

作戰區火協指管結合年度聯合反登陸作戰操演

通資整合之研析

作者：陳文質

提要

- 一、作戰區火力支援協調組通資系統建立之目的，為使作業與指揮管制順暢，受支援部隊、火力支援單位及情報蒐集單位，應建立有、無線電及資訊網路，確保火力支援任務之達成。
- 二、作戰區火協組通資系統整體運作，除透過年度演習及火協鑑測等想定狀況，誘導實施兵推檢視作戰區火力規劃可行性，另於年度重砲保養射擊時，結合想定將陸、海、空軍火力一併實施實彈射擊，以驗證武器裝備妥善狀況及聯合反登陸作戰演練。
- 三、基此作戰區火協組通資效能若要確實支援聯合反登陸作戰操演，並結合操演場地開設之安管（應變）中心、運輸管制中心、聯合部隊管制官管制台、ACT 空管台等作業室分別對操演部隊實施管制及安全措施，應周詳規劃完成各項通資整備工作。
- 四、筆者年度輔導作戰區火協及聯合反登陸作戰操演（原任務名稱為重砲射擊）時，發現通資作業仍有精進空間，為使各單位通資幹部及執行主官瞭解其通資架構及系統開設種類，藉本研究期望周詳縝密規劃，期望通資系統在操演全程能穩定暢通及整合運用，讓每個席位善用配賦之通裝掌握實況，確保指管任務及安全管制工作順遂。
- 五、作戰區火協指管結合年度聯合反登陸作戰操演是否順遂，除有賴完善編組人員瞭解職掌、周密計畫作為、裝備妥善率高及聯合操作精良外，火協組及安管中心通資開設、整合及運用亦是影響任務火力指管及風險管控重要因素，善用作戰區通資能量結合公民營機構發揮一加一大於二之效能，以確保爾後作戰區火協指管結合年度聯合反登陸作戰操演，通資整合能更精進作為，筆者提出五點建議，分別為培養火協通資專業種能、依據火協指管修訂網路、建置指管所需戰術圖臺、結合年度空援組合訓練及落實缺失改進精進管控等相關具體事項。

關鍵詞：火力支援協調組、聯合反登陸作戰操演、安管中心、ACT 空管台

前言

砲訓部每年均編組專業教官至作戰區實施火協專精測驗，以評鑑作戰區火協機制運作為目的，採現駐地鑑測方式，區分「計畫作為與設施整備評鑑」、「參謀專業職能測驗」、「火力支援協調作業能力評鑑」等項目，以評定各軍團指揮

部對作戰區火協訓練、執行及機制運作成效。另聯合反登陸作戰操演為驗證單位駐地及基地綜合訓練成效，藉聯合操作熟練度及精準度使得武器系統能發揮最佳效能。兩項任務整併結合不但驗證火協機制運作，亦能從中獲得實務面的火力指管實戰經驗，彼此之間均需要複雜通資系統鏈結及整合，才能執行各項指管作為及產生共同圖像管制部隊安全。

然每年輔導作戰區火協及聯合反登陸作戰操演時，針對所需通資系統常有部分須加強整備，為使各單位通資幹部及執行主官瞭解其通資架構及系統開設種類，藉此論述期望能於規劃時週詳縝密，執行中能發揮管控效能，為筆者撰文之動機，而最終期望通資系統在操演全程能穩定暢通及整合運用下，讓每個席位善用配賦之通裝掌握實況，確保指管任務及安全管制工作順遂，實為撰擬之目的。本研究資料來源以準則及期刊為主，並輔以作者實務經驗及督導所見缺失綜彙所得見解詳述，惟通資部分資料具機敏性質，本文未涵蓋者，歡迎部隊連絡交流，期盼提供部隊遂行任務有所參據。

作戰區火協與聯合反登陸作戰操演通資架構

一、作戰區火協組通資架構

作戰區火力支援協調組通資系統建立之目的，為使作業與指揮管制順暢，受支援部隊、火力支援單位及情報蒐集單位，應建立有、無線電及資訊網路，確保火力支援任務之達成。¹火力支援協調組通資架構主要鏈結目標獲得、指揮管制及火力支援等單位。²目標獲得單位包含海空情資、海軍 UAS、陸航、岸巡雷情及砲兵觀測所，指揮管制機構由作戰區指揮管制各層級火協組，火力支援單位計有陸航、砲兵及海空軍等適時提供各類型火力支援。

