

運用中華電信網路 作為地面防衛作戰 通資備援網路研究

文／柯偉震 博士、鄒啟民、林正勝



提要

美伊戰爭的結果印證現代化戰爭致勝的關鍵，不在乎兵多將廣，而在乎資訊與通訊科技運用，誰能掌握指、管、通、資、情、監、偵(C⁴ISR)優勢，誰就能贏得最後勝利。近年來國軍戰略構想雖轉為「制空、制海、地面防衛」，然欲抓穩現代化戰爭的發展趨勢，仍應以鞏固通資網路及強化通資作戰能力為目標。中華電信擁有全國最廣大、最高品質之有線、無線及加值商用通資網路資源，如何有效整合運用其資源，強化地面防衛作戰戰力，是值得探討的課題。

利用中華電信網路建構二種地面防衛作戰網路：一、戰術固定網路，是以中華電信全島有線及固定式中新衛星通訊網路為主，網路運作範圍為固定區域，採固定式網路設備佈建；二、戰場機動整合式通資網路，是以中華電信全島泛歐式行動網、機動衛星網、寬頻無線通訊網路為主，搭配機動式通信整合平台組成，以戰事發生之戰場為通訊範圍，網路範圍為不可預期且隨機發生，採機動式設備佈建。二種網路利用中華電信中新衛星DAMA管理架構串連整合，形成防衛作戰整體通資網路。

對於中華電信通資網路資源之具體應用，進一步整理歸納分為：一、有線通資網路：包括防衛作戰體系IP VPN網路與防衛作戰寬頻接取網路；二、無線通資網路：包括防衛作戰衛星專用網路、防衛作戰無線區域網路；三、加值通資網路：包括防衛作戰視訊會議系統、作戰與後勤車輛監控派遣系統、重要單位車輛出入識別系統、1/500 GIS地理資訊系統等。

前言

由於現代化通信與資訊科技進步一日千里，作戰模式不再是傳統的大規模兵力集結到前線地帶正面作戰，而是非接觸、非正面、遠程化作戰，戰場已轉向自動化、數位化及資訊化發展，「軟式資訊的作用勝過了硬式武器」，這點由二次美伊戰爭及阿富汗戰爭的過程得到印證，誰能有效利用最新科技

，建立「機械化、自動化、立體化」之戰略目標，掌握指、管、通、資、情、監、偵(Command、Control、Communication、Computer、Information、Surveillance、Reconnaissance, C⁴ISR)優勢，誰就能贏得最後勝利。近年來國軍戰略構想轉為「制空、制海、地面防衛」及「有效嚇阻、防衛固守」，然欲抓穩現代化戰爭的發展趨勢，仍應以鞏固通資網路與強化

通資作戰能力為目標②～⑤。

陳總統訓示：「未來台海戰事，已不是單純的軍事武力戰，而是『總體性的防衛』戰爭，也是全國民眾參與的戰爭，要實踐全民國防的理念並將之轉化為具體作為，唯有先從健全全民動員運作機制起步，從軍隊動員擴大到國家動員，達到『化民力為我力、融我力於戰力』的目標，將民間豐沛的資源完成調查、編管，戰時由動員機制運作整合，用以支援軍事作戰。」①中華電信擁有全國最廣大、最高品質之有線、無線及加值商用通資網路資源，如何結合運用中華電信現有通資網路資源，提昇國軍通資作戰備援系統能量，增強地面防衛作戰戰力，以達成「總體性的防衛」的任務目標，是值得深思的課題，本文將進行探討。

本文

一、地面防衛作戰通資備援網路之整體架構

中華電信擁有全國最大電信資源，利用中華電信網路可建構二種地面防衛作戰通資備援網路，第一種為戰術固定通資網路，第二種為戰場機動整合式通資網路。

(一)戰術固定通資網路

以平時之戰術固定網路為通訊範圍，網路運作範圍為固定區域，採固定式網路佈

建，以中華電信全島有線及固定式無線通訊網路為主，不以傳統有線電及無線電作區隔，而是以用戶終端設備是否可以機動及攜帶作為分野，例如中華電信通資網路PSTN (Public Switching Telephone Network)、ATM (Asynchronous Transfer Mode)、FTTB (Fiber To The Building)、IP-VPN (IP-Virtual Private Network)、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 為有線固定式網路，而衛星固定通訊網路雖是無線網路，但是其VSAT (Very Small Aperture Terminal) 終端設備是固定佈建在地面，且碟型天線需隨位置調整，無法隨時快速機動佈建，所以也分類在戰術固定通資網路內。

(二)戰場機動整合式通資網路

以戰事發生之戰場為通訊範圍，網路範圍為機動不可預期且隨機發生，採非固定機動式佈建，以機動式之無線通訊網路及其通信整合平台為主，包含GSM行動通訊網路、可攜式及車載式衛星VSAT⑥、衛星行動通訊網路、無線區域網路 (Wireless-LAN)、UHF/VHF無線電通訊、整合平台，以上網路之用戶終端設備皆具可快速機動隨時隨地佈建之特性。

