

中共衛星科技發展對我軍事作戰之影響

提 要

空 軍 校 寇世維

- 一、中共為追求軍事大國之地位及運用航天科技，已大幅修正戰略指導，並指導其後續發展之軍事現代化。
- 二、波灣及科索沃戰爭中，衛星科技運用在戰場上成效卓著的影響，戮力於軍事衛星的发展，期望能順利地在完成國防現代化的同時，擁有太空的C⁴ISR能量。
- 三、中共未來將逐步完成太空指、管、通、情的部署後，有如獲得「戰力倍增器」，將使戰力能得到成長及充分的發揮。
- 四、我國在面對中共快速的軍事現代化，對我臺澎防衛作戰已經產生明顯之變化。如何面對及因應中共航天軍力之攻擊，已成為我方急需研究及面對之課題。

壹、前 言

現代的戰爭，因為科技的不斷進步、改進及應用於軍事上，已經將戰爭改變了我們所認識原來戰爭的型態及面貌，並將戰場從地面、海上、空中擴及至太空的趨勢，因此，太空軍事運用技術的發展，甚至於反衛星武器(殺手衛星)及相對的早期預警衛星的開發，都是先進國家想控制戰場制高點，及掌握軍事強權所想爭取的高軍事技術。

中共長久以來即自視，雖不是軍事強國，但也是軍事大國，先後又受其「軍事事務革命」及波灣戰爭航天偵察技術在戰場成效卓越的影響，亟欲在未來作戰型態上，改變以往傳統的作戰概念，以因應未來高科技的局部戰爭。故

將其累積40餘年的衛星發射經驗，應用在軍事衛星的發展，期能在順利地完成國防現代化的同時，亦能擁有航天科技為中心的指、管、通、情系統。

以現在中共如此之航天科技能力，如按所預期之速度發展，未來中共不僅將危及亞洲諸國，直接承受其威脅，將是位居海峽對岸的我國。

貳、中共衛星科技之發展

一、波灣及科索沃戰爭之啟發

一次波灣戰爭的發動與快速的結束，對中共的軍隊建設及發展，帶來不小的震撼及改變^{註一}。美軍自越戰結束後，對部隊訓練的改變及組織的調整，均做了大幅度的改變，進行了一場絕大部分軍事專家極為關注的「軍事事務革

註一 林宗達，「中共軍事革新之信息戰與太空戰」，全球防衛雜誌社(臺北)，民國91年5月1日，頁322-323。

命」。這對正努力求新求變，進行軍事現代化的中共而言，美軍在戰場上的表現，均可做為其軍事現代化之借鏡及未來與之軍事對抗之實力評量。而美軍在精確的衛星情報蒐集及監視能力、空軍戰力及精準武器效能的發揮、配合強大的地面武力，在短時間內擊敗伊拉克，獲得出乎意料之外的大勝。

中共在一次波灣戰爭後，派遣專業人員赴伊拉克及科威特做實地考察，返國後提出以後軍事現代化影響深遠之建議，如武器裝備之高技術化、組織結構合成化、通信控制指揮自動化、軍事人員知識化、編制體制精幹化及決策科學化等建議^{註二}，為中共的軍事現代化，啟動了軍事事務革命的腳步。

1999年3月23日，以美國為主的多國聯軍，在聯合國秘書長之命令下，對南斯拉夫實施密集之空中轟炸。此次戰爭，美國只以空軍即完成把南斯拉夫逼上談判桌的任務。多國聯軍戰前即利用50餘顆衛星，精確掌握南聯軍隊動向，並充分利用衛星綿密之配置及有利之制高點，做精確之戰場掌握、及時之戰略及戰術通信、精確導航及武器對目標區精確攻擊，使南聯無法承受巨大損失而承認失敗。中共認為美軍之所以能以空中武力即擊潰南聯，除了武器精良、部隊素質高、訓練精實外，主要在於軍事衛星使武器產生極大之效果。這個結果更加強中共在軍事現代化過程的信心，對於軍事發展項目之選擇，則找尋適合國

