

國軍直升機修護廠導入美方效益後勤之研究-以 AH-64E

直 升 機 為 例

筆者/蔡承恩

摘要

陸軍自 2013 年 11 月起開始阿帕契(AH-64E)攻擊直升機接裝任務，並於 2017 年 7 月完成全戰備成軍後，該型機相關戰術運用不在侷限於單純軍種或兵科作戰，而是朝向軍種聯合作戰來規劃運用，廣泛應用在防衛作戰中戰場管理、目標分配與獲得及空中火力打擊等能力；換言之，伴隨著飛行訓練時數倍數成長及參與各項演訓任務頻次遽增，飛機零組件裝備臨機性故障、定期更換及歷日(時)檢查頻率將大幅增加，囿於目前陸航新興飛機之定更件總成均透過軍購案送美維修交運單位後再安裝測試使用，且國防維持預算提高不易，無法適時滿足機隊妥善維持實需，如何就陸軍陸航保修制度策略、修護資源與維持裝備戰力，探究後續後勤維保策略規劃及執行，以提升新興裝備保修效能，是一個深入剖析之題目。

本次以陸航修護廠導入美軍效益後勤之研究為個案探討，從陸勤部保修處航空保修科(計畫)、航特部後勤處(管理)、航勤廠及航空第六〇一旅飛機保修廠(執行)等單位列為探討對象，並藉由分析層級程序法、專家訪談、問卷勾選等方式及 Expert Choice 軟體運用，分析評估 AH-64E 直升機未來效益後勤模式各關鍵因素之權重比較，藉以尋求最適化之方式維持裝備妥善。

研究結果發現：目前在效益後勤保修規劃中主要的準則有「裝備妥善」、「獲料時效」及「需求檢討」等 3 個層面，在次準則影響最鉅著則是「獲料期程不定」、「裝備待料過長」及「故障頻率過高」等 3 項，可提供陸航後續推行效益後勤保修規劃作業之參考。

關鍵詞：AH-64E 直升機、效益後勤

壹、前言

陸軍自民國 102 年 11 月起開始 AH-64E 攻擊直升機接裝任務，並於民 106 年 7 月完成全戰備能力成軍後，相關戰術運用不在侷限於單純軍種或兵科作戰，而是朝向軍種聯合作戰來規劃運用，廣泛應用在防衛作戰中戰場管理、目標分配與獲得及空中火力打擊等能力；就編組而言，可藉由攻擊特遣隊或戰鬥隊模式，在作戰場景中有效掌握我軍部隊、可用兵力與裝備現況，並透過整合式資料數據機(Integrate Data Modem, IDM)將極具威脅之目標，傳遞至地面裝甲部隊，以發揮最大火力攻擊效益，俾能達到「立即目標分配，迅速發揚火力」之空中指管能力，邁向精準打擊之勁旅¹。

一、研究背景與動機

陸軍航空機隊大部分均循美國軍售流程獲得，相關後勤制度也多沿襲美軍加以修正而成，其飛機料件供補及縮短裝備送美回修期程為武器系統戰力、性能得以持續發揚的關鍵因素，另裝備往後維持所支出的作業費用，往往超過原採購武器之獲得成本，在整體系統之全壽期成本中佔有甚高之比重。

就美軍後勤發展而言，美國國防部於西元 1999 年 7 月開始，配合武獲程式改善與後勤企業化之策略，將「效益後勤(Performance Based Logistics，簡稱為 PBL)」列為武器系統獲得全壽期管理之後勤支援項目。此概念起源來自於「整體後勤支援(Integrated Logistics Support)」，系一武器系統獲得整合性後勤支援與資源的管理科學，用以分析、規劃、確認及提供服役所需之後勤品項與支援方案，以確保所獲得之系統，在全壽期中不僅可滿足性能的要求，同時可迅速且經濟有效的支援²。

因此，就效益後勤相關策略與陸航新興兵力直升機後勤整備相連結，俾以尋求一套足以維持機隊妥善戰力，亦可降低國防預算負擔之管道，為本專題查究之想法。

二、研究目的

(一)陸軍「天鷹專案」於民 97 年至 106 年編列投資門預算計新臺幣 585 億 6,878 萬餘元，循軍購向美政府採購

¹ Dennis J. Blasko, "Recent Developments in the Chinese Army's Helicopter Force," CHINA BRIEF, 2017/6/9, <<https://jamestown.org/program/recent-developments-chinese-army-s-helicopter-force/>>, (檢索日期：2021 年 3 月 1 日)。

² 李惠湘等作，《國軍裝備全壽期後勤管理機制之展望》，(台北市：國防大學管理學院，民 99 年 10 月)，頁 14。

30 架 AH-64E 攻擊直升機，其中屬整體後勤支援包含 2 年初次備料、飛行及維保人員訓練、技術服務及裝備送美維修共計 204 億 4,214 萬元(佔專案預算約 34.9%)；另該型機為美軍現役機種，各項武器裝備如目標獲得系統、長弓雷達及電戰干擾系統等均屬當今最新科技產品，因受限美軍限制輸出及原廠技術專利等因素，基地級維修能量無法釋出，僅提供陸軍籌建「單位」及「野戰」級修能，相關組件須辦理送美原廠回修，致獲料期程冗長，無法有效維持機隊妥善。

(二)是項發價書已於民 106 年底關案，為維持該型機戰力不墜及提升關鍵性料件籌補時效，自 107 年起與美方簽訂「後續技術維持服務軍售(ZBQ)案」，由美政府依「武器輸出管制法(Arms Export Control Act, AECA)」法規及美軍維保經驗，以安全援助軍購支援方式提供服務，其項目包含技術支援(聘請駐地技代維保服務)、原廠料件供補(波音公司負責機身總成裝備計 610 項、洛克希德馬丁公司負責射控系統計 48 項及長弓公司負責火控雷達系統計 45 項)、支援裝備採購及軟體更新與工程研改(消失性商源)等類別，藉由上述軍售案同步獲得美原廠最新技術資料及技代維保經驗，俾利確保陸軍機隊妥善維持及提升人員修護技能。

(三)考量關鍵零組件籌獲不易及裝備送美維修作業時效甚久，如何將飛機裝備透過後維軍售案，由美合約商滿足該型機可訓練架次(目前部頒妥善率尚未核定)及每架飛機年度飛行時數 200 小時條件下供補料件，以提升陸航部隊保修效能，實為關注研究之題目，因此本次軍專研究目的為運用陸軍現有 AH-64E 直升機維保能量，「探討導入效益後勤策略規劃之研究」，以提升機隊妥善率與陸航部隊保修能(量)力維護度。

三、研究範圍與限制

(一)研究範圍：

- 1.陸航保修體制採三段五級制，區分一級飛行單位勤務保養(O 級)、二/三級飛機保修廠野戰保修(I 級)及四/五級航空基地勤務廠基地翻修(D 級)等三個層級，

本研究僅以 AH-64E 型機野戰修護階層為研究對象，僅針對美波音公司負責「野戰段」飛機主(附)件裝備品項進行效益後勤策略探討。

2. 本研究僅從美軍效益後勤理論與觀點探討 AH-64E 直升機後續維持軍售案導入美軍效益後勤模式之研究，並以航特部後勤處、陸軍航空第六〇一旅飛機保修廠及陸勤部航保科所屬業管人員為主要訪談對象為主要研究範圍。

(二)研究限制：

1. 陸航部隊屬多數機種管理機隊，所需維保修護不僅單一種機型，其後勤體系除保修作業管理外，尚涵蓋補給管理及品質管制作業，為專研效益後勤策略規劃並以 AH-64E 直升機為例，其他機種及航空補給、品管作業等管理範疇，將不納入研究主題。
2. 囿於受限美軍基地級維修能量及原廠技術專利限制輸出等因素，且國內相關國防軍工業廠商未具備美方適航認證、修護設備及修能授權，故資源釋商及機隊整體委外，將不納入研究。
3. 本研究礙於能力與時間限制等因素，僅以 AH-64E 直升機導入效益後勤策略實施研究分析，其成果恐無法完全套用滿足友軍或其它構型飛機裝備運作需求，後續若能擴大或推管至陸航部隊各型機隊管理運用，將更能探討出真實之差異性。

四、研究架構與流程

本研究之流程如圖 1 所示，相關內容說明如后：

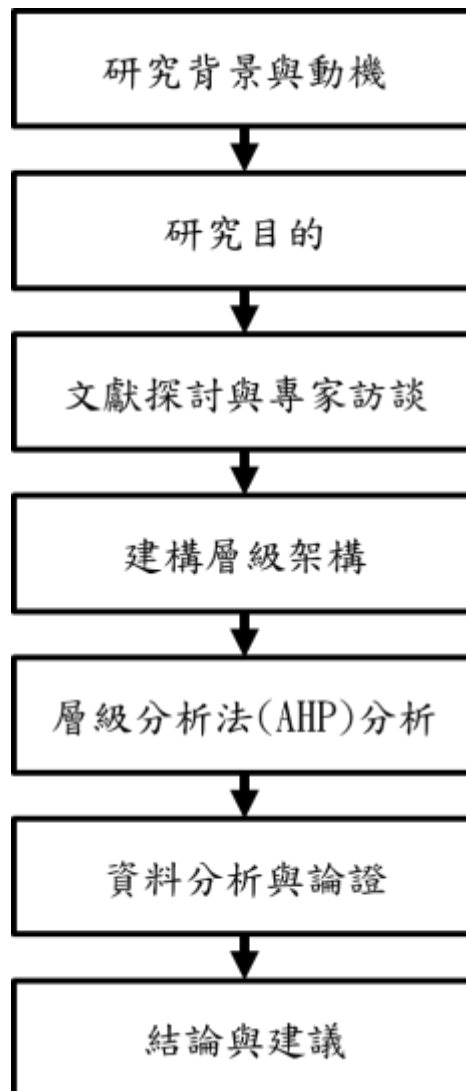
- (一)問題動機說明：主要以闡述研究問題之動機，與預期本研究可達成之成果。
- (二)文獻蒐集與研析：蒐集國(內)外相關文獻，並分析及整理以提升本次題目成果之信賴度。
- (三)問卷內容設計：藉由陸勤部航保科(計畫)、航特部後勤處(管理)及陸航第六〇一旅飛保廠(執行)訪談與研討之中得到效益後勤優劣處，並透過專家訪談以確認問卷設計內容是否符合現階段效益後勤限制因素。
- (四)問卷調查：透由專家訪談設計問卷，分送各階層航空後

