

美軍二段式保修制度運用於我工兵裝備之可行性分析

指導教官/陳雅雯少校 作者/賴竑融上尉

提 要

- 一、現代戰爭朝小規模、高科技、高技術發展，過去戰史中大軍對峙與大部隊作戰情況已難復見，取而代之的則是更精良的武器裝備與更快速的小部隊作戰，而美軍運用近代波灣戰爭作戰經驗，進行後勤制度的變革以滿足快速作戰需求，當中的二段式保修制度更是其變革精髓所在，美軍利用該制度取代其原有的三段五級保修制度，更有效的完成保修支援，達成作戰任務。
- 二、我工兵裝備遵循國軍特有之三段式保修制度，惟國軍近年面臨持續的員額精簡與編裝調整，現行的三段式保修制度逐漸難以有效支援裝備保修，造成工兵裝備維修預算不斷提高，且整體妥善率亦難以提升，而本文運用美軍保修制度轉型之經驗，檢討現行工兵裝備保修制度精進之可能性。
- 三、本文就國軍現行政策及制度層面實施探討，研析工兵裝備運用二階段保修制度之可行性，惟技術與保修設備層面仍待更深入的研究，相關建議事項亦能做為未來工兵裝備保修制度轉型之參考，以提升我工兵部隊整體戰力

關鍵詞：二段式保修、三段式保修、工兵裝備

前 言

美軍於第二次波灣戰爭結束後，檢討其後勤足跡過於龐大，保修效率無法滿足其快速作戰要求，故自 2006 年起，開始進行其保修制度的改革，由原本的三段五級保修體制，透過保修層級扁平化、資產透明化、主動分配與裝備模組化等手段，轉換為保修作業流程更迅速簡單的二段式保修制度，以增進作業效率，符合現代化戰爭「快速反應」的作戰需求。¹

反觀我國軍保修體制係以美軍三段五級制度為基礎，配合近年國防組織調整與「地區保修支援」戰略指導，演變為現行的三段式保修制度，²而工兵裝備亦循此保修制度，輔以委商維修策略維持裝備妥善；³然因工兵任務特性與近年

註¹ 李曉鵬，《美軍軍事事務革心中保修作為轉型之研究》，〈聯合學校後勤研討會資料〉，民 94 年，頁 3~4。

註² 國防部聯合後勤司令部，《地區聯合後勤支援教範》，民 97 年 10 月，頁 6-5。

註³ 陳雅雯，《工兵裝備委商保修作業導入效益後秦觀念之可行性研究》，〈工兵學校半年刊〉，第 139 期，民 100 年 11 月，頁 2

「救災等同作戰」政策指導，工兵機具裝備持續增購與更新，工兵裝備項多量少之特性日益明顯，若再加上國防預算逐年刪減，後勤保修人員不斷精簡等不利因素，已造成執行裝備保修作業之罅隙，要如何於不增加預算下增進保修作業成效，提升工兵裝備妥善率，改變現行保修制度似乎有其必要性。

本研究利用文獻歸納法，研析美軍二階段保修改革成功的關鍵因素和優勢所在，作為我工兵裝備保修制度變革之參考依據。

美軍二段式保修制度

美軍原採用三段五級保修制度是於二次世界大戰前建立，目的是運用多層級的保修體系，使各層級的保修工作能由具支援能力的最低階層完成。然而，美軍在兩次波灣戰爭中發現，多層級的保修系統，戰時必需於作戰區內建立除基地廠以外的各級保修部隊，在此情形下，各級保修部隊彼此間的行政作業、本身建制裝備所需的保修單位、裝備轉廠及料件撥補程序等，造成各級層層節制，反而影響作戰進展，難以滿足現代化戰爭快速反應的特性，⁴於是在第二次波灣戰爭後，開始研擬其保修制度的改革。

一、美軍保修制度之演進

美軍三段五級保修制度自二次世界大戰沿用至 20 世紀的波灣戰爭為止，時間超過 50 年，期間運作良好，具有「廣泛支援」及「預判裝備可能損壞」的特性，藉由龐大的保修體系與輜重支援前線作戰。其各級保修任務說明如表一。

三段	五級	任務
單位保養	操作手	裝備使用前、中、後檢查，以及簡單保養與故障排除。
	單位/組織層級	執行權責範圍內保養維修工作，將裝備撥還使用者。
野戰保修	直接支援	執行權責範圍內維修工作後，將裝備撥回使用者，部分繳至補給單位
	一般支援	執行權責範圍內維修工作後，將裝備繳至補給單位，部分撥回使用者
基地		執行維修/翻修工作後，將裝備繳至補給單位

