



工兵裝備保修策略風險分析及 商維風險指標之建立

作者簡介



李孟文中校，中正理工學院54期、工校正規班141期、國立屏東科技大學企業管理所碩士班94年班；曾任排長、連長、工程官、教官，現任職於工兵學校機械組。

提要

- 一、「SWOT」分析理論是企業管理者為擬定該企業經營策略，所採用策略規劃的分析理論，企業面對一個競爭的環境，必須時時盱衡所處之外在環境及內部條件而調整其經營策略，以得到企業目前或未來的優勢、劣勢、機會及威脅。
- 二、就系統壽命成本考量，武器系統於使用維護及支援階段，往往比購置及生產的費用高，維修策略之訂定影響日後系統維修至鉅，維修策略的良窳是直接造成裝備能否正常運作的主因。
- 三、本研究建立工兵裝備商維委商主要風險指標，其概分為內部指標、外部指標及環境指標等，期能建立陸軍規避商維各階段執行風險考量之標準並予以量化，使其評量結果更明確且貼近實際狀況。

關鍵詞：風險（Risk）、委商維修、SWOT分析。



前言

國軍在執行委商維修存在諸多風險與困難，造成目前執行上具有相當之不確定性及掌握性問題，因而耗費額外經費或人力投入解決問題，若能藉由風險管理之手段分析其利弊得失，並針對可能發生之風險或困難提前先為考量因應，將提升委商維修之效能，並增進國軍保修制度之健全。

本研究主要為探討工兵裝備委商維修之風險及利弊，研析工兵裝備委商維修風險之評估並據以建立風險指標，提供計畫、執行單位之參考以及委商策略之擬定，使工兵裝備商維之風險帶來的傷害減至最低或使之消弭於無形。研究方法採用SWOT分析，藉由蒐集相關論文及檢討現有工兵裝備籌補修護方式、分析商維之利弊，並運用綜合研析來獲得委商維修之風險評估指標。

現有工兵裝備籌補修護機制

裝備為遂行任務之主要工具，而裝備能否順利達成任務，為影響成敗之關鍵所在。就系統壽命成本考量，武器系統於使用維護及支援階段，通常比發展及生產的費用高，維修策略之訂定影響日後系統維修至鉅，維修策略的良窳是直接造成裝備能否正常運作的主因。本文主要針對現有之工兵裝備及相關維修護項目進行探討，並對維修策略及項目作一簡易介紹。

一、陸軍補保體制概述^①

國軍保修單位於遂行裝備保修作業時，區分「三段五級」；於一、二級合為

單位保養階段，三、四級合為野戰（場站）保修階段，五級則為基地翻修（工廠）階段，各保修階層之主要作業內涵及意義如下：

（一）單位保養

單位保養乃保修體系之基礎，由單位對其持有之裝備，依照規定之職掌，在其專長技術人員、工具及測試器材之能量範圍內執行包括檢查、清潔、潤滑、調整（校）、消耗料件、零附件、次總成之更換及簡易故障排除作業等各種保養勤務，即為一級與二級之保養。所謂一級保養即操作手保養，由裝備使用人員或保管人員擔任，通常包括每日保養及每週保養之檢查、清潔、潤滑及實施調整等。使用中如發現有修理之需要時，應報告單位保養技工並予以修護。二級保養必須具備專長技術人員及工具、零附件、器材、試（測）驗裝備等，按相關技術文件執行清潔、防護、潤滑、調整、檢查、測試、零附件更換及簡易故障排除等工作，並即登錄相關檢查記錄表備查。

（二）野戰（場站）保修

由地區保修單位負責，以支援單位保養，通常包括鑑定檢查、總成、次總成修理及更換。野戰（場站）保修作業必須具備特有專長人員，配賦多類零附件、次總成、總成、工具、裝備及試（測）驗裝備，以半固定或永久性工廠所須完成之保修工作，以執行某一指揮系統內各項裝備保修；必要時得依下級保修機構之申請，以技術協助修理或派遣修護人員，赴該請修單位協修。

