

資料摘要

選定地方人工智能發展藍圖及增長動力的研究

IN01/19-20

1. 引言

1.1 人工智能的概念可以追溯至 1950 年，當時英國數學家艾倫•圖靈(Alan Turing)首先提出機器能否思考的疑問，開啓了人工智能的探索。"人工智能"一詞則最早在 1956 年的達特矛斯會議(Dartmouth Conference)¹ 上出現，會上討論能否透過符號人工智能(symbolic AI)"教導"電腦進行抽象推理的思考，帶動了日後人工智能的研究，時至今天已有預測機械人在不久將來將會取代人類工作的可能²。

1.2 人工智能急速發展，成為新興科技不可或缺的一環，但有關概念現今卻仍未有廣泛接受的定義。人工智能一般是指人類製造出來的機器(特別是電腦系統)所表現出來的智慧，能夠完成需要人類智能相關的技術與能力才能執行的工作，例如視像和語音識別、推理、學習及解決問題。

1.3 近年，人工智能不只是一個研究範疇，更是可供人類廣泛應用的科技。預料人工智能不僅改變企業的競爭策略及職場上所需的競爭技能，並可於 2030 年為全球經濟額外貢獻 15.7 萬億美元(123.1 萬億港元)³。有見於人工智能的經濟潛力，全球不少政府已構建正式的人工智能發展框架⁴，以把握人工智能帶來的機遇。現時，美國和中國是人工智能發展的全球翹楚。美國享有"先行者優勢"，擁有頂尖的人工智能專家，在人工智能研究及創新方面

¹ 在美國舉行的達特矛斯會議，見証了人工智能的誕生，會議匯聚第一代的研究人員，確定人工智能的名稱和任務。

² 在 2017 年 12 月，麥肯錫全球研究院發表報告，預期到 2030 年全球有多達 8 億名工人會被機械人取代。

³ 請參閱 PricewaterhouseCoopers (2017)。

⁴ 這些框架包括美國總統特朗普就人工智能簽發的行政命令和中國的《新一代人工智能發展規劃》(Next Generation Artificial Intelligence Development Plan)，以至"德國人工智能戰略"(AI Made in Germany)與"泛加拿大人工智能戰略"(Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy)。

表現卓越。中國近年迎頭趕上，得力於龐大的互聯網人口，用戶超逾 8 億人，且樂於嘗試嶄新的人工智能產品和服務。

1.4 在人工智能的浪潮下，香港具備發展這項新興科技的優勢，一是香港在創新及科技("創科")方面的學術研究水平甚高，其次是本地大學高踞多個國際大學排行榜。然而，香港在人工智能應用方面卻步伐緩慢，社會上一般市民並未普遍應用人工智能科技。根據亞洲企業領袖協會(Asia Business Council)編製的 2017 年亞洲人工智能指數(Asian Index of Artificial Intelligence)⁵，香港在該項研究涵蓋的 8 個亞洲地方排名尾二，僅高於印尼。中國則在該項指數位列榜首，大幅拋離隨後的新加坡、印度和日本。

1.5 應廖長江議員的要求，資料研究組擬備本資料摘要，載述美國和中國的人工智能發展。本摘要會先扼要論述人工智能的應用及其所帶來的裨益和風險，以及人工智能發展的增長動力(growth drivers)；繼而審視人工智能在香港的發展情況，然後研究美國和中國的相關經驗，並特別提述兩地的人工智能發展藍圖及推動人工智能增長的優勢條件。

2. 人工智能的應用

2.1 近年，隨着大數據及雲端計算的應用，加上電腦運算能力和貯存容量均有所提升，人工智能的發展呈現突破，"機器學習"(machine learning)技術應運而生。機器學習透過計算程式(algorithm)自行學習，不須人類為其特別編寫程式或"教導"，可從複雜數據辨識出模式(pattern)並作出預測。機器學習衍生另一稱為"深度學習"(deep learning)的重要分支，主要是透過電腦模仿人類神經網絡的運作，經過多層處理過程運行輸入的數據後，從連續多層的數據進行"學習"⁶。

⁵ 請參閱 Asia Business Council (2017)。

⁶ 機器學習是從結構化數據(structured data)辨識模式，這些結構化數據由清楚定義的數據類別組成，而數據的模式令其易於搜索。相反，深度學習是從非結構化數據辨識模式，這些非結構化數據由一般不易搜索的數據組成，包括聲音、影像和社交媒體帖文等格式。

2.2 利用機器學習和深度學習科技，電腦可在人類最少介入的情況下學習分析數據、辨識模式和作出決定。這些技術令多項核心研究範疇取得重大發展，例如自然語言處理⁷、自動駕駛車輛和機械人、電腦視覺⁸及語言學習等。

2.3 在人工智能發展應用過程中，最令人憧憬的是電腦科學以外的應用範疇，包括交通、醫療、金融服務和市場推廣等領域。以下**表 1**列出各個產業應用人工智能系統的實例：

表 1——不同產業應用人工智能的實例

產業	應用方式	效益
交通	配備虛擬駕駛系統的自動駕駛汽車	減少因醉酒駕駛或人類司機分心/疲累而引致的撞車事故
醫療	根據醫生報告、測試結果及醫療影像等病人大數據進行分析，為病人提供醫療影像診斷	協助放射治療師進行臨床診斷，以較快速度和較低成本的方式提供更佳的醫療服務
金融服務	利用人工智能計算程式 (a)分析借款人的消費紀錄，以協助確定借款人的信用可靠度；(b)營運機器智能顧問服務，以自動化方式提供投資管理意見/策略；及(c)提供流動支付服務	提供更便宜、更聚焦和更方便客戶的金融服務
保安	進行預防性警務工作，透過機器審視大量影像資料，以辨識可疑犯罪活動	改善執法機構的資源投放
教育	教師應用人工智能主導的軟件，具有自動批改學生家課和為測驗評分的功能	節省教師時間，讓教師有更多時間與學生互動、備課及/或參與專業發展活動

⁷ 自然語言處理是人工智能研究的一個範疇，旨在"教導"電腦明白、詮釋和掌握人類語言(例如說話與文字)。

⁸ 電腦視覺是人工智能研究的一個範疇，旨在開發技術教導電腦"看見"及明白數碼影像的內容，例如人臉識別科技。

表 1——不同產業應用人工智能的實例(續)

產業	應用方式	效益
市場推廣	以數據開採技術(data mining)分析消費者的喜好，追蹤顧客的消費習慣	協助市場推廣人員以自動化方式進行搜尋顧客消費模式的工作，方便他們向新舊顧客提供更切合個人需要的產品
農業	以人工智能解決方案提供特定場地農作物的適時數據，以便農戶適當施用肥料和化學品	增加農戶收入和提升農業生產力
科學研究	以人工智能協助科學家及工程師檢索論文和專利資料、建立論證假設，並應用機器智能系統測試有關假設	協助複製實驗工作及減低相關成本，並加快科學探索發現的步伐
製造業	依托工業機械人作業，將高危及重複的工序自動化	提升生產力及員工安全，同時節省運作成本

資料來源：Organisation for Economic Co-operation and Development (2019)。

2.4 人工智能雖在上述多個範疇迅速發展，但亦帶來各種挑戰，其中包括：

- (a) **偏差現象**——人工智能系統或會因數據偏差或計算程式未有計及數據偏差情況而影響所作出的決定⁹；
- (b) **私隱及數據安全**——大數據時代的來臨難免增加個人及企業專有資料暴露的風險，包括資料外洩、安全漏洞及資料被惡意盜用等風險；
- (c) **安全關注**——設計欠妥善的人工智能系統或會引發一些意想不到及具損害性的行為；

⁹ 例如，曾有就業篩選系統僅根據過往聘用數據進行篩選，因而就某些職位摒除女性求職者；亦有信貸評分系統以種族作為評定因素，用以決定是否批核貸款申請。

- (d) **法律責任問題**——人工智能裝置可能取代人類作出多種決定，以致難於清楚訂立與人工智能應用相關的法律責任框架¹⁰；及
- (e) **黑箱演算程式(black box algorithm)**——依賴機器學習演算程式的人工智能技術，例如以深度神經網絡為基礎的演算程式，或令使用者難以理解，程式因而可能會被人惡意操控。

2.5 現時並無任何劃一指標可用以比較不同國家或地方之間的人工智能發展情況，但仍有一些通用的標準可作參考¹¹。下文載述的 6 個有關標準，在適用範圍內可用以衡量香港、美國及中國的人工智能發展進度：

- (a) **人才**——積聚所需人才對一個國家/地方發展人工智能系統尤為重要，不但能夠強化人工智能的開發/應用和成功吸引相關投資者，且能確保當地大學擁有足夠人工智能學科的優秀學者，教導下一代的人工智能科研人才；
- (b) **科研**——科研是探索新知識和引領科技突破的關鍵要素，亦是人工智能科技持續創新和提升的動力；
- (c) **產業發展**——發展完備的人工智能生態系統可促進創新人工智能科技/企業的發展，亦有助吸引頂尖人工智能科研人才落戶；
- (d) **日常應用**——越來越多企業把人工智能技術融入業務當中，以務求在全球經濟中保持競爭力。成功應用人工智能技術，有助企業將多方面的業務流程自動化、提升業務運作及推出新的產品和服務；

¹⁰ 例如，由於自動駕駛車輛將駕駛責任由人類轉交自動化科技操控，一旦發生交通意外時，涉事責任應在於司機、製造商或是軟件開發商，這問題甚具爭議。

¹¹ 請參閱 Castro (2019)。

- (e) **數據**——人工智能系統一般需要大量數據，才能有效學習。在多個人工智能的範疇，尤其是機器學習和深度學習科技，輸入電腦系統的數據越多，系統的運算效果越好；及
- (f) **硬件**——半導體裝置效能的進步提升了電腦的運算效能，擴大人工智能系統的能力。高效能的運算系統可產生更多數據，供電腦解讀、推理和學習。

3. 香港

3.1 據香港政府表示¹²，創科是經濟增長的動力和加強本地產業競爭力的關鍵。中央政府特別在 2019 年 2 月公布《粵港澳大灣區發展規劃綱要》，將香港與內地 9 個城市及澳門連繫起來，建立一個綜合經濟樞紐。大灣區被認為具有優厚潛力，可發展成為全球人工智能中心，更可為香港帶來機遇，深化本港作為內地創科初創企業聯繫人的角色，並協助這些企業"走出去"¹³。