勤從事相關業務資深人員實施調查。

(五)資料蒐整與分析:將受訪人員填寫之問卷運用層級分析法(AHP)獲得初步之數據。

(六)結論與建議:將問卷分析後之綜合結果,提出本研究導入效益後勤之結論與建議。

圖 1、研究流程圖



資料來源：本研究整理

貳、文獻探討

軍事後勤之理想目標為適時、適地、適(質)量提供人力、物資與服務,本章針對研究主題有更深切之論述,利用相關著作及學術理論為基礎,探討 AH-64E 型機後勤維保可否運用美軍效益

後勤制度執行機隊妥善維持，期能探究直升機修護廠導入美軍效益後勤之關鍵因素。

一、效益後勤策略³

參照美五角大廈效益後勤手冊闡述：效益後勤(PBL)係透過長期之支援協議制定軍方與國防工業廠商間之權責關係，並以「達到系統最佳之妥善且能符合武器系統之性能」為最終意圖；另美軍將效益後勤策略納進各類武器裝備之後勤工程、整體後勤及武器系統全壽期中實施，為使可獲得彰顯之成效，美國防部採專案管理策略，將其繁瑣之後勤工作委由國防廠商執行，美軍則在監控與管理支援效能，並以激勵條款鼓勵整合其相關合作商，主動進行性能研改或改善支援程序，以獲取更佳可靠度⁴。

(一)效益後勤定義⁵：

效益後勤概念來自於用一個「整合包件」而不是購買「片斷的性能」來維持武器系統之妥善，依據美軍國防獲得大學(Defense Acquisition University, DAU)效益後勤一計畫經理產品支援指引 2005 年版(PBL Guide)，其定義為「效益後勤係將購買支援當成一項整合的、可負擔的性能包件，如期獲得最佳化的系統備戰性，並透過長期性支援協定，清楚地訂定權利與權責，以滿足武器裝備之性能目標」。

更進一步地闡述則為一武器系統支援策略，以「整體、可負荷及效能」等包裹方式來採購支援以達武器最佳妥善，並透過長期性能協議之支援體制，明訂權責關係，持續達到使用單位需求，其效益後勤的本質是購買性能之輸出結果，如作戰的運作妥善度、裝備運作可靠度、後勤反應時效、減少顧客等待時間、每單位使用成本與減輕後勤負擔等，而不僅是零附(組)件、維修與技術支

³王中允等作，《前瞻國軍後勤轉型思維與策略》，(台北市：國防大學管理學院，民 98 年 9 月)，頁 95-96。

⁴黃永順，《以效益後勤觀點探討海軍現有艦艇後勤作業與合作商關係》，新竹：中華大學科技管理學系碩士論文，2013 年 8 月，頁 5。

⁵同註釋 3，頁 114-116

援，如圖 2 所示。

圖 2、效益後勤示意圖



資料來源：前瞻國軍後勤轉型思維與策略，頁 116。

(二)效益後勤政策發展⁶：

效益後勤(PBL)初始目的為美軍因應國防預算緊縮、人力簡化、作戰構想變動，以及滿足部隊後勤需求等因素，認為傳統後勤支援方式已不符需求，故採取的新後勤管理政策；因此，在全壽期的整體政策考量下，新的效益思維也就應運而起。而 PBL 具體概念發展係源自美國防部於 1999 年向美國國會提出「二十一世紀之產品支援」的研究報告中選定三十個先導計畫(各軍種採十個先導專案)，以驗證軍方後勤支援工程改造，是否可以倚靠民間企業，而在 2001 年《美軍四年期國防總檢報告(Quadrennial Defense Review, QDR)》中，更結合武器系統績效指標評量正式頒佈實施，並由美五角大廈獲得、科技與後勤次長室發佈「產品支援指導手冊」，續由各軍種針對各專案製訂施行指導手冊，指示所有新

⁶康進順，《國軍後勤商維導入美軍效益後勤模式之可行方案研究-以陸軍 TH-67 型教練直升機機隊為例》，國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文，民 103 年 6 月，頁 12

式大型武器系統專案，均須依據 2003 年美國國防政策指導實施 PBL，有關傳統後勤與效益後勤之特性與差異分析，如表 1 所示。

表 1、傳統後勤與效益後勤之特性與差異分析

區分	傳統後勤	效益後勤
管理方式	交易式管理	績效式管理
供補方式	所有維修、補給及運輸分段執行	所有維修、補給採整體包裹式採購
採購方式	全數自修、全數外包維修物料或技術採購	軍方或民間產業策略聯盟效能採購
風險承擔	軍方承擔主要風險	合約商承擔主要風險
管理特性	一般性供補、短、中期協議、成軍服役後現況管理	供應鏈管理、長期協議、全壽期管理

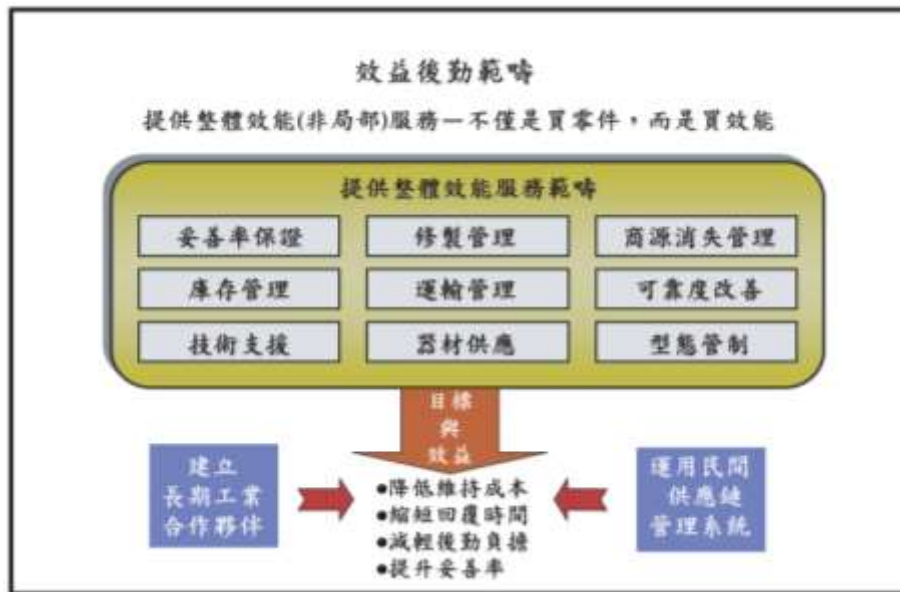
資料來源：效益後勤導入飛機修護維保之可行性研究，《海軍學術雙月刊第 50 卷第 2 期》頁 155。

(三)效益後勤執行範疇⁷：

效益後勤執行範圍囊括全部武器系統執行任務所需之相關關鍵功能，包含：物料管理、分配、倉儲、維護、訓練、分類、構型管理、可修件管理、故障失效分析及可靠度提升等，均可交由合約商負責，藉以降低軍方部門之成本及風險，達成部隊支援最佳化及最大之武器系統可用度，其效益後勤範疇，如圖 3 所示。

⁷同註釋 3，頁 118-119。

圖 3、效益後勤範疇



資料來源：前瞻國軍後勤轉型思維與策略，頁 119。

由於執行效益後勤之武器系統特性及需求層面分歧因素，例如：武器整體系統、附屬系統、一般零組件品項、維修支援(或技術協訂)及供補服務等，如圖 4 所示，致個別效益後勤執行方式將隨著需求不同而有所區別，而其內涵有⁸：

- 1.範圍可以從補給供應鏈至全系統。
- 2.大多數的案例是用在次系統及供應鏈上。
- 3.PBL 合約可隨時間擴大涵蓋範疇。
- 4.支援整合商的責任及風險程度隨整合範圍多寡變動。

⁸同註釋 6，頁 12。

圖 4、效益後勤範圍

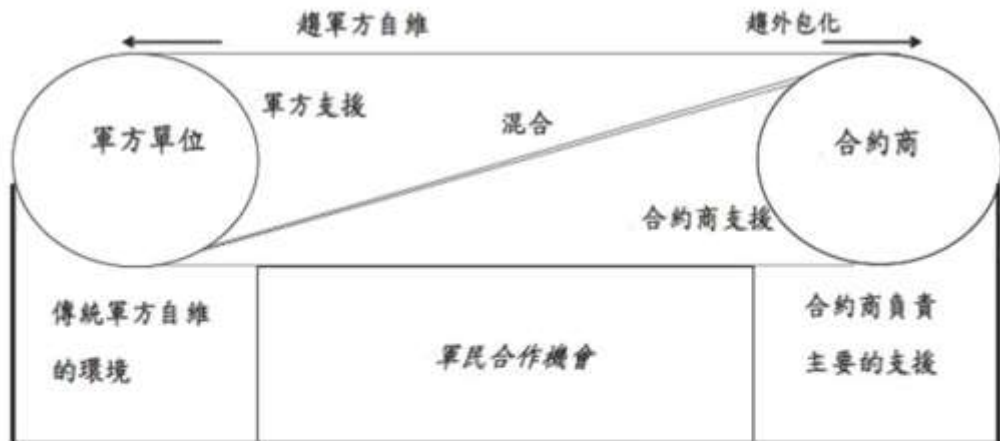


資料來源：前瞻國軍後勤轉型思維與策略，頁 120。

然任何武器系統專案或一般裝備軍品，效益後勤策略均應視單一特定之作戰與後勤支援需求，給予適當規劃調整，並無固定模式的策略與標準作業程序，目前美軍武器系統支援方式，均為軍方與民間合作構成，並以最有價值的方式來決定執行效益後勤策略，如圖 5 所示，提高作戰部隊任務專責性，降低軍隊後勤之繁雜性與鈍重性，將作戰部隊後勤支援需求與風險包裹於協議中，以全壽期系統管理與績效採購方式，創造提供特定產品整合性支援服務的產品支援整合商，以及將原屬軍隊承擔後勤維持風險移轉產品支援整合商方式，提供作戰部隊必需後勤支援策略⁹。

