

# 海軍策略性商維導入效益 後勤之關鍵成功因素探討

著者／許志彬

海軍軍官學校總教室輪機組中校組長

## 壹、前言

海軍平時負責台海偵巡，維護對外航運暢通，海軍的武器系統自生產部署或採購獲得後，即負起保衛我台灣周遭海域的安全，武器系統性能的發揮是安全最佳的保證；而天下沒有廉價的國防，國家有國防才有生存、有生存才有經濟的發展；台灣四面環海島內資源有限，促進臺灣地區經濟發展惟有依賴對外貿易工作，依經濟部國際貿易局 2015 年國際貿易情勢分析：台灣前三大出超國家，分別為中國大陸及香港地區（636.3 億美元）、新加坡（101.5 億美元）及美國（78.4 億美元）<sup>1</sup>，重要貿易伙伴經濟統計指標：中國大陸及香港地區及美國分別為近 9 年主要出超國家，佔我國出口貿易 50% 以上<sup>2</sup>；因此，美中對台政策將直接影響我國經濟成長。在新任美國總統川普的貿易保護政策及中共經濟、軍事實力快速成長下，國際政治混沌不明之際，台灣的經濟成長惟有自立自強；因此，

如何在資源有限的狀態下，提升我武器系統在其生命週期中高妥善率的操作，以建立堅實的可靠國防武力，確保國家利益及主權，是一個非常重要的課題。

民國 80 年初海軍所建立新一代主戰兵力，迄今已踏入軍艦設計之全壽期末端或甚至越過其生命週期，歷經多次之大修或入塢級廠修，以維持武器系統所應展示之效能，所需武器維持成本不斷升高；而當此之際，我國近 10 年（民國 95 年至 104 年）國防預算規模約新臺幣（以下幣制同）2,525 億元至 3,340 億元間，占中央政府總預算比例約 16.07% 至 19.51% 間<sup>3</sup>，國防預算增加裹足不前；另國防部自 96 年起歷經「精實案」、「精進案」、「精粹案」後，國軍員額由 60 萬人，縮編至 21.5 萬人，國軍在組織結構調整後，對於兵力結構已經產生根本性的質變，對於後勤修護而言，造成人力減少、人材流失及技術凋零；在國防預算無法增加下、維持成本不斷升高及後勤人力限縮三者彼此的

關係，形成反螺旋式的擴散，降低武器系統妥善及效能，直接影響海軍作戰演訓之任務。

二十世紀末，因應新世紀的作戰型態的改變、武器系統操作與維持成本的提升及國防預算縮減，美軍於 1997 年 7 月推展效益後勤（Performance Based Logistics, PBL），藉由政府與工業界的策略聯盟，以最小成本達到最大的作戰效益，滿足作戰部隊需求的目的；在美國 2005 年國防四年總檢檢討指出：在效益後勤執行成效中，有 46% 專案節省成本超過 15 億美元，總共節省約 750 億美元經費<sup>4</sup>。效益後勤提高武器系統妥善率及增加任務達成率。

106 年 3 月 21 日蔡英文總統主持「潛艦國造設計啟動暨合作備忘錄簽署儀式」，宣布我國「國艦國造」政策正式啟動，從制度面落實「國防自主」精神，建立國家安全與產業發展密切結合的穩固結構。同時，台灣區造船工業同業公會理事長龍頭韓碧祥先生也呼籲產官學界共組「國家隊」有所擔當，不能漏氣<sup>5</sup>。在國艦國造下，軍艦首次建造的即是具大的利潤，在交艦後軍艦在全壽期管理架構下，所需要之整體後勤支援，是一種穩定性且可觀的利潤；俗語說：「無利不起早」，「國艦國造」政策正式的宣式，對於造船工業是重大商機，對於軍事後勤改革也是一個重大的契機。

系統裝備全壽期管理旨在規劃武器系統「如何維持」以因應未來本軍整體作戰需求<sup>6</sup>。在國防預算限縮下，海軍新一代主戰兵力作業維持

費日益增加，國軍組織精簡造成後勤人力委縮，國軍為配合政府「國防資源釋商」政策，海軍所推動的「策略性商維」即基於政府與民間企業「公私合作」精神，運用民間生產、維修能量與資金，支援艦艇裝備維修與保養；美軍針對武器系統的後勤支援推行所謂以效益為導向之後勤策略，以有限的預算及人力與民間後勤支援能量相結合。因此，如何將海軍在過去的軍艦委商經驗及現階段策略性商維作法，導入美軍效益後勤之精隨，以解決海軍後勤目前所面對的困境；故本文主要的目的探討美軍效益後勤之設計理念與運作方式，配合現階段海軍策略性商維作法，以武器系統效能為導向之策略性商維，整合國內造船工業能量，提升修護能量及品質，縮短維修時程，維持武器系統妥善及效能，滿足海軍作戰需求，同時促進國內產業發展，達到軍民雙贏。

## 貳、策略性商維

自「國防二法」施行後，國防部積極規劃國防資源釋商，除核心能量仍由國軍維持外，餘則全部釋放商維，加速達成「國防工業，根植民間」之目標。透過策略聯盟的精神，以長期合約的方式與民間廠商建立資源整合、能量互補、目標一致的夥伴關係，將軍品維修委交民間經營，以釋放軍方資源來減輕本身負荷，也可藉由釋放部分資源轉為民間所用，促進產業發展，達互惠互利的目標。