3.2 創新及科技局("創科局")在 2015 年 11 月成立，負責推動香港的創科發展，就人工智能、大數據、數據分析及網絡安全等範疇制訂全面的政策。創科局轄下的政府資訊科技總監辦公室統領政府內部推行資訊及通訊科技。此外，香港科技園公司("科技園公司")向科技為本的公司和活動提供一站式基建及其他支援服務，而香港數碼港管理有限公司則負責管理數碼港，將之構建成創新數碼社區，供從事科技和數碼內容業務的初創企業發展和茁壯成長。¹⁴

¹² 請參閱 GovHK (2019)。

¹³ 政府正致力在落馬洲河套地區發展"港深創新及科技園"，藉此幫助香港成為大灣區的重要創科樞紐。

¹⁴ 科技園公司管理 3 個工業邨，分別位於大埔、元朗和將軍澳，而數碼港定位為商業園，內有 4 幢商廈、1 間酒店和 1 間零售娛樂綜合中心。

人工智能在香港的發展情況

3.3 香港具備發展人工智能的優勢，一如政府所述¹⁵，香港的大學院校在人工智能技術及相關領域方面表現出眾，研發能力屬世界前沿。早於 2014 年，香港中文大學研發出準確度達 99.15% 的自動人臉識別系統，為全球之冠。在 2017 年，另一本地研究團隊成功應用人工智能判讀肺癌及乳腺癌的影像，診斷準確率分別高達 91% 及 99%。

3.4 此外，根據 Scopus¹⁶ 的統計，本港大學有關人工智能的論文在 2017 年於國際間被引用的次數及其影響力排名全球第三¹⁷。作為反映香港研發能力的另一指標，本地大學高踞 QS 世界大學排名¹⁸，特別是在科學及工程學科範疇(圖 1)。

圖 1——躋身全球大學排名首 100 位的本地大學(以學科分類)*

學科	大學(排名)
電機及電子工程	科大(22)、港大(30)、中大(51-100)、城大(51-100)、理大(51-100)
計算機科學及資訊系統	科大(26)、港大(33)、中大(36)、城大(50)、理大(51-100)
數學	中大(28)、科大(36)、港大(45)、城大(51-100)、理大(51-100)
化學工程	科大(34)、港大(51-100)
化學	科大(22)、港大(34)、中大(51-100)
醫學	港大(29)、中大(45)
物理及天文學	科大(51-100)、港大(51-100)

註：(*) 科大 = 香港科技大學；港大 = 香港大學；中大 = 香港中文大學；城大 = 香港城市大學；及理大 = 香港理工大學。

資料來源：QS World University Rankings by Subject 2019。

¹⁵ 請參閱 GovHK (2018b)。

¹⁶ Scopus 是一個大型的跨學科索引摘要資料庫，所載資料包括科學期刊、書籍和學術會議論文。

¹⁷ 請參閱 GovHK (2018b)。

¹⁸ QS 世界大學排名由一家英國教育公司編製，列出世界頂尖大學在 48 個學科的排名。

3.5 香港的人工智能初創企業生態系統亦蓬勃發展，本地有多間企業參與人工智能產品和服務的開發，例如與人臉識別有關的電腦視覺與雲端計算平台、大型語意圖像分割及分類。當中的商湯科技 (SenseTime) 是本地創立的科技公司，總部設於香港科學園¹⁹，現時是中國最大人工智能獨角獸企業及全球頂尖的深度學習和電腦視覺平台研發商。獨角獸企業普遍指市值超過 10 億美元(78.4 億港元)和創立不足 10 年的非上市初創企業。

3.6 政府認識到香港在人工智能發展擁有優勢，因此將人工智能定為重點科技範疇之一。就此，創科局在 2017 年 12 月公布《香港智慧城市藍圖》提出多項建議²⁰，其中包括利用人工智能及其他新興科技將香港構建成智慧城市。在 2018-2019 年度財政預算案，政府將人工智能連同金融科技、智慧城市和生物科技同列為香港具有發展優勢的四大範疇。

3.7 為配合人工智能的發展，政府近年已增撥資源及推行更多措施，包括(a)提升香港的人工智能研發能力²¹；(b)培訓和吸引科技人才；及(c)支援科技初創企業，從而推動人工智能科技在香港的發展(附錄 I 載列政府就培訓科技人才與支援科技初創企業所提供的資助)。此外，當局亦開放政府數據²²，以促進科技研究和智慧城市發展。

¹⁹ 商湯科技由香港中文大學教授湯曉鷗與電腦科學家徐立及其他人士在 2014 年 10 月共同創立。

²⁰ 《香港智慧城市藍圖》勾劃直至 2022 年及以後在"智慧出行"、"智慧生活"、"智慧環境"、"智慧市民"、"智慧政府"及"智慧經濟"6 個主要範疇將要推行的政策及措施。

²¹ 政府在 2018-2019 年度財政預算案預留 100 億港元撥款，在香港科學園成立兩個創新平台，分別為有關醫療科技的"Health@InnoHK"及有關人工智能及機械人科技的"AI@InnoHK"。當局亦透過創新及科技基金("創科基金")各項計劃資助人工智能相關的研發項目。為鼓勵企業投入更多資源進行本地研發，政府亦對企業符合資格的研發開支提供額外稅務扣減，額外扣稅金額不設上限。

²² 到 2019 年年底，"資料一線通"網站所載的數據集總數將由約 3 300 個增加至近 4 000 個。當局亦會在 2022 年年底前設立類似"一站式數據超級市場"的空間數據共享平台，分享政府地理空間數據。由於現時應用的資料有 80%與位置相關，開放地理空間數據甚為重要，該等數據可用於城市規劃、基建發展、建築設計、運輸系統、車輛導航及其他各項用途。請參閱 Chow (2019)。

香港在人工智能發展方面的競爭力

3.8 香港具備發展人工智能的優勢，可見於其擁有優厚潛力進行創科學術的研究，以及本地大學在國際排名上取得好成績。但香港在"2017 年亞洲人工智能指數"卻排行尾二，且在 2018/19 年度"50 大智慧城市政府排名"(Top 50 Smart City Government Rankings)²³ 排名第十八位。下文各段以各項相關增長動力為基準，即人才、日常應用、數據、科研和產業發展，評估香港在人工智能發展方面的競爭力。

人才

3.9 一個國家/地方是否能成功發展人工智能，取決於其培訓和吸引人才的能力。本港的經濟發展高度依靠金融及房地產兩個行業，在此產業結構下，培育科技人才的空間相對狹窄²⁴。在 2017 年大學教育資助委員會資助課程的總收生人數中，修讀人工智能相關學科²⁵的大學生總數只佔整體收生人數的 16.7%，低於修讀商業和管理學科的學生比例(18.1%)²⁶。此外，在 2018 年，本港只有 95 800 人從事資訊科技相關工作，僅佔整體勞動人口的 2.4%。²⁷

3.10 考慮到人才不足的問題，政府推出了多項輸入人才計劃，以吸引更多海外專才來港工作和定居。但現時全球各地爭相招攬人才，而本地的生活成本高昂，削弱了香港在薪酬方面吸引海外人才的競爭力²⁸。香港在全球各項宜居城市調查²⁹ 亦得分不高，反映本地的生活質素欠佳，令人關注香港吸引海外人才的能力。

²³ 2018/19 年度排名的研究範圍涵蓋 140 個智慧城市，並根據 10 個分項排名，包括"創新生態系統發展"、"智慧政策的推行"及"支援計劃"。請參閱 Eden Strategy Institute & OXD (2018)。

²⁴ 據本地一名學者估計，截至 2018 年 8 月，本地專上院校人工智能人才數目不足千人。請參閱 Tang (2018b)。

²⁵ 所指的人工智能相關學科為電腦科學和資訊科技、數學、物理和生物。

²⁶ 請參閱 Census and Statistics Department (2019a)。

²⁷ 請參閱 Census and Statistics Department (2019b)。

²⁸ 根據 Economist Intelligence Unit，香港與新加坡及巴黎在 2018 年並列為全球生活指數最昂貴的城市。

²⁹ 香港在 Mercer 的"2019 年生活質素調查"排名第 71 位，儘管在 Economist Intelligence Unit 的"2019 年全球宜居城市指數"(第 38 位)及 ECA International 的"2018 年全球最宜居城市調查"(第 41 位)表現較佳。

3.11 政府近年於 2018 年 6 月推出的科技人才入境計劃，成效仍有待觀察。然而，輸入內地人才計劃³⁰ 則成效不彰。在 2018 年 10 月 1 日至 2019 年 3 月 31 日期間，共有 7 093 宗申請獲批，當中只有 2 603 宗申請屬聘用期不少於 12 個月的長期就業申請³¹。在各宗長期申請中，只有 237 宗申請屬於資訊科技、電訊和生物科技職位。至於設有名額的優秀人才入境計劃³²，每年只批出數百宗申請，遠低於每年 1 000 個的名額數目。

3.12 培育本地人才亦是人工智能發展的重要一環，但“科學、科技、工程和數學”(STEM)教育被認為是香港創科發展的弱項³³。政府在 2015 年施政報告中首次提出推廣 STEM 教育的建議，而 2016 年施政報告提出進一步支援措施。香港的學校課程主要透過科學、科技和數學科推行 STEM 教育，報考香港中學文憑課程的高中生雖必須修讀數學科，但科學和科技等科目卻是選修科。

3.13 此外，政府大力投放資源推動 STEM 教育，而教學內容往往由學校自行規劃(即校本課程)。現時，本港對 STEM 學習並無貫徹一致的策略。在 2018 年，本地媒體曾審視《2018 小學概覽》涵蓋的 507 間小學，發現當中約 62% 提及在校內曾推展 STEM 教育³⁴，但各間學校舉辦的人工智能相關學習活動名目差異，包括教授編碼及三維打印技術，以至與海外國家進行 STEM 學習交流計劃，內容不一而足。

