

共軍電子戰發展對我威脅與因應作為之研析

作者/林逸瑋少校



中正理工學院專 87 年班，通校正規班 174 期，國防大學理工學院電研所 101 年班；曾任排長、副連長、連長、通信官、裁判官，現任職於陸軍步兵訓練指揮部特業教官組教官。

提要

- 一、隨中共各類新式通裝陸續列裝，現代化戰爭的需求逐年進步增長，對於未來戰場上我國軍掌控戰場電磁頻譜的能量來說，如不與時俱進，可能就落後於目前的資電作戰環境中，所以敵人的進步可能就形成我們的退步，因此我們要積極掌握敵情並檢討自己，修正戰備整備需求與方向。
- 二、從中共歷次軍事演習中，皆有運用電子示假、智能欺騙、精準打擊等高科技裝備、新技術、新戰法，實施聯合電子對抗演練，顯示中共近年來對電子戰之發展有相當之成就，預判未來共軍在電子戰方面，不但具有防禦能力，亦將具有主動攻擊能力。
- 三、就共軍之電子戰威脅，我因應作為如后：（一）網路防護，妥採應變措施。（二）建立軍事衛星及太空武器載臺。（三）整合電子參數資料庫。（四）落實電磁頻譜管理，建立通信備援手段。（五）設置防護系統及強化電力系統防護，維護通資能量。（六）積極研究發展。（七）強化通信系統之電磁脈衝防護作為。（八）精進資電教育訓練。（九）加強要求非電子通信訓練。

關鍵字：電子戰、電磁脈衝、電磁權

壹、前言

電子戰是 20 世紀通信電子科技應用於戰爭手段中以柔克剛的產物隨著電子科技高度且快速發展，電子戰在戰爭中也由輔助的配角逐漸演進為作戰中的必要角色。¹現中共將電子戰視為高技術武器的保護神與效能倍增器，與精確導彈及 C⁴ISR 系統並列為高新技術戰爭的三大支柱，於 1957 年起設置電子戰專業單位，在 1981 年底，由共軍總參謀部頒布六大作戰能力綱領，並明定電子戰對抗能力為整個六大作戰能力之首更是中共為贏得高技術條件下的局部戰爭之關鍵手段，且於 2016 年成立「戰略支援部隊」²，將電子戰相關科技列為國防現代化的核心計畫積極研發；另多年來不斷以模擬攻中華民國之登島聯合作戰演習展現其強烈企圖與科技武力，演習場景朝向建立全軍、兵種的電子戰武力積極整備，期掌握臺海戰場的絕對優勢。因此，如何提升我軍電子戰的能力，達到以寡擊眾，以少勝多的目的，是我部隊訓練的重要課題。

貳、共軍電子戰部隊編組概況

中共於 2015 年底將原先的總參三部(技術偵察部)、電子對抗部、資訊化部，並將天軍、網軍、情報及心理戰等單位(部隊)加以整合，其意圖乃利用資訊技術，將分散於陸、海、空、天、電磁與網路空間的諸軍(兵)種作戰力量加以鏈結，形成完整的作戰體系與資訊網，促使聯合作戰部隊的作戰效能發揮到極致。換言之，就是「資訊主導、體系支撐、精兵作戰、聯合制勝」³，重點於作戰全程奪取戰場制電磁權，積極強化網電一體戰作為；⁴另於 2016 年 1 月撤銷其「人民解放軍總參謀部(簡稱「總參謀部」或「總參」)」，改組成立「中央軍事委員會聯合參謀部(簡稱「聯合參謀部」)」，技術偵察部(總參三部)、電子對抗部(總參四部)、信息化部(總參五部)均納編至新成立的「戰略支援部隊」，成為其重要組成。⁵推測中國大陸「戰略支援部隊」可能主要由三大部分組成：1.網軍：負責攻擊性與防衛性網路作戰的部隊。2.天軍：負責攻擊性與防衛性太空戰的部隊。3.電子戰部隊：負責攻擊性與防衛性電子作戰的部隊。至於中國大陸新設「戰略支援部隊」之目的，顯然係針對近二十多年來、強國間的戰爭形態已經

¹曹哲維，〈雷達電子戰實務探討〉，《砲兵季刊》(台南)，第166期，陸軍砲兵訓練指部，2013年，頁13。

²羅偉中，〈潛析《中國之軍事戰略》對我建軍備戰之威脅〉，《空軍學術雙月刊》(台北)，第 658 期，空軍司令部，2017 年 6 月，頁 38。

³袁志忠，〈中共成立戰略支援部隊對其作戰效能提升之研析〉，《步兵季刊》(高雄)，第 266 期，陸軍步兵訓練指揮部，2017 年，頁 5。

⁴王梓家，〈共軍近年來「複雜電磁環境下作戰演練」之研究〉，《步兵季刊》(高雄)，第 245 期，陸軍步兵訓練指揮部，2012 年，頁 6。

⁵應紹基，〈中國大陸設立「戰略支援部隊」之意涵與可能發展〉，《空軍學術雙月刊》(台北)，第 654 期，空軍司令部，2016 年 10 月，頁 79。

質變，必須成立由網軍、天軍與電子戰部隊整合而成的戰略部隊，才能與強國對抗或形成威懾力量。⁶

參、共軍電子戰能力發展研析

依美國 2015 年中國軍事與安全發展報告書中，對我國防實力做出以下的評論：中華民國長期依靠武裝力量的多樣化嚇阻共軍入侵，共軍因兵力投射能力不足以跨越臺灣海峽，加以中華民國軍隊因保有科技上的優勢以及島嶼防衛地理上的有利條件；然中共不斷增加的現代化武器與作戰平台(超過 1,200 枚的傳統彈道飛彈、反艦飛彈及各式作戰艦艇與 C⁴ISR 能力提升)，已侵蝕或抵消許多有利因素。⁷且共軍現已擁有各式電子作戰能力的裝備有背負式、車載/固定式電子偵測系統干擾系統、火焰彈、干擾絲、空浮雷達干擾誘餌、反輻射無人載具、電偵機、電子戰干擾莢艙等。可實施雜波、點頻、帶頻、拂頻、連續波、調頻、調幅雜訊干擾及多目標、距離、速度、角度、閃爍等欺騙手段。其電子戰能力發展分述如后：

