

以美軍「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS) 淺談砲兵部隊自動化系統運用與整合

壹、作者

朱子宏 上尉

貳、單位

陸軍飛彈砲兵學校目標組

參、審查委員 (依初、複審順序排列)

張自治上校

何康濂上校

徐坤松中校

鄭錦松中校

肆、審查紀錄

收件：101 年 01 月 05 日

初審：101 年 02 月 02 日

複審：101 年 02 月 03 日

綜審：101 年 02 月 07 日

伍、內容簡介

「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)是一套以自動化系統建構而成的指揮系統，當初設計的目的是協助戰鬥單位執行各項作戰任務及計畫，而此系統也提供陸軍邁向全軍數位化的共同基礎。本專題為筆者於美國砲兵學校受訓課程之一，因國軍砲兵部隊正極積邁向自動化及數位化，故撰文介紹美軍「陸軍戰鬥指揮系統」之概念及架構，並提出個人見解和建議，供砲兵幹部參考。

以美軍「陸軍戰鬥指揮系統」 (Army Battle Command System) 淺談砲兵部隊自動化系統運用與整合

作者：朱子宏 上尉

提要

- 一、 本文係筆者於美國砲兵學校受訓課程之一，因國軍砲兵部隊正努力向自動化及數位化的目標邁進，故藉由本文來介紹美軍「陸軍戰鬥指揮系統」並以其概念提供國軍砲兵自動化系統運用與整合之建議。
- 二、 美軍本世紀初因應並防堵恐怖主義的擴散以及維護動亂區域的安全，在美國本土以及全世界各地設立了逾 900 個各類型之指揮中心或指揮所，各類型指揮所皆具有不同類型的指揮系統，因此各類型指揮系統需要一個共通的平台進行整合。
- 三、 「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)是一個以自動化系統建構而成的指揮系統，當初設計的目的是在於協助戰鬥單位執行各項作戰任務以及計畫，而此系統也提供了陸軍邁向全軍數位化的一個共同基礎。
- 四、 「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)總共由十一個主要的系統以戰鬥指揮伺服器為核心建構而成。
- 五、 砲兵為戰鬥支援部隊，因此砲兵部隊指揮官及幕僚群必須藉由上級以及友軍單位提供的情報來計畫以及執行各項火力任務，因此戰場知覺同步化對於砲兵部隊指揮官來說更加地重要。
- 六、 美國陸軍在各類型戰役以及反恐作戰中，依靠著「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)，讓戰場指揮官能夠以同步以及接近同步的條件下來掌握他下轄的各級部隊所有的兵力、火力、特性以及後勤補給，如此將能夠靈活的調動部隊來遂行各項計畫性任務以及臨時指派任務。相信這套系統以及其設計構想能夠供國軍砲兵部隊未來運用以及整合各項指揮管制自動化系統之參考。

關鍵詞：陸軍戰鬥指揮系統、數位化、自動化、軍事決策程序

壹、前言

美軍於本世紀初因應並防堵恐怖主義的擴散以及維護動亂區域的安全，在美國本土以及全世界各地設立了逾 900 個各類型之指揮中心或指揮所，而為了各項任務與軍事、非軍事行動能夠順利達成，所以各類型指揮所皆具有不同類型的指揮系統，因此各類型指揮系統需要一個共通的平台進行整合，來提供戰場指揮官以及下轄的各業參謀足夠的情報來進行軍事決策程序(Military Decision Making Process, MDMP) 並建構一個完整的共同作戰圖像。因此，「陸軍戰鬥指揮系統」(Army Battle Command System, ABCS)¹在美陸軍走向全面數位化、自動化以及作戰需求之下而誕生。

美陸軍在各類型戰役以及反恐作戰中，依靠著「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)，讓戰場指揮官能夠以同步以及接近同步的條件下來掌握他下轄的各級部隊所有的兵力、火力、特性以及後勤補給，如此將能夠靈活的調動部隊來遂行各項計畫性任務以及臨時指派任務。由於在國軍全民防衛作戰以及聯合作戰的概念之下，無論是常備部隊或者是後備動員部隊，各部隊指揮聯絡、火力協調管制以及後勤支援方面都顯得相當重要，而各項子系統相對於砲兵部隊之運用尤為重要，故藉由本篇進行探討與研究能夠供國軍砲兵部隊未來研發整合各項指揮以及通信連絡平台之參考。

貳、研發「陸軍戰鬥指揮系統」的概念

美軍因國防科技的先進發展，在 20 世紀中就開始研發數位化以及自動化的通信平台以及武器系統，因此陸續研發了像是先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)、全球指管系統(GCCS)以及戰鬥指揮後勤支援系統(BCS3)等，但是隨著這些數位化以及自動化系統陸續開發出來，但是這些系統的功能或是獲得的情資卻不能有效地分享以及運用在各階層的作戰部隊，因此美軍面臨到了如何整合這些系統的問題，在為了能夠使這些單一系統能夠擁有共通的介面以及互相交流情資的平台，美軍便開始著手研發了這套「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)。

ABCS 是一個自動化的平台系統，使得其他的自動化系統能夠相互鍊結，而其誕生也使得整個美國陸軍在研發各式軟體以及硬體的時候，都需要符合這平台之需求以及標準。也許在常人的認知之下，這套系統看似像一個部電腦或者是一台強大的伺服器，但其運作核心是使所有系統皆具有一個共通語言及共同標準的軟體。正所謂「知己知彼，百戰不殆」，ABCS 能夠使各個系統在戰場資訊分享與交流的時候不會產生資訊死角，達成無縫作戰並且消除戰場迷霧，指揮官以及參謀能夠及時掌握各項敵軍情報以及友軍資訊並配合軍事決策程序迅速完成各項指參作業，讓指揮官具有充分而且可靠的決策依據來下達決心。

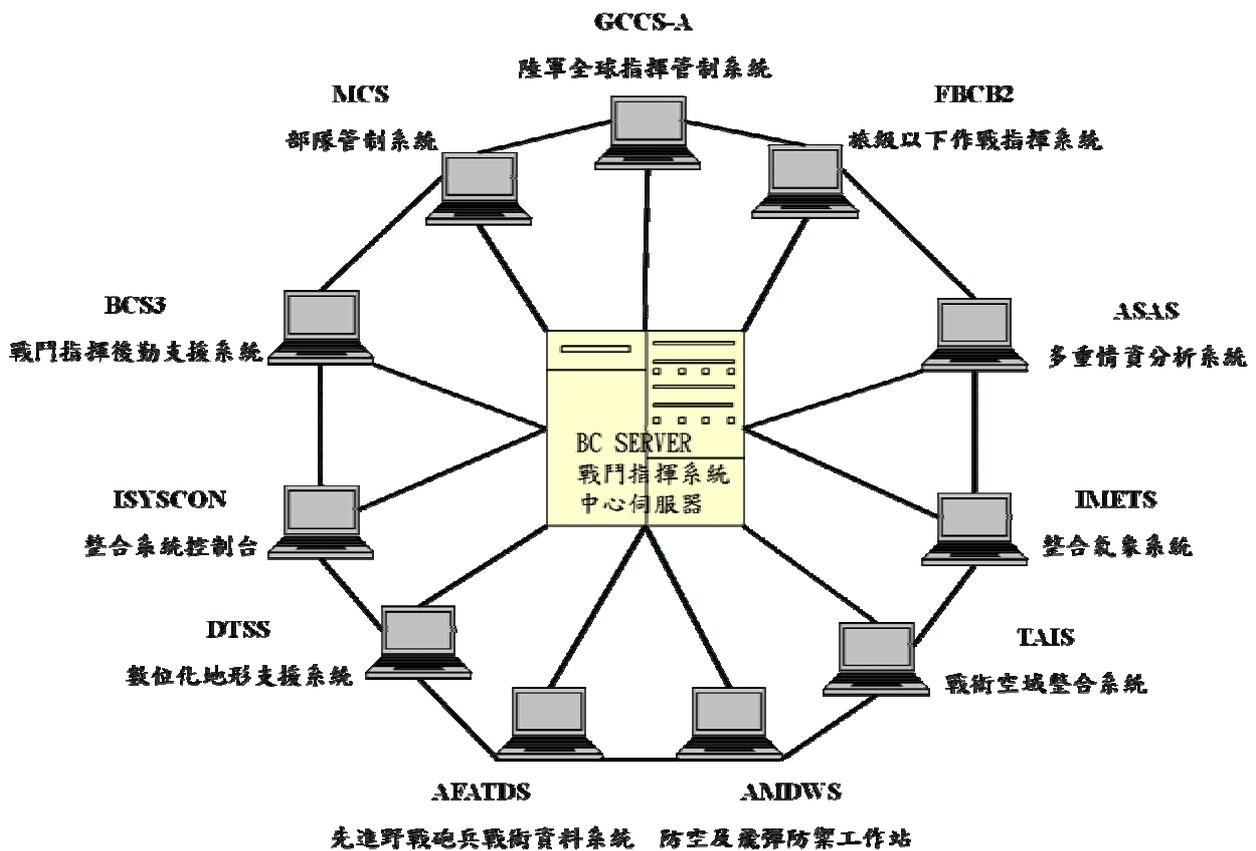
參、「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)架構

