

資料探勘技術探討後勤能量委外 建模——以武器裝備維持案為例

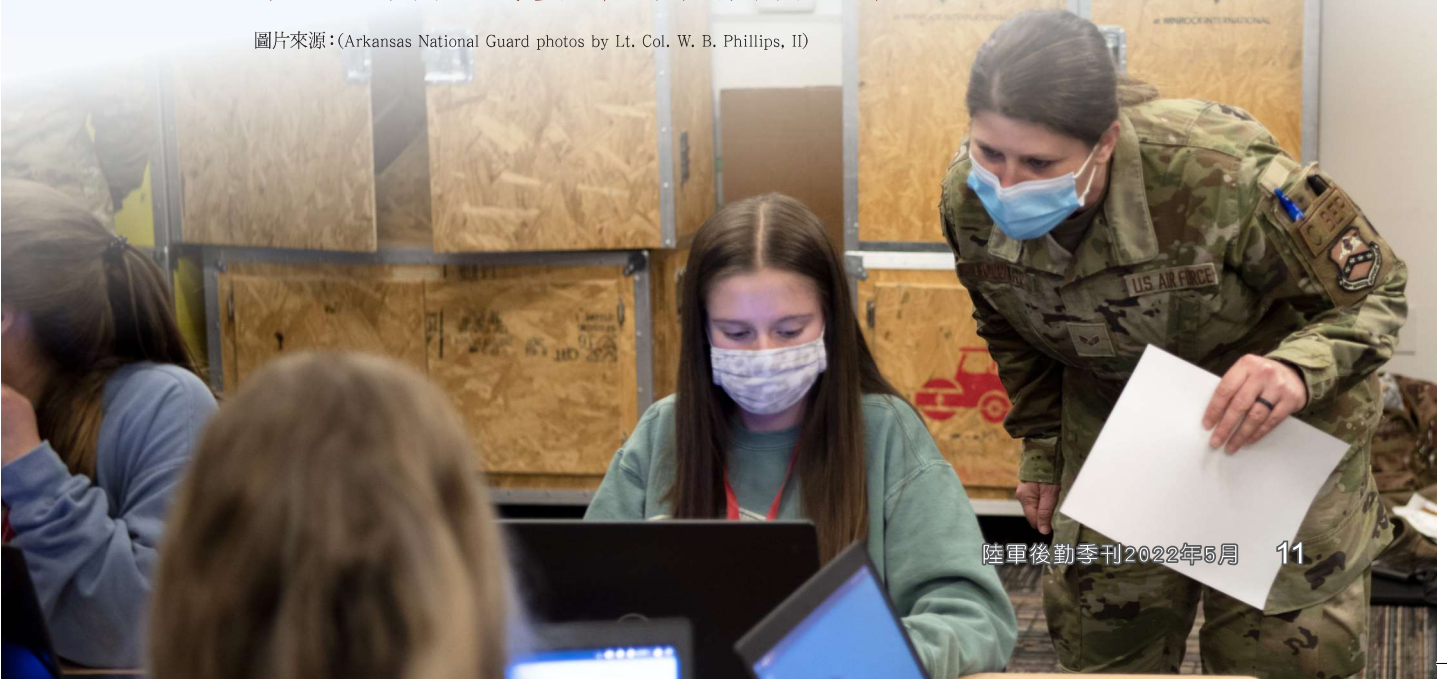
方玉龍、郭晴龍

提要

- 一、國軍「後勤事務委外」的方式，可運用民間已具備既有產能，並藉由廠商整合相關物流通路，而促使軍種減少後續的投資與浪費，達成檢討相關事務委外及軍品釋商等綿密規劃作為，而更能專注於建軍備戰本務工作，同時擷節國防預算支出，提升效益，使後勤能量委外之高效益目標達到，提供策進。
- 二、本研究動機以後勤委外承辦業務（含軍士官及文職人員）的觀點來訂定衡量項目，運用因素分析歸納出主要因子，藉由資料探勘之類神經網路分群模式方法，就「後勤能量委外建模」探討，以建立類神經網路分類模式，循武器裝備維持案涉及變數分析，可提供改善策略方向，達到有限資源挹注。研究結果顯示，類神經網路的分群模式正確率和預測的精準度均較佳，顯示類神經網路有較佳的分群效果，可提供業管單位參考。
- 三、依據分析結果而言，後續於推動後勤事務委外推估時，可以瞭解不同分群類別需要改善方向及投入重點，以研擬具體建議與改善策進方向，提供管理階層及主管機關擬訂相關措施之參考，對於提升後勤委外推估具有相當程度的精確性。

關鍵詞：後勤委外、組織更迭、軍品釋商、資料探勘、類神經網路

圖片來源：(Arkansas National Guard photos by Lt. Col. W. B. Phillips, II)



壹、前言

後勤能量委外推動係當前世界先進國家後勤能量建立與發展的趨勢所在，¹而該委外(outsourcing)制度的推動，更能配合國軍組織調整及預算編列，同時結合民間已具備的資源能量，以達成「減少國防經費預算維持成本」及「提升支援效益」等目的，²並能藉由廠商整合相關物流通路，而促使軍種減少後續的投資與浪費，達到後勤能量委外之高效益目標。

由於後勤委外具有上述特點，該特點亦輔佐國家於戰略上成為重要策略，藉由市場經濟來提升軍事後勤的作業效率，³不僅如此，國外軍事單位或政府單位亦有類案，如後勤運輸委外、伙食委外，又如美國五角大廈委請「戈微尼」(Govini)資料分析公司，⁴提供整合分析資料庫，予國防部各部門使用，以簡化內部作業流程，

降低投資；又政府農業局委外職司捕蜂捉蛇任務，由人力分駐24小時待命於接獲通報後，⁵迅速前往處置，弭平危安；上述委外的優點均為「提升支援效益」，汲取民間特點，達到原事業效益目標。

國軍依據「國防法」第22條揭槩：「結合民間力量，發展國防科技工業，獲得武器裝備，以自製為優先，向外採購時，應落實技術轉移，達成獨立自主之國防建設。」⁶而該法之立法旨意，秉持在「國內廠商有能力供應，不向外採購；能量不足部分，輔導提升技術水準」，故對於國軍武器裝備之研發、產製、維修及行政等一般性軍事任務等需求，持續深入檢討，循民間單位籌獲或釋放至民間，使國防資源的挹注，以活絡經濟動能目標。

