

智慧國家的數位轉型之路

《智慧國家的數位轉型之路》旨在闡述數位匯流與資通訊及數位技術的快速演進對現代國家發展的重要性，分析其脈絡並探討其在推動政府治理、經濟發展及提升人民生活品質中的核心角色。而數位轉型不僅是技術革新，更是國家層面的深度變革，涵蓋大數據、人工智慧、物聯網等技術的廣泛應用。簡言之，智慧國家的建設須結合技術創新與治理結構的優化，以提升公共服務效率，促進產業升級，並解決數位落差與隱私保護等挑戰。未來，透過更前沿的技術發展，如 6G 與量子計算，智慧國家將不斷進化，帶來全新的社會運作模式與經濟活力。

詹婷怡（數位經濟暨產業發展協會副理事長，前國家通訊傳播委員會主任委員）

壹、前言

過去數十年我們共同見證了通訊傳播邁向匯流的過程，緣起於近年來世界各國均提出前瞻性寬頻建設計畫，以普及寬頻網路及升級高速網路為目標，期帶動新興服務的成長，提升國家競爭力，其目的不外乎：1. 為政府施政增進效率與有效管理，邁向智慧國家；2. 振興經濟發展，面臨經濟泡沫化或金融危機之國家，推動

寬頻政策之主要目的即在於振興經濟；3. 追求產業結構的轉型，期望邁向知識經濟社會型態或是希望轉型成為資訊通訊樞紐；4. 為追求社會平等或說縮短城鄉差距或數位落差。轉眼間我們已經身處後匯流（Post Convergence）時代，寬頻社會（Broadband Society）的發展隨之而來的是數位轉型（Digital Transformation）所帶動的典範轉移，寬頻社會網路生態的思維邏輯及運作方

式，與傳統通傳產業具有相當大的差異，面對來自網路跨平臺、跨國境、跨產業的挑戰與機會，無論是政府、產業或民衆，都須因應環境變化調整思維（mindset），並備具各項因應的配套機制，更重要的是明確的願景及具體的策略與做法。

數位轉型已成為現代國家發展的重要趨勢，特別是在「智慧國家」的建設過程中，數位轉型扮演不可或缺的角色。「智

「智慧國家」不僅僅是技術的應用，還是一種更為全面的社會變革，它的內涵政府施政、產業發展、及人民生活等各層面，並以通過資料／數據、人工智慧、物聯網等技術驅動，旨在提升國家治理、公共服務和經濟發展的效率與效能。以下以數位轉型的內涵來探討智慧國家的數位轉型路徑，分析其關鍵驅動力、技術應用、全球趨勢，並探討未來的挑戰與發展方向。

貳、智慧國家的定義與數位轉型的驅動與發展

一、智慧國家的定義

智慧國家係指利用資通訊技術與數位科技促進政府、經濟和社會運行效率的國家，其核心理念是透過技術驅動的變革，實現治理與公共服務的優化、促進產業升級與典範轉移、以及提升人民生活品質。智慧國家概念的提出反映了政府及公共部門對於科技進步的高度重視，將科技、創新與應用

納入國家發展策略中，推動新經濟和新社會的全面數位化轉型。智慧國家的內涵包括了整個國家層面的變革，涉及治理結構、經濟體系和社會文化的深度轉型。

二、數位轉型的驅動與發展

數位轉型是指將資通訊科技與數位技術應用於傳統行業和服務的過程中，非僅改變其運作方式和商業模式，以提升效率和創新力，更重要的在於創造新價值的歷程。數位轉型的背後動力主要來自於技術進步、全球化和資料／數據爆炸式增長等因素。從數位匯流、

大數據、雲計算、人工智慧到物聯網，這些技術為政府和企業提供了新的工具來重新設計運作、業務和服務模式。隨著全球化，各國面臨著日益激烈的競爭壓力，越來越多的國家將數位轉型列為國家發展的重點戰略之一。

