

中共精確導引武器發展 兼論我防護之道

作者簡介



李俊明少校，陸官校62期、裝校正規班325期；曾任排長、副連長、連長、副營長、作戰官，現任職步校軍聯組聯二小組。

◆ 提 要

- 一、精準武器於戰場運用已由第一次波灣戰爭的10%，大幅上升到第二次波灣戰爭的70%，顯見其已成為戰場攻擊武器之主流。
- 二、精準導引武器具有命中率高、可實施遠程攻擊、人員傷亡減低等特性，已成為現代作戰初始，講求先制、奇襲，有效癱瘓敵戰力之利器。
- 三、中共從第一次波灣戰爭後得到新作戰型態啟示，便積極發展精準導引武器系統，近年來已在衛星定位、慣性導引裝置等取得重大進展，並研發出多種雷射導引炸彈。
- 四、面對共軍精準導引武器之威脅，我應採取防護作為：增強遠程預警能力、建構良善飛彈防禦體系，並藉工事整備、偽裝、欺敵、「隱真示假」及「干擾迷盲」諸手段，做好戰力保存，以確保作戰持續力。

關鍵詞：雷射導引炸彈、精準導引武器、遠程攻擊

前言

由於科技的發展，武器裝備不斷精進，現代戰爭已不再是憑藉人頭優勢來決定勝敗，而是以誰能準確打擊敵人關節點，使其戰力潰散，無法有效編組作戰，使能縮短戰爭期程、減少人員傷亡。近年來的戰爭中，精準導引武器使用比例越來越高，由第一次波灣戰爭的10%、科索沃戰爭的35%，大幅上升到第二次波灣戰爭的70%^①。中共於第一次波灣戰爭後，即感受到作戰型態已不同於以往，積極發展精準導引武器系統，近年來已有重大突破，對我威脅倍增。本文旨在蒐研中共精準導引武器系統發展，探討對我之影響，並提出防護之道，俾供參考。

精準導引武器系統的分類

精準導引武器具有靈敏的控制系統、識別目標、具抗干擾能力及摧毀目標能力的武器系統，從而獲得極高命中精度，有效摧毀敵戰力。其導引方式可分為以下6種^②：

一、尋標式導引

尋標式（又稱自動尋找式）導引系統，是經由彈上的導引系統（尋標器）主動感受目標輻射或反射的能量，經由線上電腦解算，下達彈體制動命令並持續追蹤目標，如此反覆為之，最後導引武器飛向目標。此種導引方式按感受能量（波長）可分為雷達

（微波）尋標、紅外線尋標、毫米波尋標、電視尋標和雷射尋標導引；若按彈上安裝的導引系統可分為主動尋標、半主動尋標和被動尋標導引。目前，世界上多數飛彈和一部分空對地飛彈都採用此類導引方式，其比較適合攻擊短距離目標。主動式雷達尋標導引具有「射後不理」的優點，能從任何角度攻擊目標，精度很高，但易受電子干擾；毫米波導引雖然具有解析精度高、抗干擾能力強等優點，但尋標距離短。目前，世界各國發展較多的是雷射尋標導引。

二、遙控式導引

遙控式導引系統是指導引系統的全部或部分設備，安裝在彈外之導控站，由導控站執行全部或部分的測量，計算武器與目標相對運動參數並形成導引指令，再經由彈上控制系統導引武器飛向目標。按指令傳輸方式可分為指令導引和波束導引。其中指令導引又分有線指令導引、無線指令導引和電視指令導引3種。其特點是彈上設備簡單、成本低，如使用相列雷達，還能攻擊多目標。波束導引則包括雷達波束和雷射波束導引兩種，其弱點是射程受導控站與追蹤感測系統作用距離的限制，故精度隨射程增加而降低。

三、慣性導引

慣性導引是利用慣性測量設備測量飛彈參數的導引技術，其屬自主式導

註①：黃奕炳等著，《二次波灣戰爭專題研究》（桃園：國防大學，民國92年5月），頁154。

註②：牛寶成，〈現代飛彈的導引方式〉，<http://210.79.226.16:81/cetin2/xxz/2001/18/xx-189.htm>

引方式。慣性導引系統全部安裝在彈上，主要是陀螺儀、加速度表、導控電腦和控制系統，一般用於攻擊固定目標。根據慣性測量設備在彈上的安裝方式，可分為平臺式慣性導引和捷聯式慣性導引兩種。慣性導引的優點是抗干擾性強、隱蔽性能好、不受氣象條件限制。其弱點是受地球自轉之影響，導引精度隨飛行時間（距離）增加而降低，因此飛行時間較長的慣性導引系統，常用其他導引方式來修正其累積誤差。

