

軍事決策程序比較行動方案之研究

秦大智 陳華鼎

國防大學陸軍指揮參謀學院

摘 要

參謀透過軍事決策程序(MDMP)獲得具最大成功公算之最佳行動方案，惟在比較行動方案過程中，常欠缺量化之數據支持，造成行動方案的說服力不足。本研究目的係嘗試彌補軍事決策程序(MDMP)之缺點，以層級分析法(AHP)為理論基礎，經由文獻探討與專家問卷調查後，建立7個構面、26項評量準則、2種行動方案，據以建立層級分析架構。經過專家選擇(expert choice)軟體檢測後，各項一致性比率(C.R.)與層級一致性比率(C.R.H.)皆小於0.1，符合層級分析法(AHP)理論之要求；本研究成果顯示，透過層級分析法(AHP)可獲得具最大成功公算之最佳行動方案，提升軍事決策程序(MDMP)品質，有效達成作戰任務。

關鍵詞：軍事決策程序，行動方案，層級分析法。

The Study on the Course of Action Comparison in the Military Decision-Making Process

Ta C. Chin Hua T. Chen

Army Command and Staff College, National Defense University, Taiwan, R.O.C.

Abstract

The staff compares feasible Course of Actions (COAs) to identify the one with the highest probability of success through the process of the Military Decision-Making Process (MDMP). However, the process of COAs comparison is not convinceable due to the lack of quantitative data. In this paper, we present the decision model that can enhance the quality of the decision-making. Base on analytical hierarchy process (AHP) theory, the construct of AHP is established that include 7 criteria, 26 principles, and 2 alternatives by applying the literature review method and the expert survey method. Both of the consistency ratio (C.R.) and the consistency ratio of the hierarchy (C.R.H.) are smaller than 0.1 by soft of expert choice, which conform the requirement of AHP. The research results demonstrate the most suitable COA with the highest possibility of success through the application of AHP theory. In addition, the research outcome can enhance the quality of MDMP which leads to the effective accomplishment of operational missions.

Keywords: Military Decision-Making Process (MDMP), Course of Action (COA), Analytical Hierarchy Process (AHP)

壹、前言

美軍所訂頒之軍事決策程序(military decision-making process, MDMP)，主要目的為指揮官藉參謀之協助，共同發揮思維、判斷與軍事素養，集思廣益，將其決心透過分工作業方式，轉化為具體行動的一個過程(HQDA, 2005)。國軍由國防大學陸軍指揮參謀學院，自2004年開始推動新的指參作業程序，目的在藉由參謀透過軍事決策程序(MDMP)，精進決策品質，獲得具最大成功公算之最佳行動方案，俾利部隊作戰勝利；惟在比較行動方案過程中，常欠缺量化之數據支持，造成行動方案的說服力不足。

在社會科學的研究方法，學術界素有「量的研究(quantitative research)」和「質的研究(qualitative research)」之爭。前者又稱「定量研究」、「量化研究」，從特定假設出發將社會現象數量化，計算出相關變量之間的關係，由此得出科學的、客觀的研究結果；後者又稱「質性研究」、「定質研究」、「質化研究」，強調研究者深入到社會現象之中，通過親身體驗瞭解研究對象的思維方式，在蒐集原始資料的基礎之上建立情境化的、主體間性的意義解釋(陳向明, 2002)。美軍的軍事決策程序(MDMP)可歸類為一種質性的分析方法，從指揮官受領任務後，參謀依據指揮官的作業指導，即開始按照軍事決策程序(MDMP)進行各種分析、研判、推演等過程，將指揮官的決心與作戰構想，最後產出作戰計畫付諸實施；但在分析過程中，始終欠缺科學化、客觀的量化數據支持，以致在核准行動方案階段，參謀提不出具說服力之數據，造成指揮官之決心難以達成。

本研究目的係嘗試彌補軍事決策程序(MDMP)在決策科學化與客觀的量化分析前提下，欠缺說服力數據不足之處，故以

軍事決策程序(MDMP)中，有關比較行動方案為研究範圍。經由文獻探討與專家問卷調查後，建立7個構面、26項評量準則，並結合國防大學陸軍指揮參謀學院正規班，於2007年12月所進行的戰術課程，針對A河當面之敵，研擬「包圍攻擊」與「突穿攻擊」兩種行動方案，據以建立分析架構；另在研究對象選擇上，亦以國防大學陸軍指揮參謀學院為主，此為陸軍戰術階層最高指參教育學府，可充分提供本研究之代表性，問卷調查時，受訪者區分為專家組(授課教官)與一般組(受訓學員)，進行實證研究分析，以瞭解其偏好程度傾向，並提供課程教學及部隊實務上之決策參考。最大之研究限制，則是過去國內、外對於軍事決策程序(MDMP)相關研究之文獻並不多見，且對於行動方案之遴選偏好與軍隊作戰勝利之影響更顯缺乏，故在研究倫理道德規範下，本研究文獻均引自美軍公開發行之準則，研究目標情境均已簡化、修改戰術課程想定，以達到本研究目的為原則，此亦彰顯本研究在學術上之價值。

鑑於參謀在軍事決策程序(MDMP)比較行動方案階段，對於行動方案遴選偏好之優先順序時，是在個人心理層面及外在環境的不確定情境中實施，其複雜度高，有許多不同的考量及看法，故其評量準則是多個且為層級性(Kerzner, 1989；陳華鼎、徐作聖, 2006)，Saaty(1977, 1980)採用層級分析法(analytical hierarchy process, AHP)處理策略方案評量選擇之類似問題，目前已廣泛地應用在政治分析、運輸規劃、投資組合的應用、設施區位的規劃、能源政策的規劃、下棋行為的預測、都市運輸系統的評估、行銷研究等，處理風險與不確定性的問題(Zahedi, 1986；鄧振源、曾國雄, 1989b)，然而國內在軍事領域應用上，如陳富強、甘文正(2003)研究國軍內部審核單位重要智慧資本因素；

劉偉琪(2005)建構國防工業訓儲制度員額申請審核機制績效指標；秦大智(2005)探討國軍業務委外決策；李曉鵬(2006)針對台澎防衛作戰地面作戰後勤支援最適化之研究；田家綺(2007)探討國軍輪型車輛供應商評選機制等。

本研究係以多準則決策(Multi-Criteria Decision Making, MCDA)之層級分析法(AHP)為理論基礎，並使用專家選擇(expert choice)軟體檢測後，各項一致性比率(C.R.)與層級一致性比率(C.R.H.)皆小於0.1，符合層級分析法(AHP)理論之要求；本研究成果顯示，在決策科學化與客觀的量化分析前提下，最佳行動方案為「包圍攻擊」，係具有說服力之數據支持(專家組 63.8%；一般組 55.7%)，可望彌補軍事決策程序(MDMP)現存之缺點，有效達成作戰任務。

