

野戰防空利器－刺針飛彈

壹、作者：韓昌運 備役中校

貳、單位：陸軍飛彈砲兵學校飛彈組

參、審查委員：

謝敏華上校

王道順上校

韓邦曦中校

王述敏上校

肆、審查紀錄：

收件：98 年 11 月 25 日

初審：99 年 01 月 05 日

複審：99 年 01 月 15 日

綜審：99 年 02 月 24 日

伍、內容提要：

- 一、現代作戰將在地面、空中、地下和正面、側翼、後方，同時或交錯展開使前後方的界線消失，形成全縱深、全方位、立體化的戰鬥。空中攻擊力量因科技不斷進步已具備了空地一體、遠程機動部署、隱形突防、精確打擊、自動化控制等全面性的作戰能力，使空中作戰更成為日後戰場上的殺手鐮。
- 二、刺針飛彈作戰效能的發揮，會受人員、地形、天候等客觀因素的影響。因此我們得熟悉武器特性、戰鬥特質，用其所長、避其所短，以我之長擊敵之短，就能發揮武器應有之作戰效能。而人是發揮武器特有效能最重要關鍵因素，若不懂武器特性再優良的武器亦難發揮其特有戰力。
- 三、刺針飛彈經不斷性能提升和歷經數次實戰經驗，在儲存、運輸、戰備、維修和作戰等環節上，要求操作安全、迅速、方便，檢測簡單，並能承受惡劣的自然和戰場環境，是目前低空防禦最佳利器。

野戰防空利器－刺針飛彈

作者：飛彈組雇員教師韓昌運

提要

- 一、現代作戰將在地面、空中、地下和正面、側翼、後方，同時或交錯展開使前後方的界線消失，形成全縱深、全方位、立體化的戰鬥。空中攻擊力量因科技不斷進步已具備了空地一體、遠程機動部署、隱形突防、精確打擊、自動化控制等全面性的作戰能力，使空中作戰更成為日後戰場上的殺手鐮。
- 二、刺針飛彈作戰效能的發揮，會受人員、地形、天候等客觀因素的影響。因此我們得熟悉武器特性、戰鬥特質，用其所長、避其所短，以我之長擊敵之短，就能發揮武器應有之作戰效能。而人是發揮武器特有效能最重要關鍵因素，若不懂武器特性再優良的武器亦難發揮其特有戰力。
- 三、刺針飛彈經不斷性能提升和歷經數次實戰經驗，在儲存、運輸、戰備、維修和作戰等環節上，要求操作安全、迅速、方便，檢測簡單，並能承受惡劣的自然和戰場環境，是目前低空防禦最佳利器。

關鍵字：野戰防空、刺針飛彈

壹、前言

科技日新月異迅速發展，用於空中攻擊的戰鬥機性能和飛彈命中率正不斷大幅度地提升，其用兵思維及戰術作為亦不斷創新，使今日戰場形勢與以往作戰模式有了重大改變。總結二戰、越戰和韓戰戰場經驗，過去作戰模式是以曠日費時、傷亡慘重的地面作戰為主軸，空中密集支援作戰為輔。但觀兩次美伊波灣和科索伏作戰，今日戰場則是以空中作戰為主軸，地面作戰為輔，採速戰速決全面性摧毀，首戰即決戰。為何空中作戰能成為戰爭致勝的關鍵，主因其具備了空地一體、遠程機動、隱形突防、精確打擊和自動化控制等全面性的作戰能力。

中共挾其經濟硬實力不斷積極汰換更新武器系統，提升國家整體作戰能力大量部署東風-15、東風-11 飛彈近 1500 枚外，更自力研發第三代戰機-殲十和第四代戰機，以掌控未來台海空優；海軍亦正自力建造第一艘航空母艦和向俄羅斯購進新型潛艦¹。屆時台海一旦發生戰爭，我空軍戰機和中高空防空飛彈將會在很短的時間內被其消耗殆盡，我空優勢必無法長期確保。此時中共陸軍在其優勢空軍和海軍掩護下遂行登陸，我陸軍將無法獲得足夠空軍戰機火力和中高空防空飛彈支援，灘岸作戰形勢將轉而對我不利。在此重要關頭，唯一能適

