

## 由潤滑系統-淺談提高甲車安全之研究

作者/劉子甯上尉



陸軍後勤學校九八年班畢業；曾任排長、兵工修護官，現任職於本校特業組教官。

### 提 要

- 一、機械化步兵依靠甲車機動以達戰力運用與發揮，筆者發現配賦之甲車重要機件漏油嚴重，隨處可見甲車下擺放臉盆及鋁罐接漏油等獨特現象，嚴重影響本軍戰力與形象維護。
- 二、針對部隊甲車漏油狀況實施分析，提供改進措施，供部隊於日常裝備保養時參考改進。並提出預測保養以解決履帶車輛保養耗力費時代價昂貴的問題。
- 三、預測保養的理念主要是積極性，藉由對車輛等重要武器裝備機油的檢測，能在裝備零件磨耗初期即發現問題，並對保養作為做先期規劃。所以預測保養的導入可以減少裝備發生重大損壞與待料的發生，進而使裝備時時維持在妥善的狀況，而達到高妥善率的目的。<sup>101</sup>

**關鍵字：引擎、變速箱漏油、預測保養、二段保修**

### 壹、前言

機械化部隊依靠甲車運輸、戰力運用與發揮，地面決戰甲車亦為關鍵因素之一，因此甲車妥善率提升是非常重要的；部隊常因保養疏忽，致重大演訓出車頻繁時，造成機油變質、機油漏油等缺失，連帶影響甲車引擎、變速箱損耗，演訓途中甲車排放濃密黑煙或是白煙等，影響民眾對國軍裝備的信賴度與不良觀瞻；而戰時因排煙問題而使敵人偵測容易，鎖定部隊座標，成為敵人最佳攻擊目標，故以「由潤滑系統-淺談提高甲車安全之研究」為主題實施探討，希望讓讀者對甲車的潤滑系統，有深入的認識，進而落實裝備保養，確保甲車性能發揮

<sup>101</sup>嚴裕棠，〈美軍現行二段式保修制度運用於我軍之可行性〉《聯合後勤季刊》〈桃園〉，第25期，後勤學校，2011年5月，頁1。

達到極致。

## 貳、甲車漏油之嚴重性

甲車內部各機件在運轉中所產生之熱及機件磨合所需之潤滑效果，完全靠機油及冷卻系統來吸收，故機油添加是否到達標準量及嚴格定期檢查，均為保養重要一環；現行部隊甲車因引擎潤滑不足、變質失效、機件長期在不良狀況下的磨損，導致漏油現象日趨嚴重(如圖一)，以下僅列舉常見之漏油狀況：

圖一 甲車接漏機油現況圖



資料來源：作者自攝

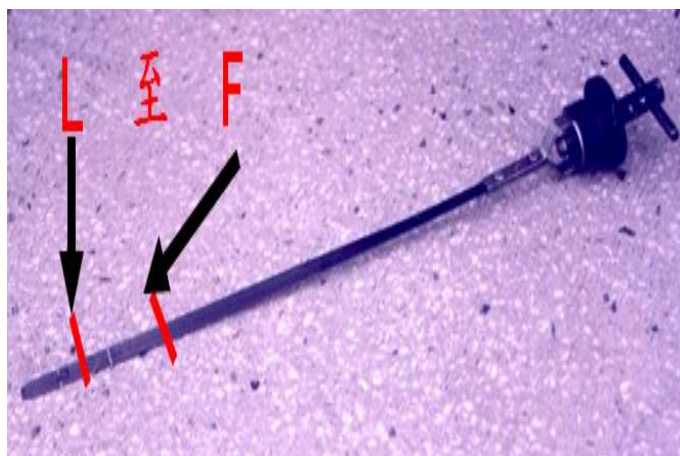
### 一、引擎機油漏油：

引擎是甲車的主要動力來源，引擎若長時間未更換機油，將導致機油變質；更換機油後，未適當旋緊機油濾清器排放螺栓，會導致引擎發動時，機油進入機油濾清器並流回油底殼，使機油壓力無法建立，嚴重影響引擎潤滑功能。機油量是否合於標準，是靠引擎機油表尺，其形狀為 T 型，檢查要領係將油表尺抽出後用抹布擦乾淨，再將油尺放入抽出，檢查油平面是否位於 L 與 F 刻劃間，若低於 L 顯示機油不足，若高於 F 則機油過多(如圖二)，無論高或低都要立刻調整。

