

我軍 VIC-5000 與美軍 VIC-3 車內通話系統差異之研究

筆者/張翔璋

提要

- 一、AN/VIC-3 是一種專為更複雜的履帶車輛所設計的，其中不同層級的機組人員使用單一無線電，更大的個人操作控制和內建測試系統是主要的特色。
- 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，並可連接國軍現用 VHF 跳頻無線電機及野戰數位交換機，作為縱向及橫向各層級間之指揮管制通連運用，亦可與隨伴步兵之班排無線電機達成通連，有效提升步、戰協同作戰語音通連裝備性能。
- 三、AN/VIC-3 為 M1 戰車原裝車內通話系統，本裝備國軍尚未獲裝，此研究僅參考美軍技術操作手冊，與我軍 VIC-5000 進行差異之研究，提供讀者獲取先知。

關鍵詞： AN/VIC-3、VIC-5000、數位化傳輸

壹、前言

陸軍向美軍採購的第一代車內通話系統 AN/VIC-1 已服役至少 40 餘年，部隊多數裝備均已不堪使用，為此陸軍近期提出新式戰甲砲車車內通話系統缺裝補充案，目的將全面汰換部隊 AN/VIC-1 舊式車內通話系統，並撥發新式 VIC-5000 戰甲砲車車內通話系統，以完備部隊通信裝備之妥善率。且美軍大多數車輛均使用 AN/VIC-3 車內通話系統，藉此先行針對美軍車內通話系統進行研究，本文將分別介紹這兩套裝備並比較兩者之間的差異。因 VIC-5000 與 HITS-2000 設計及操作雷同，因此著重點於 AN/VIC-3 之介紹，讓讀者對於 AN/VIC-3 這套裝備有更深入的了解，最後再藉由部隊目前使用所產生之問題進行分析及研討，以提供國軍未來裝備研改之參考。

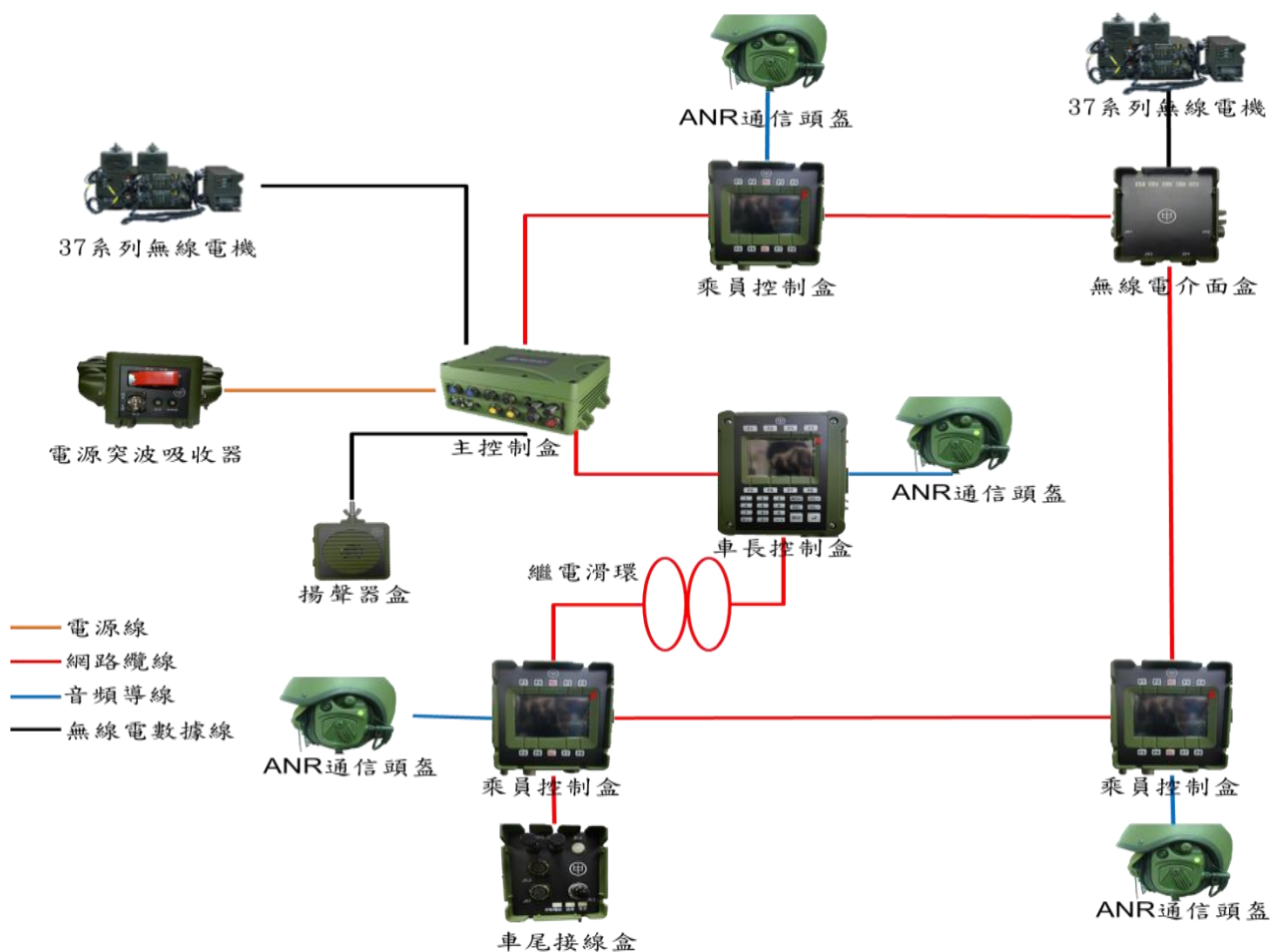
貳、新式車內通話系統 VIC-5000 介紹

一、VIC-5000 車內通話系統之組成與架構

新式戰甲砲車車內通話系統 VIC-5000 車內通話系統具備數位化傳輸、模組化、故障自測、降噪、錄音等功能之車內通話系統，並可連接國軍現用 VHF 跳頻無線電機及野戰數位交換機，作為縱向及橫向各層級間之指揮管制通連運用，亦可與隨伴步兵之班排無線電機達成通連，有效提升步、戰協同作戰語音通連裝備性能。VIC-5000 戰甲砲車車內通話系統主要由主控制盒、車長控制盒、乘員控制盒、降噪通信頭盔、車尾通話盒、電源及突波吸收器、揚聲器盒、無線電介面盒、系統網路纜線等組成。系統具備錄音 72 小時(含)以上能力並可由外部測檯檢視與播放音源檔案¹。

¹中科院 VIC-5000 車內通話系統教育訓練課程資料

圖 1、VIC-5000 系統連接圖



資料來源:作者自行製作

(一)主控制盒(CMU)

主控制盒是車內通話系統的核心，可啟動內部連接至車長控制盒及乘員控制盒之環狀網路。系統所需電源由主控制盒配送至車內各盒體。

圖 2、主控制盒俯視圖



資料來源:作者自行製作

圖 3、主控制盒側視圖



資料來源:作者自行製作

(二)車長控制盒(ACU)

車長控制盒具有可調背光的彩色液晶螢幕與多功能按鍵，並提供車內通話及無線電功能，且可在車長控制盒進行系統管理、設定及操作。

圖 4、-車長控制盒



資料來源:作者自行製作

圖 5、乘員控制盒



資料來源:作者自行製作

(三)乘員控制盒(BCU)

乘員控制盒具有可調背光的彩色液晶螢幕及 8 個功能按鍵，並具備一組連接通訊頭盔界面及一組語音/數據連接用界面。(圖 5)

(四)無線電介面盒(EPU)