（三）基地翻修（工廠）

註①：陳雅雯，「單位級維保作業實務要領」，工兵學校機械組教案，2007年，頁3。



屬於修護體系最高階層，對後送不堪使用而可修復之主件、總成、次總成、零件等，執行專業修復性工作（含翻修、改裝、配造、製作）。基地（工廠）翻修作業必須具備精密之測試裝備、充足之零附件存量及專業技術人員，按相關技術文件執行保修任務，對於零附件、次總成、總成及裝備修妥，並經鑑測良好後，應繳庫或撥交原送修單位使用。

二、現有工兵裝備籌補修護機制

目前本軍工兵裝備籌補修護方式較具彈性，除了趨向維保人員專長專用以外，與民間交流亦日趨頻繁，在種種因素下現有工兵裝備籌補修護機制概略區分為完全自建、合約商維修、民間委商維修三種，其內容分述如下^②：

（一）完全自建

裝備之維修保養完全由接收軍種自建能量執行，即在各單位接收裝備起裝備所需之損壞修護及保養，亦即自單位、野戰以迄基地段保修工作完全由軍種納入體制內實施自建修護能量，以維持裝備之妥善率及延長其使用壽命。

（二）合約商維修

在接收裝備後，除簡易之預防保養項目由單位自行實施外，其餘各階層之維修均委由原武器系統供應商負責協助辦理修護作業，此部分可能因裝備特殊或國軍無自建修護能量所採行之作業，國軍須依年度及需求編列預算，並於裝備接收前與原裝備供應商訂定相關契約，以維持裝備

之妥善。

（三）民間委商維修

因國軍無自行修護能力或能力短缺（如具有修護能力，惟人力、修護能量不足等）之情況下，統一由國內具修護能力廠商負責維修，另國軍須於年度編列相關預算，以招商進行修護，維護裝備妥善率^③。

（四）併用式維修

裝備部分由軍種自建修護能量，部分委由廠商（合約或民間），併行交替使用，以確保裝備可於各修護政策下，有效達到國軍要求之妥善率及裝備之正常。裝備修護策略概述如表一。

工兵裝備維修策略 風險分析

本研究針對現行工兵裝備維修策略，以SWOT分析法探討工兵裝備在維修保養時可能產生的風險以及因應之道，並進一步建立委商維修之風險指標，提供未來執行委商維修時降低執行風險之參考並進行研析。

一、工兵裝備維修策略之風險

目前工兵部隊在執行裝備維修保養計畫以及執行等各階段往往產生許多窒礙因素以及裝備保養缺失，本節彙整各項風險因素分析如下^④：

（一）新購裝備接裝訓練欠落實，造成人員對裝備不瞭解且技術不熟練，裝備無法如期如質完成修復任務，造成裝備無法妥

註②：曹三元，〈工兵裝備汰除籌補策進〉《工兵學術季刊》，第85期，1992年，頁21~30。

註③：施新生，〈如何提高工兵裝備修護補給增進戰力研究〉《工兵學術季刊》，第73期，1989年，頁10~21。

註④：古泉宏，王銘山，〈陸軍裝備委商維修可行性之探討〉《陸軍學術月刊》，第456期，2003年，頁5~7。



表一 工兵裝備修護策略彙整表

維 修 方 式	維 修 特 性			說 明
	單 位 段	野戰段	基 地 段	
完 全 自 建	均由接收軍種建立			裝備之維修完全由接收軍種自建能量執行，亦即自單位、野戰以迄基地段保修工作完全由軍種納入體制內實施
合 約 商 維 修	軍種建立	合約商負責實施		除簡易之預防保養項目由單位自行實施外，其餘各階層之維修均委由原武器系統供應商負責。
民間委商維修	軍種建立	民間委商實施		由國內具修護能力廠商負責維修。
併 用 式 維 修	軍種建立		合約委商維修	部分由軍種自建修護能量，部分委由廠商(合約或民間)。

