

以 RFID(無線射頻辨識)運用於本軍後勤之研析

作者/洪惠菁少校



女性專業軍官班第九期，國防管理學院後勤管理正規班四十七期，曾任兵工督導官、管制官、後勤官，現職為步兵訓練指揮部特業組教官。

提 要

- 一、後勤乃運用人、物力，增進軍隊生存及戰鬥持續力，為組建戰力及支援作戰之重要因素，對戰爭勝負具有決定性之影響。
- 二、無線射頻辨識(Radio Frequency IDentification，縮寫：RFID)是一種無線通訊技術，可透過無線電訊號，識別特定目標並讀寫相關數據，而無需識別系統與特定目標之間相互接觸，因具有非接觸、閱讀速度快、無磨損、壽命長、便於使用等特點，這項技術已被廣泛應用於防竊(盜)、電子護照、國道高速公路 ETC 電子收費系統、生產自動化管控、倉儲管理、居家與公眾安全門禁管制、動物晶片、健康與醫療、聯合票證與貨幣等範疇。
- 三、導入無線射頻技術可降低補保人力，簡化業務流程，提升後勤管理效率，以因應未來戰爭型態。

關鍵字：後勤、無線射頻辨識、敵我識別系統、電子物品監控、射頻辨識讀取器、射頻辨識標籤、電子產品碼、物件名稱服務、EPC 中間軟體、EPC 資訊服務、微機電系統

壹、前言

本軍現行後勤補保作業大多依賴人工作業方式，不僅耗費時間且易產生管理上的疏漏，而 RFID 技術(概同於國道高速公路 ETC 電子收費系統)可提供即時貨品辨識、掌握貨品動向、方便庫儲清點及庫儲環境監控等優勢，故各國製造業、物流業及流通業者已廣泛將其運用於庫存管理、流程管理、資產管理及安全管理等範疇，本文主要探討導入民間盛行的無線射頻技術，以提升本軍後勤勤務支援之可行性，俾做為我軍後勤勤務支援管理之參考。

貳、RFID 發展沿革

無線射頻辨識(Radio Frequency Identification，縮寫：RFID)是一項毋須透過人工操作，利用電子標籤、感應器及後端應用系統連結，即可識別某一物品及獲取相關資料的自動識別技術，因具有非接觸、閱讀速度快、無磨損、壽命長、便於使用等特點，故此項技術已被廣泛應用國內外各種產業。無線射頻辨識技術自 1922 年起迄今可概略區分七個階段，其發展概述如后：¹

一、第一階段(1940 年至 1950 年)：

RFID 源自二次世界大戰期間，1937 年由美國海軍研究試驗室(U.S.Naval Research Laboratory，NRL)開發一套敵我識別系統(Identification Friend-or-Foe，IFF system)，用以識別盟軍的飛機還是敵方的飛機；因為雷達系統的改進和應用，催生了 RFID 技術，故於 1948 年奠定 RFID 技術理論基礎。

二、第二階段(1950 年至 1960 年)：

50 年代為早期 RFID 技術的探索階段，除將 IFF 系統運用於世界空中交通管制外，此技術主要應用於軍事及實驗室。

三、第三階段(1960 年至 1970 年)：

RFID 技術理論開始發展，應用上有一些新的嘗試，有些公司開始使用商用的 RFID 系統，主要用於電子物品監控(Electronic article surveillance，EAS)即保證倉庫、圖書館等物品安全和監視。但這種早

¹鐘國家、施松村、余兆棠，〈無線射頻辨識(RFID)原理與應用〉，臺北縣，全華圖書股份有限公司，99 年 1 月 15 日，頁 1-2~頁 1-5，

期商業用之 RFID 系統，被稱為 1bit 標籤系統，只能檢測被標識的目標是否在場，而無法區分被標識目標之間的差異。

四、第四階段(1970 年至 1980 年)：

此階段為 RFID 技術與產品研發的發展時期，由早期的 1bit 系統只能作為檢測用途，發展成唯一性識別之應用。如：工業自動化、動物識別、車輛跟蹤等，惟現行系統缺乏相關標準及明確律訂功率、頻率的管理。

五、第五階段(1980 年至 1990 年)：

此階段為 RFID 技術進入商業應用階段，如：鐵路車輛的識別、農場動物和農產品的追蹤及道路電子收費系統廣泛的應用於義大利、法國、西班牙、葡萄牙、挪威、美國的達拉斯、紐約及新澤西等。此時的系統已能提供更完善的查詢控制及支付等功能。

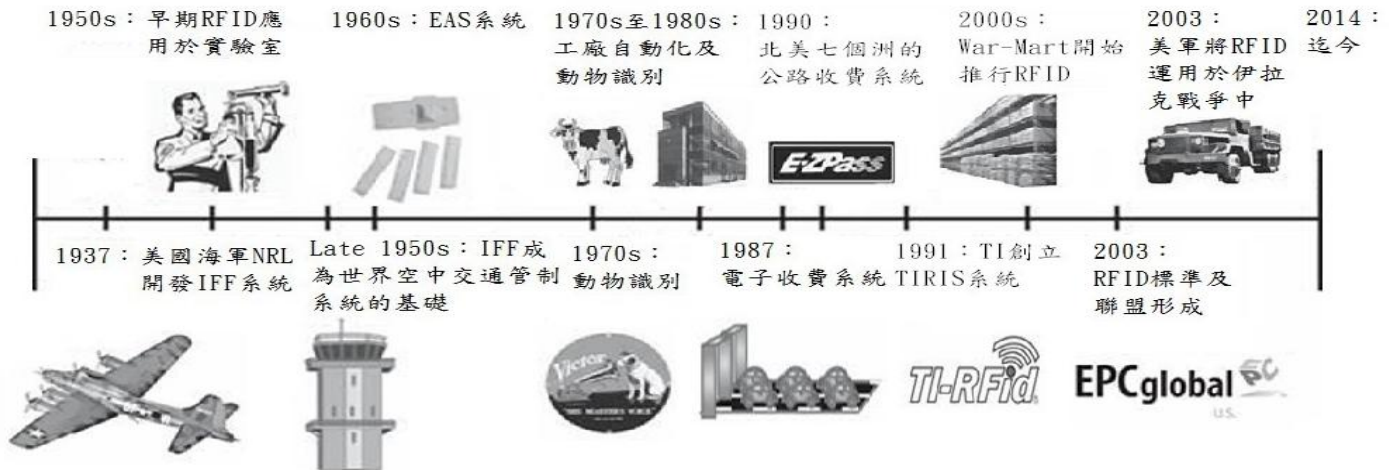
六、第六階段（1990 年至 2000 年）：

此階段因 RFID 技術標準化問題的浮現，許多區域和公司開始注意這些系統相互間的關聯性，即運行頻率和通信協議等標準化問題，只有將系統標準化，才能讓此技術獲得更廣泛的發展，逐漸成為人們生活中的一部分，如：北美七個洲的 E-ZPass 公路收費系統及 TI(Texas Instruments)創立德州儀器註冊和識別系統(TIRIS 系統)。