無線電介面盒具有兩組通用語音/數據界面，可擴充系統無線電，每一個介面可連接兩部無線電機。(圖 6)

(五)車尾通話盒(EFT)

車尾通話盒提供車內通話系統與車外步兵之間的通連，車外步兵可藉 H-189 話筒或 KY-2000A 話機與車內乘員通話，或使用車內無線電機。

圖 6、無線電介面盒



資料來源:作者自行製作

圖 7、車尾通話盒



資料來源:作者自行製作

(六)電源及突波吸收器(PSP)

電源及突波吸收器提供一組電源輸入與四組電源輸出，各輸出均具備瞬間電流保護，讓裝備不會因瞬間電流造成損壞。(圖 10)

(七)降噪通信頭盔

通信頭盔具主動式噪音消除裝置(ANR)，可以在高噪音環境下接收訊號，並避免噪音對人耳產生之傷害。

圖 8、降噪通信頭盔左側



資料來源:作者自行製作

圖 9、降噪通信頭盔右側



資料來源:作者自行製作

(八)揚聲器盒(LS)

揚聲器盒可與主控制盒連接，透過車長控制盒控制揚聲器的廣播；盒體有音量控制旋鈕可控制廣播音量大小。

圖 10、電源及突波吸收器



資料來源:作者自行製作

圖 11、揚聲器



資料來源:作者自行製作

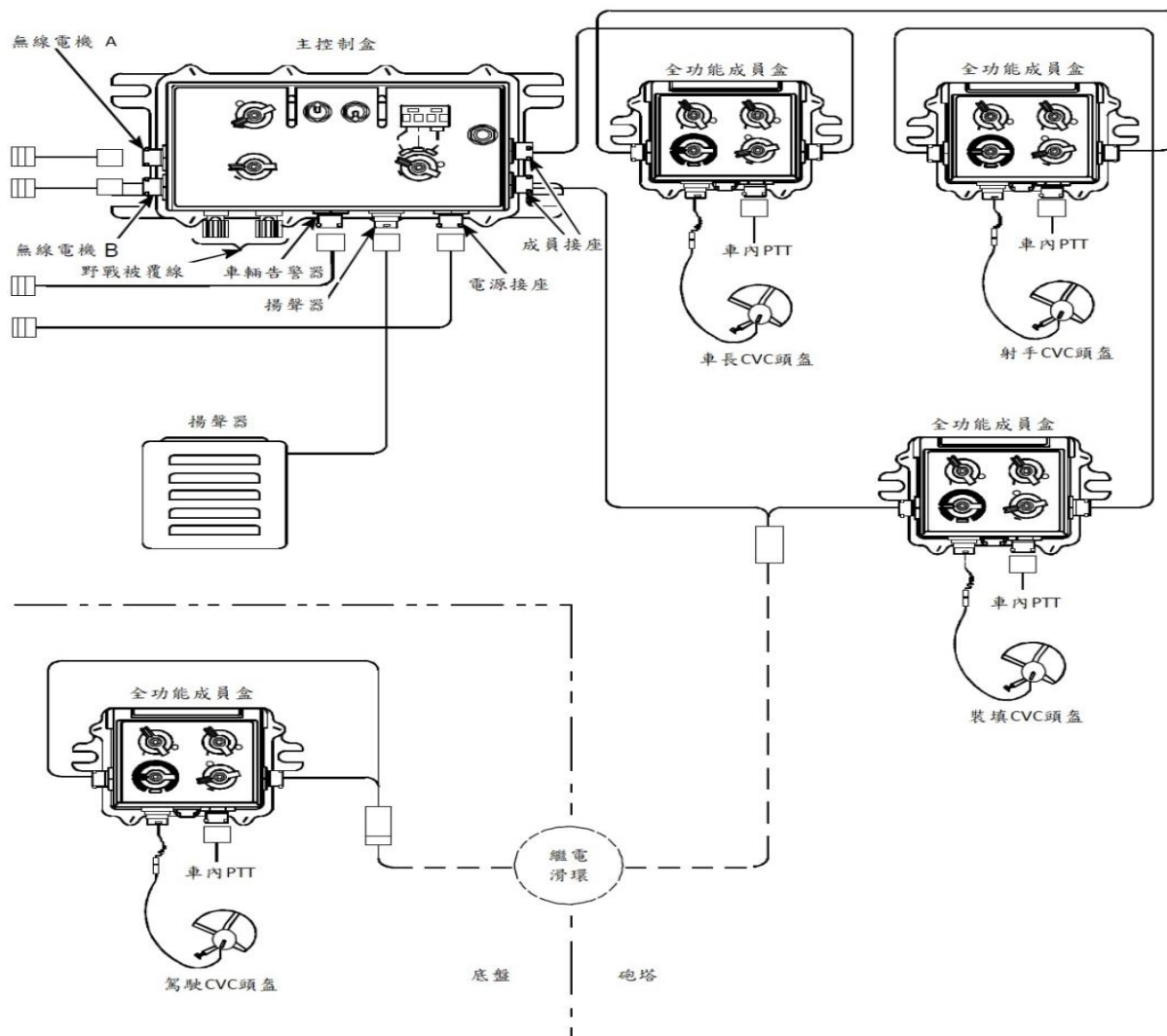
參、美軍 AN/VIC-3 車內通話系統介紹

AN/VIC-3 車內通話系統於 1997 年開始於美軍服役，是一種專為更複雜的履帶車輛所設計的，其中不同層級的機組人員使用單個無線電，更大的個人操作控制和內建測試系統是主要的特色。本車內通話系統是經過戰鬥驗證、堅固耐用且易於設定的數位化對講機，最多可容納 6 名機組人員和 6 個無線電設備²，可裝載的車型有 M1 Abrams 戰車、M2 Bradley 戰車、德國豹 1 豹 2 式戰車、M84 戰車、LAV-3 戰車、史崔克裝甲車、M109 砲車、百夫長式戰車(Centurion)、M88 裝甲救濟車、天蠍戰車(Scorpion)、挑戰者戰車、Warrior 戰車等。

一、AN/VIC-3 車內通話系統之組成架構

AN/VIC-3 車內通話系統由主控制盒、全功能成員盒(最多 6 台)、揚聲器、成員監聽盒(最多 4 台)、無線電介面盒(最多 2 台)及通信頭盔所組成。

圖 12、AN/VIC-3 車內通話系統系統連接圖



資料來源:翻譯自 AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

² 美國 AN/VIC-3 車內通話系統製造商 Cobham 公司產品目錄介紹

(一)主控制盒(Master Control Station, MCS)

主控制盒是車內通話系統的核心，透過無線電機架連接車輛主電源，並經由高速電纜線來提供音頻、控制訊號及穩定的 24 伏特電流至其他的盒體。主控制盒還提供了二個無線電機接座、一個車輛告警接座、一個揚聲器接座及一對野戰電話線座³。操作時所有設定的參數會被儲存在記憶體中，因此電源關閉並不會造成參數的流失。(圖 13)

(二)全功能成員盒(Full Function Crew Station, FFCS)

全功能成員盒是一個車內通話系統與通信頭盔之面的介面。它允許乘員透過車內通話或無線電機來互相溝通。它可以藉由選擇發送模式如 PTT、VOX、LIVE、O/R 等來達到成員的獨立聲音控制。當全功能成員盒的 WORK 模式被設定到 INT(內部)以及 INTERCOM(車內通話)模式被設定到 PTT 時，可以按下車上及頭盔的 PTT 鍵來發射無線電及使用車內通話。

圖 13、AN/VIC-3 主控制盒



資料來源:Sparks Military website

圖 14、AN/VIC-3 全功能乘員盒



資料來源:ACRE2 Documentation website

(三)無線電介面盒(Radio Interface Terminal, RIT)

