

A soldier in a green and brown camouflage uniform and cap is shown from the side, holding a white card to a turnstile. The turnstile is mounted on a wall with a dark, textured panel. The background shows a white wall and a corrugated metal roof.

數位化軍事校園一卡通整合服務系統之設計與實現

蔣河山

提要

- 一、本文首先介紹了研究背景和意義，然後對軍事校園一卡通設計架構、功能需求進行說明並提出了軍事校園一卡通系統的設計。此外，文章中更詳細描述了各別應用子系統的功能及實現，並著重介紹於設計過程的實現。
- 二、軍事校園一卡通理念是國軍推動數位化建設的重要指標，除可有效提升管理標準外，更能確保校園(營區)安全、資訊整合及資料共享理念。
- 三、最後，本文基於陸軍通信電子資訊學校校園一卡通系統的管理與維護，結合實際工作，研究上係運用RFID技術，結合資料庫運用、校園網路及自行開發各子應用系統等，將研究結果加以統整，做成結論，並提出建議俾利國軍對於未來是否推動軍事校園一卡通整合服務系統提供一些助益。

關鍵詞：無線射頻辨識系統、一卡通、整合服務系統

壹、緒論

隨著資訊科技快速的發展，人類社會中的政治、經濟、組織，勞動與生活方式，甚至戰爭型態與軍事上的運用等方面，均產生重大的變化。在國防轉型下，資訊科技對於我國軍事校園轉型思維的影響，就是能「突破時空限制」藩籬，營造競爭的優勢。軍事校園管理朝向數位化意識的不斷增強，基於各類型卡(證)片應用已日漸普及，校園(營區)內學員(生)持有傳統的多種卡片和不同證件已司空見慣。然而，隨著各種卡(證)的管理系統功能不斷發展，受限於傳統卡(證)功能的局限已無法滿足一卡通(I Pass)的需求¹，為了滿足管理上的需要常常需要核發多張卡(證)給教職員或學員(生)。舉例來說，如識別證(卡)、學生證、圖書證、用餐消費卡、門禁卡及停車證等，不僅增加管理成本，也給校園(營區)每位教職員或學員(生)管理自己的卡(證)增加了難度，有時甚至是“卡多為患”。這種傳統的校園管理方式具有諸多弊端與使用上極為不便。在這種情況下，建立軍事校園(營區)一

卡通的整合服務理念實為本研究之動機。

什麼是校園一卡通？所謂校園一卡通系統簡單的來說，就是使全校所有教職員或學(員)生每人持一張卡(即識別證)，這張卡(證)取代以前的各種證件(包括學生證、識別證、借書證等)全部或部分功能，使得教職員或學(員)生在學校只憑這卡(證)便可進行，借閱書籍及出/入校園等功能，最終實現“一卡在手，走遍校園”，同時亦帶動學校各單位、各部門資訊化、規範化管理的進程。此種管理模式代替了傳統的管理模式，能為學校的管理帶來高效率、高便利性與安全，更是數位化校園建設的重要組成部分。

1987年Hacker和Barden等學者認為科技是人類生存的一種策略與控制和改變自然環境的手段和方法及適應環境的主要工具²。我國軍的競爭行動也要跟著變，改變的焦點將在於運用創新資訊科技作為解決方案，簡化作業流程，提升作業效能以因應變革所帶來的衝擊。而無線射頻辨識技術(Radio Frequency Identification, RFID)³被列為本世紀十大重要資訊技術項目之一，可以快速、準

1 所謂“一卡通”，就是在同一張卡上實現多種不同功能的智慧管理，其核心內容是利用卡片這種特定的物理媒介，實現從業務資料的產生、採集、傳輸到集中分析的資訊資源管理的規範化和自動化。

2 M.Hacker, R.A.Barden.(1987), Technology in Your World, Albany,N.Y.:Delmar Publishers.

3 RFID是「Radio Frequency Identification」的縮寫，中文可以稱為「無線射頻識別系統」。通常是由讀取器(Reader)和RFID標籤(Tag)所組成的系統，其運作的原理是利用讀取器發射無線電波，觸動感應範圍內的RFID標籤，藉由電磁感應產生電流，供應RFID標籤上的晶片運作並發出電磁波回應讀取器。以驅動能量來源區別，RFID標籤可分為主動式及被動式兩種：被動式的標籤本身沒有電池的裝置，所需電流全靠讀取器的無線電波電磁感應產生，所以只有在接收到讀取器發出的訊號才會被動地回應讀取器；而主動式的標籤內置有電池，可以主動傳送訊號供讀取器讀取，訊號傳送範圍也相對的比被動式廣。

確地掌握各項資訊，大幅提高自動化程度與可視性(Visibility)⁴。

本研究採用RFID技術導入軍事校園(區)並與各項系統結合運用，期能使各系統功能完全發揮實現“一卡在手，便利無限”的概念，由於系統配佈(Layout)採網狀化結構，使得管控上發揮一加一大於二的加乘效果。在意義及目的上，一卡通在軍事事務管理中能實現校園(區)內部統一化、安全化、科學化的管理方式，期將所得結果作為國軍各營區、軍事院校日後是否推展一卡通整合服務系統之參考，並使其具備有以下優點：

