

工兵重機械於災害防救期間維保作業與策進

作者／陳雅雯少校

◆提要

- 一、工兵部隊近期積極投入災害防救工作，在任務執行過程中，工兵重機械扮演相當吃重的角色，故裝備妥善與否，亦關係著任務執行之效率。
- 二、近年來隨著聯保廠納編於聯勤後，二級廠相對於陸軍裝備維保作業之重要性亦相對的提昇，唯有落實相關維保作業，始能確保裝備妥善。
- 三、工兵部隊執行災害防救任務時，施工地點多為困厄環境，無完善相關設施及設備，以提供裝備維保作業使用，因此如何藉由現有之設備來應變以執行開設作業，是值得深入探討的問題。

關鍵詞：災害防救、工兵重機械、保修站、維保作業。

一、前言

回顧歷年來，每次重大天然災害發生時，總有人們傾家蕩產甚至失去寶貴的性命，因此「災害防救」工作效能優劣與否，攸關全國人民生命、財產安全，亦為當今國家政府所重視，然國軍因負有保家衛國之重責大任，因此近十年來，國內每當執行「災害防救」工作時，國軍總會投入大量兵力，就如救災方面，即參予 921 地震、象神颱風、桃芝颱風、納莉、辛樂克颱風及莫拉克颱風等救災任務(如圖 1-1、1-2)，而防災方面，亦有石門水庫羅浮橋段、濁水溪、大里溪、高屏溪及武洛溪主要河川及水庫等疏濬防災任務^[1](如圖 1-3)，且執行過程中挖土機、推土機、傾卸車、鏟裝機及戰鬥工兵車等各型工兵重機械派遣又是不可缺少，以上顯示在國軍專業建議與戰術指導下，雖適切編組各型工兵重機械支援是災害防救任務的重點，但「工欲善其事，必先利其器」，無論多完善的任務規劃，都需藉由妥善的裝備配合，鑑此，工兵重機械的維保作業就不容忽視，而如何在災害防救期間落實維保作業，亦為一相當重要之課題，本文將針對我工兵部隊，探討執行災害防治時，工兵重機械維保作業方式，期使部隊能順利達成任務。

註¹ 賀忠文，〈國軍參與災害防救之研究—危機管理理論之研究〉，《國立中山大學政治研究所碩士在職專班碩士》，民 93 年 11 月，頁 5-8。國防部，單位級計畫保養作業執行要點，民 94 年 11 月，頁 4。



圖 1-1 國軍九二一震災救援紀實

資料來源：<http://kbteq.ascc.net/archive/mnd>



圖 1-2 國軍八八水災救援紀實

資料來源：陸軍工兵學校，98 年工兵部隊災害防救整備研討會資料，民 98 年 12 月。



圖 1-3 國軍支援河川疏濬防災紀實

資料來源：作者彙製

二、維保作業簡介

單位段維保作業是維持裝備妥善最重要的部分，是部隊一項最經常、最基礎的工作，直接影響裝備戰鬥力的形成和部隊災害防救戰鬥力的提高。平時部隊駐止時，各單位於駐地規劃固定設施開設二級廠實施維保作業，但若遇部隊作戰實需則開設保修站跟隨部隊，就近支援^[2]，而就我國軍部隊而言，「災害防救」視同作戰任務，故於災害防救任務執行中，亦需開設保修站執行保修支援，其主要工作要項包含有裝備預防保養、裝備搶修（救）以及故障排除等，而依進廠時機又可分為「計畫性維保」及「現況維修」^[3]。而其工作乃是藉由保養計畫排程、計畫備料籌補、工具及書刊管理作業以及電瓶充電保養等五項業務來協助執行裝備維保勤務（如圖 2-1 所示）。但若發現缺失非二級廠能力所及（即屬三級以上之權責）須立即申請保修前支作業，由二級廠保養人員配合保修前支隊執行裝備搶修作業。總而言之，各執行「災害防救」部隊若能落實裝備保養工作以及故障項目能立即回報修復，且各級督管人員確實指導一、二級人員裝備保養維護要領，使其更加瞭解保養技巧及重點，以強化裝備的使用效能，

