



美軍ATAK戰場覺知套件 運用於特戰部隊效益之研究

作者簡介



陳俊億少校，專業軍官班101年班、通訊中心正規班106年班、國防大學陸軍指參學院114年班；曾任排長、通補官、連長、通信官，現為國防大學陸軍指揮參謀學院少校學員。



李景民中校，陸軍官校化學系93年班、砲兵學校正規班100年班、國防大學陸軍指參學院106年班；曾任連長、作參官、營長，現任國防大學陸軍指揮參謀學院中校教官。

提要

- 一、國軍特戰部隊目前正處於轉型階段，致力於發展「特戰分遣隊(Operational Detachment Alpha, ODA)」的多元職能，涵蓋前觀、前管、狙擊、爆破、通信及醫護等領域。在變化莫測的戰場環境中，特戰分遣隊須靈活應對不同作戰任務，惟通信部分仍依靠37系列特高頻(Very high frequency, VHF)無線電機建立主要之通連系統，嚴重缺乏共同作戰圖像之裝備，無法有效迅速提供即時訊息。
- 二、隨著現代科技的迅速發展，共同作戰圖像(Common Operational Picture, COP)、即時情資、高科技通訊設備、大數據分析等技術，能顯著提升指揮官決策效率及部隊作戰能力，實現更快的反應與靈活應對。
- 三、本研究旨在瞭解ATAK戰場覺知套件(Android Team Awareness Kit，以下簡稱ATAK)的設計理念與運用架構，分析其在提升特戰部隊指管能力、戰場態勢感知及作戰效率方面的應用，並探討如何利用該系統應對複合威脅戰

場，克服現有指管限制，進而增強防衛效能。

關鍵詞：特戰分遣隊、ATAK、共同作戰圖像、軟體開發

前言

特戰部隊的戰術運用與地面部隊截然不同，其主要職責包括敵後空降作戰、重要目標及關鍵基礎設施的防護、斬首行動、城鎮戰與叢林戰等高難度地形中執行精準打擊任務。由於頻繁活動於地形複雜且通信條件惡劣的作戰區域，現役制式通信裝備(如37系列特高頻無線電機)經常因通信盲區與地形障礙等問題而導致通連品質下降，難以有效支持去中心化(Decentralization)與任務式指揮(Mission Command)的實施。¹

「作戰靠指揮，指揮靠通信」足證完善的通信作業，對作戰任務的重要性，所以共同作戰圖像(COP)是基於通信與資訊技術的核心系統，能夠同步各級作戰指揮與管制，整合多種來源的作戰情報，並統一運用多種武器載台。此系統通過「圖像」方式展現一致的戰場態勢感知，為指揮官提供即時決策所需的精準資訊，從而加速作戰節奏，提升資訊優勢，最終實現克敵制勝的作戰目標。

ATAK具備提供戰場態勢感知與共同作戰圖像的核心功能，該軟體能與商用通信設備(如Android與Apple智慧型手機、平板電腦等)結合使用，已在美軍內部廣泛部署於軍隊、政府機構與民間單位，另根據不同單位的任務需求，ATAK軟體衍生出多樣化的外掛套件，提升其應用靈活性與實用性。本文旨在研究ATAK運用在特戰分遣隊6人小組(如圖1)，結合現行ATAK開發架構，進而提出該軟、硬體等可擴展之功能與未來作戰運用之相關建議。

ATAK戰場覺知套件簡介

一、發展沿革

ATAK係美國軍方為增強作戰部隊戰場態勢感知與戰術指揮能力而研發的一款戰術應用系統，區分為民用或軍用，民用版本稱為Android Team Awareness Kit(ATAK)，軍用版本稱為Android Tactical Assault Kit(也稱為ATAK)，其概念設計起源於2010年，²旨在解決傳統作戰中信息共享與指揮協調效率不足的問題

1 David J.Devine著，周敦彥譯，〈如何實踐任務式指揮〉《國防譯粹》，第四十九卷第四期，2022年4月。

2 TAK Official Website，〈What is TAK?〉，2025年2月，<https://www.civtak.org/download-atak/>，檢索日期：2025年2月6日。



圖1 特戰6人小組

資料來源：陳彥陵，〈特戰「小部隊作戰」滲透突擊勇猛驍悍〉，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1652679>，2024年2月。

。經過多年的研發、測試及功能優化，ATAK已具備「態勢感知、即時通信及多單位協同作戰」於一體的綜合性指揮與控制系統，³ 廣泛應用於軍事和非軍事領域中(如表1)。

二、硬體設備發展

ATAK系統的硬體設計，旨在滿足現代作戰環境中對即時戰場感知、數據共享及通信穩定性的多層次需求

表1 ATAK發展沿革經過

時間	概念	發展經過
2010年	初步構想	ATAK的發展始於美國空軍研究實驗室(Air Force Research Laboratory, AFRL)，其核心目標在於應對傳統作戰中情報傳遞延宕、戰場指揮靈活性不足，故利用商用技術平台提供即時地理空間信息與態勢共享能力，以促進戰場數據的透明化和作戰效率的提升。
2011年	系統原型開發與測試	完成ATAK原型設計，專為飛行員在任務執行中提供快速地圖導航與目標定位功能。隨後，該系統開始向地面作戰需求拓展，整合導航、數據共享和即時通信等功能，以滿足陸軍小規模單位在動態作戰環境中的使用需求。
2014年		ATAK成功通過一系列軍事測試，並開始部署於美國陸軍與特種部隊，進行實戰應用驗證。該時期的改進重點在於增強軟體穩定性與多功能模組的擴展能力。
2015年	正式部署與功能擴展	ATAK正式部署於美軍多個軍種的作戰單位，成為特戰部隊、地面部隊和後勤支援單位的核心技術支援系統。
2018年	民用版本推出	ATAK推出民用版本 CivTAK，將其應用範圍擴展至救災與執法領域，其靈活性和模組化設計受到廣泛好評，為非軍事應用提供了更便利之運用。
2019年迄今	技術升級與創新突破	ATAK通過開放架構與模組化設計的優勢，吸引了多國軍隊的關注，成為國際聯合作戰的重要技術工具之一。