¹ 《中國時報》(台灣)民國 98 年 11 月 10 日，版 A15。

時提供機動且量足防空火力，確保地面部隊戰術行動自由的僅剩陸軍野戰防空部隊。

貳、戰場環境

50 年代地對空飛彈出現後，有較大的射程和威力及較高的命中精度，可以有效攔截和摧毀中高空進襲敵機，自此對戰鬥機造成了很大的威脅。因此戰鬥機在遂行任務時，為確保攻擊時的順利安全，就發展出低空和超低空的攻擊戰術，利用電波傳輸特性和強烈的地面雜訊干擾所造成的雷達盲區，減小被搜索雷達發現的機率和距離。還可利用地物、地形所形成的遮障來隱匿行縱，待抵達攻擊區後再突然拉高飛行高度展開俯衝攻擊，所以低空攻擊具有隱蔽性和突然性²。

中高空雷達可以在 200km 外，偵測到飛行高度 6000m 的飛機。飛機高度降到 50m 時，就只能在 20km 處看到。因此，中高空飛彈武器系統是無法即時看到低空進襲飛機而延誤接戰時機。相對於短程防空武器系統而言，飛機低空飛行速度快、角度變化大，使雷達和武器操作手無法及早發現敵縱；作戰準備、接戰反應和射擊時間就變得很短且困難。因此野戰防空部隊為能應付低空、超低空攻擊的敵機，應積極組建偵蒐能力更好的雷達聯網系統、完善且自動化的防空情報傳遞鏈路、靈活且有彈性的作戰指揮機制和全面防空武器飛彈化，以縮短目獲及武器系統反應時間和有效提升野戰防空部隊作戰效能。

證諸戰史防空飛彈在一次世界大戰中地面防空火力擊落的飛機，只占被擊落飛機總數的 15%至 20%。二次世界大戰中達到 40%，韓戰到 50%，越戰近 90%，英阿福島 85%。波灣戰爭中美對伊空襲作戰持續進行 38 天，就決定了作戰勝負。雖然伊拉克未能掌握空優，但所有被擊落的飛機幾乎都是由防空部隊所創造。從近期幾場局部戰爭中，不難發現戰場趨勢已逐步朝向空中化邁進³。

國軍歷經精實和精進案兵員大幅縮編，組織結構已重新調整。就國家整體防空作戰及未來戰爭趨勢，野戰防空兵火力必將具有舉足輕重之地位。刺針飛彈屬常規兵器，其結構簡單、工作可靠、維護方便、成本低廉。陸軍野戰防空部隊自 90 年代開始引進美製刺針飛彈系統，積極部署於各作戰區及防衛部，平時確保重要資產安全(要害區)，戰時掩護受支援部隊作戰空域及確保其戰術行動自由。

² 葉堯卿著，《便攜式紅外尋的防空飛彈設計》（北京：宇航出版社，1996 年 2 月），頁 1。

³ 戴建軍著，《防空衛士-防空兵》（北京：解放軍出版社，2000 年 10 月），頁 117。

參、刺針飛彈系統沿革

防空飛彈種類繁多按作戰高度有高空、中空、低空和超低空之分；按射程有遠程、中程和近程之別；按導引方式有指令、駕束、尋標器和複合式導引。刺針飛彈屬被動式紅外線尋標器導引具射後不理功能，主要是針對低空和超低空入侵的敵機、直升機和無人載具為目標的防空利器。依裝備結構及戰術運用方式區分有單兵肩射、三腳架(雙聯裝)和車載(復仇者)三種型式。如附圖 1、2、3。



圖一 單兵肩射式刺針飛彈及發射實況

資料來源：<http://10.22.155.6/index-jane's.html>⁴

⁴ JEOS Jane's Electro-Optic Systems, "Raytheon FIM-92 Stinger man-portable anti-aircraft missile(United States)", http://10.22.155.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JEOS_JEOS0222, <http://10.22.155.6/index-jane's.html>, <http://10.22.155.6/index-jane's.html>



圖二 雙聯裝刺針飛彈

資料來源：陸軍飛彈砲兵學校軍事圖庫



圖三 復仇者及刺針飛彈發射實況

資料來源：

<http://10.22.155.6/index-jane's.html>⁵

⁵ JEOS Jane's Electro-Optic Systems, "Raytheon FIM-92 Stinger man-portable anti-aircraft missile(United States)", http://10.22.155.6:80/intraspec/intraspec.dll?Goto&GID=JEOS_JEOS0222, <http://10.22.155.6/index-jane's.html>, <http://10.22.155.6/index-jane's.html>