日常應用

3.14 香港使用互聯網服務和智能產品情況普遍，服務/產品價格且是市民大眾可以負擔得起，但數碼科技尚未全面融入市民的日常生活。人工智能科技現時仍未能普及，原因包括(a)實體店鋪遍地成群，方便市民親身購物；(b)市民慣於依賴傳統支付方式，例如他們以八達通支付公共交通車費及小額交易，並以信用卡支付大額款項；以及(c)市民使用網上銀行服務時，顧慮個人資料私隱和網絡安全的風險。

³⁰ 輸入內地人才計劃在 2003 年推出，不設限額，旨在吸引具有認可資歷的內地優秀人才和專業人才來港工作。

³¹ 請參閱 Legislative Council Secretariat (2019a)。

³² 該計劃在 2006 年 7 月推出，每年吸引 1 000 名高技術人才或優才來港定居。

³³ 請參閱 Academy of Sciences of Hong Kong (2016)。

³⁴ 請參閱《明報》(2018)及 Tang (2019b)。

3.15 在 2018 年 10 月，Google 香港發表名為《智慧數碼城市白皮書第二版》(Smarter Digital City 2.0)的調查報告，指出香港採納人工智能應用科技的進度緩慢。在 2018 年，香港取得的消費者數碼指數(Consumer Digital Index)達 2.44 分，較 2017 年的 2.35 分微升 0.09 個百分點。消費者數碼指數是用以量度數碼參與的程度，最高數值為 5 分。此外，互聯網雖在香港有頗高的滲透率，但只有 30% 的本地市民視香港為智慧城市，較東京(53%)和新加坡(39%)為低。

3.16 《智慧數碼城市白皮書第二版》亦審視了消費者在旅遊、金融、零售和生活等方面應用數碼科技的情況(表 2)。在上述的 4 項領域中，智能旅遊的數碼科技應用指數按年錄得顯著升幅。其他領域的指數則大致持平，反映邁向智能金融、智能零售及智能生活的步伐緩慢。

表 2 —— 數碼科技應用指數*

	2017	2018	相對 2017 年的變動
旅 遊	42%	53%	+11% 
金 融	37%	38%	+1%
零 售	48%	44%	-4%
生 活	38%	38%	0%
總 項	41%	42%	+1%

註：(*) 數碼科技應用指數的數值是指每個範疇類別平均使用數碼科技的百分比。

資料來源：Google Hong Kong (2018)。

數據

3.17 數據是人工智能發展的一大要素。根據 Google 香港的《智慧數碼城市白皮書第二版》，只有 21% 的香港市民認為"開放數據"現時是本港的強項。此外，在資訊科技及廣播事務委員會於 2019 年 6 月 10 日舉行的會議上，有議員表示關注到政府開放數據的質素和用途³⁵，當中包括相關政府部門更新"資料一線通"的數據過慢，以及當局或須加強各政策局/部門在推動開放政府數據方面的協作。

³⁵ 請參閱 Legislative Council Secretariat (2019c)。

3.18 社會上亦有意見促請當局在不損害市民個人私隱的情況下開放所有公共數據，充實現時的數據庫，從而推動人工智能發展³⁶。部分由公共機構或商業組織收集和管有的數據雖關乎公眾利益，卻未有予以公開。例如，香港電訊營運商的發牌條件禁止披露客戶資料，即使有關資料屬不能識別個人身分的綜合匿名資料，但是此等流動電話數據，即通話詳細紀錄(Call Detail Records)³⁷和相關手機通話的位置數據，可為城市規劃及商業決策提供參考。

3.19 在亞洲，新加坡容許流動電話營運商向商界和政府機構提供匿名的電話數據，用作資料分析(data analytics)之用。³⁸ 例如，零售商可根據市民出行模式的大數據來決定將來開設店鋪的位置。同樣，公共機構可追蹤人群聚散模式，藉此更有效調配資源以維持公共安全。

科研

3.20 人工智能創新的另一主要驅動力，來自私營及公營機構在研發投資方面的承擔。公私營機構研發投資的多寡，可以從研發開支總額佔生產總值的比率顯示。在香港，自 2000 年以來，相關比率一直維持在不足 1% 的低水平。在 2017 年，香港的研發總開支佔生產總值的 0.8%，落後於多個已發展經濟體(例如南韓(4.55%)和日本(3.20%))以及鄰近的深圳(4.13%)和廣州(2.48%)³⁹。即使政府已在近年發表的施政報告及財政預算案中承諾投放大量研發撥款，香港或要加緊努力，急起直追。⁴⁰

³⁶ 例如，請參閱 Tang (2019a)。

³⁷ 通話詳細紀錄指所有通過電話機樓或任何其他電訊設備的詳細電話紀錄。

³⁸ 請參閱 Tan (2017)。

³⁹ 請參閱 Legislative Council Secretariat (2019d)。

⁴⁰ 例如，對人工智能應用來說，本地市場規模太小，而且欠缺製造業基地，以致很多研究成果未能商業化。大灣區擁有龐大的市場，以及轉化科研成果和先進製造的能力，應為本港創科企業提供更多合作機會。請參閱 Budget Speech (2019)。

產業發展

3.21 在香港，政府一直透過創科基金撥款，鼓勵和協助香港的企業提升科技水平，並為其業務注入更多創新意念。創科基金撥款金額由 2008 年的 6 億港元增至 2017 年的 13 億港元⁴¹。然而，有關金額相比工商界科技創新總開支顯得相形見絀，後者在 2008 年至 2017 年間已由 147 億港元倍增至 295 億港元。此外，學術界一直關注創科基金各項資助計劃的審批程序，例如負責初步甄選資助申請的政府官員可能欠缺足夠研發經驗⁴²。

4. 美國

4.1 美國是人工智能發展和應用的全球領導者，在尖端科技研究、半導體技術及製造、人工智能人才匯聚等方面有明顯優勢。美國擁有全球多家規模龐大的數碼科技企業，例如蘋果、微軟、亞馬遜、Facebook 和 IBM⁴³。這些公司坐擁大量企業專有資料、技術和資本，且能吸引高技術專才加盟，故此一直擔當推動美國人工智能發展的角色。

4.2 在美國，矽谷一直位處創科發展前沿，是頂尖大學、初創企業、科技公司和創業投資者的集中地，提供創科所需的人才和科研配套。矽谷主導着全球的初創企業生態系統，多家全球最大數碼企業在當地設立總部，亦有 15 000 家至 16 000 家的初創企業落戶，合共約聘 200 萬名科技人員。

⁴¹ 同上。

⁴² 請參閱 Legislative Council Secretariat (2019b)。

⁴³ 根據 2019 年福布斯全球企業 2000 強，在全球 10 大科技公司中，有 8 間為美國公司，分別是蘋果(第一位)、微軟(第三位)、Alphabet(第四位)、英特爾(第五位)、IBM(第六位)、Facebook(第七位)、思科系統(第八位)及甲骨文(第十位)。請參閱 Ponciano (2019)。

人工智能在美國的發展情況

4.3 在美國，科學和技術政策辦公室 (Office of Science and Technology Policy)負責就聯邦政府研發預算向總統提供意見，並為肩負重大科學和科技職能的聯邦機構訂定研發項目的工作優次。在國家科技委員會 (National Science and Technology Council)⁴⁴ 協助下，科學和技術政策辦公室亦負責統籌跨政府機構的研究工作。

4.4 國家科技委員會成立了兩個小組委員會，分別為網絡和資訊科技研究及發展小組委員會 (Subcommittee on Networking and Information Technology Research and Development) 及機器學習和人工智能小組委員會 (Subcommittee on Machine Learning and Artificial Intelligence)，負責統籌各個聯邦機構應用人工智能科技的工作。國家科技委員會最近在 2018 年 5 月設立人工智能專責委員會 (Select Committee on Artificial Intelligence)，負責就跨政府機構人工智能研發項目的工作優次向白宮提供意見。

有關人工智能的政策方針

4.5 儘管美國設有專責行政架構統籌人工智能發展，當地政府大致上採取市場主導的政策方針，以推動人工智能科技的發展及應用。根據這項政策方針的理念，私營界別不必借助政府大力扶持，可自行推動人工智能的發展和應用⁴⁵。具體來說，美國政府可依賴當地一些已晉身為全球人工智能龍頭公司的科技巨企，借助它們推動人工智能發展。

4.6 在市場為主的政策方針下，美國目前並無任何中央主導的資源投放計劃。美國亦沒有訂定一套協調發展人工智能的全國策略，以應對這新興科技所帶來的挑戰。在前總統奧巴馬任期最後數月，白宮先後發表了 3 份報告推展人工智能發展。接任的特朗普政府上台後，起初對人工智能科技興起的回應不甚積極，但在面對嚴峻挑戰下情況取向已有所轉變，因為中國近年在人工智能發展上逐漸崛起，對美國在人工智能領域的全球領導地位帶來重大挑戰。下文 **表 3** 載列美國近年人工智能政策的發展：

⁴⁴ 國家科技委員會隸屬科學和技術政策辦公室，屬內閣層次的委員會，成員幾乎包括所有內閣官員及行政機關首長。

⁴⁵ 請參閱 Castro (2019) 及 European Parliament (2018)。

表 3——美國人工智能政策的發展

2016 年 5 月	<ul style="list-style-type: none"> 白宮提出《白宮對人工智能未來發展的倡議》(White House Future of Artificial Intelligence Initiative)，由科學和技術政策辦公室領導舉辦連串公眾參與活動、政策分析及工作坊，以探討人工智能的影響。
2016 年 10 月	<ul style="list-style-type: none"> 奧巴馬政府發表兩份有關人工智能的報告： <ul style="list-style-type: none"> (a) 《準備迎接人工智能的未來》(Preparing for the Future of Artificial Intelligence)，當中探討人工智能發展現況，並就聯邦政府機構進一步推展人工智能相關行動計劃提供建議方案；及 (b) 《全國人工智能研究及發展策略計劃》(National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan)，當中詳列七大策略，指引美國人工智能研發活動的方向。
2016 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> 奧巴馬政府發表另一份有關人工智能的報告，名為《人工智能、自動化及經濟》(Artificial Intelligence, Automation, and the Economy)，當中探討工序自動化的影響，以及提升人工智能效益和降低所需成本的政策。
2017 年 12 月	<ul style="list-style-type: none"> 特朗普政府公布《國家安全策略報告》(National Security Strategic Report)，表明美國會優先發展對經濟增長和安全具關鍵作用的新興科技(包括人工智能)。
2018 年 5 月	<ul style="list-style-type: none"> 白宮舉辦美國人工智能行業高峰會(Artificial Intelligence for American Industry Summit)，匯集龍頭科技公司，討論提升人工智能技術的策略。在該次高峰會上，美國宣布在國家科技委員會之下成立人工智能專責委員會，探討美國在人工智能發展方面的工作優次及投資事宜。
2019 年 2 月	<ul style="list-style-type: none"> 總統特朗普簽署維護美國人工智能領導地位行政命令(Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence)，推出"美國 AI 倡議"(American AI Initiative)，制訂多管齊下的政策方針以推動人工智能發展。
2019 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> 美國聯邦政府推出名為 AI.gov 的網站，利便公眾瀏覽政府各項現有的人工智能計劃。
2019 年 6 月	<ul style="list-style-type: none"> 人工智能專責委員會發表《全國人工智能研究及發展策略計劃》的更新版，內容包括針對聯邦政府就人工智能研發相關投資的八大指引策略。
2019 年 9 月	<ul style="list-style-type: none"> 白宮舉行高峰會，討論美國政府應用人工智能的事宜。