一、國內造艦回顧及研析

國艦國造歷史中，包含艇、三、二及一級作戰艦等艦型（如表 1 國艦國造史略<sup>8</sup>）等，近 30 年海軍大型作戰艦艇僅成功級艦量產 8 艘（建造期間 1990-1997 年出廠 7 艘、2001-2002 年出廠 1 艘）、小型作戰艦艇錦江級艦量產 11 艘（建造期間 1997-2000 年）及新一代飛彈快艇量產 30 艘（建造期間 2007-2011 年），餘艦（艇）型均小量生產。

就大型軍艦建造而言，造艦所需的生產配置如乾塢、廠房、機具、技術、造艦人才等能量均需具規模，目前國內僅台船有此能量，台船

高雄廠於 1990-1998 年期間建造 7 艘大型作戰艦 - 成功級軍艦，另於 2001-2004 年完成第 8 艘，後續無海軍大型作戰艦量產合約；在僅有造艦利潤下，造船廠為增加造艦的利潤，惟有降低建造成本，而低成本造艦直接影響造艦品質，艦艇於後續服勤期間，將增加海軍維持成本；另在後續無穩定之建造合約下，造船廠對軍艦建造技術及設施投資意願降低，自 2004 年迄今計 13 年，台船過去所培養的建造人才，將隨著造艦結束而人才流失，在未來海軍大型作戰艦計畫，造船廠將再次投資建造軍艦所需之機具、技術及人才，造艦成本增加是必然，造成海軍

造艦預算增加。

就小型軍艦建造而言，對於造船廠的規模及建造技術相對於大型軍艦門檻較低，符合資格之造船廠相對較多，對於造艦的商機，造船廠在競爭激烈下，造艦合約誓必低價搶標，造艦合約包括建造硬體軍艦及建置軟體軍艦構型資料，大型船廠在成本的考量下，不願低價搶標；而中、小型船廠而言，在削價搶標後，所面對的建造標的是軍規的艦艇及軍艦全壽期所需的構型管理資料，在技術及造艦利潤上對於造船廠均是挑戰，合約管理及造艦品質對於海軍更是風險。

二、國內軍艦商維回顧及研析

海軍自民國 85 年首次辦理鄭和艦廠級載台工程商維，陸續辦理成功艦、淡江艦及登陸小艇等艦型，民國 96 年度辦理繼光艦、中業艦及湘江艦，民國 97 年度中訓艦，及民國 101 年後拖船策略性商維，現就本軍歷年來軍艦商維實例探討：

（一）「鄭和艦」委商案<sup>9</sup>

民國 85 年海軍首次辦理鄭和艦廠級載台工程商維，由台船公司得標，對海軍工程商維有實質上的義意，全案施工概況如下所示：

1. 修期：執行外包工程共計 341 項目，45 個日曆天。
2. 修費：合約簽定修費計 3,700 餘萬元。
3. 維修品質：該艦如期如質完成驗收。
4. 合約研析：

（1）民國 85 年鄭和艦進行廠級維修時，中船公司也正在執行光華一號造艦計畫，因此人力、技術均充足。

（2）全案施工所需訂購之物料共計 172 案，只有 119 案順利於施工前完成簽約交貨，另有 53 案無法如期完成採購作業，此時正執行光華一號計畫，由造艦庫存備用料、艦存物料等先行墊借之材料達 112 項，顯見籌補修艦物料之艱難。

（3）本案為海軍首次採整艦委商模式施修，適逢台船公司於執行光華一號期間，無論修艦人力、技術及修艦物料均充足，本案如期如質出廠是可以預期的，別於以往海軍裝備委商外包案，只有小型工程個案施修外包之層次，此次邁至整艘大型作戰艦修護外包，為海軍軍艦修護外包之新里程；因此，此次修護委商過程及合約管理，均可供日後類案參考。

（二）「成功艦」委商案<sup>10</sup>

海軍左支部於 94 年 8 月辦理「海軍成功級艦（成功軍艦）整艦維修案」，由台船公司得標，以全艦形式的委外模式執行廠級維修事宜，全案施工概況如下所示：

1. 修期：全艦請修工程 811 項，載台工程實際委修中船公司項目計 377 項，餘載台工程部分計有 247 項由左支部承修、另外戰系工程項目 187 項，屬核心能量均由本軍戰系工廠自修。原成功級艦維修計畫修期為 90 日曆天，因追加工程及擴大（連帶）工程部分（含第 1、2 階段

表 1 國艦國造史略<sup>8</sup>

時間（西元）	艦型（名）	建造地點	備註
1965	海龍、海蛟、潛艇	淡水、左營	義大利造船廠技協
1978	FAB 飛彈快艇	以色列、中船高雄廠	海鷗計畫
1982	龍、綏江	美國、中船高雄廠	
1987-90	PCL 港巡艇	海軍、中船基隆廠	自勵計畫
1975-88	AP 艦	中船基隆廠	
1990	武夷艦	中船基隆廠	
1987	16 米海測船	台機	自立研發案
1993-2004	成功級艦 PFG-2	中船高雄廠	光華一號
1994	錦江艦 (PG) (原型艦)	聯合船廠	光華三號 自立研發案
1997-1999	錦江艦 (後續艦)	中船高雄廠	光華三號計畫
1998	1800HP 港勤拖船	慶富船廠	商購
1999	1200HP 港勤拖船	中信船廠	商購
2001-2003	新一代飛彈快艇 (FAG) (原型艇)	海軍自建	光華六號 自立研發案
2007-2011	新一代飛彈快艇 (後續艇)	中船高雄廠	光華六號
2012-2014	沱江艦	龍德船廠	
2012-2015	磐石艦	中船高雄廠	
2016-	新一代獵雷艦 (建造中)	慶富船廠	康平二號

