

短程防空武器在城鎮複雜地形作戰之運用

作者：朱峻緯

提要

- 一、近年我國高度現代化發展，城鎮高樓林立，作戰地境涵蓋各大主要城鎮，於此狀況下，自走式防空系統（如復仇者、檲樹飛彈系統）於城鎮複雜地形支援作戰時，整體防空戰力受限，易受制建築物遮障影響，降低防空接戰及通信效能。
- 二、筆者認為就目前戰場現實狀況，將現有短程防空火力單元，部署於城鎮區域外緣，盡量阻滯敵航空器穿透城鎮內部實施攻擊，另地下堅固工事如指揮所、後勤廠庫等重要軍事設施，仍以城鎮內部署為原則，未來如獲得單兵攜行式防空武器，可搶占大樓或地形之制高點接戰，突破地形對我防空作戰之限制，對本島短程防空部隊作戰為一大助益。
- 三、依國防政策指導，陸軍野戰防空兵力現階段已完成組織結構調整，在此前提，欲提升短程防空部隊戰力，唯有透過精進飛彈效能或野戰防空戰術運用部署模式方能行之，另考量近期地面部隊採取之「部隊防空」作為僅能運用建制直射武器（五 O 機槍、T-91 步槍）實施對空接戰，效能有限，現階段敵空中進襲各型航空器均可於遠距離實施精準打擊；地面打擊部隊未來如建制防空兵力擔任「部隊防空」任務，若遇戰況緊急，須以旅支援跨區增援作戰時，方具備機動伴隨旅作戰之低空空域掩護能力。

關鍵詞：自走式防空系統、單兵攜行式防空武器、部隊防空

前言

現代科技蓬勃發展，使各國軍事能力均大幅提升，空中已然面臨越來越嚴重威脅，如無人機或旋翼機可快速在空中飛馳、盤旋，並可在城鎮複雜地形掩蔽下，採用無預警突襲或躍起戰術對地面實施攻擊，甚或在視距外發射精準飛彈，對地面防衛作戰均造成重大影響。尤其無人飛行載具應用在偵蒐、反輻射攻擊等作戰模式，已大量運用在局部戰爭上，且其機動性、操控性與經濟效益方面，具有極大作戰能量，其威力除在伊拉克、科索沃等戰爭中獲得實證外，近期更發生無人機攻擊沙烏地阿拉伯油田的案例，凸顯空中威脅複雜程度已成為地面防空部隊作戰之隱憂。

近年來，美國陸軍在歷經波蘭、羅馬尼亞、喬治亞的系列實戰演習後，就指出美軍在歐洲缺乏短程防空能力，來應對自俄羅斯的多樣化威脅，並加緊開發可以彌補此空缺的全新系統，或加強原有系統以滿足需要，而美國陸軍開始重視野戰防空的需求，原因就在於高強度戰爭中，空軍恐疲於應付敵對空中部

