

運用修正式德菲法及層級分析法 (AHP) 探究國軍糧秣補給點

作者/石穎浩、陳鴻鈞

審者/王中允、周偉仁、羅裕耀

提要

- 一、「糧秣補給點」為戰時鏈結前方作戰部隊與後方補給網絡之關鍵樞紐，藉科學方法訂定選址指標並賦予優序與權重，以提供決策者較準確之判斷，係至關重要之議題。
- 二、本研究透過文獻回顧，蒐羅國、內外各式軍事設施選址指標，並運用修正式德菲法（Delphi technique）及層級分析法（Analytic Hierarchy process, AHP），萃取「糧秣補給點」關鍵評選指標。
- 三、經歸納分析後提出「補給路線」等5項關鍵指標，並分別提出研究建議，期供決策及準則編修單位與各級補給部隊主官參酌運用。

關鍵詞：糧秣補給點、評選指標、修正式德菲法、層級分析法

圖片來源：青年日報



壹、前言

一、研究背景

糧秣為建立戰力與維繫生存持續力之重要因素，孫子曰：「軍無輜重則亡，無糧食則亡，無委積則亡」及古語有云：「三軍未發，糧草先行」，更是說明其不可取代性，優質的糧秣供應甚至可起到鼓舞士氣的功效。¹ 然因國防資源有限，各國無不持續精進供補模式，² 藉由完善戰時後勤資源配置，爭取更具效率之支援效益，以強化戰時糧秣供應作為。

為保持機動彈性便於執行整補任務及就近支援部隊，各補油庫可分設補給點，由此可知，「糧秣補給點」係戰時鏈結前方作戰部隊與後方補給網絡之關鍵樞紐，其開設位置之選定，除可確保作戰官兵獲得即時之糧秣供應外，更影響前支供補系統的遂行。

就戰時糧秣供補作業而言，我軍自106年起，即著眼於「前推部署」及「預置分屯」，在作戰部隊進入戰術位置前，由補給分庫主動運補，續依戰況推進，運用與農委會農糧署（以下稱農糧署）簽署之

「國軍戰時糧食緊急支援要點」，結合地區內農會或糧倉開設補給點進行供補，以收「分散風險」、「就近支援」與「縮短時效」等綜效。

二、研究動機

基於糧秣補給點的重要性，其區位選址不僅是補給部隊衡量要項，更是各項演訓驗證重點。參考各項文獻資料，計有「達成任務能力」等3項基本因素及「接近主補給路線，有良好之道路網及預備路線」等8項一般條件，然前項指標係植基於傳統大後方後勤選址思維，且自89年核定迄今，是否符合現今結合民間設施開設補給點之作戰指導，並能有效支援作戰，殊值審慎探討（如表一）。

另現今各類戰時後勤設施選址作業，係由參謀依準則律定之「敘述性評選指標」，先期完成行動方案列舉再提供主官下達決心，另經上級單位核可而定，並未就糧秣補給點之特性單獨律定，且各備選設施之條件不等，參謀無適切之「數據化評選指標」，作為指揮官下達補給點選定決心之參據，故僅能憑藉過往

- 1 杜鵬、王若永、羅麗華、楊昌林等，〈國內外戰場飲食保障研究進展〉，《西南國防醫藥》，第23卷第9期，西元2013年9月，頁1036-1038。
- 2 董奎、謝守和，〈中外戰場飲食保障比較研究〉，《軍事經濟研究》，第27卷第12期，西元2006年12月，頁66-69。

表一 國軍補給設施開設因素及條件彙整表

基本因素	一般條件	
	項目	說明
達成任務能力	補給路線	1.接近主補給路線，有良好之道路網及預備路線。 2.運補及後送作業，盡量避免通過障礙地區。
	位置	接近各受支援單位及上級補給設施及位置適中之地點，且不妨害戰鬥部隊活動。
	幅員	1.有足夠之幅員，並有儲存各類補給品及停放車輛之堅實場地。 2.必要時應有適當之登陸或著陸場。
防衛能力	掩蔽	對地面及空中有良好之掩蔽。
	地形	有利於防禦之地形。
	設施配置	各項設施位置，不致形成核子目標。
疏散	-	-

資料來源：本研究整理

經驗及主觀意識擇定開設位置，³ 不符現今將軍事行動導入風險管控及權重值，以科學方法獲取客觀評估之觀念，⁴ 輕則錯置與資源浪費，重則將導致作戰失敗。如前所述，「糧秣補給點」之選定對作戰全程至關重要，故藉科學方法增刪更新糧秣補給點開設評選指標，並適切賦予優序與權重，可為後勤作業科學化之參考。

三、研究目的

本研究期能透過蒐羅國、內外軍事設施選址文獻，萃取主、次評選指標，續

以修正式德菲法及層級分析法，解決不確定且具多評選指標問題之特性，並藉由增刪更新糧秣補給點開設評選指標，賦予優序與權重，以提出糧秣補給點開設之具體建議，供準則編修單位及各級補給部隊主官酌參。

四、研究流程

先期確立研究背景、動機及目的，續藉由文獻回顧彙整「國軍糧秣補給作業現況」、「國內外軍事設施開設選址之研究」及「層級分析法運用於區位選址之研究」等文獻，建立初步AHP層級架構；另

3 隋昊、王朝霞，〈軍事物流配送中心選址方法研究〉，《指揮控制與仿真》，第41卷第4期，西元2019年8月，頁72-77。
4 李育臻，〈「分析層級程序法」與「德菲法」運用於陸軍指參作業程序行動方案評估之研究〉，《國防雜誌》，第26卷第2期，西元2011年4月，頁109-122。

發放修正式德菲法專家問卷，以確立最終架構，據以繕造並發放AHP層級分析問卷獲取評選指標權重，最終提出結論與建議（如圖一）。

貳、文獻探討

一、國軍糧秣補給作業現況

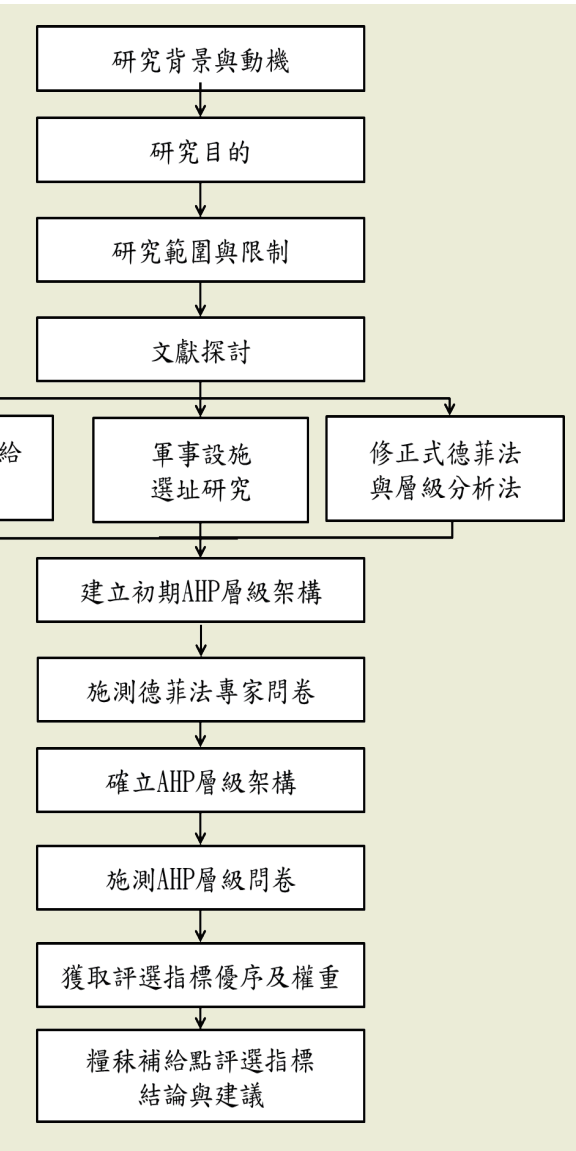
國軍考量各作戰區敵情威脅、作戰構想與補給品供補能量等因素，並依受補單位任務、特性及能力，運用各補給分庫直接供補及農糧署委外代屯等手段，滿足三軍糧秣需求。