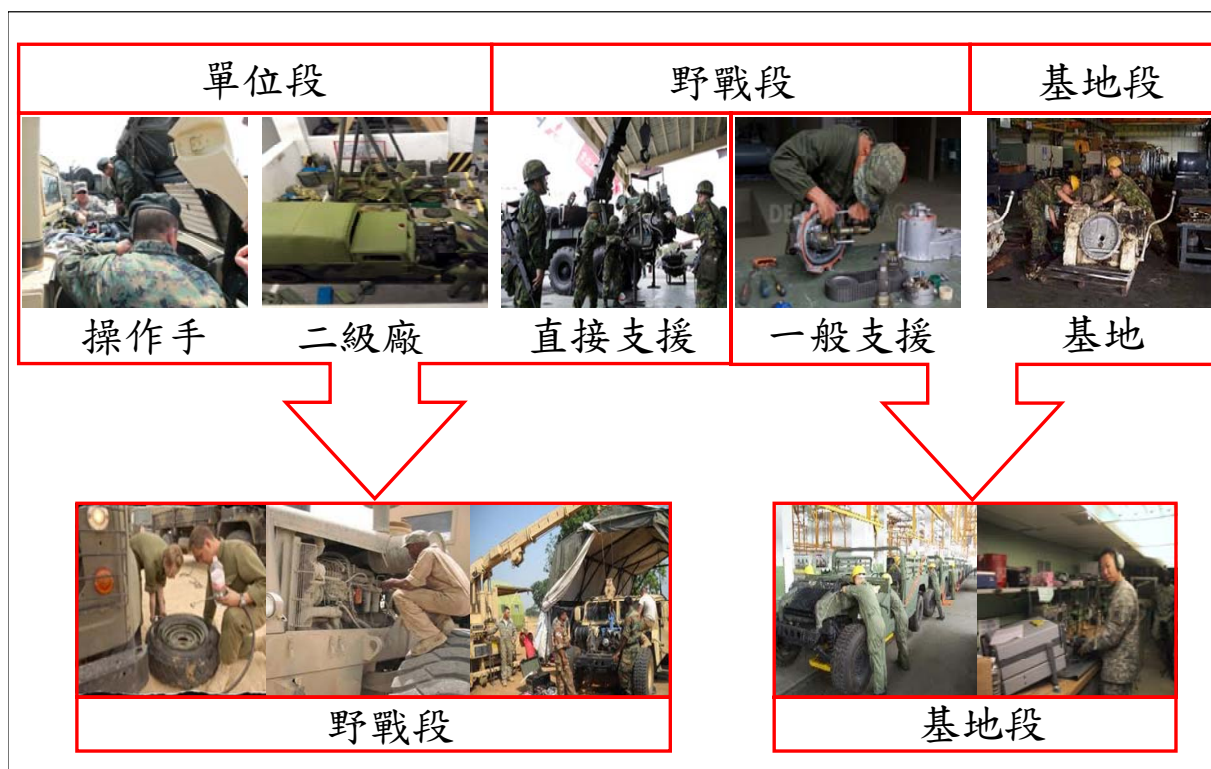
表一 美軍三段五級保修制度任務一覽表

資料來源：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 100 年 5 月，頁 5。〉

註⁴ 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〉，第二十五期，民 100 年，頁 5~6。

然而，為因應現代化戰爭快速作戰特性與美軍前進部署戰略，美軍 90 年代中期的「21 世紀陸軍 (Force XXI)」概念中，將機步營、裝甲兵營和工兵營的單位保修與直接支援合併成一個單位，稱為前支連，此時已開始涵蓋二段式保修的概念。⁵

依美軍 2000 年公佈的「2010 年聯戰願景」指導，希望藉由後勤變革，進行後勤組織架構與保修體制的調整，加速其陸軍的轉型，使其部隊能在沒有大型後勤足跡下，快速部署強大的軍隊，因此建立一個二段式保修制度的構想因而產生。⁶其概念是將單位保修和直接支援合併為「野戰保修」，一般支援和基地階層合併為「基地保修」，其支援方式如圖一所示。依此概念，美軍持續藉由實驗性的編裝或是定編部隊驗證所得結果，確認二階段保修制度是可行的，且較三段五級保修制度更能有效支援作戰單位，故於 2006 年正式將保修制度改為二段式（美軍保修制度轉型期程如圖二）。

