

國軍營區智慧型警監系統之研究

作者/張徑豪

提要

- 一、近年因科技發展與國防政策的調整，警監系統建置已成為現今營區安全考量不可缺少的趨勢，各級單位也開始以智慧型網路警監系統取代傳統警監系統。
- 二、警監系統由早期傳統類比式攝影機進化成網路數位型攝影機，在應用方面配合多元技術如動態捕捉、電子圍籬、人臉辨識、車輛車牌辨識等功能，進行全天候的安全防護與預警提醒。
- 三、國軍智慧型警監系統多項功能，可有效提升營區安全管理及減少維管人力派遣，發揮系統的最大效益。

關鍵詞：警監系統、攝影機、營區安全

前言

近年來警監系統迅速蓬勃發展，我國警察機關在各種公共場所、路口、犯罪熱點、道路要衝、機場、港口和公共基礎設施或機構(公署)等處所，普設監視錄影系統，應用上可分成三大應用領域，包括刑事、交通和服務等。在刑事應用上，希望達到事前犯罪預防、事中發現示警及事後蒐證，在交通應用上，希望達到交通疏導、違規取締和肇事舉證，在服務應用上，希望達到人流服務、物流服務和救援服務等，顯示警監系統的重要性。¹

民國100年12月○單位士兵不服上級管教，教唆地方惡煞到營區滋事，造成多達9人受傷，事後檢討各級單位雖設有警監系統，但在遇突發狀況時，卻無法於第一時間產生示警效果；民國102年7月○單位下士疑似遭不當管教致死的悔過室錄影畫面，因警監系統異常無法播放，引發各界揣測，雖經調查已排除人為蓄意破壞之可能，但仍造成輿論的負面影響；民國111年11月○單位軍官深夜攜帶女性友人駕駛民車進入營區待2小時，該事件引發社會關注。

警監系統建立目的是保護使用者的財產與生命安全及預防災害事件的發生，以上案例雖然都有裝設警監系統，但在管理及運用上還有很大的發展空間，國軍自110年起，各營區陸續由傳統監視系統更換為智慧型警監系統，本研究針

¹ 吳國清、王貴珠，〈我國警政治安監視系統智慧功能需求分析〉，<https://oplab.im.ntu.edu.tw/csimwwb/system/application/views/files/ICIM/20110097>，2023年3月13日，頁1。

對舊系統與新系統差異及新系統如何運用與精進實施探討，以提供政策及建制單位參用。

警監系統介紹

監視錄影系統是一種被設計用來監控環境或活動的視覺監視技術，主要係透過攝影機拍攝畫面，並由主機設備儲存及擷取畫面，透過傳輸設備將影像傳送至管理中心，而監看人員利用監視器畫面，便可觀看不同地點之攝影機拍攝情形，基本的警監系統包含攝影機、監控主機、電源設備、監控螢幕及傳輸線材等5項，而警監系統也隨著科技的進步由第一代發展至第三代(如表1)。²

表 1 各代警監系統比較表

時期 種類	第一代 VCR	第二代 DVR	第三代 NVR
傳輸方式	透過同軸電纜傳遞類比訊號至攝影機	透過同軸電纜傳遞類比訊號至攝影機	透過網路線傳遞數位訊號至網路攝影機或類比攝影機
錄影與儲存	使用卡帶式記錄影像	透過DVR的類比/數位轉換後儲存在硬碟中	使用標準電腦儲存方式、磁碟陣列 RAID
資料回放	手動換帶循序搜尋	時間及事件回放	先進資料採礦與資料回放
顯示	類比電視螢幕	類比/數位轉換呈現於顯示螢幕	數位顯示螢幕
備考	類比式系統	半數位式系統	全數位式系統

資料來源：作者整理

警監系統因應不同的需求、場地，亦會使用不同的佈線工法(其比較及維護管理如表2)。

² 廖有祿、蔡育林，〈監視錄影系統整合面向之研究〉《中央警察大學警學叢刊》第三十九卷六期，頁4。

表 2 各種佈線方式

種類 功能	同軸電纜	雙絞線	網路線	光纖
傳輸距離	30 公尺	1 公里內	600 公尺	適用 1 公里以上
普及率	中	最高	高	最低
擴充	傳輸距離增加須 加裝訊號放大器	需加裝絞線訊號 轉換器	若加裝強波器 可達 1~2 公里	需加裝光電轉換器
施工難度	中	最易	普通	最難
抗干擾	普通	抗電磁干擾強	普通	抗電磁干擾效果好
費用	中	最低	低	最高
維護管理	需具備查線工具， 查修困難	線材質地脆弱易 遭破壞，抗氧化 能力差，不利於 戶外架設	僅需網路線即 可，維護管理容 易	架設及維護設備與 線材皆需專業人士 進行，故維管較難

