

基地庫儲管理導入物聯網技術 提升戰時零附件撥補效益之研析

DOI: 10.3966/230674382021051102002

蘇盈嘉

提要

- 一、陸軍基地廠(中心)撥補零附件仍有逾時撥發等情事發生，肇因計人員疏失、儲位配置不當、揀料路線重疊等項，致延宕修護進度及影響裝備妥善，為有效提升撥補效率，科技前瞻導入物聯網與自動化倉儲於陸軍庫儲管理實務，可於全時安全監控環境下，迅速完成精準揀料作業，降低人力作業管理負荷，有助提升戰時零附件撥補時效。
- 二、效益評估兵整中心智慧倉儲揀料下架及清點作業可節省庫管人力約60%，降低庫儲委外人力進用，原預算可規劃調整至設施後維費用；另軍品飭撥至揀料完成包裝時程可提升69%(11小時)，迅速提供維修所需用料，及早恢復裝備妥善，確維戰力。
- 三、參考企業智慧物流概念，陸軍軍品庫儲管理，將以物聯網資訊化方式進行串流，逐步實現國軍科技化、現代化庫儲管理目標，可供後勤幹部思維，納入投資建案規劃，作為國軍後勤支援精進參考。

關鍵詞：物聯網、自動化倉儲、揀料、庫儲管理

壹、前言

孫子兵法軍爭篇曰：「軍無輜重則亡，無糧食則亡，無委積則亡」，¹ 說明後勤補給作為係作戰成敗重要因素，故戰爭中決定勝負關鍵在於後勤能量能否有效支援作戰。然而陸軍○○教則敘明後勤為建立戰力與支援作戰之重要因素，係藉由精準及快速支援方式，以建立與增進軍隊生存及戰鬥持續力，達成支援建軍與用兵任務。²

陸軍基地廠（中心）儲備庫主要任務係庫儲管理、接收、撥發及待修品、廢品收繳處理等作業，屯儲的第九類零附件數量龐大且具鈍重性，³ 相關庫儲作業，包搬儲運仍多仰賴人力執行，另因庫儲儲位配置不佳、揀料路線重疊及人員誤失高等因素，致揀料效率低，每日復以不斷的作業負荷及差錯檢討追蹤，常對受補單位需求撥運產生嚴重延誤；

俗語曰：「兵馬未動，糧草先行」，說明糧草即時撥補至需求單位的重要性，然基地廠（中心）延宕撥補時效，必影響後續保修作業及裝備妥善。國內軍事作者王建亞曾探討戰時野戰保修需求及用料支援能量分析，⁴ 建議零附件採直供撥補，不但流程簡化，且可大幅縮短獲料時程；另徐禮睿⁵ 嘗試組合不同的供應「推/拉」模式，可於供應鏈環境改變情況下，求得最適模式；兩者論述均建議：善用自動化倉儲管理系統，以降低庫管作業人力。

民間企業物流及庫儲設施運用物聯網（The Internet of things, IoT）管理已成趨勢，而國軍庫儲管理作業普遍缺乏物聯網技術的應用，雖國內軍職李柏霖、趙啟棟、林俊安等人曾研析軍事管理導入物聯網益處，惟均未明確說明現有倉儲實務作業不足之處及導入後改善效益分析。^{6、7、8} 基此，研擬將物聯網導入於基地庫儲管理，適切取代人力作

- 1 〈軍爭篇〉，中華古詩文古書籍網，https://www.arteducation.com.tw/guwen/bookv_45.html，檢索日期：2020年10月20日。
- 2 陸軍○○教則第3版（國防部陸軍司令部），2015年11月11日，頁1-1-2。
- 3 同註2，頁3-2-11。
- 4 王建亞，〈戰時零附件補給結合作戰區直供探討〉《陸軍103年兵監「戰法研究」論文集》（桃園：陸軍教育訓練暨準則發展指揮部彙編，2014年12月）。
- 5 徐禮睿，〈通用零附件支援模式之研究，以W操演常耗料件推估〉《陸軍後勤季刊》（桃園），第1期，2017年2月，頁10-11。
- 6 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》（臺北），第51卷第6期，2017年12月，頁130-136。
- 7 趙啟棟、黃國峯，〈物聯網技術應用於軍事倉儲管理之研究〉《國防大學指揮參謀學院正規班軍事專題研究》（桃園），2018年7月，頁1-52。
- 8 林俊安，〈中共物聯網政策發展與軍事運用研析〉《陸軍後勤季刊》（桃園），第2期，2019年5月，頁7-23。

業，使軍品撥補作業更具安全性（人員、軍品及機具）、正確性（軍品帳料相符、素質、型式、管控且揀料精準）及高效率（庫儲作業具效率），俾降低庫儲管理負荷及風險，提升零附件撥補效率，達「快速後勤支援」目標。

本研究實際瞭解基地庫儲管理實務問題，透過文獻蒐整，並參考國內外軍事及民間企業智慧倉儲模式，科技前瞻導入物聯網技術及自動倉儲設施於陸軍基地廠（中心）庫儲管理，期望解決現有揀料效率低等問題，俾利戰時提升零附件撥補時效，即時滿足部隊需求，達後勤有效支援作戰目的。另本研究限制有三：一、預算建議循軍事投資建案申請；二、資訊安全防護技術須支援物聯網於軍事運用；三、基地廠對野戰庫撥運作業方式等，均不在本研究考量範圍。

貳、文獻探討

20世紀以來的波斯灣戰爭、科索沃戰爭、阿富汗戰爭及伊拉克戰爭，美軍和北約都高度重視軍事物流對戰爭的影響，特別是

伊拉克戰爭中，後勤作業達精確化，最終取得戰爭勝利。⁹ 美軍陸戰隊副司令Dana中將提出「混合後勤」概念，未來為精進運輸、分配、補給、保修、戰場醫療照顧等，關鍵技術在於物聯網技術，¹⁰可見物聯網對於美軍軍事的應用受到重視。

我國前三軍統帥馬英九先生曾於2009年國軍重要幹部研習會，提及打造「小而精、小而強、小而巧」的國防武力，認為3S (Super, Strong and Smart) 是國軍未來發展方向。另於國防部2011年春節聯歡餐會，呼籲同步提升「軟實力」與「硬實力」，並交互運用構成「巧實力」(Smart Power)，善用網路鏈結建構「智慧型軍隊」(Smart Force)。¹¹我國政府於2009年起始成立物聯網研究機構，包含經濟部智慧生活科技運用計畫推動辦公室，2010年成立智慧網通系統研究所，產業則於2011年成立中華民國物聯網聯盟等，¹²物聯網技術在我國業界已開始萌芽。

由於網際網路發展迅速，中國大陸民間知名電子商務如阿里巴巴、京東商城及蘇寧易購等，其銷售活動逐漸影響民眾日常生活，

9 馬林、李劍斌，〈從軍事物流看建立自動化立體倉庫的必要性〉《山西化工》（山西），第39卷第5期，2019年9月，頁82-84。

10 周茂林，〈混合後勤作戰支援概念〉《國防譯粹》（臺北），第46卷第5期，2018年5月，頁15-17。

11 張雪光，〈智慧型行動裝置之軍事應用初探〉《陸軍後勤季刊》（桃園），第1期，2014年2月，頁108-124。

12 林國華，〈強化互聯網運用以提升國軍副供作業之淺析〉《陸軍後勤季刊》（桃園），第2期，2019年5月，頁24-46。

2019年阿里巴巴「雙11」銷售額約新臺幣1兆1,541億元，比2018年成長25.7%，傳統的「人工加機械」的物流倉儲方式，遠不能達到高速增漲的電子商務銷售行業需求，¹³故運用物聯網技術，將自動化倉儲建置成智慧物流環境，始足以消化消費者的高需求，阿里巴巴更是規劃2017年至2022年間陸續投入新臺幣5,000億元，全力打造國家智能倉庫及物流建設；¹⁴故中國大陸著名軍事物流學者王丰近年來積極探討物聯網在共軍軍事倉儲的運用。¹⁵

