

CM11、M60A3 戰車計畫性維保作業- 「簡易引擎測試器」之運用

提要：

- 一、過去各式裝備的檢查及修護，完全憑藉經驗或是簡易的儀器來判定，不僅耗時且不精確，更會影響到裝備的性能。有鑑於此，相關業管單位不斷地耗資購買各式精良的測量儀具，以便維護及提昇裝備的性能，而「簡易引擎測試器」就是其中之一種。
- 二、CM11、M60A3 戰車於計畫性維保作業保養項目中，明確列出六項測試項目，必須使用此一測試器實施測試。
- 三、熟練測試器之操作程序及保養要領，落實預防保養作業，以維裝備妥善。

關鍵詞：計畫性維保作業、簡易引擎測試器

壹、前言：

精良裝備的檢查及修護，需仰賴精良的測量儀具，方能先期發現裝備故障原因，並採取正確之改進措施。「簡易引擎測試器」適用於M系履帶車輛及輪型車輛二至四級引擎配整及故障排除之定期或不定期保修勤務，以取代及簡化國軍現行使用各類多樣程式之引擎檢測儀器。

研究本文的目的，在提供CM11、M60A3 戰車二級履保人員於執行保養作業時，對所必需使用此測試器測試之項目，能了解正確之測試程序及標準，才不致當執行各項測試項目測試時，僅流於形式，甚至記錄於保養紀錄內之測試數據均為不實。

此測試器乃為測量車輛引擎

以及許多其他機件之一種精密工具，可提供的測試項目包括轉速、壓力、電壓、電阻、電流等五大類型。它不但輕便且安裝、操作及判讀簡易，它的防護設計更可使操作手不致因不黯安裝及操作程序而損壞裝備，僅需提供車裝電源即可使用。

貳、簡易引擎測試器組成及功用：

一、車輛測試電表：為一電氣及機械分件測試工具，用於顯示測試車輛及裝備分件之測試值。所使用電源為9至32伏特直流電源。



圖片來源：
作者自攝

二、轉換器包件盒：包括盒、轉換器、接合器及電流探針等。藉由電纜總成連接測試電表及轉換器，並將轉換器接至欲測試之車輛及裝備。	 圖片來源： 作者自攝	值系列及壓縮不均測試。	作者自攝
三、電纜總成：用以連接被測試機件與車輛測試電表，計有五種電纜，每一電纜均有其不同之名稱與用途。	 圖片來源： 作者自攝	(三) W3：點火接合器電纜： 用於測量接點閉角，各點電壓，引擎每分鐘轉速及電力測試。	 圖片來源： 作者自攝
(一) W1：診斷連接器總成電纜： 用以供給車輛測試電表電源，以及感測器之接至裝有診斷連接器總成上之車輛／裝備上。	 圖片來源： 作者自攝	(四) W4：轉換器電纜（兩條）： 用以將車輛測試電表接至壓力轉換器，脈波轉速表，電流探針或點火接合器電纜之延伸器。	 圖片來源： 作者自攝
(二) W2：測試探針電纜： 用其測量電壓，頻率，電阻及通導性，亦用於電流第一峰	 圖片來源：	(五) W5：電力電纜： 用於 W1 號線不用時，供輸車輛測試電表之電力。	 圖片來源： 作者自攝
			四、運輸箱： 用以裝儲全部機件，便於攜行，具有部分防震、防潮效果。  圖片來源： 作者自攝

五、測試探針包件：配合探針電纜實施檢測，使操作手更易於實施各種不同情況的電器測試。	 圖片來源： 作者自攝
六、技術手冊：說明有關簡易引擎測試器的操作程序及單位保養要領，同時針對一般及特別測試，均有詳細操作步驟。	 圖片來源： 作者自攝

參、簡易引擎測試器之運用：

CM11、M60A3 戰車於計畫性維保作業保養項目中，明確列出六項測試項目，必須使用此一測試器實施測試。由歷年部隊輔訪及二級廠評鑑中發現，部分二級履保人員對於相關測試程序並不熟練，以致於保養記錄內之測試數據皆流於形式。藉由本篇資料綜整技術手冊相關內容及實車測試經驗，提供部隊實施測試時參考，以落實預防保養作業，維持裝備妥善。以下就本測試器之操作程序、步驟、要領逐一做介紹。首先，車輛測試電表須先完成信任測試（開機程序），其操作程序如下：

