構成經驗

碩士 耿志雲

提

要

電戰技術作為空軍遂行作戰任務的手段之一，其發展進程必然隨空軍軍種的戰略佈局與戰術應用並進；電戰系統作為電戰技術的實用化裝備，被應用於軍種作戰的普遍性也必然視軍種專業能力而定，構成電戰實用化的各項要件必有其發展趨勢與規律。中共空軍在建構電戰系統的途徑上，係以早年的作戰經驗再參酌國外經典電子戰的重點，逐步發展出符合本身建軍所需的規律。

關鍵字：國土防空、攻防兼備、聯合作戰、系統整合、平戰結合

壹、國土防空經驗的改進

環顧中共建政之初，尚未於全中國大陸境內建立統一的軍事科技管理機制，「人民解放軍」基本仍以四個野戰軍的陸軍為主，復以空軍各種裝備多屬國軍滯留之美製系統與接收受降之日製系統；在二戰中具有實戰經驗的空軍建軍主力幹部與航空工業能量又多跟隨國民政府遷台，所以在空軍的武器裝備與訓練編制上，實不可能在一夕之間就做成妥適的安排。1950年6月韓戰時雖然有蘇聯軍援之MiG-15噴射戰鬥機的投入，但蘇聯仍僅以既有之空軍航空兵編制與部隊協助中共「抗美援朝」，還談不上對中共提出生產製造的技術援助與輸出。毛澤東曾明言，「沒有蘇聯的幫助，要建立一支強大的空軍是不可能的」^{【註1】}。由此可知，中共在新軍種的建設上一直受到蘇聯的影響與牽制，軍種所附帶的兵種專業技術更會基於國際政治的利



益交換前提再作輸出的考量，這種中蘇之間的軍備供給模式一直持續至1959年中蘇關係生變，也是造成包括電戰系統在內的中共軍事航空技術於1979年前與西方形成落差的另一項遠因。1989年的民運事件更被歐美當成禁止向中共出口現代軍備技術的藉口，遂催促中共採取國際零和策略或自行發展的雙重途徑以取得所需之軍備項目。航空電子與雷達裝備屬軍用技術的核心產品，自然屬於中共空軍亟待更新的軍備，也是1990年代以降中共軍備致力發展的重點。

一、援引蘇聯製裝備：在中共建政前後的1949年8月至10月，中共即和蘇聯藉由密商達成協議，由蘇聯幫助中共建立空軍^{【註2】}。上海是1950年代中國最大的工商業都會，中共中央軍委對該地區採取了一系列的防空措施，指示華東軍區立即加強防空組織的領導，經向蘇聯協商由蘇聯派出一支混合防空集團協助當地空防，陸續成立「上海防空司令部」和「上海防空司令部指揮所」，空情保障系統逐步建立。韓戰時，中共為防範美機飛越黃海突襲，旋在上海成立空軍第4混成旅擔負防空任務^{【註3】}。中共空軍開始有陸空協調、防情傳遞的區域性空防能力。韓戰期間，中共軍隊曾採用靠近前線或在殲擊航空兵指揮所開設電子偵察站，對美軍空襲行動進行電子偵察，在每座電偵站內使用短波和超短波無線電接收機和數部磁帶錄音機和空情標圖板，通過通信偵察截獲美國空軍和其他軍團的通信，查明敵機準備起飛的情況，判斷敵機的數量、隸屬關係、戰鬥任務性質、行動特點^{【註4】}。中共的電子偵察還從戰區返航的美機通信瞭解敵軍空襲的結果^{【註5】}。為檢驗雷達反干擾裝置的效果，在戰後2年間陸續修復俘獲的美製陸基干擾器和反制接收器，這些裝備也是中共空軍電戰系統發展的起點。但由於建軍之初幾乎完全由蘇聯所主導，等於也說明了中共空軍在日後深受蘇聯作戰模式的影響，戰鬥機的主動性大幅受到地面戰管的限制，這種影響不僅貫穿整個「國土防空」的30年，更對機載電戰設備的發展產生遲滯性。對專業電戰飛機的發展要到1954年才獲取了初步的成果，首次在蘇聯軍援的Il-14中型運輸機上加裝了在韓戰俘獲的美製干擾器，整合蘇聯製的被動式干擾發射器，成為中共空軍的第一架用於訓練的電戰飛機^{【註6】}。1957年2月空軍、防空軍

註1 華人杰、曹毅風、陳惠秀(2008)，《空軍學術思想史》，北京：解放軍出版社，頁351。

註2 林虎主編(1989)，《空軍史》，北京：解放軍出版社，頁38~39。

註3 〈第一支航空兵部隊—空軍第四混成旅〉，《新華網》，2009/10/31，上網日期2011/5/11，http://news.xinhuanet.com/mil/2009-10/31/content_12365855.htm。

註4 蘭黃明編(1995)，《電子戰》，哈爾濱：黑龍江人民出版社，頁92~95。

註5 洪志生(1999)，〈當前共軍如何運用電子作戰：比較的觀點〉，《空軍學術月刊》，期514，頁9。

註6 林虎主編(1989)，《空軍史》，北京：解放軍出版社，頁220~222。



合併保留空軍建制^{【註7】}。為掌握新裝備和新技術，學會在現代條件下作戰，以及貫徹毛澤東要「開展正規訓練、迅速提高人民解放軍現代作戰能力」^{【註8】}的指示，從1950年代中期開始，中共空軍的重點電子裝備嚐試仿製，到1960年前已有部份成果。空軍仿製的電子裝備，例如超短波航空無線電、第一代真空管數字計算機，遂成為中國計算機技術的開端；大型裝備計有長程對空警戒雷達、海岸警戒雷達、電晶體和真空管混合式營／連級無線電等基本裝備^{【註9】}，技術本質上仍為複製導入的蘇聯裝備。然在進入1960年代前，中共仍從蘇聯進口了第一代MiG-17PF攔截機使用的機載雷達反制裝備，雖然數量不多，但對建立早期的電戰運用，以及摸索電戰的規律等要件都發揮了積極的作用。60年來，中共空軍雷達兵逐步實現了「五個轉變」：組織系統由單一兵種保障向各軍兵種聯合保障轉變；手段運用由單一探測手段向多種探測手段、平面探測向立體探測轉變；兵力部署由要地防空向攻勢防空、由近向遠的保障轉變；保障方式由單一固定部署的靜態保障向固定、機動、隱蔽部署相結合的動態保障轉變；部署結構由「樹」狀結構向「網」狀結構轉變。中共空軍從「國土防空」時期起在全中國大陸構建了嚴密的防空雷達網，基本具備了探測多維空間、多類目標的能力，為建立自主化電戰系統的實務立下了基礎。

二、改良蘇聯式戰術：根據毛澤東的戰略思想指導，「核武」是一種常備的戰爭終極手段。1955年1月，毛澤東作出了發展中國原子能事業、研製核武器的戰略決策^{【註10】}。翌年4月，毛澤東在《論十大關係》中指出：「在今天的世界上，我們要不受人家欺負，就不能沒有這個東西」^{【註11】}。也是從1955年中共決定開始發展核武的同年，中華民國空軍和美國的合作下成立「技術研究組」使用美援的RB-17G、P2V-7U等改裝的電子偵察機開始趁暗夜飛進大陸內陸蒐錄相關電子訊號參數，展開長達十餘年的機載電子攻防作戰。相對而言，中共空軍的電戰發展，也是和建軍之初援引蘇聯雷達裝備相似的前提，是在一種被動的情況下以現有設備、裝備和技術，進一步整合成的應急策略，但也和地面戰管雷達一樣，一旦電戰戰術為部隊所熟稔之後，就成為不可或缺的作戰要件，連帶促進了中共空軍全面的戰術戰法更新。1954年前，國軍空軍趁夜間飛入大陸進行各種任務的飛機每年平均100架次^{【註12】}，當時的中共空軍尚無力組成夜間攔

