



戰車車內尾通話系統VIC-5000纜線連接精進作法之研析

筆者/邱永彬

提要

- 一、戰車通信系統包含「車內尾通話系統」及「車裝無線電機」兩大類，提供戰車乘員間語音信號傳遞及各車無線電通信聯絡，有效達成單車、部隊之指揮與管制作為，進而遂行作戰任務。
- 二、新式戰甲砲車車內通話系統 VIC-5000 具備數位化傳輸、模組化、故障自測、降噪、錄音等功能之車內通話系統，並可整合國軍現用 37C 系列跳頻無線電機及 KY-32 野戰數位交換機，提供各層級建立縱向及橫向間之指揮管制通聯，亦可與隨伴步兵達成有、無線電之語音通信，有效提升步、戰協同作戰語音通信。
- 三、戰車通信系統組裝須注意電路纜線及訊號纜線之鋪設及連接，確保電力及訊號源正常傳遞，方可提供清晰之語音訊號，除操作手實施一級保養及故障排除外，可藉由裝備自測功能及連接單位（O Level）段維修測臺，實施裝備盒體檢測，確保裝備連線運作正常。

關鍵詞：戰車車內通話系統 VIC-5000、通信系統整合、裝備檢測

壹、前言

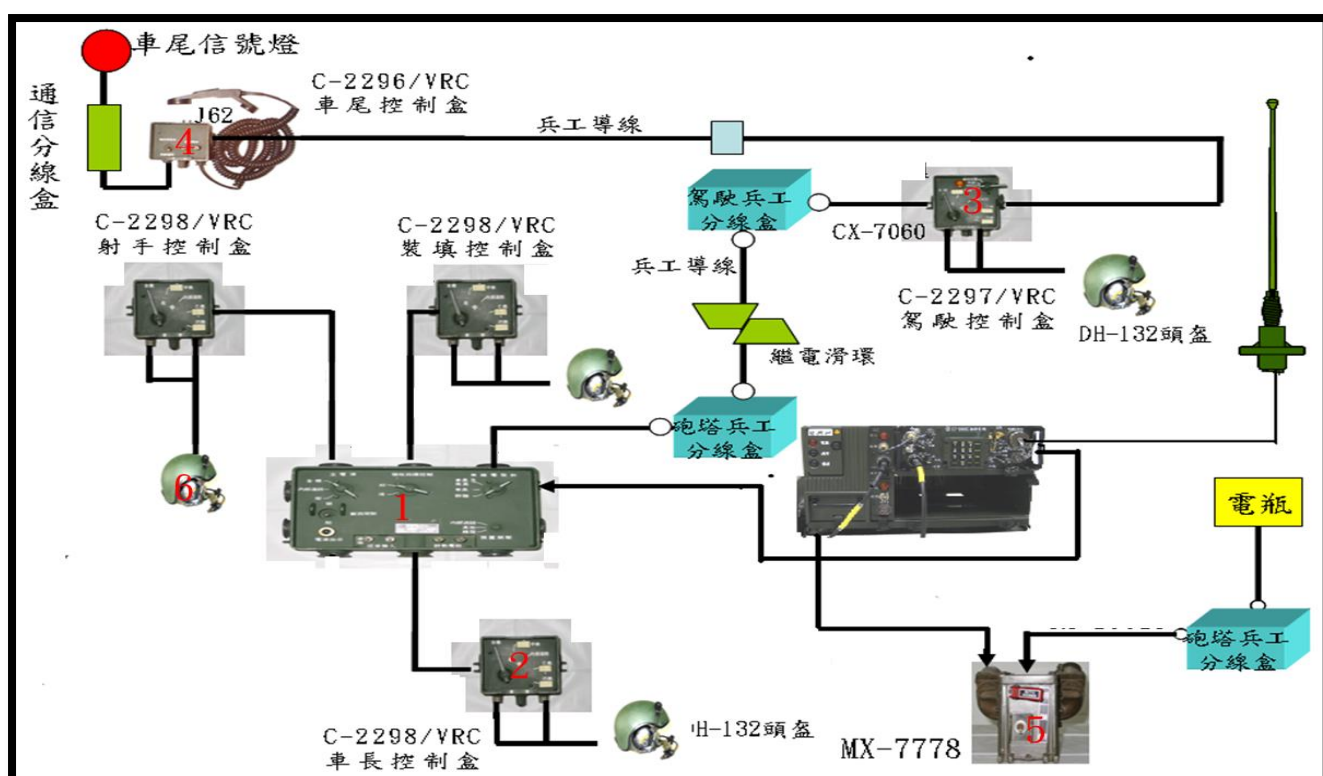
「靈活之通信」係戰車成為地面部隊重要火力運用之要素之一，其通信系統包含「車內尾通話系統」及「車裝無線電機」兩大類，並透過實體電路及訊號之整合，使戰車乘員可直接操作通信頭盔實施車內、尾及車間對上、對下之通信聯絡，有效達成單車及部隊之指揮與管制作為，進而遂行作戰任務；就通信類別而言，「車內尾通話系統」及「車裝無線電機」均屬電子通信，即須由武器載台提供穩定之電壓及電流，方可確保裝備正常運作，然本軍現役 CM11 及 M60A3 戰車，其原始車裝通信電路為舊式類比訊號之設計，故戰車機動過程所輸出之不穩定電壓、電流，均會影響數位通信系統之運作。為改善此戰車硬體之電路問題，本軍 108 年起之「新式戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案」除車內尾通話系統更換外，亦全面更換盒體連結之實體電路，以提供更穩定之通信品質。

