

覺知應用套件 TAK 系統簡介

作者：楊宗諺

提要

- 一、覺知應用套件（Team Awareness Kit，以下簡稱 TAK）系統是一款具備地理圖資及周圍感知意識之應用程式，可安裝於手機及電腦軟體，並具備軟體擴充架構（增強戰鬥諮詢、邊境安全、災難應變、離網通訊、精確測會和地理標記），可協助軍事行動及民用救災之執行，已被眾多國家廣泛運用。
- 二、為達成去「中心化指揮」與「分散式指管」之目的，一套功能完善且輕易上手的覺知應用套件，即是支持戰術運用與技術結合之必要工具。TAK 系統具備提供「戰場覺知」¹之功能，整合大量民間現有的網路、語音及影像串流等服務，讓使用者能看到、聽到與共享訊息，達成所望效果。
- 三、如何在指揮管制機構與前線作戰部隊間分享充分且即時的「戰場覺知」動態是國軍現代化作戰所面臨的一大挑戰，其中包括異質系統整合、網路伺服器運用及資源如何有效分配等，均是未來在系統開發與研改所須審視之問題。

關鍵詞：覺知應用套件、去中心化指揮、戰場覺知

前言

民用版的安卓覺知應用套件（Android Team Awareness Kit）簡稱為 ATAK，美軍軍用版戰術攻擊套件²亦簡稱為（Android Tactical Assault Kit）為 ATAK，然筆者於本文之探討係以民用版 ATAK 為主要論述，藉官方公開資訊下載網³之介紹及操作手冊（Software User Manual Version 5.2，18 July 2024）資料來源⁴，說明系統功能並提出作戰運用效益之研析，作為國軍未來指管系統整合之建議。

TAK 除了 Android 系統外，還有 Microsoft Windows 系統（WinTAK）與 Apple iOS 系統（iTAK）等；在 ATAK 各種終端使用者版本又區分民用（ATAK-CIV）、政府（ATAK-GOV）、軍事（ATAK-MIL）、公開發布（ATAK-PR）⁵及五眼聯盟（ATAK-FVEY）⁶等五種版本。其中又以民用版（ATAK-CIV）運用最為廣泛，係由美國工業部直接授權銷售服務，適用於災害防救及商業開發等用途。

1.謝游麟、葛惠敏，〈論戰爭型態之發展與因應〉，頁 91，《國防雜誌》（桃園），第三十卷第一期，國防大學，2015 年 1 月。

2.Billy，〈三星為美軍客製 兩款手機推帥氣「軍事版」〉，ePrice，

<https://m.eprice.com.tw/mobile/talk/4523/5783626/1/m/5783718>，檢索日期：113 年 8 月 13 日。

3.ATAK 民用版下載網址運用，<https://www.civtak.org/download-atak/>，檢索日期：113 年 9 月 2 日。

4.ATAK 5.2 版本操作手冊下載網址運用，<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-federico-villarreal/gerencia-estrategica/atak-user-guide-leelo/100954685>，檢索日期：113 年 9 月 2 日。

5.因不支援外掛及受限檔案大小限制，僅相容於部分系統，目前已停產並歸於 ATAK-CIV 使用。

6.由美國、英國、加拿大、澳洲及紐西蘭五國情報機構組成的國際情報分享集團。黃恩浩，〈「五眼聯盟」因應中國擴張之觀察〉，頁 1，《國防安全雙週報》（臺北），第 21 期，國家安全研究院，2018 年 11 月 9 日，檢索日期：113 年 11 月 15 日。

「戰場覺知」即是狀況覺知及態勢感知，TAK 系統提供給使用者對於環境中即時認知與潛在風險之感受及預判，透過照片、影片及圖資分享傳遞，結合手機、平板電腦等裝置作為感知器 (Senser) 之運用，亦為此系統主要定位；藉由 TAK 系統所能提供之大量資訊，軍事與民間機構紛紛在既有的指揮與管制系統架構下，整合與介接 TAK 系統，以利上、下階層整合與橫向聯繫，完成資源管理、風險管控、決策命令下達與狀況回報。

系統發展歷程

TAK 系統最早於 2010 年 8 月由美國空軍實驗室 (Air Force Research Laboratory, AFRL) 科學家及工程師所開發的技術，⁷以強大的資訊共享作為其目標。2013 年時該系統與 Android 作業系統相容，用於導航、空間感知與無人機控制。⁸至 2014 年 10 月，美國陸軍地理空間中心開始推薦使用 AFRL 所開發之 TAK 系統並以 Android 作業系統為主，因為其與原使用之測繪工具套件能力相似且成本便宜。⁹在 2018 年，美國空軍安全部隊在佛羅里達州埃格林空軍基地開始部署 ATAK。¹⁰歷經特種作戰部隊與士兵在真實戰場上多年之使用與驗證研改，截至 2020 年 3 月 31 日，ATAK 的民用版本已獲聯邦政府批准公開發布，並可在 takmaps.com 網站下載，¹¹此項技術最後已完整適應融合於地方、州政府與聯邦機構使用。