美低空防空飛彈在發展沿革上，約可區分三個世代。

一、第一代-紅眼飛彈

紅眼飛彈(Red eye)為美製第一代低空防空飛彈，使用固體火箭馬達為動力，發射後火箭馬達不分離。尋標器採被動式紅外線導引，使用硫化鉛感應器，工作在 $1\sim3\mu\text{m}$ 近紅外線波段，主要感受飛機機尾發動機噴出的高溫熾焰；高溫熾焰屬近紅外線波段。紅眼飛彈最大缺點就是命中點在機尾外熾焰的中心(此處溫度最高)，所以只能採尾追攻擊而無法作迎頭攻擊。因機身周圍所產生的熱源屬中紅外線波段，紅眼飛彈無此功能故無法接戰。

當射手用瞄準具瞄準飛機，啟動尋標器並鎖定機尾熱源後發射飛彈。飛彈就依導引模式朝機尾熾焰中心飛奔而去，結果是打空了，因為直接打在熾焰上，命中率自然就偏低。為解決此問題，第二代研發出前向偏移技術。

二、第二代-刺針飛彈

科技不斷進步，空攻武器正迅速發展和不斷精進的同時，刺針飛彈性能也隨之迅速提升。刺針飛彈(stinger)為美製第二代低空防空飛彈，具有迎頭攻擊能力。尋標器採被動式紅外線導引，使用銻化銦或硒化鉛感應器，工作在 $3\sim5\mu\text{m}$ 中紅外線波段，能夠感受飛機機尾發動機向外輻射的紅外能量，所以其不僅可尾追亦可迎頭攻擊。為提升命中率特在導引回路中置入了彈著點前向偏移裝置，飛彈攔截點落在自機尾熾焰中心，順機身向前移約10公尺處，命中點自然就落在飛機機身上。

刺針飛彈火箭馬達有別於紅眼飛彈，採二段式推力增加了其接戰範圍，射程提升到5公里、射高3公里。同時又引進了一些新的技術，故其作戰效能也優於第一代。和第一代一樣不具備抗人工紅外線干擾能力(如火焰彈)，在敵機採取紅外線對抗反制措施下，作戰能力及效果將大幅降低。

三、第三代-刺針改良型飛彈

刺針改良型飛彈(stinger post)為美製第三代防空飛彈，尋標器採用先進的雙色(紅外線/紫外線)探測器、玫瑰花掃描、微處理機控制等技術，不僅具有前向偏移能力和較高的靈敏度外，還具備較強的抗人工紅外線干擾能力，能夠在複雜的自然環境條件下作戰⁶。

肆、刺針飛彈優點

一、接戰程序簡單、導引精度高

⁶ 載建軍著，《便攜式紅外尋的防空飛彈設計》(北京：宇航出版社，1996年2月)，頁9。

射手透過光學瞄準具搜索及瞄準目標，待鎖定目標後飛彈上尋標器的光軸對準目標進入自動追蹤狀態，判定目標進入射程，發射飛彈攻擊目標，全部過程僅需數秒鐘。刺針飛彈屬射後不理飛彈，發射後不受地面人員控制；若飛彈脫靶或超出射程，則在預定的時間自毀，避免傷及地面無辜人員⁷。

飛彈能否命中目標與導引精度良窳有關，飛行中其姿態和位置是不停地在變化和不斷地作反覆修正，按預定的導引模式追蹤並命中目標。

二、筒裝便於儲運、火箭馬達推進

飛彈平時裝在發射筒內，便於儲存、保管和運輸。位於彈尾處的火箭馬達有兩段推力，當射手按下發射鈕發射飛彈瞬間，飛彈彈體先行離架約 10 公尺，再點燃第一段火箭馬達以確保高溫尾焰不會灼傷射手；第一段推力大但持續時間較短。待第一段火箭馬達熄火的瞬間，同時點燃第二段火箭馬達，飛彈在較長的時間內以比較穩定的速度朝目標飛行，直到命中目標；第二段推力屬續航段推力較小。