（一）補給部隊任務與編組

地區補給分庫係由支援指揮部（營）及補給油料庫管轄，主要任務為支援責任區內各受補單位遂行糧秣補給品（大米、食用油、野戰口糧或加熱式餐盒）之接收、分類、儲存、撥發與存量管制等作業，以達成支援作戰之目標。

（二）平時糧秣補給支援模式

糧秣補給品因需求量較為固定，除特別狀況外，通常依律定之申請週期，採



圖一 研究流程圖

資料來源：本研究繪製

正常方式辦理申請。

1.補給單位

每月所需主副食品，應依存量基準按規定之申請週期，以存量狀況報告表向陸軍後勤指揮部（以下稱陸勤部）申請

或由陸勤部主動分配。

2.各級受補單位

每月所需主副食品按驗放人數簽證，並檢附收支機構驗放表，指定之支援補給單位線上申請，續採主動運補或自行提領。

（三）戰時糧秣補給支援模式

1.補給單位

（1）本島：安全存量委由農糧署以稻穀型式代屯，於應急戰備階段接獲陸勤部通知後，即於2日內依各作戰區存量基準30%數量碾製加工並依屯儲地點配送，以供應補給單位需求。

（2）外、離島：安全存量以密封白米型式按安全存量基準實施自屯。

2.各級受補單位

第一類補給品之存量補充係依作戰區劃分，由補給分庫結合既有設施開設第一類補給點（補給點），並依「國軍戰時糧食緊急支援要點」運用地區糧倉或農會供補第一類補給品，以支援作戰任務遂行。

二、軍事設施選址研究

回顧國內、外軍事設施選址相關研究，成果可謂相當多元而豐碩，本節將以國軍準則既有設施選址條件為基礎，續蒐羅各類型軍事設施選址或物流相關研究之評選指標，據以建立本研究之層級分析架構。

（一）達成任務能力

在諸多軍事設施評選指標中，「達成任務能力」係討論最為廣泛的指標，國軍準則臚列之「接近主補給路線，有良好之道路網及預備路線」等5項均屬之，並將之歸納為「補給路線」、「設施位置」及「設施幅員」等3項評選指標。

在「設施位置」方面，楊州等（2011）在其研究中提及，各級指揮所及後勤設施皆應設置於敵砲兵及直射火力射程範圍之外，以確保其作用與功能；⁵鄭冀等（2012）在其研究中也提及，後勤設施應遠離我方高價值目標，避免受戰火波及，而影響後續供補作為。⁶

李玉蘭等（2012）、張鵬等（2013）與劉林虎等（2017）則認為，在瞬息萬變的戰場環境下，選定供水或電源等「基礎條件」完備之場址，有利於加速設施開設

5 楊州、袁衛衛、王明利，〈基於改進層次分析法的對地攻擊方案優選決策〉，《火力與指揮控制》，第36卷第190期，西元2011年3月，頁111-113。

6 鄭冀、楊振東、劉光震，〈基於模糊多目標決策的野戰油庫選址〉，《重慶理工大學學報》，第26卷第5期，西元2012年5月，頁118-122。

時效，係支援作戰要素之一。^{7、8、9}

田堯等（2021）在其研究中強調軍事物流設施之「儲存容量」為考量因素之一，¹⁰如設施內存有足夠物資可避免非必要的運輸，將可降低遇襲機率。

（二）防衛能力

王進等（2005）認為，兩軍作戰傾向優先破壞敵之補給線，顯示後勤設施防衛能力之重要性；¹¹就國軍準則統整之「對地面及空中有良好之掩蔽」等3項一般條件，本研究將其歸納為「掩蔽」、「地形」及「設施配置」等3項指標。

王可以（2016）在其研究中提及，科學且合理的軍事設施選址，將直接影響後勤支援能量之建立與維持，並將「隱

蔽偽裝防護條件佳」及「土壤及鄰近水位適宜工事構築」納為評選要項；¹²賴智明等（2020）則認為「防護力」為抵禦敵軍攻擊、轟炸並確維補給功能之能力，亦為後勤設施選址之重要指標。¹³

（三）風險管控

本節探究後勤設施受敵攻擊、滲透破壞或天然災害影響，致使無法遂行任務時之應處作為，即國軍準則中所述之「疏散」。李振克等（2009）在其運用模糊層級分析法評選軍事物流配送中心之研究中亦提及，為降低遭受打擊之損失，後勤設施應具備疏散能力，確保物資得以迅速機動轉移；¹⁴劉林虎等（2017）則認為戰時軍事物流設施將成為敵打擊與

- 7 李玉蘭、李波、劉永軍，〈軍地一體化應急物資儲備設施選址研究〉，《北京理工大學學報》，第14卷第4期，西元2012年8月，頁89-93。
- 8 張鵬、徐廷學、王鑫、潘廣煜，〈基於PSO的軍事物流配送中心選址方法研究〉，《艦船電子工程》，第33卷第10期，西元2013年10月，頁78-81。
- 9 劉林虎、王敏、荀燁，〈軍事物流基地選址優化〉，《物流技術》，第36卷第2期，西元2017年2月，頁156-159。
- 10 田堯、朱濤玉、李昂、盧義成、都東，〈軍事物流基地配送策略優化方法研究〉，《物流科技》，西元2021年第6期，西元2021年3月，頁165-173。
- 11 王進、楊西龍、姜宏剛、彭彤麗，〈基於灰色關聯分析的軍事物流配送中心選址決策研究〉，《物流科技》，西元2006年第6期，西元2006年3月，頁89-90。
- 12 王可以，〈層次分析法在戰時後勤倉庫選址中的應用〉，《物流工程與管理》，西元2016年第7期，西元2016年7月，頁100-102。
- 13 賴智明、徐冠中，〈運用簡群演算法與層級分析法解決國軍野戰後勤設施選址問題〉，《危機管理學刊》，第17卷第1期，西元2020年3月，頁43-54。
- 14 李振克、耿尚忠、熊哲華，〈基於AHP-Fuzzy理論的軍事物流配送中心選址研究〉，《物流科技》，西元2009年第3期，西元2009年2月，頁133-136。

破壞的首要目標，應具備良好的疏散能力。¹⁵

田堯等（2021）認為現今軍事物流選址之研究，多集中於達成任務能力或可靠度議題，而未綜合考量設施遭攻擊、破壞導致失效或補給線中斷等風險管控因素，且應具備多個預備設施；¹⁶謝文龍等（2015）及李東等（2013）則明確指出，軍事物流設施選址應兼顧考慮設施失效或補給線中斷後，其修復或尋求替代方案之能力。^{17、18}