無線電介面盒為額外的兩台無線電機提供一個介面，這個介面能使原本的二台無線電機擴增到四台。一個車內通話系統可以容納兩個無線電介面盒，所以最多可以容納六台無線電機，這個介面提供自動轉接，上面並無任何的操作旋鈕。(圖 15)

(四)成員監聽盒(Monitor Only (Crew) Station, MOS)

成員監聽盒是一個只允許人員監聽的單元，通常供隨伴之步兵班成員使用。成員監聽盒是透過高速電纜線來接收及處理聲音訊號。亦可以將揚聲器接在頭盔的接座來監聽車內的通話。另外成員監聽盒具獨立聲音調整旋鈕，能依需求調整所需的音量。

³ AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

圖 15、AN/VIC-3 無線電介面盒

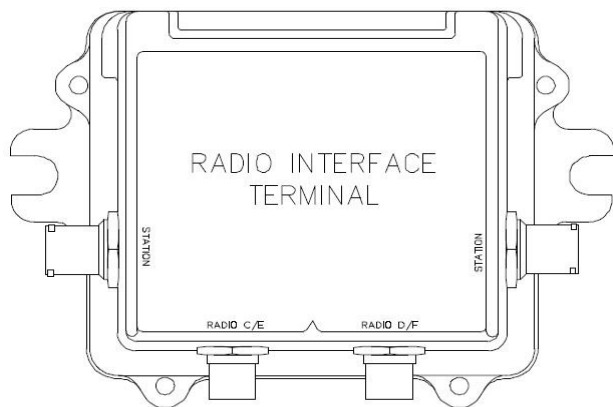
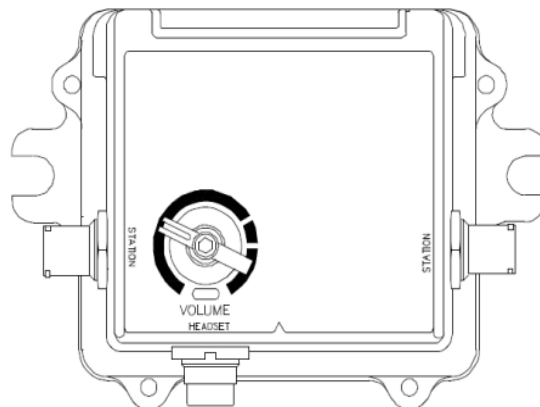


圖 16、AN/VIC-3 成員監聽盒



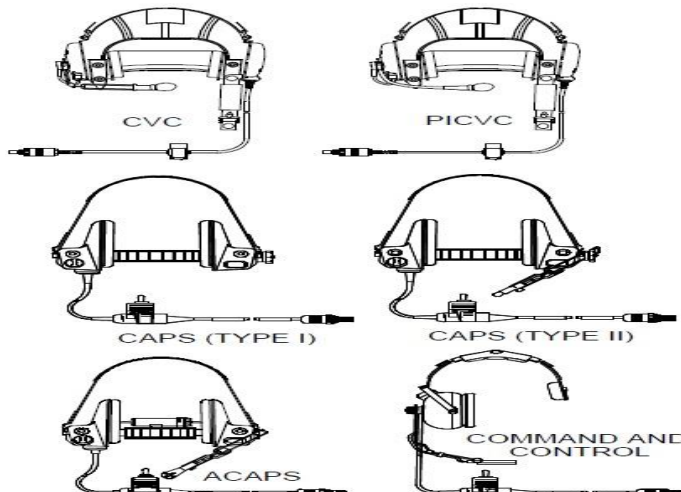
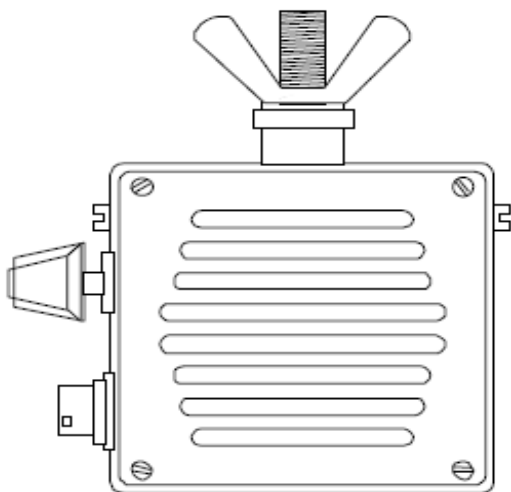
資料來源:AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

(五)揚聲器(Loudspeaker, LS)

揚聲器僅能接收類比訊號並將其揚聲，使成員可以不用透過頭盔就可以監聽車內及無線電通話。揚聲器通常是介接在主控制盒的頭盔接座上，亦可以介接在其他的組件的頭盔接座(如全功能成員盒及成員監聽盒)。揚聲器是利用一個大型的蝶型螺母固定在機架上，因此可以承受車輛行進時的劇烈搖晃不會鬆脫。揚聲器可以使人在 50 英尺外(約 15 公尺)的地方清楚地聽到聲音。

圖 17、AN/VIC-3 揚聲器

圖 18、AN/VIC-3 通信頭盔



資料來源:AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

(五)通信頭盔(Headsets)

通信頭盔有許多不同的種類，如 CVC、PICVC、CAPS、ACAPS 以及 CCH⁴等，這些頭盔都具有類似的特徵:主動降噪及被動降噪，頭盔透過這些功能來達到降噪及強化聲音的目的。主動降噪是透過耳罩內電子零件產生的聲波

⁴CVC(Combat Vehicle Crewman's Headset)戰鬥車輛成員頭盔、PICVC(Product Improved Combat Vehicle Crewman's Headset)增強型戰鬥車輛成員頭盔、CAPS(Communication Aural Protective System(Headset))通訊聽力保護系統(頭盔)、ACAPS(Artillery Communication Aural Protective System(Headset))砲兵通訊聽力保護系統(頭盔)、CCH(Command and Control Headset)指揮控制頭盔

來消除噪音。被動降噪則是透過耳罩柔軟舒適的填充物密合耳罩與皮膚間的空隙，以達到減弱或減少外部的噪音的目的。所有的頭盔都是透過標準的訊號連結座與車內通話系統構連，連接線上的快速拆解器可以迅速地讓成員快速地脫離車內通話系統。(圖 18)

(六) 啟動測試 (Built-In-Test, BIT)

當主控制盒電源開啟時，車內通話系統會自動進入 BIT 模式。在這個測試模式中會監控系統的數位介面及測試各組成的連接狀態。如果系統狀態正常則會在顯示螢幕顯示「Pass」，如果系統有問題，則會顯示「Fail」並不斷的循環測試。

圖 19、AN/VIC-3 主控制盒啟動畫面



資料來源:<https://forums.g503.com/viewtopic.php?t=274746>

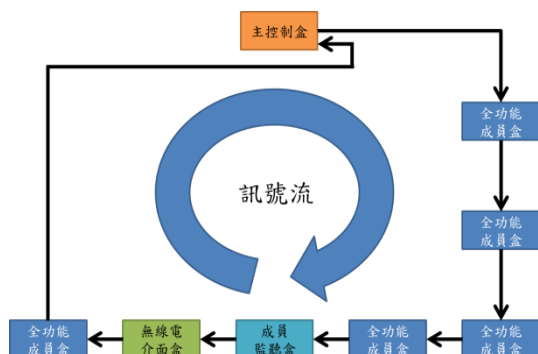
(七) 連續效能監控 (Continuous Performance Monitoring, CPM)