TAK 系統軍用戰術版本之戰術攻擊套件除提供戰術資訊來源、各種地形分析與視覺化，另民用版本可運用於執法、活動安全、森林火災或颶風等非軍事行動，由 AFRL 授權於企業或地方政府運用；在多次颶風造成癱瘓等自然災害期間，該軟體提供了寶貴的救援功能，例如即時視訊傳送、人員追蹤、影像共享、現場調查、擴增實境、地理空間測繪、導航及聊天等功能，也經常在美國日常大型比賽及國家安全特別活動中廣泛使用。

7.美國空軍實驗室官方網站 AFRL, TACTICAL ASSAULT KIT(TAK),

<https://afresearchlab.com/technology/information-technology/tactical-assault-kit-tak/>，檢索日期：113 年 9 月 2 日。

8.Denise Chow,《軍隊呼籲進行軍事空襲?有個應用程式可以做到這一點 Troops Call for Military Airstrike?

There's an App for That》，LiveScience, 2013 年 10 月 21 日，

https://web.archive.org/web/20190816233320/http://www.nbcnews.com/id/53336049/ns/technology_and_science-science/t/troops-call-military-airstrike-theres-app/#.XVc9TG3gr5Z，檢索日期 113 年 9 月 2 日。

9.大衛·倫納德·凱文,《文件：美陸軍 Nett Warrior 地圖引擎貿易研究報告文件.pdf》，美國陸軍地理空間中心，2014 年 9 月 30 日，

https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:US_Army%27s_Nett_Warrior_Map_Engine_Trade_Study_Report.pdf，檢索日期 113 年 9 月 2 日。

10.Samuel King,《防禦者使用新的通信系統進行移動 Defenders go mobile with new common system》，

Team Eglin Public Affairs, 2018 年 7 月 16 日，[https://www.eglin.af.mil/News/Article-](https://www.eglin.af.mil/News/Article-Display/Article/1572874/defenders-go-mobile-with-new-comm-system/)

[Display/Article/1572874/defenders-go-mobile-with-new-comm-system/](https://www.eglin.af.mil/News/Article-Display/Article/1572874/defenders-go-mobile-with-new-comm-system/)，檢索日期 113 年 9 月 2 日。

11.下載網址，<https://web.archive.org/web/20190708141739/https://takmaps.com/>，檢索日期 113 年 9 月 2 日。

系統功能簡介

ATAK 的使用者可以是軍隊或是民間的任何人，提供完善的覺知運用，查看相互所在位置與潛在風險，相較於運用手持無線電傳輸進行通訊及覺知上更具優勢。除了可以下載到手機、平板電腦或手持裝置，也可以投影到會議室螢幕或是連接到使用者前胸或手臂，以利免持使用，並提供最新動態覺知。ATAK 在其網路軟體應用程式架構下，具備整合影像、地圖和套疊附加資訊功能，有效滿足資訊流通和交流，使得在高壓與危險的環境中扮演至關重要的角色。筆者透過 ATAK 系統民用 5.2 版操作手冊內文翻譯，說明其功能，分述如後：

一、系統使用概述

ATAK 是屬於一款政府現成 (Government-off-the-Shelf, GOTS) 之軟體，可於行動裝置上授權使用地圖框架，經其設計和開發，已可於戰術環境中使用 Android 系統行動裝置運作；ATAK 軟體是一個擴展的行動地圖顯示，在網狀網路架構下，具備整合影像、地圖和透明圖資訊，以提供協同合作與即時狀況覺知 (Situation Awareness, SA) 功能，有效滿足各使用者環境之資訊與通訊交流。

使用者在第一次開啟 ATAK 或清除內容後，會自動產生密碼，以啟動資料加密，並完成使用設定、呼號、裝置選項及變更密碼步驟之後，最終必須在用戶許可協議選單下接受協議 (EULA)；接續系統將提示使用者允許 ATAK 存取設備的多個區域，例如：位置、圖片及影音等等；然後系統會透過 TAK 裝置設定畫面提示用戶，以允許進一步設定 ATAK 並更新；最後，如果未啟用 GPS 定位，使用者也可以手動標記放置於地圖上。

【工具列】顯示於地圖上方，其圖示構成工具列中心部分的功能，將在接續基本功能之表格中說明。工具列圖示，提供了出現在下拉式選單中的附加選單項目，若長按地圖可將工具列切換於顯示與隱藏。

【指北針 Compass】位於左上角，用於控制地圖方向，具備北向上（追蹤）及手動地圖旋轉（鎖定）兩種模式，點選指北針圖示可來回切換兩種模式，長按【指北針 Compass】可調整附加控制選單，以手動旋轉（鎖定）和 3D 功能。選擇〔旋轉〕點擊進入手動地圖旋轉（鎖定）模式。當處於手動地圖旋轉（鎖定）模式，可用兩根手指旋轉地圖，導引至所需方向。按一下【指北針】鎖定螢幕方向，以鎖定圖示的外觀表示，然後再次解鎖後，進一步調整方向。

【放大鏡 Zoom In/Out】按鈕，可放大或縮小地圖，並可以透過兩根手指捏合和展開於螢幕上縮放地圖；可於地圖上將自我標記放置於螢幕中心，或選擇【掛鎖 GPS Lock to Self】圖示，將螢幕中心鎖定在自我標記處。