註² 國防部陸軍司令部，「陸軍野戰後勤教則」，民 90 年 7 月，頁 3-20。

註³ 國防部，單位級計畫保養作業執行要點，民 94 年 11 月，頁 4。

則能確保最佳的救災戰力，減少民眾生命財產損失。

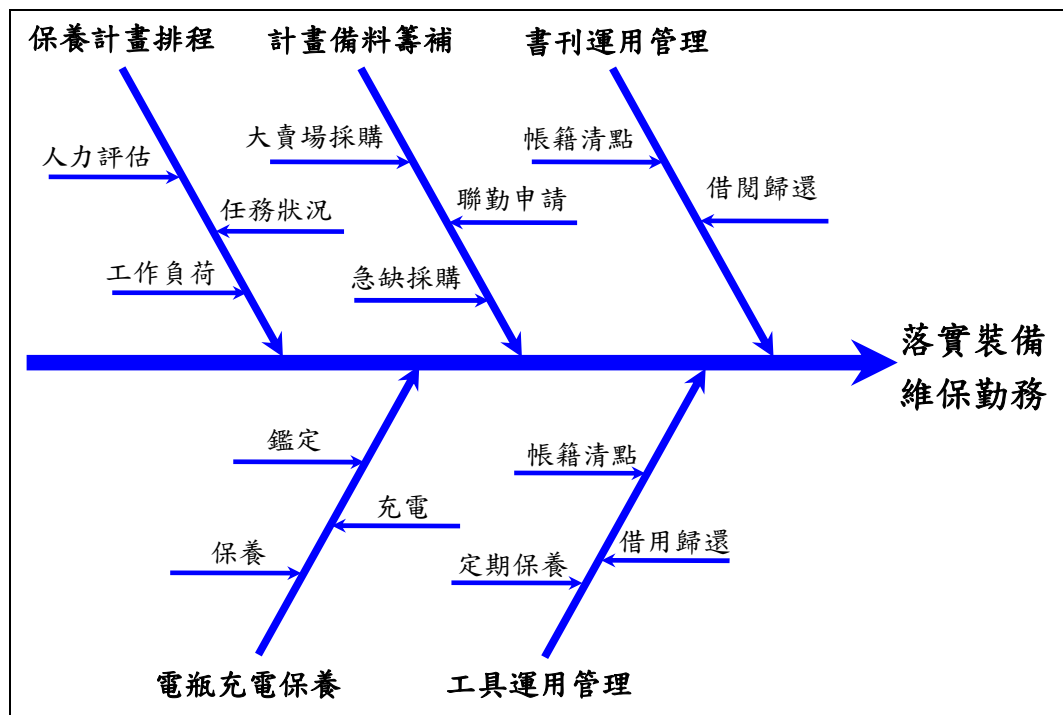


圖 2-1 維保作業魚骨圖

資料來源：作者彙整

(一) 計畫性維保^[4]

計畫性維保乃是依裝備時間週期、實際使用時數為依據，管制裝備實施預防保養作業，以達成預防裝備故障、維持裝備高效能及延長裝備壽命之目的，而保養種類區分有：月保養（L）、季保養（Q）、半年保養（S）、每年保養（A）及二年保養（B）等 5 種，其作業流程為，當裝備保養前三日，由管制士通知裝備使用單位，並知會調度士管制該裝備任務派遣，完成後管制士即利用保修系統向補給士申請裝備保養所需計畫性備料，於前一日，裝備須進廠先行實施电瓶充電保養作業及完成一級保養工作，且二級廠相關人員亦須完成工具、書刊、料件及油料之整備，至保養當日保養人員再依技術書刊及裝備保養卡，按程序、步驟、要領實施保養作業^[5]，相關作業流程如圖 2-2 所示。

(二) 現況維修^[6]

註⁴ 陳雅雯，〈如何落實工兵部隊於二級維保作業之探討〉，《陸軍學術半年刊》，陸軍工兵學校，燕巢，第 132 期，民 97 年，頁 2。

註⁵ 國防部陸軍司令部，單位保養勤務教範，民 93 年 3 月，頁 1-10~1-13。

註⁶ 陳雅雯，〈如何落實工兵部隊於二級維保作業之探討〉，《陸軍學術半年刊》，陸軍工兵學校，燕巢，第 132 期，民 97 年，頁 2。頁 3。

現況維修乃是一級保管人或操作手發現裝備故障，執行簡易故障排除仍無法復原，或二級廠執行裝備計畫性維保作業時發現裝備缺失，而使裝備原有性能降低或失效，此時管制士應立即給予損壞之裝備工令號碼，並實施派工作業由保養人員依據技術書刊進行裝備進廠修護或現地檢修，使裝備再度恢復堪用或原應有之效能，但損壞項目若屬三級以上之權限則應由保修前支隊負責修復^[7]，其作業流程如圖 2-3 所示。