在 BIT 模式完成後，車內通話系統會進入連續效能監控模式，它控制車內通話系統的所有盒體，當故障情形發生時，螢幕將會顯示錯誤之代碼，以供人員故障排除。

(八) 自動電路連線系統 (Auto Reconnect circuit, ARC)

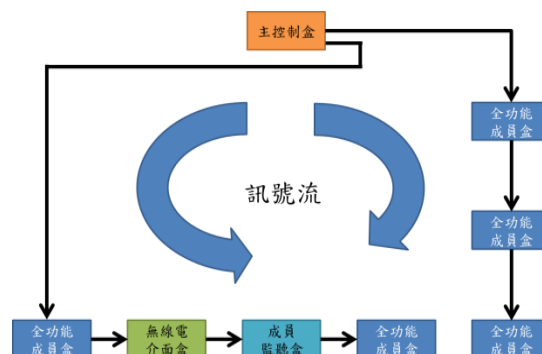
當盒體或是電纜線發生故障時，自動電路連線可以維持車內通話系統的操作能力。甚至當盒體與盒體間的電纜線被切斷時，也能在不降低效能的狀況下使車內通話系統正常運作。這套系統會自動執行三個步驟：「1.偵測故障。2.重新連接離線盒體 3.維持每個盒體的電源供應。」ARC 模式的循環速度很快，甚至成員根本不會意識到裝備有問題，所以它會發出「Ru」的告警訊號來警告成員裝備有問題。因此 AN/VIC-3 車內通話系統的訊號流有兩種模式，一種是環形結構(Ring Configuration)，另一種為雙分結構(Two-Branch configuration)，如下圖 20、21 所示：

圖 20、環狀結構圖



資料來源:作者自行製作

圖 21、雙分結構圖



資料來源:作者自行製作

二、AN/VIC-3 車內通話系統之性能諸元

接下來這一節會介紹各盒體的操作功能及設定，藉由了解美軍裝備設計及操作上的構想，並與國軍現役裝備比對其不同處，進而找出裝備優缺點及未來研改之方向。接下來以主控制盒、全功能成員盒及無線電機間成員與指揮者的通話能力及權限設定實施介紹，以下從各盒體依序介紹：

(一)主控制盒

主控制盒車內通話系統之核心，總共有九個接頭、三個功能旋鈕及三個開關，接頭分別為二個系統成員接頭、一個電源接頭、一個揚聲器接頭、一個告警接頭、二個電話線接頭及二個無線電機接頭，旋鈕為系統旋鈕、程序旋鈕、揚聲器旋鈕，開關為切換開關、線路開關及抑揚開關。

- 1.系統模式旋鈕(System Switch):共有 OFF、PROG1、PROG2、PROG3、靜聽(Listen Silence)、全機(ALL)等六個選項，總共可以設定三種不同型態的成員無線電權限。功能如下表所示：

表 1、AN/VIC-3 系統模式旋鈕功能表

AN/VIC-3 系統模式旋鈕功能表		
旋鈕位置	功能	螢幕顯示
OFF	關閉車內通話系統。	
PROG 1	允許車長設定各成員無線電權限。	P1
PROG 2	允許車長設定各成員無線電權限。	P2
PROG 3	允許車長設定各成員無線電權限。	P3
LISTENING SILENCE	避免成員發射無線電，所有成員只能監聽無線電。	LS
ALL	允許成員使用所有無線電機。	ALL

資料來源:作者自行整理

2. 程序模式旋鈕(Program Switch): 共有系統(System)、檢視(View)、成員(Station)、無線電機(Radio)、功能(Function)、儲存(Store)等六個選項，功能如下表所示：

表 2、程序模式旋鈕功能表

程序模式旋鈕功能表		
旋鈕位置	功能	螢幕顯示
SYSTEM	顯示系統模式旋鈕所選擇之模式，以及系統錯誤訊息。	P1, P2, P3, LS, ALL
VIEW	顯示成員在 PRGO 1, 2, 3 的無線電權限。第一碼為成員編號，第二碼為無線電機編號，第三碼及第四碼為無線電機權限。	範例: 1Ar■、2Brt
STATION	顯示成員編號，可透過切換鍵來變更成員。	1, 2, 3, 4, 5, 6
RADIO	顯示無線電機編號，可透過切換鍵來變更無線電機。	A, B, C, D, E, F
FUNCTION	顯示無線電機的權限，可透過切換鍵來變更無線電機權限。 1.No Access(不允許) 2.Receive Only(靜聽) 3.Receive and Transmit(可收發)	
STORE	儲存 PRGO 1, 2, 3 所設定之各成員參數。	

資料來源: 作者自行整理。

圖 22、AN/VIC-3 主控制盒程序模式顯示圖



資料來源: <https://www.craigoverman.com>

3. 切換開關(Change Switch): 切換開關結合系統及程序旋鈕共有三個功能，取消故障訊號、改變螢幕顯示亮度及設定參數時的選項切換。
4. 揚聲器旋鈕(Loudspeaker Switch): 當旋鈕置於車內(INT)時，可以播放車內成員通話的音訊；置於無線電(Radio)時揚聲器會播出從無線電機接收的任何音訊；置於 OFF 時為關閉揚聲器。
5. 線路開關(Line Switch): 當開關置於 OFF 時，主控制盒無野戰線路發話能力，但仍有接收能力。當開關置於 ON 時則允許野戰被覆線路收發。

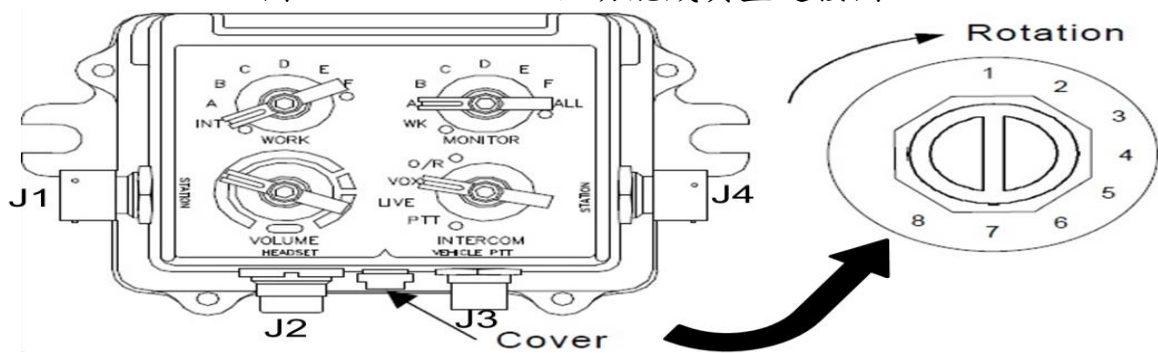
6.抑揚開關(Accent Switch):當抑揚開關置於 ON 時，無線電機及車輛告警訊號的音量會比車內通話的音量分別降低 20 分貝及 6 分貝。當開關置於 OFF 時，無線電機及車輛告警訊號的音量將與車內通話音量相同。

(二)全功能成員盒

全功能成員盒的介面相當簡潔，共有四個接頭、四個功能旋鈕及一個護蓋。接頭為系統成員接頭二個、頭盔接頭、車內 PTT 接頭。功能旋鈕為工作模式旋鈕(Work)、監聽模式旋鈕(Monitor)、音量旋鈕(Volume)及車內通話模式旋鈕(Intercom)。護蓋內為設定成員編號之可調整式螺母。

資料來源:作者自行整理。

圖 23、AN/VIC-3 全功能成員盒連接圖



資料來源:AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

- 1.音量控制旋鈕:旋鈕上有不同的顏色區塊代表著不同的音量分貝大小，綠色的末端代表 85 分貝，黃色的末端代表 95 分貝，紅色的末端代表 110 分貝。這些末端上都有卡榫避免旋鈕在車輛晃動或是射擊時導致旋鈕位移。特別要注意的是，如果將音量旋鈕置於最大音量超過 45 秒的話可能會造成成員的聽力受損。