一、使用壽命長、維護成本低

RFID卡與讀取器以非接觸式即可完成資訊讀寫，避免了接觸式讀寫而產生的卡損傷和讀寫機的故障，從而大大地提高了卡和讀寫設備的使用壽命(壽命在10年以上)。

二、便利性

RFID卡的讀取資料非常簡單，不需固定方向和位置，便於持卡人的使用。

三、安全與可靠性

每張卡片在出廠時都寫有不可更改的唯一編號，卡和讀寫設備均無法複製，確保系統的安全性和可靠性。

四、提升軍事校園形象

由於非接觸唯讀式的特性，RFID卡經個人化處理後，可以塑封使用，可保持印刷的圖案清晰且不易變色或脫色，方便的應用和輕

鬆的管理。從而有助於軍事校園降低管理成本，提高工作效率和經濟效益，對外亦可提升國軍形象。

由於上述的性能特點，採用非接觸式RFID實現一卡通管理，減少基層管理人員負荷及簡化基層管理人員執行作業程序，以符合經濟效益之解決方案。

運用RFID技術去控管軍事校園(營區)內主要處所進出管制，且更進一步規劃(限定)進出的範圍，將所有進出的次數跟時間記錄於系統中，以便日後必要時做雙重確認與查詢之用。另外，透過卡片管理系統與人事管理系統的整合，並整合了門禁系統，與校內多方面功能整合，將校園內部重要處所管制等功能，完全集中於一張RFID晶片卡中，以達到一卡在手、通行無阻的目的。本文中，舉出陸軍通信子資訊學校校園一卡通系統在資訊化管理中的設計與實現作介紹。

貳、RFID技術簡介

RFID是非接觸式自動識別技術的一種，係運用無線射頻辨識技術來識別產品並讀取、寫入其相關資訊的系統。此種電子式的資訊承載裝置技術，最早是應用於二次大戰期間，由英國人發展出來，作為辨識敵我戰機之用而發展出的敵我識別儀系統(Identification of Friend or Foe System,

4 可視性：系統提供給使用者之資訊需明確的呈現。

IFF)⁵，而在戰後開始被各國廣為擴展，應用於各種不同的用途上。

一、基本組成元件

RFID是一種利用無線電波傳輸來自動辨識物體的技術。一個基本的RFID系統包含電子標籤(Tag又稱Transponder)和讀取器(Reader又稱Interrogator)及相關應用程式系統，如圖一所示。其組成元件說明如下^{6,7}：

(一)電子標籤

電子標籤記憶體有一定格式的電子資料，常以此作為待識別物品的標識性資訊。電子標籤是由天線(Antenna)和晶片(Microchip)組成，每個標籤具有唯一的電子

產品編碼(Electronic Product Code, EPC)或稱唯一身分證號碼(Identification, ID)，主要貼在物品上，做為該物品的資料識別。另外，電子標籤則是透過天線將所內建的資訊傳送給讀取器(Reader)。在種類上，可依電源需求分為：主動標籤(Active Tag)和被動標籤(Passive Tag)與半主動標籤(Semi-Active Tags)三種型式⁸。

(二)讀取器

讀取器是由天線(Antenna)、接收器(Transceiver)和解碼器(Decoder)所組成。用以產生發射無線電射頻信號並接收由電子標籤反射回來的無線電射頻信號，經處理



圖一 RFID系統基本元件組成圖(資料來源：作者繪製)

5 何博淵，「物件溝通技術應用於物流管理之探討」，國立中央大學高階主管企業管理研究所碩士論文，2003。

6 王連興，淺談RFID工作架構與原理，HOPENE科技月刊，2004年9月號。

7 宋清貴、黃寬丞，RFID應用於物流中心之研究，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，2004。

8 「主動標籤」本身帶有電池供應電源，又稱「有源標籤」，讀和寫的距離較遠，同時與被動標籤比，體積較為龐大，成本也較高。「被動標籤」本身不帶電源，又稱「無源標籤」，由讀寫器產生的磁場獲得運作的所需能量，特點為成本低、壽命長，比主動標籤更小更輕，但讀寫距離較短。

後獲取標籤資料資訊，這種通信是在無接觸方式下，利用交變磁場或電磁場的空間耦合（Coupling）及射頻信號調製與解調技術實現的。Reader之實體樣本可參照圖一，依其使用場合可分類為：固定位置型（例如停車場出入口之門禁管制或工廠自動化）、攜帶型（例如牧場動物之清點）及可程式化之攜帶型（例如物流中心之庫存管理、盤點）。

（三）應用程式系統

RFID可與資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術整合，提供全自動、安全、便利與即時監控的整體解決方案。

（四）RFID所獨具的特性

RFID較條碼所具備的特性，分別說明如下：

1. 自動資料蒐集

當Tag進入RFID Reader交變磁場的範圍時，Tag會傳送一筆資料至Reader，而當Tag離開RFID Reader交變磁場範圍時，Tag會傳回另一筆資料給Reader。

2. 易於極小化和多樣化的形狀

傳統的磁性條碼受限於體積，不易嵌在較小的物品上，RFID則不然。日本日立（Hitachi）公司甚至已經發展出厚度僅有0.1mm、面積為0.4mm X 0.4mm的微型RFID晶片，薄

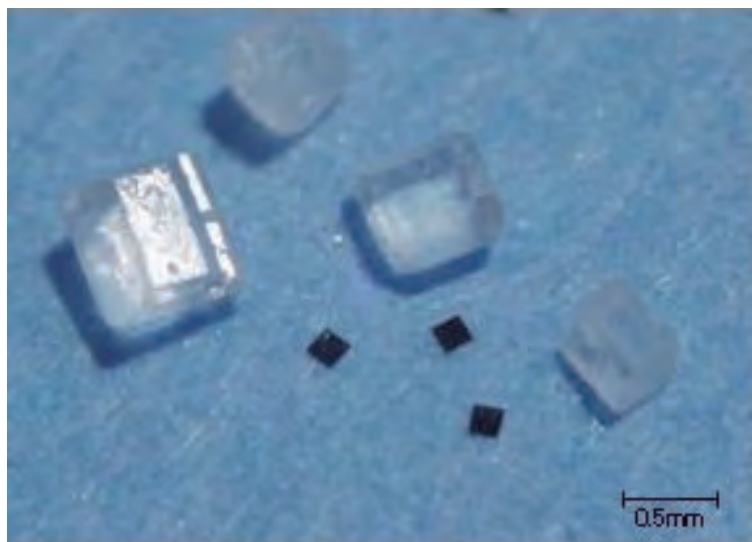
到可以嵌入紙幣中，如圖二所示；因此RFID的迷你體積可以隱藏在各種物品裡面⁹。

3. 耐環境性與可重複使用

一般傳統紙製或塑膠材質的條碼會因下雨、或潮濕的環境，及搬運的過程中遭致毀損而難以辨識。RFID具有可重複使用數十萬甚至數百萬次以上的特性，其材質也能夠被放置於較為惡劣的環境中，因此比條碼更具有耐久性，自然成本也較為節省。

