

共軍戰術數據鏈發展對我之 威脅評估

作者／許志豪少校

提要

- 一、現代戰爭不僅是人與人、武器對武器的對抗，欲取得戰爭的主導地位，雙方的C4ISR系統影響程度極大，C4ISR系統中通信網路的地位十分重要，其作用為支持作戰的指揮控制需求。現代資訊化武器載臺的其中一個重要特點即是載臺之間實現橫向組網，並融入資訊網路系統，達成戰場情資的即時共享，從而最大程度提高武器載臺的作戰效能。
- 二、中共運用各類型衛星，結合空中預警機、無人偵察機，以及組建數位化數據鏈路系統，已大幅提升其早期預警、指揮管制、戰場偵蒐、機艦導航、通訊保密及武器精準打擊效能，現已具備第一島鏈以西海、空域全時段監偵之能力。
- 三、觀察中共近年軍改重點，包含數據鏈路相關系統設備的建構與政策法令的制定，均能看出共軍執行聯合作戰時數據鏈路將是其關鍵，本文藉分析共軍數據鏈發展與應用現況，探究共軍在戰場中的通信指管¹能力，並針對威脅程度加以評估分析，以提供策進建議。

關鍵詞：C4ISR、數據鏈、衛星系統、一體化指揮。

前言

2020年中共國防報告書中明確提到，中共為能追趕上世界先進軍事強國，將重點置於共軍部隊轉型，並於2020年已基本實現軍隊機械化、資訊化，戰略能力大幅提升，未來將持續朝智慧化、無人化、武器裝備遠端精確化等重點方向邁進，以因應未來新型態的智慧化戰爭²。中共更透過一系列的軍事演習強化其聯合作戰能力，如「天劍」系列演習加強其火箭軍與戰略支援部隊融合，強化聯合火力打擊力量，透過結合中共現有太空技術與力量，共軍遠距精準打擊能力已可覆蓋西太平洋至印度洋區域³，不僅對我產生威脅，更對亞太區域安全產生莫大影響。

中共深知軍隊是國家安全的利基，強國必須先強軍，強軍才能掌握戰爭主動權，而剖析

¹新時代的中國國防https://www.google.com/amp/s/www.ettoday.net/amp/amp_news.php%3Fnews_id%3D1497281，2019年7月。檢索日期：2020年10月24日。

²國防報告書(104年)<http://test.mnd.gov.tw/userfiles/files/new%20file/%E7%AC%AC%E4%B8%80%E7%AF%87%20%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E7%AB%A0%20%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E7%AF%80.pdf>

³中共空間戰略理論與實際<http://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/33804/5/92201805.pdf>，檢索日期：2020年10月24日。



中共「國防法」中條文可知，其目的是為了持續推展共軍「強軍夢」，改革強軍、科技強軍、人才強軍，加強軍事訓練，透過不斷的改革與培育，建構屬於共軍特色社會主義現代作戰體系，全面提高戰力，實現新時代強軍目標，與社會強國接軌⁴。

推動三軍部隊的轉型，良好的指揮、管制、通信、偵測、搜索都必須能夠建立，尤其是戰場空間的擴大，對戰場資訊的蒐集、管制、傳輸及使用的有效與否，也決定整體戰力發揮的效能。換言之，要能使指揮、武器載臺發揮完整戰力，需憑藉「各型數據鏈」將之結合與應用方能完整實現，另電子情報的升級、導航定位、指揮管制、衛星監偵等能力之建立亦極為重要，這些能力的建立均須依靠中共的太空科技與技術獲得。因此，在戰略發展上中共深刻體認到，太空力量的發展已是時勢所需，同時也是維持政權、軍事地位、經濟發展之必須，為了能夠確保中共的國際地位，其不遺餘力的投入在各類衛星的發展上，尤以軍事衛星為主，細看中共近年來發射的各型軍事衛星，不僅具備全時段之軍事指揮、管制及情報能力，大幅提升了數據鏈的效能，中共「北斗」系列全球導航定位衛星所涵蓋之範圍包括西太平洋至印度洋區域，可有效提升目標即時監控及遠距精準打擊能力。其他諸如通信廣播衛星與天鏈中繼衛星所構成的外太空中繼系統，可將各項訊號透過加密即時傳遞至地面控制站，成為數據鏈的重要管道，為戰時指揮官提供可靠的情資⁵。

數據鏈

一、數據鏈概述

現代戰場上，如果把作戰指揮系統當作大腦、武器裝備比作肌肉，那麼數據鏈就是遍佈全身的戰場神經。數據鏈以通信網路為鏈結管道，以資訊處理為核心，將遍布陸、海、空、天的戰場態勢感知系統、指揮自動化系統、火力打擊系統和網路戰武器等作戰要素相連，實現戰場全維感知、即時傳輸和智能處理，為一體化聯合作戰提供強而有力的情報資訊支持。

(一) 數據鏈定義

數據鏈是現代高技術軍事體系下勢不可少的技術核心之一，可以固定鏈路通信也能夠保持移動中的連結，從時間和空間上把不同作戰平臺和參戰單元聯繫起來，各種資訊的交換有組織、有規範的實施，實現了海陸空天一體化的作戰系統平臺⁶。數據鏈工作方式依照標準化⁷格式和通信協議，以面向位元⁸的方式將數字資訊做實體傳輸的戰術無線電通信系統，數據鏈能夠將地理上分散的感知、情報、指管、控制和作戰等平臺連接成一個整體，實現各作

⁴中共最新《國防法》彰顯戰略從積極防禦趨向先制主動https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3303/中共最新《國防法》彰顯戰略從積極防禦趨向先制主動，2021年1月，檢索日期:2021年7月27日。

⁵每日頭條〈Link16是個啥？現代戰爭離不開它〉，<https://kknews.cc/zh-tw/military/335kary.html>，2017年9月21日，檢索日期:2020年10月25日。