黃永東綜整Wal-Mart、Tesco、Metro等全球三大賣場及美國國防部使用RFID實務經驗，結果發現RFID技術透過高度資訊共享，實現產品在整個供應鏈的資訊追蹤，可

以提高運輸、倉儲、物料輸送和生產調度的效率，並大幅降低成本。¹⁶另陳建良等人將無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)、全球定位系統(Global Positioning System, GPS)及無線感測網路(Wireless Sensor Network, WSN)等技術導入運用後，模擬或實測結果發現均可獲得高度效益，^{17、18、19、20}對國軍而言，物聯網技術導入軍事庫儲管理目前正在起步中。

一、物聯網架構、技術及應用領域

物聯網初始應用概念出自於1997年微軟總裁比爾蓋茲(Bill Gates)著作【新擁抱未來-「資訊高速公路」未來新藍圖】一書，1999年美國麻省理工學院自動標識中心則利用RFID技術建構了物聯網的雛型。²¹

- 13 〈RIT即時新聞〉，中央廣播電臺，<https://www.rti.org.tw/news/view>，檢索日期:2020年10月20日。
- 14 〈基於柔性自動化的菜鳥無人倉〉，每日頭條，<https://kknews.cc/tech/r38jp84.html>，檢索日期:2020年10月20日。
- 15 王丰、蔣寧、熊振偉、黃炳豪，〈新時代軍事物流的發展方向〉《包裝工程》(重慶)，第39卷第7期，2018年4月，頁220-224。
- 16 黃永東、劉炯廷，〈導入RFID 在供應鏈管理的最佳實務作法〉《品質月刊》(臺北)，第45卷第5期，2009年5月，頁56-60。
- 17 陳建良、程振寰、黃博滄、王孔政、黃建融、丁滌塵，〈以精實生產與無線射頻辨識技術提升倉儲作業效率〉《品質學報》(臺北)，第21卷第1期，2014年1月，頁1-15。
- 18 田立新、次青波、郝丁、高培濤，〈基於RFID包裝管理系統的設計與應用〉《包裝工程》(重慶)，第31卷第19期，2010年10月，頁106-108。
- 19 郭跃，〈基於RFID技術的倉儲管理應用分析〉《中國儲運》(北京)，第2011卷第1期，2011年1月，頁92-93。
- 20 唐亞屏，〈RFID(無線射頻識別)技術應用於軍事物流管理之探討〉《國防雜誌》(臺北)，第20卷第10期，2005年4月，頁108-119。
- 21 王美音譯，(Bill Gates, Nathan Myhrvold, Peter Rinearson)《新，擁抱未來-「資訊高速公路」未來斯藍圖》(臺北)，1997年，頁15-18。

物聯網普遍定義係利用二維碼、無線射頻技術、紅外線感應器、全球定位系統等各種感知技術與設備，使任何物體與網路相連，完成人與物的資訊交換，以實現對物體的智慧化識別、定位、追蹤、管理及控制；顧名思義，物聯網即在電腦與網路的發展下，運用無線通訊等技術將網際網路鏈結，整合了人類社會與物理系統。²²

現代社會所見智慧醫療、智慧交通、智慧家庭、智慧物流、智慧製造、智慧電網……等等，均由物聯網感測層為基礎，將蒐整的資訊於網路層計算平台完成分析處理後，將成果傳遞至應用層，進而產生智慧化服務，故感測層、網路層及應用層為物聯網基本架構。²³在感測層層面，所運用技術為無線射頻識別、無線感測網路及嵌入式感測器等技術；在網路層層面，所運用技術大多為無線電信網路、無線數據網路、移動通信網路（Mobile Communication, MC）、雲端計算

（Cloud Computing, CC）及全球定位系統；在應用層層面，所運用技術則為大數據、人工智慧及機器人，故其具備三特點：一、全面感測：運用感測功能、以獲得實體之資訊；二、可靠傳遞：透過資訊（有、無線）傳輸，即時傳達用戶；三、智慧應用：透過資訊技術上之分析與處理，對物體進行智慧化的控制。²⁴

美國智庫「戰略與國際研究中心」（Center for Strategic and International Studies, CSIS）於2015年列出物聯網可運用於軍用領域計6項，分別為人機介面、戰場覺知、武器提升、自動系統、後勤運用及設施管理等。

因物聯網技術不斷更新，共軍於2012年迄今，張易、葛曉峰及叶層程等人持續探討物聯網應用於軍事物流及倉儲管理設計，^{25、26、27}目的即解決傳統庫房不即時性、不準確性及繁瑣、重複的作業問題，共軍倉儲與本國陸軍類似，存在倉庫配置不合理問題，傳統人工

22 廖禕璘、吳漢偉、張淵智，〈物聯網於後勤資訊系統之發展與應用〉《新新季刊》（桃園），第46卷第2期，2018年4月，頁73-74。

23 張志勇，〈物物相聯的龐大網路-物聯網〉《科學月刊》（臺北），534期，2014年6月，頁88。

24 唐桔豐、蔡政憲，〈物聯網技術應用於軍事物流之研究〉《國防大學陸軍指揮參謀學院正規班軍事專題研究》（桃園），2018年6月，頁1-34。

25 葛曉峰、童利標，〈結合物聯網技術的軍事倉儲管理系統方案設計〉《電腦知識與技術》（安徽），第15卷第29期，2019年10月，頁56-59。

26 張易、李良春、羅龍均，〈基於物聯網技術的軍事物流應用研究〉《包裝工程》（重慶），第33卷第11期，2012年6月，頁126-128。

27 叶層程、王丰，〈智慧軍事物流體系構建研究〉《國防科技》（安徽），第40卷第5期，2019年10月，頁40-46。

作業造成資源浪費；故爰以美軍成功案例，共軍認為構建智慧軍事物流是適應未來訊息化戰爭的迫切要求及提升後勤保障能力的必要選擇，並推薦建設自動化立體倉儲納儲軍品，除增加納儲空間，主要目的為降低人力負荷，提升倉儲作業效率。

黃嘉真運用層級分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）探討物聯網概念應用於陸軍零附件補給作業，該方法結合專案系統的支持，進行層次性分析，研究結果發現應優先建構非妥善裝備零附件需求管制，再提升精準後勤維保，以建構軍事後勤物聯網，²⁸惟未說明建置具體方案，未明確說明導入物聯網後陸軍零附件補給作業流程改善程度為何，且該研究方法亦無法提供新的策略予決策者參考。

林俊安研析繪製共軍物聯網架構與運用成熟層面及國軍運用物聯網尚待加強層面（如圖一），就本研究軍事庫儲管理探討，林俊安敘述陸軍「後勤運用」領域的物流管理上，我軍車隊目前無法安裝衛星訊號及即時掌握動態，僅能仰賴操作人員、車長回報，為我軍尚不足之處；另提及陸軍已普遍運用

新式倉儲自動化庫儲管理，然目前僅陸軍兵整中心3座，這點說明建議須作修正，另林俊安認為自動系統及物流管理等領域若改善，庫儲管理若可結合感測技術，將可強化戰力。^{29、30}

張雪光建議在國軍物流車可運用通用封包無線服務技術（General Packet Radio Service, GPRS），³¹將位置或車輛上其它數據資訊經網際網路回傳至監控端，再應用地理資訊系統呈現車輛狀態，以達車輛監控目的，此亦為物聯網技術應用。

二、國內外軍事智慧物流

物流為物的實體流通活動行為，透過管理程序有效結合倉儲、裝卸、包裝、加工、資訊及運輸等相關機能性活動，以創造價值，滿足顧客及社會性需求。³²軍事智慧物流係指軍隊運用物聯網技術滿足平（戰）時所需要的物流活動，將物流效益化為軍事實力，以支援國防軍事。

（一）美軍

1. 1990年波斯灣戰爭，曾發生無法有效掌控貨櫃物品及行蹤，致需求單位重複訂購不必要的補給品，經檢討預估計27

28 黃嘉真、郭晴龍，〈物聯網應用於陸軍零附件補給作業之研究〉《國防大學陸軍指揮參謀學院正規班軍事專題研究》（桃園），2020年9月，頁1-43。

29 同註8。

30 Denise E. Zheng and William A. Carter, "Leveraging the Internet of Things for a more efficient and effective military." Center for Strategic and International Studies (CSIS), September 2015, p.14.

