

戰車車內通話系統精進之研究

作者/許弘達

提要

- 一、車內通話系統主要功能乃提供戰車乘員於車內或藉由無線電機裝備與鄰車間彼此通連，以及其隨伴掩護步兵構成聯絡使用。
- 二、戰(砲)甲車車內通話系統案(HITS-2000)自民 100 年起，區分六批次實施換裝，迄今已完成五批次 1500 餘套撥交，大幅提昇機甲部隊「指通力」。
- 三、HITS-2000IP (Harbinger Intercom&Telecom System)主要提供戰車乘員車內、鄰車間通聯或與隨伴步兵構成聯絡使用，各分系統控制盒以環狀方式相互連接著重於操作簡單化、功能多樣化、零件模組化、界面中文化，同時系統具穩壓保護及自動故障偵測裝置，並以全數位化網路為基本架構，運用數位信號處理(DSP)技術，可使用車內外之有線、無線、網路等通信設備，以遂行其戰鬥任務。
- 四、國軍近幾年一直積極從事各項資訊通信系統發展，致力研發各項數位化裝備，目前我國軍裝甲部隊所使用跳頻無線電機以及 HITS-2000 車內通話系統，已將部隊指、管、通信系統逐步邁向數位化。

關鍵詞：AN/VIC-1 系統、HITS-2000 系統、數位化、指通力

壹、前言

現代軍事裝備逐漸走向數位化，國軍裝甲部隊從已使用數十年之久的 AN/VRC-12 系列無線電機及 AN/VIC-1 戰車車內通話系統中，到現今新式 37C 系列跳頻無線電機以及 HITS-2000 車內通話系統，目前 37C 無線電機已全數換裝完畢，而 HITS-2000 車內通話系統也已撥發各裝甲單位。

車內通話系統主要功能乃提供戰車乘員於車內或藉由無線電機裝備與鄰車間彼此通連，以及隨伴掩護步兵構成聯絡使用，目前我軍戰車現役車內通話系統，有早期 AN/VIC-1 車內通話系統以及民國 99 開始撥發至部隊的 HITS-2000 車內通話系統，對於這兩套系統有何相異之處？HITS-2000 車內通話系統與 AN/VIC-1 車內通話系統差異性？這是許多人的疑問，本文就兩套系統簡介及差異比較提供讀者參考，最後再以目前部隊使用現況提供系統操作及研改精進建議。