情、國力及本身較有基礎之項目來發展，沒有跳進與美國軍備競賽之迷思，而航天科技則是該政策發展的重點之一。

二、中共航天科技之現況

1986年中共在數位元老級科學家提出「要跟蹤世界先進水平，發展國家高科學技術」之建議下，批准「八六三計畫綱要」^{註三}，以發展七個高科技項目，航天科技便是其中一項。由近年來的資料顯示，中共已將航太工業列為其未來戰略戰力的重點建設之一，並朝提升衛星系統的可靠度與準確性目標前進，再運用於軍事衛星的投射上，期能事半功倍地提前完成太空指、管、通、情系統的部署，以迎頭趕上歐美先進國家，甚至朝載人航天科技前進，期能繼美蘇之後，成為世界上第三個具有載人航天科技的國家。

中共載人航天計畫的第一個步驟是先發射無人試驗太空船往返太空與地球，驗證「上得去、回得來」的航天技術；再發射載人太空船，將太空人安全地送入近地軌道，進行適量的對地觀測和科學實驗，並使太空人安全返回地面。中共為此步驟進行的相關重要研發與整備工作有：研製神舟號太空船，研製大推力之運載火箭，新建航天發射基地，建構陸、海基航天指揮控制追蹤測控網與訓練航天員等。中共陸續由發射的「神舟一、二、三、四號」4艘無人太空船，進行功能性與可靠性驗證後，已於2003年底發射首艘載有太空人的

註二 羅慶生，「中共軍事事務革命的理論與實際」，國防雜誌（龍潭），民國90年10月，頁2-3。

註三 林勤經，「中共網軍建設與未來發展」，廟算臺海（臺北，學生書局，民國91年12月），頁443。

太空船，然後經過一系列太空人出艙與在太空中活動後，計畫於2007年左右突破載人太空船與太空飛行器(如軌道艙)的交會對接技術操練後，建立太空實驗室，進而至2020年前後達成建造長期載人太空站。

三、航天科技之衛星運用

現今中共航天科技除了衛星科技進入實用外，載人太空船、太空實驗室與太空站均還在實驗階段。因此，人造衛星是整個中共航天科技的重心。對於衛星方面，中共所有發射的衛星，均負有實驗及軍事任務。依據中共總參謀部無線通信機要局以功能對其衛星的分類，大致上區分為類別共「偵察監視衛星」、「通信衛星」、「導航定位衛星」、「測地衛星」及「氣象衛星」等五項^{註四}，其中又以偵察監視衛星，為其發展最早、種類最多，對其提升軍事力量最為顯著之項目：

(一)偵察衛星

中共稱為對地觀測衛星或遙感衛星，是中共衛星最重要、為數最多、應用最廣之項目。中共「返回式衛星」於1975年獲得成功後，成為繼美、蘇之後世界第三個成功發射返回式衛星的國家^{註五}。所謂「返回式衛星」就是觀測地面的偵察衛星，即所謂的「尖兵系列」，運行數天後回收，取得所拍攝的膠卷。1990年代的「新型返回式衛星」

可運轉達15或16天，是中共發射次數最多的衛星。但自1994年後即不再發射「返回式衛星」^{註六}，這表示其偵察衛星已經改用別種型式。事實上中共也已經發展出更進步、更具時效的偵察衛星技術，中共偵察衛星已具備的偵蒐科技，應包括高解析度(以0.6公尺為標準)紅外線攝影、合成孔徑雷達、多光譜攝影、電子偵察技術、光電耦合感測器相機、數據中繼技術等，分別應用於成像偵察、電子偵察、海洋監視、導彈預警及核探測衛星。這些衛星技術可做為觀察中共間諜衛星發展進程的指標。

中共成功地研製、發射和回收偵察衛星，為戰略導彈部隊和海、空軍部隊提供了大量的軍事信息資料，對國防現代化建設發揮了重要的作用。專家判斷，共軍偵察衛星的照相分辨率在5到10米左右，可準確地分辨機場，艦艇，倉庫等大型軍事目標，但對坦克、火炮、雷達、防空導彈等小型目標的分辨能力則差的多，而且全天候能力也較低。值得注意的是，中共在衛星偵測技術上，可能會得到俄羅斯專家的幫助而迅速提高。因此，我們可預知，未來中共偵察衛星功能將會更為強大，解析度更高，將對我國防安全及軍事作為有著無形的空前威脅。

(二)通信衛星

衛星通信是中共利用衛星做為轉

^{註四} 孫富明，「軍事衛星的應用」，中共總參三部無線通信機要輯(2002年7月23日)，頁1-5。應紹基，「美國軍用衛星的類型與發展現況」，海軍學術月刊(臺北)，第36卷第6期，民國91年6月1日，頁41。

