



# 我的Partner是機器人 · 機器學習與人機協作

臺灣亞太監理科技協會 常務理事◎鄭宗宜

**AI狂潮真的來了！人機協作已成為現在進行式！**

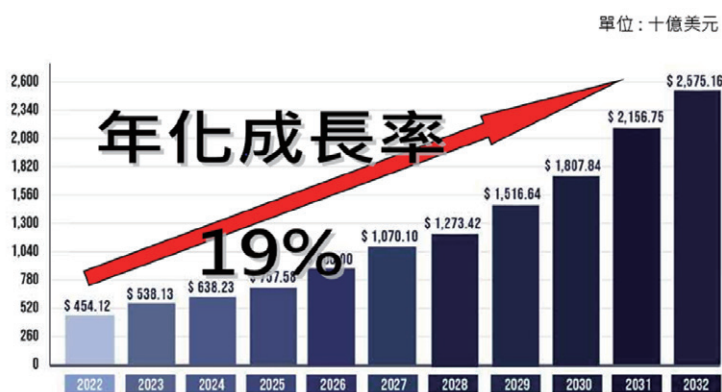
自2022年11月Open AI發布「生成式AI」ChatGPT以來，全世界再次陷入了一種集體的AI狂熱，許多國際專業機構紛紛預估，未來5-10年將是人工智慧在各產業真實落地應用突飛猛進的AI大時代，國際研究機構Precedence Research更預估2022年全球人工智能市場規模為4541.2億美元，預計到2032年將達到2.58兆美元左右，2023年至2032年全球平均年增長率為19%（見圖1），而亞太市場預計複合年增長率更可達20.3%。

從上可知，將有許許多多更好更快更聰明的機器人與機器流程自動化（RPA）工具出現，負責執行眾多繁重與高度重複性的機械性任務工作，不管是體力勞動或是文職行政，都將被這股時代趨勢所迅速改變，這將是人類生產力與生活型態的巨大發展及關鍵時刻。但是，與此同時，屬於人的價值也依然不容小覷，我們人類的創造力與情感能力並非簡單能被人工智能所取代，因此深度思考如何發揮與創造人與機器的相互配合協作來產生價值，才是全人類之福，也是正確的人工智能發展路徑。

在我們這世代工作者可見的現在與未來，自動化機器人結合了人工智慧、區塊鏈、物聯網、AR/VR的創新發展

與日俱增，並將導致人機協作的工作機會將明顯大幅增加，而我們也必須加速適應「我的Partner是機器人」這樣的新常態。

事實上，許多製造業的現場工作人員早已開始變成人機協作模式，例如：AI+AOI的智慧影像辨識，早已取代許多工廠的純人工品檢，為品檢工人在高強度



資料來源：Precedence Research 2023/6

圖1、2023~2032 全球 AI 應用總產值



與精細的生產製造環境中減輕負擔，並提高工作的正確性。這種結合利用機器學習和視覺分析的輔助技術，讓機器能夠自動辨識、分析和處理影像數據，從而協助工人執行複雜的判別任務，並確保產品的品質穩定。而品檢員也面對必須技能升級的狀況，成為具備更高的專業技術知識、自動化設備操作能力與異常管理能力的品管工程師，並在人機協作的工作情境下，帶來更高效率、精準可靠與一致性的生產力！

即使在商業領域，相應而生的新工作也與日俱增，例如：數據與人工智慧驅動的智慧精準行銷（AI Marketing）模式躍升為主流，傳統行銷人員也面對技能升級的迫切需求，對相關從業人員的職缺條件，需要具備數據分析與AI应用能力，以便進行決策規劃與開發AI智慧商業模式的工作越來越多。在業務技能需求上，則包括：創新能力、批判性思考、運算式思考、AI與數位工具的應用整合能力等，也就是建築在人機協作的基礎上，以人的價值出發的各項能力為核心。