「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)總共由十一個主要的系統以戰鬥指揮伺服器為核心建構而成(如圖一)，包含了陸軍全球指管系統(Global Command and

¹“Army Battle Command System (ABCS)”, 12-Apr-2011, [Jane's C4I Systems](http://10.22.155.6:80) , <http://10.22.155.6:80>.

Control System-Army, GCCS-A)、旅級以下作戰指揮系統(Force XXI Battle Command Brigade and Below, FBCB2)、部隊管制系統(Maneuver Control System, MCS)、多重情資分析系統(All Sources Analysis System, ASAS)、先進野戰砲兵戰術資料系統(Advanced Field Artillery Tactical Data System, AFATDS)、防空暨飛彈防禦工作站(Air and Missile Defense Work Station, AMDWS)、戰術空域整合系統(Tactical Airspace Integration System, TAIS)、整合氣象系統(Integrated Meteorological System, IMETS)、整合系統控制台(Integrated System Control, ISYSCON)、數位化地形支援系統(Digital Topographic Support System, DTSS)以及戰鬥指揮後勤支援系統(Battle Command Sustainment Support System, BCS3)。²這十一個系統又歸類成三大主要元素，第一項為陸軍全球指管系統(GCCS-A)，第二項為地面戰鬥指管系統(GCC2)，第三項為旅級以下作戰指揮系統(FBCB2)。以下將針對「陸軍戰鬥指揮系統」所包含之十一個系統分別介紹其功能。

圖一 戰鬥指揮系統架構



資料來源:作者參考受訓自行彙整

² 同註 1

一、陸軍全球指管系統(GCCS-A)

顧名思義，陸軍全球指管系統(GCCS-A)為配合陸軍特性而發展出全球指管系統，而本系統是由「世界軍事指揮管理資訊系統」World-wide Military Command and Control System Information System, WWMCCS)的應用程式中發展而成。其主要功能有如下³：

- (一) 利用單一或聯合戰鬥指揮系統使旅戰鬥隊指揮官、師指揮官或是聯參主席即便在分散且廣大的戰場也能夠將其戰場知覺同步化。
- (二) 提供各級部隊以及聯軍部隊的戰術位置。
- (三) 運用全球地圖在共同作戰圖像(Common Operational Picture ,COP)來協助軍團級單位進行計畫、任務執行與效果監控。
- (四) 提供指揮官部隊戰力以及後勤補給能力分析。

陸軍全球指管系統最近提升其兵力整備系統，該系統名稱為國防整備回報系統(Defense Readiness Reporting System – Army, DRRS-A)，戰場指揮官可以利用此系統來精確地掌握陸軍部隊之戰備整備、部隊兵力登錄以及兵力規劃，除此之外，指揮官更能夠掌握執行任務之人員訓練狀況以及武器裝備的妥善率以及現有率，使得陸軍全球指管系統的功能更加精確及強大。⁴

二、旅級以下作戰指揮系統(FBCB2)

旅級以下作戰指揮系統(FBCB2)，主要的功能有下列兩項，

- (一) 盟軍部隊追蹤-以衛星通訊為基礎。
- (二) 旅級以下作戰指揮系統-地面部隊。

這兩項功能主要能夠提供近同步(Near-Real Time)的戰場資訊給指揮官、幕僚以及每一位士兵，(如圖二)，這些資訊包含了：

1. 利用戰場的景況來提升戰場知覺。
2. 利用圖示來標註敵軍及我軍的位置。
3. 後勤支援架構的整合。
4. 利用圖像來凸顯指揮官意圖以及其兵力的部署。

系統之間的內部通聯平台主要為加強型定位回報系統(Enhanced Position Location Reporting System, EPLRS)、SINCGARS 以及 L-頻衛星，各部隊之間的位置主要由各通聯裝備內建或整合之全球定位系統(Global Position System, GPS)來提供。此系統其他的子功能也包含了提供各種危險區域的警示，如：地雷區及核生化污染區等。在一個功能全部具備的條件下，此系統能交換以及傳達的指管資訊多達 40 項以上。⁵

³ "Global Command and Control System - Army", Jane's C4I Systems, 26-AUG-2011, <http://10.22.155.6:80>.

⁴ 同註 3

⁵ "Force XXI Battle Command Brigade-and-Below - Blue Force Tracking", Jane's C4I Systems, 03-MAY-2011, <http://10.22.155.6:80>.

圖二 旅級以下作戰指揮系統執行圖示



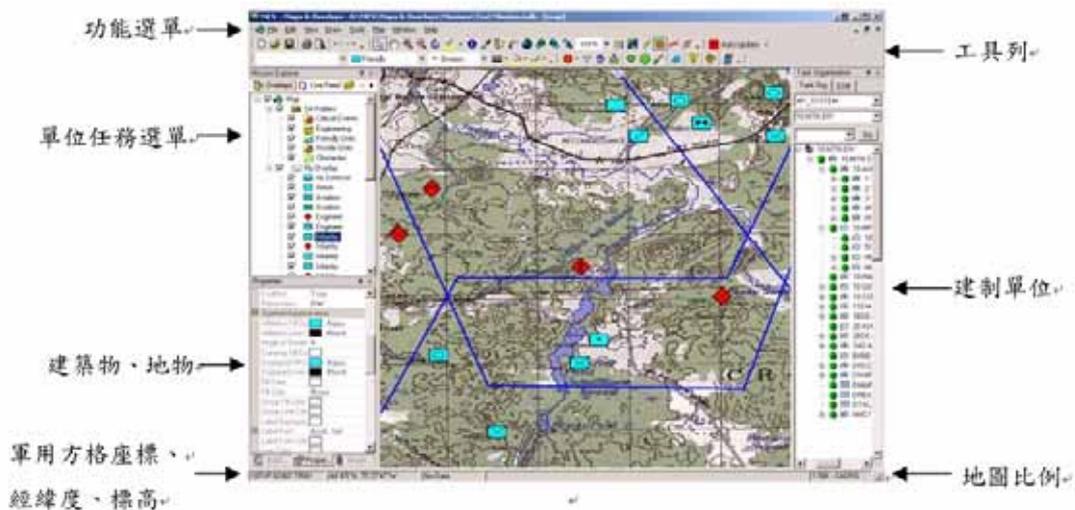
-  敵軍位置(紅色菱形，無填滿)
-  友軍位置(藍色圓形，無填滿)
-  我軍位置(藍色圓形，淡藍色填滿)

