臺北市企業導入智慧機器人
對就業市場之影響與因應
小型委託研究案

主辦機關：臺北市就業服務處

受託單位：艾普羅行銷市場研究股份有限公司

中華民國 114 年 12 月

摘　要

「臺北市企業導入智慧機器人對就業市場之影響與因應小型委託研究案」為一項前導性研究，旨在針對臺北市企業導入智慧機器人的應用現況與發展趨勢進行初步探索，目標是蒐集並分析AI人工智慧和智慧機器人在就業市場的應用樣態及其帶來的具體影響。研究聚焦於評估容易受到相關技術衝擊的工作者，探討其面臨的失業與知識技能落差風險。最終目的為提供結論與建議，供臺北市政府制定就業服務政策和進行資源配置時的參考依據。

本研究採取量化與質化整合，包括「文獻彙整與現況分析」，整理我國智慧機器人產業推動方案的政策內容、機器人應用、技術進步對勞動力就業的影響文獻。同時，利用商工行政資料、臺北市政府產業發展局資料及人力資源調查統計等，分析臺北市的產業、行業與職業結構；「問卷調查（量化）」，針對臺北市企業發放網路問卷，共回收345份有效樣本，瞭解各行業導入智慧機器人的現況與衝擊；「深度訪談（質化）」，訪談四個具代表性行業（製造業、批發及零售業、住宿及餐飲業、專業科學及技術服務業）的企業代表，以及一位學者（國立政治大學勞工研究所助理教授陳芙萱），探究應對策略與觀點。

研究發現，「市場競爭力」與「缺工問題」是促使企業導入AI相關技術的原因，目的是為了「優化工作流程」或「解決人力短缺」；而技術導入後對就業市場的影響則是「職務裁減」與「職能重塑」並存。另外，企業普遍將「現有員工再培訓」作為導入技術的人力應用策略，但在人才培訓上，面臨「培訓技能方向不明」與「高階專業培訓資源稀缺」的雙重挑戰。

在研究建議方面，主要針對「就業服務」及「職業訓練」兩大面向：

一、「就業服務」面向：建構因人工智慧或智慧機器人導入過程產生之「職務裁減」及「職能重塑」效應之支援體系，首先引導求職者或失業者投入數據分析與AI協作新職位，其次針對中高齡等高風險族群提供「職能重塑」與轉職路徑諮詢，促進人才運用與穩定就業的雙贏。

二、「職業訓練」面向：職訓政策應解決企業轉型困境，將核心轉向「人機協作」。政府應補助高階AI課程、強化勞工解決問題等軟實力，並培養AI協作人才。針對中高齡等易受衝擊族群，應提供實務現場課程與內部轉職橋接，協助克服技術障礙並落實技術賦能，使勞工由重複勞務順利轉銜至關鍵職務，達成同步升級。

目　錄

壹、 研究背景與現況.....1

第一節、 我國智慧機器人產業推動方案 2

第二節、 智慧機器人相關概念與發展趨勢 6

第三節、 機器人依功能分類 10

第四節、 智慧系統（Smart System） 20

第五節、 臺北市的產業結構及就業統計 22

貳、 研究問題與目的.....31

第一節、 研究背景與問題 31

第二節、 研究目的 32

參、 研究方法與過程.....33

第一節、 問卷調查 34

第二節、 企業和學者訪談 35

肆、 研究結果與發現.....36

第一節、 企業導入智慧機器人或人工智慧運用樣態 36

第二節、 導入智慧機器人對就業市場的影響 100

伍、 研究結論與建議.....111

第一節、 研究結論 111

第二節、 研究建議 113

第三節、 研究限制 114

陸、 參考文獻 116

附錄一、調查問卷 119

附錄二、訪談大綱 121

表　目　錄

表 1　IFR 功能分類-工業機器人（IFR，2025b）.....10
表 2　IFR 服務機器人按功能分類（IFR，2025d）.....12
表 3　IFR 服務機器人按運動類型分類（IFR，2025d）.....15
表 4　智慧系統領域概述.....20
表 5　臺北市之公司、商業登記現有家數-產業、行業分布.....23
表 6　臺北市之工廠登記現有家數-行業分布.....24
表 7　臺北市之工廠登記現有家數-行政區分布.....25
表 8　臺北市之公司、商業實收資本額-產業、行業分布.....25
表 9　就業者-按性別、年齡、教育程度分.....26
表 10　臺北市不同性別就業人口在各行業的分布.....27
表 11　臺北市不同性別就業人口在各職業的分布.....28
表 12　臺北市就業者之行業與年齡分配-114 年上半年.....30
表 13　問卷調查-行業別.....36
表 14　企業運用人工智慧或智慧機器人情形.....37
表 15　企業運用人工智慧或智慧機器人情形（交叉表）.....38
表 16　已採用人工智慧或智慧機器人企業的運用領域.....39
表 17　已採用人工智慧或智慧機器人企業的運用領域（交叉表）.....40
表 18　未採用人工智慧或智慧機器人企業的未來可能運用領域.....41
表 19　未採用人工智慧或智慧機器人企業的未來可能運用領域(交叉表).....42
表 20　企業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....43
表 21　企業運用人工智慧或智慧機器人的效益（交叉表）.....44
表 22　未來三年人工智慧對企業員工人數的影響.....45
表 23　未來三年人工智慧對企業員工人數的影響（交叉表）.....46
表 24　企業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....47
表 25　企業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略（交叉表）.....48
表 26　企業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....49
表 27　企業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰（交叉表）.....50
表 28　企業缺工情形（交叉表）.....52
表 29　批發及零售業運用人工智慧或智慧機器人情形.....53
表 30　批發及零售業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域.....54
表 31　未採用人工智慧或智慧機器人的批發及零售業未來可能運用領域.....55
表 32　批發及零售業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....56

表 33　未來三年人工智慧對批發及零售業員工人數的影響.....57
表 34　批發及零售業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....58
表 35　批發及零售業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....59
表 36　臺北市製造業訪談企業現況.....60
表 37　製造業運用人工智慧或智慧機器人情形.....62
表 38　製造業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域.....62
表 39　未採用人工智慧或智慧機器人的製造業未來可能運用領域.....63
表 40　製造業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....64
表 41　未來三年人工智慧對製造業員工人數的影響.....65
表 42　製造業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....66
表 43　製造業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....67
表 44　臺北市製造業訪談企業現況.....68
表 45　金融及保險業運用人工智慧或智慧機器人情形.....70
表 46　金融及保險業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域.....70
表 47　未採用人工智慧或智慧機器人的金融及保險業未來可能運用領域.....71
表 48　金融及保險業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....72
表 49　未來三年人工智慧對金融及保險業員工人數的影響.....73
表 50　金融及保險業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....74
表 51　金融及保險業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....75
表 52　專業科學及技術服務業運用人工智慧或智慧機器人情形.....76
表 53　專業科學及技術服務業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域.....77
表 54　未採用人工智慧或智慧機器人的專業科學及技術服務業未來可能運用領域.....78
表 55　專業科學及技術服務業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....79
表 56　未來三年人工智慧對專業科學及技術服務業員工人數的影響.....80
表 57　專業科學及技術服務業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....81
表 58　專業科學及技術服務業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....82
表 59　臺北市專業科學及技術服務業訪談企業現況.....83
表 60　住宿及餐飲業運用人工智慧或智慧機器人情形.....85
表 61　住宿及餐飲業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域.....85
表 62　未採用人工智慧或智慧機器人的住宿及餐飲業未來可能運用領域.....86
表 63　住宿及餐飲業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....87
表 64　未來三年人工智慧對住宿及餐飲業員工人數的影響.....88
表 65　住宿及餐飲業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....89
表 66　住宿及餐飲業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....90

表 67　臺北市住宿與餐飲業訪談企業現況.....91
表 68　資訊及通訊傳播業運用人工智慧或智慧機器人情形.....93
表 69　資訊及通訊傳播業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域.....94
表 70　未採用人工智慧或智慧機器人的資訊及通訊傳播業未來可能運用領域.....95
表 71　資訊及通訊傳播業運用人工智慧或智慧機器人的效益.....96
表 72　未來三年人工智慧對資訊及通訊傳播業員工人數的影響.....97
表 73　資訊及通訊傳播業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略.....98
表 74　資訊及通訊傳播業在 AI 時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰.....99

圖　目　錄

圖 1　智慧機械願景與使命.....3
圖 2　智慧機器人產業推動方案：目標及策略（行政院，2025a）.....5
圖 3　智慧機器人產業推動方案：機器人系統開發及新創培育投資範疇.....5
圖 4　機器人系統使用到的軟硬體基本元件（李敏凡，2017 年）.....6
圖 5　人型機器人的構成要素（薛孝亭，2025）.....8
圖 6　機器人軟體構成示意（黃仲宏，2025）.....9
圖 7　服務機器人在臺灣各行業的應用—物流運輸（張家輔，2023）.....16
圖 8　服務機器人在臺灣各行業的應用—專業清潔、接待、巡檢（張家輔，2023）.....16
圖 9　工業和服務機器人是兩大通用分類（資策會數位轉型研究院，2025）.....17
圖 10　服務機器人細分類（資策會數位轉型研究院，2025）.....18
圖 11　八種專業用服務機器人（資策會數位轉型研究院，2025）.....19
圖 12　智慧系統組件分類圖.....21
圖 13　調查研究流程圖.....33
圖 14　AI 衝擊行業四象限分析框架圖.....106

壹、 研究背景與現況

今年5月國家科學及技術委員會（國科會）向行政院專案報告「AI新科技—智慧機器人計畫」，期望藉由智慧機器人產業推動方案帶動臺灣智慧機器人產業發展，以因應少子高齡化所帶來的社會挑戰，並進一步提升國家競爭力。新聞稿中提到，當人口結構變化，面對勞動力短缺及高齡照護需求等挑戰，智慧機器人將是重要解方，因此，發展智慧機器人將是臺灣社會的迫切需求：「首先，智慧機器人可**彌補**各領域**勞動力不足**問題，維持產業競爭力；其次，智慧機器人可因應高齡社會的醫療長照需求，提供**全天候無間斷服務**；第三，在公共安全及防災救難等領域，智慧機器人**可執行危險及高風險任務**，確保人員安全。」（行政院，2025a）

依據國際標準化委員會（International Organization for Standardization，ISO）所制定的機器人術語國際標準中（ISO-8373）[1]，機器人是「具備一定自主性（autonomy）的可程式化致動機械，用來執行移動、操作或定位等任務」。其中，自主性指的是「**可以在沒有人工干預的情況下，根據當前狀態和感知結果執行預期任務**」。

而「智慧機器人」則是人工智慧導入實體世界的重要載具（行政院，2025a）。智慧機器人並非僅是「像人」的機械裝置，而是一種結合了「AI智慧」、「自主行動」與「實體裝置」的應用系統（吳誠文，2025）。根據經濟部產業技術司出版的2024/2025產業技術白皮書中提到：「現今全球智慧型機器人技術發展的特色之一，是透過AI技術讓機器人的智慧不斷地提升、擁有判斷的能力。第二是讓智慧機器人透過多種感測器的融合，能產生像人類動作的能力（例如：走動、拿取、抓放）。再者，是運用物聯網（IoT）技術將機器人整合，使其有互相溝通且決策的能力。」

從經濟學的角度來看，企業為了要生產商品或提供勞務給消費者，需要評估生產要素所產生的成本，藉以決定商品生產或勞務提供的數量及價格。這些成本包含雇用勞工所產生的薪資、人事成本、使用土地所產生的租金成本、及投入資本，如：機器、廠房所產生的利息成本。當現有的技術改變或技術進步，企業欲藉由新技術降低原來的生產成本，或是提高生產效率，勞動需求會產生變化，可能會導致部份工作被取代，進而引發失業問題；但另一方面，新

[1] ISO-8373 目前有 3 個版本，最新的版本為 ISO8373：2021，前一版本為 ISO8373：2012、再前一版本為 ISO8373：1994，另外 1996 年有二有關修正及技術勘誤的文件。
https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:8373:ed-3:v1:en
3.1 robot：programmed actuated mechanism with a degree of *autonomy* (3.2) to perform locomotion, manipulation or positioning
Note 1 to entry: A robot includes the control system .
Note 2 to entry: Examples of mechanical structure of robots are manipulator, mobile platform and wearable robot .
3.2 autonomy：ability to perform intended tasks based on current state and sensing, without human intervention

的技術也可能會產生新的工作型態和工作機會。

本研究將針對臺北市企業導入智慧機器人之應用現況與發展趨勢進行初探及前導性研究，目的在蒐集分析智慧機器人在就業市場的應用樣態及具體影響。本章節將說明智慧機器人產業推動方案政策內容、目前機器人的相關應用，歸納可能涉及的行業或職務，並蒐集因技術進步影響勞動力就業的文獻，再整理說明臺北市目前的產業結構。

第一節、 我國智慧機器人產業推動方案

1970年代，臺灣開始發展產業自動化，主要為工廠內的產線自動化發展（資策會數位轉型研究院，2025）；1981年，國科會成立「自動化學門」，為當時國科會5個獨立學門之一[2]。2005年，行政院產業科技策略會議（SRB），首度將智慧機器人列為重大政策發展項目；2011年我國推動機器人議題的產業公協會--台灣智慧自動化與機器人協會（TAIROA）成立，協會於2014年開辦台灣智慧自動化與機器人展(TAIROS)，有別1987年開始的台北國際自動化工業大展(Automation TAIpei)，此展更擴大觸及生活、醫療等各領域之創新應用展現。（資策會數位轉型研究院，2025）

為落實推動行政院2010年智慧型自動化產業發展策略會議之結論，經濟部於2011年成立「經濟部工業局智慧型自動化產業發展推動辦公室」，目標為整合現有自動化技術導入產業，包含發展智慧型機器人的執行措施[3]。2015年，行政院科技會報辦公室邀集經濟部、科技部、教育部、農委會、衛福部、勞動部等，跨產業（製造業、商業服務業、農業）共同召開「2015年行政院生產力4.0科技發展策略會議」，研擬「行政院生產力4.0發展方案」（行政院科技會報辦公室，2015），此會議促進了隔年智慧機械產業推動的各項政策措施（資策會數位轉型研究院，2025）。

2016年7月行政院院會通過「智慧機械產業推動方案」，以「連結在地」、「連結未來」、「連結國際」三大策略，推動產業朝智慧機械與智慧製造發展。2017年於臺中成立智慧機械辦公室，期望以精密機械導入智慧技術，透過智慧化產線進行智慧製造，並以國內產業為練兵對象，進而整廠整線輸出國外，建構智慧機械產業之生態體系（行政院，2025b）。其中，機器人便包含在智慧機械產業化的範疇中。

[2] 國家科學及技術委員會輔助—工程科技推展中心：學門簡介
https://www.etop.org.tw/dsp/E60.php?c=dsp12220&p=4168
[3] ECFA--經濟部工業局智慧型自動化產業發展推動辦公室正式揭牌
https://www.ecfa.org.tw/ShowNews.aspx?nid=1140&id=324&year=all

圖 1　智慧機械願景與使命[4]

2021年起政府推動「智慧機械2.0」，藉由持續強化基礎工藝與專注系統智慧化技術提升，將產業從硬體研發創新轉換為軟硬體整合解決方案提供者。（行政院，2025 b）

智慧機械產業推動方案也進一步帶動國內無人搬運車（AGV或AMR）產品技術之發展（資策會數位轉型研究院，2025）。而為因應無人載具科技興起及全球發展趨勢，經濟部於2018年提出「無人載具科技創新實驗條例」，同年立法院三讀通過，期透過立法創造一個有利的監理環境，鼓勵產學研於開放、安全的實際場域，進行無人載具科技、服務及營運模式之創新實驗（經濟部產業技術司，2024）。

無人載具依各類型運輸場域應用區分，陸域如自駕車（Autonomous Drive，AD）、自主移動機器人（Autonomous Mobile Robot ，AMR）、無人地面載具；空域如無人飛行載具、垂直起降載人飛行器；海域如自主航行船舶、無人水面載具（Unmanned Surface Vehicle，USV）、水下無人載具等（經濟部產業技術司，2024）。隨著新興技術與跨領域的不斷融合，自主移動機器人（AMR）除持續於倉儲管理、包裹運輸等業務創新應用外，也更多元擴展到醫療、設備巡檢、農業或餐旅業等場域及行業中（工研院產業學院，2022）。

[4] 智慧機械辦公室 https://www.smartmachinery.tw/#
智慧機械政策詳細內容可參考科技政策研究與資訊中心 2022 年出版的「我國機器人與先進製造發展研析」與行政院網站。https://www.airitifile.com/abc/P20221116043/9789576193385.pdf
https://www.ey.gov.tw/achievement/E922CA92C2BAE4E

另外，為提升我國智慧機器人及人機協同與關鍵技術自主能量，經濟部產業技術司主責關鍵技術研發，布局智慧機器人與AI系統技術，主要方向有「機器人**自主移動**技術」、「機器人的**辨認識別**技術」、「機器人**被精密控制**的技術」、「機器人與機器人間的**通訊溝通**技術」、「機器人**與人類間的通訊溝通**技術」等。目的是以產業自動化系統等關鍵技術，提升國產智慧型自動化設備及關鍵零組件的智慧化能量，並藉由智慧製造系統之AI整合應用的價值，增進我國智慧機械產業技術的競爭力（經濟部產業技術司，2024）。

今年（2025年）5月15日，國家科學及技術委員會（國科會）向行政院長卓榮泰報告「AI新科技─智慧機器人計畫」，期望透過布局關鍵技術、建立產業生態系、完善資安法規、以及人才培育與推廣4項策略，跨部會合作，以整合我國產學研的研發能量，實現技術自主、系統創新、產值提升，及社會普及的智慧機器人產業發展願景，打造我國成為人工智慧之島（行政院，2025a）。智慧機器人是臺灣科技產業下一階段的重要發展方向，智慧機器人產業不只是單一產業，而是整合人工智慧、高端晶片、感測、邊緣計算、半導體、材料、機構設計等多項技術的系統性產業（行政院，2025a）。

同年6月，行政院重要政策網站上公布了「**智慧機器人產業推動方案**」，提出了3大目標、4大策略（行政院，2025c），3大目標包括：

（1）**系統開發及新創培育**：透過機器人中心和前瞻研發的補助，培育具系統開發能力的機器人新創公司。其中國家發展基金匡列100億元，由政府結合民間專業投資機構，共同投資發展智慧機器人相關企業。
（2）**國內產值擴**大：完善供應鏈及產業生態系，促成專業用服務型機器人產值在5年內由40億元擴大至500億元。
（3）**社會普及度提升**：將所開發之服務型機器人導入人力密集的應用場域，以因應國內勞動力不足的挑戰。

