



M88A1 戰場救濟車救濟作業要領之研析

筆者/呂芳契士官長

提要

- 一、M88A1 全履帶戰場救濟車(以下簡稱,M88A1 救濟車)具備吊掛、曳引、拖曳、供電及供油等野戰保修功能,當執行戰演訓任務期間,戰車若發生故障停放道路旁,或不慎滑落邊坡及陷入泥淖等狀況時, M88A1 救濟車可立即實施救濟作業,確保人員及裝備安全。
- 二、M88A1 救濟車,可隨時投入野戰救濟,它的全功能設計,就是行動野戰保修站,可立即執行故障排除及裝備檢整,若是操作人員不熟稔救濟車功能及錯用搶救方法,輕則毀損裝備,重則造成人員傷亡。
- 三、本文以戰車常見故障需翻車復正、絞盤救濟及吊舉作業等三種狀況¹,使用 M88A1 救濟車對故障車輛實施救濟,本文針對各救濟作業之程序、步驟、要領及安全規定逐一說明供各部隊於實際救濟操作運用。

關鍵詞：M88A1戰場救濟車、索具、戰場救濟

壹、前言

M88A1 救濟車是用於搶救在戰場上、訓練或行軍途中發生故障的車輛,它具備有保修、起吊、牽引等設備,有如一個小型野戰保修站,如發生深陷泥淖、壕溝或翻覆時,救濟車可以將它拖救出來;若戰車出現臨時性的故障,亦可就地快速搶修;戰車發生野外無法處理故障問題時,救濟車也可將車輛拖回後方交保修單位處理,救濟車裝配一挺 50 機槍提供野戰作業下自衛能力,車前駐鋸,除穩定救濟車吊舉作業外,另提供清除道路障礙與協力開設戰車掩體,

通常車輛發生狀況時,先以隨車配賦工具實施自力救濟,如彈濟繩或以鄰車協力救濟方式,將陷入泥沼或因故障車輛脫離困境。

對無法實施自力救濟或以協力救濟時,使用專業救濟車輛(M88A1),使故障的車輛迅速脫離困境,戰場上之狀況瞬息萬變,面對天候,人為與裝備因素及與敵交戰狀況下,均會導致戰車故障及毀損, M88A1 救濟車操作人員,平日熟練各項狀況處理要領,並持衡救濟專業訓練及維護裝備妥善,當故障狀況發生時,選擇正確救濟方式,確保人裝安全及部隊戰力完整。

¹ 依 TM9-01000,第 00-00 頁。

圖 1、M88A1 救濟車性能測評



資料來源:截自 M88A1 救濟車影片,〈Youtube 網站〉,
<http://youtu.be/DgRyG4V63hW>(檢索日期:2021.3.15)

貳、本文

美軍 M88A1 救濟車量產時間為 1977 年,主要是針對巴頓系列中型戰車而生產,可有效執行戰場救濟裝備之用,車上編制有車長及吊桿操作手等兩員,另可依需要派遣履保士(兵)隨行, M88A1 救濟車引擎為 AVDS-1790-2DR 輸出馬力為 810 匹,變速箱為 XT-1410XT,車身分為操作室、液壓室及引擎室三個部分裝配輔助液壓系統供救濟與保修使用,此系統以液壓動力提供鏟、吊桿、主絞盤,起重機絞盤,加油燃料邦浦及液壓衝式板手,可立即將翻覆車輛復正,若車輛電力不足,裝配輔助副發電機可提供緊急供電。

圖 2、M88A1 救濟車國軍叢林迷彩塗裝





一、M88A1 救濟車諸元性能(如表 1)

表 1-M888-A1 救濟車諸元性能表

M88A1 救濟車諸元性能
1.重量：M88A1 救濟車全裝載重量為 11 萬 2000 磅。 2.長度：27 呎 1-1/2 吋。 3.寬度：11 呎 3 吋。 4.高度：10 呎 3 吋。 5.油箱容量：400 加侖。 6.最高速度：每小時 26 哩。 7.巡航里程：300 哩。 8.吊桿：吊升能力可達荷重 25 噸。 9.助鋤：向上升起可達荷重 6 噸。 10.起重機絞盤：纜索尺寸直徑 5/8 吋，長 200 呎。 11.主絞盤鋼索拉力及速度： 裸鼓：拉力可達 9 萬磅每分鐘可達 20 呎 滿鼓：拉力可達 5 萬 1 千 4 百磅每分鐘可達 42 呎。 12.拖車桿：拉力可達 9 萬磅。