依前揭法源說明，國軍訂頒國防資源釋商政策並逐年管制考核，內容區分為「武器裝備獲得」、「武器裝備維持」及

1 李惠湘、莊耀成、王中允、任慶宗，《前瞻後勤委外管理策略之實務與展望》（臺北市：國防大學管理學院，西元2011年10月），頁I。

2 同註1。

3 李益元，〈國軍後勤運輸作業委外服務品質之研究〉（國防大學管理學院資源管理研究所碩士論文，西元2005年），頁I。

4 王能斌，〈DOD攜手戈微尼增進資料分析效率〉，青年日報，<https://www.ydn.com.tw/news/newInsidePage?chapterID=1202863>，檢索日期：2021年11月17日。

5 張晉榮，〈高雄捕蜂捉蛇回歸農業局委外辦理〉，青年日報，<https://www.ydn.com.tw/news/newInsidePage?chapterID=1380966>，檢索日期：2021年11月16日。

6 中央法規，〈國防法〉，全國法規資料庫，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=F0010030>，檢索日期：2021年11月20日。

「一般性軍需品」等3大類，⁷而國軍過去在推動組織精簡案如「精實案」、「國有民營案」及「軍機策略性商維」等重要規劃工作，即屬「武器裝備維持」，其特點乃在於將民間已具備能量及長處引進，進而趨動國軍後勤能量轉嫁於民間，提升效益目標又能達成軍事任務之目的。國軍對於後勤能量委外的評估乃為一綿密且持續的作業，過去在軍機策略性商維推動之期程長，且囿於初期規劃釋商期程及釋商的模式、標的等，難以與民間廠商互補、銜接，以建立互信機制，故研擬結合現存釋商資源之可行性評估，重新檢討飛機的「廠級無能量項目」之釋商作業期程及模式，達到國軍最大收益，並縮短零附件購修的時程，進而提升裝備妥善現況，以充實作戰攻擊能量，達成軍方與民間雙贏互助。

又近期推動的「服裝供售站」委商營運，結合民間廠商特性，改變以往「定期、定項、定量」的供補模式，⁸先核配一定額度予官兵，至服裝供售站選購日常用品，將「一般性軍需品」轉移至「促進國內產經發展」之目標。

本研究擬就「後勤能量委外建模」探討，使後勤事務運作更具效益，研擬具體建議與改善方向，提供管理階層及主管機關擬訂相關措施之參考。

貳、委外概述

孫子兵法軍爭篇曰：「軍無輜重則亡、無糧秣則亡、無委積則亡」，敘明補給線為作戰成敗之重要關鍵因素，⁹在戰場戰事持續中，糧秣補給適切支援前線的重要性，以取得戰事的勝利，縮短敵我雙方對峙時間，更是不在話下，具備充足與完善的後勤支援，實為發揚戰力，以維繫戰力與人員戰志的根本，而委外的特性及決策要素如后。

一、委外特性

翻開過往中外的歷史，一支優異的部隊除了勤訓精練以達到戰爭獲勝的前提外，更少不了強化後勤支援作業的效能，適度的後勤保障支援，則可成為鞏固戰力的憑藉。以美軍海外作戰為例，不論部隊在多偏遠的前線作戰，透過縝密的補給線

7 中華民國110年國防報告書編纂委員會，《中華民國110年國防報告書》（臺北：國防部，民國110年10月），頁97。

8 林澤廷，〈國軍服裝供售站大直門市開幕〉，青年日報，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1344070>，檢索日期：2021年11月20日。

9 李柏霖，〈民間物流技術運用於陸戰隊補給流程之研究〉，《海軍學術雙月刊》，第51卷第6期，西元2017年12月，頁130。

支援提供，以迅速建立與運送物資，¹⁰支援前線戰力所需；又中共在習近平主席主政期間，於推動強國強軍、科技建軍的時期，在後勤策略方面推動以軍民融合保障作為精進，¹¹建立易於經濟發展並支援國防現代化的體系。簡言之，即為釋商於民，彼此雙方互助合作，截長補短，汲取特點，以保障後勤能量支援無虞。

隨著產業型態的調整，過往人力密集的事業，慢慢轉變為小而精、小而巧的新事業精緻群體，將不屬於核心競爭力的範疇，委由專業提供者分工協助處理，提供便捷服務。前述運作的變革，將衝擊著組織的運作思維和角色定位，¹²而企業不若以往主導一切，過往一手包辦經營權、銷售權等，轉變成透過委外經營的模式，將其涉及的服務、通路或人才等多元化，進行更有效率方式，前進市場布局；汲取委外經營的優點，以各司其職方式，深入檢討核心能量最大效益，進而改善企業內部

資源錯置分配問題、成本耗損支出、無效投資挹注，並淘汰不合時宜的流程作法，以提升企業整體營運工作績效，減少企業營運包袱、降低投資與維持成本，創造新契機。

二、委外決策要素

委外經營對營運者而言為一系列商業決策中重要的環節，可激發組織的最佳表象並維持競爭力，¹³尋求人力的最佳配置，達成效率的最大化，藉以改革組織的內部積弊，挹注新的活水、思維，使組織內部無法勝任或效率不彰的現況，予以興革，以協助組織完成以往所不及的成效，並獲致更高的績效願景；然而，對於企業經營而言，有時需要危機來考驗、淬鍊，明白自己的能耐及漏洞所在。¹⁴因此，在委外經營上雖有失敗的風險存在，仍須審慎評估選擇的行動方案，評核其方案優劣與否與對組織未來的衝擊，別因為一味的嚮往委外經營的特點，而目標達成微乎其

10 社論，〈野戰口糧再進化戰力補給凝士氣〉，青年日報，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1038294>，檢索日期：2021年11月11日。

11 方玉龍、田家綺，〈後勤戰略研析——從中共後勤改革論我後勤作為省思〉，《陸軍後勤季刊》，109年第3期，西元2020年8月，頁8。

12 郝傑夫，〈玩家外包社群改變遊戲規則〉（臺北市：天下雜誌，西元2010年12月），頁2。

13 布萊恩·海伍（J. Brian Heywood），〈企業外包致勝：高績效低成本的委外經營模式〉（臺北市：臺灣培生教育出版股份有限公司，2003年5月），頁7。

14 密特史戴德著（Robert E. Mittelstaedt），葉思迪譯，〈關鍵決策〉（臺北市：臺灣培生教育出版股份有限公司，2005年12月），頁8。

微、耗時而無立竿見影之效，損及原本組織競爭的能力，誘發潛存的危機。

綜上，委外的特性為尋求外部的力量，它可以是軟體工程、資訊服務、會計能力、工程設計、廣告服務或秘書性的例行事務等，企業應瞭解自己的需求所在，將資源投入更具策略性的活動，提高資金的可利用性，¹⁵並將己身的特長發揮，以降低不確定性、失敗機率。簡單而言，即為運用雙方彼此合作的方式，摒除以往敵對的現況，雙方之間已經不再是只注重彼此競爭的對手，更重要的是合作無間，以獲取更大的利益，進而使雙方間能更加壯大與成功，¹⁶以徹底改變組織的興革與提升績效能力。

