

基於大數據技術的澳門警務數據平台創新實踐

鄭奇添 *

摘要：為了使澳門可持續發展，特區政府近年除努力規劃、建設完成各項目標外，更積極參與國家的各項發展戰略，主要以便民為本，通過科技及數據整合手段而改革業務流程的電子政務政策尤為突出。在這背景的推動下，大數據思維為創新警務模式帶來了可行的方法，因為大數據技術對於整合警務數據、改造警務流程、提升警務效率發揮着不可替代的作用，而且已經成為各地警務機關提高公共安全治理能力的主要途徑。本文通過澳門警方應用大數據狀況的梳理，剖析存在問題，從而提出基於大數據技術建立一個警務數據平台，並透過平台對數據進行匯集、處理、融合、共享及分析等數據治理工作，產生數據價值以指導或支撐警務行動的一個以數據為主導的創新實踐過程，目標是輔助警方及時對影響社會治安的各類因素進行提前預警及執行有效的預防措施，防患於未然，減少罪案及突發事件的發生。

關鍵詞：澳門 大數據技術 警務數據平台 數據治理

Macao Policing Data Platform Innovative Practices based on Big Data Technology
Cheang Kei Tim

Abstract: In order to ensure the sustainable development of Macao, the Macao SAR Government has made efforts in the planning, constructing and completing of various projects in recent years, as well as participating actively in the country's various development strategies. The e-government policy stands out for its emphasis on convenience for the citizens and its business processes reform through the integration of technology and data. In light of this background, the adoption of big data thinking has brought feasible methods for innovative policing models. Big data technology plays an irreplaceable role in the integration of policing data, transformation of policing processes, and enhancement of policing efficiency. Furthermore, it has become a primary approach for policing agencies across different regions to enhance their capabilities in public security governance. This article examines the application of big data in the Macao police force, analyzes existing issues, and proposes the establishment of a policing data platform based on big data technology. Through this platform, data can be collected, processed, integrated, shared, and analyzed to generate valuable outcomes for law enforcement. It aims at guiding or supporting data-driven innovative practices in law enforcement, with the objective of assisting the police in timely early warning and implementing effective preventive measures against various factors that impact social security, thus preventing harm before it happens and reducing the occurrence of crimes and emergencies.

Keywords: Macao; Big Data Technology; Policing Data Platform; Data Governance

* 鄭奇添，澳門警察總局電腦及資訊科技廳廳長。

一、前言

多年來，澳門警方一直以“科技強警”作為施政方針，藉着科技裝備、信息化手段以提升警務工作的能力，但隨着社會不斷發展，治安形勢亦不斷變化，新類型案件及突發公共事件不斷湧現，大大增加安全治理的難度。因此，藉着智慧城市建設的機遇，澳門警方深化“科技強警”的思維，期望透過新一代的信息化技術，以及提高數據有效性來提升安全治理效益的策略，構建適合澳門的智慧警務模式。

進入21世紀，各類信息呈現爆發性增長，對於數據的處理模式也發生了巨大的轉變，在社會治理、公共安全等大數據系統建設呈現井噴式增長，大數據的特徵體現得愈發明顯。結合大數據技術的智慧警務模式，實際是以實現警務數據“強度整合、高度共享、深度應用”為目標的警務模式，由此，如何智能、高效地處理大規模的數據，對海量大數據信息進行組織管理、共享、分析，並提取相關信息輔助警方治安防控、掌握警情和決策指揮是當前智慧警務建設需要解決的重要難題。故此，澳門警方需要建立面向警務數據體系的平台，一方面可促進數據資源收集、共享、整合的處理過程重組，優化運作流程，減少重複建設；同時亦可將分散在各警務部門的數據匯集、融合、共享，打破數據壁壘，藉此提升警方工作效率，有利於澳門智慧警務體系建設。

二、大數據概述

(一) 大數據的背景

從2009年開始，大數據在互聯網信息技術行業成為了一個流行詞，眾多大數據的應用亦隨之出現，促使互聯網的數據每年增加了50%，並且將以每兩年翻倍的速度增長。全球的互聯網公司意識到大數據時代已經來臨，而且明白到數據中隱藏着巨大的機會和價值，將為各行各業不同規模的公司及許多領域帶來變革性的發展。在2011年5月，麥肯錫全球研究院發表了一份標題為《大數據：創新、競爭和生產力的下一個前沿領域(Big data : The next frontier for innovation, competition, and productivity)》^[1]的報告，自從這份報告發表後，大數據在資訊科技行業裏成為了一個熱話。