七、第七階段(2000 年至 2009 年)：

美國 Wal-Mart、英國 Tesco、德國 Metro 等大型物流企業，為提升公司內部物流系統的效率為目標，相繼宣布將採用 RFID 系統。RFID 產品種類更加多元，因無線數據通訊（Telecommunication and Informatics, Telematics）以及行動商務應用的成長，有更多組織如：國際物品編碼協會(EAN)和美國統一代碼委員會(UCC)合資的公司(EPCglobal)、AIM Global、國際標準化組織/國際電工委員會聯合制定的標準(ISO/IEC)、UID、IP-X 等技術聯盟，致力於標籤技術、頻率、數據標準、傳輸和介面協議、網路營運和管理及行業運用等，以達成全球統一的系統平臺，這也使得 RFID 應用更貼近消費者。

圖一 RFID 發展沿革



資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-558185589.html>，郭芳熙，
<RFID-Radio Frequency Identification>，(下載時間：103 年 4 月 18 日)及鐘國家、施松村、余
兆棠，〈無線射頻辨識(RFID)原理與應用〉，99 年 1 月 15 日，頁 1-2~頁 1-4

參、RFID 構成的元件

無線射頻辨識系統主要由射頻辨識讀取器(RFID Reader)、射頻辨識標籤(RFID Tag)及後端應用伺服器等組成。

一、射頻辨識讀取器(RFID Reader)：

主要負責接收及解讀由電子標籤發射出來的訊號，在取得電子標籤內的資料後，即透過有線或無線方式傳回後端應用伺服器處理或儲存。有些設備除了可以讀取標籤內的資料外，也可寫入資訊至電子標籤，這類設備則稱為 RFID 讀寫器 (Reader/Writer)。²

圖二 射頻辨識讀取器



資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-558185589.html>，郭芳熙，
<RFID-Radio Frequency Identification>，(下載時間：103 年 4 月 18 日)

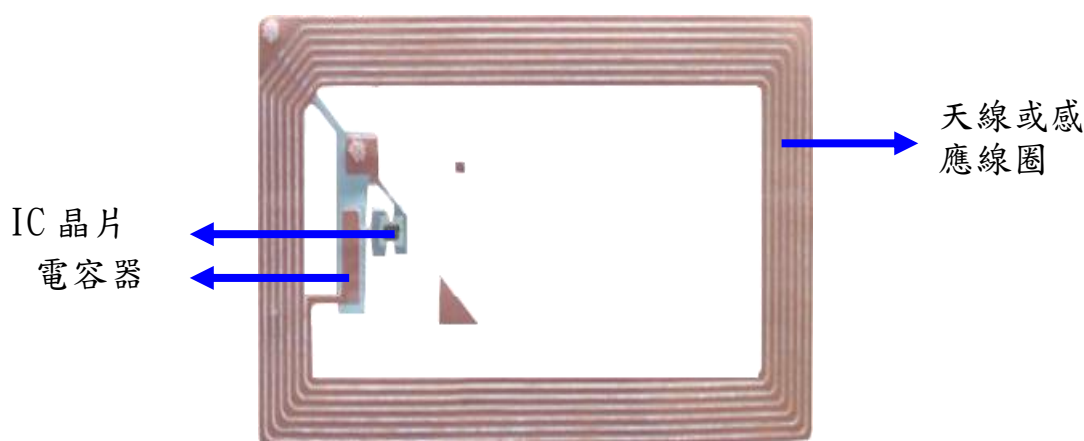
²曾煜棋、林政寬、林致宇、潘孟鉉，〈無線網路-通訊協定、感測網路射頻技術與應用服務〉，臺北市，基峯資訊股份有限公司，2011 年 08 月，頁 16-6。

二、射頻辨識標籤(RFID Tag)：

標籤是由 IC 晶片、天線及電容器所組成。

- (一)IC 晶片(RFID chip)：負責控制操作頻率、資料傳輸率、訊號調變、加解密、記憶體讀寫等機制之操作。IC 晶片得到所需電源後，會將其記憶體內的資料加密，並以調變訊號方式經天線單元回傳給讀取器(Reader)，或者將讀取器送過來的訊號解調並解密成更新的資料以存至記憶體內。
- (二)天線(Antenna)：負責感應讀取器(Reader)所發射的 RF 能量和更新資料，並以射頻信號的方式回傳 Tag 內的資料；Tag 的傳回距離主要根據天線電路和尺寸大小而定。
- (三)電容器(Capacitor)：電力來源。

圖三 射頻辨識標籤



資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-471023757.html>，陳育毅、詹進科，〈RFID 應用安全研究(演講版).PPT〉，(下載時間：103 年 4 月 18 日)

三、後端應用伺服器：

負責藉由讀取器獲得的辨識資料，結合網路、資料庫與防火牆等技術，辨識資料的合法性，或依據系統設定的不同做出適當的處理與控制，並發出指令使相關執行機構作動或提供更進階的資訊，進而提供企業或使用者安全、便利與即時監控的完整服務。

圖四 後端應用伺服器



資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-471023757.html>，
陳育毅、詹進科，〈RFID 應用安全研究(演講版).PPT〉，(下載時間：103 年 4 月
18 日)

肆、RFID 之運作原理

一、RFID 的特性及限制：

除 RFID 具有自動識別系統外，傳統的「條碼」亦有相同的功用，如：現行的物流管理，大多利用一條條粗細相間的線條構成一維或二維條碼來區分各種不同的產品。惟兩者相較之下，其差異如下表。因 RFID 優於傳統「條碼」，故 RFID 將慢慢取代傳統「條碼」。

表一：條碼與 RFID 的比較

種類 特性	條碼	RFID
一次讀取數量	一次一個	一次一個或多個
通訊距離	大約 50 公分	1~10 公尺
資料量	較小	較大
更新資料的彈性	不可更新	依種類的不同可寫入新資料
耐污性	較差	較佳
傳輸屏障	有	無
人力耗損	高	低
安全性	低	高
成本	低	高

資料來源：無線網路-通訊協定、感測網路、射頻技術與應用服務，基峯資訊股份有限公司，
曾煜棋、林政寬、林致宇、潘孟鉉著(頁 16-12)

