

從中共對地監偵及打擊能力探討 機動飛彈車組防護作為

An Analysis of Mobile Missile Unit Protection Measures in Light of the CCP's Ground Surveillance and Strike Capabilities

著者／陳冠齊 Chen, Kuan-Qi

壹、前言

中共近年積極發展衛星與空中偵照技術，並越趨成熟，根據國防部「110 年中共軍力報告書」指出，共軍部署新一代「遙感」、「高分」系列衛星，強化對地觀測能量及全球目標監偵效能。¹此外，隨著科技進步，空中載台偵察能力亦逐步提升，尤其是毋須冒著失去飛行員風險的無人空中載具，可配合其作戰任務，執行偵察、監視、誘敵、干擾、空中預警、對地攻擊、火力引導等多能作業，對我地面部隊威脅甚大。

我國歷年來均以中共為假想敵，並在各項演習中將中共戰術飛彈納入威脅參考，中共為達到其反介入 / 區域拒止目的，現代化的中共火箭軍持續部署各式新型飛彈，其戰力之成長速度及威脅不可輕忽。²為強化制海作戰，我軍刻正成立濱海作戰指揮部，³以抵禦濱海範圍內進犯之敵，而其中岸置機動部隊在不對稱作戰中地位至關重要，其憑藉中長程反艦飛彈可對海上艦艇造成巨大威脅外，自身可快速且靈活變換戰術陣地，大幅提升存活率，延續我制海作戰能力。然而，面對中共成熟的對地監偵及打擊能力，戰時我地面部隊動

- 1 王烱華，〈獨家／衛星戰！中共衛星對台全時域定位 國軍建置防護系統干擾反制〉，菱傳媒，2022 年 2 月 27 日，<https://rwnews.tw/article.php?news=4070>，檢索日期：2025 年 1 月 27 日。
- 2 杜建明，〈中共火箭軍戰術彈道飛彈對我軍事之威脅與因應對策〉，《海軍學術雙月刊》，第 51 卷，第 6 期，2017 年 12 月，頁 70。
- 3 游凱翔，〈海軍濱海作戰指揮部 115 年成立 擬擔負 24 浬內防務〉，中央社，2024 年 4 月 14 日，<https://www.cna.com.tw/news/aip/202404140054.aspx>，檢索日期：2025 年 1 月 27 日。

態勢必易遭掌握及摧毀，於是岸置機動部隊應如何精進自我防護能力，避免遭受敵偵察進而導致致命性打擊，為我必要研究之課題之一。

貳、中共對地監偵及打擊能力分析

根據歷次漢光演習結果，中共在「先期作戰」階段中，國軍時常遭遇敵軍運用強大的衛星及無人載具部署掌握其部隊位置，進而以精準的各式飛彈加以攻擊。故本章針對中共對地監偵及打擊能力實施探討，進而分析其特、弱點，以研擬機動車組防護對策。

一、對地監偵能力

1991 年第一次波灣戰爭爆發，美國為首等多國部隊贏得戰爭的關鍵在於將各種衛星有效運用在情報獲取、指揮管制飛彈預警等方面，此後，衛星科技便成為戰爭獲勝的重要利器。衛星雖然不能當作攻擊武器，卻能帶來極大戰爭效益。⁴ 近十餘年中共經濟成長飛躍，軍事實力大幅提升，尤其國防預算以兩位數持續增長，有助其軍隊變革與武器裝備更新。

（一）衛星監偵能力

中共自 1966 年起就已著手進行研製偵察衛星，並於 1975 年成功發射第一枚返回式衛星「尖兵系列」，而 2000 年發射的「尖兵三號」屬「即時傳輸型遙感偵測衛星」，也是中共第二代偵測衛星，使得中共軍方的衛星偵察能力大躍進，⁵ 目前中共衛星可概分為對地觀測衛星、通信廣播衛星、導航衛星及新技術試驗衛星等四類，對地觀測衛星概分為「風雲」、「海洋」、「資源」、「遙感」、「天繪」等衛星系列主要運用於資源探測、環境監控等任務，在軍事運用上則可藉由影像獲取情資，進而掌握敵動態及部署等相關資訊。以下就其對地觀測衛星現況與發展進行介紹。（如表一）

1. 風雲、海洋系列衛星：主要於大氣層進行大區域的連續氣象探測與偵照及以觀測海洋動力參數為主。
2. 資源系列衛星：主要用來勘測和研究自然資源，其高分七號衛星偵照技術已精進至公分級的解析度。
3. 遙感系列衛星：屬低地球軌道衛星，繞行地球週期較短約 90 至 110 分鐘，以

4 李勝義，〈中共太空衛星科技的發展現況與趨勢探討〉，《國防雜誌》，第 27 卷，第 4 期，2012 年 7 月，頁 83。

5 黃俊麟，〈中共衛星航太科技與反衛星系統發展〉，《國防雜誌》，第 22 卷，第 4 期，2007 年 4 月，頁 44。

觀測地面情資為目的，其所搭載的高解析度光學或合成孔徑雷達感測器，被廣泛運用於軍事偵察。

4. 天繪系列衛星：主要用在科學研究、國土資源普查、繪測地形圖。⁶

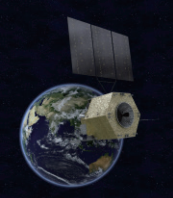
根據國防安全研究院「2021 年中共新世代科技評估報告書」指出，中共部署新一代「遙感」、「高分」系列衛星⁷，強化對地觀測能量及全球目標監偵效能。結合北斗衛星全時域定位，掌控巴士海峽、南海、東海及釣魚台列嶼外籍機、艦動態，全般掌握我軍事動態及完善戰場經營，可進行戰場精密測繪、即時標定軍事部署，這是中共衛星科技所帶來的重大威脅。

