

陸軍砲兵戰術射擊指揮自動化現況與未來發展之我見

作者：林保丞

提要

- 一、目前進行中的烏俄戰爭，趨於凸顯戰爭資訊對於整體戰役的重要性。烏克蘭在戰爭爆發初期，藉由當地國內外各科技公司的資助，充分掌握戰爭資訊，以不對稱的兵力，在烏克蘭國內各地區的獲得卓越戰果。唯有透過戰場透明及資訊化，將一切掌握的情資，顯示在共同作戰圖像，並藉由資訊自動化系統，透過系統分析及過濾戰場資訊，輔助決策者迅速下達正確的指導，以最佳的火力單位，攻擊戰場上高效益目標，發揮其火力效果，達到作戰目的。
- 二、現代化戰爭特性為節奏快、速度高的特點，使得決策者所能反應的時間越來越短，因此指揮作戰的時效性顯得格外重要。陸軍砲兵火力支援系統指揮架構中，屬於傳統樹枝狀指揮結構，主要藉由制式通信機完成上下級指揮機構的通聯，需逐級轉達下達命令。
- 三、扁平化指揮的特點是縱短、橫寬以及網狀結構，主要目的是通過所減中間指揮層級提高指揮效率，並通過網狀化的通聯結構來共享戰場情資，達到增強戰場資訊的傳遞性、準確性及時效性。

關鍵詞：共同作戰圖像、資訊自動化系統、樹枝狀指揮結構、扁平化、網狀化

前言

隨著現代科學技術迅速發展和武器裝備快速更換時代的來臨，各國作戰方法跟指揮方式也發生重大變化。就以西元 1991 年爆發的波灣戰爭中得到充分的驗證，在作戰過程中，美國透過陸軍和空軍強大的目標偵察和監視能力、資訊傳輸和共享能力、指揮管制和陸海空聯合火力打擊能力，對伊拉克軍事部隊進行精確有效的摧毀和癱瘓。這也使的在最後的地面作戰中，美國陸軍能以有史以來輕微傷亡和最快速度，擊敗號稱擁有百萬大軍伊拉克的戰果。¹展示陸、海、空軍經過資訊自動化整合後的強大作戰能力，震懾了全世界，並由此揭開了戰爭型態，從機械化戰爭走向資訊化戰爭的序幕。

在 2022 年爆發的烏俄戰爭中，更是凸顯出戰爭資訊對於整體戰役的重要性。烏克蘭在戰爭爆發初期，藉由當地國內外科技公司的資助，充分掌握戰爭資訊，以不對稱的兵力，在烏克蘭國內各地區的對抗中獲得卓越戰果。西方兵聖克勞塞維茲在戰爭論中揭示了戰爭迷霧的存在，唯有透過戰場透明及資訊化，將一

¹ 李陳同，《國防戰略與聯合作戰》（臺北：桃園，國防大學戰爭學院，民國 97 年 12 月）。

切掌握的情資，顯示在共同作戰圖像，並藉由資訊自動化系統，透過系統分析及過濾戰場資訊，輔助決策者迅速下達正確的指導，以最佳的火力單位，攻擊戰場上高效益目標，發揮其火力效果，達到作戰目的。

波灣戰爭至今已 30 餘年，陸軍旅含以下的戰鬥部隊軍事指揮自動化之發展，目前有砲兵部隊於民國 98 年完成射擊指揮自動化系統開發，並撥交至各砲兵部隊²及同年向美國購置的先進野戰砲兵戰術資料系統 (Advances Field Artillery Data System, AFATDS)³。

筆者期望藉由本研究，探討國內、外之指揮自動化發展及功能，希望拋磚引玉，引發更多專業領域人才投入相關研究，使陸軍能進一步提升，供決策者掌握更多戰場資訊。受限於撰擬本研究時，烏俄戰爭尚未落幕，對於相關研究資料尚未發表，且自動化系統資料搜集不易，故僅能就當前媒體及雜誌等公開網路資訊，作為研究參考依據。

