

進入獵殲時代！了解獵殲與傳統的接戰效率差異

作者/李思平



我國將在不久後的將來取得 M1A2T 戰車，而這也意味著國軍首次取得具備有獵殲接戰能力的戰車，如同美軍在 1992 年面對的 M1A2 服役時的震撼一樣。

自從M1艾布蘭主戰車在1980年服役以來，其接受Block I增量更新的M1A1已經於1986年下部隊，與前型最大的區別就是120mm滑膛砲、更厚重的車首裝甲以及正壓核生化防護系統(NBC)。接下來，Block II增量更新則是預計於1992年間投產，並正式定名為M1A2。

M1A2與M1A1的差別在於生存強化套件(更好的裝甲)、改進型車長武器戰(ICWS)、二氧化碳雷射測距機(CO2 LRF)、駕駛熱像儀(DTV)、戰場管理系統(BMS)、導航系統(POS/NAV)以及車長獨立熱像儀(Commander's Independent Thermal Viewer, CITV)。但在所有項目中，美國陸軍裝甲兵學校最重視的則是CITV的實裝以及它對於戰車帶來的衝擊。

在綜合戰力上，M1A2全面超越了M1A1，其中CITV的增設將會讓M1A2正式成為具備獵殲(Hunter-Killer, H/K)接戰能力的戰車，理論上的接戰速度遠較M60甚至M1A1要快。

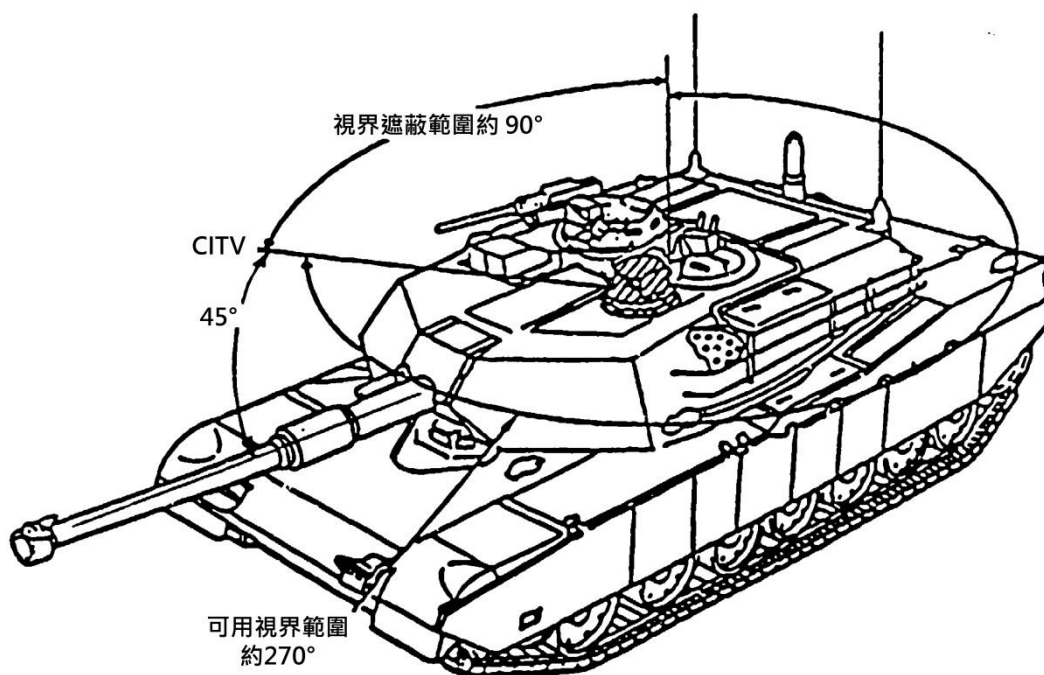


不過，獵殲的效能雖然吸引人，但美國陸軍對於它卻有不少疑慮，包括增加工作量、資訊流通量爆炸和空間迷向等問題，此外也可能要依據情況修改現有的M1A1訓練計畫。為了找出CITV對於人員的衝擊和相較於傳統接戰方法的效能差異，美國陸軍設計了一系列在模擬器上的測試，並找來一群受測者，分成CITV與非CITV等兩組，而CITV組必須對CITV和採用的接戰程序有所認識。

