

題目：野戰防空網運用與精進作為



作者簡介：

吳惠蘭上尉，陸軍通資電兵學校 91 年班、空軍航空技術學校電戰參謀正規班 97 年班，曾任通材補給官、頻率分配管制官、補給督導官，現為步兵學校軍聯組通化小組教官。

提要：

- 一、在近代聯合作戰中，爭奪制空權成為結束戰場的先決條件，各式戰、直升機、無人機、各式飛彈與戰管系統所整合形成之空中戰力，已主宰戰場，左右戰局。
- 二、野戰防空無論平、戰時應編配於各野戰部隊之防空兵力與武器，在預劃之時、空形成防空火網，平時遂行區域野戰防空任務，戰時依狀況隨伴掩護打擊部隊。
- 三、共軍自一次波灣戰爭後，即積極發展精準導引系統，近年來引進蘇愷 27 戰機，自力研發殲 8、殲 10 等高性能戰機，其空中武力不斷精進，對我地面部隊形成極大威脅。
- 四、野戰防空戰力精進作為有(一)提升雷達預警能力；(二)賡續建置指管系統；(三)加速更新通信系統；(四)強化防空部隊編組，建構完整戰力；(五)持續提升防空武器性能；(六)志願役士兵優先充實，提升人員素質；(七)落實消極防空作為。

壹、前言：

由一次波灣戰爭、科索沃戰爭與二次波灣戰爭中可看出，以美軍為首之盟軍，在開戰之初便以飛彈、空中武力載台為主，對敵實施遠距攻擊、精準打擊，摧毀敵軍防空火網，以能更有效支援其地面部隊後續作戰。現雖兩岸情勢已和緩，但共軍仍不斷增加軍備支出，提升其彈道飛彈、空軍載台與精準攻擊能力，對我防空安全形成重大威脅。未來台澎防衛作戰，面對的必定是中共「多批次、多層次；不同方向，同一時間」的不對稱「空襲與反空襲」戰場景況，我軍如要確保用兵自由，野戰防空戰力的發揮是地面部隊戰力保存之憑藉¹。本文旨在探討台澎防衛作戰聯合防空與野戰防空關係、共軍對我空中之威脅、野戰防空支援地面防衛作戰運用，並針對野戰防空現況實施檢討及提出野戰防空戰力精進作為，俾供建軍備戰參考。

¹曾祥穎，〈野戰防空於台澎防衛作戰中之地位〉《陸軍學術月刊》，第 41 卷第 476 期，民國 94 年 4 月 1 日，頁 79。

貳、聯合防空與野戰防空之探討：

一、聯合防空：

聯合防空乃積極防空所應行之作為，即統一策劃與運用三軍防空兵力及武器管制系統，發揮統合戰力，掌握制空，以確保三軍作戰行動自由；聯合防空同時肩負指導野戰防空，並負責三軍防空作戰協調策劃與指揮管制²。聯合防空運用作戰構想，係以戰機、電戰、預警及反飛彈等，在遠程預警及多層攔截下，以防空飛彈先期攔截高、中空來犯之敵機，再以我戰機實施防空作戰，進行全縱深防空，確保空域之安全。

二、野戰防空：

野戰防空乃聯合防空之一環，野戰防空是作戰區以下部隊；為配合地面部隊作戰構想，運用其防空部隊與建制內所有防空武器對來犯之低空（2,000 呎～500 呎高度之空域）及超低空（500 呎高度以下之空域）敵機遂行之防空作戰與防護措施³，平時以要點掩護重要設施與關節點，應急作戰時進入戰術位置，以區域掩護各作戰地區「國軍聯合防護目標」，並隨伴掩護部隊機動⁴。野戰防空區分為區域防空與部隊防空兩個層級，區域防空由作戰區負責，以海、空軍基地、重要設施與地面部隊主作戰方面為掩護重點，並律定防護目標之優先順序，以為策定防空計畫之依據；部隊防空則由各部隊自行負責，運用編組之防空兵（火）力為主，掩護本部隊之安全⁵。