4. 穿透性

RFID Tag與利用光波的條碼系統不同，它是使用電波，能透過光波所不能通過的灰塵、油污、柏油、塑膠等非傳導性物質。因此，RFID Tag減少了對機器設備方面所受到



圖二 Hitachi RFID μ -Chip

（資料來源：日本日立公司<http://www.hitachi.com/New/cnews/060206.html>）

9 江家德、劉坤俊、楊凱勝，技術發展新趨勢—無線射頻識別技術(RFID)介紹與運用，刑事雙月刊，2008，頁35。

的限制。簡單來說，RFID在非金屬物質包附讀取物體的情況下具有穿透性通訊的功能，但若在金屬物質包附讀取物體的情況下則無法穿透讀取。

5.數據的記憶容量大

一般來說，條碼(Barcodes)所存的資訊為50Bytes，二維條碼(Two Dimensional Barcodes)可以到2~3000Bytes。然而RFID的內存容量甚可以存放數百萬位元組(Megabyte, MB)的資訊，因數據容量會依記憶體規格的发展而擴大，未來物品所需攜帶的資料量愈來愈大，對標籤所能擴充容量的需求也增加，對此RFID標籤不會受到限制，並可將物流歷史可以有詳細的記載。

6.RFID工作頻率^{10,11}

工作頻率的選擇對於RFID是相當重要的一個問題，每種頻率都有不同的應用，還必須考慮到各國對於無線電頻率及發射功率

的律定，它影響標籤的性能和尺寸大小、標籤和讀寫器的價錢高低。另外，無線電發射功率的差別影響讀寫器作用距離^{12,13}，依操作頻段可區分為低頻(Low Frequency, LF)、高頻(High Frequency, HF)、超高頻(Ultra High Frequency, UHF)、微波(Microwave)頻段等，各有其特性與適用情境，其中以LF及HF的技術最為成熟。如同我們所知，電子票證、門禁考勤、電子錢包、動物晶片、汽車防盜鎖等，皆是RFID常見的應用。近幾年UHF在全球電子化商品編碼聯盟(EPCglobal)推動下¹⁴，已制定Class 1 Gen2國際標準¹⁵，大量的先導案例應用被動式UHF系統於物流運籌、倉管服務、零售貨架或運動計時等領域。

RFID標籤的用途除了與頻率有關之外，也會依據性能的不同而有區別，其種類及技術特性整理如表一所示。

10 Sen, Dipankar; Sen, Prosenjit; Das, Anand M., RFID For Energy and Utility Industries, PennWell. 2009, ISBN978-1-59370-105-5, pp.1-48.

11 Weis, Stephen A., RFID (Radio Frequency Identification): Principles and Applications, MIT CSAIL. 2007.

12 同註10。

13 同註11。

14 全球電子化商品編碼聯盟(EPCglobal) 為2000年由美國麻省理工學院(Massachusetts Institute of Technology, MIT)結合寶鹼(P and G)、金吉列(Gillette)、及美國編碼協會(Uniform Code Council, UCC)等，在EAN.UCC國際組織轄下發起成立的一個委員會，初時稱為自動辨識中心(Auto-ID Center)，後又更名為EPCglobal，並與EAN.UCC所推廣的全球商業編碼原則相結合，延伸其應用。

15 Class 1: 為簡單、被動式及擁有可供一次編碼、非揮發性記憶體之唯讀標籤，主要用在商品(衣服、個別設備、帳篷、編制內的工具包、手工具和管理及清潔品設備)識別上。

表一 射頻識別頻帶

	低頻(LF)	高頻(HF)	超高頻(UHF)	微波(Microwave)
操作頻段	125KHz-135KHz	13.56MHz	860~960MHz	2.45GHz, 5.8GHz
讀取範圍	1公尺	1.5公尺	主動式>10公尺 被動式5公尺	主動式15公尺 被動式3公尺
限制因素	不受環境影響 讀取範圍受限	受金屬及水影響	濕氣、頻率太近易產生 干擾	受環境影響敏感度高
資料速度	慢速	高速	中等	中等
耦合方式	感應	感應	反散射	反散射
應用範圍	動物、門禁管制及防盜 追蹤	生產管理、會員卡、識 別證、飛機機票及悠遊 卡	供應鏈(物流倉儲管理 與貨櫃電子封條)	電子收費系統及即時定 位系統
資料來源:作者整理				

7. RFID與條碼之比較

條碼是一種利用光電效應，利用條碼辨識器將光訊號轉換成電訊，進而讀出條碼所儲存資訊的辨識系統。然而傳統的條碼只有在靠近條碼辨識器時，訊號才能被解讀；而RFID標籤則不同，它可以不斷地主動或者被動地發射無線電波，只要處於RFID讀取器的接收範圍之內，就能被感應並且正確地被辨識出來，且RFID辨識器的收發距離可長可短，根據其本身的輸出功率和使用頻率的不同，從幾公分到幾十公尺不等皆可進行接收，由於其無線電波有著強大的穿透能力，即使隔著一段距離，或隔著箱子或其它包裝容器，皆可掃描裡面的物品，而無需拆開商品的包

裝。另外，RFID的讀卡器每250毫秒便可從射頻標籤中讀出商品的相關數據，同時可以處理200個以上的標籤，而條碼標籤則需一個一個識別。RFID與條碼之比較如表二所示。

二、運作方式及原理

RFID結合了在建構物上的收發天線裝置、無線電頻率技術、與裝置在棧板上的電子收發標籤，這三項技術的配合運作下，而應用於密閉空間內貨物定位的資訊技術¹⁶。其運作的原理是利用感應器發射無線電波，觸動感應範圍內的RFID標籤，藉由電磁感應產生電流，供應RFID標籤上的晶片運作並發出電磁波回應感應器。標籤基本上是在一塊矽晶片上加裝簡單的天線，然後以玻璃或塑膠

16 Permal, A., Scholliers, J. (2002), New technologies for multimodal tracking and control Proceedings of 9th world congress on intelligent transport system, pp.2084-2092, September.

