

## 烏克蘭運用 NASAMS 禦敵之啟示

作者：林俊賢

### 提要

- 一、俄烏戰爭期間烏克蘭於西元 2022 年 11 月接獲美國軍援 8 套「國家先進防空飛彈系統」(National Advanced Surface-to-Air Missile System, 本研究後續簡稱 NASAMS),<sup>1</sup>該系統有效抵禦俄軍巡弋飛彈及無人機等攻擊基礎設施。NASAMS 藉網路鏈路,不同指揮層級可在同一系統介面下傳輸命令,具目標獲得、火力指揮分配、彈藥選擇及接戰等功能。
- 二、筆者觀察國軍中短程防空正面臨世代變革,包括鷹式飛彈除役及槲樹飛彈與萊茲雷達屆壽老化;現作戰區中低空防務以中科院研發地對空陸射劍二飛彈系統,搭配現有三軍中短程防空武器及未來規劃籌獲 NASAMS II,共負責重要目標防護。
- 三、觀察國軍近期的指揮管制系統發展專案,係中科院參考美陸軍作戰指揮系統(Army Battle Command System, ABCS)相關概念所研發之指管架構,其中野戰防空次系統效能研改後,將可提升防空指管作戰效益。
- 四、前瞻未來作戰區中短程防空發展,除瞭解 NASAMS 作戰運用外,並可參考其系統功能與指管特性,以作為提升指管系統效能研改之方向;基此,筆者冀討論短程防務,經探究系統整合、政策指導及指管執行等面向,以獲得啟示並提供策進建議。

關鍵詞：俄烏戰爭、NASAMS、中短程防空、指管(C2)

### 前言

西元 2022 年 2 月份俄羅斯對烏克蘭發起特別軍事行動後,借鏡烏克蘭經驗係國際間炙手可熱的話題,尤以臺海關係為重;初期俄軍在烏軍既有防空雷達感知系統能力不足、防空裝備機動力不佳及電子反制(反反制)能力不及現代武器等限制條件下,運用各式武器攻擊烏國關鍵基礎設施,企圖癱瘓烏國行政工作運作,以及影響民生生活;經總統澤倫斯基呼籲及美國軍援 NASAMS 後,有效提升及執行防空任務。

近年國軍提出整體防空構想後,刻正處任務調整階段,包括各軍中短程防空裝備汰舊換裝、參考美陸軍作戰指管系統研改及量產、陸射劍二正式服役及規劃籌購 NASAMS II 等重大工作,其中尤應參考 NASAMS 具備的指管整合能力及思索其整體防空效益。基此,筆者就烏軍使用 NASAMS 禦敵前後為立基,研究

1 陳成良,《加碼!美國援烏 NASAMS 防空系統增至 8 套》(自由時報電子報,2022 年 11 月 1 日),網址: <https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/>, 檢索日期: 2024 年 1 月 10 日。

NASAMS 系統能力，進而省思我作戰區中短程防空現況及未來發展，並朝防空系統整合、政策與規定調整、指管命令實效提升等面向，提出策進建議，冀強化作戰區中短程防空防務。

## 烏軍防空能力概述及 NASAMS 簡介

俄烏戰爭中，俄羅斯不斷對烏克蘭關鍵設施實施空襲，囿於烏軍既有防空系統已無法有效遂行防護，因此總統澤倫斯基於 2022 年 6 月 26 日七國集團峰會呼籲先進國家提供「強大的防空系統」，<sup>2</sup>如兼具雷達及機砲的獵豹式防空砲車、IRIS-T 短程防空飛彈及網路化地對空 NASAMS 等，以提升中短程防空能力，其中協助烏克蘭運用 NASAMS 防護關鍵設施，也開啟整合防空武器裝備及系統的程序，烏軍原有防空能力、運用 NASAMS 過程、能力與效益分析概述如次。

### 一、烏軍接收 NASAMS 前之防空能力

烏克蘭於蘇聯解體後（1991 年）宣布獨立，1991-1992 年間成立武裝部隊，空軍部隊即於當下創立編成（共計 669 個軍事單位），包括防空部隊（270 套防空系統），防空部隊任務主要是與武裝部隊其他部門合作，阻止從空中對烏克蘭進行武裝侵略，防護國家重要目標、地面部隊免受敵軍空襲和破壞境內設施。<sup>3</sup>

烏克蘭制空及防空武器均接收蘇聯解體後的老舊裝備，由於缺乏先進戰鬥機，其防空系統遂成為制空的主要手段。然而，因防空系統為蘇聯政府時代組成，俄羅斯深知其能力、特點及弱點。且烏克蘭防空系統缺乏重層攔截武器，雷達感知能力薄弱，電子反制及反反制能力未能適應現代武器，機動能力不足，致無法有效應處俄羅斯的空中武力。

烏克蘭主要防空飛彈系統計有 S-300PS、S-300PT、S-300V1、BUK-M1 及各式雷達（如表 1），惟因烏國軍工聯合體制能力不足，針對接收之裝備無法持續開發研改，致防空飛彈系統未能適應新式科技發展，無法有效防護關鍵設施；惟迄 2022 年 11 月甫獲 NASAMS，並於關鍵基礎設施周邊部署後，大幅改善對空防禦效能。

### 二、烏克蘭運用 NASAMS 經過

俄羅斯自 2022 年 2 月入侵烏克蘭後，運用巡弋飛彈、火箭彈及無人機等手段，不斷對烏克蘭關鍵設施實施空襲；經澤倫斯基總統不斷呼籲國際各國提供防空武器後，美軍遂於 2022 年 11 月軍援 NASAMS 共計 8 套，執行烏克蘭對空防護任務，並有效抵禦俄羅斯導彈及無人機攻擊，運用經過概要如表 2。

2 金函儒，《俄軍戰機危險了！美國確認向烏提供 NASAMS 中程防空飛彈》（Newtalk 新聞，2022 年 6 月 28 日），網址：<https://newtalk.tw/news/view/2022-06-28/777022>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

3 “Air Force of the Armed Forces of Ukraine”, Ministry of Defense of Ukraine, (<https://www.mil.gov.ua/ministry/sklad-zbrojnix-sil-ukraini/povitryani-sili/>)（檢索日期：2024 年 1 月 18 日）。