資料來源：筆者整理自Riskaware，〈The development of the ATAK app and TAK-what's to come〉，<https://www.riskaware.co.uk/insight/the-development-of-the-atak-app-and-tak/>，2025年1月。

3 涂鉅旻，〈新時代來了 美101空降師擴大無人機運用強化「擊殺鏈」〉，2025年2月，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4671901>，檢索日期：2025年2月13日。

為核心，硬體設備整合了商用與軍用技術的優勢，以應對現代戰場對情資共享、通信穩定與數據安全性的高標準需求。其模組化設計提供了靈活的任務適配能力，⁴能根據不同場景快速配置，適應極端環境下的高效運作，主要硬體構成與運行特點如表2。

三、TAK軟體設備發展

TAK軟體目前可在安卓作業系統版本11以上實施安裝使用，且TAK軟體依照版本與作業系統以不同類型呈現(如表3)，不同版本均可互相通連，不同系統受限於伺服器端不同無法通連，相較於蘋果手機與平板電腦之IOS系統軟體限制，安卓系統軟體開發性較高，可靈活搭配不同任務所使用之外掛程式，因此功能擴充上以安卓系統較為廣泛使用。

四、ATAK功能介紹

ATAK系統在軍事上常用功能，計有匯入地圖檔、座標查詢、即時訊息、地圖標定、拍照回傳、地形剖面、路線標繪等功能，透過google maps數位圖資提供作戰部隊所需的兵要資料(風速、溫度、高度、道路通行狀況等)；使參謀於計畫作

為階段可快速提供作戰部隊作戰地區及利害地區的相關資訊；於執行階段可迅速將目標資訊(座標、標高、種類)提供指揮官下達決心或火力支援之參考(如表4)。

五、ATAK外掛工具

ATAK外掛工具程式自系統發展迄今，依照操作者的任務與具體需求不斷開發各項擴充功能，且受限於蘋果IOS系統限制，故主要在安卓系統上實施軟、硬體開發，常見之外掛程式與應用，可在ATAK官方網站獲取相關資訊，⁵以下針對常用外掛工具摘列幾項實施說明：

(一)無人機外掛程式(如圖2)

1.技術功能

(1)可與無人機數據鏈路無縫整合，⁶顯示空偵影像並同步回傳。

(2)支援多架無人機同時操作，提供戰場的多視角監控影像。

(3)整合高解析度影像處理技術，提供360度方向偵察圖像。

2.戰術運用

(1)提升偵察與情報收集能力，支援精確目標定位及戰術決策。

(2)提供指揮官可透過畫面即時下達

4 中央社，〈中科院研製無人機AI情資中心，強化共同作戰圖像〉，2025年2月，<https://www.inside.com.tw/article/37135-national-chung-shan-institute-develops-ai-intelligence-center-for-drones-to-enhance-joint-combat-imagery>，檢索日期：2025年2月15日。

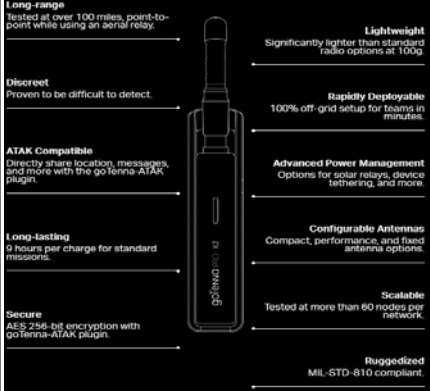
5 TAK Official Website，〈UAS Tool Now Publicly Available〉，<https://www.civtak.org/2021/09/22/uas-tool-now-publicly-available/>，2025年2月。

6 IT科技菌，〈一文看懂無人機通信鏈路系統〉，<https://read01.com/zh-tw/NN0LA3a.html>，2025年1月。



表2 ATAK硬體設備

區分	設備	功能	參考圖片
智慧設備	Apple平台	1.透過智慧型設備，運行ATAK軟體，提供直觀操作界面。 2.韓國三星於2020年公布Galaxy S20戰術軍用版手機正式登場，專為美軍設計，功能上亦針對美軍作戰需求製造。 3.美軍在配戴夜視鏡情況下可開啟手機螢幕，不會因為手機螢幕亮度影響視覺等。	
	Android平台		 
通信設備	L3 HARRIS AN/PRC-163 AN/PRC-167 手持無線電	美國HARRIS公司所研製之AN/PRC-163及AN/PRC-167型手持式無線電，具備以有線方式接連ATAK系統之能力，並可經由MANET（Mobile Ad hoc Network）網狀化數據鏈進行通連，有效提供操作者更直覺化且具備備援功能之通訊方式，強化戰場通訊靈活性與可靠性。	 
	goTenna 便攜式無線電	1.美國goTenna於2014年7月17日發表同名的goTenna無線電波傳輸裝置，號稱是世界上最小、最輕、最具成本效益的戰術網狀無線電。	

		2.在沒有手機、wifi或衛星的情況下，部隊可以在緊急情況、特殊事件和無網路訊號的複雜環境中保持通連。	
通信設備	1.美國 Starlink 2.美國 Kuiper 3.英國 OneWeb 低軌道衛星	1.運用低軌道衛星（LEO Satellite）技術，可於關鍵基礎設施受損或通訊中斷時，確保ATAK系統所連接之行動裝置持續維持穩定訊號，提供作戰通連之複式備援手段，強化通訊韌性。 2.於烏俄戰爭期間，烏克蘭政府向美國太空探索技術公司（SpaceX）請求啟動Starlink低軌衛星網路服務，以替代在戰爭中遭受破壞之傳統通訊系統，該系統廣泛支援平民通訊、政府運作及軍事指揮管制，展現低軌衛星於高威脅環境下之通連關鍵價值。	