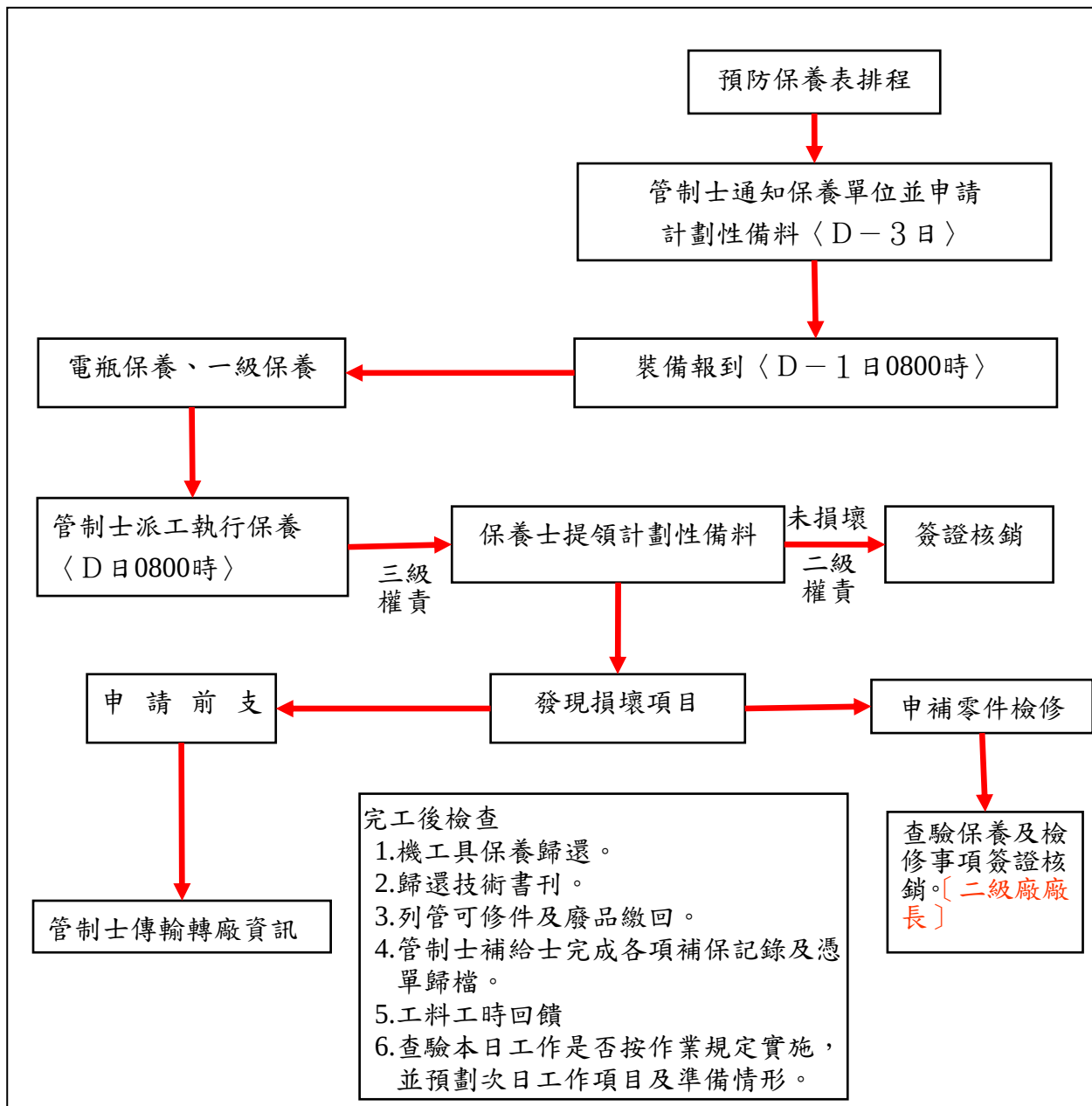


圖 2-1 計畫性維保作業流程圖

資料來源：陳雅雯，〈如何落實工兵部隊於二級維保作業之探討〉，《陸軍學術半年刊》，頁 2。

註⁷ 國防部陸軍司令部，單位保養勤務教範，民 93 年 3 月，1-13 至 1-15 頁。

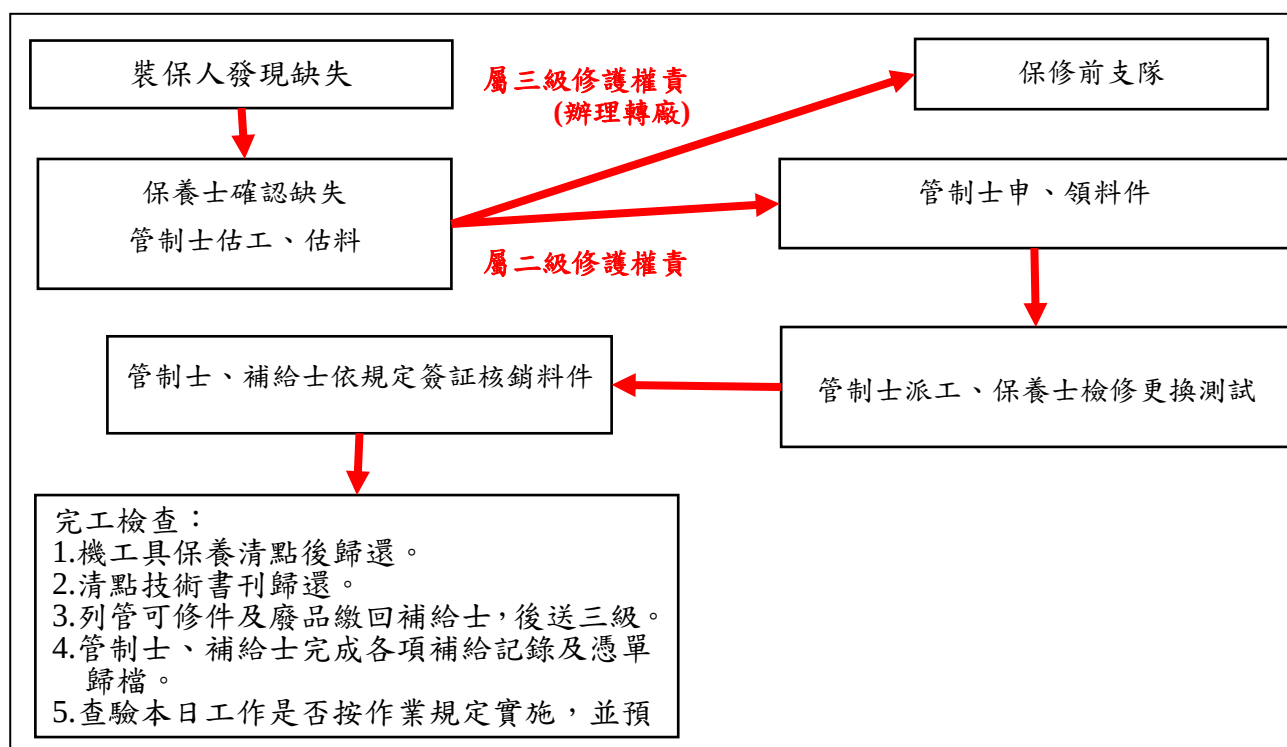


圖 2-1 現況維修作業流程圖

資料來源：陳雅雯，〈如何落實工兵部隊於二級維保作業之探討〉，《陸軍學術半年刊》，頁 3。

三、現況檢討

近幾年工兵部隊在執行 88 水災救災及石門水庫羅浮橋段、濁水溪、大里溪，高屏溪、武洛溪等主要河川及水庫疏濬防災任務時，各單位雖均已開設保修站負責裝備維保勤務，但在執行過程中，各單位仍有一些狀況發生，而導致在裝備維保作業上未能落實，概述如下：^[8]