⁶維基百科〈面向位元的協定〉，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9D%A2%E5%90%91%E6%AF%94%E7%89%B9%E7%9A%84%E5%8D%8F%E8%AE%AE>，檢索日期:2020年11月28日。

⁷維基百科〈標準化〉<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/標準化>，檢索日期:2020年1月12日。

⁸每日頭條〈「深度」數據鏈中消息標準的標準化研究（下）美軍數據鏈消息標準的管理以及對我軍的啟示〉，<https://kknews.cc/military/nqb66vg.html>，檢索日期:2020年11月8日。

戰單元間的資訊交互、分發與共享，形成戰場統一態勢，縮短決策時間，提高指揮能力，是資訊化、網路化和一體化作戰的核心技術⁹。簡單來說，數據鏈即是由標準格式化的數據資訊、網路協議和通訊設備三方面來組成，主要連結對象是指管系統以及武器系統¹⁰。

(二)數據鏈類型

數據鏈系統按適用範圍可分為通用(戰術)數據鏈、情報級數據鏈和武器級數據鏈三大類:¹¹

1.通用(戰術)數據鏈

可以實現多種武器平臺間的資訊互傳，配備了通用(戰術)數據鏈終端的戰鬥機和軍艦可直接從偵查預警機、天基偵察衛星等處獲取戰場情報，相當於一條神經將兩個個體連為一體，典型的代表即為美軍的Link-16數據鏈。

2.情報級數據鏈

主要用於偵察機、無人機等空中偵察平臺，可將各類傳感系統所獲取的情報資訊傳回地面控制站作處理運用。

3.武器級數據鏈

常專用於某一套武器系統，例如「愛國者防空系統」專用的PADIL數據鏈。

各國戰術數據鏈演進

一、美軍戰術數據鏈

美軍係使用「戰術數據鏈」之先驅，JTIDS，為美軍及北約主要盟國的現役裝備(我軍亦有部分配置)。JTIDS的主要終端就是LINK16數據鏈。Link-16是為聯合兵種作戰時各種情報資訊即時交換需求而設計的，支持通信、導航和識別等多種功能，具有大容量、抗干擾、保密能力強的特點，滿足偵查數據、電子戰數據、任務執行、武器分配和控制等數據的即時交換。Link-16採用TDMA¹²接入方式組成無線數據廣播網路，無中心結構，用戶根據分配的時隙輪流傳送資訊訊號。通過分配獨立的跳頻頻譜，可以形成多網結構，以容納更多成員¹³。但目前僅憑一種數據鏈仍難以完成軍事行動的所有要求，因此需要多種數據鏈來支持部隊的作戰行動，因此產生了「多功能資訊分配系統JTRS (Multifunctional Information Distribution System；MID

⁹羅振瑜，吳強，〈中共數據鏈路發展與運用研析〉《海軍學術雙月刊》，第53卷第6期，108年12月1日，頁102。

¹⁰朱婧倩，〈中國軍網-解放軍報〉《揭密戰場神經數據鏈究竟為何物》，http://www.81.cn/big5/jskj/2017-05/26/content_7618867.htm，檢索日期：2020年11月8日。

¹¹陳勇、楊業立，《試論一體化訓練》，(北京:軍事科學出版社，2004年5月第1版)，頁86。

¹²分時多工 (Time division multiple access，縮寫：TDMA) 是一種為實現共享傳輸介質（一般是無線電領域）或者網路的通訊技術。它允許多個用戶在不同的時間片（時槽）來使用相同的頻率。用戶迅速的傳輸，一個接一個，每個用戶使用他們自己的時間片。維基百科〈分時多工〉，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%97%B6%E5%88%86%E5%A4%9A%E5%9D%80>，檢索日期：2020年11月28日。

¹³搜狐〈各種美軍數據鏈：Link16/Link22/TADIL-J/JTIDS〉，https://www.sohu.com/a/303997823_695278，檢索日期：2020年11月19日。

s)」¹⁴，它通過專用的接口與各戰術數據鏈進行聯繫，從而實現不同戰術數據鏈之間的數據交換與分發，如美國空軍敏捷吊艙¹⁵(圖1)就可用於不同機載數據鏈間的數據轉換和分發¹⁶。

為精進Link-16的不足，更新一代的戰術數據鏈「Link-22」應蘊而生，Link-22為一種具備了電子反反制(Electronic Counter-Counter Measures, ECCM)¹⁷之超視距戰術數據鏈，採用Link-16衍生之結構與資訊標準，所以仍能與裝備了Link-16之作戰載具完成訊息轉換與傳遞。Link-22也具備了更優異的資訊傳輸速率以及容量，可以使圖片、影像等資訊量大的數據傳輸更為迅速，與Link-16最大的不同點在於Link-22同時採用了跳頻式的HF與UHF作為通信頻段，克服了Link-16必須透過中繼才能超視距通信的限制，另外波音公司開發的Talon HATE機載網路系統，能夠使多架飛機與地面站臺進行有效且安全的通信，美軍新一代戰鬥機F-22採用的戰術數據鏈路(Intraflight Datalink, IFDL)便藉這套系統作為接口，與多功能信息分配系統介接，透過系統整合了戰鬥機彼此間的通信、聯合指揮中心情報、作戰命令等資訊，同步和地面站臺、船舶與其他航空器鏈結共享情資¹⁸。

圖1 敏捷吊艙



資料來源: <https://kknews.cc/military/bkg948m.html>。

二、共軍戰術數據鏈

(一)共軍數據鏈現況

共軍國防預算每年來均以兩位數成長，不斷加速其軍事現代化之進程，並以續籌獲各式先進武器系統，至臺海兩岸軍力優勢向共軍傾斜；綜析當前共軍發展軍力不僅用於對臺

¹⁴隨意窩〈戰術數據鏈路專有名詞與術語介紹〉，<https://m.xuite.net/blog/formosarunner/twblog/128269830>，檢索日期：2020年11月19日。