本次專案裝備更換，營、連級單位多由通資電兵科人員實施，然因兵科本職學能之差異，對戰車通信纜線鋪設不熟悉，致戰車通信系統組裝未能完善，本文內容就 CM11 及 M60A3 系列戰車車裝通信系統之電路佈線及裝備連接相關照片及安裝說明為主，用以提供本軍戰車部隊做為裝備組裝、纜線連結及電路查修之參考運用。

貳、戰車現行通信系統介紹

本軍 CM11 及 M60A3 系列戰車之通信系統區分「車內尾通話系統」及「車裝無線電機」兩大類，其中「戰車車內尾通話系統」自我國向美軍採購 CM11 及 M60A3 系列戰車隨裝配附之 AN/VIC-1，主件組成包含：1.音頻放大器、2.車長（乘員）控制盒、3.駕駛控制盒、4.車尾控制盒、5.電源脈衝遏止器及 6.乘員通信頭盔，各控制盒採樹狀式連接並連接通信頭盔，經訊號導線整合車裝無線電機，系統架構如圖 1。

圖 1-AN/VIC-1 車內通話系統架構圖



資料來源：通信組教官許弘達士官長提供¹

然 AN/VIC-1 車內通話系統已使用多年，其系統較為老舊，電路訊號採類比式傳輸，操作介面以旋鈕式為主，因裝備性能衰退、故障率高、保修料件取得困難等因素，加上與國軍現用「37C 系列跳頻無線電機」整合後，其無線電語音訊號不佳，故自民國 100 年起，各級部隊戰車實施 HITS-2000 換裝，再於民國 108 年之「新式戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案」，現今已全面更換為 VIC-5000，本軍戰車車裝通信已全面提升為數位化通信系統，並完成通信系統整合。

國軍各級部隊建置 37C 系列跳頻無線電機已多年，裝備組成、性能本文不再詳述，謹就戰車車內尾通話系統 VIC-5000 及通信系統整合分述如后：

¹許弘達，〈戰車車內通話系統精進之研究〉，《裝甲兵季刊》，（新竹縣：裝甲兵訓練指揮部），第 248 期，民 107 年，頁 42。

戰砲甲車車內通話系統 VIC-5000 為本軍委中科院製造，具備數位化傳輸、模組化、故障自測、降噪、錄音等功能之車內通話系統，由「主控制盒」、「車長控制盒」、「乘員控制盒」、「降噪通信頭盔」、「車尾通話盒」、「電源突波吸收器」、「揚聲器盒」、「無線電介面盒」等主件裝備及系統網路纜線組成（其主件裝備如圖 2 所示），並依載具車型區分構型 A（有線構型，無滑環設計）及構型 B（有線構型，有滑環設計）。

戰甲砲車內通話系統VIC-5000

The diagram illustrates the VIC-5000 vehicle communication system architecture. A central red line branches out to eight components, each shown in a blue box with a photo and label:

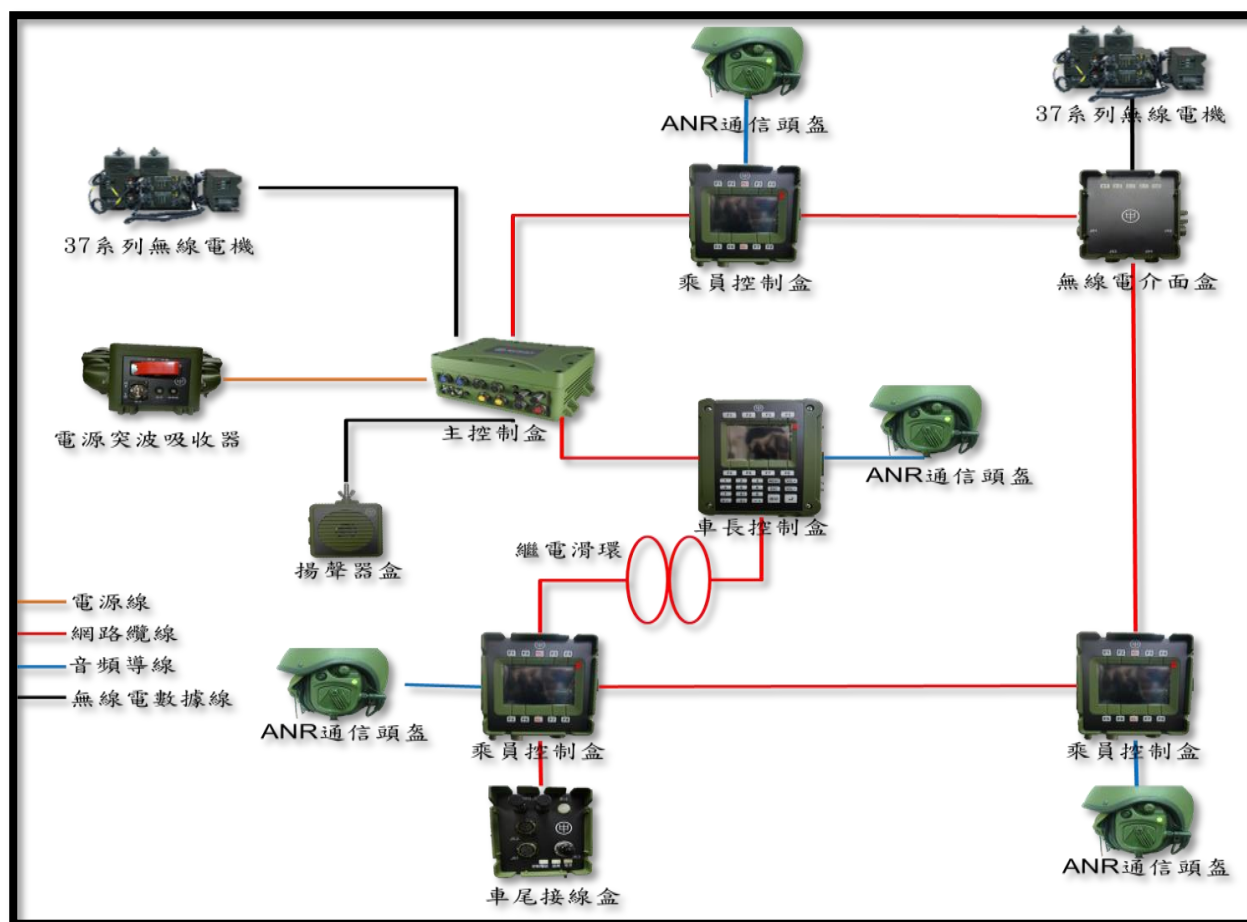
- 主控制盒 (Main Control Box)
- 車長控制盒 (Commander Control Box)
- 乘員控制盒 (Crew Control Box)
- 無線電介面盒 (Radio Interface Box)
- 車尾通話盒 (Rear Talker Box)
- 電源及突波吸波器 (Power and Surge Absorber)
- 揚聲器 (Speaker)
- 降噪通信用頭盔 (Noise-Reducing Communication Helmet)