表 1 烏克蘭防空武器及雷達

| 品項                                                                                                           | 能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 作戰能力                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <br><b>S-300PS 地對空飛彈系統</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 防空系統包括：<br/>5N63S (RPN) 照明導引雷達<br/>CP (F2K 硬體容器)<br/>天線柱 (F1S 硬體容器)<br/>低空探測器 5N66M (NVV)<br/>5P85SD 發射器；5P85S；5P85D 發射器</li> <li>● 性能特點：<br/>目標探測範圍可達 180 公里<br/>5V55K 飛彈的最大射程為 46 公里<br/>5V55R 為 75 公里<br/>接戰高度 25 公尺- 27 公里<br/>目標速度為 1200 公尺/秒<br/>命中概率為 0.9/枚<br/>彈藥為 48 枚飛彈</li> </ul> | <p>摧毀所有類型的空襲武器，運用戰術彈道飛彈建立防空線，為 S-300P 防空系統的研改版本。</p>   |
| <br><b>S-300PT 地對空飛彈系統</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 防空系統包括：<br/>照明導引雷達 5N63 (RPN)<br/>CP (F2K 硬體容器)<br/>天線柱 (F1S 硬體容器)<br/>低空探測器 5N66M (NVV)<br/>F3A 發射準備和控制容器<br/>5P851A 發射器</li> <li>● 戰術和技術特點：同 S-300P</li> </ul>                                                                                                                             | <p>摧毀所有類型的空襲武器，戰術彈道飛彈，以及建立防空線，為 S-300P 防空系統的可移動版本。</p> |
| <br><b>Buk-M1 地對空飛彈系統</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 防空系統包括：<br/>戰鬥控制中心 9S470M1 (PBU)<br/>目標檢測站 9S18M1 (SVC)<br/>9A310M1 自動發射系統 (SVU)<br/>9A39M1 (ROM) 發射器</li> <li>● 性能特點：<br/>目標探測範圍 160 公里<br/>最大射程 32 公里<br/>接戰高度 25 公尺至 22 公里<br/>目標速度 830 公尺/秒<br/>命中概率為 0.88/枚<br/>彈藥 24 枚飛彈</li> </ul>                                                    | <p>主要以摧毀干擾機，巡弋飛彈、直升機和其他空中目標。</p>                       |

| 品項                                                                                                                                                                                                            | 能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 作戰能力                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|   <p><b>73N6 BAIKAL-1</b><br/>混合自動化防空系統</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>性能特點：<br/>射程 1200 公里<br/>射高 102 公里<br/>射速 9216 公里/小時<br/>操作人數 5 人<br/>戰備時間 3 分鐘<br/>系統部署時間 30 分鐘<br/>射擊準備時間 20 分鐘</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   | 設計用於對混合防空系統的戰鬥群進行集中自動和自動控制，其中包括遠程、中程和短程防空系統。                         |
|  <p><b>移動預警雷達 5N84AMA</b></p>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>探測脈衝的類型：<br/>工作頻率範圍 160-200 MHz<br/>頻率設定精度<math>\pm 10</math> kHz<br/>簡單（平滑）脈衝 GI-01;10 微秒</li> <li>相位操縱信號：<br/>FM-13 型;13 × 10 微秒<br/>FM-28 - FM-88。<br/>發射機脈衝功率 30 kW<br/>RCS = 2.5 m<sup>2</sup><br/>最小範圍 2.7 公里</li> <li>目標測量精度：<br/>範圍 270 公尺<br/>方位角 0.4°</li> <li>解析度：<br/>射程 1600 公尺<br/>方位角 8°<br/>探測範圍 0-500 公里、可控高度數量 4 個、<br/>開啟時間 3 分鐘</li> </ul> | 自動辨識空中物體（目標），確定其當前座標（方位角和距離）並分享雷達資訊。                                 |
|  <p><b>P-18 孔雀石雷達</b></p>                                                                                                  | <p>探測範圍 400 公里<br/>開啟時間 2 分鐘<br/>戰鬥人員 5 人</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 具有空中和地面情況照明，以及數位處理和自動資訊傳輸功能，設計用於確定座標（方位角、範圍、速度），自動鎖定追蹤目標軌跡，並分享座標和路線。 |
|  <p><b>35D6M 雷達</b></p>                                                                                                    | <p>最大偵蒐範圍 400 公里<br/>整備部署時間 1.5 小時<br/>系統恢復時間 1.1 小時</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 用於探測中低空目標                                                            |

資料來源：1.Ministry of Defense of Ukraine, Air Force, 2013/9/19, [https:// www.mil.gov.ua/ministry/ozbroennya-ta-texnika/povitryani-sili.html](https://www.mil.gov.ua/ministry/ozbroennya-ta-texnika/povitryani-sili.html)<sup>4</sup>，擷取日期：2024 年 1 月 18 日。2.筆者整理。

<sup>4</sup> Air Force, Ministry of Defense of Ukraine, [https:// www.mil.gov.ua/ministry/ozbroennya-ta-texnika/povitryani-sili.html](https://www.mil.gov.ua/ministry/ozbroennya-ta-texnika/povitryani-sili.html)，檢索日期：2024 年 1 月 18 日。

表 2 烏克蘭運用 NASAMS 經過概述表

| 時間         | 概要 | 處置內容（引用內容為原始文字資訊）                                                                                                                                                              | 資料來源           |
|------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2022/3/31  |    | 烏克蘭武裝部隊的空軍希望引起關注，在許多烏克蘭和外國媒體發表關於烏克蘭空中情況不正確信息，希望盟友對烏克蘭的支持。                                                                                                                      | 烏克蘭國防部         |
| 2022/4/1   |    | 俄羅斯已經對烏克蘭重要城市和城鎮發射了超過 1,000 枚巡弋飛彈，烏克蘭使用遠程 S-300（SA-10）導彈系統和中程 BUK-M1 導彈系統實施防禦；然而，目前國內的 S-300 等系統已經過時，不符合現代科技所需。<br>為有效保護烏克蘭關鍵設施，最佳解決方案將是來自美國的愛國者系統，或是來自挪威「便宜、機動性高的 NASAMS 系統」。 | 烏克蘭武裝部隊空軍司令部   |
| 2022/4/2   |    | 烏克蘭空軍希望解決多家西方媒體發佈的有關空中情況的錯誤信息，以及來自北約（NATO）盟友支持。                                                                                                                                | 烏克蘭國防部         |
| 2022/4/20  |    | 烏克蘭立即需要地對空導彈防禦系統 NASAMS 系統，拯救馬里烏波爾和烏克蘭。                                                                                                                                        | KinoInfo.net   |
| 2022/6/26  |    | 總統澤倫斯基於七國集團峰會呼籲先進國家提供「強大的防空系統」，如兼具雷達、飛彈及機砲的獵豹式防空砲車、IRIS-T 短程防空飛彈及網路化地對空 NASAMS 等                                                                                               | 烏克蘭總統府         |
| 2022/8/30  |    | 美國於 2022 年 8 月宣布軍援烏克蘭 8 套 NASAMS，NASAMS 於 11 月運移烏克蘭執行空防任務。                                                                                                                     | 自由時報電子報        |
| 2022/11/12 |    | 感謝 Kongsberg 開發的 NASAMS，上週烏克蘭運用 NASAMS 防禦俄羅斯的大量導彈和無人機攻擊，提升民生目標有效防護。                                                                                                            | 比約恩·埃裡克·海蒂·內貝爾 |
| 2022/11/16 |    | 烏克蘭 NASAMS 防空系統擊落的巡弋飛彈中有 90 枚，還有 11 架戰鬥無人機，包括 10 架自殺攻擊機。                                                                                                                       | 阿納斯塔西婭·加夫里柳克   |
| 2022/12/6  |    | 烏克蘭防空軍擊落 70 多枚導彈。這些數字不僅是對烏克蘭人民，還有對我們的西方夥伴留下深刻的印象。烏克蘭的防空工作，透過現代化防空裝備，取得相當有效的成果。尤其是使用 IRIS-T 和 NASAMS，擊落了所有的敵空中威脅，展現 100%防護成果。                                                   | 烏克蘭媒體中心        |
| 2023/12/13 |    | 國家元首感謝所有生產幫助烏克蘭人保護生命的武器的挪威國防公司，並邀請他們在烏克蘭當地系統化生產，且烏克蘭軍方特別高度讚賞挪威 NASAMS 防空系統。                                                                                                    | 烏克蘭總統府         |