^{註五} 林宗達，「中共軍事革新之信息戰與太空戰」，頁169。

^{註六} 鍾堅，「天眼——中共航天計畫對我國家安全之影響」，尖端科技(臺北)，民國91年8月，頁76。

發無線電波之中繼站，使分布在廣大地區的通信站，可同時進行聯絡。衛星通信具有其它通信手段所無法比擬的優越性，因而廣受各國軍方的重視，衛星通信不受山川、河流、海洋和沙漠等地理條件的限制，也較少受電離層，對流層和氣象條件的影響，具有通信距離遠，容量大，質量好，可靠性高以及經濟的優點，為現代化通信的重要手段。

1984年4月8日中共第二顆試驗通信衛星發射獲得圓滿成功，定位於東經125度的赤道上空，使中共成為世界上第四個具有發射地球靜止衛星能力的國家。到1994年底，中共已成功地發射了6顆通信衛星，除對民用通信廣播發揮了巨大的作用外，更增強了中共遠程作戰情報、通信、控制與指揮的能力。

1984年中共試驗通信衛星定點成功後，共軍通信部隊利用通信衛星組建了國防通信網，溝通了共軍總部和各大軍區以及重要返防地區的直接通信聯絡，使共軍作戰通信指揮能力有了巨大提高。未來五年內，中共將投資2,600億人民幣，建立一套新的戰備通信電信網路，其主體將是通信衛星網路，以及包括活動式地面衛星接受站，數位式微波和程式控制等系統，以應付邊境地區和沿海前線的任何戰爭狀況。

(三)導航衛星

中共將雙星系列軍用導航衛星，命名為「雙星定位」軍用導航衛星，一般稱為「北斗導航衛星」，是以提供艦

船、航空器及導彈之精確定位導航訊號。想要在戰區上空提供地表、洋面之精確定位，至少要有4顆以上的軍用導航衛星在接收平臺的天頂範圍內運行，才能定出更好的三維空場內之高度、經度與緯度。

中共於2000年成功的發射二顆「北斗」導航試驗衛星，按時間推算，後續升空的第三、第四顆導航衛星應可在近年內完成，屆時中共苦心經營的「北斗導航系統」能量將有四顆導航衛星，構成基本的衛星導航架構。導航衛星對中共之所以重要，是因共軍長年缺乏「三維」精確定位技術^{註七}，以至於無法發揮精確打擊戰力。

中共4枚導航定位衛星，是現實技術和經費能力所及，因此，它發揮的功能是非常「區域性」的，這和美國的「全球定位系統」、俄羅斯的「全球導航衛星系統」^{註八}完全不同。相信中共的導航衛星指導思想和應用布局，在兩岸形勢不確定的情況下，會首先考慮東南沿海和東北亞地區。中共近年大力發展衛星導航定位系統，除現實軍事戰力的需要，還有一點是鑑於國際強權對導航衛星孔急的形勢所使然。如果中共不趕快建構一個起碼的衛星定位系統，不到8年時間將在資訊戰的國際舞臺上將失去籌碼。

(四)氣象衛星

氣象衛星因裝有各種氣象觀測儀器、電視攝影機及圖像傳輸系統，可以觀測全球之氣象變化，做為中共制訂作

註七 童鎧，「中國導航定位衛星系統的進展」，中國航天，2002年，頁8。

註八 鍾堅，「天眼——中共航天計畫對我國家安全之影響」，頁78。

戰計畫和武器效能發揮之保障。

中共氣象衛星代號稱為「風雲」。風雲一號是太陽同步軌道衛星；風雲二號是地球同步軌道衛星；風雲三號則進入研發階段。

(五)測地衛星

測地衛星是中共專門用來測量地球形狀與大小、地球重力場與磁力場分布及地面目標精確之地理座標，可提高導彈之精確攻擊、飛機慣性精確導航及巡弋飛彈之地形之匹配置導等，對於提高其作戰效益，具有相當之助益。

四、中共衛星科技未來發展

航天科技在中共苦心經營50餘年下，已在世界占有相當之地位，而且在提升軍事力量上，也達到「戰力倍增器」之目的。因此，在邁入21世紀的同時，對於中共航天科技未來發展，及對我國防安全上所造成之影響，自然而然的引起我們的關心及注意。