三大單位透過各種通資系統相互鏈結，有線電方面使用固定式總機、陸區大延伸節點及資訊伺服器開設 6 碼軍線、陸區熱線、網路電話，無線電方面使用無線電機開設無線電通信網路，分別對砲兵射擊指揮所、作戰分區火協組、海軍任務艦、戰術空軍任務機、陸航任務機、空域管制、空援申請等單位構聯，以指揮及管制相關火力單位安全作為。資訊方面開設迅安（含機動指管車 ADCC）、防情顯示器、砲兵戰術指揮儀、軍網、陸區視訊會議、國軍用兵後勤管理系統及空軍氣象情資等作戰情資系統，使指揮官及指揮機構能確實掌握部隊動態及安全管制作為，並適時提供共同戰術圖像統一戰術作為，有效達成火力指管任務。各項開設作為如圖一作戰區火協組通資架構，圖二作戰區火協組通資設施示意圖，表一作戰區火協組開設無線電網路。

¹ 《陸軍部隊火力支援協調作業手冊（第二版）》，（桃園：國防部陸軍司令部，民國 101 年 9 月 19 日），頁 9-1。

² 同註 1，頁 9-2。

二、作戰區聯合反登陸作戰操演通資架構

作戰區聯合反登陸作戰操演主要是驗證作戰區各中、重型火砲裝備，規劃每年實施乙梯次射擊，增加海、空軍、陸航兵力，並輔以 UAS 及蜂眼雷達參訓，配合實施作戰區聯合火協機制運作、聯合作戰及情監偵演練，其通資架構除火協組通資設施外，依任務需求增加警消連絡官、海巡連絡官、岸巡雷情、空軍飛航控制監視器（FCM）、警消有（無）線電機、地區飛航塔台有（無）線電、迅安及航空任務規劃（AMPS）及市內電話等人裝協助管制地面、空中及海上部隊安全，透過各種通資系統將軍、警、消、海巡等單位指揮及相互協調與管制射擊安全。如圖三作戰區聯合反登陸作戰操演通資設施示意圖。



圖一 作戰區火協組通資架構

資料來源：作者參考《陸軍部隊火力支援協調作業手冊（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 101 年 9 月 19 日），頁 9-2 修訂繪製。



圖二 作戰區火協組通資設施示意圖

資料來源：作者繪製



圖三 作戰區聯合反登陸作戰操演通資設施示意圖

資料來源：作者自繪

表一 作戰區火協組開設無線電網路

網路名稱	開設單位
火協/射擊網	砲指部連絡官（防衛部砲兵組）
空域管制網	砲指部防空連絡官（防衛部砲兵組）
艦砲支援網	資通電軍指揮部資訊通信聯隊資通支援大隊
艦砲管制協調網	
戰術空軍指導網	
戰術空軍管制協調網	
陸航指導網	
陸航管制協調網	
空援網（2）	

資料來源：《陸軍部隊火力支援協調作業手冊（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國101年9月19日），頁9-15，作者參考修繪。

作戰區火協指管通資系統結合聯合反登陸作戰操演現況與檢討

作戰區火協組通資系統整體運作，除透過年度演習及火協鑑測等想定狀況誘導實施兵推檢視作戰區火力規劃可行性，另於年度重砲保養射擊時，結合想定將陸、海、空軍火力一併實施實彈射擊，以驗證武器裝備妥善狀況及聯合反登陸作戰演練。然作戰區火協組結合重砲保養射擊時，通資系統整合運用仍存在執行面問題，須作現況檢討如下。

一、作戰區火協組與聯合反登陸作戰操演通資系統現況

作戰區火協指管通資系統結合聯合反登陸作戰操演現況，就人員編組、裝備效能、通信網路、情傳電路及公民營通信整合等實況逐項探討。

（一）人員編組：火協組內部各項通資系統現由資通電軍資通聯隊資通支

援大隊（原軍團直屬資電群）負責開設、作業與維護，惟平時軍團通資組與資通支援大隊無指揮關係，對於各項設施維護與作業紀律，須協調資通電軍資通聯隊部要求所屬單位執行作戰區執行交付任務，無法確保平戰時火力指管通資系統暢通。另通資組參謀除通資電中心輪值及作戰區軍公民營通資聯合管制中心外，另對軍團通資電部隊及配屬與支援軍團作戰之通資電單位行通資電作業管制，³並兼任火協組通信官，易發生任務重疊，而指派下級單位通信官代理或派遣資淺參謀，對於各項設施通阻管制與指導砲指部通信官及各席位運用通資系統仍有不足及專業能力尚待加強，無法適時協助各席位適切運用通資手段支援指管作業，以致影響火協機制運作及聯合反登陸作戰操演。