(一)RFID 的特性包括：³

1. 體積小：RFID 電子標籤可製成極小的尺寸，日本日立公司已成功開發全球最小的 2.45GHz(千兆赫)晶片，長 0.4mm、寬 0.4mm，厚度則僅有 0.1mm，薄到可以嵌入紙張中。
2. 多變的形狀：傳統的磁條由於受限於體積，不易嵌在較小的物品上，RFID 電子標籤不但尺寸小，並且可以設計成各種形狀。
3. 可讀寫：透過 RFID 感應器，不只可讀取 RFID 電子標籤的資訊，也可直接對 RFID 電子標籤寫入資料。
4. 同時處理多個電子標籤：傳統條碼及磁條的讀取，只能一次讀一個條碼或磁條，而運用 RFID 的技術，可以同時處理多個電子標籤。
5. 讀取速度快：RFID 辨識讀取速度，每秒甚至可達 250 個電子標籤。
6. 重覆使用：由於 RFID 可以覆寫，因此可以回收電子標籤重覆使用，而被動式電子標籤不需要電池就可以使用，所以也無維護保養等問題。
7. 記憶容量大：RFID 的資料容量，隨著記憶體規格的发展而提升，記憶容量很有潛力。
8. 安全性高：RFID 晶片電子標籤具有高安全性，無法輕易複製變造等特性。
9. 主動式感應：利用無線通訊，當 RFID 電子標籤移動至 RFID 感應器偵測範圍內時，就會主動發出對應的提示或警訊。
10. 非接觸式傳輸：不用接觸即可讀寫，應用和使用上都十分地方方便。
11. 穿透性：RFID 具有穿透性，即使阻隔著塑膠等非金屬的物質，也可以進行穿透性通訊。
12. 可抵抗惡劣環境：RFID 電子標籤對磨損、溫度、髒污或潮濕等皆有一定的容忍度，在無光線的環境下也不影響其讀取。
13. 壽命長：不管是條碼或磁條，皆會因為在惡劣環境而影響其使用壽命，相較之下，RFID 具有可重覆使用數十萬以上的特性。

³邱瑩青，〈RFID 實踐：非接觸式智慧卡系統開發第二版〉，台北市，學貫行銷股份有限公司，2007 年 10 月，頁 1-13。

(二)RFID 的限制包括：

1. 技術仍需突破：RFID 易受金屬與環境溼度阻隔的影響，而造成資料讀取失敗；另資料寫入時，亦需考量通訊距離，因 RFID 採用 EEPROM（電子抹除式可複寫唯讀記憶體）作為記憶體，相較於讀取時間，寫入此記憶體所要耗費的時間較長，所需的電壓較高，若距離太遠就無法取得足夠的電力，完成資料寫入。
2. 成本較高：RFID 目前的成本計算除了在標籤部分外，配套的周邊與服務對一般企業來說成本仍然偏高，只有大企業方能負擔得起。因此，雖然市場普遍看好 RFID，但仍需要各個領域的多數廠商加入，才可讓 RFID 如同條碼與 POS（Point of Sales，銷售點終端）系統一樣普及。
3. 尚未制訂國際標準：標準化是推動產品獲得市場接受的必要措施，但 RFID 讀取機與標籤技術仍未統一，因此無法一體適用。因此，各國、自動識別中心與國際標準組織正致力於訂定 RFID 標識的標準，使所有標籤能與任何讀取機相容。
4. 侵害個人隱私權：傳統磁性條碼常會因消磁不完全造成感應器誤判，進而影響消費者購物心情與店家商譽，甚至引發法律糾紛；RFID 也有類似的情況。如：購物內容或個人證件皆屬個人隱私，若在物品或證件上都內建 RFID，不肖份子便可能輕易地在一定的範圍內窺視與收集到每個人的購物內容或個資，故易肇生洩露個人隱私。

二、運作步驟：

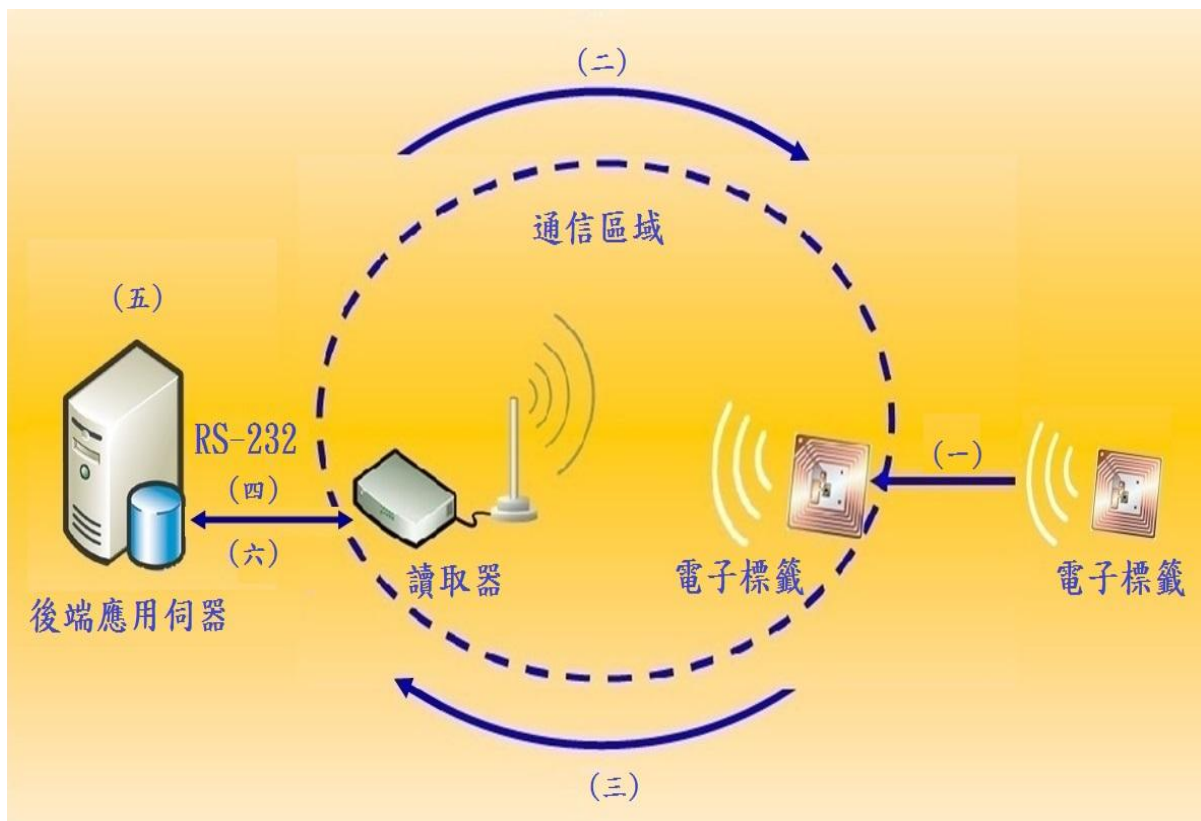
RFID 運作的步驟大致區分為六個步驟：⁴

- (一)電子標籤進入讀取器的通信區域。
- (二)電子標籤藉由讀取器發出的射頻訊號獲得動力，若訊號內含有指令，便會依照指示做出適當反應。
- (三)電子標籤依據讀取器所給定的指令送出所持有的識別資料。
- (四)讀取器收到識別資料後藉由後端應用伺服器的 RS-232(序列資料通訊介面標準)或 PCMCIA(個人電腦記憶卡國際協會介面卡)等介面回傳至電腦端做進一步處理。
- (五)後端應用伺服器依據讀取器送回的資料決定下一個動作。