接下來的內容，將依據美國陸軍研究院在1990年7月出版之「與車長獨立熱像儀模訓相關之車組員表現」(Crew Performance Associated with Simulation of the Commander's Independent Thermal Viewer)的測試數據，進行要點整理和比較。

車長獨立熱像儀

M1A2的車長獨立熱像儀(CITV)安裝在砲塔左前側，在於為車長提供獨立穩定，不隨底盤和砲塔指向影響的偵察及目標尋獲系統，並搭載前視紅外線(FLIR)以強化探測效能。由於安裝位置以及砲塔頂部系統固有遮蔽之故，CITV可用探測角度為砲管中線向右45度，砲管中線向左225度的視野，理論可用角度為270度(但實際上依照砲塔頂部是否有雜物，裝填手位置是否有遮蔽而定)，其視角俯仰為+20~-12度。

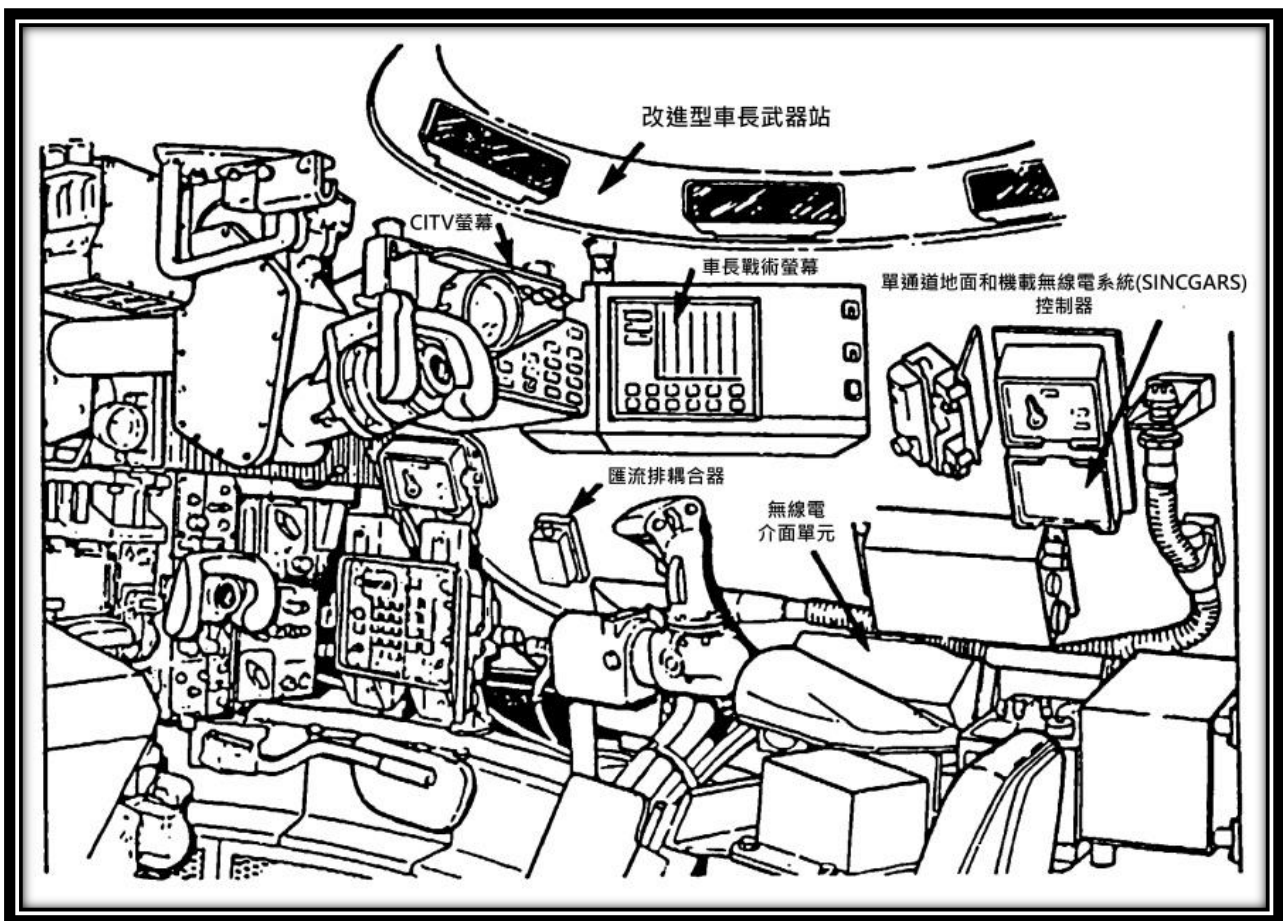


CITV 可用的視界為砲管右 45 度，砲管左 225 度，總和 270 度，剩下的 90 度則因為主要瞄準系統和車長武器站而被遮蔽。

搭載CITV有諸多好處，它讓車長擁有自己的熱像鏡，而不需要隨時跟隨射手的熱像鏡實施搜索，也可以在尋獲目標的同時，馬上按下開關賦予目標，讓射手馬上對準CITV內指向的目標，節省車長使用超越控制握把或口頭賦予目標的時間。

如圖表所示，M1A1使用的是傳統接戰方式，而M1A2使用的是獵殲，兩者最大的差異在於，M1A1在接戰時，車長和射手被迫觀看同一個目標，因此只有一次接戰結束後，車長才能繼續搜索，但M1A2的車長則可以在目標賦予，且射手識別目標後，開始進行新一輪的搜索，並在射手完成本次接戰後，立即被賦予目標，持續循環接戰。

CITV除了可以用來搜索並賦予目標外，也能設定成定向自動掃描，讓車長無須持續手動操作CITV就能掃視責任扇區，又或者是設定成鏡隨主砲(Gun Line Of Sight, GLOS)的模式，讓車長直接使用CITV瞄準射擊，而無須透過主要瞄準系統延伸鏡(GPSE)瞄準。



最初規劃的 M1A2 原型之車長席。



在初期型M1A2上，CITV螢幕就直接安裝在主要瞄準系統延伸鏡(GPSE)的正右側，而戰術螢幕則安裝到CITV螢幕的正右側。為了順利安裝螢幕，因此取消掉了原先車長武器站的前視潛望鏡(Forward Unity Periscope, FUP)和50機槍瞄準具。

