

美國陸射型先進中程空對空飛彈系統 （SLAMRAAM）發展簡介

壹、作者

林依正 士官長

貳、單位

陸軍飛彈砲兵學校防空組

參、審查委員（依初、複審順序排列）

張自治上校

何康濂上校

黃良策上校

潘泓池中校

肆、審查紀錄

收件：101 年 08 月 08 日

初審：101 年 08 月 09 日

複審：101 年 08 月 13 日

綜審：101 年 09 月 04 日

伍、內容簡介

空優的掌握除了要有強大的空中火力外，地面上強大的防空系統亦是有效嚇阻敵軍空襲或飛彈來犯的保障。我國面對中共諸多來自空中的威脅，應多方蒐集各國防空武器之成功發展經驗，因此，筆者藉研究美國「陸射型先進空對空飛彈」之研發過程及裝備特性，進而探討未來國軍野戰防空飛彈系統發展方向，供防空砲兵同仁參考。

美國陸射型先進中程空對空飛彈系統 (SLAMRAAM) 發展簡介

作者：林依正士官長

提要

- 一、空優的掌握除了要有強大的空中火力外，地面上強大的防空系統亦是有效嚇阻敵軍空襲或飛彈來犯的保障。因此各國國防上除了競相發展空中火力外，防空飛彈系統也絕對是另一重要的課題。
- 二、波斯灣戰爭過後，美軍高性能戰鬥機及攻擊直升機所展示強大之攻擊火力，已充分顯示了在未來戰場上，無防空掩護之地面部隊，勢必難逃被摧毀命運。
- 三、SLAMRAAM 飛彈系統可區分「火力分配中心」、「SLAMRAAM 飛彈發射架」、「AIM-120C 飛彈」、「哨兵雷達」等 4 個次系統，共同執行目標偵蒐與攔截之防空任務。
- 四、我國面對中共諸多來自空中與各式飛彈的威脅，我們應學習美國研析威脅及研發飛彈系統的經驗，除應積極落實戰備整備外，更須針對威脅研擬對策，並不斷更新各式防空武器或設備，精研戰術與戰技，使防空作戰體系更臻健全，方能確保領空安全，達成防空使命。

關鍵詞：野戰防空、先進中程空對空飛彈、SLAMRAAM

壹、前言

翻開近代的戰史或國際間區域性的衝突，幾乎均憑藉著優勢的空中作為而獲得最後的勝利。遠者如 1967 年的以阿六日戰爭，近者如 1991 年的中東波斯灣戰爭。一個是開戰初期 48 小時內，即將阿聯空軍摧毀三分之二以上，使得阿聯空軍幾乎癱瘓；一個是開戰的 38 天之內，連續戰機密集轟炸，使得擁有強大軍備的伊拉克毫無還手餘地，這兩場戰爭獲勝的原因均為掌握空優，空優的掌握除了要有強大的空中火力外，地面上強大的防空系統亦是有效嚇阻敵軍空襲或飛彈來犯的保障。因此各國國防上除了競相發展空中火力外，防空飛彈系統也絕對是另一重要的課題。

現今科技發展快速，使得戰爭的型態大幅改變，尤其波斯灣戰爭過後，美軍高性能戰鬥機及攻擊直升機所展示強大之攻擊火力，已充分顯示了在未來戰場上，無防空掩護之地面部隊，勢必難逃被摧毀命運。

本研究主要介紹美軍研發之 SLAMRAAM 飛彈系統（如圖一），進而探討未來國軍野戰防空飛彈系統發展方向，以確保防空作戰任務之達成。因大部分資料由網路及相關商情簡報獲得，而美軍也未公開布署 SLAMRAAM 飛彈系統，故僅依現有資料實施簡介。

圖一 SLAMRAAM 飛彈系統接戰射擊



資料來源 <http://defense-update.com/product/s/slamraam>

貳、SLAMRAAM 系統介紹

一、研發過程

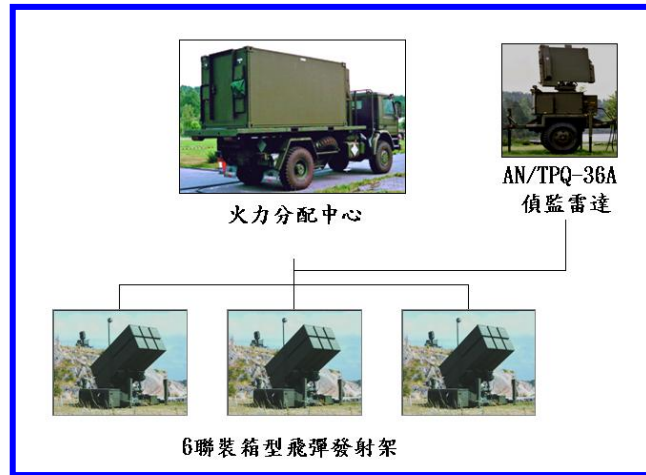
1990 年代初期，美國休斯公司（後來併入雷神公司）為了擴大空對空飛彈生產規模並降低其成本，建議在未來防空飛彈系統中以 AIM-120 空對空飛彈¹為原型研製射程 20 公里以內的防空飛彈系統。1992 年，休斯公司開始測驗研製的先進地空飛彈系統（Advanced Surface-to-Air Missile System, ADSAMS），但由於各種原因沒有進一步發展。1994 年 3 月，休斯公司簽訂研製挪威先進地空飛彈系統（Norwegian Advance Surface-to-Air Missile System, NASAMS）的合約，該方案仍以 AIM-120A 空對空飛彈作為防空飛彈系統使用。該系統 1995 年開始生產，目前已經裝備挪威軍隊。²其系統組成為