（二）裝備效能：火協組各席位均有設置通資系統及相關操作人員，提供對上、下級及友軍之間聯繫使用，惟作業時不熟悉該通裝操作，僅以空操口述方式略過，使得裝備效能未能適切發揮。且各項通資裝備均有其能力限制，如無線電機常受天候及地形影響，導致通信距離及通信品質不佳。

（三）通信網路：資通電軍資通支援大隊編制中繼台供作戰區指揮官網通連使用，作戰區火協組對下開設火協\射擊網、空域管制網、艦砲（陸航、空軍）管制協調網等無線電網路，分別對作戰分區、砲指部射擊指揮所、火箭營、前進海空聯絡官等單位實施通連，以現行中繼台編裝無法滿足各網指管需求，影響作戰區火協組協調及安全管制作為。

（四）情資圖像：火協組所顯示的圖像計有迅安系統海空情資、部隊動態管制系統、岸巡雷情、防情顯示器、海空軍氣象資料、砲兵觀測所、海軍 UAS、陸航航空任務規劃系統（AMPS）、戰術指揮儀、國軍用兵後勤管理系統及戰場簡報等各項情資，主要提供給各席位及火協官正確情資及決心下達參考數據，然這些圖資的運用並非每個席位都能瞭解及使用，例如國軍用兵後勤管理系統可查詢目前主戰裝備狀況，在實況演練時卻無專責人員適切提醒戰力值已無法支援本次任務，而流於形式略過，或者戰術指揮儀有繪製空中安全走廊功能卻未善用等情事發生。

（五）公民營通信：在作戰區火協組通信官未能整體考量通資運用首重複式配置，網網相連原則，僅以制式通裝開設，而未將公民營通信系統納入全般規劃補強火力指管之不足。通信整合系統係透過語音通信主機之各式介面，連接不同頻段無線電，如軍用、公共安全用及商用等，以及連接不同類型有線電，如 PSTN 與 VoIP 等，其中軍用無線電介面為 4 芯（Audio In、Audio Out、PTT、Groud）、公共安全用無線電介面為 4-wire E&M（Ear and Mouse）、交換機介面為

³《陸軍通資電部隊指揮參謀組織與作業教範（第三版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 105 年 11 月 14 日），頁 2-7。

T1/E1、傳統話機介面為 FXO/FXS 及網路話機介面為 Ethernet/RJ45，⁴藉著軍公民營通信機構彌補（備援）各項通資網路。

二、作戰區火協組與聯合反登陸作戰操演通資指管檢討

（一）通資官職能及通資網路熟悉須強化：火協組通資官若以現員調配擔任，對於通資網路未能全般掌握、用何種裝備通連、技術特性為何、系統如何整合運用及備援系統接替等問題，若不瞭解上述事項，則無法確實執行支援火協指管。在作戰會議中，通資官應向火協官回報目前通資系統通阻狀況，適時建議至當通資手段支援火力指管任務，如空援申請單使用寰星裝備資傳至 JAOC\ACC 陸管科以替代報文拍發，縮短譯密報文時間加速作業時效，發揮通信「安全、迅速、確實」三大要求，爭取優勢火力獲得戰場先機。

（二）席位未善用通裝，指管效能有待提升：每個席位均設置有、無線電及資訊網路，如空連官使用戰術空軍指導網⁵及戰術空軍管制協調網，分別對任務機及對下戰術空軍管制協調網構連，惟實況操演時，僅以想定腳本帶過未能實際操作通裝熟練空中管制，另未運用空軍氣象聯隊掌握戰場目前氣象狀況有利或不利空中火力支援任務遂行。

（三）火協官未善用圖像情資：火協官職責是督導火力支援協調組開設與作業，並在指揮官火力指導下，完成火力計畫、協調分配、執行與管制。⁶然實際狀況為火協官僅就想定內容敘述指導，對於組內投影幕及電腦螢幕所呈現各種情資圖像作為決心下達依據，應該依照圖像所顯示景況與各席相互研討，以符合實際作戰場景。