一、取出 W5 電力電纜線接通電瓶與車輛測試電表，先接車輛測試電表端，再接電瓶端（如圖一、圖二）。



（圖一）來源：作者自攝



（圖二）來源：作者自攝

二、按下車輛測試電表開關（如圖三）。



（圖三）來源：作者自攝（製）

三、將測選開關扳至 66 位置。

四、按放測試按鈕。

五、等候視窗顯示 0066（如圖四）。



(圖四) 來源：作者自攝



(圖七) 來源：作者自攝

六、將測選開關扳至 99 位置 (如圖五)。



(圖五) 來源：作者自攝

七、按放測試按鈕。

八、等候視窗顯示 0099 (如圖六)。



(圖六) 來源：作者自攝

九、靜待視窗最後將以軟體修正數 (9870) 及通過 (PASS) 交替顯示 (如圖七、圖八)。

※狀態訊息代碼 PASS：受測機組已通過測試。



(圖八) 來源：作者自攝

十、完成開機。

其次，車輛測試電表須完成輸入車輛識別號碼，11.60 戰車之車輛識別號碼為 04，其輸入程序如下：

一、將測選開關扳至 60 (輸入) 位置 (如圖九)。



(圖九) 來源：作者自攝

二、按放測試按鈕。

三、視窗顯示 VEH。

※瞬息信號代碼 VEH：告訴操作手輸入車輛識別號碼。(如圖十)



(圖十) 來源：作者自攝

四、再將測選開關扳至 04 位置。

五、按放測試按鈕。

六、視窗顯示 4。

七、將測選開關扳至 61 (檢查) 位置。

八、按放測試按鈕。

九、視窗顯示 4。

十、進入完成，可實施各項測試。
接下來針對所列六項測試項目之測試程序及標準做說明：

一、13 號測試-動力 (百分比)：

(一) 測試程序：

1. 完成信任測試 (開機程序)。

2. 進入車輛識別號碼。(實施此項測試時，若未輸入車輛識別號碼，則視窗會出現錯誤訊息代碼 E004)

※錯誤訊息代碼 E004：車輛識別號碼或汽缸數資訊未進入。

3. 將 W4 轉換器電纜線一端連接車輛測試電表。

4. 將脈波轉速表安裝於轉速表驅動接頭上 (如圖十一)。



(圖十一) 來源：作者自攝 (製)

5. 將 W4 轉換器電纜線另一端連接脈波轉速表。(實施此項測試時，若未連接脈波轉速表，則視窗會出現錯誤訊息代碼 E002)

※錯誤訊息代碼 E002：所需之轉換器未連接。(如圖十二)



(圖十二) 來源：作者自攝

6. 發動引擎保持怠速運轉。
(實施此項測試時，若未先發動引擎，則視窗會出現錯誤訊息代碼 E009)

※錯誤訊息代碼 E009：車輛測試電表未收到引擎轉速信號。

7. 將測選開關扳至 13。

8. 按放測試按鈕，視窗則出現 CIP。

※瞬息信號代碼 CIP：告訴操作手於壓縮點火動力測試中使用全油門。(如圖十三)



(圖十三) 來源：作者自攝

9. 用力將油門一次踩到底並保持住，當視窗出現 OFF 時，即放鬆油門，恢復怠速運轉。

※瞬息信號代碼 OFF：告訴操作手停止操作。(如圖十四)