¹ 美國休斯公司 1984 年研發、1987 年成功試射、1991 年通過初期作戰能力測試之中程空對空飛彈。

² 阿列克謝耶夫、卡諾夫著，知遠/舒克編譯，中國網，http://big5.china.com.cn/military/txt/2009-10/15/content_18710129.htm（下載日期 101.06.30）。

一部 TPQ-36A 雷達³搭配 1 部火力分配中心(Fire Distribution Center,FDC)及 3 台可裝載 6 枚 AIM-120A 型飛彈之箱型發射架所組成(如圖二)。⁴

圖二 NASAMS 挪威先進地空飛彈系統



資料來源:雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.02)

1993-1995 年美國陸軍司令部參照挪威 NASAMS 飛彈系統研製經驗，研改以 AIM-120 飛彈為主之陸射型防空飛彈系統，首先以現役之鷹式飛彈系統為架構，研改「鷹式-中程飛彈系統」(HAWK Advanced Medium Range Air-to-Air Missile, HAWK-AMRAAM)，系統組成由一部可偵蒐 3D 平面的 AN/MPQ-64 哨兵雷達、⁵一部 AN/MPQ-61 鷹式高功照明雷達、⁶一部火力分配中心⁷及配置最高可達 8 台 HAWK-AMRAAM 飛彈發射架，每台發射架可裝載 8 枚 AIM-120 飛彈或 3 枚鷹式飛彈(如圖三)，⁸並於 1995 年成功試射 AIM-120 飛彈。

³ 由 TPQ-36 反砲兵雷達研改為 TPQ36A 對空偵搜雷達，偵測距離 75 公里，能發現 40 公里外戰鬥機大小之飛行物體,James C O'Halloran,Norwegian Advance Surface-to-Air Missile System,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK,P300.

⁴ James C O'Halloran,Norwegian Advance Surface-to-Air Missile System,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK,P299.

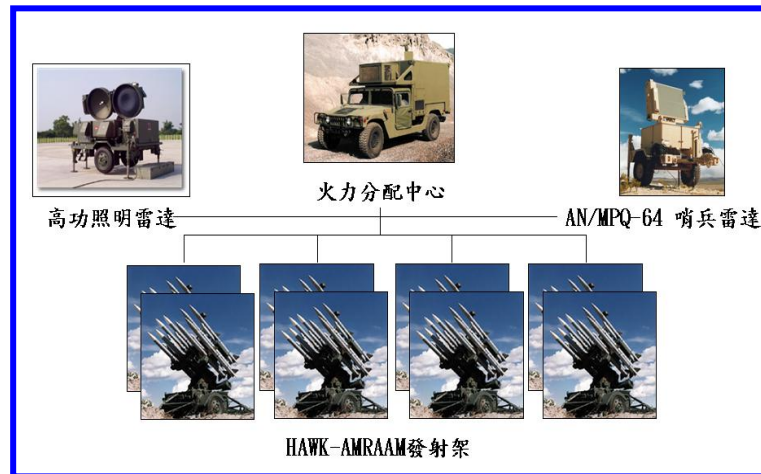
⁵ 由 TPQ-36A 偵搜雷達研改為 AN/MPQ-64 哨兵雷達，偵測距離可達 75 公里,James C O'Halloran,Raytheon AN/MPQ-64 Sentinel tactical air defense radar,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK,P387.

⁶ 高功照明雷達功能為以射頻照射目標並對發射後的飛彈持續更新目標資料。

⁷ 火力分配中心功能為目標情資比對、識別、威脅排序、火力分配及效果評估等功能。

⁸ James C O'Halloran,HAWK-ARAAM low-to medium-altitude air defense missile system,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK,P289.