（四）指管通聯

在現代化作戰中，各部隊係透由資訊或通信系統提出補給需求，而後勤部隊亦係依指揮機構的資訊指令實施前進

支援，意即後勤支援除須具備必要之輸補能力外，關鍵係依賴資訊與有、無線電等通信手段為基礎的指管通聯系統。¹⁹

Fan Yang等（2015）在其研究中指出，後勤設施應具備優異之資訊接收與處理能力；²⁰秦蕭等（2017）在其針對戰時後勤支援指揮系統之研究中強調，資訊系統雖漸趨重要，然傳統通信系統亦不可偏廢，以確保指管通聯手段多元而有效。²¹王靜等（2021）亦在其研究中提及，軍事物流系統應具備完善之資訊與通信網路，以落實其指揮與管制，惟尤須注意其安全防護作為，避免遭敵滲透破壞或竊取情資，²²甚而掌握我軍全般戰略部署與動態。

15 同註9。

16 田堯、王戈、都東，〈面向風險場景的軍事物流基地佈局優化方法〉，《指揮控制與仿真》，第43卷第4期，西元2021年8月，頁123-127。

17 謝文龍、魏國強，〈基於場景分析的軍事物流基地配送中心選址模型〉，《計算機工程與應用》，西元2015年第8期，西元2015年4月，頁255-259。

18 李東、匡興華、彭東輝、晏湘濤，〈多階響應下軍事物流配送中心可靠選址模型〉，《運籌與管理》，第22卷第1期，西元2013年2月，頁147-156。

19 李峰、馬惠軍，〈軍事後勤保障模式與制度的歷史演進〉，《中國軍事科學》，西元2016年第2期，西元2016年2月，頁105-112。

20 Yang Fan, Zhao Zhanbiao, Jiang Tianyuan, Dong Yucui. (Jan, 2015), "Evaluation Research on Military Logistics Distribution Center Based on SVM", In 5th International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling (Atlantis, 2015), pp. 210-212.

21 秦蕭、曾斌，〈針對機動保障資源的戰時後勤保障指揮調度系統設計〉，《艦船電子工程》，第37卷第9期，西元2017年9月，頁100-106。

22 王靜、劉振華、李奉瑾，〈軍事物流資訊系統標準體系研究〉，《物流技術》，第40卷第12期，西元2021年12月，頁127-129。

（五）軍民整合

方玉龍等（2020）參酌中共後勤改革作為，提出現代戰爭應善用民間能量與組織優勢達成軍民整合目標，以協助國軍完備後勤體系。²³宋枝豔等（2017）則認為軍事系統與民間系統在設施、設備及技術上應力求相互通用，²⁴可降低摩擦與消弭窒礙，利於整體後勤支援作業；另高殿森等（2011）則強調，軍事設施結合民間開設時，尤應考量現地文化、人口與民心向背等軍民關係，避免影響民心支持。²⁵

（六）文獻小結

綜前所述，本研究之貢獻除歸納統整「達成任務能力」等5項軍事設施選址基本因素與「補給路線」等19項評選指標外，亦發現軍事設施選址研究雖多，卻未曾深入探討「糧秣補給點」之區位選址，以及國軍準則之評選指標並未考量「風險管控」、「指管通聯」及「軍民整合」等面向（如表二）。

三、修正式德菲法與層級分析法

德菲法（Delphi Method）係由Dalkey與Helmer於1963年提出，係由專家針對特定議題進行反覆循環問答，直至意見差異降至最低的質性研究方法，然實務研究上，為使意見收斂，往往需進行多次問卷才可獲得較佳結果，不僅耗時且徒增研究成本，更造成專家反映率逐步遞減等狀況。

為避免因問卷多次往返而造成回收率遞減之困擾，Murry 與 Hammons於1995年發展出「修正式德菲法（Modified Delphi Method）」，以文獻回顧或深度訪談取代第一回合開放式問卷，餘步驟則與傳統德菲法無異，不僅縮短問卷往返時效，更有利專家學者們將注意力集中於研究議題發想與構思，提升整體效率。本研究以文獻回顧建立初次層級架構，餘步驟則與傳統德菲法無異。

綜觀近十年各項區位選址研究，眾多學者兼取修正式德菲法彙整專家學者意見與層級分析法科學量化評估之所長，運用於廣泛議題，本研究將之歸納綜

23 方玉龍、田家綺，〈後勤戰略研析——中共後勤改革論我後勤作為省思〉，《陸軍後勤季刊》，民國109年第3期，西元2020年8月，頁2-20。

24 宋枝豔、秦曉君、李珊，〈軍事物流軍民融合發展研究〉，《物流工程與管理》，西元2017年第1期，西元2017年1月，頁71-73。

25 高殿森、梅全亭、何申潔，〈軍事物流中心選址與社會環境影響探析〉，《物流技術》，第30卷第12期，西元2011年12月，頁228-230。

表二 軍事後勤設施選址條件彙整表

基本因素	評選指標	一般條件	文獻出處
達成任務能力	補給路線	1. 接近主補給路線，有良好之道路網及預備路線。 2. 運補及後送作業，盡量避免通過障礙地區。	國軍準則
	位置	1. 接近受支援單位及上級補給設施，及位置適中之地點，且不妨害戰鬥部隊活動。 2. 位於敵砲兵及直射火力射程之外。 3. 遠離我軍高價值目標。	1.國軍準則 2.楊州等（2011） 3.鄭冀等（2012）
	幅員	1. 足夠之幅員並有儲存補給品及停放車輛之堅實場地。 2. 必要時應有適當之登陸或著陸場。	國軍準則
	基礎條件	供水或電源等既有條件完備。	1.李玉蘭等（2012） 2.張鵬等（2013） 3.劉林虎等（2017）
	屯存容量	物資屯儲容量應滿足需求，盡量避免二次運輸。	田堯等（2021）
防衛能力	掩蔽	對地面及空中有良好之掩蔽。	國軍準則
	地形	有利於防禦之地形。	國軍準則
	設施配置	設施位置，不致形成核子目標。	國軍準則
	隱蔽偽裝	既有條件有利於隱蔽與偽裝。	王可以（2016）
	土壤與水文	設施周邊土壤及水文適宜防禦工事構築。	王可以（2016）
風險管控	防護力	設施具有抵禦敵方攻擊、轟炸和保護其補給功能之能力。	賴智明等（2020）
	疏散	具有快速疏散能力，確保人員、物資與裝備得以迅速機動轉移。	1.國軍準則 2.李振克等（2009） 3.劉林虎等（2017）
	修復能力	設施失效或補給線中斷後，立即完成修復之能力。	1.謝文龍等（2015） 2.李東等（2013）
	預備設施	周邊具備多個預備設施，便於緊急狀況轉移開設。	田堯等（2021）
	指管通聯	易於建立後勤設施之資訊系統。	Fan Yang等（2015）
軍民整合	通訊系統	易於建立後勤設施之通信系統。	秦蕭等（2017）
	通聯安全	指管系統安全且不易遭敵滲透破壞或竊密。	王靜等（2021）
	通用性	軍事與民間系統在設施、設備及技術上力求相互通用。	宋枝豔等（2017）
	軍民關係	應考量設施周邊文化、人口與民心向背等狀況。	高殿森等（2011）