圖 1 ATAK 系統操作介面示意圖

資料來源：TAK，《ATAK 5.2 版本操作手冊》，頁 6，2024 年 7 月 18 日，

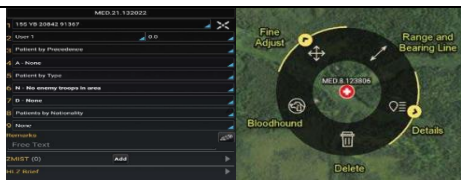
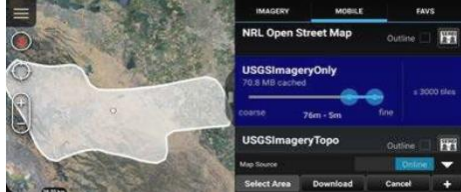
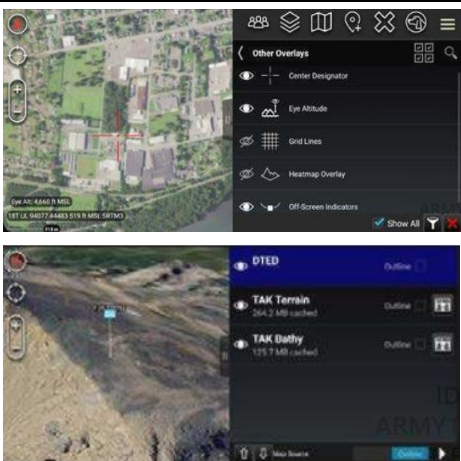
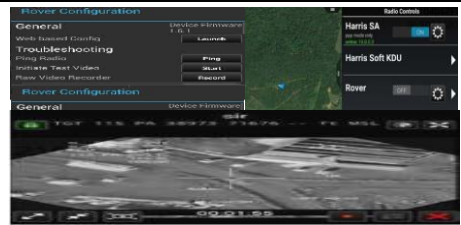
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-federico-villarreal/gerencia-estrategica/atak-user-guide-leelo/100954685TAK>，檢索日期：113 年 9 月 13 日。

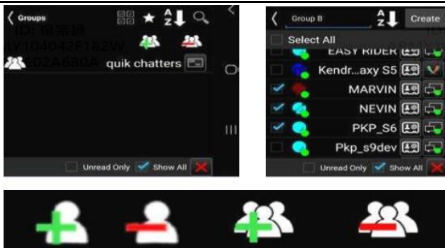
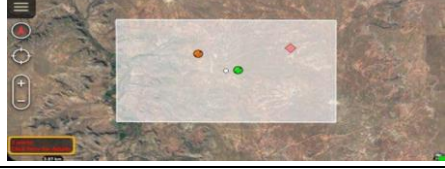
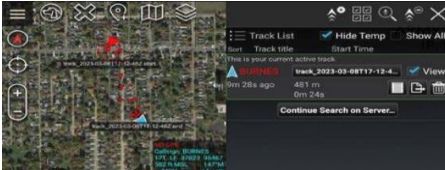
二、基本功能介紹

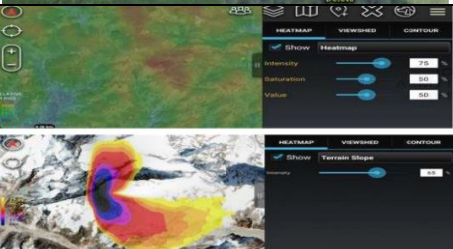
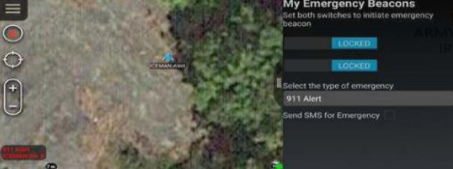
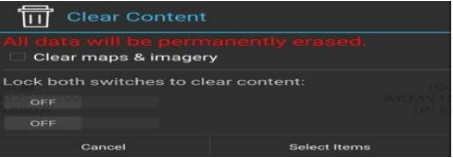
ATAK 系統具備放置 (Placement)、範圍工具 (Range Tools)、路線規劃導航 (Route Planning and Navigation)、紅色 X 工具 (Red X Tool)、尋血獵犬 (Bloodhound)、傷患後送 (CASEVAC)、地圖與最愛 (Maps & Favorites)、圖層管理 (Overlay Manager)、無線電控制 (Radio Controls)、資料打包工具 (Data Package Tool)、聯絡 (Contacts)、加密網狀通訊 (Encrypted Mesh Communications)、視訊播放 (Video Player)、前往 (Go To)、繪圖工具 (Drawing Tools)、地理圍欄 (Geofencing)、套索工具 (Lasso Tool)、快速圖片 (Quick Pic)、歷史軌跡 (Track History)、數位指針工具 (Digital Pointer Tools)、高度工具 (Elevation Tools)、切除工具 (Resection Tool)、匯入工具 (Import Tool)、橡膠板 (Rubber Sheet)、警報 (Alert)、TAK 打包管理 (TAK Package Management)、工具列管理 (Toolbar Manager)、清除內容 (Clear Content) 及安裝外掛 (Installing a Plug-in) 等 29 項功能，將於表 1 內容說明：