- 資料來源：1.Pew Airsoft，〈ATAK on iPhone how to get started with ITAK〉，<https://www.youtube.com/watch?v=IU8H2RJvIZc>，2025年2月。
- 2.曾曉汶，〈【5G手機】三星Galaxy S20戰術軍用版手機登場專為美軍而設〉，<https://inews.hket.com/article/2649474/>，2025年2月。
- 3.L3 HARRIS，〈Falcon(r)IV AN/PRC-163 Multi-Channel Handheld〉，<https://engage.l3harris.com/163-falcon/p/1>，2025年2月。
- 4.goTenna，〈Pro X2.Enhanced performance.Low profile.〉，<https://gotennapro.com/products/gotenna-pro-x2>，2025年2月。
- 5.Sherlock，〈各家低軌衛星現況分析：應用趨勢、競爭態勢與產業挑戰全面解讀〉，<https://www.inside.com.tw/feature/low-earth-orbit/36966-comprehensive-analysis-of-low-earth-orbit-satellites-application-trends-competitive-landscape-and-industry-challenges>，2025年2月。
- 6.維基百科，〈Starlink in the Russo-Ukrainian War〉，https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink_in_the_Russo-Ukrainian_War，2025年2月。



表3 TAK軟體區分

作業版本	版本	用途	目標用戶	安全性	主要功能	應用場景
	TAK-MIL	軍用版	軍事單位	極高	火力支援申請 無人機運用 共同作戰圖像 戰術決策下達	聯合作戰 軍事演習 戰場指揮
	TAK-GOV	政府版	政府機構	高	災難應急管理 重大公共事件 跨部門協作	地震、水災 大型集會 反恐行動
	TAK-CIV	民用版	一般民眾 民間組織	中	態勢感知 位置共享 數據共享	戶外活動 災害救援
作業系統	iOS系統		Android系統		Windows系統	Linux系統
	TAK Mobile and Desktop Apps  iOS Supported on iOS 16.0 or later. iTAK Download on the App Store  Android Supported on Android 5 or later. ATAK GET IT ON Google Play  Windows Supported on Windows 10/11 64-bit. WinTAK TAK.gov  Linux Supported on Ubuntu 18.04, Fedora 26, Debian 10, RHEL/CentOS 8 TAKX TAK.gov TAK Mobile Apps (source code) TAK Server (source code)					

資料來源：1.TAK Official Website，〈TAK Product Lines〉，<https://tak.gov/products>，2025年2月。

2.TAK Official Website，〈TAK Mobile and Desktop Apps〉，<https://tak.gov/>，2025年2月。

決心、處置。

(二)HAMMER(Handheld Acoustic Modem for Mobile Exchanges with Radios)外掛程式(如圖3)

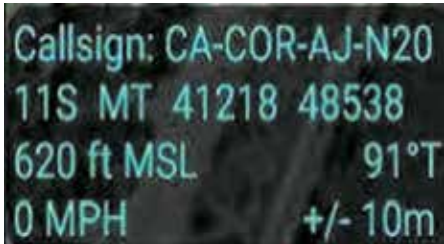
1.技術功能

(1)提供安全加密之即時通訊能力，操作者可在ATAK系統中進行訊息傳遞和文件檔案共享，確保傳遞資訊保密機制。

(2)可作為無線電語音軟體調製解調器，使ATAK通過語音通信傳輸CoT(Cursor on Target)訊息。操作者可以利用任何具備語音功能的無線電(如商用對講機)進行數據傳輸，這在無網絡環境的狀況下尤為重要。⁷

⁷ 於下頁。

表4 ATAK常用功能介面

功能	說明	圖示
匯入各種地圖檔案	軟體可匯入多種底圖，如：google Maps、國土測繪圖資等地形圖等，依照任務需求選擇圖層，圖層下載之後亦可離線運用。	
提供多元座標格式	可提供MGRS、DD、DM、DMS及UTM等多種座標格式切換。	
即時訊息	建構即時通訊系統，可傳送文字訊息、圖片，搭配影音串流功能亦可傳送即時影像。	
地圖標定	可在地圖上點擊想放置標點的位置，如敵小部隊、指揮所等，選擇客製標籤標點後，備註該部隊之兵力大小等，即可供友軍即時圖資共享。	
即時拍照	發現敵情時，可立即開啟拍照功能並將圖資回傳至鄰接友軍及上級指揮所實施情資研判。	

2.戰術運用

(1)在戰場或災難救援等高壓環境

中，HAMMER提供可靠的通信方式，特別是在無法依賴傳統網絡的情況下。使得

7 ATAK Map，〈2020 OpenTAK Conference-HAMMER-An Open Source Software Modem ATAK Plugin〉，2025年2月，https://www.youtube.com/watch?v=pIHELSj89_Y&t=2s，檢索日期：2025年2月6日。



地形剖面	可獲取任務地境內詳細地理資訊，如海拔高度、坡度等，以便情報偵察人員判別地形要點。	
路線標繪	戰術機動路線可透過路線標繪功能實施繪製，並同步分享至鄰接友軍共享圖像。	

資料來源：T.REX ARMS，〈Move, Shoot, and Communicate with ATAK (and alternatives)〉，https://www.youtube.com/watch?v=WXuQERL_e8M&t=1019s，2025年2月。