國軍陸軍砲兵指揮自動化系統架構與功能簡介

一、架構

砲兵射擊指揮資訊化系統區分砲兵目標獲得系統、火力指管系統及武器載台三大架構，藉由國軍制式通資裝備實施數據鏈結，依據部隊作戰型態，部署上自作戰區火力支援協調組及射擊指揮所，下至連、排火砲陣地及單砲，構聯成自動化之射擊指揮體系，可在共通的圖台上，縱向或橫向交換資料，並結合指參作業成果，適時提供目標獲得處理、輔助火力決策分配、射擊指揮、效果監控與安全管制等作為能力，俾利部隊指揮官於戰場上，快速、有效的使用砲兵火力。⁴

砲兵射擊指揮自動化系統 (AAFSS, Army Artillery Fire Support System) 係由戰術射擊指揮儀、技術射擊指揮儀、數據輸入器及射令顯示器等四個子系統所組成。野戰砲兵營射擊指揮所運用技術射擊指揮儀上接戰術射擊指揮系統，下接連、排級射擊指揮所；射擊指揮所橫向鏈結數據輸入器與射令顯示器⁵以及砲長射令顯示器⁶，透過通資設備達成有、無線電傳輸，成為射擊指揮之主要架構。其中戰術射擊指揮儀主要配賦各級火力支援協調組及砲兵營 (含) 以上射擊指揮所，利用小延伸節點資訊端，鏈結成火力指管網路 (圖 1)。

² 李憶強，〈本軍砲兵戰術射擊指揮儀發展現況與運用之研究〉《砲兵季刊》(臺南)，第 150 期，陸軍砲訓部，民國 99 年 8 月，頁 1。

³ 劉恒忠，〈作戰區 AFATDS 系統操作檢討與策進〉《砲兵季刊》(臺南)，第 185 期，陸軍砲訓部，民國 108 年第 2 季，頁 48。

⁴ 同註 2，頁 4。

⁵ 李尚儒，〈砲兵射擊指揮自動化系統介面精進之研究〉《砲兵季刊》(臺南)，第 153 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 5 月，頁 3-9。

⁶ 朱慶貴，〈砲兵技術射擊指揮自動化系統發展與運用之研析〉《砲兵季刊》(臺南)，第 195 期，陸軍砲訓部，民國 110 年 12 月，頁 13。

二、系統功能

砲兵戰術射擊指揮儀可提供各級火力支援協調組及營以上砲兵射擊指揮所，遂行火力支援協調及砲兵部隊指管等工作，主要包括下列功能（圖 2）。

（一）圖台管理功能

射擊指揮自動化系統與軍備局生產製造中心開發之數值軍圖完成整合，可建立各級火協（戰術射擊指揮儀）與各級射擊指揮所（技術射擊指揮儀）共同作業圖像，提供地形分析、敵情（目標）顯示與監控、砲兵部署、陣地機動變換最佳化選擇、戰術繪圖操作及其他圖面作業等功能，使相關資訊獲得、交換與作業同步化。⁷

（二）指揮管制系統

系統已建立指揮管制功能介面，可建構各級火力支援協調組及砲兵部隊間，上下資料訊息交換，協助部隊指揮官及火力支援協調組有效掌握戰場上火力支援狀態，其內容包括砲兵部隊資料（能力、現況）指揮管制關係、火砲彈藥存量狀態及安全管制措施等，並可同步顯示於作業圖台及相關格式表單上。⁸

（三）目標管理功能

1.系統內部依據相對性敵情，設定目標性質，並完成與砲兵觀測系統（數據輸入器）的鏈結整合，可接收、顯示、紀錄、管制目標情資。

2.系統已結合指參作業程序與目標處理流程，建立高價值目標表、高效益目標表、目標選擇條件表及攻擊指導表等作業表單與標準值，可有效協助各級火力支援協調組遂行目標價值分析、處理，提供部隊指揮官下達火力運用決策相關數據。

3.觀測官可透過數據輸入器，運用雷觀機指示攻擊目標，並將目標情資傳送至戰術射擊指揮儀實施目標分配，由技術射擊指揮儀實施諸元計算，形成射擊指揮自動化之全般架構。⁹

（四）火力支援功能

1.計畫火力作為：系統可依據前述相關功能的基本資料設定與目標處理規劃，結合戰鬥部隊兵力運用計畫，進行火力支援計畫及砲兵火力計畫作業。尤其是砲兵火力計畫部份，已能考量效果運算，打破了以往傳統人工作業，耗時與僵化的規劃模式，可即時標定目標，藉由系統計算，完成砲兵火力計畫；另系統可運用於反登陸作戰舟波火力計畫規劃，依需要快速、彈性地配置海上集火帶。戰術指揮系統也完成戰、技術指揮儀的鏈結整合，大幅縮短砲兵火力計畫從策

