

瑞典人工智慧政策

資料來源：瑞典政府網站 (Regeringen)

駐瑞典代表處經濟組 編譯

2021 年 5 月 5 日

一、概述

在面對其他國家數位發展的強大競爭，瑞典必須持續提高其競爭力以維持數位轉型的領先地位，並擴大總體福利。數位科技領域中，發展最快速的是人工智慧(Artificial Intelligence；以下簡稱 AI)，包括機器學習(machine learning)和深度學習(deep learning)等高新科技。不同於其他自動化方法，AI 具備可持續學習及變得更具智慧的能力。爰此，瑞典政府肯認制定 AI 政策的必要性，釐清與 AI 有關的工作及總體方向，訂定優先事項。

根據研究，運用 AI 不僅可促進經濟成長、解決環境與社會的挑戰，更能在不同領域創造極大效益，如 AI 可更有效辨識疾病、降低能源耗損、減少交通事故、創造新型態服務、優化工業製程、開發新藥並縮短製程等。雖然瑞典 AI 正在迅速發展，但不表示當然由瑞典得利，因此必須創造有利條件，促使瑞典運用 AI 提高瑞典競爭力及增加社會福利。

AI 快速發展的同時，也伴隨者相關挑戰。例如，可能因為自動化或產生新工作型態而影響原本的工作方式。AI 也可能因為數據誤差或被人為操縱、缺乏透明度、誤用或惡意使用，而產生意外或無法預見的後果，甚或導致歧視、喪失信任、財物損失或民主失靈等後果。因此，瑞典必須積極因應相關 AI 挑戰。為利運用 AI 提升政府整體效能，瑞典 AI 政策的目標當與其數位轉型(digital transformation)目標緊密結合，俾使數位政策(digital strategy)更臻完整。

二、實現 AI 的四大關鍵要素

實現 AI 瑞典需要 4 大關鍵要素，包括教育與訓練 (Education and Training)、研究 (Research)、創新與運用 (Innovation and use)、以及規範與基礎建設 (Framework and infrastructure)。換言之，瑞典需長期發展專業知識，透過繼續教育與研究獲取 AI 新知識，創新與運用的獎勵措施，可掖助推廣早期應用專案，以及確保數據取得與相關基礎設施(如運算能力)，瑞典、歐盟和國際等相關規範。

政府部門應透過積極推廣 AI 應用，展現 AI 可成功因應未來社會重大挑戰的重要性，並在網路安全性、完整性等考量下，具有提供可取得相關數據，建置國家數位基礎(digital

infrastructure)。所發展的 AI 應具有永續性、道德性、安全性、保密性、可信度及透明度等特性，尤其是如自駕車或智慧醫療等體系運用，科技與道德安全必須同時並重，俾促瑞典成為最具 AI 發展潛力的國際性指標。

AI 的成功發展必須群策群力，瑞典 AI 政策目的即為釐清相關部門所應扮演的角色，鼓勵所有產業界、科研機構、學術單位、私人企業、政府部門及相關中央地方機關通力合作以竟全功。

(一)教育與訓練

政府對於 AI 教育與訓練的評量指標包括 1)瑞典高等教育機構需提供具有 AI 教育培訓資格的充足人員，尤其是具備大學學位或同等學歷的專業人員，並提供繼續教育計畫；2)瑞典需要以非科技方案中的強大 AI 元素，創造更廣泛且負責任科技應用條件；3)瑞典需要在 AI 領域內為研究、高等教育和創新間建構有力聯繫。

瑞典欲從 AI 得利，首先必須具備 AI 開發及技術運用的充足人員，以供各類型企業及中央地方政府等整體社群足夠能量發展 AI。其次，亦須加強網路資安。鑒於目前瑞典及全球