資料來源：本人收集

驗收期程)，實際修期多達 126 天。

2. 修費：原總計價款為 1 億 1,677 萬 8,000 元，然部分工程因價格、料件、特殊工具等影響，收回由左支部自修，統計整艦委商總成本（含委商及自修）為 2 億 2,688 萬 6,726 元，較海軍近五年同型艦同維修等級平均自總成本 1 億 8,468 萬 7,188 元，高於以往自成本達 4,219 萬 9,538 元。

3. 維修品質：此次委商工程中，由台船自行施修部份，品程品質較佳；其餘工程部分因受限於台船合作廠商能力與經驗，導致工程品質不佳，進而造成整體工程進度落後情形。

#### 4. 合約研析

(1) 中船公司於修期內陸續向本軍借料達 5 次，經本軍依約審查符合規定同意外借之物料，計佔總用料 15.9%，所以物料籌獲實為商維執行重要因素之一。主要因為軍規標準的修艦物料籌補不易，因此，海軍針對先期重點備料（外購料、軍購料及長預置期物料）於 2 年前即提出申請，而商維受限於合約簽訂時間及工程先期勘估期程，導致先期備料的時間太短，將影響合約商施工時程，致使無法按時完工交船。

(2) 因為台船購置物料價格、員工工費單價較海軍高，因此本案修費高於以往自成本達 4,219 萬 9,538 元。

(3) 本案從需求單位於合約內容編訂，到雙方的合約管理以及到承包商的合約執行，軍民雙方對合約內容中所述明的各項要求、標準認知

不同，造成軍民雙方的誤解與差異。

(4) 民國 85 年鄭和艦廠級載台工程商維，中船公司執行外包工程計 341 項。本案全艦維修工程計 811 項，其中有 247 項由左支部、187 項由戰系工廠自修，實際委託中船公司修護項目計 377 項；由於工程維修規模擴大，及軍艦本身裝備及系統複雜性較高，在工程上易衍生履約上爭議。民國 90 年台船因營運虧損，實施人力精簡，及光華一號建造案結束，部份工程由合作廠商維修，導致工程品質不佳造成工程延宕。

#### (三)「湘江艦」委商案<sup>11</sup>

民國 96 年，海軍左支部執行湘江艦整艦策略性商維，而錦江級後續艦 11 艘均由中船公司承造，本案歷經 3 次開標，期間包含台船、慶富等 2 家造船公司實勘湘江艦工程，卻無投標意願。最後「千附實業股份有限公司」得標承修，其維修概況如下所示：

1. 修期：合約修期 91 天，實計修期 191 天。
2. 修費：全案預算 5,693 萬元（含擴大及追加工程），經依約執行進度、辦理違約計罰及損害賠償後，核算實際支付 3,034 萬 4836 元整。
3. 維修品質：因為該公司經驗不足情況下，對於備料模式及合約解讀的不同，造成雙方認知差異，且不具備維修的整合能力，未能依照修艦節點與進度執行，影響全案施工品質及期程管制，至全案無法完成。

#### 4. 合約研析

(1) 商人唯利是圖，本案歷經 3 次開標，期間台船、慶富等 2 家造船公司實勘湘江艦工程後，並無投標意願，足以顯示本案利潤有限未能吸引廠商參與。最後由「千附實業股份有限公司」得標承修。

(2) 因千附公司非實際從事船舶維修的公司，針對雙方所簽訂的合約，因認知及解讀的不同，導致無法依約執行，最後違約結局。

(3) 本案在招標階段廠家資格訂定較具彈性，以「具有相當財力者」，雖不具有「相當經驗或實績」資格，期間經廠商無投標意願，開標 3 次後才由不具船舶維修經驗或實績的千附公司得標，後續也因為該公司施工經驗與整合能力不足，導致至全案無法完成。

#### (四)「拖船」策略性委商案<sup>12</sup>

民國 101 年保指部調整策略不再將主戰的艦隊委商，改將由各支部及小艇大隊所屬的港勤作業的拖船及小艇，以各單艦的狀況實施整艦委商，且改為 3 年以上的長期合約，由雄輝公司得標，其施工概況如下所示：

1. 修期：自 101 年 12 月 27 日開工，原履約出廠交艦日期為 104 年 12 月 31 日，平均每年交修 20 餘艘次，均能依合約修期完成。
2. 修費：全案預算 9 億 7932 萬 2000 元（將依照各船、艇實際維修情況逐一付款），全案共維修 63 艘次，核算實際支付 3 億 1458 萬 5726 元。

3. 維修品質：維修品質均能達到海軍驗收的標準。

#### 4. 合約研析

(1) 因此次合約係採開放性方式，將要維修品項交合約商報價，由各支部實施審查（依各年度所採購的金額比較），若廠商報價合理即交修，故採此模式在合約管理較無問題。

(2) 本案拖船及小艇屬小型艦艇，構型簡單且無複雜的系統，不需要大型軍艦維修整合能力，故維修過程較無爭議。

#### (五) 其它

民國 96 年間海軍擇成功級、中海級軍艦各 1 艘實施整艦商維，均因廠家意願不足流標，在湘江艦因承商系統整合能力不足，導致契約中止，檢討原因係軍艦裝備複雜性高且承商履約能力不足等因素所致。另保指部於 101 年起，調整商維作業策略改將由各支部及小艇大隊港勤作業的拖船及小艇，以各單艦的狀況實施整艦委商（因構型較為簡單，無複雜的系統），且改為 3 年以上的長期合約；目前海軍正執行拖船及登陸艇大修及定保工程、大字型艦主、電機大修及大字型艦定保維修工料併委契約。契約有效期自 105 年 1 月 1 日起（若簽約日期逾 105 年 1 月 1 日，則自簽約日之次日起算）至 109 年 12 月 31 日止。