¹⁵每日頭條〈美國正在研製敏捷吊艙族 以增強感知能力〉，<https://kknews.cc/military/bkg948m.html>，2017年11月2日，檢索日期：2020年11月19日。

¹⁶每日頭條〈中俄戰術數據鏈為何可以互聯互通？一專用指揮信息系統解決大問題〉，<https://kknews.cc/military/mpe8x6.html>，2016年9月15日，檢索日期：2020年11月19日。

¹⁷Military〈反制、反反制〉，https://www.csie.ntu.edu.tw/~b90102/homework/damn_military.html，檢索日期：2021年1月14日。

¹⁸熱備資訊〈各種美軍數據鏈:Link16/Link22/TADIL〉，<https://zh-hant.hotbak.net/key/link%E6%95%B8%E6%93%9A%E9%8F%88.html>，2021年1月14日，檢索日期:2021年1月14日。

作戰，還具備嚇阻、遲滯及拒止美國或其他盟國之介入；然是否真能完善地透過完善數據鏈達成一體化指揮平臺，並有效地運用在聯合作戰中，其現狀尚有許多問題尚待克服。近年共軍各項演訓活動，其地面部隊軍備科技雖然已有了大幅度的進步，但即便達成軍備科技現代化的部隊實施聯合作戰，欲發揮至希冀達成的作戰效能，除了武器裝備硬體本身須具有卓越的性能外，尚須搭配部隊操作手基礎教訓訓練、完善的後勤補保及具高度一體化聯合作戰之軟體；其所謂的最佳體現即「一體化指揮平臺」，且近年來共軍大量將國防經費挹注在海、空、天的建設與發展，相較於地面部隊而言，已面臨到持續經費的縮編與兵員裁減的現實壓力，要如何在此浪濤中賡續強化專業技術兵種素質與配套武器裝備，甚至藉一體化指揮平臺發揮聯合作戰最大效益，無謂是另一種高難度挑戰。共軍地面部隊朝向機械化、模塊化及資訊化加速邁進，其目標不外乎是提升聯合作戰之能力，但想要軟體與硬體完全配合，並在未來臺海作戰的戰場上發揮一體化聯合作戰效能，尚需克服新舊系統相容等問題。共軍現役DTS-03數據鏈網絡組建採用的是ADHOC技術¹⁹，可以實現動態、自主組網，這是新一代數據鏈的特徵之一，擁有更快的數據傳輸速度、更大的頻寬以及支持視訊與圖像等大容量資訊數據的傳遞，並且具備支持編隊協同作戰的能力，與美國下一代TTNT²⁰相當，且與Link-16相同均具有中繼條件下的超視距通信能力、導航能力，發展多種類型終端機可在不同機艦與陸基上裝備。

(二) 共軍數據鏈具體應用

西元1990年以美軍為首的聯合國部隊，在全面資訊化的作戰模式下，迅速動員三軍部隊及相關武器裝備連同後勤補給等，僅半年即大敗伊拉克，解放科威特；這樣一場以優勢火力(戰力)且迅速動員投入戰場並在短期內擊潰敵軍的新形態作戰模式，給了共軍新的戰略思維，亦改變了共軍的建軍路線與作戰研究的重點，從合同作戰逐步轉向聯合作戰，並將相關作戰、後勤指揮體系全面資訊化，持續朝「一體化指揮平臺」的方向發展與邁進²¹。一體化指揮平臺以資訊網路為基礎，通信和電腦網路為依託²²，透過資訊傳輸系統將之延伸形成基礎載體，達成不同部隊與兵種的相互通聯，將各種作戰要素融為一體，達成各項武器平臺(或單兵)的高效能指揮網，實現作戰指揮一體化，兵力、火力即時調用，一鍵完成；編組互聯互通的偵察預警網路，戰場景況和情報資訊即時共享。簡單來說就是：一「網」聯三軍、一「屏」覽全程、一「鍵」達終端²³。平臺包括3個指揮區塊，區塊由視訊傳輸系統、衛星導航系統²⁴及

¹⁹同註13。

²⁰Collins Aerospace〈Tactical Targeting Network Technology〉<https://www.collinsaerospace.com/what-we-do/Military-And-Defense/Communications/Tactical-Data-Links/Tactical-Targeting-Network-Technology>，檢索日期：2021年1月14日。

²¹〈維基百科〉《無線隨意網路》，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%84%A1%E7%B7%9A%E9%9A%A8%E6%84%B8%E7%B6%B2%E8%B7%AF>，檢索日期：2020年11月28日。

²²〈MOBLE討論群組〉《解放軍新一代三軍通用數據鏈系統》，<https://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=637&t=5634759>，檢索日期：2020年11月15日。

²³孟超，《一體化指揮平臺突破傳統模式-軍區運用新武器》，(人民日報<http://news.cntv.cn/military>)，2012年2月10日，檢索日期：2020年11月28日。