圖2 無人機UAS Tool外掛程式畫面

資料來源：The TAK Syndicate，〈ATAK-UAS-Tool Comprehensive Review〉，<https://www.youtube.com/watch?v=ms8NillieMNM>，2025年2月。



圖3 HAMMER外掛圖示畫面

資料來源：TAK Product Center，〈ATAK Plugin：Hammer〉，https://play.google.com/store/apps/details?id=com.atakmap.android.cot_utility.plugin&hl=zh_TW&pli=1，2025年2月。

部隊能夠在各種環境中保持聯繫，從而提高任務的成功率。

(2)在戰場環境中，HAMMER能夠提供即時的地理位置訊息和敵我位置，為指

揮官提供關鍵情報，協助指揮官做出迅速決策。

(三)WASP(Wide Area Search Plugin) 廣域搜尋外掛程式(如圖4)

1.技術功能

(1)能夠提供即時的氣象數據，包括風速、降雨量和氣溫等，對於作戰環境的判斷至關重要。

(2)提供圖像化的天氣視覺工具，操作者可以在ATAK地圖上查看天氣狀況，有助於提升戰場情況感知。

(3)提供災害救援專用標記系統，用於標記建築物、受害者、車輛和危險道路等，⁸並共享共同圖像。

2.戰術運用

(1)透過即時的天氣訊息，指揮官能夠更好地計畫和調整作戰行動，避免因天氣因素而導致任務失敗或延誤。

(2)支援災害救援任務，標記系統和數據共享功能使得搜索和救援任務能夠更快進行，團隊成員可以迅速獲取更新訊息，減少信息不對稱而導致的延誤，提高任務成功率。

(四)ICE(Instant Connect Enterprise)外掛程式(如圖5)

1.技術功能

(1)支援異質通信裝備通連並提供即時語音和數據通信，無需依賴傳統的通信基礎設施。

(2)整合動態頻寬管理技術，根據數據流量需求智慧分配頻寬，確保關鍵通信的優先處理。

(3)提供加密功能，確保語音和數據傳輸的安全性，適應機敏任務需求。

(4)可與ATAK平台無縫結合，支援地圖界面中顯示即時通連狀態，提升訊息共



圖4 WASP外掛圖示畫面

資料來源：The EDR Magazine，〈How Situational Awareness technology is empowering First Responders to save lives faster and more efficiently than ever before〉，https://issuu.com/theedrmagazine/docs/edr_may_2023_-_final_draft_final_/s/24780954，2025年2月。

8 紀議閔、陳家鈞，〈運用JCATS系統執行災害救援之研究〉《核生化防護半年刊》，2017年5月，第96期，頁3-10。



圖5 Instant Connect外掛圖示畫面

資料來源：Instant Connect，〈Push-to-talk for military〉，<https://www.instantconnectnow.com/>，2025年2月。

享效率。

2.戰術運用

(1)在多兵種單位執行聯合作戰中促進高效的即時通信，支持多頻道語音與數據協同合作。

(2)在無固定網絡基礎設施的環境下，確保作戰單位間之通連。

(3)支援快速部署，適用於災害救援、戰場跨區增援及跨部門協調等。

陸軍特戰部隊現行作戰 指管通資系統之能力與限制

我國特戰指揮部編制結構有特戰營、特勤隊及直屬部隊，分駐於北、中、南等地區，平時依年度訓練計畫執行駐地訓練、基地專精管道、基地訓測、災害救援等各項戰(演)訓等任務，戰時依據

聯合作戰計畫執行任務。⁹各特戰部隊依任務屬性分別實施重要目標防護、遂行敵後滲透(空降)等非正規作戰，要在多領域的戰爭中掌握主動權，必須提升情監偵能力，加強現有通信裝備，故以下探討特戰部隊現有通信裝備其能力與限制，分述如後：

一、特戰部隊之指管能力

「作戰靠指揮、指揮靠通信」無論是要遂行「擊殺鏈、情報鏈、指揮鏈、後支鏈」都無法脫離通資鏈，通資鏈在各鏈中環環相扣，缺一不可。要探討特戰部隊之指管能力，首先要深入瞭解特戰部隊之通信部隊：通資連、特戰營通信排及特戰分遣隊之編制及各項通資裝備組成。¹⁰

(一)特指部通資連

9 蔡景翰，〈我陸軍特戰部隊轉型之研析〉《航特部半年刊》，2023年6月，第77期，頁3-10。

10 於下頁。

1.編制：由連部、通信支援排、通信作業排、無線電中繼排、衛星系統組及資訊組組成。

2.任務

(1)平時

A.負責所屬單位通資站台之建立與維護。

B.負責通信、電子、資訊裝備保養、補給作業。

C.負責一般通信資訊勤務及行政支援。

D.依令支援責任區域內緊急災害(難)防救任務。

(2)戰時

A.負責所屬單位作戰各階段通資系統開設作業與維護。

B.負責與責任區地境內軍、公、民營通資系統介接與整合。

C.衛星系統組編成衛星第1~6組，其中第1組支援旅指揮所(配備維星車載終端)，第2~6組則分別支援各特戰營營指揮所(配備可攜式衛星終端)。

3.裝備：負責開設指揮所各項通信資訊系統，主要以37系列特高頻(VHF)無線

電系統為核心通連手段，輔以有線通信系統、調幅(HF)無線電系統、戰術區域通信系統及衛星動中通(VSAT)系統，建構高效之資訊化戰場環境，確保作戰期間全程通連不中斷。惟目前尚缺乏可支援共同作戰圖像生成之相關裝備，對任務掌握具有一定程度之限制。