資料來源：M888-A1 救濟車操作手冊

二、救濟作業原則與安全：

救濟作業安全，救濟作業常使用吊索、拖曳屬高危險性工作，每一種救濟程序(絞盤、起重及拖曳)在實施之前，首先要下達安全規定，並選定安全的作業環境，要隨時注意救濟車與被救濟車輛或裝備的安全警告，下面所述的重點及動作，可提供安全警示，防止危安事件發生。

(一)作業原則：

- 1.搶修損壞的裝備修復之後，送回使用單位。
- 2.將損壞、棄置的主戰裝備取回可利用之料件或主件做進一步的利用。
- 3.戰時須阻止敵人獲取裝備，可實施反資敵，但盡量將損壞裝備拖回保修收集站。
- 4.無論平戰時只要救濟車出動，考量作業場域噪音大，行駛期間依賴無線電與被支援保持車輛通聯，因此必須在車內、外通信確實通聯良好，才可實施救援。

(二)作業安全：

- 1.瞭解救濟裝備的能力及其能力限度！絞盤其力量龐大無比，若不適切地繫固到故障車輛，絞盤可能會扯下拖柄把手、保險槓及其他車上的附件，常因此而彈飛傷及人員並毀損裝備。
- 2.要隨時按 FM9-43-2 手冊規範之繩索安全指導，在救濟地點，除作業人員外，周遭人員遠離，以防意外。
- 3.每一位救濟人員要知道，友鄰作業人員位置，相互提醒注意安全。
- 4.地面墊木塊及鋤鏟等皆各有其能力限度。若超過負荷限度，則救濟車會因而滑出失控。
- 5.絞盤纜索可能會斷裂傷人。
- 6.拖曳作業時務必要格外注意，由其被拖曳的履帶車及某些車輛無手剎車或剎車故障，因此，救濟車必須要注意提供剎車為被拖救的車輛，並要注意自身的剎車，履帶車在行拖曳作業時，必要時，運用另一輛抵擋車協助作業。
- 7.救濟吊車行拖吊作業也需要極為小心！被托的車輛因其重量不能分配在各輪上，因而運作怪異，同時吊車方向操控亦減弱。

三、救濟損害評估

(一)評估程序：

戰場損害鑑定修理作業程序需視裝備損壞情形、可使用的時間及所需技術、零件、組配件、工具及可使用的材料而定。在這些限制條件內，各前支組需爭取時間，以使車輛恢復到所需的備戰條件以繼續其任務。車上人員或操作手的戰場損害鑑定修理工具箱，其中必需包含工具及備份零附件置於車上，以使救濟車上保修人員能及時迅速修理常見的損壞及隨時發生的故障。

(二)評估原則：

戰場救濟之損害鑑定修理應遵循作業指導原則，但要能先選用標準修理，決定是用戰場損害鑑定修理，還是用標準修理，通常考量是否有零件可用及任務、敵情、地形、部隊可利用時間而定的。

損害評估準確的重要：戰場救濟之損害評估是裝備搶修必需的首要步驟。如果做的不正確，就會浪費時間、人力和料件，戰場損害鑑定修理是要使裝備中的系統安全而迅速的恢復足以支撐作戰。所以評估的目的是用以決定裝備損壞的程度，以及修理所需的時間及材料。