表二 RFID與傳統條碼比較表

項目	Bar Code	RFID
資料量 (Bytes)	1~100	16~64K
讀寫能力	僅能讀	可讀可寫
穿透性	無法穿透	強
受塵污影響	極高	不受影響
受封套影響	高	不受影響
讀取數量	一次讀取一個條碼	可同時多個讀取
方向及位置的影響	必須對準標籤掃描	不需看到或是對準標籤
老化或磨損	有限制	不受影響
成本	極低	中等
盜拷仿製	可能	不可能
讀取速度	慢~4秒	快~0.05秒
資料判讀距離	0~50CM	0~5M無線電波
安全性	不具密碼保護	可密碼保護
傳輸介質	光電效應	無線電波
資料性質	數位資訊(固定)	數位資訊(固定/可變動)
讀取距離	短(0~50公分)	長(0~10公尺)
資料來源:RFID產業資料庫 http://www.u-rfid.com.tw 及本研究整理		

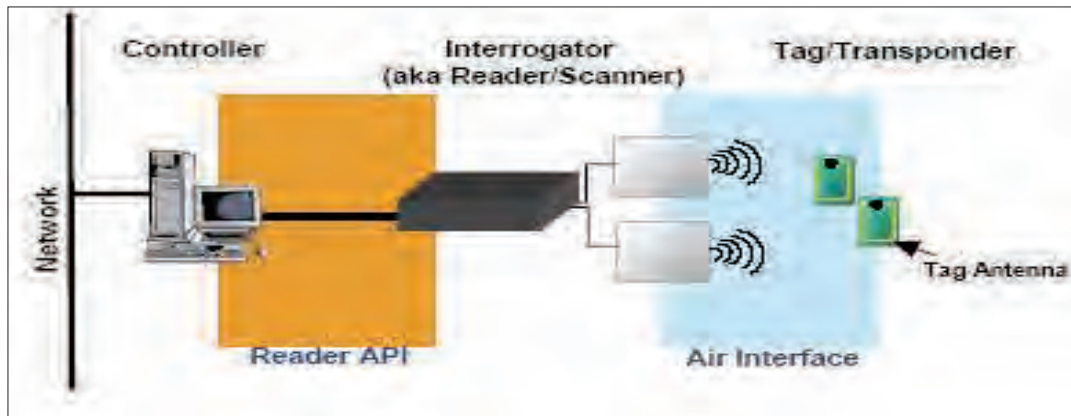
組件封裝而成，所以進行識別工作時不需人工介入，可以在惡劣環境中運用¹⁷。簡單來說，RFID的運作原理就是，利用了附加在貨物或商品上的RFID標籤中所記錄的一系列產品相關資訊，如產品的標號、存放位置、製造日期、生產公司編號等，當貨物經過了接收天線的接收範圍後，經由Reader發送特別頻率的無線電波能量，驅動電子標籤內部的電路產生足夠的能量，經由天線傳至RFID標籤而

觸發內部晶片，將標籤內記載的一組獨一無二的識別碼及所儲存的資料加以送出後，再由Reader辨別RFID標籤內容判定並接收產品訊號（亦有電子標籤內含有電池，能做出主動傳遞資料給Reader的動作），是一種非接觸式的應用(如圖三)。

三、無線射頻辨識系統運用

(一) 門禁管制：人員出入門禁監控、管制及人事管理。

17 經濟部RFID推動辦公室。<http://www.rfid.org.tw/>。



圖三 RFID系統的概略架構(資料來源：SAP, <http://www.sap.com/index.epx>¹⁸⁾)

- (二) 回收資產：棧板、貨櫃等可回收容器管理。
- (三) 貨物管理：航空運輸的行李識別，存貨、物流運輸管理。
- (四) 物料處理：工廠的物料清點、物料控制系統。
- (五) 廢物處理：垃圾回收處理、廢棄物管控系統。
- (六) 交通運輸：高速公路的收費系統。
- (七) 防盜應用：超市的防盜、圖書館或書店的防盜管理。
- (八) 動物監控：畜牧動物管理、寵物識別、野生動物生態的追蹤。
- (九) 自動控制：汽車、家電、電子業之組裝生產。

參、系統設計及功能

本系統設計以陸軍通信電子資訊學校(以下簡稱本校)建構數位化校園為範例說明，應用範圍包含門禁管理、車籍管理、人員差勤與膳食管理、衛哨巡查、機敏處所及宿舍管理等。研究設計上係運用RFID技術來控管進出記錄，並結合本校自行開發子系統功能，使RFID達到營區管理一卡通的理念。

一、管理系統架構

本校在逐步邁向資訊系統建置之遠程「數位化營區安全管控一卡通」目標下，進而考量建軍政策的主導、現行的運作狀況、預算來源以及人力資源等問題，將資訊科技的位階提升至「轉變型」的位置。整個系統在