- (一)部隊於規劃攜行支援防救災裝備數量，僅考量裝備每日實際施工作業工時，而未將裝備二級維保作業時，所需耗費之時數納入計算，導致裝備為使任務能按時完工，而無法按規定時間週期實施二級廠預防保養勤務。
- (二)各單位二級廠，因技術書刊及機工具長期短缺或損壞未及時更新籌補，在駐地執行保養任務時就已無法滿足維保需求，故當保修站開設時，二級廠便無法提供所需技術書刊及機工具種類及數量，進而也使支援災害防救任務之裝備無法落實裝備維保作業勤務。
- (三)災害防救任務多以群為單位劃分負責區域，所需之裝備由群級檢整全群妥善裝備支援，而現場亦開設一保修站，負責全群執行災害防救任務裝備之維保勤務，但該保修站因屬任務支援性質非編制單位，故所需之計畫性備

註⁸ 陸軍工兵學校，「96、97 及 98 年部隊輔訪資料」，民 97 年 12 月。

料則須由各裝備原支援二級廠籌備所需之計畫性備料提供，但因支援災害防救任務之裝備使用時間增長，保養量大幅增加，相對的計畫性備料需求亦大量提升，故各二級廠現有庫存之計畫性備料大多無法滿足其所需之數量；另外針對交付給保修站之計畫性備料因未依帳藉單位實施分區屯儲、管理及使用記錄登載，導致支援裝備歸建時，未使用之計畫性備料無法依原單位歸還，而有帳料不符之情事發生。

- (四)裝備保養計畫排程乃依據時間週期及裝備實際使用時數或行駛公里數做雙重管制，平時因裝備較不常使用，多依據時間週期排定裝備進廠時間，但遇災害防救任務執行時，裝備使用時間長，裝備進廠排程就應依據使用時數或行駛公里數實施規畫，但保修站作法卻非如此，裝備每日長時間使用，其使用時數雖已達進廠保養期限，但保修站卻未讓該裝備進廠保養，仍待裝備達時間週期後方執行裝備進廠保養作業，此時裝備上所使用之潤滑油品多已變質而無法執行機件潤滑及降溫，各類芯子及過濾器過髒亦無法過濾雜質，而使裝備上各軸承、機件容易磨損、損壞。
- (五)幹部執行災害防救任務時，大部分僅置重點於施工搶救作業上，且本身維保專業知識也較嫌不足，加上對保修站管理較為鬆散，故無法指導各二級維保作業要領，導致二級維保人員補保紀律較為鬆散，裝備補保效能不彰。
- (六)平時工兵部隊二級廠均於駐地執行單位段維保作業，不僅各編制單位能提供相當完善之固定設施，亦有健全之資訊設備及便捷之供料模式，但若單位接獲任務，其執行災害防救之現場多為困厄環境並無法提供完善設備及設施來執行維保作業。

四、策進作法

(一)開設方式

以保修站需求而言，其所應具備之作業區分有：管制補給區、充電區、備料囤放區、油料囤放區、工具囤放區及裝備保養區等 6 種分區^[9]。然因各單位防（救）災現地之地形、地物、空間特性及施工搶救作業的方式不同，故所開設方式也有所差異，以下提供三種方式以供參考：

1. 固定式

固定式之保修站開設，通常是利用救災位置周邊固定設施，如廢棄保養廠（工廠）、鋼棚或學校，其優點是利用現有設施及可做各類分區規劃，避

註⁹ 陳雅雯，〈貨櫃模組於工兵營輜重開設之應用探討〉，《陸軍學術半年刊》，陸軍工兵學校，燕巢，第 134 期，民 98 年，頁 8。

免物料日曬雨淋或因打雷而使維修作業、電瓶充電作業被迫暫緩，如此一來即可降低保修站管理作業的阻礙性，但其缺點是，救災期間環境設施大多已遭天災破壞損毀，開設地點較難選定或若遇部隊機動移防，因大量物料裝箱及保修站重新開設，需耗費較長時間。

