

M60A3 戰車剖析

提要：

- 一、 M60A3 戰車是巴頓戰車系列最後一種也是最為人熟悉的車型，目前除了台灣外，約有 17 個以上國家相繼服役使用。
- 二、 我國於 1988 年研改勇虎戰車，目前在第三代戰車未獲得之前，各方面性能皆略顯不足。
- 三、 要提升整體戰力，參照各國改良方式，針對 M60A3 戰車進行性能提升，或許不失為一項經濟務實的方案。

壹、前言：

美軍於第二次世界大戰結束後，延續M26戰車的基本設計，持續推出M46、M47、M48等同血緣的主力戰車，並且為了紀念二次大戰美國陸軍名將領Gen.George S. Patton，將其都命名為巴頓（patton）戰車，而M60系列戰車是美國巴頓(patton)戰車系列的最後一種，其中M60A3更為此車系最為人熟悉、也是最後一批生產的車型，使用國家除了台灣之外，一共包含了希臘、奧地利、西班牙、突尼西亞、葡萄牙、義大利、摩洛哥、蘇丹、

埃及、沙烏地阿拉伯、巴林、安曼、土耳其、約旦、以色列、伊朗、泰國等國家相繼使用服役。



巴頓將軍。

<http://americadrive.web>



M26戰車



M46戰車



M48戰車



M47戰車

圖片摘錄：<http://www.flickr.com/photos/>，作者整理。

貳、緣起：^{註1}

第二次世界大戰結束之後，全世界很快就進入了美蘇冷戰的緊張時代。於是美蘇陣營展開一連串的競爭，不論是軍備發展或是航太科技的競賽等皆是雙方發展的重點。而 1950 年代初期，華沙公約國家在裝甲部隊方面，除了擁有絕對數量上的優勢之外，1950 年代中期，蘇聯推出嶄新的 T54 戰車之後，質的方便也迅速提升，



T54戰車

圖片擷自：<http://www.flickr.com/photos/>其車身低矮、避彈性佳、機動力方面更遠遠超出美國於 1952 年推出的 M48 系列主力戰車(M48 的汽油引擎油耗驚人，使用化油器的早期型 M48 續航力僅 115km，即便換裝燃油噴射系統的 M48A2 也才 258km)，此外於火力方面更配備了當時全球口徑最大的 100mm



M48A3戰車

圖片擷自：<http://www.flickr.com/photos/>旋膛砲，遠比當時西方戰車砲口徑主流水準的 90mm 要來的有威力。於 1956 年蘇聯地面部隊為了鎮壓匈牙利首都

布達佩斯的民主革命，首次出動 T54 戰車參與實戰，其優異的表現讓美軍倍感壓力，為了與其強大的實力對抗，美國陸軍則展開了二項行動，第一則是新一代主力戰車的研發-T95 戰車，第二項計畫則是改良現役的 M48 戰車。

T95 戰車在設計上，基本擺脫了 M26 的設計模式，構型上明顯有參考蘇聯的 T54 戰車，動力方面可選擇汽油或柴油引擎，承載系統則採液氣式懸吊，防護力方面採用新開發夾層式複合裝甲，射控觀測方面採用當時最先進的光束測距儀（雷射測距儀前身），火炮部份研發了四個構型，其中 T95E1 使用 90mm 滑膛砲，T95E2 則是直接採用配備 90mm 旋膛砲的 M48 砲塔，T95E3 則使用 105mm 主砲，而 T-95E6 更配備史無前例的 120mm 滑膛砲，同時大量採用了新發展的科技。



T95戰車

圖片擷自：<http://afvdb.50megs.com/usa/pics/t95.html>

首輛原型車於 1958 年出廠，由於整合了過多全新技術，導致車輛於試車階段問題百出，尚需時間實施研改，而當初美國陸軍戰車暨機械化裝備司令部(Ordnance Tank Automotive Command, OTAC)原本打算讓 M48A2 的生產作業持續到 1961 年，之後轉變為生產 T95 戰車，但眼看著華沙公約國家戰車部隊日益強大，美國陸軍高