三、聯合防空與野戰防空之關係：

本島幅員狹小，在防衛國家安全架構下，防空作戰構想係以防衛國家領空、領海與重要地域之聯合防空為主，以防護作戰行動自由的野戰防空為輔的雙重防空體系。聯合防空防情偵蒐功率大，範圍涵蓋廣遠，陣地相對固定，受到地形與地球曲度限制，主要偵蒐目標為遠程、中、高空目標；野戰防空防情偵蒐系統則功率較低，機動靈活，範圍涵蓋相對縮小，以近程、中、低空、超低空之目標為對象⁶。兩者雖有不同防禦領域，卻有相同作戰使命，若能緊密構成多層、有效、機動防空網，將是未來制空作戰極為重要之關鍵。台澎防衛作戰之防空應藉網狀化指、管、通、情系

²謝台喜，〈野戰防空與聯合防空關係之探討〉《陸軍學術月刊》，第 39 卷第 452 期，民國 92 年 4 月 1 日，頁 75。

³田俊儒，〈野戰防空作戰之研究〉《陸軍學術月刊》，第 39 卷第 455 期，民國 92 年 7 月 1 日，頁 54。

⁴鍾啟智，〈野戰防空兵力部署與運用要領之研究〉《陸軍砲兵季刊 143 期》，2008 年第 4 季，頁 2～4。

⁵同註 2，頁 71。

⁶同註 1，頁 81。

統、智慧型戰場管理系統與有效火力支援協調，以聯合防空將敵之空中威脅有效攔截，進入近程、中、低空、超低空之目標，則以野戰防空武器實施追蹤、攔截、摧毀，確保仍能掩護地面部隊機動與作戰。

參、共軍對我空中之威脅：

共軍為達成「打贏現代高科技條件下局部戰爭」之作戰構想，不斷更新武器裝備及戰術戰法，對我之空中威脅，現已無法僅以空中戰機攻擊為主要考量，必須將各式彈道飛彈、攻陸型巡弋飛彈、陸航攻擊力及無人載具考量在內，茲將其威脅敘述如後。

一、精進空軍先進戰機發展：

共軍對我主要威脅區為距台 600 哩內，戰轟機航程不需中降即可到達我區者，各型殲、強、轟機計 741 架，主要機型有 SU-27、SU-30、殲 7、殲 8、F-10 及強 5 等戰機⁷。據報導指出，共軍已部署自製的殲 10 戰機（J10，與 F-16 同級）（如圖一）⁸，並與巴基斯坦聯合研製梟龍（FC-1 或稱 JF-7）戰機（FC-1 與 F-16 和 F-20「虎鯊」(Tigershark) 戰機性能極為相近)，正展現出成為一流的點防禦戰機之潛力。此外 2007 年中共國防報告書力促飛機發展計畫中，期與美軍戰機並駕齊驅。美國空軍分析人員指出，共軍正準備在未來 10 年建造類似 F-22 的戰機 XJ-12⁹。



圖一 共軍殲 10 戰機

資料來源：www.chinareviewnews.com/doc/4_20_100368758_1.html

二、反制我戰機之防空系統：

共軍現役的 SA-20 防空系統（如圖二），已能提供 124 哩的偵測範圍，近期改良的 SA-21 更將具有超過 230 哩的偵測與接戰範圍，若共軍在台海附近部署此類系統，將使我軍起飛的任何戰機

⁷黃宗麟，〈野戰防空作戰指管之研究〉，《砲兵學術季刊》，第 118 期，2007 年 1 月 25 日，頁 5。

⁸大公網，〈台軍稱殲 10 部署沿海只圖牽制〉，

<http://www.takungpao.com/news/07101/21/2M-681616.htm>，2007 年 1 月 21 日。

⁹John A Tirpak，李育慈譯，〈爭取空優——美國空軍觀點〉《國防譯粹》，第 35 卷第 9 期，民國 97 年 9 月，頁 10。

立即處於共軍地對空飛彈射程內¹⁰。



圖二 共軍現役的 SA-20 防空系統

資料來源：jewishinfonews.wordpress.com/tag/belarus/page/2/

三、精準導引飛彈發展：

2006 年珠海航空展中，中共航天科技集團展出 FT-1（如圖三）和 FT-3（如圖四）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，並能打擊機動緊固目標和軟目標、固定緊固目標和軟目標、海上艦船等¹¹。2007 年美國《戰略》網站刊發文章，介紹共軍自主研發的雷石-6 導引滑翔炸彈（如圖五），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¹²。



圖三 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>

¹⁰同註 8，頁 11。

¹¹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。

¹²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。



圖四 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。



圖五 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

四、彈道飛彈系統：

(一)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，研判已於 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¹³。

(二)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（如圖六、七）兩系列。原 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