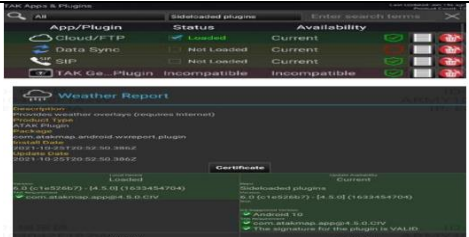
表 1 ATAK 系統功能介紹

項次	系統功能	功能說明	圖例
1 	■ 放置 ● 自我標記 ● 座標標定 ● 徑向清單	可自我標註及標定喜好座標地點 (選擇符號與顏色)；點選座標即出現環狀徑向清單 (具鎖定座標資訊、測量方位距離、位置調整、座標協調、刪除、詳細資料、追蹤及自我威脅設置功能)。	
2 	■ 範圍工具 ● 範圍和方位線 ● 範圍和方位圓 ● 靶心工具	可計算地圖上各地點之間距離、方位角、標高並調整所在資訊；靶心工具功能可將座標點劃分為每 30 度一條線，角度可接近或遠離中心點，並增加範圍圈進而提供更多計算。	

3 	- 路線規劃導航 - 路線 - 導航	具備路線規劃與快速導航能力，可計算最佳路線及輔以 3D 影像，並能搭配尋血獵犬功能使用。	
4 	紅色 X 工具	使用者能即時且快速於地圖上標定一個紅色 X 座標，並具備徑項清單功能，當軟體關閉或重開後，將不存在。	
5 	- 尋血獵犬 - 路線模式 - 導航與路線模式 - 多重尋血獵犬	除具備路線規劃與導航模式外，從 A 導航至 B 點的路線，在估計到達時間 6 分鐘、3 分鐘及 1 分鐘前，將分別顯示綠、黃及紅線，並可同步執行多條導航。	
6 	傷患後送	傷患後送工具可對戰場的傷患作出重大之貢獻，在細部清單裡填寫完九段格式後即可發送至相關醫療單位。	
7 	地圖與最愛	點擊地圖圖標會顯示可用的基本地圖選項，可使用下載的圖像作為底圖或是運用互聯網使用線上地圖（能快速儲存並供離線時查看）。	
8 	- 圖層管理 - 主題和黏性標籤 - 選擇匯出和刪除 - 高度數據（可顯示高度、坡度） - 文件編輯、地圖控制	可開啟（關閉）單一或多個圖層管理（一個填滿的眼睛表示所有子層都已打開、一個空眼睛表示其中一個或多個子層已關閉、帶有斜線的眼睛表示整個層已經關閉）；使用者可選取多項圖層並傳送打包的文件檔案（位置加入書籤並儲存當前影像、圖片及文字），圖層亦可顯示高度坡度等數據資料。	
9 	- 無線電控制 - PRC-152 連結 - 漫遊控制	具備網路介面、可與 PRC-152 無線電機連結，透過頻率變更完成連線可實施語音及文字傳輸；亦能執行漫遊控制，瀏覽影像串流。	
10 	資料打包工具	標記、圖層及路徑等所產製之物件，均可以打包傳送分享（如 PDF、KML 檔案），並具備加、解密功能。	

11 	■ 聯絡 ● 群組管理 ● 文字訊息傳遞	依據編組納編單位用戶執行群組管理，傳遞語音及文字，可設定群呼、個呼及網呼，適用於前進觀測官、狙擊組、團隊指揮、無線電操作手等用戶端及組織。	
12 無圖	■ 加密網狀通訊	可建立 AES-256 加密密鑰供其他裝置加入及完成加密通訊；一旦建立後，可在安全環境下交換訊息。	
13 	■ 視訊播放 ● 新增視訊串流 ● 下載視訊串流 ● 搜尋影片、個別視訊選項及查看即時視訊地圖	可新增、下載、刪除影像及視訊，傳給單一對象或群體，並律定影片格式、名稱、權限及層級；能顯示即時視訊地圖及影像，並輔以路徑規劃，有利掌握所需動態。	
14 	■ 前往	輸入座標可前往指定位置，具備 MGRS、DD、DM、DMS、UTM 及 ADDR 等 6 項座標系統可作為選擇。	
15 	■ 繪圖工具 ● 標繪形狀 ● 最小安全距離	具備圓形、橢圓形、矩形、正方形、多邊形、折線及自由手繪（開啟後可自由手繪、關閉後則不能在形狀上繪圖）等功能；允許繪製封閉形狀，可轉換為地理圍欄，對象進入範圍時會發送警報。	
16 	■ 地理圍欄	允許使用者建立一個虛擬的圍欄，當地圖上有物件進出所設定之範圍，將觸發警示通知。	
17 	■ 套索工具	使用者能快速於地圖上選擇所需物件，在其周圍繪製自由線，以進行刪除、匯出及分享的選擇。	
18 	■ 快速圖片	運用內建相機可執行快速拍照，能分享、刪除及儲存於相簿；於照片完成相關標記後亦可傳送同伺服器使用者。	
19 	■ 歷史軌跡	透過 GPS 定位完成路徑紀錄及軌跡回放，可上傳至 TAK 伺服器；軌跡呼號、樣式及顏色均可實施修正。	

