

聯合兵種營防空作戰之研究－以人攜式防空武器運用為例

作者：辜世宏

提要

- 一、陸軍基於現有各型野戰防空武器使用壽期，且考量聯兵營自身防空作戰能力等因素，未來將籌獲人攜式飛彈系統，以提升聯兵營自身防空作戰能力，剋制當前中共空中武力威脅。
- 二、人攜式防空飛彈部署容易，不需要複雜的支援設施與車輛，即可伴隨地面部隊迅速移動，對抗空中目標，且接戰性能亦隨科技發展及作戰經驗與時俱增，在近代軍事衝突中表現突出。
- 三、人攜式防空飛彈系統之有效運用，是確保聯兵營有生戰力低空防護安全之重要關鍵。

關鍵詞：聯兵營、人攜式防空飛彈系統、防空作戰

前言

國軍事戰略自 2017 年起調整為「防衛固守、重層嚇阻」，首重發揮我聯合戰力，使敵陷入多重困境，嚇阻其不致輕啟戰端，並依「戰力防護、濱海決勝、灘岸殲敵」之整體防衛構想，在敵執意發起攻勢後，逐次削弱敵作戰能力，瓦解其攻勢。而聯合兵種營（以下簡稱聯兵營），則因應上述軍事戰略與用兵理念的調整及未來敵情威脅與地面作戰型態的改變，遂建構一支可遂行「兵種協同」、「獨立作戰」及全方位打擊任務之部隊。然聯兵營之防空作戰能力攸關其整體戰力之發揮，故以下就聯兵營未來若配賦人攜式防空武器，其相關作戰運用與配套措施實施探討。

敵情威脅分析

中共隨著科技與武器發展及持續編列龐大國防預算，積極推動軍事現代化，已形成兩岸軍力質與量失衡，尤在我空防安全上甚為明顯。2020 年共軍持續性挑釁侵擾我西南空域，達到 380 餘架次，¹以壓縮我方空域，測試我空防戰力，對我進行消耗戰，並同時達到訓練解放軍拒止美軍介入臺周邊海空域之目的；另美國國防部於去年 9 月 1 日公布《2020 中國軍力報告書》，²內容指出中國持續動用大量資源打造軍武，兩岸戰力差距逐漸拉大，並列舉共軍可能採取的 4 種侵台策略，包含海空封鎖（切斷重要物資進口、大規模飛彈攻擊、奪取外島）、

¹ 《共機今年擾臺超過 380 架次 國防部:嚴密監控敵情》，(華視新聞)，2020 年 12 月 30 日，<https://news.cts.com.tw/cts/politics/202012/202012302026123.html>。

² 《美國國防部發布 2020 中國軍力報告:3 個方面已超越美國，兩岸軍力差距逐漸拉大》，(The News Lens 關鍵評論)，2020 年 9 月 3 日，<https://www.google.com/amp/s/www.thenewslens.com/amparticle/140039>。

有限軍力和強制選擇（有限度地攻擊基礎設施，並透過公開或秘密活動引發恐慌，降低對政府的信心）、空襲（飛彈攻擊空軍基地、雷達站，破壞防空系統）及入侵（兩棲登陸作戰，從西岸的南端和北端搶灘登陸，藉此運送士兵和物資並發動攻擊），對我之軍事壓力大幅提升，以下分析作戰環境與空中威脅。

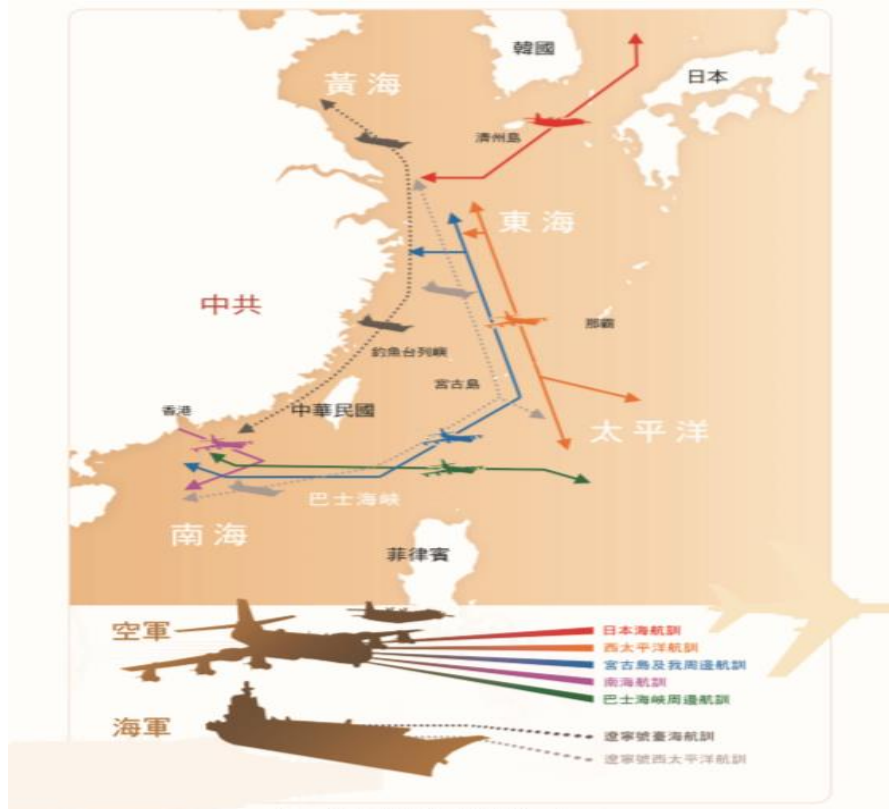


圖 1 近 2 年共軍機艦跨區訓練航線示意圖

資料來源：《中華民國 108 年國防報告書》（臺北市：國防部，民 108 年 9 月），頁 36。

一、作戰環境分析

2019 年迄今的印太區域，受到美中兩大強權之間戰略競爭全面性的影響與衝擊，呈現複雜的態勢。而臺灣位居印太區域地緣戰略關鍵位置，臺海局勢攸關國際交通線安全與全球經濟發展。