(二) 無人機監偵能力

在 1960 年越戰期間，美軍就以「AQA-34」無人飛行機，密集穿梭在越南與中共領空執行偵察任務，而中共於 1964 年以殲-6 戰機首次將美軍的無人飛行機擊落，並將其殘骸蒐集後開始著手無人機研發工作，⁸至今中共已發展出具備偵打一體遠程大型無人機。（如表二）

1. 無偵 5 型：於 1972 年中共自行研製，並正式投入演訓任務，安裝全球定位慣性導航系統，並將電子訊號截收、傳送，搭配偵照行動，以執行高空攝影、偵察、地質勘測或大氣採樣、模擬靶機等主要任務。⁹

表一：中共偵察衛星簡介

風雲、海洋系列	資源 (高分) 系列	遙感系列	天繪系列
			
實施氣候及海洋探測為主。	中共首顆地球同步軌道高解析度對地觀測衛星。	軌道週期約90-110分鐘。	科學研究、國土資源普查、地圖測繪。

資料來源：參考翁仁遠，〈中共天地一體化衛星網路對我防衛作戰之影響研究〉，《陸軍學術雙月刊》，第55卷，第566期，2019年8月，由作者彙整製表。

6 翁仁遠，〈中共天地一體化衛星網路對我防衛作戰之影響研究〉，《陸軍學術雙月刊》，第 55 卷，第 566 期，2019 年 8 月，頁 64。

7 杜貞儀，〈共軍電子偵察能力發展與評估〉，《國防科技趨勢評估報告 - 中共新世代科技評估》，2021 年 12 月，頁 81。

8 吳姝璇，〈中共無人飛行載具發展對我防衛作戰威脅之研究〉，《陸軍學術雙月刊》第 55 卷，第 568 期，2019 年 12 月，頁 83。

9 中文百科，〈無偵 5 型無人機〉，<https://is.gd/C4iT6r>，2020 年 1 月 17 日，檢索日期：2025 年 2 月 5 日。

表二：中共偵察型無人機簡介

無偵 5	無偵 7	無偵 8	BZK-005
			
最大航程:2500公里 續航力:3小時	巡航時速:700公里 最大高度:20000公尺 作戰半徑:2500公里 續航力:36小時	最大高度:50000公尺 作戰半徑:2500公里 續航力:36小時	巡航時速:180公里 續航力:40小時

資料來源：參考維基百科，〈中國無人機〉，<https://reurl.cc/7DI8rN>，2023年2月1日；聯合新聞網，〈中國超音速無人機〉，<https://reurl.cc/moXOo>，2022年12月7日；百科知識，〈中國軍用無人機〉，<https://reurl.cc/WrWm1y>，2023年2月10日，檢索日期：2025年2月5日，由作者彙整製表。

2. 無偵 7、8 型：自 2019 年起，中共陸續發表新型大型無人偵察機，¹⁰ 其作戰半徑達 2,500 公里可用於實施遠程目標的搜索、追蹤、標定及導引，以及將目標資訊回傳的任務，可有效支持彈道飛彈的資料鏈傳。

3. 長鷹無人機（BZK-005）：為一種大型、長航時、多用途無人機，該機最大飛行高度 7,500 公尺，最大起飛重量 1,500 公斤，最大載重 370 公斤，配備新一代遠距光電偵瞄準設備可搭載光電、雷達、通偵、雷偵、通訊中繼等任務莢艙，¹¹ 執行長時間偵察、監視、對地打擊及戰損評估等任務。

二、對地打擊能力

中共火箭軍持續研發多種飛彈，建立新的飛彈部隊，升級舊的飛彈系統，並依靠科技進步推動武器裝備自主創新，增強飛彈武器的可靠性、有效性，提高戰略威懾與核反擊和中遠程精確打擊能力。近十年來中共相關技術快速發展下，遠程多管火箭在導引系統領域的進步與突破，讓其擁有維持成本低於飛彈、精度卻不斷提高的優勢，中共在彈道飛彈和導引裝置小型化方面的突破，讓多管火箭的威脅逐漸接近短程彈道飛彈。¹²

另外 2011 年起，中共研製彩虹系列無人機，將「偵打一體」的觀念及功能逐漸

10 聯合新聞網，〈專家：無人機串聯點線面 共軍聯合作戰〉，

<https://udn.com/news/amp/story/10930/6601851>，2022 年 9 月 10 日，檢索日期：2025 年 2 月 5 日。

11 舒孝煌，〈中共無人機偵打支援能力評估〉，2021 年 12 月，頁 37。

12 廖士鋒，〈遠程火箭彈技術大突破 對台不需「東風」〉，經濟日報 <https://money.udn.com/money/story/5603/6517793>，2022 年 8 月 6 日，檢索日期：2025 年 2 月 9 日。

表三：中共短程彈道飛彈簡介

東風 11A	東風 15 型	東風 16 型
		
射程500-700公里 精度100-200公尺	射程600公里以上 精度100-200公尺	射程800-1500公里 精度50公尺內

資料來源：參考陳振國，〈淺析中共「火箭軍」發展與運用〉，《海軍學術雙月刊》，第55卷，第1期，2021年2月，由作者彙整製表。

發展起來，原僅具單一偵察功能升級成具備偵打一體的無人機，大幅提高了作戰效益。

（一）彈道飛彈打擊能力

中共自 1996 至 2002 年間為配合其二代核武飛彈戰力的建構及因應美國的威脅與臺海情勢，大幅擴編火箭軍規模，以貫徹國家主席習近平「核常兼備、全域懾戰」強軍戰略要求及「隨時能戰、準時發射、有效毀傷」核心標準，提升整體戰略打擊能力，¹³ 以下就對臺作戰可能運用之中短程彈道飛彈實施簡介：（如表三）

