

應用無線射頻辨識技術提升軍械室 管理成效之研究

作者／林志明少校、洪于婷上士

提要

- 一、武器裝備因具有高危險性，其保管作業一直是國軍重要工作之一，其中因部隊日常訓練與衛哨執勤均須領用槍枝，致使其攜出、入頻繁，導致管理工作更加困難。
- 二、國軍現行槍枝管理作法可謂滴水不露，然槍枝遺失或失竊仍時有所聞，探究其肇因，個人認為現行軍械管理作業過於繁瑣、耗時，致使作業人員易心生怠惰未遵照規定執行，因而衍生罅隙。
- 三、無線射頻辨識技術為一種運用無線通信讀取儲存於電子標籤內的資料，以實現自動辨識與追蹤貼附標籤的物件。近年來無線射頻辨識系統被廣泛應用於圖書館管理、物流追蹤、博物館導覽與交通票卷等。
- 四、為嚴密機敏軍品管制，本論文整合門禁刷卡及無線射頻辨識技術，實施人員進出管制及裝備取用全紀錄，取代人工填寫簿冊，建置自動化、電子化軍械管理系統，提高資料準確性及節省進出時間，減輕部隊簿冊作業負荷，以降低人員疏漏風險。

關鍵詞：無線射頻辨識、軍械室管理系統。

前言

軍品管理作業是國軍部隊的重要工作之一，尤其武器裝備因具有高危險性，其保管作業更是重要，其中因部隊日常訓練與衛哨執勤任務均須領用槍枝，致使其攜出、入頻繁，導致管理工作更加困難。且槍枝、彈藥等武器裝備若遭竊變賣給社會不良分子，不但影響部隊戰力，更會造成社會危安。因此，如何綿密武器裝備的管理是國軍不容忽視的一項重要議題。

為使武器裝備維管周延，本軍現行軍械室管理以人工清點與紙本登記方式執行，主官(管)每日清點時須秉持「腳走到、眼看到、手摸到」原則，對槍枝與主要零附件逐一觸碰清點。¹

國軍現行軍械室管理作業嚴謹且綿密，可謂滴水不露，能減少管理罅隙，降低軍械(品)遺失事件的肇生機率，然槍枝遺失或失竊仍時有所聞。探究其肇

¹ 〈陸軍後勤通報〉，國陸後整字第 10300002 號，陸軍司令部，(桃園，民國 103 年)。

因，個人認為現行軍械管理作業過於繁瑣、耗時，致使作業人員易心生怠惰，未確遵規定執行，衍生作業疏失。

無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)為一種運用無線通信讀取儲存於電子標籤(tag, 以下簡稱標籤)內的資料，以實現自動辨識與追蹤貼附標籤的物件。近年來無線射頻辨識系統被廣泛應用於圖書館管理、物流追蹤、博物館導覽與交通票卷等。為嚴密機敏軍品管制，使安全士官專注於人、裝進出稽核，本論文整合門禁刷卡及無線射頻辨識技術，實施人員進出管制及裝備取用全紀錄，取代人工填寫簿冊，建置自動化、電子化軍械管理系統，提高資料準確性及節省進出時間，並可產出稽核管理報表，減輕部隊簿冊作業負荷，以降低人員疏漏風險。

無線射頻辨識系統介紹

無線射頻辨識系統主要由標籤與讀取器所組成，將標籤貼附於需識別的物品上，並可視需要將物品的相關資訊(如型號、序號等)寫入標籤中，或將標籤序號與其相對應物品資訊記錄於資料庫中；辨別物品時，由讀取器傳送信號要求標籤回傳標籤序號與物品資訊，在收到標籤回傳訊息後將資料傳送至後端電腦系統處理。

一、標籤(Tag) (如圖一)

主要由簡單運算/處理能力的微型晶片與天線組成，可儲存資訊與執行簡單運算。標籤可因應使用者需求，就其大小、材質與功能進行客製化，就其電力來源可區分為主動式、半被動式與被動式三種，其性能比較如表一。主動式與半被動式的主要差別在於，主動式可主動與讀取器溝通；而半被動式則須由讀取器訊號驅動才能回傳訊號，其內建電池用於驅動感測器與記錄資料。被動式因價格便宜、體積小，所以被廣泛應用於門禁管理、物流追蹤與交通票證等。依其型態與材質可分為貼紙式、卡片式、鈕扣式、金屬專用與腕帶式等。而依其讀、寫方式則區分為唯讀式、一次寫入/多次讀取與重複讀寫等三種。

圖一 標籤(Tag)



資料來源：“Radio-frequency identification,” WiKipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification, 2015/10/11.

表一 標籤種類

標籤種類	被動式	半被動式	主動式
電力來源	接收讀取器電波轉換而成	內建電池供電，讀取器訊號驅動	內建電池供電，主動溝通
是否具備電池	無	有	有
讀取器訊號強度需求	強	中	弱
通訊距離	1~3公尺	大於5公尺	最遠可達100公尺
價格 ²	0.15美元	5美元	25美元以上
尺寸	小	中	大

資料來源：“Radio-frequency identification,” WiKipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification, 2015/10/11.