18 SAP公司於1972年在德國創立。五位創始人(Dietmar Hopp, Hans-Werner Hector, Hasso Plattner, Klaus Tschira, and Claus Wellenreuther)於德國魏因海姆(Weinheim)初創時的公司名為Systemanalyse und Programmentwicklung，後根據Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung ("Systems, Applications and Products in Data Processing")將公司名稱縮寫為SAP。

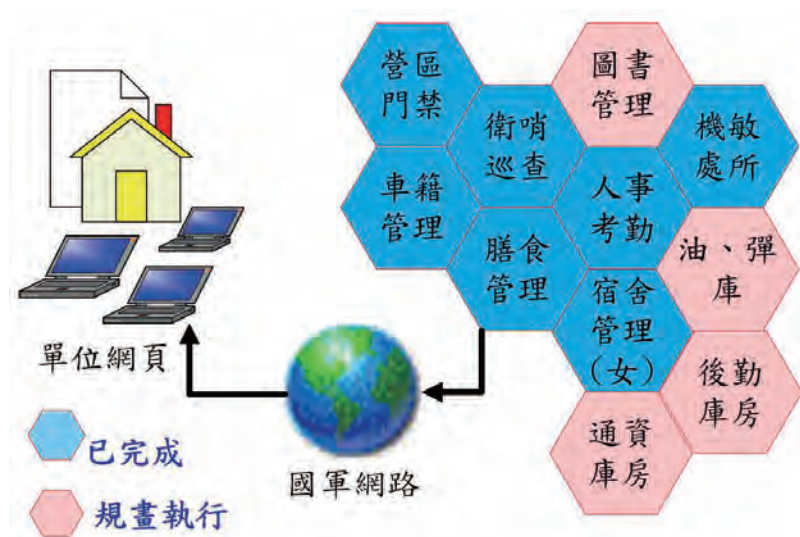
設計架構上，主要是藉由校園網路的連結，並整合了RFID技術及後端系統管理功能，讓管理人員方便管理與發展一個無所不在的智慧型環境為目標，讓營區官兵能夠隨時隨地使用。系統設計上初步導入了，門禁管制、車籍管理、膳食管理、衛哨巡查機制、人事出勤管理、宿舍管理(女)及機敏處所等應用系統，架構圖如圖四所示。系統主要由二個部分組成，包括前端的RFID讀取器及後端管理系統。

二、系統功能

(一)多元服務，一卡通通

校園一卡通的應用中以RFID卡主要用於身份識別應用，除作為教職員和學員(生)校內的有效證件外，更應用於軍事(教學)事務、日常生活及管理等方面需要識別與管理個人基本資訊。

(二)管理方便，安全可靠



圖四 數位化營區管理一卡通架構圖(資料來源：作者自繪)

全校分教職員和學員(生)兩部分，建立識別證(卡)的統一製發和管理，使得所屬人員基本資訊得以掌握正確性，以確保識別證(卡)安全有效的作用。

(三)統一製發，有效管理

識別證(卡)製發及管理(制)執行由學校總務部門負責，人員遺失及損壞識別證(卡)者，於掛失後可迅速補發新卡，舊卡部分即立刻失效，有利於學校的安全管控。

三、系統概述

本研究應用涵蓋了門禁管制、車籍管理、膳食管理、衛哨巡查機制、人事考勤管理、宿舍管理(女)以及機敏處所等，以下就針對所開發應用系統功能說明。

(一)門禁管制

本校透過RFID的技術來獲得良好的追蹤及管控並結合了自行開發應用軟體系統，設計出友善使用的門禁管理系統以防止未被

允許的人/車進出，增加工作環境的安全性，也多一層守衛機制，為使RFID卡能作最大限度的利用，研究上將與現行的人員識別證結合。在RFID卡上的識別碼包含人員編號代碼，卡片為一人/卡。其中RFID讀取器1臺及顯示螢幕1臺裝設於門口控管出入的車輛與人員查驗，另外儲存設備則裝置資訊機房，以提供資料查詢及顯示於

校園行政網頁中，如圖五所示。

圖六中顯示數位化營區門禁運作示意圖，當人員進出時需將RFID卡片交給衛哨然後使用讀取機讀取資料，當讀取機讀取卡片上的資料時，同時間螢幕上會顯示，包括姓名、照片及出/入時間等資料，再進行安全檢查，查驗後放行。當出/入營門(區)時如持有識別證為非本校核發RFID卡片時，警示設備則會告警通知衛哨前往查驗，人員則不予放行。

(二)車籍管理

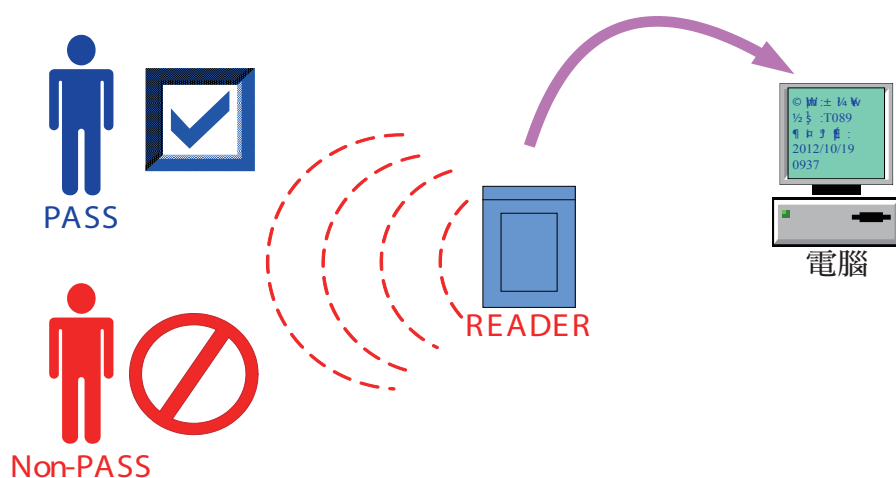
上述介紹了門禁管制的相關設計，接著是車籍管理的部分。此處所指的車輛為軍用公務車及所屬人員(含學員、生)民用車輛停放等，都要依賴系統資料輸入才能維持正常的運作。首先介紹資料輸入的部分，由於系統中所有的部分都與RFID卡相關，因此儲存於卡內的資料是最重要的。在RFID卡的編碼中，有部分人員是除了人員編號代碼外亦同時擁