4.7 在上述各份公布的發展藍圖中，總統特朗普就“美國AI倡議”發出的行政命令屬高層次策略，列出美國政府擬在國內一致推行的政策措施，力求促進人工智能科技。根據這項行政命令，聯邦政府所有部門及機構須達至以下 6 個策略目標：(a)促進對人工智能研發的持續投資；(b)加強公眾對聯邦數據、模型和計算資源的取用；(c)消除使用人工智能科技的障礙；(d)確保技術標準能將惡意攻擊的風險減至最低；(e)培訓新一代人工智能研究人才及用戶；及(f)推行保護美國經濟和國家安全利益的行動計劃。行政命令亦有針對發展人工智能引致的道德問題，當中訂明各項相關原則，包括促進公眾對人工智能技術的信任和信心，以及在應用上保障私隱、公民自由和美國價值觀⁴⁶。

美國在人工智能發展方面的競爭力

4.8 在 6 項人工智能的增長動力中，美國現時在 4 個範疇保持領先地位，即人才、科研、產業發展和硬件。就其餘 2 個範疇而言，美國人口規模相對較小，提供的數據有限，對人工智能系統發展不可或缺的數據基礎帶來一些影響⁴⁷。而美國經濟亦有不少環節尚未全面數碼化，增加了收集、分享和分析數據的難度⁴⁸。此外，美國在人工智能的日常應用亦或未如其他地方普遍，某程度上是因為當地對人工智能的觀感較為負面；例如，對於人工智能等創新技術將來可改善僱員生活的想法，不認同的美國成年人(35%)較認同者(30%)為多⁴⁹。

⁴⁶ 在行政命令公布後，美國政府在 2019 年 2 月提交眾議院第 153 號決議案，支持制訂指引以確保人工智能發展合乎道德標準。該項決議案建議處理共 10 項事宜，包括建立具透明度和決策過程可供合理解釋的人工智能系統、資料私隱和個人資料保障、科技服務的取用和公平性及相關效益，以及自動化決策系統的責任承擔和監管。

⁴⁷ 美國在 2018 年的總人口為 3 億 2 700 萬人，少於中國的 13 億 9 000 萬人及印度的 13 億 5 000 萬人。

⁴⁸ 請參閱 Castro (2019)。

⁴⁹ 同上。

人才

4.9 美國在招攬和挽留本地/海外人才具有優勢，能吸引他們在當地接受教育和工作生活，為其帶來莫大裨益。美國有多間世界頂級大學⁵⁰，吸引全球眾多有意在大學本科和深造課程修讀人工智能科目的學生前來就讀。此外，美國向來是全球最熱門的移民地點之一，尤其是擁有優秀教育和技術背景的人士⁵¹。

4.10 基於上述因素，美國人工智能科研人員⁵²的數目為全球之冠，在2017年有多達28 536名人工智能專家，佔全球總數的13.9%⁵³。人工智能科研人才不僅在乎人數多寡，亦在乎人才的質素。根據《2018年中國人工智能發展報告》⁵⁴，美國擁有5 158名人工智能領域的頂尖人才，人數居世界之冠，佔全球總數的25.2%，亦是排第二位英國的4.4倍。

4.11 培訓本地人工智能人才，對人工智能發展亦屬重要。美國一直大力推動人工智能教育，早於2011年便實施多項措施，提升國民對STEM教育的認知，並為K-12學生⁵⁵提供STEM教育課程。例如，前總統奧巴馬在2011年國情咨文中宣布定下目標，在未來10年新增10萬名STEM教師。最近，美國已由提供STEM教育轉為推行人工智能教育。在2018年5月，先進人工智能學會(Association for the Advancement of Artificial Intelligence)及電腦科學教師協會Computer Science Teachers Association宣布推出聯合計劃，目的是(a)制訂向K-12學生教授人工智能知識的全國性指引；及(b)決定每級學生須學習有關人工智能、機器學習和機械人技術的知識⁵⁶。

⁵⁰ 根據2019年世界大學聲譽排名(World Reputation Rankings)，全球50間排名最高學府中，有27間位於美國。請參閱Times Higher Education (2019)。

⁵¹ 根據United Nations (2017)，在2017年，有最多國際移民定居的國家是美國，人數達5 000萬，佔國際移民總數的19%。

⁵² 人工智能研究人員指曾就人工智能相關題目發表期刊文章或擁有專利權的人士。

⁵³ 請參閱Tsinghua University (2018)。

⁵⁴ 同上。

⁵⁵ K-12是學校班級的統稱，指幼稚園至高中第十二級(即入讀大專院校前的一級)。

⁵⁶ 先進人工智能學會在1999年成立，是一個非牟利科學組織，宗旨之一是改善人工智能從業員的教學與培訓。與此同時，電腦科學教師協會是一個專業協會，其使命是為全球K-12班級電腦科學教師爭取"充權"(empowerment)，促進參與(engagement)及倡議權益。

科研

4.12 一個國家/地方借助設立人工智能研究所，以持續推動和擴展人工智能的創新發展。美國在人工智能科研領域享有領先優勢，擁有多家頂級研究機構。例如，全球五大從事軟件和電腦服務研發的公司均為美國企業⁵⁷。評估某個國家/地方科研能力的另一方法，是審視當地發表最多人工智能論文的機構所產生的影響力。美國在此範疇亦佔領先地位。在 2013 年至 2017 年間，以出版研究人工智能的論文數目最多的 5 間美國機構來說，其領域權重引用影響系數(field-weighted citation impact)⁵⁸ 為 4.0，遠高於歐洲聯盟("歐盟")及中國的機構，兩者數字分別為 1.9 和 1.4⁵⁹。

產業發展

4.13 一個國家/地方若要完全受惠於人工智能科技，必須有充足的創業資本和私募投資資金作連繫配套，讓科技發明家獲得開發和銷售產品或服務所需的資金和專業意見。在 2017 年至 2018 年間，美國投入人工智能企業的創業資本和私募投資資金，款額屬全球最多，估計總金額達 169 億美元(1,325 億港元)，高於中國的 135 億美元(1,058 億港元)及歐盟的 28 億美元(220 億港元)⁶⁰。

4.14 除了私人資金投放額多寡外，人工智能企業的數目和專利宗數亦有助衡量某個國家/地方人工智能生態系統的強弱。截至 2018 年 6 月，全球共有 4 925 家人工智能企業，當中美國佔 2 028 家，全球最多；中國則位居次席，有 1 011 家。此外，美國歷來申請的人工智能相關專利宗數亦屬全球最多，達 152 981 宗，其次是中国(137 010 宗)和日本(83 197 宗)。⁶¹

⁵⁷ 請參閱 Castro (2019)。

⁵⁸ 領域權重引用影響系數如高於 1.00，即表示出版刊物獲引用的次數多於類似出版刊物的預期獲引用的次數，後者是根據全球平均引用水平而計算，例如 1.44 分表示有關出版刊物獲引用的次數較全球平均水平多出 44%。

⁵⁹ 請參閱 Castro (2019)。

⁶⁰ 同上。

⁶¹ 請參閱 World Intellectual Property Organization (2019)。

硬件

4.15 人工智能系統的運行須依賴每秒可作大量運算的半導體裝置，而圖像處理器⁶² 在近年推動人工智能急速發展。超級電腦等科技結合中央處理器及圖像處理器裝置，匯集成巨大的計算能力，能夠有效擴展人工智能系統的功能。

4.16 美國在半導體行業顯著領先，反映於當地研製世界最快超級電腦的成就。現時，在全球 10 部最快的超級電腦中，有 6 部位於美國。⁶³ 此外，半導體企業能否突破創新，每每取決於研發開支的金額，而後者亦決定了哪家企業能研發全球最優良的晶片。按研發開支計算，2017 年美國有 5 家公司躋身全球 10 大半導體公司之列⁶⁴。此外，圖像處理器是市場進入門檻較高的行業，全球市場現由 3 家美國公司主導，分別為英特爾(Intel)、超威半導體(Advanced Micro Devices)及輝達(Nvidia)。

5. 中國

5.1 由於人口漸趨老化和經濟增長放緩，中國須探求新出路以加快提升生產力。憑藉有利的規管環境⁶⁵，加上政府大力扶助，人工智能科技在中國迅速發展。中央政府一直取態積極進取，致力制訂及推展連串全國性措施，奠定人工智能的發展方向，其中尤其重要的是 2017 年 7 月公布的《新一代人工智能發展規劃》，這項全國人工智能策略旨在引領中國到 2030 年成為人工智能的世界領先國家。

⁶² 圖像處理器原用於顯示裝置。近年，以圖像處理器加速電腦運算已成主流，中央處理器結合圖像處理器產生強大的計算效能，足以配合需要運算大量數據的人工智能計算程式。

⁶³ 請參閱 Castro (2019)。

⁶⁴ 該 10 大企業分別是英特爾(美國)、高通(美國)、博通(美國)、三星(南韓)、東芝(日本)、台積電(台灣)、聯發科技(台灣)、美光(美國)、輝達(美國)及 SK 海力士(南韓)。請參閱 IC Insights (2019)。