文章結構編排在第2部分為探討比較行動方案；第3部分針對層級分析法(AHP)之研究及應用作說明；第4部分建立評估模型設計；第5部分為實證研究分析；最後為結論與建議。

貳、比較行動方案

在美軍 FM 5-0 準則中，提出軍事決策程序(MDMP)是一個規劃模型(model)，包含以下7個步驟(HQDA, 2005)：

1. 受領任務(receipt of mission)
2. 分析任務(mission analysis)
3. 研擬行動方案(COA development)
4. 分析行動方案(COA analysis)
5. 比較行動方案(COA comparison)
6. 核准行動方案(COA approval)
7. 策頒計畫或命令(orders production)

美軍對於行動方案(course of action, COA)的定義，包含：1.個人或單位可以遵行的連續活動、2.達成任務所需要的計畫、3.完成工作(job)或任務的腹案、4.在交戰中指引方針、5.聯合作戰規劃與執行

系統(joint operation planning and execution system)概念發展階段的產物(HQDA, 2005)。國軍則定義為指揮官有效運用其部隊，以完成任務之兵力運用計畫(國防大學軍事學院，2004)。綜前所述，所謂行動方案係運用部隊圓滿達成任務的方法。

在軍事決策程序(MDMP)的7項步驟中，包含行動方案的發展、分析、比較與核准等4項步驟，由此顯見行動方案為軍事決策程序(MDMP)之核心。其中，在第3項步驟「發展行動方案」，行動方案應具備：1.適切性(suitable)、2.可行性(feasible)、3.可接受性(acceptable)、4.獨特性(distinguishable)、5.完整性(complete)等特性(HQDA, 2005)；第4步驟「分析行動方案」係以兵棋推演(war game)方式實施，在此階段中，指揮官應先決定評估項目，而評估項目係指在兵棋推演過程中，用以衡量行動方案的作戰效能的項目；第5步驟「比較行動方案」，主要是藉由質性或簡易的量化分析方法，如利弊比較法(subjective analysis)、廣泛因素比較法(broad categories)、數值比較法(numerical analysis)等三種方法，來決定何種行動方案是最佳的行動方案。在選擇比較行動方案的分析方法方面，參謀通常使用表格方式比較每個行動方案的優劣；第6步驟「核准行動方案」，參謀透過決心簡報(decision briefing)方式，向指揮官建議最佳行動方案。

然而，在第5步驟「比較行動方案」數值比較法的調製方式，係由指揮官(參謀長)依據其戰術素養及達成作戰任務的相對重要性，分別賦予各個評估要項的權值比重。再由參謀根據兵棋推演的結論，分別對每個行動方案給予分數，用以顯示每個行動方案的優劣。各行動方案所得分數乘以權值進行加總計算，所獲得的加權分數最低者即為最佳行動方案(Wade,

2005)。

本研究認為數值比較法係過於簡化的方法，並不具備決策科學的理論基礎，亦難以滿足現在戰爭中克敵致勝所望之效果(effectiveness)，另在評估項目的選擇上，或是在後續的權值比重、分數評定的過程中，評估項目是否容易集中在特定參謀部門？其他參謀的建議是否容易被忽略？或因權值比重賦予過大或過小等人為缺失，以致最後所選擇的行動方案，並非是實質上具備最大成功公算之最佳行動方案。

參、層級分析法

層級分析法(AHP)係美國賓州匹茲堡大學教授 Thomas L. Saaty (1986)所發展完成的一套決策分析方法(翁興利，1994)，其目的，就是將複雜之問題系統化，由不同之層面給予層級分解，並透過量化之判斷，覓得脈絡後加以綜合評估，以提供決策者選擇適當方案之充分資訊，同時減少決策錯誤之風險性(鄧振源、曾國雄，1989a)。主要應用在不確定情況下及具有多數個準則的決策問題上(鄧振源、曾國雄，1989a)，如規劃、替代性方案的產生、決定優先順序、選擇最佳方案或政

策、資源分配、決定需求、預測結果或風險評估、系統設計、績效評量、確保系統穩定、最適化、衝突的解決等 12 類問題(鄧振源、曾國雄，1989b)。

層級分析法(AHP)首先運用歸納之思維過程，建構分析層級並比較決策層級與各種可行方案。隨之，以演繹之方式整合決策者對決策標準與可行方案之判斷，並自諸項優先向量中選擇最高向量之決策方案，以減低決策風險。其運作程序，包括下列 7 大步驟(翁興利，1994)：

一、問題之界定(define the problem)：

旨在界定問題之範圍。

二、認定有關標準(identify the criteria)：

決策標準之認定可利用文獻探討、腦力激盪或德爾菲(delphi)專家分析等方法，將影響決策所有標準列出。

三、建立層級(structure the hierarchy)：

在層級分析法(AHP)中，層級是系統之架構，最高一層稱焦點(focus)，次層稱準則(criteria)，最底層稱方案(alternatives)。至於每個層級之元素，限於人類智力，以不超出 7 個為原則，否則易生混淆(confuse)。

表 1 兩兩比較尺度

尺度	意義	說明
1	同樣重要 (equal importance)	就某一標準(元素)而言， A_i 與 A_j 具有同等之重要性(或具相同之貢獻程度)。
3	稍微重要 (weak importance)	過去之經驗或判斷顯示， A_i 比 A_j 來得重要(或貢獻程度稍多)。
5	相當重要重要 (essential or strong importance)	過去之經驗或判斷顯示，與 A_j 相較， A_i 顯得相當重要(或貢獻程度多)。
7	極重要 (demonstrated importance)	在實務上， A_i 明顯地比 A_j 重要(或貢獻程度明顯地多)。
9	絕對重要 (absolute importance)	證據顯示， A_i 肯定比 A_j 具絕對之重要性(或貢獻程度絕對多出許多)。
2468	介於兩者之間	

資料來源：修改自 翁興利 (1994)，頁 17。

四、建立成對比較矩陣(construct a pairwise comparison matrix)：

(一)比較尺度：

層級分析法(AHP)採用成對比較(pairwise comparison)之方法，比較各元素間之相對重要性。尺度劃分共分 9 級(如表 1 所示)。

(二)成對比較：

成對比較係比較元素間之相對重要性而言。若有 n 個元素，則共有 $n(n-1)/2$ 個成對比較。

五、蒐集判斷意見(obtain all judgments)：

此步驟旨在調查受訪者之意見，可分成民眾意見調查(opinion survey)與專家意見調查(expert survey)兩種。因為層級分析法(AHP)與德爾菲法(delphi method)合用最多，因此在資料蒐集上是以專家意見調查為主，在實務操作上，除了權重(weights)之取得外，也可蒐集受訪者就決策標準之相對重要性意見，作深度之訪問與調查。