自一次波灣戰爭結束後，中共為打贏「高科技條件下的局部戰爭」，認為未來戰爭必然是陸、海、空、天、電磁及資訊六維戰場，在二次波灣戰爭結束後，更得到證明廣大天空的軍事價值，即如能掌握「制天權」，就能掌握未來多維戰場之主導權。近年來中共除了積極發展人造衛星外，「解放軍」更編列3,600億人民幣委於各部「95計畫」中，以組建跨世紀之作戰能力，屆時中共之偵察、通信、導航、氣象及測地等衛星系統將研製成功，可為中共「高技術條件下之局部戰爭」提供及時且準確之戰場訊息，並且傳達即將時且通暢之

指揮與管制，不管是戰略或戰術信息，均可提供準確無誤之訊息。中共對於未來航天科技之發展，就其計畫及發展，應有脈絡可循，經整理如下所敘：

(一)加速研發合成孔徑雷達衛星

合成孔徑雷達(SAR)是一種主動式微波感應成像系統，它依靠自身發射的電磁波，可以穿透雲霧雨雪，因而不受氣候條件影響，而且對地面也有一定之穿透力，可透過植被及鬆散之沙土，獲取地面真實之影像，尤其對乾沙之穿透力，更可深達幾十公尺，可以揭露隱蔽及掩蔽之偽裝武器裝備及地下設施。據報導「尖兵五號」偵察衛星，就是裝配合成孔徑雷達。因此，加速發射合成孔徑測試雷達衛星，接替原來非合成孔徑雷達衛星，為中共偵察衛星發展之重點，如此可以增強中共衛星偵察能力不受天候影響，以及能揭露敵之偽裝武器裝備及地下設施，可直接提升其目標情報獲取之精確與及時性，對於中共作戰效益之提升，有極大之幫助。

(二)研發中繼通信衛星，獲取及時且完整之資訊

中共雖有都屬於「及時傳輸型遙感偵察衛星」之「資源衛星」與合成孔徑雷達衛星，但如衛星飛出地面接收站之接收範圍之外，地面接收站即無法接收衛星傳來之及時偵察影像，必須利用中繼衛星接力傳輸偵察圖像之信號，才能使地面接收站接收到偵察衛星傳來之及時影像。尤其當中共在軌道上之及時傳輸型遙感偵察衛星愈來愈多之情況下，中共需要中繼衛星就愈顯得必要性

與效益性，因此，發展中繼衛星，是中共在發展偵察衛星重點之一。

(三)增進現有衛星之功能及製程，提高成本效益

中共向來重視改進現有衛星的性能，由已成熟的基礎向上精進，態度上較其他發展航天技術國家謹慎，行動上採穩紮穩打之策略，不容有失誤發生。在偵察衛星方面，可改進其圖像分辨率、擴大對地偵察覆蓋面及覆蓋次數、圖像因天候因素而扭曲之自動校正能力、衛星系統小型化及輕巧化、運作可靠率提升、其他功能的增添、衛星壽期的增長、使用已有之衛星共同平臺、主件與組件等，進而提升偵察衛星功能與成本效益。

(四)研發小型衛星之關鍵技術

未來人造衛星發展趨勢為「衛星小型化」，並且由數個小衛星組成人造星座，來執行一般大型衛星之工作，而小衛星具有可變軌功能，這是未來衛星科技必走之當然趨勢及中共如建立了研製及發射小型衛星的能力後，未來與具有衛星之強國發生戰爭時，雖敵國攻擊其各類軍事衛星，中共仍有足夠之能力，甚至只要花費比一般大型之衛星更少之金錢及時間，即可補充並維持各類軍事衛星的完整功能。我想這才是中共努力研發小型衛星之有力誘因。

(五)研發反衛星方法

當前太空中運行著許多國家的軍事及商業衛星，防範他國或敵國軍事衛

星，尤其是偵察衛星，成為世界各國研發及努力之重點。據美國2000年8月出版之「航空暨太空科技週刊」上引述美國國家安全官員的話表示，中共已展示他們善於阻撓高空偵察能力，這將是美國未來在太空情報蒐集方面所面臨的巨大挑戰。中共除了一方面增強地面偽裝部隊之能力與技術外，更置重點於太空之反衛星能力。在未來太空中，將可預見中共及美蘇由確保己方衛星正常運作而產生爭奪太空使用權。為與美國爭奪太平洋及解決臺海問題，發展反衛星技術將是中共當務之急。