三、為何數位轉型是智慧國家的關鍵

智慧國家建設的核心是數位轉型，通過資料／數據技術驅動政府運作、經濟模式和公共服務的全面變革。在智慧國家的發展藍圖中，數位技術的應用旨在解決傳統治理模式中

圖 1 主要國家推動國家與產業的數位轉型政策



資料來源：各國官網，OECD AI policy observatory，台經院整理（2023）。

論述》專論 · 評述

的不足，提升政府的透明度、效率和服務品質。同時，通過智慧化的基礎設施建設，智慧國家可以更好地應對未來的各種挑戰。

數位轉型讓各個國家在多個領域快速提升，包括：

(一) 公共服務效率提升

通過數位技術，政府部門可以提供更為便捷、高效的服務，從稅務申報到醫療服務都可以實現雲端辦理，減少公民的時間成本和繁瑣流程。

(二) 資料／數據驅動決策

政府透過蒐集、分析和

應用數據，實現更加科學的決策，提升政策的針對性和有效性。例如，透過大數據，政府可以更精準地進行決策，例如在管理交通、能源和公共衛生資源等各方面。

(三) 經濟發展模式典範轉移

數位轉型推動了新經濟模式的發展，創造更多的就業機會和市場需求，尤其是在電商、共享經濟、人工智慧等領域。

(四) 社會福祉強化精進

數位技術的應用可以提升社會保障系統的效率，並改善公共醫療、教育等領域

的資源分配，創造更公平及可持續性的永續社會發展。

四、數位轉型的衡量指標

從數位轉型發展國際趨勢觀察，衡量指標是一項重要關鍵，TDX (Taiwan Digital Transformation Index) 數位轉型量表即是臺灣建立的一項衡量指標，係於 2020 年由行政院科學技術發展基金、經濟部產業發展署 (原工業局)、及數位部數位產業署等計畫所支持，數位經濟暨產業發展協會 (Digital Transformation Association, DTA) 先後偕同台

附表 國際重要數位轉型調查相關指標構面暨指標一覽表

評量機構	量表名稱／參考重點	評量構面／指標
歐盟	Digital Transformation Scpreboard (2018) / 數位投入、數位成熟度、數位成效等三大核心架構	構面 1：數位投入 構面 2：數位經濟 構面 3：數位技術 構面 4：數位策略 構面 5：數位採用 構面 6：數位技能 構面 7：數位轉型 構面 8：成效
新加坡經濟發展局	Singapore Smart Industry Readiness Index (2017) / 製造業工業 4.0	3 個主構面 / 8 個次構面 / 16 個指標 構面 1：流程 (營運、供應鏈、產品生命週期) 構面 2：技術 (自動化、連線化、智慧化) 構面 3：組織 (人員準備度、組織結構與管理)
日本經濟產業省	DX 推進指標 (2017) / 國際化數位企業	2 個主構面 / 35 個指標 構面 1：建立作為數位轉型基礎的 IT 系統 (建立 IT 系統作為實現數位轉型願景的基礎、管理／體制) 構面 2：推動數位轉型的 management 策略和機制 (願景、管理高層的承諾、組織運行)
英國 DRL Tool.org	Digital Readiness Level (2018) / 逐步邁向數位冠軍	3 個主構面 / 10 個次構面 / 超過 90 個指標 構面 1：領導 (整體願景、創新文化之次構面) 構面 2：技術 (技術、流程、系統、打造外部網絡) 構面 3：價值 (技能、員工表現、流程最佳化、外部網絡最佳化)

資料來源：DTA TDX 團隊。

灣經濟研究院和資訊工業策進會等共同開發，參考超過 30 份國內外文獻，並經 50 多位專家與產業公會研討的基礎上，發展適用於臺灣產業環境與特性的數位轉型評量工具，來完整衡量企業的數位轉型發展概況，並持續進行升級。

TDX 1.0 之產出係參考國際著名研究機構研究指標，發展出「數位投入」、「數位成熟度」及「數位轉型成效」等三個核心結構，相關參考資料如上頁附表所示。

TDX1.0 量表結構如圖 2 所示。

無論政府或企業的數位轉型皆無法一蹴可及，是一個需要策略及持續進行的旅程，經過幾年研究與評量，TDX 1.0 家族樹陸續建構，其不僅可協助業界數位轉型評量與策略研擬，同時也可提供政府進行政策宏觀調控之參考依據。

(圖 3)