指揮系統等組成，綜合集成了無線通信、衛星通信、程控通信等通信方式，可以融合陸、海、空三軍的作戰情報、資訊數據，實現從聯合指揮部到營、連狀況共享和資訊傳輸。目前共軍已經完成三軍綜合數據鏈的建設，它相當於美國的LINK-16數據鏈，共軍主要武器裝備如空警2000/200/500預警機、殲-10、殲-11等戰鬥機、海軍航空母艦、驅逐艦、護衛艦、陸軍航空兵武裝直升機等都裝備了全軍綜合數據鏈終端，2016年中共相關單位在珠海航展上面公開了新一代的DTS-03戰術數據鏈，並計畫全軍主戰裝備於2020年後完成DTS-03戰術數據鏈²⁵裝設。目前共軍在若干陸軍集團軍、空軍、海軍和火箭軍都完成了數據鏈裝設，像陸軍的主戰坦克和野戰炮兵、空軍的新型戰機、海軍的新型艦艇以及火箭軍彈道飛彈等，均裝備了三軍通用(戰術)數據鏈²⁶。透過分析共軍實施代號「高加索-2020」戰略演習，此演習為共軍與俄軍共同舉行，共軍透過數據鏈使一體化指揮平臺實際應用於作戰，在演練過程中，共軍藉由「一體化指揮平臺」將訊號延伸至團級以上參演機構，指揮一個合成戰鬥群及四支戰鬥(輔助)部隊，再由指揮體系透過視頻傳輸、北斗衛星導航定位等系統，使各部隊具即時獲取空中偵察情報(如空情、氣象等)能力，並透過「一體化指揮平臺」將地空導彈、高砲所組成的「綜合防空群」聯合打擊作戰體系結合，上級指揮員只需於聯合作戰指揮廳中，即可直接向佈署在任一地域的防空單元下達打擊(或作戰)命令，透過數據鏈達成系統互聯、資訊互通、行動互動，發揮了更快、更強、更大的戰鬥力。作戰中，空情、氣象等偵察情報亦為必要優先獲得的資訊；共軍部隊可運用一體化指揮平臺內衛星導航方艙中的北斗衛星系統所提供之衛星無源定位、衛星導航和衛星授時²⁷，迅速獲得目標數據，進而提升系統的反應時間，使位於聯合作戰指揮廳中之上級指揮員，能更迅速的透過數據鏈向作戰單元下達打擊命令，大幅提升作戰效能；可見共軍一體化指揮平臺透過數據鏈鏈結了衛星系統，更能夠充分整合情報資訊、指揮控制，發揮聯合打擊、海空一體防護能力。

三、國軍戰術數據鏈

區分有線與無線網路，有線網路以國軍地面網路(TWAN)構連三軍重要指管中心與遠端站臺，遠端站臺亦同步配置Link-16，成為有線與無線網路間介接之橋樑。無線網路以Link-16數據鏈路構連三軍機動載臺，視通信距離分別透過Link-11與Link-16實施構連。Link-11以HF頻段工作，能夠實施視距外通訊，且具備保密器可加強訊息傳遞安全，但在定頻通信時不具傳輸安全(亦即不具抗干擾)功能，且傳輸速率較低，系統容量有限，可傳送之戰術資訊量及

²⁴ 衛星導航系統使用無源時間測距技術時，用戶接收至少4顆導航衛星發出訊號，根據時間資訊可獲得距離資訊，根據三球交匯的原理，用戶終端自行可以自行計算其空間位置；此即為GPS所使用的技術，北斗衛星導航系統也使用了此技術來實現全球的衛星定位《維基百科》，(北斗衛星導航系統)，檢索日期：2020年11月15日。

²⁵ 〈每日頭條〉《三軍通用數據鏈裝備初現崢嶸 解放軍告別了「單打獨鬥」的時代！》，<https://kknews.cc/military/z88mvl.html>，檢索日期：2020年11月15日。

²⁶ 胡光曲，《試論一體化訓練》，(北京:軍事科學出版社，2004年5月第1版)，頁86。

²⁷ 授時是指利用無線電波發播標準時間信號的工作，國外常稱為Time Service；根據授時手段的不同分為短波授時、長波授時、衛星授時、互聯網和電話授時等《維基百科》，(授時)，2014年12月31日。，檢索日期：2020年11月15日。

精確度隨之受限，此外Link-11不具語音傳輸功能，並採網狀(netted)架構及點名協定，網路中必須設一網路控制臺(NCS)，一旦失效將造成全網失連，另外Link-16數據鏈網路用戶數大約200個，若超過這個容量將很難進入網路取得作戰訊息。

Link-16使用UHF之L頻段(960-1215MHz)，具有跳、展頻抗干擾、傳輸加密、語音加密等功能，但有視距內(LOS)通信距離的限制，需要透過Link-16中繼系統方能視距外通信。資訊訊息部分，美軍軍規MIL-STD-6016訊息格式指管系統使用英文，僅部分中文顯示，作業服務軟體使用中文訊息加密。

四、小結

共軍數據鏈系統諸元參數未公開，無從驗證其能力是否更勝美軍Link-16系統，但共軍公開的內容中提到DTS-03戰術數據鏈與美軍Link-22採用相同技術，因此藉國軍裝備之Link-11、LINK-16與美軍新一代Link-22數據鏈作分析比較(表1)以推測共軍數據鏈能力。

表1：美國與北約盟國數據鏈路基本能力比較表

類別 性能	Link-11系統	Link-16系統	Link-22系統
作業性質	艦艦、艦岸	全面性	全面性
通信模式	HF	UHF	HF/UHF
傳輸速率 (KB/S)	1.09/1.8	26.88-107.52	1.493-4.053/12.666
抗干擾能力	定頻通信 不具抗干擾功能。	跳頻、展頻 抗干擾功能。	跳頻、展頻 抗干擾功能。
網路架構	有節點(需網管臺)	無節點(不需網管臺)	無節點(不需網管臺)
通信距離	視距外通信	有中繼條件下 視距外通信。	視距外通信。

資料來源：參考羅振瑜，《中共數據鏈發展與應用研析》(海軍學術雙月刊第五十三章第六期，民國108年12月)。

共軍數據鏈對我之威脅

一、全時監控偵蒐

在共軍數據鏈中軍用衛星的應用全面監控下，我戰略佈局與戰術運動透明度將日益加大，隱密性也日漸消失²⁸，如共軍利用影像偵察衛星所構成的星系，可以在15分鐘至8小時內到達指定地點上空進行偵照；利用電子偵察衛星所構成的星系，可以在2至8小時內偵測到海上船艦位置等資訊。此外，利用3顆中繼衛星以及3個地面接收站所構成的通訊鏈路，可立即接