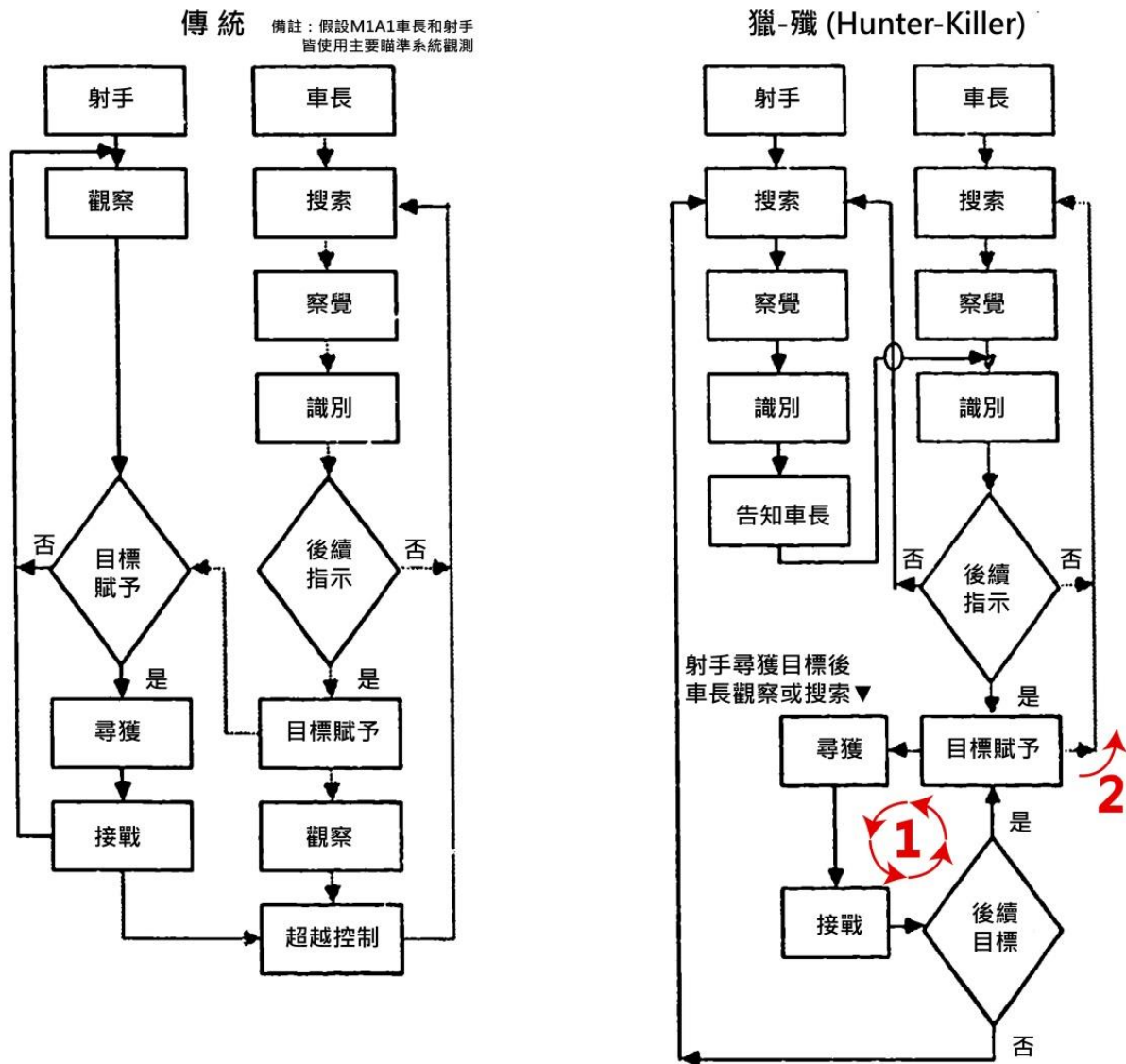


實際服役後 M1A2 車長席的樣貌，最左為 GPSE、中為 CITV 螢幕、右為車長戰術螢幕。

以模訓器對決

為了要找出有CITV和無CITV的差異，美國陸軍找來各單位的車長與射手共40組(80人)參與測試，車長的年資平均落在11年8個月(成為車長則平均4年8個月)，而射手則是平均年資為9年1個月(成為射手平均2年1個月)，且全數都有M60A3或M1結訓的證書。這40組人隨機CITV與非CITV兩組，並分別進入有改裝上CITV與原始的單位內射擊模訓器(Unit-Conduct of Fire Trainer, U-COFT)等2具模訓器進行測試，並只有CITV組接受CITV相關的知識和訓練。

在模訓器的設定情境上，依據3種不同要素設計16個CITV測試，這3種要素包含載具狀態(靜或動)、目標狀態(靜或動)以及距離(以1.5公里區分短距離或長距離)。在16個測試中，其中8個是用來訓練，剩下的8個則是用於鑑測，每次的環境皆是設定在視野良好的情況下，而每次測試的敵情設定則是在4次多目標接戰中共與10個目標發生交戰，其目標包含T-72戰車、BMP步兵戰鬥車、雌鹿攻擊直升機、散兵以及卡車等。