著名的管理學家麥可·波特（Michael Porter）曾提出五力分析，以一個簡單而有力的模組，協助分析企業在產業中的競爭力與獲利能力，¹⁷做出策略上有利的調整。因此，參酌其分析模組，援就委外特性，分就策略上運用考量歸納，如委外技術來源（民間已具備，國軍可釋商於民）、產業市場規模（市場上已具實績，需求遠大於國軍需求）、成本考量（國軍投入成本，不

若民間營收以量制價）、現貨市場競爭力（多家廠商可提供，易於良性競爭）及內部競爭強度（不屬於核心競爭力的範疇）的探討，綜整其五面向分析（如圖一），促使國軍於檢討委外效益時納入評核，而戮力專注於建軍備戰本務工作；再者分析國軍所面臨的環境，區分組織內部環境的優勢（Strength）、劣勢（Weakness），以及外部環境中的機會（Opportunity）與威脅（Threat）等面向，就現行實務上在推動委外策略時考量重點所在，以評核委外發展的優劣性，並可提供權責單位在檢討時多方權衡比較，並充分說明利弊得失，優劣資料綜整（如表一）。

參、委外效益

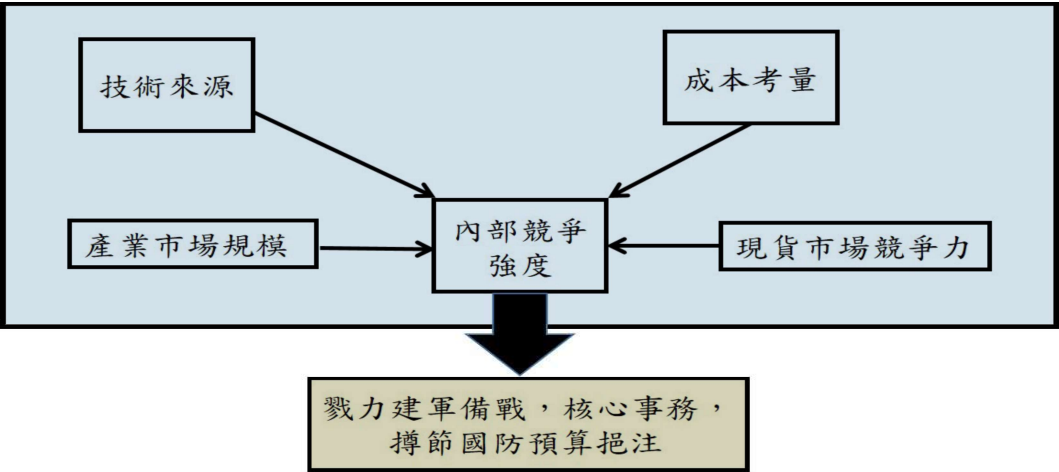
國軍以作戰為主要任務，戍衛國防安全並奠基戰力，確保國家整體安全，以對抗外來勢力入侵而為滿足用兵作戰所需，憑藉後勤管理範疇所在，運用資源（人力、物力、財力）以建立與增進部隊戰力，並支持戰爭之科學與藝術，¹⁸持續整

15 琳達·多明庫茲著（Linda Dominguez），曹嫻恆譯，《跟著廉價資源走：兼顧成本與品質，提升企業競爭力的全球委外指南》（臺北市：麥格羅希爾，2006年），頁8。

16 王啟榆，《看不見的管理：凝聚力》（臺北市：捷徑文化，2010年7月），頁40。

17 Eden，〈五力分析：幫助企業檢視自己，保持競爭力〉，<http://blog.gogopartners.com/%E4%BA%94%E5%8A%9B%E5%88%86%E6%9E%90>，檢索日期：西元2021年12月19日。

18 國軍○○要綱（國防部），民國104年11月19日，頁1-1。



圖一 委外發展五力分析

資料來源：本研究繪製

表一 委外發展策略分析

優勢(S)	弱點(W)
1. 減少後勤維持及合約管理成本。 2. 依現有釋商管道擴充，除縮短對外招標訂約期程，亦迅速辦理委託購修，縮短支援時效。 3. 檢討軍品或後勤能量委外，創造產業效益，扶植國防工業自主能力。	1. 行政管理效率低落。 2. 自主維修能力降低，需仰賴廠商支援。 3. 預算挹注投入編列與人才培育經管規劃。 4. 成本管控不易。
機會(O)	威脅(T)
1. 可避免履約爭議並保障廠級合約商權益。 2. 修護管制幅度縮小，利於執行。 3. 轉型及釋商於民間承接。 4. 軍民通用科技產生聚落效益，促使軍種減少後續的投資。	1. 現貨市場相互競爭威脅。 2. 招標文件與擴充範圍限制，影響廠家投資意願。

資料來源：本研究整理

合國防資源，並結合資源釋商與國防自主政策，以推動武器裝備商維規劃，將民間資源廣儲戰備中，以降低後勤維持成本支出，確維主戰裝備妥善支援任務遂行。

國防部在預算編列上係主要區分為「人員維持」、「作業維持」與「軍事投資」，¹⁹而本研究中之武器裝備維持案則多屬作業維持費中之「後勤及通資業務」

19 國防部所屬單位預算（國防部），民國104年，頁10。

預算，以維持主要武器系統裝備暨其支援裝備零附件保修等作為，其預算編列科目對照國軍預算科目書表，以140118（軍事單位裝備零附件購製及保修）等為主，臚列綜整如表二，正如蔣百里先生在《國防論——「戰」與「不戰」的經典論述》書中說明：「國防的部署是自給自足，是在乎持久，而作戰的精神，卻在乎速決」。²⁰

換言之，後勤在作戰中扮演支援的角色係持恆戰事發揚，並能自給自主，互穿全程；藉由將後勤不具機敏性質的事物委

外（如清潔、環境維護等）或將民間已具備能量及長處引進，衡酌整體效益考量、風險管理（控）、專案的推展與掌握，最鮮明的例子如國軍推動各型軍機、軍艦、陸系通用裝備「武器裝備維持」策略性委商維管理作業等，屬重大釋商計畫武器裝備維持，依國防資源釋商管考及執行成效評比逐年將釋商金額彙整，納入評核，以建立完整資料庫，而各軍種主要推動釋商累計額度及合約年度等執行說明，臚列綜整如表三；隨釋商金額逐年增長，以活絡於