參、救濟作業方式

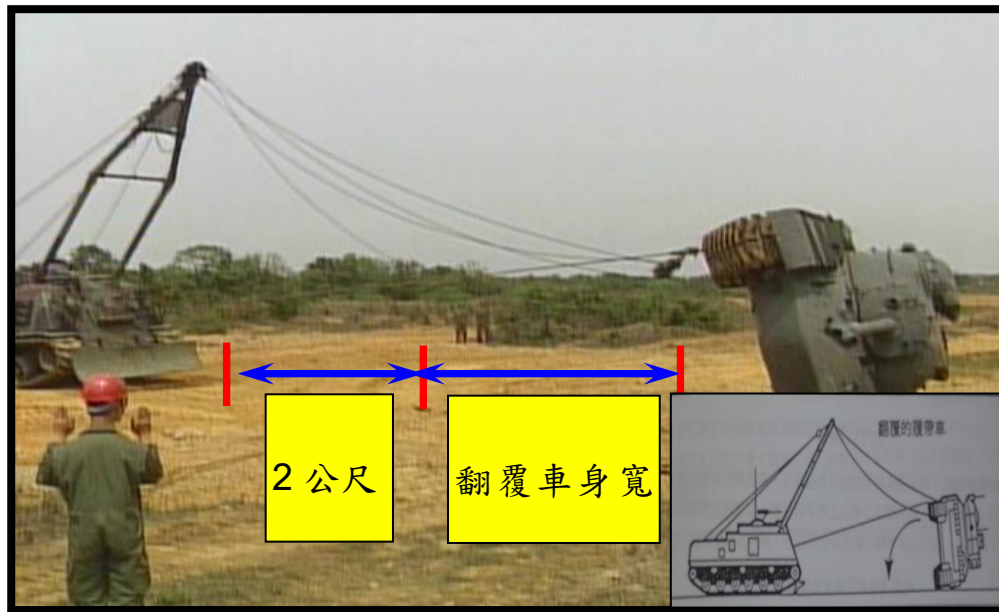
在了解主要性能諸元、安全原則與損害評估要領，接續說明戰場救濟方式，戰車雖為全履帶設計克服地障能力與接地壓力遠勝於輪型車輛，然戰車受體積與重量若操作不慎或地形偵察未周，以及劇烈天候變化，導致地形、地物改變，或戰鬥狀況下陷入敵設阻絕與障礙中，平時還可從容修復，戰時及可能成為敵戰防武器攻擊首要目標，在訓練與保養時不可不慎以電影怒火特攻隊 M4 戰車斷履帶，無法緊急修復脫困，只能以固定碉堡來迎戰大批敵軍，因此戰場救濟速度視為裝甲部隊戰力再生之不二法門。

本文雖以非戰鬥狀況下，針對戰車翻覆、故障或困陷車輛，使用 M88A1 救濟車在二級履保組與戰車成員協力下，進行野戰搶修或廠修，當然在野外無 M88A1 救濟車支援狀況下，在訓部也將部份自力救濟方式教導戰車乘員，如以滑輪繩索、彈衝救濟繩、集束木樁，亦可做為緊急吊掛，泥濘地脫困及緊急越壕通過，有關作業速度、機工具整備、人員訓練等都影響搶救速度，以筆者多年從事部隊與訓部戰場救濟訓練；除藉本身經驗傳承，運用準則與技令，以本軍主力中型戰車為例，使用翻車復(編譯員查證字典這用字是對，以下均同)的正法、絞盤救濟法及吊舉救濟法等 3 種方式，作為研究範圍，分述如後：

一、翻車復正法：

當戰車行經側斜坡度過大，路沿鬆軟道路，障礙通過不當，甚至駕駛疏失產生戰車傾覆狀況，最嚴重為倒覆，此時必須使用兩輛以上 M88A1 救濟車將傾覆戰車復正，若超過吊桿負荷，立即向陸勤部保修處提出民間大型吊車支援，當然訓練前場地偵察同為重要，以 ○ 年 ○ 旅網紗溪戰車翻覆事件，造成人員死傷最為嚴重，戰駕士也因操作失當，遭地檢署以業務過失致死，移送偵辦，此為歷年來因不當操作，遭法院起訴首例，各級援以為例，戰鬥車輛駕駛務必聽從指揮，當發生故障或困陷時，不可由駕駛人員直覺判斷，使用錯誤方式，造成無法彌補缺憾，作業步驟分述如後。

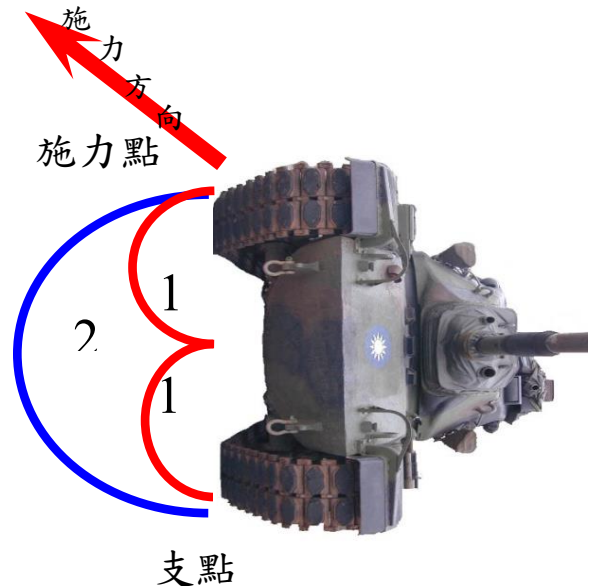
圖 3-翻車復正法作業原理



傾覆車輛的抗阻是指用以將傾覆車身拉回，使其恢復站在履帶上所用的重量。這種力量大約是車身重量的一半。

例如：一輛 CM11 戰車翻覆，車身淨重 48.1 噸，其抗阻力計算公式左：

$$\begin{aligned} 1 * \text{車重} &= 2 * X \\ X &= 1 * \text{車重} / 2 \\ X &= 1 * 48.1 \text{T (空重)} / 2 \\ X &= 24.05 \text{T} \end{aligned}$$