(二)特戰營通信排

1.編制：由排部、無線電及文電中心組及有線電組組成。

2.任務

(1)平時：負責營級駐地通資勤務及行政支援。

(2)戰時：負責營級各階段作戰期間之通信資訊系統開設、操作與維護，確保指揮體系通連暢通。另作戰管制通資連所屬之可攜式衛星系統(第2~6組)，為營級指揮所提供戰場數據與訊號傳輸支援，建立複式通資配置，確保指揮管制系統在各作戰階段穩定運作。

3.裝備：通信排裝備編制雖較通資連精簡，然仍以37系列特高頻(VHF)無線電系統為主要通連手段，並輔以有線電系統及通資連配賦之可攜式衛星通信裝備，確

10 張曜麟，〈視導漢光演習現地戰術 鍾樹明提「擊殺鏈」等5條鏈路：指揮官就是假想敵〉，<https://tw.news.yahoo.com/%E8%A6%96%E5%B0%8E%E6%BC%A2%E5%85%89%E6%BC%94%E7%BF%92%E7%8F%BE%E5%9C%B0%E6%88%B0%E8%A1%93-%E9%8D%BE%E6%A8%B9%E6%98%8E%E6%8F%90-%E6%93%8A%E6%AE%BA%E9%8F%88-%E7%AD%89%E6%A2%9D%E9%8F%88%E8%B7%AF-%E6%8C%87%E6%8F%AE%E5%AE%98%E5%B0%B1%E6%98%AF%E5%81%87%E6%83%B3%E6%95%B5-031954963.html>，2025年2月。



保作戰全程指管通連不中斷。然而與通資連相同，目前仍欠缺能產生共同作戰圖像之裝備。

(三)特戰分遣隊

1.編制：特戰分遣隊以「前進管制官、通信士、前進觀測官、救護士、狙擊手

及爆破手」等六大特戰核心職能專長人員編成(如表5)。「特戰六人小組」為基本運用單位，依作戰任務需求，部隊可靈活調整組成，通常以6~12人編成「特戰分遣隊」，或編成規模更大的「特戰區隊」遂行任務，藉此在小部隊作戰架構下，達

表5 特戰分遣隊

職務	通信裝備	參考圖片
前進管制官	1.MHR-112手持無線電 2.RF-7850M無線電	
通信士	1.MHR-112手持無線電 2.CS/PRC-37C無線電	
前進觀測官	MHR-112手持無線電	
救護士	MHR-112手持無線電	

狙擊手	MHR-112手持無線電	
爆破手	MHR-112手持無線電	

資料來源：自由時報，〈圖解軍武〉各司其職、合作無間！完整解析陸軍特戰「六人組」，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4881455>，2025年4月。

成高機動性、高靈活性、高彈性及多功能支援之作戰需求，有效滿足不同軍種及戰場環境下之任務要求。

2.任務

(1)前進管制官(Forward Air Controller, FAC)

負責小組整體行動掌握與協調，除引導空中火力支援外，亦能適時提出地面火力需求，扮演聯合作戰環節中至關重要之「橋樑」角色，堪稱特戰小組之「大腦」。

(2)前進觀測官(Forward Observer, FO)

擔任小組之「眼」，主要運用熱顯像儀、雷射測距觀測儀(LRF)、觀測鏡及無人機等各式標定裝備，持續監控敵情

變化，並回報小組與上級單位，同時為狙擊手標定目標及地面部隊提供即時情資。

(3)通信士(Communications Specialist)

擔任小組之「耳」，負責組內外通連與戰果回報，確保戰時各級指揮通訊暢通，維持作戰指管體系運作。

(4)救護士(Medic)

具備多項關鍵技能，除擔任小組駕駛外，並能製作即席爆裂物(Improvised Explosive Device, IED)及設置詭雷，藉以遲滯敵軍戰術行動，破壞敵障礙設施，支援任務順利遂行。

(5)狙擊手(Sniper)

於作戰地區內占領有利位置，隱



蔽執行遠程狙擊作業，針對關鍵人員及高價值目標(High-Value Targets, HVTs)實施精準打擊，對作戰行動形成戰力倍增效果。

(6)爆破手(Demolition Specialist)

負責任務期間執行戰傷救護(Tactical Combat Casualty Care, TCCC)，優先維持組員生命徵象，並確保小組整體戰力持續發揮。

3.裝備：特戰分遣隊單兵之通信能量，僅具備CS/PRC-37C背負式無線電、MHR-112手持無線電、RF-7850M地對空無線電等，無具備共同作戰圖像之通資系統，如特戰單兵僅依靠無線電通信，受限於地障、盲區、無線電通連距離等影響，將嚴重影響指管情傳之命令傳達。

(四)小結

「特戰六人組」作為小部隊作戰核心，其任務型態不只多又雜，經常在空中、水裡、山林與城鎮間切換，執行敵後滲透、襲擊，甚至是解救人質等任務，惟通信部分仍依靠37系列特高頻(VHF)無線電機建立主要之通連系統，嚴重缺乏共同作戰圖像之裝備，無法有效迅速提供即時訊息。

二、特戰部隊之指管限制

通資運用在能適時、適切提供所需

之通資鏈路，於作戰各階段配合實施各項通資系統開設、作業與維護之責，滿足各部隊指揮官指管所需。然就現今特戰部隊通信而言，主要通連手段以無線電為主，有線電及其餘非電子通信手段為輔，以特戰部隊作戰特性言其指管主要限制如下：¹¹