資料來源：本研究整理

整，作為參考援引為方法應用之參據。

「工業設廠」為選址研究最廣泛探討之面向，許勝源等（2019）於其研究中，篩選出「成本」等5大構面與20個要素，並提出在不同外銷模式之設廠建議；²⁶王世宙（2015）進行個案實例分析，提出以高雄為太陽能晶圓設廠之最佳方案；²⁷黃宇翔等（2013）則提出海外投資區位之優先順序。²⁸

「醫療」選址研究方面，彭淑華（2022）於其研究中建構「交通因素」等6大構面與「交通車流量」等25個關鍵因素；²⁹施勝烽等（2020）於研究中提出

自動售藥機選址之重要指標，進而提高自動售藥機之實用性與便利性；³⁰楊馨儀（2016）則於其研究中發現「人口數」為首要考量因素，其次則為「交通便利性」。³¹

「觀光休閒」產業運用實務上，杜雙玉等（2019）建立臺灣旅館選址4大構面、9項評估準則及29項次準則；³²林炎彬（2015）則於研究中發現民宿設置要項以「地區特性」為首要，「經濟層面」次之。³³

「都市規劃」方面，丁志堅等（2016）研究顯示「植物種類較多」與「接近綠網

-
- 26 許勝源、林靜順，〈臺灣水五金產業外銷模式下之廠址選擇研究〉，《建國科大學報》，第38卷第1期，西元2019年1月，頁51-70。
- 27 〈運用層級分析與德菲法於太陽能晶圓廠址選擇之研究〉，《中原大學工業與系統工程研究所碩士論文》，西元2015年。
- 28 黃宇翔、張宥榛，〈鋼鐵產業海外投資之區位決策評估模式〉，《管理與系統》，第20卷第4期，西元2013年10月，頁793-822。
- 29 彭淑華，〈牙醫診所選址之研究—以AHP評估指標為例〉，《崑山科技大學房地產開發與管理研究所碩士論文》，西元2022年。
- 30 施勝烽、陳妍瑜、鄧瑋，〈中國社會現象中自動售藥服務與選址的關鍵因素之初探〉，《品質學報》，第27卷第6期，西元2020年12月，頁403-422。
- 31 楊馨儀，〈應用德菲法與層級分析法探討藥局店址選擇因素之研究〉，《國立勤益科技大學流通管理系碩士班碩士論文》，西元2016年。
- 32 杜雙玉、洪念民，〈應用修正式德爾菲法及層級分析法探討臺灣旅館選址因素〉，《觀光休閒學報》，第25卷第3期，西元2019年12月，頁275-300。
- 33 林炎彬，〈層級分析法應用於民宿設置考?因素之研究〉，《大葉大學休閒事業管理學系碩士班碩士論文》，西元2015年。

系統」等2項評估因子的權重較高；³⁴曾慈慧等（2016）則就資源面切入研究發現新北市生態旅遊發展潛力區。³⁵

綜觀上述近十年各項修正式德菲法結合層級分析法之選址研究可發現，結合前述兩種方法得以快速彙聚專家意見，將複雜或敘述性的選址因素系統化，並透過科學量化分析，快速產出決策參數，提出實務研究之結論與貢獻。

參、研究設計

一、研究對象

本研究參考姜玉宏等（2009）觀點，層級分析法之受訪者應兼顧使用者、決策者及專家學者等三面向以求完備。³⁶ 基於此，為兼顧研究之廣度與深度並能切合實務需求，問卷發放「政策制定人員」、「軍事院校教官」與各級「補給部隊主官」等三類專家，並依鄧振源等（1986）提出之看法，層級分析法屬於群體決策

之範疇，人數以10至15員為宜，³⁷ 本研究招募10至15員受訪者，且各類型受訪者比例不逾45%，以避免分析結果偏頗失真。

（一）政策制定人員

曾經或現任職於陸勤部以上層級之後勤管理或糧秣補給相關政策業務之主管或幕僚，服役總年資10年（含）以上。

（二）軍事院校教官

曾經或現任教於戰略或指參班次後勤教官或陸軍後勤訓練中心補給教官組教官，任教年資2年（含）以上。

（三）補給部隊主官

曾經或現任職於陸軍各級補給部隊主官或作業組組長，任職年資2年（含）以上。

二、研究架構

本研究藉由文獻回顧探討國軍準則教範與各式學術研究後，建立初步層級架構，續運用修正式德菲法進行專家問卷分析。第一階段深度訪談後，產生修正

34 丁志堅、黃書偉、劉招峻，〈竹北市生態平衡角度下的都市綠地選址之研究〉，《建築與規劃學報》，第17卷第2/3期，西元2016年8月，頁97-116。

35 曾慈慧、丁志堅、蘇微雅，〈生態旅遊發展潛力區選址模式之研究：從資源面探討〉，《造園景觀學報》，第22卷第1期，西元2018年3月，頁29-51。

36 姜玉宏、姜大立、顏華、盧寶亮、甘明，〈層次分析法在野戰倉庫選址中的運用研究〉，《後勤工程學院學報》，西元2004年第2期，西元2004年4月，頁1-4。

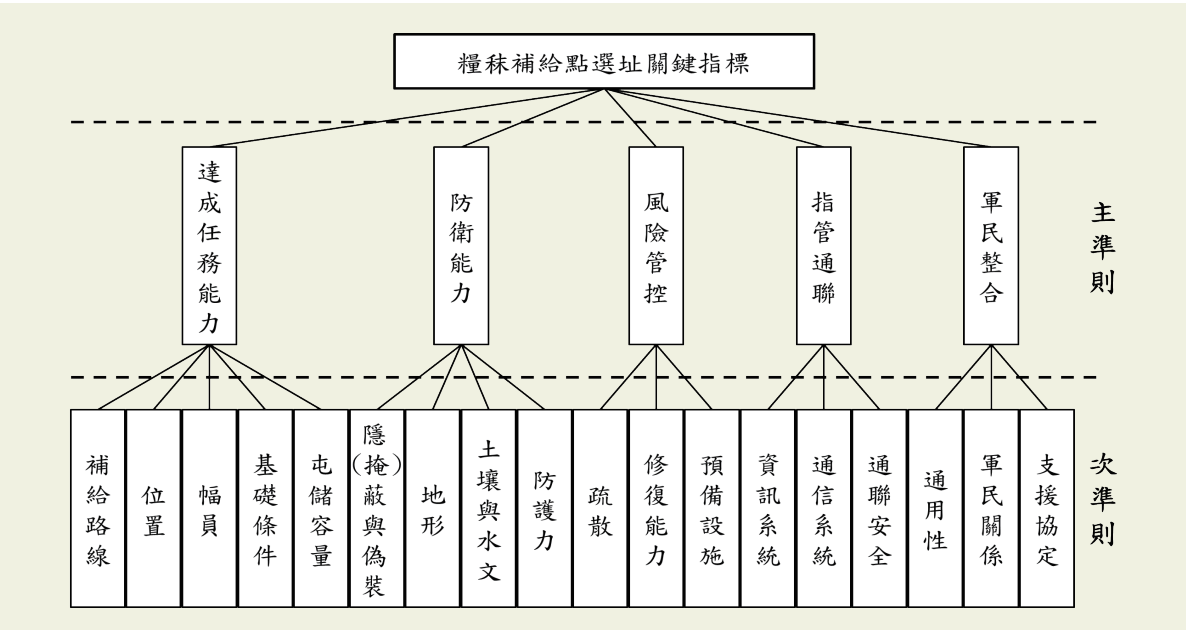
37 鄧振源、曾國雄，〈層級分析法(AHP)的內涵特性與應用〉，《中國統計學報》，第27卷第7期，西元1989年7月，頁1-15。