#### 三、綜點國內軍艦商維回顧及研析，軍艦策略性商維主要問題如下：

- (一) 造船廠對於修艦物料籌補經驗不足。

- (二) 造船廠對於大型軍艦維修經驗不足。
- (三) 合理的修費計價方式。
- (四) 無可預期的合約利潤，維持合約履行所需維修能量：
- (五) 合約內容認知不同。
- (六) 廠商資格審查。
- (七) 艦艇完工驗收制度繁雜。

## 參、效益後勤探討分析

### 一、效益後勤的定義

依據美國國防部效益後勤計畫經理人手冊定義，「效益後勤」係透過長期的支援協議來明訂軍方與合約商間之權責關係，並以達到系統最佳之妥善率且能符合武器系統的性能為目標，更進一步的闡述則為：效益後勤為武器系統後



圖1 效益後勤的功能

資料來源：「國軍主要武器系統與裝備整體後勤支援教則」104年，頁 A5-3

勤支援之策略，植基於政府與工業界的策略聯盟，期以最小成本達到最大的作戰效益，並以滿足作戰部隊需求為依歸<sup>13</sup>。

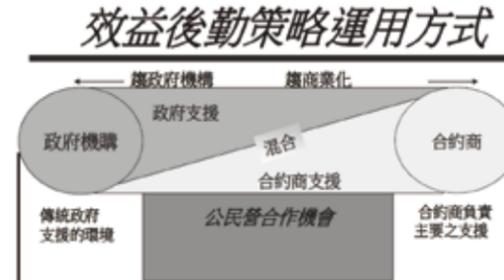
### 二、效益後勤的範疇

美國國防部對效益後勤的定位即是「產品支援策略」，在「因應二十一世紀的產品支援：性能採買手冊」中指出：「產品支援」是一個維持武器系統、次系統及支援系統戰備作戰力的之支援作業套裝，其範圍涵括所有武器系統執行任務所需的相關關鍵功能，包括：物料管理、配送、技術資料管理、維修、訓練、構型管理、工程支援、可修件管理、失效報告與分析、可靠度成長等項（如圖1）。

任何武器系統專案或一般品項，效益後勤策略均應視個案特定的作戰與後勤支援需求，予以適當調整後勤運用方式，並無固定模式的效益後勤策略與標準作業程序，目前美軍所有武器系統支援方式，均為軍方與民間的合作組成，並以最有策略效益來決定方式（如圖2）。

### 三、效益後勤的執行步驟

由傳統的後勤支援策略轉變到效益後勤策略的執行步驟，美國國防獲得大學（Defense Acquisition University, DAU）提供了



效益後勤運用方式將隨下列情況而有所不同

- 系統年齡(於壽期階段中)
- 現存支援架構
- 公民營的能力
- 法律與規定的限制

圖2 效益後勤運用方式

資料來源：「國軍主要武器系統與裝備整體後勤支援教則」104年，頁 A5-5

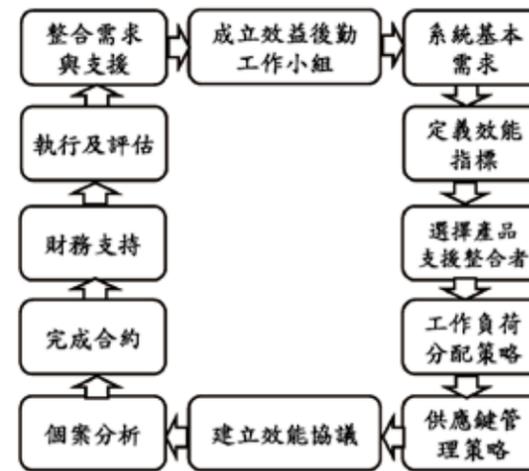


圖3 效益後勤執行步驟

資料來源：本文自行整理

整個建立的程序，共區分為12項<sup>14</sup>（如圖3），簡述如下：

(一) 整合需求與支援：首要目標為瞭解並蒐集使用單位與效能有關之需求，並轉換為整體

需求文件，此需求將做為效益協議重要依據以及效益指標之參考。

(二) 成立效益後勤工作小組：工作小組包括專案經理、使用單位、合約商、預算管制單位及後勤維修單位，藉由各相關單位之參與，制訂策略、管理及監督整個效益後勤工作之執行，以充分發揮團隊力量。

(三) 系統基本需求：定義系統的基本需求，並記錄於文件中，內容包括：

1. 支援需求的範疇：整個系統、次系統或組件，它們的位置、資源及設備等。
2. 主要利益關係者：計畫人員、使用者、支援提供者或服務提供者的組織等。
3. 預算及效益目標。
4. 實施新系統與現有系統使用效益及成本比較。

(四) 定義效能指標：包含使用度、可靠度、單位使用的費用、系統歷程、機動性及後勤反應時間等要項。

(五) 選擇產品支援整合者：產品支援整合者是一個負責整合支援的關鍵角色，主要任務為整合公有及私有廠商所有可用資源，以達一致之效能指標需求。

(六) 工作負荷分配策略：在不違背現有法令要求之基礎下，經由政府和企業的合作夥伴關係，充分運用公立及民間部門的能力。其所注重的是如何提供支援，而不是資源在何處；故對廠級維修而言，可藉由與企業之合作夥伴關