⁶⁵ 就新科技而言，中國在發展初期採取“輕度”監管，鼓勵新科技發展，在較後期才引入較嚴格規管，令市場可健康發展和加強管理風險。例如，支付寶在 2005 年推出市場，但規管機構在 11 年後才訂定網上轉帳金額上限。請參閱 McKinsey Global Institute (2017b)。

5.2 中國人口眾多，產業結構多元化，提供了大量數據，更建構起有利人工智能應用的龐大市場，進一步推動人工智能發展。事實上，中國現時在多個人工智能日常應用的範疇明顯領先，全國擁有多家龍頭企業，例如百度、阿里巴巴及騰訊(英文統稱為 BAT 的科技企業集團)、科大訊飛(語音智能領先企業)、大疆創新(全球最大無人機生產商)、商湯科技(全球最大人工智能初創企業，專注研發電腦視覺和深度學習科技)。

5.3 中國目前被廣泛視為全球第二大人工智能經濟體，僅隨美國之後，而根據 CB Insights⁶⁶ 在 2019 年 2 月發表的年度報告，中國擁有最多的人工智能獨角獸企業。該份報告指出，CB Insights 每年編製的全球 100 大人工智能初創企業名單中，在 11 家所謂獨角獸企業中有 5 家來自中國，而商湯科技名列首位，市值達 45 億美元(353 億港元)⁶⁷。

人工智能在中國的發展情況

5.4 近年，中國一直按照 2017 年 7 月公布的《新一代人工智能發展規劃》(以下簡稱《規劃》)發展人工智能系統。為有效落實《規劃》，國務院委託"國家科技體制改革和創新體系建設領導小組"(Central Leading Group for National Science and Technology System and Innovation System Construction)和科學技術部 (Ministry of Science and Technology)，負責領導相關人工智能規劃與項目的方案制訂和推行。

5.5 在 2017 年，中央在科學技術部轄下新設新一代人工智能發展規劃推進辦公室 (Next Generation Artificial Intelligence Promotion Office)，協助推動落實《規劃》。同年，新一代人工智能戰略諮詢委員會(Next Generation Artificial Intelligence Strategic Advisory Committee)亦告成立，成員包括 27 位來自人工智能龍頭企業的知名產業和學術專家，負責在《規劃》落實期間向有關政府機構提供技術意見和支援。

⁶⁶ CB Insights 是追蹤創業投資活動的研究公司。

⁶⁷ 請參閱 CB Insights (2019)。

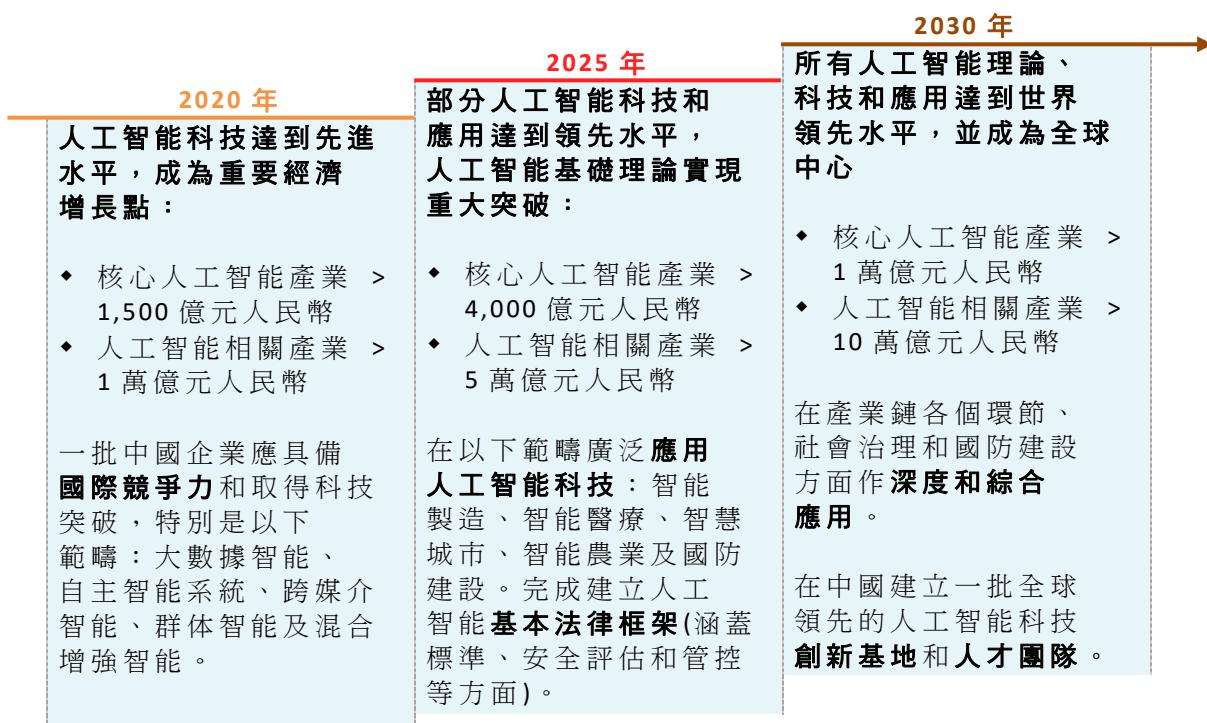
有關人工智能的政策方針

5.6 中國採用由上而下、政府主導的政策方針，公布了一系列政策文件和規劃方案，以指引和推動人工智能科技和相關產業的發展。按重點人工智能政策文件和各份規劃方案公布的時間和內容，政府的人工智能政策可分為以下 4 個階段(請參閱載列於**附錄 II** 的相關政策文件和規劃方案)：

- (a) **第一階段(2013 年前)醞釀發展**，人工智能研發和應用尚未引起廣泛注意，仍主要停留在學術層面的討論；
- (b) **第二階段(2013 年至 2015 年)初期發展**，社會各界開始認識到人工智能的重要性；
- (c) **第三階段(2015 年至 2016 年)迅速發展**，政府公布一系列人工智能相關政策文件和規劃方案，人工智能提升為國家戰略；及
- (d) **第四階段(2016 年至今)穩步發展**，社會各界更切實認識人工智能，而相關政策的關注點更聚焦於具體領域上。

5.7 在政府多年來公布的發展藍圖中，就人工智能相關措施和目標而言，《規劃》所載的內容最為全面，涵蓋一個"三部曲"計劃，目的是到 2030 年將中國發展成為世界主要人工智能創新中心(**圖 2**)。《規劃》亦列明政府的意向，包括銳意招攬全球頂尖的人工智能人才、加強培訓本地人工智能團隊，並在促進人工智能發展的法律、法規和倫理規範等方面達到世界領先水平。

圖 2 —— 新一代人工智能發展規劃(2020 年至 2030 年)



資料來源：Development Solutions (2018)。

5.8 《規劃》亦訂立多項"保障措施"，旨在協助及指引人工智能的發展和應用。這些措施包括制定法律/法規及倫理規範，以確保人工智能健康發展；加強人工智能相關法律、倫理和社會問題的研究；制訂人工智能產品研發設計人員的道德規範和行為守則；以及加大對數據濫用、侵犯個人私隱及任何違背道德行為的懲罰措施⁶⁸。

5.9 中央政府一直採取主動，積極制訂和推展多項全國性人工智能策略，而私人企業在中國邁向人工智能領先水平的進程上，亦被招攬參與其中。中國列出 17 個人工智能發展的重點優先範疇，號召中國科技公司及研究機構參與所謂"國家隊"，努力爭取科技突破。在 2017 年 11 月，科學技術部將百度、阿里巴巴、騰訊及科大訊飛列入首批國家人工智能開放創新平台名單。這些公司各獲指派領導一項人工智能相關產業，分別是自動駕駛車輛、智慧城市、醫療影像和語音智能。

⁶⁸ 在 2018 年 5 月，中國頒布《個人信息安全規範》，規管企業收集、使用、轉移和共用個人資料的方式。《個人信息安全規範》特別規定收集方須向相關人士明確告知收集個人資料的規則及獲得該等人士的同意，規範亦訂定處理個人信息安全漏洞的程序。

5.10 除獲政府撥款計劃外，加入“國家隊”的公司亦可獲中央政府提供法規支援。這些公司不僅在試驗新人工智能產品和服務的自由度較大，亦可取用關鍵的基建設施和數據。例如，百度可在北京街道上測試自動駕駛車輛，騰訊則獲准在醫療診所和實驗室進行人工智能科技實驗。同樣，阿里巴巴與杭州當局結成合作夥伴，共同改善杭州市的交通效率，阿里巴巴獲授權以自動化技術監察道路情況、規劃巴士路線和調整交通燈訊號。

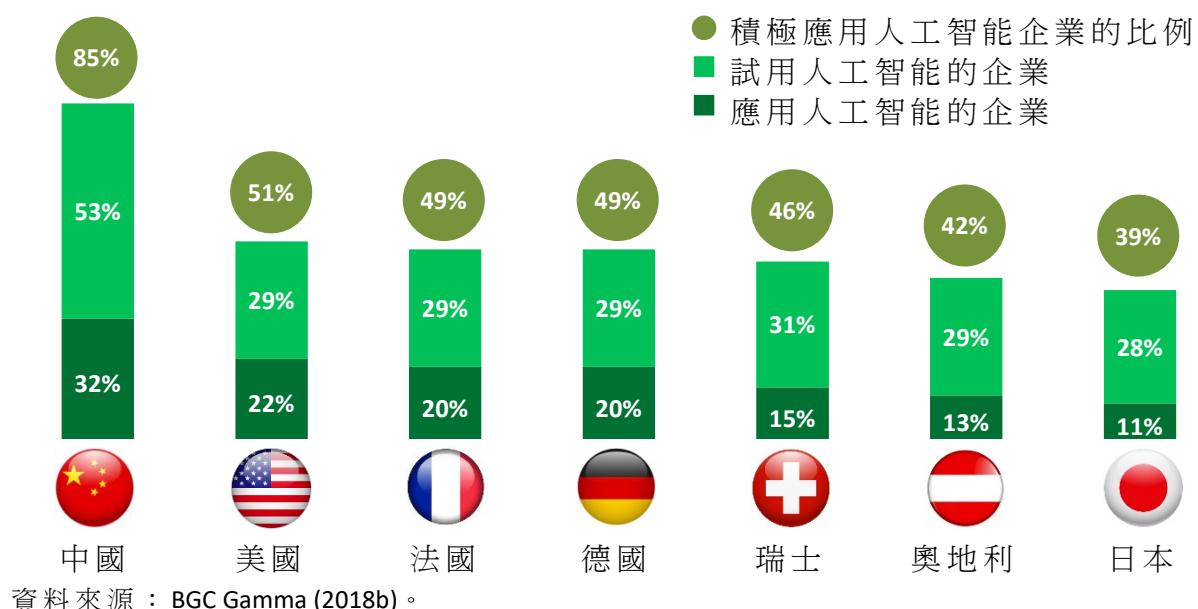
中國在人工智能發展方面的競爭力

5.11 中國在全球人工智能競賽起步較遲，須在硬件、科研和產業發展等 3 個核心範疇急起直追。然而，中國亦具備本身的優勢，例如人工智能應用率較高、易於取得數量龐大的個人數據，以及與日俱增的人才流入，為中國人工智能經濟騰飛奠下基礎。