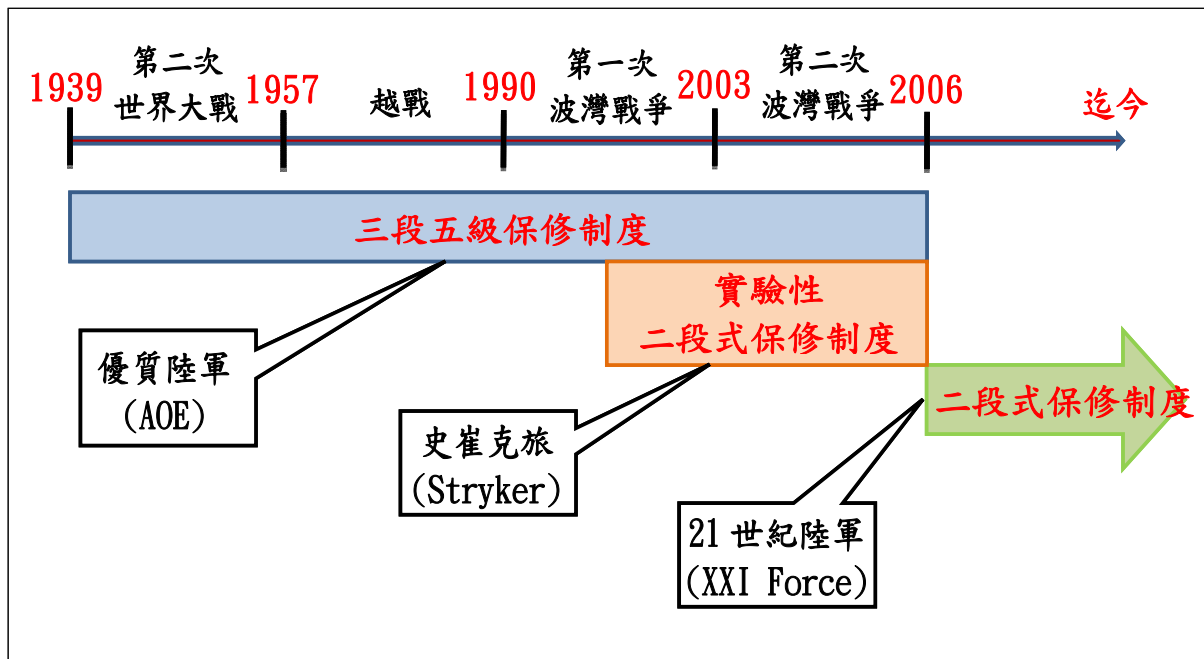


圖一 美軍二階段保修簡併示意圖

資料來源：嚴裕棠，《美軍現行二段式保修制度運用於我軍之可行性》，〈聯合後勤季刊第二十五期〉，民 100 年 5 月，頁 6。

註⁵ 陳凌焜，《聯合後勤保修任務精進之探討》，〈聯合後勤季刊〉，第 13 期，民 97 年，頁 47。

註⁶ 蔡榮暉，《國軍三段式保修體制簡併為二段式保修體制之研究》，〈聯合後勤季刊〉，第 29 期，民 101 年 5 月，頁 53。



圖二 美軍保修制度演進期程
資料來源：作者整理

二、美軍現行二階段保修制度說明

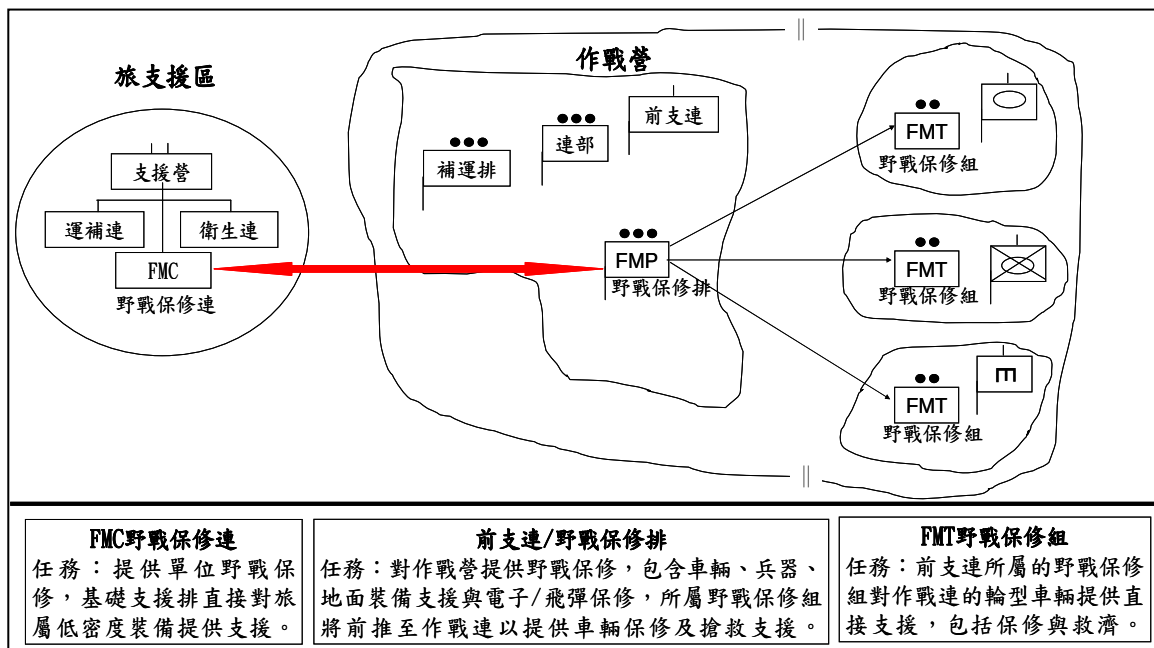
二階段保修制度係指野戰保修及基地保修，分述如后：

(一)野戰保修

野戰保修首要任務是恢復裝備妥善，工作重點則為故障排除及利用更換分件、模組、總成或次總成方式迅速恢復裝備妥善，作業內容包含檢查、測試、保養、調整、定位、拆除、更換及維修等項目，以維持或恢復戰場上之裝備妥善。其特點是「系統上 (On-System) 的保修」，修成後之裝備則以撥還使用單位為主。

以美軍獨立作戰旅為例，支援營的野戰保修連提供以下支援：

1. 負責旅直屬部隊及作戰支援單位之車輛、武器、救濟、地面裝設備、飛彈與電子設備之維修。
2. 對前支連的野戰保修排提供特種裝備溢量支援。在獨立作戰旅內，每個作戰營配有一個前支連執行野戰保修。前支連所屬保修排對營提供救濟、輪車和履帶車輛及地面裝備維修。野戰保修組則前進支援作戰連提供動力裝備保修支援，其餘地面裝備仍送由位於作戰營營部之保修連負責維修，其支援方式如圖三。



圖三 美軍二段式保修制度-旅以下支援方式圖

資料來源：嚴裕棠，《美軍現行二段式保修制度運用於我軍之可行性》，〈聯合後勤季刊第二十五期〉，民100年5月，頁8。

(二)基地保修

此層級的重點是對所有支援項目執行全功能的維修，以使裝備達到可以提供穩定及可供量測的標準值。其特點是「系統外 (Off-System) 的保修」，其工作包含翻修或重製，將分件、模組及總成修復後，繳回補給單位為主，使裝備預期壽命得以延長。

基地保修合併原先第四級的一般支援與第五級基地，執行單位除軍方兵工廠外，也包含民間軍火製造商；如戰況需要，也可將第四級一般支援所轉成的分件保修連，部署至戰區主補給路線，以強化總成的基地保修勤務支援。表二將簡單說明野戰保修與基地保修負責工作之差異。

區分	野戰保修	基地保修
工作項目	操作手即可執行的保修工作 工具較少或較簡單的保修工作 系統內維修 模組件更換 典型工作： 更換啟動馬達、引擎總成等	系統外維修 拆卸/裝配 多種工具支援與使用 修復達國家標準 典型工作： 修理啟動馬達、引擎總成等

表二 野戰保修與基地保修所負責工作表

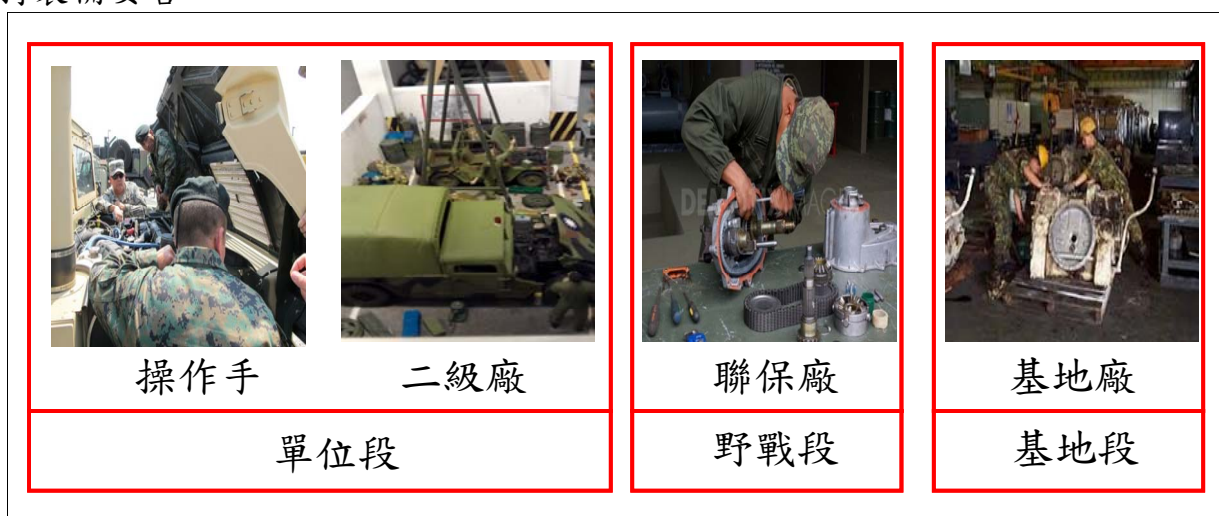
資料來源：嚴裕棠，《美軍現行二段式保修制度運用於我軍之可行性》，〈聯合後勤季刊第二十五期〉，民100年5月，頁9。

三、小結

美軍二階段保修制度的執行，與原本的三段五級保修制度相較，其優點包含：縮小保修部隊編制減少戰場後勤足跡、降低裝備後送次數、更快速的修復並撥還使用者、提高保修人員維修及生產效率、節省後勤人力需求等，均能符合現代戰爭快速反應的需求，以及世界列強精簡軍隊的趨勢。