^{註1} 參考蘭長羽、孫旭，《世界軍武發展坦克篇》（臺北縣：世潮出版社，西元 2004 年 12 月），頁 196-226

層實在無法忍受繼續生產已嫌落伍的 M48A2。眼看著問題百出的 T95 遠水救不了近火，美國陸軍遂在 1957 提出 XM60 計畫，以 M48 系列戰車裝上新的引擎進行測試，隔年又研改出三輛試驗車，加裝了英國 L7 系列 105mm 主砲，1959 由克萊斯勒公司接下首批生產訂單，同年底則在底特律工廠量產，1960 出廠第一批生產型戰車即取名為 M60，隔年正式服役，所以 M60 戰車與 M48 有高度的關連性，這就是 M60 主力戰車的由來。美國陸軍將重點放在 XM60 上以後，T95 很快無疾而終。

參、M60 戰車發展：^{註2}

M60 戰車從服役後，其引擎功率高達 551 千瓦，最大速度為 48 公里/小時，最大行程 400 公里，不經準備可涉水 1.2 公尺，使用涉渡裝備可涉水深 2.4 公尺，安裝通氣管後，可潛渡水



M60戰車。

圖片摘自：車輛組資料庫。

深 4.1 公尺，其它各項機動性能諸元與同代戰車大致相同，其 105mm 加農砲使用脫殼穿甲彈和錐孔裝藥穿甲彈，

初速高達 1,450 公尺/秒，俯仰角度為 +20 度~-10 度，和同代蘇俄戰車砲相比，有著明顯的優勢。砲塔為全鑄結構，前面車體裝甲厚度為 110 公厘，砲塔防盾為 178 公厘，防護性亦比 T62 戰車來強。車上同時配備有核生化裝備、紅外線夜視儀及在主砲上方裝設紅外線探照燈。

但因應蘇聯主力戰車由 T54 逐步升級為 T62、T72 及 T80 戰車，M60 戰車也經過四個階段性能提升。1962 年冬天出產的 M60A1，最主要改良主要針對砲塔部份重新設計，將原本橢圓型砲塔改為尖直，同時將火砲增裝了雙向穩定器。



M60A1戰車。

圖片摘自：車輛組資料庫。

至於 M60A2 戰車，最主要特點為安裝 152mm 兩用砲，可發射傳統砲彈和 MGM-51「棍杖」反裝甲飛彈，配有雙向穩定器、自動裝彈機和雷射測距儀；動力系統採用多燃料引擎，功率高達 1,075 千瓦，46 噸重的戰車最大時速可達 70 公里/小時，懸吊系統為液氣壓式，車體可前後俯仰、左右傾斜及上下升降，車底距地高變化範圍達正負 0.3 公尺；車內裝有主、被動式夜視/夜瞄裝置和核生化設施，由於新砲塔於測試階段有許多問題產生，且

^{註2}參考羅傑福特，《戰車-陸戰之王的過去與未來》(台北市：胡桃木，西元 2006 年 11 月)，頁 154~163

運用大量新科技造成操作及後勤保養維持不易，所以 M60A2 這輛飛彈戰車當時還被戲稱為「starship」，意指其複雜程度可比星際大戰中星艦企業號不相上下，因此生產 526 輛後，於 1975 年很快就宣佈失敗除役，大部份除役戰車都被改裝成了 AVLB 架橋車或 M-728 戰鬥工兵車。



M60A2戰車

圖片摘自：<http://www.flickr.com/photos/>

最終版 M60A3，除了整合先前美國為 M60A1 所進行的一切改良外，M60A3 還有許多更進一步的提升，其中最重要的就是射控系統。M60A3 以休斯公司生產的 M21 新型類比式彈道計算機取代機械、模擬式彈道計算機，XM21 彈道計算機能把海拔高度、彈種、橫風、傾側、偏移、砲口變動、砲管磨損、瞄準目標時的瞄準視差和目標運動速度等都考慮在內，且換裝 AN/VVG-2 雷射測距儀取代了原有的 M-17 光學測距儀，使的 5000 公尺範圍內，測距誤差值僅為正負 10 公尺，實在是一大進步，因為傳統光學測距儀的測距精確度相當程度地取決於操作者的能力，而且誤差會與距離的平方成反比，此外操作時還可能會有視差；而導致第一發命中率都不高。而