31 同註11。

32 物流定義，〈國軍軍語辭典〉《國軍準則-通用-001》（臺北），2004年3月15日，頁1-18。



圖一 物聯網技術運用於軍事領域分析

(資料來源：林俊安³³及本研究繪製)

億美元的補給品應可被避免重複運輸。故美軍為改善工作流程及效率，積極導引RFID技術朝對軍方有利的方向發展，2002年即著手規劃相關計畫的願景及未來發展，以透過全自動資產透明化管理落實後勤作業，支援作戰需求，俾降低軍方未來建置成本。³⁴

2. 1959年美國建造世界上第一座自動化立體倉庫，並於1963年使用電腦對自動

化立體倉庫進行控制管理。到了20世紀90年代，自動化立體倉庫於世界擴展，控制技術由最初的手動演進至自動控制，倉庫的利用率高達96%~98%；後續引用自動存取機，使工作效率比傳統作業提高近20倍，大型自動化立體倉庫每小時可能完成500次-800次的出入庫作業，故自動化立體倉庫是物流發展及庫儲管理的必要建設。³⁵

33 同註8。

34 同註6。

35 同註9。

3. 美軍後勤資訊系統為全球作戰支援系統(Global Combat Support System, GCSS)，提供美國陸軍部隊以單一系統執行各類補給品申請、撥發及物流追蹤，自需求端回溯鏈結至供應端，不僅有效加速作業時效，並可透過系統查詢配送狀態與供補進度，另全資產可視化系統是軍事物流的物聯網子系統，應用了包括無線射頻識別、無線感測網路、移動通信網路及全球定位系統等先進技術，具備物感、物聯、物控等功能，要求國內廠商對所有物資必須黏貼RFID標籤，並持續推廣與運用。³⁶
4. 美軍持續運用RFID於飛機、車輛等系統，透過RFID與機上感測器鏈結監控，可即時回報裝備現況(發動機壽命、胎壓、油量等)，降低損毀傷亡風險。
5. 2020年3月美國海軍斥資4,300萬美元委商發展自動化後勤供應與物流管理系統，含零附件、彈藥、待修件、醫療品、油品及爆炸性危險軍品等，均透過該系統進行追蹤及管理；另於加州聖地牙哥海軍基地及喬治亞州奧爾巴尼陸

戰隊後勤基地設置智慧倉儲，期望建立自動化保修履歷及物流追蹤，預期可減少後勤負擔，大幅提升後勤保修效率，顯見美軍已將物聯技術廣泛應用在軍事各個領域。^{37、38}

(二) 共軍

1. 中國大陸1974年於鄭州紡織機械廠建造第一座自動化立體倉庫，當初尚未引進軍事建設。2012年時，共軍最初導入物聯網為沿襲美軍腳步，首運用於「物流管理」中，於南京軍區實施「人員合編、設備統用、器材聯儲、信息共享」之「一站式」維修保障模式，並運用無線射頻識別技術於庫儲管理，採「庫內無線，庫外有線」方式於儲備庫內，以無線射頻管理傳輸料件相關資訊，對外則以保密軍網傳遞相關資料。³⁹
2. 中共華北地區某野戰軍已採用RFID系統管理，每項重要武器裝備均貼上電子標籤，故於作戰演習時，管理部門可隨時透過任何一部軍用終端機查看武器裝備的位置、走向以及走過的路徑，使得前線和後方均能瞭解及掌握裝備狀態。⁴⁰

36 同註9。

37 同註7。

38 〈軍視界〉，青年日報，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1284416&type=%E5%9C%8B%E9%9A%9B>，檢索日期:2020年10月20日。

39 同註7。

40 洪有志，〈軍事供應鏈導入RFID之技術安全管控機制〉《國防雜誌》(臺北)，第24卷第2期，2009年4月，頁32-44。

3. 於本文文獻探討已提及中國大陸諸多企業導入物聯網技術，故共軍基於現代化資訊戰具爆發性，短時間將消耗大量物資，因此對於物資後勤保障時效性均採高要求辦理，希冀保障力量達到快速、高效及精確等要點，尤其資訊技術發展可克服物流地域上的限制，自動化立體倉庫應用縮短了物資請領、發放時間，建立與現代戰爭相適應的自動化立體倉庫，是軍事物流發展的必然選擇，⁴¹故共軍重視軍事物流保障，其領域已逐漸由傳統化朝向無人化及機械化，更朝向智慧化方向發展。
4. 張營軍等人認為共軍物流技術應置重點於存儲、監控及運輸等方面。⁴²在存儲技術開發上，主要開發技術方向為物資存取、管理、存儲、控制等技術內容，重點於提高物資存儲的規範性和自動化；監控技術的開發在於提高倉儲的安全性，儘可能降低安全事故的發生。運輸方面，為了實現速度快、成本小、耗時少等目的，須藉互聯網將物流結合在一起，並利用衛星通訊技術、全球定位系

統、運用條碼技術、地理資訊系統及射頻識別技術等，加強物流體系與網路資訊之間的融合，真正實現無縫連接，故共軍後勤部於2017年10月與京東物流、順豐、中郵速遞、德邦及中鐵快運等企業簽署戰略合作協議，強化了軍品物流效率，⁴³逐步運用物聯網技術，發展成智慧軍事物流型態。

5. 基於上述共軍運用物聯網於軍事發展成果，2019年美國國防情報局（Defense Intelligence Agency, DIA）針對中共軍力報告提及：「共軍藉兵力整建與軍事改革，已大幅提升資訊化；未來在建軍方面，將會更強調遠距機動、太空與網路戰等重點，逐步達到全域情監偵、軍事網路化、聯合火力打擊、快速戰場機動和自動化後勤等目標。」⁴⁴

（三）國軍

最早由陸軍兵整中心於1992年建構半自動化立體倉儲，另陸軍及海軍於2019年初步規劃將物聯網導入倉儲設施，建構智慧倉儲（本文將於分析比較章節詳細說明），相較共軍2012年起步慢了7年

41 同註15。

42 張營軍、蘇英振、喬磊，〈關於現代軍事物流發展的思考〉《中國管理信息化》（北京），第20卷第23期，2017年11月。

43 大陸新浪網，<https://finance.sina.com/bg/tech/sinacn/20171025/03281666253.html>，檢索日期：2020年10月20日。

44 〈圖謀全球霸權地位，中共威脅日增〉《青年日報社論》（臺北），2019年1月，版10。

之久。

1. 陸軍：兵整中心分於1992年及2002年完成儲備庫202（零附件）、505（主件）及203（零附件）等庫房半自動化立體倉儲建構，統合戰、化、工、兵材等第九類零附件軍品採購、儲存及撥發，採棧板式及料盒式屯儲，「以物就人」及「以人就物」模式運作；供補模式係由兵整中心採委商運輸、定期班車及鐵運等方式撥運。
2. 海軍：補給總庫於2018年完成托盤式倉儲乙座建置，納儲海軍服裝類配件等補給品，「以物就人」模式運作；供補模式係由單位赴補給總庫自提方式辦理接收作業。