三、雙模導引精度高、能克服不良天候影響

飛機在空間的位置、形狀、大小、製造材料、飛行姿態和運動規律一直處在不停地變化，都會影響輻射強度、光譜、溫度的分布，讓防空武器系統無法精準的鎖定。隨著光電技術的發展，紅、紫外線光學在空間監視、追蹤和目標識別等方面獲得長足進展而得到廣泛應用。紅外線(Infrared Ray. IR) 傳輸距離短、穿透性低，會受到障礙物阻隔、天氣和光源干擾，但不受電磁波影響。

為能對高速飛行目標進行追蹤，刺針飛彈採用高靈敏度的紅外線感應器，具紅外線、紫外線雙模導引能力。紅外線感應器將工作波段內接收的光子能量轉化為電信號輸出，由數據採集系統採樣記錄，形成導引信號，操縱飛彈按照事先規畫的導引模式引導飛彈朝向目標飛去。紅外線感應器工作在紅外線波段(波長範圍為 $0.76\sim1000\mu\text{m}$)的三個大氣窗口內，分別屬近紅外線($2\sim2.6\mu\text{m}$)、中紅外線($3\sim5\mu\text{m}$)和遠紅外線($8\sim14\mu\text{m}$)。在大氣窗口內，大氣對紅外線的吸收甚少，在大氣窗口外，大氣對紅外線幾乎是完全吸收的⁸。

當發動機剛發動時，溫度較低此時產生紅光(屬近紅外線波段)，時間一久隨著溫度的升高，會朝向波長短的方向移動，此時漸變為黃色和紫色(屬中紅外線波段)。

飛機機尾熾焰熱源屬近紅外線波段，機身熱輻射流屬中紅外線和紫外線波段，而太陽照射到機身反射所產生的熱輻射屬紫外線波段。因紅外線波段易受

⁷ 黃學德著，《導彈測控系統》(北京：國防工業出版社，1995 年)，頁 92。

⁸ 葉堯卿著，《便攜式紅外尋的防空飛彈設計》(北京：宇航出版社，1996 年 2 月)，頁 14。

不良天候影響，飛彈無法實施有效追縱容易脫鎖，此時可換用紫外線感應器對機身所產生的紫外線波段實施持續追縱。

四、具前向偏移能力、提高命中精度

刺針飛彈屬被動紅外線導引飛彈，其攔截點位於目標的紅外線輻射中心。對空中目標而言，這個中心在尾追攻擊時是位於機尾發動機處。在迎頭攻擊時則為發動機熱氣流輻射的中心，它們的位置一般都遠離飛機要害區，所以命中率較低。

改良型刺針飛彈具備前向偏移技術，使飛彈在攻擊目標時的攔截點將沿著目標的飛行方向自機尾熱源中心向前移 10 公尺，使彈著點接近目標體積中心，提高命中率和殺傷率。

五、採用觸發引信和較小的彈頭

飛彈導引精度高、誤差小，通常用觸發引信，採直接碰撞目標來引爆炸藥摧毀目標。

六、成本低、易於大量部署

刺針飛彈相對於中高空飛彈，價格低廉、操作簡單、機動靈活、適於大量配置於部隊，成為低空防空作戰中不可或缺之重要武器。

七、被動式導引、陣地不易為敵偵獲

刺針飛彈採被動式紅外線導引，在整個接戰過程中本身是不會向外輻射任何電磁波或熱源，因此敵機飛行員無法即時發現刺針飛彈陣地位置。從射手追瞄目標開始，直到發射飛彈那一瞬間，敵飛行員都是不知道的。所以射手可以從容不迫，守株待兔的等待敵機靠近，再突然出奇不意地發射飛彈。等飛行員發現正急速竄升的飛彈時，再做閃避或發射人工紅外線干擾也已來不及。

八、飛彈飛行速度快、敵機接戰反應時間短

飛彈在發射後不久速度可達 2 倍以上音速(每秒 700 公尺)，飛越 4 公里射程只需十數秒。飛彈飛行速度越快，攔截目標的時間就越短，敵機飛行員所能使用的閃避時間和反應動作就顯得倉促而來不及，因此被擊落的機率就倍增。