上述二種網路必須協同作戰、緊密結合，形成防衛作戰整體通資網路，利用中華

① 總統視導漢光十六號演習裝校後備戰鬥群編成校閱致詞。

② 翁錫揮，「本軍通資電兵力編組運用支援作戰之研究」，陸軍通信兵九十一年度第二次戰法研討會論文集，（民國91年11月）。

③ 吳光榮，「如何運用民間資源提昇通資戰力」，陸軍通信兵九十一年度第一次戰法研討會論文集，（民國91年6月）。

④ 鍾榮翰，「應用『整合連接技術』構建陸軍戰術資訊網路之研究」，陸軍通信兵九十一年度第一次戰法研討會論文集，（民國91年6月）。

⑤ 李靖海，「從CISR之建置探討通資系統之運用」，陸軍通信兵九十一年度第一次戰法研討會論文集，（民國91年6月）。

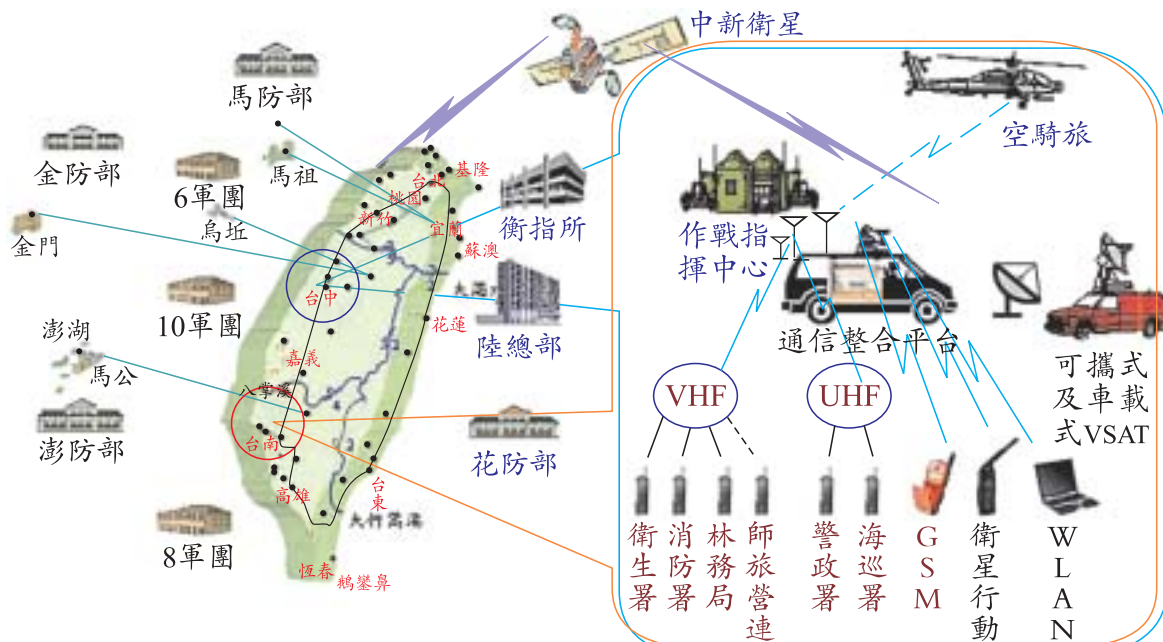
⑥ 中華電信公司，「台北縣政府『災害應變中心建置工程』整合規劃、設計技術廠商服務基本報告（修訂二版）」，（民國91年5月）。

電信衛星固定式傳輸 DAMA (Demand Assigned Multiple Access)^⑦ 架構，建構戰場機動整合式通資網路與戰術固定通資網路之間緊急通訊，戰術固定通資網路之網管系統 (Network Management System, NMS) 與戰場機動整合式通資網路之通信整合平台相互配合，可隨時指配與取消頻道或增減頻寬，以達到最佳之頻寬利用率，可用於語音、數據、視訊會議與戰場影像監控服務。圖一表示整體通資網路架構，左半邊為戰術固定通資網路，右半邊為戰場機動整合式通資網路，二邊以中華電信的中新衛星之衛星固定式傳輸架構整合串聯起來，在台中及台南之圓圈為同時發生戰事之兩個戰場，分別快速佈建戰場機動整合式通資網路，形成多發戰場機動網路架構，並以同步衛星與戰術固定通資網路快速連結。

二、戰術固定通資網路

以中華電信北分公司、中分公司、南分公司、數據分公司所建置之全島骨幹語音及數據電路為主，並延伸至外島包含金門、馬祖、澎湖、烏坵，以佈建戰術固定通資網路；包含中華電信國內電話網：市內電話、公用電話、長途電話，以及數據通信網：數據專線電路、分封交換式數據通信、電傳視訊、撥接式數據電路、傳真存轉系統、訊框傳送、網際網路、寬頻網路，以及外島電信網：數位光纖海纜、類比同軸海纜。

戰術固定通資網路可涵蓋軍事據點範圍有衡山指揮所、陸軍總司令部、六軍團、十軍團、八軍團、金門防衛司令部、馬祖防衛司令部、澎湖防衛司令部、花東防衛司令部等重要軍事單位，這些固定軍事據點都可由中華電信現有骨幹及接取網路佈建連結，其



圖一 戰術固定區域通資網路
整體通資網路

戰場機動整合式通資網路（多發戰場）

^⑦ 柯偉震，杜興炎，「衛星通信系統於防救災之應用」，內政部消防署月刊，（民國92年1月）。

中屬骨幹網路可包含PSTN、IP-VPN、衛星固定通訊網路、固定式微波網路、海纜等；屬接取網路可包含FTTB、ADSL、Frame Relay、專線電路、撥接電路等。