⁷同註 2，頁 7-8。

⁸同註 2，頁 7-8。

⁹同註 2，頁 7-8。

定到火力發揚的時間，使得火力計畫已從以往預擬的狀況，進階提升至即時作業與修正的效能。¹⁰

2.臨機火力分配：傳統戰鬥間臨機火力支援，從目標獲得→火協目標處理與分配→射擊指揮運算→火炮射擊→效果監控，藉語音傳遞，循環完成單一射擊任務，需一定的執行時限，然在砲兵射擊指揮自動化系統（四大子系統）的整合完成後，除可大幅縮短射擊任務執行時間外，戰術射擊指揮儀的火力效果運算，與最佳化火力分配建議，同步地使得火力支援協調組臨機火力分配更適切，彈藥運用更節省有效，這是速度以外，自動化系統的另一項重要發展。

3.射擊諸元計算：技術射擊指揮儀可執行面積射擊（四種目標指示法）、精密檢驗、平高檢驗計算、氣象修正計算、營集中射擊、原級校正、彈幕射擊、特種彈藥射擊（黃磷、煙、照明），水上目標射擊等各種射擊技術及方法，諸元計算迅速且精確。¹¹

（五）後勤管理系統

系統可藉由接收各火力支援單位鍵入之基本資料，建立表單，顯示各火力單位之火砲、彈藥即時狀態，戰、技術射擊指揮儀能同步更新每一次射擊任務執行完畢後的彈藥消耗統計，警示與查驗功能，可協助火力支援協調組、射擊指揮所及砲兵部隊長，迅速有效掌握可用支援能力。¹²