註7 王定烈主編(1989)，《當代中國空軍》，北京：中國社會科學出版社，頁231。

註8 當代中國叢書編輯委員會編(1989)《當代中國軍隊的軍事工作——上冊》，北京：中國社會科學出版社，頁45。

註9 張健主編(1997)，《中國人民解放軍的七十年》，北京：軍事科學出版社，頁462~463。

註10 張健主編(1997)，《中國人民解放軍的七十年》，北京：軍事科學出版社，頁463。

註11 毛澤東(1993)，《毛澤東軍事文集》，北京：中共中央文獻研究室與中國人民解放軍軍事科學院，卷6，頁365。



截單位。1955年起改善指揮導引和情報保障條件，提高了夜間作戰能力。同年，攔截國軍空軍夜間飛入大陸的出動達246架次^{【註13】}，是1954年的5倍。1956年時能執行夜間空戰的飛行員數量增多，加上新配置了23部蘇聯製P-20三座標微波導引雷達，以主要戰備基地為中心初步形成了引導網路，地對空指揮引導的攔截成功率便有所提高，所以這一年便擊落了3架國軍和美軍的電偵機^{【註14】}。1956年中共自行仿製蘇聯MiG-17F晝間單座戰鬥機的「殲-5」型飛機出廠，稱為「56式」飛機^{【註15】}，飛機製造工程得以結合電戰系統做進一步戰術研究。1957年正當中共空軍與防空軍合併之際，航空兵夜間作戰大隊也在積極地進行載有機載雷達的MiG-17PF作戰訓練，同時開展了打暗夜、低空入侵敵機的戰術與技術研究。中共空軍黨委於同年年底召開了軍區空軍、各軍黨委書記會議，傳達毛澤東的批示，同時提出「要從根本上扭轉防空作戰被動局面」^{【註16】}。中共空軍第11航校及殲擊航空兵第3、第14、第18師等單位旋即展開了技術革新，改進MiG-17PF上的RP-5雷達。甚至發展出了「破三關」的夜間攔截戰術^{【註17】}。到1958年底，大部份裝備MiG-17PF的大隊，基本上都按這個計畫進行了改裝，統一了全中共空軍殲擊航空兵部隊的認識。這種中共根據實際地型和入侵飛機航路所繪製測定的戰法，為引進蘇聯製機載雷達以來的第一次「創新」舉措，也是中共空軍航空兵第一次擁有戰鬥機使用的機載雷達，儘管當時的RP-5雷達僅為簡易掃瞄型且不具備機載武器的「射控」運算能力，但仍為中共首宗改良與自創之全天候攔截戰術，對於遏止台、美機隊入侵不能不謂之有基本的嚇阻效果。軍事技術的進步必然引發武器裝備的更新，且每當一種新的武器裝備問世，就象徵著軍事訓練的資源基礎發生了變化，其訓練內容、方法、組訓形式和訓練法規也將隨之發生變化^{【註18】}。唯中共空軍已近40年末再有電戰的實戰經驗，缺乏對西方國家空軍的臨戰模擬，這也是何以中共會在2010年10月初派出主力戰鬥機隊遠赴土耳其參加聯合演習^{【註19】}以汲取西方空軍經驗的原

註12 林虎主編(1989)，《空軍史》，北京：解放軍出版社，頁361。

註13 林虎(2002)，《保衛祖國領空的戰鬥》，北京：解放軍出版社，頁79。

註14 3次夜間戰果分別為：6月23日1架國軍RB-17G電偵機，8月23日1架美軍P4M-1Q電偵機，11月10日1架國軍C-46運輸機。林虎(2002)，《保衛祖國領空的戰鬥》，北京：解放軍出版社，頁75-94。

註15 〈中國戰鬥機—殲五亞音速戰鬥機〉，《新華網》，資料日期2006/12/30，上網日期2011/5/14，http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-12/30/content_5549817.htm。

註16 林虎(2002)，《保衛祖國領空的戰鬥》，北京：解放軍出版社，頁99-100。

註17 「三關」是指：發現關—使用機上雷達及時發現目標；截獲關—使瞄準天線抓獲目標並穩定跟蹤；射擊關—能準確瞄準射擊。

王定烈主編(1989)，《當代中國空軍》，北京：中國社會科學出版社，頁367。

註18 何為榮主編(2006)，《空軍軍事訓練學》，北京：軍事科學出版社，頁197。



由之一。

三、發展空軍高科技：從1960起至1970年代的幾次中東戰爭和美越戰爭中，以色列和美國對空軍結合電戰戰術的大量運用，造成影響戰爭勝負的結果，引起了鄧小平的注意，也讓中共高層開始對空軍在現代戰爭中的作用產生新的認識。而在毛澤東主政時也曾指出：「在未來戰爭中，要打敗高技術武裝起來的對手，自己也必須擁有高技術」^{【註20】}。1979年1月18日，鄧小平發表了對中共空軍的重要談話指出，「陸軍需要空軍掩護、支援，海軍沒有空軍的掩護也不行，我們主要的方式是近海作戰。沒有制空權，敵人的飛機可以橫行無阻。不管如何，今後作戰，陸海空軍，首先要有強大的空軍，要取得制空權」^{【註21】}。表示鄧小平時代的中共領導階層已建立了正確的「空軍觀」^{【註22】}。但是，鄧小平依然從毛澤東「人民戰爭」的思想出發，卻對現代條件下的人民戰爭的戰法問題提出了「用現代化武器打游擊戰」的思想，特別是在高技術條件下的局部戰爭中具有重要的指導意義^{【註23】}。1979年以降，中共空軍各主要基地普遍裝備了降落引導雷達，部份機場還配置了微波儀器降落設備，並且加強了導航設備的誤差校正和陣地管理，提高了對飛機在複雜氣象條件下進場降落的保障能力，讓每座主要戰備機場都具備在高技術條件下「打游擊戰」的標準，以便於戰鬥機的轉場和調動集結。在領航保障方面，為了提高轟炸機、強擊機的突防和轟炸能力，空軍與有關的科研機構和工廠合作，改良且更新了機上的領航與轟炸設備。1970年代仿蘇聯裝備研製裝備了「771型」都卜勒導航雷達；1980年代相繼改良了「轟-5」飛機的低空轟炸瞄準裝置和「強-5」飛機的瞄準具光網，提高了低空轟炸的性能和精準度；在「轟-6」飛機上加裝了第二代的自動領航轟炸系統，包括轟炸任務電腦、自動領航儀、轟炸瞄準具、都卜勒雷達、航向姿態系統、自動駕駛儀、轟炸雷達等，增強了長程轟炸機的作戰能力。1985年，空軍「半自動化指揮引導系統」開始裝備部隊，它能自動錄取和迅速傳遞雷達情報，電腦可自動解算顯示最佳的攔截航路，空中動態影像可直接在地面指揮所觀看，為實施引導提供了比較有效的手段^{【註24】}。由此可見，中共空軍

註19 劉屏，〈中共土耳其聯合軍演 美國不爽〉，《中國時報》A15版，2010/10/12。

註20 郭梅初編(2003)，《高技術局部戰爭論》，北京：軍事科學出版社，頁68。

註21 中國軍事科學院編(1993)，《鄧小平關於新時期軍隊建設論述選編》，北京：八一出版社，頁89~90。

註22 閻增富主編(2006)，《空軍軍事思想概論》，北京：軍事科學出版社，頁111。

註23 彭先謙主編(2000)，《鄧小平戰略思想教程》，北京：軍事科學出版社，頁177。

註24 〈軍方大動作—解放軍空軍開始向戰略空軍轉型〉，《西陸軍事》，資料日期2010/11/16，上網日期2011/5/14，http://junshi.xilu.com/2010/1116/news_343_121693_2.html。



現代化的起步仍得力於鄧小平的「國防現代化」政策。1992年春季鄧小平南巡時，包括向鄧小平提出「863計畫」^{【註25】}的三名科學家與中共領導階層會晤，強調應致力於大規模工程的開發，例如：建造粒子加速器，並繼續在太空領域技術的研究，也特別看重電子領域，尤其是晶片技術、電腦軟體和先進寬頻電信網路^{【註26】}。這是中國科學家第二次試圖說服中共領導人振興國家戰略技術計畫，也反映出在1980年代後半期，高科技已超越軍事層級成為中共重要的國家政治戰略考量^{【註27】}。江澤民在1991年6月的一場解放軍「關於海灣戰爭」的三次座談中指示中央軍委：「要從軍事科學的角度，研究將來的戰爭究竟怎樣打，在武器裝備上也要有『殺手鐮』」^{【註28】}，江澤民也說：「抓訓練的關鍵是科技練兵，這是為適應當今世界軍事發展的趨勢，提高官兵現代軍事技術素質，增強部隊戰鬥力的一個重要舉措，必須切實抓緊抓好武器裝備」^{【註29】}。1999年科索沃戰爭成為空軍單獨達成戰爭目的範例，江澤民進一步表示：「空軍在維護國家主權和安全中擔負著重大使命，在未來高技術戰爭中的地位和作用非常重要」^{【註30】}。江澤民將「科技興訓」視為中共科技強軍戰略在軍事訓練領域的延伸，這種針對高技術所想定的訓練對於中共空軍在「攻防兼備」期的電戰裝備發展不無根本性的影響，以符合「系統化」、「系列化」、「一體化」、「標準化」和「模組化」的共同方向發展，建立以電戰系統直接影響戰鬥、戰役和勝負的關鍵，以電戰的作為達成戰場優勢的先決條件。