資料來源：曹三元，〈工兵裝備汰除籌補策進〉《工兵學術季刊》，第85期，1992年。

善使用。

(二)部分較特殊裝備之定更件或定修件於採購時無購置足夠之備料，造成裝備修復時因待料時間過長、裝備放置過久，導致其他系統或重要機件損壞，延遲裝備修護時間。

(三)委商維修部分雖承商對我有修復之義務，惟僅有契約規定內之修復義務，如超出契約部分承商得拒絕不予進行游修；且裝備損壞情況之鑑定及造成原因之責任界定均耗費時間，裝備無法於短期內修復完成，另責任界定部分亦容易造成契約糾紛。

(四)委商維修因修護能量來自民間，加上部分工兵裝備屬特殊裝備，民間修護商源有限且修護能量不一，軍方無法順利完全掌握，恐肇生修護情況無法達軍方使用預期之情況。

(五)採裝備商維策略對廠商而言，利益考量凌駕於一切之上，其主要以營利

為目的，因此著眼於效率之提升及增加公司的獲利，而不願不計成本的作全面性考量。因此，外包廠商基於本身利益考量，可能會拒絕提供服務或派遣人員至險惡的環境中支援作戰，甚至阻撓宣戰。

由此可見，現階段工兵裝備維修風險因素中委商維修方面之風險占有頗高比例，然而如何規避委商維修時可能發生的風險成為現階段十分重要的課題。

二、裝備維修策略之SWOT分析

「SWOT」分析理論是企業管理者為擬定該企業經營策略，所採用策略規劃的一套分析理論，而「SWOT」一詞乃是優勢（Strength）、劣勢（Weakness）、機會（Opportunity）及威脅（Threat）四字簡稱。此理論是由Bose-man·Phatak及Schellenberge於1986年所建立，其整個分析架構是以一家公司為主體，分析該公司的基礎環境以擬定短、中、長期



的規劃；企業面對一個競爭的環境，必須時時平衡所處之外在環境及內部條件而調整其經營策略^⑤。「SWOT」策略分析理論在執行上則是透過該企業外在環境分析、產業分析、消費者分析、競爭者分析及自我分析後，可得到企業目前或未來的優勢、劣勢、機會及威脅，此即所謂的「SWOT」分析程序。在經「SWOT」分析程序後，本研究彙整提出軍中自行維修及委商維修之「SWOT」分析如下：

分析結果發現，目前軍中自行維修因精進案兵源短缺，加上保修體系負擔龐大，必須加快保修體系e化的腳步，以簡化作業繁複之流程提升保修能量，結果詳如表二。

在委商維修部分，分析結果發現，在精進案精簡人力的情況下，可減少目前國

軍保養維修的負荷。同時，面對未來防衛作戰型態厚植保修能量於民間助益頗大，結果詳如表三。

透過以上分析歸納出兩項維修體系的優勢、劣勢、機會與威脅構面，並依分析出的發展方向擬訂適當策略，其分別為「SO策略」即用內部優勢爭取外部機會；「OW策略」即利用外部機會克服內部劣勢；「ST策略」即利用內部優勢避開外部威脅；「WT策略」即減少內部劣勢避開外部威脅，歸納其因應策略如表四。

經本研究所分析之各種策略，只要有效運用並設定目標擬定出短、中、長期經營規劃，便能將組織效能發揮到極致。有了明確的規劃標的，接下來就是整合組織運作及架構控制系統，以確保整個策略的有效執行。總括而言，「軍中自行維修」

表二 軍中自行維修之SWOT分析表

優勢 (Strength)	機會 (Opportunity)
*有效提升裝備第一時間之修護，提升妥善率 *對民間廠商之依賴性減少 *減少裝備維修開銷	*保修能量不因外力因素而減損 *培育優秀保修人才經驗傳承 *保修能量不易被外界竊取
劣勢 (Weakness)	威脅 (threat)
*人力須增加 *對修護人員之培訓，須投入更多經費 *須儲存及採購維保用料 *較大之機工具零件管理成本	*兵役役期減短造成保修缺口 *資訊落後無法獲得保修新資訊 *保修技術封閉 *裝備越多保修體系負擔越大