可見在生成式AI風捲雲湧的發展加持下，廣泛的AI認知增強（係指利用機器增強智能，machine augmented intelligence）和作業自動化將在企業中完全生根，而企業依賴導入機器學習（Machine learning）帶動生產力與銷售的提升也將成為常態。這意味著未來工作職場的一個根本轉變，人與機器並不是天平的二端，而是相互結合的新工作團隊，例如：零件組裝、文書建檔和食品包裝這樣的例行、乏味和可預測的工作不再需要

人類執行，反而人類可以擔任更需要創造性思維和情感連結的戰略性和管理性角色，而這正是人工智能所不具備的兩個特質。就如同金融和法律行業充滿著大量的文書作業與行政工作，機器學習的導入可能會讓作業流程逐步自動化，但相關行業仍需要優秀人才「以人為本」的分析思維、人際技巧和解決問題的能力，二者結合「人機協作」，才能提供客戶最佳服務體驗，從而真正達成生產力的提升與價值的創造。

### 「人工智慧」、「機器學習」與「人機協作」：帶動金融生產力革命

儘管「人工智慧」（Artificial Intelligence，簡稱AI）和「機器學習」（Machine Learning，簡稱ML）二個名詞已經常態性被產業界掛在口邊，而二者之間也有密切的關聯性，但它們並不完全相同。人工智慧是一個更廣泛的概念，指的是使機器能夠模仿人類智能行為的技術和方法。而如同知名AI學者Josh Tenenbaum在2011一篇關於機器學習理論架構的重要文章中所指出的：“機器學習是人工智能的一個子集，而人工智能又是認知科學的一個子集。”（“Machine learning is a subset of AI, which in turn is a subset of cognitive science.”）這句話強調了機器學習在整個人工智慧領域中的位置，因為機器學習使得機器能夠通過學習從數據中自動提取模式，並且隨著更多數據的輸入和學習，逐漸提高性能，進而有機會能認知世間一切。

另一位AI專家Tom M. Mitchell則更早在



## Cover Story

他1997的研究中就解釋了機器學習的基本概念，意即通過經驗的累積來提升機器在特定任務上的表現，這與人工智慧的終極目標是相吻合的。總之，機器學習是實現人工智慧的一種方法，通過讓機器能夠從數據中學習，進而改進性能，從而實現更智能的行為和決策。

而「人機協作」(Human-Machine Collaboration)則強調人類與機器之間的合作關係，以實現更優的結果。這種協作可能包括機器執行繁瑣任務、人類專家提供指導，以及機器從人類反饋中學習來改進自身的性能。

關於人機協作主要有二個理論基礎，其一是「分工協作模型(CSCW; Computer-Supported Cooperative Work)」，該理論強調人機協作的社會和組織層面。關注如何設計團隊合作讓技術來支援人類，推動人機共享訊息和相互協調優化工作成果。這種模型將人機協作視為一種社會實踐的方法，技術是其中的一個因素，但同樣重要的是組織結構、角色定義和溝通方式。

其二是「認知負荷理論(Cognitive Load)」：這一理論指出，人類在處理信息時有一定的認知負荷限制。人機協作的有效性取決於如何將任務分配給人類和機器，以降低認知負荷。通過讓機器處理繁瑣、冗長的任務，人類可以更專注於需要高度專業判斷和創造力的工作。

實際上，人機協作已有相當多的成功應用模式，例如：醫學領域的AI發展就高度仰

賴「協作式機器學習」，這種模式強調人機協作在機器學習中的應用，人類專家可以為機器學習模型提供標籤、反饋和指導，從而幫助模型更快地學習和優化，就像醫生負責標記醫學影像，幫助模型學習如何識別疾病跡象，機器在大量資料與專家指導的模型優化下，從而達到更好學習效果與實際應用成果。

又或者是「人機協同設計」的架構：強調人與機器在產品創建過程中的合作，在產品設計和創新中，人類可以提供創意、設計和審美方面的洞察，而機器可以分析數據和運行模擬，以支持更好的產品設計與優化使用者體驗。

總而言之，AI的人機協作的效益體現在以下層面：

**1. 增強專業知識：**人機協作使專家能夠通過機器的輔助，獲得更全面和準確的信息，進而作出更好的決策。例如，在醫療領域，醫生可以通過機器學習模型的分析得出更準確的診斷，而機器也能夠從人類的反饋中學習，不斷改進自身的性能。這種持續的學習和優化有助於提升人機協作的工作效能。