二、讀取器(Reader)

讀取器由控制單元 (Control Unit)、傳送/接收器 (Transmitter and Receiver) 與天線 (Antenna) 等模組所組成，其主要功能為透過無線射頻與標籤進行通訊，取得標籤內儲存的資料，並視需要對資料完成先期處理後，再傳回後端主機。讀取器主要區分為桌上型 (如圖二)、手持式 (如圖三) 與固定式讀取器 (如圖四) 等三種。桌上型讀取器使用時需連接電腦，常用於建立資料與編輯標籤資料；手持式讀取器具有體積小、重量輕且可獨立運作等特性，多用於機動性使用；固定式讀取器通常需外接天線使用，主要用於賣場或倉庫進出口，以管制裝備、商品進出。

圖二 桌上型 RFID 讀卡機



資料來源：恆隆科技股份有限公司，<http://www.epcsolutionsinc.com.tw>，2015 年 10 月 11 日。

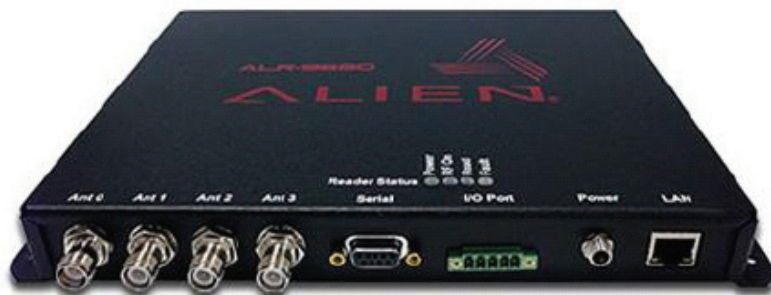
² http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification, 2015/10/11.

圖三 AT-870 手持式 RFID 讀卡機



資料來源：恆隆科技股份有限公司，<http://www.epcsolutionsinc.com.tw>，西元 2015 年 10 月 11 日。

圖四 Alien ALN-9680 UHF RFID 讀取器



資料來源：恆隆科技股份有限公司，<http://www.epcsolutionsinc.com.tw>，西元 2015 年 10 月 11 日。

現行軍械室管理作法

軍械室管理作業主要包含軍械清點、領用、繳回與清點管制等工作，茲分項摘要說明如後：

一、軍械清點

連隊主官每日實施兩次械彈清點，清點時須秉「腳走到、眼看到、手摸到」原則，對槍械及主要零附件(含槍機、刺刀、彈匣、預備槍管、手槍組件等)實施清點，餘零組件(擊針、板機、避火罩等)配合課後保養實施檢查，並於清點管制牌記錄清點結果，俾利掌握武器裝備流向。

二、領用與繳回

槍枝領用與繳回時，須經安全士官與當週清點主官完成槍枝與零附件清點後，再由軍械士逐一檢查入庫。槍枝領用區分個人與團體領槍，個人領槍由槍枝領(繳)人親自至軍械室領用，並詳實記錄領用事由、武器型式、序號及數量。

團體領槍則應於前一日繕造「槍枝團體領用清冊」，領用當日依規定於清冊逐一簽名。

三、清點管制

軍械室外設置「武器裝備清點管制牌」，除清點主官每日二清實施記錄外，另於操課、演訓、裝備保養等事故領、繳槍枝後，清點主官與安全士官須於管制牌上修訂數量，以隨時掌握武器裝備流向。

四、缺點

現行軍械管理作法雖然嚴謹且綿密，但若未能落實執行，再安全的管理方式也是枉然。個人認為現行作業流程可能存在或衍生以下缺點：

(一)效率不彰

人員進出軍械室須填寫進出管制登記簿，領用與繳回軍械時，須經軍械士、安全士官與清點主官逐一逐項清點槍枝與主要零附件。經實驗單位實際測試，當領取槍枝超過 40 把時，依規定執行領(繳)槍作業至少耗費 30 分鐘。

(二)作業人員心生怠惰

主官每日實施二清時，須逐一觸碰槍枝及其主要零附件，軍械士與安全士官更須於槍枝攜出、繳回時逐一檢查所有槍枝，當工作繁忙時，人員易心存僥倖而未確實清點、檢查。

(三)清點紀錄未盡詳實

主官每日二清時僅於管制牌記錄清點結果，而無單一槍枝清點紀錄，現行規定雖要求主官須全程於監控系統下實施清點，但利用查看監視畫面清點紀實不易，且可能因死角或被人員遮蔽短缺部分畫面。

(四)資料保存不易

現行作業方式為紙本記錄登載，並每日呈送主官批閱，除耗費許多紙張之外，長年累積的紙本不易保存與備份，將簿冊電子化後，可方便留存與日後查察。

(五)人員書寫容易產生疏漏

人工填寫簿冊容易因字跡潦草或人員疏忽，造成登載錯誤的狀況，如發生問題將難以比對與查核。

(六)浪費資源

現行作業方式為紙本記錄登載，並每日呈送主官批閱，除人工填寫需耗費時間外，依現行簿冊隔日一張紙僅能填寫 14 人次進出軍械室，百人連隊領取槍枝就需填寫近 8 張紙，長年累月下，全軍消耗的紙張甚為可觀。

