

澳門智慧監獄的探索與發展

黃錦富*

摘要：當今雲計算、大數據、物聯網及人工智能等資訊技術日趨成熟，與城市裡的交通、通訊設備、建築及水電裝置等系統互聯互通，未來的城市將處處皆“智慧”，政府運用先進科技提高政府施政效能，改善市民生活品質，為社會提供更有效益的公共服務。為配合澳門特區積極參與國家發展戰略大局，以及實現特區政府建設“安全城市”和“智慧城市”的發展願景，保安範疇於2017年已開展智慧警務的研究工作，並持續推進科技強警建設。至今，智慧化技術已在多個保安工作領域初步實現，透過大數據採集、分析、應用及共享，協助對本澳公共安全治理工作進行前瞻性佈局，完善地方安全。高新科技革新警務模式，不僅人力資源得到節省，執法與管理效率亦將大幅提升。本文嘗試對澳門及世界各地的監獄發展進行探討，並對澳門的智慧監獄作出研究和分析。

關鍵詞：大數據 物聯網 人工智能 智慧懲教 智慧監獄

一、前言

懲教管理局以懲教兼備的監管措施及多元化的收容教育服務，協助在囚人士及違法青少年重建新生，致力減低重犯率以及有效履行法定職責。懲教管理局作為保安司的一員，積極配合智慧警務研究、應用及發展工作，彼此職能環環相扣，缺一不可，共同組成智慧警務體系。懲教管理局在過去一直持續研究使用電子化設備優化程序的可行性，提升行政效率，達至“精兵簡政”，透過資訊科技及各種保安監控技術，實現智慧化運作，多維度加強安全管控。

二、智慧監獄的概念和發展

(一) 智慧監獄的概念

監獄是負責執行刑罰及羈押措施的地方，職責為正確執行刑罰，培養並強化在囚人遵紀守法的意識，協助在囚人士重新投入社會。高新科技日新月異，罪犯的類型以及其犯罪的方式都發生了重大的變化，罪犯的危險程度及進行改造教育的困難程度亦隨之增加。因此，資訊技術的廣泛應用促使監獄管理必須順應時代的發展進行變革轉型，運用現代資訊技術履行懲教職能。以大數據、物聯網等資訊技術為核心的“智慧城市”是未來城市的發展方向，同樣地，智慧監獄也是未來監獄的發展方向。設施和管理的智慧化運作，能有效提升對監獄安全管控的感知和研判能力，是現代化文明監獄的必要條件。

國際著名科技公司 IBM 早於 2008 年提出“智慧地球”的概念，通過新一代資訊技術的應用，使人類能以更加精細和動態的方式管理生產和生活的狀態。通過把傳感器嵌入和裝備到各種物體中，使其形成的物聯網與互聯網相聯，實現人類社會與物理系統的整合。通過超級計算機和雲計算將物聯網整合起

* 黃錦富，澳門懲教管理局資訊及通訊處高級技術員，台灣交通大學資訊工程學士，澳門電腦學會理事。

來，實現對大數據充分分析和利用，促進生產、生活方式的變革、提升和完善。“智慧監獄”的理念便是源自“智慧地球”，實現防控的智能化、管理的精細化、決策的科學化、矯正的知識化，強調對監獄的全面感知、協同聯動，尤其着重在以人為本的理念指引下實施智慧的教育矯正，建立矯正知識庫，進一步實現監獄監管矯正罪犯的功能和價值。監獄資訊化的特徵包括管理智能、監管安全、工作方便及辦公高效，監獄資訊化的高級形態便是智慧監獄。如何運用雲計算、大數據及物聯網等資訊技術去提高防控質量、履行懲教職能，是懲教管理局及各地智慧監獄建造者需要思考的問題。