**2. 提高效率：**通過流程與作業的自動化，機器可以處理冗長任務和大量數據，人機協作下，可以提高工作效率，並釋放工作者有更多時間用於高價值工作。

**3. 降低錯誤率：**人機協作可以減少人類的錯誤，特別是在高認知負荷的任務中。機器的準確性和一致性有助於降低人為失誤的



金融服務領域人工智能的主要應用（中國除外）	
自然語言處理 (NLP)/ 大語言模型 (LLM)	26%
行銷推薦系統 / 下一步最佳活動	23%
投資組合優化	23%
欺詐檢測：交易 / 付款	22%
欺詐檢測：反洗錢 / 了解您的客戶	22%
算法交易	21%
對話式人工智能	20%
行銷優化	20%
合成數據：以優化創建有效預測模型	20%
綜合數據生成	18%
文件管理	18%
合規性檢查	17%
違約預測	15%
環境、社會和治理 (ESG)	12%
元宇宙 / 虛擬世界	12%
保險理賠處理	12%
地理空間人工智能分析	10%

資料來源：NVIDIA、本研究整理

風險，例如：品檢與建檔作業。

綜上，人機協作不僅在實際操作中帶來許多效益，同時也涵蓋了廣泛的理論模型和實際應用，當然金融業更是首當其衝，全球金融業者也正如火如荼的積極擁抱AI智能革新，而根據全球AI運算晶片龍頭NVIDIA今年度提出的「金融服務中人工智能的現狀2023年全球趨勢報告」中指出，金融服務領域人工智能的相關應用已經非常全面而完整，從客服、行銷、理財、風控、法遵到作業，都有各式各樣的應用與嘗試，也明顯看到許多成果。

### 「人工智慧」與「人機協作」的五大趨勢：智能金融大未來

實際上，目前臺灣金融業可說是陷入發展AI的二難局面，一方面被AI的巨大趨勢與技術應用所吸引，積極想要採用，另一方面又因為組織內對AI掌握度不足與關鍵人才欠缺，而舉步不前；其實這也是因為人工智能對產業的影響不僅僅是技術層面的變化，而是更加深遠的形塑著整個產業，創造嶄新的AI智能化商業模式，乃至整個企業組織結構都必須改變。因此本文將具體從金融業角度出發，深入探討目前國際上五大令人矚目的「人工智慧」與「人機協作」應用趨勢，並



## Cover Story

逐一進行案例說明，希望能幫助金融業者與金融科技公司更順利的掌握AI時代的制勝秘笈。

以下先簡單概述五大應用趨勢，再逐一詳細說明：

**趨勢一：**「自適應AI」將引領個性化金融服務的浪潮，讓金融機構與第一線人員能夠更貼近客戶需求，簡易快速提供量身訂製的解決方案，成為普惠金融落實的最佳模式。

**趨勢二：**「生成式AI」產生源源不絕的內容，成為金融服務與行銷創新的重要動能，易於使用也是關鍵特點，可以幫助人們輕鬆創建出更多元豐富的金融產品和行銷工具。

**趨勢三：**「組合式AI」帶來更大更全面的AI落地應用可能情境，但同時也有嶄新技術大量應用衍生的未知風險，金融機構需要在不同層面的技術整合中，找到效益提升與監理控管的平衡點。

**趨勢四：**「可解釋AI」將成為金融業智能應用建立主管機關與客戶信任的關鍵，然而實際上要實現模型的解釋性，並非總是輕而易舉的，對於企業的AI技術儲備與模型調教的成果會有相當高的要求與投入。

**趨勢五：**「低程式碼AI」帶來簡易快速的開發方式，讓部分基本簡單的人工智慧應用可以更快速被開發，甚至非專職技術人員的許多一般員工也有能力自己修改調整，讓AI在企業內更加普及與內化，但同時企業也需要確保開發的智能應用是穩健且符合金融

業的標準的。

因此，金融業在迎接這五大AI趨勢的同時，更需要深入思考如何應對的對策，建立強大的AI生態系，不斷提升人才素質，並在內部制定相應的監管政策，都將是金融業因應這場變革所必須採取的重要措施。隨著AI的不斷發展，金融業將有機會實現更高效、更創新的服務，同時也需要以更積極的態度來面對新的挑戰，進一步詳述這五大AI與人機協作趨勢。