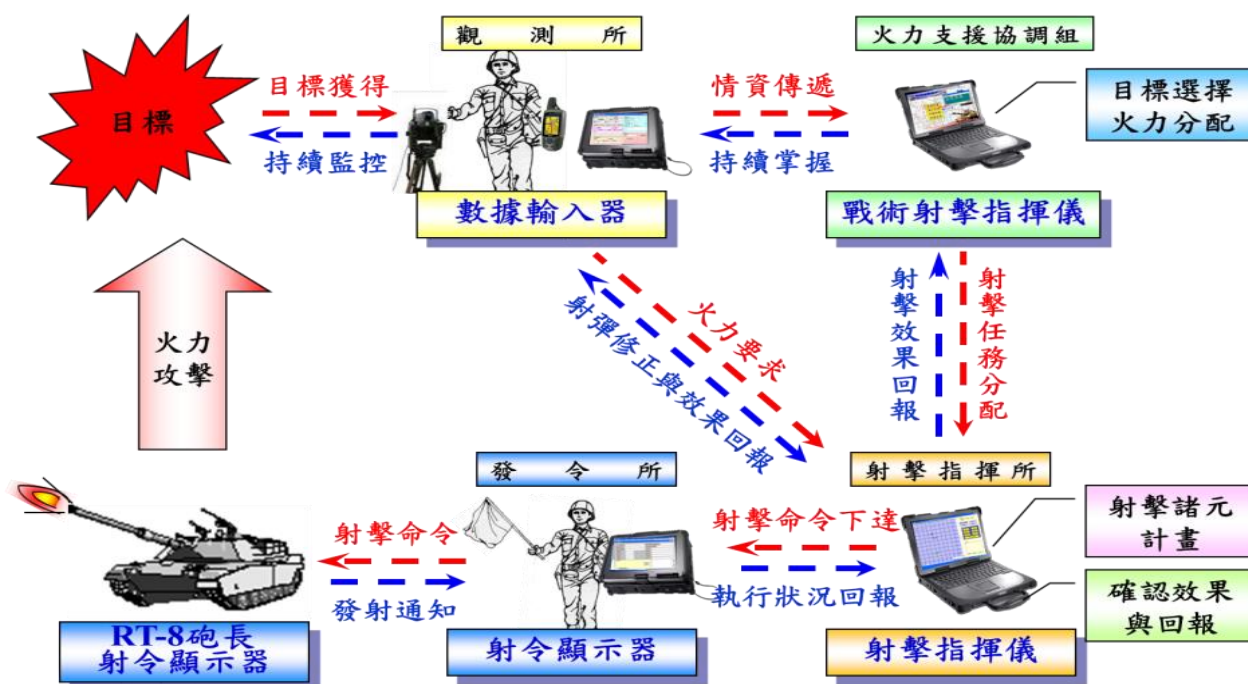


圖 1 砲兵戰術射擊指揮資訊化系統架構示意圖

資料來源：作者自行繪製

¹⁰同註 2，頁 7-8。

¹¹同註 2，頁 7-8。

¹²同註 2，頁 7-8。



圖 2 砲兵戰術射擊指揮功能架構
資料來源：砲訓部授課投影片

先進砲兵戰術資料系統架構與功能簡介

一、架構

本系統是美國陸軍和海軍陸戰隊實施火力支援指揮管制與協調的自動化指揮系統，亦是美國陸軍戰術指揮管制系統（Army Tactical Control and Command System, ATCCS）（由機動部隊管制系統、先進野戰砲兵資訊系統、多重情資分研系統、戰鬥勤務支援管制系統及防空指管通情系統所組成）的子系統。¹³（圖 3）美軍主要將 AFATDS 部署到火力支援協調組以及野戰砲兵指揮所，使用層級從連（排）一直到團以上。¹⁴

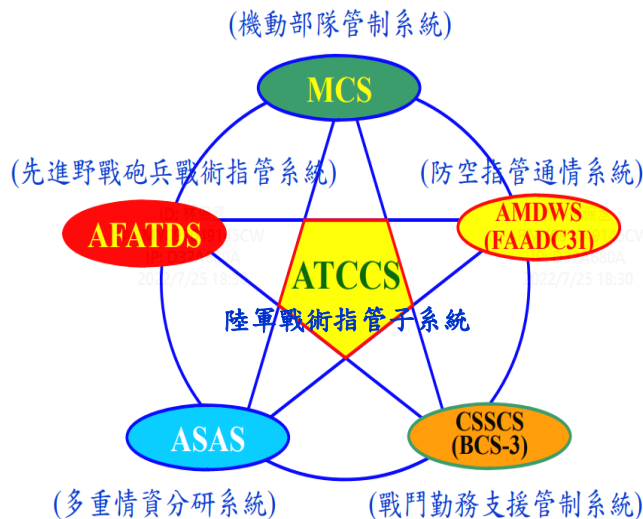


圖 3 先進砲兵戰術資料系統（AFATDS）架構
資料來源：砲訓部授課投影片

¹³ 李慶麟，〈由 AFATDS 論精進砲兵自動化指管〉《砲兵季刊》（臺南），第 150 期，陸軍砲訓部，民國 99 年第 3 季，頁 3-4。

¹⁴ Government Printing Office, "2010 Weapon Systems", November 18, 2009, P20.

二、系統功能

具有計畫、執行、機動管制及射擊指揮等火力支援功能、以及作戰計畫、目標分析及處理和通信等功能。¹⁵能對所有地面、空中和海上支援武器實施自動化管制¹⁶，協助指揮官掌握火力支援作戰，發布指導、選擇最佳攻擊手段和彈藥組合，摧毀戰場目標。

(一) 火力支援

1.計畫階段：能將野戰砲兵、迫砲、海軍艦砲、陸航及空中支援等火力，整合到部隊指揮官行動方案中，為指揮官提供火力支援計畫，先期完成指導、戰場安全管制措施、砲兵部隊狀況（含彈藥）、目標管理等設定。¹⁷

2.執行階段：具備掌握戰場空間之能力，使作業人員能依據獲得的資料，彈性製作若干獨立且不同屬性的透明圖（如敵軍部署圖、目標透明圖、我軍部署圖及狀況圖等），大部份資料能自動接收，並接續自動轉發至其他用戶，使各操作者能獲得一致的火力支援現況。並能依當前狀況載入計畫之指導、安全管制措施、目標說明表，提供作業人員執行火力支援任務。¹⁸