由於中共空軍第2代戰鬥轟炸機也為因應「國土防空」型的戰略基調所製造，一方面也源於蘇聯在1950年代對中共的高級軍備輸出限制，但另一理由在於這批大量生產之第2代戰鬥機，雷達射控與武器酬載性能均十分有限，其教範沒有第3代以降戰鬥機必備的各種作戰模式，無法遂行長程精確攻擊任務。所以在「戰鬥機必須裝備先進機載射控雷達」的世界潮流下，中共空軍在1990年代受西方武器出口的國

註25 〈中共的863計畫—建造後核子超級武器〉，《大紀元》，資料日期2006/1/20，上網日期2011/5/14，<http://www.epochtimes.com/b5/6/1/20/n1197516.htm>。

註26 師昌緒與羅沛霖是這批科學家的主要成員，兩人都擁有武器工程背景。師曾為中共殲-8型戰鬥機發展小組領導人，新設計出引擎專用的空心氣冷式渦輪葉片，也研發出特殊合金，用於製造渦輪盤、葉片以及軍用攔截機燃燒室，曾獲頒國家獎項。1956年，羅沛霖成為「科學技術12年發展計畫」會議的主要規劃人，該計畫由周恩來、陳毅和聶榮臻所領導。繼而升任為第二機械工業部核武部電信工業局總工程師，同時也在第四機械工業部（電子工業）擔任科學技術委員會副主任。1958~1966年，羅沛霖負責指揮超長程雷達系統的研發工作。Evan A. Feigenbaum(2006)，《中共科技先驅—從核子時代到資訊時代的國家安全與戰略競爭》，台北：國防部譯印，頁331~332。

註27 林虎主編(1989)，《空軍史》，北京：解放軍出版社，頁217。

註28 江澤民(1991)，〈關於軍事戰略方針和國防科技問題〉，《江澤民文選》，北京：人民出版社，卷1，頁145。

註29 江澤民(1991)，〈關於軍事戰略方針和國防科技問題〉，《江澤民文選》，北京：人民出版社，卷1，頁145。

註30 巨手揮師翱藍天，《空軍報》，1版，1999/11/11。



際環境中，開始向俄羅斯採購第3代機隊，以取代「國土防空」時期所仿製的戰鬥機，就成為中共軍備符合「攻防兼備」發展必然的決策。由中共對外軍購的趨勢，可呈現出已從直接武器系統整件購買轉向到零組件和技術的獲得^{【註31】}。換言之，中共受其歷史背景和體制的影響，武器系統也以多種來源為途徑^{【註32】}，以期讓軍隊能在最短時間內獲得新裝備，同時也爭取授權生產以引進國外技術，提升其軍事工業能力。加強武器裝備的資訊化改良，被中共視為機械化武器裝備更新升級的捷徑，據中共估計改裝武器費用約只佔研製同級新裝備所需的33-40%^{【註33】}，因此以「沿改」和「自製」就成為「攻防兼備」時期以降，中共與國外技術合作，發展包括電戰系統在內的軍備重點。電戰是與空軍發展同步的作戰技術，中共空軍在未來戰爭中要對敵軍實施大規模空中打擊，首先必須具備較強的電戰能力，壓制敵軍的防空系統，經過近20年的建設，中共空軍已經初步建立完整的現代電戰系統，但由於中共航空工業、電子工業的平均水準目前仍在歐美之下，中共空軍電戰機隊仍缺乏足夠的長程電戰飛機，搭配電子干擾莖艙、反輻射飛彈等武器裝備的性能與美軍相比仍顯落後，因此中共空軍和國防工業勢必會將電戰系統的開發放在未來軍備發展的首位。

貳、國外戰役經驗的借鑑

1982年6月9日以色列和敘利亞在「貝卡山谷」^{【註34】}發生空戰以降，世界對於通信反制和電子反制技術的認識發生的新的變化，通信反制在網路對抗方面的重要性和「網電一體戰」^{【註35】}中以點構成面的巨大作用引起了世界軍事大國的高度重視。1991年波灣戰爭「沙漠風暴」行動中，以美國為首的多國聯軍對伊拉克實施了全空域、全領域、全時段和全頻段的電子戰。1999年3月24日美國對南聯盟在為期78天的「聯盟力量」(Allied Force)空襲行動^{【註36】}中不斷使用精確導引武器和電子戰的通信壓制戰術迫使南聯就範。2003年3月20日美國對伊拉克發動的戰爭^{【註37】}，

註31 楊念祖(2007)，《全球軍事革新和科技化對解放軍戰略的影響》，台北：時英出版社，頁99。

註32 蔡明彥(2005)，《中共軍力現代化的發展與挑戰——從武獲政策分析》，台北：鼎茂圖書，頁89。

註33 黃建國、李美華(2004)，〈世界主要軍事強國裝備信息化建設對我軍的啟示〉，《國防大學學報》，桃園：國防大學，期6，頁80。

註34 座落在黎巴嫩中部的狹長型山谷，Bekka Valley阿拉伯文稱之為「淚谷」。

Beqaa Valley, Wikipedia, 上網日期, 2011/3/9, http://en.wikipedia.org/wiki/Beqaa_Valley。

註35 採用網路戰和電子戰兩種對抗手段，做到網電結合、一體作戰，才能達到預期的效果，稱為「網電一體戰」。編寫組編(2005)，《電子戰技術與應用——通信對抗篇》，北京：電子工業出版社，頁481。

註36 北約「聯盟力量」軍事行動在於對南聯盟採取連續空襲至南聯領導人米洛塞維奇(Milosevic)就範，1999/6/21，上網日期2010/12/22，<http://www.defense.gov/specials/kosovo/>。

註37 「伊拉克戰爭」又稱「第二次波灣戰爭」或「伊拉克自由作戰」，是役於2003年3月20日由美、英為主組成的



更是在資訊戰理論發展基本成熟和軍隊資訊化已有相當規模的前提下的一次全面試驗「網路中心戰」架構的戰爭，但中共是在機械化建設尚未全面構成的前提下就推動軍隊資訊化建設，在資訊化的發展建設中不少內容是參考了美軍「現代化轉型」和「網路中心戰」等思維理念^{【註38】}。且這幾場以軍種電戰技術發展為武裝力量全面資訊化戰爭的時間各約相隔10年，但在攫取與摧毀目標的效率卻已從「日」縮短為「秒」的單位，況且是以全球化打擊部署為準，這對中共由「攻防兼備」建立「空天一體」的戰略路徑是最明顯的參考範本。二戰後各國投注於電戰的資金更是逐年成長，1976年，全世界用於電戰系統的研發約達20億美元，其中美、蘇兩強就佔80%^{【註39】}，是冷戰時代高科技較勁的另一個發展實例。中共從1990年代起發展之空軍電戰系統屬全數位化的第三代裝備，投資的金額將不低於美蘇冷戰時代所投資的費用。

一、「貝卡山谷戰役」的影響：2012年為以、敘「貝卡山谷之役」30週年，回溯1982年夏「貝卡山谷之役」之所以成為現代電戰的經典範例，在於以色列空軍充份運用美製E-2C「鷹眼」空中預警機指／管／通／情系統C³I功能，配合多批次戰鬥轟炸機低空奇襲戰術，為以色列空軍創造壓倒性的勝利，不僅為世界各國開創了現代資電環境下「聯合作戰」的基本樣貌，在時間點上，也成為包括中共空軍在內根據「新軍事變革」之建軍前提所參酌、仿倣的資訊化電子戰範例。是役，以色列為了摧毀敘利亞部署在貝卡山谷的蘇聯製SA-6防空飛彈^{【註40】}陣地，以「加利利和平」(Peace for Galilee)為作戰代號^{【註41】}對敘利亞發動了大規模的空襲。在空襲之前數月，以色列多次派出「猛犬」無人機飛到貝卡山谷上空充當誘餌，引誘敘利亞雷達開機發射SA-6防空飛彈，以便讓「斥候」無人飛機低雷達截面、低紅外線輻射等特性，截獲敘利亞防空飛彈部隊的指揮管制信號，同時還利用設置在以、黎邊境上的電子偵察站截獲更多敘利亞軍