伍、刺針飛彈作戰體系

刺針飛彈作戰體系係由連(排)指揮所、近程雷達和刺針飛彈系統等單位所組成。

一、連(排)指揮所

連(排)指揮所為連長(排長)作戰時發號施令之處所，主要負責提供刺針班

和雷達班遠程防空情報、戰備管制命令和下達射擊指揮命令；同時處理和管制各刺針班接戰狀況及整理戰果。

二、雷達

野戰防空部隊編制內雷達屬 60 公里短程預警雷達，提供作戰分區空情動態和指定刺針班接戰目標，能彌補射手目視搜索距離之不足，增加射手作戰空域範圍和接戰反應時間。

三、刺針飛彈系統

刺針飛彈系統為一完全獨立作戰單元，在奉命進入戰術位置後，可不假任何外力由操作手於極短時間內獨自組裝完畢。待敵機進入接戰範圍，射手即刻執行下列接戰程序「對空蒐索目標、發現目標、鑑別敵我機、判定敵機、鎖定敵機、發射飛彈、戰果鑑定和回報」，隨後又可立即對另一架敵機遂行作戰。

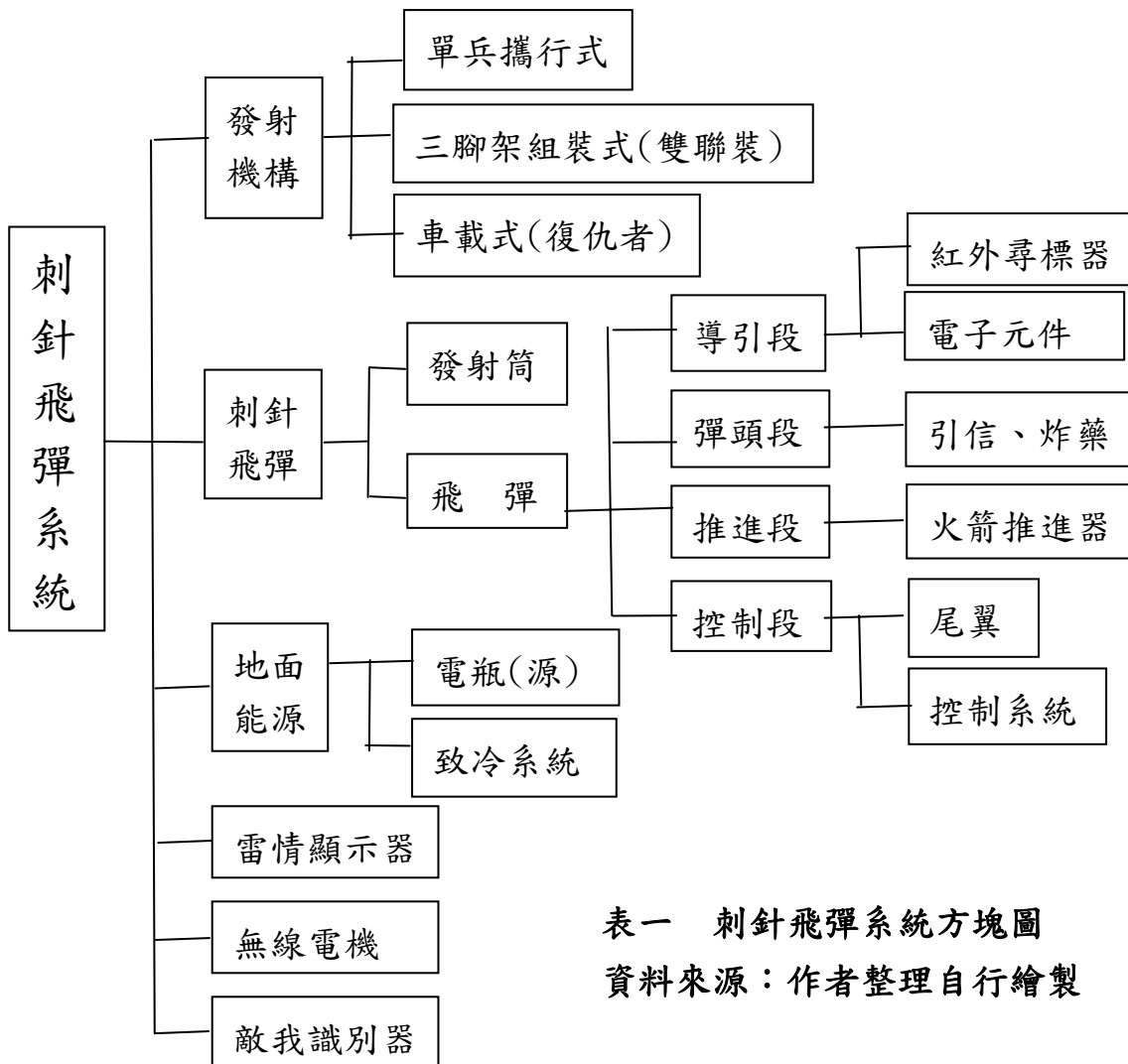
刺針飛彈是一種依靠自身動力裝置推進，由導引系統引導，將彈頭送到預定目標的飛行器。刺針飛彈系統係由刺針飛彈、發射筒、發射機構(架或車)與地面能源(提供電力及制冷)等子系統，再搭配敵我識別裝置(提供判別敵我能力，避免誤擊友機)、光學瞄準具(提供白晝作戰能力)、夜視裝備(提供夜間作戰能力)和無線電機(提供數據和語音通信)共同組合而成。如附表一刺針飛彈系統方塊圖。

