

防衛作戰陸軍野戰防空運用之創新與精進

作者：游漢英

提要

- 一、中共國防經費持續逐年增長，加速空軍現代化與提升戰略投射能力，除自製戰機，搭配蘇愷戰機、研改新型無人載具外，並執行遠海航訓之空中指管、遠距打擊及爭取制空權等訓練。
- 二、國軍陸軍野戰防空負責陸軍地面部隊及重要設施低空安全，惟部隊歷經組織調整後，兵力規模縮編，現行聯合防空指揮機制限制各作戰區用兵彈性及野戰防空機動作戰能力，且現有防空兵力及裝備，漸無法滿足各作戰區廣闊及複雜作戰範圍。
- 三、前瞻未來配合陸射劍二防空飛彈系統、人攜式防空飛彈系統及新型預警雷達系統等裝備籌獲，應打破既有作戰部署及運用方式思維，從作戰指揮、防情傳遞、武器部署、掩護方式及指管機制等面向創新與精進，研究野戰防空未來可行之作戰運用方式，以預應共軍對臺作戰威脅。

關鍵詞：聯合空中作戰中心（JAOC/ACC）、地區防空作戰中心（AAOC）

前言

鑑於共軍國防經費逐年增長，加速空軍現代化與提升戰略投射能力，嚴重威脅我防空作戰能力。筆者希藉本研究分析敵空中威脅，配合國軍陸軍未來野戰防空武器籌購，提出相關作戰部署及運用方式之建議，以滿足防衛作戰需求。

本研究係以共軍當前各型主要作戰航空器、無人飛行載具、反輻射及巡弋飛彈等及陸軍野戰防空目前編組能量現況檢討為研究架構，採文獻分析法，藉由蒐整各類準則、學術文章、期刊、論文等資料，進行歸納、分析與比較，再以個人的心得體認，建議作戰部署及運用方式。

本研究限制因素為共軍各項作戰體系、兵力部署、編組及武器性能諸元資料敏感，蒐整不易，僅能以現有研究書籍、市面軍事雜誌、學術期刊及網路文章等公開資料為研究範疇，另有關國軍編組現況及能量亦屬機敏性質，不宜公開，僅能在不涉及保密規範，概略實施說明。

中共對我威脅能力分析

我國與中國大陸概以 200 公里海峽相隔，這種地緣關係於傳統戰爭形同一道天然障礙，確保臺海數十年安全，然隨著科技與武器發展，已將這道天塹打破。過去 20 年，中共國防預算持續以百分比二位數字成長，積極挹注軍事現代化

推動，形成兩岸軍力質與量平衡的逐漸傾斜，此失衡在我空防安全尤為明顯。¹

西元 2019 年中共國防預算編列約 1 兆 1,899 億人民幣（1,763 億美元），較 2018 年約 1 兆 1,070 億人民幣（1,640 億美元）成長 7.5%，約占中共 GDP 比重 1.26%，全球國防支出排名僅次於美國，居亞洲第一。²在中共國防經費逐年增加之下，已加速空軍現代化與提升戰略投射能力，並密集磨練航空兵遠海航訓之空中指管、遠距打擊及爭取制空權等能力，冀達強勢維護空權之目的。³持續自製各型主（輔）戰機種，搭配俄製蘇愷戰機，汰換老舊機種。⁴其中定翼機、旋翼機、無人飛行載具、巡弋飛彈、反輻射飛彈等，對我野戰防空作戰形成極大威脅，相關威脅能力分析如后。

一、定翼機

中共空軍現已列裝殲擊、轟炸、預警、電戰及空運等各型主（輔）戰機，隨導彈攻擊後，各式戰機將接續攻擊，其首要目標為電子干擾與制壓。⁵東、南部戰區以蘇愷 30、35 及殲 11、20 等戰機（表一），具備全域及跨島鏈作戰能力，攜掛精準導引炸彈，其中蘇愷 30 及殲 11 型戰機所攜掛之俄製 KH-31P 型與中共自製鷹擊 91（YJ-91）型超音速反輻射飛彈，將攻擊任何運作中的預警系統、防空飛彈及各式電磁發射器⁶，嚴重威脅我固定式監偵、防空陣地、雷達站及機場等重要軍事設施、主戰部隊安全。