一、網路戰之可能發展

原「總參謀部」所屬的技術偵察部(「總參三部」)編入「戰略支援部隊」後，更名為「中國人民解放軍戰略支援軍網路空間作戰部隊」，簡稱「戰支三部」，成為中國大陸網路作戰部隊。原「總參三部」負責戰略情報蒐集整編、戰場監視、航空偵察、裝備科研論證、監聽外軍信號、研究和分析相關情報等任務，下轄 16 個局，共有 10 萬人訊息專家、網路專家、語言專家和分析師，以及相關的技術軍官，總部設在北京海澱區，在上海、青島、三亞、成都、廣州等地都設有分部。美國媒體曾公開指出位在上海浦東新區一棟 12 層大樓內的「61398 部隊」，就是「總參三部」所屬的第二局，成員精通英語、電腦程式設計和網路技術，係專門負責對英語國家進行訊號情報監聽、情蒐、分析與整合，以及進行駭客作業的組織部隊，其他各局則要求成員掌握日語、韓語、俄語、西班牙語等，專門負責與該語文相關的國家，位在武漢地區的第六局則是專門負責對中華民國技術情報的蒐集及彙整，包括對中華民國衛星與高空偵照電波截聽及從行動電話、網路數據所蒐集到的情資，皆由該局研析。位於河南鄭州的「解放軍信息工程大學」是培養共軍駭客專業人員的基地，其畢業生大部分派往「總參三部」服役；此外，總參三部也向全國大學招聘電腦專業與數學專業研究生。

「總參三部」更名為「中國人民解放軍戰略支援軍網路空間作戰部隊」後，將會在網路攻防作戰方面加強研發與建構戰力。網路作戰概分為攻擊能力和防禦

⁶同註 5，頁 71。

⁷謝志淵，〈中共「軍區」改「戰區」之戰略涵意〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 548 期，陸軍司令部，2016 年 8 月，頁 77。

能力兩部分，因此負責網路作戰的網軍至少應由三大部門組成：攻擊和干擾部隊負責進行「駭客」攻擊、病毒或蠕蟲傳播、通道干擾、節點破壞等。防禦對抗部隊負責對各類病毒或蠕蟲的預防和受病毒攻擊後的清除任務，並負責研究建設性的、周密有效的防攻保護體系。維護警衛部隊(後勤部隊)負責對電腦網路戰設備的維護，以及擔負對執行網路戰之指揮員、技術人員、「駭客」等的警衛、保護工作等。

中國大陸的網路、電腦與手機等系統存在著一些「原生性」弱點，一時尚難克服。網際網路系統的核心是它的「根網域名稱伺服器(root name server，簡稱「根伺服器」)」，全世界用來管理網際網路運轉的「根伺服器」共有 13 個，一個主根伺服器設在美國，12 個副根伺服器中的 9 個也設在美國(剩下的 3 台 1 台在英國、1 台在瑞典、1 台在日本)⁸。如果美國要對他國進行網路制裁，只需把根伺服器與二級功能變數名稱伺服器的連結斷開，他國網站就處於癱瘓境地，成為「資訊孤島」。此外，中國大陸整個網際網路的終端機、網路硬體與軟體、伺服器、積體電路晶片等大部分都採用了國外技術與產品，用為網路武器的惡意程式與硬體很容易被植入而難察覺。中國大陸網路的這些「原生性」弱點，必須透過大力發展本土的資訊科技(Information Technology)產業，並假以時日才可能逐漸克服。總而言之，中國大陸在網路戰部分仍有很大的精進空間。

二、太空戰之可能發展

太空戰的戰略目標就是奪取「制太空權」，可概分為「阻止敵方運用太空資產」與「保障己方運用太空資產」兩部分。「阻止敵方運用太空資產」係利用各種武器與裝備，破壞敵方人造衛星形成的天基 C⁴ISR、失去為其部隊執行偵察、監視、情報、通信、預警、導航與定位等功能；「保障己方運用太空資產」則係利用各種手段、維持己方人造衛星形成的天基 C⁴ISR，為己方部隊執行前述的所有任務。中國大陸研發航太科技 50 餘年，其航太科技已趨成熟，累積已經發射過 280 餘顆人造衛星進入太空軌道，並連續在「神舟」載人太空船、「嫦娥」探月工程、「天宮」太空實驗室、「北斗」導航定位衛系統等領域，取得顯著的成果。截至 2015 年 4 月，中國大陸在軌運行的各種功能衛星共有 139 顆(美國約為 400 顆，俄羅斯 134 顆)，目前，中國大陸已建構了其天基 C⁴ISR 系統在偵察衛星方面，有尖兵三號與六號等系列光電偵察衛星，尖兵五號與尖兵七號等系列雷達偵察衛星，高分系列對地觀察衛星，以及 5 組類似美國「白雲」的海洋偵監衛星座(每一星座由 1 顆為主星與 3 顆副星組成)；在通訊衛星方面，有烽火戰

⁸維基百科網站「根網域名稱伺服器」，2016，

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%B9%E7%B6%B2%E5%9F%9F%E5%90%8D%E7%A8%B1%E4%BC%BA%E6%9C%8D%E5%99%A8>，檢索日期：2017 年 12 月 25 日。