人工智能的應用

5.12 根據一家管理顧問公司的研究，中國在 2018 年人工智能的應用率領先世界其他工業國家。在 2018 年，有多達 85% 的中國公司獲評定為“積極應用人工智能企業”⁶⁹（圖 3）。

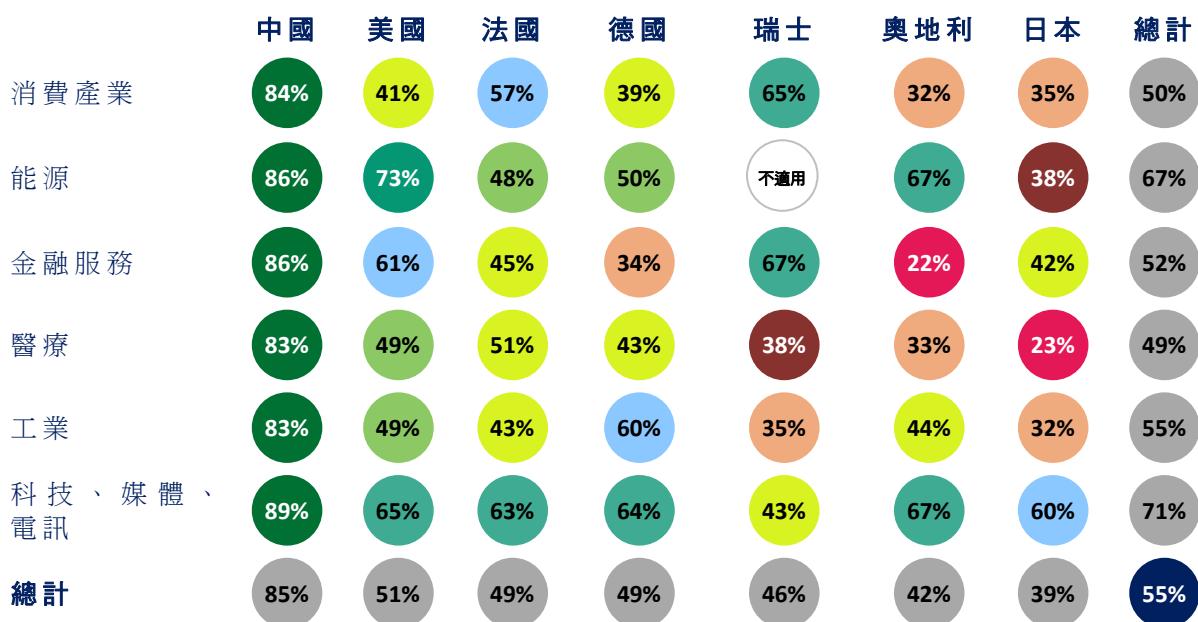
圖 3 —— 按國家列出積極應用人工智能企業的比例(2018 年)



⁶⁹ 根據 BCG Gamma (2018b)，“積極應用人工智能企業”定義為目前已採取措施在部分現行工序應用人工智能，或正試行相關計劃的企業。

5.13 中國在多個產業群組高度應用人工智能，而大部分國家只在一些產業高度應用(圖 4)。

圖 4——按國家/產業群組列出積極應用人工智能企業的比例(2018 年)



註：(1) 數值代表積極應用人工智能企業佔相關國家及/或產業的百分比。顏色顯示有關企業的相對排位。

(2) "不適用"代表調查統計數字不足的產業群組。

資料來源：BCG Gamma (2018b)。

5.14 中國在人工智能應用方面領先全球，部分原因是人工智能滲透內地文化，成為生活的重要一環，而頗多內地民眾和企業亦認同人工智能的價值。根據 2018 年的一項調查⁷⁰，在中國認為人工智能會對整體經濟帶來正面影響的民眾比例達 76%，高於美國(58%)、德國(57%)、西班牙(55%)、法國(52%)和英國(51%)。中國較廣泛應用人工智能的另一原因，緣於政府由上而下的主導政策方針，制訂了進取的人工智能策略，並倡導與私人科技公司及研究機構合作推動人工智能的應用(請參閱上文第 5.8 至 5.9 段)。

⁷⁰ 請參閱 BCG Gamma (2018a)。

數據

5.15 中國人口眾多，在人工智能發展上佔有明顯的數據優勢。具體來說，中國在 2018 年有超過 8 億名互聯網用戶，多於歐盟及美國用戶的數目總和⁷¹。互聯網用戶每次進行的網上活動，例如使用搜尋器、在社交媒體發帖和網購，均會產生大量數據。這種經互聯網取得大量數據在中國尤為普遍，國內約 95% 用戶以流動裝置連接互聯網⁷²，而顧客亦已習慣經網上付款購買貨物和服務，而不會過於顧慮私隱或第三方共享資料的問題⁷³。

5.16 此外，內地大型互聯網公司的業務範圍日見廣闊，推出一站式的超級應用程式，以照顧用戶的不同需要，而透過這些程式收集的數據種類和數量均勝過西方企業⁷⁴；例如，百度、阿里巴巴、騰訊現時擁有獨特的數據集，數據資料源自其獨有的核心服務，包括搜尋、電子商貿和社交媒體/遊戲。

人才

5.17 中國的人工智能研發人才數目不及美國。在 2017 年，全球有逾 190 萬名人工智能工程師，當中約 85 萬人任職於美國，約 5 萬人在中國工作⁷⁵。此外，2017 年全球共有 367 間大學開設人工智能主修科目，當中 168 間位處美國，20 間位處中國⁷⁶。儘管如此，中國基於以下兩項因素，可收窄與美國的人才差距：首先是中國一直致力在人工智能教育投放資源；其次是中國持續推行多項優惠政策和獎勵計劃，以吸引本地和外來人才。

⁷¹ 請參閱 McKinsey Global Institute (2019)。

⁷² 根據 International Telecommunication Union (2018)，中國的智能電話使用率頗高，在 2017 年佔流動服務用戶的 76%。用戶透過智能電話連接互聯網較透過桌面電腦產生更有價值的數據，因為智能電話裝有感應器(內置全球定位系統接收器)，而且使用者會攜帶到各處使用。

⁷³ 根據 McKinsey Global Institute (2019)，中國在全球零售電子商貿交易佔逾 40% 的比重。

⁷⁴ 例如，由騰訊擁有的微信應用程式，可供用戶以同一程式召喚的士、預訂餐飲、預訂酒店房間、管理電話帳單和購買到美國的機票。在美國，上述服務由 Uber、Postmates、Expedia、Verizon 及 Venmo 等多間不同公司分別提供，收集得來的數據分散在這些公司之間。請參閱 Castro (2019)。

⁷⁵ 請參閱 LinkedIn (領英) (2017)。

⁷⁶ 請參閱騰訊研究院(2017)。

對教育的投資

5.18 在 2018 年 4 月，教育部發布"高等學校人工智能創新行動計劃 "(Action Plan for Artificial Intelligence Innovation in Colleges and Universities)，當中提出多項措施，推動人工智能教育，包括：(a)到 2020 年建立 100 個"人工智能+X"(X 代表任何非人工智能主修科目)複合特式專業；(b)到 2020 年編寫 50 本達到國際一流水平的人工智能教科書、開設 50 個國家級優質人工智能課程、建立 50 間研究院；及(c)到 2030 年將中國院校和大學發展為世界主要人工智能創新中心及人工智能人才搖籃。

5.19 除了培訓大批院校和大學畢業生外，中國亦着力栽培下一代青少年，以彌補人工智能人才的不足。在 2018 年 1 月，教育部發布《普通高中課程方案和語文等學科課程標準》，內容包括(a)將人工智能、物聯網和大數據處理納入新的"普通高中信息技術課程標準"；及(b)將"數據與計算"和"信息系統與社會"這兩個單元列為高中必修科。

5.20 中國亦編撰首本名為《人工智能基礎》的人工智能教科書供高中學生使用，該書由商湯科技編寫，共有 9 個章節，在 2018 年 4 月發布，現已在中國各地 100 多間學校用作試點課程教材。此外，上海華東師範大學出版社最近推出 6 部供初中及高中學生使用的人工智能教科書，並計劃在 2019 年再推出 4 部人工智能教科書。

吸引人才計劃

5.21 中國亦正積極挽留本地人才，以及吸引海外人才來華工作，尤其是海外學成歸來的中國人。內地多個城市均有推行各種吸引人才的優惠政策，包括容許申請當地戶口 ⁷⁷、房屋福利及/或現金獎勵。招攬海外人才的政策已見成效，在 2018 年每 10 名中國海外留學生便有 8 名回國發展，而相比之下，在 2000 年代初每 10 名留學生只有 1 名回國。

⁷⁷ 戶口指發給中國公民的戶籍，讓其可據此獲得永久居留權及相關社會福利待遇，如教育、醫療、公共醫療保險及政府福利金。

6. 結語

6.1 香港在人工智能發展方面具備優勢，擁有世界級學術及研究人員，但是本地產業結構相對狹窄，而輸入人才計劃成效不彰，令人關注本港是否有能力培訓和吸引足夠人才，以推動人工智能發展。在美國，當地有多間世界頂尖大學與研究機構，足以匯聚全球最優秀的人工智能人才。與此同時，中國一直積極推動多項優惠政策和獎勵計劃，以吸引本地和海外人才，而有關措施近年漸見成果。