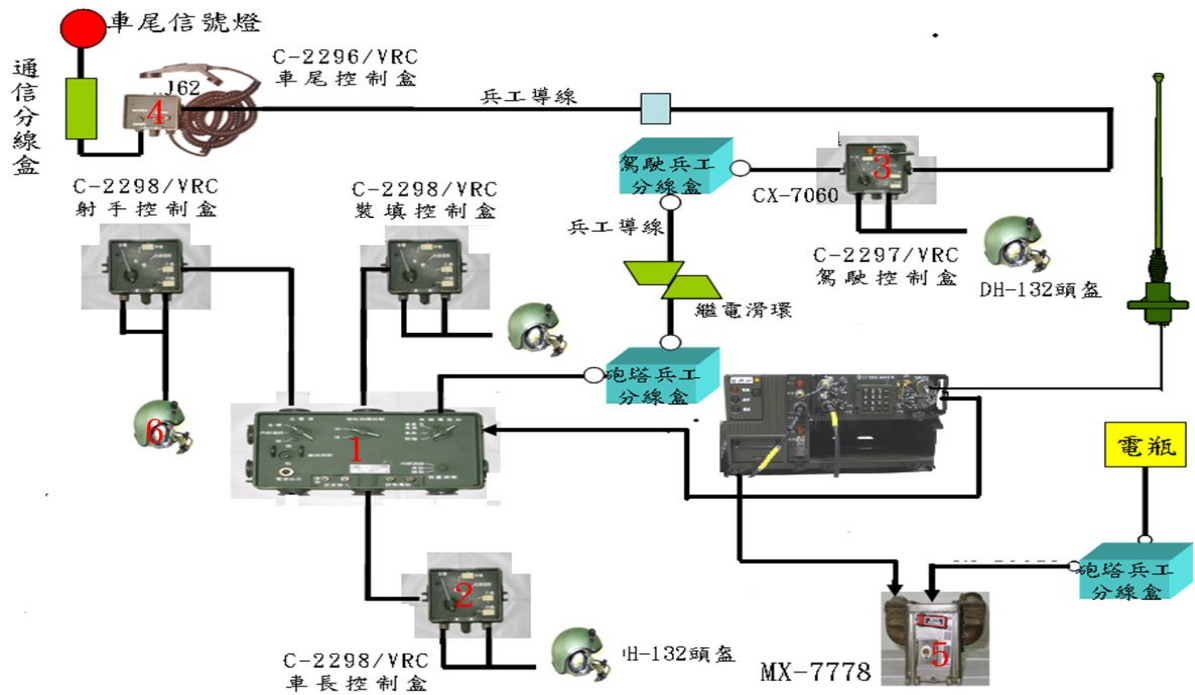
貳、現役戰車車內通話系統介紹

一、AN/VIC-1 車內通話系統

AN/VIC-1 車內通話系統主要提供戰車乘員內部語音通信，同時使各乘員可連接無線電機實施車外聯絡。

由於本系統較為老舊，電路訊號仍採類比式傳輸，操作介面皆以旋鈕式為主，各控制盒採樹狀式連接，圖(1)為 AN/VIC-1 車內通話系統架構圖，由數個部件所組成，其中包含：音頻放大器、乘員控制盒、車尾控制盒、電源脈衝遏止器、乘員通信頭盔具，各部件簡介如下：

圖 1、AN/VIC-1 車內通話系統架構圖



資料來源：作者自行製作

(一)AM-1780 音頻放大器(圖 2)

為 AN/VIC-1 主要連接盒，它提供直流電源開關控制，亦同時連接各乘員控制盒，用以放大及控制各乘員聲音信號。

(二)C-2298 乘員控制盒(圖 3)

戰車乘員可藉由 C-2298 乘員控制盒監聽開關及聲頻附件(通信頭盔)，與其他乘員實施內部通信或使用連結之無線電機實施車外通信。

圖 2、AM-1780 音頻放大器



資料來源：作者自行拍攝

圖 3、C-2298 乘員控制盒



資料來源：作者自行拍攝

(三)C-2297 戰駕控制盒(圖 4)

除與 C-2298 控制盒一樣提供戰車駕駛與其他乘員實施內部通信或使用連結之無線電機實施車外通信外，另提供車內乘員與戰車外部 C-2296 控制盒操作者(隨伴步兵)實施通信聯絡。

(四)C-2296 車尾控制盒(圖 5)

裝置於戰車外，提供隨伴步兵在內部通話電路上與其他戰車乘員聯絡或使用連結無線電機實施外部通信聯絡。

圖 4、C-2297 乘員控制盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 5、C-2296 車尾控制盒



資料來源：作者自行拍攝

(五)MX-7778 電源脈衝遏止器(圖 6)

主要功能為保護 AM-1780 音頻放大器不受瞬間過高的電壓或電流通過，造成戰車車內通話系統短路或電路板及纜線燒毀情事發生。

(六)DH-132 乘員通信頭盔具(圖 7)