圖 24、音量控制旋鈕分貝對照圖



資料來源:作者自行整理。

表 3、dB 分貝數對照表

dB 分貝數對照表	
分貝數 dB	對照之日常聲音
70 分貝	車內聲音或電話鈴聲。已屬於讓人感到不舒服的噪音。
80 分貝	大巴士的行進間在路邊的聲音。
90 分貝	狗連續的吠叫聲，會令人感到非常不舒服。
100 分貝	火車通過鐵橋的聲音，非常吵雜。
110 分貝	汽車的喇叭聲、卡拉 OK 的音樂聲。
120 分貝	修馬路的打碎機發出之聲音，靈敏的耳朵會感到疼痛。
130 分貝	飛機的引擎聲，一般人的耳朵會感到疼痛。
140 分貝以上	會造成耳朵的鼓膜破裂。

資料來源:作者自行整理。

- 2.工作模式旋鈕(Work Switch):將旋鈕置於 INT 位置時允許成員使用車內通話的收發;將旋鈕置於 A, B, C, D, E, F(無線電機編號)位置時允許成員使用所選擇之無線電機收發，無線電發話時需使用 PTT 鍵。(圖 25)

圖 25、工作模式旋鈕圖

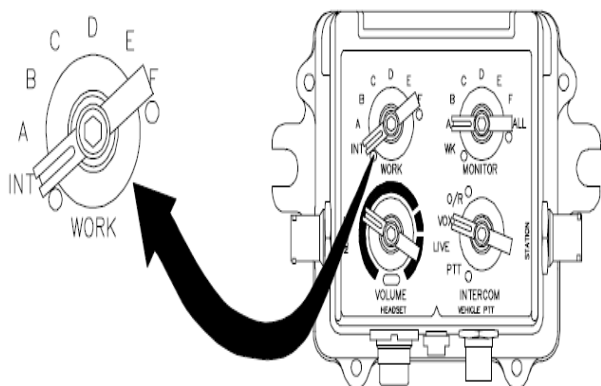
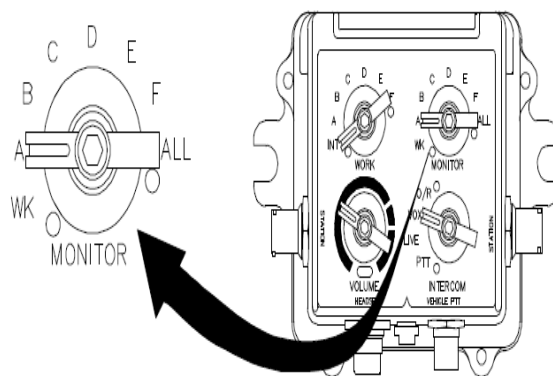


圖 26、監聽模式旋鈕圖



資料來源: :AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

- 3.監聽模式旋鈕(Monitor Switch):將旋鈕置於 WK(工作模式)位置時允許成員使用和工作模式旋鈕設定之功能。當旋鈕設置於 A, B, C, D, E, F 位置時，成員可以監聽所選擇的無線電機及工作模式所選擇的無線電機之通話。當旋鈕置於 ALL 時成員可以同時監聽所有無線電之通話。(圖 26)
- 4.車內通話模式旋鈕(Intercom Switch):此模式旋鈕共有 PTT 模式(Push To Talk)、LIVE 模式、VOX 模式(Voice Operated)、O/R 模式等四個模式。O/R(Override)模式是一個瞬發的旋鈕，當成員欲使用 O/R 模式時須將旋鈕置轉至 O/R 位置並維持，發話完放開旋鈕，即回復至 VOX 模式，發

話時所有車內通話將被禁止發話，僅使用該模式之成員可發話，即便操作者將抑揚開關置於 ON，其發話的音量一定會被其他無線電聲音還要大。當旋鈕置於 PTT 及 LIVE(VOX)位置時其功能會依工作模式旋鈕及監聽模式旋鈕的位置不同而有不同的功能。LIVE 的功能為不論工作模式旋鈕位置及頭盔 PTT 鍵位置為何，成員間都能直接溝通，無線電通信仍受限於工作模式旋鈕及 PTT 鍵之位置。VOX 功能為和 LIVE 的功能大致相同，唯一不同的地方在於，VOX 可以抑制車輛產生的噪音，使聲音更加清晰。PTT 模式詳細功能如下表所示：

表 4、PTT 模式下全功能成員盒各設定之通話形式

PTT 模式下全功能成員盒各設定之通話形式			
工作模式旋鈕	監聽模式旋鈕	通信頭盔 PTT 開關	通話的型態
INT	WK	OFF(置中)	監聽車內通話
		ON(固定的)	監聽/發送車內通話
		ON(瞬發)	監聽/發送車內通話
	A-F	OFF(置中)	監聽車內通話及選擇之無線電機*
		ON(固定的)	監聽/發送車內通話，監聽選擇之無線電機*
		ON(瞬發)	監聽/發送車內通話
	ALL	OFF(置中)	監聽車內通話及所有無線電機*
		ON(固定的)	監聽/發送車內通話，監聽所有無線電機*
		ON(瞬發)	監聽/發送車內通話
A-F	WK	OFF(置中)	監聽車內通話及選擇之無線電機*
		ON(固定的)	監聽/發送車內通話，監聽選擇之無線電機*
		ON(瞬發)	發送選擇之無線電機*
	A-F	OFF(置中)	監聽選擇之兩台無線電機*
		ON(固定的)	監聽/發送車內通話，監聽選擇之兩台無線電機*
		ON(瞬發)	發送選擇之無線電機*
	ALL	OFF(置中)	監聽所有無線電機*
		ON(固定的)	監聽/發送車內通話，監聽所有無線電機*
		ON(瞬發)	發送選擇之無線電機*