就上述結論目前國軍 M88A1 救濟車，

其吊昇荷重能力為 25 噸，是可以實施

戰車翻車救濟作業。

※目前 M88A1 救濟車，吊昇荷重最大能力為 25 噸

實施吊舉作業時，勿超過其吊昇荷重能力



(一) 步驟一：

將 U 型環安置裝置受困故障的戰車車側牽引掛耳。車長應檢查 U 型環安全插銷均已安裝完成。

圖 4、戰車復正步驟一



資料來源：截自 M88A2 戰車覆正影片，〈Youtube 網站〉，
<http://youtu.be/DgRyG4V63hW>(檢索日期：2021. 3. 15)

(二) 步驟二

實施翻車覆正時，救濟車與故障車應設指揮人員 1 員，以指揮手勢及哨音告知拖救人員，以便指揮救濟車輛(如圖 5)。

圖 5、戰車復正步驟二



資料來源：截自 M88A2 戰車覆正影片，〈Youtube 網站〉，
<http://youtu.be/DgRyG4V63hW>(檢索日期：2021. 3. 15)

(三) 步驟三：

救濟車以及故障車之間的距離，應保持 2-3 台車身寬，以策安全。救濟車輛發動引擎依指揮者以低速檔緩慢將主絞盤及吊掛鋼索緩緩收起牽引故障車覆正至適當位置。

圖 6、戰車復正步驟三



資料來源：截自 M88A2 戰車覆正影片，〈Youtube 網站〉，
<http://youtu.be/DgRyG4V63hW> (檢索日期：2021. 3. 15)

(四) 步驟四：

車子在吊掛過程中應特別警慎注意地形影響而產生很大的變化，當故障戰車接觸地面時不可速度過快，恐造成承載系統之損壞(如圖 4)

圖 7、戰車復正步驟四



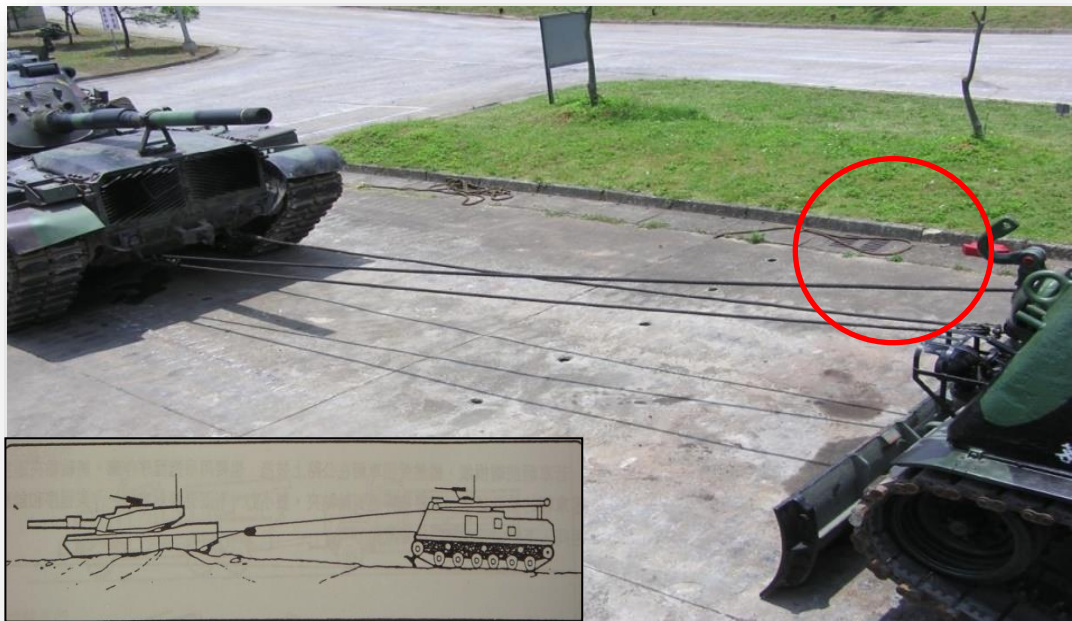
資料來源：截自 M88A2 戰車覆正影片，〈Youtube 網站〉，
<http://youtu.be/DgRyG4V63hW> (檢索日期：2021. 3. 15)