式德菲法第二回問卷，再使用李克特尺度進行分析，經兩回合問卷發放，受訪專家建議「掩蔽」與「隱蔽偽裝」等2項次準則合併為「隱（掩）蔽與偽裝」、修正「位置」次準則之定義、刪除「設施配置」並增列「支援協定」乙項次準則（如表三），故準則增刪修定為「達成任務能力」等5項主準則與「補給路線」等19項次準則（如圖二），以進行後續層級分析評選作業。

表三 評選指標專家建議內容彙整表

次準則	建議內容	研究架構調整
隱（掩）蔽與偽裝	「掩蔽」與「隱蔽偽裝」等2項次準則概念相近，易造成填答者混淆與不易給予權重，建議合併。	合併2項次準則為本項。
位置	戰時敵火力應不僅侷限於砲兵及直射火力。	內容修正為「位於敵火力射程範圍之外」。
設施配置	設施配置已非現代戰爭遭敵核子攻擊之主因，且與補給點開設區位選址關聯性較低。	本項刪除。
支援協定	為符合法規，並使戰時結合民間設施開設補給點作業順遂，平時即應簽立支援協定或合約。	本項增列。

資料來源：本研究整理



圖二 研究架構圖

資料來源：本研究繪製

依前項研究架構，賦予各項主、次準 級分析問卷（如表四）。
則操作定義，以利受訪者明瞭並填答層

三、問卷設計

表四 「糧秣補給點區位選址」修正後主、次準則彙整表

主準則		次準則	
指標	說明	指標	說明
達成 任務 能力	備選位置之條件 得有效支持補給 任務之達成。	補給路線	1. 接近主補給路線，且有良好之道路網及預備路線。 2. 運補及後送作業，盡量避免通過障礙地區。
		位置	1. 接近各受支援單位及上級補給設施，及位置適中之地點， 且不妨害戰鬥部隊活動。 2. 位於敵火力射程範圍之外。 3. 遠離我軍高價值目標。
		幅員	1. 足夠之幅員並有儲存補給品及停放車輛之堅實場地。 2. 應有適當之登陸或著陸場。
		基礎條件	供水或電源等既有條件完備，利於即時完成設施開設。
		屯存容量	設施屯儲物資容量應能滿足受補單位需求，盡量避免二次運輸。
防衛 能力	備選位置具利於 防衛補給資源之 條件。	隱（掩）蔽與偽裝	既有條件有利於對敵攻擊實施掩蔽、隱蔽與偽裝等作為。
		地形	相對獨立的地表起伏與地貌有利補給點遂行防禦作為。
		土壤與水文	設施周邊土地顆粒與含水量等土壤特性與附近水域之水位、 流速與流量等水文特性有利於工事構築。
		防護力	設施具有抵禦敵方攻擊、轟炸和保護其補給功能之能力。
風險 管控	備選位置利於 執行風險管控作 為。	疏散	具有快速疏散能力，確保人員、物資與裝備得以迅速機動轉移。
		修復能力	設施失效或補給線中斷後，修復或尋求替代方案之能力。
		預備設施	周邊具備多個可供利用之預備設施，便於緊急轉移開設。
指管 通聯	備選位置具有利 於建立安全指管 通聯系統之條 件。	資訊系統	易於建立後勤設施之網路資訊系統。
		通信系統	易於建立後勤設施之通信聯絡系統。
		通聯安全	指揮管制系統安全而不易遭敵滲透破壞或竊密。
軍民 整合	備選位置利於與 所在地區民眾與 系統相互整合且 關係互動良好。	通用性	軍事與民間系統之設施、設備及技術可相互通用。
		軍民關係	通盤考量設施周邊文化、人口與民心向背等狀況。
		支援協定	結合民間設施開設前，應完備支援協定與合約簽署。

資料來源：本研究整理

正式問卷依層級分析法設計而成，採層級名目尺度「成對比較」方式，進行評估指標權重分析，其評估之語意變異尺度以9等地區分為「絕對重要」至「絕對不重要」，供受訪者就自身專業與經驗填答（如表五）。

準則間應具有相互比較遞移性，若「A」與「B」相比，「A」較重要，則在靠「A」側之數值打「V」；認為「A」與「C」相比，「C」較重要，則在靠「C」側之數值

打「V」，且數值越大意即越重要（如表六）。

四、資料分析方法

本研究透過層級分解求取各指標間之相對權重，藉以明瞭各指標之優序與相對重要性，進而獲得量化性綜合評估並提供決策者適當方案。層級分析法主要區分為「建立層級架構」等四大步驟，分項說明如後：

（一）建立層級架構

表五 層級分析問項填答尺度表

重要性強度	定義	說明
9	絕對重要	重要性絕對強於另一指標
7	極重要	重要性極強於另一指標
5	重要	重要性強於另一指標
3	稍重要	重要性稍強於另一指標
1	相等	兩指標重要性相等
3	稍不重要	重要性稍弱於另一指標
5	不重要	重要性弱於另一指標
7	極不重要	重要性極弱於另一指標
9	絕對不重要	重要性絕對弱於另一指標
2、4、6、8	介於兩者間	介於上述說明之間

資料來源：Satty ,T.L., (1977)

表六 層級分析問項填答範例表

填表說明	在下列空格中，請於相互比較其相對重要性後，於1-9之數值中勾選「V」，數值越大即表示相對越重要或其方案評選越佳。																	
	←（左邊越重要）（右邊越重要）→																	
評估準則	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	評估準則
A					V													B
											V							C

資料來源：本研究整理

採用9等地評估尺度求取指標間之相對重要性，並設計兩兩成對比較問卷供受訪者填答。運用Expert Choice 11軟體求取填答結果之比較矩陣特徵值與特徵向量，並檢定矩陣之一致性。

（二）建立成對比較矩陣

將比較結果建立成對比較矩陣A， a_{ij} 為i元素與j元素比較的數值，主對角線為各元素與自身之比較數值皆為1，回收問卷各元素比較結果形成矩陣倒數，即 $a_{ij}=1/a_{ji}$ 。當團體進行兩兩成對比較時，以全體之幾何平均數作為代表的值。矩陣如公式（1）：

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mm} \end{bmatrix}_{m \times m}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ 1/a_{21} & 1 & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1m} & 1/a_{2m} & \cdots & 1 \end{bmatrix}_{m \times m} \quad (1)$$

（三）計算特徵向量值

計算特徵向量值的步驟，主要目的

在求得各指標間之相對權重，運用數值分析的特徵值（Eigenvalue）公式求解，計算出成對比較矩陣中最大特徵值 λ_{max} 與對應的特徵向量。

（四）一致性檢定

依Satty (1977) 提出之看法，為審認問卷填答之一致性（Consistency Index, C.I.）與合適性（Consistency Ratio, C.R.），C.I.值等於0表示具有完全一致性，且一致性比率值（C.R.）應小於0.1始能代表指標間關連性無誤，若大於0.1，則應重新進行關連分析。³⁸一致性指標及一致性比率計算如公式（2）、（3）：

$$\text{一致性指標 (Consistency Index, C.I.)} \\ C.I. = \lambda_{max} - n / n - 1 \quad (2)$$

$$\text{一致性比率 (Consistency Ratio, C.R.)} \\ C.R. = C.I. / R.I. \quad (3)$$

其中隨機性指標（Random Index, R.I.）由評估尺度1至9所產生的正倒值矩陣，在不同的層級階數下，會產生不同的一致性指標值，不同階數下的隨機指標值（如表七）。

