



軍事教育

人工智慧人機系統 與人力管理

空軍中校 張俊翊

提

要

人工智慧近年來技術發展快速，其應用日益普遍，尤其在國家支持、學術界提供技術，人工智慧快速整合進入金融、醫療、交通等領域，逐漸與日常文明生活融為一體，為社會經濟及企業經營管理都帶來不同程度的面貌。然而，人工智慧也帶來挑戰，在很多方面將會威脅到人在傳統企業中的工作，一般工作者必須自覺，須提高知識文化綜合能力，為自己建立新的價值，才能適應當下瞬息萬變的局面。

以人工智慧、智慧製造、雲端數據、機器人為代表的「人工智慧」一端，以及人類自己代表的「人類智慧」一端必須取得平衡，而且必須由人類主動設計平衡，而非被動等待人與物的天平靜止，如此，人與物才能和諧共處，發揮各自優勢。

關鍵字：人工智慧、人機系統、自動化、人機分工、人機合作、人力資源

壹、前言

以鋼鐵產量或石油消耗量來衡量國力的時代已然結束，隨著微電子技術、電腦技術，尤其是網路技術蓬勃發展，全世界網路連結複雜程度日增，為知識經濟紮下厚實基礎，資訊產業為各專業領域建立開放式平臺，知識之間的交流、碰撞與激盪，創造出更多跨領域的知識領域。

隨著大數據、資料探勘分析、雲端計算技術的快速發展以及網際網路的普及，



人工智慧逐漸取得突破性發展，並且廣泛應用於人們日常生活中。人工智慧可以看成是人類感官及智識的延伸（但非意識的延伸），可以替代人們做枯燥、機械化的工作，且機器人及智慧製造在生產效率、物料辨識及數據計算等方面優於人類，目前，人工智慧在新聞推薦、新聞撰稿、機器翻譯、自動駕駛、工業製造等領域獲得普遍應用^{【註1】}，隨著人工智慧技術的高速發展，人類社會將逐漸步入人工智慧時代，對人類工作的部分替代，將成為不可逆轉的趨勢。

不過，人類智慧在人際交流、情感表達及創新創造方面無法替代^{【註2】}，所以人類智慧與人工智慧應該整合各自的優勢並彌補互相的不足，在人工智慧時代，人機分工與人機協作將會成為兩種主要的工作模式^{【註3】}，這是新的分工模式，人類勞動者與人工智慧如何進行分工與協作，在人機協作中人類勞動者將扮演何種角色，企業又該如何對其中的人類勞動者進行管理，都值得研究及探討。

貳、人工智慧的影響

人工智慧的發展為經濟社會帶來巨大變革的同時，也牽動起人們對「失業」的擔憂。從本質上講，人工智慧是人類腦力活動的顛峰，是自動化的高級進展，是工業革命、技術創新與科學發展的必然結果。

與之前三次工業革命相比較，人工智慧對就業的影響存在二重性。一方面，人工智慧可創造新職業類別而增加工作機會；另一方面，人工智慧也可以破壞現有職業結構，因而減少工作機會。在人工智慧場景之下，就業數量的變化取決於前述二面向的相對強弱。除此之外，與前幾次工業革命不同的是，人工智慧對職場影響範圍更廣，人工智慧能促使過去無法自動化的諸多工作完成自動化，甚至升級為可以「關燈生產」的完全自動化，幾乎所有職業類別都會直接受到衝擊，或間接受到波及。

為進一步引領人工智慧應用與研發，美國分別發布《為人工智慧的未來做準備》(Preparing for the future of artificial intelligence)與《人工智慧研發國家戰略規劃》(The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan)兩份重要報告，認為人工智慧對社會各領域的影響越來越深刻。

《為人工智慧的未來做準備》主要圍繞「人工智慧技術、安全、控制與治理」

註1 Cheng, Hong, et al. "The Rise of Robots in China." *Journal of Economic Perspectives*, vol. 33, no. 2, 2019, pp. 71 - 88., doi:10.1257/jep.33.2.71.

註2 Burton, Emanuelle, et al. "Ethical Considerations in Artificial Intelligence Courses." *AI Magazine*, vol. 38, no. 2, 2017, p. 22., doi:10.1609/aimag.v38i2.2731.

註3 Stiglitz, Joseph E. "The Coming Great Transformation." *Journal of Policy Modeling*, vol. 39, no. 4, 2017, pp. 625 - 638., doi:10.1016/j.jpolmod.2017.05.009.