射手在偵蒐敵機時，可選擇則使用光學或紅外線線瞄準具。光學瞄準具可提供射手約 3 公里偵蒐空域(因光學瞄準具為一平板玻璃，不具有放大功能，其偵蒐最大距離是依射手本身目視距離而定。正常人的視力在良好天候狀況下，約可看到 3 公里遠的目標)。紅外線瞄準具是依敵機輻射熱源強弱與天候狀況來偵蒐目標，其偵蒐距離近 10 公里。

陸、提升刺針飛彈作戰效能關鍵因素

中共空軍已完成自主研發第三代戰機——殲十，正朝第四代戰機邁進。其戰機上配置各種高精度、大威力的武器系統和電戰設備，使空襲產生極為劇烈且複雜的變化。證諸波灣戰史空襲作戰已成為日後戰爭勝敗的關鍵，敵為確保空襲作戰能安全順暢的執行，我防空部隊必在作戰初期遭敵大規模、多層次、多批次、多方向的全面猛烈攻擊，戰況勢必激烈，傷亡絕對慘重。但要如何確保自身安全又可即時殲滅進襲敵機，保障重要資產安全和受支援部隊戰術行動自由，就得做到下列戰場致勝關鍵因素。

刺針飛彈系統方塊圖



表一 刺針飛彈系統方塊圖
資料來源：作者整理自行繪製

一、熟悉共軍編裝、武器特性和戰術特點

知彼知己，百戰不殆。共軍戰鬥機已具有高高度、大速度、全天候、空中加油、超低空攻擊和短場起降等能力，能有效支援地面戰鬥。其精確導引武器採用複合導引，抗干擾能力強，具有射程遠、精度高、威力大等特點。戰場環境越趨複雜，作戰空間變得無限擴大，低空防空作戰就會在不同的時空、地形和天候條件下展開，對我防空部隊無形中產生無比大的壓力。因此，我們平日應廣泛蒐集和掌握共軍編裝特性和能力，深入研究和分析共軍戰略思考、戰術作為、戰鬥行動和戰技技巧等特點，就能預判和掌握其戰場作戰模式和脈動。

再反覆思考不斷推敲我之因應對策，擬訂最佳作戰行動方案，擺出我有利陣勢掌握戰場主動。

二、預判敵進襲航路、部署優勢防空兵火力

現代戰鬥的突出特點就是戰場範圍明顯擴大，已無前後方之分，隨時隨地都可能發生戰鬥。低空防空武器因數量及射程一定，防空火網涵蓋面積有限，無法滿足每一作戰分區空域掩護。為滿足防區處處設防而防空兵力數量又不增加的前提下，勢必將防空兵力打散平均部署每一地區，此時防空火網變得稀疏攔截敵機效能降低。因此，為能滿足受支援部隊防空掩護需要，又能有足夠火力適時殲敵，就唯有將足量的防空兵力置於敵機必然進襲航路上，在次要方向上盡量節省兵力，確忌備多而力分。

敵必然進襲航路是可預判的，對敵飛行員而言就是一條能順利又安全的執行攻擊任務的最佳航路。我們用以敵為師的思考模式，用心研究判斷就能尋找出敵最有可能攻擊航路。敵進襲航路必然與我之重要資產(要害區)、接近路線和地標有關，循此脈絡逐一推敲，大膽假設就能找出其必然攻擊航路，再將我優勢防空兵力部署於此航路上，增加與敵接觸機會，自然射擊次數亦會相對增加，殲敵機率也就跟著增加。