資料來源：1.[https://www.president.gov.ua/search?query=NASAMS&\\_token=ugnLiexLsCluLHZt70EJkhlOZXMPIYSzPcfAonUe](https://www.president.gov.ua/search?query=NASAMS&_token=ugnLiexLsCluLHZt70EJkhlOZXMPIYSzPcfAonUe)。2.<https://www.facebook.com/profile/100064738717463/search?q=NASAMS&filters=eyJyYcF9jaHJvbm9fc29ydDowljoie1wibmFtZVwiOlwiY2hyb25vc29ydFwiLFwiYXJnc1wiOlwiXCJ9In0%3D>。3.<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4109042#:~:text=> 4.筆者整理。

### 三、NASAMS 能力簡介

NASAMS 屬網路型中短程防空系統，為挪威 Kongsberg 公司和美國 Raytheon 公司合作發展。最初於 20 世紀 90 年代與挪威皇家空軍（RNoAF）密切合作開發，於 1998 年開始取代過時的鷹式防空飛彈系統。<sup>5</sup>世界各國配有不同構型 NASAMS 計有美國、挪威、荷蘭、芬蘭、西班牙、智利、印尼、立陶宛等 11 個國家，烏克蘭於 2022 年 11 月接收並運用於俄烏戰爭。

NASAMS 的基本元素是火力單元（Fire Unit, FU），組成包括多功能雷達（AN/TPQ-36A 或 AN/MPQ-64 Sentinel）、火力控制中心（Fire Distribution Center, FDC）及三座發射器（Launcher, LCHR），每座發射器可依需求，搭配

5 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

不同的中程地對空飛彈（AIM-9X 或 AIM-120 AMRAAM-ER），結合 NTAS 型式的光電感測器（EO），防空接戰範圍可達 40-50 公里及搜索 75 公里距離內目標。

NASAMS 主要透過 LINK16 實施軍事鏈路鏈結，形成地空聯合防空網路，通常一個營配置最多部署 4 個火力單元（FU），透過營級資料鏈路（Battalion Net Data Link, BNDL）完成通資網路鏈結，實施資料傳輸，且單元間可透過電纜或無線電進行通訊。<sup>6</sup>透過鏈結，可識別的空中圖像，雷達和發射器元件可以部署在與火力控制中心（FDC）相距 25 公里的區域，一個 NASAMS 營能夠同時連續操作並進行 72 次不同的空中目標（無人載具、定翼機、旋翼機及巡弋飛彈等）接戰任務。

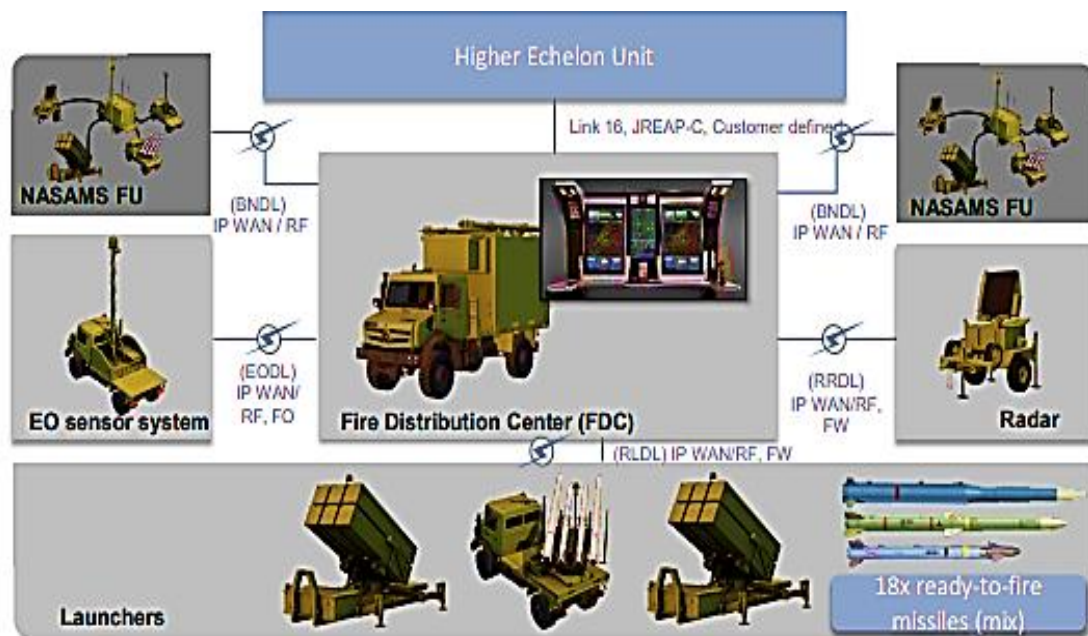


圖 1 NASAMS FDC 鏈結圖

資料來源：如附註<sup>7</sup>

### （一）發展及區分

NASAMS 從 1989 年開始發展，1995-2000 年為初始發展；2000-2005 年增強各部功能，強化分散式架構；2005-2010 年強化發射器（LCHR）及綜整戰術數據鏈路（Tactical Data Links, TDL）；2010-2015 年強化發射器（LCHR）和光電感測器（EO）；2015-2020 年發展高機動性發射器（High Mobility Launcher, HML）和 IP 通信，計區分為 NASAMS I、NASAMS II 及 NASAMS III 型式，分別從雷達、裝置飛彈及數據鏈路架構等項逐次升級，是一個網路化的中短程防空系統。

### （二）系統諸元

<sup>6</sup> 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

<sup>7</sup> “National Advanced Surface-to-Air Missile System(NASAMS)”, Approved for Public Release. DoD O PSR 23-S-2784. August 2023，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

就 NASAMS 組成以火力單元 (FU) 為基本元素，從目標獲得、火力指揮分配、彈藥選擇及執行接戰，藉由網路鏈路傳輸命令，各部組件包括雷達、火控、發射及鏈結，主要組件諸元概述如次：

1. 雷達系統：NASAMS 原系統最初使用尋火者雷達 (AN/TPQ-36A)，為敏捷搜索和跟蹤低空 I/J 波段範圍目標之雷達，使用重直波束和相位波束掃描天線，可提供機動 FDC 準確的目標範圍、方位和仰角軌跡數據，能跟蹤 60 多個目標，搜索距離可達 75 公里，並配備一個完整的敵我辨識系統 (Mk XII IFF)，主在反制迫砲、火炮及火箭威脅，針對截面積如戰鬥機大小的目標，獲取範圍為 40 公里，且系統具有 2 秒鐘的更新速度。<sup>8</sup>NASAMS II 是超視距瞄準能力提升，改以哨兵雷達 (AN/MPQ-64F1) 擔任目標獲得任務，以高分辨率 X 波段 3D 重直波束，透過電腦 (都卜勒濾波器) 調整追蹤波束及偵測目標，以減少偵追錯誤率，並依目標威脅程度完成排序，可實施獨立作戰或整合情資的介面，其機動性使部署運用彈性提升。<sup>9</sup>