為聲頻附件，具備受話器(麥克風)、乘員頭盔導線接頭，除提供乘員通話外，亦有保護乘員頭部的功能。

圖 6、MX-7778 電源脈衝遏止器



資料來源：作者自行拍攝

圖 7、DH-132 乘員通信頭盔具

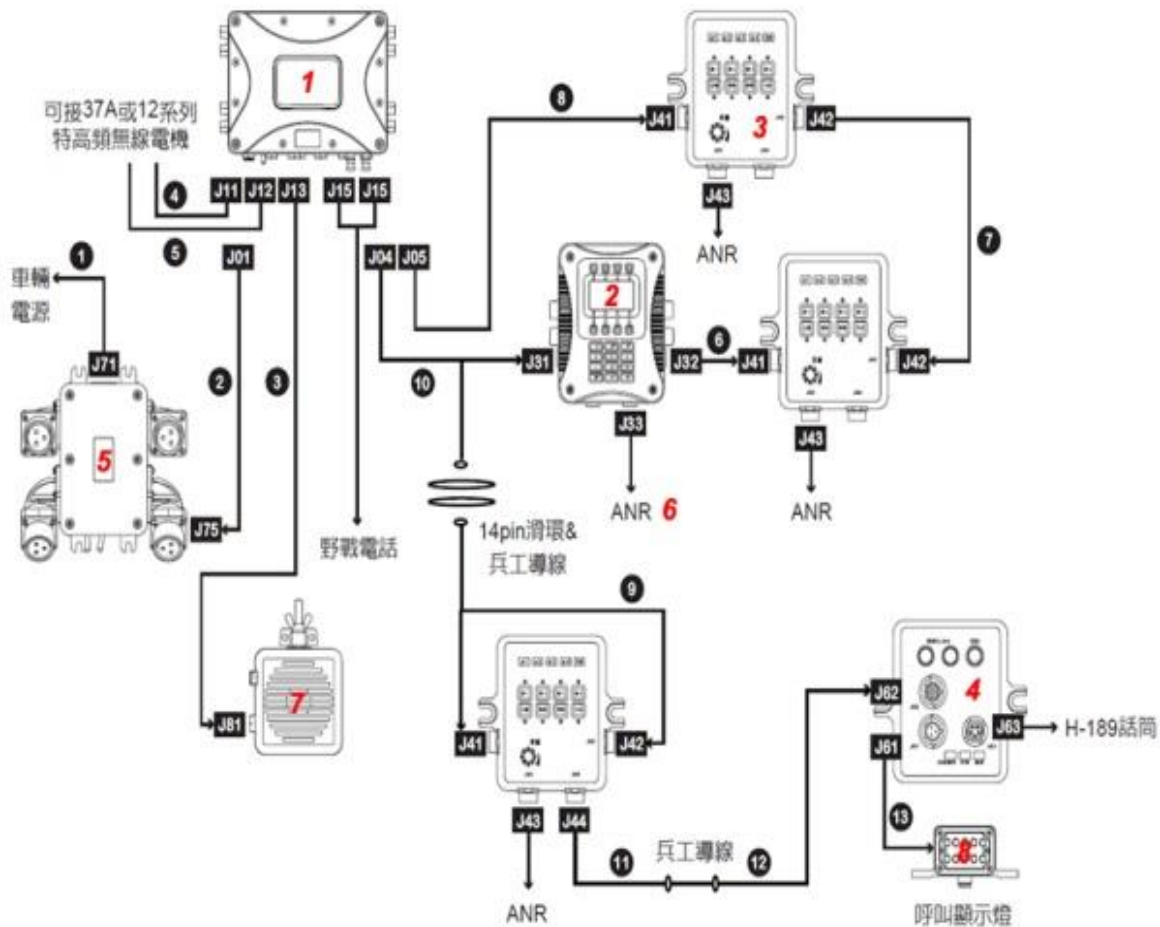


資料來源：作者自行拍攝

二、HITS-2000 車內通話系統

由於 AN/VIC-1 車內通話系統使用已將近 40 年，因裝備性能衰退、故障率高，加上保修料件取得困難，以及無法與現用通訊系統有效整合，故自民國 100 年起，各級部隊實施換裝，圖(8)為 HITS-2000 車內通話系統架構圖，由數個部件所組成，其中包含：主控制盒、駕駛/車長控制盒、基本型乘員控制盒、車尾接線盒、電源突波抑制保護盒、乘員通信頭盔、揚聲器盒、車尾信號燈，各部件簡介如下：

圖 8、HITS-2000 車內通話系統架構圖



資料來源：作者自行製作

(一)CMU 主控制盒(圖 9)

為系統主要連接盒，具備電源開關、輸出/輸入兩組網路接頭(用以數位通訊與電源傳導)、無線電機接頭(用以連接 37C、12 系列及 64 無線電機)、揚聲器接頭(用以連接系統所配賦之 LS-688/H 揚聲器)。

(二)ACU 駕駛/車長控制盒(圖 10)

為車長專用控制盒，具備通用音頻接頭(用以連接一般語音/數據、輸入/輸出裝置)、頭盔接頭(用以連接車內乘員之通信頭盔)、網路接頭(用以數位通訊與電源傳導)，除提供車長實施戰車內部乘員或車外通信聯絡外，亦提供車長設定系統相關參數。

圖 9、CMU 主控制盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 10、ACU 駕駛/車長控制盒



資料來源：作者自行拍攝

(三)BCU 基本型乘員控制盒(圖 11)