⁹黃永順，2013 年 8 月《以效益後勤觀點探討海軍現有艦艇後勤作業與合作商關係》，新竹：中華大學科技管理學系碩士論文，頁 10-12。

圖 5、效益後勤策略運用方式



PBL 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)
- 現存基礎建設
- 軍方與民間企業能力
- 法律與規定的限制

效益後勤型態非一成不變

效益後勤不是合約商後勤支援

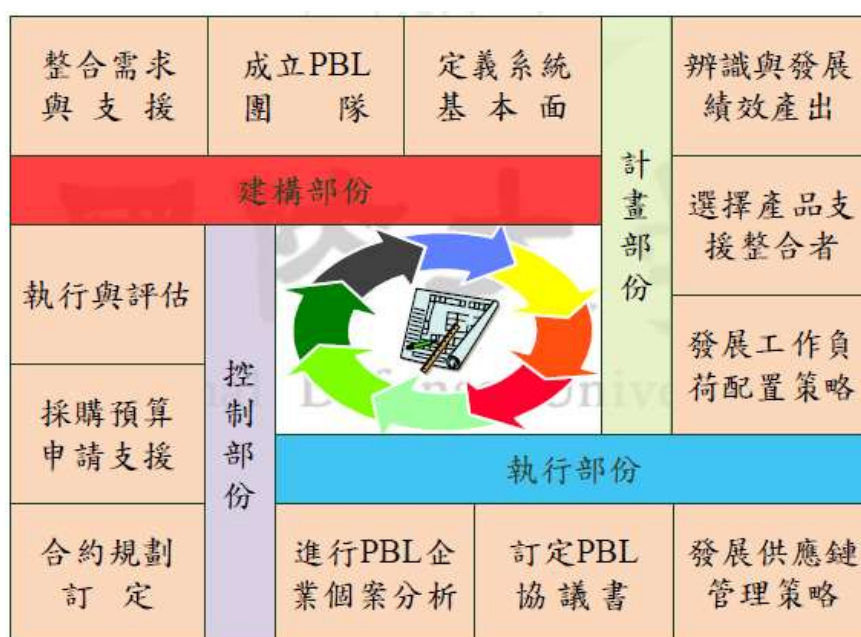
資料來源：前瞻國軍後勤轉型思維與策略，頁 124。

(四)效益後勤執行步驟：

效益後勤最重要的觀念之一，就是軍方的專案經理 (Program Manager) 與作戰部隊、後勤支援單位及供應商等三方面共同研討確認需求後，再訂定武器系統效益與支援需求簽署合約，將武器系統支援供應鏈之風險轉移給合約商，以達到武器系統最大使用度下之最佳支援及最低總成本；另美國國防獲得大學將其類型大致區分為全系統、次系統、供補服務、維修服務、一般項目等五種類型，並提供了如何由傳統後勤支援策略轉變到效益後勤策略的建立步驟¹⁰，共計區分為四個部分十二個步驟，如圖 6 所示。

¹⁰ 黃俊憲、游至仁、汪承恩，2010 年 6 月，《建立 AH-64D 直升機效益後勤「企業個案分析」模式之研究》桃園：第十八屆國防管理學術暨實務研討會，頁 370-371。

圖 6、效益後勤執行步驟



資料來源：國軍後勤商維導入美軍效益後勤模式之可行方案研究-以 TH-67 型教練直升機機隊為例，頁 15。

其說明如下：

1.四個部份¹¹:

- (1)建構部分：計有「需求與支援整合」、「成立效益後勤團隊」及「定義系統基準面」。
- (2)計畫部分：計有「辨識與發展績效產出」、「選擇產品支援整合者」、「發展供應鏈管理策略」及「發展工作負荷分配策略」。
- (3)執行部份：計有「發展供應鏈管理策略」、「建立效益協議書」及「執行 PBL 個案分析」。
- (4)控制部分：計有「合約規劃訂定」及「採購預算申請支援」及「執行與評估」。

2.十二項步驟¹²:

- (1)整合需求與支援：瞭解作戰需求並據以提出初步支援策略，惟作戰需求並非永遠不變，專案經理必需依作

¹¹同註釋 6，頁 16-18。

¹²同註釋 6，頁 16-18

戰需求改變適時檢討修訂需求。

- (2)成立效益後勤團隊：專案經理納編政府機關及民間企業相關代表專家，如來自作戰指揮或國防後勤局代表、工程、技術、採購、主計等代表組成效益後勤團隊；成員間必須彼此跨越界線相互合作，並以專案經理為領導核心以發展及管理武器系統效益後勤策略。
- (3)定義系統基本面：探究並明確定義支援需求範圍、誰是影響武器系統後勤支援成敗之關鍵者、維持成本及武器系統之效益目標為何？專案經理官須依據前述項目發展有效的支援策略。
- (4)辨識與發展績效產生：依作戰單位需求，訂定效益後勤應達成之目標及衡量績效標準，項目包括：可用度、可靠度、系統操作成本、後勤規模及後勤回應時間等。
- (5)選擇產品支援整合者：專案經理官應選擇產品支援整合者，該整合者必需負責整合其它民間各次合約商及政府機關，協助專案經理官推動效益後勤；支援整合者遴選可從下列方面考量：武器系統原製造商或主要合約商、美國防部所屬部門或司令部、民間第三後勤整合者。
- (6)發展工作負荷配置策略：依美國防部政策要求，系統後勤維持策略必須統籌妥善運用政府與民間產業界資源，依據維修能量、技能水準、下游組織結構及合作機會等因素，以決策每一項系統最佳支援方式(政府機構或民間業界)。
- (7)發展供應鏈管理策略：供應鏈管理策略係效益後勤成功關鍵因素，器材需達到適質、適時、適地供補為目標。
- (8)訂定效益後勤協議書：作戰單位協議書內容應包括系統可用度、任務可靠度、後勤規模及全系統妥善標準

；供應商協議書內容主要為供補價格、維修週轉時程、翻修週期時間及運輸時程等。

- (9)進行效益後勤企業個案分析：不僅只考量成本，包括所有計量性及非計量性因素，亦需一併整體考量，依據對該系統的充份瞭解與廣泛的資料蒐整，以決定該武器系統後續支援策略。
- (10)合約規劃訂定：效益後勤協議書、合約規範專案經理官、主合約商，以及作戰單位，其內容需有明確的規定、責任劃分，以及績效評估標準等項目。
- (11)採購預算申請支援：在執行效益後勤合約過程中，計畫主持人必須要有財務支用的策略，因為財務才是效益後勤合約的真正支撐，計畫主持人必須依據作戰需求及預算額度，推算出目標年度預算需求並逐級呈核；一旦所需預算奉核定，則由作戰部隊配合合約所訂付款期程及預算月分配額度等，支付主合約與相關附屬合約所需獎勵金；雖然預算係由作戰部隊所控管，計畫主持人並未直接管控，但這也令計畫主持人合約管理與維持預算支用監督角色更加公正客觀。
- (12)執行與評估：專案經理官須訂定效益後勤實施計畫，以監控實施成效並適需要修訂支援策略及效益後勤協議書內容。

(五)效益後勤執行成效¹³

經美軍比較與統計武器系統於實施與未實施效益後勤之差異如下：

- 1.後勤回應時間：由原先 12 至 16 日，縮短為 5 至 8 日，預期未來將可再縮短為 1 至 5 日。
- 2.武器系統妥善率：比較實施效益後勤之 FA-18E/F 型機妥善率約可達 90%，而仍以傳統方式支援之系統，如

¹³馬松群，民 102 年 6 月《從美軍效益後勤探討國軍飛機後勤維持之研究—以空軍 A 聯隊為例》台南：國立成功大學航空太空工程學系碩士論文，頁 11。

F-16C 及 F-15C/E 均低於 90%甚至低於 70%。

3.維持成本：估算總計約可節省 150 億美元經費。

4.器材支援度：經由效益後勤之合作關係，平均可提昇器材支援度達之 30~40%之間。

以波音公司最具代表性，旗下波音國防系統整合部門與美國防部簽署多項效益後勤合約，建立密不可分的夥伴關係，波音公司提供優化、統包及提升系統層次的整合技術與服務，這也代表美國防部要的不僅是單純的零組件或系統服務，而是要保證整體機隊的可用率，以及降低壽限成本，就 C-17 運輸機及 F-18E/F 兩個案例成效概況¹⁴，如圖 7 所示。

圖 7、美軍效益後勤執行成效

C-17		F/A-18E/F	
			
妥善率	提升 8-10%	維修週 轉時間	減少 33 %
維持費	2004 節約 850 萬美元		
	2005 節約 1240 萬美元		
任務執行率	83.2%	僅用成軍前五年 15 %成本，便增加了任 務達成率	
零組件 供應	95%以上		

資料來源：藉由效益後勤理論探討空軍軍機商維關鍵因素模式-國防管理學報 32 卷 1 期，2011 年 5 月，頁 107

(六)小結：

經由前述效益後勤內容與精神，可發現美軍後勤維持政策正朝向緊密結合民間資源，已有效支持國防所需，企圖以更大的態勢、更廣之視野去鋪排未來願景，由

¹⁴ 賀增原、鄧世剛、高少剛，民 100 年 5 月《藉由效益後勤理論探討空軍軍機商維關鍵因素模式》桃園：國防大學管理學院-國防管理學報 32 卷 1 期，頁 107。

原來軍民雙方買賣關係修訂調整為策略合作夥伴，其最終目的係藉由統合運用國內軍、民資源，達到經濟又有效率的支援境界。

二、效益後勤之原則、限制與成功因素

(一)效益後勤之原則¹⁵：

欲達到效益後勤的目標，需要基礎建設與組織文化的改變，故以下六項為美軍推行效益後勤成功實施的指導性原則，說明如下：

- 1.清楚的責任分派。
- 2.正確的設計評量指標。
- 3.管理過去失敗的經驗教訓以減少風險。
- 4.發展組織性的支援軟體工具。
- 5.管理所有相關團隊間的關係。
- 6.建立促進持續改善的標竿。

效益後勤實施成功之首要在建立教育訓練計畫，使所有人均充分瞭解效益後勤的定義、範圍與目的，其次是上述美軍推行的六個原則，必須進一步發展政策、程序及成效評量方法，第三是發展量化方法，作為早期實施效益後勤時實施系統優先順序的建立，第四是由於效益後勤強調效能、績效，因此效能或績效的期望值需要進一步確定，最後是效益後勤的一項優點，即透過激勵合約商的方式進行武器系統的革新或科技強化，因此如何激勵合約商又是另一個值得研究的課題。