係，充分利用設施及設備來完成任務，並保持既有之核心能量。

(七) 供應鍵管理策略：執行效益後勤的關鍵要素即在於決定供應鍵管理策略，以確保所有武器系統料件能適時、適量、適質的運送至指定地點。

(八) 建立效能協議：專案經理應致力與使用者共同將效能及支援需求文件具體化，並於效能協議中訂定效能目標、量測方式、交運方式等以滿足作戰單位之需求。

(九) 個案分析：評估目前系統產品的支援策略及分析，對現有系統而言，案例分析將可估計整個系統或次系統轉換至效益後勤的困難程度；對新武器系統而言，效益後勤是既定的支援策略，案例分析將可協助工作負荷的分配、提供合理解答及對夥伴關係的充分利用等。

(十) 完成合約：說明所需的效能（不是如何達到這個成果），律定政府與合約商的角色及責任，量化各項效益需求，獎勵及懲罰的要項及金額，測試評估各項效能是否已達到目標。

(十一) 財務支持：其要點在於為順利完成所需的效益，政府需編列足夠的預算，使合約商能完成效益協議的要求。

(十二) 執行及評估：專案經理必須發展效益評估計畫，同時經由效能協議及合約商監督效益後勤的成果，並適時調整作法，明確管制產品支援整合者的表現，作為核定各種的獎勵之依據。

#### 四、效益後勤績效評量指標

效益後勤主要的概念由此一合作廠商負責統籌處理武器裝備全系統後勤支援，據以發揮整合效益，此一委商模式的重要精神在律定合約的效益評估指標，透過長期的性能協議支援架構，明訂權責關係，持續達到使用者需求。效

表 2 效益後勤績效評量指標

關鍵指標	評量指標
增加作戰的運作妥善度 (Operational Availability)	運作妥善率 妥善率 任務達成率 出勤率 回送時間 急件需求 降低時間
增加運作可靠度 (Operational Reliability)	出勤 / 任務達成 運作時間 平均失效間隔 平均失效間隔改善 降低 / 消除查檢失誤
減少每單位使用成本 (Cost Per Unit Usage)	每小時飛行成本 每單位平均固定價格成本 廢品管理 損耗替換 維持工程成本 總持有成本
減少後勤作業負荷 (Logistics Footprint)	維護計劃 可靠度提昇 降低拆併管制 支援裝備 / 訓練 / 文件 庫存需求 配合人力
減少後勤反應時間 (Logistics Response Time)	零件 首次驗測通過率 可維護度 物流包裝處理儲存與運輸 後勤作業平均時間 供應鏈管理

資料來源：陳盈森，國軍飛彈修護廠供應導入美方效益後勤之研究，元智大學碩士論文，14 頁。

益評估指標為美國防部獲得科技後勤次長室備忘錄中的五大效益後勤指標（如表 2），經美軍推行驗證並具有相當成效，此一觀念可具體導入海軍策略委商作業模式，有助於委商最佳模式評估的研究。

#### 肆、海軍策略性商維導入效益後勤 SWOT 分析

他山之石可以攻錯，美軍近年來推動的效益後勤，成功降低後勤作業成本及增加作戰運作妥善率，本軍軍艦商維之目的亦此，本文探討歷年軍艦商維之運作及分析美軍效益後勤之優勢，希藉此解決軍艦商維所面臨之困境。據此，以 SWOT 分析「策略性商維導入效益後勤」，探討其內部優勢與劣勢及外部機會與威脅（如表 3），以此呈現簡單明確之分析結果：

##### 一、優勢分析

###### (一) 美軍推展效益後勤成效可供仿效

美軍自 1997 年開始發展效益後勤迄今已二十餘年，在陸、海空軍均有成功發展的經驗，有效降低武器維持成本，增加裝備妥善率，提高軍事任務達成率，在推動效益後勤實務經驗上累積相當豐富經驗；雖台美國情不同，但可藉由美軍成功發展的經驗，在策略性商維導入效益後勤的精髓，以提升艦艇妥善率，降低後勤維持負荷。

###### (二) 我國防政策支持

國防部依據國防法第 22 條「國防自主」之立法旨意，及行政院「振興經濟、擴大內需」方案，國軍武器裝備之研發、產製、維修及一般性軍需，採自民間獲得或委託民間方式辦理。秉持「國內廠商有能力供應，國軍不建能量，也不向外採購」之原則，將國軍不具機敏性、戰備急迫性低及非核心能量，釋放至民間，鼓勵國內廠商從事國防事業，俾達成國防自主目標，協助活絡國內產業經濟。海軍依據「國軍裝備策略性商維指導要點」，訂定「海軍裝備策略性商維作業執行計畫」，據以持續推動軍艦策略性商維。

表 3 海軍策略性商維導入效益後勤 SWOT 分析

優 勢	劣 勢
美軍推展效益後勤成效可供仿效 國防政策支持 國艦國造及軍艦商維發展數年，具有穩定基礎 採用長期合約，增加廠商合作意願 整體後勤支援管理架構完備 構型管理機制完善	武器維持預算限制 法規限制、商維範圍受限 缺乏效益後勤專案經理團隊 武器系統複雜，挑戰廠商技術及工程整合能力 廠商商維料件採購不及 缺乏專業合約管理及驗收
機 會	威 脅
建立修艦物料供應鏈 實施修艦技術移轉，提升我民間工業水準 增加造船業商機，扶植產業發展 創造軍艦全壽期商機 計畫性建造艦艇，產業永續經營	低價搶標、不良廠商 擴大委商、廠商負面競爭

### （三）國艦國造及軍艦商維發展數年，具有穩定基礎

國內船廠參與國軍造艦任務，自民國 54 年迄今 50 餘年，所造艦型包含各類型艦艇。在軍艦商維方面，商維的艦型包含艇、一、二及三級艦等各型艇艦，推行的模式包括系統、整艦及拖船（艇）隊商維等方式，其中在民國 101 年至 104 年期間所執行的「拖船」委商，以「拖船」船隊整批式維修及 3 年以上之長期性合約模式，執行成效良好；在「拖船」委商基礎下，目前正執行民國 105 年至 109 年的策略性委商合約。海軍可在此架構下及與國內廠商長期建立之商維夥伴關係，將策略性商維擴展至各型艦。