(二) 作戰計畫

計畫功能包含火力支援方案及機動方案。當計畫完成並發送到各連（排）陣地時，決定於各作戰階段位置之過程，附帶完成行軍計畫（maneuver plan）。¹⁹各計畫能建立個別的指導（目標選擇條件、攻擊指導及野戰砲兵攻擊手段）和任務編組。一旦建立不同的行動方案，系統會依可支援任務數量、相對計畫簡單性、射擊能力、射擊群數和集火能力，推薦最佳行動方案。²⁰

(三) 目標分析與執行

目標管理功能可以執行目標重複過濾、分類、搜索以及目標接收與發送。作業人員能設定各高效益目標並完成攻擊武器優先順序，藉由目標參數（如地形、狀態、精度）、需要的彈藥（如打擊效果、殺傷範圍）和武器載台（如反應時間、當前任務負荷、彈藥存量）選擇最佳攻擊武器與彈藥。²¹

(四) 通信

搭配「戰術通信介面模組」（TCIM）作業，支援廣域網路通信之電腦和設備，結合具有兩個高性能數位信號處理器（DSP）的通信微信控制器，以建立

¹⁵ 陳忠文，〈先進砲兵戰術資料系統（AFATDS）師架構作戰教則〉《砲兵季刊》（臺南），第 142 期，陸軍砲訓部，民國 97 年第 3 季，頁 31-81。

¹⁶ 同註 14,P20.

¹⁷ 同註 15，頁 37-38。

¹⁸ 同註 15，頁 38-43。

¹⁹ 同註 15，頁 40。

²⁰ Colonel Raymond T. Odierno and Major Thomas L. Swingle, "AFATDS: Digitizing Fighting with Fires" "Fires Bulletin Archive" (US), Sep-Oct, 1996,P12.

²¹ 同註 15，頁 44-50。

高數據傳輸率之波道。兩個或兩個以上設備能成功溝通，必須統一語言，並遵守彼此認可的溝通事物、方法和時間。此協定即是通信協定。另外還有間接路徑、自動中繼及多重路徑功能，具有數位化中繼站之功能，相隔甚遠的用戶可運用不同網路和通信手段直接溝通，以及設定主要通信路徑失效時，系統自動轉由第二、三條通信路徑執行，對通信暢通相當有幫助。²²

運用探討

一、整合現有系統

在國軍現有可用的火協系統資訊化系統中，主要可用的系統以陸軍砲兵訓練指揮部自行研發的 **AAFSS** 以及向國外購置的 **AFATDS** 等兩大系統，其兩種系統依照硬體設施配賦至部隊數量不同，使用程度上也不盡相同。

AAFSS 系統依據國軍既有火力要求及射擊程序，建置資訊化作業流程，依照各戰術射擊指揮、技術射擊指揮、觀測及砲陣地等子系統功能不同，配置於砲兵部隊各操作者手中。各級指揮所可藉由 **AAFSS** 系統迅速且準確的對砲兵部隊下達戰、技術射擊指令，並由第一線觀測人員藉由系統回報觀測結果，使指揮官即時掌握地面火力射擊效果；**AFATDS** 系統之功能可對地面、海上及空中進行自動化指揮管制，透過效果管理工具（**EMT**）與電腦指管個人版（**C2PC**）連結，²³藉以連結海、空軍指管系統，使指揮官掌握聯合火力。

上述兩系統，一方面 **AAFSS** 可指揮砲兵射擊指揮，另一方面 **AFATDS** 則主要在掌握地面、海、空軍，但因為開發單位不同，兩者間資訊傳遞，透過人工手動輸入敵情資訊、座標及性質等資料，其操作介面應可再精進。

二、彈性的指揮體系結構

現代化戰爭特性為節奏快、速度高的特點，使得決策者所能反應的時間越來越短，因此指揮作戰的時效性顯得格外重要。**AAFSS** 系統指揮架構中，屬於傳統樹枝狀指揮結構，主要藉由制式通信機完成上下級指揮機構的通聯，需逐級轉達下達命令，易造成斷點局面，影響資訊指揮體系。