（四）戰術指揮儀鏈結不完整：火協組重要火力指管須透過戰術指揮儀，藉由目標處理、火力協調、射擊指揮等作業，執行目標選定分配、諸元計算、效果回報、火力最佳運用及安全管制之作業程序。⁷然上、下級戰術指揮儀須經由陸區延伸節點資訊網路相互鏈結傳遞相關火力計畫，囿於資安管控因素應使用專用網路，以避免肇生資安違規，故無法直接連接軍網使用，僅能建置區域網路，不符實際作戰指管。在有資安疑慮下，軍團通資組又未能使用其他專線滿足砲兵戰術指揮儀連網，而造成上、下級鏈結不完整。

（五）火協通資網路欠完整：各種通資系統建立欠完整（如防情顯示器、岸巡雷情），防空中心防情顯示器圖像未延伸至火協組防空連絡官，無法即時掌

⁴ 王岳吉，〈LTE 機動組網寬頻通訊系統〉《陸軍通資半年刊》（桃園），第 124 期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國 104 年 9 月 1 日，頁 71。

⁵ 《AN/GRC-406 對空機操作手冊》（桃園：陸軍總司令部，民國 90 年 11 月 5 日），頁 1-1。

⁶ 同註 1，頁 2-41。

⁷ 《陸軍野戰砲兵戰術射擊指揮儀操作手冊（第一版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 6 月 17 日），頁 1-3。

握近程空情，以利空域管制及相對性敵情，須用有線電與防空中心保持密切聯繫，以提供所需之防空情報；另岸巡近岸雷達情資圖像未能延伸至火協組，無法即時提供火協組作為敵登陸船艦目標攻擊損壞判斷及效果分析。

（六）通信網路規劃欠適當：火協組無線電通信網路依陸軍部隊火力支援協調作業手冊開設 10 個網路分別對海、空及地面各部隊通聯，惟火協、射擊、管制協調及空域管制網，若要與作戰分區或聯兵旅通聯均可能超過通裝通信距離，以致無法相互構連。另重砲保養射擊任務需新增海、空軍及陸航實兵機（艦）實彈射擊，其指管作為則應增加空軍及陸航 ACT 管制台、運輸管制中心（含警消單位）、安管（應變）中心等單位通資網路設施，與火協組整合後，將形成巨大複雜通資鏈路，每個網路均有其管制方式運作，若無完善規劃通信網路，恐造成人裝危安事件發生。

（七）安全管控圖像不完善：聯合反登陸作戰操演場地均非我部隊駐地所在，其通資設施有待逐項建置。火協組通資系統由原駐地調整至重砲場地，因任務需求組內指管圖像應呈現迅安即時海空雷情、岸巡近岸雷情、空軍影像、各重要路口監控影像、操演即時影像、即時氣象情資、蜂眼雷情、衡指所視訊會議，甚至使用軍民用 UAS 拍攝即時影像等各種畫面，這些影像傳輸分別透過迅安系統機動指管車（ADCC）、軍租資訊專線、演習資訊專線、陸區、維星衛星通信系統、蜂眼雷達車及 UAS 地面接收站等裝備，將上述情資影像頭落於火協組。然聯合反登陸作戰操演場地常發生安全管制所需圖像建置不完善情形，如迅安即時海空圖像及岸巡近岸雷情。

（八）通資能量未發揮效能：聯合反登陸作戰操演場地所需通資系統，除砲兵射擊網路由砲兵部隊負責架設外，作戰區通資組應整合所有操演單位通資能量（含資通支援大隊），以共同達成任務為目的，適切調整裝備及規劃電路來滿足操演任務。然現況所見常發生通資組未整合地區通資能量支援聯合反登陸作戰操演任務，如迅安機動指管車、衡山視訊專線、資通支援大隊架設光纖電路，以致通資能量未發揮應有效能。

（九）電磁頻譜管理未週詳：操演場地無論是軍公民營通信系統通聯時，均會產生電磁輻射波，有可能造成相互干擾影響指管通聯。然實際場地所見不論制式或非制式通裝，在無頻譜管制作為下逕行使用，如道路交管、ACT 空管、岸巡與蜂眼雷達，同在一個空間，同時輻射電波，未週詳管理電磁頻譜及設置電磁頻譜管制（理）人員，將導致不預期危險。