左為 M1A1 的傳統接戰流程圖，右為 M1A2 的獵殲接戰流程圖。其中 1 的迴圈，是車長賦予目標給射手後，射手在連續接戰中的迴圈，而箭頭 2，則是射手在尋獲目標後，可以開始進行新一輪的搜索，直到賦予新目標。



測試評估項目

評估項目共分為五項：1.首目標接戰時間、2.續目標接戰時間、3.精準度、4.目標察覺比以及5.目標殲滅比，下列逐一介紹評估重點與鑑測細節。

- 1、首目標接戰時間：就整體統計上，察覺、識別到接戰固定目標的時間較移動目標來得長，因為移動的目標更好被發現。此外，距離越遠的目標，所需要的總時間也會增加，理論上來說這對兩組的影響都是一樣的。
- 2、續目標接戰時間：在接戰完第一個目標(首接戰)後，接戰第二個目標(續接戰)所消耗的時間，而計算方式是總接戰時間扣除首接戰時間。
- 3、精準度：射手射擊後，評估武器是否確實命中目標，而彈著的密度以密位計算的精準度為何？
- 4、目標察覺率：端看車組能在每次的測試中，發現多少目標，如果總共出現 10 個目標，但只有發現 7 個，則目標察覺率為 70%。
- 5、目標殲滅率：目標殲滅比為確實察覺、接戰且射手實際命中目標的比例，而這也是作為評估戰車和車組戰力最重要且直觀的依據。