資料來源：作者自行整理。

*如果權限允許

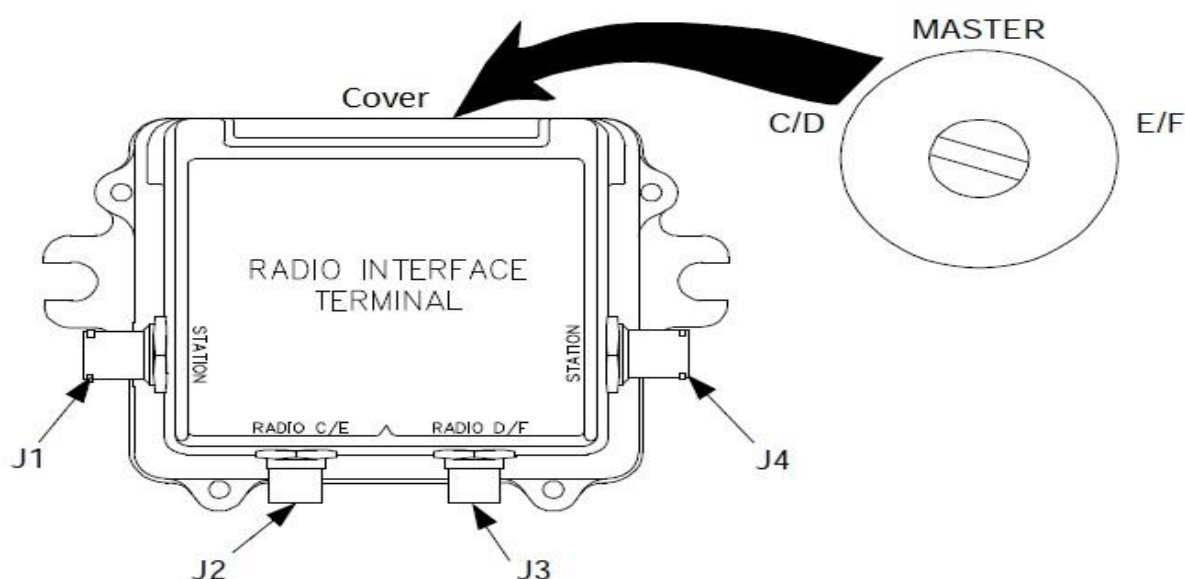
(三)成員監聽盒

成員監聽盒共有三個接座、一個音量旋鈕，分別為成員盒接頭二個、頭盔接頭一個，接頭及音量旋鈕功能同上所述。

(四)無線電介面盒

無線電介面盒共有四個接頭、一個護蓋。接頭分別為二個成員盒接頭、二個無線電接頭。護蓋內為設定無線電機編號之可調式螺母。如欲使用六台無線電機，則需安裝兩部無線電介面盒，一部將螺母調整至 C/D，另一部調整至 E/F。接頭功能同上所述。

圖 27、AN/VIC-3 無線介面盒連接圖



資料來源:AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

(五)通信頭盔

通信頭盔分成 CVC、PICVC 頭盔及 CAPS、ACAPS、CCH 等兩大類，CVC 及 PICVC 為內盔型的頭盔，其頭帶為可調式的魔鬼氈設計可以針對不同頭型的人員進行調整，讓操作者能以最舒服的方式配戴頭盔。CAPS、ACAPS 及 CCH 頭盔為結合在各型頭盔外盔上的頭盔。CAPS、ACAPS 及 CCH 頭頂具魔鬼氈，可直接與各型頭盔外盔結合，使成員在穿戴及卸裝上具有極高的便利性，減少成員在下車後更換頭盔的時間。

兩種類型的頭盔均具有主動式降噪(ANR)及電路通話(Talk Through Circuit, TTC)開關⁵(舊型的 CVC 通信頭盔無電路通話模式)。當主動式降噪開關打開時可以降低成員通話間的噪音；當電路通話開關打開時，兩個(含)以上的成員在車外且不連接全功能成員盒的情況下，藉由頭盔電池電力，可以在 4.5 公尺內彼此通話。

⁵ AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10

肆、AN/VIC-3 與 VIC-5000 車內通話系統之差異比較

AN/VIC-3 車內通話系統的製造商 Cobham 公司特別提到，AN/VIC-3 是一套經實戰驗證的車內通話系統。因此本章節就無線電通信、系統設計、系統操作、通資系統整合、通信頭盔、車尾通信及遠端遙控等八個面向來比較，究竟經實戰驗證的 AN/VIC-3 與國軍新式 VIC-5000 車內通話系統有何不同。

一、無線電通信

(一)VIC-5000

- 1.在發話方面 VIC-5000 僅能透過頭盔 PTT 鍵發話。
 - (1)優點:單純直接。
 - (2)缺點:運用缺乏彈性無備援。
- 2.監聽模式僅有內部通話與全機通話
 - (1)優點:單純直接。
 - (2)缺點:無法單獨監聽某一無線電網。
- 3.主控制盒可連接二部無線電機，無線電介面盒可連接兩部半雙工無線電機。
- 4.切換方式採按鍵切換。
- 5.整合方面可整合 HR-93、HR-105 與 TME880i 手持式無線電機。
- 6.主控制盒環狀網路上之無線電皆可設定為獨立運作或中繼轉發功能。

(二)AN/VIC-3

- 1.發話除通話頭盔 PTT 鍵外，亦能使用從全功能成員盒外接之車內 PTT 鍵來發話。
 - (1)優點:運用彈性大。
 - (2)缺點:需額外安裝車內 PTT 鍵。
- 2.監聽模式可同時監聽車內通話、一台無線電機、兩台無線電機或全部監聽並在主控制盒許可的情形下可使用任一台無線電機，達到監聽、車內通話、無線電發射雙向並行之通話模式，再搭配工作模式與監聽模式旋鈕，使其擁有非常大的操作彈性。
 - (1)優點:運用彈性大。
 - (2)缺點:車長需先行設定各乘員對各無線電之權限。
- 3.主控制盒最多能連結兩部無線電機，透過無線電介面盒可以在額外連結四台無線電機，共六個無線電網路。
- 4.切換方式採旋鈕切換。
- 5.整合方面需搭配無線電構型全功能成員盒可使用 CPR210 手持式無線電機。
- 6.中繼部分僅能人工中繼轉發。



表 5、無線電通信能力比較表

無線電通信能力比較表		
項目	裝備	
	AN/VIC-3	VIC-5000
監聽模式	車內、一部無線電、二部無線電、全機監聽	內部通話、全機通話
發話方式	通信頭盔 PTT 按鍵、車輛 PTT 鍵	通信頭盔 PTT 按鍵
切換方式	旋鈕切換	按鍵切換
可容納無線電機數量	最多可容納 6 台無線電機	最多容納 6 台無線電機
整合	搭配無線電構型全功能成員盒可使用 CPR210 手持式無線電機	搭配 HR-93、HR-105 與 TME880i 手持式無線電機

資料來源:作者自行製作

二、系統設計

(一)VIC-5000

- 1.系統傳輸為數位式環路設計，大幅降低雜訊的影響，在線路中斷或損壞情況下可以迅速恢復連線，並支援 H-189 話筒緊急使用。
 - (1)優點:降低雜訊、避免線路損壞導致系統癱瘓。
 - (2)缺點:若線路損壞超過 2 條則無法維持系統正常功能。
- 2.外網支援 SIPv2.0 標準語音通信協定⁶，可擴充外部話機並與內網乘員通聯。
 - (1)優點:可整合多項通資系統，運用彈性大。
 - (2)缺點:需額外架設話機線路。
- 3.各盒體螢幕均增加彩色液晶螢幕。
 - (1)優點:影像顯示清晰。
 - (2)缺點:若不慎導致螢幕破損，將嚴重影響操作性能。
- 4.外觀採用軍規外殼堅固耐用。

(二)AN/VIC-3

- 1.系統傳輸為數位式環路設計，大幅降低雜訊的影響，在線路中斷或損壞情況下可以迅速恢復連線。
 - (1)優點:降低雜訊、避免線路損壞導致系統癱瘓。
 - (2)缺點:若線路損壞超過 2 條則無法維持系統正常功能。
- 2.僅主控制盒具液晶小螢幕。
 - (1)優點:單純簡單。
 - (2)缺點:一次僅能顯示單筆資料，需依序切換。
- 3.外觀採用軍規外殼堅固耐用。

⁶ 網路電話的基礎技術，目的在將傳統電信網過渡至全方位 IP 化網路服務，Ithome。

三、操作介面

(一)VIC-5000

1.採圖示操作界面，功能選擇性多操作性複雜高。

(1)優點:節省界面空間，功能多樣化。

(2)缺點:功能複雜、辨示度不佳，操作手需經常性的操作裝備才能熟稔裝備各項功能之設定。

2.採按鍵式按鈕。

(1)優點:妥善率高。

(2)缺點:隨使用時間增加，按鍵感應不靈敏。

(二)AN/VIC-3

1.參數功能設定以文字方式刻在盒體上，功能單純。

(1)優點:設計直覺、人性。

(2)缺點:為英文介面。

2.採固定式旋鈕。

(1)優點:功能及旋鈕位置固定，熟手可在不目視裝備下操作裝備。

(2)缺點:隨著裝備服役時間拉長，旋鈕會發生滑牙或卡死的狀況。

四、通資系統整合

(一)VIC-5000

可整合 37C、HR-93、HR-105 及 TMR880i 各型無線電機及 KY-2000A 野戰電話機，結合行動通訊盒後可撥打市內電話或軍線。

1.優點:整合多項軍公民營通資系統，增加運用之彈性。

2.缺點:需攜帶多項通信裝備及整合器，如行動通訊盒。

(二)AN/VIC-3

可整合舊式 12 系列無線電機、37 系列跳頻無線電機及 SINGARS 無線電機，透過加裝無線型全功能成員盒 FFCS/W，可以使用 CPR210 手持式無線電機。