2. 火力控制中心 (FDC)：是作戰管理、指揮、控制、通信、資訊、情報 (BMC4I) 模塊，具有地空整合影像 (Single Integrated Air Picture, SIAP)，可進行威脅評估、武器分配、接戰評估，並藉網路鏈路整合空域管制命令 (Airspace Control Orders, ACO)、空域任務命令 (Airspace Task Orders, ATO) 及空域管制，具備靈活性、相互操作性、開放的軟硬體架構和可擴展性，以達成分佈式和完全網路化操作，並可容易加入新技術和功能；火力控制中心針對單個或多個空中目標，可快速發射 6 枚飛彈，掌握飛彈飛行前和飛行期間之傳輸目標和制導數據。<sup>10</sup>另為強化整體防空作戰效能及彈性運用，火力控制中心可藉基地防空作戰中心 (Ground Based Air Defense Operation Center, GBADOC) 系統功能跨網域連結至戰術控制中心 (Tactical Control Center, TCC)，並由戰術控制中心 (TCC) 整合所有火力控制中心，進行部署規劃、戰術行動分配及友軍間相互支援。

3. 發射系統及彈藥：NASAMS 可依需求安裝共軌式發射系統，負責接收火力控制中心選擇武器指令。啟動飛彈的系統，於程序啟動後 14 秒內完成助推器點火及發射，目標初始位置由發射器內置自主設計及建置的導航系統提供，將數據參數輸入置 AIM-120 慣性制導單元，引導飛行軌跡及運用其十字形尾翼控制飛行；接近目標時，開啟有源雷達導引器，並在高脈衝重複頻率 (PRF) 模式下，以持續獲取及追蹤目標終端位置；美 Raytheon 公司為 NASAMS 提供多種高機動性發射器 (High Mobility Launcher, HML) 平臺，提高機動能力，減少運輸及

8 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

9 吳銘祥，〈美陸軍野戰防空雷達發展與現況〉《砲兵季刊》(臺南)，第 199 期，陸軍砲訓部，2022 年 12 月，頁 49。

10 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

部署所需時間。<sup>11</sup>另外，為強化接戰武器運用彈性，Kongsberg 為 NASAMS 開發多彈種發射器（Multi Missile Launcher, MML），是飛彈與火力控制中心之間的直接介面，使用飛彈可依發射器裝置 AIM-9X、AMRAAM、AMRAAM-ER 等（其中 AMRAAM-ER 範圍增加約 50%，高度增加約 70%）。<sup>12</sup>

4.通（資）訊鏈結：營級資料鏈路（BNDL）鏈結上（下）級、感應及發射器的通（資）訊介面（Congressional Notifications, CNS），係透過網路接入節點（Network Access Node, NAN）實施鏈結；另即時戰術數據鏈路（TDL）包括：Link16、Link 11、Link11B 等手段。<sup>13</sup>為進行調整與整合行動及無線網路（通訊），Kongsberg 為 NASAMS 開發多種戰術網路解決方案（Tactical Network Solutions, TNS），其網路架構可依據不同的需求規格作整合，亦可將火力數據從傳感器傳送到感應器、發射器及上傳鏈路，實施接戰運用；戰術網路解決方案（TNS）架構包括多角色火力控制中心，一個營級資料鏈路可利用網路接入節點（NAN）鏈結感測器，確節點之間運用通用的地空整合影像（SIAP），亦可視需求增減新的感測器與新發射器，<sup>14</sup>增加運用彈性。

表 3 NASAMS 型式區分及發展表

| 型式<br>區分 | NASAMS                      | NASAMS II                                                            | NASAMS III                                     |
|----------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 雷達       | TPQ36A 雷達                   | MPQ-64 M1/M2 雷達或 MPQ-64F1 雷達（戰術機動性）                                  | 鬼眼（GhostEye）主動電子掃描陣列雷達                         |
| 感測器      | NTAS-N（EO 感測器）              | MSP 500 或 MSP 600（EO 感測器）                                            | MTS-A（EO 感測器）                                  |
| 發射器      | 箱式發射器                       | 無線電連接發射器<br>陸地導航單位 LCHR（戰術機動性）<br>Mk 1C 箱式發射器                        | Mk II 箱式發射器<br>高機動性發射器（HML）                    |
| 飛彈       | 先進中程空對空飛彈<br>AIM-120 AMRAAM | AIM-9X<br>AIM-120 AMRAAM                                             | AIM-9X<br>AIM-120 AMRAAM-ER                    |
| 鏈結方式     | 營網路資料鏈（BNDL）                | FDC 採用基於現有的技術和無線電通訊網路，鏈入 LINK 11B、16，並強化 IP 通信                       | Link 16、Link 11、Link 11B 等手段                   |
| 系統整合     | 整合超短程防空系統（VSHORAD）          | 整合戰術數據鏈路（TDL）、開發基地防空作戰中心（GBADOC）系統、戰術控制中心（TCC）、營行動中心（BOC）、改良 VSHORAD | FAAD C2、TCC 及 FDC 均具 SIAP，可透過系統網路鏈結手段直接指管所有發射器 |

資料來源：1. “National Advanced Surface-to-Air Missile System (NASAMS)”，Approved for Public Release. DoD OPR 23-S-2784. August 2023。2. [https://en-topwar.ru.translate.googleusercontent.com/152560-nasams-bolshe-chem-sistema-pvo.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=zh-TW&\\_x\\_tr\\_hl=zh-TW&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://en-topwar.ru.translate.googleusercontent.com/152560-nasams-bolshe-chem-sistema-pvo.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc)。3.筆者整理。

11 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

12 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

13 “NASAMS: more than the air defense system”，Nikolay Antonov, [https://en-topwar.ru.translate.googleusercontent.com/152560-nasams-bolshe-chem-sistema-pvo.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=zh-TW&\\_x\\_tr\\_hl=zh-TW&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://en-topwar.ru.translate.googleusercontent.com/152560-nasams-bolshe-chem-sistema-pvo.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc)（檢索日期：2024 年 1 月 18 日）。

14 詹氏年鑑電子資料庫，<https://www.janes.com>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

## Flexible Configuration - Sentinel

Available on multiple platforms



圖 2 獨立且靈活配置的雷達系統

資料來源：如附註<sup>15</sup>



圖 3 FDC 控制臺及顯示器

資料來源：如附註<sup>16</sup>



圖 4 NASAMS 發射器

資料來源：如附註<sup>17</sup>

15 “National Advanced Surface-to-Air Missile System(NASAMS)” ,Approved for Public Release. DoD OPR 23-S-2784. August 2023, 檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

16 “National Advanced Surface-to-Air Missile System(NASAMS)” ,Approved for Public Release. DoD OPR 23-S-2784. August 2023, 檢索日期 2024 年 1 月 10 日。

17 “National Advanced Surface-to-Air Missile System(NASAMS)” ,Approved for Public Release. DoD OPR 23-S-2784. August 2023, 檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