就地理位置來看，臺灣四面環海，位於西太平洋第一島鏈中央位置，具重要地緣戰略角色，與大陸概以 200 公里海峽相隔，形成一道天然的安全屏障，然隨著科技的發展，天塹拒險形勢已不若以往，但仍可為我防衛作戰爭取一定之整備時間；就地形環境來看，臺灣經過多年的經貿與基礎建設發展，已成為人群集中、交通便利、城鎮建築高度密集的島嶼，加之原有之河川、山脈地形，對敵之登陸作戰為極大之考驗。

因此在國防安全上，臺灣地理環境特性同時具有優勢與劣勢，優勢為臺海兩岸有臺灣海峽天險阻隔，加上地理環境上的複雜度，使敵人在計畫任何軍事行動時，即使能跨越臺海天險，也需要面對遭河川與山脈分割形成的複雜島嶼

地形；劣勢則是臺灣腹地甚小，在現代戰爭中幾無戰略縱深可言，現代戰爭講求快速打擊，本島若遭敵突然空中襲擊，防禦作戰部署將失去彈性與先機，且防空作戰亦面臨城鎮複雜地形，增加雷達偵蒐、情傳與對空接戰之困難度。

二、空中威脅分析

中共自十九大後，已按既定規劃，擴大攻臺作戰想定及演練，將打贏資訊化條件下局部戰爭能力的要求，逐步提升轉為具備全域作戰能力。除地面部隊陸續接裝陸軍輕型戰車與防空飛彈、火箭軍新式彈種等武器外，海、空戰力亦持續強化，包含各型新式直升機、海軍萬噸驅逐艦與首艘自製航艦、空軍匿蹤戰機的列裝、新式偵察與導航衛星的部署，及新型無人載具等主（輔）戰裝備的研改，增進其戰略威懾、制壓打擊、反導和戰略投送能量，³與渡海登島立體作戰的能力。同時也大幅提升對我地面部隊的作戰威脅，尤以空中火力的打擊對我地面部隊威脅最鉅，其遠距、精準、快速及匿蹤之特性，使得地面部隊在戰場上防不勝防。

因此聯兵營之編成，即為應對上述日益嚴峻之敵情威脅及未來複雜的戰場環境，故考量其需執行聯合反登陸、反空（機）降等作戰任務，及未來配置人攜式防空飛彈所具備之接戰能力，分析共軍對其作戰影響之空中威脅如次。

（一）定翼機：中共空軍持續推進軍力現代化進程並提升其作戰效能，依《國際航空》雜誌統計分析 2020 年世界主要國家空軍實力，中共目前擁有規模世界第三大、亞洲最大的空軍部隊，擁有總數約 3210 架的各式飛機，其中包括 1603 架的作戰飛機⁴，於我當面（距臺 600 浬內）部署各型戰機 1100 餘架，採高性能戰機與殲擊機混合配置，包含主戰兵力 900 餘架，最大作戰半徑均達 1250 公里以上，航程攻擊距離可涵蓋本島，機動能力強，配合各型預警機與指揮通信機空中作戰指管能力，在聯合作戰中，其空中力量貫穿戰役初期與全程使用，可穿透中高空飛彈火網，對我縱深地區重要目標及地面部隊實施打擊。

（二）旋翼機：共軍於 2018 年，規劃在每個集團軍配備 1 個陸航旅，並首先於 75 及 83 集團軍轄下各編 1 支空中突擊旅，作戰方針也從「支援保障」轉變為「主戰主用」⁵，其直升機總數量早已突破 1000 架，依機型區分為攻擊、多用途及運輸直升機等 3 大類型，其中直 9、直 10、直 19 等武裝型直升機，均配備導引反坦克與空對空飛彈，外掛火箭莢艙、機槍、砲等武器。因此在航空

³ 《中華民國 108 年國防報告書》（臺北：國防部，民國 108 年 9 月），頁 34。

⁴ 《全球 2020 空軍排名「臺灣戰機數」全球第 10 美國 1.3 萬架軍機稱霸世界》，ETtoday 新聞雲，2019 年 12 月 14 日，https://www.google.com/amp/s/www.ettoday.net/amp/amp__news.php%3fnews__id=1601725。

⁵ 《重大進展！中國空中突擊旅的裝備已到位，對標美國 101 空中突擊師》，每日頭條，2019 年 3 月 25 日，<https://kknews.cc/military/yvqeo9n.amp>）。

兵部隊組織調整後，各戰區集團軍可用編制的航空部隊，配合對臺作戰部隊，遂行空中突擊作戰，以支援兩棲部隊突擊上陸，發揮多維之機動性以加快戰鬥節奏，迅速將作戰推向縱深地區，而武裝直升機更擔負以火力支援地面部隊作戰及反裝甲作戰的任務，為戰車的剋星。其機載反裝甲飛彈的最大有效射程，可使其避免遭多數地面短程防空武器之威脅，而其地貌飛行之能力，亦可降低遭雷達發現之可能。對我地面部隊在防衛作戰中所遭受之威脅程度倍增。