六、求取優先向量(vectors of priorities)

及整體優先向量(overall priority vector)：

層級分析法(AHP)利用數值分析中常用之特徵值(eigenvalue)解法，找出特徵向量或優先向量(priority vector)。在程序上，層級分析法(AHP)先求取上一層級之優先向量，依次而下，最後再求取整體之優先向量值。

七、評估一致性(evaluate consistency)：

以問卷蒐集資料之方法，分析者常需透過信度(reliability)檢定之方式，來確定受訪者對回答問題是否具有的一致性。層級分析法(AHP)也有類似之設計，利用一致性比率(consistency ratio, C.R.)來衡量整體矩陣之一致性。C.R.是一致性指標(consistency index, C.I.)與隨機指標(random index, R.I.)之比例，即：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (1)$$

其中

$$C.I. = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (2)$$

$\lambda_{\max}$ 代表矩陣之最大特徵值。

$C.I.=0$ 表示受訪者前後判斷完全一致， $C.I.>0.1$ ，代表判斷不一致， $C.I. \leq 0.1$ ，是可容忍之偏差，代表矩陣的一致性可被接受。

除了一致性比率檢定外，對擁有 g 層的層級結構，尚須針對其整個層級的一致性比率(consistency ratio of the hierarchy, C.R.H.)進行檢定，可用下式表示(鄧振源、曾國雄，1989a)：

$$C.R.H. = \frac{M}{\overline{M}} = \frac{\sum_{l=2}^g M^{(l)}}{\sum_{l=2}^g \overline{M}^{(l)}} \quad (3)$$

由於層級分析法(AHP)仍存有判斷的感覺量模糊、尺度過於瑣細、標準化方法的質疑與獨立性的問題，其優點則為容易了解，操作簡單具實用性，能綜合多數專家與決策者之意見，在數量化的理論基礎下，經由一致性的檢定，可顯示各專家或決策者意見的共識性是否有偏差(鄧振源、曾國雄，1989b)。

因層級分析法(AHP)能同時處理多重準則、方案、群體意見、以及質化的標準化特性，仍成為本研究此次所選擇的研究分析方法。另在分析工具選用上，本研究採用 expert choice 軟體進行資料分析工作，因該軟體創立人之一亦是 Saaty 教授，且軟體設計亦是建構在層級分析法(AHP)之理論上，有利於減少冗長之計算過程，並縮短本文之篇幅。然而 expert choice 使用不一致性比率(inconsistency ratio, I.R.)取代一致性比率(C.R.)，以整體不一致性比率(overall inconsistency ratio, O.I.R.)取代層級一致性比率(C.R.H.) (Selly et al., 2000)。故本研究在軟體檢測結果輸出後，將以人工方式轉回層級分析法(AHP)

常見之指標，以結合理論進行後續之說明。

肆、評估模型設計

本研究除採用文獻調查法(literature survey method)，蒐整出評估模型有關研究目標情境之構面、準則與行動方案，並運用專家問卷(expert questionnaire)建構層級分析架構，作為發展問卷之基礎。整個評估模型建立步驟及過程說明如下：

一、研究目標情境的描述：

基於研究倫理道德規範之考量，針對國防大學陸軍指揮參謀學院正規班，於2007年12月所進行的戰術課程，本研究已將教學用想定狀況，均完成簡化與修改為研究目標情境，簡述如下：

(一)一般狀況：

敵軍於A河當面構築陣地，企圖阻止我軍繼續前進。

(二)特別狀況：

我軍於○月○日○時，接奉上級命令，殲滅當面敵軍，以利爾後作戰。目前我軍針對當前狀況，已完成分析行動方案，刻正進行比較行動方案。

二、建立多評估構面與準則關鍵樹狀結構

本研究參考美軍目前使用的戰場作業系統(battlefield operating system, BOS)，所揭示的7個構面與52項準則(Wade, 2005)，整理如表2所示。囿於美軍戰場作業系統(BOS)係涵蓋作戰全程軍事行動所需之評估要項，而本研究目標情境係屬其中之一環，故採用專家問卷調查法，於2007年11月28日邀集國防大學陸軍指揮參謀學院T組授課教官共8人，協助本研究建構層級分析架構(如圖1所示)，據以作為後續問卷設計方向。

各層級定義與內涵，分別說明如下(國防大學軍事學院，2004；DOD, 2003)：

(一)第1層級「目標」：

目標為達成作戰任務，依據研究目標

情境，作戰任務為殲滅A河當面敵軍，以利爾後作戰。

(二)第2層級「構面」：

包含情報蒐集、作戰行動、火力支援、機動力／生存持續力、防空、指揮與管制、戰鬥勤務支援等7項構面，分別說明如下：

1.情報蒐集(intelligence)：

蒐集機構運用一切可能的手段，蒐尋、匯集所要的情報資料。

2.作戰行動(maneuver)：

地面上的戰術行動。

3.火力支援(fire support)：

以火力支援友軍作戰之謂。

4.機動力／生存持續力(mobility/survivability)：

機動力係指部隊由甲地至乙地快速運動之能力。生存持續力係對部隊平戰時官兵生活與武器裝備保修必需之各類補給品與設施，予以適時適切之支援，使人員能繼續生存，武器裝備保持堪用狀態，具有持續生存之能力。