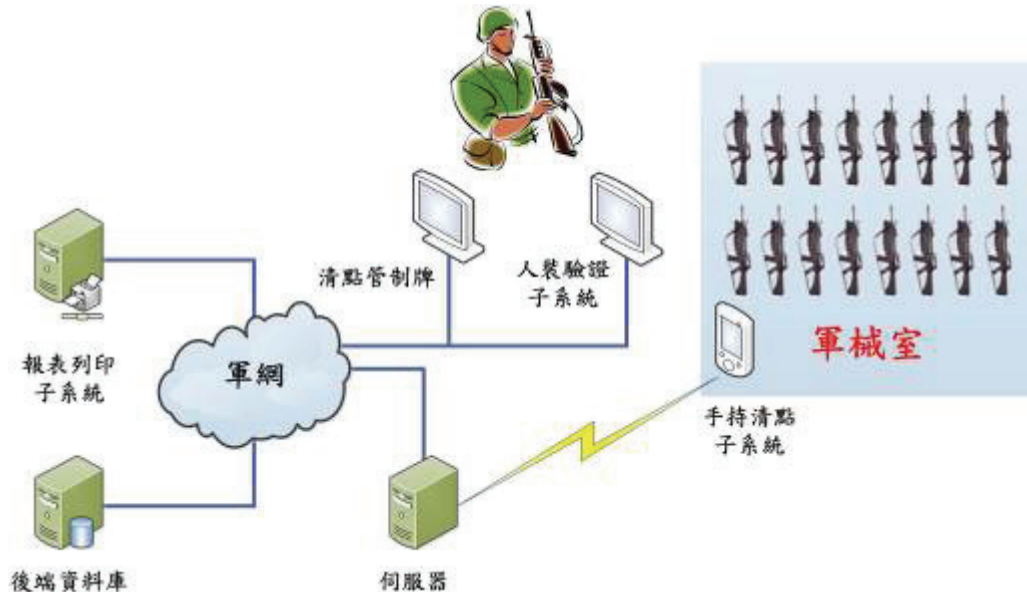
無線射頻辨識軍械室管理系統建置

以下就系統架構、功能與效益分述如後：

一、系統架構

如圖五所示，本系統主要由後端資料庫、伺服器、安全士官桌用戶端(含「清點管制牌」網頁與「人裝驗證子系統」)、報表列印子系統及手持清點子系統所組成。

圖五 無線射頻辨識軍械室管理系統示意圖



資料來源：作者繪製

(一)後端資料庫

本系統運用微軟 MS SQL Server 2008 建置資料庫系統，記錄軍械室裝備資料、單位人員、軍械室人員進出紀錄、槍枝清點、裝備攜出與繳回紀錄等資料。

(二)伺服器

負責接收 RFID 讀取器(含人員辨識讀卡機與槍枝辨識讀卡機)回傳的資料，解讀標籤資料後查詢資料庫系統取得作業所需資訊。

(三)安全士官用戶端

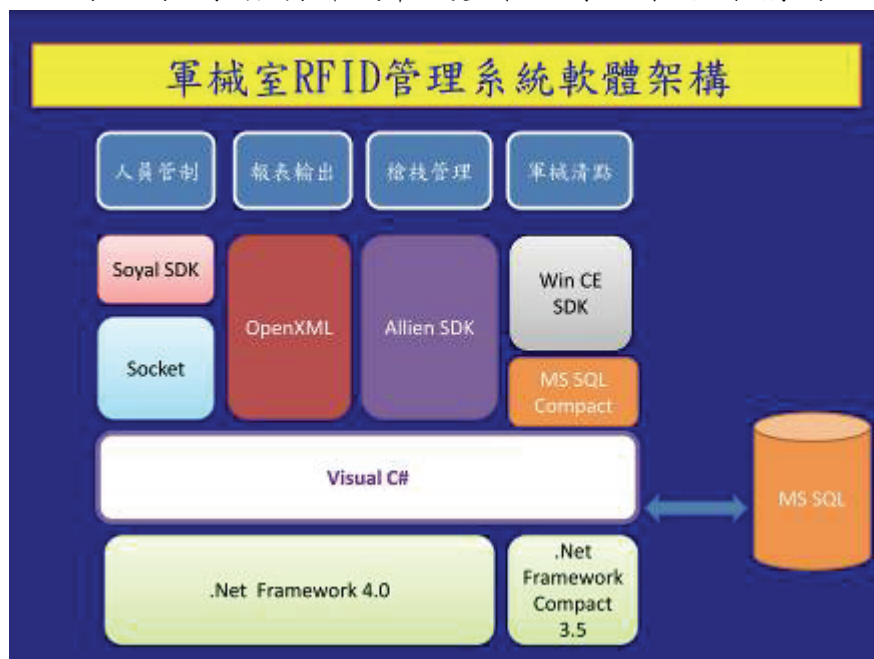
由「人裝驗證子系統」(含人員辨識讀卡機與槍枝辨識讀卡機)、「人員進出管制子系統」與「清點管制牌」網站組成。讀卡機讀取標籤(人員或槍枝卡號)後傳送至伺服器，伺服器查詢資料庫取得人員與槍枝相關資料後顯示於安全士官用戶介面，俾利安全士官驗證人員與裝備。清點管制牌網站則負責查詢資料庫裝備現況並顯示於網頁，以利各級主官(管)透過網路掌握裝備流向。

(四)報表列印子系統

使用者可透過網路建立領槍清單(個人或團體)，查詢與輸出人員進出與裝備攜出、繳回紀錄簿。

本系統之系統軟體架構圖(如圖六)中，人員與裝備資料均以微軟 MS SQL 資料庫系統建置，人員管制運用 Soyal 公司所提供之軟體開發套件 (Software Develop Kit, SDK)開發智慧卡讀取功能，結合識別證卡號建立人事資料庫，同時以 Socket 建立伺服器與用戶端網路連線，傳遞識別證卡號資訊，以利系統即時掌握人員進出。槍枝管理部分運用 Alien 公司提供軟體開發套件完成裝備資料庫建置與管理。報表輸出以 OpenXML 將 Word 文件轉換成 XML 物件，以輸出與現行表簿相同格式之電子檔案。

圖六 無線射頻辨識軍械室管理系統軟體架構圖



資料來源：作者繪製

表二為本系統開發所使用的軟、硬體設備。本系統以微軟的 Visual C#為主要開發平台，軍械資料庫則建置於 Windows 2003 Server 平台的 MS SQL 資料庫管理系統上。