術通信衛星系統與神通戰略通信衛星系統，以及一組由 3 顆天鏈一號衛星組網的中繼衛星網；⁹在衛星定位導航方面，北斗衛星導航系統已覆蓋中國全部，和西太平洋以及印度洋大部的亞太大部分地區，¹⁰2020 年左右北斗系統將建成由 35 顆衛星組成的覆蓋全球、三維定位、全功能的衛星導航系統，在氣象衛星方面，有風雲 1 號、2 號與 3 號系列衛星。這些在軌的軍用人造衛星能為共軍提供作戰必需的偵察、監視、情報、定位、氣象、通信、指揮與管制，在電腦系統的整合下，已成為天基 C⁴ISR 體系(目前中國大陸尚缺飛彈預警衛星系統)，再與地基的 C⁴ISR 體系整合，成為中國大陸完整的 C⁴ISR 體系。

三、電子戰之可能發展

電子戰也概分為兩部分，一為以各種手段破壞或阻止敵方使用電磁波使其作戰部隊喪失戰力，另一方面則要能抵禦敵方的各種電子攻擊作為，使己方作戰部隊的戰力不受影響。共軍關注電子戰為時已久，但主要偏重於電子戰抵禦能力。近 20 年來，共軍的每次作戰演習皆強調係在惡劣電子環境下展開與進行，雖然未說明共軍如何進行抵禦敵方的各種電子攻擊作為，但歷經 20 年的探研與經營，共軍應已建構了完整的防禦性電子戰設備、標準作業程序與戰力。在電子戰攻擊能力方面，共軍遠遜於美國、日本等國，其原因可能係受限於攻擊性電子戰科技落後與缺乏用為電子戰裝備載台的大型運輸機。1990 年代末期，共軍展開「高新工程」研發計畫，其核心為以「運八」、「運九」運輸機為載台，相繼研製多型電子戰相關飛機。其中「高新一號」是為空軍研製的電子支援偵察飛機、「高新二號」係為海軍研製的電子偵察機、「高新三號」是為空軍研製的戰場指揮飛機(類似於美軍的 EC-130)、「高新四號」為空軍研製的電子情報偵察飛機、「高新五號」是空軍空警-200 預警機、「高新六號」是海軍反潛巡邏機、「高新七號」係心理戰飛機(類似於美軍的 EC-130J)、「高新八號」係電子情報飛機。目前共軍雖已有多型電子戰相關飛機，但因成軍服役的數量甚少，不足以支應共軍作戰部隊，且因其載台嫌小，相關裝備與人員的承載量低，飛行高度較低與滯空時間較短，因而共軍電子戰相關飛機的總體性能與戰力皆遜於美軍者。在電子戰攻擊性彈藥方面，共軍有雷電-10 反輻射飛彈、鷹擊-91 反輻射飛彈、PL-16 反輻射飛彈；至於電子干擾彈與誘餌彈、弱核爆電磁脈衝飛彈、非核爆電磁脈衝炸彈(或飛彈、砲彈)、碳纖維飛彈與碳纖維炸彈(「石墨彈」)，以

⁹同註 5，頁 82。

¹⁰趙育賢，〈中共衛星發展對我地面部隊之影響〉，《步兵季刊》(高雄)，第 235 期，陸軍步兵訓練指揮部，2010 年，頁 6。

中國大陸國防科技的實力應能自行研製或已列裝服役。¹¹總體而言，由於多型電子戰相關飛機的性能不高，且列裝數量太少，共軍勢必持續加強強化其電子戰攻擊戰力。

四、電磁脈衝武器之可能發展

中共於 1964 年首次實施核子試爆，為其研發及改進核武技術，在 1996 年 7 月完成第 1 枚微量型核彈試爆（千噸以下），此舉震撼各核武先進國家。外國媒體曾多次報導中共在 1999 年之後大力發展二砲部隊的戰力，因此美方推測中共可能正在積極研發或已具有發射低蓄量核爆電磁脈衝彈頭的能力。¹²我國學者王世科在其電磁脈衝炸彈（EMP）的來龍與去脈一文中提及，至 2002 年為止中共已有 8 個新的旅級單位在安徽黃山的 52 軍（基地）內組建完成，而依據美軍情報顯示計有 3 個團級單位，於 2002 年之後，在江西與福建的沿線山區建立了發射基地（判屬 53 軍基地）。在以上的飛彈基地中均包括東風 11、東風 15（如圖一）、東風 21、東風 5G 型的彈道飛彈彈頭中皆有 EMP 彈頭。儘管其當量與重量並不清楚，但從共軍 2004 年 8 月所推演的演習戰況顯示，1 枚東風 21 飛彈的 EMP 彈頭電磁脈衝波影響的效應，可以涵蓋一支運動中的美軍航艦戰鬥群的範圍（35-50km），再者美國戰略科技情報組織透露，中共已於 2006 年開發成功至少一種大威力電磁脈衝武器，該機構透露的消息說，美軍衛星探測到中共在西部無人區進行了一系列秘密試驗，這種武器輻射的瞬間能量非常驚人。此種武器對裝備原始、電子設備少的落後國家軍隊威脅不大，但對美軍這樣大量裝備並依賴先進電子設備的軍隊威脅是十分巨大的；¹³另中共已於 2016 年將二砲部隊正名為火箭軍，往後將著重利用彈道導彈取得先勝之機，研判其展開軍事行動前，由火箭軍對我指揮體系、政經樞紐、形象目標及軍事基地實施導彈攻擊，並以電磁脈衝武器奪取「電磁頻譜使用權」，此作戰方式對數位化戰場和資訊化軍隊而言，來自電磁脈衝武器攻擊，無疑是瞬間全面癱瘓中華民國的隱形殺手。