1. 東風 11A 型：射程 500 公里至 700 公里，精度 100-200 公尺，採用慣性及衛

星定位制導與光學導引，飛彈彈頭段增加 4 個小尾翼，提升彈頭穩定度。

2. 東風 15 型：射程 600 公里以上，精度 100-200 公尺，為 1996 台海危機中共所使用之彈型。

3. 東風 16 型：射程 800 公里至 1,500 公里，精度 50 公尺內，「16A 型」為子母彈頭，主要打擊目標為固定設施，如機場跑道、雷達站、飛彈陣地、岸置設施等。

（二）多管火箭系統打擊能力

多管火箭是種地對地武器，可裝配不同彈頭造成大面積殺傷與破壞，目前中共於東部戰區已部署射程超過 350 公里新型多管火箭系統，精度達 100 公尺以內，可直

¹³ 陳振國，〈淺析中共「火箭軍」發展與運用〉，《海軍學術雙月刊》，第 55 卷，第 1 期，2021 年 2 月，頁 95。

接打擊外島、登陸灘岸等關鍵設施。¹⁴（如表四）

表四：中共PHL191多管火箭能力簡介

	
PHL-191 箱式火箭砲	
射程	500公里
精度	30公尺
射速	80公里/小時

資料來源：參考李俊毅，〈全台都在射程內！國防部罕見點名監控遠火部隊 就是「這款」〉，由作者彙整製表。

（三）無人機打擊能力

在 20 世紀末，中共逐漸加速對無人飛行機的開發，由北京航空航天大學與西安愛生技術集團公司先後研改出多用途的軍用無人飛行機，考量先進國家的飛彈防禦系統已趨近完善，能精準導引之遠程武器更已廣泛被應用，因此中共對無人飛行機的發展面向，逐漸趨向偵打一體的多用途機種為研發目標，¹⁵ 將其僅具偵察或攻擊

單一功能的無人飛行機，升級成為具備偵查與打擊等多功能的無人飛行載具，並納入中共軍事任務使用的無人飛行機偵打一體相關機型彙整如下：¹⁶（如表五）。

1. 哈比：最大航程 1,000 公里，續航力 8 小時，電子吊艙可掛載 32 公斤高爆彈 1 枚，搭配反雷達感應器，進行偵蒐與攻擊。

2. 翼龍 10 型：最大航程 4,000 公里，續航力 20 小時，配備有圖像偵察、電子偵察設備，可掛載多種精準炸彈，可在 60 公里外進行精確對地打擊。

3. 彩虹 6 型：最大航程 :12,000 公里，續航力 20 小時，可掛載反輻射飛彈、空對地炸彈、中小型巡弋飛彈等武器。

4. 利劍：最大航程 4,000 公里，續航力 10 小時，具備可見光照相機、紅外線、微光攝影機、雷達實施偵蒐；並可做通信中繼，進行電子干擾作戰。

5. 雲影：續航力 6-10 小時，攻擊距離 88 公里，具備匿蹤能力，可掛載反艦飛彈，搭配光電監視設備、精確瞄準裝置及 SAR 雷達，可對超視距目標進行監控。

14 李喜明，〈臺灣的勝算〉，聯經出版，2022 年 9 月 1 日。

15 陳開生，〈無人作戰運用與發展趨勢研究〉，《中國科技信息月刊》，第 2017 卷，第 3 期，2017 年 1 月，頁 19。

16 張鵬（大紀元電子報），〈國防密件曝中共軍用無人機項目〉，<https://reurl.cc/9Ook4V>，2021 年 1 月 19 日，檢索日期：2025 年 2 月 25 日。

表五：中共無人偵打一體多用途飛行機發展現況表

哈比	翼龍 10 型	彩虹 6 型
		
最大航程:500公里 續航力:8小時	最大航程:4000公里 最大高度:14500公尺 巡航時速:650公里 續航力:20小時	最大航程:12000公里 最大高度:10000公尺 巡航時速:700公里 續航力:40小時
利劍	雲影	翔龍
		
作戰半徑:1200公里 最大航程:4000公里 續航力:10小時	最高時速:620公里 巡航高度:14000公尺 續航力:6至10小時	作戰半徑:2500公里 巡航高度:20000公尺 續航力:10小時

資料來源：參考維基百科，〈中國無人機〉，<https://reurl.cc/7Dl8rN>，2023年2月1日；聯合新聞網，〈中國超音速無人機〉，<https://reurl.cc/moXOo1>，2022年12月7日；百科知識，〈中國軍用無人機〉，<https://reurl.cc/WrWm1y>，2023年2月10日，檢索日期：2025年2月25日，由作者彙整製表。

6. 翔龍：作戰半徑 2,500 公里，續航力 10 小時，具備高性能光電、衛星通訊傳輸設備，可進行全天候戰場圖像、電子情報傳遞，搭配熱像攝影裝備和合成孔徑雷達，可執行偵查與電子戰。