均缺少 AI 專業人員，導致 AI 人才競逐日趨激烈，因此須提供相關教育與訓練培訓足夠的 AI 人才，以因應日益增加的 AI 運用趨勢。

瑞典高等教育機構已經開設各類 AI 相關課程，現階段以工程科技課程為主。然而，為因應未來數位挑戰的需要，科際整合(interdisciplinary knowledge)尤其重要，AI 多重功能性，符合此一需要。因此 AI 專業人員需具跨領域專門知識，俾使 AI 運用確實合乎道德性、安全性、可靠性和永續性等原則。此外，不僅科技人員，決策者、管理人員和其他相關科技的專業人員也應該具備相關的 AI 知識，故應提供此類終身學習課程與訓練機會。

根據瑞典創新局(Vinnova)的評估顯示，短期內具大學教育背景人士對於 AI 相關課程的需求相當高，需要相關單位和教育機構共同合作解決此類需求。隨著科技和社會的迅速發展，AI 相關的研究、高等教育和創新間的關係將更為緊密。

(二)研究

政府對於 AI 研究的評量指標包括 1) 瑞典需要堅實的基礎研究和 AI 應用研究，以確保 AI 知識和科技產出；2) 瑞典需

要建立與國際 AI 研究先進機構間的穩固關係；3) 瑞典需要產官學研各界合力 AI 研究；4) 瑞典需要從整體國防角度，開展軍民共同研究的綜效(synergies)。

堅強的 AI 研究對於瑞典實現科技創新至關重要，堅實的基礎研究創造新知識，應用研究隨之於此基礎上再針對特定問題提出解決方案，因此，基礎研究和應用研究必須緊密相連，以提高瑞典科技的供應能量和競爭力。AI 和機器學習研究屬於先進的專業科技，而且牽涉領域眾多。國際間，特別是美國和中國等國已針對 AI 研究進行重大投資，瑞典應迎頭趕上。

目前瑞典大部分研究經費運用於 AI 相關的基礎研究，如資訊工程和數學，多於以技術為核心的高等教育機構進行。瑞典知名瓦倫博基金會(Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse) 於 2017 年 11 月宣布捐贈 10 億瑞典克朗(約 3 億美元)予 AI 研究，對於瑞典 AI 研究深具意義。公私部門對於 AI 研究成果的商品化具高度興趣，產官學各界應透過計畫和人員之交流與合作，創新 AI 研究可促進出口、加強公共服務並創造新的就業機會，同時避免 AI 被不當運用。

瑞典發展 AI 除了應結合現有的高能運算 (high-performance) 科技，也應正視軍民研究領域，包括網路資安、自主系統 (autonomous systems) 等發展潛力。由於當今全球先進 AI 研究都不在瑞典進行，倘若瑞典欲躋身 AI 研究之先進國家，瑞典必須與其他國家的研究單位合作，其中歐盟的研究與創新框架計畫 (EU Framework Programme for Research and Innovation) 扮演重要的橋樑作用。

(三) 創新與運用

政府對於 AI 創新與運用的評量指標包括 1) 瑞典需要在公私部門有關 AI 運用發展其試行計畫 (Pilot projects)、試驗平台 (testbeds) 等環境，創造 AI 安全、可靠且負責任的應用條件；2) 瑞典需要持續預防與管理 AI 相關的風險；3) 瑞典應與其他國家，特別是歐盟會員國，建立 AI 應用之合作夥伴關係。

唯有公私部門廣泛應用 AI，才可能創造 AI 價值，所有產業界與各類型相關企業均可藉助 AI 發展競爭力，其等對 AI 的態度對於產業與企業發展將具深遠影響。政府部門可利用 AI 發展符合公益目的之活動和公共事務。因此，以各種方式發展 AI 創新與運用相當符合瑞典的利益。