（二）國家的智慧監獄標準

2018年，中華人民共和國司法部發佈《智慧監獄技術規範》，適用於全國智慧監獄的總體設計、建設、管理和應用指導。由天津大學等公立研究機構與監視技術公司合作開發的智慧監視系統，運用臉部識別、地面動作偵測與定位分析等先進人工智能技術，處理每個囚房的監視器及感測器收集到的大量監測目標資料，不間斷地自動監視與追蹤囚犯，製作行為分析等每日資訊報表存檔。例如，當人工智能系統發現某囚犯在囚房內持續來回走動，提示該囚犯可能情緒上出現問題，或將做出自殘等突如其來的行為，當系統判斷囚犯行為模式不尋常或有可疑時則會通知獄警人員，避免發生嚴重事件。

在技術規範中定義了智慧監獄體系架構¹由用戶層、業務應用層、應用支撐層、基礎資源層和資訊化標準規範體系、資訊化安全保障體系、資訊化運行維護體系組成，擁有完整的安防、業務、指揮和數據分析研判功能。

（三）國內外智慧監獄的發展

2012年，韓國於部分監獄啟用機器人巡邏，使用3D攝影技術、雙向無線通訊技術、大數據及辨識收容人行為科技，其按照特定的路線、地點巡邏，獄警人員亦可遙控機器人的巡邏路線及設定監控視野。當機器人在巡邏過程中發現罪犯有暴力、自殘等異常情況時，會自動發出警報通知獄警。

2017年，新加坡監獄署(Singapore Prison Service)曾提出“沒有獄警的監獄”的新技術和理念。“沒有獄警的監獄”利用影像分析，配合自助機、智能手帶等設備由人工智能進行判斷從而實現高度自動化。獄警只需在系統偵測到異常情況並發出通知後才會行動，這大幅減少了原來所需的獄警人力。

2019年，中國雲南省小龍潭監獄通過國家司法部智慧監獄標準的驗收。小龍潭監獄利用大數據、人工智能等先進技術，打造出一套監獄、民警、罪犯數據統一管理、操作高效快捷、業務高度整合的“監獄業務應用一站式管理平台”。橫向對獄內獄政管理、刑罰執行、教育改造、勞動改造、生活衛生等方面進行統一整合；縱向從罪犯收押、監管改造、日常管理直至罪犯釋放進行全流程管理，全面保障監獄安全。為便於監獄內執法及管理工作，建設了巡邏機器人、無人機防禦系統、智能助手和訊息採集一體機等智能應用系統，覆蓋監獄各項業務，全面服務監獄內工作，保證監獄監管安全和執法安全。建設了“大數

1. 中華人民共和國司法部：《中華人民共和國司法行政行業標準 SF/T0228-2018—智慧監獄技術規範》，北京，2018年，第4頁。

據管理平台”，以安全態勢、罪犯地圖、以事找人、危險犯畫像、監門動態五大分析主題，構建出小龍潭監獄“智慧大腦”決策中樞。

2021年，香港懲教署第一代“智慧監獄”大潭峽懲教所正式啟用，“智慧監獄”由四個主要系統組成，包括“保安及監察系統”、“運作及管理系統”、“在囚人士自我管理系統”及“強化職員能力系統”。在囚人可使用“在囚人士自助服務系統”作資料查詢及提出訴求，亦可通過“在囚人士綜合智能通訊系統”以自助形式致電指定人士。監獄管理上引入巡邏機械人及研發巡邏機械狗，懲教人員配備具數據存取及收發訊息功能的電子手帳等。

三、本澳智慧監獄的發展

澳門回歸祖國二十多年，經濟與社會水平高速發展，總體治安情況保持穩定良好的水平。澳門經濟以博彩旅遊業為主，觀察2010至2022年的旅客、罪案、在囚人數的增長率統計資料（如圖1所示），罪案數量及在囚人數的變化趨勢與旅客人數存在一定關聯。路環監獄在囚人數曾於2019年達至高峰值1,636人，相比2010年的929人增加了約76%，收容率達當年路環監獄收容量的90%。受疫情影響，2022年的來澳旅客數量減少，同時在警方持續加強預防及打擊犯罪下，該年本澳罪案數量為近4年最低，路環監獄的在囚人數亦有所回落。2023年澳門經濟逐步復甦，在跨境活動日趨頻繁、多元經濟發展等社會因素下，治安工作將迎來更多挑戰，同時監獄治理亦將面臨越來越大的壓力。為落實保安範疇智慧警務的施政方針，提升獄政管理水平，懲教管理局已於2019年起分階段開展智慧監獄的建設。