6.2 在香港，STEM 教育被認為是另一弱項，未能有助培訓人工智能人才。香港政府一直投入資源發展 STEM 教育，主要透過數學、科學和科技等學科推行。數學是本港 6 年中學教育的必修科，科學和科技卻是高中選修科。此外，本港就推行 STEM 教育並無貫徹一致的策略，課程往往以學校為本。相反，美國已在 STEM 教育的基礎上再向前行，計劃擬訂一套**全國性指引**，作為向 K-12 學生教授人工智能知識的規範。除了培訓院校和大學畢業生外，中國亦着力栽培下一代青少年，以彌補人工智能人才的不足。教育部最近將人工智能相關學科列為所有高中的**必修科**，而首部高中生的人工智能教科書亦在 2018 年 4 月發布。

6.3 除了人才培訓外，公私營界別的研發投資亦是人工智能發展的主要增長動力。然而，香港的研發總開支佔本地生產總值的比率，自 2000 年以來一直維持在不足 1% 的低水平。至於公共研發投資，香港一直透過創科基金提供撥款，2017 年撥款總額為 13 億港元。然而，這金額相比工商界同年達 295 億港元的科技創新總開支顯得相形見绌。此外，一直有意見關注到創科基金各項資助計劃的審批程序。

6.4 至於人工智能的應用，香港未能帶動數碼科技融入市民的日常生活。人工智能科技現時仍未能普及，原因包括實體店鋪遍地成群，方便市民親身購物，而市民亦慣於依賴傳統支付方式。此外，對人工智能應用而言，本港市場規模太小，而且欠缺製造業基地，以致很多研究成果未能商業化。

6.5 在 2019 年 2 月，中央政府公布《粵港澳大灣區發展規劃綱要》。大灣區倡議將香港與內地 9 個城市及澳門連繫起來，建立一個綜合經濟樞紐，推動香港人工智能創新。大灣區被視為大有潛力發展成為全球人工智能中心，而香港亦可把握機遇，深化其作為中國創新技術初創企業聯繫人的角色，協助這些企業"走出去"。本地人工智能公司亦可受惠於大灣區較龐大的市場，利用從中獲得的規模效益，將其研發的人工智能科技和發明成果商業化。

培訓科技人才及支援科技初創企業的資助

培訓科技人才

研究員計劃	<ul style="list-style-type: none"> 資助以下機構聘請最多兩名本地畢業生擔任研究員，最長為期 36 個月 <ul style="list-style-type: none"> - 進行研發項目的機構 - 科技園公司及數碼港的培育公司與創科租戶 - 創科創投基金投資的初創企業 每月津貼額： <ul style="list-style-type: none"> - 學士學位：18,000 港元 - 碩士學位：21,000 港元
博士專才庫	<ul style="list-style-type: none"> 資助以下機構聘請最多兩名博士後專才，最長為期 36 個月 <ul style="list-style-type: none"> - 進行研發項目的機構 - 科技園公司及數碼港的培育公司與創科租戶 - 創科創投基金投資的初創企業 每月津貼額：32,000 港元
再工業化及科技培訓計劃	<ul style="list-style-type: none"> 資助企業人員接受高端科技培訓，尤其是與"工業 4.0"有關的培訓 每間企業的資助上限為每年 50 萬港元 以 2 (政府) : 1 (企業)的配對方式提供資助

支援科技初創企業

創科創投基金	<ul style="list-style-type: none"> 與風險投資基金共同投資本地初創企業 基金規模：20 億港元 以約 1 (政府) : 2 (風險投資基金)的配對比例進行投資 (每個項目上限為投資對象所要求投資總額的 40% 或 3,000 萬港元，以較低款額為準)
香港科技園公司 科技企業投資基金	<ul style="list-style-type: none"> 以配對方式與天使投資者或風險投資基金共同投資科技園公司初創企業 提供種子期(種子基金)至 A 輪投資期的資金(提供資助以加快企業增長) 每間公司的投資上限為 800 萬港元
數碼港創意微型基金	<ul style="list-style-type: none"> 為具備高發展潛力及創意的資訊及通訊科技初創企業提供種子基金 每個項目的資助上限為 10 萬港元
數碼港投資創業基金	<ul style="list-style-type: none"> 提供前 A 輪投資期的資金，與投資者共同投資數碼港的初創企業 每項投資項目的累計投資金額介乎 100 萬港元至 2,000 萬港元
大學科技初創 企業資助計劃	<ul style="list-style-type: none"> 資助本地大學團隊成立科技初創企業 每間初創企業的資助上限為每年 150 萬元，為期不超過 3 年

資料來源：Innovation and Technology Commission (2019)。

中國重點人工智能政策文件/規劃方案

發布日期	政策文件/規劃方案	描述
2006 年 2 月	《國家中長期科學和技術發展規劃綱要》(2006-2020)	將開發智慧感應器和機械人納入優先發展的前沿科技項目
2013 年 2 月	《推進物聯網有序健康發展的指導意見》	概述物聯網發展的主要原則，並訂定到 2015 年達至技術突破的短期目標
2015 年 5 月	《中國製造 2015》	中國首項 10 年計劃，倡議製造業朝向綠色、創新和智慧的方向發展
2015 年 7 月	"互聯網+"行動計劃	將人工智能列為 11 個優先發展範疇之一
2016 年 3 月	《"十三五"國家戰略性新興產業發展規劃(2016-2020)》	在中央政府 69 個重點任務分工方案中，將人工智能列為第六項重點工作
2016 年 4 月	《機器人產業發展規劃》(2016-2020)	訂定中國未來 5 年發展機器人產業的具體技術目標及政府策略
2016 年 5 月	《"互聯網+"人工智能三年行動實施方案》	訂立形成人民幣千億元級的人工智能市場規模的目標
2016 年 8 月	《"十三五"國家科技創新規劃》	推出一系列 15 項"科技創新 2030—重大項目"
2017 年 2 月	《人工智能 2.0》	將人工智能納入"科技創新 2030—重大項目"名單
2017 年 7 月	《新一代人工智能發展規劃》	訂定中國到 2030 年成為世界主要人工智能創新中心的路線圖
2017 年 12 月	《促進新一代人工智能產業發展三年行動計劃》(2018-2020)	力爭到 2020 年，一系列人工智能產品取得重要突破，相關產品包括智能服務機器人及視頻圖像身份識別系統
2018 年 4 月	《高等學校人工智能創新行動計劃》	提出到 2020 年編寫 50 本達到國際一流水平的人工智能教科書、開立 50 個國家級人工智能課程、建立 50 間研究院及 100 個"人工智能+X"複合特式專業

資料來源：來自不同來源的資料。

參考資料

香港

1. Academy of Sciences of Hong Kong. (2016) *Science, Technology and Mathematics Education*. Available from: http://www.ashk.org.hk/extensions/fileman/Uploads/FULL_report_Eng_28_12.16%20v1.pdf [Accessed October 2019].
2. *Budget Speech*. (2019) Available from: <https://www.budget.gov.hk/2019/eng/speech.html> [Accessed October 2019].
3. Census and Statistics. (2019a) *Hong Kong Annual Digest of Statistics, 2018 Edition*. Available from: <https://www.statistics.gov.hk/pub/B10100032018AN18B0100.pdf> [Accessed October 2019].
4. Census and Statistics. (2019b) *Hong Kong as a Knowledge-based Economy A Statistical Perspective*. Available from: <https://www.statistics.gov.hk/pub/B11100092019BE19B0100.pdf> [Accessed October 2019].
5. Chow, J. (2017) Building a smart city: how Hong Kong can improve its spatial data infrastructure. *SCMP*. 17 March. Available from: <https://www.scmp.com/special-reports/property/topics/weekend-property/article/2079503/building-smart-city-how-hong-kong> [Accessed October 2019].
6. Chung, D. (2018) How the city can ride on the AI bullet train. *China Daily*. 8 December. Available from: <https://www.chinadailyhk.com/articles/91/138/160/1545965737311.html> [Accessed October 2019].
7. Eden Strategy Institute & OXD. (2018) *Top 50 Smart City Governments*. Available from: <https://www.smartcitygovt.com/> [Accessed October 2019].
8. Google Hong Kong. (2018) *Smarter Digital City 2.0*. Available from: https://services.google.com/fh/files/misc/google_smarter_digital_city_2_whitepaper.pdf [Accessed October 2019].

9. GovHK. (2018a) *Press Release: Government to boost R&D, AI*. Available from: https://www.news.gov.hk/eng/2018/09/20180928/20180928_154819_671.html [Accessed October 2019].
10. GovHK. (2018b) *Press Release: LCQ22: Preparing for advent of an era of artificial intelligence*. 28 March. Available from: <https://www.info.gov.hk/gia/general/201803/28/P2018032800555.htm> [Accessed October 2019].
11. GovHK. (2019) *Hong Kong: The Facts – Innovation and Technology*. Available from: [https://www.itc.gov.hk/en/doc/HK_factsheets_I&T_\(EN\)_Apr2019.pdf](https://www.itc.gov.hk/en/doc/HK_factsheets_I&T_(EN)_Apr2019.pdf) [Accessed October 2019].
12. Innovation and Technology Commission. (2019) *Technology Funding at a Glance*. Available from: https://www.itf.gov.hk/eng/Forms/2019_03_Booklet_ITF.pdf [Accessed October 2019].
13. Legislative Council Secretariat. (2019a) *Administration's paper on the progress report on the Admission Scheme for Mainland Talents and Professionals*. 26 April. LC Paper No. CB(2)1295/18-19(01).
14. Legislative Council Secretariat. (2019b) *Minutes of Meeting of the Panel on Commerce and Industry*. 15 January. LC Paper No. CB(1)406/18-19(04).
15. Legislative Council Secretariat. (2019c) *Minutes of Meeting of the Panel on Information Technology and Broadcasting*. 10 June. LC Paper No. CB(1)1327/18-19.
16. Legislative Council Secretariat. (2019d) *Statistical Highlights: Innovation and technology development*. Available from: <https://www.legco.gov.hk/research-publications/english/1819issh32-innovation-and-technology-development-20190912-e.pdf> [Accessed October 2019].
17. QS World University Rankings by Subject 2019. (2019) Available from: <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2019> [Accessed October 2019].