20 	■數位指針工具	使用者可分享所在位置並於地圖上完成指引，若其他團隊成員在相同網域下，將自動發送通知訊息，並可搭配前往（Go To）功能運用。	
21 	■高度工具 ●視域 ●輪廓線	可顯示地形、地貌、熱點、視域及輪廓線等，其亮度、密度、飽和度及百分比均能實施修正；地形坡度以黃色描繪為低海拔、黑色描繪為高海拔，並可更改視界高度。	
22 	■切除工具	提供使用者在沒有 GPS 定位環境下，藉由地圖兩個或以上之已知點座標，判斷其所在位置。	
23 	■匯入工具	可藉由裝置記憶卡、相簿、KML 鏈結或是網路路由匯入所需檔案（如 GPX File 及 Zip 等打包資料）。	
24 	■橡膠板 ●2D 影像圖片 ●3D 影像模型	具備新增及修正 2D 影像圖片及 3D 影像模型功能，可描繪、旋轉及檢視高度，完成編輯後能傳送其他使用者。	
25 	■警報	提供需求幫助的指示，可於地圖上標定緊急樣態及位置，區分警報、警鈴、圍欄突破及接觸警示等功能。	
26 	■TAK 打包管理	可管理 TAK 外掛程式相容性（綠色代表允許、紅色代表不允許）、路由更新作業及檔案儲存。	
27 	■工具列管理 ●修訂工具列 ●傳送工具列	選擇工具列，按下鉛筆圖示可拖曳所屬功能設定快捷，供使用者完成常用喜好順序排列，並能傳送清單。	
28 	■清除內容	可從安卓裝置清除所有 ATAK 內容，此動作將永久清除資料並無法復原，因此具備上鎖及提示之功能。	

29 	安裝外掛 ● 手動安裝 ● 自動更新伺服器	可安裝下載所需外掛軟體及程式(如所需氣象、天候資料等)；另可搭配 UAS-Tool 軟體連結無人機操作，完成即時影像需求及團隊分享。	
---	---	--	--

資料來源：TAK，《ATAK 5.2 版本操作手冊》，頁 1 - 68，2024 年 7 月 18 日，<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-federico-villarreal/gerencia-estrategica/atak-user-guide-leelo/100954685TAK>，
檢索日期：113 年 9 月 19 日，筆者翻譯整理製表。

系統功能運用

ATAK 系統之所以廣泛運用於軍事與民間組織，係因其完善的網域功能與外掛軟體擴充，作為支撐軍民整合與跨伺服器運用，提供 Layer3¹²、Layer2¹³網路交換器、VPN、路由器與無線電工具介接連結等服務，建立網狀化戰場覺知功能。

「戰場覺知」亦視為狀況覺知 (Situation Awareness, SA)，在廣泛定義上指的是「看到、聽到與共享」，為了達成這些目標，造就了 ATAK 系統在軍民整合上的彈性，除了內建的基本功能與圖資管理運用外，可透過安裝外掛 (Insatlling a Plug-in) 導入第三方軟體運用 (包含 UAS-Tool、HAMMER 及 Geogam 等 APP 商店可供下載之軟體)，在伺服器網路架構 (Layer3 網路) 及離線網路架構 (Layer2 網路) 下，達成所需服務，使用者完成伺服器連線或相互自組連網後，即能享有無人機連結、相機拍照圖傳、無線電圖傳 (HARRIS SA、ROVER)、語音影像直播交流服務 (MUBBLE、XMPP) 與測量 (Geocam) 等多項系統功能。筆者整理相關運用成果如下表：

表 2 ATAK 系統組網功能成果表

無人機連結	Meshtastic Plugin	相機拍照	APP 商店可供下載外掛軟體
			
Gotenna Plugin	測量 Geocam	影像直播	
			

資料來源：作者依自組連網成果研究拍攝整理製表。

對國軍未來指管系統發展之建議

綜觀美軍軍事期刊照片與教育訓練影片，單兵作戰多數均已配賦 ATAK 系

12.EtherWAN Systems，《什麼時候應該使用 Layer 3 Switch 工業(第三層交換器)?》，益網科技，2024 年 1 月 16 日，<https://www.etherwan.com/tw/pr/layer3switches>，檢索日期 113 年 9 月 27 日。

13.ATAK 系統於 Layer2 離線網路架構包含 MANET 自組網(MPU5、PRC169 等)、Mesh 自組網(Meshtastic-Lora 協議、bear tooth、gotenna 等)及無線電數據機(Hammer)連網功能。

統並掛載於胸前及連結無線電機等裝備，作為第一線部隊偵蒐運用及戰場覺知之工具，並可回傳相關敵、我軍資訊至陸軍作戰指揮系統(Army Battle Command System,ABCS)，¹⁴完成戰術決策及指管命令下達；因此，其建構發展在戰術、戰鬥及戰技運用間，各有其向下指導與向上支持的密切關係。

ATAK 系統運用以戰場覺知及訊息共享為主要功能，在作戰層面適合連級以下小部隊戰鬥作為（即時情資分享、命令執行回報及部隊位置掌握等），在營以上層級指揮所所需之資料處理分發、計畫頒布、彈道功能運算、空域協調與指管決策等較不具備其關鍵能力。