表二 開發軟、硬體設備一覽表

項次	種類	產品	金額 (新臺幣/元)
一	作業系統	Windows 7、Windows Server	
二	資料庫	MS SQL Server	

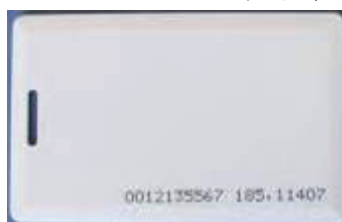
三	開發軟體	Visual C# 2013	
四	人員標籤	Mifare 智慧卡	20
五	人員辨識讀卡機	Soyal 725M 讀卡機	5,000
六	槍械標籤	Alien ALN-9662 貼紙式標籤	6
七	桌上型 RFID 讀卡機	SME-100 USB 桌上型 RFID 讀卡機	7,200
八	手持式 RFID 辨識讀卡機	AT-870 手持式 RFID 讀卡機	56,000
九	固定式 RFID 辨識讀卡機	Alien ALN-9680 UHF RFID 讀取器	58,000

資料來源：作者整理

(一)人員標籤

人員辨識系統以本單位現有人員識別證(Mifare 智慧卡，如圖七)為主，Mifare 智慧卡是一種近距離、非接觸式的智慧卡，通訊範圍通常不超過 10 公分，其使用頻率為 13.56 MHz，常用於小額付費、門禁管制等。

圖七 Mifare 智慧卡



資料來源：茂旭資訊股份有限公司，<http://www.soyal.com.tw>，2015 年 10 月 11 日。

(二)人員辨識讀卡機

本系統採用 Soyal 725M 讀卡機，如圖八。Soyal 725M 可透過 RS-232 或乙太網路與電腦介接。

圖八 Soyal 725M 讀卡機



資料來源：茂旭資訊股份有限公司，<http://www.soyal.com.tw>，2015 年 10 月 11 日。

(三)槍械標籤

本系統所使用的無線射頻辨識標籤為 Alien ALN-9662 (如圖九)。Alien

ALN-9662 符合 ISO 18000-6 標準，為 class 1 標籤，其通信頻率為 860MHz 至 960 MHz 超高頻(UHF)頻段，讀取距離約在 2 公尺內，視讀取環境而有所差異。

圖九 Alien ALN-9662 貼紙式標籤



資料來源：恆隆科技股份有限公司，<http://www.epcsolutionsinc.com.tw>，2015 年 10 月 11 日。

(四)桌上型 RFID 讀卡機(如圖二)

可透過 USB 介面介接電腦，可近距離(10 公分)讀取超高頻頻段 RFID 標籤，用以發行槍枝標籤。

(五)手持式 RFID 讀卡機

本系統所採用的手持式無線射頻讀取器為 AT-870RFID 讀卡機(如圖三)。AT-870 具備讀取 ISO 18000-6 標籤功能，讀取距離約 1.5 公尺，內建無線網路，並可透過擴充連接座以 USB 或乙太網路介面與電腦連接。

(六)固定式 RFID 辨識讀卡機

本系統使用 Alien ALN-9680 UHF RFID 讀取器(如圖四)，ALN-9680 具備 RS-232 序列埠與乙太網路介面，最多可外接 4 組天線同時讀取 RFID 標籤。

二、系統功能

(一)人員辨識

本系統以智慧卡作為人員識別證，除智慧卡上印有人員照片外，當系統讀取到卡片資料時，會自動從資料庫查詢人員基本資料與照片，並顯示於軍械室安官桌螢幕，以利安全士官驗證軍械室進出人員身分。

(二)裝備辨識

本系統以管理單位 65 步槍為主，在每一把步槍上均貼附一張標籤，並將槍枝序號與保管人資訊記錄於系統資料庫，當系統讀取到槍枝標籤時可查詢並顯示於螢幕供安全士官查驗槍枝。