藉由試行計畫、試驗平台和其他特別測試環境，促使 AI 新科技符合道德性、安全性、可靠性及永續性等規範。透過各項 AI 新科技研發計畫以應實際情況所需，通過評估而為廣泛應用。然而，AI 可能致生風險，包括新型態智慧網路攻擊或大數據操縱而產生的嚴重後果，或是透過假消息來破壞民主體制的實踐。換言之，與 AI 相關的風險不僅是科技風險，也包括道德與法律風險，尤其是在政府部門的 AI 應用。

鑒於 AI 演算法的運用必須符合透明及易於理解的原則，並將道德和法律因素納入考量，視將為相關機構在類似決策帶來挑戰。最受廣泛討論的 AI 科技與道德風險是，自駕車在緊急情況下，面對兩種均有人員受傷的結果被迫選擇時，車輛 AI 應如何推理和反應。瑞典可就 AI 道德性、安全性、可靠性及永續性相關規範等議題，致力於國際及國內相關廣宣活動。

雖然 AI 運用的潛在優勢目前仍難以量化，但政府透過使用 AI 工具及相關科技，可提升其創新專案的活動效能及品質。若中央各部會或地方政府善用已經擁有的大量數據，更可強化公部門服務的質量與機會。

許多國家都已大舉投資 AI 領域之際，瑞典屬於小型經濟體，應與其他國家尤其歐盟的重要機構進行合作；但應謹慎留意國家資安。

(四) 規範與基礎設施

政府對於 AI 規範與基礎設施的評量指標包括 1) 瑞典需要制定規則、標準、規範和道德原則，引導具道德性與永續性之 AI 運用；2) 瑞典需要推動瑞典國內和國際訂定相關標準和法規，俾利 AI 運用及預防風險；3) 瑞典應不斷檢視數位基礎設施的需求，以掌握 AI 所釋機會；4) 瑞典應持續開發數據，以作為 AI 加值運用領域之基礎；5) 瑞典應持續在歐盟數位化進程中扮演重要角色，並從 AI 運用中獲益。

鑒於 AI 所帶來的社會變革，必須制定完整前瞻的 AI 政策，旨在為掌握 AI 機會與數位化創造符合安全、可靠且有利的環境。AI 發展與運用應以規範和道德原則為指導，方可在取得利益的同時，將 AI 對社會與個人可能產生的風險降至最低，這不僅僅是研究員和工程師的責任，更需各領域的專業人士共同參加。

數據取得是 AI 的運算基礎，隨著社會數位化，越來越多數據以數位形式呈現，包括手動和自動蒐集方式，例如來自感測器的數據。可用的數據產出通常需要高度的努力，有時因為註冊錯誤或於數據蒐集、選擇數據來源或標語數據時的有意或無意之系統性錯誤所導致數據品質低劣，進而產生不正確或非預期結果的風險。

準則、規範、標準和規定的適性規範是瑞典實踐 AI 社會的要件，規範必須在數據取得與隱私、道德、信任之間取得平衡。另外，歐洲與國際層次的規範(Regulatory frameworks)也同樣重要，如跨國間數據傳遞規定。2018 年 5 月 25 日施行的歐盟一般資料保護法(General Data Protection Regulation；GDPR)便是保護個人隱私的重要規範，同時也是瑞典在各個面向調和不同權利人之間在 AI 運用的利益與風險之重要依據。

鑒於 AI 的快速發展，公私部門相關機構有必要儘速訂定指導原則和標準，俾利促進政府部門與產業內部或之間的技術、語義、法律和其他方面的互通性(interoperability)，並有助於提高使用者和消費者的理解度。

不同類型的基礎設施例如大量數據的取得及強大的電腦運算能力對於 AI 的開發和運用至為關鍵，由瑞典國家電腦運算中心(Swedish National Infrastructure for Computing；SNIC)所統管高等教育機構的超級電腦資源等基礎建設即更顯重要。瑞典將歐盟相關規範和準則納入考量，從而建立本身軟硬體設施和專門知識以從歐盟體系中獲取運用 AI 所產生的利益，因此瑞典必須積極參與歐盟 AI 議題。