除車長外，餘乘員專用控制盒，具備網路接頭(用以數位通訊與電源之傳導)、連接乘員頭盔之界面、通用語音/數據接頭(用以連接一般語音/數據、輸入/輸出裝置)，提供戰車乘員實施戰車內部乘員及車外通信聯絡的功能。

(四)FET 車尾接線盒(圖 12)

裝置於戰車外部，具備車尾信號燈接座(用以連接車尾盒外面之車尾信號燈)、通用語音/數據接頭，提供隨伴步兵與車內乘員通話或藉由無線電實施無線電通信。

圖 11、BCU 基本型乘員控制盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 12、FET 車尾接線盒



資料來源：作者自行拍攝

(五)PSP 電源突波抑制保護盒(圖 13)

具備電源開關、電源輸入接頭、電源輸出接頭，主要保護車上無線電機或車內通話系統不受瞬間過高的電壓通過，造成短路或故障發生。

(六)ANR 乘員通信頭盔(圖 14)

為聲頻附件，具備受話器(麥克風)、乘員頭盔導線接頭，除提供乘員通話外，亦有保護乘員頭部的功能。

圖 13、PSP 電源突波抑制保護盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 14、ANR 乘員通信頭盔



資料來源：作者自行拍攝

(七) LS-688/H 揚聲器盒(圖 15)

具備音頻接頭(連接至系統之通用語音界面)，於乘員卸下頭盔時，提供內部或無線電音頻信號揚聲用。

(八)車尾信號燈(圖 16)

為 LED 燈泡，用以顯示車內乘員對外隨伴步兵之呼叫提醒。

圖 15、LS-688/H 揚聲器盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 16、車尾信號燈



資料來源：作者自行拍攝

參、AN/VIC-1 及 HITS-2000 差異比較

戰(砲)甲車車內通話系統案(HITS-2000)自民國 100 年起，各級部隊實施換裝，大幅提昇裝甲甲部隊「指通力」¹。

HITS-2000 為國軍新式車內通話系統，已取代舊式 AN/VIC-1 車內通話系統。HITS-2000 主要功能是提供戰、砲、甲車車內乘員互通或於步、戰協同時與隨伴友軍通聯，各控制盒以多蕊導線採環狀方式相互連接，各控制盒設計除考量嚴苛之作戰環境具備高環境耐受度，低故障率外，並著重於操作程序簡單化、裝備零件模組化、系統功能多樣化、人機界面中文化之要求，同時系統具有自動故障偵測裝置及穩壓保護等功能，並以全數位、網路化為基本架構，運用先進之數位信號處理(DSP)技術，使戰、砲、甲車乘員，可輕易整合車內、外之有

¹「陸軍精進戰(砲)甲車通話系統 (HITS-2000)妥善率示範」資料，陸軍司令部，104 年 2 月。

線、無線、網路等通信設備，從事作戰任務。

本章節就系統設計、操作介面、無線電控制、電源輸出、系統整合、故障排除、通信頭盔等七個面向來說明 AN/VIC-1 與 HITS-2000 車內通話系統換裝成效(如表 1)。

一、系統設計數位化

AN/VIC-1 車內通話系統採類比式電路設計，而類比訊號的主要缺點是它容易受到雜訊(訊號中不希望得到的隨機變化值)的影響產生躁聲效應，進而使訊號產生失真。另外在各機件控制盒構連方面屬於星狀網路，因此在線路中斷或損壞的狀態下該線路連接的乘員控制盒將無法使用。然而 HITS-2000 車內通話系統在系統電路上採用數位化設計，將聲音信號透過數位訊號處理，可以消除雜訊和干擾，所以可獲得更加清晰、細緻的音質。在各機件控制盒構連方面採用環狀網路，在線路中斷時，系統會主動迴繞另一線路進而恢復系統功能，因此可提高系統存活性。

二、操作介面人性化

AN/VIC-1 車內通話系統各主件介面採旋鈕式操作，日久較容易造成旋鈕卡死或滑牙狀況，增加損壞機率，且無夜間(照明)操作功能，因此在夜間或戰車全員閉門作戰時，需使用手電筒輔助操作，造成不便。在 HITS-2000 車內通話系統操作介面採按鍵式操作，亦增加夜間操作功能(背、夜光)，然而功能選擇性變多，但也增加其操作複雜性，操作人員需時常操作才能熟悉其功能。