三、企業智慧倉儲

智慧倉儲與自動化倉儲的最大差異，係於聯網技術的導入，使倉儲實務工作獲得更佳的預測及應用環境，目前民間企業已運用物聯網技術將僅為立體倉儲（自動化或半自動化）的存儲系統，另行結合搬運系統、自動識別系統及自動分揀系統，整合為智慧倉儲（如圖二），提升作業效率。

- （一）中國大陸蘇寧易購企業於2017年建造亞洲地區建築面積最大智慧物流基

地。⁴⁵包括AS/RS (Automated Storage and Retrieval System, AS/RS) 自動托盤堆垛系統、高密度自動箱式堆垛機、旋轉貨架等先進自動化存儲設備，用於不同規格商品的自動化存儲、分揀，運營1年後，目前每日處理包裹最高達到181萬件，揀選效率達到每小時1,200件，每個訂單最快可在30分鐘內出庫，平均1小時內出庫。

- （二）中國大陸阿里巴巴首於2018年在江蘇無錫啟用物聯網未來園區，迄今已相繼於四川、天津及浙江完成建設，收撥揀料全流程無人操作，⁴⁶實現倉儲智慧化管理。

- （三）國內學者陳建良等人針對零件供應商物流中心，作業導入精實生產與RFID技術個案實測研究，結果發現每位作業員每天處理的棧板及貨物數量分別提升457%及429%。總作業時間可減少36%，作業效率大幅提升；另評估人力可精簡10員，減少人事成本；⁴⁷另美國Wal-Mart企業使用RFID技術，每年節省勞動力成本83.5億美元，同時挽回因竊盜而損失的20多億美元，擷節

45 〈快遞行業人員的冬天要到了嗎？人工智慧分揀181萬件，只需30分鐘〉，每日頭條，<https://kknews.cc/tech/65xq883.html>，檢索日期：2020年10月20日。

46 〈菜鳥未來園區落地浙江嘉興〉，每日頭條，<https://kknews.cc/zh-tw/tech/vr24yky.html>，檢索日期：2020年10月20日。

47 同註17。

成本；⁴⁸另國內物流共和國企業運用智慧物流設備，提升高搬運效率，讓該電商專倉省下30%人力，加快揀貨流程。⁴⁹

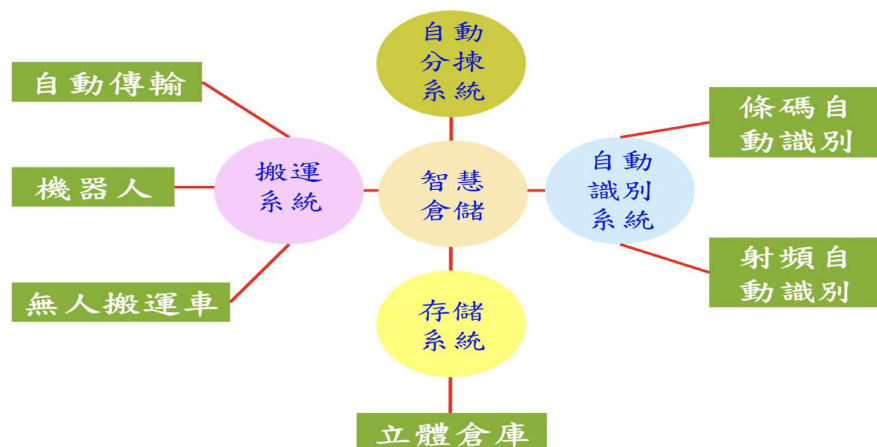
(四) 智慧倉儲作業全自動化，在後勤補給體系中，庫儲管理作業良窳直接影響主件裝備及零附件品質，並將影響其妥善率及戰訓任務之遂行。現今國內外各大企業均已陸續投入資源精進庫儲管理，俾提供高效率服務，故軍事倉儲管理作業，若導入智慧倉儲，即掌握效率，發揮整體後勤補給效能，以支援戰訓任務。

參、研究方法

一、本研究採質性分析並運用「文獻分析法 (Document Analysis)」，該方法可針對

研究標的物，透過諸多文獻資料，從而全面且精準地掌握所要的資訊，故本文針對國內外軍事及民間智慧倉儲或物流模式等資訊蒐整，續而運用「優劣分析法 (SWOT Analysis)」審慎評估，研析陸軍庫儲管理導入物聯網及自動化倉儲運用等效益。針對現行基地廠(中心)儲備庫揀料實務層面，運用物聯網及自動化倉儲等技術及設施，評估零附件撥補效益，並於SWOT分析後，訂定陸軍基地廠(中心)庫儲管理前瞻目標為主要研究內容。

二、陸軍基地廠(中心)庫儲單位若導入物聯網技術及自動化倉儲系統，耗資預算龐大，若運用SWOT分析，可明確瞭解該案自身的優劣勢及身處於軍事環境所面臨的機會與威脅，此方法係為制定策略前



圖二 企業智慧倉儲系統架構圖

(資料來源：本研究繪製)

48 同註18。

49 陳飛帆，〈活用大數據分析之商業物流與軍事後勤〉《陸軍後勤季刊》(桃園)，第3期，2019年11月，頁2-8。

慣用之分析架構，適合用於解決問題及修正計畫，最後可提供決策者參運。

肆、現況檢討

一、陸軍基地庫儲揀料作業

(一) 庫儲資產現況

1. 陸軍納管零附件資產主要係由維持門、投資門與友軍（飛彈指揮部）維持門等3項預算款源採購獲得產生，庫儲資產值計約新臺幣〇億餘元。依材別區分計有「車材」等9類，其中以航材佔38.08%為最高，戰材20.64%次之；另統計庫儲資產6年（含）以上未耗用資產值計新臺幣〇億餘元，佔總資產值約13.62%，其中以「航材」16.94%最高，「戰材」14.99%次之，各材別庫儲資產比例統計

如表一。

2. 基地廠（中心）儲備庫屯儲項目以久儲、汰除、修製用料及戰備存量項目為主；於應急作戰時期解封戰備存量，供補補實聯保廠及保修連等需求，並依各作戰區裝備支援密度及常耗性料件，以總成、次總成及保修前支高耗需求品項為主，檢討庫儲資產存量分配。

(二) 揀料作業

1. 實務作業：基地廠（中心）接獲聯戰後勤中心飭撥命令資訊後，即啟動揀料下架並撥運作業，工作項目計「列印飭撥單」、「揀料清點並下架（第1次清點）」、「包裝」、「張貼條碼標籤」、「庫儲員與撥發員交接清點（第2次清點）」、「檢分裝箱」及「申請運案」等項，均屬人工作業。

表一 陸用裝備零附件庫儲資產（材別）統計表

材別	資產比例（與總資產比較）	久儲比例（與資產比較）
車材	10.07%	8.83%
兵材	11.62%	10.94%
戰材	20.64%	14.99%
工材	1.36%	10.76%
通材	7.35%	7.69%
化材	0.75%	11.68%
航材	38.08%	16.94%
飛材	8.85%	11.78%
機工具	1.26%	10.97%
合計	100.0%	13.62%

資料來源：作者整理

2. 期程管制：

(1) 申請優先03(含)以上，資訊飭撥3日內完成。

(2) 申請優先04(含)以下，資訊飭撥7日內完成。⁵⁰

3. 基地廠(中心)揀料後，依規定須於3~7日內完成揀料下架及運案核定後，軍品呈現待撥狀況，即可完成撥運回報，然各單位均有逾時撥運狀況，基地廠(中心)撥運回報逾時統計表如表二。