1.優點:整合種類少，功能單一。

2.缺點:須依需求安裝相對應之構型盒體才能使用。運用彈性少。

五、故障檢測排除

(一)VIC-5000

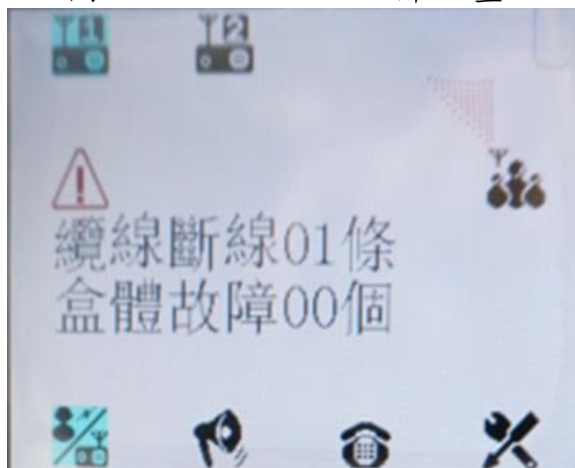
系統發生故障時會發出告警聲，同時車長控制盒、乘員控制盒之 LCD 螢幕會在主畫面以文字方式詳述錯誤資訊，並在設定選單中的系統連接圖顯示哪一盒體發生故障及故障纜線位置，可迅速實施故障排除，恢復系統正常運作。(圖 28、29)

(二)AN/VIC-3

系統發生故障時車內告警器會發出告警聲，主控制盒螢幕會顯示故障訊號，但無法判定何處損壞，處理故障排除時間較長。因建置自動電路連線功能，因此若非盒體損壞，系統仍可正常使用。

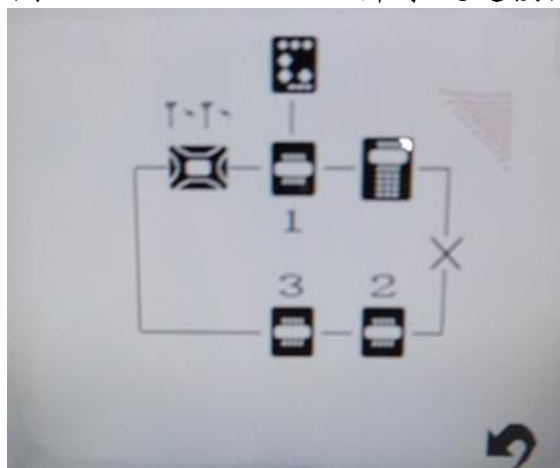


圖 28、VIC-5000 故障主畫面



資料來源:作者自行製作

圖 29、VIC-5000 故障系統連接圖



資料來源:作者自行製作

六、通信頭盔

(一)VIC-5000

- 1.採用被動降噪與 ANC 主動抑噪。
- 2.可調整度大，適合各種頭型。
- 3.通過美國懷特實驗室測試，抗彈標準符合 NIJ⁷ IIIA 等級可抗 9mm FMJ 子彈與.44 Magnum LSWC 子彈⁸。

(二)AN/VIC-3

- 1.採用主動式降噪(ANR)及被動式降噪(PNR)。
- 2.頭盔種類眾多，可依個人喜好選擇頭盔，並適合各種頭型。
- 3.某些種類之頭盔其 PTT 開關為額外設置，不在頭盔上，可結合衣領夾或魔鬼氈固定在衣領上。
- 4.頭盔具電路通話之功能，在不連接全功能成員盒狀態下於 4.5 公尺內成員間依然可以實施通話。

七、車尾通話

(一)VIC-5000

車尾通話盒可供步兵與車長及乘員實施通話亦能使用無線電發話。

- 1.優點:使步兵能與車內乘員通話，增加戰術運用彈性。
- 2.缺點:來話時車尾信號燈以閃光方式告知，隨伴步兵不容易察覺。

(二)AN/VIC-3

系統標準配備的之成員監聽盒僅提供車外步兵監聽車內無線電通話，並無對講功能，若欲向步兵通話則須購買全功能成員盒電話構型 FFCS/T 及 Infantry Telephone Station 步兵電話盒才能與車後隨伴步兵通聯。

- 1.優點:使步兵能與車內乘員通話，增加戰術運用彈性。
- 2.缺點:需額外購買全功能成員盒電話構型及步兵電話盒。

⁷ NIJ(National Institute of Justice)美國國家司法委員會

⁸ FMJ(Full Metal Jacket)全金屬軟套彈、LSWC(Lead Semi-Wad Cutter)鉛製半平頭彈

八、遙控存取系統

(一)VIC-5000

無遙控存取功能，若車內成員或隨伴步兵需至前方偵察則需來回跑動才能回傳敵情。

(二)AN/VIC-3

- 1.具備遠端控制的能力，距離最長可達 400 公尺。
- 2.組成:包含全功能成員盒電話構型 FFCS/T、步兵電話盒 Infantry Telephone Station、Remote Access Field Telephone 遠端存取野戰電話。
- 3.連接方式:全功能成員盒電話構型連接至步兵電話盒，再使用一對野戰被覆線從步兵電話盒連接至遙控存取野戰電話。
- 4.用途:用於成員或隨伴步兵向前觀察時，人員可以即時回傳前方敵情狀況，以減少人員重複往返次數，達到情報即時回傳及良好隱掩蔽之目的。

表 6、各類型戰甲砲車車內通話系統主要性能比較表

系統型號		AN/VIC-3	VIC-5000
系統設計	系統連接方式	採環狀連接，線路中斷時，備援線路會自動恢復通話。	採環狀連接，線路中斷時，備援線路會自動恢復通話。
	系統構型	構型一致，後勤維保便利。	構型一致，後勤維保便利。
	訊號格式	數位式電路，訊號清晰。	數位式電路，訊號清晰。
	支援車型	支援 6 乘員以下之戰甲砲車	支援 13 乘員以下的戰甲砲車。
系統操作	使用者介面	英文介面	全彩中文化圖控顯示，圖示比例高，辨別費時。
	硬體操作設計	採旋鈕式操作，功能簡單	數位按鍵操作，功能選擇性多，複雜性高。
乘員控制	自我測試功能	顯示故障代碼	以圖示顯示故障位置，以文字說明輔助
	無線電控制	人工中繼轉發	自動中繼轉發
通資系統整合	無線電	整合 12 系列、37 系列、SINGARS 無線電機，額外整合 CPR210 手持式無線電機	整合 HR-93、HR105 與 TME880i 無線電機。
	有線電	全功能成員盒電話構型及遙控存取系統	KY-2000A、網路電話及行動通訊盒
	網路速率	64Kbps	10/100 Mbps
通信頭盔	內盔可調整性	可調整度大，適合各種頭型。	可調整度大，適合各種頭型。
	頭盔降噪功能	支援主動降噪(ANR)、被動降噪(PNR)	支援被動降噪與 ANC 主動抑噪
	無線通話功能	可在 4.5 公尺內通話	無