二、絞盤救濟法：

當戰車陷於泥沼或凹地，其阻力大於救濟車主絞盤拉力(45 噸)，須配合滑輪增加救濟車主絞盤 2：1 機械效益時。將開合式滑輪連接受困車上拖車勾環座，再把救濟車主絞盤上鋼索放鬆，鋼索繞過受困車之開合式滑輪，最後把鋼索前端與救濟車前拖車勾環座結合，操作主絞盤收縮鋼索，將受困車輛拖離受困地區；在此種狀況下啟用主絞盤，先行檢查捲揚機(潤滑及電動馬達與液壓伺服器作用須正常)及將鋼索拉出(檢查有無毛邊及裂痕)，確認拖曳設備後，搶救現場指揮官，在鋼索長度直徑範圍內人員、裝備清空，救濟車駕駛及操作士封閉救濟車艙門，與指揮人員以無線電通聯，防止鋼索斷裂傷及人裝，另受救濟車輛須將檔位排至空檔，釋放剎車，減輕救濟車牽引力，加速脫困速度，操作士捲揚絞盤續注意儀表，不可超出負荷，另特別注意須依據戰場救濟偵察、設計、作業之要領，在任何的救濟作業必須要現勘所救之裝備損壞狀況、履帶泥陷之高度及地形困難而定，救濟車輛必須在救濟前選定有利安全作業之區域，救濟車輛及人員不可在身處不利地形地物之下實施救濟，因而導致人員受傷，裝備損壞，作業步驟分述如後。

圖 8、絞盤救濟法作業原理



資料來源：筆者自行拍攝

(一)步驟一：

檢查 M88A1 中型全履帶救濟車之主絞盤系統，安裝在車輛操作手隔間下鼻端上。主絞盤由一個液壓馬達驅動，供重型救濟作業之用。絞盤可纏繞 200 呎鋼索且鋼索總成前端裝有 U 型鉤供鉤住裝載品之用。

圖 9、絞盤救濟法步驟一



資料來源：筆者自行拍攝

(二)步驟二：

將 U 型鉤鉤住需拖救之裝備的前頭左右兩個固定座(如圖 10 左)，注意操作人員是否將 U 型掛勾旋緊固定(如圖 10 右)。

圖 10、絞盤救濟法步驟二



資料來源：筆者自行拍攝

(三)步驟三：

確實將鍊條嵌入置中後，做最後的安全檢查。

圖 11、絞盤救濟法步驟三



資料來源：筆者自行拍攝

(四)步驟四：

救濟車上無鍊條可使用時，亦可使用車上配備兩條救濟鋼索(如圖 12 左)結合滑輪(如圖 12 右)實施拖救。

圖 12、絞盤救濟法步驟四



資料來源：筆者自行拍攝

(二)步驟五：

M88A1 救濟車將助鏟嵌入土內(如圖 13 左)，利用車身重量，反作用力之原理，將主絞盤後收，使陷入泥濘地之裝備有效之脫離深陷處(如圖 13 右)。

圖 13、絞盤救濟法步驟五



資料來源：筆者自行拍攝

三、吊舉救濟法：

當戰車引擎故障需吊卸引擎檢修以 M88A1 救濟車桁架及吊索實施吊掛作業，當戰車局部困陷(前、後、左、右)，可用吊桿拉起脫困，○ 旅戰車營於 ○ 保廠溢量支援實施戰車砲管更換，因駐地二級廠天車負荷不足，改以 M88A1 救濟車吊掛砲塔，惟砲塔環固定螺栓未全部卸除，即行吊掛，導致桁架彎曲，此案為 M88A1 救濟車出廠以來，唯一因桁架不當操作導致彎曲，此車至今尚無料可修；作業前同前述救濟作業安全要項規定，另特別注意實施吊舉救濟前，需先在吊掛裝備及 M88A1 救濟車前後擺放交通錐及派遣交管人員(如圖 15、16)，確認砲塔周圍無人員及雜物、砲管至於後方並用行軍固定鎖固定(如圖 17)