(三) 缺失分析

1. 綜合上述文獻探討，諸多研究均僅論述結合新技術(物聯網、RFID等)以提升管理效益，惟鮮少文獻實際探討國軍現有庫儲實務問題及解決之道，李柏霖雖曾

探討海軍現有庫房軍品項量多且庫容不足，不易管理；老舊庫房通風不良，環境燥熱，降低庫管人員之管理效率。另庫儲軍品經長期儲存且歷經入庫、出庫之頻繁程序後，因作業人員疏失，⁵¹極易形成帳料不符情事發生，而礙於懲處規定，庫管人員多隱瞞不報，造成呆帳日益增加，人力、時間及成本浪費，均多人為及設施老舊等問題，⁵²未明確提及影響揀料效率因素。

2. 國軍歷經精粹案等階段組織改革，基地庫儲人力大幅裁減，雖部分單位進用庫儲委外人力，然仍有逾時撥發情事，作者實際赴基地廠(中心)分析現有庫儲管理實務問題，並透過單位軍事相關會

表二 基地廠(中心)撥運回報逾時統計表

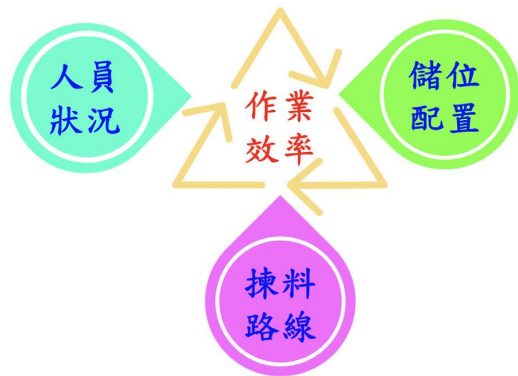
稽核日期	單位	筆數	延誤最長天數	稽核日期	單位	筆數	延誤最長天數
108年 11月18日	兵整中心	291	12	109年 4月15日	兵整中心	8	2
	航勤廠	3	6		航勤廠	13	7
	飛勤廠	4	53		飛勤廠	15	67
					汽基廠	42	2
109年 2月11日	兵整中心	4	9	109年 6月8日	航勤廠	5	6
	飛勤廠	8	21		飛勤廠	6	22
109年 3月17日	兵整中心	6	3	109年 7月13日	兵整中心	3	2
	飛勤廠	215	55		航勤廠	5	2
					飛勤廠	15	3

資料來源：本研究繪製

50 陸軍○○補給作業手冊第2版(國防部陸軍司令部)，2020年6月3日，頁5-132。

51 同註6。

52 同註24。



圖三 低作業效率肇因分析

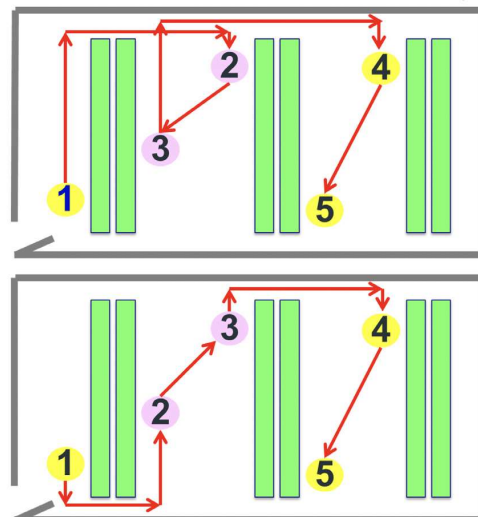
(資料來源：本研究繪製)

議(三對二補保座談、廠撥補暨庫儲檢討、廠工務會報及陸勤部庫儲評鑑檢討等)資訊，綜整原因計未詳實「規劃揀料路線」、「妥善配置儲位」及「人員誤失率高」等項，殊值探討(如圖三)。

- (1) 規劃揀料路線：庫儲員依飭撥憑單執行揀料下架作業，惟飭撥品項非庫儲同一區(庫、區、架、分架)，揀料路線若無規劃，路線將重疊，勢必影響撥料時效，示意圖如圖四；目前陸軍資訊系統仍無法將飭撥憑單依納儲區域排序，若可導入智慧化分析，由系統提供庫儲人員揀料路線規劃，避免重疊路線行進時間，將

路線未規劃

路線已規劃



圖四 揀料路線差異示意圖

(資料來源：本研究繪製)

可提升作業效率。

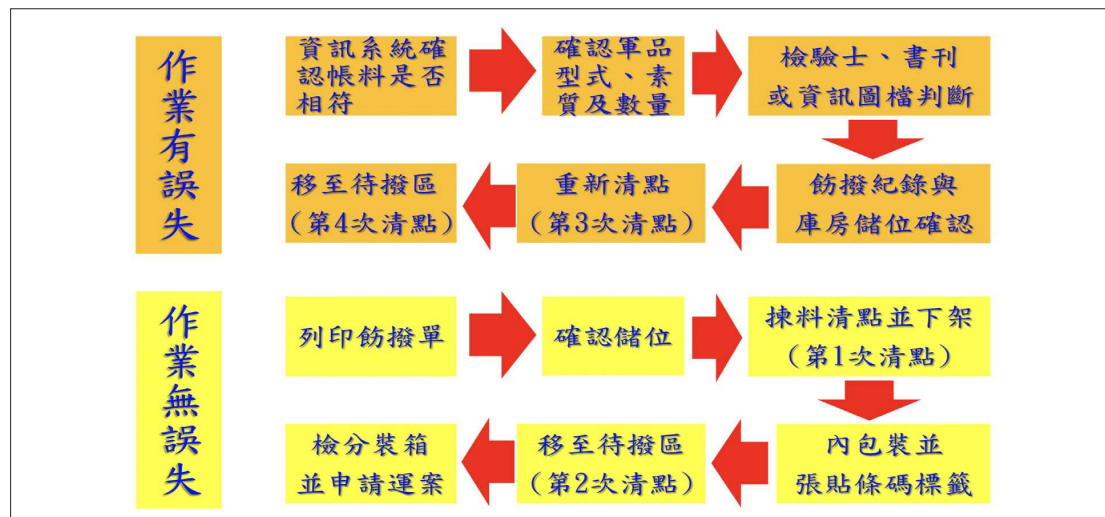
- (2) 妥善配置儲位：久儲品項(6年未撥)儲位應設儲於高架儲位(並遠離庫房門口)，常撥品項(近3年有撥發紀錄)儲位應設儲於低架儲位(並靠近庫房門口)，目前基地廠(中心)仍有軍品儲位配置不佳情事，致浪費儲位空間，影響庫儲員揀料效率，基地廠(中心)儲備庫庫儲久儲及近3年常撥軍品儲位分析統計表如表三；上述「規劃揀料路線」及「妥善配置儲位」等參數，係指相同條件下(如機敏性庫房、單一材別或大、中、小型軍品等)，其庫儲管理應將參數納入考量。

表三 基地廠儲備庫庫儲久儲及近3年常撥軍品儲位分析統計表

單位	庫別-分區	總儲位數	久儲軍品 (≤174.5公分)		近3年常撥軍品 (>174.5公分)	
			儲位數	比率	儲位數	比率
兵整中心	203-C	1,457	85	5.8%	752	51.6%
	203-J	1,385	55	4%	649	46.9%
	207-G	1,863	78	4.2%	970	52.1%
	207-H	1,758	105	6%	820	46.6%
	207-I	1,834	113	6.2%	775	42.3%
	506-C	2,901	138	4.8%	1,509	52%
航勤廠	E-D	24,709	7,744	31%	16,365	66%
飛勤廠	017-A	62	8	12.9%	27	43.5%
	017-D	53	11	20.8%	14	26.4%
	017-E	87	16	18.4%	24	27.6%
	017-G	85	9	10.6%	26	30.6%
	017-J	86	8	9.3%	18	20.9%