本軍戰車均安裝構型 B(有線構型，有滑環設計)，其中車長、乘員控制盒，提供戰車砲塔及駕駛艙各乘員，藉由通信頭盔傳遞語音信號；車尾接線盒提供隨伴步兵與戰車乘員連絡功能，提升步、戰聯合作戰之聯戰效益。

本軍裝甲兵部隊之戰車，依作戰指揮層級主要區分「指揮車」及「僚車」，並依排、連、營等單位編制，分別安裝「37C 系列跳頻無線電機」之 AN/VRC-193 車裝二型及 AN/VRC-191 車裝一型，以建立戰車對上、對下之無線電通信網路，並藉由車內尾通話系統 VIC-5000 整合無線電語音信號，戰車乘員可藉由操作控制盒及降噪通信頭盔，選擇車內通話、步戰協同連絡及無線電通聯，進而達成戰場指揮與管制之目的；現行戰車「車內尾通話系統」及「車裝無線電機」通信系統整合示意如圖 3。

裝甲兵季刊第 0/民國 110 年 0 月 3

圖 3-戰車通信系統連接及整合示意圖



資料來源:通信組上尉教官張翔瑋提供³

參、戰車車裝通信系統纜線鋪設

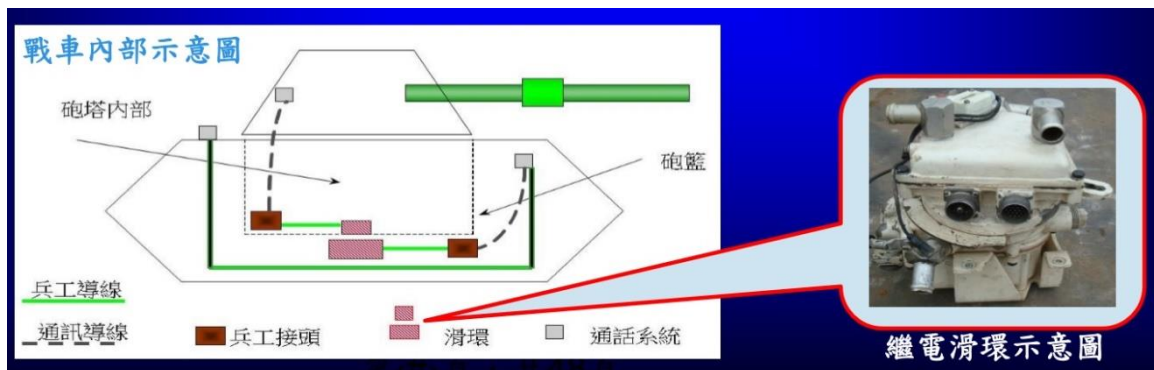
本軍 108 年「新式戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案」，依單位戰車原車內通話系統型式，區分「性能提升」及「一換一」兩種方式：「性能提升」保留原安裝 HITS-2000 之連接導線，僅更換 VIC-5000 之主件盒體；「一換一」則全面汰換 VIC-1 全系統，更換為 VIC-5000 之主件盒體及連接導線。然連、營級單位多由通資電兵科人員執行換裝作業，因兵科本職學能之差異，對戰車通信纜線鋪設不熟悉，致戰車通信系統組裝未能完善，以下就戰車內部通訊纜線線路、戰車砲塔室控制盒及纜線、戰車駕駛室控制盒及纜線、車尾接線盒及纜線等四項實施說明。

一、戰車內部通訊纜線線路

本軍現行主力戰車為 CM11 及 M60A3 系列戰車，建置時隨車配賦美軍製車內通話系統 AN/VIC-1，其戰車內部通訊纜線示意如圖 4，主要區分砲塔室、駕駛室及車尾通話三部分。