國軍各單位接取戰術固定網路之機制如下，共分為軍團、防衛司令部、師旅及營連四級：

(一)軍團

以PSTN、IP-VPN、FTTB、專線電路、ADSL、衛星固定通訊網路、固定式微波網路建構通資網路。

(二)防衛司令部

以PSTN、IP-VPN、海纜、專線電路、ADSL、衛星固定通訊網路、固定式微波網路建構通資網路。

(三)師旅

以PSTN、IP-VPN、專線電路、ADSL、衛星固定通訊網路建構通資網路。

(四)營連

以PSTN、IP-VPN、專線電路、ADSL建構通資網路。

三戰場機動整合式通資網路

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組成整合性機動式通資網路。在整合性機動式通資平台中所有通訊網路之用戶終端設備皆以機動、可攜、快速佈建為考量。

國軍各單位接取戰場機動整合式通資網路之機制如下，分為作戰指揮中心、軍團、

師旅、營連四級：

(一)作戰指揮中心

以機動式通信整合平台、GSM/GPRS、車載式VSAT、衛星行動通訊、UHF/VHF無線電、WLAN建構一完整指揮派遣無線通訊網。

(二)軍團

以機動式通信整合平台、GSM/GPRS、車載式VSAT、衛星行動通訊、UHF/VHF無線電、WLAN建構各軍團指揮派遣無線通訊網。

(三)師旅

以UHF/VHF無線電、GSM/GPRS、衛星行動通訊、可攜式VSAT、WLAN建構各師旅指揮派遣系統。

(四)營連

以VHF無線電、GSM/GPRS、衛星行動通訊、WLAN建構各營連指揮派遣系統。

圖二表示三度空間立體戰場機動整合式通資網路，圈內表示可供機動使用之各式無線終端設備，圈外為可接取戰場機動整合式通資網路之各機動作戰單位。

四機動式通信整合平台

機動式通信整合平台⑧⑨之設計是考慮各單位在作戰緊急通訊系統的建置上，欠缺互通與整合，影響整體效能的發揮。由於通訊無法整合互通與運作，造成各作戰單位間連繫、協調困擾，作戰資源調度支援無法順暢。因此，有效整合作戰通訊資源，避免各自獨立運作，發揮團隊作戰效能，是作戰最基本也是最重要的要求。

於戰場機動建立機動式戰場通信整合平台，進行各通訊系統通信連結與交換，將國

⑧ 鄒啓民，「緊急應變通信系統技術研究報告」，中華電信研究所研究報告，（民國91年6月）。

⑨ 行政院災防會，「防救災緊急通信系統整合建置中長程計畫」，行政院挑戰2008國發計畫，（民國91年11月）。



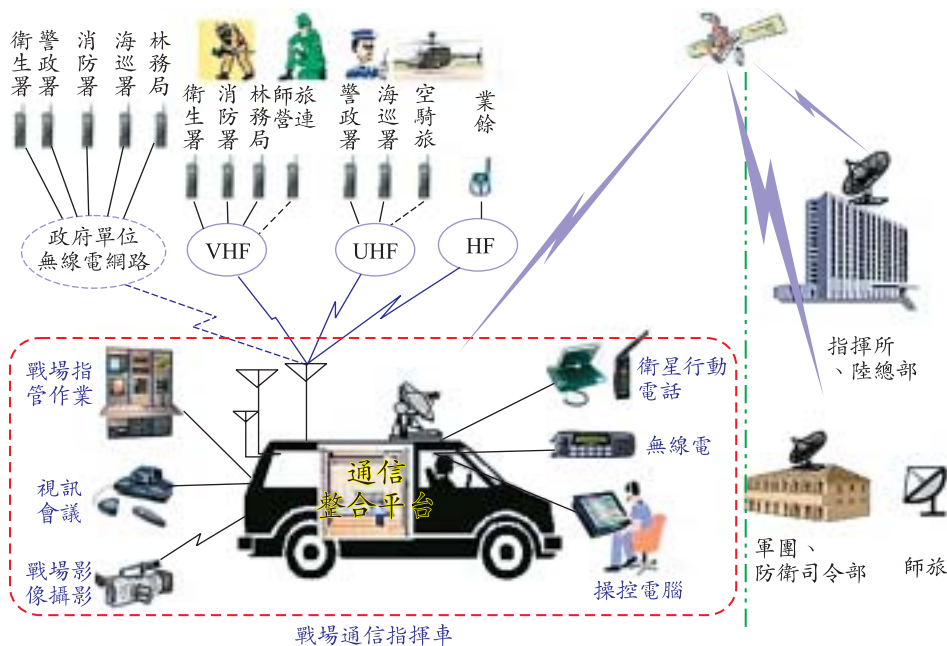
圖二 立體戰場機動整合式通資網路

軍現有各單位包含指揮所、軍團、防衛司令部、作戰指揮中心、空騎旅、師旅營連機動部隊之有線與無線電通訊系統，及其他政府單位如消防署、警政署、海巡署、衛生署、林務局、民間等所有通資系統，都納入通信整合平台，以便戰時將所有可利用之政府及民間資源，作通盤的有效整合及運用，各司其職投入作戰，如衛生署專司救護傷患士兵，消防署專司撲滅戰場火災等。並與中華電信公司之公眾網路資源，包括衛星固定通信網路、公眾固定網路 (Public-Switched Telephone Network, PSTN)、公眾行動網路 (Public Land Mobile Network, PLMN) 等公眾網路整合運用，各單位既有通信設備可做橫向連絡，善用有限作戰資源。