5.防空(air defense)：

為防阻、消滅或減低敵空中攻擊效果所採之一切措施。

6.指揮與管制(command and control)：

指揮係依法授予某個人以掌握與運用軍隊之職責，該個人將其意志變成所屬部隊之行動；管制係指揮官監督權責內所屬，貫徹既定計畫或程序，所採取之行動要求與限制。

7.戰鬥勤務支援(combat service support)：

為支援戰鬥所需之補給、保養、運輸、後送、醫療及其他有關勤務事宜。

(三)第3層級「準則」：

在第2層在考慮因素之下，則為準則，包含注意目標、研判敵預備隊或反擊、偵察／反偵察支援、最佳關鍵／決勝地形、最佳接近路線、打擊敵弱點、有利

表 2 行動方案評估準則

項次	構面	準則
1	情報蒐集 (intelligence)	1.注意目標(eyes on objective) 2.研判敵預備隊或反擊 (accounts for enemy reserves or counter attack) 3.偵察／反偵察支援(recon/counter-recon supported) 4.最佳關鍵／決勝地形(best use of key/decisive terrain) 5.最佳接近路線(best avenues of approach) 6.觀測／射擊(provides observation/fields of fire) 7.天候(weather) 8.交通狀況(trafficability)
2	作戰行動 (maneuver)	9.戰力保存(protects the force) 10.兵種協同作戰(fight as combined arms team) 12.打擊敵弱點(attacks enemy weaknesses) 13.有利爾後作戰(facilitates future operations) 14.欺敵(deception) 15.有效運用預備隊(best supports use of reserves) 16.有利作戰安全(facilitates OPSEC) 17.最佳戰鬥補給量(best combat ration) 18.靈活性(flexibility) 19.機動性(時間／空間) (maneuverability (time/space)) 20.單純性(simplicity) 21.運用科技優勢(夜戰、空中密支等) (takes advantage of technology (night ops, CAS, etc.))
3	火力支援 (fire support)	22.砲兵有效射程(artillery within range) 23.臨機射擊(plan allows observed fire) 24.迫擊砲火力(mortars) 25.空中密支(CAS) 26.海軍艦砲火力(naval gunfire) 27.火力支援控制手段(fire support control measures) 28.增設高代價目標所需前進觀測官(redundant FOs on HPTs)
4	機動力(mobility)／ 生存持續力(survivability)	29.工兵偵察(engineer reconnaissance) 30.有效運用資源(best use of available assets) 31.生存持續力(survivability) 32.機動力／反機動力(mobility/countermobility) 33.任務導向防護等級(MOPP level) 34.核生化防護(NBC defense)
5	防空 (air defense)	35.野戰防空(employment protects the force) 36.機動防空支援計畫(supports scheme of maneuver) 37.強化戰鬥勤務支援及安全維護(security and CSS facilitated) 38.裝載及卸載(mounted vs. dismounted)
6	指揮與管制 (command and control)	39.強化指揮與管制(facilitates command and control) 40.地面或空中管制(ground or aerial retraining) 41.重複的指管(redundant C2) 42.足夠的時間(sufficient time) 43.完成必要任務(accomplishes essential tasks)
7	戰鬥勤務支援 (combat service support)	44.運輸(transportation) 45.主要補給路線(時間／距離) (MSR, time/distance) 46.保修(maintenance) 47.各類補給品(classes of supply) 48.醫療、強化傷亡後送(medical, facilitates CASEVAC) 49.現補率(CSR) 50.敵俘後送(EPW evacuation/C2) 51.傷亡預判(projected casualties) 52.動員官(民事／心戰運用) (CMO(CA/PSYOP use))

資料來源：整理自 Wade (2005), p. 2-51.

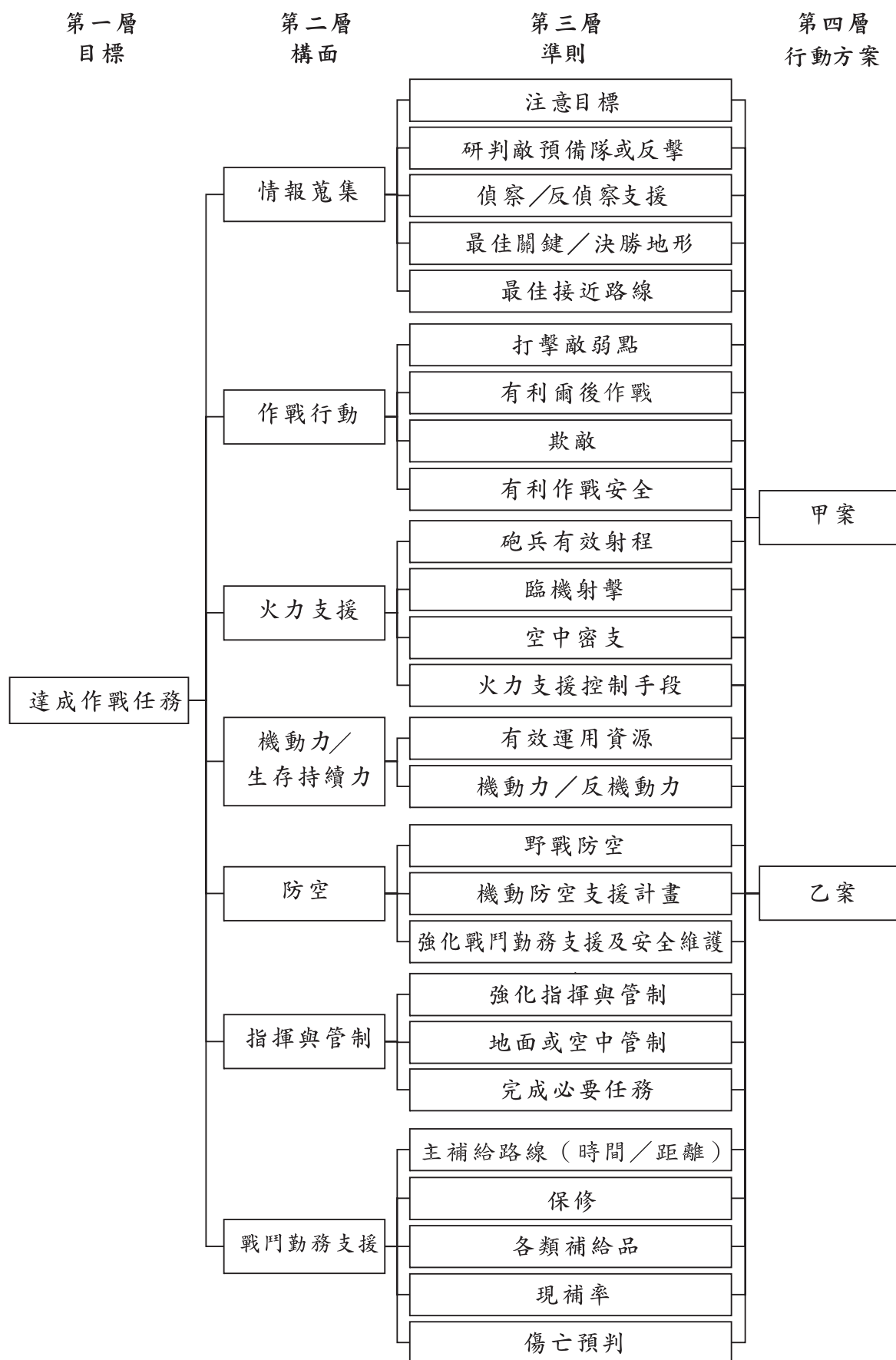


圖 1 本研究層級分析架構

爾後作戰、欺敵、有利作戰安全、砲兵有效射程、臨機射擊、空中密支、火力支援控制手段、有效運用資源、機動力／反機動力、野戰防空、機動防空支援計畫、強化戰鬥勤務支援及安全維護、強化指揮與管制、地面或空中管制、完成必要任務、主補給路線(時間／距離)、保修、各類補給品、現補率、傷亡預判等 26 項，分別說明如下：