由上可知，雖然我們一直有大量數據，但與今天不同的是因為數據的多類型和即時性，使其存在更有價值。正由於這種原因，加上人們越來越明白數據中蘊含巨大價值，所以各行各業、學術研究，以至公共機關都想找出或研究出新的信息技術，嘗試在不同方面利用數據，以發掘數據中更具價值的機會。正因如此，逐漸就形成“大數據”及“大數據時代”的概念。本文認為，如從業務應用角度看，大數據是代表“利用新一代技術融合領域數據產生價值的方法”；如從科技角度看，大數據則是“信息管理、分析及應用的新代名詞”。

(二) 大數據定義

直至現在，各界都未有統一大數據定義，但實際上，不少文獻或國際報告對大數據進行了描述，而大數據概念，最早由維克托·邁爾·舍恩伯格和肯尼斯·庫克耶在編寫《大數據時代》中提出，指不用隨機抽樣分析方法，而是採用所有數據進行分析處理的方法。同時，指出大數據包含有4個特徵，分別為Volume(大量)、Velocity(高速)、Variety(多樣)、Value(價值)。因此，綜合各方資料，本文認為大數據有三點定義：第一、大數據是一種資產，是大量複雜數據的集合；第二、大數據擁有4Vs特性；第三、大數據具有更強的決策力、洞察力和優化處理能力的應用價值。

(三) 大數據技術

大數據技術源於互聯網行業，對技術團體來說並不是一種新概念，只是大數據量級大到無法透過傳統的數據處理方法或工具來有效處理、分析和理解，從而將傳統技術順理成章的一種技術擴展和演變，以應對需要。

[1] McKinsey Global Institute, Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity, www.mckinsey.com, 2011 June.

大數據技術嘗試從海量數據中，通過一定的分佈式技術手段，挖掘出有價值的信息，最終提供給用戶，進而產生實用價值和商業價值。從數據在信息系統中的生命週期看，大數據從數據源開始，經過分析最終獲得價值，我們可將大數據技術分為 4 類，分別是：數據採集、數據儲存、數據運算，以及展示與交互等。

1. 數據收集

數據收集技術是數據處理的先決條件，然後我們才可以應用到數據處理技術去處理。除了直接跟數據源對接的模塊構成之外，數據採集還包括 ETL(提取 –Extraction，轉換 –Transformation，加載 –Loading) 處理數據，實際上這是一種預處理技術，當中包括將數據清洗、過濾、檢查和轉換，以及轉換有效數據到合適的格式和類型。同時，為了支持多種不同來源和異構數據的採集和存取，是需要一個企業級的數據佈線架構，以便不同類型的應用系統和服務之間交換及分享數據。

2. 數據儲存

在收集和轉換之後，數據是需要儲存及歸檔。面對這樣大量的數據，通常會利用分佈式文件儲存系統及分佈式數據庫系統把數據分配到多個儲存節點上，同時亦會提供：如備份、安全、存取接口及協議等機制。

3. 數據運算

數據查詢、統計、分析、預測、挖掘、圖像分析、商業智能，以及其他相關技術都被統稱為數據運算技術。數據運算技術覆蓋數據處理及大數據核心技術運用的所有方面。

4. 展示與交互

數據展示和數據交互是大數據技術的基本需要，因為數據最終是被人運用。選擇一個合適、生動及可視化的方式，可以讓人更好明白數據，以及數據的內涵和數據之間的關連，同時對數據的解釋及有效利用亦有幫助，使能夠充分地發掘數據的價值。展示的意思，不單指是傳統的報表和圖表，而是現代的可視化工具和人機交互機制。

(四) 大數據技術對警務工作的價值

警務工作的主要目的是對公共安全進行治理，而公共安全治理是持續對公共安全問題管理的過程，是包括事前、事中及事後的全過程管理，若從大數據技術的角度看，其實公共安全治理就是數據採集、儲存、整合、運算、分析、評估、展示、發現有價值信息的過程。所以，在公共安全治理過程中，常常需要信息技術的幫助，尤其是對一些突發事件，能夠及時準確地獲得信息、分析信息並快速作出決策，對於正確應急處理至關重要。