備考：
 1、國人平均身高174.5公分⁵³
 2、資料時間：109年4月9日

資料來源：本研究繪製



圖五 人員作業誤失差異示意圖

(資料來源：本研究繪製)

53 維基百科，<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%BA%E9%A1%9E%E8%BA%AB%E9%AB%98>，
 檢索日期：109年4月9日。

(3) 人員誤失率高：庫儲員作業常見缺失：揀錯品項（軍品未屯儲於正確儲位）、數量，致庫儲員與撥發員交接清點時或撥發單位後清點發現不符，庫儲員須耗時再確認，重複作業，效率極差，示意圖如圖五。

二、國軍半自動化倉儲設施

(一) 陸軍

1. 兵整中心半自動化倉儲3座係全軍首創半自動化庫儲設施（1992年乙座、2003年2座建置），屬軌道運作模式（如圖



圖六 兵整中心半自動化倉儲圖
（資料來源：本研究繪製）

六），曾因921震災、軌道變形及機械故障等因素，致作業停擺，影響撥補作業。

2. 運作模式屬棧板及料盒方式儲存，運用軌道存取機，採「以物就人」及「以人就物」方式完成人工揀料。



圖七 海軍補給總庫托盤式倉儲圖
（資料來源：本研究繪製）

(二) 海軍

1. 補給總庫左營分庫現有智慧倉儲乙座（2019年建置），屯儲服裝配件（如圖七）。
2. 屬料盒方式儲存，運用軌道將托盤採「以物就人」方式完成人工揀料作業。

(三) 現況缺點

1. 兵整中心：「以人就物」模式（料盒式），增加高空作業風險，清點費時。
2. 海用總庫：僅適用屯儲小型軍品。
3. 共同缺點
 - (1) 軌道故障無備援機制，作業中斷。
 - (2) 上、下架採人力及機械併用作業。
 - (3) 倉儲系統無法與補保資訊系統鏈結，

無法掌握即時存管資訊。

伍、分析比較

本研究就智慧倉儲比較、撥補時效分析及SWOT等3面向實施探討。

一、智慧倉儲比較

(一) 陸軍

1. 兵整中心為精進物料儲管效率及系統全自動化，規劃於2021年6月完成建構新一代「自動化倉儲暨新技術導入物料管理」系統，導入「機械手臂」、「無人搬運車」及物聯網技術（RFID），期望降低現有倉儲管理負荷，提升撥補效率。



圖八 兵整中心智慧倉儲運作示意圖

(資料來源：本研究繪製)

2. 運作方式採「以物就人」模式，「無人搬運車下架」、「機器手臂揀料」及「輸送帶運送」，並結合「RFID（自動辨識系統）」，鏈結「CALS（基修與庫儲資訊系統）」完成揀料作業（如圖八），該系統自動清點、存量透明化、管控軍品流向，取代人工作業，消弭庫儲管理罅隙。

（二）海軍

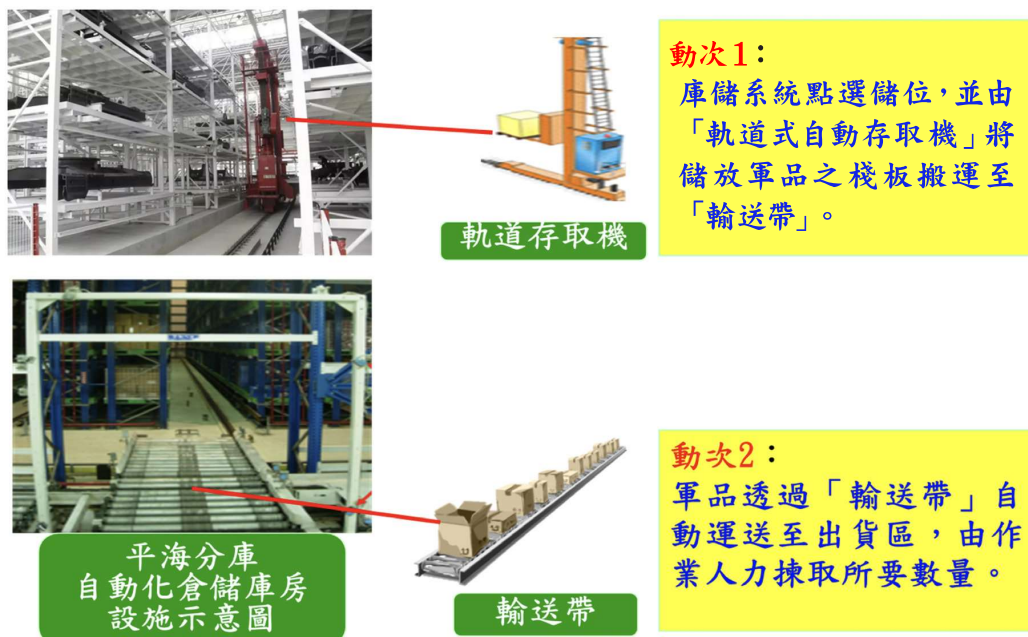
1. 海軍補給總庫運用○○國造案整體後勤計畫款，規劃於高雄平海分庫興建2棟自動化倉儲庫房，全案規劃2019年7月開工，2021年12月完工。
2. 計「棧板式倉儲」乙座（8組自動存取機）、「料盒式倉儲」乙座（8組自動存取

機）（如圖九）及「托盤式倉儲」72座，以自動化倉儲全面取代傳統倉儲，降低人力負荷，提升揀料效率。

（三）缺點分析

1. 兵整中心：

- （1）機械手臂完成軍品理貨後，由自動堆高機搬運至待撥區，未具自動分揀系統功能設計，無分配機制，須由人力完成後續分配、裝箱等作業。
- （2）目前規劃納儲軍品均須張貼RFID標籤，迄今僅要求軍品製造之源頭端，（國內廠商），採購軍品包裝一致，惟不包含軍售品項。
- （3）未來應要求國內外廠商導入軍品標



圖九 補給總庫自動化倉儲運作示意圖

（資料來源：本研究繪製）

籤嵌入機制，採購軍品應張貼RFID標籤，且包裝一致。

2. 海用總庫：

- (1) 與兵整中心現有半自動倉儲性能類似，目前無機械手臂建構規劃，僅靠人力搬運；自動存取機故障時，作業即中斷，另倉儲系統無法與海用補保資訊系統鏈結相容。
- (2) 目前僅規劃部分納儲軍品張貼RFID標籤。
- (3) 與兵整中心智慧倉儲設施諸元差異分析如表四。

(四) 兵整中心智慧倉儲撥補方式

1. 基地支援勤務其一係翻修主要通用裝備軍品、總成及次總成，並製造部分零

附件，故兵整中心目前規劃採廠內基修用料撥補為主，戰時由儲備庫直供撥補承修所，全程廠區內RFID監控，物料即時追蹤管制，俾提升廠修裝備修復時程，修成迅速投入戰場，發揮戰力。