²⁸鍾堅，〈共軍衛星對臺海安全的非對稱性威脅〉，<http://taiwantp.net/cgi/roadbbs.pl>，檢索日期 2020 年 10 月 30 日

收來自衛星的回傳資訊，達到即時情資的獲取，戰略部署態勢圖如圖二所示。這種敵優我劣、敵暗我明的作戰環境，一旦臺海發生武力爭端，共軍對我「情監偵能力」便藉其情報級數據鏈得到大幅提升，我軍「部隊匿蹤能力」將因此大幅削弱。

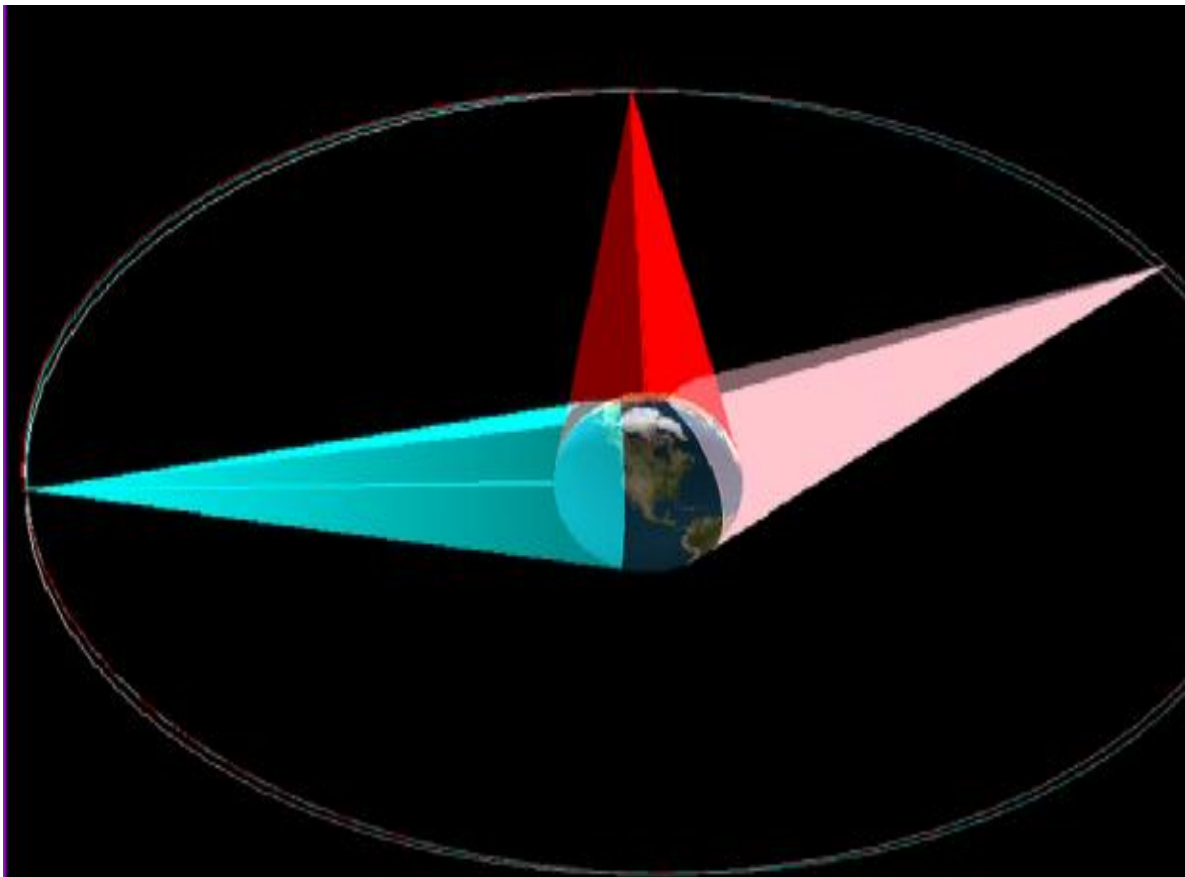
二、遠距精準打擊

中共現已具備成熟之「北斗」全球衛星定位系統(圖3)，用於強化共軍地面部隊定位能力，提高共軍地面、水上載具定位及遠程武器射擊精度(表2)，除具備全時段之軍事指揮、管制及情傳能力外，並可支援共軍在第一島鏈以西遂行遠距精準打擊精度，若輔以無人載具配合各型飛彈如彈道飛彈、巡弋飛彈及空射攻陸飛彈等，攻擊我指揮體系、政軍經樞紐等目標，大幅提升「斬首戰」及「點穴戰」的能力，而更值得注意的發展是，共軍已將北斗衛星導航系的運用領域引入小型單兵武器中，共軍一款新型步槍名為「戰略步槍QTS11」單兵綜合作戰系統，除可與指揮所進行互聯通、受作戰命令外，亦使用北斗衛星定位系統接受器和射擊計算器共同使用的測距儀，令射擊精確度大大提高，目前已列裝共軍特戰部隊使用。