(六)繼續載人太空船之計畫

中共自1999年11月至2002年12月間成功的發射「神舟一號」至「神舟四號」無人太空船，並計畫於「神舟五號」太空船，實施載人太空計畫。載人太空船升空的意義畢竟不凡，發揮的軍事偵察效應更大，而且想要在太空建立長期穩定的觀測和科研試驗體系，非得要太空人升空不可。因此，中共培訓太空人的進度如何，將是觀察中共何時發射載人太空船的重要指標。

中共在1992年決定推動載人太空船的飛行計畫，即所謂的「九二一工程」，決定了實施載人航天工程發展計畫。此一計畫分成三個階段實施：第一階段以發射太空船起步，進行無人太空船與有人太空船的發射，將太空人安全送入地球軌道，進行對地觀測和科學實驗，並使太空人安全返回地球^{註九}。第

註九 鍾堅，「天眼——中共航天計畫對我國家安全之影響」，頁80。羅承烈，「中共太空科技發展之研析」，國防雜誌（龍潭），民國91年9月，頁9。

二階段則是進行太空漫步、太空船會合試驗與發射運行時間較長的太空實驗室，建成完整配套的空間工程系統，解決太空應用的問題。第三階段則是建立長期運行的太空站。這些都是未來中共逐次建立太空戰力的重要指標、基礎和力量，並且不可否認的，中共迄今在研發太空船技術上，已站在僅次於美國及俄羅斯之世界第三地位，若照這樣之進展速度，中共未來之太空戰力，將會是令世界不敢忽視。

參、中共衛星科技發展對我之影響

一、指揮、管制及通信

以中共目前所擁有的自製及外製通信衛星來看，已經可以在臺海地區，達到快速、保密、及時、範圍廣大而且量大的衛星通信能力。但對於指揮整個大軍作戰的通信體系而言，尚無法做到「從感測儀到射手」的能力。中共針對此一問題，一方面積極發展一種戰略通信網路，使用極小孔徑終端機(VSAT)機動地面站，其所配備的小型天線不到3公尺，中共所有集團軍階層的單位最後都將配備此一能力；另一方面積極研製具有直播能力的東方紅四號通信衛星。一旦中共建立起完整的戰場衛星通信系統，則我反制或截聽中共上下級與各部隊間的通信，將會比現在更困難。同時，中共可藉此一衛星通信系統，使其指揮管制及情報傳遞更加靈活與確實。

二、情報

中共對地觀測衛星主要有返回式遙

感衛星、氣象衛星、地球資源衛星、以及近期所發射的海洋探測衛星。其遙感技術也已由膠片回收型發展到光電傳輸型，從可見光遙感發展到可見光——紅外遙感。在軍事術語中，使用遙距感測資訊之典型用語是：偵測、識別、辨認與分析，它們的涵意大概是這樣：

(一)偵測：「我看到有個東西。」

(二)識別：「那是一輛防空砲車。」

(三)辨認：「那是一輛加裝防空武器之悍馬車。」

(四)分析：「它們復仇者防空砲車，加裝的是刺針防空飛彈。」

區別這些需求之基本性能係數即空間解析度(亦稱空間分辨率Spatial resolution)。傳統上的看法是，20公尺或更大之空間解析度主要應用於天然資源之分析及大規模的經濟使用，1至10公尺之空間解析度供軍事偵察，至於小於1公尺者則可用做軍事系統之技術分析。以中共目前具有最佳解析度的資源二號9英尺，已能對我大部分軍事目標實施偵察和部分識別。但資源二號約需繞行地球4天後，方能對同一地點實施重複觀測。因此，中共除非能同時保持多枚偵察衛星在太空中繞行，否則尚無法對我實施連續性的偵察。

中共在未能更進一步精進其衛星的空間解析度，以及擁有可以不受天候雲霧影響的合成孔徑雷達衛星之前，一方面是接收外國衛星資料；另一方面則是直接購買衛星照片。據顯示中共軍方正改良瞄準我國的彈道飛彈準確度，並研發一種新型的陸地攻擊巡弋飛彈。