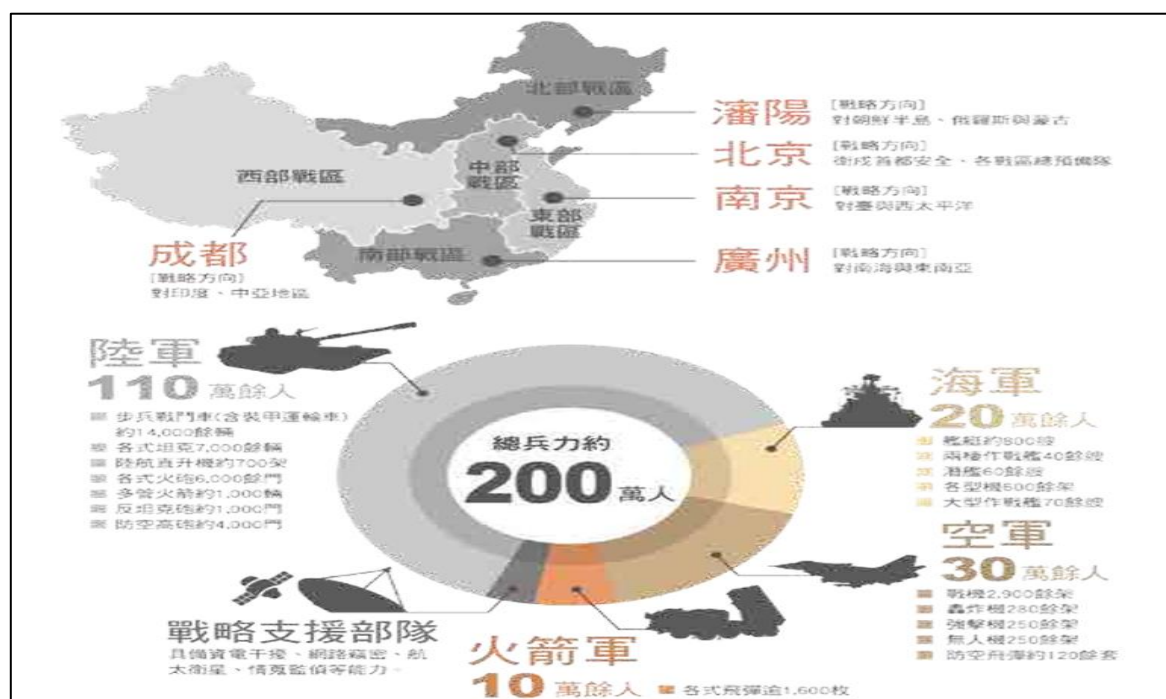
隊或受制於防空威脅，因此野戰防空仍是地面部隊不可或缺的戰力。

當前區域性戰爭愈趨城鎮複雜地形作戰為主，短程防空武器僅為歐美國家所擁有的情況已經成為過去式，取而代之是越來越多的國家以軍購、授權生產或自力研發的途徑大張旗鼓，重整地面戰鬥部隊於此地形下之短程防空火力。毫無疑問的，廣為各國陸軍基層部隊運用的短程防空武器系統（尤以單兵攜行式防空飛彈系統為主），已成為定翼機、無人載具及直升機的主要威脅，故撰寫本文旨在研究城戰複雜地形短程防空武器作戰運用，俾助於我野戰防空於當前空中威脅環境之戰場生存。

我國作戰環境

臺灣本島地處第一島鏈，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；臺海局勢一向牽動區域和平，衝突可能隨著政治、經濟等因素一觸即發。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，兩岸軍力質與量失衡。

自從中共將七大軍區改成五大戰區，挾其海、陸、空及火箭軍等總兵力約 200 萬餘萬人，空軍與火箭軍為我防空主要打擊目標，兵力亦達 40 餘萬人；中共航太科技上的發展成就，太空監偵、定位導航及通信能力，更支援遠程精準打擊與兵力投射能力；空軍第四代、四代半戰機的部署，穩固共軍在第一島鏈以西的軍事及犯臺行動相對數量優勢。近二年來中共逐次加強南海地區演訓及海上維權行動，持續在所占島礁進行填海造陸工程，並派遣海上兵力強勢驅離周邊國家在南海活動船舶，以營造其在南海地區實質擁有及有效管理之氛圍。



圖一 中共五大軍區

資料來源：《中華民國 106 年國防報告書》（臺北：國防部，106 年 12 月），頁 34。

2016 年繼兩度軍機繞臺後，解放軍首艘航空母艦「遼寧號」又於年底率領自日本宮古水道穿越第一島鏈，進入臺灣東部海域演訓，再創下「航空母艦繞臺一周」的紀錄。其實遼寧艦在 2013 年 11 月至 2014 年 1 月即曾赴南海訓練，時隔三年再次跨海區訓練，並將訓練內容「從單艦到編隊」，作戰能力變化大；艦載機數量由少到多，訓練由簡單到複雜且已是接近實戰的演習。遼寧號完成繞台航訓後，代表中共海、空軍宣示臺灣已在解放軍的火力投射範圍；過去國軍把臺灣西部當前線、東部當後方的作戰思維須重新調整。

共軍威脅與我方能力分析

共軍近年特別強調在複雜電磁環境之作戰演練，戰時可對我實施電子干擾，癱瘓我指揮管制及資訊通信能力。近年來加強發展配備於定翼機、直升機和無人機上之機載電子戰裝備，加速研製電磁脈衝彈等電磁攻擊武器，積極研發低頻電磁脈衝、動能攔截器等創新概念武器，以搶先奪取戰場制電磁權，發揮主動攻勢作戰效能。陸續換裝兩棲突擊車、遠程多管火箭、主戰艦艇、遠程攻船飛彈、第四代（或四代半）戰機、防空飛彈等主戰裝備，火箭軍持續對臺部署飛彈，並重點提升遠程投射力量，規劃在 2020 年前，完備攻臺可恃戰力。因中共空中威脅種類繁多，在此僅針對野戰防空主要攻擊目標提出說明，¹概述如次。

一、旋翼機

米 17、武直 9、瞪羚、S-70 等各式直升機，配備機砲、火箭及反坦克武器，作戰半徑 200 至 700 公里，用以執行運輸、救護、反坦克任務。中共直升機即使在海、空優勢下，現有各型直升機仍受作戰半徑侷限，未具備直接掠海突擊能力，然可對外島地區造成相當威脅，或藉由旅滬級、旅大級導彈驅逐艦及商貨輪擔任海上中繼平台，搭載攻擊直升機，縮短作戰距離，對本島形成威脅，發揮攻擊直升機之作戰特性；或以 Mi-8、Mi-17 的載運與空中攻擊能力，配合武裝直升機的掩護，在短時間內突穿我國軍的防線，對我軍的指揮管制系統、武器載台或重要戰備設施及兵力集結地發動突襲。