現部隊配賦之美造 M113 履帶型甲車，因使用時間均已超過 20 年，故要多方面觀察。包括引擎排放之氣體也可判斷其損壞狀況，機油漏進燃燒室會產生白煙，此時要注意機油油量是否減少很多；若排汽門或活塞頂缸頭的積碳或是油泥結膠物質累積過多的話，則所排放的廢氣會形成黑色(如圖三)。<sup>102</sup>

<sup>102</sup>陳銘勝，〈機油對引擎的重要性〉《裝甲兵學校季刊》〈桃園〉，第 202 期，裝甲兵學校，2008 年 1 月，頁 7 第 77 頁，共 109 頁

圖二 引擎機油油尺圖



資料來源：作者自攝

圖三 引擎機油漏油現況圖



資料來源：作者自攝

## 二、變速箱機油漏油：

變速箱是甲車之動力轉換機件，負責將引擎所產生出來的動力，轉換出扭力及輸出方向，以使駕駛操控容易；無論空檔怠速，低（高）速前進、轉向、煞車或倒車都需油壓來驅動變速箱內各項齒輪組，且機油為變速箱內散熱及冷卻循環之主要來源，漏油將形成變速箱內機件磨損，長時間下來則影響甲車動力傳輸，嚴重時更可能造成車輛主動、被動離合器片及扭力轉換控制閥體損壞，作戰及演習期間機動時，易成為敵軍之攻擊目標，有鑑於此，變速箱的漏油絕對不可等閒視之。（漏油現況如圖四）。<sup>103</sup>

<sup>103</sup>許啞傑，〈如何精進變速箱之保養〉《裝甲兵學校季刊》〈桃園〉，第199期，裝甲兵學校，2007年3月，頁23。

圖四 變速箱機油漏油現況圖



資料來源：作者自攝

### 參、撥發、維修程序及漏油區分

軍隊對於裝備撥發、提領、檢查、維修，都有一定的程序與規範，以國造 CM21 履帶型甲車為例，單位獲撥使用之甲車，均為基地廠庫翻修之裝備，其撥發及維修程序如后：

#### 一、甲車撥發及維修程序：

- (一) 保修單位（各聯保廠及基地廠庫）於裝備完修後，須以行文或電話記錄，通知受支援單位（使用單位）會驗，以利撥交作業。
- (二) 受支援單位經保修單位通知後，若無法於會驗日期到場時，保修單位應先將裝備交檢驗部門實施完修最終檢驗後入庫待撥，並於撥交前與受支援單位完成會驗。
- (三) 各使（領）用單位於裝備會驗時，首先應對性能（車輛須實施道路測試）、品質外觀、安全等項目完成檢查。發現缺點應儘速要求三級以上之保修單位，派遣檢驗技術人員鑑定（補保單位應以最速件處理鑑定，不得拒絕）。
- (四) 使用單位接獲修妥之裝備後，若有漏油等維修不滿意反映時，應於裝備接收後 2 周內，檢附「國軍新式裝備接收、維修暨軍品不滿意反應報告表」交撥發單位鑑定，報司令部（後勤處）審辦。
- (五) 修護單位對漏油裝備，接到反映表 3 周內完成調查檢討及改進工作（外、離島地區以 1 個月為限），並將反映表填妥調查狀況、處理結果及建議事項，將全案處理結果報司令部（後勤處）管辦。

(六) 修護單位對裝備漏油可於現地修復者，應立即檢修，若無即時修復者，優先管制修復用料撥發更換。<sup>104</sup>

## 二、甲車之漏油等級區分：

### (一) 一級滲漏：

總成及零附件外部有明顯油漬存在，但未形成油滴滴落至地面，此時屬一級保養權責，單位操作人員可自行將螺帽旋緊。

### (二) 二級滲漏：

總成及零附件外部已形成油滴狀未形成油流，約 6-12 小時滴落至地面，此為墊圈、襯墊磨損或螺帽磅數不足，當裝備有稍微滴油狀況現象，必須隨時注意裝備內的存油量，如有不足，隨時添加。此屬二級保養權責，單位二級廠保養人員可藉更換墊圈、襯墊或調整螺帽磅數恢復裝備妥善。