³張翔瑋，〈我軍 VIC-5000 與美軍 VIC-3 車內通話系統差異之研究〉，《裝甲兵季刊》，(新竹縣：裝甲兵訓練指揮部)，第 256 期，民 109 年，頁 99。

圖 4-戰車內部通訊纜線示意圖



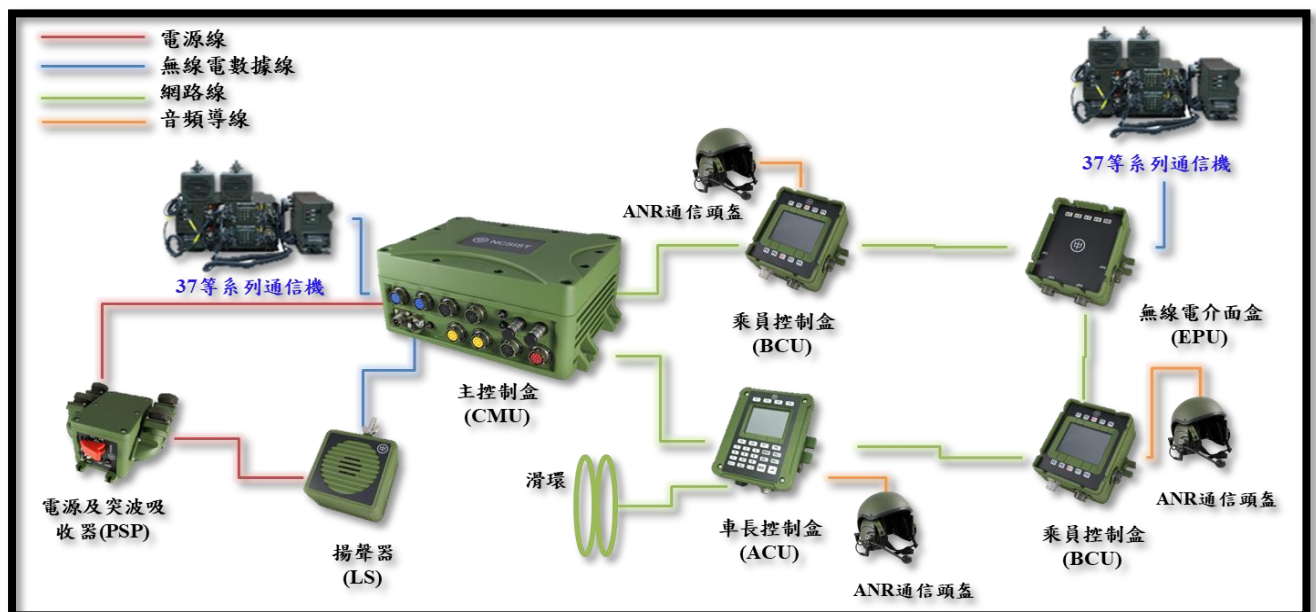
資料來源:陸軍司令部通資處提供⁴

其中戰車砲塔室及駕駛室之間，是透過繼電滑環連結，其主要功能是確保戰車內部電力及訊號傳遞，不會因砲塔轉動而中斷，另為確保車尾接線盒訊號亦能傳遞至戰車內部，以兵工導線為主要連接纜線，訊號傳遞路徑為戰車後方經引擎室，再從戰車砲塔室下方進入駕駛室之兵工接頭。

二、戰車砲塔室控制盒及纜線

戰車砲塔室乘員為車長、副車長及裝填兵，安裝戰車車內通話系統 VIC-5000 主件為「主控制盒」、「車長控制盒」、「乘員控制盒」、「電源突波吸收器」、「揚聲器盒」、「無線電介面盒」等，裝備連接示意如圖 5，戰車砲塔室內部實景圖（以 M60A3 戰車為例）如圖 6、圖 7 及圖 8。