三、監偵及精準打擊

中共無論在發展其下一代巡弋飛彈或彈道飛彈時，均希望能提高飛彈的精確度。除了前述偵察衛星或商業衛星影像，可提供「地形匹配」(TERCOM)與「數位景像匹配地區比對」(DSMAC)，使巡弋飛彈的圓形公算誤差少於16公尺以下外，如果飛行途中合併使用全球定位系統與慣性導航系統，將可進一步使巡弋飛彈的準確度達到圓形公算誤差10公尺。而彈道飛彈若借助全球定位系統，將能使飛彈的準確度達到圓形公算誤差100公尺或更高的準確度。因此，中共業已發展出能同時接收美國全球定位系統(NAVSTAR)，與前蘇聯衛星導航定位系統(GLONASS)的接收器。此接收器的優點，即在於當敵方對此飛彈進行干擾或關閉定位系統時，飛彈系統仍可依賴另一套定位系統來更新資料。中共同時也將全球定位系統裝設於其機動發射架上，俾能進一步強化初期參考點並增加飛彈的準確性。以及研究應用「差分全球定位系統」(differential GPS)，做為進一步提高彈道飛彈準確性的另一種方法。據學者研究，中共的北斗導航系統只能提供地區內的導航服務，而可能無法提供飛彈系統所需的精確資料。

肆、我應有之體認

基於中共發展的衛星科技，已對我產生相當之影響，我應及早謀求對策，

以因應中共逐步增強的戰力，除應利用我方有利的資訊工業技術優勢外，更應籌建與中共相對應之衛星發展能量，運用於臺澎防衛作戰上，以支持有效嚇阻防衛固守的戰略指導。

一、儘速整合、發展我太空科技

我國第一顆衛星「中華一號」於民國88年1月27日成功發射，開啓我國太空及衛星技術之新紀元。而「中華二號」低軌遙測衛星，亦於92年10月於美國發射成功，後續尚有「中華三號」氣象衛星及「中華四號」『蕃薯號微微衛星』，令人雀躍的是，這一顆「中華四號」，完全由國人100%自製^{註十}，顯示我國之衛星技術並不落人後。國軍應主動爭取參與國家衛星計畫，並積極培育太空科技人才，將太空及衛星科技，除運用於科學調查外，更運用於支援軍事作戰，使我國之軍事力量跨越至太空，可發揮防衛打擊之嚇阻效果。

二、針對敵之衛星偵照，建立完整防護措施

衛星環繞地球軌道運行，對於世界之各個角落，均能巨細靡遺一覽無遺。針對中共之偵察衛星，我地面之任何軍事設施及軍事活動，均有被偵知的可能，為鞏固我三軍各基地、雷達站、飛彈陣地及重要軍事據點，除應了解中共衛星運行之時間及軌道，如必要應避開外，應配合採取隱蔽、掩蔽及地下化措施，以減低被偵照之可能，更可引進或研製偽裝塗料、欺騙式偽裝覆蓋物及機

^{註十} 居朝良，「中共軍事衛星發展運用之研析」，陸軍砲兵學術季刊(臺南)，第118期，民國91年8月，頁22。

動載臺，靈活運用，以減低敵偵照之準確性，並降低攻擊所造成之損害。

三、籌建衛星干擾或反衛星之衛星系統

一般來說，現今反衛星技術及方法計有四種，除了使用太空或地面之雷射、電磁波及高功率微波攻擊或干擾外，剩下就是動能獵殺。就我國現所具備之能力來說，前面三種方法，以我國之科技而言，可能還不夠製造雷射、電磁波或高功率微波武器，置於太空及地面，做為攻擊敵衛星之用，再說若研究使用該方法，可能會耗去我國大量之國防經費。但如果使用動能獵殺的方法，以我已能自製微衛星或微微衛星之能力，如能配合使用似中共之「一彈多星」之發射技術，將我方衛星置於敵衛星之高處，利用地面控制站，控制我方之微微衛星去撞擊敵偵察衛星，縱然無法完全破壞，只要能傷及主要元件或要害，即可收到干擾及攻擊破壞之效果，效果好的話，更可使之完全喪失工作能力，如此將可獲致較大之作戰及經濟效益。

四、擴展衛星情蒐來源

我國已發射之「中華一號」及「中華二號」衛星，其主要任務為科技研究，尚無軍事價值，因此，必須租用國外民用衛星為我提供可供參考之衛星照片，雖然解析度達不到軍事使用要求，但卻為我提供不少在偵照情報上的助益，未來應繼續朝自我發展衛星科技外，現實使用上應尋求租用解析度更高偵照範圍更廣之衛星，支援我情報蒐集，並在控制權上能有更大的使用機密性及適用範圍，如此方能彌補現有衛星