多國聯軍展開，Iraq War，Wikipedia，上網日期2011/2/22，http://en.wikipedia.org/wiki/Iraq_War。

註38 網路中心戰 (Network-centric warfare, NCW)，現多稱網路中心行動 (network-centric operations, NCO) 是一種美國國防部所創的新軍事指導原則，以求化資訊優勢為戰爭優勢。其做法是用極可靠的網路聯絡在地面上分隔開但資訊充足的部隊，可以藉之發展新的組織及戰鬥方法。

馮忠國、趙小松 (2004)，《美軍網路中心戰》，北京：國防大學出版社，頁1~3

註39 蘭黃明、祁長松 (2004)，《特殊戰秘密檔案 電子戰》，哈爾濱：黑龍江人民出版社，頁223。

註40 SA-6為蘇聯OKB-134專門兵工室於1961年發展的一種二階段固態燃料低空防空飛彈系統，射程90公里、射高10,000公尺，採G/H波段鎖定，I波段追蹤，以履帶式載具機動部署，蘇聯在「冷戰」時期以之大量軍援東歐與阿拉伯第三世界國家。

註41 1982年6月3日，巴勒斯坦恐怖份子企圖對以色列駐黎巴嫩大使行刺，此事件更行激化了以色列採取全面軍事行動的意圖。在長達3年對該地區的狂轟猛炸和反擊之後，以軍終於展開了策劃多時的「加利利和平」(Peace for Galilee)作戰。其目的在於摧毀巴解組織在黎南的基地和公共設施，與消除位於以色列北部的巴解砲陣地。Galilee為以色列北部的一座內陸型湖泊。



隊指揮、管制、通信的資訊參數^{〔註42〕}。以色列再根據這些截獲的情報參數進行了作戰模擬演習，制定了干擾破壞敘利亞指揮、管制、通信和情報C³I系統的通信對抗作戰計畫。由以色列自行改裝的F-4E反輻射攻擊機^{〔註43〕}和F-16、「幼獅」Kfir C.2等執行一般攻擊任務的戰鬥機隊也繼之進入戰位^{〔註44〕}，與此同時，幾十架「猛犬」無人機和「斥候」無人機先後分批飛向貝卡山谷上空，以軍的戰術是用「猛犬」無人機模擬以軍戰鬥機，再用「斥候」無人機截獲敘利亞的通信信號。以軍派出各型功能不同的戰鬥機隊採取以電子戰為主線的「多兵器綜合火力殺傷戰法」^{〔註45〕}，僅以6分鐘且在未戰損一架戰鬥機的情況下，摧毀了敘利亞19個防空飛彈營^{〔註46〕}，締造了利用通信干擾壓制敵防空指揮管制網，獲得全面戰勝的範例。E-2C預警機作為以軍的空中C³I系統，與以色列全國C³I系統、地面戰管雷達站、戰鬥機和無人偵察機保持不間斷的通聯，實施空戰指揮的功能。空戰結果為82：0，世界軍事觀察家評論「這是電子戰的勝利」^{〔註47〕}。是役也提醒了中共致力空軍電戰現代化的水準，具備空中聯管作業能力的預警機AWACS系統為必須的裝備。至於無人飛機的用途從此也成為中共重視的軍備項目，在1960年代就曾藉由修復在中越邊界俘獲的美製無人飛機殘骸，以之累積對遙控飛行的技術。此外，中共也曾向以色列購買了百餘架Harpy反輻射無人飛行載具。2008年的「珠海航展」中就展出了多款由中共自製的無人飛機，例如「翔龍」、「翼龍」、「長虹」等各種型號的實機成品，這些無人飛機也多半針對不同功能的軍事任務所設計，其中還有能夠攜帶「飛騰」系列遙控滑翔精準炸彈的型號，而且研發能力普遍分佈在中共的各個航天工業集團，尤以中國航天科技集團(CASC)所轄的第11研究院為無人飛機的先驅研究單位^{〔註48〕}。顯見中共在日後對外的戰爭準備中，具有執行多重任務的無人飛機將在「複雜電磁環境」中擔任先發的工具。

二、「沙漠風暴作戰」的影響：

註42 Matthew M. Hurley(1989), The Bekaa Valley Air Battle, June 1982: Lessons Mislearned? *Airpower Journal*, 3(4), pp. 64.

註43 Jon Lake(1992), McDonnell Phantom spirit in the skies, *World Air Power Journal*, London, p. 215.

註44 Salvador Mafe Huertas(1996), Dassault Mirage: the combat log, A Schiffer Military History Book, Atglen, PA, p. 85.

註45 董文先(2005), 《現代空軍論—續編》, 北京: 藍天出版社, 頁296。

註46 David E. Clary(1990), EW In the Bekaa Valley; A New Look, *Journal of Electronic Defense*, vol. 6, pp. 38.

註47 董文先(2005), 《現代空軍論—續編》, 北京: 藍天出版社, 頁44。

註48 施子中(2009), 〈中國大陸空軍戰略從國土防衛邁向攻防兼備之研析〉, 《亞太和平研究基金會 政策報告》, 台北: 亞太和平研究基金會, 頁33。



1991年1月17日，多國部隊空襲伊拉克，發起「沙漠風暴」行動。1991年2月24至28日對伊軍主力進行大規模聯合地面進攻戰役。

機型編隊組合	F-16	F-15C	EF-111A	F-4G
	32 架	16 架	4 架	8 架

以美國為首的聯軍部隊在空襲前約9小時進行代號「白雪」的電子戰行動^{【註49】}，出動空軍EF-111「電子烏鴉」、海軍EA-6B「徘徊者」和EC-130H通信干擾機，採橢圓形航線在轟炸目標以南約130公里的空中保持巡航，美軍的電子戰機隊出擊時配合F-4G「野鼬」反輻射飛機和F-15E、F-117A等其他型式的戰鬥轟炸機^{【註50】}，再結合地面大功率通信干擾系統，以強勢電子戰力奪取戰場電磁控制權，美軍的電戰飛機佔聯合編隊的20%^{【註51】}（表1），多國部隊運用結構破壞原理，在38天的空襲階段，自始至終都把伊軍C3I系統作為重點突擊目標^{【註52】}。是役聯軍所有參戰的固定翼飛機計有2,780架，其中各型電戰專職飛機就達160架，佔6%^{【註53】}。這說明了在現代空中作戰中，大部份的飛機都必須加裝自衛用的電戰莢艙和資料鏈路之外，還必須有一定比例的長程支援和伴飛的專職電戰飛機與反輻射攻擊機，方能遂行一場完整的空中戰役。軍用和中情局的衛星在是役扮演了重要角色，從太平洋到印度洋上空22,300英哩的近地衛星由美國空軍太空司令部重新調整，讓巡弋飛彈得以精確命中目標^{【註54】}。是資訊化條件下的首次大規模陸海空聯合作戰，作戰空間涉及陸、海、空、電和心理等多維戰場，大幅提高了開闢通路的效益。

在波灣戰爭最初的24小時內，多國部隊聯合空中力量打擊了150個戰略目標，與1943年全年打擊50個同類目標相比，效能提高了1,000倍之多^{【註55】}。在實際的指揮管制時效上，1990年代初的波灣戰爭傳輸一項指令仍需要幾個小時，2003年的伊拉克戰爭則僅需5秒鐘。在從發現目標到實施攻擊時效上，波灣戰爭時約須1天，到伊拉克戰爭僅需要10分鐘。波灣戰爭時，通信高峰期的戰區資訊系統，創造了每天70餘萬次電話呼叫和15.2萬次電報傳遞的通信記錄，高密度電磁環境下的聯合作戰指揮之複雜性可見一斑^{【註56】}。

在波灣戰爭最初的24小時內，多國部隊聯合空中力量打擊了150個戰略目標，與1943年全年打擊50個同類目標相比，效能提高了1,000倍之多^{【註55】}。在實際的指揮管制時效上，1990年代初的波灣戰爭傳輸一項指令仍需要幾個小時，2003年的伊拉克戰爭則僅需5秒鐘。在從發現目標到實施攻擊時效上，波灣戰爭時約須1天，到伊拉克戰爭僅需要10分鐘。波灣戰爭時，通信高峰期的戰區資訊系統，創造了每天70餘萬次電話呼叫和15.2萬次電報傳遞的通信記錄，高密度電磁環境下的聯合作戰指揮之複雜性可見一斑^{【註56】}。