(二)效益後勤之限制與成功因素¹⁶：

美軍在推行效益後勤時亦非一帆風順，經實際執行數年經驗，並藉由學術研究方式獲得之結果，歸納在武器系統後續維持上採用 PBL 策略，最常遇到的限制因素如下：

¹⁵同註釋 4，頁 22-23。

¹⁶同註釋 13，頁 13-15。

- 1.預算問題：預算支用欠缺彈性及多所限制，依現行預算法規，限制專案經理對預算的控管。
- 2.現行法規條文之限制。
- 3.舊有組織文化束縛：例如政府對民間關係、物料管理對績效管理等。
- 4.現有官僚體系架構：如專案經理辦公室組織架構及專案經理人事經管等。
- 5.相關法規文件頒布：如技術資料專利權。
- 6.欠缺效益後勤相關教育訓練。
- 7.欠缺可使民間業界參與投入之誘因。

另美軍當初發展效益後勤施行目的，例如：降低維持費用、縮短後勤規模及精進武器系統裝備妥善率等，將上述限制因素不斷的驗證、檢討、調整與修訂策略方針，歸納出推行成功之因素，說明如下：

- 1.供應鏈管理：點對點的顧客服務、企業整合。
- 2.建立策略聯盟的合作夥伴關係。
- 3.以績效為基礎的合約。
- 4.以績效為基礎的評量準據。
- 5.武器系統全壽期管理的透明化。
- 6.採取最佳的商業化策略。
- 7.有效降低總持有成本。

(三)小結：

國軍在導入效益後勤支援模式之前，參酌美軍的成功及限制經驗，有其必要針對本身的效能、e 化程度、人員素質、現有法(規)令規範、民間業界投入意願等因素，進行乙次的自我評(鑑)量，除可衡量國軍本身進入效益後勤的限制，另方面也可免除導入效益後勤之後，卻得到成效不彰的反效果。

三、AH-64E 直升機保修作業現況

依據《陸軍航空部隊保修手冊》規範第一篇第四章明列陸航

直升機維修層級採 O、I、D 級等三段保養制度，其修護層級與作業劃分如后：

(一)O 級保養(O-Level Maintenance)：

AH-64E 直升機計有兩個作戰隊，編制包含三個飛行中隊、勤務連(保養排、機工長組與武器彈藥組)及直屬隊本部；另勤務連針對三個飛行中隊(每隊 5 架飛機)編制飛機裝備系統實施勤務保養作業，其內容概分勤務檢查及一般保養作業，包括推(拖)機作業、加油勤務、裝(卸)載彈藥、每日飛行前/中/後檢查(PMD)、14 天/25 小時保養(PMS)、28 天飛機清洗、50/125 小時檢查(PMI)等 26 項維保工作，使直升機能立即恢復妥善之維修行為。

(二)I 級保養(I-Level Maintenance)：

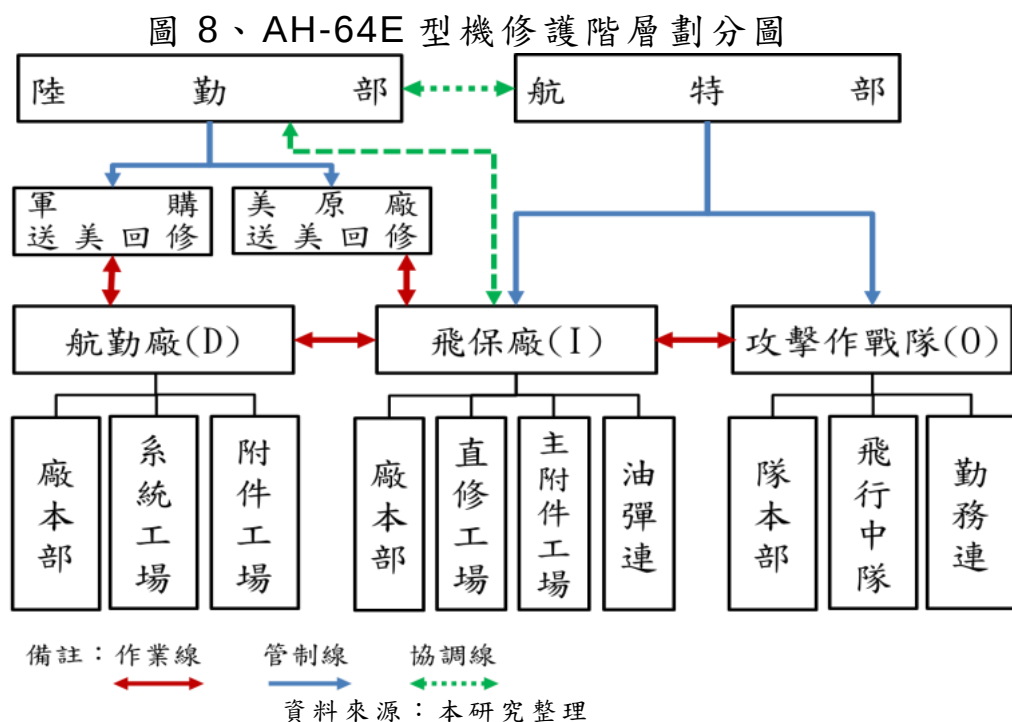
亦可稱野戰段保修，由陸航第六〇一旅所屬飛機保修廠(Aviation Maintenance Plant，AMP)下轄之直升機修護工場(Aviation Unit Maintenance，AVUM)及主附件工場(Aviation Intermediate Maintenance，AVIM)分工實施保修作業(目前 AH-64E 型機計 544 項野戰段修能)，係指具備多種專長人員，運用特種機工具、支援測試(驗)裝備、各類技令手冊與零附件(總成、次總成及耗材)，以半固定或永久性棚廠完成 AH-64E 型機之機修、航電、武器系統各類裝備保養修護機構，並配合演訓任務派遣前進支援保修小組，於作戰區內透過民間後勤設施或特定場所，針對直升機進行故障偵測、隔離與拆卸更換、光學電子及機械校準，使其維持或恢復妥善之保修行為。

(三)D 級保養(D-Level Maintenance)：

航空基地勤務廠為陸航部隊之最高保修單位，係指有固定駐地、具備精密設施之永久性工廠及高度技術人員，擔任其陸航飛機、航空武器裝備及系統相關附屬裝

備等最高階層修護業務，針對直升機重大結構修理與特別銹蝕處理、系統零件或總成內部零件進行故障檢測、拆裝檢修更換與可修件翻修，使其維持或恢復裝備妥善；另規劃自 106 年至 109 年運用既有技能、機具提升與透過工合技轉方式採購測(裝)檯，以籌建 120 項基地段修能，建立自主修能降低送美維修為目標。

(四)陸航修護階層以航勤廠之基地(D)級階層支援飛保廠野戰(I)級修護階層，野戰修能支援作戰隊單位(O)段維保，其 AH-64E 型機修護階層劃分如圖 8 所示。



四、效益後勤與全壽期管理¹⁷

所謂「全壽期系統管理」係指一個武器產品從概念發展、研發設計、生產製造、接裝部署服役至系統汰(除)役，即運用系統工程科學建立完整構型管理資料庫，利用發展計畫維修管理機制，整建後勤支援能量，俾於系統全壽期能有效管制維持成本及發揮最高妥善之整合性管理作為¹⁸，大致區分為「需求」、「獲得」

¹⁷ 李建興，〈效益後勤導入飛機修護維保之可行性研究〉，《海軍學術雙月刊》，第五十卷第二期，民 105 年 4 月，頁 158。

¹⁸ 同註釋 2，頁 15-16。

及「維持」等三個階段，其中以「專案管理」為主要核心並涵蓋於各階段之中，藉由指定職責(部門)單位與專案(計畫)經理人之模式，即(適)時、有效地賡續滿足裝備全壽期維持服務，並提供部隊適用之武器裝備，以符合部隊作戰需要¹⁹。另依據陸軍武器系統與裝備整體後勤支援教則規範：「建軍備戰屬長期持續性任務，各項武獲軍購案規劃，均須執行全壽期之考量(包含獲得、訓練、補給保修、延壽、除役與相關附屬設(施)備等)，致軍購之各項武器系統均能在有限度之國防預算支援下，發揮最佳之作戰效能與擁有更長的使用壽限。」國防部自民 87 年 9 月起擴大解釋國軍整體後勤支援為「主要武器系統全壽期整合後勤管理」，與各「專業後勤管理」構成矩陣式「武器系統管理」；主要概分為「後勤工程」與「後勤支援」等兩部分，並且在「整後支援管理」下，使支援性、效益性、時程及成本，實現最佳平衡狀態並有效支援各項戰演(訓)任務²⁰。

效益後勤成為美軍後勤支援政策項目，最首重是以「成本」為考量。國軍近期為有效提升後勤組織效(率)能，賡續推展「整體後勤支援(ILS)、壽期資訊管理(CALS)、策略性釋商或商維」等方法，整體後勤績效已逐步展露；另隨國防預算逐年編列相當額度作維費，以維持武器裝備可靠度運作且延續其使用壽限，故如能賡續藉由效益後勤管理觀念及所衍生出來的成效，有效節約預算並降低維持費、減少作業時間、減輕後勤負荷與提升裝備妥善率等效益目標，確保武獲裝備能在全壽期服役時期能充份展現效能與效益。

參、研究方法

一、分析層級程序法 (AHP)

分析層級程序法在提供一個分析問題之架構，將複雜問題系統分割為階層次序的屬性之相關重要性，以主觀判斷給予數值，

¹⁹同註釋 2，頁 151。

²⁰國防部陸軍司令部，〈陸軍武器系統與裝備整體後勤支援教則〉，第一版，民 99 年 8 月，頁 1-10。

再次歸納綜合這些判斷，決定那一個屬性有最高優先權，影響到結果；另這個程序法是由美國一位教授沙帝先生(T.L.Satty)於1971年襄助美國國防部研發規劃問題研究時提出，該方法屬多目標的決策方法，運用層級架構，系統化分析問題，幫助決策者面臨分歧問題決策時能有更深的了解；其AHP發展用意是將複雜問題予以系統化，依序將問題描述的各個考慮面透過層級化之架構分解，透過量化判斷找尋脈絡後加以綜合評估決定替代方案的優先順序，以選擇適當的方案消彌決策錯誤的發生機率，故有助於決策者對於事物的整體理解。