三、擴充無線電控制

AN/VIC-1 車內通話系統本系統最多只能連結兩部無線電機，只能提供戰車乘員兩個無線電網路(對上及對下指揮網)，以目前作戰形態，需與友軍聯合作戰，網路需求較大，不符合目前戰爭型態。且在執行中繼任務時，需搭配中繼控制盒才能執行人工中繼轉發，對於操作者而言較為不便。相對 HITS-2000 車內通話系統本系統具備無線電介面控制盒(如圖 17)，最多可連接 6 部無線電機，提供高達 6 個無線電網路，且可隨意選擇 2 個無線電網路執行中繼轉發任務。

圖 17、無線電介面控制盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 18、電源輸出接座



資料來源：作者自行拍攝

四、獨立電源輸出

AN/VIC-1 車內通話系統電源脈衝遏止器最多提供兩組電源輸出，且 AN/VIC-1 車內通話系統的電源來源是由 37C 無線電機中的車裝控制器 (VC-2000C) 所提供，假如車裝控制器未安裝或是損壞，車內通話勢必將無法使用。但 HITS-2000 車內通話系統本系統電源突波吸收器就可提供 4 組電源輸出(如圖 18)，除提供 1~3 組無線電機使用外，無線電機系統與車內通話系統電源皆獨立分開，因此無線電機未安裝或損壞，也不會影響車內通話正常運作。

五、通信系統整合

AN/VIC-1 車內通話系統可整合舊式 12 系列無線電機及 37C 無線電機等，惟無法結合 HR-93 手持式無線電機或結合 GSM 行動通信。但 HITS-2000 車內通話系統除可整合舊式 12 系列無線電機及 37C 無線電機外，亦可整合 KY-2000A 話機、HR-93 無線電機、電腦等，當外接行動通訊盒(如圖 19)後可執行 GSM 行動通信(可直接使用車內通話系統撥打行動電話、市話或軍線)，較符合目前戰爭型態需求。

六、判別故障檢測

AN/VIC-1 車內通話系統當 AN/VIC-1 車內通話系統故障時，只能逐一更換裝備(各元件)，無法直接判定何處損壞，在故障排除時效上較為不佳。然而 HITS-2000 車內通話系統系統可自動執行檢測功能，並具故障顯示功能(如圖 20)，易直接判斷故障點，在故障排除時效上較為迅速。

圖 19、行動通訊盒



資料來源：作者自行拍攝

圖 20、故障顯示



資料來源：作者自行製作

七、強化頭盔防護

AN/VIC-1 車內通話系統採耳罩密合方式隔離噪音，不具抑噪功能，由於裝備較老舊，故雜音大、故障率高，且料件獲得較困難。另頭盔最大型號為 L，亞洲人頭型較大無法完全穿戴，且外盔防護系數最高僅 1400ft/s。相對 HITS-2000 車內通話系統頭盔具主動式噪音抑制(ANR)、遠場噪音抑制(FFNS)及主動式噪音抑制(DNR)功能，可提升通話品質。並將外盔加寬