### （四）採用長期合約，增加廠商合作意願

「效益後勤」係透過長期的支援協議來明訂軍方與合約商間之權責關係，並以達系統最佳之妥善率且能符合武器系統的性能為目標。長期的支援協議及合約商為執行效益後勤重點；策略性商維採用長期合約管理，依商維艦型評估廠商執行相關合約之經驗及成效，具規模之廠商在穩定之合約利潤，可增加優良合約商合作意願，提高軍艦維修品質。

### （五）整體後勤支援管理架構完備

「後勤支援」為整體後勤支援工作的下游工作，旨在所有助於經濟而有效支援武器統維持正常運作的整合性考量、規劃與執行之作為。其工作項目計有：補給支援、支援與測試裝、訓練與訓練裝備、人力規劃、技術文件、設施、

後勤資訊及包裝搬運、儲存與運輸等工作要項。基此，後勤支援指揮部建立深厚維修能量及完善物料籌補制度，將武器系統後勤支援效率發揮最大的效益。

### （六）海軍構型管理機制完善

海軍新一代主戰兵力，成功級、濟陽級、拉法葉軍艦及紀德級軍艦，從建造迄今已踏入軍艦設計之全壽期末段或甚至越過其設計生命週期，所需之維持成本不斷升高；因此，海軍在武器系統與裝備壽期中，接受使用者反映不滿意報告與創意構想、掌握新科技引用及預判商源消失等影響武器裝備運用因素，執行構型研改規劃，俾達性能升、全壽期保固的目標。在策略性商維中，面對影響武器裝備運用之因素，由承修廠商提出構型研改規劃，提高武器系統妥善。

## 二、劣勢分析

### （一）武器維持預算限制

在海軍有限的武器維持費，海軍維修策略在於維持武器高妥善率及低維持成本。而商人唯利是圖，民間公司營運目標在於如何爭取最大利潤。商維需要有合理計價方式，在雙方預算及利潤的共識下實施委商工程。否則，將造成廠商報價遠高於預算現象或無意願投標。

### （二）法規限制、商維範圍受限

為擷節預算支出，凡屬國軍已建立之維修能量，在不超過單位維保負荷下，均須由國軍自修，不得委由合約商施修。海軍艦艇主要來源

國外購買，維修能量由海軍自行建立；就各後支部工作負荷分析，大型軍艦維修佔各後支部工作負荷比率高，在單位基本維保負荷限制下，將降低海軍委商範圍，在委商利益的受限下，將降低廠商加入商維的意願。

### （三）缺乏效益後勤專案經理團隊

在效益後勤執行步驟中，在整合需求與支援後，即成立效益後勤專案管理團隊，由於效益後勤所涉及之層面較廣，包含合約管理、法務、採購、修護、補給等專長，均需專業人才始能勝任；而國軍整體後勤支援管理體系，歷經「精實案」、「精進案」、「精粹案」多次組織調整，造成後勤各單位人員限縮；就海軍各專案經理團隊編組，組織成員均由各業務單位成員兼任，在原工作負荷下，誓必降低專案業務推展的品質，預期此為專案管理推行之主要窒礙。

### （四）武器系統複雜，挑戰廠商技術及工程整合能力

由於軍艦本身裝備及系統複雜性較高，承修廠商對於維修艦艇系統及裝備瞭解深度，將直接影響維修品質，承修廠商對於維修工程不瞭解的項目，惟有放棄或從維修過程中建置維修能量，導致工程品質不佳造成工程延宕或商維案解約。另廠商對工程及合約內容與海軍認知不同，將導致在得標後，產生招標文件疑義及履行合約爭議，影響施工進度。

### （五）廠商對於修艦物料籌補經驗不足

海軍軍艦主要來源國外採購，因此部分維修

物料屬國外購料、軍購料及長預置期物料必須提前申請，而各家廠商針對商維工程先期勘估，在確定合約得標後，開始籌獲修艦物料，導致先期備料的時間倉促。另交修後裝備拆解，產生之非預期之修艦物料，所需修艦物料之籌補，期程更為急迫，將影響合約商施工時程，致使無法按時完工交船。

### （六）合約管理及驗收

完美的合約計畫貴在落實，在履約過程中，監工須指派須具有專業背景修護人員且瞭解合約內容，以落實查察合約商工程進度、耗工、用料狀況，並翔實填製工日誌；並不定期至合約商履約處實施品質查驗作業，確保修護品質；合約管理單位在人力不足的狀況下，由相關業務單位成員兼任，且專業背景及合約管理亦受質疑，實難落實合約查察及確保修護品質，降低武器系統或裝備修護品質。

## 三、機會分析

### （一）建立修艦物料供應鏈

修艦物料多元化，在政府採購法的限制下，同期、同屬性品項以集中採購為原則，導致符合合約採購品項的廠商限縮，符合廠商哄抬修艦物料價格，造成採購單價高於市價，甚至抵制參標，造成修艦物料延誤修艦期程；在效益後勤架構下，由民間船廠購料修艦，船廠在無政府採購法的限制，凡合法的商家均為其採購的對象，建立修、造軍艦物料供應鏈。

### （二）實施修艦技術移轉，提升我民間工業水準

海軍軍艦主要來自國外採購，部份維修技術仍需國外廠商技術協助，在策略性商維的過程中，由軍方申請國外廠商技術協助，由協助國內船廠實施維修並建立維修能量，提升國內廠商軍艦維修水準。藉此技術移轉方式，創造雙贏局面，並可提升我國防科技及民間工業水準，並且逐步達成國防自主之目標。