4大策略如下：

（1）**關鍵技術布局**：為鏈結產學研，促進研發成果落地與加值應用，規劃在沙崙設置「智慧機器人研究中心」，連結上游的基礎研究；同時在六甲成立「智慧機器人創新與應用研發中心」，搭配下游產業應用研發，發展機器人技術。
（2）**產業生態系建立**：將於柳營建立機器人產業聚落，結合沙崙「智慧機器人研究中心」及「臺灣科技新創基地南部據點」（以新創培育為主）、六甲「智慧機器人創新與應用研發中心」，建構大南方機器人產業生態體系，將成為半導體S廊帶中的一環，共同構築大南方新矽谷的科技廊帶。
（3）**資安、標準及法規制定**：包括推動服務型智慧機器人產品標準檢測、資安強化輔導等，確保國家資通安全。
（4）**人才培育及應用推廣**：包括調整大專課程、推動職業訓練和在職進修，並

加強海內外攬才、碩博人才培育，以及建置示範場域與市場推廣等。

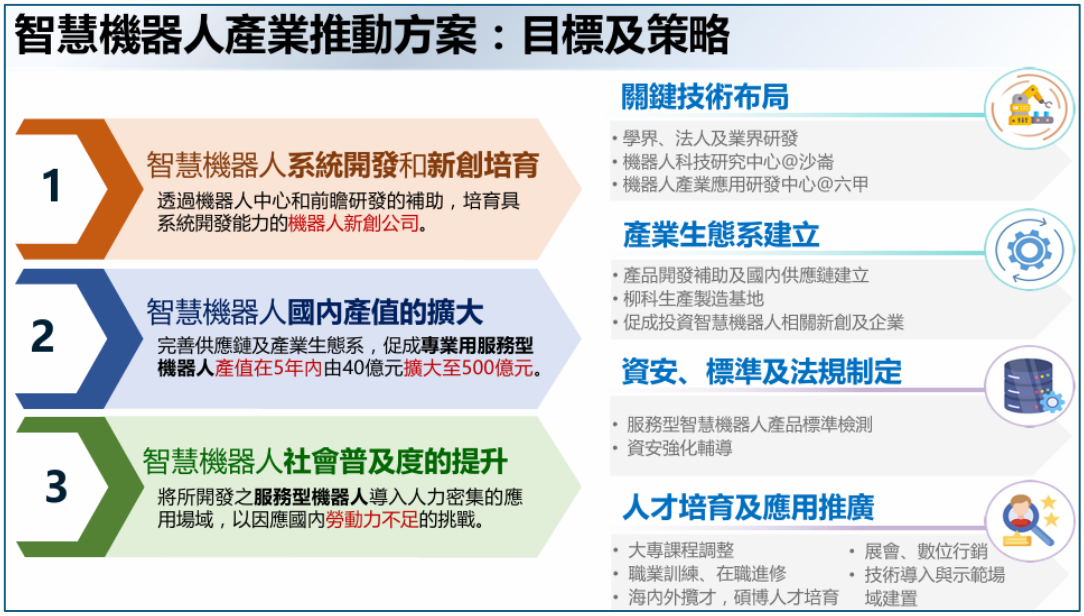


圖2　智慧機器人產業推動方案：目標及策略（行政院，2025a）

在機器人系統開發及新創培育的部份（目標1），投資範疇包含：多功能機器人、智慧系統、無人載具、晶片與軟體等相關技術，最新發佈的投資實施方案作業要點有更明確的規範[5]，需屬國內外智慧機器人相關產業，其中智慧系統須包含AI及系統整合（System Integration，SI）。

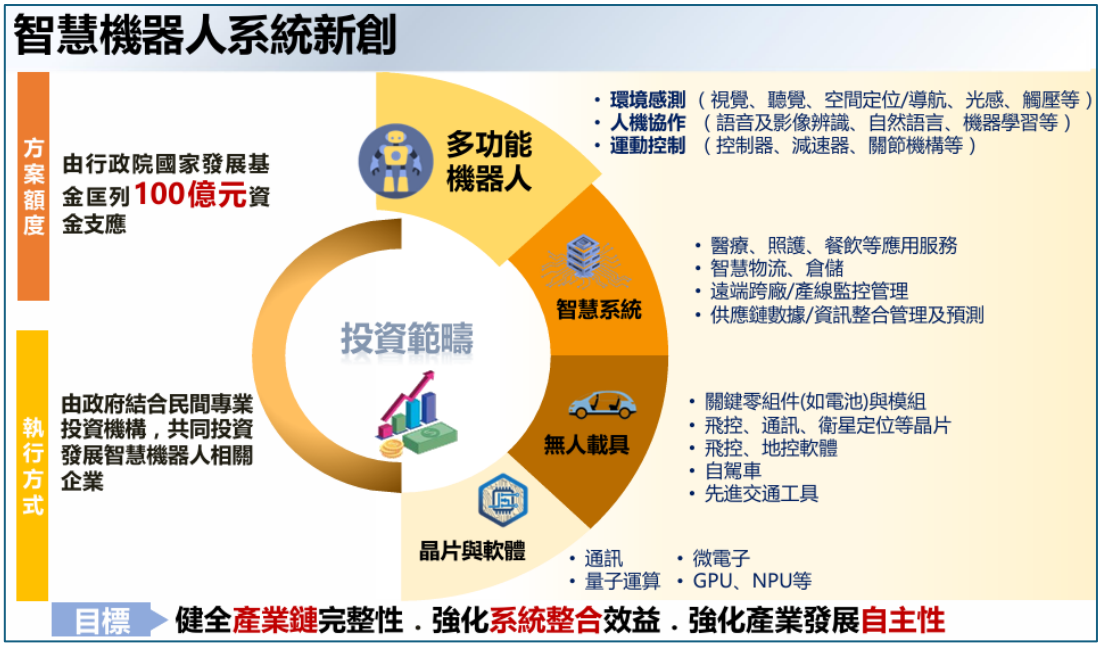


圖3　智慧機器人產業推動方案：機器人系統開發及新創培育投資範疇（行政院，2025a）

[5]根據國科會 2025 年 10 月發佈的「國家科學及技術委員會辦理智慧機器人投資實施方案作業要點」第八點第一項表示，方案資金投資原則：屬國內外**智慧機器人**相關產業，內容包含**「智慧機器人」、「智慧系統(須含 AI 及系統整合)」、「無人載具」及「晶片與軟體」等**，但不得投資於上市、上櫃公司。
https://law.nstc.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL000581

第二節、 智慧機器人相關概念與發展趨勢

機器人（Robot）是一種跨多重技術領域的整合型科技（李敏凡，2017年），包括電機、機械、電子、資訊...等各種科學和工程科技領域。機器人基本上是一種**機電整合系統**，具備**以電腦程式規劃後自動執行指定功能或動作的能力**，通常包含：結構、機構、感測單元、動力單元、控制單元、通訊單元和計算單元等元素。在早期，機器人多是描述汽車或大型電子產業廠房內自動執行特定重覆性工作（例如：焊接、噴漆、組裝、裝卸載和搬運等）的機械手臂（Manipulators）或是工業機器人（Industrial Robots）。

圖4　機器人系統使用到的軟硬體基本元件（李敏凡，2017年）

機器人的定義會考慮最新的技術水準而有所變動。在ISO8373的第一個版本（1994年），機器人被定義為：一種自動控制（automatically controlled）、可重新編程（reprogrammable）、多用途（multipurpose）的操作器（manipulator），可於三軸（axes）以上進行程式控制，並可為固定式或可移動式，用於工業自動化應用[6]。而在2012年的版本裡，機器人則定義為：在兩軸（axes）或以上可程式化，具備一定自主性（autonomy），能在其環境中移動以執行預定任務的致動機械。

從三個年度版本的機器人定義來看，呈現由「工業自動化中的多軸機械臂」逐步擴展為「**具自主能力**的泛用機器機制」的演化趨勢。1994 年的定義最為侷限，強調自動控制、可重新編程、三軸以上的多用途操縱器，並明確以工業自動化為應用範圍；2012年的定義則放寬為兩軸以上的致動機械，首次加入

[6] 從 ISO 8373 早期的版本（例如：ISO 8373:1994）可發現。其對機器人的定義並無「自主化」的概念。
ISO 8373:1994　§2.6 **manipulating industrial robot / robot：** automatically controlled, reprogrammable, multipurpose manipulator programmable in three or more axes which may be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications
NOTE -The robot includes - the manipulator (including actuators); - the control system (hardware and software)
ISO 8373:2012 §2.6 **robot：**actuated mechanism programmable in two or more axes with a degree of autonomy, moving within its environment, to perform intended tasks Note 1 to entry: A robot includes the control system and interface of the control system.
Note 1 to entry: A robot includes the control systemand interface of the control system.
Note 2 to entry: The classification of robot into industrial robot or service robot is done according to its intended application.

「自主化」概念，並將機器人應用區分為工業與服務領域，顯示機器人技術已從工業生產延伸至更廣泛的用途；到了2021年，定義不再以軸數或特定機構形式作限制，而是以「具自主化，可執行移動、操作或定位的致動機械」為核心，並正式納入操縱臂、移動平台與穿戴式機器人等多樣結構。整體而言，定義的演變反映出機器人技術**從特定結構與工業取向**，轉向**強調功能能力、自主行為與跨領域整合**的現代化取向。

自動化（Automation）通常指的是機器人照著一套事先規劃好的行動方案（或稱劇本）去執行，而**自主化**（Autonomy）則是機器人會根據目標去產生行動方案，而且在執行期間會去修改方案甚至修改目標去適應環境的變化（胡台生，2025年）。

工研院執行副總暨副院長胡台生表示，現代科技的發展似乎解決了莫拉維克悖論（Moravec's paradox）中，電腦能處理複雜的數學或物理計算，但難以感知環境並採取行動等類似人類的行為問題。半導體的突飛猛進及生成式AI技術的突破，**高運算能力促使機器人的行動及感知能力大幅提升，不僅具有學習能力，動作也更流暢**。

國際機器人協會（International Federation of Robotics ，IFR）[7]於2025年1月發布的報告指出，2025年機器人產業將呈現五大主要的趨勢（IFR，2025）：

第一，機器人領域人工智慧化的發展趨勢日益明顯。透過利用各種人工智慧技術，機器人可以更有效率地執行各種任務：分析型人工智慧（Analytical AI）使機器人能夠處理並分析其感測器所收集的大量數據，這有助於在外部環境具有高度變異性與不可預測性時進行管理，無論是在「多樣少量」（high mix/low-volume）的生產環境，或是在公共環境中皆然。例如，配備視覺系統的機器人能分析過往任務，以找出模式並最佳化其操作，使其更精準、更快速；而「物理人工智慧」（Physical AI）的技術，使機器人能在虛擬環境中自我訓練，並依靠經驗而非程式編碼來運作。近期，機器人與晶片製造商正為此投資開發可模擬真實世界環境的專用硬體與軟體；而生成式人工智慧（Generative AI）正試圖讓「物理人工智慧」（Physical AI）也迎來一個像ChatGPT在語言模型領域那樣的突破時刻。這種**以AI驅動**的機器人模擬技術，未來將在**傳統工業**場域以及**服務型機器人的應用**中持續推進。

第二，人形機器人（Humanoid Robots）受到了媒體的廣泛關注。願景是：機器人將成為通用工具，不僅能自行將餐具放入洗碗機，也能在其他地方的裝配線上工作。新創公司正致力於研發這類**「類人型通用機器人」**。

[7] IFR 成立於 1987 年，是一個非營利組織。https://ifr.org/
自 1993 年開始進行國際機器人調查，調查內包含工業機器人與服務機器人的生產與使用概況。（資策會數位轉型研究院，2025）

第三，符合聯合國環境永續目標以及各國相應法規，正逐漸成為供應商納入白名單的重要要求；而機器人在協助製造商達成這些目標方面扮演著關鍵角色。

第四，製造業在機器人自動化方面仍具有巨大潛力。大多數**製造業**都是中小企業（SME）。中小企業採用工業機器人仍然受到高昂的初始投資和整體擁有成本的限制。機器人即服務（RaaS）商業模式使企業無需投入固定資本即可受益於機器人自動化。

第五，有效**解決勞動力短缺問題**。機器人技術的創新，例如易用性、協作機器人或移動機械手臂，有助於在需要時填補勞動力缺口。

目前機器人製造商憑藉AI強大的學習能力，輸入大量的學習資料（如：語音、圖像等)，期望實現以口語化的方式下達機器人控制命令，捨棄過去需要專業工程師進行程式設計及調整機器人的動作，讓機器人可以更容易導入到各行業（經濟部產業技術司，2024）。

而基於大型語言模型（Large Language Model；LLM）的成功，人類是否可以用同樣的手法建構大行為模型（Large Behavior Model；LBM），就是生成式AI的下一個挑戰（胡台生，2025年）。輝達的黃仁勳執行長在2024年接受Wired雜誌專訪時表示：「如果你可以生成文本，如果你可以生成圖像，你也可以生成動作嗎？答案可能是肯定的。然後，如果你可以產生動作，你就可以理解意圖並產生通用版本的關節動作。因此，人形機器人技術應該指日可待。」（Goode, L.，2024）

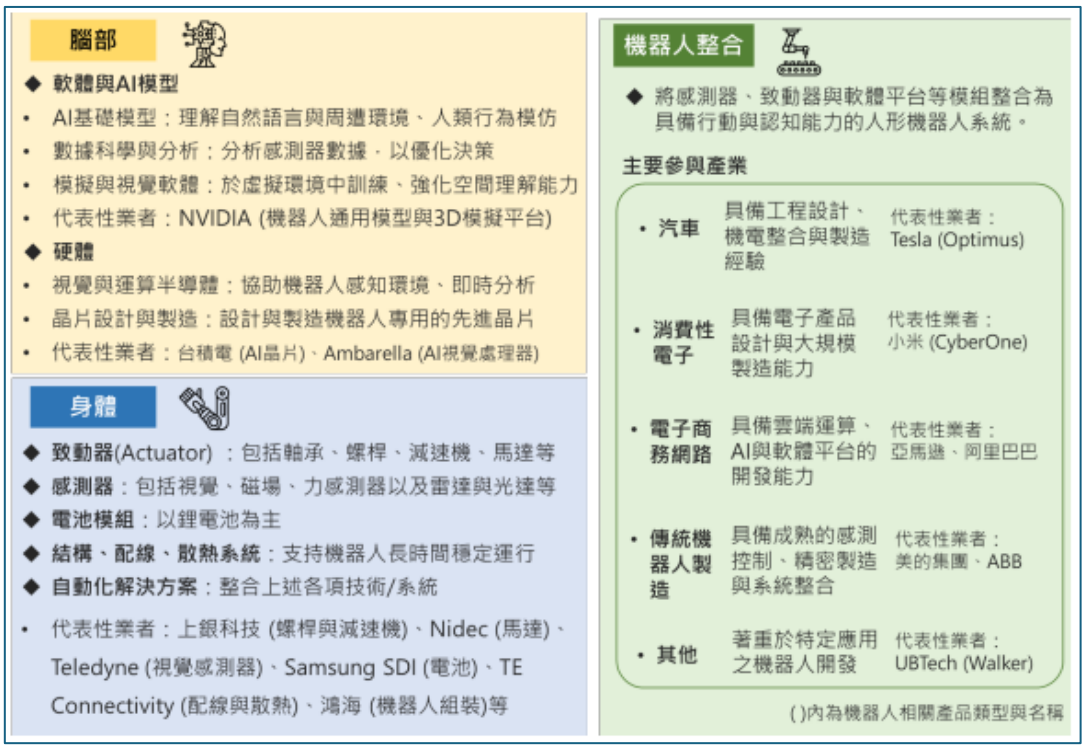


圖5　人型機器人的構成要素（薛孝亭，2025）

「在人工智慧（AI）技術快速演進下，**具身智慧**（Embodied Intelligence）成為新一波關鍵趨勢。**具身智慧**指的是讓AI不僅能理解與推理，還能透過「**身體**」與真實世界互動，具備感知、運動與學習能力。」（張羽緹，2025）

工研院產科國際所分析師黃仲宏表示：「**具身智慧**指的是透過物理實體（例如機器人）與環境交互來實現智慧增長的智慧系統，根據使用用途和場景的不同，**具身智慧可以呈現多種形態**，例如**智慧機器人、搭載AI系統的大型工業設備、自動駕駛車輛**等，皆屬於具身智慧的實體化形式。此概念可從三大要素來理解：「本體+環境+智慧」。首先，**本體**通常是機器人等具備物理實體的載體，形式包含人型機器人、四足機器人、無人車、無人機等，具備環境感知、運動與操作執行的能力，是串聯數位世界與物理世界的橋樑；而本體的能力邊界，也會直接影響智慧體的表現。其次是**與環境的交互能力**，具身智慧不僅能夠感知環境，也能透過行動影響環境，並**在持續互動中學習與適應**。」

「現今機器人大腦的核心為人工智慧大模型技術，透過多模態建模、強化學習、地圖建立與資料訓練，可統籌並協調機器人各項功能。「大腦」是機器人智慧與高階決策的核心所在，也是區別具身智慧時代機器人與傳統以程式控制為主的工業機器人、協作機器人的關鍵所在。」（黃仲宏，2025）

資料來源：工研院產科國際所ITIS研究團隊整理(2025/09)

圖6　機器人軟體構成示意（黃仲宏，2025）

而2025年的美國消費電子展（CES）也展示了機器人的多項技術突破，其中具身智慧（Embodied Intelligence）的快速發展是最關鍵的趨勢，亦即把「智慧」放在「機器人」身上，使機器人不僅能與環境互動，更能夠學習並適應變化。具身智慧成為機器人的最終目標（岳俊豪，2025）。

第三節、 機器人依功能分類

在ISO國際標準的機器人標準文件或技術規範中，有些著重在「**定義與分類**」，有些則是強調「**安全、互動與應用**」，根據這些文件可以發現，機器人可分為在工業環境應用的**工業型機器人**（Industrial robot）、為人類或設備執行任務的**服務型機器人**（service robot）及在醫療電氣設備或醫療電氣系統使用的**醫療機器人**（medical robot）[8]，而服務型機器人可依其任務類別細分為個人使用（Task in personal use）或專業用途（Task in professional use）。除了功能分類外，機器人分類還可依其機械結構、移動方式、獨立運作或人機協作等多面向分類。

國際機器人聯合會（International Federation of Robotics，IFR）在ISO-8373的定義基礎上，為工業機器人和服務型機器人發展了功能分類方案，目的是為了解全球工業機器人與服務機器人的生產與使用概況。其中，在服務型機器人中分為服務個人的消費性機器人（consumer application）和專業服務機器人（professional application）。以下整理各機器人的應用場景供後續研究使用。

一、工業機器人

工業機器人指專門用於工業生產的自動化設備，通常在製造業的生產線中執行多種任務，特點是高效、精准、重複性強，為現代製造業的重要自動化裝備（經濟部產業技術司，2025）。

依據國際機器人聯合會（International Federation of Robotics，IFR）的2025年統計，亞洲是全球最大的工業機器人市場，預計到2025年安裝量將達到約435,000台（IFR，2025a），臺灣是成長最強勁的市場之一（IFR，2025c）。各種工業機器人的應用場景如下表所示。