（十）通資人員編組不完整：任務要遂行順利，計畫是首要之務，有詳盡的計畫勢必規劃完善通資人員編組。在現地我們檢查開設通資系統編組人員發現，各單位負責自己區塊設施，對於共同建置部分，因編組不完整，常無單位

負責開設，如蜂眼雷情影像應由資通支援大隊銜接，或由防空單位自行導入指揮所，權責劃分不明而影像落空。

精進作戰區火協指管通資效能支援聯合反登陸作戰操演

一、管制地面部隊通資系統

基此作戰區火協組通資效能若要確實支援聯合反登陸作戰操演，並結合操演場地開設之安管（應變）中心、運輸管制中心、聯合部隊管制官管制台、ACT空管台等作業室分別對操演部隊實施管制及安全措施，應周詳規劃完成下列各項通資整備工作。

（一）有線電

1.軍租 T1 語音電路（或機動數位微波及維星衛星通信 T1 作為備援）銜接野戰交換機，使用核定局碼，架設各席位 6 碼軍線。

2.設置直通熱線：觀測所對火協及射指所，火協對安管（應變）中心、火協對 ACT 空管台、重要路口對運輸管制中心、火協（安管暨應變）對機場塔台、岸巡安檢所對火協（安管）、火協對聯合部隊管制官管制台、安管（應變）中心對運輸管制中心。如表二聯合反登陸作戰操演直通（熱）線建置一覽表。

3.專線：分別將岸巡、地區警消專線，以軍租專線銜接進入火協（含安管中心），以供支援單位與原單位連繫。

4.市內電話：至少乙路，以便對民間單位連繫。

5.網路 IP 電話：陸區延伸節點（或機動數位微波系統）延伸網路電話至各中心及組別，依作業需求適切架設話機，以增加有線電運用彈性及確保對外軍線暢通。

6.製作電話號碼表，將本次任務需要通聯單位全納入表內，並張貼於話機旁，以便相互聯繫確認工作。

（二）無線電

1.火協組：依陸軍部隊火力支援協調作業手冊開設無線電通信網路實施通聯或側聽管制部隊動態。另為掌握海巡或海軍艦艇、陸航兩棲營海龍部隊海上警戒（驅離）船艦及地區機場塔台須開設海巡觀通網及塔台飛航管制網側聽。

2.安管（應變）中心：須增設空軍指導網、海軍艦管網、海巡觀通網（含兩棲營無線電網路）、警、消、地區機場塔台等無線電通信網。

3.運輸管制中心（依任務需求可能併入安管中心）須增設重要路口交管哨及醫療救護站等無線電通信網路。

4.安管（應變）中心及運輸管制中心，依任務特性及指揮幅度可能併入火協組成為火協暨安管中心，其無線電網路亦同合併作業。

（三）資訊

1.軍網：分別於火協組、安管（應變）中心及運輸中心各席位設置軍網，提供氣象圖資、操演情報傳遞及對上級資料傳送。

2.資訊專線：須於正式操演前二個月，由通資組彙整操演各單位資訊專線需求，呈報陸軍司令部通資處審查，轉呈國防部通次室核定，並由資通電軍指揮部協助調撥（銜接）資訊電路支援操演任務。各單位接獲上級電路開放通知後，即攜帶相關資訊設備至現地測試通聯，並將成果回報通資組備查。

3.即時影像：影像傳輸組應與拍攝操演實況單位切取聯繫，瞭解輸出影像訊號格式，編組人員架設訊號線將實況影像延伸至參觀台、火協組、安管（應變）中心及運輸中心等地點，使得所有管制官均能同步掌握操演動態。

（四）衛星通信：新式衛星系統以司令部主指揮所為行動網控中心，將衛星通信系統連接國軍自動化網路（或陸軍野戰數位交換機）並與陸區系統連結，提供多重路徑之路由。⁸除固定資訊專線，我們可將新式衛星通信系統（維星專業）投入場地作為資訊電路（提供視訊、軍網、即時影像、網路電話）備援手段，增加通資系統靈活運用彈性。

（五）安全管控圖臺：為落實安管工作，各組及中心須建立安全管控圖臺，使得安全管制工作零危安，各作業室圖臺需求，如表三火協組及各中心安全管控圖臺一覽表。

表二 聯合反登陸作戰操演直通（熱）線建置一覽表

起點 迄點	觀測所	機場塔台	岸巡安檢所	聯合部隊 管制官管 制台	重要 路口	醫療救 護站
火協組	V	V	V	V		
安管（應變） 中心		V	V		V	V
運輸管制中心					V	
ACT 空管組		V		V		
備考	ACT 空管組、安管（應變）中心及運輸管制中心，依任務特性及指揮幅度可能併入火協組成為火協暨安管中心，其席位線路仍需架設話機作業。					