(圖十四) 來源：作者自攝

10. 觀察視窗顯示之數值，此數值即為動力（百分比）。

(二) 測試標準：

75%以上。

(三) 參考依據：

TM9-4910-571-12&P，

P156~P160。

TM9-2350-253-20-1，

P863~P867。

TM9-2350-48H-20-1，

P861~P865。

陸軍裝甲兵學校八十三年度學用

會報-R 型內燃機 (STE/ICE) 簡易測試器之使用，附表 1~1。

二、67 號測試-電瓶電壓：

(一) 測試程序：

1. 完成信任測試 (開機程序)。
2. 將測選開關扳至 67。
3. 按放測試按鈕。
4. 觀察視窗顯示之數值，此數值即為電瓶電壓。

(二) 測試標準：

未發動前 24V~25V，

1500RPM 時 27V~30V，起動電壓降不得低於 18V。

(三) 參考依據：

TM9-4910-571-12&P，P121。

TM9-2350-253-20-1，

P854~P856。

TM9-2350-48H-20-1，

P852~P854。

陸軍裝甲兵學校八十三年度學用會報-R 型內燃機 (STE/ICE) 簡易測試器之使用，附表 1~1。

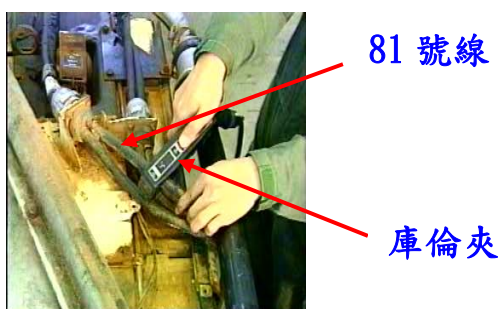
三、72 號測試-起動瞬間電流(車裝電源)：

(一) 測試程序：

1. 完成信任測試 (開機程序)。
2. 進入車輛識別號碼。(實施此項測試時，若未進入車輛識別號碼，則視窗會出現錯誤訊息代碼 E004)
3. 將 W4 轉換器電纜線一端連

接車輛測試電表。

4. 將庫倫夾夾住起動馬達 81 號線，且庫倫夾上之箭頭記號需朝向起動馬達方向(如圖十五)。



(圖十五) 來源：作者自攝(製)

5. 將 W4 轉換器電纜線另一端連接庫倫夾。(實施此項測試時，若未連接庫倫夾，則視窗會出現錯誤訊息代碼 E002)
6. 將測選開關扳至 72，實施偏值測試。(實施此項測試時，若未先實施偏值測試，則視窗會出現錯誤訊息代碼 E005)

※錯誤訊息代碼 E005：所需偏值測試未作。

7. 按住測試按鈕不放，直至視窗出現 CAL 後放鬆測試按鈕。

※瞬息信號代碼 CAL：告訴操作手放鬆偏值測試中之測試按鈕。(如圖十六)



(圖十六) 來源：作者自攝

8. 觀察視窗顯示之偏值量是否在 $+225 \sim -225$ 以內。若是則進行下一步驟，若否則實施偏值故障隔離處理(依據 TM9-4910-571-12 & P, P261~P266)。
9. 按放測試按鈕，視窗則出現 GO。

※瞬息信號代碼 GO：告訴操作手搖轉引擎。(如圖十七)