中共偵打一體無人機，可補充飛彈打擊的不足，以無人機掛載成本較低的精準炸

彈，結合偵打一體、雷射標定及導引等程序，對地面的機動、掩蔽目標實施打擊，以擴大打擊效果。目前較具威脅有 AR-1 飛彈是中共航天科技集團研制的新型無人飛行載具專用空對地飛彈，該彈射程 8 至 10 公里，採用雙重導引方式，慣性加上衛星導引技術，可準確攻擊地面目標。¹⁷

17 徜徉音樂海洋，〈「彩虹」無人機標配：AR-1、AR-2、AR-3 飛彈系列〉，每日頭條，<https://kknews.cc/military/aeg6e9x.html>，2017 年 3 月 27 日，檢索日期：2025 年 2 月 28 日。

參、中共偵、打能力特弱點與對我作戰威脅評估

經過對共軍監偵及打擊能力之分析，可以發現其相關能力已今非昔比，甚至可擠入世界一流，我國在面臨如此巨大威脅下，應針對其能力特、弱點加以分析，並結合我機動車組作戰節奏，研擬有效抵禦的手段，以利提升戰場存率。

一、敵偵打能力特弱點分析

（一）監偵能力特點

1. 我國無有效反制中共衛星手段：

早在冷戰時期，美、蘇兩國都開始進行反衛星計畫的實驗，但最終都無疾而終；礙於我國的太空科技尚處初始階段，探空火箭的射程高度僅數百公里，¹⁸ 故要擊落或摧毀中共遠在數千至數萬公里高的偵測衛星，現階段對我國而言幾乎是不可能的任務，縱使擁有摧毀衛星的技術，因為在太空中摧毀衛星將產生上千片衛星碎片，這些在太空軌道漂浮的太空垃圾將威脅到其他國家衛星的安全，恐進而引起國際社會的強烈譴責。

2. 目標偵查精準度高：

近年來合成孔徑雷達（SAR）在目標截獲、戰場監視、態勢感知等方面的出色表現，可同時裝設於無人機或衛星上，據統計，在配合其衛星全球定位系統輔助導引裝置後，其整體精準度可提高 20% 至 25%，進而提供高分辨率之地面圖像；此外，中共近期自行積極研發無人機光電莢艙技術，可於日夜對地面目標進行追蹤、探測和測距，大為提昇戰場認知能力。¹⁹

3. 偵照解析度高：

中國為強化遙測衛星偵照能力，先是透過與巴西聯合製造的「資源」系列追求技術自主，再藉由「高分」系列衛星來邁入亞米級（公分級）。2014 年「高分二號」達到光學解析度 1 公尺，2019 年「高分七號」則邁入亞米級，²⁰ 且無人機經過科技 UHF 波段改良，其偵查影像清晰度亦不斷提高。²¹

（二）監偵能力弱點

1. 衛星偵照週期具規律性易測算：

衛星的偵照週期取決於它的軌道，軌道的形狀和高度會影響衛星所需的時間進行

18 王崑義，〈中國發展北斗衛星系統對台灣安全的威脅與因應之道〉，《全球政治評論》，第 34 期，2011 年 4 月，頁 67。

19 許然博，〈中共無人飛行載具發展對我海軍威脅〉，《海軍學術雙月刊》，第 51 卷，第 5 期，2017 年 10 月，頁 123-124。

20 蔡榮峰，〈中國太空遙測衛星發展初探—從「資源」到「高分」〉，國家安全研究所，頁 23。

21 錢尹鑫，〈共軍發展無人飛行載具之戰略意涵與對我海軍影響之研究〉，《海軍軍官》，NO3，VOL37，頁 49。

一次完整的偵照週期，如中共需要連續觀測特定區域則必須使用地球同步軌道衛星，衛星需要大約 24 小時才能完成一次完整的偵照週期，使我機動車組有時間實施陣地轉移作為，如為低地球軌道衛星，其偵照週期為 1 至 2 小時且其衛星於公開網站（N2YO.COM）皆可查詢其偵照週期。²²

2. 無人機受外在環境影響大：

無人飛行載具系統易受天候（如雷雨、雲層、濃霧、強風等）、外在電子干擾、偽裝、欺敵設施之欺騙若遇雲霧易造成偵察成效欠佳，無法看清監照地區，如遇下雨偵照鏡頭模糊影響任務執行效能，導致導控命令與情資傳送鏈結中斷情事。

3. 無人機防護能力較差：

無人飛行載具組件多採客製化模式，零件互通性較小，故障時無法立即自我排除，需返基地檢修；且如遭受攻擊時，無人載具無法於第一時間處理所面臨之狀況採取相對應防護措施，易遭我防空武力擊落。²³

（三）打擊能力特點

1. 打擊精度高：

中共國防預算逐年增加，2020 年國防預算 5.5 兆新台幣，2021 年度更接近 6 兆，隨著大量經費投入，軍事科技隨之進步，²⁴ 射程均已涵蓋我全島，各式飛彈及多管火箭經不斷研發改良，並搭配其北斗衛星導引，其精度已突破至 100 公尺內，顯然對我造成嚴重威脅。

2. 突防能力強：

中共各式飛彈其射程遠，具地形匹配系統，運用地形障礙有效突防，且發動機火焰低溫度，彈體常以匿蹤塗料為主要的材質，雷達反射截面積低，降低雷達和紅外線輻射的可探測性，不易被我偵知，且即使被我軍發現，接戰時間亦短，降低飛彈遭攔截的機率。²⁵

3. 無人機操作簡便、造價低廉：

因無人飛行載具因體積較傳統戰機小且機動性高、防護等級不若傳統戰機，可減輕其後勤依賴度。載具為無人駕駛，大幅減少人員傷亡；且由地面人員實施操控，可長時間執行偵察、搜索、監控、電子戰，