雷射測距儀僅需朝目標發射雷射，以反射回來所需的時間計算出距離即可，既精準又簡便，大幅提升了第一發命中率與反應速率，徹底解決了一向困擾戰車砲命中率的測距難題。同時又換裝更精準的砲身穩定儀，以提升行進間射擊的命中率。所有這些改良使得，M60A3 對 1500m 內的固定目標擁有超過 80% 的第一發命中率，射程在 3000m 以上時也有 45% 的命中率



M60A3戰車

圖片摘自：車輛組資料庫

M60A3 的 M-68 主砲經過改良，加裝熱套筒以減低高熱造成的變形，此外能使用新型 M-735 與 M-774 翼穩脫殼曳光穿甲彈，兩者的砲口初速分別是 1501m/s 與 1508m/s；而 M-774 採用衰變鈾彈蕊，能在 2000 公尺外擊穿 T-72 的正面裝甲。砲塔兩側各加裝一具英國皇家兵工廠設計的 M-239 六聯裝煙幕彈發射器，其煙幕彈能在短短數秒內製造足以遮蔽戰車的濃煙，對付敵方單兵反戰車武器時效果極佳

動力方面，M60A3 換裝 AVDS-1790-2C 柴油機，馬力仍維持不變，但是可靠度獲得提高，此外在第二對

承載輪的懸吊系統上增設避震器，使得全車底盤共有三對避震器。其他方面，M60A3 以小型化的 AN/VSS-3A 白光/紅外線兩用探照燈取代原有的 VSS-1 換裝 T-142 雙鞘式履帶、換裝改良的 M-105D 主砲同軸管狀瞄準鏡、同軸機槍換成 M-240 7.62mm 機槍、換裝 650A 液冷發電機以及由引擎操作的煙幕施放系統等。第一輛 M60A3 於 1978 年推出，並在 1979 年 5 月正式進入美國陸軍服役。日後 M60A3 還繼續進行

改良，包括在 1980 年推出的 M60A3 TTS，將砲手的 M-36 傳統式觀測儀換成一具 AN/VSG-2 紅外線熱影像儀，不需要星光或紅外線等燈光，使得 M60A3 的全天候作戰能力大增。這具熱影像儀的畫面除了顯示給砲手之外，也透過另一個頻道傳給車長。1984 年，M60A3 換裝新空氣濾清器，改善其進氣系統效能。

M 6 0 系 列 戰 車 基 本 資 料 表				
車型 項目	M60	M60A1	M60A2	M60A3
生產時間	1960~1962	1962-1980	1972-1975	1978-1985
生產數量	2205	7946	526	1586
蘇聯主力 戰車	T54/55	T62/T72	T72	T80
戰鬥重量	45.9	47.2	51.5	51.6
發動機	AVDS-1790-2 柴油機	AVDS-1790-2A 柴油機	AVDS-1790-2A 柴油機	AVDS-1790-2C 柴油機
變速箱	CD-850-6	CD-850-6A	CD-850-6A	CD-850-6A
極速	48	48	48	48
續航力	454	454	424	414
主武裝	M-68 105mm 旋膛砲	M-68 105mm 旋膛砲	M-162 152mm 低膛壓主砲	M-68 105mm 旋膛砲
次武裝	M-73 7.62mm 同軸機槍	M-73 7.62mm 同軸機槍	M-73 7.62mm 同軸機槍	M-240 7.62mm 同軸機槍
	M-85 12.7mm 防空機槍	M-85 12.7mm 防空機槍	M-85 12.7mm 防空機槍	M-85 12.7mm 防空機槍
重大改變 性能提升	動力：由汽油引擎改為柴油引擎 火砲：由 90mm 改為 105mm	外觀：換裝 T-95E7 的砲塔，獲得較佳的避彈性 動力：操縱桿改為 T 型 射控：提升夜戰能力，強化了主動式紅外線夜視裝備	砲塔：安裝 152mm 兩用砲 動力：採多燃料引擎 射控：自動裝彈機和雷射測距儀 懸吊：採用液壓式系統	射控：雷射測距儀、XM-21 彈道計算機與新砲身穩定儀，大幅提高第一發命中，提升夜視器材，全天候作戰能力大增