2019年，懲教管理局開展“智慧懲教”的資訊化建設項目，包括建立全智慧錄像監控中央管理系統，配合人臉識別及影像分析技術，實時監察在囚人的行為，並對其異常活動或場景作出警報提示；增設在囚人電子自助機，為在囚人提供便捷服務，同時提升懲教人員的工作處理效率；建立在囚人數數據應用平台，利用數據分析實現科學監控和矯正防治。

全智慧錄像監控中央管理系統，是針對監獄場景，運用人工智能、大數據等技術，結合區域管控、人員點名、行為分析等功能的智能、準確的預警及智慧分析的系統。利用人工智能，尤其是人臉、車輛識別的技術，對管控區域進出人員和車輛進行管理，同時自動完成人員點名，極大地提升了監獄內部的工作效率，另外利用軌跡圖、行為分析等結果，對監獄內的監察工作也大有幫助。

圖1 2010年至2022年來澳旅客、罪案、在囚人士年增長率折線圖²



2. 澳門特別行政區政府統計暨普查局，統計數據庫，<https://www.dsec.gov.mo/zh-MO/Statistic/Database>。

在囚人電子自助機，在囚人士可獨自透過簡單操作查詢個人資料、個人物品清單等資訊。此外，在囚人士亦可透過在囚人電子自助機進行圖書借閱、自助報名活動課程、在線申請會見社工及醫生。此等便捷能提高在囚人士的自理能力，提升行政效率及減省人手。

在囚人數據應用平台，將新舊系統的資料統一整合至數據應用平台，解決過往數據分散的問題，提升原來數據分析的維度，可以結合各種維度進行科學分析和研究，從而能更好地發現問題，進而解決問題。

四、可參考的智慧監獄運作系統

澳門的新監獄目前正在施工，並以智慧監獄的標準進行規劃和建設。在國家司法部智慧監獄技術規範中已定義了大多數基礎建設及一般業務場景的需求和規定，世界各地亦已有不少智慧監獄的實例子，但由於不同國家地區的文化背景、環境因素及法律要求都不同，因而採取不同的監獄管理方式，無法以統一基準及量化方式去比較各方的優劣以及直接採用。本文試提出一套可供參考的智慧監獄系統架構，這一架構是基於物聯網、人工智能及大數據等技術、結合本澳監獄具體業務需求及國家技術規範要求所設計的一套監獄運作系統（如圖 2 所示），整體的智慧監控中央管理系統以一個統一管理平台為骨幹，將監獄內的建築物、設施及設備等以物聯網技術整合並劃分為“智能管控”、“安全中心”、“指揮協調”、“獄政管理”四大範疇的核心功能模組，利用應用層中建立的通用服務和運算資源處理工作，能提升整體的處理效能及工作寬度，實現數據整合、分析，精準及快速處理監獄事務及安全管理，以及支撐平台在於管控運作上所需的數據。

（一）智能管控

智能管控主要是採用智能化及自動化的設計概念，應用對象主要為人（包括工作人員、訪客、在囚人等）、物（所有車輛、貨物等），藉此對設備和資產的運作情況進行有效監察及管理，減少人手及善用資源。透過智能化的管理方式，系統可實現全天候的實時監控，透過系統收集、記錄、保存有關的運作或損壞情況，將有助節省人力資源。而系統一體化管理的模式，有助即時維修或更新設備，並有利於適時制訂優化方案，持續保持監獄高效能的運作。



圖 2 監獄運作系統架構圖

（二）安全中心

安全中心是結合新型資訊科技，負責構建聯動管理系統，聯動各設備硬件及資訊系統，實現對監獄範圍內的全天候監控，如設閉路電視、門禁系統、安保系統等，同時利用人臉或生物特徵辨識技術等，以進一步加強監獄的安全管理。經系統分析後，更可協助管理層人員及時作出相應的決策和調度。通過結合“智能管控”及“指揮協調”兩模塊的聯動功能，將大大提升監獄安全管理的綜合水平，長遠而言有助解決獄警隊伍人力資源持續緊張的情況。