資料來源：作者自繪

⁸ 蔡明圳，〈本軍地面部隊野戰通資平台整合運用之研究〉《陸軍 105 年通資電戰術戰法研討會》，頁 27。

表三 火協組及各中心安全管控圖臺一覽表

圖臺地點	迅安海空情資	岸巡雷情	氣象情資	重要路口監控畫面	蜂眼雷情	空軍FCM	操演即時畫面	用兵後勤系統
火協組	V	V	V	V	V	V	V	V
安管（應變）中心	V	V	V	V			V	
運輸管制中心				V			V	
ACT 空管組	V	V	V			V	V	
備考	ACT 空管組、安管（應變）中心及運輸管制中心，依任務特性及指揮幅度可能併入火協組成為火協暨安管中心，其席位圖臺仍需架設作業。							

資料來源：作者自繪

二、申請及管控海空任務機（艦）通資系統

空、海軍任務（機）艦申請，透過現行通信裝備依支援火力申請程序要旨提出申請，⁹經作戰區譯電室譯電作業使用保密器（或空援網）將申請表檔案直接資傳至空軍聯合作戰中心（JAOC）陸管科處理，再批覆原申請單位。批覆表內容包含任務機無線電呼號及頻率，空連官主動與戰管聯繫確認到達目標上空時間，並監看迅安空中圖臺掌握任務機動態，預先以戰術空軍指導網待機側聽任務機呼叫。另作戰區申請之艦艇，海連官主動與 62 特遣隊聯繫確認預計到達時間，並監看迅安海上圖臺掌握任務艦艇動態，預先以艦砲支援網待機側聽任務艦艇呼叫。

三、輔助管制及安全作為通資系統

（一）空戰演訓即時系統：空軍訓練飛行員空中戰術纏鬥時，會攜帶空戰演訓即時系統夾艙將所有戰技動作及操作時機上參數資料回傳至空軍基地，讓地面資深教官即時教導該員修正動作。鑑此，我們於精準武器射擊前，透過空軍機載空戰演訓即時系統夾艙遠距偵蒐海上空炸區域，有無機漁船闖入或作為空射武器監控射擊效果。

（二）漁業電台：各地區均有漁業電台隨時廣播漁業氣象及海上船隻狀況，我們透過市內電話與漁業電台聯繫，遇有漁船誤闖管制區即時廣播通報勸離漁

⁹ 同註 1，頁 4-1。

船。另派遣連絡官至港務局，主動協助火協組及安管中心與該局相關漁權問題，確保射擊海域安全，以利射擊任務順遂。

（三）陸航航空任務規劃系統（AMPS）：為掌握陸航空中動態，陸航連絡官攜帶航空任務規劃系統（AMPS）提供火協組及安管中心目前陸航任務機在空狀況及航跡，以確保空中兵力運動安全。

（四）UAS 遠程監偵：作戰區海連官協調海軍艦隊指揮部所屬海上戰術偵搜大隊，開設 UAS 系統遠程監偵落彈管制區，透過可攜式影像接收站（RVT）將射擊成果傳送至火協組及安管中心螢幕，讓各級長官能一目了然掌握全盤狀況。或運用戰術型無人飛行系統對海面不明船隻進行監偵，¹⁰確認是否有安全疑慮影響射擊任務。

（五）監控場地：火協組及安管中心運用各式監偵系統將遠近程操演實況傳送至螢幕，使得各席位管制官能掌握目前陸、海、空域狀況。然我們忽略了指揮所及火炮陣地內也是安全工作一環，若發生危安事件造成人員傷亡及裝備損壞勢必影響任務遂行。爰此，我們應於場地內架設監視器監控作業及火炮操作，並進行側錄備查，若有意外情事發生即可調閱畫面釐清真相，使得安全工作達到零危安。

（六）民網海空機艦動態圖臺：依任務需求申請乙路民網資訊電路，上網查詢臺灣海域船舶動態資訊系統及 Flightradar24（監控全球民航機）等網站，即可提供目前操演場地海上及空中之海空機船動態，輔助掌握射擊安全管制作為。