四、地形匹配與影像匹配導引

地形匹配與影像匹配導引系統又稱地圖匹配和影像匹配區域相關導引。是經由遙測、遙感手段，按其地面座標點與標高資料繪製成數位地圖，預先存入彈載電腦內，飛彈飛臨這些地區時，彈載的電腦將預存資料與實地資料進行比較，並隨時根據指令修正彈道偏差，導引飛彈飛向目標。由於繪製地圖的方法不同，因此，又分為可見光電視圖像匹配、雷射雷達圖像匹配和紅外線熱成像匹配導引等方式。地形匹配導引與慣性導引配合，可減少慣性導引的誤差，準確地飛向預定目標。如美國「戰斧」巡弋飛彈是全球首先採用地形匹配與影像匹配導引之精準導引飛彈，至今已發展18種不同彈型^③，在第一、二次波灣戰爭中摧毀許多堅固點目標，有效支援作戰任務遂行。

五、全球定位（GPS）導引

全球定位（GPS）導引系統屬定位導引方式。它是利用定位衛星的準確定位功能為導引武器提供全天候、連續、即時和高精度的導航，協助導引武器取得位置、速度和精準的時間三維資訊。安裝GPS接收機的導引武器可取消地形匹配導引，能縮短制定攻擊計畫所需時間，或攻擊非預定目標。目前，美國陸軍戰術飛彈系統（ATACMS）、聯合距外發射武器（JSOW）、聯合直接攻擊彈藥（JDAM）等均採此類導引方式。以JDAM（如圖一）而言，它是一種將GPS加裝在傳統的炸藥之後，具備高空投放、遠距攻擊、自主尋標（即射後不理）能力的彈藥，在1999年科索沃戰爭中，首次被使用於戰場，美軍共投擲500餘枚，獲良好攻擊成效^④。

六、複合導引

複合導引又稱組合導引系統，是將各種導引方式的優點組合在一起，在其中某段或幾段採用多種導引方式。目的是增大導引距離，提高導引精度和抗干擾能力，但製造成本較高。

精準導引武器作戰效能

一、命中率高

據統計，在第二次世界大戰中，航空炸彈的命中率概為7%，大口徑艦砲為1%~3%、魚雷為15%，也就是說，

註③：崔玉屏等著，《飛彈之最》（北京：國防工業出版社，2003年4月），頁153~154。

註④：許國禎，〈GPS輔助慣性制導〉《現代軍事》，第327期，2004年4月1日，頁35~36。



圖一 美軍JDAM精準導引飛彈

資料來源：news.sina.com.cn/w/2002-12-09/0152833954.html

有85%的彈藥未能命中目標。在第一次波灣戰爭中，美軍向伊拉克重要目標共發射288枚戰斧巡弋飛彈，其中有259枚命中目標，命中概率高達89%以上。目前全球最精準的導引飛彈為美軍AGM-84E戰斧巡弋飛彈，其單發命中概率達95%以上^⑤。另美軍所使用的雷射導引炸彈，其攻擊圓周公算誤差（CEP）僅為1.5公尺；而一般普通炸彈的CEP為300~700公尺^⑥。由於其精準度大幅提升，能有效支援地面作戰，並可適時執行「斬首」任務，使敵

群龍無首，摧毀其作戰凝聚力。

二、可實施遠程攻擊

目前的火炮射程在幾百公尺至50公里之間，精準武器則可依攻擊目標性質之不同，選擇適當投射系統，循海、空途徑機動至所望地點投射，因此投射距離最遠可達數萬公里。以戰斧巡弋飛彈而言，其射程在500~2,500公里；俄羅斯之SS-18飛彈射程最遠達15,000公里

⑦。

三、作戰效能增強

第二次世界大戰中，美陸軍第8航空軍所轄的飛機使用傳統炸彈，在1943年一整年才摧毀50個重要目標，但在第一次波灣戰爭第一天，美軍的精準導引武器便擊中150個目標^⑧。以第一次波灣戰爭（當時美軍動用的武器僅有10%屬於精準導引武器）與阿富汗戰爭比較，第一次波灣戰爭時美軍每天出動3,000架次。而在阿富汗戰爭中，美軍每天只出動200架次，但所命中的目標數量卻和第一次波灣戰爭一樣多^⑨。

四、可實施關鍵打擊

註⑤：同註③，頁133。

註⑥：郭修煌主編，《精準導引技術》（北京：國防工業出版社，1999年8月），頁7。

註⑦：同註③，頁15。

註⑧：李大光、徐輝，〈解讀精準作戰〉《現代軍事》，第327期，2004年4月1日，頁35~36。

註⑨：Bill Sweetman著，高翔譯，〈造價下降的精準武器〉《國防譯粹》，第29卷第7期，民國91年7月1日，頁83。

在第二次波灣戰爭時，美軍運用情報體系獲知伊拉克前總統海珊可能藏匿地點，隨即以精準導引武器實施「斬首攻擊」，然因情報不夠精準，未能有效達成「斬首」目標，卻也顯現其關鍵打擊精準能力。故在作戰時，只要偵測系統能偵測得知敵戰力關鍵所在，則能運用精準導引武器實施立即性之關鍵打擊，適時摧毀敵戰力，以利爾後作戰行動遂行。