圖三 HAWK-AMRAAM 飛彈系統



資料來源：作者參考詹氏年鑑資料調製

1996-2000 年持續研製以悍馬車為發射載台之「悍馬車-中程飛彈系統」(HMMWV Medium Range Air-to-Air Missile, HUMRAAM)。悍馬車原型系統採與復仇者飛彈系統相同之 M1097 悍馬車做一些簡易改變並加裝 F15 鷹式戰機的 LAU-128 發射軌條，⁹於 1998 年 HUMRAAM 防空飛彈系統發射 AIM-120A 飛彈攔截模擬巡弋飛彈。美海軍陸戰隊司令部即簽訂以 AIM-120A 飛彈為原型防空飛彈系統的合約，該系統稱為互補低空武器系統(Complementary Low-Altitude Weapon System, CLAWS)，以彌補中程及超短程防空之防空間隙，後續 2003-2004 年於白沙靶場執行一連串測試，成功驗證系統日夜間及對各種靶標之接戰能力，後因國防預算刪減，美海軍陸戰隊於 2006 年停止 CLAWS 飛彈系統生產計劃。¹⁰

2004 年 2 月美陸軍司令部簽訂以 AIM-120 飛彈為基礎，全規模研製車載式陸射型先進中程防空飛彈系統(Surface Launch Advanced Medium Range Air-to-Air Missile System, SLAMRAAM)，系統組成由一部 AN/MPQ-64 哨兵雷達、一部火力分配中心及配置最高可達 8 台 SLAMRAAM 飛彈發射架，每台發射架可裝載 6 枚 AIM-120 飛彈（如圖四），美陸軍持續於 2008 至 2009 年完成 SLAMRAAM 飛彈系統的戰場整合測試(Field Integration Test)，成功整合愛國者及 SLAMRAAM 飛彈系統防空情資，並將目標情資傳給復仇者飛彈系統

⁹ James C O'Halloran, US Army AMCOM/Raytheon Systems Company HUMRAAM medium range self-propelled missile system, Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005, UK, P199.

¹⁰ Surface-Launched AMRAAM, <http://www.army-technology.com/projects/surface-launched/> (下載日期 101.06.30)

執行精確的自動射向指引功能(Slew To Cue, STC)，¹¹美陸軍司令部原計畫逐步生產 SLAMRAAM 系統取代部分復仇者飛彈系統，然於 2011 年 1 月再次因國防預算刪減、SLAMRAAM 防空飛彈系統製造經費持續增加，且因美空軍能掌握制空權，致使 SLAMRAAM 防空飛彈系統未受重視，未列於「必須獲得」的優先選項內，而遭停止 SLAMRAAM 量產計畫，目前 SLAMRAAM 飛彈系統服役國家有挪威、西班牙及阿拉伯聯合大公國。¹²

圖四 SLAMRAAM 飛彈系統



資料來源:雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.02)

二、飛彈系統特性

SLAMRAAM 防空飛彈系統具視距外接戰能力，可延伸防空射程。雷達情資可共享具數據鏈路功能可連結成雷達網。飛彈配備主動式雷達導引尋標器，具「射後不理」功能¹³可同時接戰多目標，並供陸空發射平台通用，降低維修成本。（如圖五）

圖五 SLAMRAAM 全系統



資料來源：<http://chockblock.files.wordpress.com/2009/05/slamraam-launcher-sentinel-ifcs-2-big.jpg>

¹¹ 自動射向指引功能為飛彈系統掌握系統所朝方向及座標位置後，再加上接收的目標情資計算出系統與目標之夾角，由系統用最快速度將發射架朝向目標，以利目標接戰。

¹² SLAMRAAM Dies from Lonelines, <http://www.strategypage.com/htmw/htada/20110111.aspx>

¹³ 泛指飛彈在發射後，不再接受任何外界指揮、管制或是射控系統的資料，發射飛彈的載具能夠進行其它作業，包含鎖定下依個目標或是離開發射地點。（參考維基百科資料 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B0%84%E5%BE%8C%E4%B8%8D%E7%90%86>）。

SLAMRAAM 飛彈系統可區分為四個次系統。¹⁴

(一)火力分配中心(Fire Distribution Center,FDC) (如圖六)

由波音、雷神及康士堡(KONGSBERG)公司合作研發，主要配備接戰作業(E0)及部隊作戰系統(F0)，使用 LINK16 數據鏈路¹⁵並結合戰場管理系統(Battle Management Command Control Computer Communication and Intelligence, BMC4I)，可提供飛彈系統即時且整合過之空情圖(如圖七)、戰場圖像及目標情資，使系統可執行自動射向指引功能，在最短的時間內接戰攔截目標，其功能如下。

1. 接戰作業系統功能(Engagement Operations,E0)

(1)具備聯合偵監網功能，可接收遠程及短程情資；三維航跡顯示、敵我識別及分辨定翼機、旋翼機、無人載具、巡弋飛彈等功能。

(2)可實施自動化威脅評估、火力分配、戰果回報等功能。

(3)提供接戰模擬訓練功能。

2. 部隊作戰系統功能(Force Operations,F0)