整合平台搭載於戰場通信指揮車內以保持機動，隨時機動支援各戰場作戰所需之橫向連絡緊急通信。通信指揮車可將通信整合平台由原有之總部拉至戰場，因為戰場最具整合通訊需求，在戰場整合通訊完成後，將戰情資訊經由衛星系統送回總部。同時最高統帥或高層指揮官可在指揮所或作戰中心透過通信整合平台與戰場各單位營連長以各式通訊裝備直接通訊連絡，無指揮死角。戰場通信指揮車配備通信整合平台、寬頻衛星、行動衛星、傳統無線電、視訊會議、攝影機，可傳輸語音、數據、戰場影像至作戰中心，及提供各作戰單位相互通連，如圖三。

五中華電信有線通資網路資源

(一)防衛作戰體系 IP VPN網路



圖三 戰場通信指揮車

1. IP VPN網路概述

所謂虛擬私有網路 (Virtual Private Network ,VPN)，一般的定義就是「利用Internet或其他公眾數據網路，進行有效且安全的傳輸，交換私有的資訊」；使用者不再租用實體的長途數據線路，而運用Internet等公眾數據網路的長途數據線路。中華電信有關VPN所提供之服務包括三種：

(1) Intranet VPN

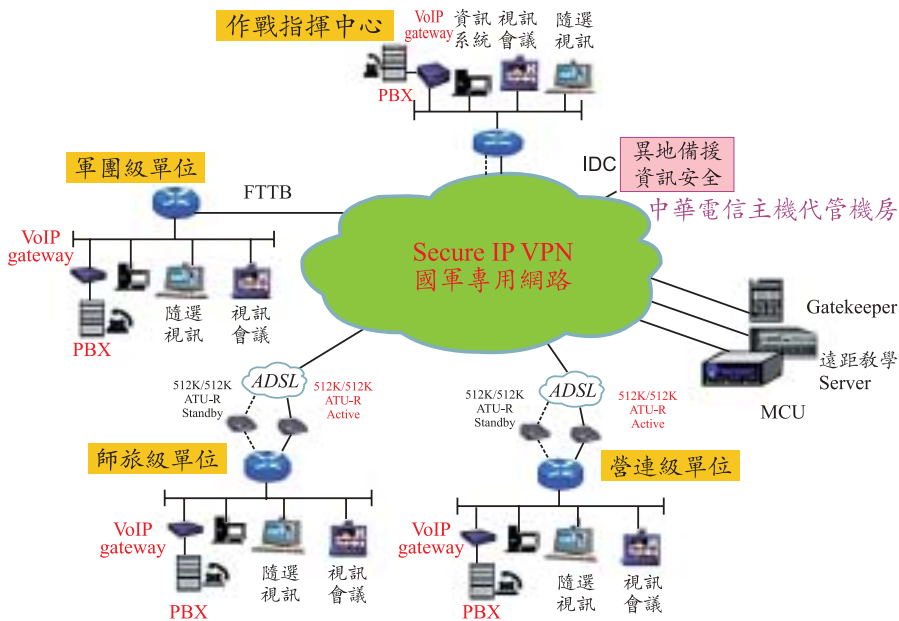
為私人內部各分點間網路存取之虛擬私有網路，目前中華電信有二種Intranet寬頻服務，一種稱為ATM(Asynchronous Transfer Mode，非同步傳輸模式)VPN，私人內部各分點以專線或ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)直接建立長途固接電路經ATM交換機至總部路由器，各分點通信連絡都經由總部路由器交換。此雖已打造寬頻私人內部網路，然網路可靠度是嚴重問題，一旦總部路由器故障，整個網路亦隨之癱瘓

，而各分點彼此無法通訊。另外由於是星狀架構，分節點數量擴充有限，故不具彈性。近年來中華電信建置IP VPN寬頻私人內部網路，它是利用Managed IP網路技術建立客戶專屬的網路，私人內部各分點包括總部直接以專線或ADSL接入

中華電信Managed IP交換機，這些Managed IP交換機以先進寬頻骨幹技術連結構建成安全、高品質之私人內部網路，一旦任何一分點或總部路由器故障，其他各點皆不受影響繼續運作。此外，擴充任一分點只要將其以專線或ADSL接入中華電信Managed IP交換機即可。故建議國軍各固定點通信網採用IP VPN網路建置，具有可靠且擴充容易的優點。

(2) Remote Access VPDN (Virtual Private Dialup Network，虛擬私有撥接網路)

外勤人員自台灣各地以撥接的方式經由中華電信網際網路連回總部或分部存取資料。使用者以PPP(Point-to-Point Protocol)協定撥接到中華電信HiNet撥接伺服器RAS(Remote Access Server)，由RAS將配發的專屬用戶識別碼及密碼轉送到私人內部網路的VPDN專屬Server做認證，以建立L2TP(Layer 2 Tunnel Protocol)隧道(tunneling)通路，在網際網路上形同一條非定點的安全專線連接回



圖四 防衛作戰體系IP VPN網路

私人內部網路。建議對於外勤士官兵可採VPDN連線回總部機動查詢或回報勤務狀況。

(3) Extranet VPN

為Intranet VPN之延伸使用，私人與其上下游往來人員建構之虛擬私有網路。如國軍與友軍隊部之通信網聯網整合，可考慮建置此Extranet VPN。

2. 應用

中華電信IP VPN網路可作為國軍固定點專用通信網路骨幹，成為現有國軍固網骨幹之備援。圖四為防衛作戰體系IP VPN網路規劃示意圖，將總部或指揮中心、軍團、師旅、營連各單位，透過ADSL、FTTB或專線接入國軍專用網路(Secure IP VPN)，各單位間可進行軍事資訊傳輸、視訊會議、VoIP語音通信、遠距教學訓練等服務，且在IP VPN安全之網路平台上，進一步建立各式有線及無線加值應用，如車隊派遣監控系統，將於以下各節描述。