分析層級法主要應用在問題的決策面，依據Satty教授經驗分析，可運用在「設定優先順序」、「產製備(選)用方案」、「選擇最適方案」、「裁決需要條件」、「資源調整配置」、「推測結果」、「績效權衡」、「系統設(定)置」、「確保系統穩定」、「最適化」、「策畫」、「消彌衝突」、「風險(鑒定)估算」等十三類問題²¹中。

分析層級程序法之處理步驟是利用層級架構剖析問題，建置系統層級骨架時，須克服之問題有兩個：一是怎樣構築層級關聯性，二是如何剖析個個層級要因的衝擊等級，處理步驟如后²²：

(一)第一階段-建置層級結構：

著手繁複問題時，透過層級結構適度分化，決策者必須將問題分解成層層相關的元素，最上層是欲完成之總目標(問題)，是整個目的的重心；次一層則是和問題有關的本質及屬性，再以這些特性為標準，去評估各方案的權重值；最後一層才是問題的解決方案。層級之多寡視問題的複雜性和研究者所要探討問題的深淺而定，若問題太複雜則要考慮的面向就多，決策要素相對也多，故須以多層級的方式解決。

(二)第二階段-評估各層要素權重以求其相對重要性：

²¹王炳傑，民100年6月《運用層級分析程序法與資料包絡分析法評估軍艦商維之研究》台北：國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文，頁34-35。

²²陳盈森，民101年7月《國軍飛彈修護廠供應鏈導入美方效益後勤之研究》桃園：元智大學工業工程與管理學系碩士論文，頁28-29。

建立成對比矩陣，在於求得各要素間相對重要性程度，主要是以上層級某要素為基準，進行要素之間比對評估，而產生建立成對比矩陣，AHP 所採用之比較尺度，經評比尺度核對之後，即可依求出之數據建立成對比矩陣。AHP 評估尺度原則上刻劃成五項：「同等重要」、「稍重要」、「頗重要」、「極重要」及「絕對重要」，各尺度規範相關說明，如表 2 所示。

表 2、AHP 評估尺度規範表

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	兩比較方案的貢獻程度具同等重要性
3	稍重要	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案
5	頗重要	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案
7	很重要	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案
9	絕對重要	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案
2,4,6,8	兩相鄰尺度中間值	需取折衷上述值時

資料來源：國軍飛彈修護廠供應鏈導入美方效益後勤之研究，頁 29

求得成對比矩陣後，藉由數據分析中常用特徵值解法，尋求特徵向量或優先向量，其表示各階層要素之權重，做為評論各成對比較矩陣一致性優劣程度依據。為檢測受測者勾選值所構築的成對比較矩陣有無合理，必須進行一致性檢定，做成一致性指數 (Consistency Index)，再對照 Saaty 教授所擬的隨機指數 (Random Index)，分析得知一致性比值 (Consistency Ratio: C.R)，以確定單一層或整個階層間的決定一致性。

(三)第三階段-計算總體層級優先向量：

計算出各層級要素之間權重後，再實施整體權重計算，以得出個要素間之相對重要性，若為群體決策時，個要素間的權重以幾何平均數進行調整。

(四)Expert Choice11 軟體運用²³：

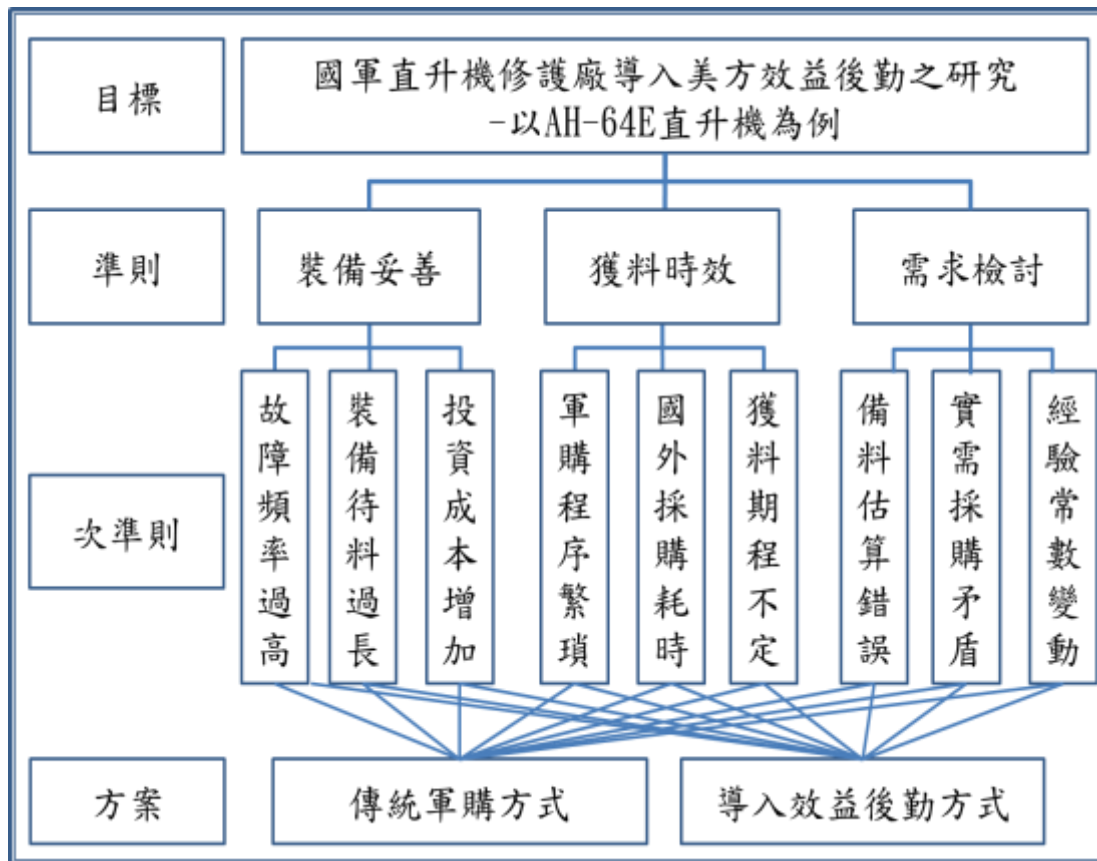
Expert Choice 為目前知名決策理論為基礎的多規範決策分析工具軟體，能權衡專家論述看法並搜集大眾智慧供作更多情資與通情達理的決策工具；換句話說，這套軟體能協助使用者確認標的及克服代用方案的所有範疇，並協助評量標的與代用方案相互間優先互抵因素，使其獲取能被瞭解與支持之最佳方法。此軟體藉由彈性模(組)式畫面找到符合之決議型態，使群體能夠更知悉需求之標的並選擇建立的決策模式，此外也可依照步驟逆向針對專家論述看法實施評量，並求得各項因子之權重配比，進而轉成可量化之決策目標。這套軟體是透過決策因素引導相互之間的兩兩比較，立刻就可得到各個方案的相對權重，並據此決定優先順序，以提供管理者做決策之參考運用。

二、陸航直升機修護廠導入美軍效益後勤之研究架構

為建立陸軍直升機修護廠導入美軍效益後勤之架構與準則，經由文獻探討所研擬之效益後勤制度骨架，計歸納：裝備妥善、獲料時效及補保程序等三大構面作為研究範疇，此三大構面亦為斟酌軍機效益後勤制度執行成功與否之關鍵標的，研究架構詳如圖 9 所示。

²³ 蔣志忠，民 101 年 6 月《探討裝備維修服務品質因素之研究-以聯勤台北聯保廠為例》桃園：國防大學管理學院指參班軍事專題，頁 55-56。

圖 9、研究架構



資料來源：本研究整理

三、以 AHP 建立直升機修護廠導入效益後勤評估模式

在處置複雜問題時，可就問題的層級架構來向下列述，且每個層級項目不宜超過七個；在層級項目數為七個內，則可實施合理比對且獲取之數據亦較合乎一致性。由於本研究列定之關鍵因素較廣泛，為利評估結果更貼切真實狀況，故套用分析層級法予以量化研析，再透過整體一致性數值檢驗核對，以增強其可靠(信)度，最終得知較準確之評估結果。此外，本次軍專目的藉由國內學者、專家原作及文獻等對效益後勤之研究，透過專家諮詢回覆獲得評估直升機修護廠導入效益後勤之關鍵因子項目表如表 3 所示，構築分析層級程序法之分析模組，續產製出專家問卷。

表 3、直升機修護導入效益後勤關鍵因子項目表

項次	評選因素	準(次)則定義說明
1	裝備妥善	指國軍 AH-64E 直升機裝備妥善率達部頒妥善標準之性能
1.1	故障頻率過高	裝備逐年老舊，故障、損壞之頻率就逐步增加
1.2	裝備待料過長	維修故障、損壞項目所需料件遲未獲得，致產生待料情形
1.3	投資成本增加	料件高單價，造成維持裝備妥善所需投入之維持費用逐年增加
2	獲料時效	維修用料申請撥發所需時間或速度等作業時效
2.1	軍購程序繁瑣	購案程序繁瑣包含美方報價、採購數量異議澄復審查、發價書審認與簽署生效等要項環環相扣)
2.2	國外採購耗時	維修用料向國外採購作業費時(包括申請高科技戰略輸出許可、美方審查機制及合約商產製等要項)
2.3	獲料期程不定	料件採購獲得時間約 18-24 個月，無法有效掌握實際交運時程
3	需求檢討	存量基準檢討，預判裝備損壞所需維修用料需求與籌補
3.1	備料估算錯誤	檢討籌補之維修用料需求估算錯誤，造成需求檢討估算失真情形
3.2	實需採購矛盾	維修用料係於 24 個月前依飛行時數、經驗常數預判料件更換需求，惟維修現況所需料件與預判項目不符，造成採購矛盾情事。
3.3	經驗常數變動	高(故障)損壞品項之維修常數變動及美軍不定期發布技術通報檢查要項，難以估算實際用料需求