資料來源：作者整理

一、第一代監視系統

此系統為類比式閉路電視（Close Circuit Television，CCTV）+錄影機（Video Cassette Recorder，VCR）的影像儲存方式。從前端的類比攝影機錄製影像，訊號經由同軸纜線傳輸到監視主機，將監視螢幕接到監視主機上，就可觀看並存放即時錄製的影像。此代使用錄影帶進行儲存，錄影帶需要每天更換，其保存不易，容易受到溫度及濕度影響，長時間使用後，內部磁帶容易重複磨損，錄製影像畫面常有雜訊、斑點，導致看不清楚目標物。在記錄事件發生當下的情況，不只在辨識上有難度，回放蒐尋影像也需花費時間。在系統建置上需佈置大量纜線、跳台器、信號放大器等，無法隨需求任意增減攝影機數量與更動設置地點。³

二、第二代監視系統

監視系統演進至CCTV+類比式即時影像監視器（Digital Video Recorder，DVR），此階段是將錄影帶改成硬碟儲存，不需要重複更換錄影帶，當硬碟儲存空間不夠時，新錄製的影像會自動覆蓋，保存上比錄影帶模式穩定，但在影像

³ 陳峪賢，〈安全監控系統的發展歷程〉《iThome》，<https://www.ithome.com.tw/tech./76084>，（2012年9月17日），2023年3月13日。

畫質部分仍受到一定的限制，例如夜間模式拍攝，對事物的辨識度有限，解析度不足時會有色差，另外通常一套系統只會有固定的監控功能，所以在事件發生以後才能追朔影像，從中得知發生經過。

三、第三代監視系統

現行網路數位監控系統（Network Video Recorder，NVR），以網路線替代傳統纜線，每支攝影機都成為一套網路設備，建置容易很多，只需網路線及電源線，省去傳統纜線及相關設備，如訊號放大器與選台器等龐大支出。同時可針對各單位環境所需，選配不同廠牌、規格的零件，達到不同的需求，以自動配發IP位址的方式，與後端監控主機與儲存設備建立傳輸。與類比監控系統比較下，NVR架構建置容易，在應用方面，可配合門禁整合應用，如電子圍籬、禁止逗留區、熱區監控統計、人流數量統計及方向計算等。並配合前端攝影機新一代技術，如夜間攝影、動態捕捉技術、人臉辨識、車輛車牌辨識、溫度控管、預警功能、異物示警等諸多功能，應用在全天候的安全防護與資訊分析。

四、通信協定介紹

警監系統通常使用攝影機來捕捉和記錄監控區域的影像，影像串流標準協定 (Real Time Streaming Protocol, RTSP) 則是一種用於網路上傳輸即時影像和音頻的協定。在警監系統中，RTSP扮演著重要的角色，它提供了一種標準化的方法來將攝影機捕捉到的影像和音頻數據進行串流傳輸，RTSP協定允許客戶端運用程序通過全球資源定位器 (Uniform Resource Locator, URL) 連接到攝影機的影像串流，並接收即時的影像數據，RTSP協定能夠在攝影機捕捉到影像後立即將數據傳送給接收端，達到即時監控及回放功能。除了RTSP之外，還有其他常用的影像串流標準協定可以用於警監系統，如開放式網路視訊介面論壇 (Open Network Video Interface Forum, ONVIF)、⁴即時訊息協定 (Real-Time Messaging Protocol, RTMP) 等協定，⁵這些協定在警監系統中的應用，視系統需求和廠商而定，通常警監系統的攝影機和影像接收端都會提供支援特定協定的功能和設定選項，在選擇和配置警監系統時，建議參考相關硬體設備的技術規格和文件，以確定選擇的影像串流標準協定。

4 開放式網路視訊介面論壇 (Open Network Video Interface Forum, ONVIF)，是由三家公司合作建立的全球開放性論壇，是目前監控產業的重要國際標準，其標準旨在促進不同品牌網路視訊監控設備間的整合，並幫助生產製造商、軟體開發商及獨立軟體供應商確保產品間的可互通性。〈ONVIF (Open Network Video Interface Forum) 標準介紹〉《數位蘋果網》，<https://www.fuji.com.tw/posts/4091>，（2020年3月11日），檢索日期:2023年11月10日。

5 即時訊息協定 (Real-Time Messaging Protocol, RTMP)，是Adobe所開發，設計來讓Flash與媒體串流伺服器進行溝通。〈影音傳輸-傳輸方式與通訊協定〉《Media》，<https://pjchender.dev/webdev/webRTC-protocol/>，（2021年4月8日），檢索日期:2023年11月10日。

營區智慧型警監系統簡介

過去國軍營區的管理主要依賴人力巡邏，這種方式存在許多問題，例如人力不足，視覺盲點等，因此，為了尋求更先進的技術來提高安全管理效率成為必要的選擇，智慧型警監系統屬於第三代NVR系統，其分別由中央監控系統、智慧型警監系統、影像監控傳輸系統、維護報修系統等組成。