資料來源:作者自行製作

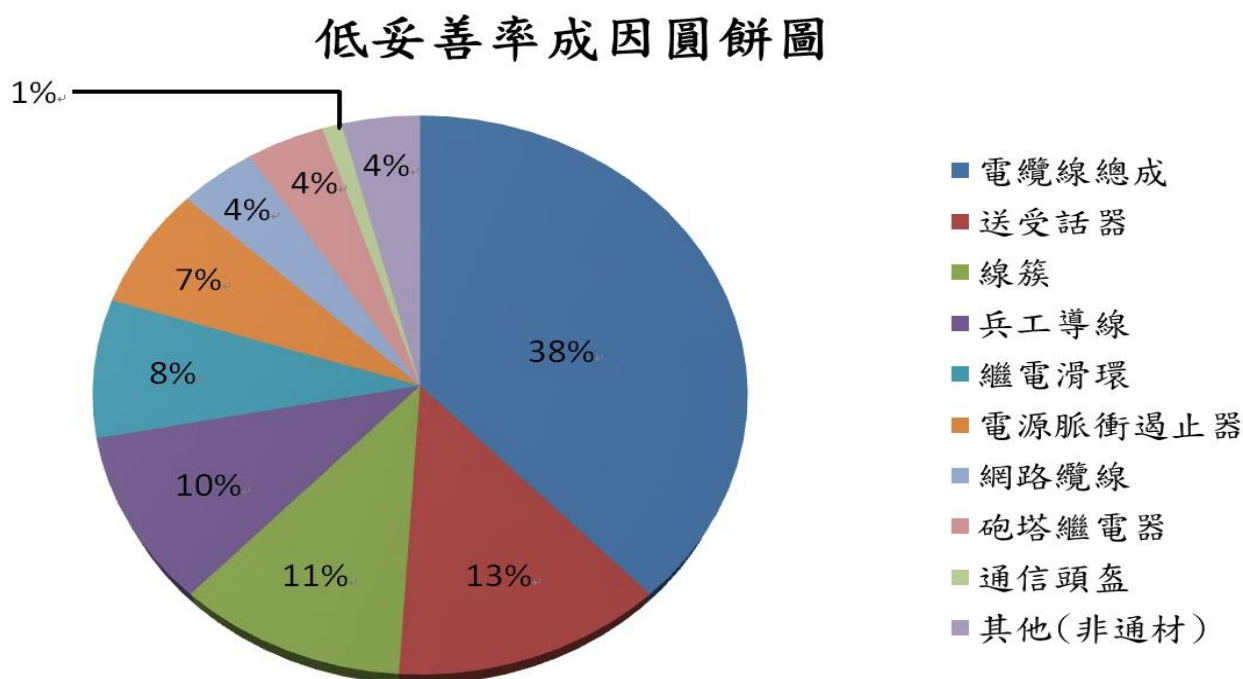


伍、VIC-5000 車內通話系統精進建議

一、現行部隊使用現況

VIC-5000車內通話系統撥發至部隊僅約半年，在司令部督輔導中發現在部隊車內通話系統妥善狀況偏低⁹，多數不是車內通話系統的問題，而是戰車本體線路如繼電滑環、砲塔繼電器、線簇、兵工導線及電纜線總成的問題為大宗，通信裝備如頭盔、網路電纜線、送受話器、MX-7778電源脈衝遏止器為少數。在統整全軍車內通話系統損壞原因301項中，以電纜線總成115件為最高、送受話器40件次之，其餘依序為線簇32件、兵工導線31件、繼電滑環24件、電源脈衝遏止器21件、網路電纜線13件、砲塔繼電器12件、通信頭盔3件。

圖 30、全軍車內通信系統低妥善率成因圓餅圖



資源來源:作者整理製作

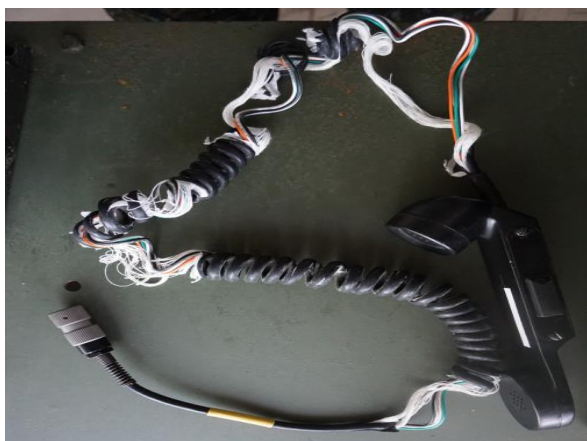
二、未來精進建議

(一)送受話器

送受話器的主要損壞原因絕大多數是操作者不當使用及擺放位置錯誤所導致。送受話器未確實掛在指定的位置或直接平放於任一平面上，導致送受話器在車輛行進或停放於不平整場地時，因車輛震動及未保持水平狀態而滑落，使話筒垂吊在半空中，久之便導致內部線路斷裂或接觸不良。送受話器為通信頭盔之備援，平時應使用通信頭盔發話。因此操作者在操作裝備時不應便宜行事，事有定則，物有定位，平時確實將裝備擺放至正確的位置，才能維持裝備之良好狀態。

⁹陸軍司令部 109 年 2 月 10 日新式戰車車內通話系統裝備妥善率研討會會議資料

圖 31-送受話器損壞情形



資源來源:作者整理製作

圖 32-送受話器損壞情形圖



資源來源:作者整理製作

(二)系統設計

VIC-5000 車內通話系統在設定參數上較為複雜，操作及反應所需的時間較長，在經過訓練的情況下，AN/VIC-3 車內通話系統操作者較能迅速反應及操作，且操作上較直覺，或許，這是美軍在實戰驗證下所產生的裝備設計邏輯。反之 VIC-5000 車內通話系統在操作界面上將文字顯示改成了圖示顯示，增加辨認的時間與難度。因此建議中科院往後的裝備能以實用性考量來設計裝備。

陸、結論

現代戰爭已經從以往的實兵戰爭轉變成網路訊息戰，資訊網路在現在的戰爭已有不可取代的地位，因此美軍致力於運用各種通信手段將各種指、管、通、情系統進行整合，並建立3D立體化的通訊空間，透過戰機、船艦及衛星導引及地面部隊等多方面的指揮與情報整合，將戰場的各種資訊彙整到作戰指揮中心，快速決策、快速分享至各層級平台，達到情報即時共享、減少部隊傷亡之目的，發揮人員與武器最大價值。國軍現行車內通話系統已走向數位化但尚未往資訊化邁進，美軍現役車內通話系統AN/VIC-5已具備資訊傳輸之功能，讓指揮與情報整合的觸腳伸到前線作戰之戰車，然國軍在裝備設計、硬體或人員操作仍有些許不足之處，期許未來國軍通裝能更加精進，以世界各國之經驗整合國軍部隊之特性，製造出更符合部隊需求的裝備。



參考文獻

- 1.美軍 AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-10
- 2.美軍 AN/VIC-3(V)技術操作手冊 TM-11-5830-263-20&P
- 3.美軍 AN/VIC-3(V)技術公報 TB-11-5830-263-20-1
- 4.中科院 VIC-5000 車內通話系統教育訓練課程資料
- 5.司令部 109 年 2 月 10 日新式戰車車內通話系統裝備妥善率研討會會議資料

筆者簡介



姓名：張翔瑋

級職：上尉教官

學歷：陸軍軍官學校資訊系正 84 期

陸軍通信電子資訊訓練中心通資電正規班 197 期。

經歷：組長、排長、營通信官，現任裝甲兵訓練指揮部通信組上尉教官。

電子信箱：軍網：army104008602@army.mil.tw

民網：wimterdom@gmail.com