五、人員傷亡減低

以往的戰爭，大都採消耗戰術，部隊常短兵相接，雙方人員往往傷亡慘重，近年來美軍大量使用精準導引武器實施「點穴戰」癱瘓敵關節的作戰方式，使敵作戰力大幅降低，減少己方作戰人員傷亡。如在第二次波灣戰爭期間，英、美聯軍僅死亡162人、受傷544員、失蹤3人、被俘虜7人^⑩。另由於精準攻擊力大幅提升，攻擊之一方能準確擊中軍事目標，亦可減少平民傷亡。

精準導引武器的弱點

精準武器雖命中率極高，但也並非百分之百，有時甚至造成誤擊事件，如在第二次波灣戰爭中，美軍精準導引

武器曾先後誤射至伊朗、土耳其等國家，所幸無造成人員傷亡，茲分析其弱點如下：

一、受天候影響大

精準導引系統並未完全克服氣象條件之影響，雷射導引武器即會受雲層、雨雪、煙霧及能見度的影響，如第二次波灣戰爭開戰後的沙塵暴天氣，使聯軍的攻擊行動陷於停頓，飛機的攻擊架次明顯減少，這與精準導引武器受天候影響有極大關係（如圖二）。

二、目標識別不易

美國雖擁有龐大衛星、無人飛機等偵察系統，但由於伊軍善於偽裝，故目標識別不易，常會造成彈藥浪費。第二次波灣戰爭開打前，美軍即早於2001



圖二 沙塵暴使精準武器無法發揮功效

資料來源：news.qq.com/a/20070117/000959.htm

註⑩：同註①，頁157。

年5、6月開始，潛入伊拉克搜尋機動飛彈發射裝置、伊拉克火砲陣地、指揮管制設施、通信系統等方面情資^⑪。於開戰時，特戰部隊並配合實施雷射標定欲攻擊目標，以使雷射精準導引武器能順利命中目標。

三、敵我識別不清

在第一次波灣戰爭中，美軍雖採用一些技術措施強化敵我識別系統，如在戰（甲）車、飛機上安裝「電子身分確認系統」等。但從實戰情況看，敵我識別系統的可靠度、靈敏度並不如人意。在戰爭期間美軍愛國者飛彈計有3次誤擊事件^⑫，無怪乎英國士兵抱怨：我能控制好我的戰車，能使它免遭敵人攻擊，但我卻不知道該怎麼對付從背後朝我開火的美國人^⑬。

四、易受反制干擾

精準導引武器易受煙幕及電戰干擾，在第二次波灣戰爭中，伊拉克軍隊在巴格達周邊點燃部分油田來製造煙幕（如圖三），有效降低美軍精準導引武器的命中率；另伊拉克從俄羅斯購買GPS干擾機，利用衛星電視接收的



圖三 伊軍燃燒油井製造煙幕干擾聯軍精準武器

資料來源：<http://military.people.com.cn>

圓形天線干擾美軍GPS定位系統，常使美軍的精準導引武器偏離預設攻擊目標。

中共精準導引武器系統發展概況

精準導引武器能精準攻擊預定目標，不僅是由於武器系統本身，還必須結合偵察系統、定位系統等。中共從第一次波灣戰爭後得到新作戰思維啟示，便積極發展精準導引武器系統，其發展概況如下：

一、偵察系統

(一) 衛星偵察系統

註⑪：同註①，頁199。

註⑫：曾祥穎，〈論誤擊〉《陸軍月刊》，第41卷第482期，民國94年10月1日，頁14。

註⑬：陳育紅、陸衛星，〈高技術裝備也有難言之隱〉《解放軍報》，2003年6月11日，摘自中國網，
<http://www.china.com.cn/chinese/junshi/344117.htm>

中共自1965年開始發展人造衛星，衛星發展技術已相當純熟，現具有的最佳解析度衛星資源2號，解析度為9呎，已能對我大部分軍事目標實施偵察和部分識別^⑭。另其偵察衛星或商業衛星影像，可提供「地形匹配」（TERCOM）與「數位影像匹配地區比對」（DSMAC），使巡弋飛彈的圓周公算誤差少於16公尺以下。

（二）預警偵察系統

共軍於1990年代後期，積極向以色列籌購預警機，1999年以色列在美國強大壓力下，宣布停止出售其「費爾康」預警機，中共並於2002年主動終止從俄羅斯購入價格與性能不符合其要求的A-50E，轉而自立研發新型預警機。其秘密從以色列引進雷達技術，在「費爾康」雷達的基礎上進行重新設計和大幅改造，以符合其作戰需求^⑮。2005年已研發出空警2000預警機（如圖四），其是以IL-76運輸機為載臺，安裝1個類似俄羅斯空軍A-50

預警機的背部雷達天線罩。與傳統的圓形旋轉雷達天線罩不同，中共空軍之預警機使用的是1個固定的雷達天線罩，內部裝有1個三角形的多功能電子式掃描相列雷達天線，以獲得360度全方位的雷達偵測覆蓋。除雷達系統之外，還將裝備以色列航空工業公司研製的電子攻擊、反制和電子偵察設備，並具下視能力的空中預警雷達，估計其雷達偵測距離可達400～600公里^⑯。另亦研發出運8型預警機，截至2005年，已有2架運8預警原型機出