一、中央監控系統

中央監控系統建置營區戰情中心或值班室，配置情態牆顯示中央監控平台及席位遙控站執行緊急狀況通聯，中央監控平台使用圖形管理介面，主要操作頁面以營區電子地圖顯示，並能快速整合多方資訊，即時彈跳告警視窗提供入侵影像、時間、地點、狀況應處標準作業流程等資訊，輔助管理者應變處置。⁶

二、智慧型警監系統

此系統可利用入侵偵測、車牌辨識、環控系統等3種方式主動告警，藉以即時掌控狀況，有效掌握營區圍牆安全、強化危安事件的取證能力，減少誤判及降低人力負荷，達到提升安全警戒的防護效益。

(一)入侵偵測

透過3種不同的攝影機進行偵測(如表3)，固定式攝影機約每30公尺間距配置，達到營區圍牆佈滿涵蓋，旋轉型攝影機輔助固定式攝影機增加監看範圍，熱顯像攝影機用以加強監視濃霧或低光源之區域，前述攝影機皆具有圍牆入侵偵測功能，可主動告警並即時通報，以防範不明人士入侵營區。⁷

表 3 各攝影機之介紹

			
固定式攝影機	旋轉型攝影機	熱顯像攝影機	防雷突波器
具百萬像素、IP66 防水防塵、紅外線補光，可劃設虛擬警戒區。	具百萬像素、紅外線補光燈，20 倍光學變焦可視距離達百米以上。	解析度 320x240，不受環境光線、煙霧影響，感應熱源成像功能。	於各式攝影機配置一台防雷突波器，預防突發性電流(4KV)衝擊。

資料來源：作者整理

⁶ 中科院，〈國軍「重要防護營區智慧型警監系統建置案」-第二階段110年擴大教育訓練資料〉，2021年，頁10。

⁷ 同註6，頁14

(二)車牌辨識

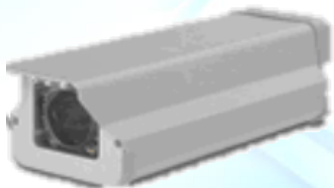
車牌辨識建置於大門衛哨口，透過車牌辨識攝影機捕捉即時動態影像，快速獲取車牌號碼並透過車牌辨識軟體進行資料庫比對，確認是否為合法車輛，並將結果顯示於哨口螢幕(如圖1)，達到有效管理車輛進出(車牌辨識裝備介紹如表4)。⁸

圖 1 車牌辨識



資料來源：中科院，〈國軍「重要防護營區智慧型警監系統建置案」-第二階段110年擴大教育訓練資料〉，2021年，頁17

表 4 車牌辨識裝備介紹

		
車牌辨識攝影機	車牌辨識工作站	車牌辨識軟體模組
具百萬像素、IP66 防水防塵。	提供營門衛哨人員觀看車牌辨識結果與發出警報聲響。	具備車牌比對資料庫功能，可儲存車號、時間及照片。

資料來源：作者整理

⁸ 同註6，頁17

(三)環控系統

環控系統設有溫濕度感測器及煙霧探測器(如表5)，建置於重要及高價值軍品庫房等處所，能有效偵測環境維安因子，另於油彈庫建置防爆型攝影機，可阻絕殼內電器部件之火花，避免於易燃易爆環境造成重大災損。⁹

表 5 環控系統裝備介紹

			
溫濕度感測器	偵煙探測器	防爆型攝影機	強固攝影機
溫濕度感測精確度 ±1℃，偵測溼度功能， ±10% RH	光學式偵煙器，工作溫度 5~50℃，為防火材質	具百萬像素及防爆外罩，配置於油、彈庫	具百萬像素及 IK10 等級，配置於重要及高價值庫房

資料來源：作者整理

三、影像監控傳輸系統

營內基礎建設將外圍設備訊號傳回機房端，在營區內部建置環場光纖及網路傳輸等。其中環場光纖佈建網路節點，大拉線箱負責收容資訊與電力線路，透過工業型交換器進行傳輸，營外構連為獨立警監網域。¹⁰

四、維護報修系統

維護報修系統可提供系統維護報修機制，各建置營區所屬設備發生故障時，由營區使用者以權限管控方式，進行線上故障報修與記錄查詢，報修後即啟動維修機制，亦可同步掌握報修資訊。¹¹