### 一、自適應AI (Adaptive AI)：個性化金融服務的未來

自適應AI，即指具備自我調整學習的AI智能系統，其巧妙之處在於能根據各種情況和數據源自動調整運作模式，以更貼切當下的實際目標。自適應型AI的技術魅力在於，它能根據環境、數據、使用者反饋等因素，自主調整模型和演算法，從而提高效能和準確性。這種互動過程與機器學習的在線學習 (Online Learning) 理念相通，凸顯了其更加靈活且持續改進的特性，能夠快速創造越來越精準的產品推廣與優質客戶體驗。

#### 金融智能應用範例

自適應AI可應用在財富管理領域，基於強化學習和演化算法，能夠根據每一位投資人的不同投資目標需求與資金部位，並適應不斷變化的市場的波動，不斷調整自己的模型和算法，為投資者提供更準確的建議，從而提高回報率。這種AI技術可以大大提升金融機構的客戶體驗，使其能更好地滿足不同



客戶的個性化需求。

## 二、生成式AI (Generative AI)：金融創新的新動能

生成式AI以其突破性技術應用成為AI領域的當紅炸子雞，透過海量數據的訓練與巨額的軟硬體成本，產生出模擬人類創造力的效果，生成式AI衍生出各式各樣的擬真生成器，能夠幫助我們輕鬆創造文本、數據、圖像、音頻等多元數位內容。其核心技術基於生成對抗網絡 (GANs)，原理在於蒐集、建立、分析龐大數據庫，吸收了各式各樣資訊與規律，進而重組出符合人們需求的新內容，如果對內容不滿意，我們也隨時可以重新產生一次，這樣雖然不能說是展現出與人類相同的創造力，但是某種程度上而言，卻是足堪大多數人做為創意基礎與文本底稿使用的。

因此ChatGPT一經問世，便立即成為全球最火熱的現象級產品，短短5天就湧入百

萬用戶，2個月就累計破億人數的使用者，這樣的速度遠遠超越了抖音花了9個月破億的驚人成績。

### 金融智能應用範例

生成式AI同樣引發了金融科技領域的一場創新革命，這種AI，可以創建出各種形式的數據，如文字、圖像和音頻。舉例來說，金融科技公司可以利用生成式AI分析過去的客戶屬性與偏好，創建出客戶專屬的服務情景，從而生成個性化的投資建議，這有助於客戶做出更明智的投資決策，以實現他們的財務目標。此外，生成式AI也可以用於自動化客戶服務，例如在銀行或保險公司的網站上提供更自然流暢的語音服務，即時的幫助客戶解決問題，這些AI可以回答常見問題、處理常見的客戶查詢，並引導客戶完成特定的操作，從而減少人工客戶服務的工作量，也大幅降低了服務成本。另一方面在金融業中，生成式AI也可以幫助發想與設計，根據客戶與市場的需求大量創造出更具有差異化

數位服務	上市年份	達成百萬用戶時間	達成破億用戶時間
ChatGPT	2022	5 days	2 months
TikTok	2017	--*	9 months
Instagram	2010	2.5 months	30 months
Spotify	2008	5 months	55 months
Dropbox	2008	7 months	4 years
Facebook	2004	10 months	4.5 years
Twitter	2006	2 years	5 years
Airbnb	2008	2.5 years	8 years
Netflix	1999	3.5 years	10 years