(一)通信手段單一化及備援措施不足

1.現今特戰部隊的通信方式以無線電為主，依賴基礎之無線電設備如MHR-112手持無線電、CS/PRC-37C背負式無線電等。

2.在複雜地形(如叢林、山地、城鎮)或電磁環境惡劣的情況下，通信的穩定性易受地形阻礙影響，造成訊號中斷，降低作戰效率。

3.隨著後續新式裝備無人機等納入營級所屬建制內指揮管制，應以多重備援通信手段來提高通信系統的可靠性，降低複雜電磁環境及天然災害之影響。

(二)輔助通信能力不足

1.有線電通信系統在靜態作戰中提供穩定的優勢，但其部署過程繁瑣且缺乏靈活性，無法有效支持高機動性任務，因此僅限於營指揮所使用。

2.目前可用的非電子通信手段【如聲(視)信號、手旗等】已無法滿足現代作戰

11 吳承曄，〈特戰部隊協力聯合兵種營戰力發揮之研究-以中部濱海地區為例〉《航特部半年刊》，2022年12月1日，第76期，頁24。

的需求，僅作為應急手段保留。¹²

(三)缺乏精準定位圖像功能

1.現有37系列無線電通信裝備雖有配賦GIS/GPS數位地理圖資電腦，惟該設備軟、硬體久未更新，且僅架設於營指揮所(車)運用，特戰單兵作戰時仍無有效之通信裝備實現共同作戰圖像功能，缺乏即時敵我動態共享與任務同步能力。

2.從特戰小部隊作戰的角度來看，將造成指揮官(分遣隊隊長)難以根據最新情資快速調整作戰計畫，嚴重影響作戰決策效率。

(四)遠距離通信受限

1.無線電的通連距離有限，且通連品質常因地形、地物或建築物阻礙而造成訊號衰退或無法構成通連，難以滿足特戰部隊在跨區域、敵後環境中的通信需求。

2.可攜式衛星僅架設於營指揮所運用，雖具備超視距離通連優勢，但其數量與部署靈活性不足，難以滿足小部隊作戰需求。

(五)小結

綜合上述指管限制，須確保特戰部隊在多領域作戰空間能全時、全域滿足

作戰任務需求，包含突發狀況系統故障排除能力至關重要。作戰各階段的指管需求之優先順序，旨在以「主要、輔助、緊急和應變」的方式與美陸軍通信需求「主要、備用、應急和緊急」，¹³有著共通點。在任何階段與突發狀況下須保持指管暢通，並要求各部隊在指管系統建立均以複式配置為原則，這也是指管系統建立所著重的部分。

特戰部隊運用ATAK系統之 效益與建議事項

自2022年爆發俄烏戰爭過程中發現面對關鍵基礎設施及軍事通資系統中斷之經驗，國防部及政府各部門均著手發展出結合戰爭新型態狀況演練科目，驗證指揮權轉移、分散式指管、通資系統備援接替等實況演練，藉以檢討策進通資系統運用，其中值得關注的是俄烏戰爭中面臨通資系統幾乎全面中斷的烏克蘭軍隊，運用美國Space X公司援助之星鏈(Starlink)低軌衛星系統克服戰場窘境，值得我們省思。¹⁴

特戰部隊具備監偵、狙擊、爆破、

12 陳文質，〈防衛作戰創新與精進—以陸軍野戰防空通資鏈結為例〉《砲兵季刊》，2020年9月，第190期，頁69-73。

13 張仕承，〈兵種協同作戰訓練之研究以通資部隊為例〉《通資半年刊》，2024年10月1日，第142期，頁145。

14 李寓心，〈星鏈再進化！SpaceX星鏈衛星助烏克蘭克服通訊困境〉《科技島》，2024年12月，<https://www.technice.com.tw/technology/space/157831/>，檢索日期：2025年1月3日。



快速機動應援、獨立遂行作戰等能力，並在特戰基地綜合戰力驗證、聯兵營協(配)訓任務中，我特戰部隊雖也有完成新式通信裝備(MHR-112手持無線電機、RF-7850M地對空無線電機、FIT-50野戰交換機)換裝，¹⁵但實際運用後效益不大，且仍未有整合建立戰場共同圖像之裝備，其作戰之指管效益備受考驗，故將ATAK系統帶入並提出幾點探討與建議：

一、ATAK運用方式

ATAK系統是美國軍方發展的一種戰場感知工具，具有高效、靈活、輕便可攜帶等特點，特別適合特戰部隊執行多樣化任務需求，以下將探討ATAK系統在特戰部隊的四種主要作戰應用場景，包括小部隊作戰(Small Unit Tactics, SUT)、限制空間戰鬥(Close Quarters Battle, CQB)、地空整體作戰以及陸海空聯合作戰：¹⁶

(一)SUT小部隊作戰

1.即時定位與追蹤：運用GPS定位功能，指揮官可精確掌握友軍與敵軍位置，減少誤擊風險。

2.戰術規劃與情資共享：系統可標註

戰場關鍵目標、規劃行軍路線，並將相關作戰計畫即時共享給隊員，增強行動協同一致性。

3.快速反應能力：系統可整合無人機視訊與感測器數據，提供指揮官即時下達戰術決策。

(二)CQB限制空間戰鬥

1.室內戰場導航：ATAK可整合建築物地圖，幫助隊員們快速熟悉內部結構、位置。

2.敵情通報與視野共享：部隊成員可即時回傳室內敵軍位置，提高作戰效率及生命持續力。

3.整合感測器資訊：可連結裝備如夜視儀與熱成像裝置，強化戰鬥能力。

4.行動後檢討(after action review, AAR)：系統記錄的數據可用於訓後檢討任務執行過程，提供後續任務改善依據之修正。

(三)地空整體作戰

1.無人機支援整合：ATAK可連接無人機視訊資料，即時提供戰場動態。

2.目標指引與空中火力協調：部隊可

15 李俊毅，〈建置軍公民營系統 中科院新式野戰交換機 協助整合戰時指揮通訊〉《中天新聞網》，2024年2月，<https://tw.news.yahoo.com/%E5%BB%BA%E7%BD%AE%E8%BB%8D%E5%85%AC%E6%B0%91%E7%87%9F%E7%B3%BB%E7%B5%B1-%E4%B8%AD%E7%A7%91%E9%99%A2%E6%96%B0%E5%BC%8F%E9%87%8E%E6%88%B0%E4%BA%A4%E6%8F%9B%E6%A9%9F-%E5%8D%94%E5%8A%A9%E6%95%B4%E5%90%88%E6%88%B0%E6%99%82%E6%8C%87%E6%8F%AE%E9%80%9A%E8%A8%8A-075257752.html>，檢索日期：2025年1月3日。