二、無人飛行載具

主要用於戰場偵察、監視及電子作戰，對我地面與海上雷達、通訊、管制鏈路等實施遠距離干擾。未來更以無人飛行載具作為通訊中繼或是早期預警站台。中共將 300 餘架老舊殲六機改良為無人飛機，可運用於消耗我防空資源及戰力。除獲得以色列哈比無人機外，中國航太科技新研製的彩虹-5 最大外掛 1000 公斤，最大航程已超過 10000 公里，最大續航時間 60 小時，升限超過 7600 公尺，

¹曹哲維，〈蜂眼短程防空系統戰備整備之研究〉《砲兵季刊》（臺南），陸軍砲訓部，民國 106 年 11 月 20 日），頁 3-5。

滯空停留戰區時間可超過 30 個小時，²最多攜帶 16 枚飛騰 10 型精確導引炸彈，性能似美軍 MQ-1B 掠食者 (Predator)；中國航空工業集團的雲影飛行高度可達 14000 公尺，可避開短程防空雷達的偵測，機翼下有六個掛載點，可酬載約 400 公斤的滑翔式精確導引炸彈；其中無人飛機載具，多數運用在偵蒐、目獲及自殺性攻擊使用。中共各型無人機諸元如表一。

三、巡弋飛彈（中共火箭軍）

中共已經完成 600 至 2500 公里巡弋飛彈的研製，主要型號為鴻鳥、鷹擊及東海系列，數量約 200 餘枚。軍級基地為火箭軍主要編組，每個基地下轄 3-7 個飛彈旅及司令部、政治部、後勤部和技術裝備部等相關部隊。2017 年 4 月 18 日，原有基地番號調整組建為第 61 至 69 基地，各軍級基地駐地如表二。

另中共火箭軍部署於東部戰區為 61 基地，主要針對打擊臺灣與沖繩等地，配備短、中程戰役戰術彈道飛彈³。部隊駐地如表三。而依據美國智庫蘭德公司的評估，共軍犯台需要 60-200 枚導彈（彈道飛彈及巡弋飛彈）以制壓我機場、防空陣地及監偵設施，創造一個安全的空中環境，讓空中兵力可以對我其他設施實施精準打擊及地面轟炸。

表一 中共各式無人載具諸元

名稱	旋翼直徑 (m)	起飛重量 (kg)	最大載重 (kg)	最大速度 (km/hr)	飛行高度 (m)	最大航程 (km)	續航力 (hr)
哈比反輻射 無人飛機	2.6	2.1	0.35	167-195	300-3000	1000	3-5
殲6 無人攻擊機					18000 (升限)	334	
翼龍 無人攻擊機	8.8	17		140-150	5000 (升限)		20
彩虹 無人攻擊機				180-220	6000 (升限)	2400	12
F-160		400	200	180	6000		10
DG1 小型無人機	0.73	1.15	2.4	80	373		1
綠色先鋒	2.87	7.5		60	5000		10
XXY-3	1.9	3		108	5000		10

資料來源：《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 1 日），頁 3-48。

²《科技戰！若兩岸開打「無人機」將成台海作戰主角》，今日新聞文章報導，陳弘志，2019 年 6 月。

³陳振國、杜建明，〈中共火箭軍戰術彈道導彈對我軍事之威脅與因應對策〉《海軍學術雙月刊》（臺北），海軍司令部，第 51 卷第 6 期。

表二 共軍火箭軍各軍級基地的駐地

61基地（原52基地）	安徽黃山
62基地（原53基地）	雲南昆明
63基地（原55基地）	湖南懷化
64基地（原56基地）	青海西寧
65基地（原51基地）	遼寧瀋陽
66基地（原54基地）	河南洛陽
67基地（原22基地）	陝雞寶西
68基地（工程指揮部）	河南洛陽
69基地（原28基地，合同戰術訓練基地）	吉林靖宇

表三 火箭軍第 61 基地所屬各飛彈旅駐地

61基地下轄之各部隊番號	駐地
815旅	江西樂平
823旅	浙江金華
821旅	江西贛州
817旅	福建永安
819旅	廣東梅州
807旅	安徽石台
811旅	安徽祁門
合計：7個旅級部隊	