資料來源：本研究整理

四、專家問卷結果

本研究經專家問卷彙整後，針對「國軍直升機修護廠導入美軍效益後勤之研究」同意沿用「裝備妥善層面」、「獲料時效層面」及「需求檢討層面」等 3 個評估主準則，惟將次準則「投資成本增加」修訂為「維持成本增加」，仍維持「故障頻率過高」等 9 個次準則，結果彙整如表 4；另比較方案定義如

表 5 與模式建構如圖 10 所示：

表 4、專家問卷結果彙整表

項次	主(次)準則評選	同意	不同意	修正意見	修訂後主(次)準則
1	裝備妥善	8	0	無	裝備妥善
1.1	故障頻率過高	8	0	無	故障頻率過高
1.2	裝備待料過長	8	0	無	裝備待料過長
1.3	投資成本增加	6	2	維持成本增加 (較明確標的)	維持成本增加
2	獲料時效	8	0	無	獲料時效
2.1	軍購程序繁瑣	8	0	無	軍購程序繁瑣
2.2	國外採購耗時	8	0	無	國外採購耗時
2.3	獲料期程不定	8	0	無	獲料期程不定
3	需求檢討	8	0	無	需求檢討
3.1	備料估算錯誤	8	0	無	備料估算錯誤
3.2	實需採購矛盾	8	0	無	實需採購矛盾
3.3	經驗常數變動	8	0	無	經驗常數變動

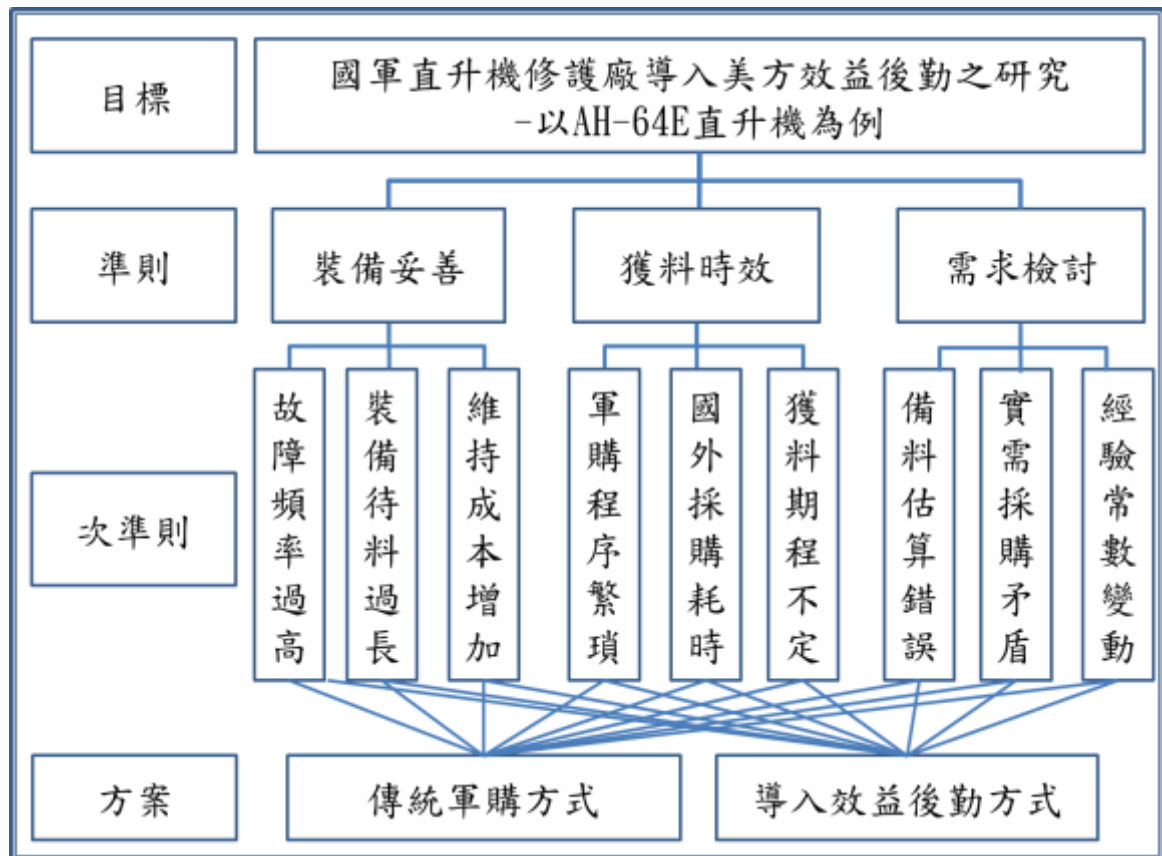
資料來源：本研究整理

表 5、比較方案定義表

方案	說明
傳統軍購方式	計畫備料係於 24 個月前依年度飛行總時數、高故障、高損壞與高耗用之經驗常數預判飛機零附件更換需求，向美軍辦理籌購；另可修件依軍購程序辦理送美維修作業。
效益後勤方式	由美合約商於陸航駐地建構 AH-64E 直升機經常性之三級修能基準存量供補及部份五級修能設施(備)執行維修，以滿足陸軍修護料件供補與修能，避免飛機因待工或待料架數過多，無法支援飛訓及戰(演)訓任務需求。

資料來源：本研究整理

圖 10、AH-64E 型機修護廠導入效益後勤研究之層級架構



資料來源：本研究整理

肆、研究結果與分析

本專題設計之問卷調查共發出 12 份，實際回收 12 份問卷，經以 Expert Choice 軟體工具執行權重結果分析，以論述下列各研究問題：

1. 整體評估權重及一致性比率分析。
2. 各層級評估準則權重綜合比較與方案評選。

一、專家人員資料統計

藉由層級程序法(AHP)問卷勾選模式進行，為使關鍵因素評選更加周全，問卷施訪對象以從事飛機修護與料件採購補給等相關業務人員為主，希望透過實務面之各個不同工作環節的專業認知，來探討飛機修護廠修護作業之影響因素，以提升執行上之決策力；選擇陸勤部（3 員）、陸航部(3 員)、航勤廠(2 員)、陸航第 601 旅(4 員)等相關實務管理之軍官 12 員為對象，其參與問卷受測之專家人員基本資料如表所示：

表 6、問卷調查成員基本資料表

軍 種	陸軍【12 人】
階 級	少校【3 人】、中校【5 人】、上校【4 人】
職 務	主官【1 人】、主管【3 人】、幕僚【7 人】、飛機修護官【1 人】
軍事學歷	正規班【7 人】、指參【2 人】、戰院【3 人】
民間學歷	大學【5 人】、研究所【7 人】
年 資	10-15 年【3 人】、15-20 年【2 人】、20 年以上【7 人】
服務單位	陸勤部【3 人】、航特部【3 人】、航勤廠【2 人】、陸航 601 旅【4 人】

資料來源：本研究整理

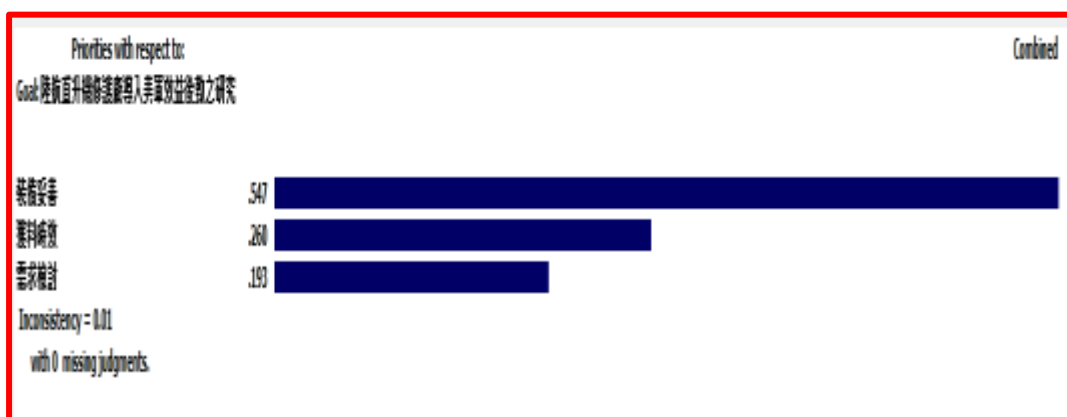
二、整體評估權重及一致性分析

本研究依層級分析法知悉「陸航修護廠導入美軍效益後勤之研究-以 AH-64E 直升機為例」評估準則之權重分配中各準則之間的相對重要性；根據本研究之層級結構，分別依主(次)準則順序綜整各層準則相對權重分配，與一致性檢驗及方案評選結果。

(一)評估主準則及一致性權重分析：

- 1.彙整 12 個受測對象對評估主準則 3 個層面之相對權重，經 Expert Choice 11 軟體統合計算，得到之權重及一致性比率，如下圖所示：

圖 11、主準則權重及一致性



資料來源：本研究整理

- 2.依上述(圖 11)之主準則權重分配值，依序為裝備妥善(54.7%)、獲料時效(26.0%)、需求檢討(19.3%)，另針對上述權重結果表達受測人員認為「AH-64E 直升機修護廠導入美軍效益後勤之研究」首應考量「裝備妥善」，次為「獲料時效」，最後才是「需求檢討」；顯示對於影響「AH-64E 直升機修護廠導入美軍效益後勤之研究」之中，以「裝備妥善」認為是絕對重要的，主準則層級的一致性指標(C.I.)為 $0.01 < 0.1$ 、一致性比率(C.R.)為 $0.02 < 0.1$ ，故其一致性合於標準規範值，如下表所示。

表 7、主準則權重分析表

項次	準則	權重	排序
1	裝備妥善	0.547	1
2	獲料時效	0.260	2
3	需求檢討	0.193	3
一致性指標C.I. (Consistency Index) =0.01			
隨機指標R.I. (Random Index) =0.58			
一致性比率C.R. (Consistency Ratio) =0.02			