二、旋翼機

近年來，共軍多次組織空中突擊之戰法演練，在 10 至 100 架旋翼機配合下，實施大規模之叢林作戰和跨海立體演習，攻臺目的性十足。⁷現列裝武裝、運輸及通用等各型直升機，研判現階段具現代化攻擊直升機計武直-10 及武直-19 等及多功能直升機計直-9、米-17 等（表二），可攜掛機砲、火箭、反坦克飛彈，對我地面作戰部隊形成相當程度之威脅。其中武直-19 直升機配備毫米波相控陣列雷達，性能比擬本軍阿帕契長弓雷達，可同時確定、區分及顯示約 256 個目標，清晰掌握戰場狀況。⁸

¹ 金振遠，〈防衛作戰時期作戰區三軍短程防空部隊指管與運用芻議〉《砲兵季刊》（臺南），第 165 期，民國 103 年 6 月，頁 3。

² 《中華民國 108 年國防報告書》（臺北：國防部，民國 108 年 9 月），頁 33。

³ 同註 2，頁 33。

⁴ 同註 2，頁 34。

⁵ 蘭德智庫出版，國防部譯印，《21 世紀中共空軍用兵思想》（臺北：國防部，民國 101 年 9 月），頁 253。

⁶ 同註 5，頁 253。

⁷ 林永富，〈共軍空突旅戰力強，直升機大不足〉《中時電子報》，107 年 09 月 04 日，<http://www.chinatimes.com/newspapers/20180904000099-260301>，檢索日期 108 年 12 月 6 日。

⁸ 大水，〈中國武直 19 裝備先進相控雷達，領先美國，阿帕契不再強悍〉《今日頭條》，108 年 09 月 10 日，<http://TWGREATDAILY.com/NZvhHW0BJleMoPMtJFS.amp>，檢索日期 108 年 12 月 6 日。

三、無人飛行載具

自西元 2010 年開始，先後在武夷山等地發現大量殲 6 無人機，於攻臺作戰用途在於擾亂我防空戰管體系、實施電子干擾、攻擊固定式雷達、可攜掛 1.5 噸炸藥實施空中轟炸及直接攻擊等，將迫使我防空體系被迫反應，消耗大量防空資源與彈藥。⁹2011 年中共空軍正式建立無人機部隊，同年自製攻擊 1 型察打一體無人機列裝部隊，其作戰範圍涵蓋臺灣和釣魚島海域。¹⁰中共針對為來對臺作戰需求，現已列裝戰略（術）型偵察機、武裝攻擊機、反輻射及電子戰無人機等，其中以殲 6、哈比、JWS01、攻擊 1 及攻擊 2 等各型武裝無人機（表三），具遠距、多批次打擊能力，可直接越過臺灣海峽，攻擊我預警、射控雷達，及消耗、摧毀我防空系統。

四、巡弋飛彈

中共現部署東風 10 及東風 10 甲等 2 型巡弋飛彈，射程達 1,500 至 2,500 公里，採用慣性制導方式，具貼地掠海飛行能力，目標不易偵測，可對我機場、港口、指揮所等重要目標遂行精準打擊（表四）。東風 10 及東風 10 甲的差異，首先是載具採用 4 軸整體式底盤，降低底盤以穩定發射效能，並提升越野能力與速度，其次為三聯裝發射箱由品字型調整為一字型，可單獨吊裝或發射，增加其靈活度，最後是導引技術，採用慣性、衛星、數位景象匹配及紅外線等複合方式實施，強化其抗干擾能力。¹¹

五、反輻射飛彈

引進俄製「Kh-31P」反輻射飛彈，具被動雷達尋標及慣性歸向導引能力，並仿其各項性能，自行研製「YJ-91 鷹擊飛彈」，主要攻擊防空飛彈系統及各式雷達陣地，將影響防空預警及指管能力（表五）。中共在俄羅斯的協助下，成功仿製「Kh-31P」飛彈，名為「YJ-91 鷹擊飛彈」，且結合自身微電子與飛彈燃料技術，增加頻率涵蓋範圍及射程，提高作戰靈活度。¹²

⁹ KDR,〈中國空軍改裝更多無人機〉《漢和防務評論》（加拿大），第 175 期，108 年 5 月，頁 24。

¹⁰ 于揚，〈解放軍無人機部隊擴編中〉《亞太防務》（臺北），第 136 期，粵儒文化，108 年 8 月，頁 54-55。

¹¹ 〈長劍 10 巡航飛彈為何改叫東風 10A？這幾張照片透漏了什麼秘密〉《每日頭條》，2015 年 9 月 4 日，<http://knews.cc/military/kpqjrq.html>，檢索日期 108 年 12 月 20 日。