(一)重要資產

決定作戰分區內重要資產(多為上級指定)位置、面積大小及形狀、結構堅固度及材質。

1. 位置可以決定敵機進襲的方向。

2. 面積大小可以決定敵機攻擊時的總投彈量(噸數)，因每架飛機攜彈量有一定，故再用每架飛機的攜彈量去除以總投彈量就可換算出此次攻擊編隊機群的架數。

3. 面積形狀可以決定飛行員攻擊時切入的方向及角度。

4. 結構堅固度及材質可以決定飛行員選擇的彈種，是傳統炸彈還是精密導引視距外武器。

(二)接近路線(飛行路徑)

敵機飛行路徑多以山的軸線、山谷、河流、高速公路、快速道路和高壓電塔的走向為其飛行時的參考方向。

(三)地標(飛行參考點)

敵飛行員自機場起飛到抵達作戰區，其對整個地區、地形和飛行路徑是陌生的。除剛開始由地面導航系統帶著飛行外，一上台灣陸地就得自己尋找地

標來確認飛行航路是否無誤。地標一般指的是在該飛行路徑附近最大且最明顯的目標，如一座獨立的山頭、河流出海口或高大建築物(如火力發電場的煙囪)。

(四)實際做法

1. 軍圖上標定重要資產座標、形狀和大小。
2. 找出最有可能做為地標的飛行參考點(可能是一個，也可能有數個)，將每一參考點串連一線就成一(或數)條航路。
3. 決定一條或數條最有可能進襲航路。
4. 防空兵力置於該進襲航路的重要制高點上。
5. 待敵機出現，施以熾盛防空火力殲敵於空中。

三、完善陣地經營、提升戰場存活率

根據波灣作爭經驗，首要摧毀的目標就是防空部隊。戰機所投擲的武器殺傷力、破壞力及震撼力都空前加據，戰場情況將會千變萬化，呈現錯綜複雜局面，將使防空戰鬥在極其艱苦、困難、緊張、激烈的環境中持續實施，人員的傷亡將倍增。因此，所有的戰術行動都必須儘量利用夜暗和不良天候狀況下，在規定的時間和地點上隱匿進入陣地。完成任務後立即變換陣地，保存戰鬥力量，以利再戰。防空部隊要如何能在消滅敵人的同時又能確保自身安全，就唯有預先做好陣地經營。

現代作戰要有現代化作戰觀念，敵正以高科技 24 小時日夜監控、偵蒐戰場。對我防空部隊陣地位置、重要資產瞭若指掌。防空陣地要善於利用我有利條件、地形、和天候做到能打、能藏、能機動、能生活和便於長期堅守、獨立作戰的要求。根據敵機攻擊模式充分利用有利地形、巧妙地部署陣地、配置火力、構築防禦工事、設置障礙物、嚴密偽裝(迷惑敵人)、製作假陣地(隱真示假)和採取各種防護措施，構成全縱深、全方位、立體、有重點的防空陣地為實施防空作戰創造有利的陣地條件。

四、出敵不意、猛然攻擊

刺針飛彈因採被動紅外線導引模式，在整個作戰過程中只要不發射飛彈敵人就無法發現陣地位置。射手用的目視瞄準鏡追瞄距離只有 3 公里，從射手發現敵機開始到發射發彈為止，接戰反應時間約 8 秒。假設敵機對地攻擊飛行時速每秒 250 公尺，8 秒相對飛行距離為 2000 公尺。

當射手用目視瞄準鏡在 3 公里處發現敵機後，展開一系列的接戰程序經 8 秒鐘完成並發射飛彈為止，此時敵機僅距刺針班陣地前約 1000 公尺。發射後的刺針飛彈正以 2 倍音速(每秒 680 公尺)朝敵機迎頭攻去，此刻再厲害的飛行員

或性能再好的飛機，想在這麼短的距離內閃躲或施放人工干擾措施，恐也已來不及，只有等被擊落的命運。因此，我們只要把刺針飛彈陣地擺對位置，一旦敵機出現就給它來個奇襲戰術，出敵不意的快、狠、準猛烈攻擊，殲敵機率必定倍增。