表二 武器裝備維持預算一覽表

項次	第三級用途別科目編號	科目名稱	釋商類別	國軍預算類別
1	140109	一般彈藥購製與維護	武器裝備維持	作業維持費
2	140115	一般作戰設施	武器裝備維持	作業維持費
3	140116	通信電子與資訊管理	武器裝備維持	作業維持費
4	140117	電腦兵棋作業	武器裝備維持	作業維持費
5	140118	軍事單位裝備零附件購製及保修： (1) 辦理國軍主要武器系統裝備暨其支援裝備零附件購製等所需經費。 (2) 辦理各級單位主要武器系統裝備暨其支援裝備零附件保修、補保管理作業、委託民間工廠等保修經費；另辦理修護工（棚）廠廠房設施維護等。 (3) 單位編裝帳籍（UAL）內修製用機具、防護設備等汰舊更新、購製及維護等費用。	武器裝備維持	作業維持費

資料來源：本研究整理

20 蔣百里，《國防論：「戰」與「不戰」的經典論述》（香港：香港中和出版，2012年11月），頁52。

表三 陸、海、空軍武器裝備維持釋商一覽表

項次	專案(計畫)名稱		軍種	總釋商金額	年度
1	陸用裝備策略性商維		陸	C	102-107
2	軍艦策略性商維		海	B	101-109
3	軍機策略性商維	AH-○○型整機委商	陸	C	93-108
		CH-○○○直升機整機委商	陸	B	94-108
		UH-○○直升機整機委商	陸	B	102-107
		OH-○○○直升機整機委商	陸	C	92-113
		TH-○○直升機隊委商	陸	C	92-112
		T-○○○型系統委商	陸	C	92-108
		幻象戰機ATEC-○○○○測試檯	空	A	102-108
A:千萬以下、B:25億以下、C:25億以上;金額採累計。					

資料來源:本研究整理

民間企業營運，使瑣碎的、不重要的非核心工作或整合性專案管理工作外包，透過組織外部資源的運用，提升組織競爭力，²¹更可與合作廠商開拓合作商源與縮短需求籌補時程、減少料件購置成本，以逐年降低庫存積壓，儘速提升器材籌補時效性，在互惠互利的基礎上實現增長，有助於國防自主實力達成及促進產業動能，支援專案任務的遂行。

因此，不論一個企業或組織規模為何，資源終有限度；又或過去的輝煌騰達或興盛繁榮，對於未來的不確定與相互崢嶸競爭，無法單擲從容推動。面對渾沌不明的經營前景與嚴酷的競爭市場，若未能迅速檢視體質及跟上變革，²²尤如大江東去現況。為使資源合理配置與規劃，投入於最有效益部分，嚴謹審視、評核可能的推動方案，以強化並維持競爭力，以他人

21 麥可·考貝特 (Michael F. Corbett)，《委外革命：全世界都是你的生產力!》(臺北市：經濟新潮社，2006年)，頁15。

22 顏長川，《做對6件事，打造高績效企業!老闆、主管、部屬必備的72訣》(新北市：經濟日報，西元2013年10月)，頁17。

之長，補己之不足，委外確實值得決策者、管理者深入考量。從戰略的眼光和具有宏觀格局的思維，發揮強項，降低短項，別在一時還無法超越別人的領域上汲汲鑽研，若別人能做得好，又能互蒙其利，不妨納入評核；²³藉由組織外部的資源挹注，以提升組織整體的競爭力，將企業的能量專注於核心事務上，專注於自己最擅長的部分，將其他不具競爭力的工作委外，借重第三方單位的能力與特長，以發揮企業的核心價值，適應瞬息萬變的風潮。

現今的商業世界中，運用先進的技術，已勝過人多，若因人多但素質低，缺乏競爭力，則無優勢可言，²⁴反而耗損組織資源。決策者無不積極檢討自己所能獲利收益的部分，力圖縮減營運成本、提升整體績效，壯大企業規模，進而維持優勢的競爭地位並佔有一席之地；然而委外並非一蹴可幾，需確定委外用意，參考學者蕭瑞麟所著《科技福爾摩斯：科技優勢永遠源自創新》中提及資訊服務委外專案原則，²⁵著眼於成本節約，亦或引進資源及

技術，以納入評核差異，由決策者前瞻思維決斷，委外效益評核。本研究先行擬案大綱並藉由結構式訪談，訪談的對象涉及後勤委外承辦業務至少5年以上人員涵蓋校級軍官、士官長及文職人員，依其工作實務經驗及SWOT推動委外發展策略項目重點，制訂建議範疇（如合約條款、委託經營等），續執行關鍵因素分析，以確認該因子重要性，俾提供權衡比較，委外專案原則特點臚列綜整如表四，提供良性的策略，聚焦目標行動，以自我審視，革除無前景的低效率弊病，優化企業的結構，往好的、對的方向發展。

肆、資料探勘技術分析

資料探勘（Data mining）係一門綜合學科，結合資料庫、人工智慧、機器學習等多領域理論與技術，²⁶並從巨量資料中探索、挖掘隱匿訊息，包括趨勢、特徵及相關性等資訊。²⁷前述探勘出的有用資訊，其類型包含模型、規律、規則等知識

23 吳小莉，《請問首席執行官》（臺北市：天下雜誌，西元2014年6月），頁277。

24 丁興良，《不懂帶團隊，你就自己累》（臺北市：易富文化，西元2018年3月），頁12。

25 蕭瑞麟，《科技福爾摩斯：科技優勢永遠源自創新》（臺北市：麥格羅希爾，西元2008年6月），頁164。

26 張云濤、龔玲編著，《資料探勘原理與技術》（臺北市：五南圖書出版，西元2007年4月），頁1。

27 邵康，〈資料探勘〉，三民輔考，<https://www.3people.com.tw/%E7%9F%A5%E8%AD%98/%E8%B3%87%E6%96%99%E6%8E%A2%E5%8B%98/%E5%9C%8B%E7%87%9F%E4%BA%8B%E6%A5%AD-%E4%B8%AD%E8%8F%AF%E9%83%B5%E6%94%BF/affea22c-123b-4565-83c9-8a338fc7261f>，檢索日期：2022年1月15日。