### (三) 三級(含以上)滲漏：

總成及零件外部可明顯看出油滴已形成油流般流出至地面形成積油，約 0.5-1 小時滴落至地面，此時屬三級(含以上)修復權責，需將總成及零附件翻修後才可修復裝備，常見作法為直接更換需修復之零附件，始可恢復妥善。<sup>105</sup>

## 肆、漏機油概況

甲車常因保養不當或更換零件品質不佳，造成引擎及各部零件漏油情形，致使發生機油冷卻潤滑不足、溫度過高而減短引擎壽命，須提早實施翻修；以下綜整相關保養手冊、操作手冊等資料，以提供部隊操作及保養時參考，減少裝備損壞，維持裝備妥善。

### 一、引擎機油漏油：

引擎內部的汽缸壁、活塞及各軸承等在運轉中所產生的熱，完全靠機油及冷卻系統來吸收，故引擎機油是否達標準量及適時定期檢查，為保養重要一環。<sup>106</sup> 其漏油比較如表 1。

<sup>104</sup>102 年 2 月 27 日國陸後勤 1020000616 號令頒「陸軍軍品不滿意反映作業規定」。

<sup>105</sup>裝甲人員運輸車操作手冊(TM9-2300-257-10)。

<sup>106</sup>同註 4，頁 3。

表 1：引擎機油漏油概況表<sup>107</sup>

車型	引擎型式	引擎機油種類	更換時間	漏油狀況
國造 CM21 人員 運輸車	底特律柴油通 用汽車公司 5063-5299型水 冷式柴油機	OE/HDO-30 (MIL-L-2104) 潤滑標準依據 LO9-2300-C02-12	每半年或行駛2400哩 或引擎工作150小時	自翻修後大約3-6個月 (視單位保養及使用狀 況)即發生2級以上漏油 狀況。〈但通常在3個月 後即發生二級滲漏情形 是時有所見的〉。
國造 CM23 81迫砲 車		OE/HDO-30 (MIL-L-2104) 潤滑標準依據 LO9-2350-253-12		
國造 CM26 通信指 揮車		OE/HDO-30 (MIL-L-2104) 潤滑標準依據 LO9-2300-C02-12		

資料來源：裝甲人員運輸車等單位保修及操作手冊

## 二、變速箱機油漏油：

變速箱的結構及工作原理較為複雜，且故障徵候較不明顯，即便有部分故障，還是可以繼續運作，不像引擎，若有故障徵候，即可從排氣情形觀察得之；因此常常有變速箱內部零件部分損壞，使用單位及保養單位還沒有察覺，而繼續使用，進而使整個變速箱嚴重損壞，造成裝備停用，故操作裝備前須檢查車輛油量是否足夠，以維護裝備妥善。變速箱漏油狀況如表 2。<sup>108</sup>

表 2：變速箱機油漏油概況表

車型	變速箱型式	變速箱機油種類	更換時間	漏油狀況
國造 CM21 運輸車	Allison TX-100-1型	OE/HDO-10 (MIL-L-2104) 潤滑標準依據 LO9-2300-C02-12	每半年或行駛2400哩 或引擎工作150小時	自翻修後大約6-12個月 (視單位保養及使用狀 況)即發生2級以上漏油 狀況。〈但通常在3個月 後即發生二級滲漏情形 是時有所見的〉。
國造 CM23 81迫砲 車		OE/HDO-10 (MIL-L-2104) 潤滑標準依據 LO9-2350-253-12		
國造 CM26 通信指 揮車		OE/HDO-10 (MIL-L-2104) 潤滑標準依據 LO9-2300-C02-12		

資料來源：裝甲人員運輸車等單位保修及操作手冊

<sup>107</sup>裝甲人員運輸車等單位保修手冊(TM9-2300-257-20、TM9-2300-C02-20)、裝甲人員運輸車操作手冊(TM9-2300-257-10、TM9-2300-C02-10)。

