

## 機步旅通裝整合之研究

作者/覃自強中校



中正理工專科 86 年班，通校正規班 161 期，理工學院電研所碩 98 年班，曾任排、連長、軍團參謀、教官，現為步兵訓練指揮部特業組主任教官。

### 提 要

- 一、機步旅為地面主戰部隊，藉高度機動力、強大火力、裝甲防護力及靈活之通信等特性，可有效遂行重要地區防護、反擊、反空(機)降作戰等任務。<sup>32</sup>
- 二、國軍在「立體化、機械化、自動化」的建軍規劃下，步兵部隊已轉型為機械化之機步部隊，面對未來各種作戰環境，亟需整合各級部隊間通資系統及強化指管通連手段，而賡續推動機步旅數位化建軍，立體化作戰，實為戰力發揮之關鍵。
- 三、隨著現代戰爭方式日益更新，機步部隊須強化既有之通資系統，並整合友軍通裝及公民營通資設施，方可有效提昇機步旅指管通連能力，確保通信支援作戰任務達成。
- 四、本研究主要在探討如何強化機步部隊通資整合作為，謀求因應之道與精進作法，並將公、民營無線通資系統納入通裝整合運用，達到戰力發揮加乘效果。

**關鍵字：機步旅、通裝整合、數位化通資平台**

<sup>32</sup> 陸軍裝甲(機步)旅作戰教則(第一版)，102 年，陸軍司令部編印。

## 壹、前言

機步旅戰時任作戰區機動打擊部隊，負責反擊、反空（機）降作戰及跨區增援任務，隨著現代戰爭方式日益更新，通資電任務亦隨之艱鉅，未來應朝精進通資系統、整合現有制式通裝及公民營通信裝備，有效提昇機步旅指管通聯能力，方可確保作戰任務達成，達到戰力發揮加乘效果。

## 貳、敵情威脅發展

近年來共軍積極提升戰力，並著眼於以「對台應急作戰」為想定，針對國軍戰術戰法進行對抗演訓。其中，主要仍以對台為想定之三軍聯合登陸作戰演習為範疇，並以鉅資挹注積極推動國防現代化，並加速機械化和資訊化發展領域，執行資訊化條件下軍事訓練，以提高「打贏資訊化條件下局部戰爭」能力，其整體戰力已具備封鎖臺灣及奪占我外、離島能力。

### 一、情監偵能力大幅提升：

中共目前已部署各類型衛星，部分具高解析度及全天候監偵能力，可提供共軍全時段遂行軍事指管、情傳、情蒐等活動，滿足其對戰場環境所需之情報，不利我地面重要設施或活動之隱匿。

### 二、資電作戰能力有助其奪取戰場「制電磁權」：

在電子作戰能力方面，中共電戰部隊已完成綜合運用各式通信干擾裝備、反輻射武器及自製遠程電子干擾機等，冀於作戰全程掌握制電磁權，並依其部署態勢及現階段電戰裝備之性能研判，可遂行電磁參數偵蒐及軟、硬殺攻擊任務。資訊網路作戰已結合民間龐大能量，以駭客入侵他國政、軍、科、研機構方式，有效遂行其網路作戰任務；另賡續研發電磁脈衝等新概念武器，若台海爆發危機，將可透過電磁脈衝彈「非殺傷性武器」，奪取制電磁權，對我指、管、通、情系統勢將造成嚴重影響。

### 三、對台打擊火力多樣：

共軍現有攻陸武器，包括各型戰術彈道飛彈、巡弋飛彈、空對地精準飛彈及精準炸彈等；其中，二砲戰術彈道飛彈已具備多種攻擊不同性質目標之彈頭；空軍空射反輻射飛彈及無人攻擊載具，亦具備攻擊地面指管、雷達系統之能力。顯示共軍對台

打擊火力多樣、涵蓋區域大、戰術運用多變，增加我陸上防衛作為之困境。

#### 四、制海與封鎖作戰能力漸次提升：

中共海軍除擴大近海防禦戰略縱深，提升兩棲輸送能量外，並從事各類型艦隊跨區遠海長航訓練頻次、整建航母並著手艦載機試飛任務、致力建造大型水面及水下艦艇。目前置重點於持續建造核動力潛艦及具靜音效能之傳統動力潛艦、研製潛射洲際彈道飛彈及遠程潛射攻船飛彈，顯示其核反擊、抗擊外軍及台海制海與封鎖作戰能力將漸次提升，進而影響我遂行國土防衛任務。

#### 五、登陸戰力不容忽視：

近年來，中共陸軍在「區域防衛」向「全域機動」型轉變指導下，重點換裝新型兩棲突擊車及新型多管火箭等裝備，並擴編機步及電子對抗等部隊，落實「機械化」與「資訊化」建設，並增強空地一體、遠距跨區機動、快速突擊、登陸及特種作戰之能力，積極提升聯合登陸作戰之能力。<sup>33</sup>