肆、國軍獲得：^{註3}

長久以來我國建軍方式主要皆經由接收美軍汰換裝備為主，於1973年美國出售M48A1及M48A2戰車共計309輛給我國，我國於1981年針對這二型車輛實施性能提升，將耗油的AV-1790-7C汽油發動機換裝成AVDS-1790-2DM柴油發動機，並將其稱為M48A3改良型，我國這批M48A3並非美國原廠的M48A3，在加上裝備已算是老舊裝備，不論火力、機動力、防護力皆無法滿足現代戰爭需求，因此我國開始想購置M60A3戰車來取代M48A3戰車，但礙於國際情勢，美國與中共於1982年簽署817公報，導致美國無法出售比M48A3更先進的裝備給我國，但在我國幾經爭取及美國考量維持台海均勢的條件下，美方終於答應出售M60A3戰車底盤、M48A2戰車砲塔及新進的射控系統給我國，1984年我國戰甲車發展中心(現為兵工整備發展中心)與美國通用動力公司(GD)合作，運用購得之裝備共同規劃

第二代主力戰車，並於1988年將2輛原型車送至美國測試後，決定生產450輛，並將其命名為CM11戰車(M48H勇虎式戰車)，H代表Hybrid混合之意，450輛在1990年代中期之前已全部服役，每輛造價約300萬美金。

CM11戰車是以M60A3底盤搭配國內設計製造的M48戰車砲塔而成，M48戰車砲塔主要取消車長槍塔改成以色列製Urban型轉塔配合M2HB機槍；裝填及同軸機槍亦分別改為FN及M240型7.62MM機槍，並整合M68A1型105mm旋膛砲以及配有二維砲身穩定系統、先進的數位式M1A1彈道計算機、雷射測距儀及熱影像儀的射控系統而成，使得CM11成為我國陸軍第一部具有行進間射擊能力及夜戰能力的戰車，但由於是我國第一次嘗試組裝主戰車，所以早期也傳出底盤與砲塔的整合不盡理想，但在不斷的改進下，相信這些都是我國提升國防工業自主的難得寶貴經驗，後來亦將250輛M48A3實施性能提升，將砲塔換裝成與CM11戰車相同之砲塔及射控，維持M48A3底盤，命名為CM12戰車。



CM11戰車

圖片摘自：車輛組資料庫



CM12戰車

圖片摘自：作者拍攝

^{註3} 參考唐皓名，《國軍武裝報告書下冊》(台北市：雲皓出版社，西元1998年1月)，頁24

在 1991 年“沙漠風暴”行動結束後，美軍 M60A3 全部退役，美國在國際軍火市場上拋售由 M1 換裝下來的 M60A3 戰車，由於售出價格相對低價，不少國家和地區相繼購入，台灣



M1A2戰車

圖片摘自：車輛組資料庫

因有了 CM11 戰車，採購 M60A3 即不受 817 公報的規範，也成為購入國家之一，第一批 160 輛以一輛 75 萬美元的價格購入，由於使用頗獲好評，於 1996 年 6 月，再增購 300 輛 M60A3 TTS 戰車，在 2000 年代初期移交完畢。而 M48H 勇虎式戰車與 M60A3 戰車二者比較，由於 M48 的砲塔較輕，所以 M48H 的機動力應該與 M60A3 相當；而 M48H 原型車在美國的測試中，命中率與夜戰能力都優於 M60A3 TTS；而防護能力則略遜於 M60A3。