### （三）增加造船業商機，扶植產業發展

中國、韓國，在政府的扶持之下，和公務及國防船舶都留在國內製造，成功扶植造船產業發展，在西元 2016 上半年，中國、日本、韓國分別排名世界造船國家接单前三位，接单量分別為 132 艘 / 1246 萬載重噸、106 艘 / 270 萬載重噸、37 艘 / 255 萬載重噸，市場份額分別為 67.8%、14.7% 和 13.9%<sup>15</sup>。台灣造船業每年平均年產值為 565 億元，數字變動不大，台灣造船業成「慘」業<sup>16</sup>，如今新政府喊出「國艦國造」及國防部軍艦商維政策，增加造船業商機，以扶植產業發展。

### （四）創造軍艦全壽期商機

武器系統與裝備整體後勤支援作業，在全壽期管理架構下，主要工作概分為「後勤工程」、「後勤支援」兩大部份。在「後勤管理」工作中，區分「建軍後勤」及「用兵後勤」。軍艦維修為「後勤支援」工作之一環，於建軍後勤階段，將軍艦策略性商維納入「後勤工程」分析及規劃，在用兵後勤階段，實施軍艦策略性商維「後勤支援」工作；在全壽期管理架構下，

承造廠商於軍艦建造期間，建置交艦後之維修能量，增加承造的廠商全壽期之維修利潤。

### （五）計畫性建造艦艇，產業永續經營

計畫性建造艦艇，讓國內船廠能持續性建造，維持造艦能量，不致造成斷層危機。台灣國艦造迄今 50 年，缺乏計畫性造艦的推動，致使造艦過程中常有中斷的現象，使得船廠在投資與人力與生產配置上產生極大的困擾。「國艦國造、軍艦商維」為國家既定政策，在法定長遠可靠之基礎，確定造、修建之程序及制度，以利造船業能做長遠規劃與投資，軍方亦可據以調整人力及結構，創造雙贏之目標。

### 四、威脅分析

#### （一）低價搶標、不良廠商

在政府採購法規範下，海軍在軍艦建造案及商維案大部皆採最低標價得標。許多船廠為求得標，將價格壓到最低，造成造艦及維修品質無法保持較高水準，導致武器性能降低，甚致無法履行合約，造成海軍兵力拮据。

#### （二）擴大委商、廠商負面競爭

近年來，全球十大造船業者，韓國、日本及大陸就佔的 8 位，而台灣造船業裹足不前，每年平均年產值為 565 億元，數字變動不大，台灣造船業成「慘」業；擴大軍艦商維，將增加造船業商機，惟利字當頭，各商家相互競爭激烈，在過程中可能會產生的問題（如：廠商互告、防弊等），將提升海軍執行上的困難度。

## 伍、海軍策略性商維導入效益後勤之建議

國艦國造迄今 50 餘年，軍艦商維迄今也逾 30 年，綜合前述分析並歸納其結果，在多年商維基礎下導入效益後勤，提出以下建議：

### 一、確立策略性商維目標及效益評估指標

海軍策略性商維目標，在藉由策略性商維執行，建立國內維修管道，提昇修護能量、修艦效率及管控機制，達到增進艦艇及系統裝備之維修技術協助及可支援度，維持艦艇及系統裝備妥善之效益，確實發揮其使用效能，執行海軍作戰演訓任務。效益後勤委商模式的重要精神在法定合約的效益評估指標，透過長期的性能協議支援架構，明訂權責關係，持續達到使用者需求。而效益後勤主要績效評量指標：增加作戰的運作妥善度、增加運作可靠度、減少每單位使用成本、減少後勤作業負荷及減少後勤反應時間。基此，定義海軍策略性商維效能指標，透過長期的性能協議支援架構，明訂權責關係，持續達到海軍建軍備戰之需求。

### 二、成立固定編裝效益後勤專案經理團隊

國軍專案常以臨時檢選少數幹部或由其他單位支援而組成專案編組，均無專責之履約及合約訂定管理專業採購證照人員及編制，就海軍策略性商維僅由海軍保修指揮部承辦人員辦理所有流程。效益後勤所涉及之層面較廣，如合約管理、績效管理與財務管理等，均需專業人

才始能勝任；因此，在組織架構與程序之機動應有所彈性，唯有固定編裝效益後勤專案經理團隊，整體的後勤效益才有可能發揮。另由傳統的後勤支援策略轉變到效益後勤策略的執行步驟，效益後勤規劃事項需有前瞻性，故效益後勤專案經理團隊主持人需具有一定歷練與位階，方能在舊有工作模式中協調破舊除新的政策性工作。

### 三、將策略性商維於建軍後勤階段，納入後勤工程分析規劃

整體後勤支援作業，係武器系統自研發、生產、部署、服勤以至汰除之全壽期聯貫整合工作；在「全壽期管理」架構下，國艦國造的計畫於建軍後勤階段，將策略性商維納入後勤工程分析規劃，確認軍艦交艦後任務達成率、妥善率及維持成本，符合效益後勤評估指標。俾使造船業者於軍艦建造期間，做好軍艦全壽期維修生產配置及人力維持規劃，本軍亦可降低維持負荷及人力調整。

### 四、艦隊商維之長期合約，提供長期穩定之合約利潤

軍艦商維可提升國內造船業產值，以艦隊方式之長期合約委商，同艦型所需維修人力、物力及技術等維修能量均相同，承修廠商在長期且穩定的合約利潤下，建置合約履行所需維修能量，俾順利履行合約，獲得預期的合約利潤，將提高造船業者加入商維的行列的意願。