在持續推動與進行數位轉型過程中，團隊不僅看見臺灣傳統中小微企業的韌性，推動數位轉型工作的急迫性，更

見證新的數位生態系在這些領域中逐漸萌芽與發展。因應臺灣產業推動數位化轉型的需求與全球數位技術之發展，

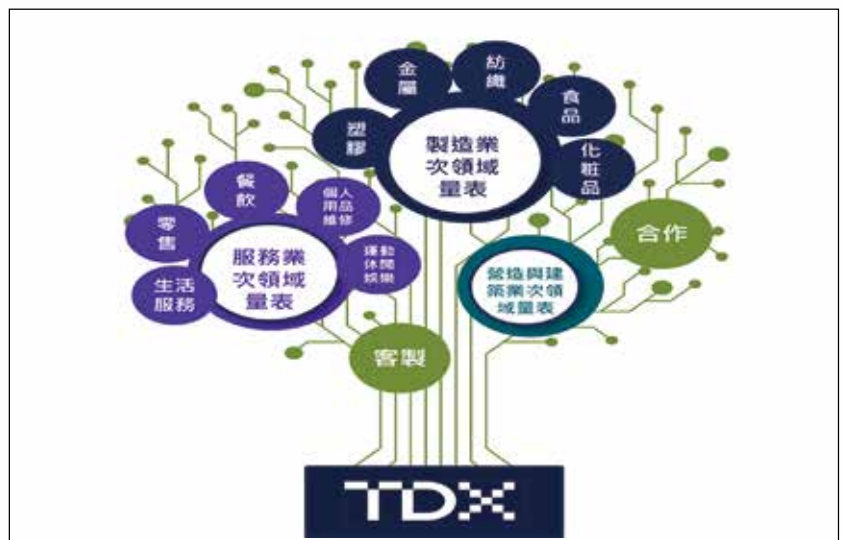
TDX 1.0 與時俱進，以協助企業掌握採用 AI 與升級數位轉型的準備程度，朝 TDX 2.0 精進，同時也協助檢視政府與

圖 2 TDX 1.0 結構示意圖



資料來源：DTA TDX 團隊。

圖 3 TDX 家族樹示意圖



資料來源：DTA TDX 團隊。

論述》專論 · 評述

企業所在數位生態系中潛藏的數位斷點以及可能的發展機會。TDX 2.0 更強調和 AI 的連結及打破產業邊界的數位生態系調研。

參、數位轉型在智慧國家的應用場景

一、智慧政府：數據驅動的政策制定與服務優化

智慧政府是智慧國家數位轉型的一環，政府是最大最重要的服務提供者，智慧政府通過數位技術提升政府運作效率，優化公共服務，並加強政府與市民的互動。資料／數據是智慧政府運行的核心資源，政府可以通過數據蒐集、分析和共享，實現更加科學和精準的決策。

在智慧政府的數位轉型中，電子化政府（e-Government）系統是最重要的工具之一，可以幫助政府部門簡化行政流程，提升服務的透明度和效率，進而數位優化及數位轉型。

二、數位經濟：產業升級與新興經濟模式典範轉移

數位經濟（Digital Economy）的發展係奠基於數位匯流的基礎上，世界經濟論壇（WEF）於 2015 年提出「數位轉型倡議」（Digital Transformation Initiative），即呼籲各界在數位化浪潮中應即時掌握數位紅利，WEF 認為，隨著科技發展，更先進的新興技術以創新方式相互連結所產生的綜效，遠勝於其單獨使用的效益，經濟合作暨發展組織（OECD）則於 2017 年在其提出的「確保數位轉型所帶來的成長及福祉」（Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-Being）報告中，特別提到目前許多國家的組織與政策仍停留在類比時代，存在著「技術 4.0」和「政策 1.0」的巨大落差；因此，須統合政府各部門，善用（leverage）數位科技所帶來的利益，以前瞻的視角，確保相關政策的包容性、一致性、統

合性，同時充分考量利害關係人意見，才能讓數位轉型順利成功。

智慧國家的數位轉型不僅僅是前述的政府部門的變革，還包括整個經濟體系的升級與轉型。數位技術的應用推動產業結構的升級，創造全新的經濟模式和商業機會。新經濟的發展邏輯及運作方式，與傳統的產業模式相較具有極大的差異，端視我們如何調整思維（mindset）回應寬頻網路社會與數位轉型帶來的翻天與覆地。