M 6 0 A 3 與 C M 1 1 戰 車 基 本 資 料 比 較 表		
項目 \ 車型	M60A3	CM11
數量	460	450
戰鬥重量	51.4	54.4
發動機	AVDS-1790-2CA 柴油機	AVDS-1790-2C 柴油機
變速箱	CD-850-6A	CD-850-6A
極速	48 公里	48 公里
續航力(概略)	450 公里	482 公里
105mm 攜彈量	63	58
固定式滅火系統	砲塔：無 動力機：手動滅火系統*3	砲塔：自動滅火系統*2 動力機：手動滅火系統*3
進氣排塵系統	渦輪除塵管排塵	鼓風機馬達排塵
主武裝	M-68 105mm 旋膛砲	M-68A1 105mm 旋膛砲
次武裝	M-240 7.62mm 同軸機槍	M-240 7.62mm 同軸機槍
	車長：M-85 12.7mm 防空機槍	車長：M2HB 12.7mm 機槍
	裝填：無	裝填：FN 7.62mm 機槍
射控系統	AN/VVG-2 型雷射測距儀 M21 類比式彈道計算機 M10A3 彈道驅動器 AN/VSG-2 型戰車熱源成像儀	AN/GVS-5 型雷射測距儀 M1A1 數位式彈道計算機 M10A3 彈道驅動器 AN/NSG-2 型戰車熱源成像儀

伍、其他各國性能提升：

由於 M60 戰車改良潛力頗佳，幾個國家購入後相繼實施性能改良，其中以以色列可算是 M60 戰車改裝大國，因應不同戰場需求發展出不同套件提供 M60 戰車改裝，然而其他國家亦有實施性能提升計畫，歸納如下：

1. MAGACH-6 計畫²⁴：美國在中東戰爭時，曾經交給以色列一批不同型號的 M60 戰車，以色列針對各種型號進行改良使各種系統能夠相容，換裝了 Urban 車長槍塔、CL-3030 即時煙幕佈放系統、火爆者 (Blazer) 反應裝甲、雷射測距機以及鬥牛士射控系統。後來更發展出裝有 120mm 砲的試作車外銷。



MAGACH-6B戰車²⁵

圖片摘自：<http://www.ginklai.net/galerija/630>

2. MAGACH-7 計畫²⁵：以色列的 M60 提升計畫，採用被動附加裝甲取代 ERA 反應裝甲，砲塔及側裙也大幅提升防禦能力，並因應較重的車體採用新的扭力桿，並且更換發動機為 AVDS-1790-5A，馬力增至 908hp，射控系統亦改成通用於

以色列的鬥牛士射控系統。且針對外銷市場由以色列軍事工業公司 (IMI, Israel Military Industries) 推出 SABRA 模組化改良套件，區分裝甲、武裝、動力等數個次模組以利局部改裝，還可換裝以國製 MG251 型 120mm 光膛砲和相關配件及射控系統升級等。



MAGACH-7戰車²⁶

圖片摘自：<http://www.patton-mania.com/>

3. 以色列軍事工業公司於 2002 年把土耳其陸軍的 170 輛 M60A3 主戰戰車升級至 M60T 標準。該公司於 2007 年 6 月將首批 M60T 主戰坦克交付土耳其陸軍司令部。M60T 主戰戰車上的 105mm M68 線膛砲被 MG 253 120mm 光膛砲取代，7.62mm 同軸機槍保留。MG 253 滑膛砲由砲長用頂置雙軸穩定白晝/熱像瞄準系統瞄準目標，該系統包括可把數據傳輸到計算機射控系統的雷射測距儀。該車長有一個標準 M36E1 潛望鏡和一個用於顯示射手瞄準景象的螢幕。目前，M60T 主戰坦克沒有安裝提供獵殺功能的車長第二套頂置穩定白晝/熱像瞄準具。老式火炮

²⁴ 參考杜微，《世界主戰車》(台北市：雲皓出版社，西元 2000 年 1 月)，頁 78-79

²⁵ 參考杜微，《世界主戰車》(台北市：雲皓出版社，西元 2000 年 1 月)，頁 80-81

控制設備已經被新型電子控制系統所替代。車長砲塔上的 12.7mm 機槍被保留，4 具煙幕榴彈發射器安裝在砲塔的兩側，砲塔後部有一儲彈室。該戰車的新型動力組件包括功率為 735 千瓦的 MTU MT881 Ka501 柴油機和 Renk 304S 自動變速箱。這使得該戰車最大公路速度達到 55 公里/小時。該坦克採用了新的冷卻系統，其懸吊系統升級增強了越野機動性。M60A3 標準型坦克車體和底盤採用全焊接鋼裝甲，而 M60T 坦克已經在坦克的非正面弧形區安裝了新型混合裝甲組件，提高了戰場生存力，據稱可抵禦動能穿甲彈和化學能高爆彈藥的攻擊。