表四 委外專案原則

項次	項目	敘述說明
1	擬定靈活合約機制	環境變遷、商業經濟、技術能力的發展不斷變革，委外合約應適應現況，靈活制定，滾動式修正，彈性維持合約雙方的夥伴關係，以互蒙其利，相輔相成。
2	建立管理標準規範	訂定績效衡量標準及允許的範圍，藉由雙方認知性，持恆改善委外的服務及精進。
3	確認委外領域範疇	檢討可委外的領域範疇，哪些項目目前民間已具備實績，借重其能力與特長，委請提供規劃、設計，以發揮企業的核心價值。
4	借助外部專家能力	聘請專家協助評估委外時，可能擷節的成本，以提升企業整體營運工作績效，減少企業營運包袱。
5	評估供應人員（商）穩定性	定期評核供應人員（商）是否不斷更新技術能力或引進新穎技術，避免無法跟上潮流步伐，反而拖累企業。
6	雙方管理認知匹配性	委外者與供應商間對問題的處理方式及相同的價值觀，避免兩者認知落差，削足適履，反而不利委外作業的遂行。

資料來源：本研究整理（參考註25）

發現，進而使用模型和相關規則來預測，協助決策人員尋找資料間潛在相關性，供管理人員做為決策參考，以解決問題。然而，這些資訊可廣泛運用於各個層面，如眾人熟悉的搜尋引擎，利用關鍵字搜尋，符合人員需求所在，²⁸在流程的步驟中包含了資料蒐集、前置處理乃至結果展示等，²⁹以循序將軍機委商維修數值核校資料來源性、建立可用資料庫等，確保資料

可建模，這些一連串步驟，臚列綜整如圖二。

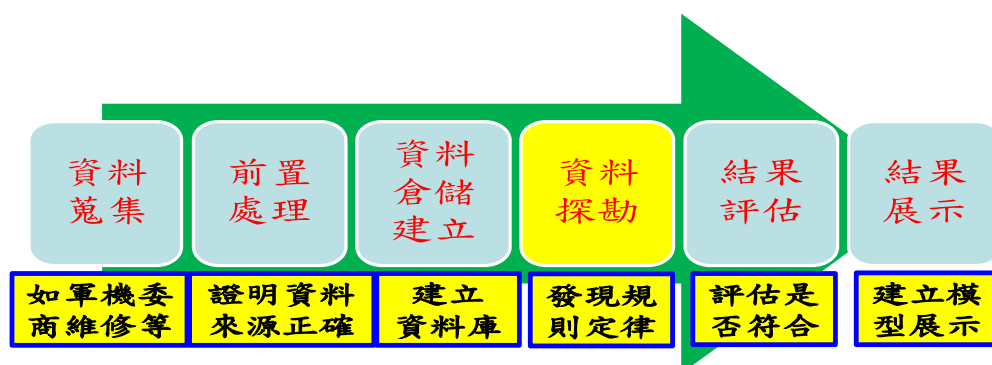
若其中某一步驟省略或跳過，將使所獲致的結果，偏離、遺漏或失真，其結論亦無法信服及參用，資料探勘技術研究說明如下：

一、研究方法

採用資料探勘交叉產業標準程序（Cross Industry Standard Process for

28 岡嶋裕史著、李弘元譯，《從資料中挖金礦：找到你的獲利處方籤》（臺北市：經濟新潮社，西元2010年3月），頁10-11。

29 許凱平，〈資料探勘經驗談：在著手探勘之前〉，國立臺灣大學計算機及資訊網路中心電子報，https://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0030/20140920_3004.html，檢索日期：2022年1月15日。



圖二 資料探勘步驟

資料來源：本研究繪製（參考註29）

Data Mining, CRISP-DM) 資料探勘方式，³⁰以類神經網路分群模式方法，執行資料探勘技術的武器裝備維持釋商預估模型之建立；另結合結構式訪談與問卷調查法實施研究，方式如下：

- (一) 蒐集及分析國軍武器裝備維持釋商金額及就業人數資料（數據值為參酌近期公開資料並經變異處理而得，與108年相互比較，資料於離群值及編碼不一致等數值，較不易失真，臚列數值如表五），彙整武器裝備維持釋商成效相關構面與重要預測變數。
- (二) 對國軍武器裝備維持管理單位與督導單位人員深度訪談，透過相關承辦人員與專家的意見，釐清武器裝備

維持預估模型之相關預測變數，以利後續資料蒐集與資料探勘工作之進行。

- (三) 在完成武器裝備維持預估模型之資料探勘專案後，再以問卷調查法對國軍管理單位與督導單位人員，進行預估模型效能與成本效益評估。CRISP-DM為開放標準的資料探勘過程模型，提供資料分析實務人員採用，³¹包括了6個主要階段構成（如圖三），於處理過程中可隨時滾動式修正資訊，並適度回饋修正探勘中的內容，其6個階段如后。

(1) 商業理解 (business understanding)

屬資料探勘專案中最重要的一，從商業（或國軍組織、專案編組）的觀

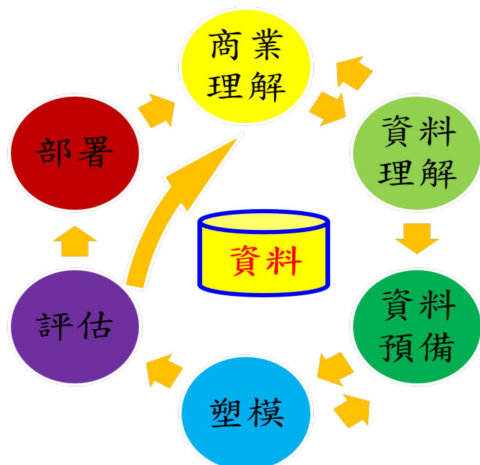
30 廖述賢、溫志皓，《資料探勘理論與應用：以IBM SPSS Modeler為範例》（新北市：博碩文化股份有限公司，西元2011年12月），頁1-10。

31 Piatetsky-Shapiro, G. (2014). KDnuggets Methodology Poll. Available at: <https://www.kdnuggets.com/polls/2014/analytics-data-mining-data-science-methodology.html>.