圖四 中共空警2000的新型預警機

資料來源：<http://www.ednchina.com/BBS/ShowTopic.aspx?id=7893>

註⑭：王蜀寧，〈中共衛星發展對我軍事之影響〉《國防雜誌》，第18卷第5期，民國91年11月1日，頁90。

註⑮：東望洋，〈中國預警機橫空出世〉《軍事文摘》，2005年4月，頁12。

註⑯：博訊新聞網，〈漢和中共國產預警機設計超過A-50〉，<http://www.peacehall.com/news/gb/army/2006/01/200601091407.shtml>。

廠，據悉其使用第38研究所生產之雷達^⑭。研判中共自製預警機量產後，將有助捕捉攻擊目標，有利其精準摧毀作為。

(三)無人機偵察系統

據共軍國防網站上登載的無人飛行載具機種，可知目前已有9種無人飛行載具，運用於偵蒐的機型有WZ-9/2000、海鷗、WZ-5（長虹一號）、ASN-206、W-30/50等4種^⑮。2006年珠海

航空展中，展示出有WZ-9、陽光、翔龍（如圖五）等偵察機，尤其是翔龍採用先進空氣動力科技，其航程可達到7,500公里，巡航高度可達18,000公尺，稍遜色於美國的全球鷹高空無人偵察機，而巡航速度則稍高於全球鷹^⑯。其無人機偵察系統可在戰場空域執行戰術性任務，實施偵照作業，提高目標偵察效果。

二、衛星定位系統

共軍自2000年10月31日發射第一顆北斗衛星後，現已有3顆北斗衛星運轉中，此3顆「北斗導航系統」組成共



圖五 珠海航展的共軍翔龍高空高速無人偵察機

資料來源：<http://military.people.com.cn/BIG5/42967/5023410.html>

軍第一代雙星導航定位系統，使共軍得以免受制於美、俄衛星系統。目前共軍在「雙星定位」配合捷聯式慣性導引組合系統，用於現階段民航機導引，精度達9~12公尺，緯度較高的區域可保證在10公尺以內，但對於速度接近音速或更高的飛彈而言，其導航精準度仍不足，因此積極部署下一代以4顆衛星組成的「北斗2號」系列的研發，在2007年前後可升空架設。其架設完成後，即可不再受美國GPS和俄羅斯GLONASS導航系統的校正，具自主性加上第二代北斗衛星的即時性，可減

註⑭：同註⑥。

註⑮：胡堯儲，〈無人飛行載具（UAV）發展及陸軍可能應用之研討〉《陸軍月刊》，第41卷第476期，民國94年4月1日，頁74~75。

註⑯：雷思海，〈透視中國無人機實力：可進行點穴戰〉，人民網，<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/61117/72622/72630/5021639.html>，2006年11月10日10:30。

除上行、下行雙向的「偽時差」，而直接可運用於高速的飛行物，對共軍巡弋飛彈的精準度有極大之助益^{②①}。另於2003年10月30日與歐盟簽署「中、歐伽利略計畫合作協議」，「伽利略計畫」將使共軍導航定位又多一種選擇，導航更加安全和精準。據近期《美國商業周刊》報導，如果共軍使用歐洲伽利略全球衛星定位系統，此舉可能傷害美國與北大西洋公約組織的軍事行動，且可能干擾美國M碼的秘密定位，美國將不惜對它發動攻擊^{②②}。

三、導引系統

中共慣性導引系統的研究在近年來

已取得了長足進步。2002年珠海航空展中展出多種慣性導引裝置，如航太時代儀器公司的液浮陀螺平臺慣性導航系統（如圖六）、動力調諧陀螺四軸平臺系統已相繼應用於長征系列運載火箭，其他各類小型化捷聯慣性導引裝置、光纖陀螺慣性導引裝置、雷射陀螺慣性導引裝置以及匹配GPS修正的慣性導引裝置等，也已經大量應用於戰術導引武器、飛機、艦艇、運載火箭、太空船等。例如新型陀螺穩定平臺應用到最新發射的資源衛星上，顯著改善遙感解析度和測量精度，小型化捷聯慣性導引裝置在各類飛彈導引武器上的應用，