正是由於大數據技術在警務工作中具有如此顯著的價值，能夠為公共安全治理的全過程提供有力支撐，如何將這些技術有效落地，使其價值得以充分發揮，這就需要一個載體來整合和應用這些技術，而警務數據平台便應運而生。它作為大數據技術在警務領域的具體實現，成為了連接技術與實際警務工作的重要橋樑。下面，我們將對警務數據平台進行詳細概述。

三、警務數據平台概述

(一) 警務數據平台的定義

隨着信息技術發展，以大數據為標誌的信息技術革命，深刻改變了人們的生產、生活方式，亦為警務模式變革帶來了機遇。內地多省份公安機關基於大數據思維的智慧警務建設，已經成為新一輪警務改革與發展的戰略選擇和前進目標。智慧警務是一種結合大數據、雲計算等新一代信息技術的警務管理模式，目標是讓數據貫穿警務管理的全過程，通過應用先進的技術和數據分析方法，提升警務部門的工作效率和反應能力，以危機管理的方式，做到事前主動預防、事中快速響應，以及事後妥善反饋的全過程治理模式。^[2]

[2] 褒健林、吳俊銘、鄭奇添：〈基於大數據技術的澳門警務模式創新研究〉，第 12 屆海峽兩岸暨香港、澳門警學研討會論文，2017 年 12 月。

參考內地建設智慧警務經驗，相關系統都是基於雲計算平台上進行，根據《公安機關雲計算平台建設指南》^[3]指出，雲計算平台是作為公安機關信息系統建設與運行的支撐載體，並定義了在建設時，功能架構的劃分以及相關系統的邊界，明確了公安雲計算平台基礎版必須具備的基本功能模塊，提出了增強版應該具備的擴展功能模塊，用以指導系統建設和原有系統的遷移和雲化演進。其中，雲計算平台中的數據服務層 (DaaS)，是指與數據相關的任何服務都能夠發生在一個集中化的平台，然後再將數據提供給不同的系統和用戶，而無需再考慮這些數據來自於哪些數據源。同時指南說明，數據即服務層 (DaaS) 主要包括：提供各類資源數據接入、處理、管理和服务，提供統一標準數據管理、數據資源目錄和訪問服務，提供數據治理、數據安全管理和服务，為大數據分析提供所需的工具引擎、開發接口。一般而言，數據即服務層 (DaaS) 設計的原則，是根據企業自身的業務特點、系統建設現狀和未來發展藍圖，依據數據類型對業務問題進行合理地分類，打造一個可擴展、高可用、安全、高效的海量數據處理平台。因此，本文認為，依照警務特點及數據類型，警務數據平台是數據即服務層 (DaaS) 的具體實現，也是智慧警務的重要組成部分，是具備大數據匯集、處理、融合、共享及分析等功能的平台。

(二) 警務數據平台的技術框架

從上述可知，警務數據平台主要是面向警務工作，數據有其機密性及重要性，故此除數據即服務層 (DaaS) 基礎功能模塊外，需有以下擴展功能需求：

1. 數據鑑權功能，需基於數據的訪問控制管理規則，實現數據的訪問權限鑑別的過程。
2. 需要接入狀態統計，包括對數據更新、聯通狀態、數據量、校驗等情況的統計。
3. 標籤服務，可按照“人、案、物、地點”等要素結合標籤庫構建人員畫像等服務。
4. 支持結構化、半結構化和非結構化數據的實時上傳、存儲、分析和計算功能。
5. 支持所有常用的數據模型及算法在此平台之上的運行計算。