¹³John 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。

部署此型飛彈。另增程型的 M-9 乙、丙型已完成飛行試驗與驗證，其射程將提升至 1,000~1,200 公里。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¹⁴，且在不斷提升性能後，M-9、M-11 飛彈圓周公算誤差有不錯進展，M-9 甲型飛彈改良型已趨近 30~45 公尺，M-11 甲型飛彈誤差更可能只有 20~30 公尺，並均配有突防輔助及末端導引設計，在飛彈飽和攻擊下，任何飛彈防禦系統皆難負荷¹⁵。截至 2007 年 11 月為止，已部署 990~1070 枚 M-9 和 M-11 型的短程彈道飛彈¹⁶。



圖六 共軍 M-9 飛彈

資料來源：www.chinareviewnews.com/doc/4_18_100802561_1.html



圖七 共軍 M-11 飛彈

資料來源：<http://hi.baidu.com/xulimouse/blog/item/0470c7ed897883ddb31cb1be.html>

¹⁴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。

¹⁵鄭大誠，〈中共飛彈對國際之威脅〉《陸軍月刊》，第 43 卷第 491 期，民國 96 年 2 月 1 日，頁 75。

¹⁶陳子平，〈剖析美國《2008 年中共軍力報告書》及對我影響〉《陸軍月刊》，第 44 卷第 500 期，民國 97 年 8 月 27 日，頁 20。

五、巡弋飛彈發展：

1996 年秋天，《世界航空航天博覽》報導中共正在試射一種名為「長風」的巡弋飛彈。另 2003 年我監察院對「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¹⁷及「鴻鳥系列」飛彈。最新的長程「鴻鳥 2000」(HN-2000)巡弋飛彈，最大射程可達 4,000 公里，另根據 2004 年 10 月 1 日英國「詹式飛彈與火箭雜誌」指出，共軍已完成第三代陸射東海 10 號巡弋飛彈試射，射程可達 1,500 公里¹⁸。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。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。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，提升其精準度¹⁹。共軍巡弋飛彈部隊組建應該會重施導彈部隊模式，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²⁰。

六、陸航攻擊能力：

目前共計有 10 個陸航團約 430 架各型直升機，並將各兵力下授各集團軍級單位運用；因現有直升機型號眾多，造成通連、指揮及後勤維修等方面管制不易，配套設備亦不完善，無法提供足夠數量和性能優良機型。2005 年所研改「武直 9WA」具簡易式晝、夜空中攻擊能力，現已陸續撥交陸航軍團使用，暫可滿足實際作戰需求，亦開始參與各項登陸作戰方面演訓，使其具有協同跨海作戰戰力。未來共軍將持續量產直 8、直 9、武直 10（圖八）及研發直 15 等機型，並在獲得俄羅斯米 17-I 組裝技術後，可全面提升陸航戰力，增強地面部隊密支與垂直突擊效能；另武直 10 雖已完成研發，然數量不足無法形成戰力，預計 2010 前應會加快量產速度，列入作戰序列²¹。

¹⁷〈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，版 4。

¹⁸陳良培，〈防衛作戰反巡弋飛彈作戰之研究〉《陸軍月刊》，第 42 卷第 488 期，民國 95 年 8 月 1 日，頁 85。

¹⁹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。

²⁰曾祥穎，〈飛彈防禦的迷思〉（台北：天箭資訊，民國 94 年 8 月），頁 132。

²¹蔡和順、余欣儒，〈2020 年中共陸軍發展蠡測〉《陸軍月刊》，第 45 卷第 505 期，民國 98 年 6 月 1 日，頁 91~96。



圖八 共軍武直 10 直升機

資料來源：mil.news.sohu.com/20060721/n244371670_2.shtml

七、無人機系統：

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 5 種²²。2006 年珠海航空展中，展示出有 WZ-9、陽光、翔龍（如圖九）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²³。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。另中共南京航空航太大學已研製出第一種微型無人飛行器，並且試飛成功。其翼展 0.45 公尺，重 350 公克，飛行速度 80 公里/小時，續航時間 20 分鐘，遙控半徑 1,000 公尺。該機專為小範圍空中監視而設計。飛機採用飛翼式，沒有升降舵與方向舵，完全由副翼實施複合操控，其動力為一台 COX 內燃引擎。該機為無線電遙控，具有體積小、操控靈活、維護簡便等優點。其攜帶的微型電視攝影頭與發射器可向地面提供即時圖像資訊²⁴。