資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

三、部隊管制系統(MCS)

部隊管制系統(MCS)是一個能夠提供給幕僚群戰場資訊的自動化指管系統，這些資訊整合了上、下級單位以及平行友軍單位所獲得之敵、我軍的位置，來提供給各單位一個完整的共同圖像。除此之外，它更能夠協助指揮官在下達決心的過程中所需要的資訊蒐集、儲存、檢示以及回顧。因此，當戰場指揮官以及他的幕僚群需要戰場上相關的資訊時，部隊管制系統能夠接收不同的戰場中所具關鍵性的戰鬥指揮資訊以及數據並且顯現在共同作戰圖像中。作戰指揮系統的資料庫中能夠以文字或圖像儲存及顯示當前重要的敵、我軍資訊(如圖三)。指揮官以及幕僚能夠利用這些資訊快速地研擬可能的行動方案並且完成各項作戰計畫、相關附件與命令的產製與發佈，縮短計畫與作業的時間。⁶

圖三 部隊管制系統執行圖示



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

⁶ "Manoeuvre Control System", *Jane's C4I Systems*, 10-NOV-2011, <http://10.22.155.6:80>

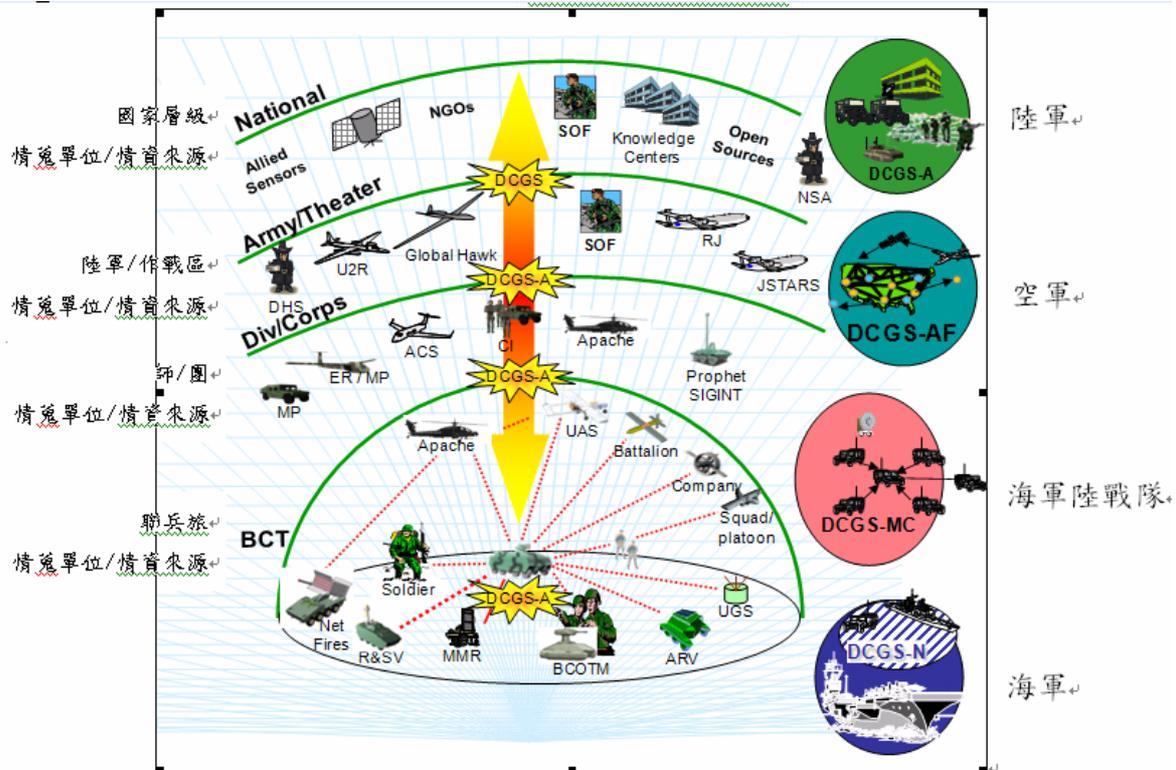
四、多重情資分析系統(ASAS)

多重情資分析系統(ASAS)是一個地面性、機動性具有指管以及情報處理等功能的系統，此系統能夠提供給美軍的戰術層級指揮官及時以及完整的敵軍情資，包含了敵軍兵力部署、敵軍作戰能力以及敵可能行動方案。除此之外，本系統亦能夠以自動化協助的模式來提供戰場指揮官各式各樣的情資需求，包含了區域的情報、監視、偵察、情資管理、情資整合、戰場景況、目標發展以及狀況分析等。各式各樣的多重情資分析系統在各階層的陸軍單位都有建立，因此能夠迅速並有效地將各項情資分發到各階層以及前線的戰鬥部隊。此系統將陸軍戰鬥指揮系統以及全球聯合指管系統中的情報系統接合在一起，提供更多地面部隊情資。其主要功能分為四大項⁷：

- (一) 當前狀況瞭解。
- (二) 當前狀況發展。
- (三) 任務計畫作為。
- (四) 任務執行。

於 2009 年年中開始，多重情資分析系統循序漸進地將其功能轉移至路陸軍地面部隊情資整合系統(Distributed Common Ground System-Army, DCGS-A)。使陸軍地面部隊情資能夠與其他軍種交換、共享及運用⁸，(如圖四)。

圖四 各階層地面部隊情資整合系統



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

⁷ "All-Source Analysis System", 26-AUG-2011, *Jane's C4I Systems*, <http://10.22.155.6:80>.

⁸ 同註 7

五、先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)

先進野戰砲兵資料系統(AFATDS)為具有機動性之自動化多功能的指管系統(如圖五)，為陸軍戰鬥指揮系統中的一部，能夠提供各火協機構擬定火力支援計畫以及使指揮官以及火協作業人員利用獨立使用者中心系統(Independent User Center, IUC)，監控火力任務的執行，即便於寬廣的戰場上，指揮官也能夠即時下達攻擊指導。此系統能夠於各火力支援單位、各戰鬥部隊火協中心以及砲兵指揮所中使用。射擊指揮所以及野戰砲兵射擊單位透過此系統，能於一小時內處理超過 200 個射擊要求。不僅如此，先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)亦能夠與聯合監視暨目標攻擊雷達系統(Joint Surveillance Target Attack Radar System, JSTARS)、美國空軍戰區管理核心系統(Theatre Battle Management Core System)、美國海軍火力控制系統(Naval Fire Control System)、德國 ADLER 與法國 ATLAS 射擊管制系統結合，使其火力計劃更具有彈性及全面性，也能夠依照目標的性質來選定攻擊手段以及優先順序。⁹

圖五 先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)操作畫面



資料來源: <http://10.22.155.6/intrapex/CACHE/00092889/s1378698.jpg>

先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)能夠提供給指揮官下列項目：

- (一) 利用圖表工具來賦予指揮官完整的戰場知覺。
- (二) 提供完整、迅速以及可靠的火力支援。
- (三) 在提供給指揮官的火力情報優先順序以及火力情報要項中大幅改善其火力運用靈活度。
- (四) 使所有火協機構擁有一個共通的火協資料庫，確保在執行任務時所得到的情資具有一致性。
- (五) 方便給使用者操控的介面，能夠迅速上機使用。

⁹ "Advanced Field Artillery Tactical Data System", 23-AUG-2011, *Jane's C4I Systems*, <http://10.22.155.6:80>.