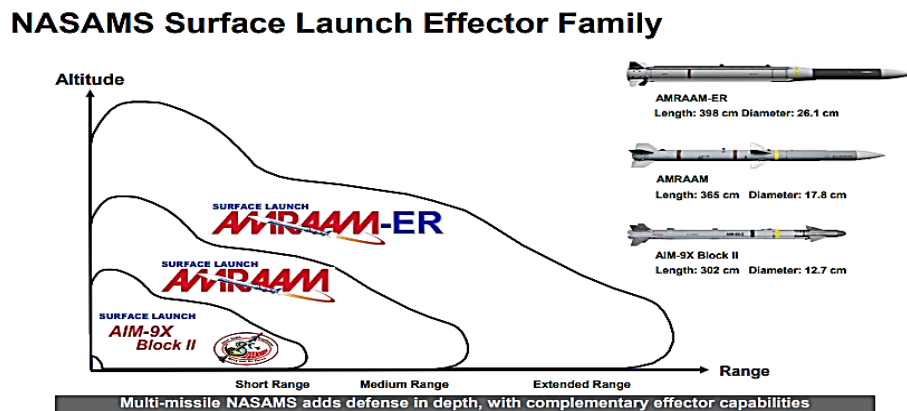


圖 5 NASAMS 多重飛彈射程範圍高度圖

資料來源：如附註<sup>18</sup>

#### 四、NASAMS 運用效益分析

(一) 統一擊殺鏈路：系統從目標獲得、辨識、追蹤及更新後，逕實施威脅評估、接戰系統建議、發射器分配、多枚飛彈處理；系統計算接戰準備資料後，交由發射器瞄準資料並傳遞至飛彈系統、掌握飛彈發射、飛行過程、目標更新直至任務終止；最後由選擇飛彈進行目標鎖定、終端導引及近炸破壞，至摧毀目標為止之統一擊殺鏈路。

(二) 靈活配置指管平臺：火力控制中心可採定點安裝（固定式）或建置於車輛上（移動式）設置，均可透過固定網路或無線資訊等手段，獲得同等指管效能及資料連結功能，增加指管平臺靈活配置部署、運用彈性及戰場存活率。

(三) 藉由情資融合，創造共同作戰圖像：戰術控制中心具備與火力控制中心（FDC）相同的硬體設施及指管平臺，透過不同層級的登錄帳號，以指管網域內任一發射器，戰術控制中心亦可透過與基地防空作戰中心系統鏈結，完成情資融合及分享上級情資之共同作戰圖像，同步掌握友軍各部隊之部署規劃及現況、戰術行動及指示與確保鄰接友軍安全（空域任務命令 ATO、空域管制命令 ACO 及空域管制）；亦具備接戰紀錄、影像回放、效果報告及分析等戰果確認功能。

(四) 考量因地制宜，選擇適宜高機動性發射器（HML）及飛彈：可因應使用者需求適切配置，選擇輕型或重型高機動性發射器，並視防護優先順序攜帶 4 至 6 枚飛彈，以符合戰場環境及作戰需求，機動式載具可適應及克服各式複雜地形環境，並選取適當飛彈，有效執行中、短程防空任務。

(五) 規劃整體防空作戰構想：在整體空防情資融合及共享之前提下，戰術控制中心可透過各式手段直接指管所有發射器，及戰術控制中心亦具備相同功能，無論上級前進區域防空指揮管制（Forward Area Air Defense Command and

<sup>18</sup> “National Advanced Surface-to-Air Missile System(NASAMS)” ,Approved for Public Release. DoD OPSR 23-S-2784. August 2023, 檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

Control, FAAD C2) 或戰術控制中心均可在整體防空作戰構想架構下，選擇適切對空接戰武器，有效發揮防空資源運用效益。

## 短程防空部隊現況

面對反應時間短及接戰節奏快的聯合防空作戰，首應詳實檢討短程防空部隊現況，筆者就武器裝備、兵力部署、情傳與指管、接戰規定及防空威脅作探討，最後與 NASAMS 作差異比較分析，以為作戰區中短程防空後續發展與精進方向之建議基礎。

### 一、短程防空武器裝備

短程防空在國軍部隊運用區分為陸軍野戰防空與海、空軍要塞(地)防空武器等項，且近期正處檨樹及鷹式防空飛彈系統汰裝之武器裝備換裝階段。陸軍本島野戰防空主力以現役復仇者防空飛彈系統為主，裝備 2 具 4 枚刺針飛彈，以及一挺車載 50 機槍，並輔以中科院自製雷達，形成蜂眼雷達系統；劍二防空飛彈系統列裝後，持續整合系統及融合防情；外島以雙聯裝刺針、或搭配防空 20 機砲之彈砲混合單位。

海軍以陸戰隊建置雙聯裝刺針飛彈及檨樹防空飛彈為主，擔任要港防護或掩護打擊部隊遂行任務。空軍現役短程防空為天兵防空系統及車載劍一飛彈系統，天兵系統係雷達射控快砲武器，其搭配陸射型麻雀飛彈後，形成 35 快砲、天兵雷達的彈砲混合；惟天兵雷達搜索距離僅 20 公里，限縮其作戰範圍，遂於 1990 年採購四聯裝的陸射 AIM-7F 麻雀飛彈，主要用於強化機場防護工作。<sup>19</sup>

在各軍多種防空裝備紛紜雜沓，且部分屆齡汰換的時空背景下，儘管陸射箭二具備威脅評估、預警、接戰指派及攔截目標等獨立作戰能力，<sup>20</sup>作戰區首應思索在現有防空武器系統基礎上，將天兵、復仇者系統及未來 NASAMS 納入同一指管平臺，實施系統整合爭取接戰時效，以發揮作戰區最大防空效益。

### 二、兵力掌握及防務部署

防空部隊兵力係考量作戰區防護目標分配，依據戰術運用基本原則，視需求採取集中、混合、機動及整合方式作調整，惟整體防空構想及陸、空軍防空部隊裝備汰舊及組織編裝調整後，在部署上宜審慎重新檢討，本「統一指揮、集中運用」原則，以構築多層防禦縱深，達重層嚇阻之效，同時考量地區內中高防空飛彈與空軍防砲營之能力，使彼此系統能力與防務均能適切混合，以避免重要目標防護不足及防護火網力有未逮。

19 慕容懷瑩，《軍方應該慎思是否採購 NASAMS 防空系統》(上報，2022 年 12 月 1 日)，網址：<https://today.line.me/tw/v2/article/7NweEen>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

20 陳瑋男，〈陸射劍二飛彈系統簡介〉《砲兵季刊》(臺南)，第 199 期，陸軍砲訓部，2022 年 12 月，頁 50。

### 三、情傳與指管

空中情報區分源自遠、近程防情。遠程防空情報由聯合防空機制所提供，係綜整中、長程雷達情資，藉防情自動化系統傳遞至防空部隊，惟對超低空飛行之旋翼機、無人飛行載具及巡弋飛彈捕獲能力較弱；近程防情傳遞係透過無線電通訊，回傳建制雷達所捕獲即時敵情，惟偵蒐距離較短。

防空部隊防情指管(情傳)網路區分 HF 語音防情網、防情副載波數位系統、防情數位顯示器及建制雷達情報網，簡要說明如次：

(一) HF 語音防情網：係藉由有、無線電，透過語音傳輸防情，提供防空部隊空情。

(二) 防情副載波數位系統：隨漢聲廣播電臺部隊精簡及裁撤，且電腦系統老舊未更新因素，已不敷使用。

(三) 防情數位顯示器：在空軍既有的防情系統下，建置類系統於陸軍及海軍短程防空單位，情資獲得手段透過戰管雷達或空中預警機，偵蒐空情，屬遠程情資；此系統具備同步敵情情傳、共享與指揮管制之功能。