²² 同註 7，頁 64。

²³ 許文雄，〈共軍無人飛行載具發展與運用之研析〉，《陸軍工兵半年刊》，第 148 期，2016 年 8 月，頁 58。

²⁴ 同註 18，頁 16。

²⁵ 同註 18，頁 18。

奇襲與攻擊等，相較於人員駕駛之戰機，其操作與維護成本較為低廉，²⁶ 利於用來消耗我高價值武器。

（四）打擊能力弱點

1. 打擊範圍有限、重創概率小：

飛彈在發射之前，須先輸入攻擊目標參數，攻擊固定目標需依 GPS 定位、目標方位距離等方式實施攻擊，無法臨時更換，惟要攻擊移動中的目標難度甚高，²⁷ 故對機動性目標傷害較有限。

2. 無人機空域管制難度高：

無人機遂行攻擊任務時，攻擊目標比對與辨識較困難，執行任務時應結合地面空域管制機構完成協調作業，以確保無人飛行載具及其他同空域飛行器的安全，以避免任務執行時目標錯誤或造成無謂傷亡之機率較高，若於城鎮地區時，此情況將愈加嚴重。²⁸

二、對我機動車組威脅評估

以俄烏戰爭為例，戰爭初期俄羅斯運用優勢的巡弋飛彈及戰術彈道飛彈，攻擊烏克蘭的重要戰略據點，²⁹ 使烏國喪失一定

防空能力後，隨即進行空機降及陸地部隊實施佔領。故反觀中共將可能運用大量飛彈、火箭等，對我重要設施（如機場、雷達站及飛彈陣地與基地或軍事設施）進行打擊後，企圖取得局部制空及制海，而面對中共之遠距離聯合火力打擊，我機動車組能否成功反制，乃在於能否遂行有效之戰力防護作為，提升戰場的存活率，以利後續制海作戰；以下就我機動車組於各作戰階段所面臨之威脅進行分析。

一、戰力保存位置

此階段重點便是藉由機動車組的機動性依天然地貌、環境與人工建築物實施掩蔽作為，並且將各車組分散至不同的戰力保存位置，隱蔽期間結合環境落實偽裝作業，使敵「找不到、打不到」，再藉由戒護兵力護衛，盡一切作為降低敵先期打擊之傷損。如此一來可保障機動車組戰力完整，以期可支援後續戰鬥，也是戰力持續發揮關鍵。

（一）遭敵監偵威脅評估：

此階段我車組位於戰保位置（隧道、天

²⁶ 同註 33，頁 58。

²⁷ 同註 14，頁 81。

²⁸ 同註 33，頁 59。

²⁹ 陳韻如，報導者，〈台灣孩子大提問：關於俄羅斯侵略烏克蘭戰爭，大家最想知道的是〉，<https://www.twreporter.org/a/russian-invasion-of-ukraine-2022-kid-frequently-asked-questions>，2022 年 4 月 14 日，檢索日期：2025 年 2 月 28 日。

橋下)，各車輛引擎以及發電機未啟動，裝備電磁波未主動發射接收，故此階段對於中共而言不論衛星或無人機均較不易偵查；然若我車組位於平地，僅依靠偽裝結合環境背景，雖光學偵照難以察覺，然亦可運用合成孔徑雷達、紅外線等手段獲得車組位置。

（二）遭敵打擊威脅評估：

在隧道或天橋下，中共衛星或無人機較難以偵查，亦難運用對地飛彈或無人機實施攻擊，而位於平地則有一定遭受攻擊之風險。

二、戰術位置

如成功完成戰力防護，保存有生戰力，本階段重點便是由機動飛彈車組須抵達戰術陣地實施聯合火力發揚，由於飛彈發射基本條件為我「找得到、打得到」，故仍須藉由各級偵蒐單位提供我飛彈射域範圍內（約 100 公里）目標位置來執行定位攻擊。

（一）遭敵監偵威脅評估：

飛彈發射時，因考量加力器掉落與尾焰產生之有害氣體，故其戰術位置常屬空曠無遮蔽區域，此階段車組僅靠偽裝網掩蔽極易遭中共衛星或無人機偵知鎖定；如可考量將戰術位置改位於沿岸市區，依靠其

背景環境複雜，充斥各式通信頻率，可增加反制偵察之機率。

（二）遭敵打擊威脅評估

如前文所述，中共主要用於對臺作戰的短、中程彈道飛彈、多管火箭系統或偵打一體無人機，其射程範圍已具備對我機動車組實施大規模飽和攻擊能力，如遭偵知，不論在空曠沿岸或沿岸市區均將遭受精準打擊。

三、機動期間

（一）遭敵監偵威脅評估

機動車組由駐地前往戰力保存位置，以及由戰力保存位置前往戰術位置均屬於機動狀態，然機動前我將避開中共衛星過頂時間，故衛星系統較難掌握我位置，惟無人機則可保持長時在空，且飛行高度保持於我防空飛彈涵蓋範圍外對我機動車組追蹤偵測以補足衛星偵察照片之不足，此時須利用機動路線背景，以避免遭敵偵查，是以平面道路背景較為複雜，遭偵知機率相對較高速公路為低。