國軍工兵裝備現行保修制度

國軍現有各式工兵裝備之保修作業，係遵循國軍現行「三段式」保修制度（支援流程如圖四），部分裝備並運用「策略性商維」政策，以強化保修效能，維持裝備妥善。



圖四 國軍現行「三段式」保修制度

資料來源:作者整理

一、現行保修制度說明

（一）單位段⁷

1. 操作手

各式裝備依單位人員編制專長交予訓練合格操作手使用後，該操作手即同時擔任該裝備一級保管人，負有所保管裝備正常使用、保管、檢查、清潔、清潔、潤滑、防鏽及小調整之責，如發現裝備任何問題，亦需逐級回報。

2. 單位保養廠（二級廠）

二級廠為職能化編組，除廠長外，依據所支援裝備編制有管制補給組及輪車、武化、通信等保養組，並設有充電室及工具間。其主要任務為支援個人保養及各項保養、修理勤務，依據規定之權責對裝備實施檢查、清潔、潤滑、調

⁷ 國防部陸軍司令部，《單位保養勤務教範》，民 93 年 3 月，頁 1-1~1-3。

整（校）、等保養作業，以及耗材、零附件及次總成更換，並對超出維修能力範圍之損壞裝備協助實施後送作業。

3. 商維作法⁸

（1）定期保養：裝備支援單位二級廠依據技令與權責所屬，向維修合約廠商提出定更件或定檢件需求，廠商供料後由單位二級廠自行派工實施。

（2）裝備維修：裝備所屬單位二級廠依據契約規定權責，辦理鑑定（檢驗）後，向合約廠商提出維修需求，超出權責者，則需上級保修單位鑑定（檢驗）並簽證後，再由裝備所屬單位據以向廠商提出維修，最終均由廠商派工實施維修。

（二）野戰段

1. 保修連⁹

建制於聯兵旅、指揮部或防衛部之野戰保修單位，負責主要軍品之保養、修護、檢整、分類、後送、搶救、報廢及處理，並兼負支援單位各類裝備零附件之補給與保修勤務，及部分裝備次總成修復納補作業。戰時利用其編制能量行重點支援，並能抵抗有限度之地面攻擊，遂行機動保修作業。

2. 聯保廠¹⁰

採職能化編組，遂行野戰層級「完整修護」之目的，負責作戰區（防衛部）通用裝備及陸軍專用裝備之保養、修護、檢整、分類、後送、搶救、報廢及處理，並負責主件鑑定後送及專用裝備總成翻修與納補作業。戰時對地區內未具野戰保修能力之部隊行直接支援，已具有野戰保修能力者則行溢量支援。

3. 商維作法¹¹

（1）定期保養：指導裝備所屬單位二級廠執行定保與定檢件更換作業，定檢件屬聯保廠更換權責者，仍由裝備所屬單位完成申請後，轉交聯保廠負責更換。

（2）裝備維修：接受裝備所屬單位二級廠申請，依契約規定權責辦理裝備鑑定（檢驗）並完成簽證後，再由裝備所屬單位據以向合約廠商提出維修需求，由廠商派工維修，超出權責部分同單位段執行模式辦理。

（三）基地段¹²

1. 聯勤兵整中心（工修廠）

註⁸ 聯勤司令部，《「430 小型裝土機」101 年度委商保修契約》，附件 1。

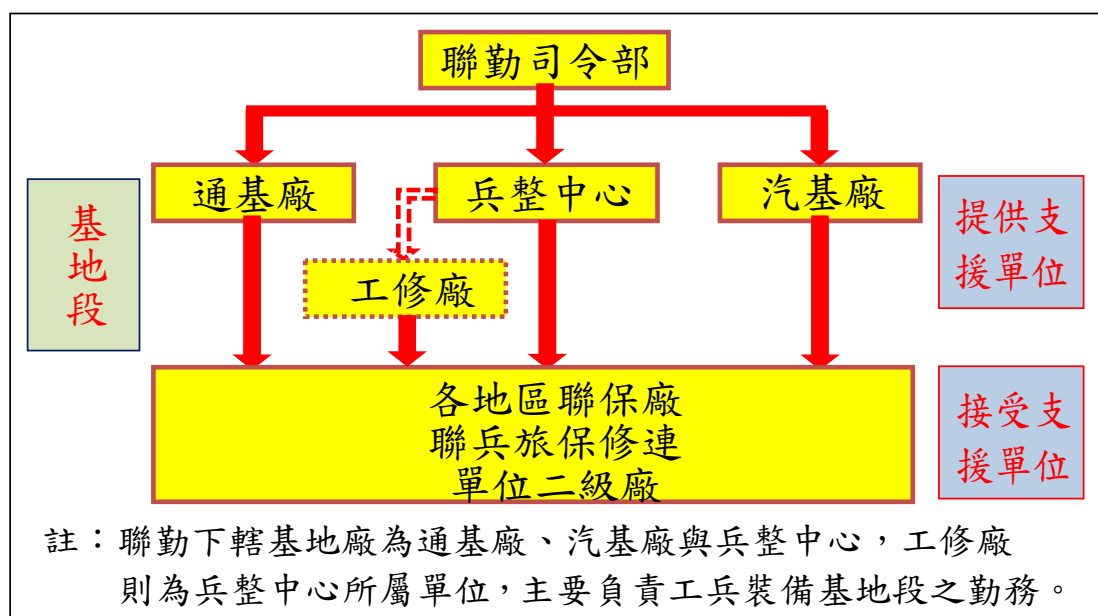
註⁹ 國防部聯合後勤司令部，《保修連教範（草案），》，民 100 年 3 月，頁 1-1~1-2。

註¹⁰ 國防部聯合後勤司令部，《地區聯合保修廠教則》，民 89 年，頁 1-1~1-2。

註¹¹ 聯勤司令部，《「430 小型裝土機」101 年度委商保修契約》，附件 1。

註¹² 國防部聯合後勤司令部，《聯合保修教則-基地之部》，民 94 年，頁 1。

我國軍裝備基地段保修勤務，由聯勤司令部所屬三個基地勤務廠（如圖五）負責，而兵整中心下轄之工兵裝備翻修廠負責工兵裝備主件及總成之基地翻修與研究發展、技術鑑定、輔導與檢查勤務。工修廠編制有工材所、輪履所、引電所及聯合所等工廠，運用其較完善之工廠設備與高級技術人員，針對各類通用或軍種專用工兵裝備主件、總成、次總成、零附件、機工具及測試裝備等，實施全部翻修或大修，並製造用以支援此等翻修作業所需之零件，並於總成、次總成及零附件配置後辦理繳庫以支援補給需要，少數軍品因應實際需要則以修成發還方式，以解決實際問題；另對於超出地區聯保廠或保修連能力負荷之損壞裝備，實施必要之保修支援，其平、戰時任務一致，以統合全軍修能。