三、偵攻一體攻擊

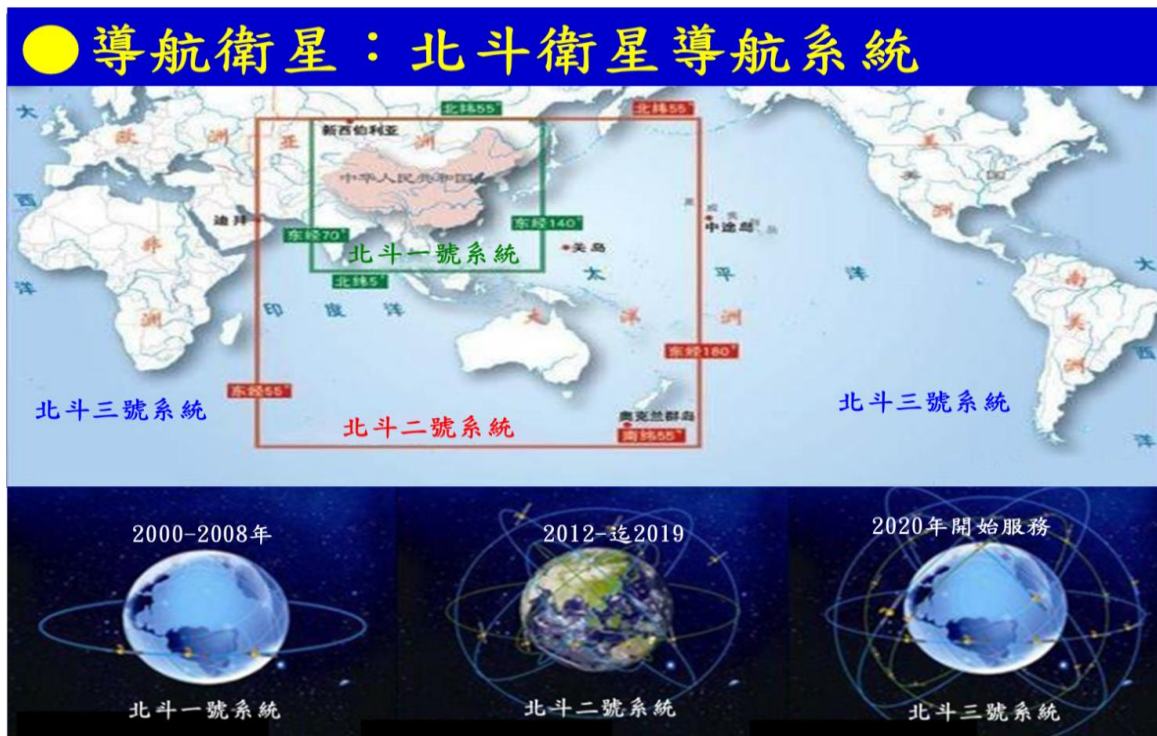
共軍各類航天器、天基衛星系統、無人機、艦艇等作戰單元，透過數據鏈完成連結可使偵攻一體，一旦接敵單元偵獲目標，即藉數據鏈將目標(座標、目標類型等)情資即時分享網內各單元，並透過目標雷達搜索範圍外作戰載臺發起攻擊，使目標預警、抵禦時間大幅度降低

圖2 中繼衛星串接偵察衛星及地面接收站的傳輸鏈路模擬圖



資料來源：潘宜輝、李勝義，〈共軍航天科技戰略對我之影響〉《國防大學》，民國105年3月。

圖3 北斗衛星導航系統



資料來源：李致維，〈中共軍事衛星對我戰力防護影響〉。

表2 北斗衛星導航系統軍事用途

北斗衛星導航系統軍事用途	
功能	主要用途
授時	提供通信、網路時間同步，訂定部隊機動、作戰統一時間標準。
定位	部隊機動時提供單兵至部隊精準的定位，並可使指揮官瞭解所屬部隊動向與所在位置。
導航	經過味精導航與慣性制導結合，可提供武器系統長城遠距精準攻擊。
短訊	軍用北斗定位機具備了雙向短訊通信功能，有利作戰指管運用。

資料來源：李致維，〈中共軍事衛星對我戰力防護影響〉。

四、即時戰場指管

共軍透過數據鏈鏈結於全軍衛星通信網路，不僅提升通信能力與作戰指揮能力，更大幅提升對我「反制」能力；相對的，我「反反制」能力亦隨之減低，對共軍行動預警時間相對縮短，另外共軍更透過衛星通信能力，發揮快速、保密、即時、範圍廣大之戰場指管能力，並針對部隊無法時刻攜帶大型衛星訊號接收器之問題，積極發展一種戰略通信網路，使用及小孔徑終端機(VSAT)機動地面站，其所配備的小型天線不到三公尺，共軍所有集團軍階層的單位最後都將配備此一能力，藉此系統將使其指揮管制及情報傳遞更加靈活與確實，對我反

制、截聽共軍上、下級與各部隊間的通信則將會比現在更受限制。

五、小結

共軍可透過高度發展之數據鏈，對我發動高效迅速之聯合封鎖，共軍透過其數據鏈中各項衛星系統對我重要機敏陣地實施偵查、定位，並藉高精準遠程武器實施攻擊，切斷我雷達、通訊設施及港口、機場跑道後，即能發動海上與空中之動態封鎖，聯合封鎖包括大規模的飛彈打擊，可能包括奪取台灣離島，期使臺灣迅速投降，如果必要，更可藉發展數據鏈伴生之高度優化之電子、網路戰能力，同步對我實施電子戰、網路戰和資訊戰來補充其海、空軍之封鎖行動，進一步孤立臺灣當局和民眾，控制臺海衝突的國際話語權，而這些降低我指揮控制系統之能力，均仰賴成熟的指揮與管制組織及更便利的數據鏈。

國軍因應對策與建議

鑒於軍事強國如美國等先進國家的科技技術發展，以及實際應用於作戰之寶貴經驗，各國陸續效法並改變國防軍事發展方針，而共軍針對「一體化指揮平臺」的憧憬訂定了一體化訓練、一體化指揮及一體化聯合作戰的一系列階段目標。其目的與各國軍隊略同，藉優良的資訊技術，把縱長的垂直樹狀指揮體制改變為較科學性的寬短扁平網狀指揮體制，以減少指揮層級、縮短命令傳遞時效與流程，進而提升作戰指揮能力，發揮聯合作戰整體效能。綜合研究所見，提出幾點我國因應對策及建軍備戰之建議作為：