註49 董文先(2005)，《現代空軍論—續編》，北京：藍天出版社，頁209。

註50 張立群譯(1993)，《沙漠風暴行動中空軍的任務》，台北：國防管理學院，頁8-5。

註51 編寫組編(2005)，《電子戰技術與應用—通信對抗篇》，北京：電子工業出版社，頁39。

註52 胡君華、包國俊，〈聯合作戰制勝之道路在何方？〉，《解放軍報》12版，2010/9/16。

註53 董文先(2005)，《現代空軍論—續編》，北京：藍天出版社，頁59。

註54 James P. Coyne原著(1992)，《波灣空權》，台北：國防部史政編譯局譯印，頁167~168。

註55 胡君華、包國俊，〈專訪軍事科學院作戰理論和條令研究部部長 博士生導師何雷少將〉，《中國國防部網站》，2010/9/8，上網日期2010/9/9，http://news.mod.gov.cn/forces/2010-09/08/content_4192214.htm。



1999年3月的科索沃戰爭時北約盟軍利用絕對優勢的海、空力量，對南聯盟實施長達78天的大規模空襲，迫使南聯盟接受停戰協議。雙方根本的戰力差別就在電戰對抗和指管系統，北約空軍用於壓制南聯防空系統的任務就達到3,541架次，其中由德國空軍攜帶AGM-88-HARM高速反輻射飛彈的「龍捲風」ECR電戰機就包辦了438架次^{【註57】}，是役就空中電戰觀察仍屬成功之例。美國空軍把1991年的波灣戰爭稱為「資訊化戰爭的雛型」^{【註58】}。軍種聯合作戰行動在陸、海、空、天、電磁戰場同時展開，其特點突出表現在兩個方面：一、作戰力量多元一體，作戰行動多種多樣。二、協同強度高、組織複雜^{【註59】}。在部隊組織協調特性上，由於中共空軍目前服役的電戰飛機僅為單獨編制，為強化多兵種多功能的實戰演練可望在日後配合中等規模演訓增加出勤頻率，尤其是在專業電戰飛機的研製上，配合實戰部隊進行密集機載電戰演練所需，參酌蒐錄之他國空軍現用頻譜，以建立更多種電磁頻譜之對抗範本。

三、「伊拉克人自由作戰」的影響：

2003年3月20日，美英聯軍開始對伊拉克進行代號「伊拉克人自由」的作戰行動。伊拉克戰爭時，美軍除陸、海、空戰場外，在太空戰場，從低軌道到地球同步軌道，共有160餘顆軍用和民用的偵察、通信、氣象、全球定位等衛星，為美軍各種作戰行動提供全時段、全方位的資訊情報支援^{【註60】}（表2）。讓發現目標到完成精確打擊的時間從1991年波灣戰爭的3天、科索沃戰爭的101分鐘、阿富汗戰爭的19分鐘，再縮短為幾分鐘，且只須一架戰鬥攻擊機就能達成任務^{【註61】}。美軍依靠各軍種電子戰和網路戰力量，動用多種無人高空偵察機載具，影像偵察飛行的出動架次僅佔同類型飛行偵察架次的3%，高空偵察飛行的出動架次僅佔同類型飛行偵察架次的5%，卻收到55%的伊軍防空系統關鍵目標資訊^{【註62】}。從這個戰例可以看出，所謂「資訊化條件下的聯合作戰」，戰場空間已經從傳統陸地、海洋、天空，擴展到了太空、網電等多維空間。以空天平台為主幹的C⁴ISR系統使全球戰場成為「地球村」戰場，電子戰首先登場

註56 胡君華、包國俊，〈聯合作戰力量如何攥指成拳〉，《解放軍報》8版，2010/10/11。

註57 董文先(2005)，《現代空軍論—續編》，北京：藍天出版社，頁123。

註58 華人杰、曹毅風、陳惠秀(2008)，《空軍學術思想史》，北京：解放軍出版社，頁290。

註59 別拓倫、包國俊，〈聯合作戰如何發揮整體作戰效能？〉，《解放軍報》12版，2010/10/14。

註60 胡君華、包國俊，〈專訪軍事科學院作戰理論和條令研究部部長 博士生導師何雷少將〉，《中國國防部網站》，2010/9/8，上網日期2010/9/9，

http://news.mod.gov.cn/forces/2010-09/08/content_4192214.htm。

註61 常顯奇(2005)，《軍事航天學》，北京：國防工業出版社，頁261。

註62 華人杰、曹毅風、陳惠秀(2008)，《空軍學術思想史》，北京：解放軍出版社，頁293。



表2 2003年伊拉克戰爭美軍使用之空天電子戰單元

空(電子戰飛機)	天(偵察衛星)
U-2S	KH-12「鎖眼」光學影像衛星 X3 (每天過境 2 趟)
EP-3E	「長曲棍球」雷達影像衛星 X2 (每天過境 6 趟)
E-2C	增強型影像衛星 X1
E-8	「諾斯洛克」-2 商用衛星
E-3A	「入侵者」電子偵察衛星 X3
RC-135	「白雲」(第 2 代)電子海洋監視衛星 X12
RQ-1	「國防支援計畫」DSP-3 (第 3 代)預警衛星 X5
RQ-4	「軍事星」通信衛星、GPS 導航衛星、「國防氣象衛星計畫」衛星

資料來源：編寫組編(2005)，《電子戰技術與應用——通信對抗篇》，北京：電子工業出版社，頁46~47。
。(筆者整理)

並貫穿全程，網路戰接續上場，「指揮」成為「五環目標理論」(圖1)的核心目標，資訊嵌入式的精確導引武器將成為主角，證明資訊對抗成為決定戰爭勝負的主要因素^{【註63】}。

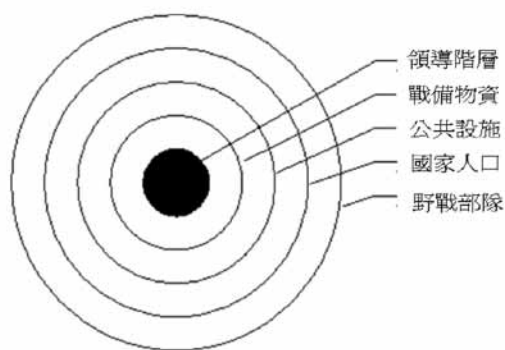


圖1 瓦登之五環論圖

伊拉克戰爭讓中共意識到太空戰場，可以為其他戰場提供偵察、監視、通信、定位、導航、預警和指揮保障，可以部署「以天制地」武器系統，直接攻擊敵方空中、地面和海上大型重要目標。可以預見，作為聯合作戰的制高點，太空戰場的地位作用將日益凸顯。尤其

資料來源：John A. Warden(1988), The Air Campaign: Planning for Combat National Defense University Press Publication. Washington, D.C. p. 213

美軍在開戰前啟用在沙烏地阿拉伯蘇爾丹王子基地和在卡達新建的烏代爾基地組成的「網電一體化」指管聯網度達67%^{【註64】}，形成客觀存在的無形戰場。尤其美軍在伊拉克戰爭中，充分利用了軍兵種力量間的差異，藉陸空通聯技術獲取非對稱優勢的實際作為。這些國外實戰技術的發展，相對刺激了中共科研對於新一代陸空通聯資料鏈路的開發，例如，在2008年近研製成功的KZ800型大型機載電子偵察系統^{【註65】}，採用電腦控制，具備大型的天線陣列，覆蓋頻率

註63 董文先(2005)，《現代空軍論——續編》，北京：藍天出版社，頁310。

註64 華人杰、曹毅風、陳惠秀(2008)，《空軍學術思想史》，北京：解放軍出版社，頁293。

註65 與運-8系列飛機配套的KZ800大型機載電子偵察系統，是一種先進的電腦控制電子偵察系統，可以安裝在大，



表3 中共在2008曼谷防務展上公開的外銷空用電子戰設備技術規格

KZ800(高新工程)	KZ900(殲-10/FC-1) 外觀尺寸：長 350 公分，直徑 42 公分	KG300G(殲轟-7) 330 公分 x 30 公分 x 33 公分
工作頻率：1~18kHz	工作頻率：2~18kHz	工作頻率：6.5~17.5kHz
方位角：360 度	方位角：360 度	
仰角：0 至-30 度	仰角：0 至-30 度	
偵察範圍：> 300 公里 (800 公尺高度)		電源：DC28V, 1850W 重量：小於 150 公斤