表 1　IFR 功能分類-工業機器人（IFR，2025b）

IFR Class	應用場景	定義
110	**搬運作業/機器維護**	**主要操作的輔助處理(機器人不直接處理主要操作)**
111	金屬鑄造的搬運作業	包括壓鑄
112	塑膠成型的搬運作業	也用於注塑成型的插入操作
113	沖壓/鍛造/折彎的處理作業	
114	工具機的搬運作業	例如組裝過程中的搬運、玻璃或陶瓷生產或食品生產期間的搬運操作，在外部焊接 TCP(即MIG/MAG焊槍或點槍)處理工件的機器人需要在適當的焊接分類中報告(即電弧焊 161或點焊162),並且不應計入搬運操作的分類。
115	機器維護其他流程	例如組裝過程中的搬運、玻璃或陶瓷生產或食品生產期間的搬運操作 在外部焊接 TCP（即 MIG/MAG

[8] 根據 ISO8373：2021 的定美，醫療機器人不被視為工業機器人或服務機器人 。

IFR Class	應用場景	定義
		焊槍或點槍）處理工件的機器人需要在適當的焊接分類中報告（即電弧焊 161 或點焊 162），並且不應計入搬運操作的分類。
116	處理測量、檢查、測試作業	分流、品質檢驗、校準
117	堆棧(Palletizing)的處理作業	所有行業、各種類型和尺寸的托盤
118	包裝、揀選和放置的處理作業	例如，初級和二次包裝期間的操作
119	物料搬運（未分類）	例如移調、砂鑄過程中的處理
120	未指定的搬運作業/機器維護	無法明確的以上述分類
160	**焊接(Welding)與焊錫**	
161	電弧焊	
162	點焊	
163	雷射焊接	
164	其他焊接	例如超聲波焊接、氣焊、等離子焊接
165	焊錫	
166	未確定焊接和釬焊方式	無法明確的以上述分類
170	**定量塗佈／點膠／出料（Dispensing）**	
171	噴漆與搪瓷處理	漆的面積測量應用（表面塗層）
172	黏合劑、密封材料或類似材料的應用	逐點式和線條式
179	其他噴塗作業／其他噴霧處理	例如粉末塗料、脫模劑的應用、黏合劑的面積測量應用、蠟的噴塗
180	未確定分類	無法明確的以上述分類
190	**加工（Processing）**	**在進行去除加工時，由機器人引導工件或刀具**
191	雷射切割	
192	水刀切割	
193	機械切割/研磨/去毛邊/銑削/拋光	
198	其他處理	例如氣體/等離子切割、鑽孔、彎曲、沖孔、剪切
199	未確定分類	無法明確的以上述分類
200	**組裝和拆卸（Assembling and disassembling）**	長期定位／持續性的配置方式
201	組裝	組裝、裝配、安裝、螺絲／螺帽鎖付、壓接（或：夾壓成形）、鉚接、黏著
203	拆卸	加工完成後移除保護罩（或覆蓋層）
209	未確定分類	
900	其他	
901	FPD 無塵室	平面顯示器在無塵室的應用
902	半導體無塵室	半導體的無塵室應用
903	其他無塵室	其他無塵室應用
905	其他	先前未提及的應用，包括被視為服務機器人的應用
999	未定義	

二、服務機器人/醫療機器人[9]

服務型機器人的大量出現及應用是**技術進步、經濟需求、社會變化和政策支持**等多重因素共同作用的結果。其中因**人口老齡化**所產生的勞動力短缺問題以及新冠疫情期間為了減少人與人間的接觸，大大加速了服務型機器人在零售、物流運送、醫護、清潔消毒等領域的普及與應用（陳閎齊，2024）。

個人使用的服務型機器人多非用於商務目的，一般人不需經過專業培訓皆可使用，主要運用於家務工作、社交互動、教育娛樂及居家護理；專業服務機器人則主要是商務使用，通常需由受過訓練的人員來操作機器人，主要運用於農業、專業清潔、建築物或工程的建設、檢測、維護和拆除、運輸物流、救災輔助和接待醫療協助等。各種服務機器人的應用場景和運動類型如下表所示。

表 2　IFR 服務機器人按功能分類（IFR，2025d）[10]

IFR Class	應用場景	定義
AC	**消費性機器人**	**適合所有人使用的機器人，無需專業培訓**
AC1	**用於家務工作的機器人**	**機器人用於家政和房屋周圍的類似任務**
AC11	家用地板清潔（室內）	地板的濕洗和乾洗，例如吸塵和擦拭地板
AC12	國內窗戶清潔	清潔窗戶
AC13	園藝	園藝任務，例如割草
AC14	家庭清潔（室外）	家居戶外清潔工作，例如泳池清潔、庭院清潔
AC15	其他家務	AC11 至 AC14 以外的家務任務
AC2	**社交互動、教育**	**具有社交互動功能的機器人、兒童和學生教育機器人**
AC21	社交互動、陪伴	機器人的主要目的是在家中與用戶互動和娛樂
AC22	教育	機器人專門用於教育兒童或學生
AC3	**居家護理**	**在家中或類似家庭的環境（例如安老院）中為需要照顧的人（例如老年人或殘疾人）提供支援的機器人**
AC31	移動助手	機器人輪椅、機器人助行車/助行器、行走障礙外骨骼。包括機器人設備。
AC32	操作輔助工具	支持老年人或殘疾人操縱環境的機器人（例如膳食輔助機器人、安裝在輪椅上的機械手）。包括機器人設備。
AC39	其他護理機器人	不適合 AC31 或 AC32 的家庭護理機器人。包括機器人設備。

[9] 依據 IFR 統計報告，醫療機器人是放於服務機器人報告中。

[10] 國際機器人聯合會 (IFR) 是機器人產業的權威機構，代表整個機器人產業。有些應用會用到機器人技術或與機器人技術密切相關的技術，但這些應用並不在 IFR 的統計範圍內。以下應用領域被**排除在外，不在 IFR 的統計範圍內**：

軍事：IFR 致力於促進機器人的和平利用。世界機器人大會和 IFR 的統計數據均未涵蓋機器人技術在軍事領域的應用，IFR 也不代表該產業。軍民兩用技術僅在其民用應用領域受到重視。

客運：自動駕駛客運是未來發展的重要方向。自主導航技術也被應用於機器人領域。尤其是在公共交通環境下的戶外配送機器人領域，其面臨的挑戰與自動駕駛汽車和公車類似。然而，IFR 將客運視為汽車產業的一部分。 IFR 不代表汽車產業，因此世界機器人大會和 IFR 的統計數據不涵蓋自動駕駛客運車輛。

IFR Class	應用場景	定義
AC9	**其他消費性機器人**	**不屬於上述任何類別的消費類機器人**
AC99	其他消費性機器人	不屬於上述任何類別的消費類機器人
AP	**專業服務機器人**	**供經過培訓的專業人員使用的機器人**
AP1	**農業**	**用於農業和農業應用的機器人**
AP11	耕作	耕地、播種、收割、除草、施肥、農藥噴灑，適用於室內（溫室）及室外（田地、葡萄園）的農作物及水果。
AP12	擠奶	擠奶
AP13	其他畜牧業	畜牧業，擠奶除外，例如餵食、清理穀倉
AP14	其他農業	不包含以上的其他農業應用
AP2	**專業清潔**	**適用於專業清潔應用的機器人**
AP21	地板清潔	清潔水平區域，例如辦公室、酒店、公共建築、街道和人行道的地板。注意：用於穀倉清潔的機器人包含在 AP13 中
AP22	窗户和牆壁清潔	清潔窗戶、牆壁和其他垂直區域
AP23	儲槽、管道和管路清洗	儲罐、管子或管道的內部清潔
AP24	船體清潔	船體外部清潔（飛機、火車、其他車輛、坦克、集裝箱）
AP25	消毒	紫外線、噴霧、擦拭或其他消毒方法
AP29	其他專業清潔	以上以外的專業清潔
AP3	**檢查和維護**	**用於檢查和維護的機器人**
AP31	建築物和其他土木工程建築	對建築物、工廠、橋樑、隧道等民用建築進行外部損壞檢測
AP32	水箱、管材、管道、下水道	內部檢測儲罐、管道或下水道的洩漏
AP39	其他檢查和維護	檢查和維護，但以上都沒有
AP4	**建築和拆除**	**用於建築和拆除的機器人**
AP41	建築	建築物和其他結構的安裝、土方工程
AP42	拆除	建築物和其他結構的拆除
AP5	**運輸物流**	**用於貨物或貨物運輸和其他物流功能的移動機器人**
AP51	沒有公共交通的室內環境	在沒有公共交通的室內環境中運輸貨物/貨物，例如倉庫、工廠、醫院的非公共區域、機場等。
AP52	有公共交通的室內環境	在有公共交通的室內環境中運輸貨物/貨物，例如醫院、酒店、餐廳
AP53	沒有公共交通的戶外環境	在沒有公共交通的戶外環境中運輸貨物/貨物，例如港口、機場
AP54	有公共交通的戶外環境	在有公共交通的戶外環境中運輸貨物/貨物，例如送貨上門、街道包裹遞送
AP55	庫存	庫存和庫存的盤點和補充
AP59	其他運輸物流	用於運輸和物流應用的移動機器人，上面沒有提到。沒有客運。

IFR Class	應用場景	定義
AP7	**搜救/安全(非軍事應用)**	**緊急情況下的機器人**
AP71	消防	消防機器人。包括機器人設備。
AP72	救災	用於檢測或營救倖存者的機器人。包括機器人設備。
AP73	保安服務	用於安全功能的機器人，例如監視、拆彈小組支援。包括機器人設備。
AP8	**接待**	**與客人或訪客互動的機器人**
AP81	食物和飲料的準備	用於準備食物或飲料的機器人
AP82	行動指導、資訊、遠端呈現	例如，博物館、商店、飯店前台等場所的機器人資訊諮詢台或導覽設備。用於虛擬參與現實世界活動的機器人。註：專為醫療領域設計的遠距呈現機器人已在AP69中涵蓋。
AP9	**其他專業服務機器人**	**不屬於上述任何類別的機器人**
AP99	其他專業服務機器人	不屬於上述任何類別的機器人
	醫療機器人	**用作醫療電氣設備的機器人**
AP6	**醫療機器人**	**應用在醫療上的機器人**
AP61	診斷	機器人診斷系統。包括機器人設備。
AP62	外科	用於侵入性治療(手術)的機器人。包括括機器人設備。
AP63	復健和非侵入性治療	用於手術或事故後患者治療(手術除外)和康復的機器人。包括機器人設備。
AP64	醫學實驗室分析	在醫學實驗室處理或處理樣本
AP69	其他醫療機器人	其他用於醫療應用的機器人。 註:醫院運輸機器人屬於AP52類

國際機器人聯合會（IFR）對服務型與醫療型機器人的統計分類方式，除了依功能分類外，還有依**運動**方式分類。運動方式分類中，四大群組分別為地面型（滾動、步行、固定或其他地面運動）、水中型（游泳或潛水）、空中型（飛行或懸停）、可穿戴型（動力外骨骼或其他可穿戴形式），第五類為其他類型（E型），涵蓋軌道空間或多種類型的混合型機器人。

表 3　IFR 服務機器人按運動類型分類（IFR，2025d）[11]

IFR Class	類型	描述
A	**地面**	**在地面上移動或站立的機器人**
A1	滾動	在輪子或履帶上滾動
A2	走動	用腿走路
A3	固定在地面上	不動，無法自行改變物理位置，站在床、書桌或其他固定位置，包括懸掛
A4	其他地面機器人	在地面，但不是上述任何一項（A1-A3），例如爬行、蛇行、攀爬
B	**水面**	**在水中游泳或潛水的機器人**
B1	游泳	在水面上游泳，注意：如果機器人既會游泳又會潛水，則算潛水（B2）
B2	潛水	潛入水面下
C	**空中**	**在空中移動的機器人**
C1	飛行	在空中飛行
C2	盤旋（Hover）	懸停在地面上
D	**穿戴式裝置**	**穿戴在人身上的機器人**
D1	外骨骼	動力人體外骨骼
D2	其他穿戴式裝置	D1 以外的穿戴式機器人
E	**其他**	**A-D以外的機器人**
201	其他機器人	不屬於A-D類的機器人，例如用於軌道空間的機器人或適合多個類別的機器人，例如用於水、地或空的混合機器人

[11] ISO 8373:2021 標準第 4.15 條規定了機器人可具備的幾種移動方式。所有這些方式均基於地面。潛水在第 6.17 條提及，並提供了水下檢測的範例。游泳和空中移動方式（例如飛行）則未被提及。

IFR 服務機器人統計數據包括游泳和潛水機器人，但通常不包括空中移動方式，即無人機。在特殊情況下，尤其是在賦予機器人完全自主性的情況下，才會考慮統計空中機器人。

服務機器人在臺灣各行業的應用上普及度不同，實際運用也面臨不同的瓶頸（張家輔，2023）。以運輸物流方面在飯店、餐廳、商業大樓等服務場域來看，服務機器人市場仍具發展空間，但機器人與人員移動路徑重疊，既有動線調整困難，且需另外考量電梯、通訊的整合成本，為相關代理商無法輕易進入的門檻。