(二) 防衛作戰寬頻接取網路

寬頻接取網路就是提供用戶端以寬頻設備連接網際網路或私有專用網路之介接網路。傳統的撥接網路頻寬最多56Kbps，寬頻接取網路的頻寬至少必須大於這個值，可能是64Kbps、128Kbps、384Kbps、512Kbps、768Kbps、1.5Mbps或更大。目前常見寬頻接取網路有ADSL、512k DSL

、FTTB等，其頻寬與特性皆有所不同，各軍事單位應考量實際應用頻寬需求與預算成本後選擇合適之接取網路種類。常見寬頻接取網路分別簡要說明如下：

1. ADSL接取網路概述

非對稱數位用戶迴路(ADSL)是一種利用傳統電話線（亦稱為雙絞線）來提供高速網際網路上網服務的調變／解調變技術。同樣使用電話線上網，ADSL之所以可以突破一般數據機最高速率56kbps的限制，在於ADSL採用新的調變／解調變技術。用戶可在使用電話同時享受高速寬頻上網或進行資料傳送（上傳速率：64k-640kbps，下傳速率：512k-6Mbps）。ADSL可滿足國軍各單位接取國軍專用骨幹網路基本頻寬需求。

2. 雙向512K接取網路概述

雙向512K屬DSL(Digital Subscriber Line)技術，服務特性在於上行／下行對稱式「雙向高頻寬」，上下行高頻寬提供軍方上網瀏覽與接取專用網路的應用優勢。結合

國軍專用骨幹網路可進一步發展視訊會議、互動式遠距教學等寬頻服務。

3. FTTB接取網路概述

光纖到大樓(Fiber to the Building ,FT-TB)技術以光纖取代傳統銅纜直接連接至大樓內部，可避免訊號干擾，傳輸品質較佳。並具有客戶頻寬管理功能，可依軍方需求提供更彈性、更高頻寬（至1Gbps）。FTTB提供重要核心軍事單位接取國軍專用骨幹網路之高速頻寬需求。

六 中華電信無線通資網路資源

(一)防衛作戰衛星專用網路

1. 衛星專用網路概述

衛星固定通信系統提供跨區域寬頻長程無線專用網路，可作為有線專用網路之最可靠備援方案，提供各重要據點間之語音、傳真、數據、影像及視訊會議等通信服務。其網路架構分為點對點架構與小型衛星終端機系統(VSAT)⑥架構二種。點對點系統架構簡單、建設及維護成本低，適合通信點數較少的系統。VSAT系統則具有網路管理功能，雖建設及維護成本高，但適合通信點數較多的系統，又分為星狀(star)、網狀(mesh)及混合式(hybrid)等網路架構。

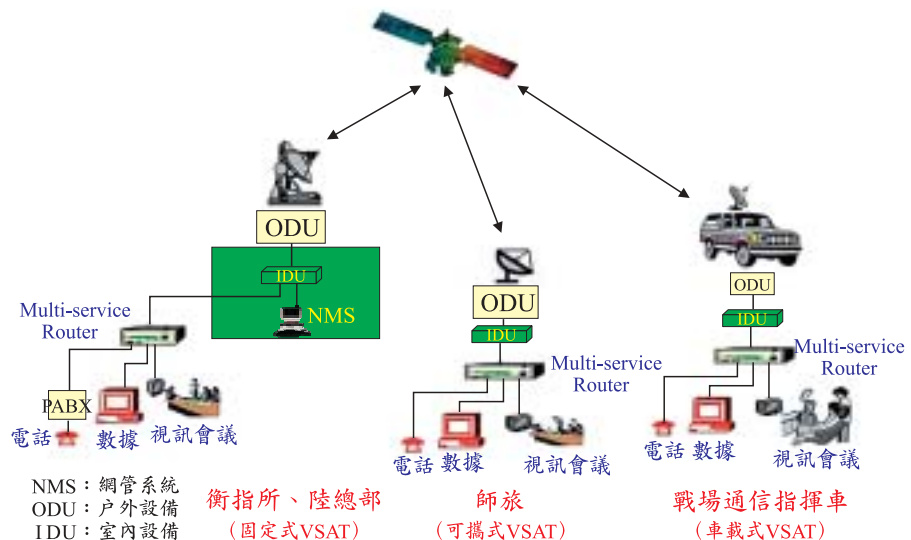
2. 應用

衛星通信由於通信主體遠在空中，具高戰場存活特性，是作為重要軍事據點與戰場間緊急通信之最佳方

案。然由於衛星固定通信資源珍貴，且系統運作所需之衛星轉頻器租金較貴，因此必須善用資源，妥為規劃，除了戰時作為重要緊急通信，平時也可作為有線軍事行政網路的業務備援及教育訓練之用。

圖五顯示衛星專用網路架構示意圖，以防衛作戰應用而言，緊急通信之時效性極為重要，為避免Star架構任二點皆必須經中央站轉接通信之延遲，可選擇使用Mesh DAMA⑦網管系統架構，讓任二點直接通信，然而某些應用如各點戰情回報，則必須經由中央站彙總，此時反而適用於Star架構，如此將造成Hybrid混合式架構。無論星狀網路或網狀網路，目前其網路管理系統皆屬專有的(proprietary)運作方式，各廠牌間，甚至同廠牌不同型號之系統，都無法相互通信。另基於衛星通信科技進步快速與自建中樞主控站維護運轉之不易，可租用中華電信之中樞主控站，作為防衛作戰衛星通信網路之監控管理。