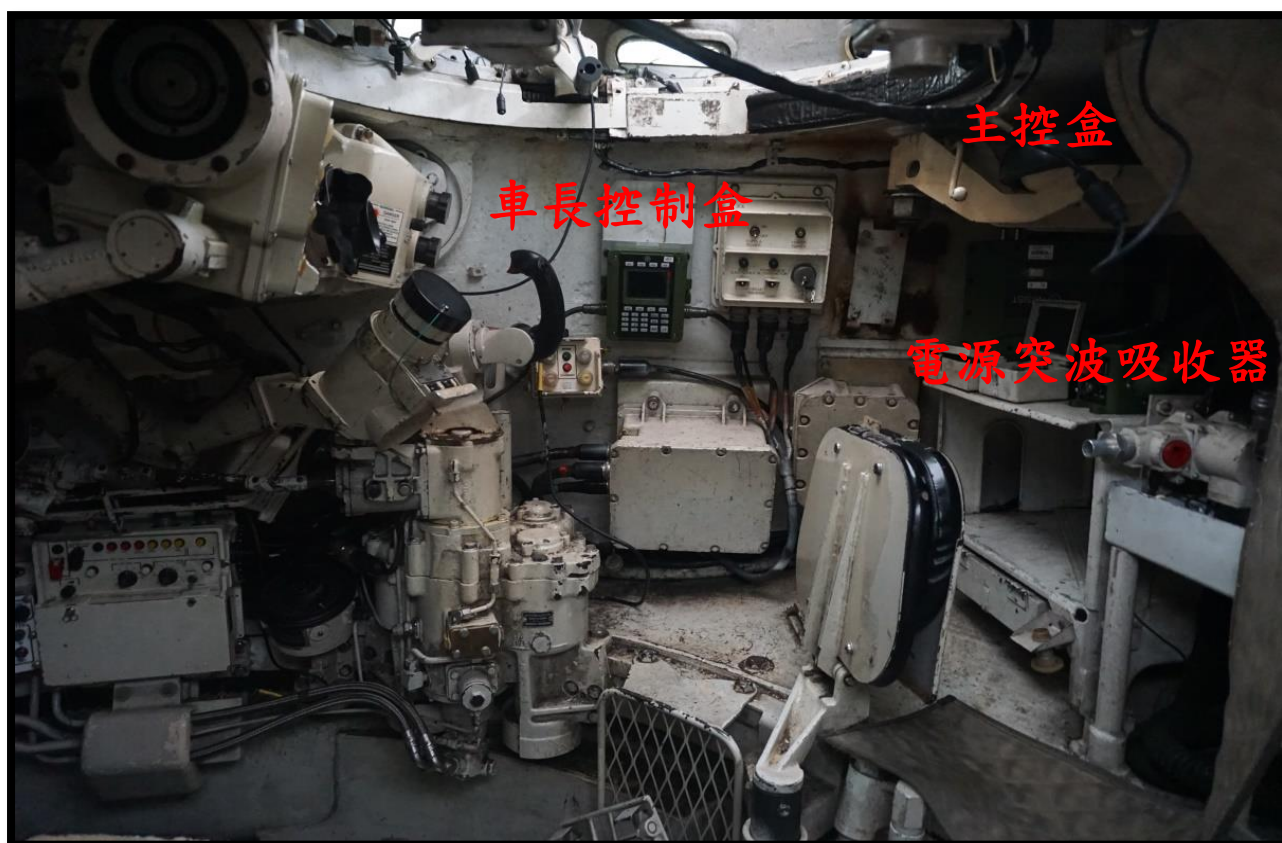
圖 5-戰車砲塔室通信系統裝備連接示意圖



資料來源：中科院 VIC-5000 車內通話系統教育訓練課程資料⁵

⁴陸軍司令部通資處，新式戰砲甲車車內通話系統案戰車、砲車車內兵工導線料號及示意圖。

圖 6-戰車砲塔室內部實景圖（以 M60A3 戰車為例）



資料來源:作者自行拍攝及後製

圖 7 副車長控制盒安裝實景圖
（以 M60A3 戰車為例）



資料來源:作者自行拍攝及後製

圖 8 裝填兵控制盒安裝實景圖
（以 M60A3 戰車為例）



資料來源:作者自行拍攝及後製

砲塔室內車內通話系統纜線連接各控制盒應注意採環狀網路架構連接，因 VIC-5000 具備雙向迴路備援，可避免任一盒體及電纜線故障即造成全系統癱瘓。

⁵同註 2。

三、戰車駕駛室控制盒及纜線

戰車駕駛艙乘員為戰駕士，安裝戰車車內通話系統 VIC-5000 主件為「乘員控制盒」，戰車駕駛室內部實景圖（以 M60A3 戰車為例）如圖 9。

圖 9-戰車駕駛室戰駕士控制盒安裝實景圖（以 M60A3 戰車為例）



資料來源:作者自行拍攝及後製

CM11 及 M60A3 系列戰車，其車內、車尾通話系統是透過兵工導線連接於駕駛室內之接線座，如圖 10、圖 11 所示。

圖 10-戰車駕駛室兵工導線接線座位置示意圖（以 M60A3 戰車為例）



資料來源：作者自行拍攝及後製

圖 11-戰車駕駛室兵工導線接線座實景圖（以 M60A3 戰車為例）



資料來源：作者自行拍攝及後製

四、車尾接線盒及纜線

車尾接線盒安裝於車尾通信箱內（如圖 12、圖 13），以確保裝備正常存管與運作。

圖 12-車尾通信箱實景圖(正面)



圖 13-車尾通信箱實景圖(側面)



資料來源：作者自行拍攝及後製

資料來源：作者自行拍攝及後製

車尾接線盒訊號使用兵工導線為主要連接纜線，導線連接路徑為戰車後方經引擎室，從戰車砲塔下方進入駕駛室，戰車後方引擎室穿孔如圖 14、圖 15。

圖 14-戰車後方引擎室穿孔圖

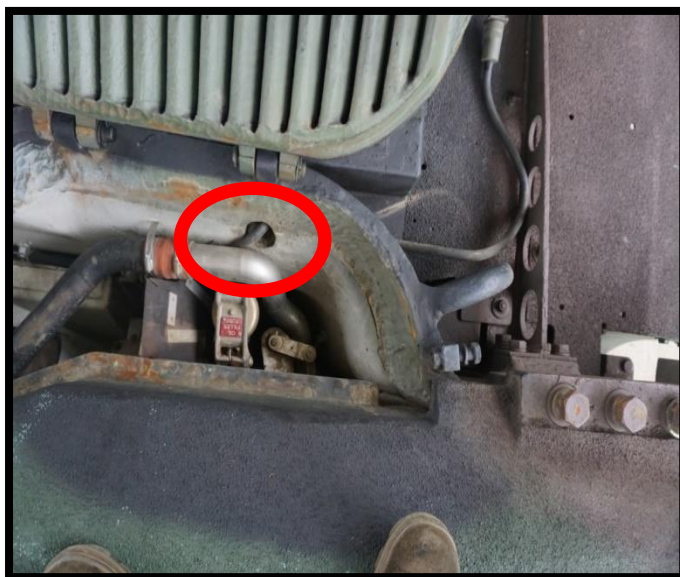


圖 15-戰車後方引擎室穿孔圖
(戰車引擎拆卸)