（三）無人飛行載具：中共《解放軍報》在 2017 年 11 月曾刊文指出，如今的陸戰飛行裝備成為主體，無人裝備應更廣泛應用。因此近年來中共不僅持續研製性能更強的「偵打一體」軍用無人機，並多方面地研發與突破軍用無人機的操作模式，以擴展軍用無人機的新功能，創造軍用無人機更高階的作戰能量。無人機不僅可以利用機載精確導引武器，執行「定點清除」、「斬首行動」等作戰任務，並且具有長航時、隱蔽性強的優勢，可以對敵地面目標進行持續壓制。中共在無人飛行載具領域投入龐大資源，其發展已含括聯合監偵、電子戰、空中攻擊等多方面領域，其武裝無人機，具遠距、多批次打擊能力，掛載空對地飛彈、導引炸彈及高爆彈藥，可實施「自殺式」與「飽和式」攻擊，消耗與摧毀我各型防空系統與資源；「偵打一體」的無人機，更可在執行監偵作業過程中，對高價值目標，實施標定、摧毀或是導引火力打擊，對我地面打擊部隊防空作戰影響甚鉅。

表 1 共軍主力戰機性能諸元表

機型	殲－10	殲－11	殲－16	殲－20	SU－30	SU－35
						
最大速度	1.8馬赫（高空） 1.2馬赫（低空）	2.35馬赫（高空） 1.1馬赫（海平面）	2.0馬赫	2.5馬赫	2.0馬赫	2.0馬赫（高空） 1.15馬赫（海平面）
作戰半徑	1250公里	1500公里	1850公里	>2000公里	1500公里	1600公里
武器	23mm機砲×1、 武器掛載點×11 （可外掛空對空、 空對地飛彈、 精準制導武器等）	30mm機砲×1、 武器掛載點×10 （可外掛空對空、 空對地飛彈、 精準制導武器等）	30mm機砲×1、 武器掛載點×12 （可外掛空對空、 空對地飛彈、 精準制導武器等）	中距彈×4 近距格鬥彈×2	30mm機砲×1、 武器掛載點×12 （可外掛空對空、 空對地飛彈、 精準制導武器等）	30mm機砲×1、 武器掛載點×12 （可外掛空對空、 空對地飛彈、 精準制導武器等）

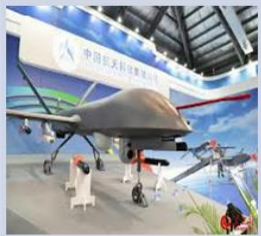
資料來源：作者依詹氏年鑑等網路資料蒐整整理

表二 共軍主力直升機性能諸元表

	武直-9	直-10	直-19	直-20
機型				
最大時速	306公里/小時	320公里/小時	245公里/小時	360公里/小時
航程	860公里	630公里	1000公里	830公里
武器	掛載紅箭8反坦克飛彈、火箭發射器或23mm機砲	掛載57和90mm火箭及機砲吊艙外，另可加掛天燕90空對空飛彈、紅箭8反坦克飛彈及雷射導引飛彈	配有23mm機砲1門，可掛載57和70公厘火箭、紅箭反坦克飛彈、天燕-90空對空飛彈	配有艙門機槍，並可視任務掛載反坦克飛彈、航空火箭等武器
任務特性	可執行反裝甲、壓制地面火力、突襲地面零散目標等火力支援任務	具戰場遮斷、摧毀地面固定目標及敵人有生力量，並兼具區域性空戰和有限複雜天氣與夜間作戰能力	可擔任空中偵察、近距火力支援，並且可做大範圍搜索用途	於晝夜複雜氣象條件下，遂行空中突擊與特種部隊滲透等多樣性任務，並可加裝武器對地面部隊實施火力支援

資料來源：黃鈺之、池國龍，《共軍陸航旅陸空作戰能力之研究》，作者參考綜整。

表三 共軍無人戰鬥飛行載具性能諸元表

	彩虹四號	彩虹五號	翼龍-1	BZK-005
機型				
作戰高度	5000公尺	9000公尺	5300公尺	5000—7000公尺
續航時間	20小時	40小時	20小時	40小時
作戰半徑	3500公里	6500公里	4000公里	11000公里
武器	4個武器掛架，可掛載4枚AR-1空地飛彈或兩枚衛星制導炸彈	6個武器掛架，可混合掛載8枚AR-1和8枚AR-2空對地飛彈	2個武器掛架，可掛載2枚AKD-10雷射導控飛彈，或其他多型飛彈和炸彈	最大搭載重量150公斤，可攜帶1個大型化的光電吊艙，後續型號（如BZK-005C）最大武器搭載量超過300公斤，能掛載多種武器彈藥

資料來源：黃耀鋒，《中共無人戰鬥飛行載具發展及我因應作為》，作者參考整理。

聯兵營現有防空作戰能力分析

無空防即無國防，由此可知防空之重要性。而聯兵營作為我防衛作戰重要地面主力部隊，防空作戰能力的強弱，是其作戰效能發揮的重要關鍵因素。一般而言，聯兵營於作戰地區中之防空作戰及掩護，區分部隊防空作為與防空部隊支援。

一、部隊防空作為

就營本身之防空作戰通常採建制直射武器編組部隊防空，以連、排為單位，運用 30 公厘鏈砲、五〇機槍與班、排之輕兵器，編組對空火網，並採分區疏散及運用偽裝、欺敵措施，藉既設掩體等實施消極防空作為，防敵化生放核、空中及地面攻擊，確保主力戰力完整，降低敵空中襲擊之損害，然整體防空作戰能力有限。