可攜式衛星通信站可配合所建置的衛星固定網管系統，視需要再帶到作戰現場安



圖五 防衛作戰衛星專用網路

裝，配合可攜式發電機、1.2~1.5米衛星天線及衛星收發訊設備，可在兩個小時左右，於無市電的惡劣環境建立衛星通信系統，成為衛星網路的另一個通信據點，非常機動且具有彈性，惟本系統之建立與使用須具有純熟的操作技術與專業知識，否則不易達成任務。車載式衛星站通常附掛於現場通信指揮車，作戰指揮官在戰場透過車載衛星可連線軍事總部查詢戰場附近相關作戰資源、裝甲車、運兵車、運補車輛的位置，便於直接就近指揮調度。車載式系統之建立非常迅速，最具機動性，一般在指揮車到達現場20分鐘內即可提供通信服務。

(二)防衛作戰無線區域網路

1.無線區域網路概述

無線區域網路(Wireless Local Area Network,WLAN)，透過無線網路卡(Wireless LAN Card)與無線網路接取器(Access Point, AP)電腦即可進行區域網路之無線連結，而透過無線網路接取器連接有線網路電路即可串連有線國軍專用網路。無線區域網路與一般傳統乙太網路(Ethernet)的概念並沒有多大的差異，只是無線區域網路將用戶端接取網路的線路傳輸部分轉變成無線傳輸，但是卻具備有線網路所不及的機動性。

無線區域網路技術由Lucent、Cisco、3Com、IBM、Intel等公司主導。採用的頻率為不須提出申請

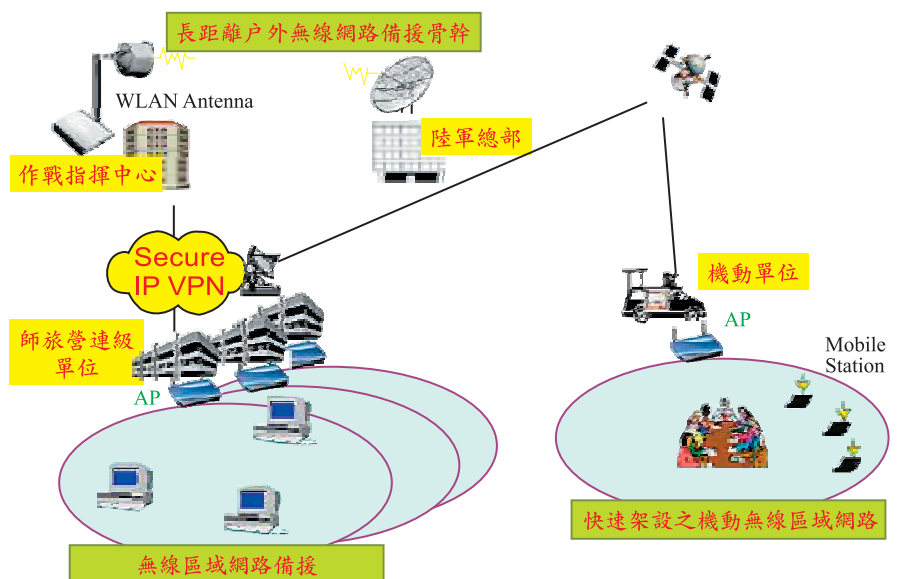
的ISM 2.4 GHz頻段。利用「直接序列技術」(Direct Sequence Spread Spectrum ,DSSS)或「跳頻技術」(Frequency Hopping Spread Spectrum,FHSS)使得連結速率目前最高可達54Mbps，無中繼情況下有效傳輸距離約可達100~300公尺。透過戶外無線中繼技術可不斷延伸無線網路範圍，一般來說戶外無線網路技術相當適合20公里以下之有線網路備援。

2.應用

如圖六所示，無線區域網路可提供各單位內部區域性接取網路或有線區域網路備援，如師、旅、營、連級等單位辦公室內部之區域網路。而無線區域網路之快速佈建特性，適合提供機動作戰單位之臨時性網路快速佈建，隨時提供機動作戰單位之區域網路環境。

長距離戶外無線網路可作為重要單位間之有線骨幹網路之備援。如相鄰數十公里之重要單位—陸軍總部與作戰指揮中心，可利用戶外無線網路備援有線之國軍專用網路，以確保作戰資料傳送永不中斷。

七、中華電信加值通資網路資源



圖六 防衛作戰無線區域網路

(一)防衛作戰視訊會議系統

1.視訊會議概述

H.323 視訊會議系統乃為架設於 TCP/IP 區域網路之上之即時性視訊會議系統。參加視訊會議之與會者只需要知道遠端與會者之 IP 位址（點對點視訊會議）或多點視訊會議控制器(Multipoint Control Unit,MCU)⑥之 IP 位址（多點視訊會議），便可召開或加入某一進行中之視訊會議。依規模及用途區分可分為 Room-based 及 Desktop-based 視訊會議系統。Room-based 視訊會議系統通常應用於會議室中，會議室攝影機所擷取之影像經由 H.323 編解碼器(CODEC)送出及接收，較適合多人或大型之會議場所使用。Desktop-based 視訊會議系統通常結合桌上型個人電腦使用，攝影機所擷取之影像經由介面卡式的 H.323 CODEC 送出及接收，較適合個人或小型之會議場所使用。