圖五 數位化營區門禁安全管控圖(資料來源：本研究整理)

有車籍編號代碼資料，運用資料庫軟體對人員的所有資料進行管理。簡單來說，就是本校所屬行政及教職員(含學員、生)人員，於報到時總務業管部門會依其個人需求所提出民用車輛申請，來完成車輛通行證的製作及輸入該車輛所有人、車號及分配車位等資料於系統中，以便於門禁衛哨及管理人員查驗與

管理。另外，本校亦規劃主動式門禁系統，就是為每輛車配備一張預先在系統註冊好的RFID卡片，在車輛駛入/駛離停車場時，當行駛到距離感應設備一定距離時，安裝在出入口附近的遠距離讀卡



圖六 數位化營區門禁運作示意圖(資料來源：本研究整理)



圖七 車籍系統管控圖(資料來源:本研究整理)

終端接收到射頻信號，將卡內部信號資料上傳至資料庫，自動判斷卡片合法性。如果合法，則車輛得以順利通行；否則禁止通行。圖七中，為車籍管理系統上所顯示的車位地點、車輛車號及是否已分配狀況，以提供業管人員掌握及運用(如部外人員鑑測、會議等調整車位用途)。

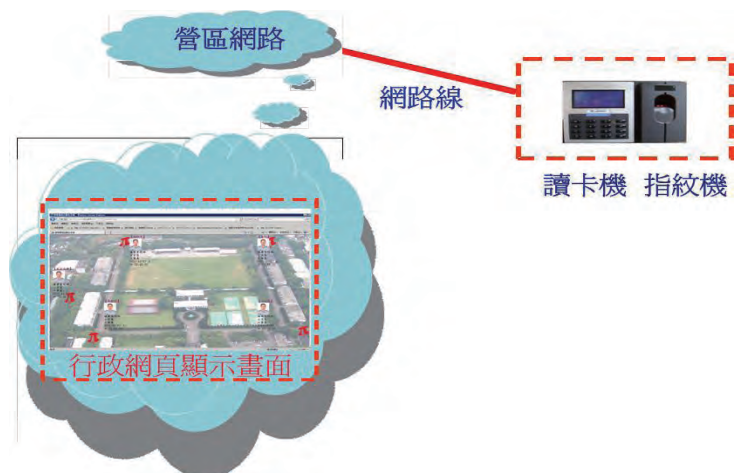
(三)衛哨巡查

校園內依照安全所需規劃出巡查路線，並事先設(選)定好合適的讀取器位置(地點)，作為巡查人員資訊感應點(Sensing Point)。研究設計上，採用“RFID卡+指紋機”雙重認證的模式，可以有效判定卡與持卡人之間的絕對關係，以杜絕資淺替代資深人員巡查情況發生及建立完善責任機制。系統正常運

作時，巡查人員沿指定線路持非接觸式RFID卡，在巡檢點，巡查人員只需將RFID卡在讀取器的讀取距離內感應後，讀取器即可將巡查人員單位、級職、姓名、巡查時間及地點等內容傳送至系統內。也就是說，當巡查人員於律定的巡查日期及時段執行勤務時，於何年何月幾時幾分到達哪個巡查點系統上則會詳實紀錄。系統管理人員即可了解對當日(班)所有巡查者的巡查資料，如圖八所示。

(四)膳食管理

校園內當人員(教職員)進入餐廳用餐時，必須在設置於入(門)口處的膳食管理系統RFID讀取器(機)使用RFID卡感應，當讀取器(機)讀取資料後，會透過網路傳送用膳人員基本資料，然後異動後端資料庫。同時辦伙單位(管理)人員可由前端工作站運用瀏覽器(Browser)取得(確認)用膳者的即時訊息(例如服務單位、級職、姓名、個人大頭照與日期時間等)，同時透過裝置於餐廳的讀取器可以



圖八 衛哨巡查系統管理狀況圖(資料來源:本研究整理)

協助辦伙食單位(管理)人員進行用餐費用統計(管理)。簡單來說,就是運用非接觸式RFID卡與本收費系統相結合,進行自動統計用餐次數、日期、時間及金額,將消費記錄即時上傳並儲存於系統資料庫內,同時所有用膳資料亦可供辦伙食單位結算匯總及用膳者個人查詢用(如圖九)。



圖九 膳食系統管理狀況圖(資料來源:本研究整理)

(五)人事考勤

人員進／出校園(營區)時需持卡於讀取器前進行讀卡,讀取器讀取資訊後,將資訊傳送到伺服器,伺服器首先判斷該資訊是否合法,如合法則衛哨放行進/出入校園(營區),反之則系統會發出警告通報,衛哨不允予放行;同時人員進／出校園(營區),伺服器會將刷卡資訊、日期、時間等資料保存,以供查詢或後續進行處理,如圖十所示。其中,刷卡記錄可做為考勤依據,統計考勤資訊,可分部