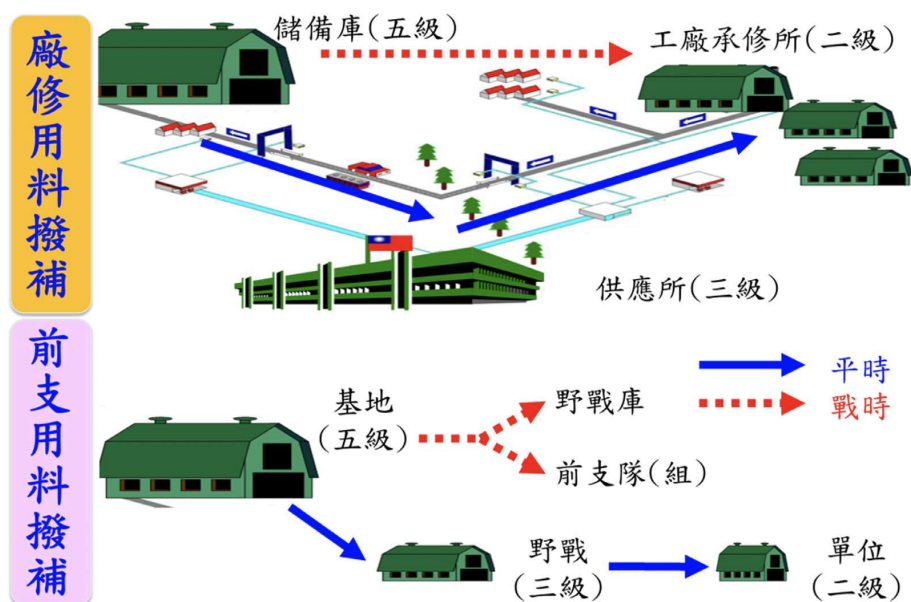
2. 基地支援勤務其二係戰時翻修工廠將結合民間協力工廠(衛星工廠於動員令生效後轉換生廠線)及修護人員，以拆卸可用物資納補作業存量為主，確保第九類零附件供補無虞，另派遣技術支援組直接支援地區聯保廠，故後續可藉由戰演訓驗證，直供各野戰保修單位補給庫及前支隊(組)(如圖十)，俾提升戰場搶修時效。⁵⁴

表四 設施諸元差異分析表

單位	兵整中心儲備庫	補給總庫平海分庫	
庫房	506庫房(1樓)	A庫房	B庫房
設施	「棧板式倉儲」乙座(4組自動存取機)	「棧板式倉儲」乙座(8組自動存取機)	1、「料盒式倉儲」乙座(8組自動存取機) 2、「智慧倉儲」72座
容積	1萬2,047 (m ³)	7萬8,000 (m ³)	7萬8,000 (m ³)
儲位	1,392儲	2,500儲	5,276儲
費用 (新臺幣:元)	1.782億元	3.25億元	3.25億元
相似處	1、庫儲軍品RFID物料追蹤。 2、自動清點。	1、部分軍品RFID物料追蹤。 2、部分軍品自動清點。	
差異性	1、設置機械手臂揀料。 2、無人操作存取機具備援機制。 3、倉儲系統與CALS資訊系統鏈結	1、無機械手臂，僅靠人力搬運。 2、自動存取機故障時，作業即中斷。 3、倉儲系統無法與海用補保資訊系統鏈結相容。	

資料來源：本研究繪製

54 同註2，頁3-2-22。



圖十 兵整中心智慧倉儲撥補作業示意圖

(資料來源：本研究繪製)

二、撥補時效分析

- (一) 陸軍飭撥資訊於每日1700時下達，依兵整中心智慧倉儲性能，評估應急作戰時期大量撥補，約2小時內完成揀料下架，約5小時內同步完成裝箱，與傳統倉儲作業時間2日(16小時)相較，效率將提升69%，經0.5日(廠修用料)~1日(前支用料)內受補單位可完成接收。
- (二) 另揀料下架及清點等作業，經初步評估可節省庫管人力約60%。
- (三) 作業及運補時間比較如表五。

三、SWOT分析

將個案研究蒐整資訊，透過SWOT分析討論，就自動化倉儲設施及物聯網技術對陸軍具備的內部優勢(S)、劣勢(W)與外在環

境機會(O)及威脅(T)，進而探討模擬策略，探討出最適當精進庫儲管理方法，俾有效提升撥補效率，降低人員管理負荷。

(一) 內部與外在因素

1. 優勢(Strength)：

- (1) 防盜性佳、用人精簡、管理容易、資訊透明，清點精準。
- (2) 具物料追蹤機制及保修履歷，有助於後續故障判斷及品管分析。
- (3) 以物就人，安全性高。
- (4) 出、入庫時間快速正確，且自動運送，軍品損壞率降低。
- (5) 增加空間使用率。
- (6) 庫房密封性高，易於保存。
- (7) RFID標籤可重複讀寫，可即時擷取。

表五 作業及運補時間比較表(撥發量相同基準)

區分	區分	時間	比較	差異	備考
廠修用料撥補	作業時間	傳統倉儲	2日 (16小時)	提升 69%	參考陸軍後勤季刊107年2月資訊 ⁵⁵
		智慧倉儲	5小時		依兵整中心智慧倉儲性能評估
	運補時間	傳統、智慧倉儲	0.5日	-	依實務經驗採均值
前支用料撥補	作業時間	傳統倉儲	2日 (16小時)	提升 69%	參考陸軍後勤季刊107年2月資訊
		智慧倉儲	5小時		依兵整中心智慧倉儲性能評估
	運補時間	傳統、智慧倉儲	1日	-	參考陸軍後勤季刊107年2月資訊

資料來源：本研究繪製

2.劣勢(Weakness)：

- (1) 建置費用及維持預算高。
- (2) RFID標籤成本較一般條碼高。
- (3) 須適選零附件(類別及尺寸)納儲。
- (4) 儲存空間須設計，並將軍品包裝尺寸納入考量。
- (5) 內購、軍售來源的品項包裝須一致。
- (6) RFID標籤品質影響感測能力(耐高溫及抗金屬性)
- (7) 管理者考量RFID標籤是否重複使用，有無保密性。

3.機會(Opportunity)：

- (1) 可大幅減少管理及督導人力，節省人力可轉用至快速運補作業。
- (2) 委外人力進用成本可轉用至其它軍事

預算。

- (3) 民間企業已大幅使用自動化設備，提升效率，可為國軍參用。
- (4) 提升國軍形象。

4.威脅(Treat)：

- (1) 軍事資訊安全防護技術尚未支援。
- (2) 軍事倉儲作業進出量不如民間企業龐大，全面建置效益仍待評估。
- (3) 興建智慧倉儲將排擠其它軍事預算。
- (4) 一般條碼成本低廉，主政者不願嘗試運用RFID標籤。

(二)SWOT策略模擬

1. Strength-Opportunity (SO) 策略(利用優勢-攫取機會)：物聯網及自動化倉儲可以讓修護人員在最短時間獲得所需

55 同註5。

軍品，確保戰力恢復；且RFID 具有同時讀取多數標籤的特性，毋須人工目視及拿盤點機掃描，接收作業及清點時，顯著節省人力。

2. Weakness-Opportunity (WO) 策略 (改善劣勢-攫取機會)：雖然建置物聯網及智慧倉儲具資安限制及預算高，為降低人力管理負荷，並循民間企業成功案例及趨勢，可先行建立小、中型智慧倉儲，適選納儲零附件類別 (高撥發率、高故障、高單價)，俟效益評估具顯著績效後，另案推廣建置。
3. Strength-Treat (ST) 策略 (利用優勢-避開威脅)：物聯網及智慧倉儲具高效率作業，降低人力成本，惟陸軍基地廠 (中心) 庫儲進出量不如民間企業，可先行規劃建立小、中型智慧倉儲，將節省庫儲委外或建制人力，抽騰轉用執行快速主動運補作業。
4. Weakness-Treat (WT) 策略 (減低劣勢-避開威脅)：建立物聯網及智慧倉儲所需預算及使用效益，是主政者最大的考量因素，另軍事資訊安全防護技術尚未支援，故建議一般件品項開放運用民網管理，餘涉及裝備妥善品項，採人力管理。