### 參、機步旅通資系統檢討

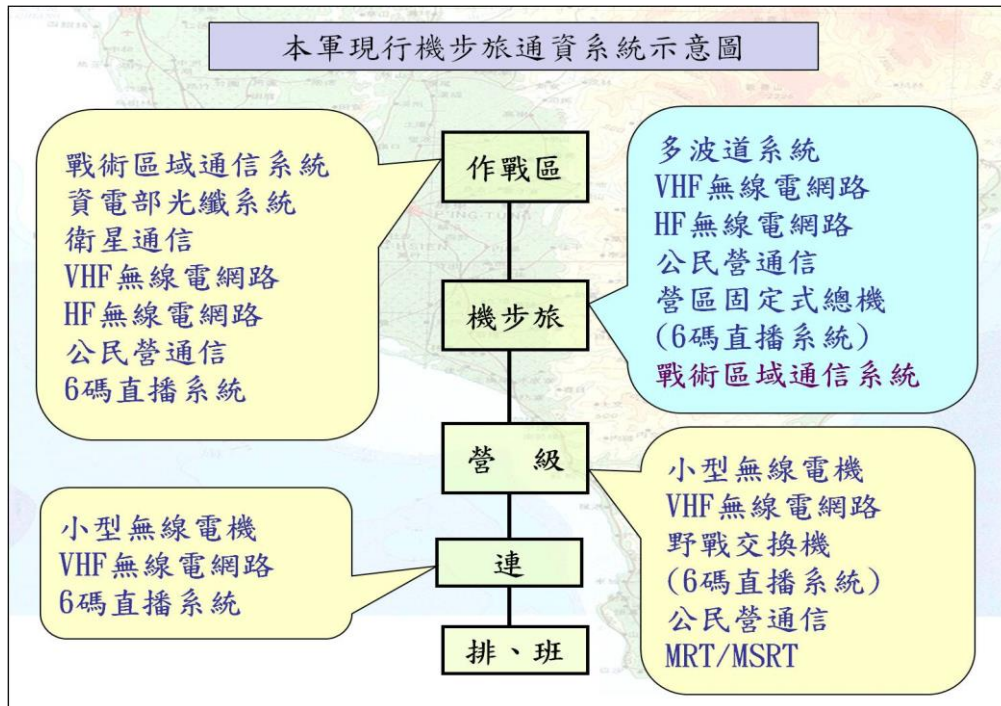
步兵部隊轉型編成機步部隊，機動力大幅成長，對通信手段之要求及依賴更顯重要，旅通信網之構成，須併用多重系統、工具、方法及公、民營電信網路與資訊系統，長短相輔，複式配置及建構，現就通信系統現況及通資系統檢討兩方面分析如下：

#### 一、通信系統現況：

機步旅現有通資部隊以通資連及各營通信排為主，其配賦各類通資裝備包含有線電、無線電、多波道及資訊系統。檢視目前機步旅通信能量，對下有線電以 KY-32 交換機，搭配 CTM-218 多波道通聯，無線電對下配賦 VHF 頻段 37C 系列跳頻無線電機，對上開設空援台、空管台、報務台等 HF 頻段無線電機，作戰時由資電群配屬陸區系統小延伸節點，如圖一，可提供語音、數據、資訊及整合介面，惟對下指通力僅具語音連絡功能，缺乏數據及影像傳輸，且過度依賴固接式資訊網路，影響指揮所開設時間，限制機動作戰能力，其指通力尚有精進幅度，以滿足防衛作戰需求。

<sup>33</sup> 吳永德，〈以不對稱作戰思維談資電作戰建軍需求〉《陸軍 102 年度通資電戰術戰法研討會》，通資電兵學校，102 年 10 月 4 日，頁 9-10。

圖一 現行通資架構示意圖



資料來源：作者自行繪製

#### (一)有線電：

旅以 KY-32 野戰數位交換機連接多波道系統滿足旅指揮所連絡需求，對上級與友軍之聯絡則介接資電部既有電路或中華電信戰備電路，藉以進入國軍 6 碼直撥系統，除提供語音聯絡外，亦可實施傳真通信。

#### (二)無線電：

旅級運用 VHF 頻段之 CS/PRC-37C、CS/VRC-191C 系列等無線電裝備，開設指揮官網對上、下構成連絡，另建置 RF-5000、VRC-174、VRC-176 等調幅無線電機，構成戰情網、空援申請網等無線電網路，傳輸作業方式以語音、報務為主；營級(含以下)則運用小型無線電機、特高頻跳頻無線電機，滿足其步行、乘車、中繼等不同任務之指管連絡需求。

#### (三)多波道：

機步旅通資連配賦 CTM-218 多波道系統，可介接交換機，彌補有線電架撤不易之缺點，其有效距離可達 40 公里左右，可提供 15 至 120 個用戶使用，但多波道系統受限於「視線通信」之限制，若有明顯之地形障礙則可開設中繼台克服。

#### (四)資訊：

主要藉由資電部資訊網路進入國軍網路，資電部未佈放電路之地區則以中華電信資訊電路彌補。旅級指揮所五大中心(作戰中心、情報中心、人事中心、後勤中心、通資電中心)依作戰任務建置資訊網路系統，在原駐地透過固定資訊網路連上國軍資訊網路(MINET)，若以機步部隊機動作戰方式，恐無法建置移動資訊網路，且營級以下無資訊網路通連，目前尚未達到數位化作戰能力。