傳統型警監與智慧型警監之差異

國軍尚未啟用智慧型警監系統的單位，其警監系統依營區、單位、庫儲設施型態不同及死角監控等，架構概可區分為獨立型及集控型2類。獨立型以營、

⁹ 同註6，頁19

¹⁰ 同註6，頁22

¹¹ 同註6，頁25

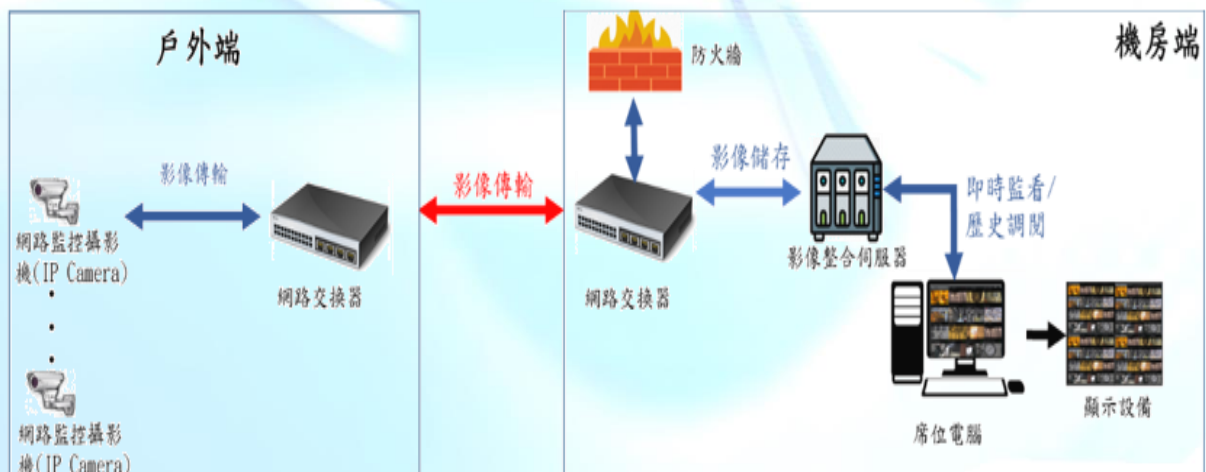
連級為單位建立監視系統，透過監控主機將攝影機畫面整合，並由監控螢幕進行顯示(如圖2)。



資料來源：劉建宏，〈本軍警監系統架構整合之研究《陸軍通資半年刊》第124期，2015年9月，頁2

此類型架構多設置於單位軍械室、高價值軍品庫房，僅能由值日官或安全士官監控，缺點是需要倚賴人力監控，容易造成漏看或是視覺疲勞等情況發生，集控型以營區為單位建立之監視系統，除與獨立(封閉)型同樣需透過監控主機整合所有的監視畫面外，再透過營區內管道或敷設線路方式，將各獨立系統整合至營區戰情室，由戰情官統一監控。而智慧型警監系統其原理跟集控型一樣，透過其中央監控系統，將營區周圍的監視畫面收攏，透過監視器的入侵偵測，提供值班人員掌握營區安全狀況(如圖3)。

圖 3 智慧型警監中央監控系統示意



資料來源：作者整理

本研究藉由國軍「警監系統操作職能訓練班」學員生反映意見、蒐整各單位運用現況及參考文獻，¹²實施傳統型警監與智慧型警監之功能比較(如表6)。

表 6 警監系統分析比較表

系統功能	傳統警監系統	智慧型警監系統
影像自動辨識	影像分割畫面小，畫素低，需靠人力肉眼辨識，或自行匡列入侵區域範圍，較難進行各種即時辨識處理	固定式攝影機、旋轉型攝影機、熱顯像攝影機均具有圍牆入侵偵測功能，可主動告警並即時通報，防範不明人士入侵營區即時影像辨識、比對與分析
影像調閱便利性	通常須赴各主機建置點取得歷史影像資料，並且只能回放	透過瀏覽器與 Web 網頁操作即可迅速取得歷史影像資料
影像檔案管理	如要儲存需外接儲存裝置，當硬碟儲存空間不夠時，新錄製的影像會自動覆蓋	為將外圍設備訊號傳回機房端，在營區內部建置環場光纖及網路傳輸。其中大拉線箱收容資訊與電力線路，透過工業型交換器進行傳輸
安全性	常見多放置於安全士官桌旁由人力看管或獨立庫房內，無安全的門禁系統，容易遭受各種人為破壞或天然災害	儲存設備置於機房較不易遭受人為破壞或天然災害（如水災或雷擊等）
擴充性	一部主機最多處理 16 支攝影機	一部儲存伺服器可處理高達 150 支攝影機，而系統更可管理數千支攝影機
維護管理	如遇到故障須派員進行查線，線材或裝備更換依規定申請	具備完善維護管理機制，系統會自動偵測異常事件，並提供系統維護報修系統，可讓使用者進行線上故障派修與紀錄查詢
使用性	運用在小型監控場所	運用在大範圍監控場所