與「人工智慧對於社會與經濟的影響」二項主軸，再從七個面向分析人工智慧在美國各個領域的發展現狀、應用與可能引發的問題，分別為^{【註4】}：

- 一、在公共事務方面，人工智慧已經應用在醫療保健、交通運輸等公共領域，有助於提升目前低效率的運作模式，進而改善人們生活。
- 二、在聯邦政府方面，廣泛使用人工智慧技術，能提高服務水準與辦公效率，但由於機構之間存在技術、資源、經費等差異，因此，聯邦政府應儘快解決人工智慧技術的應用問題，使其發揮更大的作用。
- 三、在監管方面，人工智慧的應用首先要符合人工智慧產品管理制度，其次必須保障社會公共安全。
- 四、在研發與人才培養方面，聯邦政府在基礎研發領域進行的長期投資，可推動人工智慧技術進步，但因為人工智慧快速發展，而對於研究人員與技術專家的大量需求，需要政府與學校迅速採取配套措施。
- 五、在經濟方面，人工智慧促成高度自動化，但也對部分工作和行業產生負面影響。為應對此類問題，聯邦政府應儘快提出應對政策。
- 六、在安全與治理方面，使用人工智慧控制現實世界的設備，可能引發安全問題，為化解此疑慮，人工智慧的應用必須強調安全與受控制。
- 七、在全球考量與安全議題方面，人工智慧可用於處理災害預防、氣候變遷、區域安全、軍事平衡、網路安全等全球問題，但也必因人工智慧的介入，而產生某些變化。

《人工智慧研發國家戰略規劃》目的是促進人工智慧知識與技術的發展，為社會帶來廣泛效益的同時，其產生的負面影響也應最小化。報告針對人工智慧研發提出七個國家等級的戰略規劃^{【註5】}：

- 一、對人工智慧研究進行長期投資。
- 二、研發更有效的人類與人工智慧協作方法。
- 三、瞭解和處理人工智慧的道德性、法律性和社會性影響。
- 四、確保人工智慧系統的安全性。
- 五、開發用於人工智慧訓練及測試的開放式共用資料庫與環境。
- 六、制定目標與標準，對人工智慧技術進行評估。
- 七、瞭解人工智慧的人力資源需求。

註4 Executive Office of the President National Science and Technology Council Committee on Technology, Preparing for the future of artificial intelligence, 2016.

註5 Executive Office of the President of the United States, The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan, 2019.



參、人工智慧人機系統發展

在未來的工作圖景中，人工智慧將作為員工團體的一部分，參與企業的生產與運營，某些低創造性、低情感性的工作，將會部分或完全被取代^{【註6】}。人工智慧的優勢有：

- 一、安全：人工智慧不會疲勞，就執行工作來說，沒有安全問題。
- 二、精確：在程式控制下，人工智慧以邏輯代替人類思維，可避免許多不必要的失誤，提高工作準確度及精確性。
- 三、高效：人工智慧透過程式及資料，依據資訊程序及邏輯判斷，做出相對應動作，其沒有情感，無須溝通解釋，方便處理機械、重複、繁瑣的程序工作，簡潔高效。
- 四、省時：在一般生產製造業，機器生產效率大於人工效率，機器所耗用的時間少，人工智慧能獲得較優異的時間成本。
- 五、競爭力：人工智慧讓企業具有技術優勢，尤其在處理大量背景資料時，尤其明顯。
- 六、利於決策：在大數據及雲端計算的技術協助下，人工智慧能從大數據中辨識關鍵資訊並分析，提供更適當的決策及規劃判斷。
- 七、降低成本：精簡生產線且降低材料浪費，以線上作業代替實體紙本作業，且機器間軟體程式複製容易，可降低教育訓練成本。

人工智慧的精準執行能力、資料處理能力、計算及演繹能力超越人類工作者，人工智慧的運用將會促進企業生產服務效率與品質的顯著提升，並能達到減少企業成本、降低因誤判而產生的法律風險等目的^{【註7】}。企業在致力於建立「企業人工智慧化」時，將使用越來越多的人工智慧替代人類工作者，或在調整組織內部結構，導入人工智慧工具，使人類工作者與之共同工作^{【註8】}。

人與人工智慧的工作組合可看作是一個複雜的人機系統^{【註9】}，進階版本的資訊化系統，在組成結構及內在調和上，這種「人工智慧人機系統」系統具有複雜性、智慧性、自主性、開放性及創新性等特點。如何充分運用人與機器各自的優勢以高

註6 Decanio, Stephen J. "Robots and Humans - Complements or Substitutes?" *Journal of Macroeconomics*, vol. 49, 2016, pp. 280 - 291., doi:10.1016/j.jmacro.2016.08.003.