M60T戰車²⁶

圖片摘自：<http://military.people.com>

- 4.M60A1 ARGE：此為奧地利的 M60A1 改良版，將原先 M60A1 提升至 M60A3 的水準，採用 AVDS-1790-2CA 發動機，並加裝雷射測距機、新的射控系統與 Honeywell 的主砲穩定系統。

5.M60A1E/A3E/A3E (TTS)²⁶：

西班牙共有 50 輛 M60A1E、154 輛 M60A3E 及 106 輛 M60A3E(TTS)西班牙陸軍將砲塔兩側裝上德製四聯裝煙幕放射器，並且計畫換裝 920hp 發動機，加裝戰鬥室燃爆防抑系統與新式射控系統。

- 6.M60-2000 (120S)：由美國通用動力陸地系統部門 (GDLS) 所推出，新的名稱 120S 的 120 是指 M256 120mm 砲，S 是指速度 (speed) 與生存性 (survivability)，該車是 M1A1 的砲塔加上 M60A3 底盤強化扭力桿而成，重量達到 62ton，由於砲塔改自 M1A1 之砲塔，所以火力、防護與射控等同 M1A1，該車換裝 AVDS-1790-9A 發動機，馬力增加至 1200hp，以及愛力森 X-1100-5 自動變速箱。

- 7.鐵樂達因公司 (Teledyne) M60 改



M60-2000戰車²⁶

圖片摘自：<http://www.patton-mania.com/>

²⁶ 參考杜微，《世界主戰車》(台北市：雲皓出版社，西元 2000 年 1 月)，頁 149

數種的套件可供各國選購升級，包括換裝 120mm 主砲、整合 TTS 射手瞄準器、低高度車長槍塔及防空機槍外置、砲塔後部加裝防爆防火門、快速取彈裝置、換裝 AVDS-1790-5A 908hp 柴油發動機或是 AVDS-1790-9 系列 1200hp 發動機與 CD-850-6B 變速箱、最終傳動器強化、液壓輔助懸吊系統、砲塔、車體前部及側裙附加裝甲等改良套件。

8. 約旦 M60A3 提升計畫：將原本的 M60A3 換裝瑞士的 120mm 砲與新的射控系統。
9. 烏克蘭 M60A3 提升計畫：雖然烏克蘭自己沒有 M60，但是針對美國釋出 M60A3，烏克蘭的卡爾可夫莫洛佐夫機械製造設計局（Kharkov Morozov Machine Building Design Bureau）依據設計 T84-120 的經驗引用至 M60 改良上，將 120mm/50 倍徑砲+自動裝彈機換裝到 M60 上，換了新的射控系統，並將使用於 T84-120 上的 6TD-2 1200hp 緊緻型柴油發動機作為新的動力。

陸、未來展望^{註7}：

我國主力戰車其火力、機動力及防護力，在目前看來皆稍顯薄弱，以戰時戰車大多部署在第一線接敵的戰法來看，首要提升的即為防護力的增

強，目前戰（甲）車綜合防護所採用的防護技術，主要區分主動式防護技術及被動式裝甲防護二種，主動式防護技術區分為偽裝技術、干擾技術與誘餌主動防護系統，其目的在避免戰車被搜尋與避免戰車被擊中，隱形技術主要是抑制雷射偵測訊號技術，避免戰車被偵測到；被動式裝甲防護技術如複合裝甲、反應裝甲及加強鋼板等。我國防護系統升級原則上還是以加裝反應裝甲為主，因先前就曾於 CM11 戰車試裝法製反應裝甲，於加掛後整體重量增加近二噸重，當時考慮到整體機動力，並未全面加裝而作罷，而如今整體升級加上動力系統提升，機動力則不成問題，同時並可考量任務需求選用其他主動式防護系統。