(圖十七) 來源：作者自攝

10. 將手動熄火拉柄拉住並按下起動按鈕保持住，讓引擎轉動但不發動，當視窗出現 OFF 時，即放開。
11. 觀察視窗顯示之數值，此數值即為起動瞬間電流。

(二) 測試標準：

460~800 安培。

(三) 參考依據：

TM9-4910-571-12&P，
P173~P175。

TM9-2350-253-20-1，
P857~P859。

TM9-2350-48H-20-1，
P855~P857。

陸軍裝甲兵學校八十三年度學用
會報-R 型內燃機 (STE/ICE) 簡
易測試器之使用，附表 1~1。

四、74 號測試-起動器電路電阻
(車裝電源)：

(一) 測試程序：

1. 將測選開關扳至 74。
2. 按放測試按鈕。
3. 觀察視窗顯示之數值，此數
值即為起動器電路電阻。

* 因 72、73、74、75 此四項為同
一性質之測試項目，在完成 72
號測試後，其餘三項僅需直接輸
入測試代碼，按放測試按鈕後，
視窗即顯示測試結果。

(二) 測試標準：

10~60 毫歐姆，不得高於
60 毫歐姆。

(三) 參考依據：

TM9-4910-571-12&P，
P191~P195。

TM9-2350-253-20-1，
P860~P862。

TM9-2350-48H-20-1，
P858~P860。

陸軍裝甲兵學校八十三年度學用

會報-R 型內燃機 (STE/ICE) 簡
易測試器之使用，附表 1~2。

五、77 號測試-電瓶內部電阻(車
外電源)：

(一) 測試程序：

1. 完成信任測試 (開機程
序)。
2. 進入車輛識別號碼。(實施
此項測試時，若未進入車輛
識別號碼，則視窗會出現錯
誤訊息代碼 E004)
3. 將 W2 測試探針電纜線一端
連接於車輛測試電表，另一
端紅色夾夾於車裝電源正
(+) 極接頭，黑色夾夾於
車裝電源負 (-) 極接頭。
4. 將 W4 轉換器電纜線一端連
接車輛測試電表。
5. 將庫倫夾夾住起動馬達 81
號線，且庫倫夾上之箭頭記
號需朝向起動馬達方向。
6. 將 W4 轉換器電纜線另一端
連接庫倫夾。(實施此項測
試時，若未連接庫倫夾，則
視窗會出現錯誤訊息代碼
E002)
7. 將測選開關扳至 77，實施
偏值測試。(實施此項測試
時，若未先實施偏值測試，
則視窗會出現錯誤訊息代
碼 E005)
8. 按住測試按鈕不放，直至視
窗出現 CAL 後放鬆測試按
鈕。

9. 觀察視窗顯示之偏值量是否在 $+225\sim-225$ 以內。若是則進行下一步驟，若否則實施偏值故障隔離處理(依據 TM9-4910-571-12&P, P261~P266)。

10. 按放測試按鈕，視窗則出現 G0。

11. 將手動熄火拉柄拉住並按下起動按鈕保持住，讓引擎轉動但不發動，當視窗出現 OFF 時，即放開。

12. 觀察視窗顯示之數值，此數值即為電瓶內部電阻。

(二) 測試標準：

13 毫歐姆以下。

(三) 參考依據：

TM9-4910-571-12&P,

P220~P225。

TM9-2350-253-20-1,

P847~P853。

TM9-2350-48H-20-1,

P845~P851。

陸軍裝甲兵學校八十三年度學用會報-R 型內燃機 (STE/ICE) 簡易測試器之使用，附表 1~2。

六、79 號測試-電瓶電阻變化(車外電源)：

(一) 測試程序：

1. 將測選開關扳至 79。

2. 按放測試按鈕。

3. 觀察視窗顯示之數值，此數值即為電瓶電阻變化。

*因 76、77、78、79 此四項為同一性質之測試項目，在完成 77 號測試後，其餘三項僅需直接輸入測試代碼，按放測試按鈕後，視窗即顯示測試結果。

(二) 測試標準：

25 毫歐姆以下。

(三) 參考依據：

TM9-4910-571-12&P,

P240~P245。

TM9-2350-253-20-1,

P847~P853。

TM9-2350-48H-20-1,

P845~P851。

陸軍裝甲兵學校八十三年度學用會報-R 型內燃機 (STE/ICE) 簡易測試器之使用，附表 1~2。

肆、結論：

車輛預防保養勤務，是一種防患未然，未雨綢繆的工作，也就是對車輛作有系統的保養、檢查及修護勤務。部隊中任何一項裝備均為戰力之一部份，而履帶車輛為陸軍機動作戰不可或缺的利器。因此，有效落實預防保養作業，並從各項檢測中，能夠早期發現裝備初發之問題並加以排除之，不致造成更大的損壞，實為每一位裝備操作、保養者應該擔負的責任。

「工欲善其事，必先利其器」，身為二級履保人員，就應

該熟稔底盤保養所需機工具之使用要領。針對 CM11、M60A3 戰車於計畫性維保作業中，每一測試項目測試之程序、步驟、要領本篇均已詳述，希望可提供部隊在執行預防保養作業時做一些參考。另藉由此測試器之測試，可充分了解動力機及車裝電瓶之相關狀況，對未達標準之項目進行故障排除，進而維持裝備妥善，發揮整體戰力。

作 者 簡 介

姓名：陳正祥

級職：士官長教官

學歷：士官長正規班 15 期

經歷：助教、教官