資料來源：作者自行拍攝及後製

資料來源：作者自行拍攝及後製



肆、車內通話系統故障研判、排除及維修檢測

新式車內通話系統 VIC-5000 是數位化通信裝備，具數據傳輸及模組化特性，除前述可整合車裝無線電機及與隨車步兵語音通信外，系統具自我故障偵測、主動式背景雜音消除及錄音等功能，另環狀網路架構設計連接具備雙向迴路備援，可避免任一盒體及電纜線故障造成戰車通信系統癱瘓；然戰場環境瞬息萬變，戰車可能因車輛機動、車載電壓及電流不穩等不可抗拒之因素，導致系統故障，故戰車乘員均須具備故障研判之基礎能力，戰車(裝騎)連、營級單位熟悉維修測檯使用方法，俾利確保裝備妥善率，以下摘錄相關手冊重點說明。

一、故障研判及排除

VIC-5000 裝備故障優先等級、故障種類及可能原因如下：

表 1、VIC-5000 裝備故障優先等級、故障種類及可能原因列表

優先等級	故障種類	可能原因
1	人為因素	各部連接錯誤或不當及鬆脫開關、旋鈕位置錯誤或不當設定參數錯誤置錯誤或不當設定參數錯誤
2	電源	(1)電源線是否接妥？ (2)電源開關是否有開啟？
3	信號源	(1)ANR 纜線是否正確接妥？ (2)通裝信號線是否正確接妥？
4	各控制盒體	駕駛/車長控制盒顯示器出現「故障訊息」

資料來源：參考《「戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案」I 級維修手冊》，頁 2-17 製作⁶。

當裝備故障時，揚聲器會發出警告聲響告知故障線纜種類或盒體類別，並可在控制盒液晶螢幕顯示，如圖 16、圖 17。

⁶ 〈「戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案」I 級維修手冊〉，(國家中山科學研究院)，民 109 年 1 月，網址 https://www.cc.army.mil.tw/news/jkcboard/upload/VIC-5000_I 級野戰段維修測檯使用手冊.rar。

圖 16-控制盒液晶螢幕顯示故障訊息圖

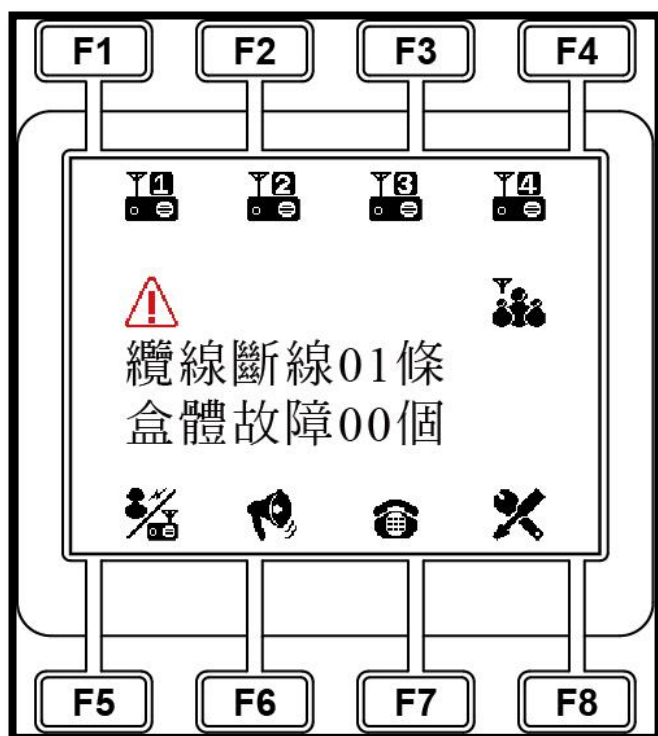
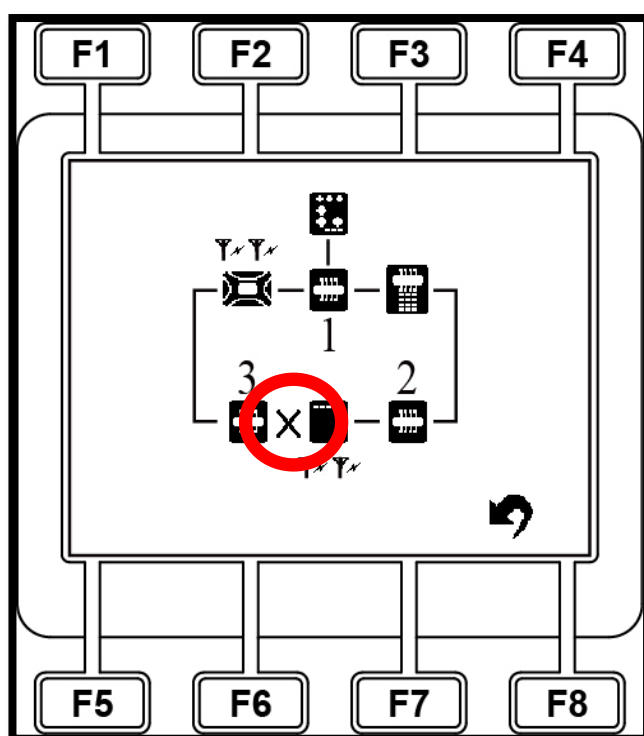