綜上，警務數據平台的技術框架設計如圖 1。

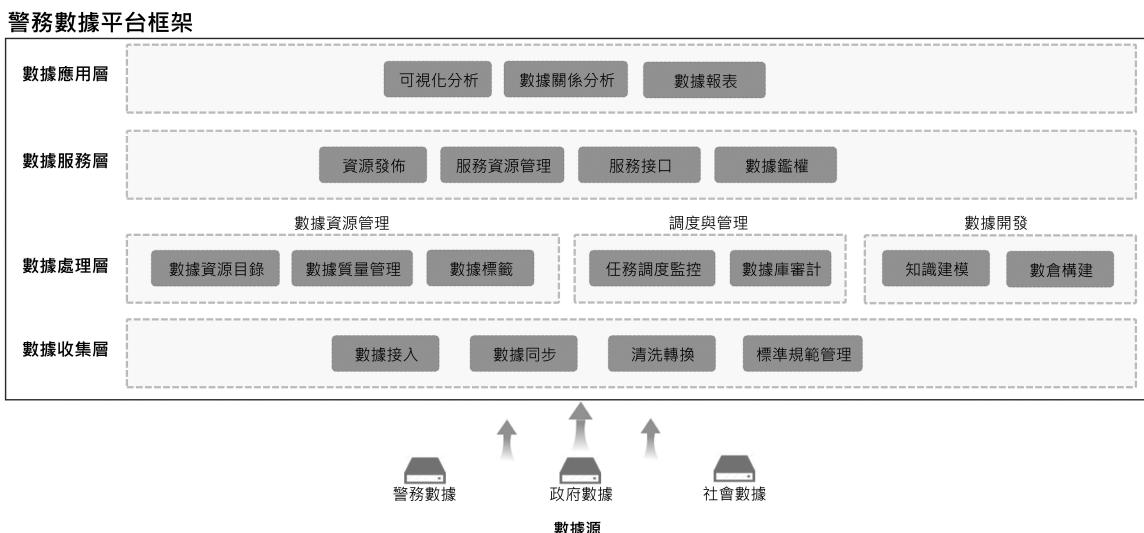


圖1 警務數據平台的技術框架

各層能力大致如下：

1. 數據收集層：提供基於海量數據來源的數據接入和數據清洗能力。
2. 數據處理層：對已收集的數據提供統一管理能力，以及數據整合、數據建模開發和倉庫建構能力。

[3] 公安部科技信息化局：《公安機關雲計算平台建設指南》，2017年11月。

3. 數據服務層：為外部調用平台數據，提供統一的服務介面和服務網關使用能力。
4. 數據應用層：數據賦能，提供可視化的數據分析、數據展現能力。

(三) 警務數據平台對警務工作的價值

警務數據平台是智慧警務重要的基礎，具備整合不同來源警務數據，例如犯罪報告、監視視頻、巡邏數據等，並統一存儲和管理，透過數據集成，使警務部門間可以共享數據，解決了各警務部門不同系統之間的數據孤島問題。平台提供數據分析工具和技術，幫助警務部門進行數據挖掘和分析，這樣可以發現隱藏的模式和趨勢，提供更準確的預測和預警，從而改善警務部門的犯罪打擊和預防能力。

此外，警務數據平台也可以與其他智慧警務技術相結合，例如人工智慧、大數據分析、人臉識別等。這樣可以進一步提升智慧警務的效能，實現更智能、高效的警務管理。

四、澳門實踐警務數據平台的存在問題

(一) 欠缺統一的數據治理過程

澳門警務部門仍是以信息技術為主導的傳統信息化建設思維，即圍繞技術邏輯及信息化部署開展，以系統集成方式建設，目標是建設系統以提升工作效率為核心，若建設系統時需要其他額外數據以支撐系統運作，都是各自通過技術將數據接入專有的數據庫中進行整合、清洗，再通過前端呈現應用，而系統的相關數據都是各自進行管理。這種建設方式雖然可快速滿足個別應用需要，但同時形成了系統條塊割裂且數據各自管控的情況，當中數據只是系統建設的副產品，缺乏從數據維度的思考與審視。在大數據時代，以數據驅動為主導的信息化建設思維，是圍繞數據邏輯開展，以數據定義和重構新的業務方式建設，目標是實現一體化、協同性、整體型的體系與機制，以提升工作效益為核心，對數據匯聚整合、共享開放、流通和安全管理等提出進一步的要求。因此，統一的數據治理過程成為兩種思維轉變中突出的需要。

(二) 欠缺統一的數據共享機制

澳門不同的警務單位或部門建立不同的數據系統和格式，導致數據共享變得困難和耗時。這種情況可能產生以下問題：一是數據不一致性：不同單位和部門的數據可能存在格式、結構和內容的差異，這使得數據集成和共享變得困難，影響了數據的一致性和準確性。二是數據孤島：由於各警務部門因應各自的專業需要進行各項信息系統建設，在缺乏統一的數據共享機制時，可能導致數據在不同系統之間孤立存在，無法實現有效的數據交流和整合；三是效率低下：在沒有數據治理的過程，警務部門可能需要花費大量時間和資源進行數據轉換和整合，才能進行跨部門或跨系統的數據共享。