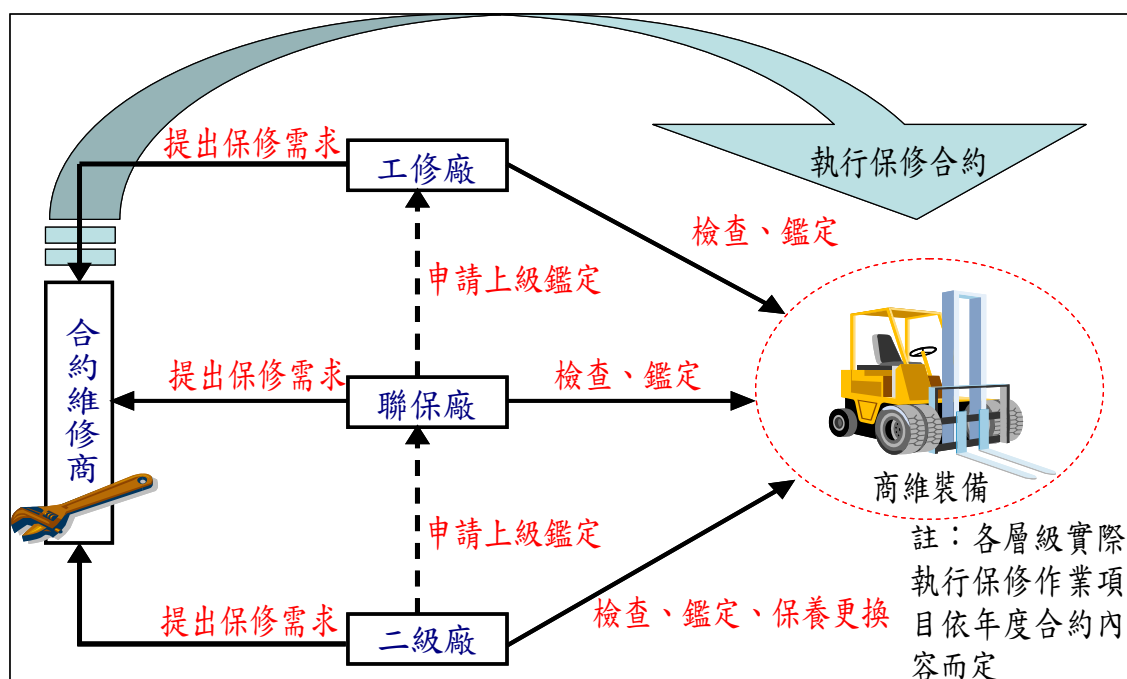
圖五 聯勤所屬基地廠支援關係圖

資料來源：作者整理

2. 商維作法¹³

工修廠為工兵商維裝備保修最高權責單位，少數高單價可修件須經工修廠完成鑑定（檢查）與簽證後，裝備所屬單位始得通知廠商派工維修。另商維契約執行期間，工修廠亦須對所屬保修支援單位進行督（輔）導及驗證，並給予必要之技術指導與協助。（各保修階段商維執行模式如圖六）

註¹³ 聯勤司令部，《「430 小型裝土機」101 年度委商保修契約》，附件 1。



圖六 工兵裝備委商維修模式關係圖

資料來源：作者整理

二、執行現況檢討

因我工兵裝備具類多量少、型式新穎、構造精密複雜等諸多特性，造成國軍現行保修體制（包含軍、商維）支援困難度遠較其他主戰裝備或通用裝備高，再加上近年來國軍組織精簡及保修預算刪減等因素影響，已對我工兵裝備之妥善產生負面效應，以下就工兵裝備各階段保修現況實施分析檢討。

（一）軍維裝備

1. 單位保養階段

工兵部隊現行二級廠編制工兵機械技工（含督導士及修護士、兵）人數 13 員、橋樑營 15 員，均負責工兵裝備保修作業，作業能量應足以滿足營編制裝備需求，惟受限於作業權責與人員編制專長，僅能對所支援裝備行基礎的保養作業，且對裝備損壞判斷能力極為有限，造成裝備一旦損壞，幾乎就必須辦理轉廠，在此同時，二級廠保修人員等同閒置，其編制效益過低。

2. 野戰保修階段

現行工兵裝備野戰保修作業層級均屬地區聯保廠負責，而聯保廠於精進案後，人員持續精簡且作業量增加，不但要負責野戰保修層級的修護與裝備總成（含）以下之更換作業外，亦需負責部分原屬基地權責的總成、次總成等翻修作業，¹⁴其沉重的作業負擔，直接影響我轉廠之工兵裝備修復速度。

註¹⁴ 劉光倫，《2020 年軍事裝備維保策略之研析》，〈聯合後勤學校專題報告〉，民 97 年，頁 99。

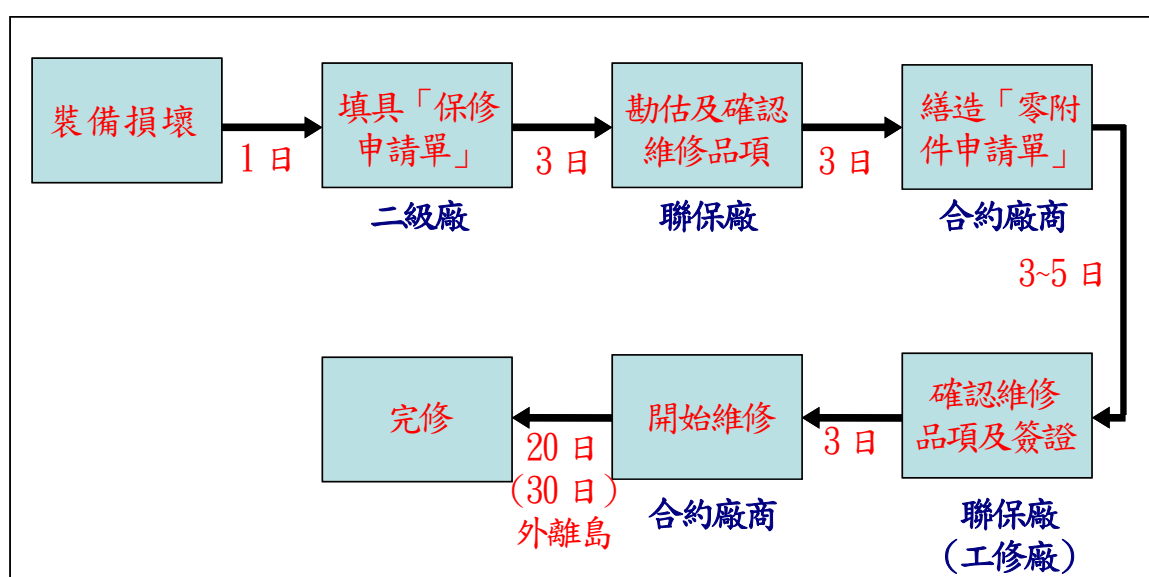
3. 基地階段

受聯保廠保修能量不足之影響，基地廠常在任務需要下，對聯保廠行溢量支援，影響年度正常修製任務進行，且因為不預期的支援工作，造成每月工時數極不平均，而有部分裝備修製品質不佳之情況發生。¹⁵