資料來源：本研究整理

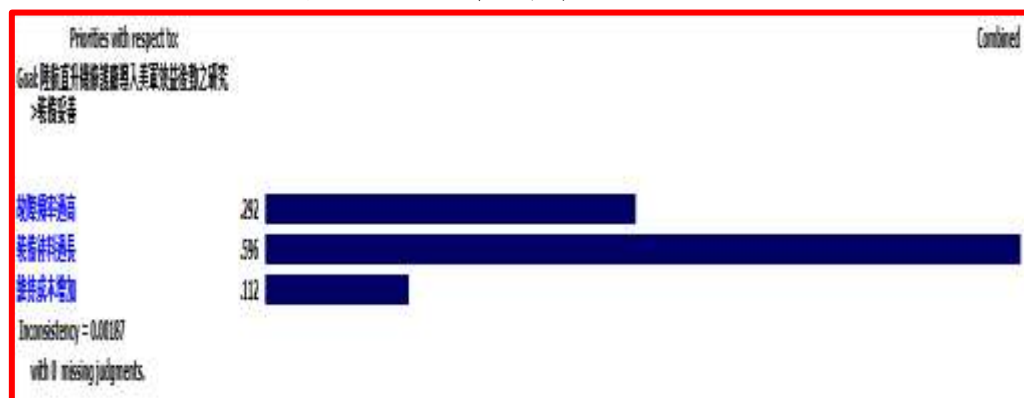
(二)次要準則權重及一致性檢驗

彙整 12 個施測對象針對主準則層級項下之 9 項次要準則實施評估其相對權重，經 Expert Choice 軟體統合列算，所知權重及一致性檢驗值分別如下所示：

1. 裝備妥善

(1)經軟體計算後「裝備妥善」項下之次準則權重分配及一致性檢測，如圖 12 所示：

圖 12、次準則權重及一致性



資料來源：本研究整理

(2)由圖 12 所示「裝備妥善」主準則項下次準則之權重分配，由高而低依序為「裝備待料過長」(59.6%)、「故

障頻率過高」(29.2%)及「維持成本增加」(11.2%)，另針對上述結果顯示，受測人員認為裝備妥善中以「裝備待料過長」的重要程度最高；另此矩陣一致性指標(C.I.)為 $0.002 < 0.1$ 、一致性比率(C.R.)為 $0.003 < 0.1$ ，故其一致性合於標準規範值，如表 8 所示。

表 8、【裝備妥善】次準則權重分析表

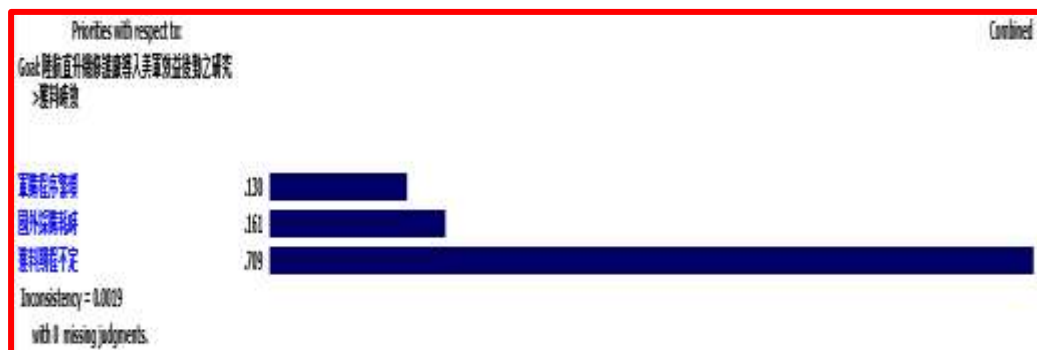
項次	準則	權重	排序
1	故障頻率過高	0.292	2
2	裝備待料過長	0.596	1
3	維持成本增加	0.112	3
一致性指標(C. I.)=0.002			
隨機指標(R. I.)=0.58			
一致性比率(C. R.)=0.003			

資料來源：本研究整理

2.獲料時效

(1)經軟體檢測後，「獲料時效」項下之次準則權重分配及一致性檢測，如圖 13 所示：

圖 13、次準則權重及一致性



資料來源：本研究整理

(2)由圖 13 所示，在「獲料時效」主準則所列之次準則權

重分配，由高而低依序為「獲料期程不定」(70.9%)、「國外採購耗時」(16.1%)、「軍購程序繁瑣」(13.0%)，由上述結果顯示，受訪人員認為獲料時效中以「獲料期程不定」的重要程度最高；另此矩陣一致性指標(C.I.)為 $0.002 < 0.1$ 、一致性比率(C.R.)為 $0.003 < 0.1$ ，故其一致性合於標準規範值，如表 9 所示。

表 9、【獲料時效】次準則權重分析表

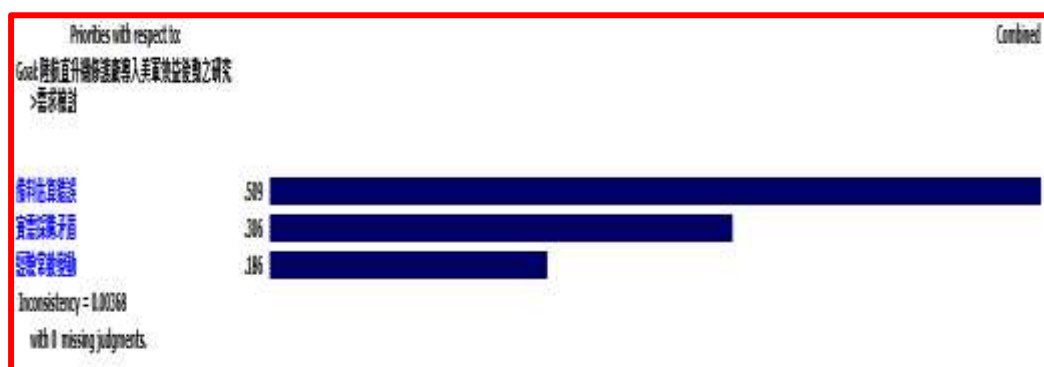
項次↕	準則↕	權重↕	排序↕
1↕	軍購程序繁瑣↕	0.130↕	3↕
2↕	國外採購耗時↕	0.161↕	2↕
3↕	獲料期程不定↕	0.709↕	1↕
一致性指標(C. I.)=0.002↕			
隨機指標(R. I.)=0.58↕			
一致性比率(C. R.)=0.003↕			

資料來源：本研究整理

3.需求檢討

(1)經軟體檢測後，「需求檢討」項下之次準則權重分配及一致性檢測，如圖 14 所示：

圖 14、次準則權重及一致性比率



資料來源：本研究整理

(2)由圖 14 所示，「需求檢討」主準則所列之次準則權重

分配，由高而低依序為「備料估算錯誤」(50.9%)、「實需採購矛盾」(30.6%)、「經驗常數變動」(18.6%)，由上述結果顯示，受訪單位人員認為需求檢討中以「備料估算錯誤」的重要程度最高；另此矩陣一致性指標(C.I.)為 $0.004 < 0.1$ 、一致性比率(C.R.)為 $0.007 < 0.1$ ，故其一致性合於標準規範值，如表 10 所示。

表 10、【需求檢討】次準則權重分析表

項次	準則	權重	排序
1	備料估算錯誤	0.509	1
2	實需採購矛盾	0.306	2
3	經驗常數變動	0.186	3
一致性指標(C. I.)=0.004			
隨機指標(R. I.)=0.58			
一致性比率(C. R.)=0.007			

資料來源：本研究整理

三、各層級準則權重之綜合評估比較

1.綜合 3 項主準則及 9 項次準則權重，所得之整體權重分配，依主(次)準則層級彙整如

表 11 所示：

表 11、主準則、次準則權重及排序彙整表

主準則	權重	排序	次準則	權重	排序
裝備妥善	54.7%	1	故障頻率過高	29.2%	2
			裝備待料過長	59.6%	1
			維持成本增加	11.2%	3
獲料時效	26.0%	2	軍購程序繁瑣	13.0%	3
			國外採購耗時	16.1%	2
			獲料期程不定	70.9%	1
需求檢討	19.3%	3	備料估算錯誤	50.9%	1
			實需採購矛盾	30.6%	2
			經驗常數變動	18.6%	3

資料來源：本研究整理

2. 整體層級權重分析，是在評估架構中將上下層級的權重相乘，即可得到關鍵成功因素之整層級權重，因此分析結果顯示，其準則權重排序第一為裝備妥善、次為獲料時效、再次者為需求檢討；另次準則權重排序前三項為裝備待料過長(32.6%)、獲料期程不定(18.2%)與故障頻率過高(16.0%)，計算結果如

表 12 所示：

表 12、相對權重及排序彙整表

主準則	權重	排序	次準則	權重	層級 權重	層級 排序
裝備 妥善	54.7%	1	故障頻率過高	29.2%	16.0%	3
			裝備待料過長	59.6%	32.6%	1
			維持成本增加	11.2%	6.1%	5
獲料 時效	26.0%	2	軍購程序繁瑣	13.0%	3.4%	8
			國外採購耗時	16.1%	4.2%	9
			獲料期程不定	70.9%	18.2%	2
需求 檢討	19.3%	3	備料估算錯誤	50.9%	9.8%	4
			實需採購矛盾	30.6%	5.9%	6
			經驗常數變動	18.6%	3.6%	7

資料來源：本研究整理

3.比較方案權重分配

(1)經 AHP 法計算及檢測後比較方案權重分配及一致性比率如圖 15 所示：

圖 15、比較方案權重分配與一致性比率



資料來源：本研究整理

(2)依上圖所示，以套裝軟體模擬評選作業，比較方案權重分配及排序，顯示以「效益後勤方式（63.7%）」為最佳選案。

伍、結論

透過效益後勤相關文章內容論述及實務經驗專家執行訪談，完成「陸航直升機修護廠導入美軍效益後勤之研究-以 AH-64E 直升機為例」建構評估主(次)準則架構，並利用此架構實施問卷勾選方式得知各評估準則之權重及比較方案之優先等級，後續綜整合前述各章內容及參照研究結果提出結論與建議，供未來在執行陸航維保導入效益後勤制度之考量層面及借鑒。

一、結論

美軍效益後勤本質即在於如何充份發揮武器系統之持有的效益與維持的效益，其中在持有的效益方面置重點於妥善率之提升；在維持的效益方面置重點於低廉的維持成本及快速的後勤反應時間，從美軍效益後勤之精神，考量我國國情、體制、民間產業能量與市場規模等與美軍差異性，彙整各項章節之探討、分析結果歸納如下：