二、防空部隊支援

以作戰區野戰防空部隊支援防空火力，結合部隊防空作為，依各階段作戰需求運用，⁶以達成野戰防空作戰任務。

表 4 直射武器對空射擊諸元表

直射武器對空射擊諸元表			
區分	有效射程	最大有效射高	射擊速度
T91 步槍	300公尺	100公尺	3-5發連續點放
M249 班用機槍	600公尺	200公尺	使用一比三曳光彈 ◎對單機：每次點放約6-9發。
T-74 排用機槍	600公尺	300公尺	◎對機群：行散佈射擊 每次點放約10-15發。
五〇機槍	2000公尺	1400公尺	使用一比三曳光彈 ◎對單機：每次點放8-10發。 ◎對機群：行散佈射擊 每次點放10-20發。
MK-44型 30公厘鏈砲	7600公尺以上 (視彈種)	1500公尺	使用連發 ◎對單機：每次點放6-9發。 ◎對機群：每次點放10-20發。

資料來源：1.陸軍司令部，《部隊防空教範（草案）》，頁 2-2、2-38、2-39。2.陸軍司令部，《陸軍 CM34 輪型戰鬥車-30 公厘機砲砲塔射擊訓練教範》，頁 2-106、2-112。3.陸軍司令部，《陸軍 CM34 輪型戰鬥車-機砲操作手冊》，頁 2-33。4.作者彙整製表。

⁶簡一建，〈防衛作戰中裝甲部隊遂行戰力防護之研析〉《裝甲兵季刊》（新竹），第 164 期，陸軍裝訓部，2019 年 12 月，頁 55-68。

人攜式防空飛彈系統之運用

探究人攜式防空飛彈（MANPADS）發展，乃是上個世紀 50 年代，為填補防空火砲與大型防空飛彈之間的空窗，並兼顧部署容易，不需要複雜的支援設施與車輛，即可伴隨地面部隊迅速移動，對抗空中目標，而研發出來的輕型地對空飛彈，通常以紅外線尋標器為主軸設計而成的，其接戰性能亦隨科技發展及作戰經驗與時俱增，在近代軍事衝突中表現突出。筆者以下就人攜式防空飛彈運用現況、美軍運用作為、戰史例證與國軍未來可採用之配置模式提出建議。

一、人攜式飛彈之運用

（一）現況：目前全球統計約有 75 萬枚的人攜式防空武器在世界各國製造與使用⁷。除了美國的「刺針」外，較具代表性的還有俄羅斯的「聖杯」（SA-7）、英國的「星光」、中共的「飛弩-6」（FN-6）、日本的「91 式」防空導彈，其中又以美國的「刺針」與俄羅斯的「SA-7」最具實戰經驗，上述各國所發展出來的肩射式防空武器系統，大抵依此兩款飛彈的特性為基礎研製。

（二）作戰效能

1.採單兵可攜式構型，作戰限制低：以人攜式刺針飛彈為例，為提升戰場實用性，重量僅約 15.7 公斤，全系統包含飛彈、拋棄式發射筒、發射握把、電池冷卻單元及敵我識別器，為一輕型、肩射式之單兵操作防空武器，也因其簡單、高機動特性，故可克服各種地形障礙，尤適合臺灣本島複雜地型與高度城鎮化之環境，在遂行防空作戰時，除易於獲得地型之隱、掩蔽外，結合其射後不理之特性，可迅速變換陣地，提升人員戰場存活率，提供重要防護目標低空安全。

2.具備高命中率與殺傷力：紅外線尋標之飛彈對航空器的最大威脅，就是在無任何預警情況下，將航空器摧毀。彈體本身的尋標器具有「被動」尋標的特性，可接收航空器引擎散發出來的熱輻射，人攜式防空武器一旦鎖定目標後，飛行員是無法知道本身遭紅外線（IR）飛彈鎖定，飛彈一旦離架，除非飛機本身配備先進的機上預警雷達，否則飛行員亦無法得知飛彈朝向飛機快速接近，飛行員之反應時間大幅縮短，再搭配其多重複合式導引兼具抗干擾能力，從而提高命中率與擊殺率之效能。

3.可滿足重要防護目標低空掩護需求：可依國軍防空戰術運用需求，採相互支援部署方式建構防空火網，亦能提供周邊鄰近重要目標之低空防護。

4.系統生產與維護成本低：人攜式之發射系統因為構造簡單，加上刺針飛彈彈體封存於發射筒內，僅須確保囤儲之乾濕度符合標準，保修人員之培養成本

⁷楊培毅，〈人攜式防空飛彈擊殺性能研析－以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》（臺求），第 164 期，陸軍砲訓部，2014 年 3 月，頁 78。

及系統與彈藥之維保成本亦相對較低。

表 5 人攜式刺針飛彈性能諸元表

人 攜 式 刺 針 飛 彈 系 統 特 性 諸 元 表		
	重量(公斤)	15.7
	彈頭型式	高爆彈頭
	信管	碰撞信管 自毀裝置
	導引方式	被動式紅/紫外線 雙模式尋標器自動導向
	有效射程(公尺)	4000
	有效射高(公尺)	3800
	最大飛行速度 (馬赫/秒)	2.2
	操作方式	單人操作

資料來源：筆者參考詹氏年鑑電子資料庫製作

表 6 各國代表性肩射式防空飛彈系統性能比較表

類型 區別	FIM-92 刺針飛彈	SA-7 防空飛彈	星光 防空飛彈	飛弩-6 防空飛彈	91式 防空飛彈
					
服役年份	1982年	1968年	1997年	2008年	1994年
總重量	14.3公斤	14.5公斤	14公斤	16公斤	11.5公斤
導引方式	紅外線	紅外線	瞄準線半自動控制與 半主動雷射制導	紅外線	紅外線
最大速度	2.2馬赫	1.47馬赫	4馬赫	2馬赫	1.9馬赫
有效射程	4500—4800 公尺	5500公尺	4500公尺	6500公尺	5000公尺
備註	美國	俄羅斯	英國	中共	日本