圖7　服務機器人在臺灣各行業的應用—物流運輸（張家輔，2023）

圖8　服務機器人在臺灣各行業的應用—專業清潔、接待、巡檢（張家輔，2023）

圖 9　工業和服務機器人是兩大通用分類（資策會數位轉型研究院，2025）

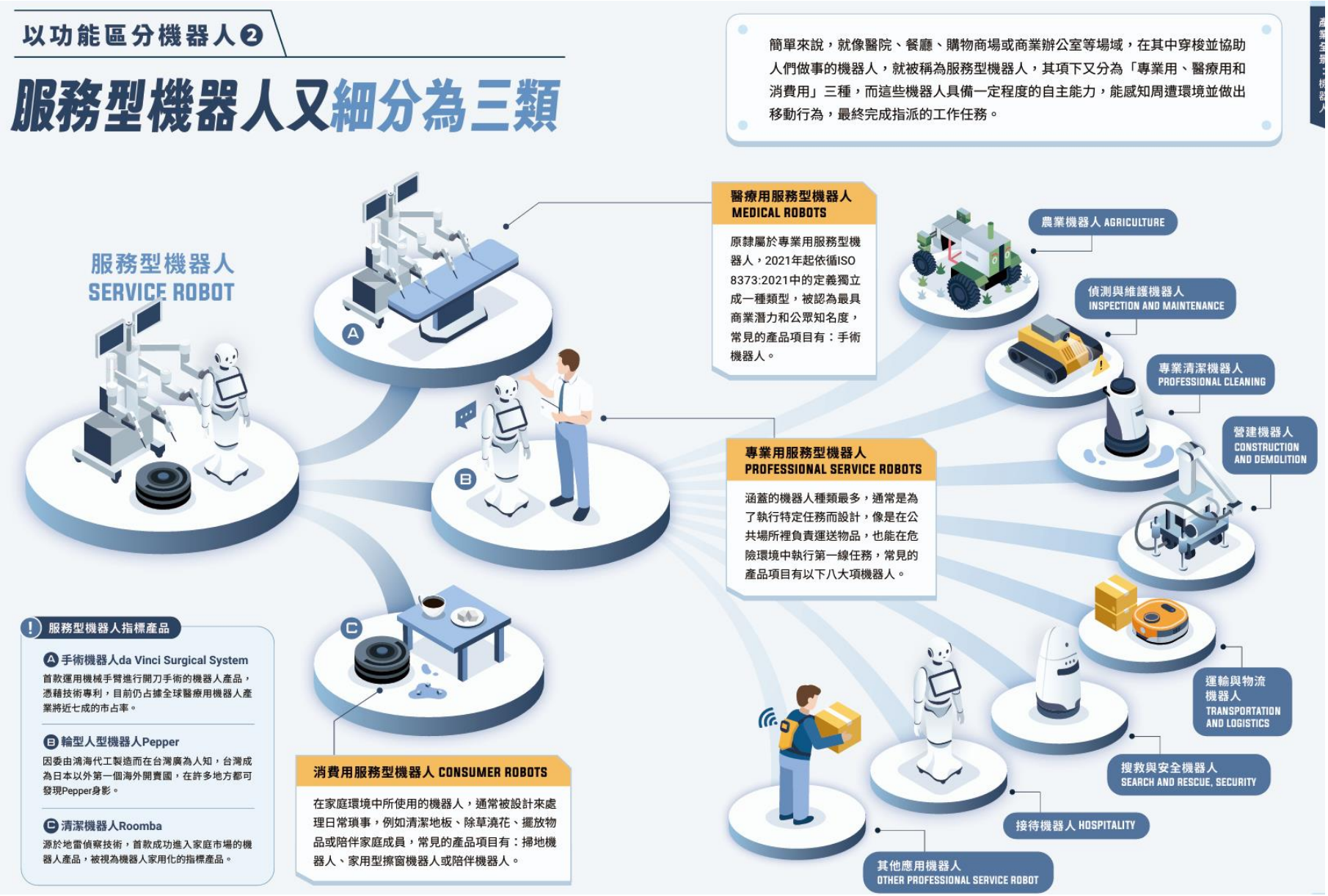


圖 10　服務機器人細分類（資策會數位轉型研究院，2025）

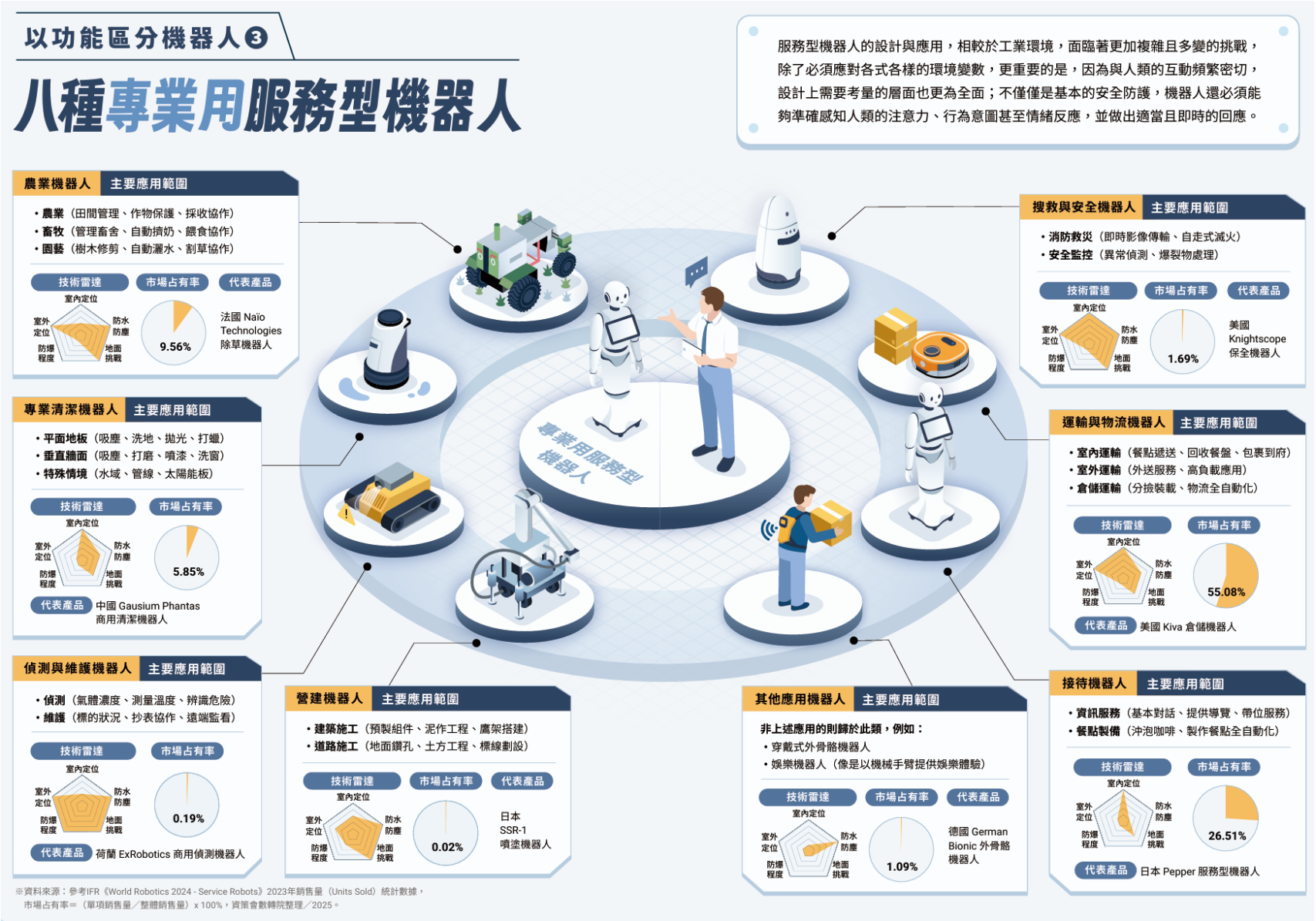


圖11　八種專業用服務機器人（資策會數位轉型研究院，2025）

第四節、 智慧系統（Smart System）

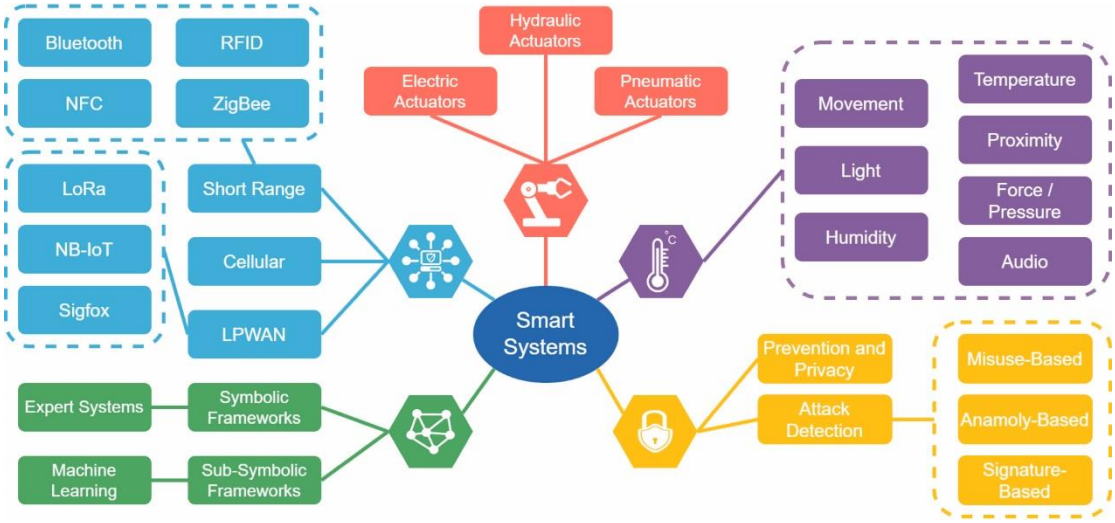
智慧系統（Smart Systems）可被定義為一種整合致動（actuation）、控制（control）、描述（description）、感測（sensing）與情境分析（analyzing a situation）的系統，能依據可取得的資料產生適當決策（可能是自調適的（adaptive）或預測性的（predictive）的資料），並執行智慧行動。在大多數情況下，系統的「智慧性」源於其能夠獨立運作，並依賴能源效率、網路能力以及閉迴路控制來完成任務（Akhras， 2000、QhAI，2023）。

智慧系統的目的在於將科技植入過往的運作方式中，使其更有效率。例如，人們可以透過感測器取得城市中的交通流量、能源與用水等資訊，再對其模式與趨勢進行分析，以進行預測。智慧系統是「獨立運作的系統」，能整合來自不同感測來源的資料，協助使用者做出決策，並以此進行控制與執行智慧行動（Akhras，2000、QhAI，2023）。自20世紀末以來，有關智慧系統的文獻發表量呈指數級增長，下表為智慧系統目前的應用領域整理（Alsadi et al.，2025）。

表 4　智慧系統領域概述

智慧領域	簡述
智慧醫療	利用智慧分散式醫療設備追蹤和傳輸健康數據，實現即時監測、風險評估和增強醫療決策。
智慧家庭	家庭系統的遠端控制與自動化，提升能源效率、居家安全及長者照護。
智慧城市	以感測器網路和數據系統來管理城市基礎設施、服務、交通和治理，以滿足動態的城市特定需求。
智慧農業	以自主功能、分散式感測和人工智慧等技術，用於高效的農業作業，包括病蟲害控制和資源優化。
智慧產業	網路物理系統和機器間通信，實現預測性維護、製造最佳化和產品可追溯性。

Alsadi et al.（2025）概述了智慧系統領域的重要研究成果，提出了一個智慧系統的新框架，將智慧系統分解為五個關鍵組成部分：感知、控制、知識、通訊和安全。這五個組成部分相互結合，共同構成了智慧系統所需的功能。下圖為其提出的智慧系統組件分類圖。



註：綠色、藍色、紅色、紫色和黃色簇分別對應於知識、通訊、控制、感知和安全五個關鍵組成部份。

圖12　智慧系統組件分類圖

由以上的資訊來看，智慧系統（Smart System）的「智慧」，不一定要來自於人工智慧（AI），透過自動控制、有效資源利用、以及網路協同能力，都能使系統呈現出某種程度的「智慧行為」。智慧系統也可以導入AI智慧，像是：智慧家居內加入AI語音辨識（AI NLP）、智慧工廠加入機器學習（Machine Learning）預測維護、物聯網（IoT）加上AI（AIoT）。整體來看，智慧系統著重的是：感測 + 控制 +資源管理 +網絡協調，是一種比較實用、工程導向(engineering-oriented)的系統。

第五節、 臺北市的產業結構及就業統計

臺北市的產業結構，以「批發及零售業」最多（占22.53%），其次為「專業、科學及技術服務業」（占14.92%）、「製造業」（占11.96%），顯示整體產業結構呈現服務導向、知識密集的特徵。若進一步以資本額來看，經濟結構高度集中於服務業，並以「金融業」為核心[12]。而從整體就業人口來看，男性（52.59%）略多於女性（47.41%）；年齡以25-44歲（49.57%）最多，其次為45-64歲（41.78%）；大專以上教育程度超過8成。

觀察臺北市兩性就業人口的行、職業分布，女性在批發及零售業、教育服務業、金融及保險業的占比超過1成較高，男性在批發及零售業和製造業的占比較高；從職業來看，男性以專業人員（25.00%）和技術員及助理專業人員（23.71%）占比較高，其次為技藝有關工作人員、機械設備操作及勞力工（17.90%）和服務及銷售工作人員（15.97%）；女性則以技術員及助理專業人員（25.76%）、專業人員（23.61%）和事務支援人員（23.43%）占比較高，其次為服務及銷售工作人員（16.10%）。另外，以各年齡層就業人口的行業分布來看，15-24歲從事之行業，以住宿及餐飲業（18.46%）最高，其他年齡層則以批發及零售業最高。

以下為臺北市的產業結構、行業分布與就業者分布情形說明：

一、臺北市的產業結構及行業分布

在公司行號登記家數方面，截至2025年6月全國公司行號登記現有家數為179萬2,309家。其中設立於臺北市之公司登記現有家數為18萬1,864家，商業登記現有家數為6萬2,049家，總計公司行號現有家數24萬3,913家。在產業結構方面，三級產業為186,220家（占全市比重76.35%），為主要產業類別，其次為二級產業54,674家（占全市比重22.42%），而一級產業為3,019家（占全市比重1.24%）；在行業別方面，以「批發及零售業」最多（占比22.53%），其次為「專業、科學及技術服務業」（占比14.92%）、「製造業」（占比11.96%）。

[12] 臺北產經動態 2025Q2 https://taipeiecon.taipei/Situation/more?id=d2f857eb164a4895bab18f0e7586350b

表 5　臺北市之公司、商業登記現有家數-產業、行業分布

		公司行號 現有家數	百分比	公司登記 現有家數	百分比	商業登記 現有家數	百分比
總計		243,913	100.00%	181,864	100.00%	62,049	100.00%
一級產業	農林漁牧業	3,019	1.24%	2,836	1.56%	183	0.29%
二級產業	礦業及土石採取業	385	0.16%	378	0.21%	7	0.01%
	製造業	29,177	11.96%	28,372	15.60%	805	1.30%
	電力及燃氣供應業	1,648	0.68%	1,641	0.90%	7	0.01%
	用水供應及污染整治業	482	0.20%	362	0.20%	120	0.19%
	營造業	22,982	9.42%	20,487	11.27%	2,495	4.02%
三級產業	批發及零售業	54,950	22.53%	25,072	13.79%	29,878	48.15%
	運輸及倉儲業	9,947	4.08%	4,949	2.72%	4,998	8.05%
	住宿及餐飲業	12,229	5.01%	2,267	1.25%	9,962	16.06%
	資訊及通訊傳播業	12,715	5.21%	11,657	6.41%	1,058	1.71%
	金融及保險業	26,718	10.95%	26,257	14.44%	461	0.74%
	不動產業	9,406	3.86%	9,174	5.04%	232	0.37%
	專業科學及技術服務業	36,393	14.92%	34,117	18.76%	2,276	3.67%
	支援服務業	6,913	2.83%	5,530	3.04%	1,383	2.23%
	公共行政及國防強制性社會安全	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	教育服務業	422	0.17%	176	0.10%	246	0.40%
	醫療保健及社會工作服務業	5	0.00%	5	0.00%	-	0.00%
	藝術娛樂及休閒服務業	3,460	1.42%	957	0.53%	2,503	4.03%
	其他服務業	9,270	3.80%	3,835	2.11%	5,435	8.76%
	未分類	3,792	1.55%	3,792	2.09%		0.00%

資料來源：商工行政資料開放平臺 https://data.gcis.nat.gov.tw/

在工廠登記方面，截至2025年6月臺北市現有工廠登記家數為893家，登記廠地面積44.9公頃。主要產業以電腦、電子產品及光學製品製造業、金屬製品製造業及食品製造業為主，合計占比約39.64%。在區域分布上，集中於內湖區及南港區，合計占比達68.87%。

表 6　臺北市之工廠登記現有家數-行業分布

	工廠登記家數	百分比
總計	893	100.00%
8 食品製造業	115	12.88%
9 飲料製造業	4	0.45%
10 菸草製造業	-	0.00%
11 紡織業	12	1.34%
12 成衣及服飾品製造業	40	4.48%
13 皮革、毛皮及其製品製造業	7	0.78%
14 木竹製品製造業	2	0.22%
15 紙漿、紙及紙製品製造業	8	0.90%
16 印刷及資料儲存媒體複製業	70	7.84%
17 石油及煤製品製造業	-	0.00%
18 化學材料及肥料製造業	2	0.22%
19 其他化學製品製造業	36	4.03%
20 藥品及醫用化學製品製造業	17	1.90%
21 橡膠製品製造業	8	0.90%
22 塑膠製品製造業	33	3.70%
23 非金屬礦物製品製造業	6	0.67%
24 基本金屬製造業	4	0.45%
25 金屬製品製造業	116	12.99%
26 電子零組件製造業	52	5.82%
27 電腦、電子產品及光學製品製造	123	13.77%
28 電力設備及配備製造業	60	6.72%
29 機械設備製造業	73	8.17%
30 汽車及其零件製造業	18	2.02%
31 其他運輸工具及其零件製造業	8	0.90%
32 家具製造業	6	0.67%
33 其他製造業	73	8.17%

資料來源：臺北市政府產業發展局
https://doed.gov.tAIpei/News.aspx?n=9486EAD9D92897FD&sms=1DFBA9ACABC25196

表 7　臺北市之工廠登記現有家數-行政區分布

	工廠登記家數	百分比
總計	893	100.00%
松山區	4	0.45%
信義區	7	0.78%
大安區	2	0.22%
中山區	7	0.78%
中正區	5	0.56%
大同區	36	4.03%
萬華區	39	4.37%
文山區	7	0.78%
南港區	221	24.75%
內湖區	394	44.12%
士林區	110	12.32%
北投區	61	6.83%

資料來源：臺北市政府產業發展局
https://doed.gov.tAIpei/News.aspx?n=9486EAD9D92897FD&sms=1DFBA9ACABC25196

在實收資本額方面，截至2025年6月，臺北市公司、商業實收資本總額達15兆6,001億元。從產業結構來看，三級產業（服務業）資本額為11兆3,955億元（占73.05%），二級產業（工業）為3兆9,418億元（占25.27%），一級產業（農林漁牧業）為2,628億元（占1.68%）；進一步觀察細部產業，金融及保險業資本額占比高達53.56%，其次為製造業占13.48%，再其次為電力及燃氣供應業占6.32%。

表 8　臺北市之公司、商業實收資本額-產業、行業分布

		公司行號實收資本額	百分比	公司登記實收資本額	百分比	商業登記實收資本額	百分比
總計		15,600,189,963,064	100.00%	15,600,174,362,890	100.00%	12,538,431	100.00%
一級產業	農林漁牧業	262,800,117,239	1.68%	262,799,854,439	1.68%	53,838	0.43%
二級產業	礦業及土石採取業	184,733,312,848	1.18%	184,733,128,115	1.18%	2,150	0.02%
	製造業	2,102,637,914,528	13.48%	2,102,635,811,892	13.48%	217,269	1.73%
	電力及燃氣供應業	985,495,602,715	6.32%	985,494,617,220	6.32%	4,140	0.03%
	用水供應及污染整治業	9,909,617,582	0.06%	9,909,607,672	0.06%	36,681	0.29%
	營造業	659,077,433,486	4.22%	659,076,774,409	4.22%	1,021,961	8.15%
三級產業	批發及零售業	513,228,828,217	3.29%	513,228,314,989	3.29%	6,317,292	50.38%
	運輸及倉儲業	516,587,555,815	3.31%	516,587,039,228	3.31%	220,364	1.76%
	住宿及餐飲業	25,929,252,966	0.17%	25,929,227,037	0.17%	1,765,221	14.08%
	資訊及通訊傳播業	337,108,729,881	2.16%	337,108,392,773	2.16%	267,333	2.13%
	金融及保險業	8,355,699,112,513	53.56%	8,355,690,756,822	53.56%	462,078	3.69%
	不動產業	828,526,544,675	5.31%	828,525,716,149	5.31%	53,271	0.42%
	專業科學及技術服務業	514,971,312,314	3.30%	514,970,797,343	3.30%	581,832	4.64%
	支援服務業	108,828,304,582	0.70%	108,828,195,754	0.70%	333,515	2.66%
	公共行政及國防強制性社會安全	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	教育服務業	725,875,966	0.00%	725,875,240	0.00%	43,752	0.35%
	醫療保健及社會工作服務業	21,000,021	0.00%	21,000,000	0.00%	-	0.00%
	藝術娛樂及休閒服務業	34,694,817,844	0.22%	34,694,783,149	0.22%	381,836	3.05%
	其他服務業	104,057,486,437	0.67%	104,057,382,380	0.67%	775,897	6.19%
	未分類	55,157,143,436	0.35%	55,157,088,279	0.35%		0.00%

資料來源：商工行政資料開放平臺 https://data.gcis.nat.gov.tw/

二、臺北市就業者分布情形

(一) 113 年就業人數 117.9 萬人，男性高於女性，年齡以 25～44 歲最多

113年就業人數117萬9千人，其中男性為62.0萬人（占52.59%），多於女性之55.9萬人（占47.41%）。就性別來看，男性就業人數較103年減少6.77%，女性就業人數較103年減少6.37%；就年齡觀察，以25～44歲之壯年就業者58萬4千人（占49.57%）最多，45～64歲者49萬2千人（占41.78%）居次；觀察教育程度，大學及以上就業人數由103年78萬5千人增至113年80萬6千人，增加2萬1千人，占就業者比率由62.20%增為68.36%，反之其他教育程度就業人數均有減少的趨勢。

表 9　就業者-按性別、年齡、教育程度分

單位：千人

年平均	合計	按性別分		按年齡分				按教育程度分			
		男	女	15-24 歲	25-44 歲	45-64 歲	65 歲以上	國中及以下	高中(職)	專科	大學及以上
103 年	1262	665	597	63	680	496	24	44	226	207	785
104 年	1275	675	600	67	681	500	27	38	214	200	823
105 年	1280	673	607	71	674	506	29	39	207	195	839
106 年	1276	665	611	73	672	504	27	33	209	192	842
107 年	1284	676	608	76	677	506	26	34	212	194	845
108 年	1286	680	607	81	667	511	28	49	219	203	814
109 年	1278	678	600	78	656	512	33	44	201	193	841
110 年	1236	645	591	76	626	499	35	31	173	168	864
111 年	1168	617	551	66	595	472	36	32	159	146	829
112 年	1177	616	561	61	589	485	42	43	176	154	803
113 年	1179	620	559	62	584	492	40	42	169	162	806

資料來源：臺北市統計資料庫查詢系統。

(二) 113 年就業人數以服務業 96.1 萬人最多，工業 21.6 萬人居次

臺北市就業者的行業分布，113年就業人數以服務業部門96萬1千人最多，工業部門21萬6千人居次，農業部門則為2千人。以行業別大類來看，女性在批發及零售業、教育服務業、金融及保險業的占比超過1成較高，男性在批發及零售業和製造業的占比較高。