16 同註7。

使用ATAK標記目標位置，傳送給空中支援單位鎖定敵軍執行精準火力壓制。

3.火力效果評估：透過系統影像功能，快速確認攻擊效果並調整後續行動。

(四)三軍聯合作戰

1.多軍種通訊整合：ATAK可跨平台互相協調陸、海、空軍等單位，達成統一戰場資訊。

2.態勢感知共享：提供友軍當前作戰範圍即時狀況圖資，縮短判斷時間。

3.聯合攻擊協調：將地面目標數據共享給艦艇或在空機執行火力打擊。

二、建議事項

(一)部署ATAK系統，輔於通信備援

特戰部隊特戰第四營於2023年底執行戰術任務行軍訓練期間，MHR-112手持無線電之製造商「盟訊實業股份有限公司」，曾針對本部隊開發ATAK系統，並採用Micro USB有線連接方式與MHR-112無線電機進行通連整合。然該整合方式主要仍依賴無線電本身之通連範圍及USB連線穩定性。若於行軍或戰術動作過程中，遇無線電通訊死角，或Micro USB連接線脫落、斷裂等狀況，即可能導致ATAK系統功能中斷，影響任務遂行。

經觀察與初步評估，現行以有線

連接方式整合ATAK系統雖能短期內達成基礎運作需求，然於高強度戰場環境下之穩定性及續行作戰能力，仍有顯著提升之空間，未來可考慮朝向無線方向發展或是發展可結合現有37系列無線電、RF-7850M無線電之軟、硬體程式，以彌補現有通信裝備不足之處。

以我國現今國防科技研發實力，建議我軍除不斷發展、提升現有通信裝備外，亦可發展民用版本之ATAK戰場覺知套件，使軍、民裝備可相輔相乘，以提升作戰(分)區、守備(分)區、聯兵旅及特戰部隊等指管效能，具備迅速完成敵我識別、追蹤及摧毀目標之能力。同時，因衡山系統、迅安系統、銳指系統，¹⁷已成為我陸軍各作戰區重要之指管通資系統，故數據資料整合，應將我陸軍各作戰區、營級之指管通資系統納入整合，藉由民用4、5G基地台提供ATAK系統訊號，如遇基地台訊號中斷時，亦可輔由外掛程式軍事無線電或低軌衛星實施鏈結，以達到通信多重備援手段及同時建構共同作戰圖像之能力，彌補我陸軍傳統通信裝備不足之處。

至於裝備配賦部分，雖應依據單位層級及作戰需求分層推動，惟考量特戰部隊戰時主要以小單位(分遣隊)形態遂行

17 洪哲政，〈仿美陸軍作戰指揮系統架構 首度由官方曝光〉，<https://www.worldjournal.com/wj/story/121221/7538659>，2025年2月。



作戰任務，爰建議ATAK系統應配發至單兵層級(如表6)。如此，方能確保特戰分遣隊各組員於戰場中即時同步情資、迅速協調行動，發揮高度機動與作戰效能(如圖6)，進而達成「制敵先機」之作戰目標，鞏固特戰部隊作為陸軍「先鋒、奇兵」

之戰力角色。

(二)開發外掛工具，結合現有通裝

ATAK系統為提升特戰部隊戰術能力之關鍵工具，具備即時戰場態勢感知、跨平台資訊共享及快速決策支援等功能。透過逐步部署ATAK系統，並與現有通

表6 分遣隊通信裝備配賦表(修正後)

職務	通信裝備	全面配發
前進管制官	1.MHR-112手持無線電 2.RF-7850M無線電	ATAK戰場覺知套件
通信士	1.MHR-112手持無線電 2.CS/PRC-37C無線電	
前進觀測官	MHR-112手持無線電	
救護士	MHR-112手持無線電	
狙擊手	MHR-112手持無線電	
爆破手	MHR-112手持無線電	

資料來源：作者自行整理。



圖6 特戰六人小組結合ATAK通連示意圖

資料來源：作者自行繪製。

信裝備有效整合，特戰部隊將能大幅提升戰場應變能力與戰術靈活性，增強遂行多樣化任務之效能。

目前民間廠商已針對美軍各級部隊需求，開發多項ATAK系統外掛輔助套件，涵蓋無人機操控整合、火力協調管理、環境感測與現有通信裝備兼容等功能。鑑此，國軍如於未來完成ATAK系統建置與部隊部署後，應依據各單位任務特性及作戰需求，量身訂製專屬外掛模組，¹⁸藉以充分發揮系統整體效能，各類外掛模組應涵蓋下列主要領域：

- 1.無人飛行載具(UAV)即時整合與戰場監偵。
- 2.聯合作戰火力協調與精確打擊支援。
- 3.環境偵測及戰場氣候數據整合。
- 4.高度兼容現行有線、無線通信裝備作業。

此外，ATAK系統建置應結合國軍「C6ISTAR」¹⁹(指揮、控制、通信、電腦、情報、監視、目標獲得、偵察)運作構想，確保旅(營)指揮所、連、排、分遣隊至單兵層級間指揮、通信與情報傳遞之連