資料來源：(筆者整理)。

範圍寬、可以自動、

高精確度對輻射源被動定位，並識別輻射源的類型、性能及工作情況。該系統裝備於Tu-154和運-8「高新工程」等飛機，性能相當於美軍的EP-3

表4 中共與美國空軍電子戰機型和設備對比

	中共	美國
長程電子偵察	運8(搭載KZ800電子偵察系統)	RC-135V、EP-3E II
長程電子干擾	運8高新某型	EC-130H
電子偵察英艙	KZ900電子偵察英艙	AN/ALQ-133電子偵察英艙
電子干擾英艙		EA-6B、EA-18G(搭載AN/ALQ-99電子偵察/干擾英艙)
自衛偵察/干擾英艙	KG300G	AN/ALQ-184、AN/ALQ-188
空射型反輻射飛彈	鷹擊91	AGM-88C

資料來源：張明，〈搶佔電磁空間 中國空軍電子戰能力評估〉，《新華網》，2010/11/12，http://news.xinhuanet.com/mil/2010-11/12/c_12766067.htm。

機，大幅提高中共空軍的電子情報偵察能力。部分戰鬥轟炸機還配備了自製的KG300G、KZ900機載戰術電子偵察英艙系統^{〔註66〕}(表3)，該系統由電子偵察英艙、地面站、資料鏈和後勤支援系統組成，具備較大的頻率覆蓋範圍，可截獲不同的類型的雷達輻射信號，可適應信號稠密和複雜的電子環境，具備高截獲率、快速分類和處理能力，能辨別雷達的類型，分析雷達的戰術用途^{〔註67〕}。是中共欲以電磁聯網能力空中化，再仿效美軍形成軍種聯戰技術的動力(表4)。

參、兩成兩力概念的吸納

中型飛機上，用於搜索，截獲地面和水面雷達發射的無線電信號。工作頻率約為1~18kHz。並能對信號進行精確的測向分析，顯示和記錄截獲的信號特徵，同時它可以對發射信號的雷達進行定位。

註66 KZ900偵察英艙是專供空中信號情報(SIGINT)用途的戰術電子偵察英艙，最早在1998年的珠海航展上公開，它是由成都的西南電子學院(SIWE)設計。也可用在從直升機到重型轟炸機的各種型式的載具上，系統採用模組化設計並以開放式系統結構編程，採全自動運作，也可由人力接手操作，是ECM系統的一部分，還可以連接其他的戰術情資，合成一個綜合的電子情報(ELINT)系統。也可與美軍規匯流排MIL-STD-1553B標準兼容。它的下一代KZ900 SIGINT英艙現已經在開發中，可達美製MIL-STD-1773的標準。

註67 張明，〈搶佔電磁空間 中國空軍電子戰能力評估〉，《新華網》，2010/11/12，上網日期2010/11/23，http://news.xinhuanet.com/mil/2010-11/12/c_12766067.htm。



電戰系統的形成和發展固然與國防資訊工業的發展密不可分，但要養成軍種電子戰力長效而不墜的根本做法，仍在於以國家層級建立戰略性的政策指導，以建構一種可與民生工業相輔相成、形成互補的工業建設體系，儘管電戰系統為實用化的戰鬥裝備，但本質仍屬資訊化工業產品的一部份，要達到全面提高國家資訊工業的目的，就必須以這種「寓軍於民」的國防建設思想觀念帶動整個工業的創新和產能，進而確立軍備的標準化和規格化，促進各軍種、各部隊的專業戰備潛能，這便是「兩成兩力」軍備發展思想的起源。一如歐洲北約組織的「北約標準化」^{【註68】}軍備生產制約，得以讓不同地區、不同專業的部隊可以擁有相同的作戰訓練遵循範本，以便在戰時能迅速動員民生物資，形成部隊戰力。具體而言，中共在1990年代起借鑒於美軍的「軍事事務革新」企圖建立起自己的軍事改革範本，遂有「兩成兩力」的提出，但與美國軍事革新的根本相異之處，在於歐美在本質上已屬高度工業化的國家，尤其美國軍事工業自二戰以來就十分發達，軍事工業早已深植民間企業，多數的美國大型企業都曾承攬軍事裝備的生產製造，在社會結構層面已成為一種工業文化，因此在其軍事事務革新的面向上不曾明白提及軍備與民生結合的特點。反觀中共，原本軍事工業能量便不如歐美，況且推動「新軍事變革」僅約二十餘年，所以在落實的成效上自然會將「軍備結合民生」的觀念帶出，期望藉此在現代化的過程中不僅可以激發全民的意志，有助於軍備工業的產能和品質，也能符合中共建政以來一貫的軍備發展理念，擴大軍事工業的深層影響，帶動全國的工業能量。例如，毛澤東曾提出「軍民結合、平戰結合、以軍為主、寓軍於民」；鄧小平也提出「軍民結合、平戰結合、軍品優先、以民養軍」的思想；江澤民強調國防建設必須隨經濟建設發展得到加強，要做到「兩頭兼顧、相互促進」，並提出了「軍民結合、寓軍於民、大力協同、自主創新」，胡錦濤提出「走軍民融合式發展路子」的重要思想。從「軍民結合」到「寓軍於民」，再到「軍民融合」，這些思想充分體現了中共對經濟建設和國防建設協調發展規律的認識和把握。也是中共在加快轉變經濟發展方式的同時，視開拓軍民融合式發展道路為時代選擇，以「科學發展觀」為前提，滿足國防和作戰需要，實現「寓軍於民」、「軍地一體」的國家級戰略目標。也是中共在新世紀盱衡國際局勢，對其「新軍事變革」所做的一種符合中國國情又與國際接軌的具體方法。

中共「兩成兩力」建設係指一項多單元合成、多建制融合、多層次銜接、多程序積累的軍事系統工程和長期工程，並且隨著實踐的發展而再發展。以提高資訊化

註68 「北約標準化」協議為北約組織系統與裝備生產之基本核心項目，簡稱為「STANAGs」，它由北約標準化局根據組織內各國防軍備領導人與其他國防授權單位會議之結論發展與制定。



條件下裝備保障能力、戰鬥力和保障力為目標、以系統優質化為核心

、以配套建設為重點^{【註69】}。藉此規範部隊裝備建設的實踐，是對新時代軍事戰爭準備的優先項目，對中共既有的軍用裝備特性產生繼承、豐富、發展的功用。

中共總裝備部部長常萬全在2009年10月19日的《全軍武器裝備聯保聯訓》結訓上表示，要走三軍聯合、軍民融合裝備保障路子，著重把聯保聯訓的理論問題研清搞透

，把握要點，深化武器裝備「兩成兩力」建設^{【註70】}。2010年11月3日，解放軍全軍代表在《全軍「兩成兩力」工作會議》上也將「學習領會胡錦濤主席和中央軍委關於武器裝備『兩成兩力』建設的重要指示精神，全面總結十年來特別是『十一五』時期武器裝備『兩成兩力』建設的主要成績、基本經驗，部署『十二五』時期全軍武器裝備『兩成兩力』建設任務」明定為主要任務^{【註71】}(表5)，未來在系統作戰架構下，大量資訊化裝備、資訊系統將運用於戰場，研發供應其所需要的軟、硬體以及資訊化武器平臺維修管理，將成為「兩成兩力」建設的主要內容，和中共十七屆五中全會對國防和軍隊現代化建設的新要求(表6)。中共為加快資訊化轉型發展，以提高由資訊系統形成的作戰能力將成為核心項目。

一、促進電戰系統整合：

綜觀世界各軍事大國，自2000年以來均十分重視裝備形成戰鬥力和戰鬥力再生。在積極發展C²、通信系統和ISR(美軍在2006年前稱為C⁴ISR系統)^{【註72】}、精確導引炸彈(靈巧武器)、數位化單兵裝備的同時，也同樣注重高層設計，使目標偵察與監視、目標資訊處理與傳輸、精確打擊與毀傷評估實現一體化，形成「軍事大系統」^{【註73】}，達到各軍種高科技軍備系統整合的目的，以充份因

表5 解放軍2005~2010年(「十一五」)「兩成兩力」建設成果

創新條件	建設目標
構建了資訊化條件下裝備保障基本體系。	創新理論的實踐工程。
造就了種類比較齊全、結構比較合理、素質能力較高的裝備人才隊伍。	履行使命的基礎工程。
探索了符合「兩成兩力」建設客觀要求的運行機制。	裝備工作的創新工程。
增強了資訊化條件下的裝備保障能力。	裝備機關的塑造工程。
豐富了裝備文化內涵。	提高素質的人才工程。