三、目標獲得精準化

火協機構自作戰全程需持續不斷執行目標處理程序，經過選定、偵蒐、打擊及評估的循環流程，協助戰鬥部隊完成任務，支持指揮官作戰企圖。其中主要關鍵在於偵蒐部隊是否能有效辨別目標以及提供火力打擊所需要的情資，現有偵蒐部隊在發現目標後，能以肉眼或藉由望遠鏡及砲兵雷觀機等器材，辨別敵軍狀態及性質，然而該目標是否為選定之高效益目標，則須由情報部門完成情報登記、鑑定、研判後才能確定，並進而交由火協組執行火力打擊任務分配。

²² 同註 15，頁 20-25。

²³ 同註 13，頁 5。

過往各大小戰役，兩軍交戰短時間內產生的大量情資，情報部門以人工作業方式執行處理作業，須能及時將目標交由火協機構執行目標處理程序。

另外選定的高效益目標是否能有效執行打擊任務，其中一項條件即是精度，然現有情報偵蒐部隊除砲兵觀測官能藉由工具，對其目標定位外，其餘偵蒐部隊尚須精進相關工具或器材，回報之情資精度僅能交由情報部門研判敵可能行動，交由打擊單位執行射擊。

四、建立效果參數

現有國內砲兵火砲型式依口徑、倍徑比不同區分輕、中、重型及最重型火砲，且各類型火砲對所要射擊位置相對應要裝定的諸元均能藉由查詢射表（標準彈道）完成射擊準備，砲兵射擊指揮所均能依照要求，下達射擊命令，唯獨砲兵針對目標性質及防護能力相對應之火砲所要射擊發數，尚未有標準資料庫可提供火協組或射擊指揮所參考，以供指揮所下達戰（技）術射擊指揮。

因未有實際射擊效果參數，故作戰時火力所需射擊群數，僅能先以概略群數及現有可用砲兵部隊下達射擊任務，爾後依觀測人員效果回報內容修正射擊群數，並由火協組成員紀錄。

未來建議發展

一、聯合作戰能力

在防衛作戰各級指揮官火力運用，無論作戰區或至聯合兵種營，均有使用聯合火力之需求，然 **AAFSS** 系統僅能有限度的指揮砲兵部隊火力，對於迫砲、海、空火力，仍須依賴傳統方式下達射擊要求或申請火力；而 **AFATDS** 雖然在美軍建構系統上功能完善，能結合 **ATCCS** 系統同時進行戰術指管、目標情資分析、後勤及人員補充作業，但是國軍部署數量及構聯的系統有限，且操作介面主要為他國語言，對於操作人員較易遺漏操作流程。²⁴故在原有系統發展下建議如次。

（一）發展國內自動化系統：以原有的 **AAFSS** 系統提供國內各科技公司（含中科院）作為發展基礎，開發可介接海、空軍指管系統並部署於各地面火力單位，使各級指揮官可依作戰需要，下達地面火力攻擊指令，或是對友軍部隊提出火力申請，使指揮官對於聯合火力之運用更靈活彈性。

（二）引進國外自動化技術：現有國軍曲射武器裝備礙於國內情勢及預算考量下，僅以對外軍購方式，充足地面火力需求。主要購置的武器為美造居多，而美軍火力打擊使用之射擊自動化系統即是 **AFATDS** 系統，兩者間關係就像步槍與瞄準鏡，若是只注重武器裝備，而不重視其系統功能，配置數量不對等，

²⁴ 劉恒忠〈作戰區 **AFATDS** 系統操作檢討與策進〉《砲兵季刊》（臺南），第 185 期，陸軍砲訓部，民國 108 年第 2 季，頁 51。

則僅戰場上可產生的效益等同二次世界大戰的火砲。故建議購置美式裝備時，除完善基本的射擊指揮外，同時也應考量指揮命令的統一性，是否能透過資訊化功能直接傳達指令至執行單位，多增配置 AFATDS 系統至火協組及配賦美式武器之部隊，使上級指揮及下級執行在同一種作業平台，並由原製造廠開發軟體，介接國內各指揮自動化系統，使資訊指揮功能更彈性、迅速。

二、指揮體系扁平

扁平化指揮的特點是縱短、橫寬以及網狀結構，主要目的是通過所減中間指揮層級提高指揮效率，並通過網狀化的通聯結構來共享戰場情資，達到增強戰場資訊的傳遞性、準確性及時效性，筆者建議如次。