⁴同註 2，頁 16-7。

(六)後端應用伺服器對讀取器下命令並繼續下一輪的處理。

圖五 RFID 之運作原理



資料來源：無線網路-通訊協定、感測網路、射頻技術與應用服務，基峯資訊股份有限公司，曾煜棋、林政寬、林致宇、潘孟鉉著(頁 16-7)

伍、RFID 運用實質效益

一、企業導入 RFID 之實質效益：

RFID 所使用的頻率，取決於傳輸的距離及可能從事的相關應用，以國內 RFID 的應用來說，包括動物晶片、台北捷運的悠遊卡、高雄捷運的一卡通、高速公路收費 ETC、包裹及行李的感應式電子標籤、生產線自動化、停車場管制、產品防偽及賽跑選手的計時器等，可滿足不同的使用者需求。

(一)應用範圍：

目前在 RFID 應用上大致可歸納如下：⁵

1. 物料處理：生產工廠的原物料清點及物料控制系統。
2. 交通運輸管理：高速公路收費系統及非接觸式票卡。

⁵周廣宜，〈無限射頻辨識系統(RFID)應用簡介〉，裝甲兵學校學術季刊 202 期，2007 年 3 月 13 日，頁 12。

3. 倉儲管理：航空運輸行李識別、貨物運輸管理及零售販賣管理。
4. 門禁管控：門禁辨識、監控、管制及人員上、下班人事管理。
5. 廢物處理：垃圾廢棄物管控及資源回收處理系統。
6. 聯合票證：聯合多用途的智慧卡、儲值卡、紅利積點卡。
7. 資產回收：棧板、貨櫃、台車、籠車等可回收容器管理。
8. 生產控制：汽車、家電、電子業之組裝生產。
9. 動物監控：畜牧動物管理、寵物識別、野生動物生態的追蹤。
10. 保全應用：超市、圖書館或書店的防竊管理。
11. 醫療應用：醫院的病歷系統、危險或管制之生化物品管理。

(二)民間目前 RFID 的應用實例可區分三大類：⁶

1. 低階應用：

- (1)取代商品條碼：以全美最大零售業百貨沃爾瑪 (WAL-MART) 為例，該公司將每個商品外包裝都貼上 RFID 標籤，貨架裝上感應器，產品只要離開貨架置入購物車，產品標籤會將資訊傳遞給貨架上的感應器，感應器再將訊息傳送至賣場電腦。賣場可立即知道產品去向，並安排補貨，同時也可以防竊，消費者只需準備信用卡，而賣場可立即計算所有商品價格。
- (2)圖書館防盜偵測系統：只要在館藏的圖書上貼上 RFID 標籤，藉由設在館內各區域的 RFID 感應器，就可以輕易找出每本書籍的下落。

2. 中階應用：

- (1)可應用於門禁管理，只需建立個人身份的辨識卡及門禁管理系統，目前各公司、住戶大樓的門禁管理已普遍使用，可有效管制人員的進出，如某些極重要區域，只准特定人士可以進出，即可使用此種門禁管理系統。
- (2)可應用於航空行李標籤識別，以簡化流程並加強安全性，如：日本成田機場內的宅配公司，於旅客的行李上貼上 RFID 標籤，標籤除可記錄旅客詳細的個人資料，如飛行起點、轉機點和目的地，也可附加行李重量、報到時間等資訊，航空公司可透過閱讀器，掌握每一件行李的動態。

⁶同註 2，頁 2-8。

3. 高階應用：

(1)輪胎氣壓監測系統晶片：近幾年來，由於微波通訊技術日益發達，使得胎壓監測系統廠商，紛紛研發無線胎壓計，如：全球行動電話大廠 Motorola，發展一套即時監控胎壓系統，此系統在駕駛座前端，具有一個無線接收模組，四個輪胎上各有一組胎壓計及發射模組，接收模組端則包含超高頻接收器及後段訊號處理用的微控制器，進而可即時發現胎壓狀況，保持行車安全。

(2)汽車晶片防盜器：可應用於汽車晶片防盜器上，發揮身份辨識效果，以達降低愛車失竊風險。

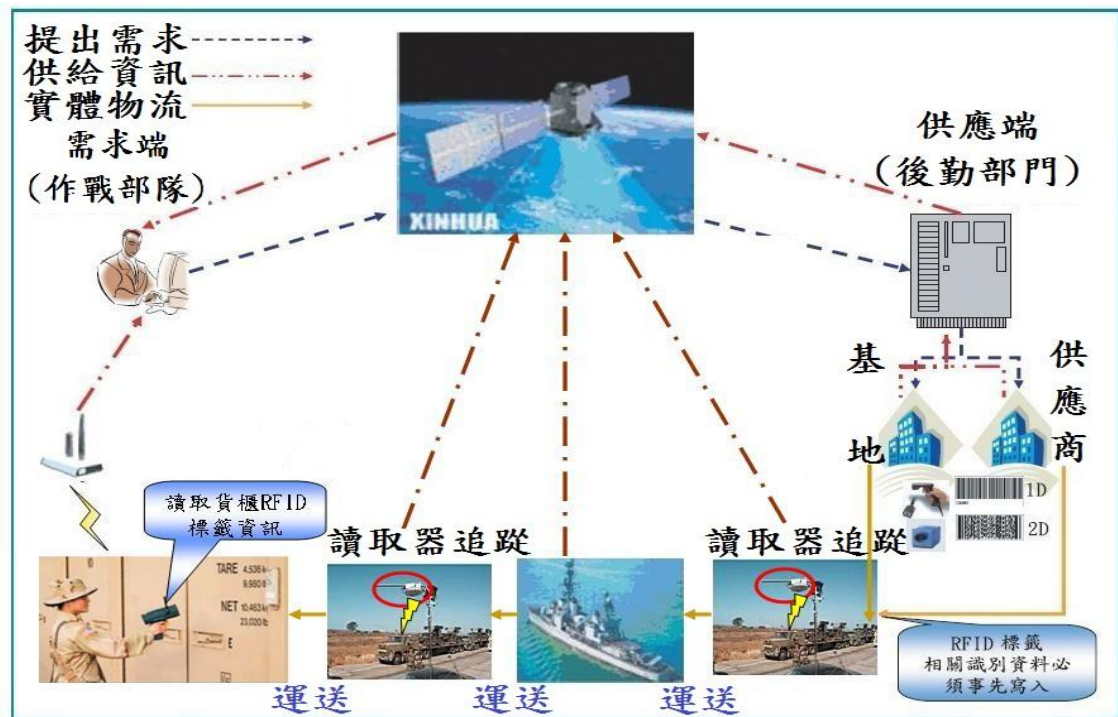
二、美國軍事後勤導入 RFID 之實質效益：

在後勤補給作業中，軍事物資資訊的透明化和及時性，是影響戰爭成敗之關鍵。美軍前後經歷兩次波斯灣戰役，其中後勤補給策略改變最大，因第一次波灣戰役美軍投入後勤整備時間長達 5 個月，但當時約有 4 萬多個內裝軍用物資的箱子，被堆置在波斯灣各個港口、機場和灘頭，因缺乏有效的管理與整合，導致 2 萬 5 千多個內裝軍用物資的箱子被迫開啟，因無法準確掌握補給資訊，造成軍用物資遺失、誤點、重複申請或超存等情事發生。有了此次經驗，美軍於第二次波灣戰役應用 RFID 技術，全程追蹤各類補給品運輸及儲存動向，使前方作戰部隊能精確地掌握補給品運送與撥發過程，使補給品能適時、適地及適量運達前線，以提昇後勤補給效益。