（二）遭敵打擊威脅評估

中共對地飛彈攻擊之目標以固定目標較具殺傷力，對移動中或經常機動之部隊則不易命中。³⁰ 偵察衛星或無人機偵照回傳至

30 同註 14，頁 77。

表八：中共監偵打擊能力對我機動車組於各階段之威脅評估表

中共監偵打擊能力對我機動車組於各階段之威脅評估表						
階段	地點	監偵		打擊		
		衛星	無人機	彈道(攻陸型)飛彈	多管火箭	無人機
戰力保存位置	隧道	較低	較低	較低	較低	較低
	天橋下	較低	較低	較低	較低	較低
	平地	極高	極高	極高	極高	極高
戰術位置	空曠沿岸	極高	極高	極高	極高	極高
	沿岸市區	較低	較高	較高	較高	較高
機動期間	平面道路	較低	較低	較低	較低	較低
	高速公路	較低	較高	較低	較低	較低

資料來源：由作者彙整製表。

中共地面控制站接收，由指揮者發送攻擊命令至攻擊載臺，當中所耗用時間將導致車組位置大幅異動，除非以無人機持續追蹤車組位置，進而以對地炸彈實施攻擊。

四、現行作業窒礙問題

對於中共軍力持續成長，國軍雖不斷增加軍事預算，研討各種應對方案，然臺灣本島地小人稠，平時戰備演訓為避免擾民狀況，其選擇演練區域仍以保密性、便利性作為優先考量，而這類地區不外乎以國軍軍事基地為最佳，故長久以來，機動車組訓練僅在於具備較佳後勤支援能力之地區實施，以順利完成演訓任務為首要，而甚少思考戰時作戰場景為何，故在此提出幾個現行作業所面臨的問題，期於本文中

一併探討與解決。

（一）戰力保存位置：

我機動車組於戰力保存階段機動至隧道或天橋下、涵洞等地實施防護作為，綜觀臺灣西部沿海灘岸一線，幾乎未見具抗炸能力之地下結構體永久設施，一般於市區城鎮、鄉間道路所見之橋樑、涵洞、地下隧道與地下化設施，其最初設計僅達到「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋樑耐震設計規範」要求標準，並未將抵抗爆震力納入規範中設計，前開所提之既有地下化設施、地形、地物、涵洞、橋樑型式，僅能具備我軍作戰部隊進行隱蔽、欺敵、偽裝等功能，其抗炸能力仍有待評估³¹。此外，我軍現行機動車組平時

31 曾世傑，〈地下結構體抗爆震研究 - 以加勁土衰減爆震壓力之數值分析為例〉，《陸軍工兵半年刊》，第159期，2021年12月，

訓練之戰力保存位置選擇仍以平地或空曠地等易於整補地點為主，主要考量為演訓安全性，惟忽略戰時於上述地點實際上將會提高暴露風險，導致訓練與作戰脫鉤。

（二）戰術位置：

戒護兵力依「海軍戒護兵力運用教範」規定，隨機動車組抵戰術位置之戒護兵力受車組指揮官指揮管制，採全程伴護方式配合機動車組執行任務，現行做法為派遣兩車六人編組前導及後方警戒車輛，隨伴機動車組機動，惟戒護兵力通常只攜帶機槍或步槍實施戒護，缺乏防空有力武器，導致飛彈防禦薄弱。

（三）機動期間：

我軍現行機動車組車輛有部分是以水藍色的塗裝展現，部分則是叢林迷彩塗裝，³²車輛外觀設計過於軍事化易遭識別，由單位駐地機動至戰術陣地期間不免遭到敵特工人士掌握或有心人士過度渲染而造成媒體效應，在近期的年度演習及日常戰備演練中，不論是透過媒體記者會或是由軍事新聞媒體捕捉的畫面，均可見機動飛彈車組外觀仍明顯為軍用車輛。另外，執行任

務時，機動路線選擇常以高速公路或車流量較少之平面省道為主要考量，雖增加行車安全性但卻忽略遭偵知風險。

肆、提升戰力防護作為

從前述中共現有監偵打擊能力對我機動車組產生之威脅可了解，敵軍的進步有目共睹，反觀我國如不能與時俱進積極掌握敵情並加以檢討，必定在未來面臨的挑戰將更加嚴峻，以下分各階段探討我機動車組戰力防護作為，期能阻擋中共對我之攻擊並成功保存有生戰力，

進而終止中共持續進犯的企圖，確保我方安全。

一、戰力保存位置

（一）落實欺敵偽裝作為：

孫子兵法第四篇軍形篇所提「善守者藏於九地之下，善攻者動於九天之上」。我國目前戰力保存位置常選擇隧道或天橋下等地點為主，然面對中共第一波飛彈大規模攻擊時，則上開地點即有遭炸毀之風險，其原本防護力將大幅下降，我軍勢必

頁 2。

32 軍武頻道，〈台海軍情海軍雄風飛彈車日夜機動演練 叢林迷彩塗裝有利隱蔽作戰〉，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews>，2020 年 11 月，檢索日期：2025 年 3 月 2 日。

有所因應，以強化戰力保存能力。故若能於平時多探勘及調查我國能與週遭地形、地物、環境融為一體之地點，適時運用我國多山地形，置於山區與多林木之處，適切結合地形地貌落實偽裝作為。以上作為其目的皆為決戰時能夠發揮戰力，若只有保存戰力的措施而無法發揮戰力的作為，則保存戰力將毫無任何意義可言。

（二）機動車組戰力防護作為應隨即納入平常的演訓與操演中：

海軍各項測考，其重點為機動車組作戰期間兵、火力如何發揚，對於戰力保存位置與機動路線之選擇、作戰期間後勤補給作為不太重視，惟車組自身防護能力有限，若於戰力保存階段未有效保全自身戰力，恐將無法發揮應有戰力，故如能在甲操、基地訓練等重大測考將戰力防護作為列入評比項目，藉此累積經驗建立相關標準作業程序，應可磨練每位車組長對於戰力防護選擇之指參作業能力。