<sup>108</sup>同註 6。

## 伍、漏機油成因分析

甲車常因部隊保養及機油庫儲保存不當，致使甲車發生機油洩漏、冷卻潤滑不足，引擎溫度過高減短壽命，並提早翻修。各部機件機油劣化後形成淤渣與燃料燃燒後生成碳素，此等氧化物混入機油中，致機油污染沈積於引擎內，若沈積物附著於潤滑部位，易造成活塞環膠化，使潤滑效率降低，縮短零件壽命。其漏油成因分析如后：

### 一、引擎機油雜質過多：

引擎機油經使用一段時間後，因雜質、汽油、水份、固體物及炭的混入或因高溫而膠化等，都會使機油品質逐漸劣化，喪失原有之潤滑效能，或形成油泥阻礙油道並堆積於機油濾清器、活塞環槽、汽門機構、油底殼等處；因此機油必須定期更換，否則會嚴重影響引擎使用壽命。<sup>109</sup>

#### (一) 機油成分：

機油油質不是單一成份，其添加劑有：黏度指數增進劑、防腐蝕添加劑、清淨分散劑、油性向上劑、極壓添加劑等混合添加而成，以增進其潤滑效能，各種添加劑分述如下：

##### 1. 黏度指數增進劑：

黏度為引擎機油之基本性質，黏度愈高，附著於金屬面之油膜愈厚，反之黏度愈低，則附著之油膜愈薄。但黏度會隨溫度而變化，溫度越高時黏度降低；溫度降低時，黏度增高。

機油之黏度以 SAE 之編號來表示，號碼愈大，表示機油之黏度愈大，區分為冬季級 5W、10W、20W（W 表示冬天用）另春、夏、秋三季級 20、30、40 等六級。如 SAE 編號為 10W-30 或 20W-40 等，此種機油低溫時之流動性好，高溫時之黏性佳，能適用在廣大之溫度範圍，故四季可通用。

引擎機油黏度之選用，應考慮氣溫及使用狀況。原則是夏天或低速重負荷時選用高黏度機油；冬天或高速輕負荷時，應選用較低黏度機油。使用過稀機油，油膜易遭破

<sup>109</sup>許嘸傑，〈機油汙染對車輛之影響〉《裝甲兵學校季刊》〈桃園〉，第 185 期，裝甲兵學校，2004 年 11 月，頁 3。

壞而影響機件壽命；使用過濃之機油則阻力較大。我國適用之機油黏度為「SAE30 或 40」。

## 2. 防腐蝕添加劑：

柴油引擎之機油，其工作溫度很高時，空氣與機油混合，使空氣中的氧與機油發生氧化作用，此時機油被氧化呈黏性高，像膠油物質一般；且汽油中含有之硫量成分，經燃燒後容易變成硫酸，故使潤滑部份產生腐蝕及磨耗。並因骯髒容易生成淤渣及堆積物，影響機油及引擎壽命，故機油之氧化抵抗性及防蝕性至為重要，所以引擎機油必須添加防止氧化及防腐蝕之添加劑。

## 3. 清淨分散劑：

機油劣化後形成淤渣或燃料燃燒後之炭素，此氧化物混入機油中時，易造成使機油髒污，並在引擎內沉積，其沉積物附著於潤滑部份，使活塞環膠化，並使潤滑效率降低，縮短引擎壽命。故機油必須添加清潔分散劑，分散機油中形成之淤渣或炭素，以保持引擎之清潔。特別是柴油引擎，炭素形成較多，故選用清潔及分散性良好之機油至為重要。

## 4. 油性向上劑：

潤滑部位產生之油膜，必須能承受高壓而不被撕剪之能力，其油膜大小和油膜黏度對承受壓力是無關連的。此外機油之油性(oil ness)亦至為重要，油性係對金屬表面之附著性和油膜形成性之總成，和黏度係為完全兩件事，各不相干。