我國主力戰車加裝法製反應裝甲。

圖片摘錄：<http://www.patton-mania.com/>

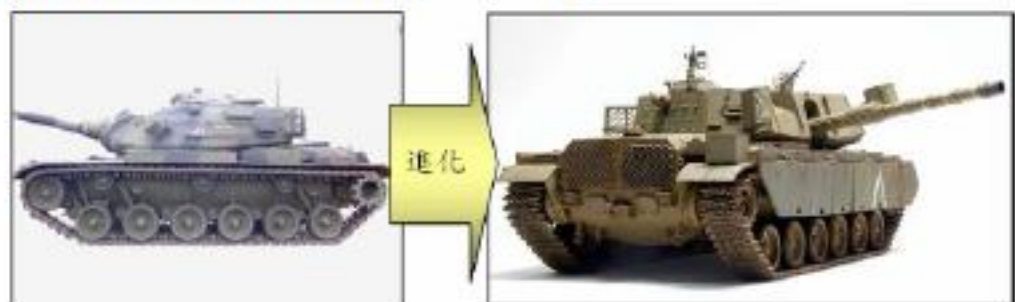
防護力增強後，車身重量理所當然隨之增加，現今 750 匹馬力定會不敷使用，故第二階段換裝 AVDS-1790-7 系列發動機將馬力提升至 1200hp 是個可行方案，在馬力增加的同時，亦需將承載系整體強化，包含扭力桿、最終傳動器等機件，預估機動力升級後，馬力/重量比將由 15 提升至 24，大幅提高車輛機動越野能力。

^{註7} 參考南測中心 魏宗志少校，《共軍坦克發展之研究》，頁 9-13

第三階段火力部份，120mm 火炮是現今主流，可換裝以國自製 MG251 型 120mm 光膛砲，同時將射控系統升級，整體打擊火力定有加乘效果，同時換裝砲塔後，整體形體防護增加，車輛被彈面大幅降低，無形中亦提高了防護能力。

就上述論點並參照各國性能提升

方式，筆者認為以色列 MAGACH-7 計畫相當適合我軍的改良方式，最主要其將裝甲、武裝、動力等系統模組化，可提供我軍針對台澎防衛作戰任務的需要實施局部改良，而我國在性能提升後亦可將汰除下來的動力機整理後轉售，以達到花最少錢完成性能提升之計畫。



我國主力戰車改良後示意圖 (MAGACH-7)。

圖片摘自：<http://www.patton-mania.com/>作者整理。

我國主力戰車性能提升預期效益比較表			
項目 分類	改裝前	改裝後	預期效益
火力	105mm 火炮 AN/GVS-5 雷射測距儀 M1A1 彈道計算機 M10A3 彈道驅動器 AN/NSG-2 戰車熱源成像儀	MG251 型 120mm 光膛砲相關配件 射控系統升級	穿甲彈可於 2000m 擊穿約 850mm 厚的均質裝甲，對目前各國主力戰車均有足夠破壞力
防護力	砲塔正面 約 120mm 均質裝甲	換裝砲塔，形體防護被動附加裝甲履帶側裙	整體防護力提升，可有效抵禦破甲榴彈、穿甲彈、14.5mm 口徑以下穿甲彈、155mm 口徑榴彈破片和 RPG-7 反裝甲火箭彈的攻擊
機動力	AVDS-1790-2C CD-850-6A 變速箱	AVDS-1790-7 動力機 CD-850-6B 變速箱 扭力桿強化 最終傳動器強化	動力由 750hp 提升至 1200hp，馬力/重量比由 15 提升至 24，承載系強化，增強戰場機動及越野能力