註7 Hemous, David, and Morten Olsen. "The Rise of the Machines: Automation, Horizontal Innovation and Income Inequality." *SSRN Electronic Journal*, 2013, doi:10.2139/ssrn.2328774.

註8 Bughin et al. *Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce*. McKinsey Global Institute. McKinsey & Company, 2018.

註9 Hui Li, and Guiqing Li. "Research on the Construction of Human-Machine Collaborative Work Model in the Age of Artificial Intelligence." *Modern Management*, vol. 10, no. 03, 2020, pp. 360 - 367., doi:10.12677/mm.2020.103044.



效、系統、經濟地完成工作任務，是人工智慧人機系統運行的關鍵環節，可以簡單區分為「人機分工」與「人機合作」兩方面^{【註10】}：

- 一、人機分工：人工智慧與人類工作者有著明確的分工，人工智慧將會取代人類工作者完成大部分操作性、重複性、低價值性的工作，而人類工作者進行決策、思考與創新，負責完成那些創造性、具備情感體驗的工作。
- 二、人機合作：人工智慧對人類工作者的部分取代，並未將人工智慧與人類推向對立面，相反人工智慧與人類工作者是一種互補的關係，兩者可以優勢互補，進行良好的協作，以此提高企業的績效，也促進管理效率與管理品質。

按不同的自主水準及主動程度，智慧型機器能夠充當的職能角色^{【註11】}，分別是助理職能，其通過處理、分析日常工作為管理者與團隊提供支援，稱之為「助理型人工智慧」；其次是顧問職能，通過回答、構建情景類比等方式協助解決更複雜的問題或優化決策，稱之為「顧問型人工智慧」；最後是執行職能，依據設定程序，自主評估備選方案並執行，稱之為「執行型人工智慧」。說明如後：

一、助理型人工智慧：

(一)智慧人機系統關係：工作由人類智慧主導。

(二)運作模式：

人工智慧在這裡是人類工作者的可靠助理，通過收集資料、提供資訊、上傳下達協助溝通、處理日常事務工作等方式，配合人類工作者高效完成工作。

在此種人機合作模式中，人工智慧參與工作的程度較低，只負責一些輔助性的工作，核心工作由人類工作者完成。

二、顧問型人工智慧：

(一)智慧人機系統關係：人機合作。

(二)運作模式：

工作不僅需要人工智慧提供資料支援、資訊支撐、高效運算、迅速處理等服務，還需要人類工作者通過一系列創造或關愛的行為^{【註12】}，與人工智慧進行高效合作及優勢互補，才能高效優質地完成此類工作。

註10 Bozek, Rachel. Automation of Labor. Greenhaven Publishing, LLC, 2020.

註11 Autor, David H. "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation." Journal of Economic Perspectives, vol. 29, no. 3, 2015, pp. 3-30., doi:10.1257/jep.29.3.3.

註12 創造型工作：需要運用人類的智力與創造力去完成相關工作內容，具有靈活性、創新性等特點，如科學家、畫家、音樂家、技術工程師、執行首席等。

關愛型工作：工作以人類獨特情感的存在為前提，注重人性的關愛，具有情感性、關愛等特點，如社工、志工、導護、看護。



顧問型人工智慧的智慧化程度最高，扮演人類工作者智慧夥伴，參與到核心工作任務中，為人類工作者提供智慧化的資訊分析、方案設計與決策建議以協助解決複雜問題，也能通過回答問題、開放式推演、場景類比、資料建模等方式，協助人類工作者優化工作決策，做出更科學的決策，解決複雜問題。

三、執行型人工智慧：

(一)智慧人機系統關係：工作由人工智慧主導。

(二)運作模式：

工作具有較高的重複性，屬於常規性的低價值工作。人工智慧擁有最大限度的自主決策權與行動權，憑藉其出色的計算能力、精準執行能力與資料分析等能力，獨立從事機械性、常規性、重複性的工作，人類工作者只適當地扮演監管者、操控者、輔導者等角色，提供少量的監督與指導。

此類人工智慧的智慧化程度較低，智慧決策與科學分析的能力較弱，但其工作執行能力最強，人工智慧在此類工作中扮演角色重要性較高，在提高生產效率與品質上，人工智慧具有高度的工作比重。

肆、人類智慧優勢

人工智慧進入人類工作者的工作領域時，從事簡單、常規、重複性工作的人類工作者將被淘汰，而掌握豐富知識、技術、創新能力與情感的員工，方能在人工智慧時代取得一席之地【註13】。