資料來源：表二及表三引自應紹基，〈中共東部戰區火箭軍戰力強化之近況與原因〉《臺北論壇》（臺北），107年5月4日，頁2及頁3。

四、短程防空武器於城鎮複雜地形作戰限制

當前野戰防空部隊主要運用於防護地區內重要目標及支援助地面部隊反擊作戰，因此機動能力要求相對較高，始可滿足作戰所需。筆者從戰區戰場情報準備過程中得知，通常戰區地形多屬平原及台地，結合城鎮聚落及縱橫密布道路網，近20年來更隨著城鎮地區發展、建築物高度與數量增加、國道1、3號道南北向填土架高等因素影響，逐漸遮蔽接戰視界且限制防空武器系統東西向通行，致使野戰防空陣地選擇困難，對野戰防空作戰影響逐漸增大。

五、野戰防空作戰任務與運用方式

（一）野戰防空任務

野戰防空任務乃聯合防空一環，係野戰部隊遂行地面低空防空作戰，乃依據上級防空政策指導，由野戰部隊指揮官管制責任區域範圍內之防空火力，對威脅我部隊之敵航空器實施接戰，抑制敵空中攻擊行動，降低敵空襲造成之損害，俾確保我野戰部隊行動自由與戰力完整。野戰防空砲兵部隊為野戰部隊遂行積極防空之作戰主力。各部隊無論在任何時間、狀況與作戰任務下，均應編

組最低需求之防空戰備兵力，保持對空警戒，並肆應敵情發展執行防空作戰任務。⁴依本島作戰區防空作戰環境，研判可為敵空中接近路線計有多路，分由河流出口、海湖海灘等地為導航點，攻擊目標指向我重要設施與政經中樞為主。當前陸軍野戰防空部隊擔任作戰區重要目標防護責任，主戰裝備為復仇者飛彈系統，防務部署採「平衡防務、火網重疊」方式，執行低空空域掩護，其他地區由空軍飛彈部隊或防砲部隊分別擔任要塞防空或重要目標防護等任務。

（二）運用作為

野戰防空砲兵部隊之戰術運用，須依據任務、防空作戰指導，考量敵威脅程度、戰術、武器、我可用防空部隊及戰場情報準備，靈活運用野戰防空兵力，構成防護目標、地區之綿密防空火力，支援地面部隊作戰。依編裝、武器特性及戰鬥編組方式，以適切之戰術作為與防空火力，對重要防護目標行適時、有效、持續之支援，摧毀或削弱敵機空襲威脅，有效防護其低空域安全。在城鎮及其他特有環境，野戰防空部隊需考量武器特性及整合各類型防空武器，執行作戰區重要目標防護及防務部署。

野戰防空砲兵部隊防務部署，除考量任務、敵情防空兵力及地形，通常依據平衡防務、早期接戰、相互支援、火網重疊、重點防禦、縱深部署等六項基本原則部署兵力。防務部署宜採早期接戰，縱深部署方式，除涵蓋地區內主要作戰部隊外，盡可能將最大射程向外擴張，使火力及早接觸敵空中進襲目標，在交戰過程中對地面部隊損害降低，確保戰力防護之延續。另運用建制預警雷達系統，執行全天候短程空中目標情資搜索，提供地區內作戰部隊短程預警情資，部署多套蜂眼雷達系統執行情資整合鏈結，並透過結合無線傳輸之遠程防情獲得，使預警能力有效發揮，並以「區域掩護」或「要點掩護」方式遂行低空防護，使防空火網須能涵蓋整體作戰地境或部隊執行任務地區，使作戰全程均受短程防空防護，確保行動自由。⁵

六、空中情資來源

遠程情資主要依據防情自動化、防情副載波及語音防情網等手段，近程則運用建制短程預警雷達為主。現階段陸軍野戰防空營、連均已建構防情自動化系統。當前陸軍年度演訓項目，亟需演練在聯合指管機制中斷後，將作戰區海軍、空軍短程防空部隊納入 TAAOC（作戰區防空作戰中心）掌握之課目，中科院亦提出使用現有通信裝備，可有效提供遠程情資無線傳輸之構想，將來可運用陸軍野戰防空部隊「蜂眼雷達系統」執行作戰區短程防空情資整合。