(三) 大數據的軟硬件建設不足

缺乏便於處理數據環境的基礎，例如完善的互聯互通網絡環境、雲計算數據中心及大數據處理平台，致使分散於各相關部門、各機關和各企業的公共安全數據未能得以有效運用。另外，要發展大數據應用，人才建設是一個重要因素。人才中除了有理解警務背景及知識的領域人員外，還需擁有數據科學及數據工程技術能力的人員。數據科學人員需理解和運用大數據技術，將警務領域人員制定要解決的問題，結合大數據技術制定創新的模式或方案，並與數據工程技術人員合力組建及運用大數據系統，以解決公共安全問題。

(四) 大數據資源體系不夠完善

數據資源是智慧化建設的根本，其體系的完善程度制約着整體數據使用價值的提升。其中，在以下幾方面存在不足：一是由於政策規定或體制原因，數據壁壘未完全消除，造成部門間部分數據未能實現採集匯聚，導致在大數據應用進行分析研判時存在局限；二是未有統一數據治理及數據建模之思維，導致數據缺乏統一管理，與實際應用時之間未能緊密銜接，未能滿足各業務條線差異化場景、個性化應用等需求；三是各警務部門專業數據之間，結構化數據和非結構化數據之間，融合度有待進一步深化；四是數據質量參差不齊，在數據收集存在格式標準不統一、準確性不高以及缺漏項等問題。

五、基於大數據技術的澳門警務數據平台的對策與實踐

澳門警方一直以“科技強警”作為施政方針，並遵循主動警務、社區警務、公關警務等三個警務理念落實工作，務求以科學、合理及高效的警務管理及工作模式應對各種不同的挑戰。大數據技術提升了數據處理能力，能夠從海量、複雜、實時的數據中發現有用的價值，協助管理者作出有效的行動。因此，利用大數據驅動的思維去實踐三個理念指導的工作模式，最大的好處是決策模式的轉變，決策行動將基於數據及其分析，這是一種重視理性的、以人為本及問題為導向的決策，將令保安當局更有效率、更加負責及更為主動。

要運用大數據技術於警務工作，就要有“將數據變成有用價值並轉化為行動”的大數據思維。首先，“數據”代表整個國家或城市動態運作時高速產生的各種大量及多類型的數據。其次，“有用價值”在警務的角度是代表能發現治安問題的趨勢及模式，幫助更好明白所面對的挑戰，提供預防和反應的依據。最後，“行動”代表配合各種制度和機制，將“有用價值”轉化為能實際運作的有效手段及方案。因此，除了大數據技術本身之外，數據來源的參與主體、完善的規範與制度，以及有效的工作機制，都是創新實踐的必要元素。

綜合上述分析，可依從“網絡為基、數據為本、制度先行、機制推動”的思路進行警務數據平台的規劃與實踐。首先，在實踐過程中，必定有很多做法與現行法律制度發生矛盾，所以必須研究建立或修改現行制度或創新可行方法，以保障工作能夠依法進行；其次，建立創新工作機制以推動各項工作能夠協同完成；再者，可利用新一代的網絡設備及雲計算技術構建基礎環境，以支撐大數據能夠共享流通；最後，數據是整個智慧警務之根本，構建基於大數據技術的警務數據平台，能讓各種數據能夠匯總歸集、融合治理，最終能提供有用的價值以供警務之用。故此，依從此思路制定了符合本澳實際所需之“基於大數據技術的澳門警務數據平台”的策略與實踐方式，具體如下：

(一) 建立數據治理制度與機制，明確數據管理責任與工作

應用大數據於警務工作，首先是收集各警務部門數據進行統一管理、融合，並實現數據共享互通，才能產生大數據的應用效益。根據澳門法律規定，部門間涉及個人資料的收集和處理，以及系統數據庫之間進行互聯以達至數據共享之目的，都是要符合澳門《個人資料保護法》^[4]相關規定進行。從澳門《個人資料保護法》規定可知，個人資料互聯可由法律或組織法規明確許可而取得合法性。因此，為了能合法收集各警種數據進行統一管理，並將之融合及共享予具有職能權限之其他警務部門使用，澳門特區警察總局經研究可行性後，於2020年透過修改組織法律，^[5]明確了澳門特區警察總局有權“以包括資料互聯在內的任何合法方式搜集、分析、處理及發佈為履行職責所需的一切情報及資料”，即澳門特區警察總局具有法律規定處理個人資料能力，並取得實行互聯的合法性，有條件或可能性直接與澳門其他警務部門的數據庫建立聯繫以收集及處理數據。