改良後的 M60A3 戰車，將面對的假想敵為中共 99 式坦克，在火力部份，99 式坦克採自動裝填系統，理論射速約 8 發/分，可射擊衰變鈾彈、翼穩脫殼彈(APFSDS)，穿甲能力概與西方最先進 120mm 同級彈種不相上下。若使用鎢合金之翼穩脫殼穿甲彈，可在 2000m 擊穿約 850mm 厚的均質裝甲，若使用衰變鈾穿甲彈可達 960mm 以上。99 式的車長、射手擁有獨立瞄準儀，且車長、射手瞄準儀均擁有日/夜間瞄準能力，具備獵殺能力。而車長、射手瞄準儀具有自動追蹤功能，使射控系統能自動對目標展開精確追蹤，並保持在觀測器的瞄準線上（效能類似穩定系統），使第一發命中率可達 80%，第二發則提升至 95%，改良後 M60A3 戰車火力與 99 式坦克二者不相上下。

防護力部份，99 式坦克車頭與砲塔正面採用中共最新科技的模組化複合裝甲，其材質據推測應由銅板、陶瓷、玻璃纖維夾層所構成，必要時還可加掛高爆反應裝甲(ERA)，在砲塔後方裝有一具致盲雷射發射器(LSDW)與雷射預警系統(LWR)，其作用在於當雷射預警系統(LWR)接收到敵方雷射標定器訊號後，系統便自動將砲塔轉至雷射來源方位，並啟動致盲雷射發射(LSDW)。致盲雷射發射器(LSDW)會先向目標發射低能量雷射，以標定目標位置，鎖定後便發射高能致盲雷射，以破壞敵方光電感測器，甚至使對方操作人員失明，使得 99 式坦克裝甲防護系統比我國改良後採取被動式防護系統要來的更佳。



99 式的雷射致盲系統。

圖片摘自：教準部共軍坦克發展之研究

機動力部份，99 式坦克重量約 51 噸，M60A3 升級版預計重量也將控制在 50 噸左右，99 式坦克採用 6DT-3 柴油機或 WD396 柴油機*1/1200，與升級後的 AVDS-1790-7 動力機輸出馬力皆為 1200hp，馬力/重量比皆在 24 左右，就機動力比較而言，二者亦在伯仲之間。

改裝後主力戰車與中共 99 式坦克比較表

項目 分類	改裝後主力戰車	中共 99 式戰車	優劣分析
火力	MG251 型 120mm 光 膛砲相關配件 射控系統升級	主武裝 ZPT-98 125mm 滑膛砲 (40 發) 次武裝 QJC88 式 12.7mm 防空機槍*1 86 式 7.62 毫米 7.62mm 同軸機槍*1 194 式煙幕彈發射器*10 車長、射手擁有獨立瞄準 儀	中共採自動裝填系統， 射速約 8 發/分，二者皆 可在 2000m 擊穿約 850mm 厚的均質裝 甲，火力部份不相上下
防護力	換裝砲塔，形體防護 被動附加裝甲 履帶側裙	模組化複合裝甲，並可加 掛高爆反應裝甲 (ERA)，並具致盲雷射發 射器(LSDW)與雷射預警 系統(LWR)車之主動式 裝甲防護系統	中共採主動式防護系 統，比我國被動式防護 裝甲更加具有防護能力
機動力	AVDS-1790-7 動力機 CD-850-6B 變速箱 扭力桿強化 最終傳動器強化	6DT-3 柴油機或 WD396 柴油機*1/1200	引擎動力二者皆為 1200hp，車重皆約在 50 噸左右，機動能力在伯 仲之間
圖片			

柒、結論

M60A3 戰車經過實戰的驗證，其可靠性、適用性、維修性及耐久性皆有一定之水準，目前亦有不少國家相繼投入改裝及性能提升之列；反觀我國陸軍當前對第三代主力戰車的採購礙於種種因素考量（政治、經費、國情等）獲得並不容易，在第三代主力戰車未獲得之前，針對目前不足部份實施性能提升等研改作業，在符合經濟效益的前提下，不但可藉由性能提升案增強其戰力，亦可重整我國主力戰車；既能提升戰力又兼顧經濟性，不失為一種務實的方案。

作者簡介



陳銘勝上尉，陸軍後勤學校志預官 49-3 期、國防管理學院後勤管理正規班 52 期曾任保養官、副連長、後勤官，現任職於裝甲兵學校車輛組教官