²²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。

²³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。

²⁴無人飛行器網站，〈掌中鳥——微型無人飛行器〉，<http://csuav.com/uav/develop/duav1026-7.htm>



圖九 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>

肆、野戰防空支援地面防衛作戰運用：

陸軍各作戰區均有防空群之編制，配賦有「復仇者」(AADWS, Avenger Air Defense Weapon System) (如圖十)、「槲樹」(Chaparral) (如圖十一) 與「雙聯裝刺針飛彈」(DMS, Dual Mount Stinger) (如圖十二)，有效運用編制武器結合海、空軍防空兵力 (如圖十三、十四) 與部隊防空兵力，形成綿密野戰防空火網，以期能於地面防衛作戰實施前，以野戰防空支援聯合防空，確保要點與有生力量之完整；地面防衛作戰實施後，於空中劣勢狀況下，有效運用有限的防空戰力，反制敵之空中威脅，確保地面部隊自身之安全與部隊機動之自由，有效達成反擊作戰任務。茲將野戰防空支援地面防衛作戰運用敘述如後：



圖十 陸軍「復仇者」飛彈

資料來源：http://163.29.207.52/mnanew/weapon_view.php?sn=224&ip=163.29.207.53



圖十一 檳樹野戰防空飛彈

資料來源：http://163.29.207.52/mnanew/weapon_view.php?sn=18&ip=163.29.207.53



圖十二 雙聯裝刺針飛彈

資料來源：http://163.29.207.52/mnanew/weapon_view.php?sn=240&ip=163.29.207.53



圖十三 空軍 T82 型雙聯 20mm 機砲

資料來源：http://163.29.207.52/mnanew/weapon_view.php?sn=12&ip=163.29.207.53



圖十四 空軍三五防空快砲

資料來源：http://163.29.207.52/mnanew/weapon_view.php?sn=241&ip=163.29.207.53

一、構成多層攔截網：

配合聯合防空作戰指導，依我軍飛機、飛彈、防砲等性能，分別劃分其接戰空域，形成縱深部署，實施多層攔截，適切運用「機、彈、砲」，對來襲之敵中空武力，實施多層連續之攻擊，以有效摧毀敵空中攻勢，確保地面戰力之完整。

二、劃分防空責任區：

結合作戰構想，考量敵空中威脅程度、我監偵能力、可用防空兵力與武器及地形等因素，適切劃分防空責任區域，律定編組兵力、配置重點、運用要領及指揮管制等事項，以周延整體防空效能²⁵。

三、有效律定防空權責：

野戰防空應區分為區域防空與部隊防空兩個層級，區域防空由作戰區負責，統合運用地區內編組之防空部隊及海、空軍防空兵力，以海、空軍基地、雷達陣地、地面部隊主作戰方面、飛彈、砲兵、機甲等部隊及重要設施為掩護重點，並考量目標之重要性與脆弱性，律定防護目標之優先順序，以為策定防空計畫之依據；部隊防空則由各部隊自行負責，運用編組之防空兵（火）力為主，掩護部隊安全。另野戰防空任務平時實施要點防空，以彌補聯合防空之不足；戰時依命令解除作戰管制，任作戰區指揮所、機甲部隊等隨伴掩護²⁶。因此應律定掩護目標，來調整野戰防空平、戰時兵力部署與運用，期能有效律定防空權責，避免形成防空罅隙。

四、有效形成重點防護：

防空兵力有限，應集中防空火力於「防空決勝點」，並忍受其他

²⁵ 《陸空聯合作戰教則》，第4章第2節，04005條，頁4-3。

²⁶ 同註2，頁80。

地區預期之戰損。依防護目標之重要性，於防護設施直前，集中大量防空武器於敵空中武力最可能接近路線，以連續縱深、重疊之火力摧毀之²⁷。

五、部隊集中及機動期間之掩護：

部隊集中及機動期間，應考慮敵空中兵力、基地位置及可能行動、我可用之防空兵力與武器、監視能力、集中或機動部署、天候及地形等因素，策定防空作戰計畫；防空兵力部署應置重點於主力方面；並確實控制各防空部隊，勿作過早射擊及無效射擊。於機動部隊實施反擊時，防空部隊須與機動部隊同步機動，不可造成受掩護部隊脫離防空掩護區域，以確保打擊部隊安全。野戰防空部隊掩護地面部隊機動之方式，通常採用隨伴掩護或躍進掩護。惟基於敵機活動情形、道路狀況及可使用之防空兵力，兩者可交互運用，或混合實施。打擊部隊若無防空部隊隨伴掩護時，應指派未接戰部隊部分戰鬥車輛擔任對空射擊任務，並應要求上級擔任區域掩護之防空部隊支援²⁸。