七、後勤能量

⁴《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 1 日），頁 2-1。

⁵林俊賢，《野戰防空戰術運用探討－以灘岸殲敵作戰為例》，砲訓部 107 年戰術戰法研討會，頁 14-15。

現階段野戰防空後勤補保能量，區分「單位段」、「野戰段」及「基地段」後勤維修層級，考量技術層面因素，多數仍以後送為主要手段。目前單位段部分仍由野戰防空單位執行一、二級保養為主，野戰（I 階段）保修作業係指具備特有專長人員，⁶配賦多類零附件、總成件、次總成件、工具及試（測）驗裝備，以半固定或永久性工廠執行保修作業，並執行武器系統內各項裝備保修，必要時依單位需求，提供技術協助或派遣人員，赴單位執行維修作業。基地（D 階段）翻修為武器裝備最高保修單位，須由精密測試裝備、充足零附件及專業技術人員，按相關技術文件執行裝備翻修任務；另零附件、總成件或次總成件經由檢修恢復妥善並完成測臺（裝）鑑測合格，即辦理繳庫或撥還原送修單位使用。野戰防空未來運用之趨勢，應強化後勤鏈結，將各型武器後勤資源整合在相同作戰區內，設立多個補給節點，並結合城鎮周邊道路，應透過線上作業系統採取「主動」提供游修服務，健全未來複合式編組下後勤能量之維持。

比較國外現行野戰防空系統運用現況－以美軍為例

一、美軍境外作戰野戰防空之運用作為

美國陸軍在蘇聯解體後，對於短程防空飛彈需求較少，長期具備空中兵力優勢，難有敵機能突破空中防線而威脅美軍地面部隊。隨著科技進步，無人載具和火箭彈等可以抵銷空中優勢的武器快速發展，對地面部隊造成威脅，而當初美軍放棄的「短程防空飛彈」，恰巧是對抗上述威脅的利器。

多年以前，美國陸軍短程防空武器主力是復仇者飛彈系統，射程與火力稍弱，現已發配給國民兵執行國土防衛使用。近期美方在歐陸戰場的演習中，其野戰防空幾乎需要倚靠盟友來協助。⁷在戰略運用上，短程防空或許對美軍而言屬於雞肋型部署效益，但是長期忽視野戰防空，可從近期演訓過程中歸納出，空中威脅一旦近迫至 10 公里內的空域，現階段美國陸軍暫時無法有效防禦。在伊拉克戰爭時，美軍幾乎沒有空中威脅，使美軍直接取消野戰防空單位，然而近年，美國歐洲司令部提出要重組野戰防空力量的計畫，原因就在於高強度戰爭中，空軍可能疲於應付敵人的空軍，或因防空威脅而受限，因此野戰防空仍是地面部隊不可或缺的戰力。

歐洲大陸盟軍地面部隊面的空中威脅種類愈來愈多，除定翼機或直升機空襲，未來的短程防空還要面對敵軍砲兵與火箭的攻擊，加上敵軍無人飛行載具的情報偵蒐，近期國際間新聞媒體報導亦指出，美方評估獲得以色列「鐵穹系統」，以強化其境外部隊防空能力。在烏克蘭東部戰場區域衝突中，反抗軍擅於

⁶ 《陸軍飛彈光電保修手冊（第一版）》（桃園：陸軍司令部，民國 105 年 6 月），頁 3-40。

⁷ <http://www.defensenews.com/smr/space-missile-defense/2017/08/09/boeing-gdls-team-up-on-mobile-shorad-system-for-semtember-shoot-off/> 擷取網路文章。

使用小型無人機偵查烏克蘭軍隊位置，再以傳統火炮或砲兵火箭打擊目標。故美軍與盟軍持續學習對抗當前空中威脅，如採取偽裝、分散部隊，避免位置曝露等手段，並主動擊落敵方小型無人機，甚至進一步建立對抗準則，以不同的武器，包括中低空防空飛彈，乃至於防空槍砲等，藉以對抗不同種類之目標。美軍目前仍持續規劃派遣復仇者單位，協同裝甲旅級戰鬥部隊到歐洲進行為期 9 個月的境外部署，可見美軍野戰防空能力需要大規模組建之需求。⁸

二、以歷史戰役探討當前複雜城鎮地形防空運用－摩加迪休之戰

美軍贏得冷戰且打贏第一次波灣戰爭，致使在摩加迪休之戰，出現輕忽大意、自以為是及欠缺準備等態度，帶來死傷慘重的結果。在 1993 年 10 月 3 日，於索馬利亞首都摩加迪休爆發的軍事衝突，交戰雙方為美軍特種部隊與當地民兵組織，衝突肇生始末歷史背景暫不論述，僅針對城鎮複雜地形作戰中，美軍在地空整體作戰優勢下，運用其優勢兵力與裝備執行「艾琳行動」⁹，逮捕民兵組織中首腦人物，在策畫與執行時，美軍低估民兵組織火力威脅，2 架黑鷹直升機遭到 RPG-7 火箭推進榴彈擊落，造成百餘名美軍特種部隊在進行搜救任務時深陷民兵火網與路障無法撤離，直至交戰後數十小時，方由聯合國派出友軍第十山地師，運用裝甲車掩護下，才得以平安撤離衝突區域。¹⁰