肆、全球智慧國家的數位轉型趨勢與案例

一、亞洲智慧國家的案例

亞洲地區的數位轉型領先國包括新加坡、韓國等國之作為如下：

（一）新加坡

新加坡政府自 2014 年推出「智慧國家 2025」計畫，旨在通過數位技術推動政府、經濟和社會的全方位

轉型。該計畫涵蓋智慧交通、智慧醫療、智慧政府等多個領域。新加坡的「一站式」政府服務平臺讓市民可以通過手機或電腦輕鬆訪問多種公共服務，如報稅、就業申請和醫療預約等。

(二) 韓國

韓國在 5G 技術和人工智慧領域處於全球領先地位。韓國政府推出的「智慧韓國 2030」計畫旨在推動 5G 網路、物聯網、AI 技術的全面應用，並加強數據安全和數位技能培訓。韓國的智慧交通系統和智慧城市建設均創造顯著進展。

二、歐洲的智慧國家建設

歐洲國家在數位轉型中強調科技應用與社會福利的結合，並積極推動技術創新與可持續發展。

(一) 愛沙尼亞

愛沙尼亞的數位轉型策略包括數位身分、電子稅務申報、數據透明管理等，是全球首個完成全面電子政務的國家。愛沙尼亞的電子公

民 (e-Residency) 計畫是智慧政府的典範之一，該計畫允許全球公民通過線上申請電子居民身分，並享受愛沙尼亞的電子服務，如開設公司、繳納稅務等，這大大簡化跨境商業運營的流程。愛沙尼亞的電子居民計畫使得全球公民都能夠遠程享受該國的商業服務，這不僅促進經濟發展，還吸引了大量國際企業。

(二) 芬蘭

芬蘭的數位轉型策略注重人工智慧在教育 and 公共服務領域的應用。芬蘭推出「AI for All」計畫，旨在提升全民的數位素養，並將 AI 應用於健康管理、教育系統和公共服務中。

(三) 德國

德國的「工業 4.0」戰略是智慧國家數位轉型的重要組成部分，該計畫旨在推動製造業的智慧化升級。透過物聯網和大數據技術，德國的製造企業完成自動化生產和智慧管理，大大提升生產效率和資源

利用率。

三、美國與加拿大的數位轉型策略

(一) 美國

美國是全球科技創新領域的領導者，其數位轉型戰略涵蓋人工智慧、5G 技術、物聯網和區塊鏈等多個前沿領域。美國的私營部門在數位轉型中扮演重要角色，Google、Amazon、Microsoft 等科技巨頭在雲計算、AI、大數據等領域的創新推動數位經濟的蓬勃發展。此外，美國政府也積極推動智慧城市建設和電子政務改革。

(二) 加拿大

加拿大的數位轉型策略強調數位包容性和可持續發展。加拿大政府推出多項數位技能提升計畫，旨在確保公民能夠參與數位經濟並享受數位化帶來的便利。加拿大的智慧城市建設也注重可持續發展和環保，智慧交通、智慧能源和智慧社區是其重點發展領域。

伍、智慧國家數位轉型的挑戰與未來展望

一、網路安全、隱私保護與資料治理

隨著數據量的增長和技術的應用，網路安全風險日益增大。智慧國家數位轉型須應對日益增多的網路攻擊和數據洩露風險。如何在數位化進程中保護公民的數據隱私，同時保障網路安全，是政府和企業面臨的雙重挑戰。

在前述資通訊科技引領與數位匯流及融合的趨勢下，無論是基於社會發展、產業創新、與政府治理的必要性，如何在提高數據分析應用及資料經濟效率的同時，也能維護隱私保護的初衷，引發諸多相應制度與法規方向發展的辯論與探討，形成所謂「資料治理」(Data Governance) 研究風潮。

所謂資料治理是指與有效獲取、管理、利用資料相關的一組實踐方法、策略、角色，

其目的是確保資料在組織內提供盡可能多的價值。由於資料不是存在於單一的時間點，它是由來源、清理、更新、儲存、分析、傳輸、備份、刪除等步驟所創造出來的，為整個資料生命週期每一階段設定政策和程序，才是真正資料治理。務實的資料治理是指在組織內管理資料的策略，確認資料的品質和安全性，決定誰可以使用什麼資料以及何時使用。