## 5. 極壓添加劑：

這種添加劑是在金屬直接接觸時，才發生作用，它可視為「乾潤滑劑」，以防止金屬機件表面刮傷或擦毛。在引擎磨合時期，防止損壞特別有效。<sup>110</sup>

### (二) 機油劣化形成原因：

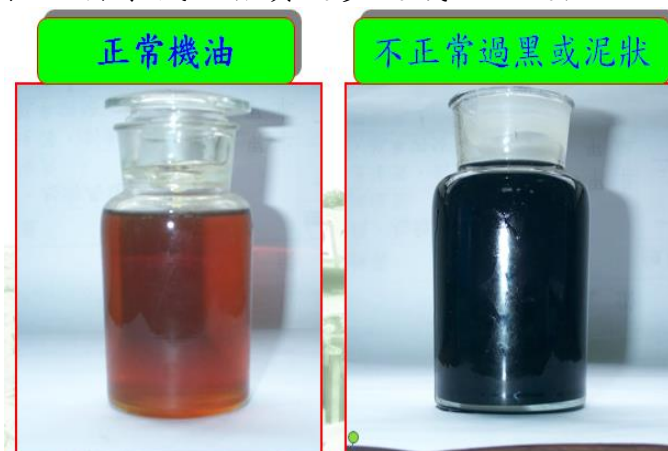
1. 機油被沖淡：過度使用阻風門時，過濃的混合汽進入汽缸後，部份燃油仍保持液態，而由活塞環與汽缸壁間進入曲

<sup>110</sup>同註 4，頁 4。

軸箱中，與機油混合後，使機油之黏度變稀。據實驗顯示，機油滲入 2%，可使 SAE30 機油黏度降到 SAE20，滲入 10% 時，則降成 SAE10。

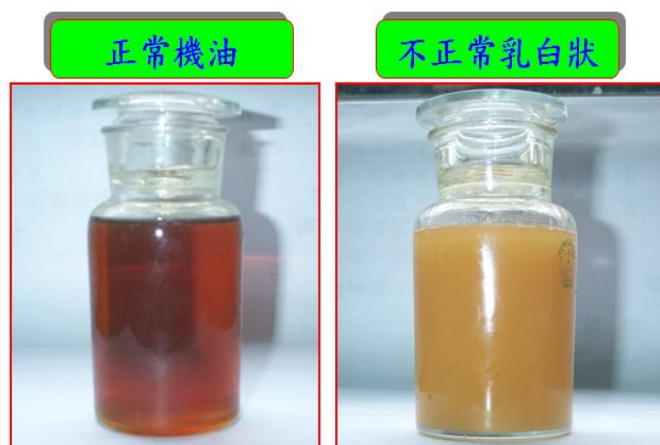
2. 固體物：油底殼中之機油含有少量之固體物，幾乎是不可避免的，部份固體物為金屬屑，因零件磨擦而掉下，有些固體物為燃燒後的副產品。而金屬屑的產生乃因各種形式的磨損所產生(如：液壓泵、液壓缸及液壓閥磨損等)。
3. 炭：因機油漏入汽缸燃燒後，而產生之碳素或汽油燃燒後產生剩餘炭素，凝聚在活塞頂部或汽缸頂部，影響熱量的傳導，造成引擎過熱。若碳素凝聚在汽門頭或汽門桿上時，就會造成汽門過熱或燒蝕。碳分子會和灰塵膠合在引擎室中，形成一層硬而黏附堅牢的襯裡，影響引擎室熱量的傳導。碳素之小顆粒常落入曲軸箱機油中，此種小顆粒碳素有可能堵塞機油道。<sup>111</sup>
4. 膠質及焦油：汽油或機油長久曝露於高溫下形成，在引擎燃燒不完全或經常超載時，焦油與膠質之發生量會大增。
5. 水份：引擎在燃燒行程吹漏到曲軸箱中之吹漏氣(blow by gas)，含有大量水蒸汽(燃燒生成物)，引擎熄火後，水蒸汽即凝結成水滴，水滴與機油混合後，即乳化成濃稠之油泥。凝結在曲軸箱中的水分、灰塵、污物及剩餘的碳分子混合後，被連桿和曲軸攪動，就變成一種黑色的脂狀物，使機油失去原有潤滑作用(如圖五、六)。