1. 注意目標(eyes on objective)：

隨時注意攻擊行動所望殲滅之敵軍。

2. 研判敵預備隊或反擊(accounts for enemy reserves or counter attack)：

當突入敵主陣地帶時，研判敵使用預備隊或機動打擊部隊所實施之攻擊行動。

3. 偵察／反偵察支援 (recon/counter-recon supported)：

偵察係運用各種偵測與觀察方法，獲取敵方軍事、政治、經濟、心理、科技、地理、氣象及作戰地區特性等情報資料的行動，為遏阻戰爭及確保戰爭勝利的重要手段。反偵察係採取一切措施，以阻止敵人對某一部隊、地區或位置之觀測。

4. 最佳關鍵／決勝地形 (best use of key / decisive terrain)：

可供我發揮戰力之關鍵或是決戰致勝的地貌、地物。

5. 最佳接近路線 (best avenues of approach)：

可供我適當大小與類型部隊，通達地形要點或目標之空中或地面的最佳運動路線。

6. 打擊敵弱點 (Attacks enemy weaknesses)：

打擊敵人最感痛苦之處。

7. 有利爾後作戰 (facilitates future operations)：

有利後續作戰階段發展。

8. 欺敵(deception)：

運用謀略與詭詐技術，隱匿我軍能

力、意圖、行動及兵力部署等，導誤敵軍判斷、計畫及行動，以利我軍作戰任務達成。

9. 有利作戰安全(facilitates OPSEC)：

針對加入友軍行動後，分析有關軍事作戰行動之安全措施。

10. 砲兵有效射程(artillery within range)：

砲兵武器可能預期準確射擊而可獲得傷亡或損害效用之距離。

11. 臨機射擊(plan allows observed fire)：

臨機性目標之火力要求射擊。

12. 空中密支(CAS)：

係以空軍火力攻擊作戰地區足以影響我地面作戰之目標，以達成共同之作戰目的。

13. 火力支援控制手段(fire support control measures)：

以火力支援地面部隊戰鬥之控制手段。

14. 有效運用資源 (best use of available assets)：

係指作戰地區可供我運用之民、物力資源。

15. 機動力／反機動力 (mobility/counter-mobility)：

機動力係指部隊由甲地至乙地快速運動之能力；反機動力則係指降低敵快速運動之能力。

16. 野戰防空 (employment protects the force)：

陸軍軍團以下部隊，在其作戰地區內，運用防空武器對低空採取積極防空手段與消極防空措施。

17. 機動防空支援計畫 (supports scheme of maneuver)：

係指部隊機動過程防空火力支援計畫。

18. 強化戰鬥勤務支援及安全維護 (security and CSS facilitated)：

係增進戰鬥勤務支援與作戰安全維護

措施。

19.強化指揮與管制(facilitates comm and and control)：

係指增進指揮與管制之具體作為。

20.地面或空中管制 (ground or aerial re-trans)：

地面或空中部隊之安全管制措施。

21.完成必要任務 (accomplishes essential tasks)：

完成達成本次任務所應採取之手段或措施。

22.主補給路線(時間／距離)(MSR, time/distance)：

為作戰地區內由後方至前方之一條或多條路線，可供大量交通流量，以支援軍事作戰者之謂。

23.保修(maintenance)：

係軍品保養修理，以維護其堪用狀態之簡稱。

24.各類補給品(classes of supply)：

各類維持與運用於保養、作戰上所必要之物品。

25.現補率(CSR)：

為滿足作戰最低需求並能獲得有效補充者。

26.傷亡預判(projected casualties)：

預判本次作戰行動可能產生之受傷與死亡人數。

(四)第4層級「行動方案」：

在第3層各項評估原則之下，則為行動方案，依據研究目標情境，以及國防大學陸軍指揮參謀學院正規班，於2007年12月所進行的戰術課程內容與要求，本研究亦配合採用2種行動方案，俾利後續問卷設計與抽樣時，能結合課程教學進度，同步實施問卷調查，期使受訪者進行填答時，有效降低課程教學與學習之干擾。行動方案說明如下：

1.甲案：採包圍攻擊。

2.乙案：採突穿攻擊。

三、問卷設計與抽樣設計

根據本研究層級分析架構(如圖1所示)，進行問卷設計。第一層問題是徵求受訪者在研究目標情境下，針對情報蒐集等7項構面相對意見之重要性，請受訪者填寫每兩個要素(各評量構面)相對重要性的尺度，第二層詢問受訪者在前述7項構面下，各評量準則的相對重要性。

另在受訪對象抽樣設計方面，配合戰術課程教學進度，採用問卷調查法(questionnaire survey method)，並將受訪者區分為專家組(授課教官)與一般組(受訓學員)蒐集判斷意見。首先在專家組部分，採用非機率抽樣方法之判斷抽樣(judgment sampling)，針對2007年12月所進行的戰術課程，國防大學陸軍指揮參謀學院T組所有參與教官，合計抽出13份樣本；其次在一般組部分，採用機率抽樣方法之系統抽樣法(systematic sampling)，以國防大學陸軍指揮參謀學院正規班2008年班全體受訓學員為母體名冊，樣本區間為13個教授班，由第一區間隨機抽出第7位學員為起始單位，再由起始單位開始每隔6位學員決定一個樣本，每個樣本區間均抽出3份樣本，合計抽出39份樣本。

伍、實證研究分析

一、樣本結構分析

首先在一般組問卷部分，本研究於2007年12月3日召集國防大學陸軍指揮參謀學院正規班2008年班受測人員，配合戰術課程授課進度時機，進行一般問卷正式施測，共計發出39份一般問卷，扣除空白、漏答等無效問卷7份，實際回收一般問卷共計32份。經過expert choice軟體檢測實際回收之問卷，將一致性比率(C.R.)或是層級一致性比率(C.R.H.)大於0.1之一般問卷剔除，實際回收有效問卷數為23份，有效問卷回收率為58.97%。

其次在專家組問卷部分，於2007年

12月13日分送國防大學陸軍指揮參謀學院T組教官進行專家問卷正式施測，共計發出13份專家問卷，扣除空白、漏答等無效問卷4份，實際回收專家問卷共計9份。經過expert choice軟體檢測實際回