資料來源：作者整理

傳統警監與智慧型警監管理上都需要由戰情或值班人員負責監看，智慧型警監系統監看人員不必長時間觀看螢幕，可經由入侵偵測告警後再實施後續處置作為；安全性部分傳統警監將主機建置於安全士官桌旁，由值班人員管理，智慧型則將總機建置於機房內，機房內含門禁系統，使總機更有完善的安全保護；維護管理部分，傳統警監須派人每日至戰情查看是否有畫面無法顯示，如有故障則派人前往查線及修復，而智慧型警監內含故障告警，只需檢查告警的區段進行報修即可，傳統警監系統與智慧型在管理作法仍存有差異。

¹²劉建宏，〈本軍警監系統架構整合之研究〉《陸軍通資半年刊》第124期/2015年9月，頁2。

一、自動化程度：

智慧型警監系統相對於傳統警監系統在自動化的程度更為先進，智慧型警監系統可以透過入侵偵測，及時發現潛在威脅，快速產生告警及緊急處理，減少人工參與，有效提高效率 and 精確度。

二、安全性：

在營區的管理上，安全性是很重要的一個因素，傳統警監系統的安全性需要倚賴人員的操作與監看，因此管理風險較高，而智慧型警監系統因倚賴於自動化的監控技術，對於監控營區活動、偵測危險和及時反應上表現更為出色，所以擁有更高的安全性。

三、預防犯罪：

智慧型警監系統相對於傳統警監系統在預防犯罪方面更具優勢，智慧型警監系統擁有資訊整合和大數據分析能力，能夠對營區內部安全進行更全面、更及時、更深入的分析，減少犯罪發生的機會。

智慧型警監運用之芻議

本研究針對已建置智慧型警監系統的單位負責人及操作手實施電話訪談(如表7)，發現在實際運作中，仍然面臨各種挑戰，包括系統運用及資訊安全等，因此，如何整合運用智慧型警監系統，使其發揮最大效益。

表 7 智慧型警監系統運用現況及窒礙

運用項目	現況	窒礙
使用	警監畫面由戰情人員監看，相關調閱錄影等操作及設定，則是由具備此專長人員負責操作	如遇緊急狀況，戰情人員無法第一時間處置，還需要聯絡負責人員，延宕作業時效
裝備	攝影機皆具有圍牆入侵偵測功能，可主動告警並即時通報	入侵偵測是針對物體移動產生告警，但常因其他因素，如落葉等觸發告警
安全管理	總機架設於機房，操作系統帳號密碼由特定人員持有	使用預設帳號密碼，容易遭到破解
風險評估	定期進行風險評估，評估可能出現的問題	風險評估工作不夠全面，可能存在未被發現的問題
人員訓練	由取得該專長證書的人員負責，如警監班、有線班	除取得證書的人員外，其餘人員對系統管理了解不足，無法有效管理及維護
後勤維修	目前智慧型警監系統仍在保固期內，遇到故障則經由維護報修系統進行報修作業	營區發生落雷導致攝影機沒有畫面後進行報修，惟維修合約內容不包含天災造成之損壞，故須考量應變的預案

資料來源：作者整理

一、系統整合及運用

警監系統之建立係用於輔助人力不足，簡化作業流程，建立事前警示、防範未然預警及事後跡證調查之功能，然而發生緊急事故，或是遭有心人士突擊與破壞，仍須仰賴應變部隊處置，未來警監系統感測器可以朝向結合外接擴充設備，例如裝設內部對講機，當遇緊急狀況時能在第一時間內聯絡應變部隊，營區警報喇叭、警報感應燈能在觸發入侵偵測告警時或系統檢測到異常活動與安全事件時，能發出警告及燈號並通知相關人員，例如警察、消防隊和急救人員，有助於快速啟動應急制變，減少損失和提供救援，達到更全面零死角的警監系統。

智慧型警監可以運用電腦視覺技術，達到探測、分析、追蹤畫面中的目標實施識別，因此使用者可以透過設定畫面中的告警規則，偵測畫面中違反預先定義行為規則的動作，進而提出告警，使用者可以透過告警訊息，了解即時狀況進而採取處置，改變以往還需要人工監看螢幕，把可疑行為的探測工作交由演算法完成，達到減輕人力又可以提升安全的效益。

智慧型警監系統可以儲存大量的監控數據，並且利用數據分析和預測模式進行深入分析，這些分析結果可與其他執法機構共享數據和情報，這種軍民共享能夠提高對跨區域或跨界犯罪活動的應對能力，例如警方可以透過部隊共享監控數據，幫助警務人員瞭解犯罪模式、熱點區域、潛在的安全威脅及追蹤轄區內罪犯的活動範圍，基於這些預測，警方可以採取預防性措施，加強巡邏和部署。