¹¹同註 5，頁 84。

¹² 陳柏伸，2007，〈中共可能以電磁脈衝襲臺〉，<http://news.gpwb.gov.tw/news.php?css=2&rtype=2&nid=11641>，檢索日期：2017 年 3 月 5 日。

¹³ 陳勝昌，〈電磁脈衝運用及防護之研究〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 505 期，陸軍司令部，2009 年 6 月，頁 135~136。



圖一 東風 15 彈道飛彈

資料來源:維基百科網站，2016，<https://zh.wikipedia.org/wiki/>，
檢索日期：2017 年 5 月 21 日。

共軍所運用電磁脈衝武器之種類可概分為弱核爆電磁脈衝飛彈與非核爆電磁脈衝飛彈／炸彈（或砲彈）2 類，前者是利用彈道飛彈投送低核當量核子彈頭在目標區的適當高空爆炸，而對廣大的地面目標區產生強大的電磁脈衝（**Electro MagneticPulse**，簡稱 **EMP**）損毀效果；後者則是巡弋飛彈、炸彈（砲彈）在目標區附近引爆炸藥式爆炸電磁脈衝彈頭，而對有限的局部目標區產生電磁脈衝損毀效果。共軍對電磁脈衝武器運用方式依電磁脈衝彈影響範圍及破壞威力，可區分以下幾點概述：

- （一）大當量千噸級以上之核彈攻擊：根據研究 1 千噸當量的核彈在 40（KM）上空引爆，在半徑 200（KM）內的電子設備，如無適當之防護作為，將被其產生之電磁脈衝完全摧毀。
- （二）裝配於各型武器裝備攻擊：係針對小型目標設計，運用衛星、飛機、船艦及車輛等方式，載運電磁脈衝武器，對特定目標攻擊，造成其 **C⁴ISR** 指管情傳系統癱瘓。
- （三）小當量千噸級以下之核彈攻擊：中共自核武建軍以來，即以彈頭小型化，當量微型化為其開發彈材之質量，據悉現已成功的將當量降至千噸級以下，使得核彈可用於局部性戰術作戰。
- （四）電磁脈衝彈攻擊：據瞭解目前中共已向美、俄等先進國家，掠奪並掌握內爆關鍵技術以壓縮彈材臨界質量，加上其 1988 年曾派員赴以色列，洽購相關防護技術及設備，預判其已具有小（微）型核彈及電磁脈衝彈之發展能量及技術。¹⁴

¹⁴陳國基，〈電磁脈衝對裝甲部隊所造成影響之探討〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 518 期，陸軍司令部，2011 年 8 月，頁 117~118。

肆、對我威脅

英國簡氏防務公司表示，中共軍費每年平均 15% 速度增長，至 2020 年將達 3,000 億美元以上；以武器更新部分分析，自 2007 年開始，對外採購已下降至 62%，除證明減少對國外裝備依賴，也顯示武器製造能力進步。然陸軍每年所占總軍費約 15%~30%，重點於陸航與裝甲裝備、立體偵察、制導性武器、機動作戰載臺、電子對抗及自動化指揮系統等方面發展為主，且具有相當高水準，其目的為塑造高品質數位化陸軍部隊。¹⁵現階段中共已組建專業電戰機種與反輻射無人載具，可針對各式雷達及通信設施，遂行電磁參數偵蒐及軟、硬殺任務。由中共國防大學針對未來高技術戰爭中聯合作戰方式完成系列研究，並將成果頒發部隊全面施行與進行論證。¹⁶其對我之威脅分述如后：

一、中共網路戰對我之威脅

網軍組織龐大分工明確，在各作戰區、國防科技研發機關、國防動員信息及民兵等軍事部門，均組成網路攻擊與防禦的能力。運用攻擊性網路空間作戰，攻擊網路關鍵節點，破壞目標區域內網路，從而支援反介入與區域阻絕作戰，¹⁷除運用駭客植入後門程式竊取或轉移資料外，並可藉程式取得目標伺服器之控制權。其網軍透過社交工程、遠端滲透、病毒(惡意程式碼)感染、竊取或監控等方式，入侵我國政府機關與民間企業的情況極為嚴重，企圖影響國軍指管資訊系統運作及遲滯應變能力。¹⁸

二、中共太空戰對我之威脅

北斗衛星導航系統管理辦公室主任冉承其表示在 2012 年 12 月 27 日起北斗正式提供亞太大部分區域服務(如圖二)，衛星定位是軍民兩用技術，建設獨立的衛星定位系統有利於共軍的國防可為用戶提供高精度、高可靠的定位、導航和授時服務，還具備短報文通信等特色服務，也是國家安全、經濟和社會發展不可或缺的重大太空資訊基礎設施。¹⁹近年來中國大陸太空軍事能力，持續發射各型軍事衛星，結合空中預警機、無人偵察機，結合數位化數據鏈路系統，使其具備全時段的軍事指揮管制、早期預警、戰場偵蒐、機艦導航與情報傳遞等能力，除已具備第一島鏈以西海、空域全時段監偵能力外，並可支援導彈部隊在

¹⁵ 蔡和順，〈2020 年中共陸軍發展蠡測〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 505 期，陸軍司令部，2009 年 6 月，頁 88~89。

¹⁶ 蘇珊·布斯卡(Susan M. Puska)，《下下一代的共軍》，國防部史政編譯局譯印，2006 年 2 月，頁 15。

¹⁷ 同註 2。

¹⁸ 林逢春，〈從中共朱日和聯戰演訓基地對臺針對性作為論我因應之道〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 549 期，陸軍司令部，2016 年 10 月，頁 20。