(1)可接收上級及下級情資、雷達偵搜範圍、射擊能力涵蓋等功能。

(2)執行空域管制作業、作戰計畫(命令)作業與傳輸功能。

(3)可評估作戰部署與系統配置效益分析。

3. 通信機使用：Link16(即時資訊傳輸)、MSE(F0 資訊傳輸)、SINGARS(一般通聯使用)及 EPLRS(數據及定位定向資訊傳輸)。

圖六火力分配中心

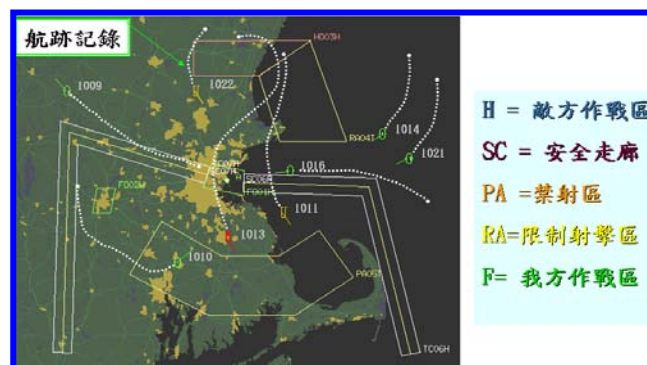


資料來源：雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.02)

¹⁴ 雷神公司 FDC 商情簡報資料(98.6.02)，頁 34 至頁 55。

¹⁵ LINK16 是戰術數據鏈路，目前為美軍、北約及其他同盟國所共同使用之數據鏈路，可支援各種聯合作戰需求，目前博勝專案亦配備 LINK16 介面，未來可在聯合作戰時共享戰場情資。

圖七 空情圖



資料來源：雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.02)

(二)SLAMRAAM 飛彈發射架¹⁶

M1097A2 悍馬車上的飛彈發射架上可裝載 4 至 6 枚 AIM-120C 飛彈，發射架本身可作 360 度旋轉，亦能舉升至 70 度的射角，車上裝有一具遙控操作器與資料／語音通訊系統，當車輛進行機動時，發射架會鎖定在固定位置，進入發射陣地後，發射架解鎖並舉升到 30 度的射角，操作人員可以在 50 公尺外遙控系統接戰。

圖八 SLAMRAAM 飛彈發射車



資料來源：雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.02)

(三)飛彈(AIM-120C-5)

AIM-120 飛彈為美國休斯公司開始研發的中程空對空飛彈，後來運用研發至地對空發射中程空對空飛彈系統(SLAMRAAM)，AIM-120 飛彈目前有超過 20 個國家的空軍戰機使用，為經過作戰驗證過之先進中程飛彈，可執行視距外接戰(Beyond Visual Range, BVR)，接戰時飛彈發射初期由內部慣性導航元件(Inertial

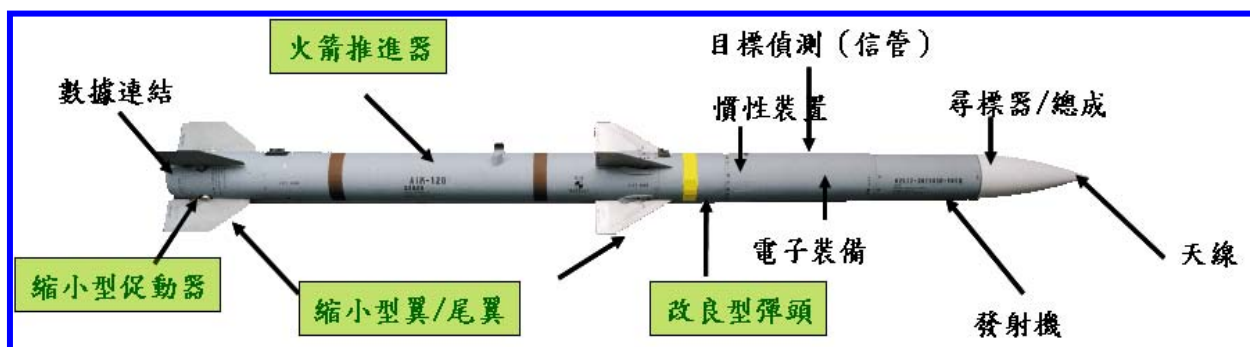
¹⁶ 雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.02)，頁 15。

Reference Unit, IRU)及微電腦導控，中段飛彈會接收雷達上傳目標情資持續導向目標位置，至接近目標後，終段導引時由飛彈內主動式雷達獨立導引飛彈攔截目標。¹⁷