(六) 使指揮官於精確的時間使用符合攻擊效益的手段及彈藥來對正確的目標進行攻擊。

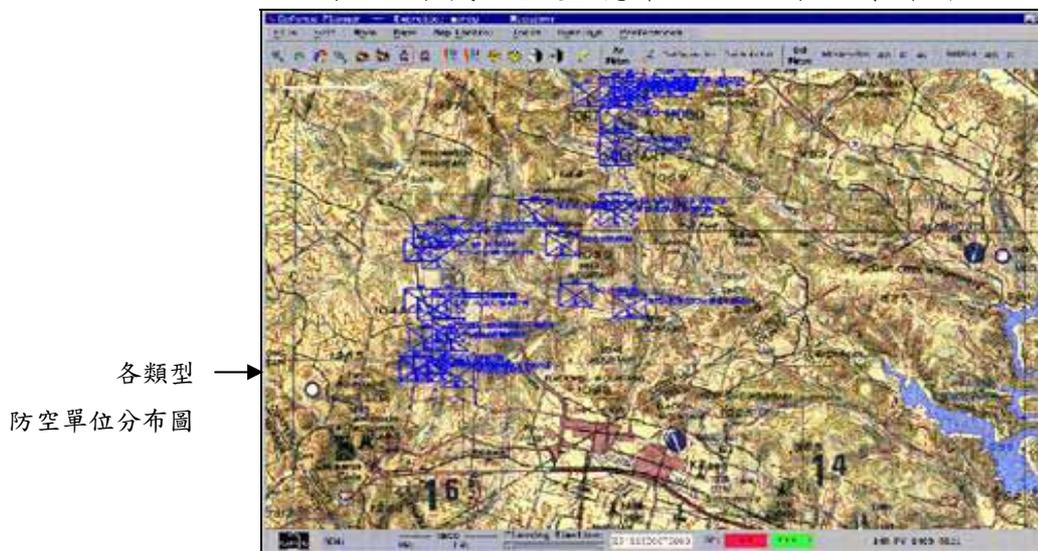
先進野戰砲兵數據系統(AFATDS)亦能夠於火力支援計畫、火力任務執行、部隊行動管制、野戰砲兵任務支援以及射擊指揮管制等五個項目提供相關資訊。¹⁰

- (一) 火力支援計畫。
- (二) 火力任務執行。
- (三) 部隊行動管制。
- (四) 野戰砲兵任務後勤支援。
- (五) 射擊指揮管制。

六、防空暨飛彈防禦工作站(AMDWS)

野戰防空暨飛彈防禦工作站(AMDWS)提供一般防空暨飛彈防禦計畫作為、幕僚計畫作為以及戰場知覺工具給防空以及各階層陸軍指揮中心。本系統為陸軍戰鬥指揮系統中的防空單元，使得各類型防空單位能妥善運用建制的防空武器如：刺針飛彈以及愛國者飛彈等。此外，透過數位化的鏈結，野戰防空暨飛彈防禦工作站(AMDWS)結合了聯合空中偵蒐網以及各式防空武器系統，進而能夠傳送共同戰術圖像中的空域部分給陸軍戰鬥指揮系統。本系統能夠接收即時從前方防空指管中心回傳之野戰防空暨飛彈防禦的狀況(如圖六)，並且能與空軍以及海軍的指管系統相鍊結。¹¹

圖六 野戰防空暨飛彈防禦工作站操作介面



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

七、戰術空域整合系統(TAIS)

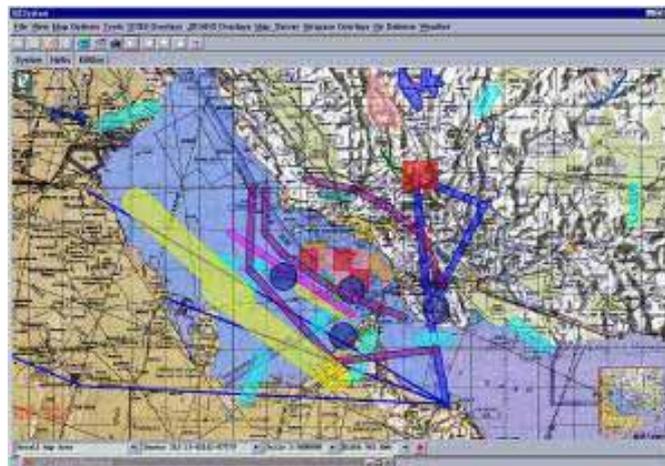
¹⁰同註 9

¹¹" Air and Missile Defense Workstation", 24-AUG-2011, *Jane's C4I Systems*, <http://10.22.155.6:80>.

AN/TSQ-221 戰術空域整合系統(TAIS)是陸軍戰鬥指揮系統空域管理元件中最重要的一部分，它提供了各階層的陸航單位進行空域管理、計畫以及執行，同樣地，除了能夠與空軍以及海軍的指管系統相結合，亦能夠與盟軍部隊以及民間的航管單位相鍊結。戰術空域整合系統(TAIS)安裝在兩台的悍馬車上，每一個系統皆能獨立作業並且能夠接收及辨識來自不同來源的空域圖像，進而能夠提供近同步(Near-Real Time)的敵、我軍之空中活動，細項如下列所示：

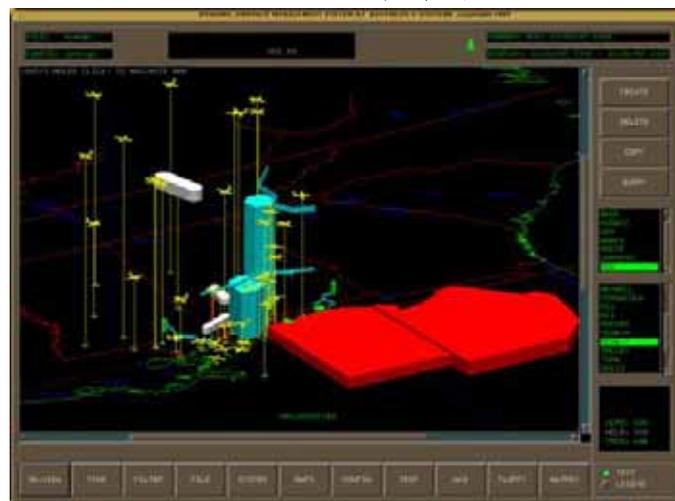
- (一) 整合後近同步空域及地面圖像。
- (二) 空中飛行路線及戰場空間透明圖。
- (三) 透過空中管制措施警示航機進入或是脫離空域管制區。
- (四) 利用二維或三維圖式來列出空域協調命令。
- (五) 空域協調命令或空中任務派遣命令管理。
- (六) 近同步航機追蹤。
- (七) 全角度二維或三維圖像檢視(如圖七、圖八)。

圖七 TAIS 二維操作介面



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

圖八 TAIS 三維操作介面



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

與戰術空域整合系統(TAIS)相鍊結的系統包含下列幾項:¹²

- (一) 陸軍戰鬥指揮系統(ABCS)。
- (二) 陸航任務計劃系統 (Aviation Mission Planning System)。
- (三) 防空系統整合器(Air Defence System Integrator)。
- (四) 空中預警管制系統(Airborne Warning And Control System, AWACS)。
- (五) 戰區管理核心系統(TBMCS)。
- (六) 前方防空指管通勤系統(Forward Area Air-Defense Command-and-Control system, FAAD C2I)。
- (七) 未來作戰指揮所(Command Post of Future, CPOF)。
- (八) 目標顯示器(Cursor On Target)。
- (九) 旅級以下作戰指揮系統(FBCB2-BFT)。
- (十) 國際民航機構(International Civil Aviation)。
- (十一) 聯邦航空局(Federal Aviation Administration, FAA)。
- (十二) 戰術數據情報鏈路(Tactical Data Information Link, TADIL)。