表七 隨機性指標彙整表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

資料來源：Satty ,T.L., (1977)

38 同註33。

肆、分析結果

層級分析問卷共計發放15份，回收15份，回收率100%；經審核其填答完整性並檢定一致性後，有效問卷計12份，為回收問卷之80%。問卷分析之基本敘述性統計與權重分析則於後段分節論述。

一、敘述性統計分析

有效問卷計12份，各類受訪者均為4

員；單位涵蓋「國防部」至「補給分庫」等6層級；階級自「上校」至「士官長」，服務年資為25至8年（如表八）。

二、主準則權重分析

運用統計分析軟體Expert Choice 11針對「達成任務能力」等5項主準則進行層級分析，計算其權重值並驗證一致性（系統截圖畫面顯示為不一致性Inconsistency，即為C.I.值），「達成任務

表八 層級分析問卷敘述性統計彙整表

區分		人數	百分比(%)
身分類別	政策制定人員	4	33.3
	軍事院校教官	4	33.3
	補給部隊主官	4	33.3
單位層級	國防部	1	6.6
	司令部/國防大學	3	26.7
	陸勤部	1	6.6
	地支部/後訓中心	3	26.7
	補給油料庫	3	26.7
	補給分庫	1	6.6
階級	上校	3	26.7
	中校	3	26.7
	少校	2	13.3
	尉官	2	20
	士官長	2	13.3
服務年資	20年(含)以上	4	33.3
	16至19年	4	33.3
	11至15年	2	16.6
	10年(含)以下	2	16.6

資料來源：本研究整理

能力(0.488)」為糧秣補給點選址最關鍵指標，依序為「指管通聯(0.258)」、「軍民整合(0.135)」、「風險管控(0.061)」與「防衛能力(0.057)」；其一致性指標C.I.值為0.00614，C.R.值則依公式(3)計算得 $0.0055 < 0.1$ ，故5項主準則之特徵向量具有一致性(如圖三)。

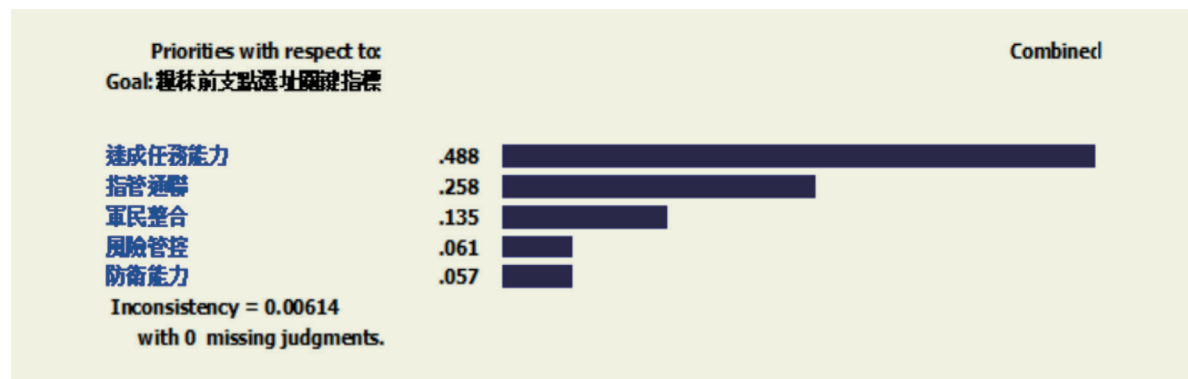
三、次準則權重分析

針對「補給路線」等19項次準則實施層級分析，分別按「達成任務能力」、「指

管通聯」、「軍民整合」、「風險管控」及「防衛能力」等5項主準則之權重優先排序進行次準則分析與一致性檢定。

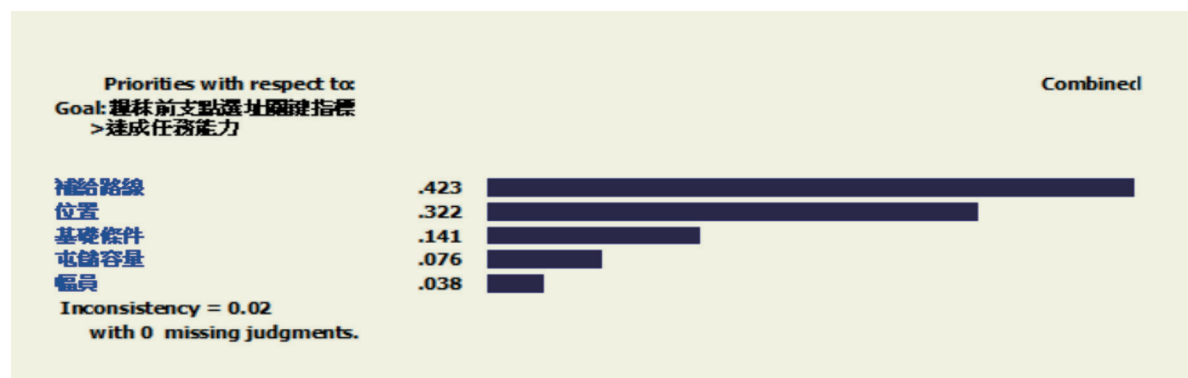
(一) 達成任務能力

主準則「達成任務能力(0.488)」項下區分「補給路線」等5項次準則，經計算其權重值並驗證一致性，受訪者認為「補給路線(0.423)」係最關鍵指標；其一致性指標C.I.值為0.02，C.R.值則依公式(3)計算得出 $0.018 < 0.1$ (如圖四)。



圖三 糧秣補給點選址主準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製



圖四 糧秣補給點選址「達成任務能力」次準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製

（二）指管通聯

主準則「指管通聯（0.258）」項下區分「通訊安全」等3項次準則，經計算其權重值並驗證一致性，受訪者認為「通訊安全（0.616）」係最關鍵指標；其一致性指標C.I.值為0.00776，C.R.值則依公式（3）計算得出 $0.013 < 0.1$ （如圖五）。

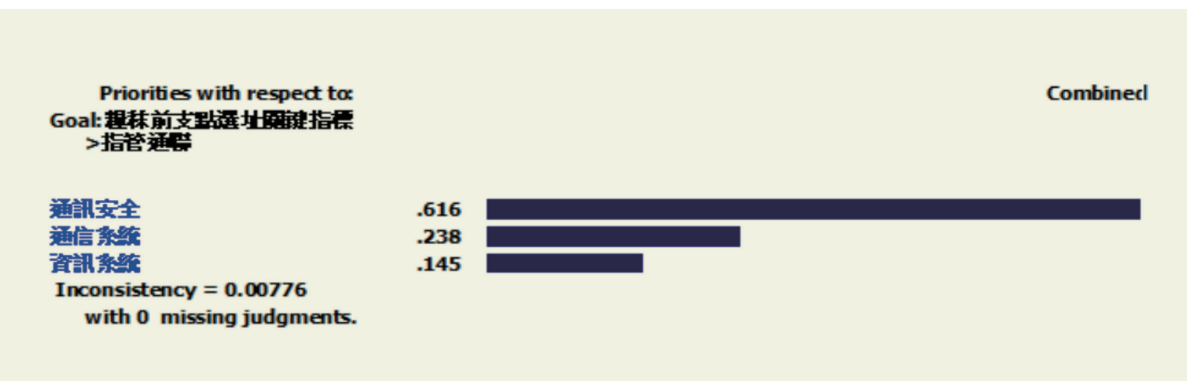
（三）軍民整合

主準則「軍民整合（0.135）」項下區分「支援協定」等3項次準則，經計算其

權重值並驗證一致性，受訪者認為「支援協定（0.730）」係最關鍵指標；其一致性指標C.I.值為0.00003，C.R.值則依公式（3）計算得出 $0.0000051 < 0.1$ （如圖六）。