四、妥善規劃及管理電磁頻譜

為確保全程操演電磁頻譜使用安全，頻譜管理協調會必須在操演前三個月召集作戰區內資通電軍電子作戰中心電戰中隊及各軍公民營通信單位業務承辦人，將所需陸海空通信諸元、雷達頻率及民用裝備，逐一比對確認有無衝突，妥善規劃及管理電磁頻譜，以避免通聯中斷發生傷亡憾事。另於每次預演期間派遣電戰隊實施頻譜偵蒐作業，並側錄存檔備查。操演當日，若發生頻譜干擾情事除依令啟用備用頻率或通裝保持暢通外，立即透過電戰隊偵蒐、測向、標定干擾源，通報安管中心協處。

五、通資系統整體規劃

整體火協組、安管中心及運輸管制中心（或任務合併為火協暨安管中心）通資系統需求規劃，如表四作戰區火協指管支援聯合反登陸作戰操演規劃通資系統需求一覽表。

¹⁰ 盧永平，〈國軍無人飛行系統在國土防衛作戰中運用之研析〉《陸軍航空特戰指揮部 103 年戰法研究》，頁 16。

表四 作戰區火協指管支援聯合反登陸作戰操演規劃通資系統需求一覽表

類別 \ 場所		火協組	安管（應變）中心	運輸管制中心
有線電	6 碼軍線	V	V	V
	陸區熱線	V	V	
	直通線	V	V	
	IP 網路電話	V	V	
	市內電話	V	V	V
	警消（救護）專線	V	V	V
無線電	射擊網	V		
	火協網	V		
	戰術空軍指導網	V	V	
	戰術空軍管制協調網	V		
	陸航指導網	V	V	
	陸航管制協調網	V		
	艦砲支援網	V	V	
	艦砲管制協調網	V		
	空域管制網	V		
	空援網	V		
	海巡觀通網	V	V	
	航特部兩棲營管制網	V	V	
	路口交管網	V	V	V
	警察及消防網	V	V	V
資訊	軍網	V	V	V
	迅安系統	V	V	
	防情顯示器	V		
	砲兵戰技術指揮儀	V		
	蜂眼雷情	V	V	
	海空軍氣象情資	V	V	
	岸巡雷情	V	V	
	空軍 FCM	V	V	
	GIS/GPS 部隊動態管制系統	V	V	V
	兵要圖臺	V		

	操演即時影像	V	V	V
	視訊會議	V		
	陸航 AMPS	V	V	
	UAS 影像	V	V	
	場地監控影像	V	V	
	臺灣海域船舶動態資訊系統		V（視需求）	
	Flightradar24（監控全球民航機）		V（視需求）	
備考	安管（應變）中心及運輸管制中心，依任務特性及指揮幅度可能併入火協組成為火協暨安管中心，其席位電話及資訊圖臺仍需架設作業。			

資料來源：作者整理製作

結論與建議

未來聯合火力支援協調之良窳，實為作戰成敗之關鍵，尤其是在時間緊迫、戰況緊急時，其重要性更是有增無減。¹¹作戰區火協指管結合年度聯合反登陸作戰操演是否順遂，除有賴完善編組人員瞭解職掌、週密計畫作為、裝備妥善率高及聯合操作精良外，火協組及安管中心通資開設、整合及運用亦是影響任務火力指管及風險管控重要因素，善用作戰區通資能量結合公民營機構發揮一加一大於二之效能，在綿密通資網絡涵蓋下遂行聯合反登陸作戰操演，使得各級長官及部隊管制官看的到、聽的到、指揮的到部隊，並且在安全無慮中完成年度操演工作。為確保爾後作戰區火協指管結合年度聯合反登陸作戰操演通資整合能更精進作為，有下列六點建議事項。

一、培養火協通資專業種能

教育訓練是部隊戰力的泉源，火力指管能否發揮效能，則有賴通資幹部專業訓練是否瞭解火協通資系統，故我們應從基礎軍官班隊教授營連層級火協通資課程，藉此說明講解營連級火協組通資系統開設項目及運作方式，並善用通裝支援火協指管，先有基礎概念後，再配合收視三軍聯訓營連火協開設演練影片強化課程重點，從基層培養火協通資專業種能。