表 10　臺北市不同性別就業人口在各行業的分布

單位：千人、%

	全體		男（52.59%）	女 (47.41%)
	人數	結構比	結構比	結構比
總計	1,179	100.00	100.00	100.00
農、林、漁、牧業	2	0.20	0.32	0.18
工業	216	18.28	24.68	11.09
礦業及土石採取業	0	0.00	0.00	-
製造業	141	11.97	**15.00**	8.59
電力及燃氣供應業	17	1.41	2.58	0.18
用水供應及污染整治業	7	0.59	0.81	0.36
營造業	51	4.32	6.45	1.97
服務業	961	81.52	75.00	88.73
批發及零售業	233	19.74	**18.87**	**20.57**
運輸及倉儲業	54	4.60	6.45	2.68
住宿及餐飲業	84	7.10	7.26	6.98
資訊及通訊傳播業	81	6.88	7.90	5.72
金融及保險業	103	8.77	7.26	**10.38**
不動產業	13	1.08	1.29	0.89
專業、科學及技術服務業	88	7.49	6.45	8.59
支援服務業	35	2.96	3.39	2.50
公共行政及國防；強制性社會安全業	44	3.72	3.06	4.29
教育服務業	93	7.89	4.68	**11.45**
醫療保健及社會工作服務業	68	5.80	3.23	8.77
藝術、娛樂及休閒服務業	16	1.32	1.29	1.43
其他服務業	49	4.17	3.87	4.47

資料來源：臺北市統計資料庫查詢系統。

說明：「－」代表無數值或數值無統計。「0」代表數值不及半單位。兩性結構比為次級資料換算，僅供參考。

(三) 113 年就業人數以技術員及助理專業人員（24.69%）及專業人員（24.39%）較多

就職業觀察，113年就業人數以技術員及助理專業人員（24.69%）及專業人員（24.39%）占比較多，其次依序為服務及銷售工作人員（占16.05%），事務支援人員（占14.75%）、技藝有關工作人員/機械設備操作及勞力工（占11.64%）及民意代表/主管及經理人員（占8.35%）。以性別來看，男性以專業人員（25.00%）和技術員及助理專業人員（23.71%）占比較高，其次為技藝有關工作人員、機械設備操作及勞力工（17.90%）和服務及銷售工作人員（15.97%）；女性則以技術員及助理專業人員（25.76%）、專業人員（23.61%）和事務支援人員（23.43%）占比較高，其次為服務及銷售工作人員（16.10%）。

表 11　臺北市不同性別就業人口在各職業的分布

單位：千人、%

	全體		男	女
	人數	結構比	結構比	結構比
總計	1,179	100.00	100.00	100.00
民意代表、主管及經理人員	98	8.35	10.16	6.44
專業人員	288	24.39	25.00	23.61
技術員及助理專業人員	291	24.69	23.71	25.76
事務支援人員	174	14.75	6.94	23.43
服務及銷售工作人員	189	16.05	15.97	16.10
農/林/漁/牧業生產人員	2	0.13	0.16	-
技藝有關工作人員、機械設備操作及勞力工	137	11.64	17.90	0.36

資料來源：臺北市統計資料庫查詢系統。

說明：「－」代表無數值或數值無統計。「0」代表數值不及半單位。兩性結構比為次級資料換算，僅供參考。

(四) 114 年上半年臺北市各行業僱用之情況-人力資源調查統計

行政院主計總處之人力資源調查統計，採月報及年報形式發佈，有關「臺北市就業者之行業與年齡分配」，僅在月報上有公布，每年6月及12月更新數據，而年報上無相關數據，文獻整理114年上半年資料，以供參考。

15-24歲從事之行業，以住宿及餐飲業（18.46%）最高，其次為批發及零售業（16.92%）、教育業（10.77%）、其他服務業（10.77%）、專業、科學及技術服務業（7.69%）、製造業（6.15%）和出版影音及資通訊業（6.15%），其他行業佔比在5%以下。

25-44歲從事之行業，以批發及零售業（16.92%）最高，其次為製造業（12.19%）、金融及保險業（10.39%）、專業、科學及技術服務業（8.78%）、出版影音及資通訊業（7.89%）、住宿及餐飲業（6.81%）、教育業（6.81%）和醫療保健及社會工作服務業（6.63%），其他行業佔比在5%以下。

45-64歲中高齡者從事之行業，以批發及零售業（20.86%）最高，其次為製造業（11.86%）、金融及保險業（10.02%）、教育業（8.59%）、出版影音及資通訊業（5.93%）、專業、科學及技術服務業（5.73%）和運輸及倉儲業（5.11%），其他行業佔比在5%以下。

65歲以上高齡者從事之行業，以批發及零售業（30.56%）最高，其次為其他服務業（11.11%）、製造業（8.33%）、運輸及倉儲業（8.33%）、營建工程業（8.33%）、專業、科學及技術服務業（5.56%）、住宿及餐飲業（5.56%）、醫療保健及社會工作服務業（5.56%）、支援服務業（5.56%），其他行業占比在5%以下。

表 12　臺北市就業者之行業與年齡分配-114 年上半年

行業別		總計		15~24 歲		25~44 歲		45~64 歲		65 歲以上	
		(千人)	%	(千人)	%	(千人)	%	(千人)	%	(千人)	%
總計		1,148	100.00	65	100.00	558	100.00	489	100.00	36	100.00
農、林、漁、牧業		1	0.09	-	-	0	-	1	0.20	0	0.00
工業	礦業及土石採取業	0	0.00	-	-	-	-	0	0.00	-	-
	製造業	133	11.59	4	6.15	68	12.19	58	11.86	3	8.33
	電力及燃氣供應業	17	1.48	1	1.54	6	1.08	9	1.84	-	-
	用水供應及污染整治業	7	0.61	-	-	3	0.54	4	0.82	0	0.00
	營建工程業	49	4.27	2	3.08	20	3.58	24	4.91	3	8.33
服務業	批發及零售業	229	19.95	11	16.92	105	18.82	102	20.86	11	30.56
	運輸及倉儲業	54	4.70	2	3.08	23	4.12	25	5.11	3	8.33
	住宿及餐飲業	77	6.71	12	18.46	38	6.81	24	4.91	2	5.56
	出版影音及資通訊業	78	6.79	4	6.15	44	7.89	29	5.93	1	2.78
	金融及保險業	109	9.49	2	3.08	58	10.39	49	10.02	1	2.78
	不動產業	10	0.87	-	-	5	0.90	5	1.02	0	0.00
	專業、科學及技術服務業	84	7.32	5	7.69	49	8.78	28	5.73	2	5.56
	支援服務業	37	3.22	1	1.54	16	2.87	18	3.68	2	5.56
	公共行政及國防/強制性社會安全	47	4.09	1	1.54	24	4.30	22	4.50	1	2.78
	教育業	88	7.67	7	10.77	38	6.81	42	8.59	1	2.78
	醫療保健及社會工作服務業	65	5.66	3	4.62	37	6.63	23	4.70	2	5.56
	藝術、娛樂及休閒服務業	16	1.39	3	4.62	9	1.61	3	0.61	0	0.00
	其他服務業	45	3.92	7	10.77	15	2.69	20	4.09	4	11.11

資料來源：114 年 9 月人力資源調查統計-月報表 20

https://www.stat.gov.tw/News_Content.aspx?n=4000&s=235420

說明：「－」代表無數值或數值無統計。「0」代表數值不及半單位。占比為次級資料換算，僅供參考。

貳、 研究問題與目的

第一節、 研究背景與問題

當前，人工智慧（AI）與智慧機器人技術正加速融入企業的營運流程與勞動環節之中。機器人被國際標準化組織（ISO）定義為「具備一定自主性的可程式化致動機械，用來執行移動、操作或定位等任務」，而智慧機器人則是人工智慧導入實體世界的重要載具，它結合了「AI智慧」、「自主行動」與「實體裝置」的應用系統。

從宏觀層面來看，台灣正面臨少子高齡化帶來的社會挑戰與勞動力短缺問題，因此，發展智慧機器人是當前社會的迫切需求，期望藉此彌補各領域的勞動力不足、維持產業競爭力，並因應高齡社會的醫療長照需求。政府已推動「AI新科技—智慧機器人計畫」，旨在透過布局關鍵技術、建立產業生態系、完善法規及人才培育等策略，將台灣打造成人工智慧之島。

然而，當企業為了降低生產成本或提高效率而導入新技術時，雖然能提升競爭力，但勞動需求將隨之產生變化，可能導致部分工作被取代，進而引發失業，但也可能同時產生新的工作型態和機會。文獻顯示，技術進步會對勞動市場產生「短期衝擊、長期調整」的雙重效果，尤其短期內例行性與可被標準化的工作最易受到自動化取代。

智慧機器人導入對傳統職務型態、勞動需求及供給結構形成嚴峻挑戰，並已衍生出對特定勞動族群的排擠效應與工作內容轉型的壓力。由於工作內容的分解與簡化，勞工的工作可能被分解為單純的數據輸入或結果驗證，導致工作技能下降，薪資無法提升。只有少數具備高階AI工程、數據科學知識的專業人才，才能夠設計、製造、使用或維護AI系統（尤其是朝向客製化發展後），如此的發展趨勢可能會加劇了社會的收入不平等和貧富差距問題。

臺北市作為我國重要的經濟與科技中心，其產業結構呈現服務導向與知識密集的特徵，尤其以批發及零售業占比最高（22.5%），其次為專業、科學及技術服務業（14.9%），且金融及保險業的資本額占比極高（53.6%）。有鑑於臺北市的產業特徵，瞭解各行業導入自動化與智慧化的實際程度，及其對就業市場產生的具體影響與因應措施，已是刻不容緩的任務。

第二節、 研究目的

本委託研究案定位為一項前導性研究（初探），主要目的在於針對臺北市企業導入智慧機器人的應用現況與發展趨勢進行初步探索。研究範疇涵蓋有形及無形的AI人工智慧，並聚焦於AI人工智慧和智慧機器人的人力替代效應。

本研究首先透過文獻及次級資料分析，梳理國內外智慧機器人發展趨勢與相關理論架構，以此為基礎設計調查工具，並輔以網路問卷調查蒐集臺北市企業導入智慧機器人之實證樣態。同時，透過量化數據初步剖析自動化設備導入後對人力資源配置的影響，特別是求才需求的轉變。

其次，本研究結合問卷調查之量化數據與質化訪談之深度見解，分析導入人工智慧和智慧機器人對就業市場的影響，同時，透過與企業的質化訪談，深入探討企業導入人工智慧的現況與對未來策略規劃上的考量，藉此補充量化調查較難捕捉到的組織動態與決策脈絡，勾勒出技術衝擊下的勞動力市場全貌。

最後，本研究整合上述三種方法之研究發現，從就業服務及職業訓練等面向，提出具體之政策建議，期能透過完善的輔導機制，協助受影響勞工進行技能提升或轉職，並引導企業進行更具包容性的職務規劃。研究成果提供臺北市政府作為制定就業服務政策和進行資源配置時的參考依據，以達成技術進步與就業穩定之衡平發展。

參、　研究方法與過程

本研究先以文獻彙整的方式，整理我國智慧機器人產業推動方案政策內容、目前機器人的相關應用和技術進步影響勞動力就業的文獻，說明可能受到影響的行業或職務，再以商工行政資料開放平臺、臺北市政府產業發展局之臺北市之公司、商業登記和工廠登記家數，還有行政院主計總處「人力資源調查統計」，進一步了解臺北市的產業、行業、職業結構等。

在實證研究階段，依循量化與質化整合的路徑，透過企業網路問卷調查進行量化研究，瞭解各行業對智慧機器人導入就業市場的現況和衝擊；同時，輔以行業代表與學者的深度訪談進行質化探究，以理解其應對策略與觀點，最後，綜合上述各項文獻與研究資料，提出結論與政策建議。

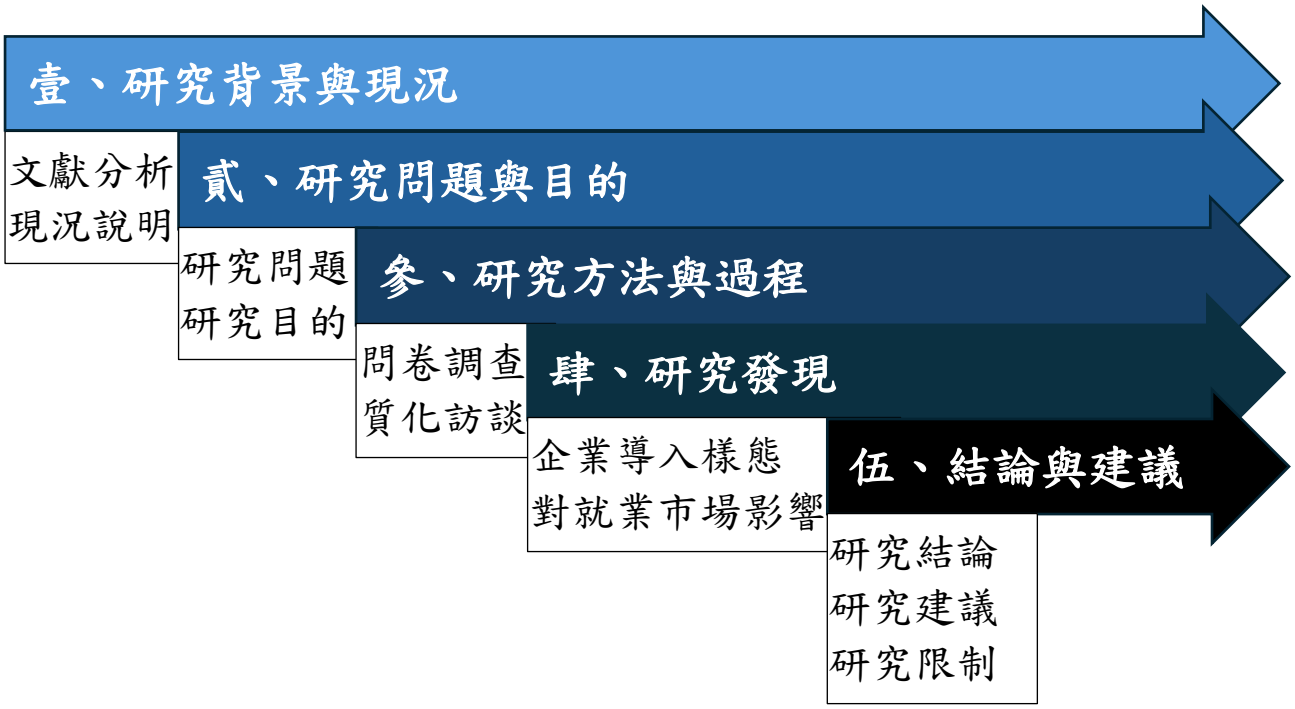


圖13　調查研究流程圖

關於「問卷調查」以及「企業和學者訪談」之相關內容與執行方式，說明如下：

第一節、 問卷調查

問卷調查以臺北市企業為調查對象，填答者為企業負責人或負責員工管理之人事或財務人員，以電子郵件發送方式，邀請企業上網填寫網路問卷，郵件發送日期為114年9月16日，回收問卷的截止日期為114年9月30日，總計回收345份有效樣本。

在問卷設計方面，先確認公司目前運用人工智慧或智慧機器人情形，包含：廣泛應用、部份業務使用、規劃中和尚未考慮。針對目前已有使用AI相關技術的公司，詢問AI的應用領域，而目前規劃中或未考慮的企業，則詢問可能應用的領域。再接著詢問運用AI對公司的效益及對公司員工數量的影響，最後詢問對於因應AI時代來臨，公司的主要人才策略與遭遇的挑戰。關於企業調查問卷，請參考附錄一。

本次問卷調查共完成345份有效樣本，其中48份屬於第二級產業，占全體受訪樣本的13.9%，297份屬於第三級產業，占全體受訪樣本的86.1%，其中以批發及零售業占34.5%最多，而本次調查並未成功回收臺北市第一級產業的樣本資料。

依照2025年6月臺北市商業登記家數，第一級產業占1.2%、第二級產業占22.4%、第三級產業占76.4%，雖然本次調查的第三級產業有效樣本高於整體，但本研究之核心聚焦於臺北市經濟活動的主體，符合研究探討智慧機器人應用於此類結構之影響的目標。其次，在第三級產業中，本次調查回收樣本佔比最多的批發及零售業（34.5%），在臺北市的行業別分布中，同樣是公司行號登記家數中佔比最高的行業（22.5%）。此外，文獻研究指出，服務型機器人因應人口老齡化所產生的勞動力短缺問題，正在零售、物流運送等領域加速普及與應用，因此，高比例的樣本，能為瞭解智慧技術在臺北市關鍵行業中的實際應用樣態及其影響提供重要基礎。最後，臺北市第一級產業的商業登記家數僅佔總體家數的1.24%，本次調查未能回收其樣本資料，對整體研究的影響極小。

但由於採用網路問卷調查，受限於非隨機抽樣與受訪者主動參與之特性，樣本代表性存在侷限，故數據僅能代表本次樣本樣態，不建議直接推論至整體母體。

綜合來看，問卷調查結果有助於本研究作為初探性與前導性研究的定位，有效地蒐集並分析智慧機器人應用於臺北市核心經濟領域的樣態及影響，作為後續制定就業服務政策和資源配置，提供重要的參考基礎。

第二節、 企業和學者訪談

本研究之訪談對象包含企業與學者，分述如下：

一、企業訪談

企業方面，邀訪已有使用AI人工智慧的公司，共有四個行業，包括「製造業」、「批發及零售業」、「住宿及餐飲業」以及「專業科學及技術服務業」，訪談對象包括企業負責人、人資長、營運部門主管及AI部門主管。

關於企業的訪談內容，包含：使用人工智慧智慧機器人的原因、取代的職位或工作內容、智慧機器人的優缺點、使用智慧機器人對目前與未來人力運用的變化、對政府部門提供的服務措施或支持資源的期待。關於企業的訪談大綱，請參考附錄二之一。

二、學者訪談

學者訪談對象為國立政治大學 勞工研究所助理教授陳芙萱，陳教授之研究專長包含「AI與勞動社會學」，探討AI技術的廣泛應用如何改變傳統的勞資關係、工作模式、人力資源管理以及整個社會的階層結構，並發表多篇人工智慧相關的學術文章和專題分析。

訪談陳教授之前，研究團隊預擬了一份訪談大綱，第一項是針對智慧機器人對勞動市場的影響，包括在勞動力運用的角度、對不同行業和職務的衝擊、是否會產生新型態的工作模式和未來導入AI後會勞動市場的發展趨勢。第二項則是針對臺北市的應對策略，特別是在就業服務及職業訓練等面向。關於學者的訪談大綱，請參考附錄二之二。

肆、 研究結果與發現

第一節、 企業導入智慧機器人或人工智慧運用樣態

本研究之問卷調查對象為設立在臺北市之企業，填答者為企業負責人或人資主管人員，採用網路問卷調查方式，共發出1,110封電子郵件，總計回收345份有效樣本。

關於回收的樣本，有13.9%為第二級產業，其中9.6%為「製造業」、4.1%為「營造業」、0.3%為「電力及燃氣供應業」。86.1%為第三級產業，其中樣本數較多的行業包括「批發及零售業」(34.5%)、「資訊及通訊傳播業」(13.3%)、「專業科學及技術服務業」(12.2%)、「住宿及餐飲業」(7.2%)、「支援服務業」(6.1%)、「不動產業」(4.9%)。[13]