資料來源：筆者參考《全球導彈 100》及詹氏年鑑電子資料庫製作

二、美軍運用作為

依據美軍準則《FM44-46 人攜式刺針飛彈運用原則規範》，編組以排為架構，每個排下轄 2 個班，每個班下轄 4 個組，各組配賦 1 具發射架；戰術運用基本單位為組。師級防空營均建制 1 個人攜式刺針飛彈部隊排，而其他師、旅級作

戰部隊，則依據受支援部隊作戰構想編配（或配屬）人攜式刺針飛彈部隊，以滿足其低空防空掩護需求；另師級防空單位之人攜式刺針排，通常由防空連連長直接指管遂行防空支援任務。⁸

在運用構想上，主為彌補及協防中高空防空火網的死界及掩護地面部隊作戰期間行動自由（消弭機動、放列、裝、卸彈或實施後勤補給時的火力間隙），考量敵空中接近路線與有效的防務部署，於敵航空器實施攻擊前即將其遭擊落或擊傷，提供中高空飛彈部隊或重要防護目標之低空防空安全，以利中高空飛彈部隊可以專注於遂行其本身任務。

另美軍復仇者飛彈系統，均同時配賦分離式握把總成與相關附件，當飛彈塔發生故障時，射手可將卸下之刺針飛彈，結合分離式握把總成與相關附件，續行防空作戰任務。

三、人攜式防空飛彈運用例證

（一）阿富汗戰役：1986 年中期，蘇聯入侵阿富汗，爆發阿富汗戰爭，在此期間美軍援助約 900 至 1000 枚刺針飛彈給阿富汗游擊隊，阿富汗游擊隊因此大幅減少遭受蘇軍空中攻擊的損失，且經美軍統計，戰役期間阿富汗游擊隊發射了約 340 枚的刺針飛彈，以其中的 269 枚擊毀敵機或直升機，命中率高達 79 %⁹。

（二）伊拉克北部內戰：2014 年伊斯蘭國武裝分子在伊拉克的進攻期間，用一枚疑似由卡達提供給激進武裝組織使用的飛弩 6，於 10 月 3 日在拜占庭附近擊落了一架伊軍的俄國製 MI-35 攻擊直升機，10 月 8 日武裝份子又在同一地區使用該型飛彈，擊落 1 架伊軍的美製貝爾 407 偵查直升機，造成 2 名駕駛員陣亡¹⁰。

四、國軍配置之我見

陸軍為因應敵猝然攻擊與執行「灘岸殲敵」作戰需求，並全般考量任務、敵情、野戰防空可用兵力，已循軍購方式籌建人攜式防空飛彈系統，未來若結合地面防衛重心與部隊決勝要域，優先部署於聯兵旅、關指部聯兵營防空作戰運用，建議可依據現行軍隊編制方式、戰術運用原則、作戰訓練實需等，以排為編制，配置人攜式刺針飛彈系統於各聯兵營「火力支援連」中，並於砲訓部建置充足教學能量，使地面打擊部隊具備低空防空作戰能力，確保地面主戰兵力完整。

⁸美軍準則《FM44-46 Manpad In Defense of ADA Units》，頁 1-3~1-6。

⁹《擊落數百架蘇聯飛機的毒刺飛彈：迫使蘇聯退出阿富汗》，每日頭條，2017 年 11 月 2 日，<https://kknews.cc/military/3x9mze8.amp>。

¹⁰《紅纓-6 人員攜行式防空飛彈》，維基百科，<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/紅纓-6人員攜行式防空飛彈>。

聯合兵種營防空作戰運用研析

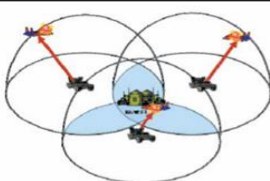
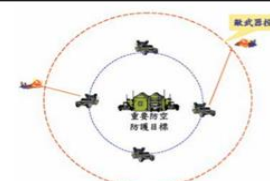
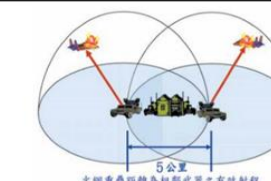
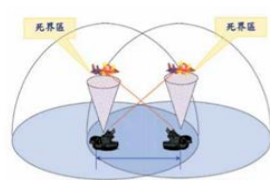
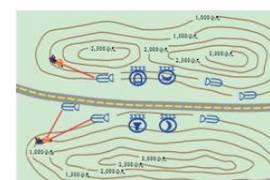
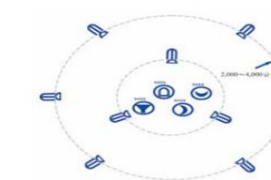
未來防衛作戰為聯合作戰型態，因此聯兵營即使配賦人攜式刺針飛彈系統，具備防空作戰能力，仍須與作戰區內三軍防空部隊密切聯繫，故唯有瞭解現行防空作戰原則與機制，始能有效發揮人攜式刺針飛彈系統作戰效能。

一、防空作戰基本運用原則

(一) 戰術運用原則：防空戰力之發揮，首重全般之規劃，因此當前野戰防空部隊之戰術運用，遵聯合防空作戰指導，以敵情威脅與各階段重要防護目標清單為主要考量，適切部署野戰防空兵力，達到「集中」、「機動」、「混合」及「整合」之原則，提供防護目標與地區綿密防空火力，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，維護其低空安全。

(二) 防務部署方式：野戰防空砲兵部隊之防務部署，一般依「平衡防務」、「早期接戰」、「火網重疊」、「重點防禦」、「縱深部署」等六項基本原則，實施兵力部署，其中以早期接戰為首要原則，並考量地形、武器效能、敵情與可用防空火力等做適切之部署，構成長短相輔、相互支援、消除死界，發揮系統最大接戰效益，以達成掩護野戰部隊行動自由與確保有生戰力安全之主要核心任務。