續性與即時性，提升各階層指管系統之整體運作效能，達成資訊主導戰場之目標。

(三)發展數位化備援系統，強化緊急應變能量

烏俄戰爭中，烏克蘭廣泛運用衛星通信技術突破敵方軍事封鎖，有效維持戰場指管與國際聯繫，促使全球重新重視低軌衛星通信技術之軍事應用潛力。日前，行政院數位發展部於113年7月8日宣布推動「非同步軌道衛星重大災難緊急應變網路」(如圖7)，²⁰正式達成全臺覆蓋服務，為我國通信韌性建設立下重要里程碑。該網路可支援指揮單位進行文字訊息傳遞、視訊通話等功能，截至113年6月底止，已涵蓋臺灣本島及金門、馬祖、澎湖、蘭嶼等離島地區，並可接收由電信技術中心(Telecom Technology Center, TTC)所採用之中軌道衛星SES及低軌道衛星OneWeb之通信訊號，提供即時通訊、網路影音等應用服務。展望未來，隨著國內低軌衛星建設進一步普及，若能將低軌衛星通信能力鏈結於ATAK系統之中，對國軍部隊運用將帶來下列重大助益：

18 武芷芸、陳冠齊，〈海軍資通指管系統備援手段研析〉《海軍軍官季刊》，2024年9月1日，第43卷第3期，頁58。

19 Rajesh Uppal，〈Militaries moving from C4ISR and C5ISR to C6ISR〉，<https://idstch.com/technology/electronics/militaries-moving-from-c4isr-and-c5isr-to-c6isr/>，2025年2月。

20 董慧明，〈從「星鏈」衛星在俄烏戰爭的應用看中共低軌道衛星的發展〉《戰略安全研析》，國立政治大學國際關係研究中心：2022年8月1日，第175期，頁60。



圖7 數發部低軌衛星

資料來源：吳典叡，〈強化緊急應變能量數發部完成全臺及離島低軌衛星建置工程〉，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1691100&type=highlight>，2025年1月。

1.破除地形遮蔽與通信中斷限制

低軌衛星通信具備全球覆蓋特性，無論在山區、叢林、海上或城市高樓密集區域，皆可維持穩定通信，有效消除傳統無線電、基地台架構下之地障干擾問題，確保戰場各層級單位通信不中斷。

2.提供低延遲高速數據傳輸

低軌衛星相較傳統地面通信系統，能提供更低延遲之高速數據鏈路，使ATAK系統中戰場態勢資料(如GPS定位、作戰圖像、即時命令)得以即時更新與傳輸，大幅提升指管即時性與決策效率。

3.強化通信抗干擾與穩定性

低軌衛星網絡具備高度抗干擾設計，能有效降低敵方電子干擾、網路癱瘓等電子戰手段之影響，提升戰時關鍵通信韌性，確保ATAK系統於高風險環境下仍能正常運作。

(四)開發電力供應設施，確保ATAK

裝備運行時效

由於特戰部隊執行任務通常以小部隊為主，且面對的環境可能偏離指揮所或是在野外地區，因此所能攜帶的電力供應設備通常受到空間與重量的限制。在這樣的作戰環境下，為了確保ATAK系統在長時間野外作業中的穩定運行，必須增加可靠的電力供應解決方案，建議如下：

1.太陽能充電系統

配發高效能輕量化太陽能充電設備，於無需依賴傳統電池補充之情況下，即可於野外環境中利用自然日照持續為ATAK系統供電。該系統可靈活部署於各類地形，特別適用於長時間滯留或遠距行軍任務，提升能源自給率與行動持續力。

2.模組化電池系統

採用專為軍事行動設計之模組電池系統，具備高容量、耐高溫、耐低溫與抗

震動等特性，並兼顧輕量化與攜行便利性。此類電池能有效支援特戰部隊長時間輕裝行動，確保ATAK系統即使於惡劣環境下亦能穩定運作。

結語

隨著現代戰爭型態的轉變及科技的快速發展，各國軍隊紛紛致力於強化情報、指揮與通信能力，尤其是在特戰部隊中，引入高科技裝備更顯重要。本文透過分析美軍ATAK戰場覺知套件的運用效益，探討其在我國特戰部隊中的應用潛力，並提出具體的改善建議，包含裝備的配發、外掛工具的開發，以及通信系統的備援設計。這些建議不僅能強化特戰部隊的態勢感知能力，還能提升其執行任務的效率與應變能力。

ATAK系統的特點在於整合即時情報與通信功能，能提供多維度的戰場圖像，有效解決特戰部隊在複雜環境下面臨的通信不穩、情報共享不足等問題。透過ATAK的無縫整合，指揮官可快速掌握敵我態勢、制定精準決策，並實現部隊間的高度協同。事實上，現代戰場已經從傳統的單一兵種作戰模式轉向跨領域、跨兵種的聯合作戰，ATAK系統的引入正是應對此趨勢的核心工具之一。

同時，本文也強調應結合我軍現有的通信裝備與作戰需求，逐步實現數據鏈路的整合與通信多重備援手段。例如，可

將低軌衛星技術融入ATAK系統，進一步提升其抗干擾能力與跨區域通信效能。此外，針對不同作戰場景與任務需求，發展客製化的外掛工具，如無人機協調模組、環境感測系統等，能更精準地支持特戰部隊的多樣化任務。

展望未來，特戰部隊的建軍目標應朝向小而精、小而巧的方向發展，並善用科技力量來彌補傳統裝備的不足。領導者也必須具備靈活應用人工智慧與數位技術的能力，以全面提升部隊的戰力與韌性。唯有如此，我國特戰部隊才能在複雜多變的戰場環境中，從容應對各種挑戰，並進一步發揮其作為精銳力量的關鍵作用。

最後，希望藉由對ATAK系統的深入探討，為國軍在高科技裝備的導入與實戰應用提供具體參考，進一步推動國防力量的全面升級，確保我國在未來的戰爭中立於不敗之地。

(114年2月10日收件，114年5月26日接受)