#### (五)陸區小延伸節點：

戰時由作戰區(軍團)資電群派遣小延伸節點，支援機步旅及砲兵營等指揮所建立野戰通資平台。本系統是在作戰地境內開設各式節點交換機，以無線電多波道傳輸設備構連，使其通信範圍涵蓋整個作戰地區，形成網狀化格式結構，具備多重通信路徑及自動化交換設備，可藉適當介面，整合有、無線電及電腦網路的規劃管理與運用，並具備 T1/E1 傳輸介面和地區數位交換機相容，將語音、數據、資訊等整合於同一系統，並配賦野戰行動電話之用戶(MRT)，可於機動中與上、下級單位保持通連。

## 二、通資系統檢討：

### (一)有線電僅提供語音連絡：

有線電傳輸多賴資部固定光纖、數位微波系統等，旅級(含)以下各單位戰術指揮所大多為臨時線路或軍租電路，雖可滿足語音連絡需求，惟架設線路較耗費人力及時間，且受限機動性不足及未整合資訊功能，若以機動見長的機步部隊，或是部隊因戰術位置經常變換，其支援能量略顯不足。

### (二)無線電資傳未充分利用：

現有班排手持無線電機(HR-93)、37C系列跳頻無線電機除具有語音功能外，亦具備數據傳輸的能力，更在擴充GPS模組後，結合GIS地理資訊系統，可將單兵、排、連、營之位置往上級傳送，可即時掌握兵力位置與動態，增加戰鬥應用範圍；此外，37C跳頻無線電機配合中科院所研發之頻管器使用有下列各功能：頻器管理、密鑰管理、通信作業管理、通信分析、置碼及地圖系統等。<sup>34</sup>惟本軍除運用介接砲兵戰技術射擊指揮儀外，旅級以下僅作

<sup>34</sup> 劉塏禧，〈本軍新一代兵力通資系統整合運用之研究〉《陸軍通資半年刊》，第117期，通資電兵學校，101第43頁，共129頁

話務傳遞，未充分運用資訊傳輸部份。

### (三)多波道系統易受地形限制：

旅級CTM-218多波道系統傳輸頻寬有限，以傳遞語音為主；因現代戰場城鎮建築物結構高大、街巷道密佈及週邊地形要點等諸多限制，易造成多波道通信裝備通連不易，影響部隊指揮連絡。

### (四)車內通話系統欠缺資訊傳輸：

機步旅於民國 100 年開始換裝 CM33 輪型戰鬥車，是項裝備的更新為機步部隊邁向機械化的重要里程指標。各式甲車內建 HITS-2000 車內通話系統，可提供乘員車內、鄰車間彼此通話或與隨，惟現階段未運用編制通裝數據傳輸功能，通連仍用人工語音作業，致常發生射擊指揮口誤多、速度慢、精度差，無法有效傳遞即時情資，且未整合寬頻無線電、全球定位、數位傳輸、戰場即時管理等作戰平台，將戰場資訊資源共享；亦未裝設敵我識別系統，對彼此所面對的敵情變化易造成「部隊訓練不足，天候不良，協調欠周，識別不清」等多重因素之影響下，無法迅速掌握敵我動向及回報，可能產生誤擊現象。

### (五)聯合作戰指管受限制：

本軍現有系統架構、程式資料庫等相關資料規格尚未統一，致使聯合戰場指管機制整合困難，僅能使用傳統通信裝備勉強實施語音通連，保密器型式不盡相同難以進入保密通話；資訊傳輸則欠缺通信平台，無法有效發揮聯合作戰之功效；地空通連缺乏功能強、頻寬大、相容性高與傳輸速率快的數據處理與傳輸系統，無法即時的傳輸與分送數據、影像情資。例如航空部隊現役機種均使用 UHF、VHF、FM 等通信裝備與地面部隊實施語音連絡，卻礙於頻寬無法傳輸數位資訊影像，<sup>35</sup>地面部隊亦無法將地面情資，以即時數據之方式傳遞給在空機，且無線電易遭敵干擾、截收與偽冒，遭敵電子干擾時，則無法達成陸空通連，影響作戰效能。現代戰爭強調數位化，各種武器及情傳系統均需數位處理及控制能力，然而現階段各項傳統及新式武器系統尚無法整合於同一數

年4月1日)，頁9-10。

<sup>35</sup> 黃元保，〈國土防衛作戰航空部隊運用之研究〉《航特部97年戰術戰法研討會》，2008年，頁15。

據鏈路之中，聯合作戰武器精準打擊能力受限。

(六)跨區增援指管受限制：

平時機步旅與上、下級部隊連絡方式皆為固定之有、無線電網路，可有效遂行其任務，反登陸作戰期間因應全般情勢發展，考量作戰需要，必要時需抽調機動打擊部隊增援，行跨區增援時，因通信連絡單位較多、無線電通裝會受地障影響通連效果不佳、通信網易會相互干擾等，指揮掌握愈形複雜，平時未詳實規劃或整合勢必造成通信連絡困難，尤其是通信頻率諸元轉換及指揮權轉移之協調管制，如未能慎密規劃頻率、中繼台位置，易形成通信間隙造成中斷，將嚴重影響指管通聯及任務遂行。