資料來源：本研究整理

註⑤：胡敏遠，〈運用策略分析「SWOT」理論探討陸軍未來發展策略〉《陸軍學術月刊》，第440期，2002年，頁2~3。



表三 委商維修之SWOT分析表

優勢 (Strength)	機會 (Opportunity)
*減少國軍修護人力 *減少待料時間及庫料之存儲管理成本 *修護能力較為精進	*競爭下我方有較大之議價空間 *增加保修人員學習機會與技術交流 *提升保修時效 *培植後備動員保修能量
劣勢 (Weakness)	威脅 (threat)
*對承商僅有契約上之約束力 *須依契約內項目進行修護，超出契約外之項目須再與承商進行洽商或爭取額外經費	*須依賴承商方可進行修護作業之執行 *如承商因資金調度或其他不可預期因素，倒閉或不執行商維作業，使裝備修護能量發生斷層，裝備無法執行修護。 *可能洩漏國軍裝備妥善狀況

資料來源：本研究整理

方面分析結果發現，由於陸軍部隊在組織調整與人力縮減政策下若要維持龐大的維修能量顯得十分吃力，朝向「委商維修」的方向勢不可免，況且委商維修能創造未來防衛作戰「處處皆可維修」之有利態勢。只要加強與承商溝通的機制，建立明確且一致的作業規定以及簽訂保密協定、提升保防警覺，儼然成為合理解決維保室礙因素的最佳途徑，但現階段仍有諸多執行風險有待克服。

建立工兵裝備商維風險指標

本研究期望以風險管理的角度，找出發生委商維修風險的關鍵因素，俾建立趨避風險之指標，使決策者與管理者更容易瞭解發生風險的真正原因，並據以作出趨避風險之正確政策指導；同時，本研究並提出解決之道使未來執行商維工作能發揮應有的成效，其內容分述如下：

一、建立工兵裝備商維之風險指標

本研究針對工兵裝備商維作業流程及其他研究資料進一步分析探討，並彙整委商維修主要風險如下：

(一)關鍵保修技術無法掌握：將工兵裝備納入委商維修體系，以順應現行精實後勤體制及未來兵力精簡為未來之必然趨勢，然在工兵裝備委商游修時，因工兵裝備部分屬特殊裝備，如履帶機動橋、M3浮門橋等，均委由代理廠商或民間廠家進行修護，較一般修護成本須付出較大；另廠商修護多有特殊技術，國軍尚須仰賴民間或特定外國廠家進行修護，對國軍而言較不利於修護能量自我籌建。

(二)委商維修商源品質良莠不齊：裝備商維須採公開招標方式辦理招商，商源不一，修護品質亦不一，無法有效掌握。

(三)契約訂立未詳實：因採招標方式辦理，於訂約階段時，如未訂定完整之契約條款，恐易發生爭議，並直接影響裝備之



表四 維修策略比較表

	軍 中 自 行 維 修	委 商 維 修
SO策略	由於軍中自行維修對民間廠商依賴性減少後，應借重優秀之保修人才，增加保修教育課程，以精進維修技術。	一、修護能力較為精進，可提升裝備保修時效。 二、減少裝備待料時間及庫料之存儲管理成本，並運用委商技術，增加保修人員學習機會與廠商進行技術交流。
OW策略	一、對培育優秀保修人才經驗傳承，可自行進行培訓，減少投入更多經費交民間培訓。 二、若要軍中保修能量不受外力因素干擾，則須對儲存及採購維修用料維持一定存量，以維持裝備之妥善率。	在商源較多且競爭較大下，我方有較大之議價空間，依契約內項目進行修護，因裝備不預期損壞，發生有超出契約外之項目，與承商進行洽商我空間相對增大。
ST策略	由於軍中自行維修對民間廠商依賴性減少後，應積極單向取得民間保修技術與諮詢或主動吸取科技新知以不致過於封閉。	在減少國軍修護人力之情況下，培植民間後備動員保修能量。
WT策略	因軍中自行維修須增加維修人力，且在現今兵役役期日漸減短，造成保修缺口情況下，應積極留住軍中優質人材，以提升修護能量，避免能量短缺。	因軍方對承商僅有契約上之約束力，如承商因資金調度或其他不可預期因素，倒閉或不執行商維作業，使裝備修護能量發生斷層，裝備無法執行修護，軍方針對契約項目，即以軍方保修人員投入維修作業，避免裝備妥善率降低。