表 7 野戰防空防務部署原則

野戰防空防務部署原則			
部署方式	 ■平衡防務	 ■早期接戰	 ■火網重疊
特點	●無顯著地形限制 ●圖上規劃初期首要考量 ●火力配置平均	●接戰準據中最重要之部署原則 ●部署於敵武器投擲前可接戰位置	●鄰近防空陣地保持武器有效射程之距離 ●單一目標，至少有兩個或以上之射擊單位可接戰 ●避免防空火力產生間隙
部署方式	 ■相互支援	 ■重點防禦	 ■縱深部署
特點	●相互支援距離通常為武器有效射程之半 ●火力涵蓋密度高 ●所需防空兵力較大	●敵接近路線受地形限制 ●加重兵力部署於敵接近路線	●建構重層之防空火網 ●所需防空兵力為最大

資料來源：1.《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》(臺南市：陸軍砲兵訓練指揮部，民 106 年 11 月)，頁 4-20~4-27。
2.作者參考繪製。

二、聯兵營之人攜式防空作戰運用探討

聯兵營防空作戰運用，依據作戰區作戰構想，在經常戰備時期至全面作戰階段直前，人攜式防空兵力運用，以確保上級賦予之防護目標安全為重點；進入全面作戰階段後，則結合作戰區野戰防空部隊部署，統一指揮管制所屬人攜式防空兵、火力，隨伴掩護聯兵營遂行反空機降作戰、反擊或跨區增援作戰，在重層防空火力掩護下，減少聯兵營作戰過程中之防空間隙，俾有效確保地面有生戰力低空安全。

三、聯兵營防空作戰配套作為

儘管人攜式防空飛彈系統具備便於攜行、機動迅捷、全天候防空作戰能力，可肆應各種地形及天候，靈活彈性部署，未來部署後可強化聯兵營低空防護、反空機降作戰，及隨伴掩護聯兵營遂行「反擊（或跨區增援）作戰」能力，然作戰能力之發揚，仍須賴完善之訓練與後勤支援，故以下就我軍現行野戰防空機制，探討聯兵營於防情預警、作戰指管、機動部署、部隊訓練及後勤維保等方面之配套作為。

（一）防情預警：現行防空部隊所需之情報來源區分遠程防空情報及近程防空情報，遠程防情由聯合防空機制提供，透過防情顯示器與有、無線電防情通信網傳達，近程防情則由各防空部隊建制雷達系統提供，可有效增加防空部隊預警與接戰應變時間。

（二）作戰指管：我國防空作戰經過多年之發展建構，已形成一套完整之指管機制，目前正持續推動防空指管架構重組，採分權指管模式，由各作戰區防空作戰中心（**TAAOC**），以資訊化傳遞為主、語音傳遞為輔，建立所要管制能力，接受聯合空中作戰中心（**JAOC**）間接管制及空中管制中心（**ACC**）之防情傳遞、管制命令的發放，並直接指揮運用作戰地區內短程防空飛彈兵火力，遂行野戰防空作戰，達到分擔 **JAOC** 指管負荷及縮短決策時間之目的。

（三）機動部署：人攜式防空飛彈系統重量輕、體積小，無複雜之支援設施，駕駛將飛彈班成員與裝備載運至戰術位置後，班長與射手兩人即可攜行全裝備至陣地實施作戰整備，由射手以分離式握把結合刺針飛彈、敵我識別器與電池冷卻單元，便可實施射擊，班長在旁實施目視偵蒐與指引射手接戰，結合刺針飛彈射後不理之特性，接戰目標與陣地變換迅速，十分適合臺灣本島地狹人稠、高度城鎮化之地理作戰環境。

（四）部隊訓練：駐地射手訓練可採輪訓方式，將訓練裝備集中於指定單位管制，由各作戰區砲指部編組防空師資至單位施訓，每季管制一個聯兵營防空排返回兵監複訓，並配合年度實彈射擊操演，挑選適員參與累積射擊經驗，

並參考美軍人攜式訓練刺針飛彈訓練方式，建置花費成本較少之訓練模擬器於兵監訓部，以精進射手追瞄訓練，增加作戰攔截成功機率。

（五）後勤維保：人攜式防空飛彈系統裝備體積輕巧、操作便捷，不需特種工具即可實施一、二級外觀清潔與保養，然考量系統之握把總成、熱像顯示夜視鏡及氬氣分配系統等主件，維修能量均建置於飛勤廠或委美原廠，且備份件數量有限，後續恐因主件損壞返美原廠維修，增加裝備修護時效。

結語與建議

一、結語

中共國防預算逐年增加，就《2020 中國軍力報告書》可發現，僅公布的國防預算數字已從 2010 年不足 1000 億美元，遞增至 2019 年的 1740 億美元，各項新式裝備的研發與列裝，都嚴重威脅我全國人民生存安全，聯兵營即因此敵情威脅驟增與作戰型態改變應運而生，為陸軍遂行聯合反登陸作戰重要戰力，而人攜式防空飛彈系統之有效運用，則是確保聯兵營有生戰力低空防護安全之重要關鍵，囿於國軍目前尚未獲裝，筆者依現行陸軍野戰防空作戰訓練經驗，分析聯兵營未來防空作戰運用，就防情預警、作戰指管、機動部署、部隊訓練及後勤維保等相關配套作為，提出以下建議，盼能供相關單位參考，俾利聯兵營獲裝後，可有效發揮人攜式防空飛彈系統之作戰效能，嚇阻敵低空進襲之航空器，維持其「立即反應」、「快速打擊」之可恃戰力。