五、建立嚴密偵蒐網、靈活指揮管制

防空作戰時作戰分區幅員遼闊，防禦正面寬、縱深大，情況變化快持續時間長。防空部隊不可能全面兼顧面面俱到的部署兵力，只能重點設防，重點守備，這樣就會出現防空火力間隙，暴露要害區，使敵有隙可乘。

防空作戰情況複雜，變化急劇，意外情況不斷出現，有利戰機稍縱即逝。為能掌握敵機動態，積極創造和捕捉戰機，唯有建構雷達聯網系統，使長、中和近程雷達空情串聯互通有無。各級指揮所指揮射擊的應變能力要強，不僅戰前要迅速、適時地集中力量造成優勢，而且在戰鬥過程中也要依照實際情況，審時度勢，不斷地保持優勢和主動，調整兵火力出敵不意的迅速改變射擊方向，力求速戰速決，殲敵於空中。

六、強化通信聯絡、軍民聯網

通信聯絡良窳關係者作戰過程是否順暢，野戰防空部隊常用無線通信，因此確保通信順暢是指揮官的重要責任。在現代戰鬥條件下，戰鬥的指揮、協同極為複雜，電子戰亦十分激烈。在平時要求建立高效率的通信系統，迅速、準確、保密和不間斷地實施通信聯絡。戰時更要在有無線電完全中斷的狀況下，要有妥善的備援措施及應變方案，甚至結合民間通信設施亦不失為選項之一。

七、健全後勤體制、落實維修技術能力

防空作戰在人力和物力的損耗相當驚人，防空武器非常先進在裝備複雜度和技術維修能力更勝於其他兵種武器，因此加大了對後勤補保維修和技術的依賴程度。

後勤補給制度的建立和各級補保單位技術的落實，對於防空作戰的勝利具有決定性的影響。因此，各級指揮官要加強對後勤的領導和指揮，找出窒礙關鍵因素，設法克服後勤、補給、保修上的困難及時提供刺針班戰時彈藥補給、武器裝備維修、民生物質和醫療衛生的支援。

八、平時做好民運工作、戰時獲得民間支援

防空部隊戰鬥區域已事先知道且固定，就近從作戰分區內取得民間人力與物質的支援，可提升和延續戰鬥力。從科索伏戰爭中得到的經驗教訓，美軍連續轟炸近2個月仍無法完全殲滅其三軍主力，主因是科索伏三軍部隊幾乎全部

藏匿於民間建築物中。根據日內瓦作戰公約規定，交戰雙方是不能傷害或摧毀非軍事目標，避免引起廣大人民傷亡。雖然我們不敢指望共軍於作戰時能完全恪遵此一規定，但我們仍要藉助民間力量保存我們戰力。因此，我們平日要務實地做好民運工作，積極勘察合適民間建築物以備戰時之需。

柒、結語

- 一、自 2014 年後國軍將改為全募兵制，部隊的結構和武器系統都將發生質與量的急劇變化。為因應現代化戰場作戰趨勢，部隊規模不斷縮小，但武器系統戰鬥力且越來越強。因此對各級防空人員之本職學能和武器操作與運用之專業能力，相對地提出了更高的要求。
- 二、由於科技不斷發展，引起武器裝備的不斷更新，使戰機、武裝直升機擁有精確導引武器和各種電子戰裝備，使其作戰火力、突擊力、機動力、防護力和快速反應能力大大增強，這對防空部隊產生極大的影響與威脅。防空部隊要如何反守為攻，提高戰場存活率，就唯有合理的實施編組、正確的防務部署、隱蔽地將防空兵力配置在敵機進襲航路上，對敵實施集中、突然、迅速、準確、猛烈的壓倒性防空火力，確保防空作戰勝利。
- 三、自引進刺針飛彈系統轉眼近十年，在此十年中野戰防空飛彈部隊未曾再引進其他防空武器，仍繼續使用老舊防空武器裝備，對聯合防空火網而言，在低空空層將會出現一個無法彌補的大空隙，給予敵機最有利的攻擊機會。雖然兩岸關係日漸緩和，但並不表示中共就無圖我之企圖。因此，今日我們得善加利用此難得喘息機會，加快速度換裝新型野戰防空武器，精實部隊作戰訓練厚植防空實力，方能確保日後百年之基業。

作者簡介

韓昌運備役中校，現服務於陸軍飛彈砲兵學校飛彈組。

通訊地址：台南永康郵政 90681-19 號信箱

連絡電話：軍線 934379，手機：0982601367。