¹² 〈鷹擊-91（YJ-91/C-901）高速反輻射/反艦飛彈特寫記〉《每日頭條》，2017 年 10 月 30 日，<http://knews.cc/military/o8mxlgp.html>，檢索日期 108 年 12 月 20 日。

表一 共軍定翼機性能諸元判斷表

區分	機型	性能諸元	武器裝備
殲 - 11		1.最大速度：2.35 馬赫 2.巡航速度：0.95 馬赫 3.實用升限：18,000 公尺 4.作戰半徑：1,500 公里	機砲、火箭 R60/27/73/77 對空飛彈、航空炸彈
殲 - 20		1.最大速度：2.5 馬赫 2.巡航速度：1.84 馬赫 3.實用升限：20,000 公尺 4.作戰半徑：2,000 公里	霹靂 10/15 對空飛彈、雷石 6 對地精準炸彈
SU - 30		1.最大速度：2 馬赫 2.巡航速度：0.95 馬赫 3.實用升限：17,300 公尺 4.最大航程：3,000 公里	機砲、火箭、R 系列對空飛彈、HK 系列對地飛彈、航空炸彈
SU - 35		1.最大速度：2 馬赫 2.巡航速度：0.95 馬赫 3.實用升限：18,000 公尺 4.最大航程：4,000 公里	火箭、機砲、R 系列對空飛彈、KH 系列對地精準飛彈、航空炸彈

表二 共軍旋翼機性能諸元判斷表

區分	機型	性能諸元	武器裝備
直 - 10 攻擊 直升機		1.最大速度：270 公里/時 2.巡航速度：230 公里/時 3.實用升限：6,400 公尺 4.乘員：2 人	機砲、火箭 紅箭 8/10 反坦克飛彈
直 - 19 偵查 直升機		1.最大速度：290 公里/時 2.巡航速度：250 公里/時 3.實用升限：6,000 公尺 4.乘員：2 人	機砲、火箭、紅箭 8 反坦克飛彈

直 - 9 通用 直升機		1.最大速度：320 公里/時 2.巡航速度：250 公里/時 3.實用升限：6,780 公尺 4.乘員：14 人（含駕駛）	機砲、火箭、 紅箭 8 反坦克 飛彈
米 - 17 運輸 直升機		1.最大速度：250 公里/時 2.巡航速度：230 公里/時 3.實用升限：5,000 公尺 4.乘員：26 人（含駕駛）	可於高海拔及 炎熱氣候條件 下實施人員運 輸

表三 共軍無人飛行載具性能諸元判斷表

區分	機型	性能諸元	備考
殲 - 6 無人 攻擊機		1.機長/展：13/9 公尺 2.巡航速度：700 公里/時 3.實用升限：17,600 公尺 4.續航時間：1.5 小時	
哈比 反輻射 無人 攻擊機		1.機長/展：2.7/2.1 公尺 2.巡航速度：170 公里/時 3.實用升限：3,000 公尺 4.續航時間：6 小時	
JWS01 反輻射 無人 攻擊機		1.機長/展：2.5/2.2 公尺 2.巡航速度：180 公里/時 3.實用升限：3,000 公尺 4.續航時間：5 小時	
攻擊 1 型		1.機長/展：9/14 公尺 2.巡航速度：140 公里/時 3.實用升限：7,000 公尺 4.續航時間：7 小時	
攻擊 2 型		1.機長/展：11/20 公尺 2.巡航速度：350 公里/時 3.實用升限：9,000 公尺 4.續航時間：20 小時	

表四 共軍巡弋飛彈性能諸元判斷表

區分	機型	性能諸元	備考
東風 10		1.彈體長：8.3 公尺 2.最大射程：1,500 公里 3.飛行高度：50 - 150 公尺 4.彈頭型式：高爆彈頭	採慣性、衛星及地形景象匹配方式導引攻擊
東風 10 甲		1.彈體長：8.5 公尺 2.最大射程：2,500 公里 3.飛行高度：50 - 150 公尺 4.彈頭型式：高爆彈頭	採慣性、衛星及數位景象匹配方式導引攻擊