圖 17-系統連線狀態圖



資料來源：科院 VIC-5000 車內通話系統教育訓練課程資料⁷

故障處置運用下述要領，以便迅速找出故障原因並予以排除：

(一)感覺(Feel)

不經電表及儀器測試電路狀態、數值之方式，包含運用目視、聆聽、嗅聞、觸摸等發覺故障原因，如：連接座接腳變形、電容燒燬臭味、纜線鬆動等。

(二)檢查(Inspect)

依程序、步驟、要領等標準，或使用電表、儀器測試電路狀態之數值並核對之方式，包含運用「預防保養檢查勤務項目表」或進行電氣檢測驗證狀態，如：接通裝時按下通裝的接收按鍵」來強迫接收時，揚聲器必須有流水聲(聲號)、顯示器各項狀態訊息(燈號)、故障指示代碼等。

(三)調整(Adjust)

經「感覺」、「檢查」發覺故障現象後，初步判定故障種類並決定處置的優先順序，把握「由內而外、由近而遠、由簡而繁、由易而難」的原則，利用「調整配附件或各盒體」的方式及作用(功能)斷續的技巧，找出可能的故障位置(點)或原因，進行調整、更換或隔離來排除

⁷註 2。

遭遇的問題，以達到車內通信最佳狀態。

(四)旋緊(Tighten)

進行故障排除之前、中、後、均須確保通信主機與配附件各部緊密牢固，以避免鬆脫可能造成的故障現象或調整後無法保持通信的最佳將狀態。

二、裝備維修測檯

除戰車乘員完成操作手一級裝備保養作為及簡易故障排除外，營、連級單位可運用「單位（O Level）段裝備維修測檯」，並依單位段檢測維護作業系統軟體之導引，執行簡單、快速及確實檢測，進而有效且落實完成車輛內檢測保養任務，提升系統裝備妥善。

(一)組成

單位（O Level）段裝備維修測檯包含：可攜式資料處理平台、OTM-O 級測台測試模組及測試用導線組，如圖 18，分述如下：

圖18-單位（O Level）段裝備維修測檯



資料來源:中科院戰甲砲車車內通話系統 O 級測檯訓練⁸

1. 可攜式資料處理平台

以微軟Windows 10為電腦作業系統之筆記型電腦，內建VIC-5000單位段維修測檯軟體，外觀如圖19。

2. OTM-O級測台測試模組

設計有連接VIC-5000各裝備盒體之接座及連接可攜式資料處理平台之USB，外觀配置如圖20。

3. 測試用導線組

區分網路測試線、ROIP測試線、ANR測試線、DC電源線、FXO_FXS

⁸ 〈戰甲砲車車內通話系統 O 級測檯訓練〉，（國家中山科學研究院），民 109 年 2 月，頁 44，網址 [https://www.cc.army.mil.tw/news/jkcboard/upload/0 級測檯訓練.rar](https://www.cc.army.mil.tw/news/jkcboard/upload/0%20級測檯訓練.rar)