人類具有很多機器無法取代的能力及智慧，人具有社會性，團隊之間的溝通、合作、協商、經營人際關係、運用創造力來解決問題，對於人工智慧而言，無法為機器所學習【註14】。另外，同理心，設身處地理解他人並向他人傳達感受，與人溝通感情，表達自己，賦予抽象事物深刻含義等等，機器無法透過程式語言而理解我們習以為常的情感關懷、社會關懷或人文關懷【註15】。

因此，人類智慧最大的優勢是人擁有無窮無盡的創造能力及情感，正是由於這種能力，使得相對於大自然其他物種較為弱小的人類，卻能建立工具、技術、科學、社會及文明，而人工智慧也正是人類創新創造的重要科技成果之一。即便在人工

註13 Deaton, David, and Peter Nolan. "The Nature of Unemployment under Technical Progress." *The Employment Consequences of Technological Change*, 1983, pp. 52 - 65., doi:10.1007/978-1-349-06089-4_4.

註14 Cath, Corinne J.n. "Artificial Intelligence and the Good Society: The US, EU, and UK Approach." *SSRN Electronic Journal*, 2016, doi:10.2139/ssrn.2906249.

註15 Ford, Martin. "Could Artificial Intelligence Create an Unemployment Crisis?" *Communications of the ACM*, vol. 56, no. 7, 2013, pp. 37 - 39., doi:10.1145/2483852.2483865.



智慧技術快速發展之下，人類還是具有機器所替代不了的特質，而這些特質就是未來發展中人類的優勢。

人工智慧競爭壓力帶來新的工作要求，新型態的人機工作環境帶來新的工作格局，兩者的轉變，凸顯未來人類工作者新特徵：具有高價值性、高不可替代性。也因此，員工的工作動力，將從追求外在的薪酬福利等物質獎勵，轉變為關注工作的意義與影響這一類的內在動因，亦即注重個人價值的實現【註16】。員工也會展現其獨特性、個性化，更看重工作的意義、價值與成就感【註17】。

創新型員工：

創新性員工擁有創新概念與能力，熟悉企業的核心業務與核心技術，在公司內外具有獨特性，難以被其他人員取代，是企業的核心關鍵人才，具有高創新性、高獨特性與高不可取代性等特點，此類員工往往從事研發類、高科技類、高知識性的工作。

創新性員工的創造性想法及設計理念，與人工智慧合作，需通過人工智慧強大的資料採擷、資料分析、深度學習、自動化等功能，輔助員工將概念具體實踐。同時人工智慧通過資料分析、方案制定與推演，以及智慧化的決策建議來支援其工作，為創新性員工提供創新思路與行為的幫助，以更高效更智慧化地完成工作。

典型的創新型員工例如：資料分析師、軟體開發工程師、程序設計師、藝術家等需要將概念具體化的職業。

一、設計型員工：

設計型員工具有高創造性，利用其專業知識與技能為企業工作，具有較高的工作自主性與知識創造性，工作內容具有高度的獨特性，工作價值難以量化衡量。

設計型員工與人工智慧的合作程度較低，人工智慧只協助其完成基礎性的輔助工作沒有人工智慧的協作也能完成工作任務，但如果與助理型人工智慧合作，協助完成資料收集與資料分析處理等輔助工作，其工作效率及工作品質可得到提升，節約設計型員工時間。

典型的設計型員工例如：教師、科學家、顧問、經濟學家等需要運用大量資料的職業。

二、服務型員工：

服務型員工通常從事各類服務性工作，創新性要求不高，致力於滿足各類

註16 Gregory, Terry, et al. "Racing with or Against the Machine? Evidence from Europe." SSRN Electronic Journal, 2016, doi:10.2139/ssrn.2815469.

註17 Korinek, Anton, and Joseph Stiglitz. "Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment." NBER Working Papers, 2017, doi:10.3386/w24174.