二、戰術位置

（一）強化主被動干擾衛星能力：

中共對地觀測衛星所搭載的合成孔徑雷達原理乃是藉由雷達波所產生的都卜勒效應來探知目標物，³³ 在上述的限制下我們可以藉由降低雷達波的反射及干擾雷達波的方式來實施反制作為。

1. 主動式干擾部分，使用加大功率發射與中共相同的電磁波，進入對方接收系統使其無法正常接收訊號，在 2016 年由中科院所研發的「合成孔徑雷達衛星反制系統」，其運作模式乃先由偵蒐車偵測合成孔徑雷達衛星發射的雷達波頻率後，再由適合頻段之干擾車實施干擾，即是使用此原理³⁴，2021 年我國慶祝十月國慶「捍衛台灣」軍備車隊中首度展出能偵搜中共北斗衛星或合成孔徑頻率的「磐石偵擾車」（如圖一），³⁵ 我機動車組可增加配置上述干擾車隨部隊行動，以達戰力防護效果。

2. 被動式干擾部分，主要原理是將雷達波吸收、散射來減弱合成孔徑雷達回波，然而可用來吸收雷達波的塗料價格相當昂貴，對於大面積範圍的工事成本亦相對較高且目前既有戰保或戰術位置要改變上方

33 曾健豪，〈中共北斗衛星應用對我防衛作戰影響及因應之道〉，《黃埔學報》，第 78 期，2020 年 12 月，頁 67。

34 王炯華，〈臺製干擾車癱瘓中共北斗衛星〉，蘋果日報，<https://tw.appledaily.com/headline/daily/20170313/37581173>，2018 年 4 月 28 日，檢索日期：2025 年 3 月 2 日。

35 洪哲政，〈不只飛彈車有看頭…神祕磐石車曝光偵擾北斗衛星利器〉，聯合報，<https://vip.udn.com/vip/story/122151/5784544>，2021 年 10 月 1 日，檢索日期：2025 年 3 月 2 日。

圖一：磐石偵擾車



資料來源：參考洪哲政，〈不只飛彈車有看頭…神秘磐石車曝光偵擾北斗衛星利器〉，聯合報，<https://vip.udn.com/vip/story/122151/5784544>，2021年10月1日，檢索日期：2025年3月2日。

的結構也並非易事，故我機動車組可利用偽裝網等特殊材質之設備以達到掩蔽、扭曲真實本體的效果，而此類偽裝網我國於2009年時中科院已研發過相關反雷達波偽裝網，³⁶並於2022年發表可反制中共高分系列衛星之多頻譜偽裝網（如圖二），具有防制可見光、近紅外線及雷達波偵測等功能，適用於機動性裝備、陣地偽裝，可提高裝備存活率。³⁷

3. 運用偽裝充氣坦克：

兵不厭詐，自第一次世界大戰以來，就有軍隊使用充氣坦克（如圖三）迷惑敵人，製造假象甚至引開敵軍火力，而如今

圖二：多頻譜偽裝網



資料來源：參考王烱華，〈獨家／衛星戰！中共衛星對台全時域定位 國軍建置防護系統干擾反制〉，菱傳媒，<https://rwnews.tw/article.php?news=4070>，2022年2月27日，檢索日期2025年3月3日。

在俄烏戰爭中，俄烏雙方仍經常使用充氣式偽裝部件，每一部充氣軍車，與真實版大小相當，遠看輪廓極像；不同的是重量只有100公斤，方便載運部署。充氣軍車能夠排放熱氣，吸引飛彈上的紅外線尋標器。³⁸而我機動飛彈車組亦應考量將此偽裝工法納入戰術之中，目前新式飛彈車組射指車可運用微波技術控制飛彈車，故飛彈車組可分散陣地，無需集中放列遭敵容易識別，如由戒護兵力攜帶充氣式車輛，且不規則放置於車組周邊，則對於衛星或無人機識別將產生極大困難，進而降低遭攻擊之威脅。

³⁶ 同註7，頁73-74。

³⁷ 王烱華，〈獨家／衛星戰！中共衛星對台全時域定位 國軍建置防護系統干擾反制〉，菱傳媒，<https://rwnews.tw/article.php?news=4070>，2022年2月27日，檢索日期2025年3月3日。

³⁸ 吳憲昌，〈有效誘敵！捷克向烏克蘭賣充氣武器銷量大增〉，2023年3月8日，檢索日期2025年3月4日。

圖三：偽裝坦克



資料來源：參考羅一心，〈誘敵打假的！「充氣式戰車」1:1仿造M60A3〉，TVBS新聞網，<https://news.tvbs.com.tw/life/1067850>，2019年1月17日，檢索日期2025年3月3日。

作為以保持機動，此作為仍需實施多次實際驗證後並且發展出一套標準作業程序以供參考並期能提高作戰效率，目的皆為提升中共對我偵知難度。

2. 機動飛彈車組則於飛彈成功發射離架後亦或是有飛彈、無人機威脅預警時立即同步實施陣地轉移作為，並同前所述發展一套有效率之作業程序，使現場指揮官在危急時刻甚至失去通訊能力時能有跡可循。