表五 共軍反輻射飛彈性能諸元判斷表

區分	機型	性能諸元	備考
KH - 31P		1.彈體長：4.7 公尺 2.翼展：0.914 公尺 3.射程：110 公里 4.速度：3.5 馬赫	採被動雷達及慣性導引
YJ - 91		1.彈體長：4.7 公尺 2.翼展：1.1 公尺 3.射程：120 公里 4.速度：4.5 馬赫	仿俄製 KH - 31P 反輻射飛彈

資料來源：表一至表五係作者依詹氏年鑑電子資料庫整理

陸軍野戰防空現況探討

西元 2004 年美國陸軍編制 26 個短程防空營，惟將反恐作戰視為資源配置重心的年代，西元 2005 年後大幅度裁減為 2 個復仇者飛彈營，然而，美陸軍機動部隊面對潛在空中威脅日益增加，特別是無人機系統（UAS），已大量運用在各種作戰中，面對當前的威脅，美重建野戰短程防空能力（M - SHORAD 計畫）。¹³顯見，為確保重要設施及部隊安全，除中、長程飛彈外，仍須短程防空系統彌補防空間隙，已防範各式空中威脅，美陸軍已從作戰經驗中找到問題，亦啟動重建的計畫。國軍陸軍野戰防空部隊，擁有與美軍相同之復仇者飛彈系統，另亦搭配國造蜂眼雷達系統，然考量國防資源與作戰運用，比照美國作法，除大

¹³ 劉川、鄧濤，〈重建野戰短程防空能力，美國陸軍 M-SHORAD 計畫〉《軍事連線》，第 133 期，雅圖創意設計，2019 年 9 月，頁 46。

量縮減野戰防空兵力，如未能同時調整兵力編組與作戰運用，陡然增加其任務負荷，相關編組與問題如后。

一、編組現況

依地區不同，分別部署復仇者飛彈系統、接戰管制、蜂眼雷達次系統、槲樹飛彈系統、萊茲雷達系統、雙聯裝刺針飛彈系統、20 機砲、P-STAR 預警雷達系統。

二、未來挑戰

（一）聯合防空作戰體系限制

依聯合防空作戰教則規範，三軍短程防空部隊由 JAOC 統一作戰管制，於自動化、人工指管系統中斷，或國土防衛作戰階段直前，依 JOCC 命令歸建或採取戰術行動，遂行野戰防空。¹⁴國防部將陸軍野戰防空納入聯合防空之一環，增加國土防空密度，互作戰全程，共同遂行重要目標防護，然受限聯合空中作戰中心（JAOC/ACC）間接管制，各作戰區僅能側聽管制命令及建議兵力部署調整，限制野戰防空機動作戰能力。

（二）防護範圍負荷加重

野戰防空部隊隨組織編裝調整後，兵力大幅縮減，除負責國防部賦予重要目標防護，並擔負各作戰區主戰兵力及重要設施低空安全。就陸軍野戰防空任務言，除需防護國防部賦予之重要防護目標，仍需擔任作戰區內地面部隊機動之掩護任務。因此兵、火力之計算除考量作戰區內重要防空防護目標外，亦需將地面部隊機動路線之防空部署納入考量及計算。而兵力結構調整後各作戰區野戰防空部隊為滿足重要防空防護目標防護，已捉襟見肘，恐無多餘兵力運用於地面部隊掩護，難以遂行陸軍野戰防空任務。¹⁵

（三）通資能量有限

野戰防空兵力部署涵蓋整個作戰地區，固定式防情自動化指管系統及現有通信裝備有待精進；另復仇者飛彈系統雖已建置無線寬頻裝備，惟受限本島複雜地形因素，穩定性須持續強化。

（四）城鎮障礙地形

臺灣地區面積約 36,000 平方公里，平原地區僅佔 9,400 平方公里（26%），計 19 個縣市，¹⁶城鎮密布全臺，為滿足主戰兵力機動路線及重要設施安全，野戰防空兵力部署涵蓋城鎮地形範圍，高樓林立、大型工業區均分布灘岸周邊地區，

¹⁴ 《國軍聯合防空作戰教則》（臺北：國防部，民國 96 年 12 月），頁 1-5。

¹⁵ 石泰然、姚祐霆、葉俊賢，〈陸軍野戰防空部隊轉型後運用規劃之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 155 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 11 月，頁 15。