鑑測細節

在這裡，我們檢視16個測試中用於鑑測的8個項目種類，包括本身和目標的狀態、目標的航向與速度，還有目標之於本身的距離等要素。

短距離的防禦射擊與攻擊射擊

鑑測1：短距離(目標在0.9~1.35公里內)、靜對靜射擊				
情境	目標	距離	目標速度	目標位置
1.	戰車	1100m	靜止	左45度
	甲車	1100m		正左
	直升機	1250m		正右
30秒間隔				
2.	戰車	900m,	靜止	正前
	戰車	1310m		右45度
60秒間隔				
3.	卡車	1320m	靜止	右45度
	卡車	1230m		右45度
30秒間隔				
4.	直升機	1350m	靜止	正前
	戰車	800m		右45度
	直升機	1350m		左45度
鑑測結果				
1. 首目標接戰時間：CITV組平均14.5秒、非CITV組平均14.9秒				
2. 續目標接戰時間：CITV組平均32.3秒、非CITV組平均40.1秒				
3. 精準度：CITV組平均0.766密位、非CITV組平均0.743密位				
4. 目標察覺率：CITV組平均96.5%、非CITV組平均82.5%				
5. 目標殲滅率：CITV組平均93.5%、非CITV組平均80%				

資料來源：作者整理後自製



鑑測2：短距離(目標在0.93~1.44公里內)、靜對動射擊

情境	目標	距離	目標速度	目標位置
1.	甲車	1310m	24km/h	正左
	戰車	1430m	31km/h	正左

30秒間隔

2.	戰車	1340m,	26km/h	正前
	甲車	940m	27km/h	正右
	戰車	960m	26km/h	正右

60秒間隔

3.	戰車	1110m	26km/h	正左
	直升機	1400m	26km/h	右45度
	戰車	1440m	24km/h	正前

30秒間隔

4	戰車	1350m	23km/h	右45度
	甲車	930m	23km/h	正右

鑑測結果

1. 首目標接戰時間：CITV組平均17.6秒、非CITV組平均16.4秒
2. 續目標接戰時間：CITV組平均40.4秒、非CITV組平均42.6秒
3. 精準度：CITV組平均1.21密位、非CITV組平均9.65密位*
4. 目標察覺率：CITV組平均88%、非CITV組平均78%
5. 目標殲滅率：CITV組平均84.5%、非CITV組平均71%

*.非CITV組在此項目的組內成績落差高達26.58密位，但CITV組僅0.3密位，而經軍方推斷後為非CITV組本身的射手問題。

資料來源：作者整理後自製

鑑測3：短距離(目標在0.7~1.4公里內)、動對動射擊

情 境	目 標	距 離	目 標 速 度	目 標 位 置
1.	戰車	1700m	29km/h	左45度
	戰車	1410m	19km/h	左45度
30秒間隔				
2.	戰車	1170m	19km/h	正右
	甲車	940m	19km/h	正左
	戰車	1170m	26km/h	左45度
60秒間隔				
3.	直升機	1290m	34km/h	右45度
	戰車	1300m	16km/h	左45度
30秒間隔				
4	戰車	1320m	16km/h	正左
	戰車	1130m	26km/h	右45度
	甲車	810m	21km/h	左45度

鑑測結果

1. 首目標接戰時間：CITV組平均14.2秒、非CITV組平均16.5秒
2. 續目標接戰時間：CITV組平均43秒、非CITV組平均45.8秒
3. 精準度：CITV組平均1.2密位、非CITV組平均1.3密位
4. 目標察覺率：CITV組平均65%、非CITV組平均55%
5. 目標殲滅率：CITV組平均63.5%、非CITV組平均50.5%

資料來源：作者整理後自製



鑑測 4：短距離(目標在 0.49~1.45 公里內)、動對靜射擊

情境	目標	距離	目標速度	目標位置
1.	戰車	1120m	靜止	左 45 度
	甲車	1270m		右 45 度
	戰車	1450m		正右
30 秒間隔				
2.	直升機	1290m	靜止	正左
	戰車	910m		正右
60 秒間隔				
3.	散兵	490m	靜止	正前
	戰車	1010m		正右
30 秒間隔				
4	直升機	1280m	靜止	正右
	戰車	1000m		正右
	直升機	1160m		左 45 度