綜觀戰役全程，民兵組織充分發揮「不對稱作戰」的作戰思維，其地對空攻擊手段雖僅有於直射武器或肩射式反坦克飛彈，然對具備優勢空優美軍直升機，仍能利用地形與堅固工事掩護下執行奇襲手段，造成美軍黑鷹直升機墜毀，迫使地面部隊需派遣更多支援兵力突入城鎮內執行救援任務，最終美軍雖成功達成任務，惟其付出代價甚鉅。據此可知，縱使防禦部隊無優勢裝備或武器，仍能運用其現有作戰資源，執行不對稱作戰，發揮以小博大之精神，亦為我當前防空作戰運用重要關鍵。

以陸軍作戰區作戰而言，城鎮複雜地形已然為當前重要部署考量因素，不論是濱海城鎮、內陸城鎮或衛星城鎮，在本島縱深不足的戰地景況下，均為野戰防空部隊須檢討運用部署之陣地。從摩加迪休作戰全程，可知國軍應發揮「先處戰地」之優勢，完善戰場經營作為，編組重層火網，並將防空兵、火力置重點於敵空中進襲航路上，利用肩射式防空飛彈輕便易攜、突現式攻擊等優點，可在城鎮高樓間採取縱深部署，搭配頻繁變換射擊陣地，打擊敵空中威脅，使敵深陷城鎮作戰之劣勢，方為不對稱作戰成功之重要關鍵。

⁸ <http://www.defensenews.com/smr/space-missile-defense/2017/08/09/boeing-gdls-team-up-on-mobile-shorad-system-for-semte-mber-shoot-off/> 擷取網路文章。

⁹ 「艾琳行動」為 1993 年 10 月 3 日，聯合國部隊與美軍特種部隊為了逮捕 2 名艾迪德高階幕僚，而研擬出的軍事行動。

¹⁰ 《1993 年「摩加迪休」之戰，對美陸軍影響深遠》，青年日報社文章報導，王光磊電譯，2018 年 10 月。

三、陸軍短程防空武器未來運用規劃

野戰防空戰術運用上，通常以一個防空連支援一個聯兵旅級作戰，¹¹現階段陸軍野戰防空於作戰區之任務，防空部隊以行一般支援為主，然在國軍重大演訓中，仍有將防空連以配屬方式，與聯兵旅建立指揮與戰鬥支援關係，對於當前短程防空兵力結構而言，恐無法同時兼顧作戰區重要目標防護及以一部配屬聯兵旅作戰，此舉易造成我防空火網罅隙。

在部署方面，作戰區防空部隊主要裝備為復仇者飛彈系統，因應近年來我國都市高度發展，高樓林立，且作戰地境涵蓋各大主要城鎮，自走式防空系統於城鎮地形支援作戰時，受限於大樓遮障等影響，降低防空接戰及通信效能，至多只能將火力單元部署於城鎮外緣，阻滯敵航空器穿透城鎮內部實施攻擊，車載系統無法有效搶占大樓制高點實施接戰，為野戰防空部隊作戰限制。另雙聯裝系統有發射限制性，無法於狹窄空間部署，以掌控有力地行要點。綜上所述，為有效發揮不對稱作戰能力，人攜式單兵操作防空武器實有獲取必要，藉以改善當前複雜城鎮地形所造成限制。

因應當前都市化發展快速，以往預判的敵空、機降場，如今多被高聳之鋼筋水泥建築物所取代，並與周遭山脈等地形環境結合成城鎮複雜地形；且國道多為填土架高路段，東西向兵力轉移須倚靠涵洞或高架橋梁，對敵、我雙方東西橫向運動均造成阻礙，使敵對我作戰方式仍以空中威嚇為重心，故防空作戰重要性，在於承受敵空中攻擊能量，使敵無法掌握空優，不敢輕易派遣海、空部隊登陸北部地區，而防空如何有效部署，強化我防空接戰效能，攸關作戰之成敗。目前我國三軍短程防空部隊分別依各軍種任務考量而建立，海、空軍以防護港口、機場與雷達站需要，設立短程防空部隊，屬要點、要塞防空；陸軍及陸戰旅以確保野戰用兵之有生戰力及部隊行動自由設立防空部隊，屬野戰防空，惟不論軍種規劃任務為何，均為聯合防空體系下的最後一道防線。

在近代戰爭中，傳統管式防砲及紅外線地對空防空武器均能持續作戰到最後一刻。1991 年沙漠風暴中，巴格達的海珊防砲部隊受聯軍連番轟炸，仍能在 CNN 報導見到夜空中交錯的高爆曳光彈道。¹²1999 年科索沃戰爭，¹³塞爾維亞的紅外線地對空防空飛彈迫使北約下令不得低於 1 萬 5 千呎執行轟炸任務。2011 年的利比亞軍事行動，北約雖制壓地面防空部隊，仍擔心 2000 餘枚紅外線肩射式飛彈行蹤。¹⁴檢討陸軍地面部隊僅能以建制直射武器對空攻擊為主，餘採取消