陸軍通信電子資訊學校幕僚狀況回報

圖系統管理

綜 銀每日人員狀況表

資料日期: 101-01-02

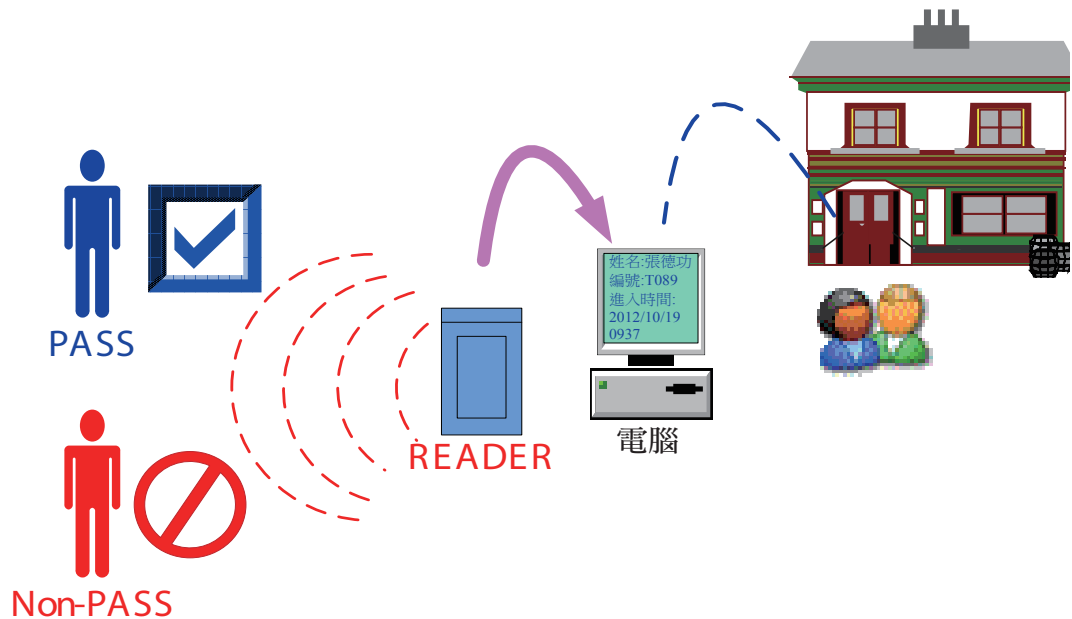
No.	職等	姓名	人員狀況	說明	最後進出記錄
1	中校		在校		97-09-30 08:30 進入學校
2			在校		沒有進出記錄!
3	少校		在校		98-05-12 20:57 離開學校
4			在校		沒有進出記錄!
5	少校		在校		98-03-31 22:25 進入學校
6			在校		沒有進出記錄!
7	上尉		暫停借		98-10-27 21:26 進入學校
8	士官長		在校		98-03-21 17:34 離開學校
9	士官長		在校		98-03-26 17:33 離開學校
10	士官長		在校		98-04-01 07:12 進入學校
11	上士		在校		98-04-01 06:45 進入學校
12	上士		在校		98-07-28 18:02 離開學校
13	中士		在校		98-06-09 18:23 進入學校
14	中士		在校		98-08-03 07:15 進入學校
15	上士		在校		98-10-06 16:29 進入學校
16	下士		在校		98-09-28 12:06 進入學校

圖十 人事考勤顯示圖(資料來源:本研究整理)

門、個人按年、月、日匯出資訊。另外,通過門禁刷卡資料的記錄,提供了方便的記錄查詢功能,查詢可以按照多種關鍵字進行檢索,更準確直接。

(六)宿舍管理

本校針對宿舍的進出管制(理)部分,現階段僅設置於女性官兵宿舍區。系統硬體(RFID讀取器)設置於女性官兵宿舍出入口,女性同仁持具有RFID功能之識別證(卡),藉由RFID的辨識功能、規劃之資訊服務平臺配合監視系統,三重控管下,可提升環境安全及人員出/入管理之品質服務,如圖十一所示。應用上,透過RFID自動辨識與資料收集的功能來進行人員進出/入的管制,使其具有高效率、高準確性的特點,避免了傳統人為式管理發生高錯誤率的現象,亦隨即在門禁安全及人員管制作業上達到節省人力成本之直接效益。



圖十一 宿舍安全管控示意圖(資料來源:作者繪製)

(七)機敏處所

機敏處所(即本校資訊機房、迅安機房(教室)及文案卷檔案室等)管制系統由安裝在室外的RFID讀取器、後端管理系統、處所的使用(保管)人員持有的RFID卡組成。在處所的室外設置讀取器,使用人員經讀取器讀取資料後,機敏處所可以開啟對RFID卡預先設定核准人員開放通行指令,提供給使用者進入;無卡或卡本身未獲授權的人員,則無法放行進入,可以限制無關人員進入未經許可權的機敏處所,如圖十二所示。本校資訊圖書中心對每一張RFID卡進行許可權設定後,經由權限設定後的卡才可以使用,不同的卡可以設置不同的許可權,對應不同的使用人員;使用RFID卡控制與管理,更加強化了傳統安全管理系統中管理的薄弱一面,極大地提高了機敏處所的安全等級。