(四) 建制雷達情報網：係搭配現有防空飛彈系統，建制其所屬專用雷達設施，具備情報傳遞與指揮管制功能，惟目標偵獲距離較短，屬近程情資。

(五) 指揮(支援)關係與指管：作戰區野戰防空部隊指揮關係區分建制、編配、配屬及作戰管制等四種，當受支援部隊任務遂行之時空範圍超出防空情報傳遞、空域管制及後勤支援能力時，可考量以「編配」及「配屬」方式建立指揮關係。<sup>21</sup>

防空部隊之指揮與管制，乃依上級賦予之戰鬥支援關係完成戰鬥編組，指揮部隊遂行戰鬥支援任務。戰鬥編組考量因素計有任務及上級指揮官企圖、空中威脅、防空掩護目標優先順序、可用之防空兵力(武器類型)和機動能力、後勤補保能力及指揮與管制能力。<sup>22</sup>依陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範，防空指管機構區分戰術作業中心及防空作戰中心，擔任角色概略說明如次：

1. 戰術作業中心係掌握防空營作戰、情報事宜之工作。

2. 防空作戰中心(AAOC)為掌握防空情報與接戰指揮之指揮機構，<sup>23</sup>惟實際定位在整體防空作戰構想中，與作戰區防空作戰中心(TAAOC)以強化指揮、掌握防區內防空部隊、低空目標預警情資、情報傳遞、目標分配及縮短決策等任務疊床架屋，<sup>24</sup>須朝指揮層級扁平化與跨領域整合發展。

21 《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》(桃園：國防部陸軍司令部，2020年08月10日)，頁3-1。

22 《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》(桃園：國防部陸軍司令部，2020年08月10日)，頁2-9。

23 《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》(桃園：國防部陸軍司令部，2020年08月10日)，頁3-2。

24 涂鉅旻，《強化整體防空中低空域授權作戰區應對》(自由時報，2022年3月14日)，網址：<https://news.11.com.tw/news/politics/paper/1505718>，檢索日期：2024年1月10日。

#### 四、管制命令下達與接戰規定（ROE）

防空接戰管制，其重點置於「管制命令」與「接戰規定」（ROE）兩種。管制命令以管制部隊射擊行動之指令，主要包括戰備姿態、射擊管制狀態與優先接戰目標之律定，其中尤以戰備姿態及對空警戒影響程度最為深切。

當獲得空中威脅情資，作戰區各級防空部隊接受 TAAOC 直接管制命令，對發現之空中目標，依接戰規定判斷接戰，其區分射擊管制狀態、敵機鑑別標準、自衛射擊。<sup>25</sup>囿於近期共機襲擾防空識別區（Air Defense Identification Zone, ADIZ）情事，對於制空及防空部隊戰備姿態提升與反應時效之議題，相關部隊因應措施及修訂 ROE 內容，亦是輿論關注議題。

另防空接戰尤重視空域安全，管制手段由火協機構空域管制組以各式命令實施管制，在彼此不相干擾的情況下，有效使用空域，避免誤擊，負責空域協調、管制、計畫與運用。<sup>26</sup>惟火協機構與防空作戰中心協調、管制及運作機制，僅能透過每年重大演訓，依計畫火協方式實施驗證，缺乏仿真之臨機火協實戰經驗。

#### 五、防空威脅分析

共軍未放棄武力犯臺，且持續軍力發展，近期更常態襲擾我外島及防空識別區，調整部署定翼機、無人飛行載具，加大對我空防壓力。其中，派遣偵蒐無人機進行情蒐，藉聯合登陸作戰演訓，強化投送及登島能力，透過遠航訓練，派遣各型機飛赴西太平洋，對我形成戰略包圍，並模擬封鎖臺灣對外交通航道試射飛彈，<sup>27</sup>上述威脅對我短程防空造成莫大壓力，以下就定翼機、旋翼機、無人飛行載具及巡弋飛彈作概要說明：

（一）定翼機：2018 年以前，共軍參與演訓的主要是戰鬥機、轟炸機，用意威脅恫嚇；共機頻繁在臺灣西南海域活動後，參與機種變為多元，頻率前 5 名排行除 2 款是戰鬥機（殲-16、殲-10）外，另 3 款是運-8 系列的反潛機、干擾機及偵察機，目標則是為了強化「反介入/區域制止」（A2AD）能力，遏制美國及其印太盟國在南海水域活動，藉此避免來自他國的對臺海之支援。<sup>28</sup>

（二）旋翼機：近期共軍成功演習突擊敵後實施割喉戰術，係南部戰區某空中突擊旅所組織一場奪控機場演習，這意味著空突旅可空地一體化打擊敵方要害，具有實戰化意義。過往陸軍航空旅主轄直升機營，執行空中火力支援地面部隊作戰，空突旅則聯合編組直升機營與步兵營，在直-10 攻擊直升機以火箭彈，進行精準火力壓制和地面火力支援後，適機以運輸直升機搭載步兵進行空降作戰，

25 《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》（桃園：國防部陸軍司令部，2020 年 08 月 10 日），頁 3-16。

26 《陸軍部隊火力支援作業手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，2022 年 09 月 19 日），頁 2-24。

27 《中華民國 112 年國防報告書（中文版）》（臺北市：國防部，2021 年 10 月），頁 34-36。

28 楊宗新，〈共機擾臺意涵及對我國之影響〉《空軍學術雙月刊》（花蓮），第 689 期，空軍司令部，2022 年 8 月，頁 24-25。

實現空地部隊集結成效，其中直-20 中型通用直升機與直-8G 大型運輸直升機同時搭載步兵分隊出動，為後續機降部隊開闢前進走廊。<sup>29</sup>

（三）無人飛行載具：共軍近年已高度使用無人機在臺灣周邊海域實施襲擾，尤於臺灣海峽造成的嚴重空防困擾，除承平時期的襲擾「灰色地帶」行動，也於戰時執行情、監、偵任務，及直接打擊目標，並輔助各種作戰支援任務。<sup>30</sup>其中根據目標的具體情況派出精確打擊型無人機以及「自殺式」殲-6 無人機實施攻擊，及偵打一體之翼龍、彩虹及利劍系列無人機。<sup>31</sup>

（四）巡弋飛彈：研判共軍已具有陸射、空射、艦射、潛射可供多元運用的巡弋飛彈，其導航系統同時兼具衛星定位系統、慣性導航、地形地貌等高線辨識系統，對我防空部隊之威脅甚鉅。<sup>32</sup>對我威脅較大之火箭軍巡弋飛彈，其任務為破壞固定軍事設施（要道、機場及碼頭）及關鍵基礎設施（相關油氣、水力、電力中心）等。巡弋飛彈主要部署於中國江西宜春 63 基地，其中 635 旅（東風-10 導彈，射程 2,500KM），火力涵蓋我國全境。<sup>33</sup>

## 六、國軍短程防空與 NASAMS 的差異比較

國軍中短程防空歷經組織調整及武器汰舊換新，其過程亦不斷作政策及規定修調；另外未來籌獲 NASAMS II，且經分析 NASAMS 之運用效益，將提升中短程防空能量與接戰效率，以下就國軍與 NASAMS 於武器裝備等項實施作戰效益評估與分析。