圖 14、吊舉救濟法作業原理



資料來源：筆者自行拍攝

圖 15、於吊掛裝備後方擺放交通錐



圖 16、派遣交管人員



資料來源：筆者自行拍攝

圖 17、使用行軍固定鎖將砲管固定



資料來源：筆者自行拍攝

(一)步驟一：

在準備吊舉作業前，要將救濟車儘可能與受困車成一直線，救濟車吊桿之纜具連接 V 型鐵鍊(如圖 18)，

圖 18、吊舉救濟法步驟一



資料來源：筆者自行拍攝

(二)步驟二：



再將鐵鍊連接到受困車頭燈罩側後方兩個U型環(如圖 21 左及右)

圖 21、吊舉救濟法步驟二

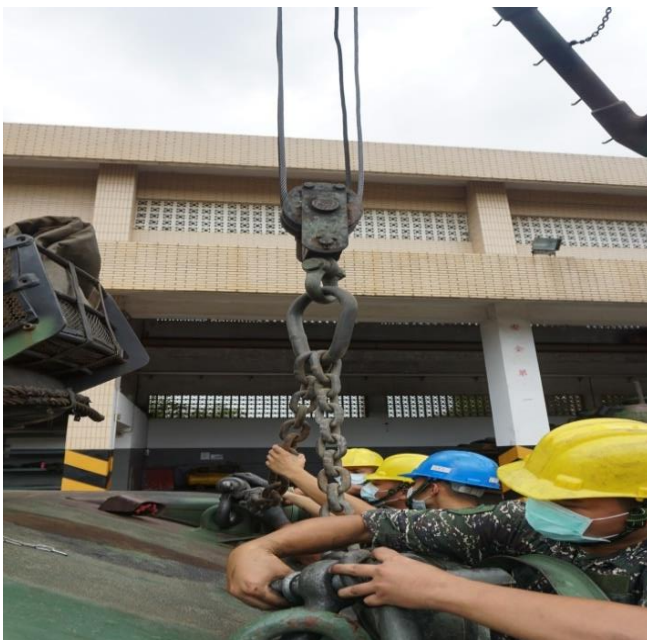


資料來源：筆者自行拍攝

(三)步驟三：

操作吊桿收縮鋼索(如圖 22)，將受困車吊離受困地區。

圖 22、吊舉救濟法步驟三



資料來源：筆者自行拍攝

(四)步驟四：

操作吊桿收縮鋼索確實勾住車身掛勾基座，緩緩地將受困車輛吊起，

不可急躁吊掛，導致危安，(如圖 23)。

(五)步驟五：

將助鋤嵌入土內撐高車身，利用車身重為反作用力當一個基點，拉高所受困車輛將脫離所困之地，(如圖 24)。

圖 23、吊舉救濟法步驟四

圖 24、吊舉救濟法步驟五



資料來源：筆者自行拍攝

肆、結語

綜觀本內文，作者藉由個人多年在部隊教學及部隊輔防經驗觀察淺見供部隊參考，保修人員必需要有對裝備保養重於修護之精神，藉此提升保修專長專業能力等，在車輛故障時，迅速排除故障及選定安全有效救濟方式完成危機處理。筆者針對 OO 守備大隊 109 年 10 月份發生戰車翻覆事件，單位機動時無救濟車機動隨行，戰車翻覆時無法有效救援，若按規定派遣救濟車隨行任機動保修車，就不會發生重大的危安情事。若當時有 M88A1 全履帶救濟車跟隨機動隨時可覆正翻車之作業，憾事也不會因此發生在戰場戰演訓期間車輛救濟，M88A1 全履帶救濟車可救援國軍各型車輛，在戰時或基地時也可提供單位野戰二級開設，本篇研究是著重點善用救濟車之機具及功能，作為有效的搶修之工具，因此如何對故障車輛(輪車，履車)施救乃為各級保修人員所具備之技能。我們除了需熟練各種救濟的操作使程序，故各 M88A1 救濟乘員平日熟練各項狀況處理要領，熟稔與靈活運用各救濟要領，始能於在故障狀況發生當下，立即做好應變處理，確保人裝安全及部隊戰力。



參考資料

- 1.陸軍司令部，《FM9-43-2 救濟與戰場損壞鑑定修理手冊》。
- 2.陸軍司令部，《TM9-2350-256-10》。
- 3.陸軍司令部，《TM9-2350-256-12》。
- 4.陸軍司令部，《LO9-2350-256-20》。

筆者簡介



姓名：呂芳契

級職：一等士官長教官

學歷：領士 83 年 12 期

經歷：車長、保養組長、保養排士官長、戰車連士官長、中隊長，現任職於裝甲訓練指揮部。