一、充分運用衛星反制技術與系統

國軍針對假想敵定位、監控、偵蒐衛星之威脅，發展出下述三種反制系統，第一項為可直接干擾BDS與GPS的「衛星導航干擾系統」，目前戰略層級以上指揮所或基地等重要軍事單位皆有配備，一旦爆發戰爭「衛星干擾車」將可協防，使敵無法在第一擊命中目標，第二項為「簡易型衛星定位干擾系統」，干擾武器裝備衛星系統定位，故引導敵軍攻擊偏離目標，降低我軍傷亡，第三項則是針對偵察衛星中「光學影像衛星」的反制作為，可運用發煙器等手段及各式偽裝作為實施反制，而「合成孔徑雷達衛星」透過不同頻段(L、S、C、X)的穿透力，則可以不受雲霧煙塵及偽裝之影響，對此中科院研發「合成孔徑雷達衛星反制系統」，包含偵蒐車和高、低頻段干擾車，能針對不同頻段的合成孔徑雷達衛星實施反制，其反制運作方式為先由偵搜車偵測合成孔徑雷達衛星發射的雷達波頻率，再由合適頻段的干擾車進行干擾²⁹。另一方面，也可用硬殺手段，如使用火炮、飛彈直接擊毀敵地面基地台予以反制假想敵。

二、加速聯戰指管系統建立

為能達成軍事作戰任務，考量臺海戰場型態、軍事科技與武器系統發展，國軍建構聯戰指管系統勢在必行，而架構上應充分整合各軍理念、情報、作戰、後勤、資電與通訊互通等互通性，俾利數據鏈在目標分配、火力協調、戰損回報等作為能夠真實達到聯戰效能，因此

²⁹隨意窩〈看不見的反偵照戰爭-合成孔徑雷達衛星的反制之道〉，<https://m.xuite.net/blog/naijih/twblog/504670768>，檢索日期：2021年8月12日。

，在固有的「衡山系統」上，期透過陸軍新開發的「銳指」系統將指管與武器載臺作有效整合及構連，建構「網狀化」的現代化聯戰指揮中心，建立具備阻敵、殲敵的即時戰情及優勢指管戰力，以利聯合作戰任務遂行。

三、增強部署機動能力，精進部隊訓練素質

中國兵聖孫子就說過：「善攻者，動於九天之上；善守者，藏於九地之下，故能自保而全勝也。」所以我軍現有之通信臺、雷達站等各重要軍事設施，均應建立已被偵知之觀念與具體之防護措施，各式裝備以採用車載式及備用預置式，可強化其機動性及恢復性，並綜合運用機動與欺敵的手法，一方面以機動的部署來躲避敵人的精準攻擊，一方面又以偽裝的欺敵來消耗敵人的精準攻擊，所以精進部隊訓練素質，則可有效發揮部隊機動部署的效能；在平時，則透過教育建立官兵逃避共軍衛星運行偵察規律之認知，且嚴格加強部隊及裝備機動行軍與機動部署之訓練，並妥慎維護、測試與保養各式裝備，以提高其性能與妥善率；在戰時，則能充分發揮重要陣地變換與機動，以達到持續發揮有生戰力的目標。

四、運用無人飛行載具，提升我情監偵能量

以美國部署大量偵察衛星之能力，尚且在兩次波灣、科索沃戰爭及阿富汗戰爭中仍須大量使用無人飛行載具(UAV)以掌握最新敵情，可見偵察衛星仍有其不足；而無人偵察機造價便宜，更可以根據任務需要隨時啟用，用來彌補偵察衛星在戰場預警、偵察及指揮管制功能上的不足，如能進一步將所蒐集的資料與偵察衛星系統結合，則更能提供一個完整且即時的目標狀況。據悉，一架簡單配備有全球定位系統(GPS)接收器、數位照相機與數據鏈(Data Link)的無人偵察機，造價僅數十萬，比起能打下它的飛彈便宜許多，可說是一種本小利多的工具，且使用成本均低於人造衛星與載人偵察機情況下，優先發展建置長時間滯空UAV具較符合當前軍事投資效益。尤其目前我們面臨共軍強大軍事武力威脅情況下，空軍兵力有限，平、戰時任務繁多，若能有效運用UAV輔助各項作戰任務，不僅可節約武器裝備及人員耗損，並可有效達成「戰略持久」之目標，俾創造臺海戰場之有利作戰態勢。

五、加速航太科技整合，建構太空高維戰略

由於未來戰爭決勝關鍵的場景，不論是在太空、天空、海面上(下)或陸上，航太科技能夠提供整體作戰的高維能量，因此，航太科技的發展能夠直接強化軍事力量，更可以藉此提昇國家整體力量，並帶動高科技技術的發展。我國福衛2號衛星成功發射至今，對於我航太科技發展及軍事的應用貢獻很大，是國人自主擁有的第一顆高解析度遙測衛星，有關的技術轉移及生產，亦是憑藉著國內的航太科技整合，因此，航太科技的發展是屬於國家戰略層級的，必需加速將國內中科院、工研院、各高科技產業與學術研究等單位之能量整合，整合軍、民間相關航太科技的技術，且有效率的運用及整合相關資源，將會大幅提高及加速航太科技的發展，且積極籌劃及建構未來戰略構想及思維，提供相關研發單位發展出更前瞻性的航太科技武器裝備，以因應共軍強大的軍事威脅。