\* TikTok 收購既有平台，故無法直接計算達成時間。  
資料來源：Similarweb、UBS、本研究整理



# Cover Story

的行銷內容與文宣，例如：生成式AI可以幫助潤飾生成一份客製化財務分析報告，來提高客戶滿意度，更可以幫助減少文書作業，或是彙整文件內容產製報表。

### 三、組合式AI (Composite AI)：更強大的金融智能與自動化應用

組合式AI係指以多種AI技術交相整合，形成一個綜合性AI智能自動化系統。透過高度技術整合串接與人機協作，它可以解決各種複雜的問題，提供更高效、準確的解決方案。組合式AI結合自然語言處理、機器視覺、機器學習、深度學習等技術，深度挖掘數據，實現更全面且深入的自動化數據分析與應用。

#### 金融智能應用範例

組合式AI的優勢在於整合不同層面的技術，如自然語言處理、機器視覺和強化學習等，可以更全面的方式進行文件辨識、風控

數據分析。在金融業，這意味著銀行可以將機器學習應用結合自然語言處理，及時分析市場新聞和報導，並同步使用機器視覺技術分析交易圖表，產出最佳化的投資模型，這種整合性的方法使金融業能夠更好地評估風險，更迅速地做出決策，同時提升績效。

### 四、可解釋AI (Explainable AI)：金融AI的信任保障

可解釋AI (XAI) 破解黑盒AI困局，透過可視化與解釋性技術，使人們更容易理解AI模型的決策過程與結果。XAI技術應用於金融、醫療、自動駕駛等領域，幫助提升決策的透明度、公平性，並確保模型沒有資料偏差與演算法盲點跟偏見。在影響重大的決策中，更加需要確實知道AI演算法決策的理由是合情合理的，才能評估它的意見是否值得參考，在醫療AI領域上，就曾發生過因為資料歸類的偏差，導致演算法出現荒謬的結

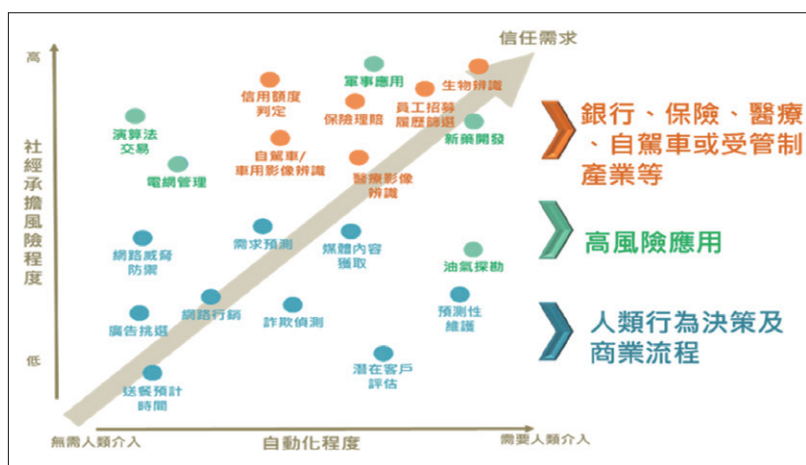


圖 2、可信 AI 應用需求評估分佈圖  
資料來源：truera; 工研院產科國際所



果，誤認為氣喘與心臟病患者死於肺炎的機率要低於健康的人。知名AI研究平台TruEra，便基於AI智能應用的社會經濟風險與人為介入程度提出精闢的分析。（見圖2）

#### 金融智能應用範例

可解釋AI在金融業中將是一項關鍵技術，可解釋性不僅對於AI模型的有效性至關重要，同時也是建立客戶信任和確保合規性的基石。在金融業中，AI模型通常用於預測市場趨勢、評估信用風險、提供投資建議等重要決策領域，因此，這些決策的透明性和可解釋性變得尤其關鍵。而可解釋AI技術致力於解釋AI模型的決策過程，使其更具可理解性，並使決策過程對外界有合理的解釋，這將是金融業應用AI的合規關鍵點，因為客戶和監管機構需要了解為什麼AI模型會做出特定的決策，以確保這些決策是公平、合理且可靠的。

例如，當一個AI模型做出一個個人信用風險評估的決策時，可解釋AI技術能夠指出是哪些特徵和數據影響了這個決策，從而確保這個決策是基於合理和充分的資訊所做出的決策，不會被性別、種族與社經地位等種種偏見所影響，能符合倫理與合規性。