2.半固定式

半固定式之保修站開設，多半是利用現今市面上改良式貨櫃，而目前最常見規格有 20 呎（6.0m*2.4m*2.5m）及 40 呎（12.0m*2.4m*2.5m）兩種，開設時須考量開設場地之幅員大小及平整性，配合單位現有貨櫃來決定貨櫃數量及規格搭配方式（如需 20 呎 3 個或 40 呎 1 個、20 呎 1 個），而其優點就是保養物料完成檢整上貨櫃後，貨櫃車運至目的地即完成開設，且便於保養物料上鎖管理，機動時亦無須再費時裝箱上車，而其缺點是一來因其所佔空間大較不易尋獲適當地點擺放，且移動時需使用貨櫃車，部分道路也無法讓大型車輛通行，二來因貨櫃材質為鋼鐵製成易吸熱，且通風性較差，若放置陽光下長時間曝曬，貨櫃內溫度高，不僅物料容易變質損壞，且業務人員也無法長時間於貨櫃內作業。

3.機動式

機動式之保修站開設，乃是利用部隊所編制之中型戰術輪車及悍馬車，將需求之計畫性備料、補保附油及機工具囤放於各規劃之中型戰術輪車上，並指派另一輛中型戰術輪車作為保修補給業務作業空間，而於悍馬車上放置動力源（打氣機及發電機）與維修工具，配合裝備維修期程運至施工搶救作業現地實施現地維修，另外在車輛停放周邊規劃一大一小為長 1m*寬 1.2m 之空地（約棧板大小）設置充電作業區，如此開設作業方式機動性高，可隨部隊任務推進時，隨時跟進立即作業，但因車容量小（長 5m*寬 2.2m*高 1.7m），故二級廠開設基本需求，計需 4 部中型戰術輪車及 1 部悍馬車，方能滿足二級維修勤務，但遇其他防（救）災勤務中型戰術輪車需求量較大時，單位恐無法完全支應保修站開設所需之數量。

(二)計畫排程

1.施工用機具

單位接獲救災任務後，立即規劃所需裝備種類及數量，並選定執行本次任務之裝備。但部隊規劃所應攜行之裝備數量時，首先須了解任務所律訂之作業量，方能計算每日預計達成之目標，配合各裝備每日可完成之作業量即可算出施工搶救作業所需求之裝備數，另一方面要考量的是因應補保作業規定，每部支援救災裝備平均每日需約 50 分鐘的一級保養以及每作業 50 小時

需約 4 小時二級維保之保養量，將以上兩者之施工搶救作業需求量及裝備保養作業量綜合考量來計算所需派遣之裝備數，方可滿足部隊任務需求。參考公式如下：

$$\text{裝備需求總數} = \left[\frac{\text{每日施工作業量}}{\text{單一機具每日作業量}} * 1.4 \right] + 1 \quad (\text{小數點以下無條件進入})$$

2.維保用機具

二級廠實施計畫性維保所運用之工具不外乎有技工成套工具及二級一類成套工具，其中除一般手工具外，還包含有氣動或電動的機工具，然而這些都需有動力源的提供，故在規劃所需裝備種類及數量時，亦須將其所需之動力源（如打氣機及發電機）一併納入考量，不僅如此連同其維保工具、料件及油料之載具亦是同般作業。

(三)籌補作業

首先二級廠管制士依據災害防救任務所規劃之派遣機具種類及數量，配合以往機具耗損經驗數據及修訂後之裝備預防保養實施計劃表內維保所需用料，先行完成備料需求統計表，再循指揮體系向上呈報增加大賣場採購額度或申請專案經費，供工兵重機械維保作業使用。機動前，需針對支援裝備其計劃性 90 日備料需求項目之種類及數量，優先從各二級廠現有計劃性備料存量實施檢討，以支援災害防救任務裝備維保使用，其不足數及庫存短缺數再以大賣場採購或急缺待料採購方式補足，另外針對支援救災裝備所申請之料件，應按補給作業規定於補給系統上更改其申請優先素質，以利儘早獲得料件^[10]。

(四)裝備保養

1.一級保養

各裝備操作手皆為一級保養人員，負責裝備之潤滑、簡易故障排除及故障回報，每日依據「裝備使用前中後檢查表」之檢查項目詳細檢查，尤以救災任務，因施工環境狀況惡劣，常在泥濘或水中作業，所加注之黃油容易變質或流失，故須視狀況加強潤滑或縮短保養時隔（可參考各裝備潤滑令或技術書刊），最後各裝備操作手於每日收工時，仍須再完成一次全裝潤滑作業，方可避免裝備軸承因直接相互重力摩擦而急速磨損，影響作業安全與工作進度。