圖六 中共研製的液浮陀螺平臺慣性導航系統

資料來源：www.21dnn.com

註②①：楊念祖主編，王世科，〈關鍵時刻〉《中共北斗衛星網與全球導航定位系統》（臺北：時英出版社，民國96年2月），頁194～204。

註②②：同註②①，頁205～206。

可大幅改善中共精準導引武器的精準度²²。

四、攻擊系統

(一)戰術飛彈系統

目前共軍二砲部隊正在服役之戰術飛彈有M-9、M-11兩系列。M-9型射程600公里，圓周公算誤差約為300公尺，1996年開始研發M-9甲型飛彈，射程增加至800公里，由於裝置有GPS系統，致使圓周公算誤差提升至小於100公尺，於2000年完成研發，2002年開始部署服役，現已知江西樂平、贛州的815、821及浙江金華的823三個飛彈旅部署此型飛彈。另增程型的M-9乙、丙型也積極研發中，其射程將提升至1,000~1,200公里，曾進行飛行試驗與驗證。M-11射程為300公里，圓周公算誤差約為300公尺，1996年研製M-11甲型，射程增加至600公里，圓周公算誤差提升至小於100公尺，目前已知福建永安的817飛彈旅及廣東梅州的819飛彈旅配備此型飛彈²³。這些飛彈未來可能被CSS-5（東風21型，射程2,500公里）和空射巡弋飛彈所取代²⁴。

(二)戰略飛彈系統

共軍正積極生產新式飛彈，其中包括固態燃料、具地面機動性的東風31型洲際彈道飛彈，判已於2006年服役並能瞄準美國西北端；預期在2007年服役的東風31A型洲際彈道飛彈，射程可涵蓋全美其他地區；20具液態燃料、地下發射式東風5甲型（CSS-4）洲際彈道飛彈已能瞄準美國本土48州若干地區²⁵。

(三)巡弋飛彈

1996年秋天，有國際媒體報導中共正在試射一種名為「長風」的巡弋飛彈，已在1990年代中期開始部署巡弋飛彈。另我監察院對「國軍防空能力的調查報告」也指出，共軍正加速發展攻陸巡弋飛彈，已部署的有短程「長風一、二號」飛彈，射程達800公里的「鴻鳥一號」亦已研發完成，雖然共軍的巡弋飛彈精準度不如美軍，但已能精準打擊機庫等目標²⁶。為提升戰術精準打擊及戰略威懾能力與「可信度（Credibility）」，共軍將發展攻陸巡弋飛彈（LACM）列為執行戰術與戰略任務的優先武器系統。共軍巡弋飛彈發展得到俄羅斯的支援，同時也向外尋找軍民通用零組件技術。

註²²：暖風，〈慣導系統與中國精準戰術導引武器〉千龍新聞網，<http://www.21dnn.com>，2002年11月20日。

註²³：張如倫，〈精進中的中共「第二砲兵」〉《陸軍月刊》，第41卷第473期，民國94年1月1日，頁42~43。

註²⁴：黃朝茂譯，〈中共軍事能力之現代化〉《國防譯粹》，第29卷第12期，民國91年12月，頁40。

註²⁵：John Hill，陳克臻譯，〈令美國瞠目的中共軍力成長〉《國防譯粹》，第34卷第2期，民國96年2月，頁83。

註²⁶：〈監院調查報告軍方誤判共軍飛彈發展錯失先機〉《自由時報》，2003年1月20日，版4。

就如美軍戰斧巡弋飛彈一樣，共軍巡弋飛彈也將運用如GPS中段導引和地形匹配與影像匹配導引技術，以提升其精準度²⁷。共軍巡弋飛彈部隊組建應該會借鑑導彈部隊模式，納編於二砲部隊內，以團級規模，成立種子骨幹部隊，實施戰法戰術之驗證。未來則將比照短程地對地飛彈之模式，分配至各大軍區，並充分利用海、空載具，以發揮其機動之特性²⁸。

(四)空軍

中共空軍及海軍航空隊的戰術攻擊機可能擁有精準導引武器；其新購進的蘇愷30配備有反雷達飛彈，但其終將配備雷射、電視、雷達導引等飛彈。中共未來戰機可望配備自力研發的各種武器，和俄羅斯的對地及反潛巡弋飛彈、反雷達精準導引武器²⁹。2006年珠海航空展中，中共航天科技集團展出FT-1（如圖七）



圖七 珠海航空展中的FT-1型500公斤精準導引炸彈

資料來源：<http://jczs.news.sina.com.cn/p/2006-11-02/1441409273.html>



圖八 珠海航空展中的FT-3型250公斤精準導引炸彈

資料來源：<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/61117/72622/72631/4986942.html>，攝影：安京。

註²⁷：吳衛，〈共軍現階段「跨越式」軍備發展研析〉《國防雜誌》，第20卷第9期，民國94年9月1日，頁66。

註²⁸²⁹：於下頁。

和FT-3（如圖八）兩種精準導引炸彈1:1實體模型，兩彈均由傳統飛彈研改而來，有效提升對目標命中機率，可用於近距離空中支援、封鎖、壓制敵方防空、海上反艦、兩棲打擊等，並能打擊移動或固定的堅固目標和軟目標、海上艦船等^⑩。2007年美國《戰略》網站刊登文章，介紹共軍自主研發的雷石-6導引滑翔炸彈（如圖九），認為是中共版本的JDAM（聯合直接攻擊飛彈）。其為採GPS導引，加裝滑翔翼以提高射程，有評論認為，這顯示共軍新一代武器裝備已經開始向精準化、遠程化發展，共軍將逐步邁入精準化打擊時代^⑪。