及飛機偵照能力之不足。

五、運用民用衛星，建立與強化C⁴ISR系統

C⁴ISR系統是軍事作戰之大腦、耳目及神經，指揮、管制是大腦，情報、監視及偵察是耳目，而通信系統即是神經網路，沒有通暢、及時且無遠弗屆的通信系統，即使有再好的指揮官及管制人員，都無法有效地下達命令及管制作戰部隊，對情報監、視及偵察的結果，也無法立即傳回指管中心。因此，我們除應計畫未來研究利用中華衛星，來建構我方之衛星通信系統外，現今更應利用民用衛星通信，建構一套可靠、迅速的通信系統，以利我軍在尚未擁有真正的軍用衛星通信系統之前，擁有一個可以強化我C⁴ISR系統的通信系統，對於現今的防衛作戰中，相信對我方之C⁴ISR系統，應可多一層保障。

六、確保關鍵國防科技優勢

軍事科技的進步，不僅改變了戰爭的型態，亦使掌握了科技優勢的一方，具有遠較敵方為強之戰力，也較易獲致勝利。因此，未來戰爭中，技術優勢的一方將有更多機會掌握主動權，並對敵方弱點實施打擊。相對地，即使國家資源有限，若能有效控制關鍵技術，仍能「以質勝量」贏得戰爭。關鍵國防技術主要係分布在電子、航太、光電、材料與生化等不同學域。尤其在部分領域內，我國已具備了良好之基礎，所生產之產品與其他先進國家相比毫不遜色。國防部軍備局應結合工研院、航發中心與中科院等研發機構，共同致力於保有

具優勢的關鍵國防技術，以求「質」的優勢彌補「量」的差距。

七、重視科技人才培養

近年來，國防經費緊縮，重要研發機構均面臨改制，大批具實務經驗的國防人才恐將資遣，這對急需建立技術優勢的國軍是極為不利，因之須重視科技人才培養，大量培養和整合具有創新觀念和能力的高質量科技人才，以健全的制度延攬人才為國所用。有鑑於此，我軍應特別重視優質人才管理機制，提高人才管理的科學性、合理性，創造和改善人才工作環境，形成人盡其才，物盡其用的機制，使軍隊現代化建設獲得長久的動力源。

八、精進教育訓練，提高部隊素質

精良武器裝備之運用與發揮，取決於「人」的因素，是以應加強教育訓練，以提高部隊的素質。依據敵情的威脅與武器裝備之獲得與運用，研究相關之編組型態與準則教範，將軍校教育納入國家教育體系，藉由軍事、文學校教育之相結合，進而提升部隊之訓練，運用現代訓練方法及模擬器，採個人專長、組合訓練、綜合教練之訓練流程，降低訓練成本及減低傷亡，提高訓練成效，以能迎擊任何來犯之敵。

伍、結 語

中共所發展的各種衛星科技，確已提高其在通信、偵察和精準打擊方面的能力。中共制高點的爭取與獲得，將會

使中共的C⁴ISR系統，在「首戰即決戰」的對臺先期攻擊中，產生極大的效用，對我產生極為嚴重之威脅。

中共發展北斗導航衛星系統的目的，在於增加其各型導彈及巡弋飛彈之精準度(CEP)，而北斗導航衛星系統所工作頻率是在L及S頻段^{註士}，而這工作頻段，正好是我國研發之電戰機ALQ-130之干擾頻段範圍內，我方如能在戰略上建立電戰大隊之電戰機干擾能量，配合戰術運用，干擾敵之衛星導航系統，使之於重點時間喪失精確導航功用，使敵之各型導彈及巡弋飛彈，偏離欲攻擊之目標，如此可達到我方「戰力保存」之先期作戰目標。

「攻擊是最積極有效的防禦」，現今在中共飛彈威脅下，我方應增強防衛能力外，亦應發展攻擊性武器，對我方防禦而言，確是一項「低成本高效益」的策略及方法。然如何針對國際形勢與敵情威脅的變化，研擬高技術武器裝備，蓄積國軍關鍵之優勢戰力，確保國家安全，實為我國當前最重要、最急切的國防工作目標。

收件：94年02月17日

修正：94年02月25日

接受：94年03月08日

作者簡介

寇世維上校，空軍官校70年班、空院86年班；現任職於國防大學軍事學院空軍學部教官。

^{註士} 廖文中，「中共組建『天軍』發展『星戰』」，廟算臺海（臺北，學生書局，民國91年12月），頁500。