較符合亞洲人員頭型，且外盔防護係數達 1800ft/s 以上，確保人員安全。

表 1、AN/VIC-1 與 HITS-2000 車內通話系統換裝成效說明表

換裝成效說明表		
比較項目	AN/VIC-1 車內通話系統。	HITS-2000 車內通話系統。
系統設計	類比式電路設計，信號易受干擾。	數位式電路設計，信號較清晰。
	星狀網路-線路中斷時該控制盒體將無法使用。	環狀網路-線路中斷時可繞另一線路恢復系統功能，系統存活性高。
操作介面	旋鈕式操作。	數位按鍵操作，功能選擇性較多。
	英文版(通基廠已製作中文化貼紙識別)。	中文化面板及操作介面。
	不具夜間操作功能。	具夜間操作功能(背、夜光)。
無線電控制	最多連接 2 部無線電機。	具無線電介面控制盒，最多可連接 6 部無線電機。
	搭配中繼控制盒可執行人工中繼轉發。	系統可隨選無線電機執行自動中繼轉發。
電源輸出	電壓穩定器僅提供 2 組電源輸出。	突波吸收器可提供 4 組電源輸出。
系統整合	可整合 12 系列、37 系列無線電機及 KY-2000A 話機。	可整合 12 系列、37 系列無線電機、KY-2000A 話機、HR-93 無線電機(搭配控制線為選配件)、GSM 行動通信(搭配行動通訊盒為選配件)及電腦(搭配數據盒為選配件)。
故障排除	無法直接判斷故障點。	系統可自動執行檢測功能，並具故障顯示功能，易直接判斷故障點。
通信頭盔	最大型號為 L，亞洲頭型較大人員無法完全穿戴。	外盔加寬適合亞洲人員頭型。
	外盔防護係數 1400ft/s。	外盔防護係數達 1800ft/s 以上，確保人員安全。
	採耳罩密合方式隔離噪音，不具抑噪功能；另雜音大，故障率高，且料件獲得困難。	具主動式噪音抑制(ANR)、遠場噪音抑制(FFNS)及主動式噪音抑制(DNR)功能，提升通話品質。