註¹⁰ 陸軍司令部，「98 年度單位計畫性備料作業規定」，民 98 年 03 月。

2.二級保養

二級維保人員於待命出發前，需依據 MR 卡內之「所需人工時」及修正之施工裝備預防保養實施計劃表內單日最大保養量，計算出所需派遣之人數，另外在維保人員選定時，須注意所派遣人員必為二級維保之合格人員，且皆含有熟手及半熟手，其原因有三：(1)若以不合格人員擔任執行二級維保作業勤務，除違反補保紀律外，該員恐因不懂保養程序、步驟及要領而發生危安事件。(2)救災勤務乃為與時間賽跑之任務，若僅派遣合格之半熟手，因其技術較不熟練，而無法在最短時間內完成保養作業，且裝備損壞時亦未能立即對損壞項目做出判斷及維修，而影響救災工作進度。(3)若皆為熟手擔任救災裝備二級維保人員，雖任務能在有效時間內達成，但反顧單位內之半熟手因無救災之實務經驗，他日若救災需更多維保作業人員，或熟手皆已離退時，單位在人員調度上將無法派出適當人員。因此唯有將二級維保合格之熟手及半熟手，一同派遣擔任救災裝備二級維保作業，才能兼顧維保作業效能及經驗傳承，而這些人員除須負責災區救災裝備之二級維保作業外，若有三級損壞仍須配合聯保廠所派遣之前支機動保修組人員協助完成裝備修復作業。

(五)資料回饋

管制士應將維保資料存放於裝備保養資料袋內，並利用現有之資訊設備每日按時將資料回傳原駐地，以供單位執行線上系統派工核銷作業，確保單位維保作業管理的完整性，最後待任務完成時，將各裝備維保紀錄，包含損壞維修、備料消耗、維保時程實施統計，以完成經驗數據，供爾後災害防救裝備後勤支援之參考。

五、結語

隨著裝備性能的發展，預防保養的要求也日益趨高，這是一個基本的規律，雖「保養」和「維修」有著緊密的關聯的，但「維修」多僅是一個治標的工作，唯有落實「保養」工作才能治本。然而在裝備妥善維護諸多因素中，「人」是最主動、最活躍也最具有決定意義的因素。若堅持以人為本，就抓住了裝備管理的根本；而堅持以人為本，核心問題是教育啟發人。只有落實學校教育與部隊訓練，才會使裝備妥善維護作業事半功倍、收效顯著。因此唯有落實裝備預防保養作業，才是最直接、最可靠、最有效的提高災害防救戰鬥力的基礎工作。

參考資料

1. 賀忠文，〈國軍參與災害防救之研究—危機管理理論之研究〉，《國立中山大學政治研究所碩士在職專班碩士》，民 93 年 11 月。
2. 陳雅雯，〈如何落實工兵部隊於二級維保作業之探討〉，《陸軍學術半年刊》，陸軍工兵學校，燕巢，第 132 期，民 97 年 3 月。
3. 陳雅雯，〈貨櫃模組於工兵營輜重開設之應用探討〉，《陸軍學術半年刊》，陸軍工兵學校，燕巢，第 134 期，民 98 年 3 月。
4. 蘇志恩，「災害防救概論」，臺灣警察專科學校，民國 89 年。
5. 國防部陸軍司令部，「陸軍野戰後勤教則」，民國 90 年 7 月。
6. 國防部陸軍司令部，「單位保養勤務教範」，民國 93 年 3 月。
7. 國防部，「單位級計畫保養作業執行要點」，民 94 年 11 月。
8. 陸軍司令部，「98 年度單位段計畫性備料作業規定」，民 98 年 3 月。
9. 陸軍司令部，「98 年度裝備預防保養實施計劃」，民 97 年 12 月。
10. 陸軍工兵學校，98 年工兵部隊災害防救整備研討會資料，民 98 年 12 月。
11. <http://kbteq.ascc.net/archive/mnd>

作者簡介

陳雅雯少校，現為工兵學校機械組教官

學歷：陸軍官校正六八期（八十八年班）、後校正規班十期（九十年班）

經歷：排長、後勤官、連長、兵工修護官、教官。