(八)中共電戰威脅

中共近年來致力發展各項電子戰支援、電子攻擊、電子防護等戰力，已獲致具體成果，中共為奪取對台作戰「制電磁權」，所實施之強化電戰能力措施，除了加強軟硬殺傷武器的研製，電戰能力範圍大幅擴充，部隊不斷增編，並優先部署在東南沿海地區，可整合全時域、全方位、全縱深的制電磁戰力；且中共已具備小型核彈、中子彈技術，具備研發電磁脈衝與高能微波武器能力，其可用於強力干擾摧毀戰機航電系統與反輻射飛彈、干擾各式衛星電子系統，以及大規模干擾摧毀指管通資情(C4ISR)中心與資訊網路節點等。其電磁脈衝能力對我人員、軍事通資設備及電力系統影響如表一。

表一 電磁脈衝對我影響

|            |  |
|------------|--|
| 對人員之影響     | 核爆炸所產生電磁脈衝對戰鬥人員之危害略遜於閃電，身體感覺不到電磁脈衝的存在，但戰鬥人員如接近或配備金屬物質（如金屬體、電子裝備、纜線等），會遭受到極高電壓（5~10萬伏）的灼傷或休克，嚴重甚至會造成死亡。 |
| 對軍事通資設備之影響 | 天線、饋線、支架及銜接線，均為電磁脈衝良好收集體，所截收的電磁脈衝能量，造成裝備損壞；亦使電纜感應電壓值超過其間介質的最大容忍限值，造成火花或短路現象，損壞線路。                      |
| 對電力系統之     | 電力系統之輸電長導線為電磁脈衝之最佳收集體，瞬間可產   |

|    |  |
|----|--|
| 影響 | 生高壓電流，可使電子設備半導體絕緣層或集體電路燒毀，甚至設備失效或永久損壞。 |
|----|--|

資料來源：中共陸軍電子戰發展之研析，陸軍教育信練暨準則資料庫，陳岳陽少校著，頁 61，

陸軍學術雙月刊第 528 期

## 肆、機步旅通資整合精進作為

機步部隊通資系統戰力整合，包括整合現有通資系統，並規劃籌建數位化通裝與數據鏈路，以滿足指管通聯作業需求，支援作戰任務遂行，期能達到自動化、數位化、資訊化之目標，分析如后：

### 一、現用通資系統整合分析：

旅級對軍團方面，主為陸區系統及國軍光纖網路傳輸系統為骨幹，輔以多波道、特高頻跳頻無線電系統加強語音功能，旅以下單位，營級乃至連、排級情傳除以跳頻無線電機系統實施語音通連外，資傳架構則僅能依賴中華電信臨時申請電路因應，作為系統通連手段，針對旅級(含)以下單位既有通資設施提出整合精進方式如下

#### (一)野戰數位電子交換機整合：

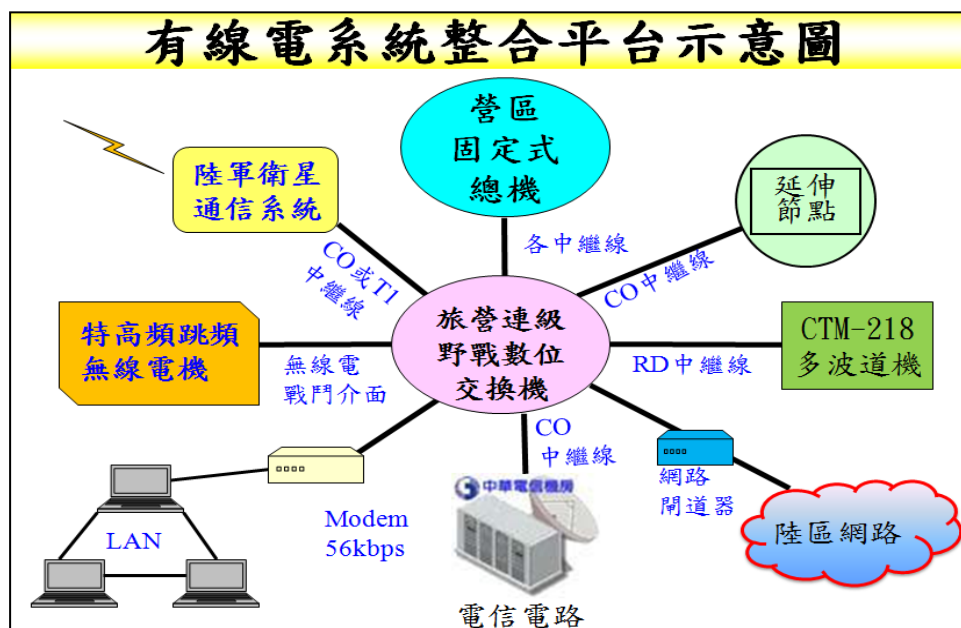
機步旅(含)以下單位均配賦 KY-32 野戰數位電子交換機，可結合營區固定式總機、戰術區域通信系統、多波道系統、資電部交換系統構成「國軍六碼直撥通連」，並兼具戰鬥網路無線電介面入口與無線電裝備構通，及配合 CO 中繼線之啣接，亦可撥號至民用電信系統(如中華電信)，達到更廣泛的通信服務，如圖三。電話語音的通達，為本軍提昇數位化資訊傳輸能力前，最為重要的情資通連手段。現階段系統整合應用可強化下列三項：

1. 透過 KY-32 野戰數位交換機「有無線電介面」，與特高頻無線電機(37C)進行有、無線電語音通連；並可利用 CO 中繼線或 T1 中繼線與戰術區域通信系統節點交換機達到整合。
2. 運用數位交換機語音用戶電話線撥接型態，連接數據機(Modem)，採取單機點對點的方式構連，傳遞一般文字檔、表格，<sup>36</sup>如圖二。
3. 加裝 T1 網路閘道器整合網路電話(VOIP)，使指揮所陸區「網路」訊號及傳統「電路」訊號併存，維持六碼軍線互撥通聯手