¹⁶ 台灣旅遊資訊，<http://sites.google.com/site/gougouyaoaiyaoqu/123/tai-wan-mian-ji>。

雷達偵搜、防情傳遞及對空接戰須特別考量。

創新運用之建議

依聯合防空作戰指導，野戰部隊遂行地面防空作戰，由野戰部隊指揮官指揮管制責任區域範圍內之防空火力，對威脅我野戰部隊之敵空中載具實施接戰，抑制敵空中攻擊行動，俾確保我野戰部隊行動自由與戰力完整。¹⁷或依命令支援聯兵旅級部隊作戰時，參加其指參作業程序，並兼任防空特業參謀，提供適切之防空兵、火力建議，確保重要設施及有生戰力安全。¹⁸

筆者認為野戰防空部隊主要核心任務為掩護野戰部隊行動自由與有生戰力安全，次為各項重要設施，以此核心任務為基礎下，如能結合未來積極獲得陸射劍二及人攜式防空飛彈系統，運用其射程、機動能力、指揮管制等特性，分析可行之作戰部署及運用方式，以肆應當前之空中威脅，概述如后。

一、提升作戰構想

為達成防衛作戰目的，作戰區依統一指揮、集中運用原則，應急作戰階段初期，優先掩護打擊部隊實施戰力防護；全面作戰階段生效後，掩護地面部隊實施作戰整備，並以一部直接支援打擊旅，遂行反擊或跨區增援作戰，餘依戰況調整部署於重點地區，形成區域防空火網，確保灘岸殲敵階段低空安全。

二、精進配置模式

（一）混合配置，長短相輔

結合人攜式防空飛彈系統與陸射劍二防空飛彈系統裝備獲得，搭配現有復仇者飛彈系統，採混合配置方式部署，藉各式飛彈有效射程及射高之效能、載具機動性與裝備靈活性之差異，彈性運用兵力，彌補防空間隙，達「重層攔截」之功效（表六）。

（二）縱深攻擊敵機

因應作戰任務屬性，野戰防空區分攻擊型與防衛型等 2 種部署方式。當防空作戰任務為攔截、摧毀敵航空器時，於敵可能空中接近路線上，集注最大防空兵力，在防空火網內，再增加防空火力，形成防空縱深，使敵航空器在不同距離與高度下，仍遭受連續打擊火力，達擊落或擊傷之功效（圖一）。

（三）要點防衛我軍

當作戰任務為防護我軍主戰兵力或重要設施時，考量防空掩護區域範圍與周邊地形，選擇適宜之防空武器及適量之防空兵力，集中部署於防護目標周邊地區，並以輻射配置方式，向外擴張防空火網，力求與敵航空器早期接戰，減低有生戰力或固定設施攻擊損害（圖二）。

¹⁷ 同註 14，頁 1-3。

¹⁸ 《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》（桃園：陸軍司令部，民國 106 年 11 月），頁 1-3。