（五）海軍

自1995年以來，中共就一直在進行巨浪2型潛射彈道飛彈的



圖九 莫斯科航空展中的雷石-6型GPS導引炸彈

資料來源：mil.news.sina.com.cn/p/2007-08-29/0805461817.html



圖十 共軍夏級核動力彈道飛彈潛艦

資料來源：<http://mil.big5.anhuinews.com/system/2005/02/01/001124061.shtml>

註⑩：曾祥穎，《飛彈防禦的迷思》（臺北：天箭資訊，民國94年8月），頁132。

註⑪：同註⑩。

註⑫：人民網，〈國產FT-3型250公斤精準制導炸彈現身〉，<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/61117/72622/72631/4986942.html>，2006年11月01日18:40。

註⑬：章卓，〈美國關注中國版JDAM彈藥：威力強大不依賴GPS〉，人民網，<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/72028/76059/76404/5893225.html>，2007年06月21日08:29。

試驗工作。巨浪2型使用固體燃料，設計射程達8,000公里^②，據稱其可攜帶1枚100萬噸級的單彈頭或3~8枚當量達15萬噸級的分導式彈頭。它採用全球定位系統導引，圓周公算誤差在150~300公尺之間^③。2002年底夏級核動力彈道飛彈潛艦（如圖十）已裝備此型發射系統，未來將裝備在性能更優094型潛艦上^④。如果每枚飛彈僅裝3個彈頭，1艘攜帶16枚飛彈的094型潛艦，就具有打擊48個目標之能力，相當於4艘夏級核動力彈道飛彈潛艦的威力^⑤。

對我防衛作戰之影響

一、建構立體偵察系統，我重要設施將無所遁形

中共目前具有最佳解析度衛星已能對我大部分軍事目標實施偵察和部分識別。未來配合發展中之空警2000、運8型預警機，以及大、中、小型無人機，將形成完整立體偵察系統，減少偵察死角，我軍重要設施、指揮所、作戰設施、通信設施等，若未做好偽裝欺敵措施，則將無所遁形，有利於其攻擊計畫擬定。

二、精準導引攻擊力增強，可對我

實施關節打擊

中共在2004~2006年間積極建設第二代「星網」，其中導航定位衛星系統將較當前實驗性質的「北斗1號」更



圖十一 共軍車載飛彈機動發射系統

資料來源：<http://military.people.com.cn/BIG5/42967/4920572.Html>，攝影：宋遠高

註②：Jane's Strategic Weapon Systems，January 2004，p.71。

註③：李世勤，〈中共新型潛艦未來發展之研究〉《國防雜誌》，第20卷第9期，民國94年9月1日，頁66。

註④：同註②，頁83。

註⑤：同註③，頁66。

為精準有效^⑥。目前二砲正逐步汰換固定陣地部署的舊型飛彈，改以車載機動發射各型飛彈（如圖十一），並提升其射程與精準度。同時，積極研發多種慣性導引裝置，顯著改善遙感解析度和測量精度，可大幅改善中共精準導引武器的精準度。另於2006年已研發出多種精準導引炸彈，尤其是雷石-6導引滑翔炸彈，其性能類似美軍JDAM（聯合直接攻擊彈藥）。共軍在衛星定位、導航能力與彈藥改良後，其精準度大幅提升，能有效對我關節點實施打擊，將對我構成極大威脅。

三、先期癱瘓我方指管系統，影響我管制與作戰能力

未來若共軍決意攻臺，可進行「軟殺」與硬殺方式，以爭奪制電磁權。在「軟殺」方面可使用電腦駭客攻擊或電子戰攻擊；在「硬殺」方面主要使用各類型精準攻擊彈藥實施攻擊，如各型東風飛彈、陸射型的陸攻巡弋飛彈、戰術空軍投射精準炸彈等，對我指管體系進行摧毀，迫使我地面守備部隊與機動打擊部隊陷於獨立作戰，無法有效相互支援，我若未有效規劃反制遠程火力系統與C⁴ISR系統防護，將於戰爭開始即喪失指揮與管制能力，影響我管制與作戰能力。

四、有利實施「斬首」行動，影響我作戰意志

運用精準導引武器能準確擊中目標

之特性，輔以有效運用情報部門蒐集情資，在作戰前、中期能有效掌握我軍、政領導中樞情資時，即時實施精準攻擊，使我群龍無首，無法有效組織戰力，影響我作戰意志，縮短作戰時程。

五、作戰預警時間縮短，戰力保存不易

中共現已部署有900枚短程彈道飛彈對準我國，到2008年初，瞄準臺灣的短程彈道飛彈將超過1,000枚^⑦。其發射後僅約7分鐘即可癱瘓我指揮、管制、通信、預警、防空及其他政、經重要設施。中共積極發展精準導引飛彈，已使臺灣海峽天險漸漸失去作用，一旦戰爭爆發，我作戰預警時間甚短，若平時未做好戰場經營準備，戰力將易被摧毀，失去反擊作戰能力。