表 4 國軍短程防空與 NASAMS 比較表

| 區分<br>項次 | 國軍中短程防空                                                                                                                                                     | NASAMS                                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 武裝裝備     | 1.空軍以麻雀、35 快砲搭配天兵雷達之彈砲混合系統，偵蒐距離 20 公里，接戰距離 2-16 公里。<br>2.陸軍本島以復仇者、五〇機槍搭配蜂眼雷達及劍二防空飛彈系統，偵蒐距離 54 公里，接戰距離 2-8 公里；外離島為雙聯裝刺針或與二〇機砲搭配 P-STAR 雷達系統（後續規劃部署新型目獲雷達系統）。 | 依採購需求，彈性選擇配置發射系統及彈藥，並搭配 TPQ36-A 性能以上規格雷達，雷達搜索距離 29-120 公里，飛彈射程 26-50 公里。<br>1.發射器：Mk 1C、Mk II 箱式或輕重型 HML。<br>2.彈藥：AIM-9X、AMRAAM、AMRAAM-ER。<br>3.雷達：TPQ36-A、MPQ-64F1 雷達或鬼眼雷達。 |

29歐錫富，〈解放軍空中突擊旅〉《國防安全雙週報》（臺北），第 20 期，國防安全研究院，2021 年 1 月，頁 27-32。

30舒孝煌，〈中共無人機偵打支援能力評估〉《國防情勢特刊》（臺北），第 22 期，國防安全研究院，2022 年 11 月，頁 36。

31吳姝璇，〈中共無人飛行載具發展對我防衛作戰威脅之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 568 期，陸軍司令部，2019 年 12 月，頁 85-89。

32張哲洵，〈中國大陸火箭軍軍力發展對我國防威脅之探討〉《空軍軍官雙月刊》（岡山），第 220 期，空軍官校，2021 年 10 月，頁 50。

33陳東偉，〈中國大陸火箭軍軍力發展對我國防威脅之探討〉《空軍學術雙月刊》（花蓮），第 695 期，空軍司令部，2023 年 8 月，頁 78-79。

| 區分<br>項次  | 國軍中短程防空                                                                                                                                                                                    | NASAMS                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 部隊動態及部署管制 | 以下列手段透過語音回報及管制：<br>1.有線電通信。<br>2.VHF 無線電網。<br>3.以戰術區域通信系統（或受支援部隊之無線電多波道系統）之通資訊傳遞。<br>4.自動化指管系統（固網）。<br>5.自動化指管系統介接蜂眼雷達（200 公尺內）。                                                           | 藉 FDC 做作戰管理、指揮、控制、通信、資訊、情報形成 SIAP，並進行威脅評估、武器分配、接戰評估，可跨網域連結至 TCC，同樣可執行進行部署規劃、戰術行動分配及友軍間相互支援。 |
| 指揮管制      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |
| 防情傳遞      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |
| 接戰管制      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |
| 戰果回報      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |
| 作戰效益      | 藉整體防空機制，直接或間接管制所屬防空兵火力執行防護任務，授權各單位分權指揮，具彈性指揮及避免火力浪費。                                                                                                                                       | 具共同作戰圖像 SIAP，除 FDC 指管武器裝備外，可由 TCC 直接接管防護任務，同時掌握友軍部署及行動，可即時反應，迅速完成防空接戰。                      |
| 分析        | 1.國軍短程防空須在戰管藉管制命令下，僅於 CP 指揮所以上單位，利用統一作戰圖像，透過有、無線電通聯及下達接戰命令於防空部隊，且作戰區各火力單元系統尚未整合。<br>2.NASAMS 從 FAAD C2、TCC 及 FDC 均具共同 SIAP，可透過系統網路鏈結手段直接指管所有防空部隊接戰。<br>3.綜上，國軍應朝向各式防空系統指管整合發展，以強化整體防空作戰效益。 |                                                                                             |

資料來源：1. zh.wikipedia.org/zh-tw/NASAMS 2. "National Advanced Surface-to-Air Missile System (NASAMS)" ,Approved for Public Release. DoD OPR 23-S-2784. August 2023. 3.《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》（桃園：國防部陸軍司令部，2020 年 08 月 10 日） 4.筆者整理。

## 策進作為與發展建議

盱衡我中短程防空現況，作戰區內陸、海、空軍短程防空部隊指管系統僅能有限度整合，並於 CP 指揮所以上始具共同作戰圖像，無法普及至火力單元，故應考量防空接戰急促特性及烏克蘭運用 NASAMS 效益；目前中短程防空仍亟待通盤檢討與精進，以下筆者就系統整合、雷情分享、混合值勤、職能專長、政策與武管規定調整等面向提出建議。

### 一、防空系統整合

國軍防空系統及武器裝備，係由防空槍砲逐漸換裝為防空飛彈，在不同防空與預警雷達系統的背景，建議將防空系統加以整合，建立共同（通用）鏈結手段，提升指管及接戰效益便成為首要任務。中科院所研發指揮管制專案，可參考 NASAMS 指管功能及美軍整合式防空與反飛彈作戰概念（IAMD），研改指管系統防空次系統功能，將戰管與陸軍蜂眼雷達、劍二飛彈系統、空軍天兵雷達及車載劍一系統，及未來空軍 NASAMS 等部隊，在情傳、指管、接戰目標分析與指派及接戰效果回報狀況，均整合於同一指管作戰平臺，供作戰區共同作戰圖像，以利整體防空資源分配與掌握，提升整體防空效益。

### 二、中長程雷情分享

為避免整體防空鏈路中斷時，形成防空罅隙，建議作戰區防空作戰中心宜同步接收空軍機動雷達車遠程空情，並擇專人負責遠情監控，提供作戰區掌握整體空情，防空作戰中心平時藉防空狀況演練，強化值勤人員臨場反應及熟稔不同介

面的防情應處，俾爭取戰時短程防空部隊反應及接戰時間。

### 三、戰備人員混合編組值勤

為發揮及掌握作戰區各軍防空部隊與武器平時戰備值勤、基（演）訓狀況、裝備後勤維護管理及戰時接戰效能等項，建議作戰區防空作戰中心前瞻考量未來作戰區防空武器混合編組景況，及有效掌握不同防空武器的能力與限制，從各軍種防空部隊指揮所建制人員擇優選取，在瞭解作戰區與聯兵旅火力支援計畫及空中火力計畫基礎下，採混合戰備值勤編組，集中於作戰區防空作戰中心，執行聯合防空接戰任務，以提升整體防空接戰效益。

### 四、強化人員火協職能專長

固於防空火力接戰、制空作戰及地面火力射擊之火力支援協調運用，箇中關係密不可分。因此，為確保特定時間內，對指定海、空域地區射擊規範，確保各部隊安全與責任，防空作戰中心、防空指揮所及火協編組值勤人員除應熟稔各空域管制命令、意義、目的及任務單位緊急攻擊空援外，亦應瞭解各級火協機構編組與運作，達有效協調、避免浪費及維護友軍安全，故建議上述相關人員均應具備火協職能證書，先期完成兵監火協專長訓練及戰（演）訓驗證後，方可納入單位值勤編組，確維防空任務、空域管制執行與安全。