換言之，資料治理是一個使組織資料變得可靠的過程，它還確保在整個組織內都能獲得高品質的資訊，使每個部門都可以根據這些資料做出決策。資料治理真正攸關數位轉型的成敗。

二、法律與制度的挑戰日益嚴峻

數位技術的迅速發展使得現行法律和制度面臨挑戰。智慧國家的建設涉及到跨國界的資料/數據流動、數位形式資產的發展、AI 技術的道德問題、跨境與司法管轄等議題，這些都須建立全新的法律框架

來規範和管理。同時，各國政府還須加強國際合作，共同應對數位化帶來的挑戰。

三、數位落差與公平性問題

儘管數位轉型帶來眾多便利，但數位落差問題依然存在。經濟不平等、基礎設施差異以及數位技能的欠缺使得某些群體無法享受數位轉型的成果。如何縮小數位落差，開創數位機會並完成數位經濟的公平分配，成為智慧國家建設中須面對的重要挑戰。

四、技術創新的未來發展方向

展望未來，數位匯流、資通訊科技、及數位技術將繼續推動智慧國家的發展，特別是量子計算、6G 網路、虛擬現實 (VR) 和擴增實境 (AR) 等前沿技術的應用，將為智慧國家的建設提供新的可能性。同時，隨著人工智慧和自動化技術的進一步發展，智慧國家將完成更高層次的智慧化運作，從而進一步提升國家競爭力和人民生活品質。

陸、結論

智慧國家的數位轉型是一個持續進行的過程，它不僅是技術的應用，更是一種深層次的社會變革。各國通過推動數據驅動的決策、AI 技術、5G 和物聯網的應用，正在創造政府、經濟和社會的全面智慧化轉型。儘管在數位落差、網路安全 and 法律制度等方面仍面臨挑戰，但隨著技術的不斷進步，智慧國家的未來充滿無限的可能性，全球各國刻正持續努力推動數位轉型邁向智慧國家，為人類社會帶來更加美好的未來。

參考文獻

- 林志達、林義森、楊育青、陳郁卉、劉叡、顧振豪、朱師右、陳伍廷、楊惠雯、許庭瑄、葉翰霖、王睦鈞、劉翰璋、湯茹茵、鄭漢榮、王仕奇、詹于萱（2024），2024 產業數位轉型白皮書－啟動數位+淨零雙軸轉型，擘劃永續發展藍圖，社團法人數位經濟暨產業發展協會。
- 詹婷怡（2024），當生成式 AI 碰上數位轉型，正是以 AI 協助產業數位轉型再進階的契機，網址：<https://nicole4532.medium.com/%E7%95%B6%E7%94%9F%E6%88%90%E5%BC%8Fai%E7%A2%B0%E4%B8%8A%E6%95%B8%E4%BD%8D%E8%BD%89%E5%9E%8B-%E6%AD%A3%E6%98%AF%E4%BB%A5ai%E5%8D%94%E5%8A%A9%E7%94%A2%E6%A5%AD%E6%95%B8%E4%BD%8D%E8%BD%89%E5%9E%8B%E5%86%8D%E9%80%B2%E9%9A%8E%E7%9A%84%E5%A5%91%E6%A9%9F-8b136e7d7652>
- 詹婷怡（2024），治理力：資料治理與風險管理是 AI 治理的關鍵，網址：<https://nicole4532.medium.com/%E6%B2%BB%E7%90%86%E5%8A%9B-%E8%B3%87%E6%96%99%E6%B2%BB%E7%90%86%E8%88%87%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E7%AE%A1%E7%90%86%E6%98%AF-ai-%E6%B2%BB%E7%90%86%E7%9A%84%E9%97%9C%E9%8D%B5-f7dbbedebaf4>
- 詹婷怡（2021），東南亞數位經濟模式發展的啟示，網址：<https://nicole4532.medium.com/%E6%9D%B1%E5%8D%97%E4%BA%9E%E6%95%B8%E4%BD%8D%E7%B6%93%E6%BF%9F%E6%A8%A1%E5%BC%8F%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%9A%84%E5%95%9F%E7%A4%BA-d97bdeb51c>