六、強化部隊防空火力編組：

各部隊及重要裝備與後勤設施，應編組對空射擊網，將可用於對空之武器，採槍、砲複式配置，並配合部隊輕、重武器，編成四周防空火網，形成綿密火牆，射擊進入低空野戰防空區之敵機、巡弋飛彈、陸航直升機、無人機等。

伍、野戰防空現況檢討：

一、預警雷達系統效能不彰：

本軍目前遠程防空情資大部分經由 ACC 空管中心提供，易受地形及戰場電磁環境影響，接收之失敗率高，甚至造成中斷，傳輸效率不佳。另 1996 年我陸軍循軍售管道向美國採購 74 套復仇者飛彈系統²⁹，當初購入此系統時並未購買搜索雷達，近年已由中研院自行研發雷達系統，以增強復仇者飛彈之防空功能性。

二、指管系統待整合：

我陸軍野戰防空與中、高空防空部隊，各自獨立運用，各自有一套指管體系。陸軍各聯合防空火力單位接受空軍作戰司令部之直接指管；作戰區（防衛部）未建立指管系統前，陸軍各野戰防空火力透過各地區 AAOC 防空作戰中心接受間接指管³⁰。故由於陸軍野戰指管系統尚未建立完成，遂行指揮管制費時，難以掌握即時

²⁷同註 3，頁 55～56。

²⁸同註 2，頁 74～81。

²⁹Ian Kemp，謝豐安譯，〈持續改良的短程防空系統〉《國防譯粹》，第 34 卷第 8 期，民國 96 年 8 月，頁 5。

³⁰同註 2，頁 76。

之戰機，影響防空成效甚鉅。

三、通信系統仍須精進：

目前本島野戰防空部隊使用之通信裝備，除部分具數據傳輸功能外，餘傳輸能力不足，無法與預警雷達連線；外、離島目前使用之通信裝備，雖部分具數據傳輸功能，然與預警雷達連線能力尚不足。另防情系統因缺乏早期整體規劃，有線電路老舊、品質不良，防情來源依賴強網情資，傳遞作業相當費時，平時敵機數量少時尚能滿足需求，若於戰時敵機多批次進襲時，則僅能提供預警而無法掌握敵機動態³¹。

四、防空兵力編組無法滿足需求：

現各作戰區之防空部隊通常由空軍作戰中心集中管制，統一指揮運用，使機、彈、砲能密切結合，構成綿密火網，對敵來襲之空中武力實施多層攔截，發揮統合戰力；並依狀況授權地區指揮官，遂行野戰防空作戰。惟經檢討，由於目前野戰防空部隊編組係統一集中於各作戰區，編成防空群（營、連），各戰列部隊則無防空部隊之編組，一旦遭受敵空中攻擊，必定造成重大損害，而影響任務之達成，尤以機甲部隊為甚³²。另現防空群（營、連）皆採單一飛彈編組，運用彈性不足，易形成防空死角。

五、防空武器仍須提升：

軍事科技一日千里，飛彈、戰機等性能、速度不斷提升，致來自空中之威脅與日俱增。過去 50 年來，戰場低空防空系統大致上係為防範來自對地攻擊戰機與戰場直升機威脅，惟近年來已演進成為更能夠晝夜反制此類威脅的防空系統，將目標擴充為對付無人飛行載具與巡弋飛彈。我現今之防空武器部分獲得時間已久，難應付日益精進的空中武力，如 1990 年購入之槲樹飛彈系統（MIM-72C），採用履帶底盤，具優異越野性能與「射後不理能力」，然此系統無法在機動期間實施射擊，只能提供躍進掩護，無法全程隨伴掩護機甲部隊作戰。

六、人員異動頻繁，專業不足：

防空飛彈武器屬高科技裝備，且現今之防空作戰具有突然性與短促性，戰機稍縱即逝，故操作人員須有極專業之職能，才能有效發揮裝備特性，所以人員操作、保養、維修等皆需長時間訓練，始能有足夠之專業力駕馭防空裝備。現行之兵役役期已縮短為 1 年，致操作與維修人員異動頻繁，專業力不足。