表13 問卷調查-行業別[14]

		行業別		產業別	
選項		次數	百分比	次數	百分比
第二級產業	製造業	33	9.6	48	13.9
	電力及燃氣供應業	1	0.3		
	營造業	14	4.1		
第三級產業	批發及零售業	119	34.5	297	86.1
	資訊及通訊傳播業	46	13.3		
	專業科學及技術服務業	42	12.2		
	住宿及餐飲業	25	7.2		
	支援服務業	21	6.1		
	不動產業	17	4.9		
	運輸及倉儲業	12	3.5		
	金融及保險業	11	3.2		
	其他服務業[15]	2	0.6		
	教育服務業	1	0.3		
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3		
總數		345	100.0	345	100.0

[13] 本次調查未回收到第一級產業（農林漁牧）的企業樣本（2025 年 6 月第一級產業占臺北市整體的 1.2%）。

[14] 「電力及燃氣供應業」、「其他服務業」、「教育服務業」和「醫療保健及社會工作服務業」由於樣本數較少，因此不列入交叉分析的敘述中。

[15] 「其他服務業」係指 A 至 R 大類以外的各種服務活動，包含宗教、職業及類似組織、個人及家庭用品維修、洗衣、美髮美容、殯葬、家事服務等。這個類別還涵蓋了從事「支援服務」(如租賃、人力派遣）以及「個人服務」(如婚禮企劃、寵物照顧、紋身）等行業。

以下依序說明整體調查發現，並針對臺北市就業人口佔比較高之六大產業（包括批發及零售業、製造業、金融及保險業、專業科學及技術服務業、住宿及餐飲業、資訊及通訊傳播業）進行個別分析，其中，「批發及零售業」、「製造業」、「專業科學及技術服務業」及「住宿及餐飲業」等四項產業更輔以質化訪談，訪談相關內容列於量化問卷數據之後，以供參照。

(一)整體調查結果

本調查的企業當中，3.2%表示「已廣泛使用」人工智慧或智慧機器人、25.2%「部份業務有使用」、13.9%「正在規劃中」、57.7%「尚未考慮/未使用」。

表 14　企業運用人工智慧或智慧機器人情形

第 1 題、人工智慧（AI）和智慧機器人（工業機器人/服務型機器人...等）技術正加速進入企業營運與勞動流程中，部分已能取代人力。例如：生產製造、行銷客服、財務會計、人力招聘培訓、研發創新、業務流程自動化...等。**請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？**		
選項	次數	百分比
已廣泛應用	11	3.2
部分業務有使用	87	25.2
正在規劃中	48	13.9
尚未考慮/未使用	199	57.7
總數	345	100.0

從交叉分析[16]來看，在行業別方面，「**已廣泛應用**」行業包括「金融及保險業」（9.1%）、「營造業」（7.1%）、「資訊及通訊傳播業」（6.5%）、「專業科學及技術服務業」（4.8%）和「批發及零售業」（3.4%）；而「**部份業務使用**」使用比例較高的行業是「資訊與通訊傳播業」（50.0%）、「住宿及餐飲業」（36.0%）和「專業科學及技術服務業」（35.7%）；「**正在規劃中**」比例較高的行業是「製造業」（24.2%）和「支援服務業」（23.8%）；「**尚未考慮/未使用**」比例較高的行業是「營造業」（92.9%）、「不動產業」（88.2%）和「運輸及倉儲業」（75.0%）。

如果加總「**已廣泛應用**」和「**部份業務使用**」的比例，則以「資訊及通訊傳播業」（56.5%）、「專業科學及技術服務業」（40.5%）、「金融及保險業」（36.4%）和「住宿及餐飲業」（36.0%）等4種行業較高，此外，「支援服務業」（28.6%）和「批發及零售業」（21.0%）的比例也超過3成。

[16]「電力及燃氣供應業」、「其他服務業」、「教育服務業」和「醫療保健及社會工作服務業」由於樣本數較少，因此不列入交叉分析的敘述中。

以「員工人數」來看，公司員工人數愈多，「尚未考慮/未使用」的比例愈低，依序為：「10人以下」（66.4%）、「11-30人」（59.2%）、「31人以上」（42.5%），如果將員工人數再細分，則員工人數在「101人以上」的公司，「尚未考慮/未使用」的比例僅18.5%，遠低於其他分層。

以「資本額」來看，「尚未考慮/未使用」的比例以「5百萬至2千萬元」最高（67.3%），資本額在「5百萬元以下」（50.5%）和「1億元以上」（50.9%）比例較低。

從有無「缺工情形」方面來看，「沒有」缺工情形的企業「尚未考慮/未使用」的比例（62.4%）高於「有」缺工情形的企業（50.7%）。詳細數據請參考下表。

表15　企業運用人工智慧或智慧機器人情形（交叉表）

		第1題、目前有沒有將相關技術應用於業務中						
		總數		已廣泛應用	部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用	p_value
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	
總計		**345**	**100.0**	**3.2**	**25.2**	**13.9**	**57.7**	
產業別	第二級產業	48	13.9	2.1	10.4	18.8	68.8	0.066
	第三級產業	297	86.1	3.4	27.6	13.1	55.9	
行業別	製造業	33	9.6	-	15.2	24.2	60.6	0.001a
	電力及燃氣供應業	1	0.3	-	-	100.0	-	
	營造業	14	4.1	7.1	-	-	92.9	
	批發及零售業	119	34.5	3.4	17.6	13.4	65.5	
	運輸及倉儲業	12	3.5	-	8.3	16.7	75.0	
	住宿及餐飲業	25	7.2	-	36.0	8.0	56.0	
	資訊及通訊傳播業	46	13.3	6.5	50.0	15.2	28.3	
	金融及保險業	11	3.2	9.1	27.3	18.2	45.5	
	不動產業	17	4.9	-	11.8	-	88.2	
	專業科學及技術服務業	42	12.2	4.8	35.7	11.9	47.6	
	支援服務業	21	6.1	-	28.6	23.8	47.6	
	教育服務業	1	0.3	-	100.0	-	-	
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3	-	100.0	-	-	
	其他服務業	2	0.6	-	-	-	100.0	
員工人數	10人以下	128	37.1	2.3	21.1	10.2	66.4	0.008*
	11-30人	130	37.7	4.6	25.4	10.8	59.2	
	31人以上	87	25.2	2.3	31.0	24.1	42.5	
員工人數	10人以下	128	37.1	2.3	21.1	10.2	66.4	0.002a
	11-20人	85	24.6	4.7	22.4	10.6	62.4	
	21-30人	45	13.0	4.4	31.1	11.1	53.3	
	31-50人	31	9.0	3.2	32.3	9.7	54.8	
	51-100人	29	8.4	3.4	20.7	24.1	51.7	
	101人	27	7.8	-	40.7	40.7	18.5	

		第1題、目前有沒有將相關技術應用於業務中						
		總數		已廣泛應用	部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用	p_value
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	
總計		**345**	**100.0**	**3.2**	**25.2**	**13.9**	**57.7**	
資本額	5百萬元(含)以下	97	28.1	3.1	34.0	12.4	50.5	0.002*
	5百萬至2千萬元(含)	101	29.3	3.0	20.8	8.9	67.3	
	2千萬至1億元(含)	94	27.2	5.3	25.5	10.6	58.5	
	1億元以上	53	15.4	-	17.0	32.1	50.9	
缺工情形	有	140	40.6	2.1	30.7	16.4	50.7	0.083
	沒有	205	59.4	3.9	21.5	12.2	62.4	

「已廣泛應用」和「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的企業，主要運用的領域比例依序為：「行銷與客戶服務」57.1%、「業務流程自動化」36.7%、「研發與創新」34.7%、「人力資源（招聘、培訓等）」15.3%、「財務與會計」14.3%、「生產製造與供應鏈」8.2%。

表16　已採用人工智慧或智慧機器人企業的運用領域

第2題、請問貴公司使用「**人工智慧**」或「**智慧機器人**」主要應用在哪些業務領域？		
選項	次數	百分比
行銷與客戶服務	56	57.1
業務流程自動化	36	36.7
研發與創新	34	34.7
人力資源（招聘、培訓等）	15	15.3
財務與會計	14	14.3
生產製造與供應鏈	8	8.2
其他	4	4.1
總數	98	100.0

從交叉分析來看，在行業別方面，「營造業」、「運輸及倉儲業」和「金融及保險業」是以「業務流程自動化」的比例最高，「資訊及通訊傳播業」是以「研發與創新」的比例最高，其他行業都是以「行銷與客戶服務」的比例最高。

從員工人數和資本額來看，大部份的運用領域都是以「行銷與客戶服務」的比例最高。進一步觀察「運用情形」來看，「已廣泛運用的企業」，72.7%用在「研發與創新」、63.6%用在「業務流程自動化」，而運用在「行銷與客戶服務」和「人力資源」的企業比例同為54.5%；「部份業務使用」的企業，最多都是用在「行銷與客戶服務」(57.5%)。詳細數據請參考下表。

表17　已採用人工智慧或智慧機器人企業的運用領域（交叉表）[17]

		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？								
		總數		行銷與客戶服務	業務流程自動化	研發與創新	人力資源	財務與會計	生產製造與供應鏈	其他
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		98	100.0	57.1	36.7	34.7	15.3	14.3	8.2	4.1
產業別	第二級產業	6	6.1	**50.0**	33.3	16.7	33.3	33.3	33.3	-
	第三級產業	92	93.9	**57.6**	37.0	35.9	14.1	13.0	6.5	4.3
行業別	製造業	5	5.1	**60.0**	20.0	20.0	20.0	20.0	40.0	-
	營造業	1	1.0	-	**100.0**	-	**100.0**	**100.0**	-	-
	批發及零售業	25	25.5	**56.0**	36.0	40.0	32.0	24.0	8.0	4.0
	運輸及倉儲業	1	1.0	-	**100.0**	-	-	-	-	-
	住宿及餐飲業	9	9.2	**88.9**	11.1	-	-	11.1	-	-
	資訊及通訊傳播業	26	26.5	34.6	38.5	**61.5**	7.7	3.8	11.5	3.8
	金融及保險業	4	4.1	50.0	**75.0**	25.0	25.0	25.0	-	-
	不動產業	2	2.0	**100.0**	50.0	-	-	-	-	-
	專業科學及技術服務業	17	17.3	**76.5**	41.2	29.4	11.8	17.6	5.9	5.9
	支援服務業	6	6.1	**66.7**	16.7	16.7	-	-	-	16.7
	教育服務業	1	1.0	**100.0**	-	-	-	-	-	-
	醫療保健及社會工作服務業	1	1.0	-	**100.0**	-	-	-	-	-
員工人數	10 人以下	30	30.6	**50.0**	30.0	46.7	10.0	3.3	6.7	3.3
	11-30 人	39	39.8	**66.7**	43.6	30.8	12.8	15.4	7.7	5.1
	31 人以上	29	29.6	**51.7**	34.5	27.6	24.1	24.1	10.3	3.4
員工人數	10 人以下	30	30.6	**50.0**	30.0	46.7	10.0	3.3	6.7	3.3
	11-20 人	23	23.5	**56.5**	47.8	30.4	13.0	17.4	4.3	8.7
	21-30 人	16	16.3	**81.3**	37.5	31.3	12.5	12.5	12.5	-
	31-50 人	11	11.2	**72.7**	27.3	27.3	27.3	36.4	9.1	-
	51-100 人	7	7.1	42.9	28.6	28.6	42.9	14.3	-	14.3
	101 人	11	11.2	36.4	45.5	27.3	9.1	18.2	18.2	-
資本額	5 百萬元(含)以下	36	36.7	**61.1**	36.1	38.9	19.4	8.3	5.6	2.8
	5 百萬至 2 千萬元(含)	24	24.5	**58.3**	45.8	29.2	4.2	8.3	-	4.2
	2 千萬至 1 億元(含)	29	29.6	**58.6**	34.5	34.5	17.2	20.7	17.2	3.4
	1 億元以上	9	9.2	33.3	22.2	33.3	22.2	33.3	11.1	11.1
運用情形	已廣泛應用	11	11.2	54.5	**63.6**	**72.7**	54.5	27.3	9.1	-
	部分業務使用	87	88.8	**57.5**	33.3	29.9	10.3	12.6	8.0	4.6
缺工情形	有	46	46.9	**60.9**	32.6	23.9	15.2	15.2	4.3	4.3
	沒有	52	53.1	**53.8**	40.4	44.2	15.4	13.5	11.5	3.8

[17]「電力及燃氣供應業」、「其他服務業」、「教育服務業」和「醫療保健及社會工作服務業」由於樣本數較少，因此不列入交叉分析的敘述中。

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的企業當中，10.9%會考慮運用在「業務流程自動化」、7.7%會考慮運用在「研發與創新」，另有75.3%認為「都沒有」。

表18　未採用人工智慧或智慧機器人企業的未來可能運用領域

第 2-1 題、如果貴公司使用「**人工智慧**」或「**智慧機器人**」主要會應用在哪些業務領域？		
選項	次數	百分比
業務流程自動化	27	10.9
行銷與客戶服務	19	7.7
研發與創新	11	4.5
人力資源（招聘、培訓等）	10	4.0
財務與會計	7	2.8
生產製造與供應鏈	6	2.4
其他	7	2.8
都沒有	186	75.3
總數	247	100.0

從交叉分析來看，目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的企業當中，除了員工人數在「101人以上」和「正在規劃」使用的企業是以「業務流程自動化」的比例最高之外，其餘是以「都沒有」的比例最高。

表19　未採用人工智慧或智慧機器人企業的未來可能運用領域(交叉表)

		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？									
		總數		業務流程自動化	行銷與客戶服務	研發與創新	人力資源	財務與會計	生產製造與供應鏈	其他	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		247	100.0	10.9	7.7	4.5	4.0	2.8	2.4	2.8	**75.3**
產業別	第二級產業	42	17.0	11.9	2.4	2.4	7.1	2.4	4.8	2.4	**73.8**
	第三級產業	205	83.0	10.7	8.8	4.9	3.4	2.9	2.0	2.9	**75.6**
行業別	製造業	28	11.3	14.3	3.6	3.6	10.7	3.6	7.1	-	**67.9**
	電力及燃氣供應業	1	0.4	-	-	-	-	-	-	100.0	-
	營造業	13	5.3	7.7	-	-	-	-	-	-	**92.3**
	批發及零售業	94	38.1	8.5	11.7	1.1	4.3	3.2	3.2	2.1	**78.7**
	運輸及倉儲業	11	4.5	-	18.2	-	-	-	-	-	**81.8**
	住宿及餐飲業	16	6.5	-	6.3	6.3	6.3	-	-	6.3	**81.3**
	資訊及通訊傳播業	20	8.1	**30.0**	10.0	20.0	-	5.0	-	5.0	**50.0**
	金融及保險業	7	2.8	14.3	-	-	-	14.3	-	14.3	**71.4**
	不動產業	15	6.1	-	-	-	-	-	-	-	**100.0**
	專業科學及技術服務業	25	10.1	16.0	-	12.0	4.0	4.0	4.0	4.0	**68.0**
	支援服務業	15	6.1	20.0	13.3	6.7	6.7	-	-	-	**66.7**
	其他服務業	2	0.8	-	-	-	-	-	-	-	**100.0**
員工人數	10 人以下	98	39.7	7.1	5.1	4.1	-	2.0	2.0	2.0	**81.6**
	11-30 人	91	36.8	9.9	8.8	4.4	3.3	2.2	1.1	1.1	**78.0**
	31 人以上	58	23.5	19.0	10.3	5.2	12.1	5.2	5.2	6.9	**60.3**
員工人數	10 人以下	98	39.7	7.1	5.1	4.1	-	2.0	2.0	2.0	**81.6**
	11-20 人	62	25.1	11.3	8.1	4.8	3.2	-	1.6	1.6	**75.8**
	21-30 人	29	11.7	6.9	10.3	3.4	3.4	6.9	-	-	**82.8**
	31-50 人	20	8.1	-	10.0	-	5.0	5.0	-	10.0	**80.0**
	51-100 人	22	8.9	13.6	9.1	9.1	4.5	4.5	4.5	4.5	**63.6**
	101 人	16	6.5	**50.0**	12.5	6.3	31.3	6.3	12.5	6.3	31.3
資本額	5 百萬元(含)以下	61	24.7	8.2	6.6	6.6	4.9	-	-	3.3	**75.4**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	77	31.2	9.1	7.8	3.9	1.3	1.3	2.6	1.3	**81.8**
	2 千萬至 1 億元(含)	65	26.3	12.3	6.2	4.6	3.1	4.6	-	1.5	**78.5**
	1 億元以上	44	17.8	15.9	11.4	2.3	9.1	6.8	9.1	6.8	**59.1**
運用情形	正在規劃中	48	19.4	**45.8**	**29.2**	14.6	20.8	14.6	10.4	14.6	-
	尚未考慮	199	80.6	2.5	2.5	2.0	-	-	0.5	-	**93.5**
缺工情形	有	94	38.1	13.8	9.6	2.1	7.4	2.1	2.1	3.2	**73.4**
	沒有	153	61.9	9.2	6.5	5.9	2.0	3.3	2.6	2.6	**76.5**

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，主要以「提升營運效率」（29.9%）最高，其次依序為：「降低人力成本」（22.6%）、「提升產品/服務品質」（20.0%）、「創新商業模式」（18.8%）和「增加市場競爭力」（16.1%）、「作為決策參考」（10.6%），除了上述效益項目之外，另有51.3%公司認為現階段「都沒有」。

表20　企業運用人工智慧或智慧機器人的效益

第3題、運用「**人工智慧**」或「**智慧機器人**」，對貴公司的效益有哪些？		
選項	次數	百分比
提升營運效率	103	29.9
降低人力成本	78	22.6
提升產品/服務品質	69	20.0
創新商業模式	64	18.8
增加市場競爭力	55	16.1
作為決策參考	36	10.6
都沒有	175	51.3
總數	345	100.0

從交叉分析來看，如果只看「有效益」[18]的項目，觀察發現，「金融及保險業」（45.5%）、「專業科學及技術服務業」（42.9%）、「資訊及通訊傳播業」（34.8%）和「批發及零售業」（30.3%）分別都有3成以上認為能「提升營運效率」；「支援服務業」（47.6%）、「住宿及餐飲業」（32.0%）和「資訊及通訊傳播業」（30.4%）分別都有超過3成的企業認為能「降低人力成本」；「資訊及通訊傳播業」（39.1%）、「金融及保險業」（36.4%）和「專業科學及技術服務業」（33.3%）分別有超過3成的企業認為可以「提升產品/服務品質」；最後，在「創新商業模式」和「增加市場競爭力」都是以「資訊及通訊傳播業」的比例最高。