資料來源：全軍武器裝備「兩成兩力」建設工作會議在京召開，《新華網》，2010/11/1。

註69 呂明、趙波，〈解放軍通用裝備「兩成兩力」建設實現新跨越〉，《中國新聞網》，2009/4/8，上網日期2010/9/22，<http://www.chinanews.com/gn/news/2009/04-08/1636291.shtml>。

註70 唐振宇、李清華，〈全軍武器裝備聯保聯訓集訓結束〉，《中國國防部》，2009/10/19，上網日期2009/10/25，http://www.mod.gov.cn/leader/2009-10/19/content_4096456.htm。

註71 徐生、張曉祺，〈胡錦濤會見「兩成兩力」建設會議代表〉，《解放軍報》1版，2010/11/3。

註72 美軍參聯會2006年6月頒佈了《JP-6-0戰術通信系統》新條令文本，取代了1995年5月頒佈的《JP-6-0支援聯合



應「聯合作戰」之趨勢。近年來，解放軍也表6 中共十七屆五中全會對國防和軍隊現代化建設的新要求

持續以戰鬥力為標準，把現有裝備形成作戰力和保障力作為裝備工作的起點和目標。再以「人裝結合」為取向，以人才、訓練、管理、保障同步配套建設為重點，以新知識、新技術為紐帶和支撐，藉以實現裝備整體作戰能力和保障能力的躍升。再將新舊各式裝備以「成建制」、「成系統」形成「作戰力

圍繞提高履行使命能力工作主線
發展高新技術武器裝備戰略重點
提高資訊系統作戰能力根本要求
裝備領域貫徹從嚴治軍重要方針
用創新手段解決問題的基本思路

資料來源：《解放軍報》，2010/11/2。

」和「保障力」建設，從而激發部隊積極主動的研究，以帶動人才、器材、教材的配套建設，推動保障裝備、設備、設施和理論法規的完善。堅持「成建制」思路以適應編制體制實際，完善「成系統」模式以體現體系作戰要求，視為形成戰鬥力的基本規律。以「作戰能力」牽引「保障能力」變革轉型，以「保障能力」支撐「作戰能力」發展創新視為系統作戰對「兩成兩力」提出的新要求【註74】。實施武器裝備成建制、成系統，形成作戰能力和保障能力建設，是中共中央軍委站在時代發展和戰略全局高度作出的重大決策【註75】。

成建制，就是指按照解放軍各部隊現行編制，整團、整旅、整師擴大至整個集團軍，逐級配套、逐級訓練、逐級合成，使部隊現有裝備形成整體作戰保障能力。成系統，就是指按照主戰裝備、保障裝備等武器系統和裝備管理、保修、供應、儲備等保障系統，個別專業建設、個別兵種合成、個別軍種聯合，使部隊現有裝備形成綜合作戰保障能力。裝備作戰能力，就是指武器裝備系統所具備的戰術、技術性能和遂行作戰任務的能力。即解放軍通常所講的武器裝備能夠「開得動、打得準、聯得上」。裝備保障能力，就是指為使部隊武器裝備保持與恢復作戰能力所具備的技術保障、供應保障和調配保障能力。即所謂的武器裝備能夠「救得下、修得好、供得上」【註76】。所謂「兩成兩力」建設

作戰的C4系統條令》文本。明文指出不再繼續使用「C4系統」術語，而用通信系統取而代之，將C4ISR的術語理念要素分解定性為C2、通信系統和ISR三部分。

費愛國、戴靜泉、許同和(2009)，《空軍信息化與C2轉型建設》，北京：軍事科學出版社，頁179。

註73 王洪光，〈「兩成兩力」——中國特色軍事變革的基礎工程——抓「兩成兩力」建設，保持部隊裝備工作的活力〉，《南方網中國新聞》，2003/6/18，上網日期2009/9/15，<http://www.southcn.com/news/china/china04/jsgg/fx/200306180009.htm>。

註74 孟昭斌，〈聚焦體系作戰：「兩成兩力」如何創新嬗變〉，《解放軍報》10版，2010/9/9。

註75 糕法寶、張曉祺，〈全軍武器裝備「兩成兩力」建設會召開〉，《解放軍報》1版，2010/11/2。

註76 王洪光，〈「兩成兩力」——中國特色軍事變革的基礎工程——著眼發展，把握「兩成兩力」建設新內涵〉，《南方網中國新聞》，2003/6/18，上網日期2009/9/15，<http://www.southcn.com/news/china/china04/jsgg/fx/200306180009.htm>。



體現了解放軍裝備全系統、全壽命管理的開放性原則。依據「系統工程」^{【註77】}的協調原理，和整合法則進行規劃計畫和組織管理，尋求武器裝備體系結構的完整性和合理性，保證每個武器裝備系統的戰術技術性能、研製進度和形成初始作戰能力的期限、全壽命費用與綜合保障能力之間的最佳匹配，以提高武器裝備建設的整體效益。這表現在不刻意追求單一武器裝備系統的先進性，而是致力於整個武器裝備體系結構的完整和互補性；強調武器與平臺並重，主戰裝備與保障裝備並重；武器裝備內部各個部件或子系統要相互匹配和相容，也是現代軍備「系統整合」的基本概念之發揮。通用電戰裝備是「兩成兩力」建設的重要領域，通過上下聯合、軍民融合、力量統合、資源整合、用保結合，實現科學統籌和優化配置，提高現有保障力量的整體效益^{【註78】}。部隊戰鬥力不再是提高單件武器裝備、單個作戰單元、單一作戰系統作戰能力的「要素生成」，而是集成諸要素在不同層次、不同結構，以不同方式融合基礎上的「系統生成」。中共在推進國防和軍隊建設科學發展的同時，除加快軍隊資訊化建設，努力使解放軍資訊化水準與能夠履行使命和任務的要求相適應之外，也把提高「基於資訊系統的作戰能力」視為軍隊資訊化建設的根本著眼點，增強軍隊資訊化建設的針對性和實效性。

- 二、符合科學發展背景：中共中央軍委近年來均再三強調軍備「堅持自主創新」與大力推進「理論創新」、「技術創新」和「機制創新」等軍事事務革新的基本要項^{【註79】}。2010年3月，中共第11屆「人大」與「政協」兩會舉行期間，解放軍代表也不斷地提出必須「堅定不移地將『科學發展觀』貫徹於部隊建設的各方面全部過程」、同時須「著眼於國際和國內兩個大局，以科學統籌『國防建設』和『經濟建設』」。要堅持軍民融合，積極探索軍民融合的新途徑新方法，試圖自軍隊實務技術操作面至軍民關係心理影響面。解放軍代表團亦於2010年3月5日發表的「聯合聲明」中明載，軍隊建設要把提高部隊戰鬥力作為各項工作的根本出發點和立足點，提高以打贏資訊化條件下局部戰爭能力為核心的

註77 任何一個系統都不可能封閉而獨立存在，都必須與周圍環境進行物質、能量和資訊的交流，這樣才能不斷提高系統內部的有序性和對環境的適應性，也才能從低階段向高階段發展；每種武器裝備系統的使用保障，都是在一個開放的過程中，在不斷教育、不斷改良的過程中發展。這表現在於要重視對具有潛在軍事用途的民用技術的開發和運用，吸納民用技術力量參與裝備建設，達到軍用科技和民用科技的良性互動；與借鑒外軍先進經驗和成果，為己所用為目的。

註78 李佩剛、張利文、張曉祺，〈全軍通用電子裝備「兩成兩力」建設觀摩集訓舉行 常萬全出席並講話〉，《中國國防部》，2010/9/11，上網日期2010/9/23，http://www.mod.gov.cn/leader/2010-09/11/content_4192733.htm。

註79 〈在更高起點上開創國防和軍隊建設新局面〉，《解放軍報》6版，2010/3/8。



應對多種安全威脅、完成多樣化軍事任務的能力，加快全面建設現代後勤步伐，加強國防科研和武器裝備建設，為推進經濟社會又好又快發展作出應有貢獻【註80】。無異於呼應了中共黨、軍高層對於解放軍在軍事科技訊息化的先決要求，以及適應多元化軍備發展之決策共識。再者，為避免解放軍於任務轉型過程中忽略「高新技術」發展的先驗命題，甚而影響軍隊組織再造的內在條件，違背「科學發展」的求是基礎，自然而然地從追求數量擴展轉向注重品質效益的趨勢，真正走上「科學發展」的軌道【註81】。回顧2010年增加的國防預算主要用於支持推進「中國特色軍事變革」，完成「多樣化軍事任務」的能力，推進軍隊機械化和資訊化複合發展，再從機械化過渡至資訊化的程序中，勢必需要適度增加國防預算。由於解放軍在轉型中的思維仍以「軍事衝突準備」作為基本想定，所以連帶使解放軍建設的現代化水準步伐，與打贏「資訊化條件下局部戰爭」的要求仍在建構中，也正是確保中共國防和新一代解放軍建設與加快轉變經濟發展方式相適應亟須突破之關鍵點【註82】，藉以增加解放軍執行多重複合型任務之韌性，與符合胡錦濤「科學發展」之命題。