¹¹ 《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 1 日），頁 4-1。

¹² 原著畢利耶爾上將，熊自慶、陳以音、吳淑菁編譯，《沙漠風暴》（臺北：星光出版社，1994 年）。

¹³ 科索沃戰爭為北約與南斯拉夫聯盟之矛盾，在 1999 年 3 月 24 日爆發。

¹⁴ 陳積元，《防衛作戰時期作戰區三軍短程防空指管與運用芻議》，陸軍聯合國土防衛作戰戰術戰法研討，103 年 3 月 16 日，頁 15。

極防空作為，盡可能減低敵空襲所遭成之損害，故亦需考慮於聯兵旅及地區指揮部層級，籌建可恃之防空能力，強化地面部隊防空作為，彌補我防空部隊火網罅隙，予敵致命打擊。

四、未來新型防空武器部署與運用方式

我國現正積極建構人攜式防空武器，以大幅增加火力涵蓋面積，筆者認為如戰鬥部隊建置短程防空兵力支援作戰，除可有效支援本身作戰任務，進入或經城鎮作戰具備低空空優，另可視戰況掩護作戰地境涵蓋重要防護目標之低空空域安全。另外，砲指部防空營不需轉用兵力實施直接支援，更可有效將其防空兵力部署於國防部或作戰區律定的重要防護目標，提供低空防空掩護，在兵、火力運用上更具彈性效能，俾利整體防衛作戰遂行。

在 1986 年中期，阿富汗內戰¹⁵期間，有 900 至 1000 枚刺針運交阿富汗游擊隊，迄 1987 年底造成蘇聯軍機重大損失，使得蘇軍不得不改變戰術以減少損失，相對地，使阿富汗游擊隊受空中攻擊之損失減少，這情況一直持續到 1989 年蘇軍撤回。據美陸軍統計，游擊隊發射的 340 枚之中，有 269 枚擊毀飛機和直升機，擊毀率達 79%，其中 10% 為迎頭擊毀，90% 為側擊和尾擊擊毀。分析游擊隊使用刺針飛彈戰果良好，主在於運補不易情況下，游擊隊奉行沒有把握不打原則，且游擊隊經常潛伏於敵軍機場或重要設施附近，待確定飛機航道後，伺機攻擊。另外，蘇聯軍機在山區面對地面游擊隊員攻擊時，通常必須放慢飛行尋找可疑目標。據此，可知國軍野戰防空作戰時應發揮不對稱作戰之理念，奉行「看不到不打」、「打不到不打」等重要原則，發揮我強韌戰力，使敵機不敢貿然來犯。

分析與建議

一、強化不對稱作戰能力

野戰防空應發揮「戰略守勢」精神，蓋因我國在兩岸軍力相對日趨劣勢，為創造野戰防空部隊作戰局部優勢，須發揮「不對稱戰力」以小博大之奇襲能力，故筆者建議將人攜式防空武器交予地面戰鬥部隊，以排或組為單位納編在戰鬥部建制下，強化其部隊防空能力，並籌購近程情資獲得裝備，增加系統接戰反應時效，避免偵蒐死角。

二、提升作戰區各級指管與通信能量

在指管權責上，以防空部隊建制雷達提供空中情資為主，指管野戰防空部隊（含戰鬥部隊防空兵力）遂行低空空域掩；防空作戰應力求「統一指管、分層接戰、安全管制」為原則，方能確保空域安全與避免誤擊友機。現階段陸軍在作戰區防空作戰中心（TAAOC）作業方面，筆者建議運用年度演訓時，增加

¹⁵阿富汗內戰自 1978 年 4 月 27 日爆發迄今，屬於派系內戰。。

各作戰區遂行獨立作戰課目，以建立 TAAOC 作戰效能。各單位防空官設立人數應考量地區指揮部、聯兵旅作戰任務、旅建制防空部隊數量，以利協助平、戰時指揮與管制建制，掌握防空部隊兵、火力運用與調整。在通信能力上，爭取搭配陸區或機動數位微波系統，強化作戰區內遠、近程空中情資整合，避免因城鎮複雜地形影響我防務部署。