表六 野戰防空配置部署分析比較表

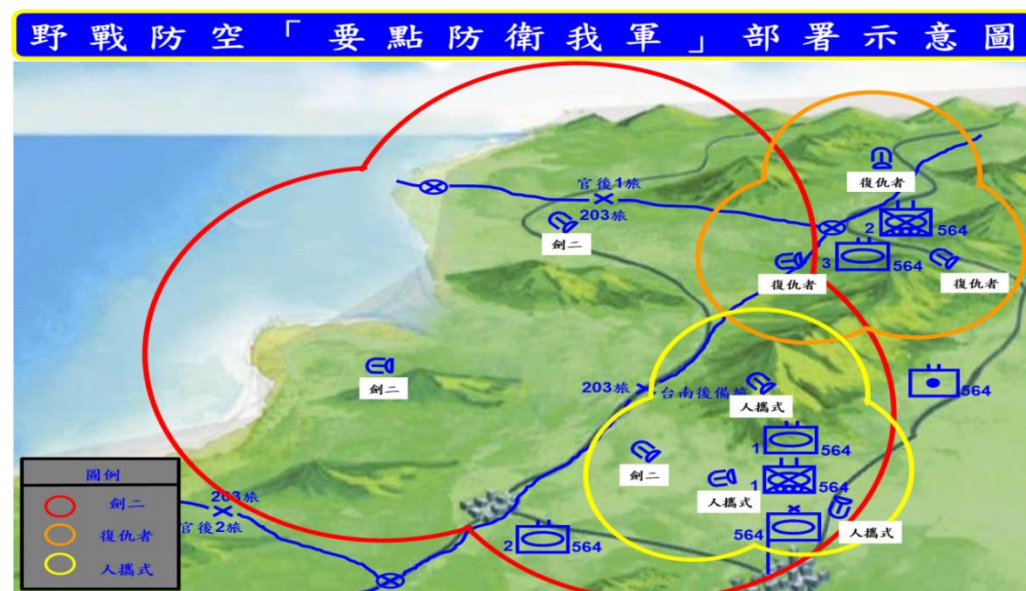
區分	混合配置部署	單一系統部署
兵力部署	●較不受地形限制，部署較具彈性，可兼顧「區域」、「要點」防空任務，戰場存活率較高。 ●採「縱深部署、重點防禦」部署方式，可形成「長短相輔」之優勢，彌補防空火力間隙，防護效能較佳。	●易受地形限制，部署較不彈性，不易兼顧偏遠地區「要點」防空任務，戰場存活率較低。 ●須採「平衡防務、相互支援」部署方式需以較多的飛彈載台，方可彌補防空火力間隙，防護效能較差。
接戰效能	●可於不同距離接戰，對多重或突穿目標實施「重層攔截」。 ●增加反應、反制時效與接戰效能，整體攔截率較佳。	●僅能以單一距離接戰，致無法對敵突穿目標實施「重層攔截」。 ●降低反應、反制時效與接戰效能，整體攔截率較低。
飛彈消耗率	混合配置編組，較不受飛彈性能限制，可「重層攔截」接戰，整體飛彈消耗率較低	單一系統因受飛彈性能限制，需以較多飛彈載台實施接戰，整體飛彈消耗率較高。
指管效能	●配置接戰管制暨雷達次系統均屬同一系列裝備。 ●可同時指揮多架火力單元，能賦予劍二與復仇者防空飛彈系統接戰目標，有效提升整體作戰效益與指管能力。	●配置接戰管制暨雷達次系統均屬同一系列裝備。 ●可同時指揮多架火力單元，惟因配置部署因素，僅能賦予單一飛彈系統接戰目標，限縮整體作戰效益與指管能力。
結論	採「混合配置」編組，除可統一防情指管架構外，並以「縱深部署、重點防禦」實施部署，可對多重或突穿目標「重層攔截」接戰，形成長、短相輔之優勢，有效提升戰場存活率及攔截率，強化野戰防空整體作戰效益。	

資料來源：作者自行蒐整研析



圖一 野戰防空縱深攻擊敵機示意圖

資料來源：作者自行繪製



圖二 野戰防空要點防衛我軍示意圖

資料來源：作者自行繪製

三、創新相關作為

（一）作戰區直接管制短程防空

由各作戰區防空作戰中心（TAAOC），依 JAOC/ACC 命令，統一指揮三軍短程防空部隊遂行防空作戰。港口、空軍基地仍由海、空軍實施要點防空與地面過境部隊掩護；陸軍防空部隊掩護主戰兵力執行作戰整備，並依令遂行反空機降作戰。

（二）局部脫離聯合防空管制

為避免遭敵多波次導彈及空中攻擊，陸射劍二防空飛彈系統負責掩護陸軍主戰兵力及重要設施安全，並爭取灘岸局部空優；復仇者及人攜式飛彈系統脫

離聯合防空管制，直接支援作戰區主戰部隊，期以完整戰力，遂行灘岸殲敵。

（三）創新人攜式飛彈運用模式

1、直接支援打擊部隊：本島作戰地理環境受限於城鎮高度發展，戰時勢必以城鎮為主要作戰場景，此時人攜式防空飛彈可發揮其部署彈性及高度機動性，隨伴地面部隊執行城鎮作戰，提供其防空掩護，確保戰力發揮與完整。¹⁹互作戰全程，人攜式防空飛彈系統，以排級為單位，直接支援打擊部隊擔任隨伴掩護，藉隱匿與部署運用彈性，強化打擊部隊作戰期間之防護能力；另配合陸射劍二與復仇者飛彈系統，形成多層次區域防空掩護，俾利跨區增援或灘岸殲敵作戰。