結論

面對未來結合了自動化、智慧、資訊化的高科技作戰形態，掌握即時戰場情報、監偵能力與精準武器發展已是各國國防戰略發展之趨勢與必然，未來戰場將不再有前後方之分、且作戰節奏快速，聯合作戰的具體效能要求大幅提升，如何有效統合運用有限資源，並以共軍的發展為依憑，借鑑美軍聯戰指管系統與共軍「一體化聯合作戰指揮平臺」之經驗，發展屬於我國特色之不對稱作戰能力，現今我國三軍於戰術數據鏈均有長足進展，如空軍透過軍購大幅提升聯合作戰能力，海軍的國艦國造結合數據鏈與雄風各型飛彈，目的皆在創造一支可遂行遠距截擊、濱海狙擊、近岸火制的強大戰力，並確保電磁頻譜空間、發揮全民總體戰力，運用有形與無形戰力，予敵重創。

參考文獻

- 一、羅振瑜，吳強，〈中共數據鏈路發展與運用研析〉《海軍學術雙月刊》，第53卷第6期，108年12月1日，頁102。
- 二、中共空間戰略理論與實際<http://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/33804/5/92201805.pdf>，檢索日期：2020年10月24日。
- 三、國防報告書(104年)<http://test.mnd.gov.tw/userfiles/files/new%20file/%E7%AC%AC%E4%B8%80%E7%AF%87%20%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E7%AB%A0%20%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E7%AF%80.pdf>
- 四、陳勇、楊業立，《試論一體化訓練》，(北京:軍事科學出版社，2004年5月第1版)，頁86。
- 五、胡光曲，《試論一體化訓練》，(北京:軍事科學出版社，2004年5月第1版)，頁86。
- 六、鍾堅，〈共軍衛星對臺海安全的非對稱性威脅〉，<http://taiwantp.net/cgi/roadbbs.pl>，檢索日期2020年10月30日。
- 七、孟超，《一體化指揮平臺突破傳統模式-軍區運用新武器》，(人民日報<http://news.cntv.cn/military>)，2012年2月10日，檢索日期：2020年11月28日。
- 八、朱婧倩，〈中國軍網-解放軍報〉《揭密戰場神經數據鏈究竟為何物》，http://www.81.cn/big5/jskj/2017-05/26/content_7618867.htm，檢索日期：2020年11月8日。
- 九、新時代的中國國防https://www.google.com/amp/s/www.ettoday.net/amp/amp_news.php%3Fnews_id%3D1497281，2019年7月。檢索日期：2020年10月24日。
- 十、中共最新《國防法》彰顯戰略從積極防禦趨向先制主動https://indsr.org.tw/tw/News_detail/3303/中共最新《國防法》彰顯戰略從積極防禦趨向先制主動，2021年1月，檢索日期:2021年7月27日。
- 十一、Collins Aerospace 〈Tactical Targeting Network Technology〉<https://www.collinsaerospace.com/what-we-do/Military-And-Defense/Communications/Tactical-Data-Links/Tactical-Targeting-Network-Technology>，檢索日期:2021年1月14日。

- 十二、Military〈反制、反反制〉，https://www.csie.ntu.edu.tw/~b90102/homework/damn_military.html，檢索日期：2021年1月14日。
- 十三、〈MOBLE討論群組〉《解放軍新一代三軍通用數據鏈系統》，<https://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=637&t=5634759>，檢索日期：2020年11月15日。
- 十四、每日頭條〈Link16是個啥？現代戰爭離不開它〉，<https://kknews.cc/zh-tw/military/335kary.html>，2017年9月21日，檢索日期:2020年10月25日。
- 十五、每日頭條〈三軍通用數據鏈裝備初現崢嶸 解放軍告別了「單打獨鬥」的時代！〉，<https://kknews.cc/military/zn88mvl.html>，檢索日期：2020年11月15日。
- 十六、每日頭條〈中俄戰術數據鏈為何可以互聯互通？一專用指揮信息系統解決大問題〉，<https://kknews.cc/military/mpe8x6.html>，2016年9月15日，檢索日期：2020年11月19日。
- 十七、每日頭條〈「深度」數據鏈中消息標準的標準化研究（下）美軍數據鏈消息標準的管理以及對我軍的啟示〉，<https://kknews.cc/military/nqb66vg.html>，檢索日期:2020年11月8日。
- 十八、每日頭條〈美國正在研製敏捷吊艙族 以增強感知能力〉，<https://kknews.cc/military/bkg948m.html>，2017年11月2日，檢索日期：2020年11月19日。
- 十九、搜狐〈各种美军数据链：Link16/Link22/TADIL-J/JTIDS〉，https://www.sohu.com/a/303997823_695278，檢索日期：2020年11月19日。
- 二十、維基百科〈面向位元的協定〉，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9D%A2%E5%90%91%E6%AF%94%E7%89%B9%E7%9A%84%E5%8D%8F%E8%AE%AE>，檢索日期:2020年1月28日
- 二十一、維基百科〈無線隨意網路〉，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%84%A1%E7%B7%9A%E9%9A%A8%E6%84%8F%E7%B6%B2%E8%B7%AF>，檢索日期：2020年11月28日。
- 二十二、維基百科〈標準化〉<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/標準化>，檢索日期:2020年1月12日。
- 二十三、隨意窩〈看不見的反偵照戰爭-合成孔徑雷達衛星的反制之道〉，<https://m.xuite.net/blog/naijih/twblog/504670768>，檢索日期：2021年8月12日。
- 二十四、隨意窩〈戰術數據鏈路專有名詞與術語介紹〉，<https://m.xuite.net/blog/formosarunner/twblog/128269830>，檢索日期：2020年11月19日。
- 二十五、熱備資訊〈各種美軍數據鏈:Link16/Link22/TADIL〉，<https://zh-hant.hotbak.net/key/link%E6%95%B8%E6%93%9A%E9%8F%88.html>，2021年1月14日，檢索日期:2021年1月14日。

作者簡介

許志豪少校：專業軍官班99-1期、陸軍通信電子資訊學校正規班195期；經歷：排長、通信官、教官；現任陸軍通訓電子資訊訓練中心本部連連長。