2.應用

防衛作戰視訊會議系統，如圖七所示，衡山指揮所、陸軍總部、師、旅、營、連等各單位透過國軍專用網路，連結中華電信多點視訊會議控制器(MCU)，可提供國軍

各單位進行面對面影音視訊交談或結合 Microsoft Netmeeting 進行資料會議、應用程式分享、電子白板及檔案傳輸等功能。另外，也可利用防衛作戰視訊會議系統進行勤前作戰訓練。

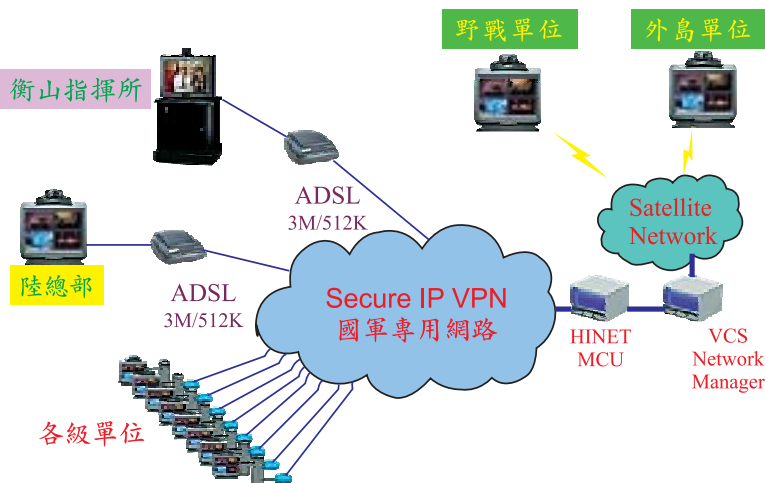
本系統結合有線網路視訊會議系統與衛星無線視訊會議系統，使原有視訊會議架構得以延伸至偏遠地區外島、野戰機動等單位，有效收容國軍各級戰術單位與戰場機動作戰單位，強化作戰之溝通協調效率。

(二)作戰與後勤車輛監控派遣系統

1.車輛監控派遣系統概述

GPS(Global Positioning System)衛星定位系統原為美國國防部在冷戰時期為軍事用途而發展的計劃，1980年代中期開始提供民間使用，基於通訊保密，GPS 設置 SA (Selective Availability) 干擾碼，刻意降低 GPS 信號的精確度，目前美國已取消 SA 干擾碼，使精確度提昇，誤差在 20 公尺以內。GPS 系統主要包括 24 顆定位人造衛星星群、地面控制站與使用者接收機。車輛位置監控派遣追蹤應於每部車輛配置 GPS 信號接收機與行動電話模組，即可獲得 GPS 衛星定位資

料，配合地圖座標便可訂出所在位置，並隨時將所在座標位置回傳監控中心。監控中心即可利用監控派遣資訊系統，以獲取車輛位置等所需相關資訊，並配合司機作業資訊回報系統，將作業資料回傳，隨時掌握車輛派遣與任務執行狀況（司機於資料回傳時，管控中心之位置追蹤功能絲毫不受影響）。同時監控派遣資訊系統



圖七 防衛作戰視訊會議系統

會將所有車輛位置查詢之過程資訊紀錄至系統資料庫中，並可隨時視需要將所需資訊以統計報表方式呈現，讓相關車輛與作業行程等管理決策人員，能即時掌握所需之最新資訊，輔助其管理與規劃制定相關重要決策。

2. 應用

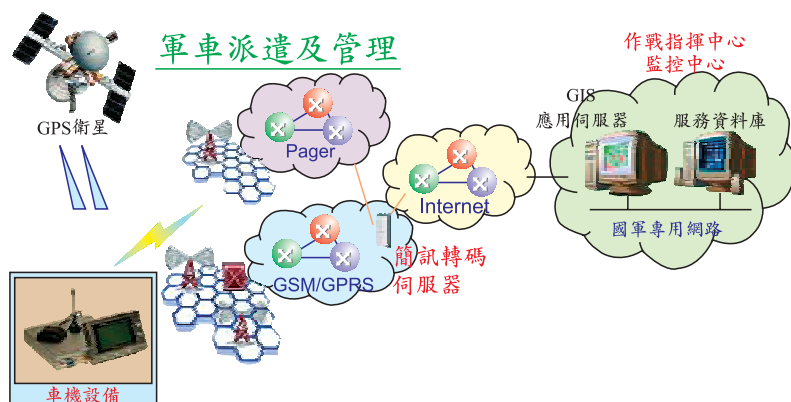
指揮官對戰區現場機

動車輛的狀況資訊必須相當明確，運用智慧型衛星定位車隊管制追蹤系統，如圖八所示，透過監控管理、派遣管理、狀態查詢、資料查詢、語音通話等功能可掌控裝甲車、運兵車、運補車等勤務作業，所有監控派遣資訊提供指揮官指揮派遣協助。當中心接獲戰情通報，確定地點之後，可透過地理資訊系統(Geographical Information System, GIS)查詢指定地點的詳細地圖，並根據戰術及戰略指派相關車輛到指定地點部屬。車輛前往現場途中之路徑可全程監控，同時監控人員也可查詢作戰相關資料，包括作戰現場最近的通訊設施、軍事設施、兵力部屬、救護站、地下管線、街道分佈、特殊建物等，以利作戰指揮官做出最佳派遣與資源運用，使得作戰部屬、戰術執行更有效率。