七、消極防空觀念薄弱：

不論是軍事分科學校教育或是部隊訓練，消極防空諸如疏散、偽

³¹同註 7，頁 3~4。

³²同註 2，頁 81。

裝、掩蔽、隱蔽、地下化等作為，僅止於概念宣導，未能深入探究與訓練，致官兵消極防空觀念薄弱。

陸、野戰防空戰力精進作為：

一、提升雷達預警能力：

「強網」及其所屬的遠程偵蒐雷達，必為作戰時共軍突襲的首要目標，當「強網」或遠程偵蒐雷達遭破壞後，我野戰防空有如失去耳目，無法發揮其戰鬥效能。故野戰防空系統應建置屬於自己的雷達預警系統，未來在研購防空系統時應將預警雷達與武器系統同時購買，避免形成戰力空窗期，或是另外研製之預警雷達與武器系統軟硬體難以整合之困擾。野戰防空雷達作戰需求須能偵測無人機（含微型與迷你型）、直升機、巡弋飛彈、飛彈、高速定翼機、旋翼機，預警時間須有 3.5 分鐘以上，可同時追蹤 50 批以上目標；同時處理 20 批以上目標³³。野戰防空部隊若能擁有自主雷達預警系統，更能有效「知敵與剋敵」。

二、廣續建置指管系統：

陸軍野戰防空火力單位現是透過各地區 AAOC 防空作戰中心接受間接指管，指管係依附於「強網」下執行，「強網」能有效整合雷達防情與兵力指管，其優點為「指揮層次少，反應靈敏，狀況處置快，指揮效率高」；缺點為受限於頻寬，「不能指揮大量防空兵力」³⁴。現陸軍已著手籌建陸軍野戰防空系統，使雷達網路呈扁平化組織架構，構成複式、多向、多重通連網路，達到情資共享、火力精簡、有效防止誤擊³⁵。未來該系統籌建完成後，空軍作戰司令部除可透過「作戰區（防衛部）防空作戰管制中心」對陸軍各野戰防空火力單位遂行指揮管制外，亦可依戰況開放接戰空域，交由陸軍各作戰區（防衛部）遂行責任區域內之防空作戰。故應廣續建置陸軍野戰防空系統，使野戰防空單位能及時獲得遠程防情，並能迅速整合近程防空搜索雷達，及與空軍早期預警資料相融合產生整體空情情資，強化低空來襲目標之全程監視能力，以確保地面部隊有生戰力之完整。

三、加速更新通信系統：

通信系統架構之完整與否，嚴重影響防情傳遞及作戰指揮功能，故應加速更新通信系統，以自製之 37A、KY-32 汰換 VRC-12 系列通信裝備，以強化反電子戰能力，並具備即時數位傳輸能力，另運用軍民用光纖網路取代老舊有線電路，以提升有線電傳輸的質與量，在未來通信系統換裝完成後，遠程、近程雷達系統與監視

³³同註 7，頁 5。

³⁴陳鴻猶主編，《現代防空論》（北京：解放軍出版社，1991 年 10 月），頁 209。

³⁵同註 2，頁 76。

哨的情資，使能即時共享，兵火力運用更具摧毀性，有效發揮地空整體戰力。

四、強化防空部隊編組，建構完整戰力：

(一)採「彈、砲混裝」編組：

自前蘇聯瓦解，發生大規模軍事衝突機率降低，且現今之飛彈、戰機等航空器速度快，作戰效能強，且防空部隊面對的是敵不同種類的空中武力進襲，若防空部隊僅以單一飛彈編組，難以形成多層攔截網，摧毀來犯之敵。故未來防空部隊（營）應符合世界防空部隊編組潮流，採「彈、砲混裝」編組，以消除防空死角，相互支援，統籌運用，以發揮防空武器最大效能。

(二)戰列單位編制防空部隊：

作戰區防空群須擔負區域防空與部隊防空雙重任務，往往難以兼顧，若影響戰列部隊作戰行動，將導致反登陸作戰之失敗，故應檢討建構各戰列部隊自身防空部隊，以作戰區防空部隊納入整體防空，由空軍作戰中心統一管制運用，支援制空作戰；各戰列部隊之防空部隊則納入空軍作戰中心統一管制，但由各部隊指揮官自行運用，擔任自身部隊防空安全維護³⁶。