### 五、低程式碼AI（Low-code AI）：AI智能金融應用大量普及化的強力推手

低程式碼AI以其迅速、簡單的開發方式引領潮流，不需繁瑣的程式開發經驗，更無需深厚的AI技能，而備受市場關注，只要我們透過直覺的點選或拖拽操作，建構AI模型

與應用輕而易舉。低程式碼平台確實給予使用者極大便利，讓更多人可以參與AI應用的開發與創造，大幅加速企業數位轉型進程，也讓AI智能與人機協作產生一種新的可行模式！

低程式碼甚至是無代碼的AI開發工具在技術面與廠商數量持續快速成長，這些創新的解決方案可以最大限度地減少創建新的人工智能應用所需的工作量和資源，可望有效解決不斷增長的AI智能應用開發服務需求，與熟練AI技術人員與資料科學家短缺的巨大不平衡。

#### 金融智能應用範例

低程式碼AI成為了金融領域AI智能應用普及的強大驅動力。這種技術使非專業AI開發者也能夠輕鬆參與人工智能應用的開發，並加速了金融業的數位轉型和創新，低程式碼AI平台通常具有可視化的簡易界面，讓使用者可以通過條件組合與圖形化的方式來設計AI模型，而無需深厚的編程知識。這種簡化的開發過程使得金融從業人員可以迅速構建和部署AI應用，從而實現更高效的業務流程和更優質的客戶服務。

舉例來說，銀行可以使用低程式碼AI來快速開發智能客戶服務助手，這些智能助手可以回答客戶的常見問題、處理交易流程和提供資訊與建議，從而迅速提升客戶體驗。此外，低程式碼AI還可以用於快速開發自動化的風險評估系統，幫助銀行更準確地評估信用風險。



## Cover Story

### 智能金融大未來

基本上，低程式碼AI有助於縮小技術差距，讓更多的金融機構與從業人員能夠參與到AI的人機協作應用中，從而實現整個行業的數位智能轉型。這不僅有助於提高金融機構的效率和創新能力，還能夠為更廣泛的客戶群體提供更多元化的金融服務。

以上關於「人工智慧」與「人機協作」的五大趨勢正在迅速的改變金融業和金融科技的面貌，為其帶來了前所未有的機會和挑戰，這些趨勢將引發金融業一場深遠的變革，金融從業人員需要積極掌握這些技術與應用，以保持競爭力並引領未來商業革新之勢。

隨著時代的變遷，機器學習正引領著我們進入一個前所未有的智能化人機協作合作

模式。面對機器智慧的持續蓬勃發展，我們不禁重新思考，夥伴是否僅限於人類，還是可以包括冷冰冰的機器智慧？並且發生人類加機器，1+1大於2的智能金融大未來。

自工業革命以來的歷史證明，一波波的技术變革並未將人類徹底推向失業，而是轉化了勞動的本質。現今，我們正面臨類似的轉折點。機器學習的快速發展並未削弱人類的價值，相反的，我們應以此為契機，提升自己駕馭運用人工智能的能力，適應新時代的需求，人類角色將從單純的勞動者轉變為創造者、思考者和決策者；機器學習擅長處理數據和計算，而人類則擅長情感理解、價值判斷和適應能力。透過人機協作，我們能充分利用各自優勢，一起推動創新與價值的創造。



### 鄭宗宜

現任臺灣亞太監理科技協會常務理事、光濟科技執行長、台灣新東向全球產學研聯盟協進會秘書長、台灣國際區塊鏈戰略協會常務理事、亞太行銷數位轉型聯盟理事暨首席金融科技顧問、臺北大學電機資訊學院資安長聯盟諮詢委員。

臺北大學企業管理學系碩士、博士候選人。

銀行與科技業經歷 21 年，專精金融科技 (FinTech)、AI 智能應用落地實務、數位創新與數位轉型、資訊安全、元宇宙、行銷科技 (MarTech) 與商業模式建構。