顧客的個性化需求。透過與人工智慧合作，利用人工智慧收集的大數據，分析顧客潛在需求，再由員工以熱情周到的服務、貼心溫暖的細節與關懷為顧客服務，更精準地為顧客提供高品質服務。

典型的服務型員工例如：導遊、輔導人員、活動策劃人、健康顧問等需要與人應對、提供專業意見的職業。

三、關愛型員工：

關愛型員工的創新能力比重不高，通常以人類特有的情感與關懷，從事以人性關愛為主的工作，以付出熱情、關愛與溫暖來支持工作，照顧並連結彼此，創造和諧與穩定。

關愛型員工主要處理的工作內容，是人工智慧所無法涉及的人類情感，因此，人工智慧所能提供的幫助較少，比較接近一般的輔助工具，提供關愛型員工工作上的便利。

典型的關愛型員工例如：社工、志工、導護、看護等需要用心觀察並投注關愛的職業。

伍、人工智慧與人力資源管理

由於人工智慧技術的進步，任務自動化提高工作效率，人工智慧成本降低，以及人工智慧易於調整以適應、融入新創或傳統企業，企業逐漸採用人工智慧技術，開啟人機合作的工作模式。

人機合作對人力資源管理工作也有很大的幫助，對企業人力資源規劃產生重大影響與革新，甚至造成質變。人機合作使企業更加注重開發人力資源，及注重人力資源發展的規劃^{【註18】}。對於還沒有採用人工智慧的企業，為了提高其企業競爭力，使企業良性運營下去，其人力資源規劃不再局限於技能比較低的員工，而是要更加注重人力資源開發規劃對整個企業營運的影響。

新技術的發展給人力資源管理提出挑戰，人工智慧系統支援的人才分析工具正在將人力資源管理系統轉變為決策支援系統。人工智慧環境之下，為人力資源管理帶來啟發^{【註19】}：

一、包容接納人工智慧：人力資源管理者應該以包容的心態接納人工智慧，客觀看待人工智慧對部分人力資源管理工作的替代，重視技術帶來的人力資源管理挑戰

註18 Hogg, Peter. "Artificial Intelligence: HR Friend or Foe?" *Strategic HR Review*, vol. 18, no. 2, 2019, pp. 47 - 51., doi:10.1108/shr-11-2018-0094.

註19 Lepak, David P., and Scott A. Snell. "The Human Resource Architecture: Toward a Theory of Human Capital Allocation and Development." *The Academy of Management Review*, vol. 24, no. 1, 1999, p. 31., doi:10.2307/259035.



- ，為企業取得正確人工智慧人機系統定位，促進人類智慧與人工智慧的合作，提高人力資源管理的效率及品質。
- 二、開發人力決策系統：將技術的革新來促進傳統人力資源管理的轉型，使人工智慧與人力資源管理者共同協作，重新整合人力資源管理模式。人工智慧能基於企業的大數據，分析出人力資源開發及人力資源規劃，能輔助領導者根據自己的知識與經驗，在人力資源規劃上，得出更客觀與精確的結論。因此，充分利用人工智慧對人力資源管理大量收集資訊、整合與分析，再與人類智慧相結合，做出最優的價值判斷，為公司的人力資源規劃做出最優的決策參考。
- 三、分工明確發揮功效：開發並探索出適合企業實際情況的人工智慧系統，人力資源管理者與人工智慧系統分工明確，各自發揮最大功效，將績效考核、人才管理等管理事務交由人工智慧，長期人力資源管理策略則由人力資源管理者負責，根據這些智慧系統為企業的人力資源管理工作做出重大決策與判斷。
- 四、關注人文關懷與團隊合作：人力資源管理者應該更加注重人文關懷與團隊合作，通過交流及情感溝通等途徑，注重員工的情感需求、自我價值實現需求等，激發每位員工的潛能，使每一位員工的能力得到最好的發揮。
- 五、不斷創新：不斷創新，在人力資源管理工作中不斷運用創造思維，解決人工智慧解決不了的突發難題，同時努力提高員工的高價值性、高不可替代性，優化人力資源管理。

陸、結語

在人工智慧時代，人機協作將逐漸成為企業的重要工作模式^{註20}。隨著更多的人工智慧進入各行各業的工作領域，人工智慧與人類工作者合作的模式將會翻新企業經營思維，企業應做好相應準備，預期一波改革風潮，制定改革及營運策略，迎接人工智慧人機系統合作的時代。

作者簡介

空軍中校 張俊翊

學歷：空軍航空技術學校二專90年乙班、空軍航空技術學院二技94年班、成功大學航空太空工程學系碩士。經歷：區隊長、軍械系統官、教育行政官、行政助理、技勤專業教官、計畫官、系統分析官、系統工程研究督導官。現職：空軍航空科技研究發展中心中校研發官。

註20 Weiqi Cheng, Guiqing Li, Shuang Liu. "Enlightenment of Human-Machine Cooperation on Human Resource Management in the Era of Artificial Intelligence." *Modern Management*, vol. 10, no. 01, 2020, pp. 128 - 134., doi:10.12677/mm.2020.101015.