（二）商維裝備

1. 單位保養階段

二級廠對商維裝備保修權限，僅限於定保件及部分定檢件之更換，且多數維保工作仍必須協調聯保廠指導；此外，佔絕大部份影響裝備停用的可修件修護權責，均落於聯保廠及工修廠，這些都需要協調權責保修單位協助、鑑定或修護，其過程曠日廢時（如圖七）。¹⁶



圖七 商維裝備檢修時序圖

資料來源：陳雅雯，《工兵裝備委商保修作業導入後勤效益觀念之可行性分析》，〈工兵學校半年刊〉，第139期，民100年，頁2。

2. 野戰保修階段

因工兵任務特性並配合救災任務需要，近年來持續新購各式工兵裝備，因其項多量少、軍民通用特性，新式裝備幾乎均納入商維體實施保修作業，又因裝備型式新穎、舊式裝備汰除及技工員額受精進案裁減等因素影響，聯保廠對工兵裝備維修能量已逐漸流失，但矛盾的是，以430小型裝土機委商保修契約為例，該裝備90%以上的可修件鑑定及維修權責均歸屬聯保廠，其他商維裝備亦是如此，聯保廠技工在未具備類似裝備系統維修經驗下，無法正確執行裝備鑑修作業，導致對廠商建議維修品項照單全收，甚至直接轉廠由基地段處理，完

註¹⁵ 陳凌焜，《聯合後勤保修任務精進之探討》，〈聯合後勤季刊〉，第13期，民97年，頁50。

註¹⁶ 聯勤司令部，《「430小型裝土機」101年度委商保修契約》，附件2~5。

全失去野戰保修段應有之功能。

3. 基地階段

基地段具備高度技術能量及完善充足之廠房與設備，應足以履行商維裝備保修原則，儘量由廠商供料後自行實施裝備修復，但事實上，受人員精簡及部分能量支援聯保廠影響，工修廠對所支援軍維裝備保修作業已自顧不暇，難以負荷額外的裝備系統外修復工作，造成大多數基地段或是原屬野戰保修段權責轉廠的商維保修作業，仍直接交由合約廠商負責，增加保修費用的支出。

三、小結

目前國軍部隊除戰備任務外，最重要的任務莫過於救害防救，而工兵裝備為救災任務之主力，裝備妥善率的高低及維修速度的快慢，可能將會是影響任務成敗之關鍵，然而檢視我工兵裝備現行保修制度，無論是人力效益或保修效率都有檢討改進必要，期能有效提升我工兵裝備整體之妥善，順利達成各項任務。

美軍二段式保修與我現行工兵裝備保修制度之分析比較

美軍二段式保修制度，係美軍依據實戰經驗、實驗編裝及相關後勤配套措施，由三段五級保修制度演變而來，而我國三段式保修亦是透過獨立守備、地區支援等概念，將三段五級保修制度簡化而成，兩者均有其特點與優、劣勢，以下就工兵裝備保修支援為前提，依作業原則等項目實施分析比較。