資料來源：本研究整理

修護能量及妥善率。

(四)廠商營運狀況難以掌握：工兵裝備委商維修，廠商如因資金調度關係或其他不預期因素，肇生廠商無預警倒閉，使損壞裝備或正常裝備無法正常維修及保養發生修護斷層。

(五)承辦單位對保修及招商採購相關知識的認知：委商案承辦人員之經驗、專業程度，影響契約訂定是否合理、公平性等問題，並可有效防止指定廠家、規格之情事，且對於裝備保修時，廠商所須保修執行之程度明確訂出，方可使委商後年度內商修計畫之規劃、管制及執行情況有效

掌握，並有效要求承商依計畫及原訂需求、流程等執行，避免後續相關爭議之發生。

(六)目前市場獨占性高：各項規格及委商項目，廠商於市場內之獨占性或壟斷性肇使修護品質降低，契約執行力低落等現象；另相關法規之規定下，政府所屬部會在規範公平交易行為之態度亦會影響市場競爭之態勢，而消弭獨占廠商之不合理訂價行為。

(七)上級政策之穩定性：年度所匡列預算如上級未依需求單位提列預算辦理核定，則部分商維項目無法執行；且在每年



政策之改變下，國防部或各上級單位支持商維項目不一，導致需求變更或變動無法依原項目執行，且在未來朝向精兵政策，人力縮減，相對地，委商項目亦增多；另對未來各級國軍新購置裝備，亦因裝備之不同，商維、商修項目亦不同。

經以上分析，據以建立工兵裝備商維主要風險指標，其概分為內部指標、外部指標及環境指標等。

本研究提出之商維風險指標，期能建立陸軍規避商維各階段執行風險考量之標準並予以量化，使其評量結果更明確且貼近實際狀況。同時，利用本研究所建立的委商維修風險指標，可進一步研究委商維修風險對國軍保修體系的影響、委商維修風險與國軍保修績效之關係、委商維修風險控制成效與分析等等，期使國軍有效運用委商維修增進保修成效，達成工兵裝備之妥善率提升，進而使任務順利且有效之達成。

二、工兵裝備商維風險因應作法

國軍在進行委商維修時會遭遇諸多困難與風險，為有效或提前應對，避免困難與風險發生^⑥，其因應作法如下：

(一)於招商訂約時，明訂甲乙雙方責任與義務，並以確保有效支援工兵裝備妥善為主要目的，提升裝備妥善率。

(二)於招商時即針對廠商之商譽、執行成效等加強審查，避免得標承商之修護品質不如預期；並特別注意訂定廠家資格時，確依法令規章辦理，避免發生指定特約廠家或執廠之嫌疑。

(三)現有部分裝備係於裝備購買接收時即與原代理商或國外廠商簽訂相關維修

契約條款；惟簽訂時應特別注意我方之權利，並於接裝時，注重要求廠家確實將相關維修技術辦理轉移操作保養使用單位，針對我方派訓或接裝人員應特別擇優選派，於完訓後，列為國軍相關裝備之種子教官，以提升對裝備之熟識度，俾確實正確的操作與保養。

(四)加強各修護人員技能，並確依相關技令或廠家手冊辦理維修或督商依約執行修護，提高裝備修護品質，維持裝備妥善率，避免廠商偷工減料或更換無需更換件，致增加維修成本。