<sup>36</sup> 林育生，〈從軍民通資裝備寬頻整合系統規劃看陸軍數位化作戰之發展〉《陸軍通資半年刊》，第102期，97年9月1日，頁33-34。

段。

圖二 有線電系統整合平台示意圖



資料來源:作者彙整。

## (二)無線電機數據傳輸強化：

本軍目前所使用的特高頻無線電機 CS/PRC-37C、CS/VRC-191C 系列，其數據傳輸軟體系統強化了裝備數據傳輸之功能，亦擴充戰術應用能力，在系統設計功能上包含：建構中文視窗作業環境、檔案傳輸功能、結合全球衛星定位系統(GPS)掌握部隊動態地理位置、可以數據傳輸方式建構指揮官網數據通連架構等，在無線電通裝資訊傳輸能力有限下，未來應用規劃須先律定檔案大小及資訊優先順序，以傳遞文字或影像訊息為主，如作戰命令、戰場情資及作戰透明圖等，避免網路壅擠。

## (三)車內通話系統功能精進

機步部隊各式甲車是輸具亦是一具火力載台，可運用內部安裝之車內通話系統，與其他戰、甲車及隨伴步兵指管通連，除建置無線電通連外，目前司令部已研製「HITS-2000 車內通話系統-行動通訊盒」，採用標準 3G 通訊模組，於 GSM/3G 蜂巢網路涵蓋的範圍內，可將手機 GSM/3G 網路信號轉化為新式戰砲甲車車內通話器固定語音信號，可作為作戰備援指揮連絡需求。未來可加強於車內建置整合戰場指管系統、熱像觀測儀、雷射測距儀與攝影系統等，由螢幕顯示戰場景況，使營以下機動載台（戰、甲車）

了解車內外及戰場全般資訊，具備戰況體認之能力，並分享共同情資。

#### (四)戰術區域通信系統應用：

本系統主要由車裝的交換機、無線電多波道機、無線電入口與網管車廂等所組成，可提供各級指揮所野戰和機動語音、資訊等通信服務，車廂內配賦「戰鬥網路無線電介面」(CNRI)可收容特高頻跳頻無線電機等戰鬥網路進入陸區系統，以建構綿密之通信網路。系統成網狀配置，並藉由泛由搜索(Flood Search)功能，克服系統電路遭敵干擾或破壞無法通連時，系統的存活率。在系統整合應用方面區分以下三點：

1. 以旅級指揮所交換機為核心，車裝跳頻無線電機可藉中科院研發之CNRI（戰鬥網路無線電介面）進入就近之陸區數位交換機車廂，整合機步營、連有、無線電通信系統，並納入陸區系統服務範圍，可直撥至近端與遠端有線終端用戶，建構有、無線電通信網路。
2. 透過小延伸節點，提供部隊語音、數據、傳真、機動無線電話及T1線路，並整合軍公民營既有通信設施(如中華電信)、營區總機，以滿足各部隊機動作戰需求
3. 透過陸區系統數據網路X.25介面，亦可提供9.6Kbps數據傳輸能力。<sup>37</sup>

#### (五)VOIP網路電話運用：

以往「國軍六碼電話」與「陸區七碼電話」撥號方式不同且程序煩雜，造成使用者撥打不便，為能提升軍線使用之便利性，可運用VOIP網路電話構成國軍六碼電話。VOIP網路電話技術，是以資訊取代傳統電話網路，應用於本軍原通信系統上，在系統優點方面可保留原既有的通信架構與電路，毋須更換編碼系統，僅改變訊號傳輸方式，可靈活使用IP網路傳遞語音、提供完整通連紀錄等，使指揮所更機動化、即時化、數位化。未來於機步旅、營指揮所建置網路電話交換機，透過陸區網路與地區六碼軍線總機實施介接，指揮所各中心可直接透過內部網路電話交換機實施語音通聯，將可減少陸區系統資訊網路頻寬，提升使用效能。另

<sup>37</sup> 同註5，頁34-35。

外可進一步在陸區交換機或是野戰數位交換機加入 IP Trunk 介面，使各指揮所傳統電話可使用封包交換方式，在 IP 網路上傳遞，降低電路交換所佔用的頻寬。

## 二、未來通資整合規劃願景：

本軍通資系統戰力整合，包括整合現有通資系統，且規劃籌建數位化通裝與數據鏈路，有效提升機步旅在通資方面之整體戰力，以滿足指管通資情監偵系統作業需求，支援作戰任務遂行，以期能以達到自動化、數位化、資訊化之目標，整合建置方式如下：

### (一)戰場機動整合式通資網路：

爾後通信不僅僅只是無線電機及一般電腦構成，而是結合網路及自動化管理，達成數據、視訊、語音等即時的通資系統，機步旅除透過配置之小延伸節點，進入陸區系統達到通資整合運用外，未來若能以 GSM 行動通訊網路、可攜式及車載式衛星 VSAT、衛星行動通訊網路、無線區域網路(Wireless-LAN)、UHF/VHF 無線電通訊、機動式通信整合平台等設備，組成整合性機動式通資網路，將可整合寬頻衛星、行動衛星、傳統無線電、視訊會議、攝影機等，傳輸語音、數據、戰場影像供各作戰單位相互通聯，整合運用，<sup>38</sup>如圖三：