一、保修層級

（一）美軍：僅區分野戰保修段及基地段兩層級。

1. 優勢：（1）簡化轉廠作業程序。

（2）減少保修部隊人力與部署。

2. 劣勢：（1）作戰部隊因攜行大量保修料件輜重增加。

（2）第一線保修人員修護權責擴大可能降低修護品質。

（二）我軍：區分單位保養、野戰保修及基地翻修等三層級。

1. 優勢：前線部隊以作戰優先，裝備修護交由後方部隊負責。

2. 劣勢：（1）增加轉廠作業程序，延誤修護速度。

（2）聯保廠負擔過大，難以滿足所望支援需求。

（3）前線二級廠保修人員保修效益過低。

二、作業原則

(一) 美軍：以前線更換模組或總成方式恢復裝備妥善。

1. 優勢：迅速恢復裝備妥善。

2. 劣勢：以系統交換件直接更換方式修復裝備，初期投入高額總成直交件採購成本。

(二) 我軍：以檢修及更換模組、總成併行方式恢復裝備妥善。

1. 優勢：節省經費，減少不必要開支及料件攜行量。

2. 劣勢：(1) 檢修耗時，須有聯保廠人員前進支援。

(2) 模組、總成存量不足，難以滿足實際作戰需要。

三、保修人員需求

(一) 美軍：野戰保修段以多功能技工為主，基地以高技術人員或約僱民間廠商專業技工為主。

1. 優勢：(1) 技工需求人數下降。

(2) 多功能技工可擴大保修權責，減少轉廠等待時間。

(3) 基地段與廠商合作實施修復，確保裝備修製品質。

2. 劣勢：(1) 人員訓練期程長，訓練費用高。

(2) 需額外與民間廠商簽訂合約，戰時有廠商違約或技工脫離戰場導致裝備無法修復風險。

(二) 我軍：仍以各保修層級專長編制為主，與維修廠商簽訂總維修費用合約獲得民間技工協助。

1. 優勢：(1) 保修人員訓練項目少、期程短，可即訓即用。

(2) 軍方無需負責民間技工人員薪資與福利等保障。

2. 劣勢：(1) 保修部隊編制龐大，低層級保修專長效益差。

(2) 基地廠修護能力無法與民間廠商同步更新，修製品質難以控制。

四、作戰前進支援方式

(一) 美軍：野戰保修部隊以前進支援方式隨隊作戰，並利用模組化保修小組配屬支援至連級。

1. 優勢：能配屬前線作戰部隊實施保修支援，快速恢復裝備妥善，並確保連級部隊機動能力。

2. 劣勢：增加保修高級專長人員暴露於戰火下之危險性。

(二) 我軍：工兵部隊僅具有二級廠維保能力，裝備修復需藉由聯保廠派遣

前支隊或機動游修小組支援。

1. 優勢：兵力節約，減少保修部隊損失可能性。

2. 劣勢：(1) 如需修護支援需依據聯保廠支援能量或視戰況由作戰區統一調派，無修護保障。

(2) 無法確保連級部隊作戰保修能量。

綜合前述各項分析說明，我國採用美軍二段式保修可行性分析及優劣比較(如表三)。

區分	保修制度		工兵裝備採用之可行性	
	三段式保修	二段式保修	關鍵因素	難度
保修層級	三段式， 層層節制	二段式， 層級簡化	政策法令	容易
			編裝	容易
作業原則	前方檢修、 前方更換	前方更換、 後方修復	裝備模組化	中等
			機動工作站	困難
			電子技術手冊	中等
保修 人員需求	◎依保修層級區分 ◎依分件/次系統 (總成)性質與技術區分	◎僅分為基地與 野戰兩類專長 ◎依系統性質區分	專長整併	容易
			訓練調整	容易
			民間技工協助	中等
作戰前進 支援方式	作戰部隊藉由聯 保廠任務編組前 進支援	作戰部隊建制野 戰保修能量，並前 進支援至連級	料件庫管物流	中等
			作戰保修輜重	中等
			模組車輛裝載	困難
綜合評鑑	效率及保障較差	效率及保障較佳	可行性高，但相關後勤政策 與裝備變革需與時俱進。	

表三 工兵裝備採二段式保修制度分析表

資料來源：作者整理

研究發現與建議

美軍與我現行保修制度兩者經分析比較後，工兵裝備如改採美軍二段式保修制度，大部分轉型關鍵因素可順利推展，惟仍有部分保修轉型所需條件短期內較難達成，以下為本研究發現及工兵裝備實施保修轉型建議事項。

一、研究發現

我工兵裝備保修如參照美軍現行二段式保修運作方式，各項轉型關鍵因素依其執行難度，可區分為難、中、易三類，說明如后：

（一）執行上較無難度

1. 法令政策方面：

二段式保修制度首先應調整組織法令與保修部隊編裝，而此兩者則僅需透過部隊編裝驗證及相關部門適當檢討調整，短期內即可完成轉型。

2. 專長訓練方面：

專長訓練透過業管部門指導，以及各後勤兵科學校、廠庫等單位共同配合課程調整，較無執行之困難度。

（二）執行有難度但易克服

1. 作業原則方面：

我現有多數機具裝備仍屬傳統機械式系統組件，考量國防預算有限，必須逐年逐步藉由採購新式裝備方式汰換，短期內無法達成全數模組化目標。

另我國防科技雖足以發展電子式技術手冊，但礙於國軍現行資安規定，需有充分之配套管制措施始可推行，避免因倉促轉型導致洩密等情形發生。

2. 民間技術支援方面：

基地段保修能量可藉由民間廠商或技工予以提升，惟考慮既有編制人員安置與軍事機密維護等因素考量，需有中、長期性計畫並編列相關預算，以有效引進民間技術支援。

3. 作戰支援方面：

美軍運用多重技術及設備，以因應二階段保修制度實施後大幅增加的野戰保修輜重與基地段軍品前運時效。以 RFID 為例，我工兵裝備如欲採用，自掃描設備採購、料件編碼與操作訓練等均須逐步進行，無法於技術取得後立即使用。

（三）執行較為困難

1. 機動保修工作站方面：

雖然工兵裝備野戰保修可利用其他工兵機具協助中、大型料件更換，但作業效率與安全性不佳，而發展機動保修工作站如僅支援工兵裝備則其投資效益

過低，故此項目可能需待全軍保修制度轉型後，再行採購或研發。

2. 模組化載台方面：

與發展機動保修工作站原因類似，此裝備係用以提升料件補給速度進而提高保修作業效率，但考量各兵科（種）裝備規格與數量規模差異，其發展須由後勤最高指導單位予以統合規劃，配合作戰實需進行研發或採購，屬高難度、高技術之長期性建軍投資規劃。

二、執行建議

雖然我工兵裝備運用二段式保修制度背景條件不及美軍部隊，但若能配合適當調整與配套措施之運用，並妥善規劃執行期程（如表四），事實上仍較其他主戰部隊裝備可行性來得高，而轉型後之保修制度將對於工兵乃至全軍裝備有莫大助益，以下為執行工兵裝備運用二段式保修制度之建議：

轉型二段式保修制度配套措施建議			
建議作為	近程 (3~5 年)	中程 (5~8 年)	遠程 (10 年)
保修組織與編裝調整	V		
專長整併與精進訓練方式	V		
採購高度模組化裝備		V	
引進民間技術與技工		V	
發展電子式保修書刊		V	
提升庫管與物流技術與科技		V	
研發或採購機動保修工作站			V
發展模組化輸具			V

表四 發展二階段保修制度建議事項期程表

資料來源：作者整理

（一）近程階段

1. 調整組織與編裝

配合國軍精粹案與組織體系之轉型，可先將聯保廠虛級化，於轉型過渡期間，單純僅負責業務處理，並對野戰保修作業實施輔導；同時將聯保廠專業技

工調整至基地或野戰保修部隊，強化二段式保修作業能量。

2. 專長整併與訓練調整

參考美軍作法，將類似專長合併成為單一專長，使技工具備野戰保修段(含)以下之各項保修作業能力，並裁撤單一低階專長保修人員，並發展多功能技工，如多功能工兵車技工，以單人即可完成該裝備所有系統總成之更換與基礎保修作業。

訓練單位應配合保修專長簡併完成課程設計，並定期或配合接裝引進新式裝備保修技術，必要時應委由民間技師駐校教學，以提升保修人員職能。

(二) 中程階段

1. 裝備模組化

有別於國軍大部分主戰裝備，工兵裝備多為新式且軍民通用型機具，其內建模組化比例極高，如未來工兵裝備採購時能優先考量高度模組化之機型，並逐漸汰換工兵舊式裝備，將對二段式保修執行有極大助益。

2. 與廠商簽訂駐廠合約或是約聘民間技師

利用「策略結盟」或是「效益後勤」模式，引進民間專業廠商與技工駐廠，一方面可以確保裝備修製品質，另一方面亦可進行技術交流，可有助我保修技術之提升，並建立核心維修能量。

3. 電子技術手冊

電子式 TM 在美軍在轉型為二段式保修制度前已採行多年，其目的在確保前線保修人員的檢修正確性及提升故障判斷速度，利用互動式、網路式的介面，使第一線保修人員能與後方技術人員直接對談，或是以類式電子書刊目錄方式，以故障類別對應修護步驟，除迅速發掘裝備損壞原因，更能及時更新技令通報，確保裝備性能。