五、持續提升防空武器性能：

(一)規劃防空武器汰換時程：

空中武力不斷的提升其性能，也迫使防空武器也須不斷升級，才可有效剋制，目前各種防空快砲系統的升級及發展趨勢為採用被動式感測器、整合式射控系統及新型追蹤雷達系統，所使用的彈藥則為高速、碎裂穿甲式、智慧型引信彈藥³⁷，如現今的防空快砲經過彈藥改良後結合「偵蒐射控雷達」，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³⁸。短、中程防空飛彈系統目前朝著多管發射、垂直發射、多重用途的趨勢發展，其使用的飛彈則是往高飛行速度、射後不理、長射程等方向升級，並改良射擊單元和感測器的網路連結³⁹。故我應檢討現行不符作戰效益之防空武器，依國防經費規劃短、中、長期籌購建案，避免形成防空戰力空窗期。

³⁶同註2，頁81～82。

³⁷Ray Braybrook，黃寶生，〈陸基極短程及短程防空系統（下）〉《國防譯粹》，第29卷第9期，民國91年9月1日，頁94。

³⁸Ray Braybrook，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。

³⁹同註33，頁94。

(二)籌購單兵可攜式防空飛彈 (Manpads, Man Portable Air Defence System) (如圖十五)：

單兵可攜式防空飛彈為現代化防空系統中重要且不可分割的一環，可單獨操作或配合戰機、防砲及短程防空飛彈系統形成多層次縱深防空系統，可使用於區域防禦、點防禦、路線防禦及機動防禦等各種不同形式的防禦作為中，可擊毀低飛旋翼機及定翼運輸機與戰鬥機，「阿富汗反抗軍」曾以 340 枚單兵可攜式防空飛彈擊落 269 架前蘇聯飛機。在最近的軍事交戰中，諸如「沙漠之狐」(Desert Fox) 作戰，即顯示單兵可攜式防空飛彈的威脅縮減了日間作戰的頻率⁴⁰。單兵可攜式防空飛彈非常適合於城鎮防禦使用，其可善用城鎮林立建築物作為隱蔽與掩蔽，擊毀敵之直升機與低飛之戰鬥機，故我應規劃籌購單兵可攜式防空飛彈，以利於地面部隊城鎮作戰時能有效實施制空作戰，減少敵之空中威脅。



圖十五 美軍刺針 FIM-92C 單兵可攜式防空飛彈

資料來源：plus28.com/thread-1882241-1-39.html

六、志願役士兵優先充實，提升人員素質：

科技改變現代戰爭型態，軍隊人數多寡已不再是戰場決勝負的主要因素，我國兵源雖素質高，然現義務役士兵役期僅 1 年，故人員異動頻繁，致武器裝備操作較生疏，裝備妥善率也會受影響。現國防部已積極推動募兵制，預計於民國 103 年年底完成⁴¹，以期高專業、高素質的長役期人員，發揮軍事專業與武器裝備最大效能。而在未能實施全募兵制時，招募之優質志願役專業士兵，建議應優先充實防砲部隊，提升人員素質，以能發揮武器應有之效能。

⁴⁰Edward Trower，趙復生，〈人攜式防空系統與反制措施〉《國防譯粹》，第 34 卷第 1 期，民國 96 年 1 月 1 日，頁 32。

⁴¹蔡秉諺，〈募兵制位國軍可長可久戰力奠基〉《青年日報》(台北)，民國 98 年 3 月 23 日，版 4。

七、落實消極防空作為：

(一)精進偽裝欺敵作為：

近年來的戰爭，相信在偽裝與欺敵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，方可達到偽裝效果。偽裝與欺敵並非一蹴可幾，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（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⁴²，使能有效防止敵偵察系統偵察，達戰力保存目的。

(二)善用地形疏散防護：

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⁴³。」故我應善用我山地、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。

柒、結語：

空權是任何國家安全重心，亦是形成心理威懾、發揮嚇阻效應的重大力量。飛機、直升機、飛彈等空中武力能運用第三度空間，以高度、速度、距離之特性，進行靈活、快速、機動、遠距的攻防行動，並能以有限之攻勢力量，爭取海上與地面先機，乃是所有聯合作戰任務成功的關鍵因素。一旦失去制空權或空優，將無法確保領空主權與行動自由，使國家免於遭受任何空中威脅。尤當對岸共軍持續發展空中武力與飛彈精準力，我更應提升「野戰防空能力」，以期有效遏制敵之威脅。

⁴²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。

⁴³《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。