2、大樓屋頂設置伏擊陣地：城鎮中最能發揮防空效能的武器，莫過於人攜式短程防空飛彈，敵人於空中對城鎮偵察較不易，因此城鎮提供良好的隱蔽與掩蔽，攜行式短程防空飛彈可輕易部署於城鎮中各要點，尤其運用在建築物平台、屋頂，作為射擊陣地，更是絕佳的武器。²⁰由於人攜式防空飛彈系統的攜行便利性及高度機動性，可克服地障，占領地形要點，提供點或小區域之地面部隊局部空優，尤以城鎮作戰時，可部署在建物頂端或窗口，更有利於實施反空機降作戰，或因地障限制，彌補其它防空火力死界。²¹故藉人攜式防空飛彈系統隱密及不易受地形限制之特性，克服地形障礙，於灘岸周邊城鎮或空軍基地周邊大樓屋頂，依敵可能進襲航路，選定多處伏擊陣地，藉有利之地形，在敵不意之處，以暗擊明，伏擊敵運輸機與直升機，削弱敵空機降戰力。

3、結合陸航快速機動部署：依各階段重要防護目標位置，先期預判敵空中接近路線，以人攜式飛彈組結合陸航直升機，以空中機動方式，迅速抵達地形或大樓，縮減機動部署時間、克服時空限制因素，並增加防空作戰準備時效。

（四）網狀化防情傳遞

現階段復仇者連配置蜂眼雷達系統，裝備故障時除可相互支援及互為備援外，在地形遮障嚴重地域，可以採分割使用方式，賦予不同的防禦區，同時實施偵蒐與指管運作；另外透過預警偵蒐無線數據網路，將雷情資料送至同一地區的接戰管制車，進行資料融合，形成雷達網，以克服地形遮障的影響。²²故為確保防空情資不中斷及擴大接收範圍，可運用蜂眼雷達次系統、接戰管制次系統、復仇者及陸射劍二防空飛彈系統，藉網路寬頻傳輸方式，形成網狀化鏈結，

¹⁹簡良安，〈國土防衛作戰運用人攜式防空飛彈之探討〉《砲兵季刊》（臺南），第 171 期，陸軍砲訓部，民國 104 年 11 月，頁 66。

²⁰潘弘池，〈城鎮作戰野戰防空運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 155 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 11 月，頁 23。

²¹同註 16，頁 67。

²²曹哲維，〈蜂眼雷達系統於野戰防空運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 158 期，陸軍砲訓部，民國 101 年 9 月，頁 15。

避免地形干擾影響防情傳遞及指管接戰；另打擊部隊火協可同步接收防情，提供早期預警情資，未來結合部隊指管系統，可同步掌握地面部隊部署，發揮聯戰效能。

（五）自動化陸空聯絡機制

各作戰區火力支援協調中心及防空作戰中心（TAAOC），藉自動化陸空聯絡系統，先期掌握陸航飛行計畫，管制、開放空中安全走廊；另飛行全程，野戰防空接戰管制次系統，於直升機進入空中安全走廊時，除執行「絕對、程序識別」外，並以語音方式實施敵我識別，確保空域管制安全。

結語與建議

一、結語

面對中共對臺空中威脅驟增，固定陣地、雷達、指管設施恐將遭受敵空中打擊，無法全面掩護陸軍遂行地面作戰；野戰防空為最後一道防護兵力，筆者建議除結合未來武器籌購及彈性作戰部署外，應審慎思考運用時機，並由各作戰區統一指揮，以共同作戰圖像為平臺，強化防空作戰能力。

二、未來精進方向建議

（一）整合作戰區防情指管

各作戰區負統合三軍短程防空兵力權責，為滿足指管機制運作順遂，應整併地區內三軍各 AAOC，區分兵力管制、接戰管制、空監鑑別及空域管制組，由 TAAOC 直接管制短程防空兵力，除遠程防情外，運用蜂眼、天兵雷達建立近程雷情，並通聯空軍戰管及陸航基地，可同步協調、掌握空中動態；另防空部隊採局部脫離聯合防空管制之原則，以陸射劍二防空飛彈系統負責掩護陸軍主戰兵力及重要設施安全，並爭取灘岸局部空優；復仇者及人攜式飛彈系統脫離聯合防空管制，直接支援作戰區主戰部隊，期以完整戰力，遂行灘岸殲敵。

（二）建構陸空整體聯絡機制

為確保空域管制安全，除維持現行火協空域管制作為外，應整合蜂眼接戰管制次系統、航空任務規劃系統（AMPS）及語音通聯系統，建構陸航及防空部隊共同圖臺，以「即時、同步」掌握防空陣地、火網、飛行航路及雙向通聯等聯絡機制，TAAOC 及連指揮所可全程掌握陸航飛行動態，並以無線通聯方式，複式確認敵我識別。