圖三 機步旅機動式通信整合平台示意圖



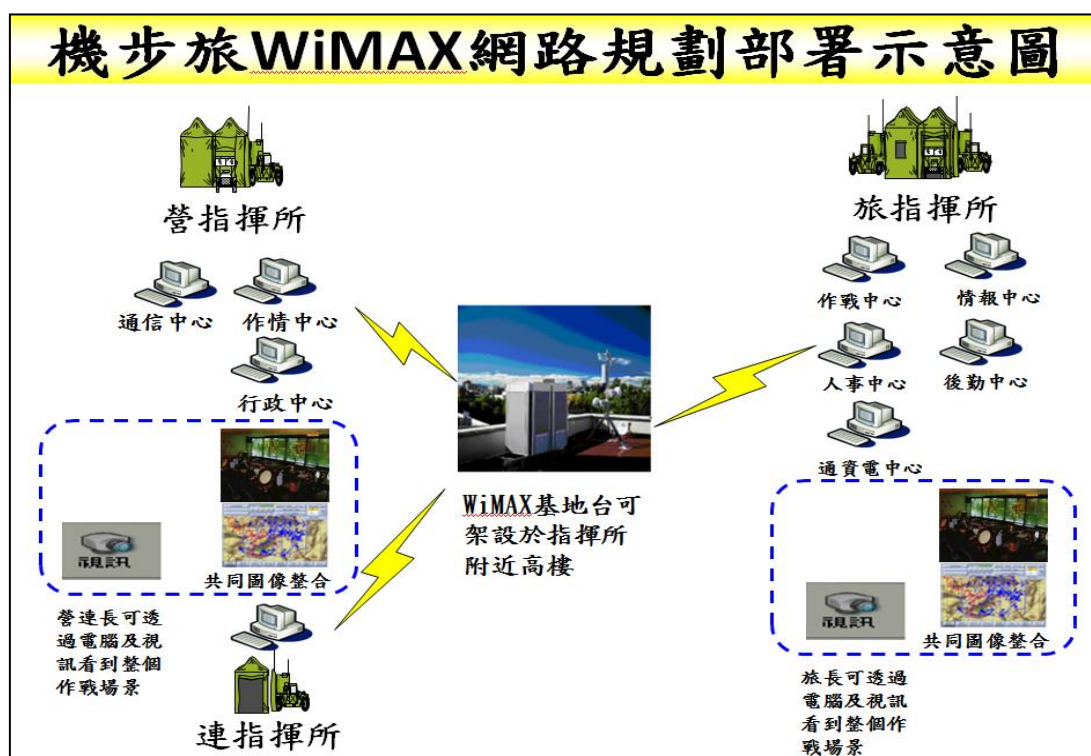
<sup>38</sup> 顏春露中校，〈機步部隊無線網路運用之研究〉《陸軍步兵九十三年「戰法研討會」》，步兵學校，93年8月11日，頁18-19。

資料來源：運用中華電信網路作為地面防衛作戰通資備援網路研究，陸軍教育信練暨準則資料庫，柯偉震、鄒啟民、林正勝著，頁5，陸軍通資半年刊第104期

## (二)無線網路強化指管：

運用行動商務概念，藉由民間 WiMAX 無線寬頻網路、Wireless 無線區域網路及 Mobile Router 移動式存取路由器等三項資訊傳輸網路技術，並結合 GPS 衛星定位系統，以達到機步部隊數位化指管之要求，WiMAX 裝備架設方便、機動佳適合我機步部隊之運用規劃。在中、長距離傳輸媒介，以 WiMAX 作為傳輸骨幹，旅級至營級、營級至連級均可建置使用，以解決傳輸距離與傳輸速率問題，在傳輸骨幹確定後，依機動打擊部隊行軍速度及車距，連級(含)以下在近距離傳輸方面，運用 Wireless 無線區域網路，與 WiMAX 基地台構成網路通連，指揮所開設不受時間、空間限制，可以無線網路構連遂行作戰，勢必能增強我機步部隊數位化、網狀化作戰之能力。<sup>39</sup>，如圖四：

圖四 機步旅 WiMAX 網路規劃部署示意圖



<sup>39</sup> 陳國基少校，〈WiMAX 對我裝甲部隊通資網路之啟發〉《裝甲兵學術季刊第 218 期》，裝甲兵學校，98 年 11 月 18 日，頁 18。

資料來源：WiMAX 對我裝甲部隊通資網路之啟發，陸軍教育信練暨準則資料庫，陳國基少校著，頁 18，裝甲兵學術季刊第 218 期

### (三)無線電系統整合運用：

無線通信系統包含不同頻段與通聯特性，如可進行長距離通信的衛星通信及高頻通信(HF)，視距內傳輸的特高頻通信(VHF)及超高頻通信(UHF)；因此，必須加強「各種無線通信方式與系統之有效整合」，以達到作戰地區無縫隙之覆蓋，提供高頻譜效率及系統容量，讓使用者獲得高速、高頻寬無線傳輸服務，若以現代無線通信技術觀點來考量，無線通信整合系統應包括特高頻通信、衛星通信及集群通信系統，不同的無線通信方式都有各自的特點，如表二，無線通信系統組成架構簡單說明如下，如圖五：