(三) SWOT分析後目標

1. SWOT分析後，設定近、中及遠程等目標 (如圖十一)，分為效益評估、演訓驗

證及智慧環境等面向，續由兵整中心針對智慧倉儲完成營運效益評估，並納入演訓驗證撥補野戰庫及前支隊 (組) 效益，甚可嘗試運用物聯網即時追蹤車輛 (軍品) 動態，納入資訊系統管控。

2. 後續推廣至基地廠 (中心) 儲備庫或其它軍品庫房，建置智慧科技作業環境，提升作業效率，持續發揚快速後勤支援精神。

陸、因應對策

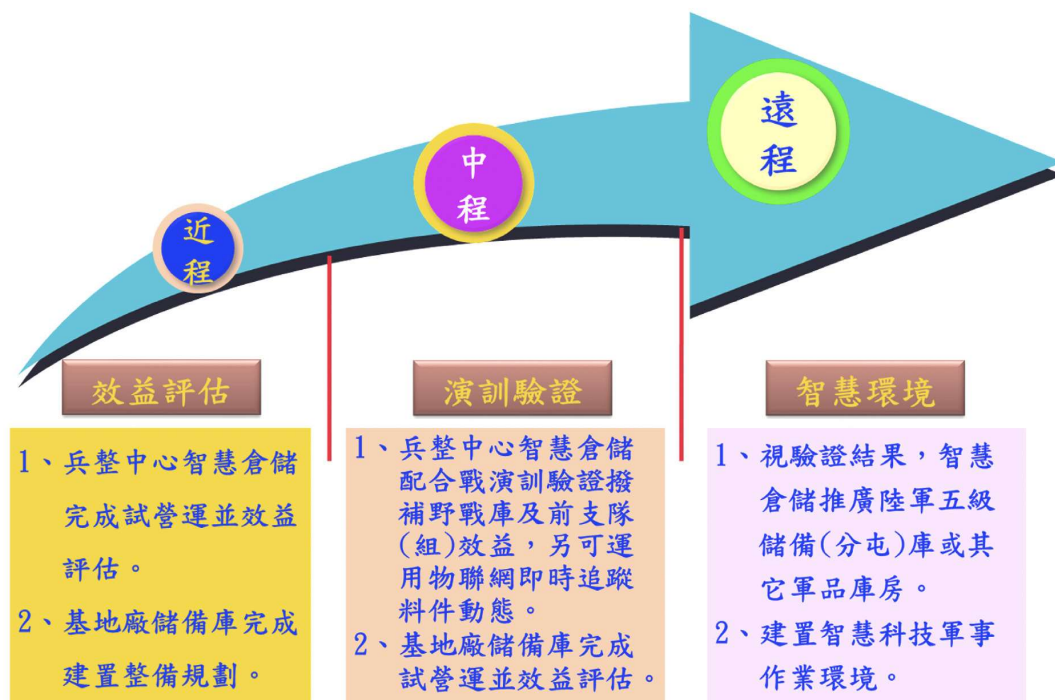
若可妥善庫儲儲位配置及優化揀料作業路線，將有助於揀料效率，惟仍有人為誤失狀況，而智慧倉儲可運用物聯網技術，採大數據資訊分析，相較於傳統倉儲人工作業，智慧倉儲作業效率較高，本研究因應對策說明如後：

一、建置智慧倉儲設施

(一) 依屯儲軍品參數 (種類、尺寸、素質、撥補對象等) 選擇適切的自動化倉儲設施納儲管理，並滾動式檢討屯儲項目，俾發揮設施效益，納儲適用性說明如後：

1. 棧板、料盒式倉儲：高耗軍品或基修用料 (各基地廠)。
2. 托盤式倉儲：小、中型軍品、高價軍品 (航勤、飛勤廠)、機敏軍品 (兵整中心) 及通材 (通基廠)。

(二) 運用RFID功能，可達到「自動清點」、



圖十一 SWOT分析設定目標

(資料來源：本研究繪製)

「資產透明」、「防盜」、「保修履歷紀錄」及「物料追蹤」等效益。

二、妥善庫儲儲位配置

非納儲於智慧倉儲品項，即原傳統倉儲設施，基地廠(中心)儲備庫應檢討屯儲久儲及常撥軍品(近3年)品項量，以最短移儲距離及時間，將儲位有效配置，俾庫儲人員揀料及清點時符人因，降低使用庫儲機具時機，提升作業效率。

三、優化揀料作業路線

自動倉儲及傳統倉儲，應依各庫房配置，將基修庫儲資訊系統(Cals及Lims)導入智慧科技運算程式，依資訊飭撥軍品儲位，

完成揀料路線律定，避免無人存取機或庫儲人員揀料路線重疊，俾提升作業效率。

柒、結論與建議

一、結論

工欲善其事，必先利其器，經國軍諸多先進研究，今年始逐步建置智慧倉儲設施，就本研究分析，結論計3項說明。

(一) 本研究藉兵整中心建設需求案，科技前瞻導入物聯網於陸軍庫儲實務作業，透過效益分析，有助益提升戰時零附件撥補時效，可於全時安全監控環境下，執

行全自動化清點、物件流向追蹤及建立全壽期維修保養紀錄等作業，降低人力作業負荷，期能革命性的提升戰時基地廠庫儲撥料時效，創造新典範。

(二) 基地廠(中心) 儲備庫應滾動式分析常撥及久儲軍品，妥善配置庫儲儲位，納儲空間可有效運用；資訊分析預揀料下架品項儲位，規劃揀料作業路線，路線不致重疊，俾提升作業效率。

(三) 五級庫儲零附件撥補效益評估說明如後：

1. 五級揀料下架及清點作業評估可節省庫管人力約60%以上，降低庫儲委外人力進用，原預算可規劃調整至設施後維護運用。
2. 軍品飭撥、揀料、待撥等作業時程可降低11小時，效率提升69%，加速軍品獲補，俾迅速提供維修所需用料，及早恢復裝備妥善，確維戰力。

二、建議

智慧技術已經改變人們的生活，若國軍可適時善用，必能開創具現代化後勤管理思維觀念，建構巧實力軍隊，達主動服務與精實管制之效果，建議說明如後：

(一) 基地廠(中心) 依軍品納儲需求，適擇智慧或自動化倉儲，納入軍事投資建案規劃；非自動倉儲庫房，應妥善運用大數據分析及調整儲位配置，揀料路線資訊化(納入資訊系統研改案)，可

確維軍品帳料及安全控管，降低人力誤植率，並提升撥補效率及後勤支援總能。

(二) 推廣其它類別軍品(如經理、衛材)，運用營區整建案納入施設。

(三) 兵整中心智慧倉儲應納入戰演訓時機模擬，除撥補廠內基修用料，另直供野戰保修單位補給庫及前支隊(組)，全程物料即時追蹤管制，驗證戰時零附件撥補時效，俾縮短戰場待料時間及戰場搶修效率。

(四) 軍事資訊安全防護技術應設計加密防駭機制，結合第五代無線通訊網路建設(5th generation wireless systems, 5G)，充分支援物聯網技術於軍事運用，循序漸進建置智慧軍事作業環境，實現國軍科技化管理目標。

作者簡介

蘇盈嘉中校，中正理工學院機械科87年班，後勤學校正規班94年班，國防大學理工學院機研所碩士班98年班，國防大學國防科學研究所博士班104年班，曾任排、組長、編裝官、分庫長、庫長、教官，現職為陸軍後勤訓練中心保修組主任教官。