精準導引武器防護作為

一、增強遠程預警能力，建構良善飛彈防禦體系

防範精準打擊，首要之務為早期預警，迅速反應，因此若能建立遠程雷達系統，則可大幅增加預警時間，有利於防範或反制作為。另我現有愛國者2型飛彈系統使用已超過8年，透過性能提升雖可增加飛彈系統防禦能力，然而作戰效益仍無法滿足防衛需求。故應積極建構全島飛彈安全防禦網，有效遏止中共精準導引武器攻擊，對維護戰略設施安全與保存持續戰力，將具有重要助益。

註⑥：同註②，頁213。

註⑦：譚慎格，〈有效的攻勢會是臺灣的最佳的防禦之一〉《自由時報》（臺北），民國96年2月23日，版A4。

二、持續工事構築整備，做好戰力保存

工事構築是戰力保存絕佳保證，但工事整備是點滴累積而成的，在規劃各項工事，應逐漸將各項工事地下化，以減低敵攻擊之損壞與傷亡。工事規劃與構築應具前瞻性，須針對敵未來可能研發之新式武器，如研判中共未來可能研發精準導引鑽地飛彈，則我之工事應更深入地下，或利用科技技術於原有之工事上方覆蓋防護材質，阻敵鑽地飛彈之破壞效應。

三、精進偽裝欺敵作為，迷亂敵偵察系統

近年來的戰爭，相信在偽裝方面我已獲得相當啟示，如偽裝要結合現地景像，要能隱真、示假，達到「以真示假，以假亂真」，方可達到偽裝效果。偽裝並非一蹴可幾，而是須早期努力經營，如在固定設施方面應於其頂樓種植盆栽、爬藤類植物來偽裝，而即將興建的軍事工程應將偽裝作為融入其內。各項演訓要將偽裝課目（含假目標設立）作為納入課題，或是舉辦偽裝競賽，提升偽裝能力。並經常購買商用衛星照片，針對照片內容實施檢討，修正偽裝技巧，以發揮偽裝效能。另應研發輕型綜合光譜之偽裝網，須具有防可見光、近紅外線、熱源和雷達偵察的綜合防護能力³⁸，使能有效防止敵偵察系統偵察，達戰力保存目的。

四、善用地形疏散防護，遮敵偵察作為

在科索沃戰爭中，北約聯軍實施長達78天的轟炸後，塞爾維亞仍能保存70%的戰力，使北約聯軍不敢輕啟地面戰爭。根據五角大廈對科索沃戰爭分析報告指出：「美國偵察系統需要良好的視線始能運作，巴爾幹半島的崎嶇地形，卻形成最佳掩護³⁹。」故應善用我山地、丘陵地形，經營、構築機動陣地、指揮所與重要設施，並善用建築物地下室、高架橋下、隧道、民間公司廠房及作戰地境內之谷地、壕溝、起伏地等天然地形或大樓間隙，遮蔽敵偵察系統，使敵精準攻擊武器無用武之地。

五、強化野戰防空能力，阻其空中精準攻擊

近幾年由美軍所主導的戰爭可看出，美軍於作戰時一定首先摧毀敵之防空系統以取得空優，再藉其優勢空中力量結合精準武器實施各種攻擊行動。故於作戰時，我固定防空系統可能已無法掩護我部隊行動，所以野戰防空力越顯重要。因此我聯兵旅應建構車載式防空飛彈、可攜式防空飛彈、防空快砲，如現今的防空快砲經過彈藥改良後結合「偵蒐火控雷達」，其可有效攻擊4公里內的直升機及無人偵察機、3公里內的空對地飛彈、2公里內的精準導引炸彈⁴⁰。

六、運用科技實施干擾，有效干擾迷盲

註³⁸：趙中強、彭呈倉，《信息戰與反信息戰怎樣打》（北京：中國青年出版社，2001年9月），頁350～357。

註³⁹：《國防要聞譯文選粹》（臺北：國防部史政編譯局，民國89年3月），頁14。

註⁴⁰：於下頁。

導引

對精準導引武器的導引系統干擾，應在遠、中、近距離的各個環節上實施。在遠距離上應對其感測導引雷達、GPS、地形匹配雷達干擾；在中距離上對其指令傳輸系統實施干擾；在近距離上對其末端導引系統（電視導引、雷達導引、雷射導引）實施干擾，應用多種干擾手段構成多重防禦體系，有效降低敵精準導引武器作戰效能^⑩。

（一）干擾衛星接收作業

衛星有偵察、通信之利，也有其弱點，只要加以干擾，便可使其失去原有運作功能。2002年6月中共衛星遭到不明信號干擾長達4個月，無法恢復運作即是一例^⑪，我國目前雖不具備以硬殺手段摧毀共軍衛星之能力，但應善加探討如何以電子軟殺的手段，於所望的時間干擾所望之衛星，並應善用民間科技，組裝機動反衛星干擾器，干擾敵衛星接收作業，使敵無法即時偵察目標動態，爭取預警反制時間。