### 五、調整防空政策與戰備武管規定

作戰區短程防空兵（火）力部署與運用，需考量地境內防護目標數量、分布及優先順序，及各型防空武器特性、能力，並結合單位平戰時任務及駐地、戰術位置，作適切縱深配置，使平戰轉換時相互配合，有效遂行國土防衛作戰。建議應打破軍種本位主義，依重要防護目標分配，適切調整防空兵力平時駐地位置並結合戰術作為，同時修訂相關規定與準則，以利平戰時戰鬥支援任務遂行，落實整體防空政策，發揮最大空防效益為考量；戰備時武器管制規定係依據該作戰區（防衛部）律定所屬防空部隊作戰準備程度，其中平時雷達或武器的警戒姿態規範，嚴重影響防空部隊能否有效進入戰鬥姿態，建議宜務實檢視雷達、武器及彈藥完戰情形，如風險考量，可透過武器系統功能增加防險措施，並修訂作戰區（防衛部）防空部隊戰備武管規定，提升戰備實效。

### 結語

孫子兵法云：「兵之勝，避實而擊虛。水因地而制行，兵因敵而制勝」。透過良好的戰場形塑、創造優良態勢後，可以先勝而後戰，儘管這是完美的境界，<sup>34</sup>然而借鏡烏克蘭運用 NASAMS 能力，師法 NASAMS 從上層防空管制中心到下層火力單元均具共同 SIAP 及指管能力，其整合手段是重中之重步驟。

<sup>34</sup>詹雨安，《孫子兵法完全解讀》（medium，2018 年 6 月 17 日），網址：<https://medium.com/sheracaolity/孫子兵法-完全解讀-1ec6ec9984c7>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

「備戰才能避戰，能戰才能止戰」，<sup>35</sup>在未上戰場之前，戒慎恐懼，須清楚知道自己能力不足，於承平努力學習他國戰事經驗，不計較訓練失敗與否，方於戰時發揮「防衛固守，重層嚇阻」目標。短程防空部隊接戰差之毫釐，謬以千里。基此，預判敵可能進襲方向，達「早期預警、迅速反應、重層攔截」防空兵（火）力部署配置原則，儘早完成整體防空系統整合、防情分享及相關政策與規定調整，有效攔截空中進犯之敵機，方確保國軍保國衛民之核心任務。

## 參考文獻

### 軍事準則及專書

- 一、《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》（桃園：國防部陸軍司令部，2020年08月10日）。
- 二、《陸軍部隊火力支援作業手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，2022年09月19日）。
- 三、《中華民國112年國防報告書（中文版）》（臺北市：國防部，2023年10月）。

### 期刊

- 一、陳瑋男，〈陸射劍二飛彈系統簡介〉《砲兵季刊》，第199期。
- 二、吳銘祥，〈美陸軍野戰防空雷達發展與現況〉《砲兵季刊》，第199期。
- 三、楊宗新，〈共機擾臺意涵及對我國之影響〉《空軍學術雙月刊》，第689期。
- 四、歐錫富，〈解放軍空中突擊旅〉《國防安全雙週報》，第20期。
- 五、舒孝煌，〈中共無人機偵打支援能力評估〉《國防情勢特刊》，第22期。
- 六、吳姝璇，〈中共無人飛行載具發展對我防衛作戰威脅之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第568期。
- 七、張哲洧，〈中國大陸火箭軍軍力發展對我國防威脅之探討〉《空軍軍官雙月刊》，第220期。
- 八、陳東偉，〈中國大陸火箭軍軍力發展對我國防威脅之探討〉《空軍學術雙月刊》，第695期。

### 網路

- 一、陳成良，〈加碼！美國援烏 NASAMS 防空系統增至 8 套〉（自由時報），<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4109042#:~:text=>。
- 二、金函儒，〈俄軍戰機危險了！美國確認向烏提供 NASAMS 中程防空飛彈〉（Newta 空軍司令部，lk 新聞），[https:// newtalk.tw/news/view/2022-06-28/777022](https://newtalk.tw/news/view/2022-06-28/777022)。
- 三、慕容懷瑩，〈軍方應該慎思是否採購 NASAMS 防空系統〉（上報），<https://today.line.me/tw/v2/article/7NweEen>。
- 四、涂鉅旻，〈強化整體防空〉中低空域 授權作戰區應對〉（自由時報），<https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/1505718>。

<sup>35</sup>曹雄源，〈解讀蔡總統「戰爭指導」意涵：備戰才能避戰的真諦，能戰才能止戰的實踐〉（TNL 關鍵評論，西元 2023 年 5 月 19 日），網址：[https:// www.thenewslens.com/article/185796](https://www.thenewslens.com/article/185796)，檢索日期：西元 2024 年 1 月 10 日。

- 五、詹雨安，《孫子兵法完全解讀》(medium)，[https:// medium.com/sheracaulity/孫子兵法-完全解讀-1ec6ec9984c7](https://medium.com/sheracaulity/孫子兵法-完全解讀-1ec6ec9984c7)。
- 六、曹雄源，《解讀蔡總統「戰爭指導」意涵：備戰才能避戰的真諦，能戰才能止戰的實踐》(TNL 關鍵評論，[https:// www.thenewslens.com/article/185796](https://www.thenewslens.com/article/185796)。

### 外文網路

- 一、“Update: Raytheon readies for initial flight test of baseline AMRAAM-ER design” , janes ,<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/update-raytheon-readies-for-initial-flight-test-of-baseline-amraam-er-design>。
- 二、“Air Force of the Armed Forces of Ukraine” ,Ministry of Defense of Ukraine,<https://www.mil.gov.ua/ministry/sklad-zbrojnix-sil-ukraini/povitryani-sili/>
- 三、“Air Force” ,Ministry of Defense of Ukraine,[https:// www.mil.gov.ua/ministry/ozbroennya-ta-texnika/povitryani-sili.html](https://www.mil.gov.ua/ministry/ozbroennya-ta-texnika/povitryani-sili.html)。
- 四、“Raytheon, Kongsberg complete first AMRAAM-ER live-fire tests” , janes ,<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/raytheon-kongsberg-complete-first-amraam-er-live-fire-tests>。
- 五、“IAI, Rafael go head-to-head for Finnish high-altitude GBADS requirement” , janes ,<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/iai-rafael-go-head-to-head-for-finnish-high-altitude-gbads-requirement>。
- 六、“NASAMS: more than the air defense system” ,Nikolay Antonov, (TOPWAR,[https://en-topwar-ru.translate.goog/152560-nasams-bolshe-chem-sistema-pvo.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=zh-TW&\\_x\\_tr\\_hl=zh-TW&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://en-topwar-ru.translate.goog/152560-nasams-bolshe-chem-sistema-pvo.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc)。
- 七、“Raytheon conducts flight test of short-range air-defence system” , janes ,<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/raytheon-conducts-flight-test-of-short-range-air-defence-system>。

### 外文公開資料

- 一、“National Advanced Surface-to-Air Missile System (NASAMS)” ,Approved for Public Release. DoD OPSR 23-S-2784. August 2023。

### 作者簡介

林俊賢中校，陸軍官校 ROTC 91 年班、正規班 192 期、陸院 103 年班及戰院 112 年班，歷任連長、作參官、營長、主任教官，現任職於國防安全研究院駐研學官。