(三)重要單位車輛出入識別系統

1. 車輛出入識別系統概述

車輛出入識別系統於軍用車輛安裝車上設備單元，並於重要單位出入口裝設車輛識

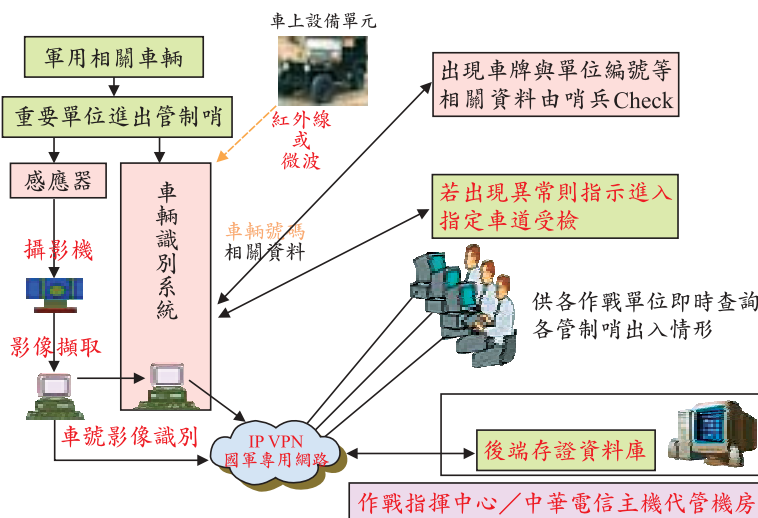


圖八 作戰與後勤車輛監控派遣系統

別系統、攝影機、車牌辨識系統、車輛感應器、柵欄機等設備。當車輛進出時透過紅外線車輛識別與車牌影像辨識技術，連接後端車輛識別資訊系統即時比對車輛資料，即可有效即時管制車輛出入。

2. 應用

重要單位出入口裝設車輛識別系統如圖九所示，針對所有軍方車輛將發予車上設備單元，當車輛進入崗哨時，藉由無線通訊技術，如紅外線或微波，車輛識別系統讀取車上設備單元資訊(含人員、車牌號碼)，並輔以車牌辨識技術進行雙重確認無誤後准



圖九 重要單位車輛出入識別系統

予開啓柵欄進入，可有效防止車上設備單元盜用或車輛被竊等問題。當車輛欲離開時，亦藉由上述無線通訊及車牌辨識技術進行身分確認，確認無誤後，方可放行。針對一般非軍方車輛則建議採傳統方式嚴格管制。

陸軍總部、軍團等作戰單位可依需求隨時連線後端存證資料庫，查詢各崗哨車輛目前及歷史管制進出情形。

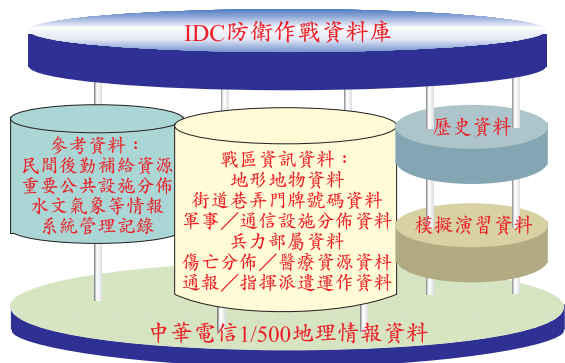
(四)1/500 GIS地理資訊系統

1. GIS地理資訊系統概述

地理資訊系統提供主要地理資訊顯示及檢索的功能。其他資訊系統所處理的資料，皆可透過地理資訊系統所提供的應用程式介面，建立圖形及屬性資料的連結，從而取得及顯示地理資訊相關圖層，如作戰據點、後勤補給點、地形地物訊息的分佈狀況等。

2. 應用

中華電信1/500地理資訊系統具備詳細街道巷弄、門牌號碼查詢功能，為目前國內最詳細之地理資訊系統。C⁴ISR之「指揮管制系統」、「多重情資系統」、「勤務支援系統」、「火力支援系統」、「野戰防空系統」等系統若能與中華電信1/500地理資訊系統結合（如圖十），將使得作戰指揮官能迅速且一目了然地知悉各層面作戰之相關資訊，如地形地物資料、軍事／通信設施分佈資料、兵力部屬資料、街道巷弄門牌號碼資料、傷亡分佈／醫療資源資料、通報／指揮派遣結果資料、後勤補給資源、公共設施分佈、水文氣象等情報、系統管理記錄等資訊，進一步成為國軍於城市巷戰之利器，並且能提供C⁴ISR系統使用者在派遣、運補等方面，獲得更完整、更快速、更正確及廣泛性的資訊，以利對戰情的掌握及決策之形成。



圖十 1/500 GIS地理資訊系統

結論

陳總統訓示「全民國防」的理念，強調「同島一命」的精神，認為地面防衛作戰是「總體性的防衛戰」，是「全民關注、全民支持、全民參與」的戰爭，戰爭的勝負，取決於全民作戰能力與意志的強弱，唯有強固的全民團結力量與國人高度的憂患意識，才是嚇阻中共武力入侵、確保國家安全的唯一保障①。

中華電信擁有全國最大有線、無線及加值商用通資網路設備資源，結合中華電信現行通資網路資源，以建立多重路由、抗毀性強、耐戰性強、存活性高之綿密複式通信網，提昇指、管、通、資、情、監、偵戰力，強化後勤備援系統通資作戰能量，有效支援地面防衛作戰任務，期能落實總統「同島一命」「全民國防」的訓示與企盼。

作者簡介

柯偉震博士，台灣大學電機所博士，曾任研究員，現任專案計畫副經理。

鄒啓民研究員，中央大學太空科學所碩士，現任工作計畫聯絡人。

林正勝資深研究員，新澤西理工學院碩士，現任專案計畫經理。