(一)在裝備妥善方向

在整體目標下研析各層級權重值與施測問卷數據，獲得結果認為「裝備妥善」佔權重排名第一(54.7%)；另就美軍航空部隊僅執行野戰段修能且多數組件採用模組化更換損壞件，以縮短修護期程並維持裝備妥善，此外基地段維修能量均委由原廠或合約商來執行，以美方沒有釋出相關基地維修能量狀況下，大多數總成零組件故障後，僅能依現行作業程序辦理繳庫後送美原廠維修，無法發揮三、五級檢(翻)修護實質功效，以及滿足陸軍現行三段五級維修制度，不僅造成修護管制進度難以規劃掌握與料件送美回修的漫長等待期程，進而影響裝備妥善率，勢必在 AH-64E 直升機機隊管理運作以及妥善率管制上有絕對的衝擊，故問卷勾選數據得知裝備妥善著重程度為最高。

(二)在獲料時效方向

囿於 AH-64E 型機為近期獲得之新式裝備且已完成國內飛行及保修人力換裝訓練與成軍典禮，受訪人員多數認為在零組件供補與總成件送美維修，如採用傳統軍購方式銜續其維保策略，往後將無法滿足現行機隊維保實需及提升飛機妥善架數，故問卷勾選中得知以效益後勤方式簽訂後續維持合約，並透過原廠派駐技術代表於陸航基地內建立年耗平均存量以提供使用單位撥補更換，並配合實際耗用狀況滾動式修正存量數，期能有效縮短料件供補之反應時間，亦是 AH-64E 型機導入效益後勤之研究中列為關鍵次要因素。

(三)在需求檢討方向

透過訪談及問卷勾選分析數據結果，其「需求檢討」在此架構準則因素為最低(19.3%)，可知需求檢討並非人員優先考慮之項目；再者，其中次準則部分-備料估算錯誤比例佔了 50.9%，可見受訪保修人員多數認為在翔實檢討機隊備料需求，能有效滿足機隊管理運作及配

合後續原廠回修服務機制，有助於建構 AH-64E 直升機修護效益後勤方針之最適化。

二、建議

依前述第三、四章利用分析層級法之數據研析與專家訪談，得知維持「裝備妥善」為 AH-64E 型機保修是否可透過效益後勤方式執行中最重要的關鍵因素，惟此與現階段保修政策有所不同；另探究「效益後勤模式」若要取代傳統軍購之最適維保方針，後續仍有需努力方向，其相關說明如后：

(一)訂定料件需求契約，滿足後勤維保需求

以 AH-1W 及 OH-58D 等第二代直升機修護經驗中，在後勤維保部分難以維持妥善率的就是待料、欠撥、急缺等因素無法供應保修作業，導致飛機辦理拆移或執行封存等狀況，囿於 AH-64E 直升機現階段基地級(四、五級)以上修能，受限於美軍技術輸出限制及原廠技術專利等因素無法釋出情況下，建議由陸航第六〇一旅飛保廠統計自 103 年接裝迄今之歷年常用、長交期或故障頻繁之模組件(含總成、次總成及狀況件)資訊，轉由計畫層級(陸勤部)納入後續維持軍購案與美方簽署契約式料件籌補管道，並由合約商後勤支援窗口(Contractor Logistic Support Window)透過駐地技代提供料件直接交換與辦理後續回修服務，簡化原有軍購送修作業流程及縮短料件供補時效，滿足機隊維保時效需求。

(二)向美取得修能釋出，擴充航空修能

陸軍現無 AH-64E 直升機基地級維修能量，可運用建案所獲得之工合點數，洽美協商爭取技術移轉獲取部份修護能量，並委由國內航太廠商或軍種自行建置相關設施(備)及籌購相關機儀具，促進國防工業自主能力，提升修護能量及降低送美回修費用，進而縮短飛機進廠修護期程與降低維持成本。

(三)詳實建立完整資料蒐集資訊，培養合約管理人才

對效益後勤的各個階段，均需要正確之數據資料，因此，若能精準備料，自然可以找出 AH-64E 型機補給支援與修護之窒礙關鍵性因素，以利做為效益後勤之效能指標，然而，維保後勤人力不足及合約管理人力有限情形下，易造成效益後勤所需之數據失準之原因；此外，國軍在諸多建案上，常以臨時檢派幹部組成，從裝備建案採購到最終結案完成，可能會換上許多專案承辦人，而新接承辦人常對建案不夠深入或為了順利完成任務，未對整體後勤作詳實評估及考量，以致後續維持造成許多困難。而這樣的結果，常常在裝備保固之後，後勤作業支援問題才會真正發生，所以在推動效益後勤觀念時，建議確實依武器系統來定編裝，遴選適當人員擔任專案經理官，並要求其任期從武器裝備系統計劃獲得開始，全程管制至屆期汰除以求管制一致性，以強化專案管理制度與爾後推展順遂。

(四)綜觀上述從問題成因的主準則到次準則及 AHP 分析層級程序法比對產出權重值分析，陸航修護廠導入效益後勤成功因素應該從機隊妥善率提升及料件獲得時效為考量重點；另持續朝著洽美簽訂料件需求契約滿足後勤維保實需，以及持續爭取能量釋出擴充陸航修能方向前進，對 AH-64E 整體機隊後續妥善維持發展應為最適化之保修策略規劃，為本次研究最重要的結果。

三、後續研究方向

(一)本次研究就目前陸航各層級專家及問卷調查方式，透過 AHP 及 Expert Choice 軟體找出 AH-64E 直升機修護廠導入美軍效益後勤之關鍵因素，也經由各層級專業人員相互探討對於該型機機隊後續維保獲得了些共鳴，惟陸

航保修導入效益後勤方式仍屬驗證階段，各項關鍵因素改善也非一觸可及。

(二)囿於個人研究時間與資料蒐集有限，且美軍效益後勤涵蓋之知識範圍內涵及廣泛，包含指標訂定及評量、合約管理(從合約訂定到簽約後管理、人力與法(規)條內容、規範限制等)、單獨個案研析、供應鏈的策略規劃結合效益後勤合約、及如何因應組織調整建構專案經理團隊的人力需求規劃，教育訓練培育等問題均值得後續予以深入專研，非本研究可囊括。

(三)效益後勤其實是全壽期後勤管理中在維持階段所提出對後勤支援的一種不同於傳統後勤的支援模式，但是，以後勤範疇區分對象(人、設備、設施)、功能活動(料件獲得、裝備維持、技術移轉)來看其範疇之廣泛與複雜，因此，要如何選用最佳的後勤支援策略，從哪項武器系統、哪個階段的後勤工作進入著手，在在影響效益後勤推展之順遂，以及牽動整個機隊管理運行機制，後續研究有賴陸航同仁期能提出更好之建議，如何提升機隊妥善率，並發揮新興裝備後勤維修的最高效能共同邁進努力。

參考文獻

一、中文部分

(一)專書：

- 1.王中允等作，民 98 年 9 月。《前瞻國軍後勤轉型思維與策略》。臺北：國防大學管理學院。
- 2.李惠湘等作，民 99 年 10 月。《國軍裝備全壽期後勤管理機制之展望》。臺北：國防大學管理學院。
- 3.榮泰生著，民 100 年 6 月。《EXPERT CHOICE 在分析層級程序法(AHP)之應用》。臺北：五南圖書出版股份有限公司。

(二)期刊論文：

- 1.李建興，民 105 年 4 月。〈效益後勤導入飛機修護維保之可行性研究〉，《海軍學術雙月刊》，第 50 卷第 2 期，頁 154-164。
- 2.賀增原、鄧世剛、商少剛，民 100 年 5 月。〈藉由效益後勤理論探討空軍軍機商維關鍵因素模式〉，《國防管理學報》，第 32 卷第 1 期，頁 99-117。
- 3.賈致中，民 99 年 4 月。〈國軍效益後勤之研究-以美軍之推動為例〉，《海軍學術雙月刊》，第 44 卷第 2 期，頁 61-70。
- 4.王宗誠、盧文民、林鳳儀、吳勝富，民 103 年 5 月〈國防武器裝備商維之效益後勤合約遴選〉，《國防管理學報》，第 35 卷第 1 期，頁 19-36。
- 5.劉立民，民 96 年 9 月〈國軍推展效益後勤之探討〉，《國防雜誌》，第 22 卷第 5 期，頁 78-92。

(三) 學位論文：

- 1.黃永順，2013 年 8 月《以效益後勤觀點探討海軍現有艦艇後勤作業與合作商關係》。新竹：中華大學科技管理學系碩士論文。
- 2.康進順，民 103 年 6 月《國軍後勤商維導入美軍效益後勤模式之可行方案研究—以陸軍 TH-67 型直升機機隊為例》。台北：國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文。
- 3.馬松群，民 102 年 6 月《從美軍效益後勤探討國軍飛機後勤維持之研究—以空軍 A 聯隊為例》。台南：國立成功大學航空太空工程學系碩士論文。
- 4.王炳傑，民 100 年 6 月《運用層級分析程序法與資料包絡分析法評估軍艦商維之研究》。台北：國防大學管理學院運籌管理學系碩士論文。
- 5.陳盈森，民 101 年 7 月《國軍飛彈修護廠供應鏈導入美方效益後勤之研究》。桃園：元智大學工業工程與管理學系碩士論文。
- 6.蔣志忠，民 101 年 6 月《探討裝備維修服務品質因素之研究-以聯勤台北聯保廠為例》。桃園：國防大學管理學院指參班軍事專題。
- 7.林仲璋，民 99 年 6 月《以作業方案分析評選效益後勤實

施方案》。台北:國立臺灣科技大學工業管理學系碩士論文。

(四) 研討會論文：

- 1.黃俊憲、游至仁、汪承恩，2010 年 6 月。《建立 AH-64D 直升機效益後勤「企業個案分析」模式之研究》。桃園：國防大學管理學院，第十八屆國防管理學術暨實務研討會，頁 367-386。

(五) 網際網路：

- 1.李惠湘，民 97 年 12 月。《從美軍「效益後勤」論國軍精進方向》，〈青年日報〉，第 7 版
<<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001008/m980319-b.htm>>。

筆者簡介



姓名：蔡承恩

級職：中校主任

學歷：國防大學陸指參校正規班、航空正規班、航空技術學院

經歷：飛機修護官、所長、保修修護計畫官、組長

電子信箱：軍網：chang_an@webmail.mil.tw

民網：wayne_twins7@yahoo.com.tw