收之問卷，將一致性比率(C.R.)或是層級一致性比率(C.R.H.)大於0.1之專家問卷剔除，實際回收有效問卷數為8份，有效問卷回收率為61.54%。本研究有效問卷之樣本結構如表3所示。

表3 有效問卷樣本結構分析

資 料 特 性	專 家 組	一 般 組			
區 分	樣 本 大 小	百 分 比(%)	樣 本 大 小	百 分 比(%)	
階級	上校	4	50.0	0	0.0
	中校	4	50.0	4	17.4
	少校	0	0.0	19	82.6
官科	戰鬥官科	6	75.0	7	30.4
	戰鬥支援官科	2	25.0	15	65.2
	勤務支援官科	0	0.0	1	4.4
年齡	35歲(含)以下	1	12.5	16	69.6
	36~40 歲	2	25.0	7	30.4
	41(含)以上	5	62.5	0	0.0
民間教育程度	專科(含)以下	2	25.0	9	39.1
	大學	4	50.0	10	43.5
	研究所(含)以上	2	25.0	4	17.4
軍事教育程度	正規班(含比照)	0	0.0	23	100.0
	指參(含比照)	6	75.0	0	0.0
	戰院(含比照)	2	25.0	0	0.0
服役年資	10年(含)以內	0	0.0	7	30.4
	11年~15 年	1	12.5	14	60.9
	16年~20 年	5	62.5	2	8.7
	21年(含)以上	2	25.0	0	0.0
合計	8	100%	23	100%	

就綜合意見而言，在達成作戰任務目標下，各項構面、準則、行動方案，其一致性比率(C.R.)與層級一致性比率(C.R.H.)皆小於0.1，顯示層級之要素關聯無問題，矩陣的整體一致性是可被接受，符合層級分析法(AHP)理論之要求。整體層級分析結果，如附錄所示。

二、構面與重要程度

從研究結果分析中發現(如附錄中

Level 2所示)，在合計7項構面方面，專家組與一般組對於「指揮與管制(1)」、「情報蒐集(2)」、「戰鬥勤務支援(6)」等3項因素之優先順序，以及「火力支援(12.2%)」因素之權重等重要程度，具有一致之共識性。

但對於「防空」、「作戰行動」、「機動力／生存持續力」等3項因素，專家組依序為16.8%(3)、12.5%(4)、6.5%(7)；

一般組依序為 10.4%(5)、9.3%(7)、12.2%(3)，顯示出兩組各有不同的喜好，其中，尤以「機動力／生存持續力」之重要程度，專家組權重為 6.5%，一般組權重為 12.2%，顯示專家組與一般組意見的共識性有顯著差距。

針對研究目標情境狀況下，對於如何達成作戰任務，在各項構面中，首應基於「指揮與管制」與「情報蒐集」之考量。

三、準則與重要程度

另從研究結果分析中發現(如附錄中 Level 3 所示)，在共計 26 項準則當中，專家組較重視之前 7 項準則依序為「強化指揮與管制(1)」、「地面或空中管制(2)」、「研判敵預備隊或反擊(2)」、「強化戰鬥勤務支援及安全維護(4)」、「野戰防空(5)」、「完成必要任務(6)」、「最佳關鍵／決勝地形(6)」。

一般組較重視之前 7 項準則依序為「完成必要任務(1)」、「強化指揮與管制(2)」、「有效運用資源(3)」、「機動力／反機動力(3)」、「最佳關鍵／決勝地形(5)」、「地面或空中管制(6)」、「研判敵預備隊或反擊(7)」。

兩組針對「強化指揮與管制」、「地面或空中管制」、「完成必要任務」、「研判敵預備隊或反擊」、「最佳關鍵／決勝地形」等 5 項準則之重要程度具有相當之共識性，但對於「有效運用資源」、「機動力／反機動力」、「野戰防空」、「強化戰鬥勤務支援及安全維護」等 4 項準則之重要程度，卻各有不同的喜好。

其中，尤以「強化戰鬥勤務支援及安全維護」、「野戰防空」、「有效運用資源」等 3 項準則之重要程度，專家組依序為 6.2%(4)、6.0%(5)、1.8%(19)；一般組依序為 3.3%(12)、3.1%(16)、6.1%(3)，顯示專家組與一般組意見的共識性有顯著差距。

針對研究目標情境下，對於如何達成

作戰任務，在前述構面影響下，各準則中，首應基於「強化指揮與管制」、「地面或空中管制」、「完成必要任務」、「研判敵預備隊或反擊」、「最佳關鍵／決勝地形」等 5 項準則之考量。

四、行動方案與重要程度

就綜合意見而言(如附錄中 Level 4 所示)，在行動方案選項方面，均以「包圍攻擊」為最佳行動方案。進一步檢視專家組「包圍攻擊」的權重為 63.8%，「突穿攻擊」的權重為 36.2%；一般組「包圍攻擊」的權重為 55.7%，「突穿攻擊」的權重為 44.3%。

顯示，無論是專家組或是一般組，針對研究目標情境狀況下，對於如何達成作戰任務，均一致支持「包圍攻擊」為具有最大成功公算之最佳行動方案。

五、討論

(一)樣本結構

從本研究樣本結構中顯示(如表 3 所示)，在官科比例上，專家組的戰鬥官科佔了 75%，一般組的戰鬥官科僅佔了 30.4%；在階級比例上，專家組具有上校階級佔了 50%，一般組大多為少校階級佔了 82.6%；在軍事學資比例上，專家組具有指參(含比照)佔了 75%，一般組均為正規班(含比照)佔了 100.0%；在服役年資比例上，專家組以服役 16~20 年佔了 62.5%，一般組以服役 11~15 年佔了 60.9%。顯見，專家組無論在官科、階級、軍事學資、服役年資等各方面表現，整體素質均優於一般組之素質；惟在本研究結果卻顯示出，兩組無論在構面、準則、行動方案遴選偏好上，除少部分項目外，大部分項目均具有一致的共識性。

(二)構面

首先在構面方面，「機動力／生存持續力」專家組的權重為 6.5%，一般組的權重為 12.2%。顯示出專家組對於「機動力／生存持續力」，相對於其他構面的重

要程度，認為是最不重要的構面，但一般組卻持相反的意見。

本研究認為兩組的認知差距，有可能是因為考量的觀點並不相同所造成。就研究目標情境而言，專家組從攻勢作戰的觀點考量，認為要達成作戰任務，就必須以決戰之積極作戰行動，殲滅 A 河當面敵人，故「機動力／生存持續力」是最不重要的構面；而一般組則從守勢作戰的觀點考量，認為要在 A 河對敵人發動攻勢，是為儲備各種資源，以利爾後作戰任務遂行，因此「機動力／生存持續力」是最重要的構面。