擁有數據並不等於就擁有了數據價值，只有實施有效的數據治理策略，才能持續輸出高質量數據，釋放數據價值。數據治理的定義有很多，而國際數據管理協會(DAMA)給出的定義是“數據治理是對數據資產管理行使權力和控制的活動集合。”本文認為，所有為提高數據質量而展開的技術、業務和管理活動都屬於數據治理範疇，而警方通過數據治理的最終目標是提升數據利用率和數據價值，通過有效的流程管控手段，實現數據看得見、找得到、管得住、用得好，提升數據質量和數據價值。

為此，在取得合法性統一收集數據後，澳門警方基於數據全生命週期“匯聚歸集、共享流通、開發利用”的思路，澳門特區警察總局規劃了數據治理的推進工作，並聯同各警務部門成立“數據治理小組”的協同合作機制，共同推動數據治理工作。“數據治理小組”工作如下：

[4] 澳門特別行政區：第8/2005號法律《個人資料保護法》。

[5] 澳門特別行政區：第25/2020號法律修改第1/2001號法律《澳門特別行政區警察總局》。

1. 負責統籌研究、制訂、審議及落實數據治理及應用等技術標準規範、機制及指引。當中已制定的規範指引包括：“數據治理小組組成及運作方式”、“數據分類分級標準規範”、“數據定級上雲共享及使用指引”，以及“統一帳戶及權限管理”等；
2. 負責統籌研究有關提煉數據的價值，提升應用成效的工作，以實現澳門警方大數據應用的高效可持續的施政目標；
3. 負責推動輔助數據治理工作的警務數據平台建設；
4. 負責組織大數據理論和應用的講座及培訓課程，以及相關系統操作的工作坊；
5. 負責統籌處理數據治理及應用的其他事宜。

(二) 建設統一雲計算數據中心，提供數據存儲與運算能力

為了統一協調數據治理工作，並支撐警務數據平台運作，提供大數據存儲與運算能力，警方建設的統一數據中心應基於雲計算架構去考慮設計，當中包括的能力有：一是容量要有高可擴展性及彈性；二是在突發事件發生的情況下，數據中心必須具備即時延展的技術或機制；三是由於有多個平台和系統都同時交叉引用數據及存取數據，因此，數據中心必須擁有多系統同時存取的能力；四是以警方數據的機密性來考慮，數據安全級別應要特別注重；五是數據中心是各種數據流通的集中地，因此，為了可持續發展，在設計時應考慮所有當前和未來的需要，以保持靈活性。六是網絡打通各警務部門，以便數據能在快速、安全及穩定的環境互通。

為此，澳門警方於 2020 年建立了統一警務雲數據中心，並將各警務部門之間的內聯網絡打通，為數據互聯互通，以及共用運算資源能力打好了基礎。警務雲數據中心以部署雲架構及支撐大數據處理之設備系統為目標，數據中心整體按照兩個區域規劃，包括雲應用區和大數據支撐區，其中雲應用區部署了雲平台計算節點、業務應用伺服器以及相關的數據儲存裝置，提供了算力與數據存放的能力；大數據支撐區則部署各類大數據集群伺服器和相應管理伺服器，主要為各系統提供大數據相關服務。

(三) 構建澳門的警務數據平台，支撐數據治理全過程工作

“匯聚歸集、共享流通、開發利用”的數據治理模式，是大數據能應用在警務的核心，警務數據平台建立規範化的數據治理機制，形成面向數據管理的數據體系，採取統一規劃和管控大數據基礎環境，建立各種子系統或功能模塊，提供統一的數據視圖，展示數據關係，打造全域統一的數據治理能力。

參考上述警務數據平台的技術框架，澳門警務數據平台建設目標是對基礎數據提供數據檢索、數據分析等功能，為情報關聯分析和上層應用提供基礎數據處理能力。實現系統鬆耦合與服務聯動，數據向上層應用提供服務，可通過統一數據資源目錄進行管理，各類用戶可通過目錄進行訪問。而具體表現為，澳門警務數據平台具備數據資產的集成能力，可實現數據的接入抽取、交互轉換標準化、加載入庫的過程；具備數據使用控制能力，能對數據分級分類，能控制數據權限；具備對外提供各種數據共享及訪問接口服務，構建完善的共享交換體系。

澳門警務數據平台設計是建基於雲架構的大數據平台上，借助大數據儲存及計算能力，對澳門各警務部門的多個系統進行數據統一匯聚及規範數據治理機制，在統一的數據標準體系支撐下，對各警務部門的數據進行融合處理。圍繞人、事、物、地、關係、組織，實現配合警務的主題庫。同時，平台擁有健全的數據安全管理體系，保障數據在生產、分析、服務過程中按權使用，完善的數據共享交換體系，使數據共用安全可控、有效掌握。為確保數據的可用性，平台會持續監控數據更新及調用情況，因應狀況作出警告以作出相應處理。