圖五 引擎機油雜質過多造成油品過黑及泥狀



資料來源：[www.cpc.com.tw](http://www.cpc.com.tw)

<sup>111</sup>同註 4，頁 4-5。

圖六 引擎機油進水造成乳化、劣化而且生鏽<sup>112</sup>

資料來源：[www.cpc.com.tw](http://www.cpc.com.tw)

## 二、引擎常見漏油部位：

### (一) 油封、O型環、襯墊、密封膠圈：

1. 安裝或更換料件時，油封、襯墊未更換，導致密合度不良，產生漏油現象。
2. 油封、襯墊年久老化未更換，導致密合度不良，產生滲漏油現象。
3. 更換油封、襯墊時，未依規定程序上緊，導致變形或密合度不良，產生滲漏油現象。

### (二) 金屬軟管、非金屬軟管、彎管：

1. 油管老化或破損未立即更換，導致滲漏油現象。
2. 安裝油管時，未依規定上緊油管接頭，導致滲漏油現象。
3. 安裝油管時，未依規定程序組裝，導致油管變形、管路阻塞破裂，產生漏油現象。
4. 更換料件時，未依規定程序上緊螺絲磅數，導致受力不均，產生滲漏油現象。

### (三) 潤滑油量及加注口：

1. 車輛保養時，未依潤滑油技令加注潤滑油，導致過多溢出，產生滲漏油現象。
2. 車輛保養更換潤滑油，排放塞頭排放潤滑油後，未依規定更換墊片及上緊排放塞，導致滲漏油現象。

## 三、變速箱(加力箱及差速器)機油螺栓壓力不足及襯墊變形：

<sup>112</sup>中國石油公司網站([www.cpc.com.tw](http://www.cpc.com.tw))

由於變速箱(加力箱及差速器)內機件具有離合、變速、差速、制動等功能，皆須透過機油傳送的方式始能達成，故變速箱(加力箱及差速器)內油壓力非常大，故機油容易從密封性較差部分洩漏，而其洩漏之因素包括：

(一) 螺栓壓力不足：

1. 主機油濾清器螺栓未緊定，造成機油從濾清器與變速箱前殼接合處洩漏。
2. 鎖定主機油濾清器螺栓未按照以對角鎖方式實施，造成主機油濾清器各螺栓點受壓不均，機油從壓力較小處洩漏。

(二) 襯墊變形：

1. 每次定期保養，必須更換新的濾清器襯墊，在安裝時保養人員易忽略襯墊已經變形，而直接緊定主機油濾清器螺栓，造成機油從濾清器與變速箱前殼接合處有洩漏。
2. 若無新濾清器襯墊，保養人員將自行於變速箱濾清器塗抹墊圈膠 (Par kin)；由於墊圈膠能承受的溫度較低，造成墊圈膠因變速箱機油溫度升高而部分脫落，則機油從脫落處洩漏。<sup>113</sup>

## 陸、降低漏機油精進作法

軍事行動的成功與否取決於重要武器裝備的可用度 (Availability)，其基本組成為裝備的維護度，但維護度中的行政後勤時間仍有很大的改進空間，因此如果能夠儘量在最低階層(即使用者或作戰單位)將裝備修復，即可有效提升重要武器裝備的可用度。針對缺失部分精進作法如下：

一、精進保修制度：

現行三段五級式保修管理系統辦理漏油檢修程序如后：

- (一) 申請作業：一級單位於發現漏油後需先向二級管制士提出裝備漏油或零附件損壞問題，二級管制士派遣二級保養人員實施裝備第一次檢修。
- (二) 保修維護：如漏油問題屬三級以上滲漏無法由二級廠實施修復，二級管制士將此缺失於系統辦理轉廠檢修申請作業；三、四級管制士接獲申請後先派遣保修人員至單位實施裝備第二

<sup>113</sup>同註3，頁23。

次檢修，檢修確認缺失項目後，若有維修用料件可供更換仍需等待管制士派工更換，即可恢復裝備妥善；若無則需由三、四級野戰段向五級基地段辦理零附件申請作業，俟料件撥發後實施更換。