### 五、修艦技術及工程整合輔導，提升廠商修艦能量

由於軍艦本身裝備及系統複雜性較高，承修廠商欠缺大型軍艦系統維修及整合能量，導致工程品質不佳造成工程延宕或商維案解約。在效益後勤策略下，任何武器系統專案或一般品項，視個案特定的作戰與後勤支援需求，予以適當調整後勤運用方式，所有武器系統支援方式，為軍方與民間的合作組成，並以最佳策略效益來決定方式。藉此調整在軍方與民間的合作模式，由海軍建立軍艦商維技術及工程整合輔導小組，協助廠商建立大型軍艦系統維修及整合能量，提升廠商修艦能量。

### 六、建立技術資料平台，軍民資源共享

海軍艦艇長久以來以海軍自修為主，在整勤後勤支援架構下，建立各艦型技術圖書、藍圖、標準派工單、維修備料清單、商源等技術資料。就國內船廠承接軍艦全壽期間之維修，海軍與船廠間建立技術資料平台，應有足夠的資源共享，使船廠足以評估應建置的維修能量，及全壽期間相關零附件之更換狀況而預作準備，建立所需零附件供應鏈。另部份軍購或長置期零附件，可建立船廠借用軍方零附件之制度，於修繕完畢後另行購置歸還，如此可提高船廠維修品質。

### 七、由廠商提出構改方案，解決消失性商源問題

海軍構型管理作業規定完善，構改流程由需

求反映、審理建議、審查、核定至執行回饋，在後勤人力、技術不足下，構改程序攏長，將導致構改無法配合維修期程完成。針對消失性商源問題，由維修船廠提出構改分析及替代方案，在海軍審核後於維修期程內執行，可縮短構改期程，減少消失性商源的影響，提升裝備妥善率，使武器能維持全期完整的作戰效能。

### 八、建立一個最有利標的採購平台

策略性商維採最低標，易引發品質疑慮；採最有利標，則易涉圖利廠商，而最有利標之維修品質較符合海軍利益。針對策略性商維艦型，維修船廠應具有相對應所需維修規模之能力，由國內現行有能力承接軍艦之維修船廠，分別承接不同艦型軍艦。在「國艦國造」政策正式啟動，台灣區造船官學界共組「國家隊」，建立一個最有利標的採購平台，由一群具有社會公信力人員所組成，針對維修標的評估廠商維修能力及商場信譽，建位優良廠商資料庫，由合格廠商參與海軍策略性商維投標，另採隨機之方式選任有利標評選委員，以避免外界對於評選結果事先運作，最後由對海軍的最有利性得標，以符合海軍商維策略。

### 陸、結論

在「國艦國造」史略及「軍艦商維」案例分析，策略性商維主要的問題在於「無長期穩定的合理利潤」，吸引造船業者，投資策略性商維所

需之生產配置，以解決修艦能量不足及維修料件籌補不及等問題；美軍「效益後勤」係透過長期的支援協議來明訂軍方與合約商間之合作方式，以達到系統最佳之妥善率且能符合武器系統的性能為目標。本文運用 SWOT 分析法探討海軍策略性商維導入效益後勤，在此提出之成功關鍵因素。

海軍策略性商維導入效益後勤，以提升軍艦妥善率、維持作戰能力為策略，在長期的支援協議來明訂軍方與合約商間之權責關係，確保維修能量能根基於民間，藉以縮短後勤反應時間、強化武器系統的可靠度、降低存貨與成本、減少顧客等待時間並增加顧客滿意度等，以大幅提升後勤支援之作業效率與效能，衍生出以績效基礎的效益後勤執行架構。以解決海軍武器系統高維持成本、有限之國防預算及後勤人力不足之後勤困境。同時，藉由國艦國造及軍艦策略性商維，培植國內造船業者，振興國內造船產業，以達成「強化自主國防」及「發達國家經濟」之軍民雙贏目標。

- 1 file:///C:/Users/Kao/Downloads/46fc1c3a-44ff-4f45-bd82-24e05970c6a3%20(1).pdf
- 2 http://www.trade.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeID=1590
- 3 中華民國 104 年國防報告書，頁 125。
- 4 Department of Defense report for GAO, 2005.
- 5 https://udn.com/news/story/1/2356300
- 6 海軍系統裝備全壽期管理規劃報告，頁 1。
- 7 譚海林，「艦船籌獲之發包方式與統包方式比較研究」，海軍學術雙月刊第四十五卷第四期，民國 100 年 8 月，頁 131。
- 8 譚海林，「艦船籌獲之發包方式與統包方式比較研究」，海軍學術雙月刊第四十五卷第四期，民國 100 年 8 月，頁 131。
- 9 林彥，賀增原，「運用風險管理分析軍艦商維及未來展望」，海軍學術雙月刊第四十五卷第六期，頁 110-120。
- 10 王豫明，「海軍委商修護實例與策略建議」，海軍軍官 No.4 Vol.34，頁 52-29。
- 11 王豫明，「海軍委商修護實例與策略建議」，海軍軍官 No.4 Vol.34，頁 52-29。
- 12 王豫明，「海軍委商修護實例與策略建議」，海軍軍官 No.4 Vol.34，頁 52-29。
- 13 「國軍主要武器系統與裝備整體後勤支援教則」104 年，頁 A5-3。
- 14 Jerry Cothran, the program director of PBL in Defense Acquisition University, A PBL Blueprint Implementing Performance Based Logistics, 2005, pp14-85.
- 15 https://kknews.cc/zh-tw/finance/gzlazy.html
- 16 http://www.ettoday.net/news/20160331/672514.htm