肆、系統應用效益

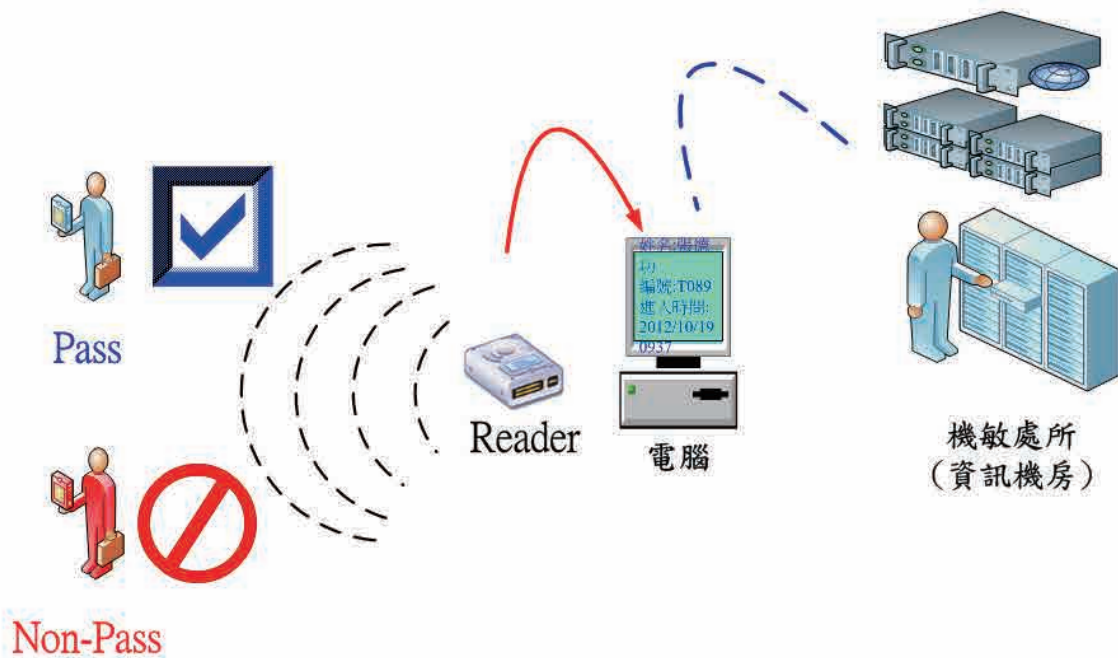
藉由『一卡到底』的設計理念,提供校園內所有人員於任何的行動,只需要帶著一張RFID識別證就可以解決所有問題,享受校園的數位化所帶來的好處。導入一卡通系統後的效益評估,有以下幾點:

一、集中式架構

系統的設計是以"資訊共享、集中管控"為理念,從網路平臺、共同資料庫、身份認證一致性、資料傳輸安全及各類管理系統介面等,考量應用軟體設計思維,使各子系統及讀取終端設備朝最佳化系統設計。

二、系統安全性

系統硬體的設計採用分散式結構,局部設備的故障不會影響整個系統的運行;系統軟體操作受指令、授權的保護,資料庫具備



圖十二 機敏處所安全管控示意圖(資料來源:作者繪製)

恢復備份的能力，以確保系統和資料的安全性。

三、系統穩定性

系統運用校園內部網路服務系統，通過支援多點應用的網路拓樸(Network Topology)結構，來提高系統資料的傳輸能力和對大量資料的處理能力。另外，使用高性能的伺服器來合理分配系統資源，平衡系統間的負載強度，有效利用伺服器資源，以確保系統運作連續不中斷。

四、資訊整合與共享

資料集中處理上各子系統和終端，可自動將收集到的資訊整理歸納，可供查詢、匯整、統計、管理和決策使用。系統運用上，更可實現跨行政部門(處、室)、跨地區管理，實

現資料全域共用。

五、系統擴充性

系統硬體採用分佈式設計，便於以後子系統擴充及其應用功能的增加，設備上各種資源保留運用彈性；軟體的設計採用子系統和功能的模組化，子系統和功能的增加只是模組的增加。

六、便利與無障礙性

使用者無需更換或增加多餘RFID卡，只要由本校資訊圖書中心依使用權限進行設定，便可通過進行考勤、用膳、門禁出入等各項活動，藉由自動識別佩帶人員的身份識別卡，無需停留，使得安全驗證工作簡單、快速、智慧化。

七、使用方便、易於維護

用戶端無需安裝任何應用軟體，從校長(或管理者)至全校所屬官兵及學員(生)都可透過瀏覽器登錄訪問系統。輸入個人的帳號和密碼，即可根據相應的許可權在系統查詢校園內的相關資訊。

八、資料易於查詢及保存

門禁系統有完整的出入記錄，可作為人員在進出營區狀況查詢依據。系統最重要的部分為進出記錄的保留，除能追查人員是否有違規進出門禁點外，並能擴充整合適當的報表分析，以瞭解進出情況。

伍、結論

本研究已成功的設計及實現，數位化軍事校區一卡通整合服務系統。研究中，藉由數位化與資訊化建設的成果，成功的整合各種資訊資源建設，為校園提供重要資料決策資訊，透過共同的身份認證機制，實現資料管理的集中與共享，使校園一卡通整合服務系統成為本校資訊化數位校園建設的核心組成部分。

對本校所屬學員(生)、及教職員而言，推行之一卡通整合系統與目前以傳統模式運作教學事務工作相形比較之下，無疑是一項革新。系統設計上，是以網路為基礎，運用先進的資訊化技術、工具及本校自行開發應用系統，實現從環境(包括設備、教室等)、資源(如網路應用、資料查詢等)到活動(包括教、學、管理、服務、辦公等)的全部數位化。

從校園一卡通系統的建立到管理機構的設置以及日常管理與運行的維護，乃至新功能的開發都是一項不斷精進的過程，更是要結合實際工作。整個系統利用了一張卡(即識別證)替代了傳統笨重的鑰匙或紙張識別證件，有效避免了以往對鑰匙的種種弊端(如鑰匙的複製帶來的一些安全隱患)及多卡集於一身的情況，進而大大提升了國軍軍事院校的形象。不僅如此，RFID卡在軍事校園(區)門禁領域的應用，還避免了接觸式卡片的種種缺陷，如觸碰點髒汙或磨損後，導致接觸不良而無法感應的問題與不僅使得每筆開門記錄都有據可查，而且極為方便，以因應智慧化或數位化應用走向，讓RFID卡不再僅限於安全防護功能，而是尋求更廣泛的監控與多功能管理應用，提供全程自動監控、快速搜尋整合和即時回應處理的安全機制。

作者簡介

蔣河山中校，陸軍軍官學校83年班(正63期)電機系、通資安全正規班1期、國防大學中正理工學院資訊科學研究所碩士(95年班)、國防大學理工學院國防科學研究所(電子組)博士(101年班)、國防大學陸軍指揮參謀學院102年班，現任職於陸軍通信電子資訊學校。