(三)記錄存查

系統記錄衛哨值勤、人員進出、槍枝清點及槍枝攜出(入)於系統資料庫，並建置網頁供使用者查詢軍械室現況。

(四)簿冊印製

除提供網頁查詢人員進出及槍枝攜出(入)功能外，系統亦提供簿冊列印功能，可將資料以現行簿冊格式輸出，以符合國軍現行作業規定。

以下藉由槍枝領取與繳回、軍械清點與報表輸出等作業流程，說明本系統

各部分功能與介面。

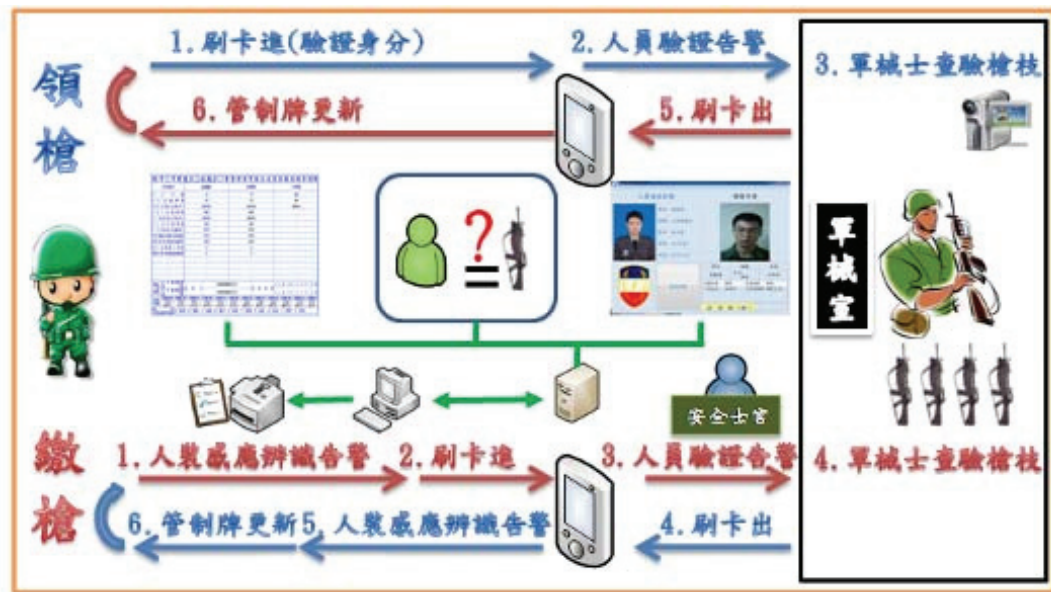
(一)槍枝領取與繳回作業

本系統領、繳槍作業流程如圖十，藍色部分為領槍流程，紅色則為繳槍流程。其步驟如下：

1.領槍流程

人員領槍之前，軍械士須透過管理網頁先將領槍清單輸入資料庫系統(如圖十一)，再由單位主官(管)完成領槍清單核定，再依以下流程完成領槍作業。

圖十 槍枝攜出、繳回流程圖



資料來源：作者繪製

圖十一 領槍清單編輯畫面

資料來源：擷取自軍械室管理系統

(1) 刷卡進入

領槍時，領槍人員以個人識別證於「軍械室人員辨識系統」刷卡進入，系統讀取卡號後查詢並於顯示幕顯示人員照片與基本資料，並利用不同聲號分別提示識別正確或錯誤，同時系統於資料庫登載領槍人員進入時間，如圖十二。

圖十二 人員進出辨識畫面



資料來源：擷取自軍械室管理系統

(2) 身分辨別

安全士官比對顯示幕上照片(如圖十二左側)與領槍人員長相，以核對領槍人員身分。

(3) 槍枝領取

領槍人員進入軍械室後，依核准的領槍清單領取槍枝，並交由軍械士查驗槍枝與附件是否完整。

(4) 刷卡離開

領槍人員以個人識別證於軍械室人員辨識系統刷卡離開，系統自動登載領槍人員離開時間。

(5) 槍枝核對

領槍人員以個人識別證於「人裝驗證系統」刷卡啟動槍枝辨識，系統讀取槍枝標籤後核對領取人員與領取槍枝是否吻合，並將結果顯示於顯示幕(如圖十二右側)，同時以音效呈現核對結果。

(6) 網頁更新

槍枝領取作業完成後，管制牌網站自動定期更新清點管制牌(如圖十三)與儲位管理(如圖十四)網頁內容，顯示軍械室裝備現況。

圖十三 清點管制牌網頁

(全銜)軍械室武器裝備清點管制牌												
品名程式		教動連			本部連			班總隊				
		帳籍數	清點數	不符數	帳籍數	清點數	不符數	帳籍數	清點數	不符數		
65K2步槍		156	146	10								
每日二清時段	上午操課前			月 日			11月 日			11月 日		
	清點			時			時			時		
	下午操課後			月 日			11月 日			11月 日		
	清點			時			時			時		
安宮	0600時	0800時	1000時	1200時	1400時	1600時	1800時	2000時	2200時	0000時	0200時	0400時
交接	林育慶	林柏佑	鄭瑋	許志銘	待上哨	待上哨	待上哨	待上哨	待上哨	吳怡靜	陳家漢	蕭永晨
附 記		A：操課 B：執勤 C：預保 D：陳列 E：後送 F：轉職 G：零屯 H：代屯 I：調借 J：其他 (事故原因代號)										

資料來源：擷取自軍械室管理系統

圖十四 槍枝儲位管理網頁

(全銜)軍械室裝備現況										
00連 XX連										
帳籍數: 156 在庫數: 146 事故數: 10										
位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
狀態	176007	200674	218778	218950	220445	220926	220931	221687	221809	222051
位置	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
狀態	222409	222428	223214	223256	223523	223680	223774	223794	223852	223873
位置	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
狀態	223884	224578	224587	238184	238259	239243	239428	241945	242116	244325
位置	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
狀態	244450	247259	249327	252581	254615	257359	257433	259383	270991	274085
位置	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
狀態	275519	276487	280121	280259	280367	282082	282103	282106	282244	282278
位置	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
狀態	282460	282511	282623	282857	282944	282951	283013	283017	283028	283053
位置	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
狀態	283075	283104	283117	283169	283267	283289	283295	283354	283364	283371
位置	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
狀態	283396	283447	283459	283475	283496	283516	283542	283600	283618	283622
位置	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
狀態	283666	283681	283685	283694	284126	284174	284208	284250	284302	284359
位置	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
狀態	284378	284381	284459	285043	285078	285087	285131	285145	285181	285183
位置	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
狀態	285185	285206	285219	285240	285257	285269	285309	285320	285370	285401
位置	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
狀態	285480	285486	285487	285510	285520	285547	285552	285560	285590	285604