二、依據火協指管修訂網路

依據陸軍部隊火協支援協調作業手冊（第二版）作戰區火協組無線電網路，因無專屬無線電中繼台轉發，若要確實對所屬作戰分區通聯實有執行上困難。另砲兵連絡官攜帶之火協網通裝在編裝表未配賦，因此單位僅能用減少網路調

¹¹曾祥穎，〈論未來聯合火力支援協調之重要性—以美軍「森作戰」為例〉《陸軍雙月刊》（桃園），民國 97 年 10 月，頁 66。

整裝備方式滿足任務需求，解決燃眉之舉實為不妥，故建議詳實檢討火協組網路需求修訂編裝，以利火協指管暢通。

三、建置指管所需圖臺

現行通資裝備種類繁多，所能提供作戰圖像有好幾種，如迅安系統機動指管車（ADCC）即時海空情資、GPS/GIS 部隊動態狀況、蜂眼近程雷情、空軍飛行管制監視器（FCM）、陸航航空任務規劃系統（AMPS）、砲兵戰技術指揮儀、防情顯示器、兵要圖臺及岸巡雷情等圖臺，經通資電路建置於火協組及安管中心作為指管所需圖臺，透過標繪及瞭解作業圖臺所示，即時掌握部隊操演實況。

四、結合年度空援組合訓練

為驗證單位前管官訓練成效，每上、下半年度實施空援組合訓練。各級通資幹部事前備妥通裝及相關諸元表，利用空援組合訓練驗證火力支援手冊準則內容，藉此汲取陸空實兵實機通連經驗，以利後續三軍聯訓及年度聯合反登陸作戰操演之用。

五、落實缺失改進精進管控

砲訓部彙整各作戰區火協鑑測及聯合反登陸作戰操演通資設施所見缺失及精進作為，呈文教準部核備並副知各作戰區改進缺失，次年再次複檢改進率，執行迄今已有數年，單位應戮力本務，建立缺失改進資料庫便於查詢，讓部隊有所遵循落實缺失改進及精進管控安全工作，必能確保部隊安全。

六、加速國軍 C4ISR 指管系統建置

建置之目的在於提供國軍各作戰中心、單位及載臺共同作戰圖像，將戰場資料透過圖像及報告來顯示，從戰場上各種資源中提供現在、未來、預估及計畫性位置與狀況，及敵、我軍、中立單位之部署現況。相關作業功能包含戰場配置、氣象預測及後勤資訊等可獲得之相關情資，以透明圖及表格型式呈現原始與綜合資料，可在國軍各作戰中心、武器載臺、部隊、參謀與指揮官間等不同層級共享即時情資，以確保作戰及演訓獲取即時戰場情資。¹²

參考文獻

- 一、《陸軍部隊火力支援協調作業手冊（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 101 年 9 月 19 日）。
- 二、《陸軍通資電部隊指揮參謀組織與作業教範（第三版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 105 年 11 月 14 日）。
- 三、王岳吉，〈LTE 機動組網寬頻通訊系統〉《陸軍通資半年刊》（桃園），第 124

¹²張凱巖，〈運用 C4ISR 指管系統提升本軍戰場情資傳遞效能之研究〉《陸軍通資半年刊》（桃園），第 124 期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國 104 年 9 月 1 日，頁 29。

期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國 104 年 9 月 1 日。

- 四、《AN/GRC-406 對空機操作手冊》（桃園：陸軍總司令部，民國 90 年 11 月 5 日）。
- 五、《陸軍野戰砲兵戰術射擊指揮儀操作手冊（第一版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 6 月 17 日）。
- 六、蔡明圳，〈本軍地面部隊野戰通資平台整合運用之研究〉《陸軍 105 年通資電戰術戰法研討會》。
- 七、盧永平，〈國軍無人飛行系統在國土防衛作戰中運用之研析〉《陸軍航空特戰指揮部 103 年戰法研究》。
- 八、曾祥穎，〈論未來聯合火力支援協調之重要性—以美軍「森蚺作戰」為例〉《陸軍雙月刊》（桃園），民國 97 年 10 月。
- 九、張凱歲，〈運用 C4ISR 指管系統提升本軍戰場情資傳遞效能之研究〉《陸軍通資半年刊》（桃園），第 124 期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國 104 年 9 月 1 日。

作者簡介

陳文質中校，志願役預官 84 年班、通信正規班 166 期、陸院 95 年班，歷任排長、連長、營長、參謀主任、副指揮官。現任職陸軍砲兵訓練指揮部戰術組通信小組。