鑑測結果

1. 首目標接戰時間：CITV 組平均 12.9 秒、非 CITV 組平均 13.8 秒
2. 續目標接戰時間：CITV 組平均 37.2 秒、非 CITV 組平均 42.3 秒
3. 精準度：CITV 組平均 1.27 密位、非 CITV 組平均 1.8 密位
4. 目標察覺率：CITV 組平均 83.5%、非 CITV 組平均 73.5%
5. 目標殲滅率：CITV 組平均 73%、非 CITV 組平均 68%

資料來源：作者整理後自製

長距離的防禦射擊與攻擊射擊

鑑測 5：短距離(目標在 1.53~2.14 公里內)、靜對靜射擊

情 境	目 標	距 離	目 標 速 度	目 標 位 置
1.	戰 車	1720m	靜 止	左 45 度
	甲 車	1910m		正 右
30 秒間隔				
2.	直 升 機	2080m,	靜 止	正 右
	卡 車	1570m		右 45 度
	戰 車	1620m		左 45 度
	戰 車	2070m		正 左
60 秒間隔				
3.	戰 車	2070m	靜 止	右 45 度
	直 升 機	2140m		正 右
30 秒間隔				
4.	直 升 機	2110m	靜 止	右 45 度
	戰 車	1530m		正 右

鑑測結果

1. 首目標接戰時間：CITV 組平均 14.6 秒、非 CITV 組平均 18.2 秒
2. 續目標接戰時間：CITV 組平均 36.7 秒、非 CITV 組平均 40.4 秒
3. 精準度：CITV 組平均 0.6 密位、非 CITV 組平均 0.64 密位
4. 目標察覺率：CITV 組平均 83.5%、非 CITV 組平均 74.5%
5. 目標殲滅率：CITV 組平均 79%、非 CITV 組平均 70%

資料來源：作者整理後自製



鑑測 6：長距離(目標在 1.59~2.06 公里內)、靜對動射擊

情 境	目 標	距 離	目 標 速 度	目 標 位 置
1.	戰 車	1790m	31km/h	正 右
	甲 車	1970m	31km/h	正 右
30 秒間隔				
2.	戰 車	2060m	31km/h	右 45 度
	甲 車	1940m	31km/h	正 右
60 秒間隔				
3.	戰 車	1850m	27km/h	正 左
	戰 車	1590m	31km/h	右 45 度
	戰 車	2010m	35km/h	正 前
30 秒間隔				
4	直 升 機	1900m	60km/h	正 前
	戰 車	2050m	26km/h	左 45 度
	甲 車	1700m	35km/h	右 45 度

鑑測結果

1. 首目標接戰時間：CITV 組平均 19.2 秒、非 CITV 組平均 20.9 秒
2. 續目標接戰時間：CITV 組平均 43.5 秒、非 CITV 組平均 46.2 秒
3. 精準度：CITV 組平均 8.4 密位*、非 CITV 組平均 1.2 密位
4. 目標察覺率：CITV 組平均 77.5%、非 CITV 組平均 66%
5. 目標殲滅率：CITV 組平均 74.5%、非 CITV 組平均 42%

*.CITV 組在此項目的組內成績落差高達 24.6 密位，但非 CITV 組僅 0.575 密位，而經軍方推斷後為 CITV 組本身的射手問題。

資料來源：作者整理後自製

鑑測 7：長距離(目標在 1.59~2.06 公里內)、動對動射擊

情 境	目 標	距 離	目 標 速 度	目 標 位 置
1.	戰 車	1600m	35km/h	正左
	戰 車	1750m	37km/h	右 45 度
	戰 車	1480m	42km/h	右 45 度
30 秒間隔				
2.	甲 車	1710m	31km/h	右 45 度
	戰 車	1640m	27km/h	右 45 度
	直 升 機	2050m	53km/h	左 45 度
60 秒間隔				
3.	戰 車	1470m	43km/h	右 45 度
	戰 車	1640m	32km/h	正右
30 秒間隔				
4	戰 車	1580m	27km/h	正左
	甲 車	1790m	35km/h	右 45 度
鑑測結果 1. 首目標接戰時間：CITV 組平均 17.7 秒、非 CITV 組平均 17.3 秒 2. 續目標接戰時間：CITV 組平均 42.6 秒、非 CITV 組平均 45.3 秒 3. 精準度：CITV 組平均 1 密位、非 CITV 組平均 1.2 密位 4. 目標察覺率：CITV 組平均 66%、非 CITV 組平均 55% 5. 目標殲滅率：CITV 組平均 62.5%、非 CITV 組平均 50.5%				