¹⁹ 曾育養，〈共軍「北斗衛星導航系統」發展與軍事運用之研究〉，《砲兵季刊》（台南縣），第 169 期，陸軍砲兵訓練指揮部，2015 年，頁 79。

該區域遂行遠距精準打擊任務。²⁰對我可能之威脅敘述如后：

（一）電子戰難度增加獲得不易

目前我地面部隊多僅能依本身建制裝備遂行部隊電子戰作為，且多屬電子戰防護措施，即使欲對來犯之敵實施偵蒐、監聽、干擾等作為，亦僅能運用建制之 HF、VHF 裝備為之，效益有限，若中共運用其通信衛星作為犯臺主力之通信手段，而保持 HF、VHF 電台靜聽或報（話）量平衡作業，則我地面部隊恐怕反而落入敵電子戰欺騙而誤判當前敵情。

（二）壓縮我預警時間

中共在通信衛星的建立與運用上已有一定規模與效益，其多次突破第一島鍊實施演訓，顯示出其指管聯絡的手段、範圍都較以往更多重、更遠、更可靠，在犯臺行動上可藉此增大指揮幅度、有效扁平化其指揮鏈、縮短命令下達時間，此將更不利於守勢作戰的我方。

（三）重要目標威脅增大，反擊能力受影響

中共的軍備有很明顯的針對性，也就是臺海問題，自 1996 年中共對我實施導彈試射後，每年針對中華民國的導彈部署亦逐年增加，甚至其導彈亦陸續加裝衛星導航系統，雖然我亦採購愛國者飛彈來防護重要機場、軍港、發電廠等重要處所，但中共若避開民生設施而針對政治中心、軍事設施實施飽和攻擊，則我遭第一擊後之反擊能力將大受影響。

（四）影響我情資獲得來源

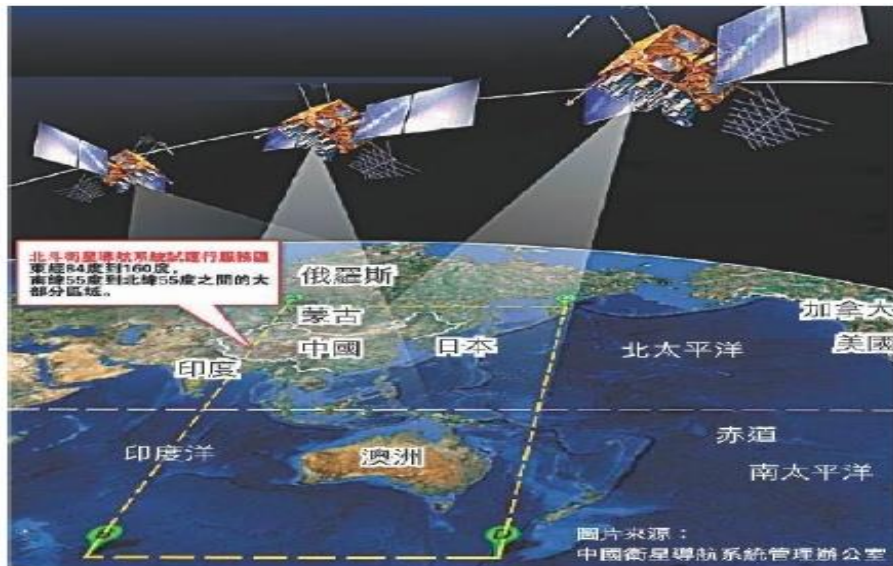
衛星在偵照所發揮的效能有其不易替代的價值，可免除以飛機、人員偵照所可能發生危險，且不易為敵方所防範，除軍事衛星外，我方亦運用商業衛星作為偵照來源，如我國的福衛 2 號就曾紀錄了南亞大海嘯、中國汶川地震影像，但這些商業衛星都難防中共的軟殺作為。

（五）導彈威脅增大

中共從各式的衛星發展計畫中，已累積相當的火箭發射經驗，而火箭發射技術又與導彈發展具備一定程度的關聯性，在國慶閱兵更展示了鷹擊、紅旗、東風等多款反艦、地對空、地對地型導彈，射程不僅涵蓋臺灣全島，更及於東部海域，加上其導航衛星能力的運用，除對我構成威脅外，更對美軍艦隊具威嚇作用。²¹