1. 特高頻無線電：通信設備簡單、機動靈活及成本低廉，且其傳輸介質的電離層不易遭受人為或大自然破壞，如本軍現行使用之各式無線電機。
2. 衛星通信：不受地形、氣候等條件的限制，可立即完成通信聯絡，惟通道容量有限，加上通信成本比較高，可作為緊急狀況通聯運用。
3. 集群通信系統：除了有普通無線電通信的語音、數據等功能外，還具備群組呼叫、優先分級、快速接續等能力，所以適用於指揮調度通信。
4. 無線通信網路：若本軍運用 WiMax 構成無線通資系統架構，將具備高速傳輸及確保傳輸品質能力，可提供高品質的語音、數據、圖像及視訊等通信情資。<sup>40</sup>

表二 無線通信系統各組成系統特性比較表

| 項目   | 衛星通信     | 高頻、特高頻通信 | Tetra 集群通信 | WiMax    |
|------|----------|----------|------------|----------|
| 移動性  | 移動中通連    | 移動中通連    | >100Km/小時  | 100Km/小時 |
| 傳輸率  | 約512Kbps | 9.6Kbps  | 28.8Kbps   | 70Mbps   |
| 覆蓋面  | 數百公里     | 數十公里     | 平均20公里     | 平均5公里    |
| 系統特點 | 廣域網路     | 長距離通信    | 指揮調度通聯     | 區域高速網路   |

資料來源：無線通信運用新領域-應急無線通信系統整合與運用，林高洲著，IECQ報導年

<sup>40</sup> 林高洲，〈無線通信運用新領域-應急無線通信系統整合與運用〉《IECQ 報導年刊》，98年11月18日，頁39-41。

圖五 無線通信系統組成架構示意圖



資料來源：無線通信運用新領域-應急無線通信系統整合與運用，林高洲著，IECQ報導年刊，頁41(下載時間：103年7月18日)

#### (四)建置單兵數位化無線電機

本軍通資規劃小型無線電機僅配發至班(含)以上階層，惟隨著戰場數化之演進，單兵配置個人無線電及PDA加入下一代的戰鬥無線系統，已成為一股必然的趨勢，單兵數位化智慧戰鬥系統乃以最小的重量結合士兵個人無線電、電腦、頭盔數位顯示幕、手持地圖顯示器、戰鬥識別裝置、全球定位系統(GPS)、資訊整合管理、視聽增強、影像攝取與傳輸入等功能，如圖六，提高士兵個人及各級單位對狀況掌控的能力，當每位官兵都擁有自己的無線電時，可將電腦系統將圖像資料的蒐集、處理、通信和GPS系統集為一體，以先進的即時偵測、快速的無線通信手段，將作戰區域內諸如地形、地貌和人員、裝備及其分布情況，拍攝成數位圖像資訊，連同GPS定位／雷射測距儀實測資料由無線數據機、無線電臺組成的通信鏈路，傳至指揮中心，有效提供指揮官進行指揮、管制、通信、偵察、監視等戰場管理決策，未來完成單兵數位化後，將使我部隊戰力大為提升。

圖六 數位化單兵作戰系統圖



資料來源:世界新聞報, [http://news.xinhuanet.com/mil/2005-05/19/content\\_2974191.htm](http://news.xinhuanet.com/mil/2005-05/19/content_2974191.htm), (103年7月18日下載)。

#### (六)整合公民營通信：

目前機步旅行跨區作戰通資指管以 VHF 無線電系統為主，陸區主官機動用戶系統 (MRT) 為輔，公、民營通資設施為備援，建立機動路線複式通資網路，支援任務部隊指管通連。行軍路線應運用各項演訓時機實施偵察，針對無線電中繼台選定及陸區無線電入口開設位置實施測試，先期完成跨作戰區各項通信諸元之律定、編發及整合規劃，以確保機動期間部隊之指揮掌握；並藉由新制式 37 系列無線電機，其內建 GPS 衛星定位功能，有效結合 GIS 地理資訊系統，提供指揮官即時掌握部隊位置。跨作戰區時增援部隊通資系統之整合如下：

1. 以跳頻無線電機開設旅指揮官網及中繼台，於行軍期間指揮掌握各營，並運用 37C 無線電機 GPS/GIS 定位系統掌握所屬部隊動態。
2. 旅長及各營營長運用主官車上之 MRT 機動無線電話與作戰區及陸區用戶構連。
3. 建立多波道系統與原駐地六碼直撥之電路延伸。
4. 於旅戰術位置開設小延伸節進入陸區系統。
5. 旅指揮所申請戰備電路以構成多重複式通信。

6. 以戰、甲車上之調頻無線電裝備，透過旅待機位置小延伸節點之CNR I，經人工接轉與作戰區取得連繫；或車內通話系統介接行動通訊盒，供指揮官以GSM民用行動電話指揮掌握部隊。<sup>41</sup>

7. 建立完整通資參數：如公、民營通資設施分佈狀況，責任區內可用通信高地調查，城鎮高樓選擇運用等，並將民用地面中繼台（計程車保全、警政單位「警訊」、「警平」及林務局）民規無線電系統納入運用規劃，彌補指通力不足之處。作戰時可針對人、車、通裝一起動員，配置各級作戰部隊供指揮掌握。