資料來源：作者整理後自製



鑑測 8：長距離(目標在 0.7~1.7 公里內)、動對靜射擊

情 境	目 標	距 離	目 標 速 度	目 標 位 置
1.	戰 車	1710m	靜 止	正 左
	戰 車	1580m		右 45 度
30 秒間隔				
2.	甲 車	1680m	靜 止	正 右
	戰 車	1770m		右 45 度
60 秒間隔				
3.	戰 車	1580m	靜 止	正 左
	散 兵	700m		右 45 度
	戰 車	1520m		右 45 度
30 秒間隔				
4	直 升 機	1670m	靜 止	正 右
	甲 車	1590m		右 45 度
	甲 車	1640m		正 前

鑑測結果

1. 首目標接戰時間：CITV 組平均 14.8 秒、非 CITV 組平均 16.8 秒
2. 續目標接戰時間：CITV 組平均 42.9 秒、非 CITV 組平均 44.8 秒
3. 精準度：CITV 組平均 1.9 密位、非 CITV 組平均 2 密位
4. 目標察覺率：CITV 組平均 61.5%、非 CITV 組平均 52%
5. 目標殲滅率：CITV 組平均 47%、非 CITV 組平均 38.5%

資料來源：作者整理後自製

鑑測結果分析

依照 8 次鑑測的統計數字顯示，CITV 組除了精準度外，各方面的平均數字皆優於非 CITV 組的表現，特別是續目標接戰時間、目標察覺率以及目標殲滅率上表現亮眼。

- 1.首目標接戰時間：CITV 組從發現到接戰首個目標的消耗時間平均 15.73 秒，非 CITV 組則平均 16.89 秒，差距在 1.16 秒。從細節來看看，兩組的差距並不大，甚至非 CITV 組在近距離靜對動的情境下還可以小勝 CITV 組約 1.2 秒，不過平均起來，CITV 組依然小勝非 CITV 組。
- 2.續目標接戰時間：CITV 組平均需 39.87 秒，但非 CITV 組則劇增到 43.44 秒，平均差距達 3.57 秒，因此 CITV 組取得了顯著優勢。從細節來看，CITV 組在每個情境消耗的時間都要更短，特別是近距離靜對靜的情況下，CITV 組還快上 7.8 秒，而這個時間差早以足夠讓裝填手再裝填一發砲彈，且即使是表現最差的遠距離動對靜，CITV 組都快上 1.9 秒。
- 3.精準度：兩組在射擊精準度上並沒有太大的差異，CITV 組為 2.06 密位、非 CITV 組為 2.34 密位，其平方平均數差距只有 0.28 密位，整體而言，射手的精準度不因為 CITV 的有無而受影響，但在測試中的近距離靜對動，以及遠距離靜對動方面，非 CITV 組和 CITV 組的精準度則有很大的落差，但經研判應該是射手本身的問題。
- 4.目標察覺率：CITV 組平均可以察覺多達 77.68%的目標，而非 CITV 組就只能察覺 67.12%，兩組差距為 10.56%，因此 CITV 組取得了顯著優勢。對於 CITV 組而言，表現最亮眼的數據是在近距離靜對靜的表現，他們比非 CITV 組多發現了 14%的目標，而就算是表現最差的遠距離靜對靜，仍多發現了 9%的目標。
- 5.目標殲滅率：CITV 組平均殲滅率為 72.19%，但非 CITV 組只有 58.81%，兩組差距為 14%，就如同目標察覺率的表現一樣，CITV 組取得了顯著優勢。CITV 組表現最亮眼的部分是在遠距離靜對動的表現，較非 CITV 組多殲滅了 32%的目標，而差距最小的則是近距離動對靜，但也多殲滅了 5%的目標。