(一)美軍於伊拉克戰爭 RFID 應用-即時後勤資訊系統

美軍使用之後勤追蹤系統主要採用自動辨識技術(AIT)結合 RFID 科技，以達即時性資訊追蹤，提供部隊後勤物資運送的位置，其運用主動式 RFID 標籤、線性條碼及二維條碼，結合整體自動化的過程，來獲取來源資料並保留、擷取、轉換及整合所有的數據，並建立可視化後勤網路軟體平台，使軍方能完整控制後勤物資由揀料、包裝、補給站運送及經過港口到供應點的處理程序，透過現有的資訊管理系統，累積並轉譯收集到的資料，轉換成有意義的資訊。因此，後勤人員只要透過筆記型電腦，就可知道補給品是否運達及基地內的庫存狀態，充分掌握後勤資訊，故才能在漫長的補給線中掌握整個補給鏈的精確資訊，是美軍獲勝之最大關鍵。

圖六 美軍後勤追蹤系統示意圖



資料來源：一維、二維條碼與 RFID 標籤應用於國軍零附件管理之研究，聯合後勤學校，呂學忠中校著，頁 6，聯合後勤季刊 16 期

(二)微機電系統運用-感應器結合無線射頻技術

美軍為防止高單價補給品如醫療裝備，於運輸及儲存過程中，易遭受環境因素的影響，而導致損壞或竊取，因而研發微機電系統 (microelectrical mechanical systems, MEMS)，此系統乃應用感應器結合無線射頻辨識技術，可使部隊馬上取得重要的環境及安全性資訊，透過自動化感應器對環境敏感的資產狀況進行監控，以減輕損失。如：美軍在加州的席爾拉陸軍補給站部署長期儲存資產的醫療系統、位於德國皮爾馬森斯「美軍醫學裝備中心—歐洲」補給站運送至伊拉克和阿富汗的用戶端，所設置的運途節點（設置於物流路線之站台，以利接收運途資訊，並回傳至後端系統）監控醫療裝備和器具及國防物資局一級品項貨櫃從阿拉伯聯合大公國的廠房設施和港口運送到阿富汗，以支援美軍中央司令部作戰單位，所使用的運途安全監控系統均屬之。⁷

⁷ 洪有志，〈運用感測器技術加強後勤追蹤和監控〉，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日，頁 31。

圖七美軍位於加州席爾拉陸軍補給站部署長期儲存的醫療系統



資料來源：運用感測器技術加強後勤追蹤和監控，國防大學管理學院資管所，洪有志少校著，
頁 32，聯合後勤季刊 16 期

三、我軍導入 RFID 之實質效益：

國軍目前已將此技術運用於北、中、南部成立之國軍體能鑑測中心，各鑑測中心採電子自動化鑑測，其內部硬體設施包含後端鑑測系統、手腕式電子標籤、伏地挺身及仰臥起坐鑑測機台（附有感應器），外部 3 千公尺測驗場地硬體設施計有終點處設置一個固定式感應器及液晶看板顯示器等儀器，鑑測人員於鑑測前需先至報到處建立基本資料，如：拍照、量測身高及體重等，並將上述資料輸入手腕式電子標籤，再由鑑測中心之鑑測官，將其佩帶至鑑測者的手腕上，接著鑑測者可至伏地挺身或仰臥起坐等鑑測區實施測驗，測驗時只需將手腕式電子標籤靠近機器感應處，機器即會顯示鑑測者照片，鑑測者只需按下開始按鈕，即可實施鑑測，測驗完畢後，機器會將鑑測後的成績回傳至後端系統；至於 3 千公尺則是利用鑑測者通過固定式感應器時，將手高舉讓手腕式電子標籤靠近此固定式感應器，則手腕式電子標籤會計算圈數，液晶看板則會顯示鑑測者號碼及通過的時間及圈數，直至鑑測者跑完全程至終點時，感應器隨即回傳給後端系統鑑測成績，三項體能鑑測完畢後，即可至報到處列印鑑測成績單。此舉不但精減了鑑測中心的人力負荷外，也可避免因人為因素，導致成績輸入錯誤，更可提昇鑑測中心之處理速度，讓鑑測者可立即取得鑑測成績。雖然目前尚未將此技術運用於後勤

實務，惟參考各國 RFID 軍事運用實例，確實能為部隊提升作業效率，故更值得我們去探討。

陸、以 RFID 運用於本軍後勤可行性評估

現行 RFID 之應用範圍有利於物品的追蹤、物品的清點、流程的監控及物品的找尋等，故探討美軍與業界運用 RFID 的經驗，依國軍後勤管理現況，導入 RFID 技術，以提昇後勤管理效益之評估。

就後勤品項種類繁多，如何對物品分類編碼，是非常重要的，採用 RFID 技術首先需選訂物品編碼規範，以現行電子標籤編碼大都是採用 EPCglobal 組織所制訂的 EPC（電子產品碼，Electronic Product Code 簡稱 EPC）編碼，而美軍國防部所採用之電子標籤編碼亦屬之，其編碼結構如下：分為四區段分別為第一段標頭：為 EPC 碼的第一部份，主要定義該 EPC 碼的長度、識別類型和該標籤的編碼結構、第二段 EPC 管理者(公司)：具有獨一無二的特性，為一個組織代號，也是公司代碼，並負責維護結構中最後兩組連續號碼、第三段物件（產品）類別碼：在 EPC 編碼結構的角色為辨識物件的形式以及類型，具有獨一無二的特性、第四段序號：連續號也是同樣具有單一特性，賦予物件類別中物件的最後一層，使得同一種物件得以區分不同個體。

表二 EPC 編碼結構

標頭 (Header)	管理者代碼 (EPC Manager)	物件類別碼 (Object Class)	序號 (Serial Number)
015.	36000.	000001.	000000001
8bits	28bits	24bits	36bits