（一）指揮結構改變：在戰場上每個基層作戰部隊是戰鬥的末端，每個單位都是具有扭轉戰局的可能，故應遵循上級指導，使下級具有更多的自主權。故在明確上級指揮官意圖後，應該能夠根據戰場型態，自主指揮所屬作戰部隊與其他作戰部隊進行有效配合。故藉由資訊化的發展，可將指揮官的目標處理作業指導（如高效益目標分析表、攻擊指導表、目標選擇條件表）傳送至前進觀測官、觀測官以及前進管制官，甚至是偵蒐部隊等第一線部隊手中的資訊化系統。當操作人員發現高效益目標，由系統輔助分析攻擊手段，即能指揮火力單位實施攻擊，達到「發現即攻擊的決策能力」。

（二）擴大資訊交換能力：實現扁平化指揮的基礎就是擴大訊息交換的能力，也是達到網狀結構的特點之一。必須透過功能強大的通信系統來實現和完成。也就是說，實現扁平化指揮的基礎就是高效的通信系統，能夠保證各指揮節點直接溝通和即時交換資訊。未來應以購置或自行研改的方式，建構容量大、即時性高、傳輸距離遠、抗毀能力強等特點的通信系統（或模組），並整合進入砲兵射擊指揮自動化系統及其他部隊管制系統，使每個用戶都具有中繼台的能力，當主要通聯路徑中斷時，能以次要通聯路徑構聯。

（三）提高資訊處理能力：當今的資訊化戰爭條件下，指揮官進行作戰決策所依據的是來自各方面、類型多種多樣的大量資訊。如波灣戰爭地面行動的前 30 個小時內，陸戰隊第一師的指揮機構就收到了百萬的電子文電。如果執行扁平化體制，那龐大的資訊特徵就會變得更加明顯。然而資訊量越多，則下定決心的難度越大。因此指揮官必須花費很多的時間消化獲取的資訊，才能做出正確的決策。所以未來應該建立資料庫、蒐集國內外戰史、國軍各大演訓後檢討資料及成功、失敗案例關鍵決策因素，²⁵納入指揮自動化系統過濾及分析資訊的篩選工具，提高指揮效率。

²⁵ 周守義（譯者），〈美國陸軍應用電腦自動化執行作戰決策〉《陸軍通資季刊》（桃園），第 128 期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國 106 年 9 月，頁 102。

三、目標情資整合自動化

國軍現有的地面偵蒐部隊中，除砲兵觀測官配賦有雷射觀測器材能夠對觀測到的目標執行目標標定，其餘地面部隊有效偵蒐手段有待精進，目前多以目視或望遠鏡觀測目標，提供指揮機構執行敵情判斷以及後續指揮官下達決心，給予精準數據提供火力支援機構執行目標打擊之能力有限。況且以地面偵蒐部隊與砲兵觀測官人數比例相差懸殊，等於多數情報傳遞內容無法同時提供判斷敵情及火力打擊，僅有砲兵觀測官透過雷射觀測器材回報之內容可同時提供情報及火協作業人員使用。

在作戰開始後，系統自動化分類資訊的需求量暴增，但是每一種筆資料處理後是否能有效，是否能提供作戰實質上效益，是部隊發展的首要項目。所以未來配合射擊指揮自動化系統完成整合後，同步要進行的便是戰場情資進入系統後，是否能提供系統確切座標，分析敵情目標性質，提供射擊指揮系統分配打擊目標。

美軍開發「精準火力戰士」(Precision Fires Warrior)²⁶便是同步發展的主要項目，將各終端使用者裝置載入觀測官軟體，整合電力、資料網路集線器與電池連接至戰術背心完成整體網路架構，並連接雷射測距儀、無線電、GPS 接受器與終端使用者裝置，提供系統對系統的資料傳輸，使上級能獲得小於 10 公尺之目標誤差。當地面部隊普遍獲得裝備後，有利於各級指揮所打擊以及減少情資傳遞的時間，且更能提供火力支援單位射擊所需要的資訊。藉由末端感知系統，將獲得情資自動匯入射擊指揮系統，整合現有情資，顯示當前目標觀測單位，使打擊、觀測單位能同步分配。