表五 國軍武器裝備維持109年釋商金額

109年度「武器裝備維持」釋商統計表				
案名	釋商金額	108年	就業人數	合計 (較108成長)
三軍通用裝備委商維修 軍機委商維修 軍艦委商維修 小計	66.7億元	249億元	A	263億元 (+14)
○軍○○處理中心 ○軍○指部 ○官校○大隊 ○軍○指部 ○○局○廠委託民營 小計	45.2億元		B	
其他綜合性委商維修、零組件及器材採購	159.1億元			
註：就業人數以代號表示A表1,700以上B表1,100以上，隨釋商額度提高，人數向上成正相關；另配合國軍重大釋商政策及國內廠商技術成熟度適度滾動檢討釋商金額納入參數。				

資料來源：本研究整理（綜整自國防自主資源釋商成效專案報告）³²



圖三 CRISP-DM階段

資料來源：參考自CRISP-DM_百度百科繪製³³

點瞭解研究資料探勘專案的目標，並轉化為資料探勘問題，且制定目標的初略執行計畫，成為專案作為。

(2) 資料理解 (data understanding)

瞭解資料取得來源，資料具備特徵，包含蒐集原始資料、描述資料及資料實證，而為確保資料是否遺漏、離群及在一定品質之內，假設前提如下。

1. 資料探勘目標數值的相關性相符（如：資料的數量、資料型態均一致，無誤植或空白等）。
2. 目標數值的屬性與相對欄位，均具備

32 立法院，〈國防自主資源釋商成效專案報告〉，<http://misq.ly.gov.tw>，檢索日期：2022年1月15日。

33 百度百科，〈CRISP-DM〉，<https://baike.baidu.com/item/CRISP-DM/7002457>，檢索日期：2022年1月22日。

一定的屬性值。

3. 目標數值如屬離群值，則運用蓋帽法予以處理，使資料不致失真。

前述資料假設前提，乃為挑選適合預估模型建立的資料，以進行資料預備等後續作為，確保資料可用。

(3) 資料預備 (data preparation)

將資料來源分類後使用於探勘的資料，包括選擇、整合及格式化資料，目的即為符合模型建立工具的需求性，避免資料不一致或分析結果可能有疑問性，方能進行妥善的處理。

(4) 塑模 (modeling)

資料探勘問題可能適用多種資料探勘演算法，選擇利用多個演算法，進行資料探勘模型建立並評估。

(5) 評估 (evaluation)

確認建立模型評估是否符合專案的目標，是否遺漏或部分議題未充分地考慮。

(6) 部署 (deployment)

建立模型後，從過程中獲得的知識，進行適當的組織與記錄，以利後續利用、監控與維護，並產生最終報告等。

二、研究構面

為健全國軍武器裝備維持釋商額度

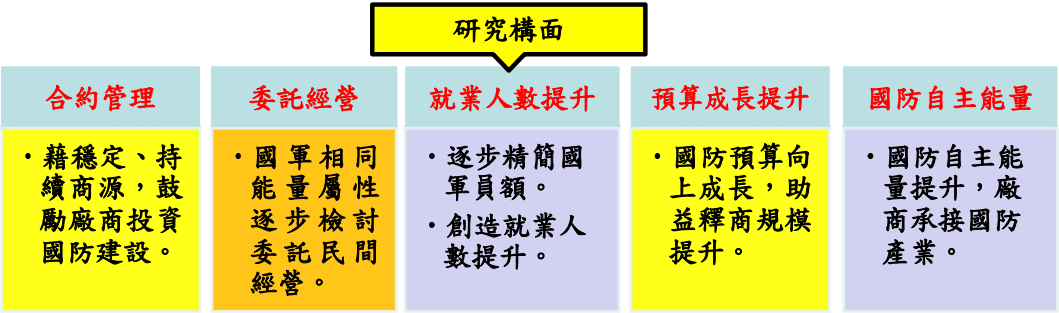
管理機制，以落實需求預估及委商成本管控，降低執行可能風險，俾利國軍武器裝備維持釋商執行順遂，研究期透過國軍武器裝備維持歷年釋商額度及就業人數資料蒐集，以資料探勘技術於預估模型之建立，依前述SWOT分析委外發展策略及透過相關承辦人員與專家對國軍武器裝備維持執行單位與督導單位人員實施結構性訪談，訪談構面以合約管理、委託經營、就業人數提升等5構面為主，臚列綜整構面內容如圖四；另為減少類神經網路分析複雜度，利用因素分析中之主成分分析，³⁴以挑選具有關鍵決定性輸入變數後，降低無顯著性偏離，而此變數預測所得為合約條款、民間已具備實績能量等5項，臚列綜整如圖五。

三、問卷施測

施測的對象涉及後勤委外承辦業務至少5年以上人員涵蓋校級軍官、士官長及文職人員，前述人員對於後勤委外業務均具有一定熟稔性，人員基本資料分析如表六，計發放30份問卷，回收30份問卷，有效回收率100%，續依人員問卷信度分析，以0.7至0.9作為很可信之信度值，其Cronbach α 值0.85，³⁵符合標準。

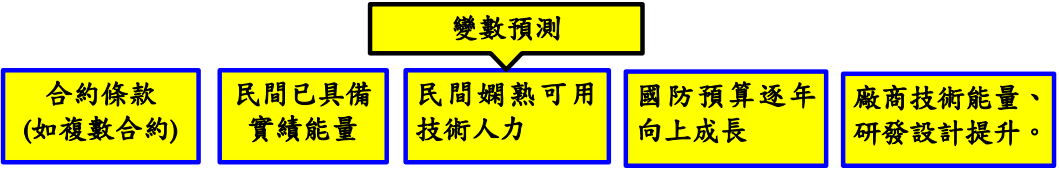
34 Huang,Y.,Gertler,J.& McAvoy,T.J.(2000).Sensor and actuator fault isolation by structured partial PCA with nonlinear extensions. Journal of Process Control,10,459-469.

35 王正華、陳寬裕，《論文統計分析實務：SPSS與AMOS的運用》（臺北市：五南圖書，西元2010年1月），頁138。



圖四 人員訪談構面

資料來源：本研究繪製



圖五 預估模型預測變數

資料來源：本研究繪製

表六 人員基本資料分析

項次	項目	內容	人數	百分比(%)	信度分析
1	職業	軍職	20	66.7%	Cronbach α值0.85
		文職	10	33.3%	
2	性別	男性	18	60%	
		女性	12	40%	
3	教育程度	大學學歷	23	76.7%	
		碩士(含以上)學歷	7	23.3%	
4	年資	5-10年	21	70%	
		10年(含)以上	9	30%	