（三）指揮協調

指揮協調是以物聯網為載體的智能化指揮調度平台，為監獄各方面的業務需求實現數據集成化和聯動化，達至有效聯動，並透過對安防設施及設備的集中化管理，對新監獄範圍內所有區域進行全方位實時的智能監管，有望可提升監獄的綜合管理水平。為實現指揮自動化以處理不同類型的突發事件，可使用指揮協調之預案管理模組預先定義多種應急預案。當遇到突發事件時，系統可自動對所搜集的數據進行分析，透過系統動態處理數據並生成指揮任務建議，並可按事件性質及動態數據，預先調用相應的通訊工具、監控設備及應用系統，使指揮中心內之操作人員可即時使用及立即執行指揮調度的工作。除各種突發事件外，亦可在日常監獄工作中由系統定時推送工作任務，實現處理指揮流程智能化和精準化。

（四）獄政管理

獄政管理負責監獄內推行懲教事務的電子化和標準化，利用各項的應用系統進行資料收集及分析，以提高執行與監察的效能。獄政管理有三大核心職能，即保安全管理、教育及輔導、對外服務。其中，系統功能可協助及處理的範圍包括“倉區管理”、“押解管理”、“案件處理”、“教育培訓”、“心理矯治”、“醫療管理”、“公眾服務”等。

五、總結

智慧監獄的建設，其目的就是實現自動化、智能化、智慧化。當監獄管理運行建立在全面感知、可靠傳遞以及智能處理的基礎之上時，監獄也如同人一樣擁有智慧。

本澳現時的路環監獄已有超過三十年建築歷史，由於建築結構、環境、設備的條件限制，難以實現完全的智慧監獄建設。而在有限條件下，目前仍實現了多項資訊化、智慧化的功能，為未來完整的智慧監獄建設奠定基礎。懲教工作承擔着保持社會穩定、維護法律尊嚴的神聖使命，隨澳門社會持續發展，未來將通過引進科學化及智慧監獄的方式管理新監獄，朝着法制化、科學化、社會化的方向發展，建設具有澳門特色的智慧監獄。

參考文獻

1. 孫培梁、張懷仁：《監獄物聯網》，華中科技大學出版社，2012年。
2. 孫培梁：《智慧監獄》，清華大學出版社，2014年。
3. 澳門特別行政區保安司司長辦公室：《保安範疇施政方針》，〈2017–2023年財政年度〉，<https://www.gss.gov.mo/cht/lag.aspx>。
4. 余莉琪、李永華、陳雪松：《智慧監獄安防應用》，中國法制出版社，2017年9月。
5. 朱永忠、盛賢群：〈智慧監獄軟實力建設的思考〉，《河南司法警官職業學院學報》，河南司法警官職業學院，2017年，第5–12頁。
6. 中華人民共和國司法部：《中華人民共和國司法行政行業標準SF/T0228–2018—智慧監獄技術規範》，北京，2018年。
7. 智經研究中心，〈監獄“長智慧”教育囚犯潛力待釋放〉，2019年3月11日，<http://www.bauhinia.org/index.php/zh-HK/analyses/832>。
8. 香港懲教署，〈行政長官主持“智慧監獄”開幕典禮〉，2021年5月22日，https://www.csd.gov.hk/tc_chi/news/news_pr/20210522.html。
9. 澳門特別行政區政府統計暨普查局，統計數據庫，<https://www.dsec.gov.mo/zh-MO/Statistic/Database>。
10. Siobhann Tighe, “Prisoners allowed access to adult films and internet,” April 22, 2016, <https://www.bbc.com/news/world-europe-36067653>.
11. SPS, Singapore Prison Service Annual Report 2017, Singapore: SPS, 2017, pp.8–15.