整體而言，CITV 組比非 CITV 組能發現多約 10%的目標，多殲滅約 14%的目標，而接戰第一個目標的時間短上 1.16 秒，接戰第二個目標的時間短上 3.57 秒，算是全面性的優於非 CITV 組。

各射擊狀態與距離上之目標殲滅率

目標殲滅率是評估戰鬥效率最直觀的數據，因為要促成此數據，必須在特定時間內，察覺目標存在後識別敵我，而如果是敵目標，則要賦予目標給射手，並由射手殲滅目標。因此，目標殲滅率也可以被視為是戰車在戰場上的戰力指標，而 CITV 組可視為是 M1A2 的表現，非 CITV 組則是 M1A1。

防禦射擊

▼近距離(1.5 公里內)：

CITV 組在靜對靜時目標殲滅率為 93.5%、非 CITV 組為 80%：差距 13.5%

CITV 組在靜對動時目標殲滅率為 84.5%、非 CITV 組為 71%：差距 13.5%

▼遠距離(1.5 公里外)：

CITV 組在靜對靜時目標殲滅率為 79%、非 CITV 組為 70%：差距 9%

CITV 組在靜對動時目標殲滅率為 74.5%、非 CITV 組為 42%：差距 32.5%

攻擊射擊

▼近距離(1.5 公里內)：

CITV 組在動對靜時目標殲滅率為 73%、非 CITV 組為 68%：差距 5%

CITV 組在動對動時目標殲滅率為 63.5%、非 CITV 組為 50.5%：差距 13%

▼遠距離(1.5 公里外)：

CITV 組在靜對靜時目標殲滅率為 47%、非 CITV 為 38.5%：差距 8.5%

CITV 組在動對動時目標殲滅率為 62.5%、非 CITV 組為 50.5%：差距 12%

從目標殲滅率的結果可以見到，在防禦射擊方面，CITV 組在遠距離靜對動射擊時，優勢會遠大於非 CITV 組，其目標殲滅率差距達 32.5%。而在攻擊射擊方面，CITV 組的優勢雖然沒有在防禦射擊時大，但差距最大的部分，則是近距離動對動射擊。

測試者回饋以及對國軍的啟發

整體而言，絕大部分的受測者(包含射手)都認為 CITV 是好的裝備，而有 75%的車長則給予 CITV 和獵殺能力好評，但他們同時也提出了許多針對介面原形修

改的建議，最終應用到了 M1A2 實車上，而到了 1999 年的 M1A2 SEP(系統強化套件)服役後，人機介面則修改得更符合人體工學與增進作戰效率。

在不久後的將來，國軍戰車部隊也將擁有 108 輛 M1A2T，而 M1A2T 目前雖然內構未定，但至少在 CITV 相關的介面上是以 M1A2 SEpv2 或以上(M1A2C)為基線，因此未來的裝甲兵弟兄在進入 M1A2T 戰車後，必然會有一種從原始時代(M60A3)進入太空時代的感覺。



圖為 M1A2 SEpv2 的砲塔室，介面相較於 M60A3、M1A1 以及 M1A2 的初期型，可以說有飛躍性地提升。

當然，裝甲兵弟兄們總會聽到一些質疑，那就是為何不買更便宜的 M1A1 就好，或者是只靠現役的 CM11 和 M60A3 就足夠了，反正保衛台灣所需的戰車不用太好，但這顯然是對於戰車的運用以及性能差距的不了解所產生的誤解。

從上面的內文中，我們可以看到有無 CITV 的差距，而這正好就是 M1A2 和 M1A1 在接戰上最大的不同，且前者在各種情況下的表現皆優於後者，這不只代表著 M1A2 能在防禦中殲滅更多目標，也意味著在反擊階段，M1A2 能以更快的速度推進，並極有效率地消滅或弱化沿途中遭遇到的敵人。

戰車部隊作為陸軍反擊力量的矛頭，自然必須對敵人產生最強的衝擊力，並一鼓作氣將登陸的敵人推回登陸地，而 M1A2T 和它所帶來的戰力，將會是裝甲兵弟兄在未來可能遭遇到的戰鬥中，確保生存以及任務勝利的關鍵！