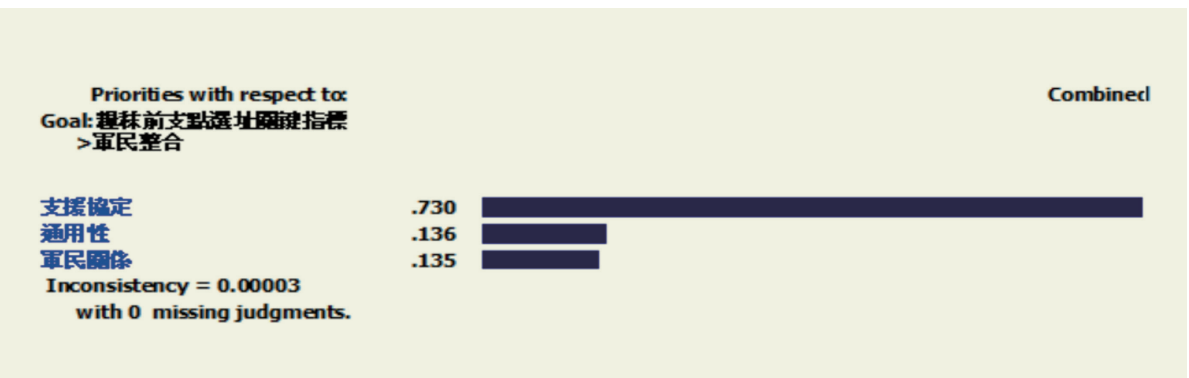
（四）風險管控

主準則「風險管控（0.061）」項下區分為「疏散」等3項次準則，經計算其權重值並驗證一致性，受訪者認為「疏散（0.594）」係最關鍵指標；其一致性指標



圖五 糧秣補給點選址「指管通聯」次準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製



圖六 糧秣補給點選址「軍民整合」次準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製

C.I.值為0.02，C.R.值則依公式(3)計算得出 $0.034 < 0.1$ （如圖七）。

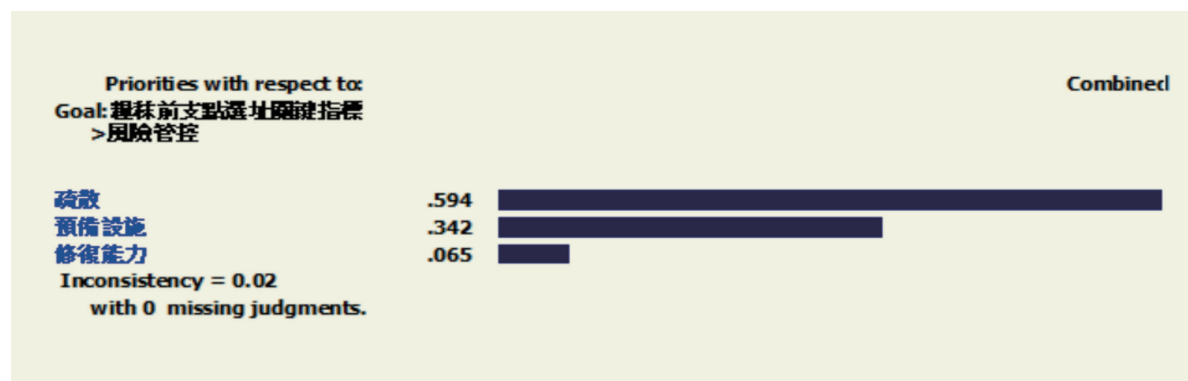
（五）防衛能力

主準則「防衛能力(0.057)」項下區分「防護力」等3項次準則，經計算其權重值並驗證一致性，受訪者認為「防護力(0.467)」係最關鍵指標；其一致性指標C.I.值為0.00574，C.R.值則依公式(3)計算得出 $0.0064 < 0.1$ （如圖八）。

四、準則整體權重分析

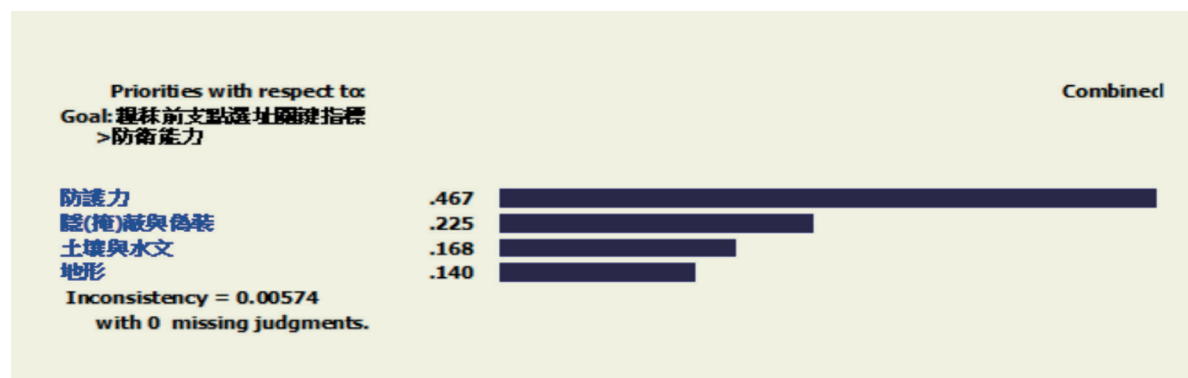
本階段首先針對各評估準則進行整體權重值層級分析計算，糧秣補給點選址關鍵指標重要性前5項由高至低，依序為「補給路線(0.246)」、「位置(0.187)」、「通訊安全(0.130)」、「基礎條件(0.082)」與「支援協定(0.068)」（如圖九）。