4. 庫管物流技術提升

利用新式科技加強並改善庫管及物流效率，如「RFID 無線射頻技術」、「模組化載台」(如圖八)、「後勤資產透明系統」及「組態裝載」等方式，提升整體後勤庫管能力，以有效支持二段式保修快速主動之精神。

我國電子科技業技術屬高度發展國家，利用此等優勢，國軍應嘗試發展美軍類似技術，改善現行庫儲管理與物流模式，提升整體後勤支援成效，以確保發揮二階段保修制度應有功效。



RFID 無線射頻系統



模組化載台

圖八 RFID 與模組化載台

資料來源：<http://www.google.com.tw/search?q=美軍 RFID&hl>

(三) 遠程階段

1. 研發或採購機動工作站

因應二階段保修制度的前方更換原則，野戰保修部對勢必需具備有完成更換系統總成作業之機具或設備，而此設備亦須具有強大的機動性與防護能力，方可達成前方更換之任務，因此美軍發展了 M7 工作站（如圖九）提供中、大型機工具支援，以有效支援前線保修部隊之作業，達成修護任務。

而我工兵部隊作戰屬全裝機動及機械作業，可利用各式中、大型機具能力互相支援，如挖土機可協助吊掛、堆高機可執行升降等作業，雖可替代機動工作站部份功能，但考量作業安全與執行效率，機動工作站支援仍有其必要性。



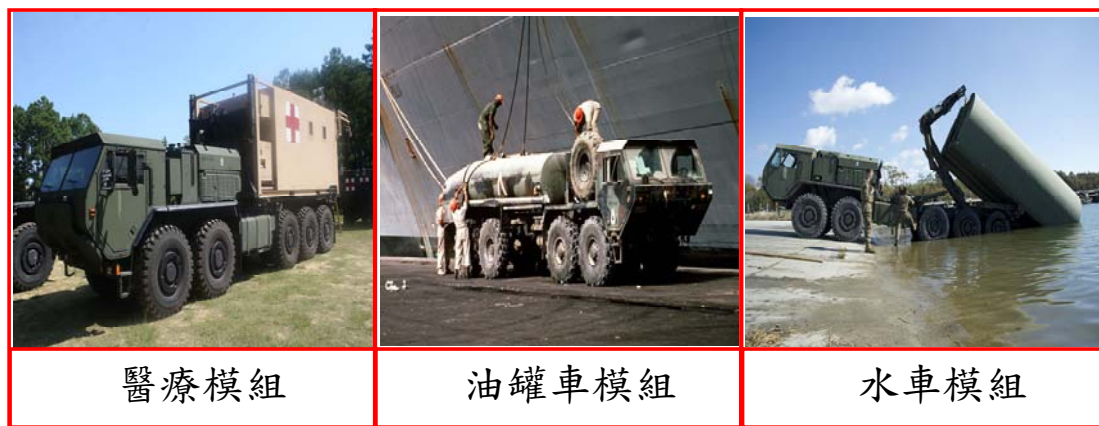
圖九 美軍 M7 Forward Repair System (前進維修系統)

資料來源：<http://www.armyproperty.com/Equipment-Info/M7-FRS.htm>

2. 發展模組化輸具

轉型為二段式保修制度後，少了野戰段的中間支援，基地段儲存軍品與料件的前運速度勢必要提升，並改採預判需求、主動運補模式，方能滿足作戰需求。目前我國軍所用後勤輸具多為中型戰術輪車或是 10.5 噸卡車，此類車輛的

裝載與下卸作業必須要有人力或是外部機具配合，與美軍現役的模組化車輛（如圖十）作業方式大不相同，其無論裝載速度或運動能力均遠勝於我軍現行輸具，而就我工兵裝備直接件多為中、大型料件，類似輸具的使用將可大幅提升保修料件補給速度，進而提升整體保修作業效率，值得作為未來發展參考之一。



圖十 美軍 HEMMT 載重車（增程重型戰術輪車）

資料來源：<http://www.inetres.com/gp/military/cv/eng/M977.html>

結 語

保修體制的轉型，絕非一朝一夕可以達成，強大如美軍亦需多部門的配合、專門小組的研究和部隊實際驗證，循序漸進，才能成功運作執行；而在運作階段，新式裝備的研發與機具的協助更是保修作業成功與否關鍵所在，本文著重於政策面及制度面的探討，研析工兵裝備運用二階段保修制度之可行性，其技術面與保修設備面仍待更深入的研究，而文中之建議事項，希望能作為未來工兵裝備保修制度轉型之參考，以利提升我工兵部隊整體之戰力，圓滿達成各項任務。

作者簡介

賴竑融上尉，工兵正規班 161 期學員，現職陸軍澎湖防衛指揮部工兵組工程官

學歷：指職軍官 93 年班、英語高級班 100 年班

經歷：排長、副連長、軍團工程官、旅工兵官、防衛部工修官

參考文獻

1. 李曉鵬，《美軍軍事事務革心中保修作為轉型之研究》，〈聯合學校後勤研討會資料〉，民 94 年。
2. 國防部聯合後勤司令部，《地區聯合後勤支援教範》，民 97 年 10 月。
3. 陳雅雯，《工兵裝備委商保修作業導入效益後勤觀念之可行性研究》，〈工兵學校半年刊〉，第 139 期，民 100 年 11 月。
4. 嚴裕棠，「美軍現行二段式保修制度運用於我軍之可行性」，聯合後勤季刊第二十五期，2011 年。
5. 陳凌焜，「聯合後勤保修任務精進之探討」，聯合後勤季刊第十三期，2008 年。
6. 蔡榮暉，《國軍三段式保修體制簡併為二段式保修體制之研究》，〈聯合後勤季刊〉，第二十九期，民 101 年 5 月。
7. 國防部陸軍司令部，《單位保養勤務教範》，民 93 年 3 月。
8. 國防部聯合後勤司令部，《聯合保修教則-基地之部》，民 94 年。
9. 國防部聯合後勤司令部，《地區聯合保修廠教則》，民 89 年。
10. 國防部聯合後勤司令部，《保修連教範（草案）》，民 100 年 3 月。
11. 國防部陸軍司令部，《工兵裝備委商維修管理作業暨驗證實施計畫》，民 100 年 12 月。
12. 劉光倫，《2020 年軍事裝備維保策略之研析》，〈聯合後勤學校專題報告〉，民 97 年。
13. 聯勤司令部，《「430 小型裝土機」101 年度委商保修契約》，民 100 年 12 月。
14. <http://www.google.com.tw/search?q=美軍 RFID&hl>
15. 《(美軍)陸軍資產(譯)》，<http://www.armyproperty.com/>
16. <http://www.inetres.com/gp/military/cv/eng/M977.html>