四、建立效果參數

射擊效果參數建立非一朝一夕可於短時間完成，需要透過實際射擊，計算單一以及多個火砲對於性質不同的目標產生的傷害，並輔以電腦模擬破片延伸計算。然而國內因為土地幅員以及民情影響，最缺乏的即是火砲射擊訓練場，僅能以既有射擊訓練場地評估射擊參數。故在資料建置應可運用陸軍砲兵射擊訓練(測考)場地以及三軍聯合訓練場地，藉由測考、教學及演習時機，建立輕、中、重型火砲射擊參數。其目標設置則以即將汰除裝備，完成防護能力數據建立，執行射擊效果參數建立，並以此防護能力數據為基準，發展防護力增減對應之效果，以建立射擊效果參數，並載入射擊指揮自動化系統，後續以供部隊射擊指揮命令下達之依據。

²⁶ MAJ Alex Mora and Scott McClellan, "PEO Soldier Supports the Next Forward Observer Generation: Precision Fires" " Fires Bulletin Archive" (US), Nov-Dec, 2013, P41.

結語

重新檢視現有砲兵射擊自動化系統，不論是自力研發的 AAFSS 或是自美軍購置的 AFATDS 系統，在部隊獲撥時都是新的戰鬥輔助器，協助指揮官能更快速、精準的下達正確決策。但是科技的進步，持續影響現代作戰的型態，沒有專門的機構去研改及疊代²⁷更新，原本適用的軟體就會變成落伍、跟不上時代的工具。

綜上所述，若要改變現況，達到高科技武器影響戰爭勝負，就要有正式軟體機構，就現況的軟體，依作戰需求完成改版；亦或是從零到有，藉由陸軍正在進行開發的戰術指揮管制系統，參考現有美軍或烏俄戰爭開發新的軟體，將兵、火力運用作為納入系統研改，打造出本國特有的資訊化作戰環境，筆者以此自動化系統思維拋磚引玉，提供未來射擊指揮自動化發展的一項指標。

參考文獻

- 一、李陳同，《國防戰略與聯合作戰》（臺北：桃園，國防大學戰爭學院，民國 97 年 12 月）。
- 二、李憶強，〈本軍砲兵戰術射擊指揮儀發展現況與運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 150 期，陸軍砲訓部，民國 99 年 8 月。
- 三、劉恒忠，〈作戰區 AFATDS 系統操作檢討與策進〉《砲兵季刊》（臺南），第 185 期，陸軍砲兵訓練指揮部，民國 108 年第 2 季。
- 四、李尚儒，〈砲兵射擊指揮自動化系統介面精進之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 153 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 5 月。
- 五、朱慶貴，〈砲兵技術射擊指揮自動化系統發展與運用之研析〉《砲兵季刊》（臺南），第 195 期，陸軍砲訓部，民國 110 年 12 月。
- 六、Government Printing Office, "2010 Weapon Systems", November 18, 2009, P20.
- 七、陳忠文，〈先進砲兵戰術資料系統（AFATDS）師架構作戰教則〉《砲兵季刊》（臺南），第 142 期，陸軍砲訓部，民國 97 年第 3 季。
- 八、Colonel Raymond T. Odierno and Major Thomas L. Swingle, "AFATDS: Digitizing Fighting with Fires" "Fires Bulletin Archive" (US), Sep-Oct, 1996.
- 九、李慶麟，〈由 AFATDS 論精進砲兵自動化指管〉《砲兵季刊》（臺南），第 150 期，陸軍砲訓部，民國 99 年第 3 季。
- 十、周守義（譯者），〈美國陸軍應用電腦自動化執行作戰決策〉《陸軍通資季刊》（桃園），第 128 期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國 106 年 9 月。
- 十一、MAJ Alex Mora and Scott McClellan, "PEO Soldier Supports the Next Forward Observer Generation: Precision Fires" "Fires Bulletin Archive" (US), Nov-Dec, 2013, P41.

²⁷ Iteration 指重複回饋過程的活動，其目的通常是為了接近並達到所需要的目標或結果。

作者簡介

林保丞少校，陸軍官校 100 年班、砲校正規班 212 期，曾任排長、副連長、連長、情報官、後勤官、教官，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部。