資料來源：擷取自軍械室管理系統

2. 繳槍作業流程

(1) 槍枝核對

領槍人員以個人識別證於「人裝驗證系統」刷卡啟動槍枝辨識，系統讀取槍枝標籤後核對繳回槍枝與領取槍枝是否吻合，並將結果顯示於顯示幕，同時以聲號顯示核對結果。

(2) 刷卡進入

繳槍人員刷卡進入軍械室，系統自動登記繳槍人員進入時間。

(3) 身分辨別

安全士官核對繳槍人員身分。

(4) 槍枝繳回

繳槍人員將槍枝交由軍械士查驗槍枝與附件是否完整。

(5) 刷卡離開

繳槍人員以個人識別證於「軍械室人員辨識系統」刷卡離開，系統自動登載繳槍人員離開時間。

(6) 網頁更新

繳槍作業完成後，管制牌網站自動定期更新網頁內容，顯示軍械室裝備現況。

(二) 軍械清點作業

本系統可協助主官完成清點作業，並在「清點管制牌」網站上即時更新軍械室裝備現況，如圖十三。清點作業流程如下：

1. 刷卡進入

清點主官以個人識別證於「軍械室人員辨識系統」刷卡進入，系統顯示幕顯示人員照片、基本資料與進入時間，以利安全士官核對身分。

2. 身分辨別

安全士官驗證顯示幕上照片與人員長相是否相符。

3. 裝備清點

清點主官進入軍械室後就裝備現況進行檢查、清點。

4. 刷卡離開

清點主官於「人員辨識系統」刷卡離開時，系統自動登載離開時間。

5. 登載清點結果

主官完成清點後於讀卡機刷卡啟動清點紀錄登載功能，系統自資料庫擷取裝備現況供主官核對，主管視需要修改清點紀錄後儲存。

6. 管制牌更新

主官完成清點作業後，「清點管制牌」網頁上自動更新主官清點資訊。

以上為人工清點方式，本系統另開發手持讀卡機清點軟體輔助清點作

業，在清點前，主官利用手持讀卡機之充電連接座連接電腦，再經由網路連線資料庫取得裝備現況；清點時主官將手持讀卡機攜入軍械室實施清點作業；在清點完成離開軍械室後，主官須將手持讀卡機與電腦連接，以上傳清點紀錄至資料庫。我們實際測試手持讀卡機讀取 156 把槍枝的標籤，所需時間平均約為 1 分 30 秒，雖然需要額外的作業時間，卻可在資料庫中留存每一把槍枝的清點紀錄，可輔助追查裝備流向。

(三)衛哨值勤

本軍現行軍械室人員、武器、彈藥進出管制登記簿須登載人員進出與槍枝領取時軍械室值勤安全士官，為建立電子化簿冊，本系統提供網頁式衛哨執勤管理介面，供主官或值星人員輸入軍械室衛哨輪值表，同時讓衛哨可以讀取識別證方式記錄衛哨交接時間，以利責任釐清與簿冊輸出。衛哨執勤管理網頁如圖十五。

圖十五 衛哨執勤管理畫面

值勤時間	階級	姓名
選取 00-02	一兵	沈聖樺
選取 02-04	一兵	林韋辰
選取 04-06	一兵	洪振璋
選取 06-08	一兵	王明昱
選取 08-10	一兵	陳家漢
選取 10-12	一兵	朱永源

資料來源：擷取自軍械室管理系統

主官或值星人員須於前一日完成衛哨輪值表輸入，執勤人員上哨時須以個人識別證刷卡上哨，系統會記錄人員上哨時間並記錄於資料庫中，同時於清點管制牌網頁更新為哨執勤情形。

(四)報表輸出(圖十六)

本系統可以日期為單位，查詢當日人員進出與槍枝領用紀錄，並可輸出簿冊檔案至指定資料夾。

圖十六 進出紀錄查詢畫面

單位	姓名	職別	地點	出入	時間	狀態
連	少校	連長	0010180340	出	09:00	正常
連	中尉	副連長	2096647880	出	07:18	09:30
連	上尉	副連長	2094917014	出	07:18	
連	下士	班長	2094917093	出	07:25	07:25
連	下士	班長	2094917093	出	07:25	07:25
連	下士	班長	2094917093	出	07:25	07:25
連	下士	班長	2094917093	出	07:25	07:25
連	下士	班長	2094917093	出	07:25	07:25
連	下士	班長	2094917093	出	07:25	07:25