二、建議

（一）提升作戰預警能力：情報為作戰之耳目，參考美軍提供之作戰參數，刺針飛彈在缺少防情指管狀態下，射效較低，然具備功能後，可大幅提升，¹¹各聯兵營在未建置防情顯示器與預警雷達前，除持恆強化訓練單兵敵機識別能力外，建議可參照美陸軍人攜式刺針飛彈部隊鏈結哨兵雷達，獲得近程防情之方式，透過在各飛彈班建制機動車輛內建置無線寬頻機與雷情顯示器，介接鄰近友軍野戰防空部隊蜂眼雷達雷情，俾利即早偵知敵目標飛行姿態與路徑、辨識敵我，以提升防空作戰預警與接戰反應時間。

（二）強化指管傳達效能：考量現營級以下部隊，多以傳統有、無線電構聯方式下達語音指管命令，影響整體作戰指管效能，建議各聯兵營於人攜式防空飛彈系統獲裝後，除應考量納入指管系統整合外，將數位化指管系統向下延伸至武器載臺，使作戰指管命令可有效、即時傳達至各火力單元，以符合防空作戰秒秒必爭之作戰型態，確保聯兵營部隊低空安全；並可師效美軍編制，配賦單兵手持式終端機，介接鄰近友軍野戰防空部隊蜂眼雷達指管命令，俾可納

¹¹ 林俊賢，《野戰防空戰術運用探討－以灘岸殲敵作戰為例》，陸軍砲兵訓練指揮部 107 年戰術戰法研究。

入作戰區聯合防空運用。

（三）滿足機動作戰需求：人攜式刺針飛彈為一機動性高、操作簡單之防空武器，依整體作戰環境評估，未來一旦戰事爆發，城鎮勢必為主要作戰場景，人攜式刺針飛彈將是克服地形障礙，阻敵空中進襲最佳利器，另考量防空火力之發揚，易使陣地位置暴露，須持續變換陣地，以提升戰場存活率，故為滿足聯兵營防空作戰運用需求，後續應依編裝規劃配賦排長車、各飛彈班代用悍馬車及無線電跳頻機，除可作為隨伴掩護機動打擊部隊、刺針飛彈運送之輸具外，亦可肆應戰場景況，持續機動變換陣地，提升戰場存活率。

（四）完善部隊訓練機制：防空專長為中、高級專長項目，未來人攜式防空飛彈系統若建制於各聯兵營火力連中，將囿於裝備數量有限、單兵即可操作等因素，使防空編制數較一般部隊少，導致駐地訓練所需之防空訓練能量不足，建議未來人攜式防空部隊駐地射手訓練可採輪訓方式，將訓練裝備集中於指定單位管制，由各作戰區砲指部編組防空師資至單位施訓，並可建置電動靶標驅動追瞄器（圖 2）¹²，以其成本低廉（10 萬元/座）、人力精省、可配合課程進度調整靶標速度等特性，供射手追瞄訓練外，亦應比照野戰防空部隊射手複訓方式，各聯兵旅每季管制一個聯兵營防空排返回兵監複訓，並配合年度神弓實彈射擊操演，挑選適員參與累積射擊經驗，並應參考美軍人攜式訓練刺針飛彈訓練方式，建置花費成本較少之訓練模擬器（圖 3）於兵監訓部，以精進射手追瞄訓練，增加作戰攔截成功機率。

（五）健全後勤支援能量：後勤支援是提升部隊作戰持續力之重要關鍵，故在人攜式刺針飛彈獲裝前，應完成使用單位後勤維保能量之建置，權衡配賦數量與所需維保人力，考量於旅部連保養排內增設專責之飛彈保養組統一保修，或由各聯兵營戰鬥支援連保養排增編人攜式飛彈保養士負責，以編實二級維保能量，並全盤衡量後勤補給需求，建立後勤整體管道，採逐年檢討方式向美採購備份主、附件，補實飛勤廠（三級）維保能量，以保持裝備妥善與戰力不墜；另刺針飛彈具高敏感性，庫儲環境需具備乾燥防潮條件，以維持握把總成、熱像顯示夜視鏡及氬氣分配系統等主件妥善，故各單位應重新審視現有之彈藥庫儲設施，檢討符合安全及庫儲環境要求之彈藥庫，調整彈藥囤儲規劃，避免刺針飛彈與他類彈藥混儲，若現有彈庫無法滿足庫儲條件規範，則應增建合格之刺針彈藥庫，以維彈藥之安全與效能。