主動雷達導引¹⁸飛彈在發射前會由發射的載具設定雷達開啟的時間，如果是發射的同時雷達就已經開啟，飛彈就可以利用自己的雷達訊號去追擊目標達到「射後不理」，主動雷達導引最大的優點是讓發射載具擺脫半主動導引必須提供訊號的缺點，因此飛彈系統在同一時間內可以接戰的目標數目就能增加，此外飛彈在飛行的過程中不需要依賴外界的導引訊號，因此飛彈非直線的航行方式，可以最有效的路線運用能量，達到更遠的射程或是在撞擊目標前有最高的運動性。¹⁹飛彈諸元如下：²⁰

1. 彈徑：17.8 公分
2. 彈長：3.65 公尺
3. 彈重：161.5 公斤
4. 射速：約 4 馬赫
5. 射程：25 公里
6. 彈頭：20.5 公斤高爆預鑄破片
7. 信管：近發及碰炸信管
8. 導引方式：慣性指揮導引＋終端主動雷達導引

圖九 AIM-120 飛彈



資料來源：[Http://www.designation-systems.net/dusrm/m-120.html](http://www.designation-systems.net/dusrm/m-120.html)

¹⁷ 雷神公司，AMRAAM 飛彈介紹，下載網址 [Http://www.midkiff.cz/obj/firma-produkt_priloha-114-soubor.pdf](http://www.midkiff.cz/obj/firma-produkt_priloha-114-soubor.pdf)(下載日期 101.06.30)。

¹⁸ 主動雷達導引在飛彈鼻端裝有一具縮小的雷達與天線，由於天線的尺寸和發射功率限制，這種雷達有效追蹤距離不高，目前公開資料顯示多半在 20 公里左右。

¹⁹ 維基百科，主動雷達導引，[Http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%BB%E5%8B%95%B7%E9%81%94%E5%B0%8E%E5%BC%95](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%BB%E5%8B%95%B7%E9%81%94%E5%B0%8E%E5%BC%95)

²⁰ James C O'Halloran, SLAMRAAM, JLAD Jane's Land-Based Air Defence, UK http://10.22.155.6/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JLAD_JLAD0131, (下載日期 101.08.1)

(四)哨兵雷達 (Sentinel Radar)

AN/MPQ-64 哨兵預警雷達為一體積小、機動力強，可對 360 度空域實施搜索之雷達，其偵測距離可達 75 公里以上；工作波段使用 X 波段，應用先進「筆狀掃描波束」技術及雷達控制系統，能提供高精度之目標三維資料(方向、距離、高度)並透過通訊鍊路傳送給相關火力單元，藉以提高雷達系統之電子反反制能力。雷達諸元如下：²¹

1. 工作頻率：X 波段
2. 天線轉速：30RPM(每 2 秒更新一次)
3. 偵搜範圍：方位 360 度；俯仰 22 度（可以設定於俯仰-10 至+55 度範圍內）
4. 偵搜最遠距離：75 公里
5. 波寬：2X2 度
6. 遙控距離：200 公尺內
7. 通信系統
 - (1)使用 FAAD C2I 資料連接:回報航跡、敵我識別器 IFF /SIF 及電子反制中途攔截信息。
 - (2)使用 EPLRS 無線電連接:回報航跡資料。
 - (3)使用 SINCGARS 無線電系統:回報航跡資料。

圖十 哨兵雷達



資料來源：[Http://www.harpoondatabases.com/encyclopedia/Entry603.aspx](http://www.harpoondatabases.com/encyclopedia/Entry603.aspx)

²¹ James C O'Halloran, Sentinel Radar, Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005, UK, P387