(三)準則

其次在準則方面，「有效運用資源」專家組的權重為 1.8%，一般組的權重為 6.1%，顯示出專家組與一般組在準則與重要程度上的認知差距。依據層級分析法(AHP)理論，在程序上先求取上一層級之優先向量，依次而下，最後再求取整體之優先向量值(翁興利，1994；鄧振源、曾國雄，1989a；1989b)。故「有效運用資源」準則的重要程度，會受到上一層級「機動力／生存持續力」構面重要程度的影響。

此外，專家組與一般組對於準則重要程度意見的共識性，產生顯著差距，如「野戰防空」專家組的權重為 6.0%，一般組的權重為 3.1%；「強化戰鬥勤務支援及安全維護」專家組的權重為 6.2%，一般組的權重為 3.3%。此兩項準則均受到上一層級「防空」構面與重要程度之影響，其他如「欺敵」、「砲兵有效射程」等準則重要程度，均發現有相同的情形。

本研究認為這有可能在過去一般組的基礎訓練過程中，可能僅侷限於少數兵種所重視之科目(如野戰砲兵、防空砲兵、裝甲兵等)，或是基礎訓練中不被重視的項目(如機動力／生存持續力、欺敵)，未來仍亟待加強這些項目的訓練。

(四)行動方案

最後在行動方案評選方面，專家組「包圍攻擊」的權重為 63.8%；一般組「包圍攻擊」的權重為 55.7%，顯示出專家組與一般組在行動方案與重要程度上的認知，均以「包圍攻擊」為最佳行動方案。彰顯出本研究層級分析法(AHP)，雖然一般組的素質不如專家組，但經過基礎戰術教育與群體決策後，仍能評選出與專家組相同具備最大成功公算之最佳行動方案。

陸、結論與建議

一、結論

從樣本結構中(如表 3 所示)，研究發現透過層級分析法(AHP)所獲得科學化、客觀的量化分析結果，可同時兼顧現行參謀組織架構中，各參謀部門及專業參謀之意見，如本研究對象「一般組」的非戰鬥官科佔了 69.6%，仍能評選出與「專家組」相同之行動方案。

本研究發現所彰顯之管理意涵，在於運用層級分析法(AHP)量化之工具，解決適用軍事決策程序(MDMP)之各級部隊，因參謀編組素質不一，及無法量化之處理問題，故藉由決策軟體具有決策理論基礎、科學化、量化分析之特性，如本研究所使用的 expert choice 軟體，尚具有網路連線作業之能力，可即時、同步進行群體決策，有效提升決策速度與決策品質，俾利參謀群提出具說服力之數據，亦有利於指揮官之決心下達。

就國軍目前「數位化」建軍願景而言，若能於適用軍事決策程序(MDMP)之各級指揮所，建置符合軍隊實際需求之相關決策軟體，並整合納入既有之指揮與管制系統內，可有效支持與滿足現代戰爭中，決策科學化之要求，以改善軍事決策程序(MDMP)在比較行動方案中現存之缺點，實現軍隊克敵致勝所期望之效果，達

成軍隊作戰任務。

本研究成果顯示，在符合決策科學化與量化之前提下，針對研究目標情境狀況，對於如何達成作戰任務，在各項構面中，應優先考量「指揮與管制」與「情報蒐集」；另在各項評估準則中，應先考量「強化指揮與管制」、「地面或空中管制」、「完成必要任務」、「研判敵預備隊或反擊」、「最佳關鍵／決勝地形」等5項準則；最後在行動方案方面，無論在專家組(63.8%)或是一般組(55.7%)，均認同「包圍攻擊」是具有最大成功公算之最佳行動方案。

二、建議

(一)部隊實務方面：

在軍事決策程序(MDMP)比較行動方案階段中，本研究建議各級參謀以科學化、客觀的量化分析數據，向指揮官報告各構面與評估準則及其相對之重要性，而行動方案之權重，亦可解讀為成功機率，係實質上具備最大成功公算之最佳行動方案，以提供指揮官下達至當決心，共同追求部隊作戰勝利。

(二)課程教學方面：

本研究在「機動力／生存持續力」、「有效運用資源」、「野戰防空」、「強化戰鬥勤務支援及安全維護」、「欺敵」、「砲兵有效射程」等構面、準則之重要程度方面，產生專家組與一般組意見之共識性有顯著性差距。建議國防大學陸軍指揮參謀學院，為滿足未來聯合作戰之需要，在課程教學內容上，應列為重點訓練項目，以培育出高素質之指參人才。

(三)未來研究建議：

本研究以層級分析法(AHP)針對研究目標情境所產生之評估模型，能否適用於其他情境？建議後續研究者，可依不同研究目標情境，進一步驗證或修正。另在決策科學領域中，本研究認為多準則決策(MCDA)尚有其他決策法，應可適用於軍

事決策領域，值得後續研究者進一步探究其可行性。

柒、國防領域之應用

本研究嘗試以層級分析法(AHP)為理論基礎，並使用專家選擇(expert choice)軟體，運用於軍事決策程序(MDMP)比較行動方案研究上。針對研究目標情境狀況，對於如何達成作戰任務，考量各項構面、評估準則後，具體提出科學化、量化數據支持的最佳行動方案，俾利核准行動方案階段中，參謀提出具說服力之數據，以利指揮官之決心下達，增進決策品質，提升成功公算。

致 謝

作者感謝國防大學陸軍指揮參謀學院T組教官熱心參與研究過程，並對本研究提出指導、鼓勵與協助，以及配合參與本研究問卷填答之受測學員；並對二位匿名審查人的寶貴意見，特此致謝。

參考文獻

- 田家綺，2007。國軍輪型車輛供應商評選機制—AHP與DEA模式之應用，國防雜誌，第22卷第2期，41-52。
- 李曉鵬，2006。臺澎防衛作戰地面作戰後勤支援最適化之研究，聯合後勤季刊，第6期，81-93。
- 秦大智，2005。國軍業務委外之研究，國立臺北大學企業管理學系碩士論文。
- 翁興利，1994。政策假定與政策方案之研究：AHP, SAST與SAA之比較研究，法商學報，第30期，1-44。
- 國防大學軍事學院，2004。國軍軍語辭典(九十二年修訂本)，臺北：國防部。
- 陳向明，2002。社會科學質的研究，臺北：五南。