- (三) 處置時間：一級向二級申請後等待時間約為 3 日；二級向三四級申請後約 7-15 個工作天才可通過轉廠檢修申請，通過後派工維修又需等待 7-15 個工作天才可修復；三、四級向五級申請料件其待料時間俟五級備料狀況而定，如有大約 1-3 個月即可撥發，若五級無維修料件可供撥發，大約需等上 6-18 個月之待料時間完成採購作業程序。
- (四) 預期效果：在此層層節制與繁複的作業流程下，實在無法有效發揮保修補給時效；因此現行補保作業流程實有重新檢討，並進行整合與簡併的必要性。

其精進作法可參照美國兩段式保修制度：

- (一) 申請作業：在發現裝備漏油損壞後，不用浪費時間等待裝備修復，三、四級野戰保修段對各營行保修直接支援。
- (二) 保修維護：主要針對輕、中損裝備進行就地搶修作業。
- (三) 處置時間：針對損壞之總成、次總成實施直接更換作業。
- (四) 預期效果：使裝備迅速恢復妥善，並快速將裝備撥回使用單位，以提升保修支援時效。後續再針對更換下來之損壞料件總成內的故障狀況實施修復工作，修復後繳庫儲存為下次更換備料，其作業方式有如一級方程式賽車進入維修站後，迅速完成更換必要組件，以讓裝備儘速再次投入戰場。<sup>114</sup>

## 二、維修料件預購：

針對甲車經常損壞之維修用料先行實施統計後辦理採購，其採購用料至少須滿足近五年維修平均用料數，如此可達成資源集中運用與聚焦支援效能等優勢，避免因無維修用料可換，致裝備停滯於鋼棚內待料超過半年以上，因待料期間因無法行駛造成裝備二次損壞。

## 三、庫儲管理：

各維修總成於繳回、撥發及新品油料庫儲的過程中，需製作合適的裝具及存放位置，如美軍甲車的引擎及變速箱等皆有

<sup>114</sup>同註 1，頁 4。

環控儲存箱，內部充填氮氣，不僅有利搬運且可於露儲於不同環境下均能維持裝備妥善狀況；目前我軍甲車重要主件儲存箱普遍有密封墊圈硬化，其存放環境與溫度都是影響裝備妥善的重要關鍵。

#### 四、空氣濾清器之清潔與更換：

濾清器心子可利用高壓空氣、水洗及拍打等三種方法加以清潔；若濾清器受到灰塵污染時，使用壓縮空氣方式清潔較為適宜；若濾清器受到碳或油煙沈積物污染時，則使用水洗方式較佳；戰時則以拍打法做緊急搶修作業。

##### (一) 高壓空氣清潔法：

1. 使用壓縮空氣（小於 100 平方吋磅）之開口，由內向外行噴灑濾清器使其灰塵掉落，其噴嘴最少應距離濾清器心子 1 吋以外。
2. 將噴出之壓縮空氣集中於濾清器心子之內部。
3. 將噴氣按濾清器心子皺摺之長度上下移動，直到再看不到有灰塵為止。

##### (二) 水洗法：

1. 在弄濕濾清器心子前，應先將灰塵搖掉或吹掉。
2. 濾清器心子可以浸入溫水與肥皂混合液中。
3. 將濾清器心子在清潔溶液中浸泡 15 至 20 分鐘後，再輕輕將其前後搖動 3 至 5 分鐘。
4. 若使用軟管沖洗或清洗濾清器心子時，必須小心為之，以避免噴出之水將心子材料沖破。以軟管實施清潔時，最好使用 40 平方吋磅之最大管路壓力與冷水實施。
5. 清洗濾清器心子，直至所有灰塵與清潔劑痕跡完全清除為止。徹底之清潔對濾清器心子使用壽命，具有極重要之影響。
6. 安裝之前應先將濾清器心子徹底吹乾。
7. 切勿使濾清器心子碰到堅硬物體，否則可能會造成變形損壞。