資料來源：作者整理製作

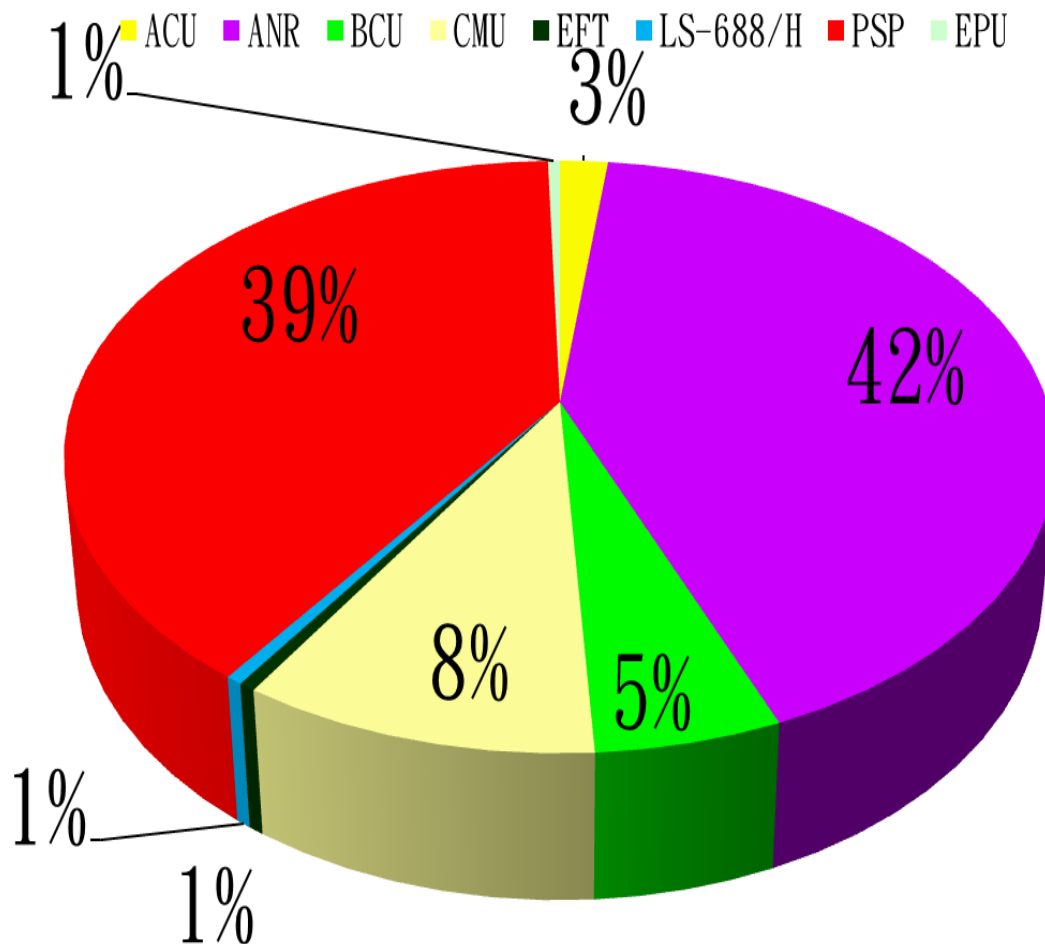
肆、HITS-2000 車內通話系統精進建議

一、現行部隊使用現況

HITS-2000 撥發至部隊使用已將近 7 年的時間，然而統計年度委商送修裝

備共計 8 項 214 件²，以「ANR 通信頭盔」42%為最高，「PSP 突波吸收器」40%次之，「CMU 主控盒」8%再次之，原因分析如後：

圖 21、年度委商送修項目圓餅圖



資料來源：作者整理製作

(一)通信頭盔損壞

以頭盔導線接頭斷裂 59%，頭盔外殼擠壓變形 20%兩者損壞比例最高，其成因如下：

- 1.操作人員因未依正常程序旋開快拆接頭，導致連接導線因強拉、拆卸姿勢不正確而斷裂、破損(如圖 22)。
- 2.操作人員通信頭盔使用後任意棄置擺放，造成通信頭盔遭砲塔旋轉壓毀、破裂變形。

(二)突波吸收器損壞

²「陸軍精進戰(砲)甲車通話系統 (HITS-2000)妥善率示範」資料，陸軍司令部，104 年 2 月。

以突波吸收器電路板燒毀 55%，電纜燒毀 44%兩者損壞比例最高(如圖 23)，其成因如下：

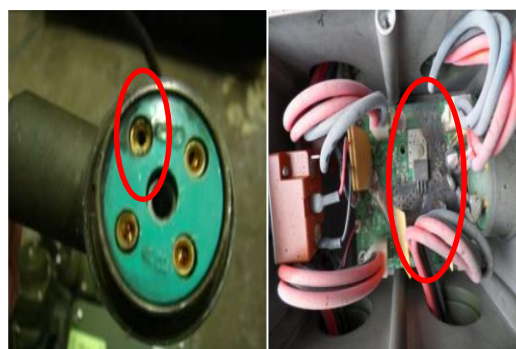
- 1.操作人員未依規定程序實施安裝，以致電流脈衝過大，燒毀內部保護電路。
- 2.操作人員安裝電纜線時忽視防呆裝置，反裝電源正負極，致短路情事肇生，或因瞬間電壓過大，造成電源纜線、接頭燒毀。

圖 22、頭盔導線接頭損壞



資料來源：作者自行製作

圖 23、突波吸收器燒毀



資料來源：作者自行製作

(三)主控制盒及其他乘員控制盒損壞

主控制盒及其他乘員控制盒損壞以車長乘員控制盒螢幕破損 41%，接頭斷裂 25%兩者損壞比例最高，其成因如下：

- 1.由於人員拆裝時未依規定安裝托架（延伸板）或未注意，導致盒體掉落，螢幕破損、接頭斷裂(如圖 24)。
- 2.操作人員忽視導線接頭防呆裝置，強裝硬卸導致控制盒體接頭針腳內縮(如圖 25)，影響系統通聯狀況。

圖 24、主控制盒接頭斷裂



資料來源：作者自行製作

圖 25、主控制盒針腳內縮



資料來源：作者自行製作

二、未來精進建議

(一)通信頭盔

- 1.HITS-2000 通信頭盔快速解脫器為旋轉接頭來連接(如圖 26)，在平時使用或各項操演上，如遇時間壓縮的狀況，操作者容易旋轉過度用力或強拆硬卸，因此建議將 HITS-2000 通信頭盔快速解脫器研改成卡榫式且一體

成形(可參考 AN/VIC-1 中 DH-132 通信頭盔快速解脫器，圖 27)。

圖 26、ANR 通信頭盔連接器



資料來源：作者自行拍攝

圖 27、DH-132 通信頭盔快速解脫器



資料來源：作者自行拍攝

2. 為避免戰車乘員將通信頭盔隨意擺放戰車內，導致造成頭盔變形毀損情形，故司令部頒布通報，律定頭盔正確擺放位置³以維裝備運用，惟戰車車型不同擺放位置也有差異，佩掛位置如下：

- (1) CM11 車型車長及副車長通信頭盔懸掛位置於砲塔內部車長艙門及裝填手艙門中間，兩個水平掛勾位置(如圖 28)。
- (2) CM11 車型裝填通信頭盔懸掛位置於乘員控制盒上方，佩掛於手電筒架上(如圖 29)。
- (3) M60A3 車型車長、副車長、裝填通信頭盔放置於砲塔附件儲存架內(如圖 30)。
- (4) CM11 及 M60A3 車型戰駕通信頭盔佩掛於戰駕控制面板上方有一魚鉤型掛勾位置(如圖 31)。