進一步觀察發現，「已廣泛應用」的企業當中，高達90.9%認為能「提升營運效率」、81.8%認為可以「提升產品/服務品質」、63.6%認可「降低人力成本」，認為能「創新商業模式」和「增加市場競爭力」的比例同為45.5%；「部份業務使用」的企業當中，與「已廣泛應用」的看法一致，都是以「提升營運效率」（63.2%）最高，其次「提升產品/服務品質」（46.0%）和「降低人力成本」（42.5%）。

「有」缺工企業，也是以「提升營運效率」的比例最高（36.4%），但比例排名第二、第三的是「降低人力成本」（29.3%）和「創新商業模式」（25.0%），還有22.1%認為能「增加市場競爭力」。詳細數據請參考下表。

[18]「電力及燃氣供應業」、「教育服務業」、「醫療保健及社會工作服務業」樣本數均為 1 件，不列入本段敘述。

表21　企業運用人工智慧或智慧機器人的效益（交叉表）

		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？								
		總數		提升營運效率	降低人力成本	提升產品/服務品質	創新商業模式	增加市場競爭力	作為決策參考	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		345	100.0	29.9	22.6	20.0	18.6	15.9	10.4	**50.7**
產業別	第二級產業	48	13.9	22.9	14.6	4.2	10.4	6.3	-	**62.5**
	第三級產業	297	86.1	31.0	23.9	22.6	19.9	17.5	12.1	**48.8**
行業別	製造業	33	9.6	27.3	18.2	6.1	15.2	9.1	-	**51.5**
	電力及燃氣供應業	1	0.3	-	-	-	-	-	-	100.0
	營造業	14	4.1	14.3	7.1	-	-	-	-	**85.7**
	批發及零售業	119	34.5	**30.3**	19.3	16.8	16.8	15.1	12.6	**56.3**
	運輸及倉儲業	12	3.5	16.7	8.3	**25.0**	**25.0**	16.7	8.3	**75.0**
	住宿及餐飲業	25	7.2	20.0	**32.0**	8.0	12.0	4.0	4.0	**56.0**
	資訊及通訊傳播業	46	13.3	**34.8**	**30.4**	**39.1**	**30.4**	**28.3**	15.2	19.6
	金融及保險業	11	3.2	**45.5**	27.3	**36.4**	-	18.2	18.2	45.5
	不動產業	17	4.9	17.6	5.9	5.9	11.8	11.8	5.9	**82.4**
	專業科學及技術服務業	42	12.2	**42.9**	23.8	33.3	26.2	23.8	16.7	40.5
	支援服務業	21	6.1	28.6	**47.6**	14.3	28.6	19.0	9.5	38.1
	教育服務業	1	0.3	-	-	100.0	-	-	-	-
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3	100.0	100.0	100.0	-	-	-	-
	其他服務業	2	0.6	-	-	-	-	-	-	100.0
員工人數	10 人以下	128	37.1	23.4	22.7	18.0	14.1	11.7	9.4	**59.4**
	11-30 人	130	37.7	**31.5**	18.5	20.0	22.3	16.9	10.0	**50.0**
	31 人以上	87	25.2	**36.8**	28.7	23.0	19.5	20.7	12.6	39.1
員工人數	10 人以下	128	37.1	23.4	22.7	18.0	14.1	11.7	9.4	**59.4**
	11-20 人	85	24.6	30.6	17.6	17.6	20.0	14.1	9.4	**51.8**
	21-30 人	45	13.0	33.3	20.0	24.4	26.7	22.2	11.1	**46.7**
	31-50 人	31	9.0	29.0	25.8	22.6	9.7	16.1	6.5	**48.4**
	51-100 人	29	8.4	27.6	**31.0**	20.7	6.9	10.3	3.4	**48.3**
	101 人	27	7.8	**55.6**	**29.6**	25.9	44.4	37.0	29.6	18.5
資本額	5 百萬元(含)以下	97	28.1	30.9	19.6	24.7	22.7	15.5	10.3	**48.5**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	101	29.3	22.8	22.8	21.8	13.9	13.9	11.9	**57.4**
	2 千萬至 1 億元(含)	94	27.2	31.9	25.5	16.0	18.1	20.2	10.6	**50.0**
	1 億元以上	53	15.4	**37.7**	22.6	15.1	20.8	13.2	7.5	43.4
運用情形	已廣泛應用	11	3.2	**90.9**	**63.6**	**81.8**	**45.5**	**45.5**	36.4	-
	部分業務使用	87	25.2	**63.2**	**42.5**	**46.0**	37.9	36.8	23.0	-
	正在規劃中	48	13.9	**54.2**	**50.0**	27.1	33.3	25.0	16.7	8.3
	尚未考慮	199	57.7	6.0	5.0	3.5	5.0	3.0	2.0	**85.9**
缺工情形	有	140	40.6	**36.4**	29.3	21.4	25.0	22.1	12.9	**40.7**
	沒有	205	59.4	25.4	18.0	19.0	14.1	11.7	8.8	**57.6**

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，86.1%表示「無變化/沒有影響」，認為會「增加」的比例為6.4%（「大幅增加」0.9%、「略微增加」5.5%），認為會「減少」的比例為7.6%（「大幅減少」1.2%、「略微減少」6.4%）。

表22　未來三年人工智慧對企業員工人數的影響

第4題、針對AI應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？		
選項	次數	百分比
大幅增加	3	0.9
略微增加	19	5.5
無變化/沒有影響	297	86.1
略微減少	22	6.4
大幅減少	4	1.2
總數	345	100.0

從交叉分析來看，在行業別方面，大部份都是以「無變化/沒有影響」的比例最高，但其中，「支援服務業」（66.7%）、「運輸及倉儲業」（75.0%）和「專業科學及技術服務業」（78.6%）的比例低於其他行業，其中「支援服務業」主要是「減少員工」，「運輸及倉儲業」和「專業科學及技術服務業」是以「增加員工」比例較高。

觀察發現，會「增加（大幅增加+略微增加）」僱用的行業是以「運輸及倉儲業」（16.7%）和「專業科學及技術服務業」（14.3%）的比例較高，會「減少（大幅減少+略微減少）」僱用的行業是以「支援服務業」（23.8%）、「製造業」（9.1%）、「資訊及通訊傳播業」（8.7%）和「運輸及倉儲業」（8.3%）的比例較高。

「已廣泛應用」AI的公司當中，有27.3%表示會「減少員工」，僅9.1%會「增加員工」;「部份業務使用」的公司則有13.7%表示會「增加員工」，8.0%會「減少員工」。詳細數據請參考下表。

表23　未來三年人工智慧對企業員工人數的影響（交叉表）

		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？									
		總數		增加			無變化	減少			p_value
					大幅	略微			略微	大幅	
		個數	直行%	合計%	橫列%	橫列%	橫列%	合計%	橫列%	橫列%	
總計		345	100.0	**6.4**	0.9	5.5	**86.1**	**7.6**	6.4	1.2	
產業別	第二級產業	48	13.9	**4.2**	2.1	2.1	**89.6**	**6.3**	6.3	-	0.714
	第三級產業	297	86.1	**6.8**	0.7	6.1	**85.5**	**7.7**	6.4	1.3	
行業別	製造業	33	9.6	**6.0**	3.0	3.0	**84.8**	**9.1**	9.1	-	0.582
	電力及燃氣供應業	1	0.3	**-**	-	-	**100.0**	**-**	-	-	
	營造業	14	4.1	**-**	-	-	**100.0**	**-**	-	-	
	批發及零售業	119	34.5	**4.2**	0.8	3.4	**89.1**	**6.7**	6.7	-	
	運輸及倉儲業	12	3.5	**16.7**	-	**16.7**	**75.0**	**8.3**	8.3	-	
	住宿及餐飲業	25	7.2	**-**	-	-	**96.0**	**4.0**	4.0	-	
	資訊及通訊傳播業	46	13.3	**8.7**	2.2	6.5	**82.6**	**8.7**	6.5	2.2	
	金融及保險業	11	3.2	**9.1**	-	9.1	**90.9**	**-**	-	-	
	不動產業	17	4.9	**-**	-	-	**94.1**	**5.9**	-	5.9	
	專業科學及技術服務業	42	12.2	**14.3**	-	**14.3**	**78.6**	**7.1**	7.1	-	
	支援服務業[19]	21	6.1	**9.5**	-	**9.5**	**66.7**	**23.8**	**14.3**	**9.5**	
	教育服務業	1	0.3	**-**	-	-	**100.0**	**-**	-	-	
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3	**-**	-	-	**100.0**	**-**	-	-	
	其他服務業	2	0.6	**-**	-	-	**100.0**	**-**	-	-	
員工人數	10 人以下	128	37.1	**7.1**	0.8	6.3	**87.5**	**5.4**	3.1	2.3	0.310
	11-30 人	130	37.7	**6.2**	0.8	5.4	**87.7**	**6.2**	6.2	-	
	31 人以上	87	25.2	**5.7**	1.1	4.6	**81.6**	**12.6**	11.5	1.1	
員工人數	10 人以下	128	37.1	**7.1**	0.8	6.3	**87.5**	**5.4**	3.1	2.3	0.418
	11-20 人	85	24.6	**4.7**	-	4.7	**88.2**	**7.1**	7.1	-	
	21-30 人	45	13.0	**8.9**	2.2	6.7	**86.7**	**4.4**	4.4	-	
	31-50 人	31	9.0	**6.4**	3.2	3.2	**80.6**	**12.9**	12.9	-	
	51-100 人	29	8.4	**-**	-	-	**86.2**	**13.8**	13.8	-	
	101 人	27	7.8	**11.1**	-	11.1	**77.8**	**11.1**	7.4	3.7	
資本額	5 百萬元(含)以下	97	28.1	**4.1**	-	4.1	**88.7**	**7.2**	7.2	-	0.576
	5 百萬至 2 千萬元(含)	101	29.3	**7.9**	1.0	6.9	**87.1**	**5.0**	4.0	1.0	
	2 千萬至 1 億元(含)	94	27.2	**7.4**	2.1	5.3	**81.9**	**10.6**	7.4	3.2	
	1 億元以上	53	15.4	**5.7**	-	5.7	**86.8**	**7.5**	7.5	-	
運用情形	已廣泛應用	11	3.2	**9.1**	-	9.1	**63.6**	**27.3**	27.3	-	0.000 a
	部分業務使用	87	25.2	**13.7**	1.1	12.6	**78.2**	**8.0**	5.7	2.3	
	正在規劃中	48	13.9	**12.5**	2.1	10.4	**75.0**	**12.5**	12.5	-	
	尚未考慮	199	57.7	**1.5**	0.5	1.0	**93.5**	**5.0**	4.0	1.0	
缺工情形	有	140	40.6	**10**	-	10.0	**82.1**	**7.8**	7.1	0.7	0.019 *
	沒有	205	59.4	**3.9**	1.5	2.4	**88.8**	**7.4**	5.9	1.5	

[19] 從事支援企業或組織營運之例行性活動（少部分服務家庭）之行業，如租賃、人力仲介及供應、旅行及其他相關服務、保全及偵探、建築物及綠化服務、行政支援服務等。

對於各行業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，30.1%主要會以「現有員工再培訓」、8.1%表示「從外部招聘具AI技能的員工」、6.4%「與大專院校合作培養人才」、65.8%表示「尚未有明確規劃」。

表24　企業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

第 5 題、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？（可複選）		
選項	次數	百分比
現有員工再培訓	104	30.1
從外部招聘具 AI 技能的員工	28	8.1
與大專院校合作培養人才	22	6.4
尚未有明確規劃	227	65.8
總數	345	100.0

從交叉分析來看，在行業別方面，如果不考慮「尚未有明確規劃」，則各行業都是以「現有員工再培訓」的比例最高，而會「從外部招聘具AI技能的員工」的比例是以「資訊及通訊傳播業」（17.4%）和「專業科學及技術服務業」（11.9%）的比例最高，而「與大專院校培訓機構合作培養人才」是以「支援服務業」的比例最高（19.0%）。但從猜測「支援服務業」在此項比例高，主要可能不是與「AI趨勢有關」，而是因為「缺工」而與學校合作。

進一步觀察發現，「已廣泛使用」的企業有81.8%會採用「現有員工再培訓」、45.5%是「從外部招聘具有AI技能的員工」;「部份業務使用」的企業有57.5%會採用「現有員工再培訓」、14.9%「從外部招聘具有AI技能的員工」。詳細數據請參考下表。

表25　企業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略（交叉表）

		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？					
		總數		現有員工再培訓	從外部招聘具 AI 技能的員工	與大專院校培訓機構合作培養人才	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		345	100.0	30.1	8.1	6.4	65.8
產業別	第二級產業	48	13.9	25.0	4.2	6.3	70.8
	第三級產業	297	86.1	31.0	8.8	6.4	65.0
行業別	製造業	33	9.6	33.3	6.1	9.1	60.6
	電力及燃氣供應業	1	0.3	-	-	-	100.0
	營造業	14	4.1	7.1	-	-	92.9
	批發及零售業	119	34.5	26.9	8.4	5.9	69.7
	運輸及倉儲業	12	3.5	25.0	8.3	8.3	66.7
	住宿及餐飲業	25	7.2	8.0	-	-	92.0
	資訊及通訊傳播業	46	13.3	54.3	17.4	6.5	39.1
	金融及保險業	11	3.2	36.4	9.1	9.1	54.5
	不動產業	17	4.9	5.9	-	-	94.1
	專業科學及技術服務業	42	12.2	40.5	11.9	7.1	54.8
	支援服務業	21	6.1	33.3	4.8	19.0	66.7
	教育服務業	1	0.3	-	-	-	100.0
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3	100.0	-	-	-
	其他服務業	2	0.6	-	-	-	100.0
員工人數	10 人以下	128	37.1	27.3	8.6	7.0	68.8
	11-30 人	130	37.7	29.2	5.4	4.6	67.7
	31 人以上	87	25.2	35.6	11.5	8.0	58.6
員工人數	10 人以下	128	37.1	27.3	8.6	7.0	68.8
	11-20 人	85	24.6	25.9	3.5	5.9	71.8
	21-30 人	45	13.0	35.6	8.9	2.2	60.0
	31-50 人	31	9.0	22.6	12.9	6.5	67.7
	51-100 人	29	8.4	34.5	10.3	-	62.1
	101 人	27	7.8	51.9	11.1	18.5	44.4
資本額	5 百萬元(含)以下	97	28.1	29.9	9.3	3.1	66.0
	5 百萬至 2 千萬元(含)	101	29.3	27.7	5.0	5.9	72.3
	2 千萬至 1 億元(含)	94	27.2	27.7	10.6	7.4	64.9
	1 億元以上	53	15.4	39.6	7.5	11.3	54.7
運用情形	已廣泛應用	11	3.2	81.8	45.5	9.1	9.1
	部分業務使用	87	25.2	57.5	14.9	10.3	36.8
	正在規劃中	48	13.9	54.2	16.7	10.4	35.4
	尚未考慮	199	57.7	9.5	1.0	3.5	88.9
缺工情形	有	140	40.6	32.9	10.0	10.7	61.4
	沒有	205	59.4	28.3	6.8	3.4	68.8

面對AI時代，各行業在員工的培訓與再訓練遇到的挑戰方面，主要是以「不清楚未來需要的具體技能」(38.8%)、「現有業務繁忙，無暇培訓」(35.1%)和「缺乏合適的培訓課程與師資」(30.4%)等3項比例較高，其次則是「培訓成本高」(24.3%)和「員工學習意願不足」(20.0%)，另有2.6%表示「沒有困難」、8.4%目前「無規劃/無需求」。[20]

表26　企業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

第6題、面對AI時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？		
選項	次數	百分比
不清楚未來需要的具體技能	134	38.8
現有業務繁忙，無暇培訓	121	35.1
缺乏合適的培訓課程與師資	105	30.4
培訓成本高	84	24.3
員工學習意願不足	69	20.0
沒有困難	9	2.6
無規劃/無需求	29	8.4
總數	345	100.0

從交叉分析來看，在行業別方面，「住宿及餐飲業」、「營造業」、「不動產業」、「製造業」和「批發及零售業」是以「不清楚未來需要的具體技能」的比例最高；「支援服務業」、「專業科學及技術服務業」和「運輸及倉儲業」是以「現有業務繁忙，無暇培訓」的比例最高；「金融及保險業」、「資訊及通訊傳播業」和「運輸及倉儲業」是以「缺乏合適的培訓課程與師資」比例最高。此外，認為「無規劃/無需求」比例最高的是「不動產業」(17.6%)。

進一步觀察發現，「已廣泛應用」AI的企業當中，認為最可能遇到的問題與整體不同，主要以「缺乏合適的培訓課程與師資」(63.6%)和「培訓成本高」(54.5%)比例較高，而「部份業務使用」和「正在規劃中」的企業，也都是以「缺乏合適的培訓課程與師資」比例最高。

[20] 有受訪企業表示「每位同仁程度不同，需要磨練學習時間不一致」、「員工年齡較高，需要花較長時間培訓，也不一定有成效」、「AI 技術使用在生產設備，設備有防呆措施，並無訓練問題」、「不適用門市販售服裝產業」、「司機在台灣仍無法用 AI 取代」。

表27　企業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰（交叉表）

		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？								
		總數		不清楚未來需要的具體技能	現有業務繁忙，無暇培訓	缺乏合適的培訓課程與師資	培訓成本高	員工學習意願不足	沒有困難	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		345	100.0	38.8	35.1	30.4	24.3	20.0	2.6	8.4
產業別	第二級產業	48	13.9	45.8	20.8	25.0	18.8	14.6	6.3	8.3
	第三級產業	297	86.1	37.7	37.4	31.3	25.3	20.9	2.0	8.4
行業別	製造業	33	9.6	39.4	24.2	33.3	21.2	15.2	6.1	9.1
	電力及燃氣供應業	1	0.3	100.0	-	-	-	-	-	-
	營造業	14	4.1	57.1	14.3	7.1	14.3	14.3	7.1	7.1
	批發及零售業	119	34.5	37.8	36.1	27.7	16.8	20.2	1.7	11.8
	運輸及倉儲業	12	3.5	16.7	41.7	41.7	33.3	16.7	-	8.3
	住宿及餐飲業	25	7.2	68.0	24.0	32.0	44.0	36.0	-	4.0
	資訊及通訊傳播業	46	13.3	28.3	26.1	43.5	34.8	17.4	4.3	4.3
	金融及保險業	11	3.2	45.5	45.5	54.5	18.2	18.2	-	-
	不動產業	17	4.9	52.9	47.1	5.9	17.6	17.6	-	17.6
	專業科學及技術服務業	42	12.2	33.3	45.2	33.3	26.2	16.7	2.4	7.1
	支援服務業	21	6.1	28.6	52.4	23.8	33.3	33.3	-	4.8
	教育服務業	1	0.3	-	-	-	-	-	100.0	-
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3	-	-	-	100.0	-	-	-
	其他服務業	2	0.6	50.0	100.0	50.0	-	-	-	-
員工人數	10 人以下	128	37.1	38.3	39.1	23.4	18.0	14.8	0.8	9.4
	11-30 人	130	37.7	37.7	31.5	33.1	26.2	18.5	3.8	8.5
	31 人以上	87	25.2	41.4	34.5	36.8	31.0	29.9	3.4	6.9
員工人數	10 人以下	128	37.1	38.3	39.1	23.4	18.0	14.8	0.8	9.4
	11-20 人	85	24.6	38.8	32.9	31.8	22.4	15.3	2.4	8.2
	21-30 人	45	13.0	35.6	28.9	35.6	33.3	24.4	6.7	8.9
	31-50 人	31	9.0	45.2	32.3	32.3	35.5	35.5	-	9.7
	51-100 人	29	8.4	34.5	34.5	48.3	34.5	27.6	6.9	3.4
	101 人	27	7.8	44.4	37.0	29.6	22.2	25.9	3.7	7.4
資本額	5 百萬元(含)以下	97	28.1	45.4	34.0	33.0	30.9	19.6	3.1	7.2
	5 百萬至 2 千萬元(含)	101	29.3	35.6	43.6	19.8	15.8	14.9	2.0	7.9
	2 千萬至 1 億元(含)	94	27.2	36.2	31.9	39.4	28.7	24.5	2.1	10.6
	1 億元以上	53	15.4	37.7	26.4	30.2	20.8	22.6	3.8	7.5
運用情形	已廣泛應用	11	3.2	18.2	18.2	63.6	54.5	27.3	9.1	-
	部分業務使用	87	25.2	32.2	32.2	39.1	31.0	24.1	8.0	-
	正在規劃中	48	13.9	37.5	33.3	54.2	31.3	37.5	-	4.2
	尚未考慮	199	57.7	43.2	37.7	19.1	18.1	13.6	0.5	13.6