八、整合氣象系統(IMETS)

AN/TMQ-40 整合氣象系統(IMETS)能夠提供準確性高的氣象數據以及未來的天候影響預判。此系統能夠顯示以及分析各項氣象數據並且提供氣象情報透明圖供共同戰術圖像(Common Tactical Picture, CTP)平台使用。整合氣象系統是陸軍戰鬥指揮系統中情報與電子戰中的氣象資訊之重要來源並且利用這些氣象資訊分析以及預判氣象對於各類武器系統的影響。¹³

整合氣象系統(IMETS)主要由空軍作戰氣象指揮部(Air Force Combat Weather Command, AFCWC)的作戰氣象小組(Combat Weather Teams, CWT)操作，系統的分佈如下所示:¹⁴

- (一) 指揮所氣象系統，氣象裝備以及各項設施建制於軍團級以上的指揮所，與區域網路整合後可藉由筆記型電腦操控。
- (二) 車裝氣象系統，裝載於高機動性多用途輪型運輸卡車(High-Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle, HMMWV)上，可隨支援部隊機動。(如圖九)
- (三) 輕型氣象系統，可運用在各小型部隊，不需要仰賴車輛或者是外接電源，能夠隨時使用。(如圖十)

整套系統包含了天候影響分析工作站(Weather Effects Workstation, WEW)、衛星讀數系統(Direct Readout Satellite System, DRSS)、戰術型極小孔徑終端機(Tactical Very Small Aperture Terminal, TVSAT)以及新型戰術天候預報系統(New Tactical Forecast System, NTFS)組成。

¹²“AN/TSQ-221 Tactical Airspace Integration System”, 23-JUN-2011, [Jane's C4I Systems](http://10.22.155.6:80), http://10.22.155.6:80.

¹³“AN/TMQ-40 Integrated Meteorological System”, 26-AUG-2011, [Jane's C4I Systems](http://10.22.155.6:80), http://10.22.155.6:80.

¹⁴ 同註 13

圖九 AN/TMQ-40 整合氣象系統(IMETS)-車裝氣象系統



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

圖十 AN/TMQ-40 整合氣象系統(IMETS)-輕型氣象系統



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

九、整合系統控制台 (ISYSCON)

整合系統控制台(ISYCON)使得美國陸軍通信部隊能夠以自動化的方式管理各類型應用於作戰區或是戰場上之多功能戰術通訊系統來支援戰鬥部隊作戰。本系統將網路管理功能完成整合，使得通信部隊指揮官以及幕僚能夠計畫、監控以及管制各類通訊系統及網路來支援各作戰部隊、武器系統以及各類型戰場自動化系統。整合系統控制台組成包含了安裝於重型高機動性多用途輪型運輸卡車之標準整合指揮系統、無線電裝載車、兩具延伸帳篷、兩個至四個用戶端

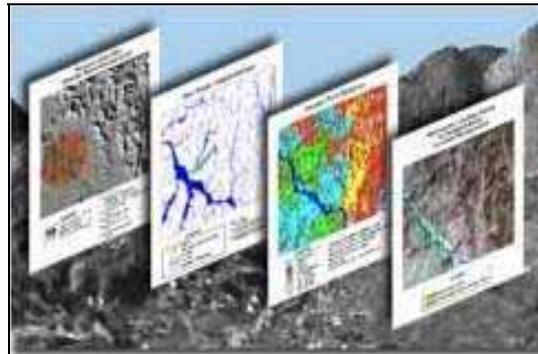
工作站以及週邊設備。¹⁵

十、數位化地形支援系統(DTSS)

數位化地形支援系統(DTSS)能夠提供「陸軍戰鬥指揮系統」數位化的地形資料及數據。旅、師及軍團級(含)以上的單位都有一支地形分析小組，他們使用數位化地形支援系統自動分析地形之功能及先進的電腦運算、列印以及掃描產製出高解析度的戰場地形圖來協助各項戰術行動的決策。本系統除了能夠提供數位化的圖資之外也能夠產製出全彩的實體地圖，並藉由全球廣播系統(Global Broadcasting System, GBS)、共同戰術圖像(CTP)應用程式、網站或者是實體地圖將圖資分送給營級單位使用。¹⁶

數位化地形支援系統能夠接收、處理、儲存、更新、以及管理數位化的地形數據與資料，進而轉化成實體地圖以及數位化地圖。系統的功能包含了產製各類型的戰術決策輔助資料(能見度、機動能力以及資料分析)(如圖十一)。機動能力的戰術決策輔助資料包含了越野速度分析、道路行駛速度分析、混合障礙透明圖以及機動力分析等。能見度的戰術決策輔助資料包含了道路、地區以及要點內可見區域以及隱掩蔽區域的分析，除此之外，本系統亦能夠針對特定的需求來做分析，例如:直升機降落區、宿營地區或者是通信中心開設地點。¹⁷

圖十一 數位化地形支援系統(DTSS)產製之圖資



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

十一、戰鬥指揮後勤支援系統(BCS3)

戰鬥指揮後勤支援系統(BCS3)為美國陸軍後勤指管以及決策支援系統，結合了後勤資訊、兵力部署、兵力管理以及三維的後勤設施配置與地形圖，它可以提供整個地面作戰區內軍團級以上至營級以下單位後勤資訊以及後勤共同戰術圖像(如圖十二)。戰鬥指揮後勤支援系統(BCS3)提供友軍及敵軍已知或預期位置、後勤透明圖、後勤補給現況及戰力評估，也能夠以圖像顯現出各型車輛的位置以及機動路線。透過系統設定關鍵補給項目的存量，可以提供指揮官即時的資訊以及對於特別情報需求要項的掌握，而各項存量可以藉由圖像資訊或者是媒體資訊來掌握。機動道路追蹤警示功能能夠使指揮官掌握運輸卡車、人

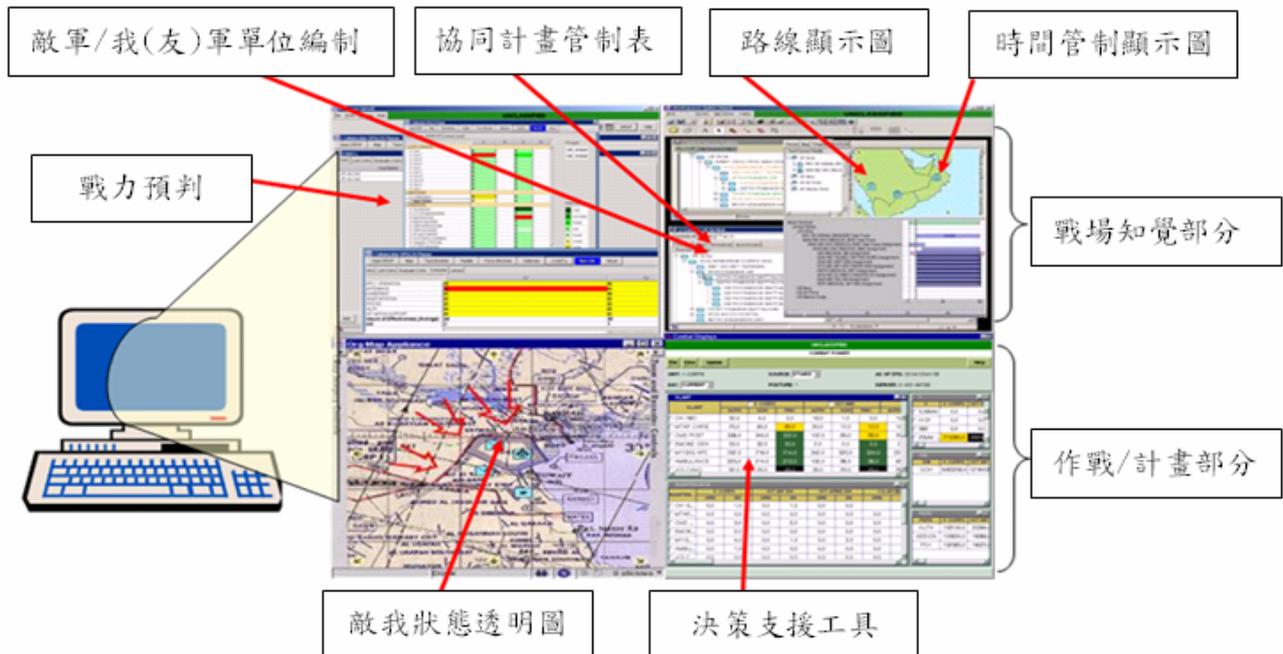
¹⁵ “Integrated System Control (ISYSCON) (V)1/(V)2”, 06-SEP-2010, [Jane's C4I Systems](http://10.22.155.6:80), <http://10.22.155.6:80>.