三、建立複合式防空武器編組

野戰防空部隊部署位置通常位於城鎮周遭地區、臺地或緩行地區等複雜地形，建議以長距離防空武器系統部署在「城鎮地區」內射界良好地區，搭配雷達系統實施遠端導引，主要接戰短程空中威脅。復仇者飛彈系統擔任早期接戰，部署於「城鎮複雜地形前緣一帶」，以前視紅外線（FLIR）搜索及追蹤空中威脅，並依目標航路實施攻擊，主要接戰突現旋翼機、大型反輻射無人載具為主。另在主要縱深地區，部署人攜式防空武器，突破地形條件限制，運用要點防空手段執行「視距內接戰」，將突入超短程空中威脅消滅，主要打擊地貌飛行之旋翼機及偵蒐、反輻射攻擊之無人載具為主，搭配管式槍砲等近迫武器，採取複合式部署等防空手段，達到重層攔截效益。

野戰防空部隊採「複合式編組」作戰方式，可將防空武器以接戰距離遠、近搭配運用，克服多元地形條限制我防空戰術運用，實際部署時混合現有防空武器系統，編成作戰區野戰防空部隊，並搭配人攜式防空武器執行部隊防空任務，除將射程提升外，更延伸防空火網涵蓋正面與縱深接戰能力，強化我短程防空接戰能量，同步整合作戰訓練、防空裝備、彈藥運補等後勤能力，克服各種特殊地形限制，有效強化整體野戰防空作戰效能。

結語

從美軍近年積極發展短程防空，足見未來作戰場景中，野戰防空將擔負重責大任。李前總長曾言：「機動防空系統屬不對稱戰力，應以低價、靈活與存活率高為主」，故考量野戰（隨伴）防空任務屬性及其城鎮複雜地形限制，應以打擊攻擊機、旋翼機、無人飛行載具及巡弋飛彈為首要，具高機動、目視追瞄能力，將提升戰場存活率及作戰運用彈性，以有效掩護打擊部隊戰力，俾滿足本島各種城鎮複雜地形作戰限制與運用。

國軍未來建軍備戰方向是組建一支「小而精、小而強」的鋼鐵勁旅，唯有透過精進防空武器系統及提升短程預警雷達性能來滿足上述需求，建立近、中、遠程各項階段目標。近程以編成新型防空武器，汰換老舊裝備、彈藥為首要。中程則應盡速建立防空營以上層級之機動指管能量，並將長、短接戰距離之複合式防空編組規劃至各層級防空部隊，強化不對稱作戰能力。遠程應開發「多基雷達」之具體能量，達到偵蒐零死角、網狀化構聯情資分享等功能，藉以完

善各階層指管作為，發揮防空戰力。

參考文獻

- 一、曹哲維，〈蜂眼短程防空系統戰備整備之研究〉《砲兵季刊》（臺南：砲訓部，民國 106 年 11 月 20 日）。
- 二、賴清松，〈精粹案後野戰防空部隊部署運用之研究－以第三作戰區為例〉，砲訓部，103 年。
- 三、《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 1 日）。
- 四、林俊賢，〈野戰防空戰術運用探討－以灘岸殲敵作戰為例〉，砲兵戰術戰法研討會，107 年 7 月。
- 五、《陸軍飛彈光電保修手冊（第一版）》（桃園：陸軍司令部，民國 105 年）。
- 六、<http://www.defensenews.com/smr/space-missile-defense/2017/08/09/boeing-gdl-s-team-up-on-mobile-shorad-system-for-september-shoot-off/> 擷取網路文章。
- 七、<http://www.defensenews.com/smr/space-missile-defense/2017/08/09/boeing-gdl-s-team-up-on-mobile-shorad-system-for-september-shoot-off/> 擷取網路文章。
- 八、陳積元，〈防衛作戰時期作戰區三軍短程防空指管與運用芻議〉，陸軍聯合國土防衛作戰戰術戰法研討，103 年 3 月。
- 九、國防部，〈106 年國防報告書〉（臺北：國防部，2018 年 2 月）。
- 十、原著畢利耶爾上將，熊自慶、陳以音、吳淑菁編譯，〈沙漠風暴〉（臺北：星光出版社，1994 年）。
- 十一、《1993 年「摩加迪休」之戰，對美陸軍影響深遠》，青年日報社，王光磊電譯，2018 年 10 月。
- 十二、陳振國、杜建明，〈中共火箭軍戰術彈道導彈對我軍事之威脅與因應對策〉《海軍學術雙月刊》（臺北：海軍司令部），第 51 卷第 6 期。
- 十三、林衡道，〈鯤島探源〉（臺北：稻田出版社，1996 年）。
- 十四、《科技戰！若兩岸開打「無人機」將成台海作戰主角》，今日新聞文章報導，陳弘志，2019 年 6 月。

作者簡介

朱峻緯上尉，陸軍官校 98 年班、砲校正規班 213 期，歷任排長、副連長、連長等職，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部防空教官組。