##### (三) 緊急拍打清潔法：

若需要清潔濾清器心子，但既無壓縮空氣機又無沖洗設備可用時，則可利用手掌輕輕拍打之方式，使濾清器心子做部分之清潔。但拍打時必須小心，避免損壞濾清器心子。

在清潔之後，應仔細檢查濾清器心子是否損壞。檢查濾材是否破裂或封墊是否損壞，可在濾清器心子內放一發光燈泡並由外面加以檢查。若濾材有破裂應更換新濾清器心子。

#### 五、油封、襯墊、油管及潤滑加注口漏油：

##### (一) 油封、O型環、襯墊、密封膠圈漏油：

1. 更換料件時，油封及襯墊均需更換新品，去除殘舊油封及封墊，使接合面表面光滑，重新組裝並更換封墊，以達密封效果。
2. 發現油封、襯墊接合面滲油時，即需更換新品組裝，以防滲漏油現象持續擴大。
3. 安裝更換料件時，油封襯墊螺絲均有安裝順序，需依照規定順序逐一上緊，以防油封襯墊受力不均，導致變形滲漏油現象。

##### (二) 金屬軟管、非金屬軟管、彎管：

1. 發現油管老化破損時，應立即申請更換，以防操作時油管壓力過大，導致破裂產生滲漏油現象。
2. 組裝油管時，需確實上緊管路接頭，如需使用止洩帶纏繞防止洩漏，則依規定纏繞並上緊，以防接頭滲漏油。
3. 組裝油管時，需確實依照管路配置方向，以防止管路扭曲變形，導致油路阻塞不順、壓力過大，導致滲漏油現象。

##### (三) 潤滑油量及加注口：

1. 確實依據潤滑令加注潤滑油，以防止過多溢出，產生漏油現象。
2. 更換零件後，按規定上緊。

## 柒、結語

當駕駛自己的汽車時，都知道要零故障，保持最佳狀態，才可以無虞的行駛上路；而攸關地面決戰勝敗的甲車，其缺失、停用卻可以忍受，鋼棚內停滿甲車，甲車前放的是水桶，這不是待料問題，而是應重視「預防重於保修、保修重於購置」觀念問題，本軍正陸續接裝

CM33 輪型戰鬥車，若預防保養的觀念沒有導正，在新式輪型戰鬥車尚未撥交部隊，可能面臨回廠維修的不良循環，將會嚴重影響新一代戰力組建；引擎就是甲車的心臟，是車輛動力的來源，戰鬥車輛的行駛環境，本來就比一般民用車輛要來的惡劣，除了要克服環境的問題，更要面對敵人砲火的攻擊，所以對於保修要求標準須更加嚴格；因此，甲車各部機件的檢查與保養至為重要，尤其定期更換機油的預防保養勤務及維護機油品質，更需落實才能確保裝備妥善，維持部隊戰力不墜。

**參考文獻：**

1. 黃靖雄、林永憲，汽車原理（上），民國八十五年七月，全華科技圖書股份有限公司。
2. 黃靖雄、林永憲，汽車原理（下），民國八十六年一月，全華科技圖書股份有限公司。
3. 許啞傑，機油汙染對車輛之影響，裝甲兵學校季刊，第 185 期，民國 93 年 11 月。
4. 范北辰，預測保養運用於車輛保養之研究，裝甲兵學校季刊，第 199 期，民國 96 年 3 月。
5. 陳銘勝，機油對引擎的重要性，裝甲兵學校季刊，第 202 期，民國 97 年 1 月。
6. 許啞傑，如何精進變速箱之保養，裝甲兵學校季刊，第 199 期，民國 96 年 3 月。
7. 嚴裕棠，美軍現行二段式保修制度運用於我軍之可行性，聯合後勤季刊，第 25 期，民國 100 年 5 月。
8. 「陸軍軍品不滿意反映作業規定」，陸軍司令部，102 年 2 月 27 日國陸後勤 1020000616 號令頒。
9. 各車型潤滑令(L09-2300-257-12、L09-2300-C02-12)。
10. M113A1，裝甲人員運輸車等單位保修手冊。(TM9-2300-257-20)。
11. M113A1，M113A2 裝甲人員運輸車操作手冊。(TM9-2300-257-10)。
12. 中國石油公司網站 ([www.cpc.com.tw](http://www.cpc.com.tw))。
13. 汽車學(三)，李富貴、余彬芬編著，龍騰出版社，77 年 6 月出版。