資料來源：本研究整理

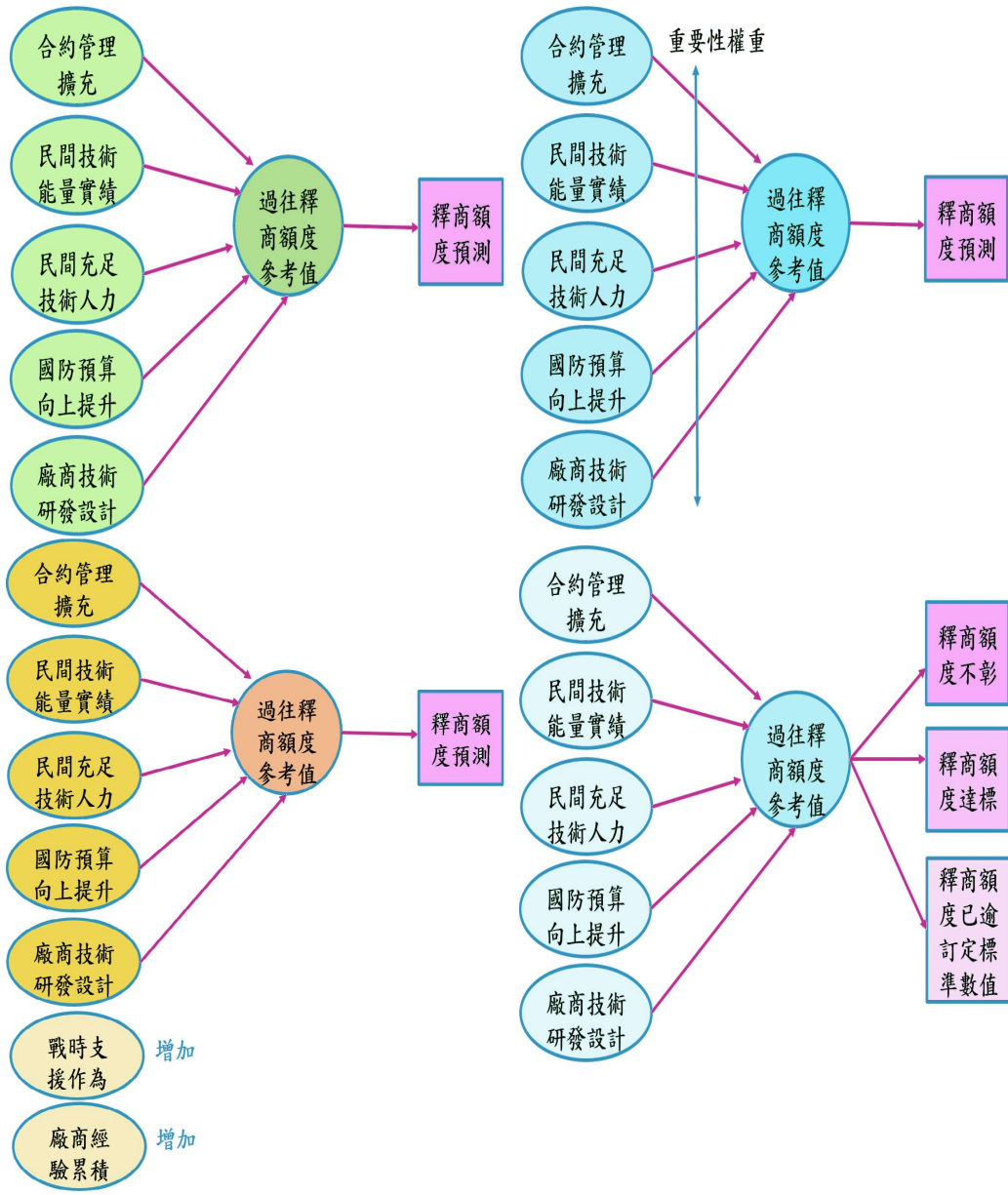
四、資料探勘技術

將前述主成分分析所挑選之因子，進行巴氏球形檢定，而變數間相關聯目的乃

為依SWOT分類，於合約管理機制上，適合委外發展策略一般須具備一定經營實績或規模、執行成效、技術能量及承接國防

產業等，有利於當國防預算挹注提升時，可擴及其他委外領域，以建立相關模型，

確保因素分析可行且推估變數具相關聯性，類神經網路模型（如圖六）做成後續



圖六 類神經網路建模

資料來源：本研究繪製

預測實績，可增加任務達成公算及專案執行速率，以規劃出各單位可自我評核委商規模之簡化及有效的模式。

五、類神經網路模式之收斂與驗證測試

為獲得穩定且預測效果較佳的架構，以分類正確性 (Classification Accuracy, CA) 與均方根誤差 (Root Mean Square Error, RMSE) 作為評核預測能力指標，區分為收斂測試及驗證測試。收斂測試乃為選取適當架構，其標準為具較高分類正確率，而測試樣本具最小RMSE、訓練樣本具最小RMSE及兩者RMSE差異值最小；驗證測試乃為確認架構的有效性與可靠度，以

彰可行性。

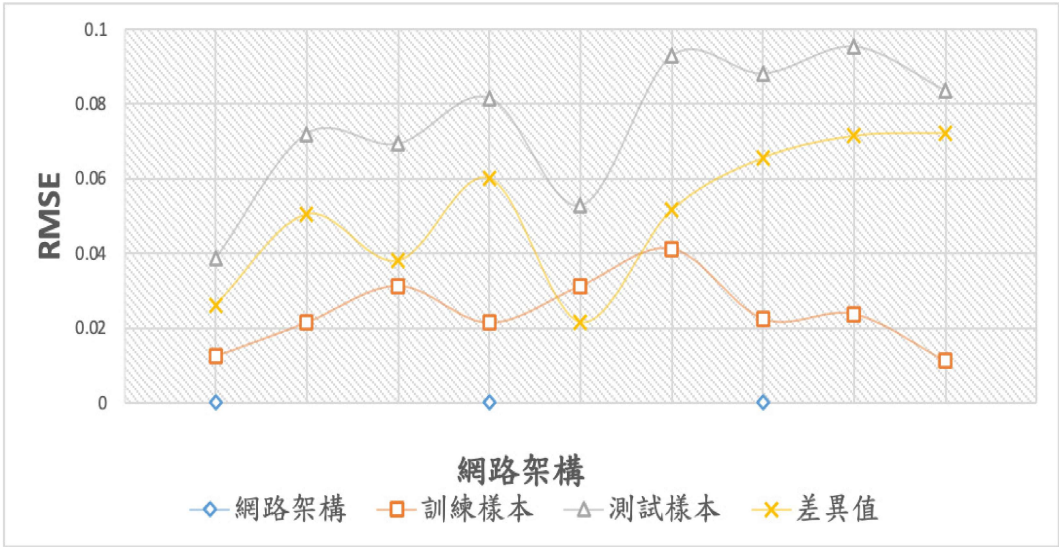
六、分析結果

以類神經網路模型驗測結果，在學習率為0.05、慣性因子為0.8時，其辨識率達97.5%及98.2%為最佳，網路訓練與測試結果綜整如表七，而RMSE差異值為0.072232，繪製差異圖表，得知其架構亦為最佳（如圖七）；另運用類神經網路分類，對於問卷施測人員在合約條款、民間已具備實績能量、民間嫺熟可用技術人力及國防預算提升等面向上，區分為高度重要、中度重要及低度重要等3類權衡，其權衡目的乃為區別施測人員對於高度重要、中度重要及低度重要等分類效