- 陳富強、甘文正，2003。國軍內部審核單位重要智慧資本因素之研究，國防管理學報，第24卷第2期，37-52。
- 陳華鼎、徐作聖，2006。國防工業訓儲預備軍(士)官志向評選分析之模糊多評準決策，國防管理學報，第27卷第1期，15-33。
- 劉偉琪，2005。以層級分析法建構國防工業訓儲制度員額申請審核機制績效指標之研究，國防雜誌，第20卷第6期，17-27。
- 鄧振源、曾國雄，1989a。層級分析法的內涵特性的應用(上)，中華民國統計學報，第27卷第6期，5-22。
- 鄧振源、曾國雄，1989b。層級分析法的內涵特性的應用(下)，中華民國統計學報，第27卷第7期，1-20。
- DOD, 2003. JP 1-02: *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*, Washington, DC: Department of Defense.
- HQDA, 2005. *FM 5-0: Army Planning and Orders Production*, Washington, DC: Headquarters Department of the Army.
- Kerzner, H., 1989. *A System Approach to Planning Scheduling and Controlling, Project Management*, NY: Van Nostrand Reinhold, 759-764.
- Saaty, T. L., 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures, *Journal of Mathematical Psychology*, 15(2), 234-281.
- Saaty, T. L., 1980. *The Analytical Hierarchy Process*, NY: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L., 1986. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in A Complex World*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Selly, M. A., J. C. Ugo, and M. P. Korpics, 2000. *Quick Start Guide and Tutorials*, Pittsburgh PA: Expert Choice, Inc.
- Wade, N. M., 2005. *The Battle Staff SMART book*, 2nd Rev. Ed., The Lightning Press.
- Zahedi, F., 1986. The Analytical Hierarchy Process-A Survey of the Method and its Applications, *Interfaces*, 16(4), 96-108.

附錄：本研究整體層級分析結果

Level 2 : 考量因素	專家組		一般組		Level 3 : 評估準則	專家組		一般組		Level 4 : 行動方案	專家組		一般組	
	權重	順序	權重	順序		權重	順序	權重	順序		權重	順序	權重	順序
情報蒐集	20.3%	2	20.0%	2	注意目標	1.9%	18	2.0%	21	甲案	69.2%	1	57.8%	1
										乙案	30.8%	2	42.2%	2
					研判敵預備隊或反擊	7.0%	2	5.0%	7	甲案	80.7%	1	65.9%	1
										乙案	19.3%	2	34.1%	2
					偵察／反偵察支援	2.4%	17	3.6%	9	甲案	66.6%	1	58.3%	1
										乙案	33.4%	2	41.7%	2
					最佳關鍵／決勝地形	5.9%	6	5.8%	5	甲案	65.3%	1	58.3%	1
										乙案	34.7%	2	41.7%	2
					最佳接近路線	3.2%	13	3.6%	9	甲案	78.1%	1	56.1%	1
										乙案	21.9%	2	43.9%	2
作戰行動	12.5%	4	9.3%	7	打擊敵弱點	4.3%	12	2.4%	19	甲案	70.8%	1	59.3%	1
										乙案	29.2%	2	40.7%	2
					有利爾後作戰	2.7%	15	3.2%	14	甲案	73.1%	1	56.5%	1
										乙案	26.9%	2	43.5%	2
					欺敵	2.7%	15	1.2%	26	甲案	68.3%	1	51.8%	1
										乙案	31.7%	2	48.2%	2
					有利作戰安全	2.8%	14	2.5%	18	甲案	77.6%	1	61.2%	1
										乙案	22.4%	2	38.8%	2
火力支援	12.2%	5	12.2%	3	砲兵有效射程	1.5%	23	3.5%	11	甲案	63.2%	1	52.8%	1
										乙案	36.8%	2	47.2%	2
					臨機射擊	1.4%	24	2.1%	20	甲案	63.1%	1	51.2%	1
										乙案	36.9%	2	48.8%	2
					空中密支	4.7%	8	3.3%	12	甲案	62.7%	1	52.7%	1
										乙案	37.3%	2	47.3%	2
					火力支援控制手段	4.7%	8	3.2%	14	甲案	49.9%	2	58.7%	1
										乙案	50.1%	1	41.3%	2

軍事決策程序比較行動方案之研究

Level 2： 考量因素	專家組		一般組		Level 3： 評估準則	專家組		一般組		Level 4： 行動方案	專家組		一般組						
	權重	順序	權重	順序		權重	順序	權重	順序		權重	順序	權重	順序					
機動力／生存持續力	6.5%	7	12.2%	3	有效運用資源	1.8%	19	6.1%	3	甲案	70.7%	1	50.2%	1					
										乙案	29.3%	2	49.8%	2					
					機動力／反機動力	4.7%	8	6.1%	3	甲案	55.8%	1	58.1%	1					
											乙案	44.2%	2	41.9%	2				
防空	16.8%	3	10.4%	5	野戰防空	6.0%	5	3.1%	16	甲案	55.0%	1	51.6%	1					
										乙案	45.0%	2	48.4%	2					
					機動防空支援計畫	4.7%	8	4.0%	8	甲案	50.4%	1	52.2%	1					
											乙案	49.6%	2	47.8%	2				
					強化戰鬥勤務支援及安全維護	6.2%	4	3.3%	12	甲案	61.4%	1	55.4%	1					
										乙案	38.6%	2	44.6%	2					
					指揮與管制	24.1%	1	26.0%	1	強化指揮與管制	11.3%	1	9.6%	2	甲案	71.7%	1	55.9%	1
地面或空中管制	7.0%	2	5.5%	6											甲案	56.5%	1	48.6%	2
															乙案	43.5%	2	51.4%	1
					完成必要任務	5.9%	6	10.9%	1	甲案	76.5%	1	60.9%	1					
										乙案	23.5%	2	39.1%	2					
					戰鬥勤務支援	7.4%	6	9.9%	6	主補給路線 (時間／距離)	1.8%	19	2.9%	17	甲案	49.3%	2	49.7%	2
保修	1.1%	25	1.5%	25											甲案	59.3%	1	54.5%	1
															乙案	40.7%	2	45.5%	2
					各類補給品	1.8%	19	2.0%	21	甲案	61.6%	1	56.8%	1					
										乙案	38.4%	2	43.2%	2					
					現補率	1.6%	22	1.9%	23	甲案	63.1%	1	49.1%	2					
											乙案	36.9%	2	50.9%	1				
					傷亡預判	1.1%	25	1.6%	24	甲案	57.3%	1	57.3%	1					
										乙案	42.7%	2	42.7%	2					
					合計	100%		100%		合計	100%		100%						