資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-558185589.html>，郭芳熙，〈RFID-Radio Frequency IDentification〉，（下載時間：103 年 4 月 18 日）

參考美軍國防部補給品分類規劃，本軍亦可將十大類補給品規劃如下表：

表三：美軍及我軍定義之物資類別

類 別	美 軍	我 軍
I	維生物質與飲水	糧秣給養
II	衣服、個人物品、工具、工具組、帳篷、行政與家用品、非機密地圖	編裝或配賦表之次要裝備及個人服裝裝具
III	汽油、油品、潤滑油、大宗油料、	燃料及石油產品

	罐裝產品	
IV	建築材料	建築材料
V	彈藥	彈藥
VI	個人需求物品	個人用品，以非軍用品或福利品為主
VII	武器系統成品	編裝或配賦表內主要裝備
VIII	醫療補給品、醫療設備	醫療軍品(含醫療修護另件)
IX	所有設備之維修零件與組件	修護零附件(不含醫療、飛彈修護另件)
X	非軍事行動之物資	其他方面軍品，以支援戰地民間所需物資為主

資料來源：施光展、陳俊通、〈導入 RFID 於裝甲部隊之二級廠效益評估〉及趙鈺隆、郝志偉、葉智瑤，〈陸軍後勤教則(第二版)〉，98 年 3 月 4 日

依據上述編碼模式，本軍可於管理者代碼區分陸軍、海軍及空軍等三類軍種編碼，如：ROCMNDARMY001、ROCMNDNAVY001、ROCMNDAIRFORCE001 等；於物件類別碼，以十大類軍品區分為表二代碼，如：第一類補給品大米為 I00001；於序號，可按大米生產製造日期、批號及數量給予編碼，如：20140101001000001 等方式，統一律定三個軍種的補給品編碼模式，接著才能建構傳遞物件的整體網路，其主要構成有五個元素分別為：電子產品碼（EPC）、標籤及讀碼器、EPC 中間軟體（EPC Middleware）、物件名稱服務（Object Name Service 簡稱 ONS）及 EPC 資訊服務（EPC Information Services 簡稱 EPCIS）等，EPC 碼為 EPC 系統裡關鍵的設計，為物件在資訊系統中的唯一代號，藉此物件相關資訊得以在散佈全球的 EPC 網絡中存取，進而建立信息交換標準，以達資產透明化，而帶動 RFID 技術正常運作。結合本軍後勤管理，其可運用之效益如下：

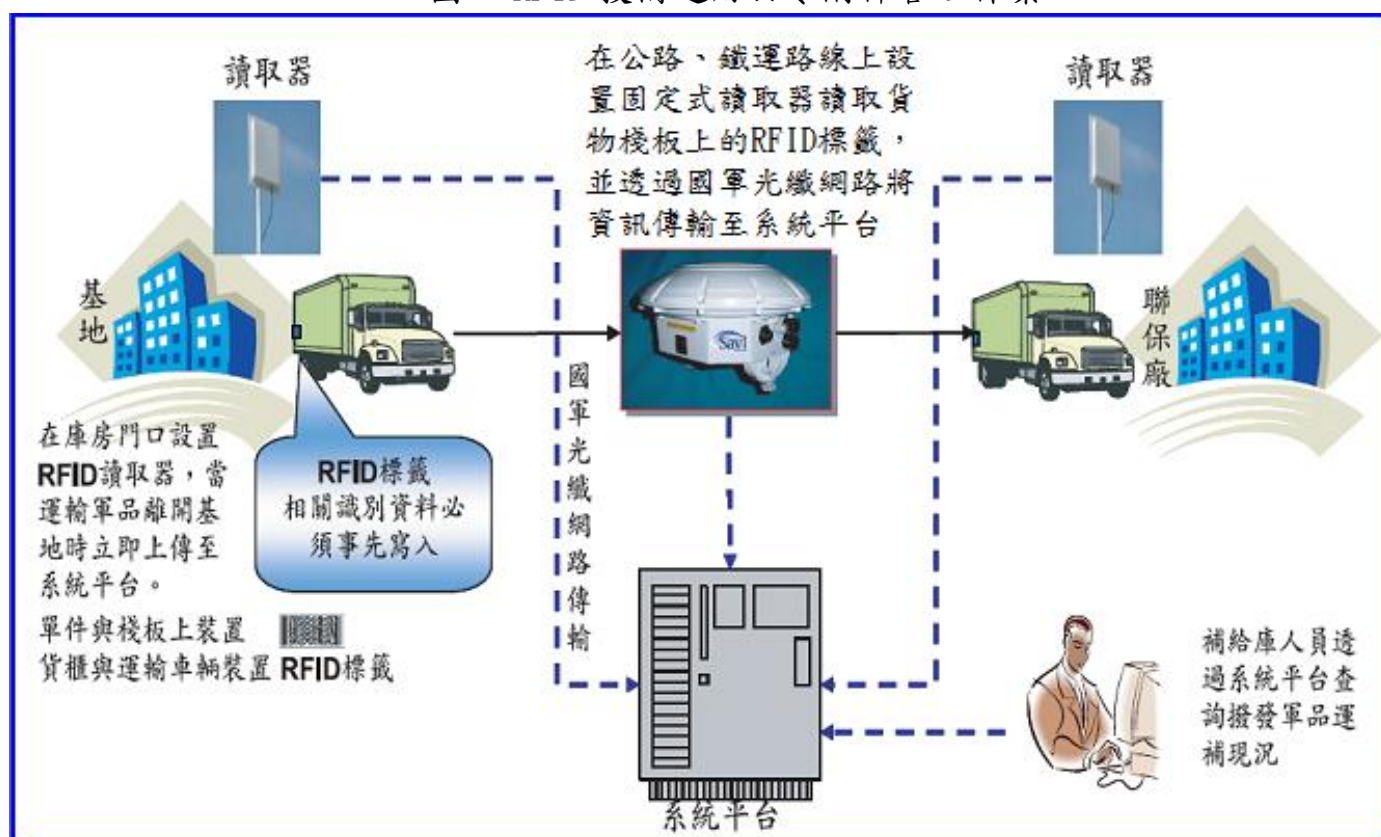
一、運用範圍：

可運用於補給、保修、運輸與衛勤管理等措施，結合部隊任務，可確實掌握各類補給品之品項、數量與補貨需求，提供部隊適切之勤務支援，在整個後勤支援體制裡，導入此技術更能有系統的掌握物資的脈動，以達成適時、適地、適質、適量地提供精準後勤支援，有效支援部隊作戰。