表七 網路訓練與測試結果

網路架構	學習率	慣性因子	訓練樣本		測試樣本		RMSE差異值
			RMSE	辨識率 (%)	RMSE	辨識率 (%)	
5-1-1	0.03	0.8	0.012471	95.4	0.038571	96.1	0.0261
	0.04		0.021522	96.2	0.071962	97.2	0.05044
	0.05		0.031273	95.8	0.06927	95.4	0.037997
5-2-1	0.03	0.8	0.021451	95.1	0.081571	96.3	0.06012
	0.04		0.031272	96.2	0.052772	96.2	0.0215
	0.05		0.041201	95.4	0.092753	95.8	0.051552
5-3-1	0.03	0.8	0.022472	95.3	0.088021	93.2	0.065549
	0.04		0.023751	97.0	0.095203	95.5	0.071452
	0.05		0.011245	97.5	0.083477	98.2	0.072232

資料來源：本研究整理



圖七 不同網路架構其RMSE值變動趨勢

資料來源：本研究繪製

果，是否被錯分於不同類別。依其實際分群結果而言，在高度重要上，僅有乙員錯分類於中度重要，而在中度重要上，亦僅有乙員錯分類於低度重要，此結果係獲得最高整體分類準確率，以作為各群體在分類預測能力與精確性的最佳效果，彙整比較差異如表八。前揭比較差異於主成分分析上而言，可對於輸入變數進行

表八 類神經網路與線性區別分析之分類結果

實際分群 預測分群	高度重視 (類神經網路／區別分析)	中度重視 (類神經網路／區別分析)	低度重視 (類神經網路／區別分析)
高度重視 (類神經網路／區別分析)	13 (86.7%) / 12 (80%)	2 (13.3%) / 3 (20%)	0
中度重視 (類神經網路／區別分析)	0	9 (90%) / 8 (80%)	1 (10%) / 2 (20%)
低度重視 (類神經網路／區別分析)	0	0	5 (100%) / 5 (100%)
整體分類正確率：90%/83.3%			

資料來源：本研究整理

分析判讀，以找出相依性高的變數具有顯著貢獻度的因素，意謂著在網路架構測試現況下，選定的最佳架構，對於其在實際與預測兩者的差異值，有較少的誤失，以顯示類神經網路較準確，其整體分類正確率達90%。

伍、結論

國軍「後勤事務委外」方式，係著眼於民間已具備既有產能並加以評核，依SWOT推動委外發展策略項目重點全面檢討，以藉由廠商整合相關上、中、下游物流通路，達成國防自主及活絡經濟之雙重目標，而研究以資料探勘技術之類神經網路，建立預估模型，模型中以高度重視乃至低度重視等分群判別分析，除可提供權責單位檢討外，並可找出最佳影響力變數，以瞄準適合的市場經濟，發揮最大效益，俾提供高階管理者納入政策運用參考，穩定後勤委外能量漸次釋出，以促進民間產業協同發展，達成國防結合經濟民生之目標；依推估模型，結論如后。

一、本研究以資料探勘技術探討後勤能量委外建模並以武器裝備維持案為例建立模型，該模型係需求單位在設定變數預測時，所選定的項目(如合約條款或民間已具備實績能量

等)，而在建立模型後，其正確度越高，代表可用性越強，可檢討實際推動的過程中，有利於需求單位做出正確決策或採取行動，以快速地應用。

二、各項後勤能量委外效益項目，檢討不具機敏性、無戰備時效性，須採循序漸進逐次釋出，先依委外技術來源（民間已具備）、產業市場規模（市場上具有實績）、成本考量（國軍投入成本，不若民間營收）、現貨市場競爭力（多家廠商可提供）及內部競爭強度（不屬於核心競爭力的範疇），完成市場評估與風險管理，並訂定相關配套措施或重要性權重，以降低風險衝擊。

三、另國軍如若編列○○戰力提升計畫採購案、專案任務（如新式高教機等）或因應敵情威脅採購軍用武器或物資時，應循上述模式，將一定金額以上納入指標性之個案評核計算，並定期管考追蹤，以管制國軍武器裝備維持案年度工作順利達成目標，提供權責單位政策指導作業規劃、釋商預算成長及持續評估擴大釋商規模之參考。

四、將各項數據資料，結合實際釋商成本效益方式，擬訂各單位可自我評估委商規模之簡化及具有效益的模式，而使用新穎的資料探勘等技術，進行

準確預估模型之建立，落實需求預估及管控分析，降低風險衝擊，以利國軍武器裝備維持案執行順遂，提供貢獻。

五、依循政府將「國防產業」列為5+2產業創新計畫之一，逐步發展成為軍民整合的戰略產業，以鏈結相關產業上、中、下游能量，形成聚落，並對於在科技研發上或料件供補作為上，釋出若干的能量，讓民間參與，支持國防建設，促使軍種減少後續的投資與浪費，達到後勤能量委外之高效益目標。

陸、建議

國軍後勤具備鈍重性，隨著國軍「組織更迭」調整並不斷檢討不符合現況的資源配置，將非核心能量藉由「後勤事務委外」方式，予以引進民間已具備的優勢與特點，同時藉由落實國防自主，促進民間產業協同發展，達成國防結合經濟民生之目標，避免資源配置錯誤困擾營運團隊，提升效益。然而本研究領域屬於軍事議題方面，相關數據及資料來源取得不易，而探討之變數係參酌專家學者人員實務經驗據以擬訂；另是否仍有其他變數（如智慧財產權限制或廠商技術壟斷市場等），將攸關釋商額度能

否提升關鍵，亦符合以建構「國防推動經濟，經濟支持國防」之良性循環目的。後續伴隨後勤委外的範疇日益擴大，除可將國內廠商技術能量提升外，亦能持恆深入檢討資源挹注之重覆投資或不符合效益的作法，以求更加周延及全面。

作者簡介

方玉龍中校，空軍航空技術學院90年班，空軍指參學院103年班，國防大學管理學院戰略班109年班，國防大學資源與決策研究所碩士，現任職於空軍第六混合聯隊中校隊長。

作者簡介

郭晴龍上校，國防大學管理學院86年班，國防大學管理學院正規班92年班，國防大學戰略班105年班，現任職於國防大學管理學院副院長。