參、SLAMRAMM 防空任務及運用方式預判

目前美軍尚未正式採用此系統，因此未公布戰術運用準則，本研究依一般野戰防空運用原則，預判 SLAMRAAM 系統運用方式。

一、任務研判

平時依計畫防護各守備地區重要目標，擔任防空任務，戰時主要攔截巡弋飛彈、無人載具等藉地勢、地貌低空飛行之目標，有效阻止敵空中攻擊，確保部隊及重要資產安全。

二、SLAMRAAM 運用方式研判

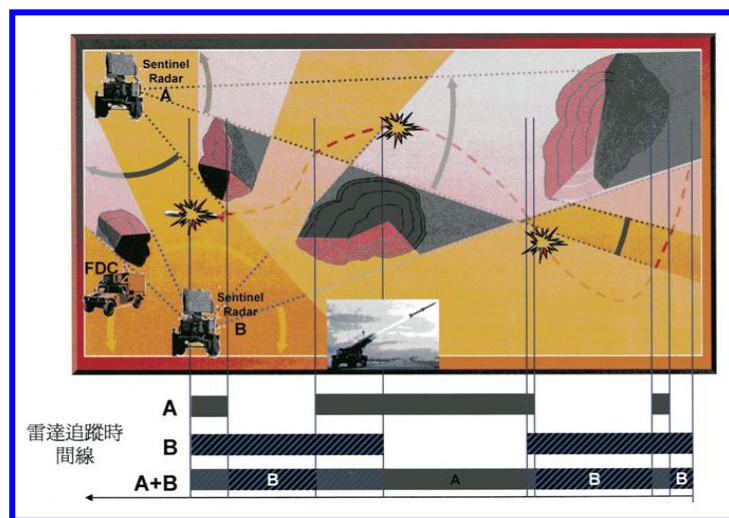
（一）延伸射程，靈活部署

AIM-120C-5 飛彈有效射程可達 25 公里，刺針飛彈有效射程僅 4 公里，故 SALMRAAM 飛彈系統作戰防護空間較復仇者及雙聯裝刺針飛彈系統大約 6 倍，另本軍現行野戰防空飛彈系統均為被動紅外線導引飛彈，飛彈發射前需藉紅外線系統獲得目標，經確認熱源鎖定狀況良好後方能實施射擊，且在相互掩護及火網重疊之原則下，彼此防護之空域需能通視，故作戰部署較易受地形影響，SLAMRAAM 飛彈系統具非線性接戰能力(Non Line Of Sight, NLOS)不受地形限制，作戰部署運用較靈活。

（二）具非線性接戰能力，於複雜地形作戰(如圖十一)

AIM-120 飛彈配備雷達主動尋標功能，具非線性接戰能力，搭配雷達網情資，可在複雜地形中運用力分配中心整合之雷達情資攔截目標，不因地形遮蔽而無法接戰進襲目標。

圖十一 雷達網提供連續目標追蹤資料

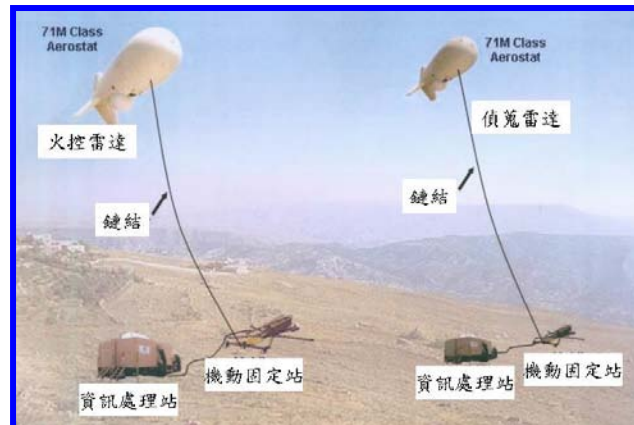


資料來源：雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.2)

（三）搭配 JLENS 系統，精準攔截巡弋飛彈(如圖十二)

因巡弋飛彈多沿地勢、地貌低空飛行，為一般雷達較無法偵測之區域，若搭配「聯合對地攻擊巡弋飛彈高空感測器鏈結系統」(Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor system, JLENS)，²²可由高空處由上而下偵測，巡弋飛彈將無所遁形，可大幅提升巡弋飛彈的成功攔截率。

圖十二 JLENS 系統

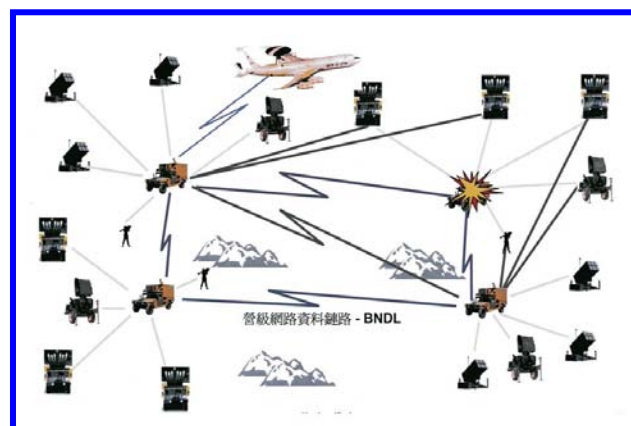


資料來源:<http://www.defenseindustrydaily.com/jlens-coordinating-cruise-missile-defense-and-more-02921/>

（四）整合指管介面，雷達網具自我修復能力

當多系統同時部署或結合 LINK16 數據鏈路，飛彈系統可共享防空情資及戰場圖像，不因單一雷達遭受攻擊，即會造成防空情資或指管系統中斷，影響目標接戰之困境。(如圖十三)

圖十三 整合之指管數據鏈路



資料來源:雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.2)

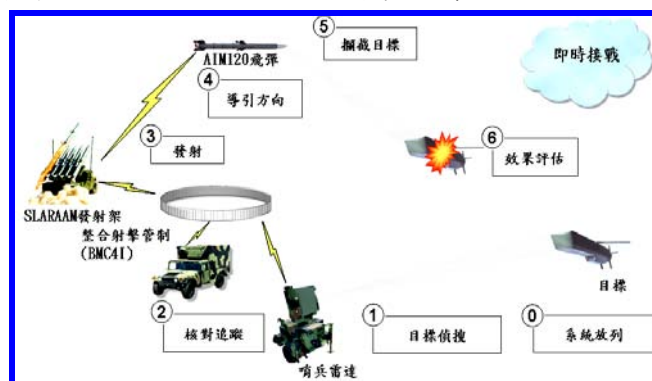
三、接戰程序(如圖十四)