(五)優先籌補戰需性裝備；非戰需性平時滿足訓練即可，戰時則可動員獲得。

(六)汰除不適用裝備，編制裝備宜朝向同廠牌程式籌補，以利人員訓練及減輕後續補保負荷。

(七)結合國內研發機構研改適宜本島天候之裝備，以擺脫軍購不易或全盤移植卻不適用之窘況。

(八)非民間通用裝備不宜商維，應自建保修能量，以應作戰需求。

(九)儘可能充實基地及野戰維修能量，增強戰力，並加強人員基本職能，提高修護能量。

綜合以上所述，為避免種種因素肇致裝備不佳或損壞，唯有加強考量修護項目，明確訂定契約條款，才可有效約束或要求廠商，依國軍所期得到之修護目標前進，並予以達成。

結 語

現今體制下以有限的國防經費、預算，工兵裝備籌補是根據各軍、兵種作

註⑥：國防部陸軍司令部，「精實後勤體制講習資料」，2002年。



戰任務研擬、規劃一套完整後勤支援維修體系，本軍工兵部隊未來裝備之籌補須以民間廠商或民間程式相似之裝備作為後續後勤支援作業，以利與民間活用交流。

總括而言，「委商保修」的確可節省人事費用並提升效率；但如果一切都「委商保修」而使得本身的設施投資降低，造成設備老舊、維修人員技術喪失，甚至有保防安全上的隱憂；那麼除高妥善率及節約成本兩大考量外，我們亦應朝其他影響更為深遠的方向來思考。「委商保修」之運用及管理得當，不僅能達成全民國防的目標，更能增進我軍戰力。但若未能深思熟慮而盲目投入「委商保修」的投資，將導致長遠而難以彌補之損害。

經上分析彙整出以下幾點：裝備委商修護籌建相關能量，須詳細作好相關評估，並仔細規劃；於招商時明確訂出甲、乙雙方之責任與義務，期在契約之公正力、法定力及明示力等，有效維護甲、乙雙方面之權利；尤在國軍精進案推動，人力大幅縮減，工兵裝備委商維修勢必為未來趨勢，有效運用民間資源達成戰備整備，且委商修護對國軍而言，利多於弊，充分運用裝備接收後之保固期間，我方應享權利，保固期屆後，有效規劃招商之項目，明定承商應對我執行內容並運用契約之效力，嚴格要求承商對我工兵裝備之修護及維護作業，提升妥善率，延長裝備使用壽命。

未來國軍利用本研究所建立的委商維修風險指標，可作為爾後國軍完善委商維修體制，並藉此提供先期規劃之評估標準，其未來運用如下：

一、評估委商維修年度計畫的嚴謹

性：單位於年度商維計畫之編列應加強估算，並有效預估定修件與定更件之數量，並針對突發性之商維或修護項目，有效進行計算。

二、評估預算編列與執行的一致性與可行性：預算編列應針對定更件與定修件，並於每年度考量項目之可行性與一致性，避免項目無修護需求，浪費經費，以致可執行商維項目減少。

三、評估商維供應商市場之變遷與對國軍之影響：現代科技日新月異，故工兵裝備亦須隨時代變更進而提升，然在商維之商源及供應商市場之變遷亦對國軍有明顯影響，且國軍精進案人力減少，商維項目增多，國軍亦對商維產生重大依賴性。

四、留置本軍維修能力之比例分析：委商維修雖為未來保修體系的發展趨勢，但軍中維修作業亦不能偏廢，以目前國軍後勤組織架構之下須維持多少軍維作業以及引進多少商維作業的比例關係才能發揮最佳效益，亦是值得深入探討的議題。

委商維修雖可提升本軍裝備的妥善率，但相對的將降低國軍的修護能量，此將不利於作戰時的需求。因此一方面委外應尋求多家，以免形成壟斷、技術落差的困境及分散風險的措施。再者，委外的同時各後勤維修單位仍應持續執行維修工作，才能維持修護技術與修護品質，更可取法委外廠商人員的專業技術，發揮一加一大於二的綜效，進而提升國軍本身的修護技能，以期未來能有效支援防衛作戰。

收件：97年9月23日

修正：97年9月27日

接受：97年9月29日