測試線及USB TO USB傳輸線，如圖21。

圖 19-控制盒液晶螢幕顯示故障訊息

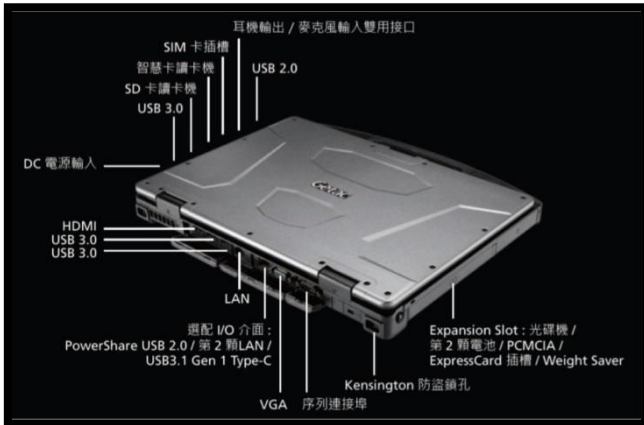


圖 20-系統連線狀態圖



資料來源:中科院戰甲砲車車內通話系統 O 級測檯訓練⁹

圖 21-控制盒液晶螢幕顯示故障訊息



資料來源:中科院戰甲砲車車內通話系統 O 級測檯訓練¹⁰

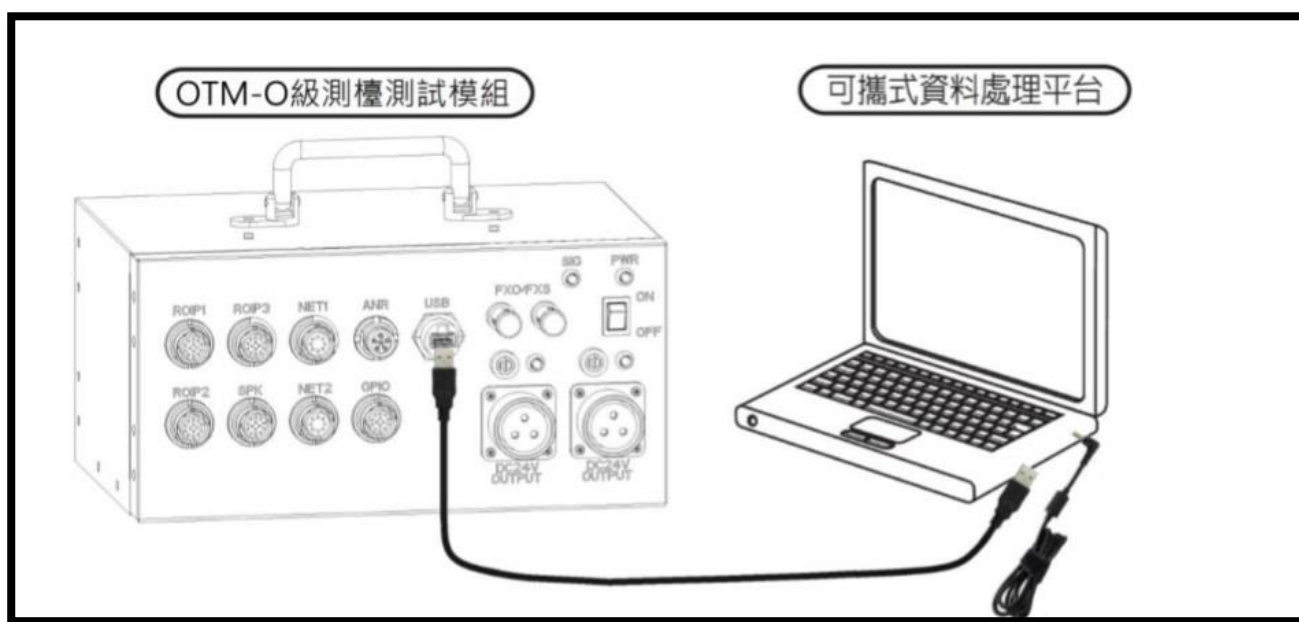
(二) 測試架構連接：

營級二級廠及連級裝備負責人可運用「單位（O Level）段裝備維修測檯」執行車內通話系統之檢測，裝備檢測連接如圖 22。

⁹同註 8，頁 6、7。

¹⁰同註 8，頁 8。

圖 22-測試架構連接示意圖



資料來源:中科院戰甲砲車車內通話系統 O 級測檯訓練¹¹

依單位段檢測維護作業系統軟體之導引，快速檢測各盒體內網路與音頻通信故障點，判斷並置換不良之盒體，以提昇車內通話系統(VIC-5000)妥善率，亦可透過運用軟體功能，對每次的檢測結果進行紀錄、查詢、列印及匯出等功能。

伍、結論

數位化已是現代化通信系統基本標準，本軍戰車車內通話系統原配置之 VIC-1 屬類比式系統，故與國軍現行 37C 系列無線電(數位通信)連接時，易受電壓、電流不穩及電磁效應，造成通信效益降低；後續更換為 HITS-2000 時，部分戰車未一併更換戰車內部電系線路，導致通信效益不佳之情事；自 108 年起執行新式車內通話系統缺裝補充案，戰車已全面更換為 VIC-5000，裝訓部配合班隊教育訓練、部隊輔訪等，提醒相關裝備組裝、操作注意事項，以確保單位通信暢通，俾利執行各項演訓任務。

另本部自 110 年起開設「戰車車裝通信電路系統維保師資班」，供裝甲兵部隊派員受訓，訓練訓員依車裝無線電機及車內尾通話系統裝備操作手冊，按程序、步驟及要領，落實通信系統各項裝備、導線之安裝操作、保養維護及檢測等工作，期增加裝甲兵部隊連、營級之合格「戰車車裝通信電路系統檢測與保養」師資，提升部隊裝備操作熟稔度及妥善率。

¹¹同註 8，頁 10。

參考文獻

一、中文部分

(一)專書：

- 1.中科院,《「戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案」I級維修手冊》,(國家中山科學研究院),民109年1月,下載網址
https://www.cc.army.mil.tw/news/jkcboard/upload/VIC-5000_I級野戰段維修測檯使用手冊.rar。
- 2.中科院,《戰甲砲車車內通話系統O級測檯訓練》,(國家中山科學研究院),民109年2月,下載網址
<https://www.cc.army.mil.tw/news/jkcboard/upload/O級測檯訓練.rar>

(二)期刊：

- 1.許弘達,〈戰車車內通話系統精進之研究〉,《裝甲兵季刊》,(新竹縣:裝甲兵訓練指揮部),第248期,民107年。
- 2.張翔瑋,〈我軍VIC-5000與美軍VIC-3車內通話系統差異之研究〉,《裝甲兵季刊》,(新竹縣:裝甲兵訓練指揮部),第256期,民109年。

(三)教育訓練課程簡報：

- 1.陳聖介、胡志輝,〈「戰甲砲車車內通話系統」系統簡介〉,《VIC-5000車內通話系統教育訓練課程資料》,(國家中山科學研究院資通所),民108年10月,網址
<https://www.cc.army.mil.tw/news/jkcboard/upload/VIC-5000車內通話系統教育訓練課程檔案.rar>。



筆者簡介



姓名：邱永彬

級職：少校教官

學歷：國防大學管理學院資訊管理學系碩士班 100 年班、通資安全正規班 15 期。

經歷：排長、副連長、資訊官、通信官、現任裝訓部通信組教官。

電子信箱：軍網：s925539@webmail.mil.tw

民網：s925539@yahoo.com.tw