SLAMRAAM 飛彈系統於作戰時，首先依作戰計畫實施系統放列完

²² JLENS 由一部長程偵蒐雷達、一部火控雷達及資訊處理站組成，在執行偵搜任務時可上升至 15000 英呎高，藉由鏈結可將獲得情資傳至地面資訊處理站後，再由火控雷達將情資傳至飛彈系統使其能攔截巡弋飛彈。

成陣地部署(步驟 0)，由哨兵雷達於接戰區域內實施目標偵搜(步驟 1)，於偵獲目標時將情資藉由數據鏈路傳輸至整合射控站，由射控站整合核對追蹤目標之航跡(步驟 2)，並實施威脅評估及火力分配建議，最後由 SLAMRAAM 飛彈系統發射飛彈(步驟 3)，AIM-120C 飛彈發射後由雷達情資持續導引並修正方向(步驟 4)，於接近目標時飛彈會開啟自身的雷達作終端導引並攔截目標(步驟 5)，系統完成接戰後實施效果評估並回報(步驟 6)。²³

圖十四 SLAMRAAM 接戰程序流程示意圖

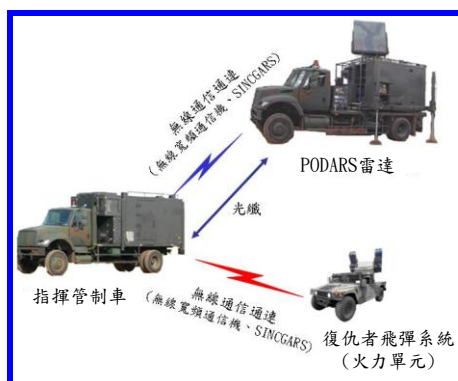


資料來源：雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.2)

肆、國軍未來野戰防空飛彈系統發展之建議

參照美軍研發 SLAMRAAM 飛彈系統之歷程，可知武器研發設計及研改期程，所耗費之人力、物力及財力是相當龐大的，目前國軍正積極提升新一代野戰防空戰力，在國防自主的政策指導下，中科院已於民國 98 年底成功研製蜂眼雷達系統，系統組成包含一部 CS/MPQ-951 雷達車及一部 CS/MYS-951 接戰管制車(如圖十五)，其性能相當於 SLAMRAAM 飛彈系統之哨兵雷達及火力分配中心，惟飛彈系統仍搭配復仇者飛彈系統，在籌建國軍未來防空飛彈系統之時，筆者參考美軍經驗有以下幾點建議。

圖十五 蜂眼雷達系統組成



資料來源：《陸軍野戰防空蜂眼雷達系統操作手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 99 年 11 月)，頁 1-2。

²³ 雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報資料(98.6.2)，頁 6。

一、提升飛彈射程

科技發展迅速，戰機精準炸射技術及投彈距離已大幅提升，現行野戰防空飛彈系統有效射程均在 8 公里以下，已無法肆應未來戰場，國軍未來防空飛彈系統發展方向(如陸射型劍二飛彈系統)，可參考美軍新式 SLAMRAAM 防空飛彈系統之發展模式，其達 25 公里之有效射程將可更有效滿足野戰防空需求。另現行的刺針飛彈系統亦可選擇混合編制的方式搭配未來防空飛彈系統，使未來防空作戰運用更靈活，防空無漏洞。

二、研發共通的發射平台或裝置

可參考美方以空射型 AIM-120 飛彈，簡易改裝鷹式及悍馬車發射載台並結合哨兵雷達及火力分配中心後，即衍生出陸射型防空飛彈系統之模式，研發我國之未來防空飛彈系統，且採以模組化設計，可大幅降低研發及後維之成本。

三、完成雷達部署

為了爭取較長的反應時間，飛彈系統必須具有早期預警能力，俾利發現敵機後，立即識別並對敵方目標迅速實施接戰，現行中科院研製之蜂眼雷達系統，因尚在研改量產階段，僅配發至少部分復仇者連隊，致使部分連隊仍藉由語音傳遞防情的方式接戰，故儘速完成預警雷達系統佈署實為當務之急。

四、建構完整之指管通情系統

現行國軍防空飛彈系統因所使用之通信裝備均不相同，造成通信介面整合困難，目前正朝向全面換裝中科院研製之 CS/PRC-37 系列跳頻無線電機(含車裝及背負式)，未來完成全軍雷達部署及通裝統一後，將可提供防空飛彈系統即時且整合過之空情圖及戰場圖像使系統於接戰前可做最佳的研判及作戰準備掌握制敵先機，另若雷達遭受攻擊時，雷達網亦可具即時修復能力，分享其它鏈結雷達之防空情資，使防空作戰任務遂行不致中斷。