美陸軍作戰指揮系統（ABCS）確使作戰部隊指揮官及參謀人員能掌握正確即時訊息，並在同步化原則下迅速且正確地下達作戰命令，有效指揮部隊及武器系統執行作戰任務，由部隊管制系統（Maneuver Control System, MCS）、多重情資分研系統（All-Source Analysis System, ASAS）、旅及旅以下作戰指揮系統（Force Battle Command Brigade and Below, FBCB2）、防空暨飛彈防禦工作站（Air and Missile Defense Workstation, AMDWS）、戰術空域整合系統（Tactical Airspace Integration System, TAIS）、戰鬥指揮後勤支援系統（Battle Command Sustainment Support System, BCS3）及先進野戰砲兵戰術資料系統（Advanced Field Artillery Tactical Data System, AFATDS）等 7 個基本系統及其他輔助或連接系統（ATAK 系統係作為第一線部隊情蒐及覺知資訊回報）所組成，如下圖。



圖 2 美陸軍 ABCS 系統架構示意圖

資料來源：中國指揮與控制學會，《美國陸軍作戰指揮系統（ABCS）》，頁 3，2020 年 12 月 14 日，https://m.sohu.com/a/438172853_358040/?pvid=000115_3w_a，檢索日期：113 年 11 月 4 日。

14.朱子宏，〈以美軍「陸軍戰鬥指揮系統」（ABCS）談砲兵部隊自動化系統運用與整合〉，頁 3，《砲兵季刊》（臺南），第 158 期，陸軍砲兵訓練指揮部，中華民國 101 年第 3 季。可詳見各部子系統介紹與運用。

國軍為整合作戰區以下各級地面部隊指揮管制作為，由中科院主導研發陸軍所屬指揮管制系統，¹⁵並已日趨成熟朝向整合式軍規平板電腦（以美軍 ABCS 系統功能為目標）與手機型態（以美軍 ATAK 系統功能為目標）配賦運用，除須由權責單位克服軍民整合之異質系統介接與網路伺服器運用（包含防火牆設定、路由器、個人身份認證、防毒軟體、資料加解密與遠端架構管理控制等）外，筆者就自身教學經驗、作戰測評研析及觀察驗證所見，提出以下對國軍未來指管系統發展之建議：

一、完善共同作戰圖像，落實計畫執行

為達成作戰部隊上級計畫決策及下級確遵執行之目標，須依靠完善共同作戰圖像，建立標準作業平台，方能使戰術、戰鬥與戰技三者之作為互相結合，達成所望戰果，故其系統需求規格與配賦至少須具備以下功能：

（一）因應海、空軍及砲兵等部隊所使用之地理圖資平台系統均有所差異，因此在三維式數位地理圖資規格除具備經緯度座標外，同步可以顯示 UTM 座標、目標方位角與速度，並能放大比例至實景；另外具備不同座標系統高程轉換功能（如經緯度轉換 UTM 座標、TWD97 座標系統轉換 WGS84 座標系統）。

（二）地面部隊連級（戰鬥隊）為戰鬥基本單位，裝備建制需求能配賦至排（班）層級，並可顯示任務（戰鬥）編組；系統結合聯戰符號，可顯示各車與單兵位置（具備徑向清單功能，能顯示方位角、座標與編號等）

（三）電子羅盤顯示可隨部隊運動即時更新（座標至少每分鐘須更新一次）；另需求建置內政部三等衛控點圖資數據，輔以座標方格統一計算，作為衛星遭干擾之備援手段，提供作戰計畫透明圖顯示參考運用（包含地境內友軍、陣地位置、機動路線與計畫射擊目標）。

二、瞭解部隊戰力現況，授權指揮管制

部隊戰力現況掌握係指揮管制單位所須迫切瞭解之資訊，如何因應敵情威脅及戰場變化，適切調整部隊作戰佈署及戰鬥編組是指揮官決心下達與作戰指導的重要關鍵，在檢討可用作戰資源後，即能授權下級執行分散式指管，故其系統回報資訊在人事、後勤與兵力等方面需求至少須包含以下面向：

（一）兵力現況（傷亡即時回報）、車輛狀況（遇損即時回報）、油料狀況（主燃油及備用油料存量低於 50% 立即回報）及彈藥狀況（消耗 1/3 時立即回報）能顯示與綜整資訊，回報至連部層級統計戰力消耗與現況，並回報營部層級完成申請補充或行任務替換。

（二）能依任務編組查詢各部隊兵棋符號，點選兵棋符號能顯示兵力、車輛、

15. 劉亭廷、莊鎧毓，《仿美作戰指揮系統「銳指」傳輸車首曝光》，TVBS 新聞網，2023 年 10 月 30 日，
<https://news.tvbs.com.tw/politics/2289098>，檢索日期：113 年 9 月 19 日。

油料及彈藥狀況，並於外框顯示戰力現況（綠色表示＞75%；黃色表示＜60%；紅色閃爍表示＜30%），連（排）長自動接收累計，每 10 分鐘更新發送至上級；傷亡人員及損壞車輛位置完成座標標示後，有利營指揮所派遣醫護及保修組實施搶救與搶修作為。