（三）增加陸空聯合訓練

為提升野戰防空作戰能力，應以連級為單位，定期進駐陸航基地，配合陸航例行訓練，以「實機、實況」等趨近臨戰方式，實施雷達搜索、防情傳遞、陸空聯絡、敵我識別（電子、目視）及對空接戰等訓練，提升裝備操作能力及增加對空作戰經驗。

（四）建立打擊部隊防情接收能力

為提供打擊部隊早期預警情資，旅、營火協組（空中火力支援小組或參二空）應建置雷情顯示器及網路寬頻通信機，以無線網路傳輸方式，接收蜂眼雷達即時情資，提供各級部隊早期預警時間，強化戰力防護作為，確保有生戰力安全，並可納入網路傳輸中繼點，強化野戰防空網狀化防情效能。

（五）培養武器專家（Master Gunner）

參考美陸軍作法，為強化武器操作及實彈射擊能力，應建立營（連）級武器專家編制，精通武器操作、訓練規劃及專長鑑測。野戰防空各式雷達及飛彈均屬中、高專長項目，實應參考美軍作法，培養單位內之 Master Gunner，除獲取相關專長證書外，並參與各項演訓，汲取經驗，以提升部隊裝備操作能力。

參考資料

- 一、金振遠，〈防衛作戰時期作戰區三軍短程防空部隊指管與運用芻議〉《砲兵季刊》（臺南），第 165 期，陸軍砲訓部，民國 103 年 6 月。
- 二、《中華民國 108 年國防報告書》（臺北：國防部，民國 108 年 9 月）。
- 三、蘭德智庫出版，國防部譯印，《21 世紀中共空軍用兵思想》（臺北：國防部，民國 101 年 9 月）。
- 四、林永富，〈共軍空突旅戰力強，直升機大不足〉《中時電子報》，107 年 09 月 04 日，<http://www.chinatimes.com/newspapers/20180904000099-260301>，檢索日期 108 年 12 月 6 日。
- 五、大水，〈中國武直 19 裝備先進相控雷達，領先美國，阿帕契不再強悍〉《今日頭條》，108 年 09 月 10 日，<http://TWGREATDAILY.com/NZvhHW0BJleMoPMtJFS.amp>，檢索日期 108 年 12 月 6 日。
- 六、KDR，〈中國空軍改裝更多無人機〉《漢和防務評論》（加拿大），第 175 期，漢和信息中心，108 年 5 月。
- 七、于揚，〈解放軍無人機部隊擴編中〉《亞太防務》（臺北），第 136 期，粵儒，108 年 8 月。
- 八、〈長劍 10 巡航飛彈為何改叫東風 10A？這幾張照片透漏了什麼秘密〉《每日頭條》，2015 年 9 月 4 日，<http://kknews.cc/military/kpqjrq.html>，檢索日期 108 年 12 月 20 日。
- 九、〈鷹擊 - 91（YJ - 91/C - 901）高速反輻射/反艦飛彈特寫記〉《每日頭條》，2017 年 10 月 30 日，<http://kknews.cc/military/o8mxlgp.html>，檢索日期 108 年 12 月 20 日。
- 十、劉川、鄧濤，〈重建野戰短程防空能力，美國陸軍 M - SHORAD 計畫〉《軍事連線》（臺北），第 133 期，雅圖創意，2019 年 9 月。
- 十一、石泰然、姚祐霆、葉俊賢，〈陸軍野戰防空部隊轉型後運用規劃之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 155 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 11 月。
- 十二、臺灣旅遊資訊，<http://sites.google.com/site/gougouyaolaiyaoqu/123/tai-wan->

mian - ji

- 十三、簡良安，〈國土防衛作戰運用人攜式防空飛彈之探討〉《砲兵季刊》（臺南），第 171 期，陸軍砲訓部，民國 104 年 11 月。
- 十四、潘弘池，〈城鎮作戰野戰防空運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 155 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 11 月。
- 十五、曹哲維，〈蜂眼雷達系統於野戰防空運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 158 期，陸軍砲訓部，民國 101 年 9 月。

作者簡介

游漢英中校，陸軍官校 91 年班、正規班 193 期、陸院 101 年班，歷任排長、連長、司令部動員官、司令部作參官、營長、大隊長，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部防空預警雷達教官組。