18. Tan, W.Z. (2017) The Big Read: In the business of Big Data, Singapore has built a cutting edge. *Today*. 27 February. Available from: <https://www.todayonline.com/singapore/business-big-data-singapore-has-built-cutting-edge> [Accessed October 2019].
19. Tang, W. (2018a) Data sharing platform key if HK aims to be top-class smart city. *Economic Journal*. 31 January. Available from: <http://www.ejinsight.com/20180131-data-sharing-platform-crucial-if-hk-aims-to-be-world-class-smart-city/> [Accessed October 2019].
20. Tang, W. (2018b) *The mystery of Hong Kong's lack of AI manpower*. Smart Cities World Forum. Available from: <http://www.smartcitiesworldforums.com/news/smart-cities-asia-pacific/technology-trends-ap/972-the-mystery-of-hong-kong-s-lack-of-ai-manpower> [Accessed October 2019].
21. Tang, W. (2019a) Practical ways to develop HK into a world-class smart city. *China Daily*. 18 January. Available from: <https://www.chinadailyhk.com/articles/96/219/42/1547778431336.html> [Accessed October 2019].
22. Tang, W. (2019b) Programming and STEM should be included in school curriculum. *Economic Journal*. 1 April. Available from: <http://www.ejinsight.com/20190401-programming-and-stem-should-be-included-in-school-curriculum/> [Accessed October 2019].
23. Trade Development Council. (2019) *Innovation and Technology Industry in Hong Kong*. Available from: <http://hong-kong-economy-research.hktdc.com/business-news/article/Hong-Kong-Industry-Profiles/Innovation-and-Technology-Industry-in-Hong-Kong/hkip/en/1/1X000000/1X09U6YK.htm> [Accessed October 2019].
24. 《六成小學稱推 STEM 五花八門 教學人才短缺 學界倡多聯校分享》, 《明報》, 2018 年 9 月 7 日。
25. 香港中華廠商聯合會: 《人工智能: 正在改變世界的科技》, 2017 年 6 月, 網址: <https://www.cma.org.hk/uploads/ckfinder/files/Research/CommentandAnalysis/20170608165741> 人工智能正在改變世界的科技.pdf [於 2019 年 10 月登入]。

26. 楊荃荃等：《人工智能對香港就業市場的衝擊：如何迎接人工智能時代一國》，《一國兩制研究中心有限公司》，2018年。

美國

27. Elsevier. (2018) *Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used.* Available from: <https://www.elsevier.com/?a=827872> [Accessed October 2019].
28. European Parliament. (2018) *European Artificial Intelligence (AI) leadership, the path for an integrated vision.* Available from: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/626074/IPOL_STU\(2018\)626074_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/626074/IPOL_STU(2018)626074_EN.pdf) [Accessed October 2019].
29. Future of Life Institute. (2019) *AI Policy – United States.* Available from: <https://futureoflife.org/ai-policy-united-states/> [Accessed October 2019].
30. Konstadulakis, L. & Celac, R. (2019) *Overview of Leading Artificial Clusters around the Globe.* Available from: <https://www.accuracy.com/wp-content/uploads/2019/03/Overview-of-Leading-Artificial-Intelligence-Clusters-Around-the-Globe-PDF-V2-1.pdf> [Accessed October 2019].
31. Ponciano, J. (2019) *The Largest Technology Companies in 2019: Apple Reigns As Smartphones Slip And Cloud Services Thrive.* Available from: <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2019/05/15/worlds-largest-tech-companies-2019/#1fcc57b8734f> [Accessed October 2019].
32. Times Higher Education. (2019) *World Reputation Rankings 2019.* Available from: <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/top-50-universities-reputation> [Accessed October 2019].
33. United Nations. (2017) *2017 International Migration Report.* Available from: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/migrationreport/docs/MigrationReport2017_Highlights.pdf [Accessed October 2019].

34. Whitehouse.gov. (2019) *Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence*. Available from: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/> [Accessed October 2019].

中國

35. Castro, D. (eds.) (2019) *Who is Winning the Race: China, the EU or the United States*. Available from: <http://www2.datainnovation.org/2019-china-eu-us-ai.pdf> [Accessed October 2019].
36. CB Insights. (2019) *AI 100: The Artificial Intelligence Startups Redefining Industries*. Available from: <https://www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-top-startups/> [Accessed October 2019].
37. Development Solutions. (2018) *China's '1+N' funding strategy for Artificial Intelligence*. Available from: http://cdtioficial.es/recursos/doc/Programas/Cooperacion_internacional/Chineka/Documentacion_relacionada/7759_2152152019143633.pdf [Accessed October 2019].
38. Ding, J. (2018) *Deciphering China's AI*. Available from: https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/Deciphering_Chinas_AI-Dream.pdf [Accessed October 2019].
39. Future of Life Institute. (2019) *AI Policy – China*. Available from: <https://futureoflife.org/ai-policy-china/> [Accessed October 2019].
40. Goldman Sachs. (2017) *China's Rise in Artificial Intelligence*. Available from: <https://www.hoover.org/research/chinas-rise-artificial-intelligence-ingredients-and-economic-implications> [Accessed October 2019].
41. International Telecommunication Union. (2018) *Measuring the Information Society Report 2018 – Volume 1*. Available from: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR-2018-Vol-1-E.pdf> [Accessed October 2019].

42. McKinsey Global Institute. (2017a) *Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier*. Available from: <https://www.mckinsey.com/> [Accessed October 2019].
43. McKinsey Global Institute. (2017b) *China's Digital Economy: A Leading Global Force*. Available from: Available from: <https://www.mckinsey.com/> [Accessed October 2019].
44. McKinsey Global Institute. (2019) *China and the world*. Available from: <https://www.mckinsey.com/> [Accessed October 2019].
45. New America. (2017) *State Council Notice on the Issuance of the Next Generation Artificial Intelligence Development Plan*. Available from: <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/full-translation-chinas-new-generation-artificial-intelligence-development-plan-2017/> [Accessed October 2019].
46. Tsinghua University. (2018) *China's AI Development Report 2018*. China Institute for Science and Technology Policy. Available from: http://www.sppm.tsinghua.edu.cn/eWebEditor/UploadFile/China_AI_development_report_2018.pdf [Accessed October 2019].
47. Wilson Centre. (2017) *How China is preparing for an AI-powered Future*. Available from: https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/how_china_is_preparing_for_ai_powered_future.pdf [Accessed October 2019].
48. LinkedIn (领英) : 《全球 AI 领域人才報告》, 2017 年版, 網址 : <https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/zh-cn/talent-solutions/Event/july/lts-ai-report/> 领英《全球 AI 领域人才報告》.pdf [於 2019 年 10 月登入]。
49. 新浪網 : 《普通高中資訊技術課程標準(2017 年版)解讀》, 2018 年 1 月 25 日, 網址 : http://k.sina.com.cn/article_3667560945_da9a89f1001003dbb.html [於 2019 年 10 月登入]。
50. 腾訊研究院《2017 全球人工智能人才白皮書》, 2017 年版, 網址 : http://www.tisi.org/Public/Uploads/file/20171201/20171201151555_24517.pdf [於 2019 年 10 月登入]。

其他

51. Asia Business Council. (2017) *Artificial Intelligence in Asia: Preparedness and Resilience*. Available from: https://www.asiabusinesscouncil.org/docs/AI_briefing.pdf [Accessed October 2019].
52. BCG Gamma. (2018a) *Artificial Intelligence: Have no Fear*. Available from: <https://de.slideshare.net/TheBostonConsultingGroup/artificial-intelligence-have-no-fear> [Accessed October 2019].
53. BCG Gamma. (2018b) *Mind the Gap: Leadership Makes the Difference*. Available from: http://image-src.bcg.com/Images/Mind_the%28AI%29Gap-Focus_tcm108-208965.pdf [Accessed October 2019].
54. Cambrian. (2019) *Comparison of National Strategies to Promote Artificial Intelligence*. Available from: <https://www.kas.de/documents/252038/4521287/Comparison+of+National+Strategies+to+Promote+Artificial+Intelligence+Part+1.pdf/397fb700-0c6f-88b6-46be-2d50d7942b83?version=1.1&t=1560500570070> [Accessed October 2019].
55. Gartner. (2018) *2018 World AI Industry Development Blue Book*. Available from: <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201809/P020180918696200669434.pdf> [Accessed October 2019].
56. IC Insights. (2019) *Top 10 Semiconductor R&D Spenders Increase Outlays 6% in 2017*. Available from: <http://www.icinsights.com/news/bulletins/Top-10-Semiconductor-RD-Spenders-Increase-Outlays-6-In-2017> [Accessed October 2019].
57. jfgagne. (2019) *Global AI Talent Report 2019*. Available from: <https://jfgagne.ai/talent-2019/> [Accessed October 2019].
58. McKinsey & Company. (2017) *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*. Available from: <https://www.mckinsey.com/> [Accessed October 2019].

59. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019) *Artificial Intelligence in Society*. Available from: <https://www.oecd.org/publications/artificial-intelligence-in-society-eedfee77-en.htm> [Accessed October 2019].
60. Politics + AI –medium. (2018) *An Overview of National AI Strategies*. Available from: <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd> [Accessed October 2019].
61. PricewaterhouseCoopers. (2017) *Sizing the prize*. Available from: <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/Digitalisering/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> [Accessed October 2019].
62. World Intellectual Property Organization. (2019) *The Story of AI in Patents*. Available from: https://www.wipo.int/tech_trends/en/artificial_intelligence/story.html [Accessed October 2019].
63. 高奇琦：《人工智能：馴服賽維坦》，中知出版 2019 年版。

立法會秘書處

資訊服務部

資料研究組

余肇中

2019 年 10 月 23 日

電話：2871 2110

資料摘要為立法會議員及立法會轄下委員會而編製，它們並非法律或其他專業意見，亦不應以該等資料摘要作為上述意見。資料摘要的版權由立法會行政管理委員會(下稱"行政管理委員會")所擁有。行政管理委員會准許任何人士複製資料摘要作非商業用途，惟有關複製必須準確及不會對立法會構成負面影響，並須註明出處為立法會秘書處資料研究組，而且須將一份複製文本送交立法會圖書館備存。本期資料摘要的文件編號為 IN01/19-20。