#### (七)防範電戰攻擊：

「電子戰」在現今各種作戰中，雖非主戰兵力，但卻逐漸成為戰爭成敗的重要關鍵。各式電子通信系統對戰場上指管作為影響甚巨，也因此戰場對電子訊息的依賴愈深。電子戰已經不是過去單純干擾及監聽手段而已，藉由長期對各種信息加以截收，並對資料儲存、分析，進而支援作戰部隊遂行其作戰任務；然而相關系統之操作技巧與情報運用，則是決定成功與否的關鍵因素，以下針對機步部隊因應未來台澎防衛作戰中電子戰之作為，提出應變防制方式，以有效確保作戰時之指通能力。

1. 嚴格管制無線電台發射功率、方向及頻率運用，作業全程使用保密器、密碼語與辯證。
2. 現行各部隊按部頒之各項電戰訓練計畫，實施相關之訓練課目演練，以電台抗干擾、預防相互干擾及電台偽裝等科目為主。
3. 戰備電路及多波道系統均無良好之防護掩體，在敵導彈與電子戰軟硬殺攻擊下，很難確保其通信效能，應依固安作戰計畫，將各部隊戰術指揮所間之有線電線路全面地下化，以確保語音與資訊能持續發揮指管功能。
4. 固定式通資系統地下化或強化工事防護能力(抗炸能力)，落實通資設備接地、通資備援接替運用傳統通信器材及手段。
5. 採取整體性的疏散、隱蔽、偽裝、機動與假設施等方法，以減少重要區域、重要目標等被偵測、破壞，並配合目標區域

<sup>41</sup> 曹雄全中校，〈論打擊旅跨區增援通資支援能力探討〉《陸軍通信兵九十年度戰法研討會論文集》，通資電兵學校，90年4月6日，頁33-35。

週邊地形地物之特性，結合迷彩、煙霧等手段，達到隱藏的效果，或結合對敵衛星運行軌道的情報，有效實施 GPS 與 SAR 衛星干擾器之運用。

6. 結合民間資源，詳查並有效運用各作戰區內公民營通資系統能量，並完成作戰備援裝備規劃運用計畫。
7. 現行指管系統對於複雜電磁環境的對抗反應能力較差，應加強整合陸區系統、天頻系統等備援系統，平時即應運作，使作業人員熟悉作業流程，使主用系統失效時，即可立即接替運作。<sup>42</sup>

## 伍、結語

機步旅於未來反登陸作戰，將面對優勢敵軍之三棲進犯與新式精準導引武器多重攻擊，各式反制武器與部隊戰力能否有效整合發揮，實為反登陸作戰成敗關鍵，為適應決戰時程短促，戰鬥節奏快速之作戰型態，即時、有效之「通信」與「互連式網路」通資基礎建設更顯重要，唯有積極建置機步部隊強固、即時之通資傳輸能力，並整合運用軍公民營通資系統，期建立資訊化、數位化、行動化之機步部隊通資戰力。

---

<sup>42</sup> 張自強少校，〈在複雜電磁環境下共軍通資電發展概況及我軍精進作法之我見〉《通資半年刊》，第112期，通資電兵學校、98年11月16日，頁8-9。

## 參考文獻

1. 陸軍裝甲(機步)旅作戰教則(第一版)，民國 102 年，陸軍司令部編印。
2. 吳永德，〈以不對稱作戰思維談資電作戰建軍需求〉《陸軍 102 年度通資電戰術戰法研討會》，通資電兵學校，民國 102 年 10 月 4 日。
3. 劉塏禧，〈本軍新一代兵力通資系統整合運用之研究〉《陸軍通資半年刊》，第 117 期，民國 101 年 4 月 1 日)。
4. 黃元保，〈國土防衛作戰航空部隊運用之研究〉《航特部 96 年戰術戰法研討會》，航特部，民國 96 年 12 月 27 日。
5. 林育生，〈從軍民通資裝備寬頻整合系統規劃看陸軍數位化作戰之發展〉《陸軍通資半年刊》，第 102 期，民國 97 年 9 月 1 日。
6. 林育生，〈從軍民通資裝備寬頻整合系統規劃看陸軍數位化作戰之發展〉《陸軍通資半年刊》，第 102 期，民國 97 年 9 月 1 日。
7. 顏春露中校，〈機步部隊無線網路運用之研究〉《陸軍步兵九十三年「戰法研討會」》，步兵學校，民國 93 年 8 月 11 日。
8. 陳國基少校，〈WiMAX 對我裝甲部隊通資網路之啟發〉《裝甲兵學術季刊》，第 218 期，民國 98 年 11 月 18 日。
9. 林高洲，〈無線通信運用新領域-應急無線通信系統整合與運用〉《IECQ 報導年刊》，民國 98 年 11 月 18 日。
10. 曹雄全中校，〈論打擊旅跨區增援通資支援能力探討〉《陸軍通信兵九十年度戰法研討會論文集》，通資電兵學校，民國 90 年 4 月 6 日。
11. 張自強少校，〈在複雜電磁環境下共軍通資電發展概況及我軍精進作法之我見〉《陸軍通資半年刊》，第 112 期，民國 98 年 11 月 16 日。