¹⁶ “Digital Topographic Support System (DTSS)”, 26-AUG-2011, [Jane's C4I Systems](http://10.22.155.6:80), <http://10.22.155.6:80>.

¹⁷ 同註 16

員載運車或是行軍部隊是否依照規定路線以及時間到達指定地點，若是有偏離路線或是未按照時間通過管制點或是目的地，系統就會發出警示訊號，使指揮官能夠即時掌握部隊動態。¹⁸

圖十二 戰鬥指揮後勤支援系統(BCS3)操作顯示畫面



資料來源:美國砲兵學校上課投影片資料，說明由作者整理。

肆、美國陸軍戰鬥指揮系統下砲兵部隊之運用與自動化系統整合

砲兵部隊在美軍有戰爭之王(King of Battle)之稱，因此砲兵部隊的運用通常是戰爭決勝的要素，綜觀中外歷史，以砲兵決勝的戰役比比皆是，例如:美國南北戰爭的碗豆田之役以及我國著名之八二三砲戰，但是隨著自動化與數位化的發展，戰場的資訊及變化更是瞬息萬千，因此具有一個完善、有規劃的整合系統與平台將會提升砲兵部隊運用的靈活度，「陸軍戰鬥指揮系統」下轄的十一個子系統所帶來的功能與效益非常的廣泛以及實用，而就砲兵部隊而言，下列的幾項為砲兵部隊運用的關鍵:

一、戰場知覺同步化

砲兵為戰鬥支援部隊，因此砲兵部隊指揮官及幕僚群必須藉由上級、友軍單位以及建制的情蒐單位提供的情報來計畫以及執行各項火力任務，因此戰場知覺同步化對於砲兵部隊指揮官來說更加地重要，而陸軍全球指管系統(GCCS-A)、部隊管制系統(MCS)以及旅級以下作戰指揮系統(FBCB2)能夠使得砲兵指揮官與幕僚即使身處於戰場後方，但是卻能與第一線戰鬥部隊指揮官擁有同樣的情資以及掌握全般的戰場景況，靈活的運用砲兵火力來支援第一線部隊戰鬥並且殲敵於視距外。

¹⁸ "Battle Command Sustainment Support System (BCS3)", 30-AUG-2011, Jane's C4I Systems, <http://10.22.155.6:80>

二、破除戰場迷霧

在廣大的戰場上，要如何破除戰場迷霧是各級指揮官亟需解決的問題，而多重情資分析系統(ASAS)使得指揮官能夠迅速以及有效地解決這項問題，對於砲兵部隊來說，在指參作業過程中，任務分析以及戰場情報準備(IPB)是十分關鍵的節點，因為當指揮官受領任務之後，必須立即就上級指揮官之意圖以及當前之任務做出分析以及判斷，蒐集各項情報與資訊，往往戰場通常都處於一個未知的狀態，情報的蒐集也是一項看似簡單實則複雜的任務，而多重情資分析系統(ASAS)能夠透過各種情蒐手段以及情報來源迅速地整合以及分析當前任務所需的情報與資訊用以破除戰場迷霧，使得戰場資訊明朗化進而加速決策的程序。

三、指管系統自動化

指管系統自動化是各兵種長久以來所努力的目標，砲兵更是如此，因此美軍砲兵所配備之先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)，在長期的研究及發展之下，其技術已經十分成熟完善，AFATDS 已經廣泛配備至各階層砲兵單位之中，配合現役的 M109A6 自走砲以及各種目標獲得手段以及目標獲得系統，使得其砲兵部隊之射擊準備速度小於一分鐘，並且以自動化的方式處理大量的火力目標，使得砲兵的火力能夠迅速發揚並且在火力的運用上更有彈性。

四、自然環境因素之掌握與運用

「天有不測風雲」以及「因地制宜」這兩個詞說明了自然環境的不可預測性以及對於環境的運用之重要性，能夠掌握氣象以及地形這兩個環境因素，將會對於部隊的部署以及運用更加的有利，就砲兵部隊而言，天候以及地形更是重要，因此美軍發展了整合氣象系統(IMETS)以及數位化地形支援系統(DTSS)。

(一)氣象因素方面

砲兵在進行各項火力任務的時候，氣象對於砲彈的飛行距離、飛行時間以及飛行方向有極大的影響。就溫度以及風向而言，當溫度越高，空氣的密度越稀薄，空氣對於砲彈的摩擦力就會減少，而其砲彈飛行的所受到的阻力就會減少，因此飛行的距離就會增加；而順風以及逆風同樣的會影響砲彈飛行的距離以及時間。此外，能見度以及光度影響了目標獲得能力也會影響到射彈之觀測與修正。整合氣象系統(IMETS)能夠精準的計算出當前氣象對於各武器系統的影響也能夠準確的預判未來的天候，使得砲兵部隊指揮官在武器系統的運用以及各項環境因素的考量有可靠的參考依據。

(二)地形因素方面

地形在砲兵部隊的部署以及進行各項火力任務的時候有許多的影響，除了必須考量地形五大要素之外，也必須考量到地質的特性以及特定任務需求的因素。數位化地形支援系統(DTSS)不僅能夠對於各類地形、地質作分析也能夠自動的分析道路行駛速度、越野速度以及機動力分析，在砲兵部隊偵察、選擇以及占領陣地時能夠更迅速、更有效的掌握地形因素，縮短射擊準備的時間並且增加砲兵部隊的存活率。

五、後勤支援

後勤支援不論在何種類型的作戰都是非常重要，尤其是美軍多次於境外作戰，在補給線冗長而且必須通過許多不同類型的地形，後勤支援顯得更加地關鍵。不論是在補給、保修、運輸、衛生等方面，都需要有一個自動化以及數位化的系統來管制以及分配，因此美軍發展了戰鬥指揮後勤支援系統(BCS3)，而對於砲兵來說，火砲與車輛的妥善率以及彈藥的現有率以及補給率之掌握及管制更加地重要，若是沒有妥善的規劃、管制以及補充，就會發生有火砲沒彈藥、有彈藥卻無法射擊或是無法隨戰況發展變換陣地的窘境。BCS3 亦能以自動化的模式來完成戰力評估以及戰損預判，讓指揮官遂行各項任務能夠無後顧之憂。