²⁰同註 2，頁 39。

²¹同註 10，頁 10~11。

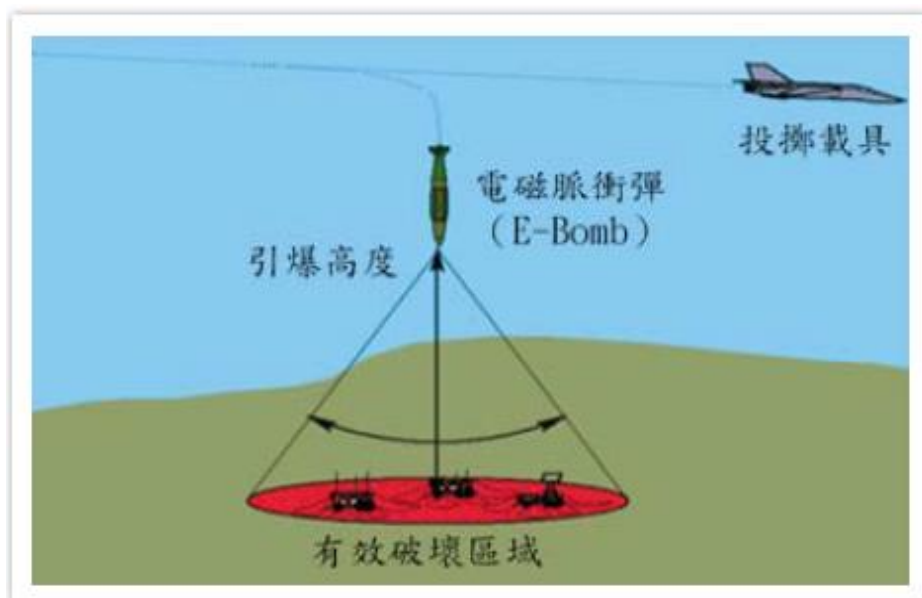


圖二 北斗衛星導航系統覆蓋亞太大部份地區圖

資料來源: 中共航天, 2016, <http://www.aerospace-china.com>,
檢索日期: 2017 年 3 月 6 日。

三、中共電子戰（電磁脈衝）對我通資系統之威脅

現代化的戰爭多是從電磁空間拉開序幕，實施寬頻域、多樣式、多層次的電子干擾(軟、硬殺)，就其來源對作戰影響層面分析，且戰場上電磁環境效應更是直接影響武器裝備效能的發揮，並決定各系統存活力，如中共使用電子戰（電磁脈衝）攻擊(如圖三)對我通資系統威脅如后：



圖三 電磁脈衝彈（E-Bomb）攻擊示意圖

資料來源: 同註 14，頁 119。

（一）通信系統

有線電各式終端設備(如配線箱、交換機)易遭受電磁脈衝能量的衝擊而燒毀，無線電通信均有賴電磁波傳遞，在複雜電磁環境下易遭受干擾破壞而無法有效運用或產生互相干擾，陸區通信系統本身具有局部電磁脈衝攻擊防護能力，能減少電磁波干擾，但在遭受電磁脈衝攻擊時其車廂並須停止作業將各通風孔完全關閉才能有效防止。

（二）資訊系統

資訊系統包括主電腦系統、資訊線路、終端機及伺服器，由於主電腦、終端機及伺服器，主要是由高精密電子零件組成，易遭受電磁脈衝攻擊，若遭受電磁脈衝攻擊，資訊設備、網路遭破壞干擾而造成資訊處理與傳遞中斷，使指揮官無法迅速下達決心，進而延誤作戰時效。²²

（三）電子系統

雷達射控導引系統、衛星定位系統遭受干擾，而造成雷達或衛星所確定的目標位置與真正目標位置有所差異。

（四）指管系統

C⁴ISR 指管系統遭受干擾後，偵察所獲敵情無法有效之回傳，上級指揮命令無法下達，造成無法有效指揮部隊執行作戰任務。²³

伍、因應作為

共軍在建軍計畫中，將與敵爭奪戰場「制電磁權」的重要性，置於與敵人爭奪「制空權」、「制海權」同等重要的地位。其裝備發展方向則有下列 8 項：1.建立衛星接收設備的指、管、通、情系統。2.發展具電子偵察、對抗與指揮合一的「多功能電子戰系統」。3.改善電子防禦技術，尤其是主動式自我防禦的各式電子反制、電子反反制(ECCM)裝備，如解放軍火箭軍部隊基地、機場、雷達基地，以及軍港附近的電子干擾系統。4.發展以雷射技術為主的精準武器技術，如雷射制導、雷射雷達、雷射引信、雷射陀螺儀，以及雷射制盲武器等。5.發展非核性強力電磁波武器、反輻射導彈，以及微波武器。6.發展各型遙感武器和紅外線偵察技術。7.發展各種電腦程式，以便未來在戰場上改變並破壞敵人的「指管通情」能力和各級通信神經中樞，達到未戰即癱瘓敵人作戰能力的目的。8.發展新一代互聯網 IPv6，向美國思科公司(Cisco Systems)購入軟體，解決軍方通信頻寬不足、速度慢和保密不良的通訊問題。²⁴一旦完成，也可同時解決即時

²²同註 14，頁 121。

²³同註 4，頁 5。

²⁴曾子軒，〈淺談 21 世紀中共人民解放軍通信技術與運用思維〉，《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第 553 期，陸軍司令部，2017 年 6 月，頁 64。

定位的技術，加快預警和備戰的速度。但伴隨中共各式新式通裝陸續列裝，對於現代化戰爭的需求逐年進步增長，對於未來戰場上我國軍掌控戰場電磁頻譜的能量來說，如不與時俱進，可能就落後於目前的資電作戰環境中，所以敵人的進步可能就形成我們的退步，要積極掌握敵情並檢討自己，修正戰備整備需求與方向，因應作為如后：

一、網路防護，妥採應變措施

網際網路已是現代人生活中密不可分的一部分，中共利用網路來進行統戰外，亦利用網路便利性，將一些敏感訊息回傳到特定伺服器，從中共朱日和聯訓基地所建構的複雜電磁環境演練項目，及因應未來中共可能運用網路發動局部或全面性癱瘓戰，資安防護(範)應列為建軍備戰之重點。除目前資通電作戰指揮部外，應擴編民間資訊專才，配合政府部門，執行網路安全聯防，並於年度各類演習中依敵情威脅，執行資電作戰演練科目，建構關鍵資訊基礎設施，以因應作戰型態改變。²⁵其次，在全民國防教育的推動下，軍民的資安合作不但可增進彼此了解，也使得資安網路更加健全。²⁶

二、建立軍事衛星及太空武器載臺

軍事衛星可延伸偵蒐的範圍與距離，且可提供多重服務，如偵照、通信及導航定位等，具有提供預警功能，是反飛彈防衛系統中不可或缺的重要環節，共軍近年來致力於太空軍事發展，我方除面臨軍事衛星的偵搜外，未來尚須面對來自太空的攻擊，故我方亦應積極發展太空武器載臺，以提升存活率及擴展對中共打擊的範圍。²⁷

三、整合電子參數資料庫

電子參數資料庫的整合運用一直是國軍所欠缺，各軍種針對敵威脅信號參數及電磁環境參數，進行各型電子系統所需電磁資料庫的建置時，須於跨軍種平台建立交換整合區域，並落實即時電磁情資蒐整與建置，並統一管理與分層運用，以利電子戰戰術、戰法發展基礎能量，充分支援三軍執行資電作戰。²⁸