五、全天候作戰能力

現行國軍防空飛彈系統配備紅外線系統，具日、夜間作戰能力，惟飛彈均為被動紅外線導引飛彈(如刺針、槲樹飛彈)，目標之紅外線熱源訊號易被雲、雨、霧遮蔽或吸收，恐受天候狀況影響接戰距離及命中率；然而，使用主動雷達導引尋標之飛彈(如 AIM-120 或

劍二飛彈)，可降低氣象之限制條件，有效反制敵機利用不良天候為掩護，發動奇襲之企圖。

六、自動化接戰、提高作戰效能

為能因應敵機採取飽和攻擊戰術，防空飛彈系統須朝向自動化且具在同時間內接戰多目標能力（如 SLAMRAAM 飛彈系統），提高作戰效能，有效防護重要資產。

伍、結語

台澎防衛作戰中，敵為求速戰速決，減少作戰損耗，在作戰初期必先以飛彈、資訊戰、電子戰攻擊我重要設施，而我未來野戰防空任務就是在確保作戰區地面部隊作戰行動自由及遂行地面防衛作戰重要資產安全。遂行反敵定翼機、旋翼機、無人飛行載具、巡弋飛彈等空中威脅，確保作戰區低空空域安全，以奠定地面防衛作戰成功。

我國面對中共諸多來自空中與各式飛彈的威脅，我們應學習美國研析威脅及研發飛彈系統的經驗，除應積極落實戰備整備外，更須針對威脅研擬對策，並不斷更新各式防空武器或設備，且精研戰術與戰技，使防空作戰體系更臻健全，方能確保領空安全，達成防空使命。

參考文獻

- 一、徐楷，〈美陸軍未來戰鬥系統之研析〉《陸軍學術月刊》（桃園），第 522 期，民國 101 年 4 月。
- 二、林展慶，〈美國 M109A6 自走砲性能提升案「PIM」發展簡介〉《砲兵季刊》（台南），第 157 期，101 年第 2 季。
- 三、陸軍司令部，〈陸軍野戰防空砲兵部隊指揮教則第二版〉（桃園），民國 98 年 3 月。
- 四、雷神公司 SLAMRAAM 商情簡報(98.6.2)。
- 五、雷神公司 FDC 商情簡報(98.6.2)。
- 六、阿列克謝耶夫、卡諾夫著，知遠/舒克編譯，中國網，
[Http://big5.china.com.cn/military/txt/2009-10/15/content_18710129.htm](http://big5.china.com.cn/military/txt/2009-10/15/content_18710129.htm)
- 七、James C O'Halloran, Norwegian Advance Surface-to-Air Missile System, Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005, UK.
- 八、James C O'Halloran, Raytheon AN/MPQ-64 Sentinel tactical air

- defense radar,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK.
- 九、James C O'Halloran,US Army AMCOM/Raytheon Systems Company HUMRAAM medium range self-propelled missile system,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK.
- 十、Surface-Launched AMRAAM,[Http://www.army-technology.com/projects/surface-launched/](http://www.army-technology.com/projects/surface-launched/)
- 十一、SLAMRAAM Dies from Lonelines,[Http://www.strategypage.com/htmww/htada/20110111.aspx](http://www.strategypage.com/htmww/htada/20110111.aspx).
- 十二、維基百科，「射後不理」，[Http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B0%84%E5%BE%8C%E4%B8%8D%E7%90%86](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B0%84%E5%BE%8C%E4%B8%8D%E7%90%86).
- 十三、雷神公司，AMRAAM 飛彈介紹，[Http://www.midkiff.cz/Obj/firma-produkt_priloha-114-soubor.pdf](http://www.midkiff.cz/Obj/firma-produkt_priloha-114-soubor.pdf).
- 十四、維基百科，主動雷達導引，[Http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%BB%E5%8B%95%B7%E9%81%94%E5%B0%8E%E5%BC%95](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%BB%E5%8B%95%B7%E9%81%94%E5%B0%8E%E5%BC%95)
- 十五、James C O'Halloran, SLAMRAAM,JLAD Jane's Land-Based Air Defence,UK. http://10.22.155.6/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JLAD_JLAD0131.
- 十六、James C O'Halloran,Sentinel Radar,Jane's Land-Based Air Defense 2004-2005,UK.
- 十七、《陸軍野戰防空蜂眼雷達系統操作手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 99 年 11 月)。

作者簡介

林依正士官長，常士班85年班，學歷91年美國復仇者飛彈系統保修班、92年士官長正規班第23期、93年美國復仇者操作班；歷任砲長、連士官督導長、教官（96、97年司令部優良教官）。南台科技大學外語系學士，現任職於陸軍飛彈砲兵學校防空組野戰防空小組士官長教官。