- 三、達成國防結合民生：冷戰結束後，資訊化戰爭條件下的系統對抗，已集中表現為以國家整體實力為基礎的系統對抗，而不僅僅是軍事系統之間的對抗【註83】。當今世界各國軍隊皆對於任務達成率的評定依據充份預算和訓練之外，專業裝備的有無和妥善率，以及深入基層的「軍地關係」更為不可或缺的二件要項，解放軍裝備發展除有「兩成兩力」的制度化變革之外，還具有「平戰結合」、「國防民生結合」的多元化特色。從戰略層面觀察中共藉之進一步完善軍民融合式發展頂層設計，設立軍民融合發展組織協調和管理機構，以期能儘快作出總體規劃和制度措施，把國防建設與國民經濟整體建設妥適銜接。至於「軍民融合」仍係以「軍事變革」為依循法則。解放軍也持續強調資訊系統化的作戰能力，作為深化軍事鬥爭準備的根本著力點，緊密依靠科技進步，促進創新發展，充分利用有限的國防資源和無限的社會力量，構成戰鬥力生成的「核心鏈條」【註84】。此外，解放軍依「兩成兩力」軍備發展原則，將實務化階段理

註80 曹智、李宣良，〈解放軍代表團分組審議政府工作報告 郭伯雄徐才厚參加審議〉，《新華網》，2010/3/5，上網日期2010/3/6，http://news.xinhuanet.com/politics/2010-03/05/content_13107104.htm。

註81 李宣良、全曉書，〈我國國防建設投入更加健康有序 平穩協調發展階段〉，《新華網》，2010/3/5日，上網日期2010/3/6，http://news.xinhuanet.com/politics/2010-03/05/content_13104316.htm。

註82 〈在更高起點上開創國防和軍隊建設新局面 堅持一種方法—深化國防和軍隊改革〉，《解放軍報》5版，2010/3/8。

註83 〈大戰略—軍民融合式發展面面觀〉，《解放軍報》7版，2009/8/4。



論描述和新軍事變革之各項作為互相融合、驗證，企圖在專業化軍事裝備上推陳出新，以便為解放軍在因應國防安全威脅的功能上作出新的定位詮釋。中共總理溫家寶在2010年3月5日11屆全國「人大」三次會議上作政府工作報告時指出，軍隊全面建設須以：「增強打贏資訊化條件下局部戰爭能力為核心」等項目作為解放軍年度重要工作重點^{【註85】}，溫家寶於2010年10月26日在北京參加第六次「全國人民防空會議」上也明指，在當前形勢下做好人民防空工作的四項要求，第一點就是積極推進人民防空建設與經濟建設融合發展^{【註86】}。溫家寶的講稿中對於「資訊化」和提高防範多種安全威脅的應對機制著墨甚多，儼然已成為解放軍跨越軍、兵種「創新發展」與「軍事革新」建設的當下第一要務。而胡錦濤在兩會期間也特別指出：「轉變經濟發展方式，關鍵是要在『加快』上下功夫、見實效」說明中共國防和軍隊建設必須緊跟形勢與時俱進、應時而動^{【註87】}。胡錦濤把統籌經濟建設和國防建設並放在「中國特色社會主義建設」的總體佈局中進行通盤考慮，多次公開強調，要堅持「科學發展觀」，國家經濟建設要有與軍隊建設協調發展的空間。發展經濟和鞏固國防是中共兩大戰略任務，經濟建設是國防建設的基礎和前提，必須堅持以經濟建設為中心，國防建設是經濟建設的安全保障^{【註88】}，指出國防與民生在發展上的不可分割性。隨軍隊功能多元化的發展面向，各種型式的新款多功能附屬裝備也必然成為軍隊裝備「兩成兩力」建設體系之一部^{【註89】}，國防科技自主創新是武器裝備發展的關鍵，也是推動軍事革新的動力^{【註90】}。中共國防建設貫徹落實統籌兼顧的根本方法，統籌機械化建設與資訊化建設，以機械化為基礎，以資訊化為主導，統籌核心軍事能力建設與非傳統安全之國防建設^{【註91】}，藉以全面提高解放軍有效履行任務的能力。

註84 〈在更高起點上開創國防和軍隊建設新局面 保持一種節奏—緊跟經濟社會發展步伐〉，《解放軍報》5版，2010/3/8。

註85 溫家寶，〈政府工作報告〉，《解放軍報》2版，2010/3/16。

註86 李國利，〈第六次全國人民防空會議在京舉行〉，《人民日報》1版，2010/10/27。

註87 孫承斌、王駿勇，〈胡錦濤 打好轉變經濟發展方式這場硬仗努力實現經濟社會又好又快發展〉，《解放軍報》1版，2010/3/6。

註88 〈堅持國防建設和經濟建設統籌兼顧的協調發展觀〉，《政工網》，2006/8/26，上網日期2009/11/25，<http://www.allzg.com/n4016c211.aspx>。

註89 孫興維，〈未雨綢繆防大洪 科學救災保民生〉，《中國國防部》，2010/4/6，上網日期2010/5/15，http://news.mod.gov.cn/big5/action/2010-04/06/content_4138029.htm。

註90 王士彬、陳小菁，〈深入學習實踐科學發展觀 推進國防和軍隊建設科學發展〉，《解放軍報》1版，2010/3/11。

註91 〈解放軍報：突破單純守疆衛土的思維定勢〉，《新華網》，2010/7/13，上網日期2010/9/5，http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2010-07/13/content_13854769.htm。



肆、結語

1990年代以來，幾場世界局部戰爭因資訊化主導，突破了陸、海、空三維空間，開闢了一個全新的第四維戰場，即電子戰場。2000年以降，也是中共電戰系統發展變化最快的一個關鍵時期。面對防空作戰的現實需求，中共空軍預警與電戰系統以「精兵、整合、高效」的途徑發展，以建構「三軍一體、資訊共用」的聯合空情處理系統為目標。中共空軍對於電戰應用的概念是根據長達30年「國土防空」的作戰經驗而來，對於電戰系統在現代戰爭的功用，則是從觀察近30年間國外的實戰範例所逐漸堆積而成，基於科技本身的可仿製性和可整合性，讓中共才能從外購或模仿的途徑上，從西方既有的經驗脈絡中再加以探索出一種可符合本身建軍規律所需要的裝備發展模式。

在從「仿製」向「自製」演變、由「攻防兼備」向「空天一體」過渡的階段，除了在技術上仍會繼續加強和國外合作，以降低新系統的研發成本之外，由「經驗法則」所衍生的「研發模式」將會引導中共科研單位對科技所採取的發展策略，換言之，從仿製、整合歐美技術到推出完全自製的新系統將成為新世紀中共軍備發展的基調，其含意包括了「自用」和「外銷」這兩個層面，尤其中共從1979年起已逐漸成為國際軍備市場的供應者，為站穩其在第三世界軍備市場中的地位，藉由外銷軍備的途徑創造經濟盈收與影響國際的戰略目的顯而易見，從近年在世界各大軍備展中推出多款空用電戰系統，且號稱具有和歐美製同級產品相仿的性能，也可一窺中共欲藉由相對較廉價的產品市場競爭力爭取國外客源，再由國外的使用經驗與歐美製裝備進行實用化比較，逐步去蕪存菁，以期在短時間內將同級裝備的性能修正到歐美產品之上，如此也能約略探知中共對於電戰系統發展的策略。但就科技產品的基本工業實力而論，中共在「航空」和「航天」的電戰系統基礎上仍有落差，因此，歐美和俄羅斯的系統整合經驗，將會一直成為中共建立「中國特色」軍事裝備所參酌的對象。

作者簡介

碩士耿志雲

學歷：國防大學政戰學院政治研究所復興崗中共解放軍研究組軍事學碩士。經歷：空軍戰管部隊退役、國際電子戰協會會員。現職：國防部青年日報國防科技專欄作者。