(一)補給管理：

可應用於油料或彈藥等危險物資管理、庫儲設施監控、補給品效期管理、防盜監管、撥運追蹤、安全量自動申補等補給作業。⁸如：零附件管理可於各基地廠庫庫房門口、各補給路線(公路、鐵路或港口)及各受補單位設置 RFID 讀取器，將物品、棧板與運輸車輛貼上 RFID 標籤，只要物品一離開庫房，讀取器即將資訊透過國軍光纖網路上傳至系統平台，當車輛經過補給路線，則讀取器感應到 RFID 標籤後，亦會將此資訊透過軍網上傳至系統平台，若車輛運達受補單位後，經讀取器感應後亦會回傳至系統平台，此時補給人員即可透過系統平台查詢撥發軍品運補現況。此種方法猶如美國陸軍採用供應鏈管理之動態貨物監控，於戰時，可全程追蹤裝備和各類補給品運輸與儲存，使前方作戰部隊更精確地掌握補給品運送與撥發，亦能使作戰物資適時、適地、適量運達前線，以利遂行作戰任務。

圖八 RFID 技術運用於零附件管理作業



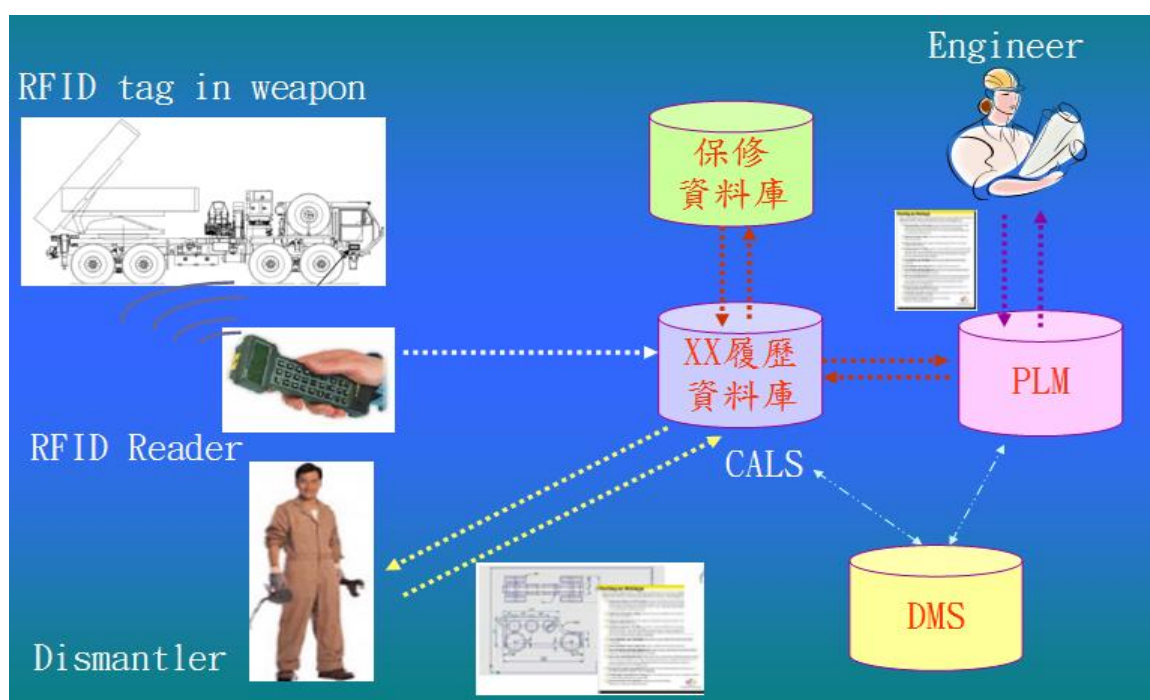
資料來源：一維、二維條碼與 RFID 標籤應用於國軍零附件管理之研究，聯合後勤學校，呂學忠中校著，頁 15，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日

⁸劉龍生，〈以無線射頻辨識技術與 EPC 系統應用於國軍庫儲及物流管理之構思〉，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日，頁 20。

(二) 保修管理：

可應用於裝備妥善管制、修護管制、物料撥管、物料效期管理、存管管制及高價軍品管制與追蹤等保修作業。⁹如：裝備修護管制可於各類裝備或關鍵性料件貼上 RFID 標籤，於維修廠入口處設置讀取器，裝備進廠後，系統即可顯示該筆裝備之履歷資料、保修記錄及裝備進廠時間，管制士可依據裝備進廠狀況，列印派工單交由保養人員實施維修，另保養人員亦可使用手持式 RFID 讀取器，讀取關鍵性零件之重要資訊，如零件的製造日期、生命週期和其他相關使用資料，並依據該零件的使用時間，判斷是否需實施更換。另亦可依據裝備進入之時間，回傳給監控電腦，管制士可透過電腦，清楚掌握裝備的維修進度。除此之外，若裝備已逾汰除年限時，RFID 讀取器可取得零件標籤上所紀錄之生命週期、製造日期與相關保養或維修紀錄。拆卸人員可依據零件剩餘之生命週期和保養或維修紀錄，將堪用與不堪用的零件予以分類。此方式除了平時可應用於二級廠修護作業外，戰時則可提供機保組精準備料之依據，以防裝備損壞時，可立即完成修護。

圖九 RFID 技術運用於裝備修護管制作業



資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-558185589.html>，郭芳熙，〈RFID-Radio Frequency Identification〉，（下載時間：103 年 4 月 18 日）

⁹同註 8，頁 20。

(三)輸具管理：

可應用於車輛管理、運輸稽管、行控調節、重要交通設施聯控、駕駛管理等運輸作業。¹⁰如：車輛管理可於每輛車設置非接觸式感應卡，於車輛管制出入口（如：停車場或維修廠）設置 RFID 讀取器，並建立自動車輛辨識系統，當車輛出勤時，車長或駕駛應攜帶非接觸式感應卡，只要車輛通過管制出入口處或行逕設有 RFID 讀取器路段，讀取器隨即回報車輛行逕之時間及車輛所在之座標至自動車輛辨識系統，監控單位只需透過自動車輛辨識系統，即可得知各車之位置及車輛之維保紀錄，而且可依據任務適時調配車輛派遣，以減少車輛派遣率及空車率，以發揮輸具有效管理與運用。

圖十 RFID 技術運用於輸具管理作業



資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-558185589.html>，郭芳熙，
<RFID-Radio Frequency IDentification>，（下載時間：103 年 4 月 18 日）

¹⁰同註 8，頁 20。

(四)衛勤管理：

可應用於檢傷分類管理、用藥提示、庫儲設施監控、補給品效期藥品管理、防疫監管、緊急藥品追蹤及安全量自動申補等衛勤作業。

¹¹如：檢傷分類管理，於作戰時，可建立 RFID 腕帶，於 RFID 晶片輸入個人的基本資料、相關病歷等相關資訊，遇有人員受傷時，醫護人員只需手持 RFID 讀取器，即可瞭解該員病歷資料，可協助醫護人員立即採取妥善處置，以利提昇人員之存活率。此種方法猶如新加坡部隊，於作戰時，每位士兵身上均配掛一張電子晶片，於晶片卡中寫入每個人的基本資料及病歷，若該員不幸受傷或失去意識時，醫護人員只需使用紅外線讀取器，感應該員身上的電子晶片，即可作為醫療站緊急救護時，用藥劑量及藥物過敏等參考資訊。