三、充分情報資訊傳遞，提升預警時效

國軍防衛作戰型態屬於非主動式作為，須秉持「無恃敵之不來、恃吾有以待之」之理念，透過諸般情蒐手段，預判偵知敵情並完成資訊傳遞，提升國軍部隊預警時效，爭取戰場優勢，在情報研析系統需求至少須具備以下功能：

（一）地面部隊所屬情監偵單位透過偵蒐裝備所獲得之情報資料，能以封包方式傳遞目標總類、目標性質、觀目距離、方位角及座標等資訊，依層級及權限律定分配至旅、營指揮所情報作業組，實施情報處理作業；針對敵軍部隊及佈署能以圖層方式實施情資分發與傳送（須包含兵力、兵種、位置及增援部隊等）。

（二）砲兵（迫砲）部隊第一線部隊觀測人員平板或手機模組可實施射彈要求（極座標法、座標指示法、已知點轉移、標示彈法）與觀測修正回報；空軍及防空部隊預警雷達偵知敵軍空中動態情資（含定、旋翼機與彈道飛彈）可立即分享通報所屬部隊完成預警，以利完成防護準備；作戰地區突發性氣象情資、天候改變（強降雨、雷雨）及敵化生放核作為、敵偵察部隊滲透防線、敵大規模群攻無人機、敵電磁脈衝或電子戰偵蒐、干擾等致命與非致命戰術作為，須由權責單位發佈通報所屬任務編組單位，利於早期預警。

（三）步兵部隊若隨伴配屬至裝甲兵部隊，須能透過戰鬥頭盔通信系統切換無線電頻率與呼號，達成步戰協同作戰；透過跨網連結即時廣播緊急通報資訊，達成早期預警、避免誤擊。必要可適時限制火力支援單位射擊。危急狀態時，能取消射擊限制，要求指向性集中火力，阻斷敵軍戰術作為。

四、整合各式武器載台，預留擴充性能

國防武器裝備科技研發與採購性能日新月異，指管系統整合如何透過異質介接完成驅動與鏈結，是整合運用的首要挑戰。各式武器載台選定優序與建案橫跨軍種與兵科專業，如何在成熟的指揮管制系統下，不斷相容新式武器裝備軟體，在第三方軟體外掛擴充性能上，更顯格外重要，因此在軟體整合需求與擴充性能上，至少須具備以下功能：

（一）各項軟、硬體更新須每 3-5 年可更新汰換乙次，切勿一機一式用至壽限，應納入整體規劃書後勤維修項目簽約律定（如：平均故障時隔、平均修護時間及不預期損壞預算編列等）；平板與手機模組，以整合式螢幕方向沿改，朝通資系統結合與螢幕多工使用為目標。

（二）介接國軍指管系統，為避免異質整合難度，宜由國防部統一綠律定「通

信協定、連網架構、程式語言與通用介面」；另具備多星系衛星定位功能，以避免單一衛星訊號遭干擾影響定位精度，或是內建地理圖資三等衛控點，輔以具備方格統一計算公式，獲得精確座標。

(三) 新式戰、甲、砲車、無人機、防空指管(射擊車)及單兵系統能預留擴充性能，考量配賦層級及功能需求律定(依部隊編制配發標準，分配筆電、平板及手機模組並增加備援數量)，完成完善之整合。

五、共享即時戰鬥訊息，掌握狀況回報

掌握狀況回報與即時命令之下達，為各級部隊指揮管制之先決條件，透過語音訊息、圖片輔助與即時影片串流等多面向覺知狀態，確保與降低容錯，達成指揮官作戰企圖。為達共享即時戰鬥訊息之目標，系統需求至少須具備以下功能：

(一) 即時訊息傳遞

依據當前作戰景況，能以內建之下拉式表格點選當前所須傳送之目標種類、目標性質、目標數量、敵我接觸位置座標及戰鬥地境資訊等，輔以額外訊息補充欄位，完成後可發送友軍或傳遞至上級，連(排)級能以語音通話即時命令下達與反向確認。

(二) 通信群組設定

1. 職責建立：以營、連、排、班層級為架構，依層級區隔限定(區分人事、情報、作戰、後勤及通資電等)每一群組人數上限，以利顯示各上級、鄰接友軍、支援與增援部隊資訊。

2. 群組管理：依據作戰階段所律定之任務編組、層級與架構，能透過語音方式，即時轉檔為文字並顯示符號、座標，同步與複式回報當前戰況與所需支援。

(三) 檔案影像傳遞

1. 營為戰術基本單位，須依第一線戰鬥單位回報，適時調整作戰地境、增援兵(火)力運用，作戰合同(任務式)命令及修正後作戰透明圖(包含任務部隊，協調點、增援火力單位及無線電諸元代號及前進觀測官位置等)，可以檔案方式實施傳輸。

2. 旅、營指揮所情報作業組(中心)，依指揮官重要情報需求(CCIR)，執行必要偵蒐任務及確認戰果回報，系統須具備由偵蒐部隊獲取目標影像，透過地面導控組或光電儀實施專線點對點影像傳輸功能(圖檔或影像回報能律定傳輸層級與格式)，最後交由情報組(中心)進行辨識研判。