四、落實電磁頻譜管理，建立通信備援手段

電磁頻譜管理為電子戰作戰環境中極重要之一環，須妥善規劃與分配，避免產生相互干擾，本軍各單位更須依上級規劃之頻率妥善運用，嚴禁私設頻率、呼號，並採嚴格之電磁波發射管制措施，嚴禁使用戰備頻率，以反制共軍之電

²⁵同註 18，頁 22。

²⁶陳文雄，〈共軍地面部隊武器裝備信息化之探討〉，《裝甲兵季刊》(新竹)，第 226 期，陸軍裝甲兵訓練指揮部，2011 年，頁 24~25。

²⁷鄭佳和，〈中國大陸高能定向武器發展現況研析〉，《空軍學術雙月刊》(台北)，第 655 期，空軍司令部，2016 年 12 月，頁 61。

²⁸同註 24，頁 65。

偵作業；另因應電磁信號易遭中共偵獲，而在戰時又可能遭受電磁飽和攻擊，造成無線通資系統全面癱瘓，故依防衛作戰計畫，建立各部隊戰術位置及各級指揮所間之通資系統骨幹網路，不僅可提升保密效果，亦可為無線電通信備援手段。

五、設置防護系統及強化電力系統防護，維護通資能量

設置 GPS 干擾機於相關重要戰術位置指揮所，使敵發射之導彈失去攻擊效能確保指揮所安全，若遭中共導彈或特攻人員攻擊後損毀之設施，必須依「因應複雜電磁環境標準處置作為」搶修並運用備援裝備替換，儘速恢復指管通資作業能量；另現代化的戰爭，各式情資處理與命令下達傳遞均有賴電腦作業，若電力系統遭敵以石墨彈或特工人員攻擊將嚴重影響我 C⁴ISR 指管系統，延誤作戰時效，故應建立良好的電力備援系統，以確保 C⁴ISR 指管系統暢通。²⁹

六、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，匯集軍民力量，縮短研發期程，建立自立自主之資電戰力。由於國際政治環境的改變及軍事科技的發展，各國無不調整國防資源的分配與運用方式，使得民間所蘊含的國防潛力扮演更為積極的角色，此點對於國防資源相對有限的國家來說，顯得更為重要。民間力量是重要的國防資產，須有效完善的動員規劃，將可有效節省國防支出。全民防衛在未來將有更具危機及憂患的意義。在平時，將能有效支援軍用科技的發展，在戰時，全民防衛就是將民間力量轉為國防力量的主要機制。³⁰

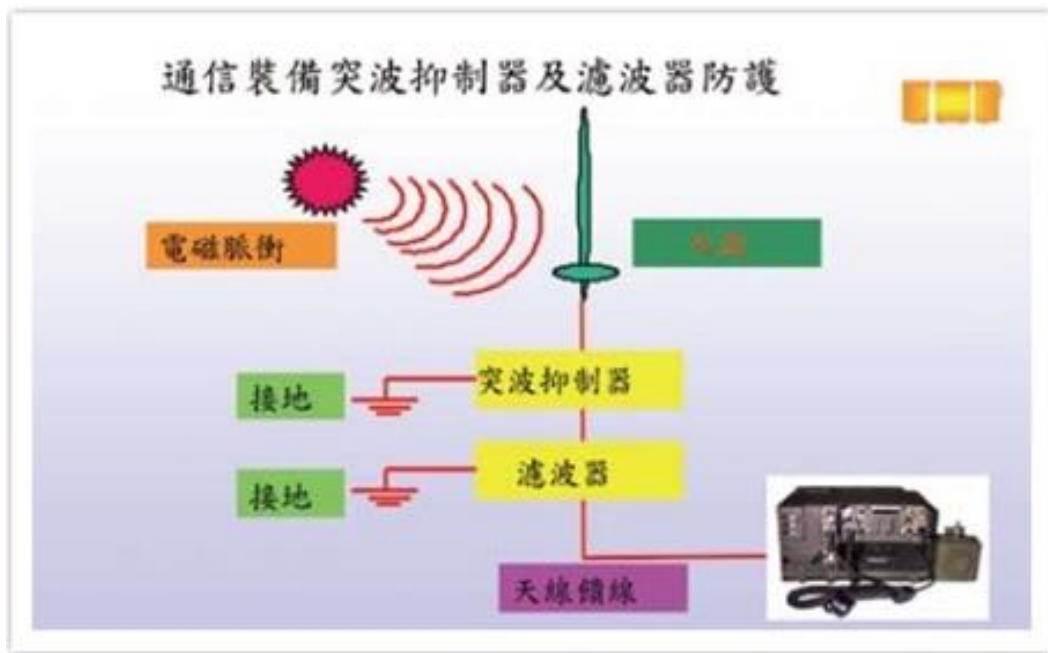
七、強化通信系統之電磁脈衝防護作為

通信系統是本軍指管通連的重要手段，若通信遭受阻斷勢必影響任務遂行，因此通信系統要如何做好電磁脈衝防護，是非常重要的一環，而要如何防護我通信系統，其主要防護方法計有屏蔽及遮障務、接地或加裝突波抑制器及濾波器(如圖四)、通信線路及資訊網路地下化、通信裝備備品存量使用等主要措施；³¹另加強訓練人員對電磁脈衝防護之認知，來強化各單位對電磁脈衝處置作為。