現時，澳門警務數據平台主要包括四大子系統，分別是：數據工場、知識工場、服務工場及應用工場等，具體技術架構如圖 2，而相關子系統的功能說明如下：

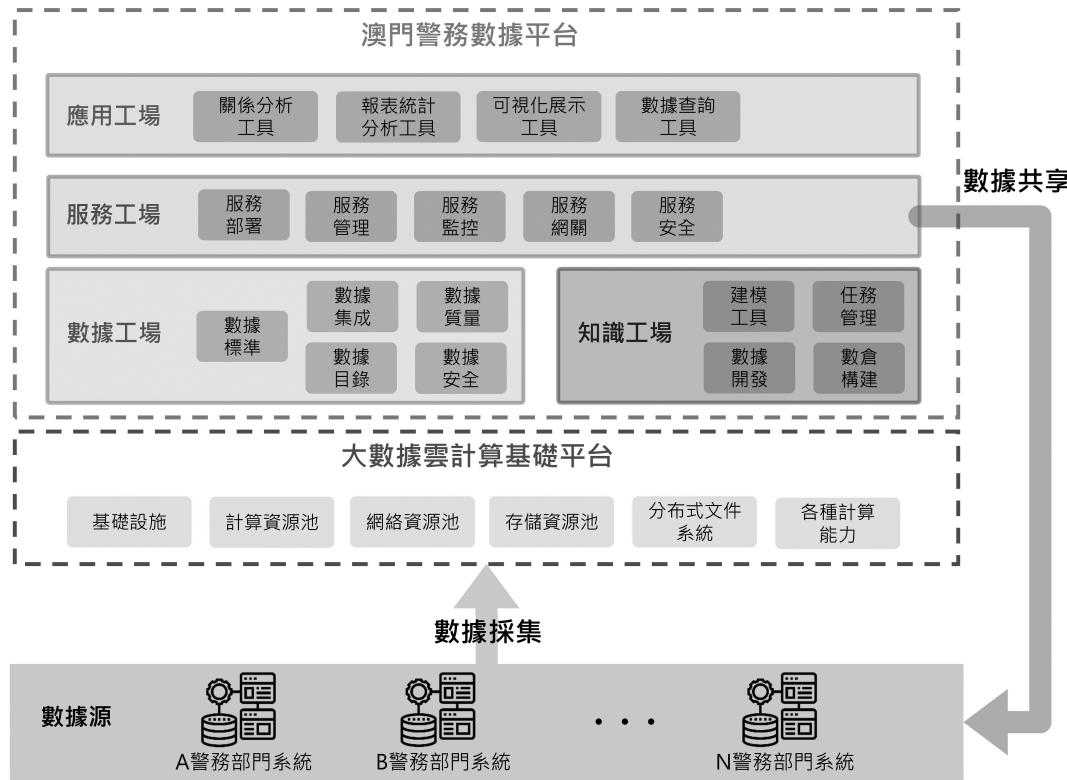


圖2 澳門警務數據平台技術架構

1. 數據工場

包括數據標準、數據集成、數據目錄、數據質量、數據安全等功能模塊，主要負責接入及匯聚各警務部門的數據，整個數據接入處理過程可配置數據質量指標進行數據質量監測。經過數據標準化處理，加載至目標庫後，經分類、打標、註冊形成結構清晰的數據目錄，提供給知識工場、服務工場、應用工場作為數據資源使用。同時，在數據目錄支持按多種維度查閱數據，支持查看數據詳情，使數據資產管理者清晰掌握數據資產全貌。從數據接入到共享發佈到下架刪除整個數據生命週期都受數據安全管控，系統會根據數據資源的分級分類向用戶提供許可權控制能力，構建縱深安全防禦體系。

2. 知識工場

是基於數據工場治理並授權後的數據資源，封裝豐富的能力算子，提供了數據建模、數據開發等多種分析計算工具，實現數據開發任務的統一管理。建模工具提供可視化的建模程式，可在頁面通過拖拽方式自由組合數據和算子，創建各類複雜的模型，實現無代碼的建模分析工作，降低了警務人員建模的門檻，提高了建模的多樣性和效率。數據開發提供統一 SQL 開發頁面，可通過腳本開發直接調用大數據集群進行專題開發。數據開發增加了建模的靈活性和技術性，也實現了統一的腳本管理及有效的資源隔離。任務管理可統一管理模型任務和腳本任務的週期調度，實現數據定時更新。