現今的警監系統已不單僅是運用在保全方面，其運用逐漸涉及企業營運、交通運輸管理等方面，未來警監系統將會結合不同的產業，以滿足不同需求，發揮系統最大功能。

二、人員培訓及系統管理維護

智慧型警監陸續在各營區完成建置並使用，若管理與執勤人員尚未全數完成教育及合格簽證，對於裝備、系統的操作、警告提示與報修等將產生不熟稔及運用之罅隙；因此在智慧型警監建置前，管理人員及操作手必須完成教育訓練方可執勤，人員培訓、裝備熟稔都需要長時間的累積，非一朝一夕就能達成，所以各單位應縝密規劃專責編組，建立負責人及代理人制度，並完成人員的派訓規劃，以維警監系統正常運作。

「智慧型警監教育訓練」的施訓教官應先期做好授課整備，並依授課學員回饋狀況及系統運用、管理實況，適度增修訂教材與講授方式，藉以滿足實際需要。警監系統巡查及執勤人員，每日依表輪值而有所不同，因此維護方式應

力求簡單便於操作，使操作者能夠輕鬆勝任，系統應提供完整的操作說明書或手冊、警告提示、系統操作提示等，以協助維管及執勤人員故障排除。

目前智慧型警監系統雖在合約保固期限內，各單位為因應時效與實需，在遇到系統故障問題，都由單位的維修小組先行實施故障排除檢查，若在可處理的範圍內，就會先行處理，無法排除則透過報修系統申請維修，囿於該系統的通訊協定規定只能使用此系統的攝影機，無法與一般市售的攝影機相容，若遇到攝影機故障，將造成等待維修期間此區域沒有即時之錄影畫面，造成維安死角，所以必須建立備援手段，方能達到營區24小時的安全防護。¹³

三、智慧型警監管理權責歸咎，落實每日清點檢查

日前O單位肇生軍械室監視系統錄影畫面，遭人截取(拍攝)爆料煤播，嚴重斲傷軍譽，所以各單位監視系統主機均應指定專人保管(含代理人)，並設定密碼管制，密碼持有者必須落實相關的保密切結及簽證，以防止遭有心人士不當截取濫用資料。

營區智慧型警監系統檢查，須比照現行械彈清點方式，連級每日、營級每週、旅級每月、軍團每季至少編組督導檢查乙次，各單位每日檢測狀況，應循戰情系統逐級回報司令部，並納入「通阻狀況管制」備查。¹⁴

四、提高系統穩定度

智慧型警監系統的穩定性是保障公共安全的關鍵因素之一，在電話訪談中有提出智慧型警監系統遇到落雷而造成攝影機沒有監視畫面，可能導致無法及時應對突發事件，透過系統的監控和維護機制，可及時發現系統異常並進行處理；另須定期進行系統維護及更新，藉以適時發現與修復系統中的漏洞及問題，提高系統的穩定性。

五、智慧型警監結合傳統警監

目前智慧型警監僅針對營區周圍及特定機敏場所實施監控，其餘各單位之警監仍沿用封閉型警監系統實施監控，監看工作由值勤人員負責，未來可朝將各單位封閉型警監連線至智慧型警監系統，如機敏處所可透過入侵偵測，當有心人士進入特定場所就會產生告警，監看人員能更即時的收到通知，達到更安全的防護；女官寢進出管制也可以透過智慧型警監進行人臉辨識，這樣就可以不用識別證，透過人臉辨識實施辨認；將線上鑑測教室的監視器結合智慧型警監系統，在鑑測時透過監視器進行人形動作偵測，一旦有不符合考試中會出現的動作，如左顧右盼，翻閱書籍等肢體動作都會產生告警，就能有效嚇阻學員

¹³蔡松樺，〈如何維護營區內警監系統：以金門地區為例〉（國立清華大學碩士論文，2019年），頁31。

¹⁴陸軍營區門禁警監系統維護管理實施規定，頁5-7。

的作弊情事發生。

六、國內外警監系統發展趨勢

警監系統是維護社會安全和預防犯罪的關鍵工具，隨著科技的日新月異，國內外警監系統朝創新、多功能及安全性方向發展，並積極探索與應用新興技術，如人工智慧、機器學習和大數據分析等，這些技術可提供更準確的物體檢測、人臉辨識、行為分析的功能，增強監控效能及安全性，達成智能與自動化的監控。

(一)數據整合和互通性

國外警監系統的數據整合和互通性相對成熟，能夠實施不同系統的整合，提供全面的監控；而國內已朝這方面發展，以提升系統的整合和互通性。

(二)高清影像和多媒體技術

國內外都在追求更高的影像質量和解析度，高清攝影機、無人機、多媒體數據等技術的應用，使警監系統能夠捕捉到更多細節和更廣泛的視野，以提供更清晰的視覺影像。

(三)雲端監控和儲存

國內外都越來越重視雲端監控和儲存的應用，雲端技術提供彈性的儲存空間及運算能力，同時確保數據的安全傳輸和儲存，使得遠程監控和數據管理更加靈活和便捷。

(四)隱私保護和數據安全

隨著隱私保護和數據安全的重要性日益凸顯，國內外都致力於確保警監系統中的數據安全和隱私保護，相關法規和規範的制定、執行及技術上隱私保護措施的應用，將成為警監系統發展的重要方向。