¹²陳瑋男，《砲訓部 104 年度櫟樹飛彈系統電動靶標驅動追瞄器小型軍品研究發展總結報告》，104 年 9 月 8 日。

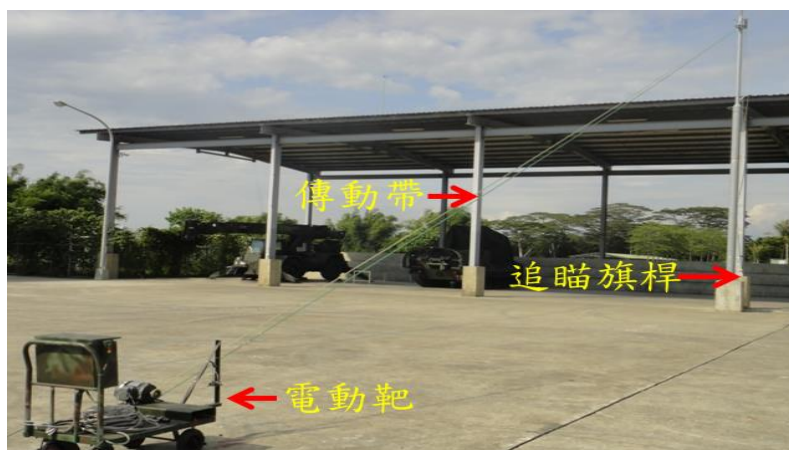


圖 2 電動靶標驅動追瞄器

資料來源：參考《砲訓部 104 年度檳樹飛彈系統電動靶標驅動追瞄器小型軍品研究發展總結報告》

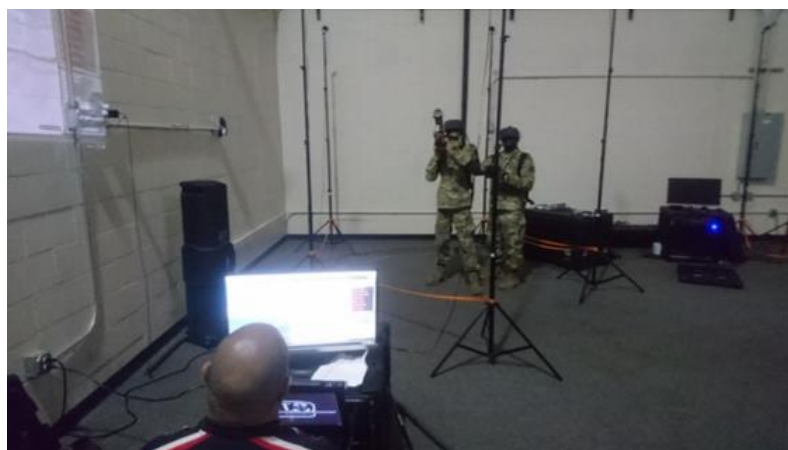


圖 3 美軍刺針飛彈訓練模擬器

資料來源：參考雷神公司《單兵可攜式防空武器系統（MANPADS）刺針飛彈簡介》

參考文獻

- 一、《中華民國 108 年國防報告書》（臺北：國防報告書編纂委員會，2019 年 9 月）。
- 二、《國軍聯合防空作戰教則》（臺北：國防部，2007 年 12 月）。
- 三、《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》（桃園：陸軍司令部，2017 年 11 月）。
- 四、《陸軍聯兵營作戰教範（草案）》（桃園：陸軍司令部，2020 年 3 月）。
- 五、《陸軍部隊火力支援協調作業手冊（第二版）條文增修訂》（桃園：陸軍司令部，2020 年 7 月）。
- 六、《部隊防空教範（草案）》（桃園：陸軍司令部，2004 年 9 月）。
- 七、羅傑克里夫、約翰費、傑夫哈根、伊莉莎白海格、艾瑞克赫金伯翰、約翰史提廉著，國防部譯，2011 年。《21 世紀中共空軍用兵思想》（Shaking the Heavens and Splitting the Earth）（臺北：國防部史政編譯室）。
- 八、阮明傑，〈中共空軍長航訓練戰術作為趨勢觀察〉《國防安全雙週報》，第 6 期，2020 年 7 月，頁 1－4。
- 九、洪子傑，〈2020 年上半年解放軍台海周邊動態觀察〉《國防安全雙週報》，

第 6 期，2020 年 7 月，頁 11－19。

- 十、黃耀鋒，《中共無人戰鬥飛行載具發展及我因應作為》，淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班論文，2018 年 1 月。
- 十一、張進義，〈城鎮作戰中野戰防空運用之研究〉《裝甲兵季刊》（新竹），第 234 期，2014 年 11 月。
- 十二、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，2015 年 11 月。
- 十三、黃鉦之、池國龍，〈共軍陸航旅陸空作戰能力之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 181 期，陸軍砲訓部，2018 年 6 月。
- 十四、楊培毅，〈由各國短程防空系統發展趨勢探討陸軍未來野戰防空武器規劃〉《砲兵季刊》，第 186 期，陸軍砲訓部，2019 年 9 月。
- 十五、朱峻緯，〈短程防空武器在城鎮複雜地形作戰之運用〉《砲兵季刊》（臺南），第 188 期，陸軍砲訓部，2020 年 3 月。
- 十六、簡一建，〈防衛作戰中裝甲部隊遂行戰力防護之研析〉《裝甲兵季刊》，第 164 期，陸軍砲訓部，2019 年 12 月。
- 十七、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。
- 十八、游漢英，《陸軍野戰防空作戰運用及配置部署之研究》，砲兵戰術戰法研討會，108 年 11 月。
- 十九、蔡一華，《陸軍野戰防空掩護效能之研析》，國防大學軍事專題研究，2016 年 7 月。
- 二十、嚴天澤，《野戰部隊防空作為運用之研究－以聯兵旅為例》，國防大學軍事專題研究，2016 年 7 月。
- 廿一、周聖諺，《提升野戰防空作戰效能強化戰力防護之研究－以作戰區為例》，國防大學軍事專題研究，2019 年 6 月。
- 廿二、青年日報，〈發展「多領域戰鬥」概念 美陸軍擬強化短程防空兵力〉，2017 年 2 月 26 日，<https://www.ydn.com.tw/News/222930>。
- 廿三、青年日報，〈強化短程防空 創新克敵制勝〉，2017 年 8 月 25 日，<https://www.ydn.com.tw/News/251337>。
- 廿四、聯合新聞網，〈國軍兵力組織大調整，整編聯兵營〉，2018 年 4 月 4 日，<https://udn.com/news/story/10930/3736865>。
- 廿五、劉為開，〈美國現役短程防空武器簡介〉，<http://top81.ws/show.php?f=6&t=107953&m=403603>。

作者簡介

辜世宏少校，陸軍官校 96 年班、野砲正規班 204 期、陸院 108 年班，現任職陸軍砲兵訓練指揮部防空教官組野戰防空小組。