六、安全管制措施

為了減少友軍誤擊事件產生，強化安全管制措施，美軍發展了野戰防空暨飛彈防禦工作站(AMDWS)以及 AN/TSQ-221 戰術空域整合系統(TAIS)，在砲兵部隊執行各項火力任務的時候能夠掌握戰場內執行各項攻擊與偵蒐任務的陸航直升機以及空軍戰機之動態、航向、航速以及飛行高度等，避免砲彈誤擊友軍之空中部隊，另外砲兵部隊也能夠透過野戰防空暨飛彈防空工作站提供各類型防空部隊的部署位置，在完善的防空火網下，遂行射擊任務。

七、即時共同情報資料

跨兵科的協同作戰或者是跨軍種的聯合作戰，最重要的不外乎情報以及戰場資訊能隨時保持更新，並且具有共通性與一致性，在二次世界大戰之中，盟軍能在敦克爾克順利的進行大規模轉進，其中最重要的一個原因就是德軍前線的資訊與後方進行決策的指揮官所掌握的情資不同，而導致德軍誤判情勢，使得盟軍能夠保存有生戰力，成為二次世界大戰戰局逆轉的重要變數。而「陸軍作戰指揮系統」(ABCS)，有效地整合了各項自動化及數位化系統，讓決策者以及戰鬥部隊皆能具有一致性、即時性的情資。

伍、如何精進國軍砲兵部隊自動化系統運用與整合

美國陸軍不論在與海軍、空軍以及海軍陸戰隊搭配的聯合作戰中或者是聯盟作戰以及反恐作戰中，依靠著「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)，可以使戰場指揮官能夠以同步以及接近同步的條件下來掌握下轄的各級部隊所有的兵力、火力、部隊特性以及後勤補給能量，如此將能夠靈活的調動部隊來遂行各項計畫性任務以及臨時指派任務。在美國陸軍邁向全軍自動化以及數位化的目標之下，每一套發展出來的數位化、自動化系統，不論在兵力部署、火力協調管制、後勤支援管理、氣象分析、地形分析、情報蒐集、目標獲得以及安全管制措施方面都有強大的功能，而能夠使這些系統互相搭配以達到相輔相成或者是發揮出一加一大於二的能力，「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)所扮演的角色更加地關鍵，美軍藉由各項戰役及軍事行動的經驗及檢討也逐漸來精簡與整合其各項自動化系統，下面就自動化系統運用與整合進行檢討與建議：

一、砲兵部隊自動化系統運用與整合之檢討

目前國軍砲兵部隊現有之各項自動化以及數位化系統，不論自行研發之砲兵戰、技術射擊指揮系統或國外引進先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)在運

用上，雖然操作技術已經逐漸成熟，除了參考美軍砲兵部隊運用與整合的概念之外，尚有許多問題需要解決：

(一)迅速及精準的火砲定位定向能力不足

國軍現役管式火砲無法獨立提供迅速以及精準的定位定向資訊，必須仰賴營、連測量班使用 ULISS-30 定位定向系統或是測距經緯儀搭配國家控制點之運用來進行火砲的定位及定向，而且定位定向的資訊必須要靠人工以及無線電語音的方式來傳遞，依靠人員傳遞不僅費時，並且增加了傳遞之間的危險性，而依靠無線電語音的方式傳遞除了會受到距離限制之外，在傳遞的過程中也可能會因為通話程序的錯誤而造成資訊傳遞錯誤率提高，進而影響了射擊準備時間。

(二)缺乏全面性目標獲得能力

目標獲得是國軍砲兵部隊現在較為薄弱的一環，因為目標獲得之手段以及目標情資的來源有限，就國軍現行目標獲得的來源主要以人為為主。近年來國軍自力研發的無人飛行系統(UAS)雖然可以提升目標獲得之能力，但是對於砲兵部隊而言其目標獲得的效益有限，因為無人飛行系統的目標情資無法直接傳遞至戰、技術射擊指揮儀或是 AFATDS。砲兵部隊現役部隊並無配置反砲兵雷達或是各類型目標獲得雷達，因此在反砲兵戰或是目標獲得以及敵軍動態掌握的能力更為薄弱，於戰場上就處於被動的劣勢之中。即便裝備精良、人員訓練落實或是擁有強大的火力，但是卻不能精準地定位敵軍之高價值或高效益目標抑或取得可性度高之目標資訊，精實的訓練以及精良的裝備就無法發揮效用，造成無形的戰力流失。

(三)無法即時掌握砲兵部隊動態

在戰場上，最重要的莫過於掌握敵我的位置，砲兵屬於戰鬥支援部隊，在現行的技術以及指管能力，敵軍及友軍的位置都必須仰賴外來的資訊，不論是使用有、無線電通聯或是利用人工書面資料等方式，都無法使部隊指揮官主動且即時掌握戰場的景況而喪失了主動權及先制權，因此不論是砲兵營、連或者是排若是具有主動且即時掌握戰場上各部隊動態的能力，各階層砲兵部隊指揮官就能夠妥善規劃及建議各項火力任務。

(四)砲兵部隊自動化系統整合能力缺乏

國軍砲兵部隊朝著自動化、數位化的目標前進，但是在自動化系統的整合方面仍然不足，單就陸軍而言，雖然在通信方面可以使用陸區系統以及有、無線電構成通聯，但是各項自動化系統之整合卻缺少了一個可以互通的共同資料庫系統或是核心伺服器，目前國軍現役的自動化系統雖然可以迅速的產出數據及資料，大大提升了傳統以人工作業的速度並且減少了人工作業之中可能產生的錯誤，但是卻無法達到數據與情報即時共享、資訊同步更新的目標，因此指揮官在進行決策的過程中將會耗費許多時間在情資的認證與分析。

二、砲兵部隊自動化系統運用與整合之建議

(一)提升火砲定位定向能力

為了加速砲兵部隊自動化的發展，當務之急除了提升現役火砲自身的定位定向能力，還必須建置一個即時且共通的數位化資料庫，可以參考雲端科技的模式將所有資料儲存於資料庫內，如此一來，精準且迅速的火砲定位定向資訊就能夠即時與戰、技術射擊指揮儀或是 AFATDS 的資料庫同步分享，不僅加速了射擊準備時間並且減少資訊傳遞的出錯率，亦能強化火力單位的指揮與管制；在教育訓練上，亦可以利用平日實地訓練或是模擬訓練的過程當中配合不同的戰場景況應運而生之參數或是實彈射擊所使用之數據以及資料儲存於共通資料庫內，來強化整個資料庫的強度，亦可以使得訓練能更有彈性、更能使部隊戰力於不同戰場景況下發揮最大的強度。

(二)強化動態及靜態目標獲得能力

強化目標獲得能力的首要條件，係依據現有的戰、技術射擊指揮儀的程式軟體研發或是購置具有數據傳輸相容性之反砲兵雷達或是機動目標獲得雷達，並且參考美軍在各類型的戰甲車、指揮車或是觀測車上配備具有慣性導航與衛星導航能力的定位定向系統，如此一來只要搭配具夜視功能的測距經緯儀，再藉由車內的數據傳輸系統，便能強化目標獲得的能力並且能夠迅速傳遞目標資訊至戰、技術射擊指揮儀運用，縮短射擊準備時間，即時定出敵軍目標，發揮砲兵強大熾盛的火力，殲敵於視距之外。由於現役砲兵部隊尚未擁有機動目標雷達、反砲兵雷達或是反迫砲雷達，因此建議在未來研發或購置各類型反砲兵或是目標獲得雷達所開出之需求時將與國軍自動化系統相容納入條件之一。