（三）持續提升早期預警能力：

美軍雷神公司鋪路爪（PAVE PAWS）相列雷達已於我國完成建置，偵測距離可達4,800 公里，可提供我國早期預警能力，

提升我反彈道飛彈之能力，³⁹ 我軍應與美軍積極協調爭取技術合作，持續積極建構機動備援手段並增進偵蒐距離，如戰時鋪路爪相列雷達遭摧毀，亦能以機動車組接替其任務，確保我預警能力之維持。

（四）強化戒護兵力防空能力：

隨隊併前導及後衛戒護，應增加防空飛彈車，車輛計指揮車 1 輛、武器車 2 輛、防空飛彈車 1 輛，共計 4 輛，武器車輛搭載 40 榴彈槍（或以 20 機砲、30 鏈砲等武器替代），加強機動車隊直射火力；防空飛彈車搭載刺針飛彈或榊樹飛彈車（如圖四），採要點防空，掩護機動車組低空防空安全。刺針飛彈為野戰防空武器系統，有效射程為 4,800 公尺，而榊樹飛彈車是一種自走式地對空飛彈系統，能抵禦、攔截高速、低飛進襲目標，採紅外線自動追蹤目標，可「射後不理」，有效射程大約 9 公里。⁴⁰

三、機動期間

（一）偽裝成民用貨卡車：

為避免軍車車隊行駛城鎮道路期間過於醒目，我國北部三戰區於 2020 年就曾演練過將雲豹八輪甲車覆蓋上三合板偽裝成

39 同註 2，頁 83。

40 吳錫山，〈整軍備戰〉機動防空！陸戰隊防空 DMS 雙聯裝刺針「半懸空」引矚目〉，新頭殼，<https://newtalk.tw/news/view/2021-07-05/599296>，2021 年 7 月 5 日，檢索日期：2025 年 3 月 5 日。

工程車開著上路，⁴¹ 我機動車組於機動期間，則可改變其傳統外觀與形狀的認知偽裝成新竹貨運或者是當前流通性高之物流公司貨車，用以混淆中共識別，達到「隱真示假、欺敵迷惑」效果，有效提升戰力防護能量，確保後續戰力充分發揮。

（二）小群多路、同時抵達：

以往車組機動期間均行駛同一路線，雖然在平時易於戒護確保安全，然因車隊過於龐大，戰時相當容易曝露或遭識別，故車組分流機動，可降低遭識別之機率，是以車組可分成兩條以上路線採分流方式前進並且於同一時間抵達所望戰術位置，以機動飛彈車組配置為機動飛彈車 4 輛、射控指管車 1 輛、維星車 1 輛、通信中繼車

1 輛及其他後勤車輛等將近 10 輛，可區分兩分隊，平均配置飛彈車、射指車、通信中繼車及其他後勤車輛，再分由兩輛防空飛彈車分別率領兩個分隊採不同路線前進所望戰術位置，且行駛時間較短之分隊配合較晚出發，期能同時抵達以利裝備放列發揚。

（三）路線選擇以平面道路為主：

目前我機動車組機動路線選擇常因考量行車安全或任務時效而選擇高速公路或較為空曠之省道為主，而實際上臺灣市區平面道路旁高樓大廈及民用住宅眾多且顏色分明，機動車組可利用其背景複雜性降低遭中共識別之風險。（如圖五）

圖四：野戰防空武器



資料來源：參考吳錫山，〈整軍備戰〉機動防空！陸戰隊防空 DMS雙聯裝刺針「半懸空」引矚目〉，新頭殼，<https://newtalk.tw/news/view/2021-07-05/599296>，2021年7月5日，檢索日期2023年4月13日。

41 〈國軍大玩變裝術！戰車竟化身變形金剛〉，yahoo 新聞
檢索日期 2025 年 3 月 5 日。

<https://tw.news.yahoo.com/031016088>，2020 年 10 月 28 日，

圖五：高速公路與平面道路背景圖



資料來源：〈台灣公路之旅〉，ONLYONE，<https://cjricky.blogspot.com/2020/05/blog-post.html>，2020年5月9日，檢索日期2025年3月6日。

伍、結語

我國海軍機動飛彈車在未來防衛作戰時，所承擔的責任比重將持續提升，但現存的問題若沒解決，極可能影響濱海作戰的成功機率。關鍵時刻，若因戰力防護、欺敵隱蔽及武器管制等問題而無法發揮機動車組應有的作戰效能，將失去建構機動部隊之意義。如能有效解決行政及指揮問題，讓機動飛彈車在平時及戰時緊密配合，整合有利資訊，爭取民間資源共同運用，必能增加成功公算。

本軍預計明（2026）年一月成立「濱海作戰指揮部」，將原本由海軍艦隊指揮

部指揮的海鋒大隊（反艦飛彈部隊）、飛彈快艇部隊（初期以光六飛彈快艇為主）及海洋監偵指揮部（對海偵蒐雷達）等單位，改由「濱海作戰指揮部」專責指揮，且未來將在轄下設立北、中、南、東共 4 個打擊群，建立臺海周邊精準飛彈制海戰力。⁴² 所以，未來當美國移交臺灣相關魚叉飛彈岸置防衛系統（Coastal Defense Cruise Missile, CDCM）時，機動車組將可能暴增至 30 至 40 組，屆時如建立更好的作業程序，勢必能幫助車組精進自我防護能力，提升海軍制海作戰能力，增加中共犯臺的難度。🇺🇸🇨🇳

42 羅添斌，〈海軍技術、陸戰學校調整為「中心」 2 將官編制轉移給濱海作戰指揮部〉，《自由時報》，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4973404>，2025 年 3 月 8 日，檢索日期 2025 年 3 月 10 日。