總體而言，國內外警監系統發展趨勢相似，都致力於提供更高效、智能和安全的監控解決方案，但在技術研發和應用成熟度上存在一定差異，可借鏡國外的先進經驗，同時充分發揮國內優勢，推動警監系統的持續創新和發展。

結論

隨著科技的快速進步，電腦、手機、網際網路、雲端、人工智慧等普及應用，國家對基礎建設的積極投入，警監技術和網路頻寬的大幅提升，以及營區內安全的防護、監視錄影應用對營區內外的安全防護是有需求的，不只是取代以往繁重的人力消耗並同時提升維安等級。而警監系統的蓬勃發展促使了技術需求，未來會逐漸朝超高解析度、智慧化、行動化、雲端化，以往的警監系統著重於事後追溯與求證，未來營區內的警監系統，必須跟上社會的進步，才能

即時預警發現、即時處理排解問題、維護營區安全與軍譽，而警監系統是全天候執行任務，有狀況就必須立即處理，雖然有維護報修系統之機制，但身為第一線的人員，應該具備自行處理及判斷的能力，而警監系統象徵各級單位重要的守門員，在維修建置、總機機房管理、技術訓練都需要建置穩定且專業的人員，才能做到全天候無縫的安全維護，依據智慧型警監系統運用之芻議，提出未來發展的建議，俾利提升整體效益。

一、結合大門進出系統，有效達成人員管制

目前智慧型警監搭配車牌辨識功能針對車輛進行管制，因個資保護法問題，尚未啟用人臉辨識功能，俟未來相關法律制定及配套措施完備後，即可搭配人臉辨識系統，結合大門進出系統，實施人員的掌控與辨證，衛哨人員也不用擔心夜間執勤視線不佳或識別證照片過於老舊無法辨識等情況，經由人臉辨識系統，能有效達到人員查核，避免不肖人士擅自闖入或攜帶非建置人員入營。

智慧型警監系統還可針對營區內的安全狀況如出入口、警衛哨所、訓練場等區域進行數據分析和預測，提前發現可能存在的安全風險，例如衛哨危安偵測到值勤人員有異常舉動時發出告警、偵測到訓練場有訓練危安時發出告警，以便採取相對應的措施加以防範和處理，可以有效提升營區的安全性。

二、建立專責團隊

維修團隊需要具備相關技能和經驗的人才，才能快速有效的解決系統問題，在國軍人才招聘時，可優先招募具相關工作經驗的人員，並且持續提供專業培訓和認證，使團隊成員能夠熟練掌握系統的運作和維護，並建立完善的故障處理流程。

針對維修合約內容依實際運用的狀況，將保固條文律定的更詳細，如天災造成的損壞（雷擊、颱風）等因素納入，才能在最短時間內恢復系統運作，及定期進行系統檢測和維護，在故障時快速的進行處理，保障系統長期穩定運行，達到全天候不間斷的防護工作。

運用智慧型警監系統取代過往全人力派遣模式，各單位值勤編組可適度精簡或減併，避免任務編組型態，不致衍生後續培訓及究責之問題，應將專責人員納入相對應排、班、組之編制內，明確賦予其任務及責任，並善加利用主動告警系統，則不需要像以往一樣，時時監看螢幕畫面，達到事半功倍之效。

三、強化實體設備安全及資訊保密措施

現行智慧型警監於營區圍牆邊設置網路型攝影機，其網路節點恐遭有心人士鏈結資訊設備，進行竊取、植入病毒等破壞行為，因此需透過嚴密的監控作為確保系統妥善運用，除明訂警監維管規定外，管理單位應落實每日巡檢，確

保遭有心人士破壞攝影機或將訊號外接使營區畫面流出。

日前有新聞指出中科院在智慧型警監系統使用中國製的監視鏡頭，中科院應建立複式監督之機制，確實查察所有招標廠商，若有廠商違反相關規定，應立即糾正及制止；另智慧型警監系統帳號密碼，應不定期更改及加強密碼強度，避免使用預設帳號密碼遭到破解。

四、增加備援手段，提供全時防護

備援手段是保障系統安全運行的重要手段，目前環場的監視器是由中科院依照合約實施建置，如遇監視器故障，因通訊協定的關係，無法直接使用舊有的監視器代替，未來應朝向開放監視器統合，讓任何品牌的監視器都可在緊急狀況下，做為替代使用之備援方案。