經Expert Choice 11軟體統計分析結果，層級架構一致性指標C.I.值為0.01，透過表5數值帶入公式(3)，一致性比率



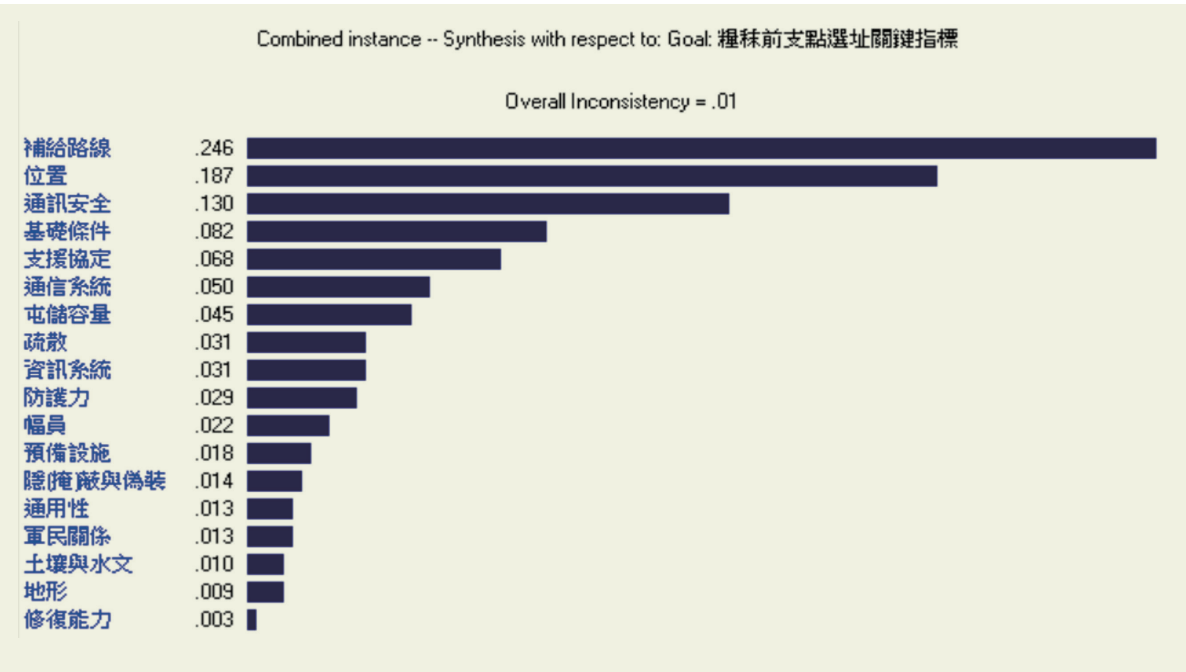
圖七 糧秣補給點選址「風險管控」次準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製



圖八 糧秣補給點選址「防衛能力」次準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製



圖九 糧秣補給點選址次準則權重分析圖

資料來源：本研究繪製

C.R.值為 $0.0063 < 0.1$ ，表示整體之特徵向量具一致性。

接續以整體權重值乘積計算與排序，關鍵指標前5項依序為「補給路線（0.2064）」、「通訊安全（0.1589）」、「位置（0.1571）」、「支援協定（0.0986）」與「基礎條件（0.0688）」，與前項整體權重值層級分析結果概略一致（如表九）。

伍、結論與建議

一、結論

首先，在糧秣補給點選址關鍵指標第一層級主準則方面，由研究結果可知

「達成任務能力」為最關鍵之指標，依序為「指管通聯」、「軍民整合」、「風險管控」與「防衛能力」等指標。

其次，在第二層級次準則方面，「補給路線」、「通訊安全」、「支援協定」、「疏散」與「防護力」為各主準則中最關鍵之次指標。

最後，藉由權重值整體比序後，前5項影響選址之關鍵指標依序為「補給路線（0.2064）」、「通訊安全（0.1589）」、「位置（0.1571）」、「支援協定（0.0986）」與「基礎條件（0.0688）」。其中，「通訊安全」、「支援協定」與「基礎條件」並未納入國軍聯合作戰與軍種相關準則，除提

表九 糧秣補給點選址準則整體權重排序表

主準則	權重	次準則	組權重	組排序	整體權重	整體排序
達成任務能力	0.488	補給路線	0.423	1	0.206	1
		位置	0.322	2	0.157	3
		基礎條件	0.141	3	0.069	5
		屯儲容量	0.076	4	0.037	8
		幅員	0.038	5	0.019	13
指管通聯	0.258	通訊安全	0.616	1	0.159	2
		通信系統	0.238	2	0.061	6
		資訊系統	0.145	3	0.037	7
軍民整合	0.135	支援協定	0.730	1	0.099	4
		通用性	0.136	2	0.0184	14
		軍民關係	0.135	3	0.0182	15
風險管控	0.061	疏散	0.594	1	0.036	9
		預備設施	0.342	2	0.0209	12
		修復能力	0.065	3	0.004	17
防衛能力	0.057	防護力	0.627	1	0.036	10
		隱（掩）蔽與偽裝	0.373	2	0.0213	11
		土壤與水文	0.168	3	0.0098	16
		地形	0.140	4	0.008	18

資料來源：本研究整理

供決策或執行單位遂行糧秣補給點選址決策及準則編修參考外，亦將廣續就各項關鍵指標提出具體建議。

二、建議

為利補給部隊主官快速下達正確有效之糧秣補給點開設決心，建議將關鍵指標透過數量方法建立選址最佳化數學模型，進而建置決策支援系統並於平時即針對各農會或公糧倉進行方案評比排序，成果則納入戰備計畫修訂，以精簡戰

時糧秣補給點開設選址決策程序，接續分就各關鍵指標提出建議。

(一) 達成任務能力

糧秣補給點開設之目的主在前推預置，以維持或增長作戰部隊之生存與戰鬥持續力，對全般作戰奏功與否至關重要，故補給點開設考量首以滿足糧秣補給之任務需求並達成作戰任務為決策權衡要項。

(二) 補給路線

補給點開設時首應選擇接近主補給路線之位置，並具備良好道路網與預備路線之備選地點，且避免通過障礙地區，以爭取最短補給時效與最大勝算。

（三）通訊安全

取得「制資訊權」之一方將可決定戰局勝負，而軍品申請與撥發之提出與核定，主要透由資訊及通信系統媒介傳輸，若不慎遭敵資（通）訊滲透，將洩漏設施及作戰部隊位置，更可藉此窺探全般戰略部署與企圖，基此，擇定具備通訊安全條件之補給點即為重要考量。

（四）位置

選址時應盡可能接近受支援單位及上級補給設施，並考量後勤設施防護與自衛戰鬥能力薄弱，應位於敵火力射程範圍外且遠離我軍高價值目標，除可快速有效遂行補給任務外，更可確保補給點作用與功能之正常發揮。

（五）支援協定

就戰時結合民間開設軍事設施而言，平時即應完備支援協定與合約簽立，以備不時之需，然在國軍現行糧秣補給點開設實務方面，雖與農糧署於93年簽署「國軍戰時糧食緊急支援要點」，惟當時之供補思維首在運用車輛輸補還屯至地區補給分庫與部分受補單位，與現今由補給分庫結合該署之農會或糧倉多點

開設補給點，遂行糧秣直供之作法已有落差，建議政策單位適時修訂前項支援要點，以符補給作業實需。

（六）基礎條件

應確保備選設施供水與電源等各項既有條件完備，便於前支作業人員快速遂行糧秣供補任務，而有效掌握設施之基礎條件則有賴於平時落實現地探勘，故本研究建議政策單位將補給分庫定期輔訪作戰區內農會或公糧倉庫納入準據編修，俾維完備周延。

作者簡介

石穎浩中校，國防大學管理學院運籌管理學系碩士班畢業。後訓中心正規班107年班、國防大學陸軍學院指參班112年班。曾任補給官、分庫長、後參官，現為陸軍司令部後勤處後勤參謀官。

作者簡介

陳鴻鈞上校，雲林科技大學工業工程與管理系碩士班畢業，國防大學管理學院正規班89年班、國防大學陸軍學院指參班99年班。曾任分庫長、補給官、後參官，現為國防大學管理學院國管中心後勤管理組戰略教官。