資料來源：擷取自軍械室管理系統

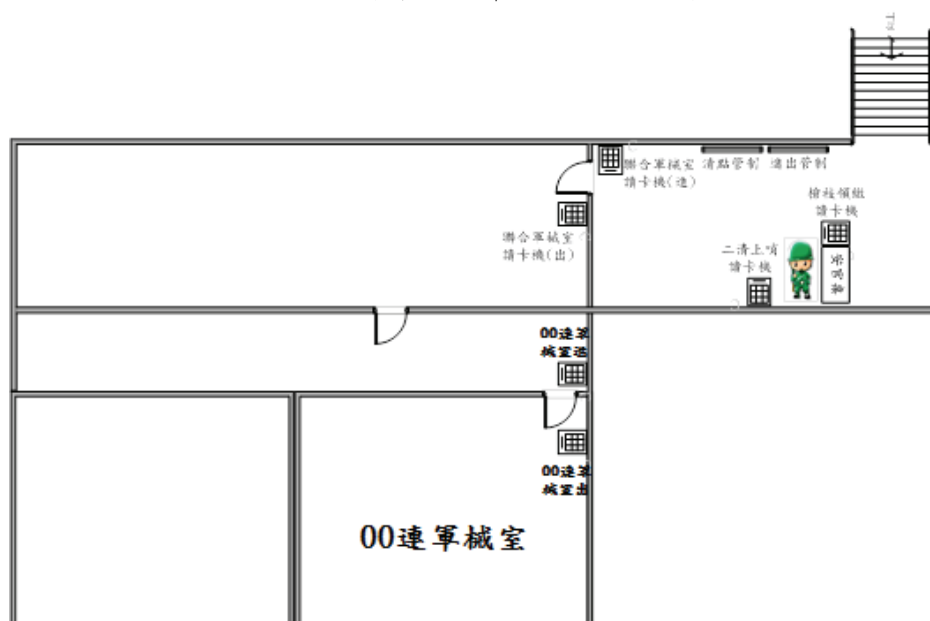
三、效益分析

在陸軍〇〇聯合軍械室實際部署本系統，以驗證系統效能。囿於經費，目前僅以〇〇連軍械室作為實驗單位，部署環境與系統效能驗證結果分述如後。

(一)部署環境與配置

在〇〇聯合軍械室大門與〇〇連軍械室分別佈建人員進、出管制讀卡機乙部，如圖十七。

圖十七 軍械室示意圖

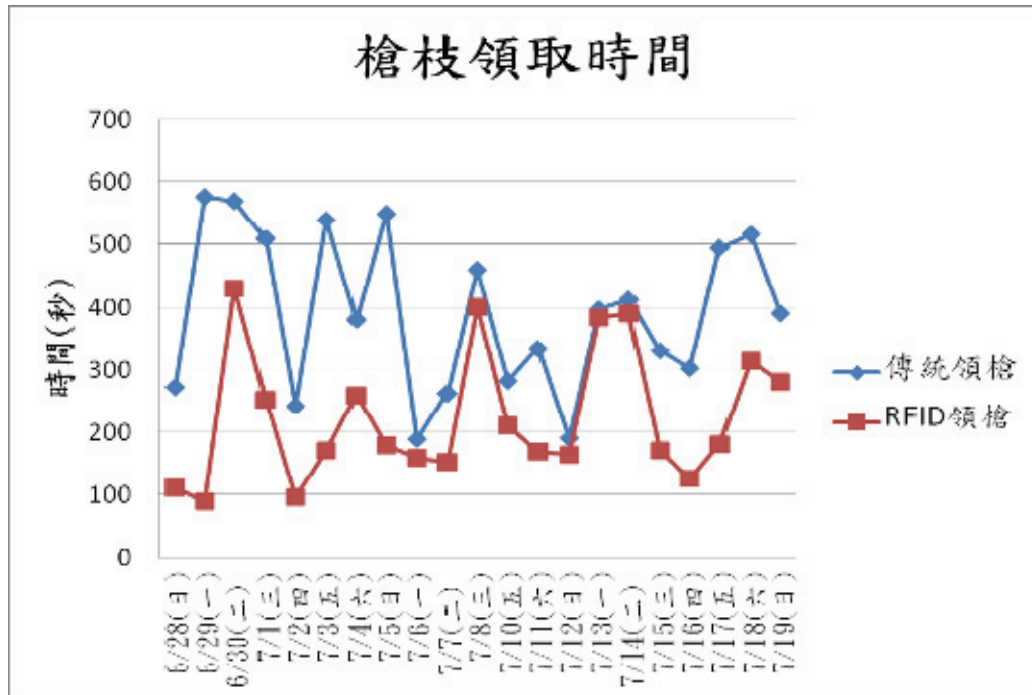


資料來源：作者繪製

(二)系統效能

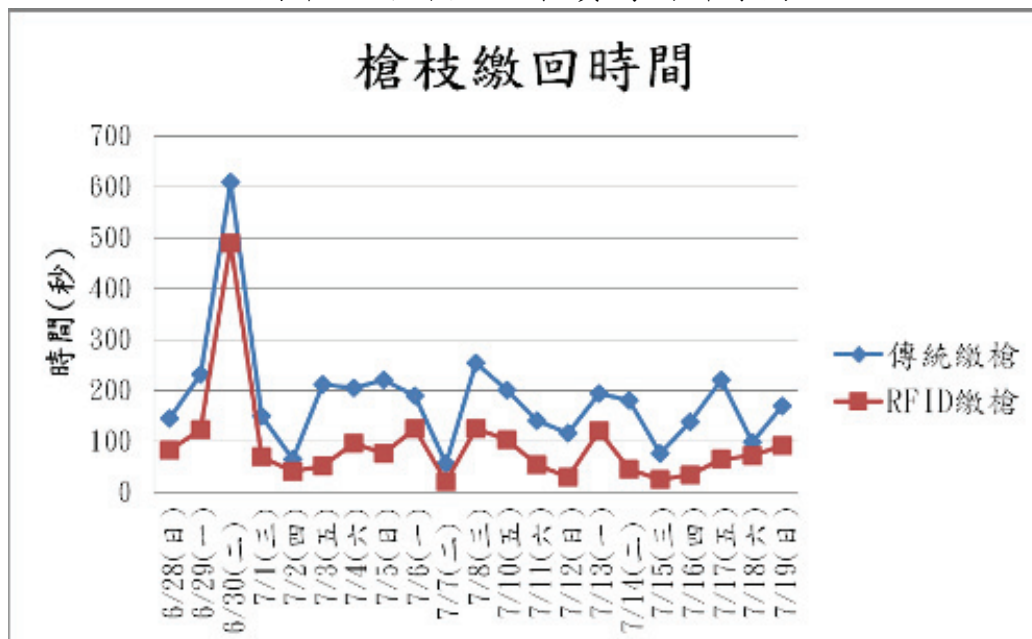
我們分別測試並記錄領、繳槍枝的時間，如圖十八、十九。表三為平均領取(繳交)單把槍枝花費時間，由表三可知使用 RFID 管理系統領取或繳交槍枝可節省一半的作業時間。

圖十八 槍枝領取耗費時間折線圖



資料來源：作者繪製

圖十九 槍枝繳回耗費時間折線圖



資料來源：作者繪製

表三 槍枝領、繳時間比較表

作業 \ 方式	傳統	RFID	百分比
領槍時間	36.5 秒	16.0 秒	44.38%
繳槍時間	20.0 秒	7.5 秒	37.5%

資料來源：作者繪製

後續精進建議

一、進出管制閘門

本系統雖能自動辨識人員與槍枝，惟須由安全士官管制人員進出、入，建議可仿效車站進出管制，結合三叉機(如圖二十)或金屬探測門(如圖二十一)，以管制人員進出與防盜。

圖二十 三叉機



資料來源：眾陽機械工業有限公司，<http://www.goosafe.com>，2015 年 10 月 11 日。

圖二十一 金屬探測門



資料來源：華鉅有限公司，<http://www.orlando.com.tw>，2015 年 10 月 11 日。

二、內嵌標籤

目前標籤以黏貼方式附著於槍枝握把內側上(如圖二十二中紅框處)，建議未來可於武器、裝備製作時，將標籤嵌入武器非金屬部位，如槍枝上(下)護木，取代傳統序號識別武器裝備。