（二）以GPS干擾器實施干擾

由於GPS接收機遠離GPS導航衛星，其接收的導航信號非常微弱，對電子干擾非常敏感，遭電子干擾對精準

導引武器精準度會產生極大影響。第二次波灣戰爭期間，伊拉克得俄羅斯之暗助，自俄羅斯購買的GPS干擾器發揮良善功效，曾讓美軍懷疑其精準導引武器出了問題。我國內現今之電子科技發達，民間公司製作此類干擾器材不難，應善用此優勢，於重要處所設置GPS干擾器，使敵精準武器偏離預設目標，使其命中率降低。

（三）以煙幕實施干擾

雷射光在煙幕、濃霧中極易被吸收、散射，其限制也大，若目標區布滿煙幕或濃霧，衛星的感測能力將大打折扣，屆時帶有雷射導引的精準彈道飛彈便如同近視一般，失去攻擊準確度；巡弋飛彈是利用光學儀器來辨識地形資料，在煙幕、濃霧的情況下，即使精準異常的巡弋飛彈，照樣無法比對地形找到目標。故伊拉克部隊與南聯盟常以煙幕來干擾精準武器攻擊，且獲得不錯效果。另如科索沃戰爭中，北約戰機裝備的雷射導引精靈炸彈，因為煙幕的影響，使得命中率偏低，甚至因為根本無法投射，而將大量的炸彈投入亞德里亞海^⑫。為有效運用煙幕干擾效果，宜將其與雷射預警系統結合，當預警系統接獲敵雷射鎖定時，能立即於數秒內

註⑩：黃寶生，〈陸基極短程及短程防空系統（上）〉《國防譯粹》，第29卷第8期，民國91年8月1日，頁93。

註⑪：施清岸，〈現代軍事通電技術對精準導引武器作戰研究〉《陸軍後勤季刊》，第35期，民國93年9月1日，頁61。

註⑫：《聯合報》（臺北），民國92年3月27日，版2。

註⑬：陸軍總部情報署，「從科索沃戰爭探討國軍戰力保存與發揮具體作法」，民國89年2月23日，頁6。

施放遮蔽煙幕，使敵精準導引武器失去眼睛，迷盲其尋標能力。

(四)發射箔條誘騙

利用火砲、火箭向空中施放鋁箔條、銀化尼龍絲、鋁化玻璃絲和耦極子箔條，施放塗鋁汽球，在空中形成「熱雲」和激化成「反射雲團」，形成強烈的反射紅外線和雷射光束，以引誘攻擊中的紅外線和雷射導引飛彈，達到降低電子偵察和精準導引武器的攻擊效果⁴⁴。

(五)形成大量熱誘源⁴⁵

①燃燒火堆和廢舊輪胎，使在一定時間內輻射出比目標大幾倍的能量，於必要之狀況下，可適時、適量使用，發揮防護效果，並儘量將對環境之破壞減至最低。

②利用煙幕劑中物質燃燒時的化學反應，產生大量高溫煙雲，並利用可輻射紅外線能量的裝置，產生紅外線連續光譜。

③利用凝固油料產生大量的一氧化碳、二氧化碳等物質，並裝設可產生輻射紅外線能量的裝置，其輻射源光譜特性與飛機發動機燃燒所產生的紅外線光譜相近，具有良好的真目標模擬特性。

④在特製氣球內充填高溫氣體作為輻射源，可在空中停留較長時間，有長時間干擾作用。

七、適時機動，避敵攻擊

精準攻擊武器在攻擊機動目標方面仍有其限制，當戰況升高，敵軍可能動用巡弋飛彈攻擊時，原陣地位置已遭敵偵知鎖定，各部隊即視戰況適時機動至預備陣地，使敵原先掌握並輸入飛彈的目標參數失去攻擊意義，增加敵精準飛彈捕捉目標的困難度。

結語

在共軍觀念，運用精準導引飛彈對敵人重要目標進行攻擊，可掌握戰場主動、威懾敵人心理，並縮短戰爭時程。共軍為提升威懾效果及因應美國飛彈防禦體系，近年來航天工業積極提升衛星技術，使導航技術發展更具成熟，直接強化飛彈精準度⁴⁶。綜合共軍犯臺研究報告顯示，共軍如果以武力犯臺，將以全部飛彈的半數，突襲我空防和指、管、通、情等陣地，癱瘓我反擊作戰力，以有效支援其後續地面作戰。但若我能強化戰場經營，善用欺敵、偽裝、隱真示假等作為，相信必能承受中共「第一擊」，保存戰力之完整，將可使中共不敢貿然發動渡海地面攻擊，達「有效嚇阻」目的。

收件：96年10月1日

第1次修正：96年10月23日

第2次修正：96年11月19日

接受：97年12月3日

註⁴⁴：《解放軍報》(北京)，1999年12月11日，版8。

註⁴⁵：同註⁴⁴，版8。

註⁴⁶：Anatoly V. Bolyatko，李育慈譯，《中共軍力成長》(臺北，國防部史政編譯局，民國93年)，頁121。