系統雖有安裝UPS備用電源，但僅侷於提供中央監控系統電源，如遇到營區斷電將會導致監視器沒有畫面，所以營區監視器必須建立不斷電系統，提供監視器電源，避免停電或斷電等因素造成系統中斷。建立數據備份系統，當系統數據遺失或損壞時，可快速恢復數據，保障系統正常運作，並定期實施系統測試與演練，藉以發現問題並及時解決，提高系統運作和維護能力。

五、提升監控範圍，補強監控死角

智慧型警監系統主要提供主動告警及中央集控功能，但仍存在監控死角問題，這些死角可能是由於營區內的地形、建築物的結構或其他限制因素所致，使得某些區域無法被值勤人員有效監控；目前營區的固定攝影機，是依順時鐘方向，由攝影鏡頭前端拍攝到下一支攝影機尾端位置當作監控畫面，可以重新評估攝影鏡頭的建置位置，調整其角度和視野範圍，以及在容易造成死角的周圍增設攝影機或感測器，以提高監控覆蓋範圍和深度，有效地捕捉死角區域。

六、完善新舊警監系統整合

目前智慧型警監僅針對營區周圍及特定機敏場所實施監控，其餘各單位之警監仍沿用封閉型警監系統實施監控，要完善將智慧型警監系統和傳統警監系統整合，須將原本的封閉型警監架構，透過網路線連接至智慧型警監系統的專有網域，惟舊系統常用的是同軸電纜及傳統監視器而非是網路線及網路攝影機，需要重新拉線及採購；另連接智慧型警監系統後，網路攝影機數量將增多，須重新規劃所有使用到的IP及加大網路頻寬，才能避免影像延遲現象發生。各單位應於建置「智慧型警監系統」前完成規劃及預算編列，期於短期內達成新舊系統之整合，發揮最大效能。

七、結合科技、創造新穎警監

智慧型警監系統可整合多種科技和技術來增強其效能，除上述人臉及車牌

辨識、入侵偵測等技術外，未來可結合科技和技術，根據實際的需求和狀況進行整合與發展，使智慧型警監系統不斷創新，提供更具安全及效率的能力。

(一)無人機監控

利用無人機技術，系統可以實施空中監控，用於監視人群聚集、空置軍事要地、巡視交通堵塞區域等，無人機的高靈活性及機動性，提供更廣泛的視野和搜尋能力，形成地面及空中監控達到3D立體化場域，擴大監控效應。

(二)音頻分析

除了視頻監控，還可以利用整合音頻分析技術，用於偵測和辨識聲音模式，如槍聲、爆炸聲等，以及對特定聲音進行識別和警報，例如分析街道上的聲音，可以檢測到打鬥聲、喧嘩聲等可能的犯罪行為，一旦檢測到異常聲音，系統可以自動發出警告，通知監控人員進行監看及處置。

(三)虛擬實境和擴增實境

利用警監系統拍攝的影像可以在虛擬實境及擴增實境創建出逼真的模擬場景，對人員進行培訓和模擬，例如模擬犯罪現場、危機處理等情境，幫助人員熟悉應急情況及提高反應能力，另外擴增實境技術可以將即時的監控畫面或指示相結合，顯示預警信息以及地理資訊，從而更好地了解和應對。

參考文獻

一、書籍

(一)中科院，〈國軍「重要防護營區智慧型警監系統建置案」-第二階段110年擴大教育訓練資料〉，2021年，頁5-25。

(二)陸軍營區門禁警監系統維護管理實施規定，頁5-7。

二、期刊論文

(一)劉建宏，〈本軍警監系統架構整合之研究〉《陸軍通資半年刊》第124期/2015年9月，頁2。

(二)廖有祿、蔡育林，〈監視錄影系統整合面向之研究〉《中央警察大學警學叢刊》第三十九卷六期，頁4。

(三)蔡松樺，〈如何維護營區內警監系統：以金門地區為例〉（國立清華大學碩士論文，2019年），頁31。

三、網路

(一)吳國清、王貴珠，〈我國警政治安監視系統智慧功能需求分析〉，<https://oplab.im.ntu.edu.tw/csimwwb/system/application/views/files/ICIM/20110097>，2023年3月13日，頁1。



(二)陳峪賢，〈安全監控系統的發展歷程〉《iThome》，<https://www.ithome.com.tw/tech./76084>，（2012年9月17日），2023年3月13日。

(三)〈ONVIF（Open Network Video Interface Forum）標準介紹〉《數位蘋果網》，<https://www.fuji.com.tw/posts/4091>，（2020年3月11日），2023年11月10日。

(四)〈影音傳輸-傳輸方式與通訊協定〉《Media》，<https://pjchender.dev/webdev/webrtc-protocol/>，（2021年4月8日），2023年11月10日。

作者簡介

張徑豪少尉，通訓中心士高班47期、在營士官轉服軍官分科班113-1期；歷經微波作業士、分隊長、區隊長、教官，目前任職於陸軍通信電子資訊訓練中心區隊長。