圖二十二 六五 K2 步槍標籤黏貼位置示意圖



資料來源：〈T65K2 步槍〉《陸軍教育訓練暨準則資料庫》，<http://mdb.army.mil.tw>，2015 年 10 月 8 日。

三、標示等候線

依據本系統實測結果，固定式無線射頻辨識讀取器讀取距離約 1 至 2 公尺(依讀取功率與天線增益而有所不同)，建議應於部署前測試讀取距離，並於讀取器兩側依據讀取距離設立等候線，避免因距離過近造成誤判。

四、進出動線分離

因單位軍械室走道狹隘，且受限於經費，本系統實作時進、出為同一動線，領、繳槍則以同一組讀取已讀取人員識別證與槍枝標籤，致使領、繳槍作業無法同時進行，若單位場地許可，建置時可分開建置領槍與繳槍動線，以提升作業時效。

五、取消紙本簿冊

運用無線射頻辨識管理機制後，人員進、出與領、繳槍枝均記錄於資料庫系統中，可供資料查詢與簿冊列印。建議未來以電子文件檔取代紙本文件，並視需要請主官結合電子簽章或加密軟體予求以簽署(或加密)存查，不再另行列印紙本簿冊呈閱，以利節能減碳。

六、取消管制牌設置

如前所述，管制牌網站可即時顯示軍械室現況，各級主官(管)可直接以網頁查看裝備最新動態，無需設置實體清點管制牌。

七、單把領槍作業

經單位實際測試，一次領取三把(含)以上槍枝，除不易攜行外，讀取器同時讀取三個以上標籤會有標籤遺漏未讀取現象，建議槍枝領取或繳交時以一次領取一至兩把為限，以確保系統正確性。

八、無線射頻辨識標籤識別證

為相容於本中心現行人員識別證，本系統採用 Mifare 智慧卡製作人員識別證，其他單位若現無可用之 Mifare 識別證，亦可直接以無線射頻辨識標籤製作人員識別證，無須購置 Mifare 讀取器，可減少系統建置成本。

九、結合悠遊卡

目前政府推行悠遊卡已頗具成效，建議可結合悠遊卡製作單位人員識別證，避免重複投資。

十、手持讀卡機清點

現行清點方式為主官須逐一觸摸清點，清點後僅記錄清點總量而無每把槍枝的清點紀錄，本系統實作手持式讀取器清點軟體協助清點槍枝，經實際測試，清點 156 把槍枝所需時間平均約為 1 分 30 秒，在經費許可下，建議以手持讀卡機輔助清點，以完整清點紀錄。此外，本系統所採購之 AT 870 僅內建 128MB 的記憶體，在讀入資料庫後偶而有系統遲滯現象，建議採購記憶體至少 512MB 以上之讀卡機。

十一、局部開放使用無線網路

目前本手持讀卡機以充電連接座連接電腦方式取得裝備現況，當裝備資料較多時，手持讀卡機因記憶體容量較小，可能會有系統反應遲緩甚至無法負荷造成當機的情形。在不影響資訊安全的前提下，建議在軍械室開放無線網路讓手持讀卡機可透過無線網路直接連線至資料庫系統，以提升作業效率。

結論

本系統引入無線射頻辨識技術建置軍械室管理系統雛型，電子化槍枝領取與繳回登記作業，以節省槍枝領繳作業時間。經實際證實，在相同的作業流程下，無線射頻辨識系統可以減少約一半的作業時間，並有效提升作業效率。此外，網頁的管理與查詢界面也可讓各級主官(管)及時掌握裝備現況，並減少紙本資源浪費。

無線射頻辨識技術可用於軍械室管理外，亦可用於其他機敏或高價值設備的管理，我們目前所開發的雛型系統僅具備進出登記管制與清點管理，仍有許多需要再精進的地方，目前無線射頻辨識技術主要仍有以下兩種缺點尚待克服：

一、無法保證成功讀取

如前所述，無線射頻辨識無法確保正確讀取所有標籤而無任何遺漏，尤其當同時讀取多個標籤時更明顯。因此，仍須仰賴安全士官同步查核，以杜絕疏漏情事肇生。

二、無法克服金屬頻偏問題

標籤黏貼於金屬面上會因會頻偏現象而讀取失敗，運用金屬專用標籤雖然可以減少頻偏現象，增進成功讀取率，然而金屬專用標籤厚度約 0.5 公分，無法適用於全金屬製之裝備零附件（如槍機）。

目前無線射頻辨識技術雖然無法解決裝備管理所有問題，但善用該技術確實可以增加作業效率，本系統藉由開發離形系統，驗證以目前無線射頻辨識技術管理重要軍品的可行性，希望能起拋磚引玉之效，使國軍能完善軍品管理機制。

參考文獻

- 一、http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification, 2015/10/11.
- 二、<http://www.epcsolutionsinc.com.tw>, 2015/10/11.
- 三、<http://www.soyal.com.tw>, 2015/10/11.
- 四、馬成珉等，《RFID 資訊系統開發設計：規劃、分析、設計、製作、整與評估》（臺北市：華泰文化，民國 100 年）。
- 五、曹世昌，林詠章，《RFID 原理、應用與實務》（臺北市：麥格羅希爾出版社，民國 99 年）。
- 六、饒瑞佑，劉佳灝，《RFID 資訊系統設計與應用開發》（臺北市：上奇科技，民國 99 年）。
- 七、〈陸軍後勤通報〉，國陸後整字第 10300002 號，陸軍司令部，(桃園，民國 103 年)。
- 八、〈陸軍後勤通報〉，國陸後整字第 1030004290 號，陸軍司令部，(桃園，民國 103 年)。