圖 28、CM11 車型頭盔佩掛位置



資料來源：作者自行製作

圖 29、CM11 車型頭盔佩掛位置



資料來源：作者自行製作

³「戰砲甲車新式車內通話系統通信頭盔配掛位置研討會」，陸軍司令部，103 年 9 月

圖 30、M60A3 車型頭盔擺放位置



資料來源：作者自行製作

圖 31、戰駕頭盔佩掛位置



資料來源：作者自行製作

(一)突波吸收器

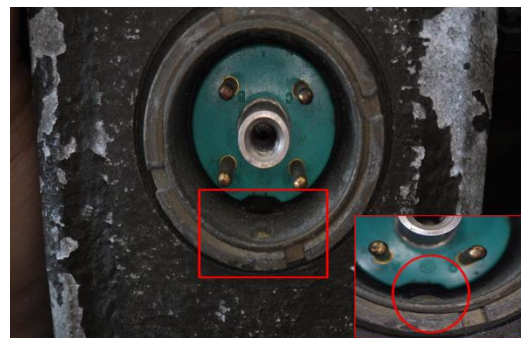
除操作人員應規定程序實施安裝，以防電流脈衝過大外，在突波吸收器硬體設備上，在接座部分應強化防呆裝置作為(如圖 32、33)，例如利用卡榫使接頭與接座連接時只能單一方向實施安裝，如安裝方向錯誤，接頭與接座就無法結合。

圖 32、防呆裝置(凹面)



資料來源：作者自行製作

圖 33、防呆裝置(凸面)



資料來源：作者自行拍攝

(二)主控制盒及其他乘員控制盒

HITS-2000IP 車內通話系統，不管是主控制盒或其他乘員控制盒，連接座係採外凸設計(如圖 34)，所以在拆裝過程中，較容易造成碰撞損壞，因此建議建議採用如同 AN/VIC-1 車內通話系統接頭採平面(如圖 35)之設計，較不易損壞。

圖 34、接座外凸設計



資料來源：作者自行製作

圖 35、接座平面設計



資料來源：作者自行拍攝

壹、 結論

「作戰靠指揮，指揮靠通信」，這句話亙古不變。然而國軍近幾年一直積極從事各項資訊通信系統發展，致力研發各項數位化裝備，目前我國軍裝甲部隊所使用跳頻無線電機以及 HITS-2000 車內通話系統，已將部隊指、管、通信系統逐步邁向數位化。

國軍一直以來裝備獲得不易，HITS-2000 車內通話系統是我國軍委由民間科技公司(至鴻科技股份有限公司)研發生產，並於民 100 年撥發至部隊使用，部隊操作人員在使用的過程中，不管在裝備硬體或人員操作上不免產生許多問題及需要精進的地方，目前國軍委由中山科學研究院研製第 3 代車內通話系統，並於 107 年 4 月初招開「戰甲砲車內通話系統缺裝補充案初步審查會議」，筆者已將在硬體設計改良上向中科院提出建議，期許未來新一代車內通話系統能更符合部隊需求。

參考文獻

- 1.張弘叡，陸軍 CM11/12 戰車操作手冊(第 2 版)，陸軍司令部，民 103 年。
- 2.劉安垣，陸軍戰砲甲車車內通話系統 HTS-2000IP 操作手冊書稿，陸軍司令部，民 102 年。
- 3.「陸軍精進戰(砲)甲車通話系統 (HITS-2000)妥善率示範」資料，陸軍司令部，104 年 2 月。
- 4.「戰砲甲車新式車內通話系統通信頭盔配掛位置研討會」，陸軍司令部，103 年 9 月。

作者簡介



姓名：許弘達

級職：一等士官長教官

學歷：陸軍高中 92 年班、陸軍通校士官高班 95 年班、陸軍專校士官長正規班 98 年班、陸軍專校連士官長督導長班 99 年班。

經歷：組長、副排長、連士官督導長，現任陸軍裝訓部總教官室通信組教官。

電子信箱：軍網 hongda52099@webmail. mil.tw