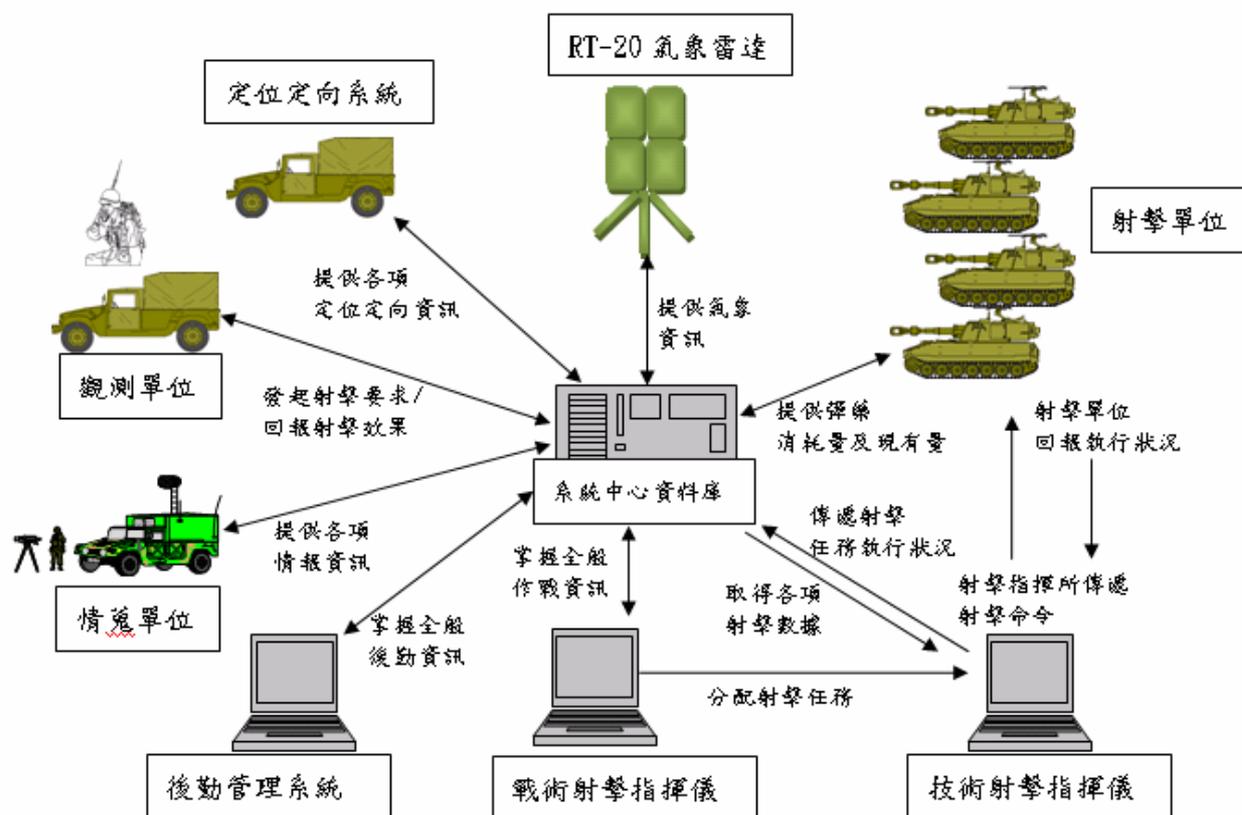
(三)發展基層砲兵部隊動態顯示元件

為了能夠使各級砲兵部隊指揮官能夠及時掌握部隊動態，建議利用現有之戰、技術射擊指揮儀增加部隊動態顯示元件，除了可以令排、連及營級單位能夠於戰、技術射擊指揮儀登錄現有火砲、彈藥、人員、裝備及任務執行現況並且傳遞至共通資料庫，各級指揮官便能夠於顯示元件上直接掌握各火力單位的現況以及戰力值調整火力任務，使火力支援更具有彈性，達到以最小火力單位發揮最大的攻擊效益。

(四)研發或購置整合系統

現今砲兵部隊亟需研發或購置一套整合的系統，將所有火砲系統、目標獲得系統、射擊指揮系統、情資分析系統、後勤管理系統、部隊管制系統進行介面以及軟體之整合，(如圖十三)並且能夠供各階層砲兵指揮官及幕僚群使用，強化指揮管制能力並加速指參作業程序，除此之外，由於國軍部隊的精簡以及裝備性能的提升，砲兵戰鬥單位的層級未來可能會走向單砲作戰，因此整合系統亦必須考量到火砲武器系統的整合與運用才能夠使得國軍砲兵部隊能掌握未來的趨勢，成為名符其實的戰場之王。

圖十三 共同資料庫系統整合架構示意圖



資料來源:作者自行繪製

陸、結論

美軍在推行及發展數位化以及自動化的過程中歷經了數十年才有今日的成果，而美軍現役「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)於二十一世紀初才完成初步的整合，目前也正配合時代的潮流以及現代戰爭的需求逐漸精簡與整合中心系統的架構進而達到簡單、強大、完善而且共通的特性。國軍砲兵部隊目前正在極力的研發及推廣各項數位化及自動化系統，但是為了使這些系統的功能足以發揮到應有的水準以及發揮全面性的功用，一個整合性的平台系統與中心資料庫是首要的關鍵因子，在通信的部分雖然可以利用陸區系統、有無線電以及實體網路來整合，但是各個系統之間卻缺乏了具有共通性的軟體以及介面，這將是未來研發之整合系統首要面對的問題，藉由此篇介紹與探討，相信未來可以參考美國發展 ABCS 的概念來研發屬於我們國軍的戰鬥指揮系統，有效整合所有現役的自動化系統，強化國軍戰力，使砲兵部隊能夠在運用自動化的指管系統執行各項火力支援任務時能發揮強大的砲兵火力並且能迅速及精準的命中目標，成為戰場決勝的關鍵。

柒、參考資料

- 一、李慶麟 〈由 AFATDS 論精進砲兵自動化指管〉，《砲兵季刊》(台南)，第 152 期，陸軍飛彈砲兵學校，民國 99 年第 3 季。

- 二、陳忠文 譯〈先進野戰砲兵戰術資料系統(AFATDS)師架構作戰教則〉，《砲兵季刊》(台南)，第 142 期，陸軍飛彈砲兵學校，民國 97 年第 4 季。
- 三、李憶強 〈本軍砲兵戰術射擊指揮系統發展現況與運用之研究〉，《砲兵季刊》(台南)，第 150 期，陸軍飛彈砲兵學校，民國 99 年第 3 季。
- 四、Battle Command Sustainment Support System (BCS3)，30-AUG-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 五、Digital Topographic Support System (DTSS)，26-AUG-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 六、Integrated System Control (ISYSCON) (V)1/(V)2，06-SEP-2010，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 七、AN/TMQ-40 Integrated Meteorological System，26-AUG-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 八、AN/TSQ-221 Tactical Airspace Integration System，23-JUN-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 九、Air and Missile Defense Workstation，24-AUG-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 十、Advanced Field Artillery Tactical Data System，23-AUG-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 十一、All-Source Analysis System”，26-AUG-2011，Jane's C4I Systems，<http://10.22.155.6:80>。
- 十二、Manoeuvre Control System，Jane's C4I Systems，10-NOV-2011，<http://10.22.155.6:80>。
- 十三、Global Command and Control System - Army，Jane's C4I Systems，26-AUG-2011，<http://10.22.155.6:80>。
- 十四、Force XXI Battle Command Brigade-and-Below - Blue Force Tracking，Jane's C4I Systems，03-MAY-2011，<http://10.22.155.6:80>。

作者簡介

朱子宏上尉，陸軍官校 96 年班，美國色岱爾軍校 96 年班，美國野戰砲兵高級班 100 年班，曾任排長、測量官，現任職於陸軍砲兵飛彈學校目標獲得組教官。