結語

中華民國 112 年國防報告書內容指出，國軍在既有濱海與灘岸防衛基礎上，積極整建籌獲「機動、小型、人攜式及智慧(AI)」武器裝備及無人機暨其防禦系統，期能快速提升嚇阻敵方侵略之不對稱關鍵戰力。

國軍依五年兵力整建計畫¹⁶及十年建軍規劃，按「打、裝、編、訓」¹⁷思維，逐年獲得新式裝備及完成編裝調整，組建符合防衛作戰需求之可恃戰力；為有效遂行「防衛固守、重層嚇阻」之軍事戰略，透過國防自主及對美採購完成所需武器裝備與科研計畫建案整備。基此，如何持續強化聯戰指揮機制，運用整合之擊殺鏈攻擊敵之作戰重心及關鍵節點至關重要。

筆者藉由美國 **ATAK** 系統功能介紹，拋磚引玉希望能使研發及測評之軍事專業人員瞭解現代化指管系統整合與發展之目標，朝向地面部隊在連以下層級能提升戰場覺知、營以上至作戰區層級能透過分散式指揮平台及共同作戰圖像遂行聯合作戰任務，有效擘劃增進聯戰效能之藍圖。

參考文獻

- 一、謝游麟、葛惠敏，〈論戰爭型態之發展與因應〉，頁 91，《國防雜誌》（桃園），第三十卷第一期，國防大學，2015 年 1 月。
- 二、Billy，《三星為美軍客製 兩款手機推帥氣「軍事版」》，ePrice，2023 年 5 月 16 日，<https://m.eprice.com.tw/mobile/talk/4523/5783626/1/m/5783718>。
- 三、ATAK 民用版下載網址，<https://www.civtak.org/download-atak/>。
- 四、ATAK 5.2 版本操作手冊下載網址，<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-federico-villarreal/gerencia-estrategica/atak-user-guide-leelo/100954685>。
- 五、黃恩浩，〈「五眼聯盟」因應中國擴張之觀察〉，《國防安全雙週報》（臺北），第 21 期，國家安全研究院，2018 年 11 月 9 日，。
- 六、美國空軍實驗室官方網站 AFRL，TACTICAL ASSAULT KIT(TAK)，<https://afresearchlab.com/technology/information-technology/tactical-assault-kit-tak/>。
- 七、Denise Chow，《軍隊呼籲進行軍事空襲？有個應用程式可以做到這一點》，LiveScience，2013 年 10 月 21 日，https://web.archive.org/web/20190816233320/http://www.nbcnews.com/id/53336049/ns/technology_and_science-science/t/troops-call-military-airstrike-theres-app/#.XVc9TG3gr5Z。
- 八、大衛·倫納德·凱文，《文件：美陸軍 Nett Warrior 地圖引擎貿易研究報告文件.pdf》，美國陸軍地理空間中心，2014 年 9 月 30 日，https://commons.wikimedia.org/wiki/File:US_Army%27s_Nett_Warrior_Map_Engine_Trade_Study_Report.pdf。
- 九、Samuel King，《防禦者使用新的通信系統進行移動》，Team Eglin Public Affairs，2018 年 7 月 16 日，<https://www.eglin.af.mil/News/Article-Display/Article/1572874/defenders-go-mobile-with-new-comm-system/>。
- 十、EtherWAN Systems，《什麼時候應該使用 Layer 3 Switch 工業(第三層交

16.王炯華，《五年兵力整建報告出爐 國防部：對美採購各式空射精準飛彈打中共關鍵要害》，菱傳媒，2024 年 8 月 30 日，<https://rwnews.tw/article.php?news=16996>，檢索日期：113 年 9 月 23 日。

17.係指「打」何種型態之作戰，需要獲得何種「裝」備，並完成「編」制組織調整及人員教育「訓」練。

換器)?》，益網科技，2024 年 1 月 16 日，<https://www.etherwan.com/tw/pr/layer3switches>，檢索日期 113 年 9 月 27 日。

十一、朱子宏，〈以美軍「陸軍戰鬥指揮系統」(ABCS)談砲兵部隊自動化系統運用與整合〉，《砲兵季刊》(臺南)，第 158 期，陸軍砲兵訓練指揮部，中華民國 101 年第 3 季。

十二、劉亭廷、莊鎧毓，《仿美作戰指揮系統「銳指」傳輸車首曝光》，TVBS 新聞網，2023 年 10 月 30 日，<https://news.tvbs.com.tw/politics/2289098>。

十三、王炯華，《五年兵力整建報告出爐 國防部：對美採購各式空射精準飛彈打中共關鍵要害》，菱傳媒，2024 年 8 月 30 日，<https://rwnews.tw/article.php?news=16996>。

十四、中國指揮與控制學會，《美國陸軍作戰指揮系統(ABCS)》，2020 年 12 月 14 日，https://m.sohu.com/a/438172853_358040/?pvid=000115_3w_a。

十五、中華民國 112 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 112 年國防報告書(中文版)》(臺北市：國防部，民國 112 年 9 月)。

作者簡介

楊宗諺少校，陸軍官校 100 年班，砲校正規班 211 期，曾任排長、副連長、連長、訓練官、教官，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部。