²⁹同註 4，頁 14~15。

³⁰同註 24，頁 66。

³¹同註 14，頁 125。



圖四 突波抑制器及濾波器保護無線電機示意圖

資料來源: 同註14，頁126。

八、精進資電教育訓練

修編資電作戰各項準則，律定作戰指導與戰術原則及行動要領，強化各教育訓練單位學員電子戰兵棋推演內涵，落實各級幹部資電專業知識。確實做好人才培育與任用是電子科技作戰的根基，電子技術及工具為其指揮控制之神經中樞，但仍須以人為核心，因為人是資電作戰戰力之決定因素，加強人才培育，將來才可以在資電戰備整備工作上擔當重任。³²

九、加強要求非電子通信訓練

本軍部隊演習及作戰之通信聯絡，雖然是以無線電通信為主要手段但是無線電通信仍然有其限制及使用時機，因此，使用非電子通信（聲、視號、傳令通信）乃為必要之手段，不管是在各訓練中心及部隊之非電子通信訓練，應增加訓練時數，使官兵除了會使用無線電實施通信外，更能熟練非電子通信之方法及其要領。

³²同註 30。

陸、結語

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，針對敵神經中樞、重要關節作精準破壞與癱瘓，其運用時機起於戰爭開打之前，終於戰爭結束之後，即不分平時與戰時。而中共的戰略思維為打贏資訊化條件下局部戰爭，因此近年來積極利用網路執行資訊戰，在 **YouTube** 擴大發表中共軍力發展現況，報喜不報憂，發表內容真真假假、以假混真、假假似真，造成我心理上威脅與恐懼，製造中共由區域強權轉型世界強權之樣貌；另傾全力發展電子戰，其目的就是要奪取制電磁權，爭取電磁優勢，瓦解友我盟國之電子優勢，孤立我國整體電子作戰體系，進而快速瓦解或癱瘓我公民營電子、資訊、傳媒等系統，將國內一切電子防護與反制能力，分段切割造成全面失能，更將國軍之 **C⁴ISR** 系統，列為最優先攻擊目標，使得我失去作戰能力。目前國軍在指管通情監偵系統下，極仰賴數位化電子設備，然而在中共電子武器的攻擊下，其影響程度可想而知，在敵對我鋪天地之攻擊下，有效確保通資系統正常運作與癱瘓敵之通資系統攻擊力，將成為決定未來作戰勝敗之最主要關鍵因素。

參考資料

- 一、曹哲維，〈雷達電子戰實務探討〉，《砲兵季刊》（台南），第 166 期，陸軍砲兵訓練指揮部，2013 年。
- 二、羅偉中，〈淺析《中國之軍事戰略》對我建軍備戰之威脅〉，《空軍學術雙月刊》（台北），第 658 期，空軍司令部，2017 年 6 月。
- 三、袁志忠，〈中共成立戰略支援部隊對其作戰效能提升之研析〉，《步兵季刊》（高雄），第 266 期，陸軍步兵訓練指揮部，2017 年。
- 四、王梓家，〈共軍近年來「複雜電磁環境下作戰演練」之研究〉，《步兵季刊》（高雄），第 245 期，陸軍步兵訓練指揮部，2012 年。
- 五、應紹基，〈中國大陸設立「戰略支援部隊」之意涵與可能發展〉，《空軍學術雙月刊》（台北），第 654 期，空軍司令部，2016 年 10 月。
- 六、謝志淵，〈中共「軍區」改「戰區」之戰略涵意〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 548 期，陸軍司令部，2016 年 8 月。
- 七、維基百科網站「根網域名稱伺服器」，2016，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%B9%E7%B6%B2%E5%9F%9F%E5%90%8D%E7%A8%B1%E4%BC%BA%E6%9C%8D%E5%99%A8>，檢索日期：2017 年 12 月 25 日。
- 八、趙育賢，〈中共衛星發展對我地面部隊之影響〉，《步兵季刊》（高雄），第 235 期，陸軍步兵訓練指揮部，2010 年。
- 九、陳柏伸，2007，〈中共可能以電磁脈衝襲臺〉，<http://news.gpwb.gov.tw/news.php?css=2&rtype=2&nid=11641>，檢索日期：2017 年 3 月 5 日。
- 十、維基百科網站，2016，<https://zh.wikipedia.org/wiki/>，檢索日期：2017 年 5 月 21 日。
- 十一、陳勝昌，〈電磁脈衝運用及防護之研究〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 505 期，陸軍司令部，2009 年 6 月。
- 十二、陳國基，〈電磁脈衝對裝甲部隊所造成影響之探討〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 518 期，陸軍司令部，2011 年 8 月。
- 十三、蔡和順，〈2020 年中共陸軍發展蠡測〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 505 期，陸軍司令部，2009 年 6 月。
- 十四、蘇珊·布斯卡(Susan M.Puska)，《下下一代的共軍》，國防部史政編譯局譯印，2006 年 2 月。
- 十五、林逢春，〈從中共朱日和聯戰演訓基地對臺針對性作為論我因應之道〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 549 期，陸軍司令部，2016 年 10 月。

- 十六、曾育養，〈共軍「北斗衛星導航系統」發展與軍事運用之研究〉，《砲兵季刊》（台南縣），第169期，陸軍砲兵訓練指揮部，2015年。
- 十七、中共航天，2016，<http://www.aerospace-china.com>，檢索日期：2017年3月6日。
- 十八、曾子軒，〈淺談21世紀中共人民解放軍通信技術與運用思維〉，《陸軍學術雙月刊》（桃園），第553期，陸軍司令部，2017年6月。
- 十九、陳文雄，〈共軍地面部隊武器裝備信息化之探討〉，《裝甲兵季刊》（新竹），第226期，陸軍裝甲兵訓練指揮部，2011年。
- 二十、鄭佳和，〈中國大陸高能定向武器發展現況研析〉，《空軍學術雙月刊》（台北），第 655 期，空軍司令部，2016 年 12 月。