3. 服務工場

主要對外提供各種數據使用介面訪問服務，推動數據共享、交換。服務部署提供服務統一部署能力，能快速將數據工場的數據資源和知識工場的模型結果註冊成服務，部署到服務工場後可對外提供統一的服務 API，支持容器服務、數據服務、模型服務及第三方應用的服務部署及統一管理。服務管理實現服務的統一管理，可查閱服務詳情資訊、調用情況和服務運行情況，提供服務鑑權、流量限制等服務的訪問控制管理能力。

4. 應用工場

主要提供多樣化數據資源和多種可視化展現模組，更直觀的展現數據之間的關係。應用工場支持來

源於數據工場、知識工場、服務工場的數據作為數據資源，包括數據服務、模型服務、模型結果、第三方介面資源、文件數據等。隨着數據資源不斷豐富，為更好地提升數據的價值，現時應用工場為部門提供了數據關聯分析、數據統計，及數據可視化呈現等工具，相關工具都可通過簡單的拖拽點擊，即可輕鬆自如地完成定制化應用配置工作，實現數據透視分析、自動取數、自定義報表製作和構建數據大屏等功能。製作完成的展現模組，平台均提供鏈接供第三方應用進行調用，實現數據和信息的共享互通及能夠在警務行動中充分發揮作用。

由此，通過澳門警務數據平台能力，“匯聚歸集、共享流通、開發利用”的數據治理模式亦可看成是一個循環，即匯聚的數據通過治理後，可共享流通到各警務部門系統上使用。而各警務部門系統產生的新數據又可匯聚到警務數據平台形成新的價值。遵循這種模式，可使各警務部門逐漸形成數據資源應用一體化的體系，打破警務部門間數據共享和整合使用的壁壘，實現共建、共治、共享的資源的環境，有效提高聯動能力。

(四) 組織數據治理的培訓課程，增強數據管理及利用能力

要實現運用大數據於警務工作，必須培養人員擁有大數據思維及能運用相關知識能力，當中可分三個範疇，分別是：第一、警務工作領域範疇。要熟悉警務工作事務，大數據思維及理論基礎，協助數據科學技術人員梳理及制定解決警務問題的方案；第二、數據科學領域範疇。大數據技術專家，負責研究及制定解決警務問題的可行技術方案及細節；第三、數據工程技術範疇。擁有實現大數據系統的能力，負責利用各種信息技術以實現方案，另一方面亦可是大數據系統應用的人員。

為此，“數據治理小組”從大數據思維、理論、管理知識、科技知識、技術實作知識及系統平台操作等層面，組織人員參與大數據技術相關講座及論壇，讓人員吸收新知識及發展趨勢，啟發人員思維；與科技公司組織數據建模工作坊，讓人員懂得開發利用數據，以更有效輔助警務工作；組織恆常系統操作培訓課程，讓人員懂得平台以輔助數據治理工作；與本地學術機關合作，舉辦與大數據技術及數據治理有關之理論及實踐課程，讓人員吸收學術研究知識及實踐中的成果。

六、結語

與澳門警方智慧警務建設相適應的警務數據平台是提升公共安全治理能力的有效途徑之一，也是基於大數據警務體系建設，乃至未來基於人工智能警務體系建設中的重要組成部分。而本文的創新過程及方法，正是根據澳門實際情況而提出可行實踐方式之一。在基於大數據技術的澳門警務數據平台創新研究過程中，通過分析資料可知，要真正有效利用大數據技術並構建相關系統，除了大數據技術本身之外，還需要完善規範與制度及工作機制的保障，以及各部門同心協力推進工作。所以在構建基於大數據技術的警務數據平台時，除了專業技術力量的支撐外，應同時考慮制度及工作機制的建立及完善，實踐“專業 + 機制 + 大數據”的新型警務運行模式，才可有效構建警務數據平台及發揮其功效。

總之，構建基於大數據技術的澳門警務數據平台是一項艱巨而長遠的計劃，要制定一整套完善的數據治理策略及相應措施，確保“匯聚歸集、共享流通、開發利用”的各項工作能夠有效完成，逐步建立以數據驅動的智慧警務模式。