圖十一新加坡部隊將 RFID 運用於衛勤管理方便醫療站緊急救護時用藥之參考

電子晶片



紅外線讀取器



資料來源：鄧詠政中校，2010 年 5 月 27 日正午操演後勤觀摩報告

二、實質效益：

(一)精減後勤人力：

依據美軍於波灣戰爭的經驗，導入 RFID 技術後，作業人員可由 6.5 萬人精簡至 2.15 萬人，人力精簡程度約三分之二。¹²就國軍現行零附件庫儲管理而言，並非使用 RFID 技術，而是採用二維庫儲條碼管理，以北部某甲型聯保廠補給庫為例，該單位現行從事人員計 35 員，扣除業務人員後，從事庫儲作業人員計 18 員，以每人工作 8 小

¹¹同註 8，頁 20。

¹² 臧晟呈，〈運用無線射頻技術增進地面部隊後勤作業效益之探討〉，陸軍步校季刊 224 期，2008 年 5 月 16 日，頁 8。

時計算執行整個作業(僅以料件接收、撥發、庫儲計算不含上、下架與找尋儲位時間，因儲位規劃與人員行走時間無法比較)僅需約 5 人即可完成。¹³因 RFID 優於條碼，國軍整體後勤若能導入 RFID 技術，將其運用於各類補給品之申補作業，可有效精減人工作業流程，符合未來組織精減政策。

(二)加快處理速度：

由於 RFID 的特性具有同時讀取多筆資料，故可縮短各類軍品庫儲清點時效，加快作業處理速度。

(三)提高資料精準度：

因 RFID 不需人工輸入資料，經由感應器辨識後，資料立即傳送至後端系統，可降低人工作業疏失，更正物品存量資訊，有效掌握各項補給品庫儲資訊，減少不必要的備料需求，降低庫儲管理壓力。

(四)資源可有效運用：

如同美國陸軍供應鏈管理運用 RFID 技術，讓需求者可即時取得正確的補給品資訊，並追蹤及定位物資在整個供應鏈移動的狀況，亦可讓指揮者即時瞭解戰場上補給品的位置及狀態，可隨時監控並調度物資，將有限資源發揮最大效用。

(五)可節約公帑：

因 RFID 具備料精準及清點迅速等優點可避免補給單位筆生備而未用及用而未備等事件發生，若將此技術妥善運用於庫儲單位，可降低呆帳呆料，節省公帑。

柒、結語

RFID 技術並不是一項新技術，它已被各國民間企業廣泛運用，若能將其有效運用於部隊後勤管理勤務，結合部隊需求，將可達到人力精減、避免人員作業疏失、減少超量庫存、簡化物流作業程序及監控械彈庫儲等效益，符合以科技帶動本軍後勤軍事革新之目標，進而建構一個資產透明化、精準、可靠又快速之後勤支援體系。

¹³ 呂學忠，〈一維、二維條碼與 RFID 標籤應用於國軍零附件管理之研究〉，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日，頁 16~17。

參考文獻：

- 一、鐘國家、施松村、余兆棠，〈無線射頻辨識（RFID）原理與應用〉，全華圖書股份有限公司，臺北縣，2010 年 1 月 15 日。
- 二、曾煜棋、林政寬、林致宇、潘孟鉉，〈無線網路-通訊協定、感測網路、射頻技術與應用服務〉，碁峯資訊股份有限公司，台北市，2011 年 08 月初版。
- 三、邱瑩青，〈RFID 實踐：非接觸式智慧卡系統開發第二版〉，學貫行銷股份有限公司，台北市，2007 年 10 月。
- 四、洪有志，〈運用感測器技術加強後勤追蹤和監控〉，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日。
- 五、劉龍生，〈以無線射頻辨識技術與 EPC 系統應用於國軍庫儲及物流管理之構思〉，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日。
- 六、呂學忠，〈一維、二維條碼與 RFID 標籤應用於國軍零附件管理之研究〉，聯合後勤季刊 16 期，2009 年 2 月 1 日。
- 七、游張松、陳志華、廖珮君、李岳縉，〈建置 RFID 手術室醫療管理系統提升病患安全之研究-以基隆長庚醫院為例〉，資訊管理學報，第 15 卷，第 1 期。
- 八、施光展、陳俊通，〈導入 RFID 於裝甲部隊之二級廠效益評估〉，裝甲兵學校學術季刊 202 期，2007 年 3 月 13 日。
- 九、周廣宜，〈無限射頻辨識系統(RFID)應用簡介〉，裝甲兵學校學術季刊 202 期，2007 年 3 月 13 日。
- 十、施伯翰、江高飛，〈營區物料管理結合自動辨識科技之研究〉，聯合後勤季刊第 9 期，2007 年 5 月 1 日。
- 十一、鄧詠政，〈正午操演後勤觀摩報告〉，2010 年 5 月 27 日。
- 十二、豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-558185589.html>，郭芳熙，〈RFID-Radio Frequency Identification〉，(下載時間：103 年 4 月 18 日)。
- 十三、資料來源：豆丁網，RFID 應用 ppt，<http://www.docin.com/p-471023757.html>，陳育毅、詹進科，〈RFID 應用安全研究(演講版).PPT〉，(下載時間：103 年 4 月 18 日)。

- 十四、國立台灣大學計算機及資訊網路中心電子報，專題報導，http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0002/20070920_2005.htm，陳啟煌，〈RFID 原理與運用〉，(下載時間：103 年 6 月 14 日)。
- 十五、學術論文 - 校園生活 - 頂客論壇 - 台灣 forum, Taiwan 論壇 bbs，<http://www.dk101.com/Discuz/viewthread.php?tid=107372>，〈RFID 發展趨勢與 EPC 應用現況〉，(下載時間：103 年 6 月 14 日)。
- 十六、YAHOO! 奇摩知識論壇，EPC 編碼，https://tw.knowledge.yahoo.com/question/question;_ylt=A8tUwYGKAptTGgQAGuJr1gt.;_ylu=X3oDMTFrYjEzY2g1BHN1YwNzYwRzbGsDdGV4dARpdANzaG9ydGN1dF9rbm93bGVkZ2UEbXBvcwMwBGdwb3MDMTQ-?qid=1405111509851，〈RFID EPC 中的” EPC 是指?”〉，(下載時間：103 年 6 月 14 日)。
- 十七、趙鈺隆、郝志偉、葉智瑤，〈陸軍後勤教則(第二版)〉，第一章第一節，國防部陸軍司令部，98 年 3 月 4 日。
- 十八、臧晟呈，〈運用無線射頻技術增進地面部隊後勤作業效益之探討〉，陸軍步兵學校季刊 224 期，2008 年 5 月 16 日。