		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？								
		總數		不清楚未來需要的具體技能	現有業務繁忙，無暇培訓	缺乏合適的培訓課程與師資	培訓成本高	員工學習意願不足	沒有困難	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		345	100.0	38.8	35.1	30.4	24.3	20.0	2.6	8.4
缺工情形	有	140	40.6	40.0	37.1	34.3	30.0	20.7	2.1	5.7
	沒有	205	59.4	38.0	33.7	27.8	20.5	19.5	2.9	10.2

關於受訪企業的缺工情形，40.6%表示有缺工、59.4%沒有。從交叉分析來看，在行業別方面，「支援服務業」（71.4%）、「住宿及餐飲業」（60.0%）、「專業科學及技術服務業」（45.2%）、「營造業」（42.9%）和「批發及零售業」（42.9%）等行業缺工比例超過4成較高。

表28　企業缺工情形（交叉表）

		缺工情形			
		總數		有	沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%
總計		345	100.0	40.6	59.4
產業別	第二級產業	48	13.9	29.2	70.8
	第三級產業	297	86.1	42.4	57.6
行業別	製造業	33	9.6	21.2	78.8
	電力及燃氣供應業	1	0.3	100.0	0.0
	營造業	14	4.1	**42.9**	57.1
	批發及零售業	119	34.5	**42.9**	57.1
	運輸及倉儲業	12	3.5	33.3	66.7
	住宿及餐飲業	25	7.2	**60.0**	40.0
	資訊及通訊傳播業	46	13.3	26.1	73.9
	金融及保險業	11	3.2	36.4	63.6
	不動產業	17	4.9	23.5	76.5
	專業科學及技術服務業	42	12.2	**45.2**	54.8
	支援服務業	21	6.1	**71.4**	28.6
	教育服務業	1	0.3	100.0	0.0
	醫療保健及社會工作服務業	1	0.3	100.0	0.0
	其他服務業	2	0.6	0.0	100.0
員工人數	10 人以下	128	37.1	27.3	72.7
	11-30 人	130	37.7	36.2	63.8
	31 人以上	87	25.2	**66.7**	33.3
員工人數	10 人以下	128	37.1	27.3	72.7
	11-20 人	85	24.6	35.3	64.7
	21-30 人	45	13.0	37.8	62.2
	31-50 人	31	9.0	64.5	35.5
	51-100 人	29	8.4	51.7	48.3
	101 人	27	7.8	**85.2**	14.8
資本額	5 百萬元(含)以下	97	28.1	35.1	64.9
	5 百萬至 2 千萬元(含)	101	29.3	38.6	61.4
	2 千萬至 1 億元(含)	94	27.2	41.5	58.5
	1 億元以上	53	15.4	**52.8**	47.2

(二)批發及零售業

本調查的119家批發及零售業受訪企業當中，3.4%表示「已廣泛使用」人工智慧或智慧機器人、17.6%「部份業務使用」、13.4%「正在規劃中」、65.5%「尚未考慮/未使用」。如果只看「已廣泛應用」，則員工人數在「31人以上」、資本額在2千萬元以下的企業比例相對較高。

表29　批發及零售業運用人工智慧或智慧機器人情形

批發及零售業		1、請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？					
		總數		已廣泛應用	部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		119	100.0	3.4	17.6	13.4	**65.5**
員工人數	10 人以下	52	43.7	1.9	13.5	7.7	**76.9**
	11-30 人	37	31.1	2.7	21.6	8.1	**67.6**
	31 人以上	30	25.2	**6.7**	20.0	30.0	**43.3**
資本額	5 百萬元(含)以下	25	21.0	**4.0**	24.0	4.0	**68.0**
	5 百萬至 2 千萬元	42	35.3	**4.8**	7.1	9.5	**78.6**
	2 千萬至 1 億元	37	31.1	2.7	24.3	10.8	**62.2**
	1 億元以上	15	12.6	-	20.0	**46.7**	33.3
缺工情形	有	51	42.9	2.0	19.6	19.6	**58.8**
	沒有	68	57.1	4.4	16.2	8.8	**70.6**

「已廣泛應用」和「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的批發及零售業當中，56.0%運用在「行銷與客戶服務」、40.0%運用在「研發與創新」、36.0%運用在「業務流程自動化」、32.0%使用在「人力資源」。

交叉分析發現，資本額在「1億元」以上的企業主要運用範圍是「人力資源」（66.7%）和「財務會計」（66.7%），而「已廣泛運用」的企業，有100.0%用在「研發與創新」、運用在「行銷與客戶服務」、「業務流程自動化」和「人力資源」的比例都是75.0%，「部份業務使用」和「有缺工」的企業則是運用在「行銷與客戶服務」比例較高。

表30　批發及零售業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域

批發及零售業		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？								
		總數		行銷與客戶服務	研發與創新	業務流程自動化	人力資源（招聘、培訓等）	財務與會計	生產製造與供應鏈	其他
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	**56.0**	**40.0**	**36.0**	**32.0**	24.0	8.0	4.0
員工人數	10 人以下	8	32.0	25.0	**37.5**	25.0	-	12.5	-	12.5
	11-30 人	9	36.0	**88.9**	33.3	33.3	33.3	22.2	11.1	-
	31 人以上	8	32.0	50.0	50.0	50.0	**62.5**	37.5	12.5	-
資本額	5 百萬元(含)以下	7	28.0	**71.4**	42.9	42.9	42.9	14.3	-	-
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	20.0	**60.0**	**60.0**	**60.0**	20.0	-	-	-
	2 千萬至 1 億元(含)	10	40.0	**50.0**	30.0	20.0	20.0	30.0	10.0	10.0
	1 億元以上	3	12.0	33.3	33.3	33.3	**66.7**	**66.7**	33.3	-
運用情形	已廣泛應用	4	16.0	**75.0**	**100.0**	**75.0**	**75.0**	25.0	-	-
	部分業務使用	21	84.0	**52.4**	28.6	28.6	23.8	23.8	9.5	4.8
缺工情形	有	11	44.0	**54.5**	36.4	18.2	36.4	18.2	9.1	9.1
	沒有	14	56.0	**57.1**	42.9	50.0	28.6	28.6	7.1	-

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的批發及零售業當中，有11.7%會考慮運用在「行銷與客戶服務」、8.5%運用在「業務流程自動化」，另有78.7%認為「都沒有」。

而對於人工智慧或智慧機器人屬於「正在規劃中」的企業，考慮運用在「行銷與客戶服務」和「業務流程自動化」的比例各有50.0%。

表31　未採用人工智慧或智慧機器人的批發及零售業未來可能運用領域

批發及零售業		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？									
		總數		行銷與客戶服務	業務流程自動化	人力資源（招聘、培訓等）	生產製造與供應鏈	財務與會計	研發與創新	其他	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		94	100.0	11.7	8.5	4.3	3.2	3.2	1.1	2.1	**78.7**
員工人數	10 人以下	44	46.8	6.8	2.3	-	2.3	-	2.3	2.3	**86.4**
	11-30 人	28	29.8	10.7	3.6	-	3.6	3.6	-	-	**85.7**
	31 人以上	22	23.4	22.7	27.3	18.2	4.5	9.1	-	4.5	**54.5**
資本額	5 百萬元(含)以下	18	19.1	11.1	-	-	-	-	5.6	-	**83.3**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	37	39.4	10.8	5.4	-	2.7	-	-	2.7	**83.8**
	2 千萬至 1 億元(含)	27	28.7	3.7	11.1	3.7	-	3.7	-	3.7	**85.2**
	1 億元以上	12	12.8	33.3	25.0	25.0	16.7	16.7	-	-	**41.7**
運用情形	正在規劃中	16	17.0	**50.0**	**50.0**	25.0	12.5	18.8	-	12.5	-
	尚未考慮/未使用	78	83.0	3.8	-	-	1.3	-	1.3	-	**94.9**
缺工情形	有	40	42.6	17.5	15.0	7.5	2.5	2.5	-	2.5	**70.0**
	沒有	54	57.4	7.4	3.7	1.9	3.7	3.7	1.9	1.9	**85.2**

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，30.3%認為可以「提升營運效率」、19.3%認為能「降低人力成本」、56.3%認為「都沒有」，觀察發現，「已廣泛運用」的企業對於「人工智慧」或「智慧機器人」效益認可度高，100.0%認為能「提升營運效率」，「降低人力成本」、「提升產品/服務品質」、「創新商業模式」、「作為決策參考」的比例都有75.0%，50.0%認為能「增加市場競爭力」，「部份業務使用」的企業則有71.4%認為能「提升營運效率」。

表32　批發及零售業運用人工智慧或智慧機器人的效益

批發及零售業		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？								
		總數		提升營運效率	降低人力成本	提升產品/服務品質	創新商業模式	增加市場競爭力	作為決策參考	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		119	100.0	**30.3**	19.3	16.8	16.8	15.1	12.6	**56.3**
員工人數	10 人以下	52	43.7	13.5	15.4	11.5	9.6	7.7	3.8	**71.2**
	11-30 人	37	31.1	**35.1**	16.2	18.9	24.3	21.6	18.9	**54.1**
	31 人以上	30	25.2	**53.3**	30.0	23.3	20.0	20.0	20.0	33.3
資本額	5 百萬元(含)以下	25	21.0	28.0	16.0	16.0	12.0	8.0	8.0	**60.0**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	42	35.3	14.3	16.7	21.4	14.3	14.3	9.5	**69.0**
	2 千萬至 1 億元(含)	37	31.1	35.1	21.6	10.8	18.9	16.2	18.9	**51.4**
	1 億元以上	15	12.6	**66.7**	26.7	20.0	26.7	26.7	13.3	26.7
運用情形	已廣泛應用	4	3.4	**100.0**	**75.0**	**75.0**	**75.0**	**50.0**	**75.0**	-
	部分業務使用	21	17.6	**71.4**	33.3	**42.9**	38.1	38.1	33.3	-
	正在規劃中	16	13.4	**75.0**	**56.3**	25.0	25.0	31.3	25.0	-
	尚未考慮/未使用	78	65.5	6.4	5.1	5.1	6.4	3.8	1.3	**85.9**
缺工情形	有	51	42.9	**41.2**	25.5	15.7	23.5	25.5	15.7	**43.1**
	沒有	68	57.1	22.1	14.7	17.6	11.8	7.4	10.3	**66.2**

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，89.1%認為「沒有變化/沒有影響」，6.7%會「略微減少」，4.2%會「增加」員工。觀察發現，「已廣泛應用」的企業有50.0%表示未來會「略微減少」員工，25.0%會「略微增加」，但「部份業務使用」人工智慧或智慧機器人的企業，高達90.5%認為未來三年的員工人數不會有變化。此外，「有」缺工情形的企業，86.3%認為「沒有變化/沒有影響」、7.8%會「略微減少」員工、5.9%會「略微增加」員工。

表33　未來三年人工智慧對批發及零售業員工人數的影響

批發及零售業		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？					
		總數		大幅增加	略微增加	無變化/沒有影響	略微減少
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		119	100.0	0.8	3.4	**89.1**	6.7
員工人數	10 人以下	52	43.7	1.9	5.8	**90.4**	1.9
	11-30 人	37	31.1	-	2.7	**91.9**	5.4
	31 人以上	30	25.2	-	-	**83.3**	16.7
資本額	5 百萬元(含)以下	25	21.0	-	-	**96.0**	4.0
	5 百萬至 2 千萬元(含)	42	35.3	2.4	4.8	**85.7**	7.1
	2 千萬至 1 億元(含)	37	31.1	-	2.7	**91.9**	5.4
	1 億元以上	15	12.6	-	6.7	**80.0**	13.3
運用情形	**已廣泛應用**	4	3.4	-	25.0	25.0	**50.0**
	部分業務使用	21	17.6	-	4.8	**90.5**	4.8
	正在規劃中	16	13.4	-	6.3	**81.3**	12.5
	尚未考慮/未使用	78	65.5	1.3	1.3	**93.6**	3.8
缺工情形	有	51	42.9	-	5.9	**86.3**	7.8
	沒有	68	57.1	1.5	1.5	**91.2**	5.9

對於批發及零售業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，多數都是「尚未有明確規劃」，其次則是「現有員工再培訓」。其中，「已廣泛應用」的企業有75.0%的主要策略是「現有員工再培訓」、50.0%會「從外部招聘具AI技能的員工」，而資本額在「1億元以上」、「部份業務使用」和「正在規劃使用」企業的人才策略都是以「現有員工再培訓」的比例最高。

表34　批發及零售業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

批發及零售業		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？					
		總數		現有員工再培訓	從外部招聘具 AI 技能的員工	與大專院校合作培養人才	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		119	100.0	26.9	8.4	5.9	**69.7**
員工人數	10 人以下	52	43.7	21.2	5.8	5.8	**76.9**
	11-30 人	37	31.1	29.7	5.4	5.4	**64.9**
	31 人以上	30	25.2	33.3	16.7	6.7	**63.3**
資本額	5 百萬元(含)以下	25	21.0	24.0	4.0	-	**76.0**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	42	35.3	21.4	4.8	4.8	**78.6**
	2 千萬至 1 億元(含)	37	31.1	24.3	8.1	5.4	**67.6**
	1 億元以上	15	12.6	**53.3**	26.7	20.0	40.0
運用情形	已廣泛應用	4	3.4	**75.0**	**50.0**	-	-
	部分業務使用	21	17.6	**71.4**	14.3	14.3	28.6
	正在規劃中	16	13.4	**56.3**	25.0	12.5	31.3
	尚未考慮/未使用	78	65.5	6.4	1.3	2.6	**92.3**
缺工情形	有	51	42.9	29.4	13.7	9.8	**64.7**
	沒有	68	57.1	25.0	4.4	2.9	**73.5**

面對AI時代，批發及零售業對員工的培訓與再訓練遇到的挑戰方面，有37.8%認為「不清楚未來需要的具體技能」、36.1%認為「現有業務繁忙，無暇培訓」、27.7%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」，20.2%表示「員工學習意願不足」。

較特別的是，目前「已廣泛應用」和「正在規劃中」的企業，認為主要挑戰是「缺乏合適的培訓課程與師資」和「員工學習意願不足」。

表35　批發及零售業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

批發及零售業		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？								
		總數		不清楚未來需要的具體技能	現有業務繁忙，無暇培訓	缺乏合適的培訓課程與師資	員工學習意願不足	培訓成本高	沒有困難	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		119	100.0	**37.8**	**36.1**	27.7	20.2	16.8	1.7	11.8
員工人數	10 人以下	52	43.7	**34.6**	**42.3**	17.3	7.7	3.8	-	13.5
	11-30 人	37	31.1	**40.5**	27.0	**43.2**	24.3	32.4	2.7	8.1
	31 人以上	30	25.2	**40.0**	**36.7**	26.7	**36.7**	20.0	3.3	13.3
資本額	5 百萬元(含)以下	25	21.0	**36.0**	**44.0**	28.0	12.0	20.0	4.0	4.0
	5 百萬至 2 千萬元(含)	42	35.3	**40.5**	**42.9**	14.3	11.9	7.1	2.4	9.5
	2 千萬至 1 億元(含)	37	31.1	**32.4**	35.1	37.8	27.0	27.0	-	21.6
	1 億元以上	15	12.6	**46.7**	6.7	40.0	40.0	13.3	-	6.7
運用情形	已廣泛應用	4	3.4	25.0	25.0	**50.0**	**50.0**	25.0	25.0	-
	部分業務使用	21	17.6	**42.9**	33.3	**42.9**	23.8	28.6	4.8	-
	正在規劃中	16	13.4	31.3	37.5	**50.0**	**50.0**	25.0	-	-
	尚未考慮/未使用	78	65.5	**38.5**	**37.2**	17.9	11.5	11.5	-	17.9
缺工情形	有	51	42.9	**51.0**	**37.3**	**33.3**	21.6	15.7	-	5.9
	沒有	68	57.1	27.9	**35.3**	23.5	19.1	17.6	2.9	16.2

本研究針對批發及零售業採取量化問卷與質化訪談並行的模式，批發及零售業訪談企業為資本額在超過億元、總員工數超過千人的大型企業[21]，訪談對象為AI與大數據部門主管。訪談開始前，先詢問網路問卷相同的內容，結果如下表所示：

表36　臺北市製造業訪談企業現況

題目		勾選答案
1	請問貴公司目前有沒有將人工智慧和智慧機器人技術應用於業務中？	01已廣泛應用
2	請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？	02 行銷與客戶服務 03 財務與會計 05 研發與創新 06 業務流程自動化
3	運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？	01 提升營運效率 02 降低人力成本 03 提升產品/服務品質 04 創新商業模式 05 作為決策參考 06 增加市場競爭力
4	針對AI應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？	05 顯著減少員工人數
5	因應未來AI趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？（可複選）	02 現有員工再培訓
6	面對AI時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？（可複選）	02 缺乏合適的培訓課程與師資
7	公司目前在臺北市是否有缺工的情形？	02 沒有

企業是以AI人工智慧（非實體機器人類型）分析客戶需求（分析範圍不僅止於購物行為），透過數據的運用與轉換，提供給公司不同部門，將業務完美串連，協助各部門大幅提高銷售額。

企業是以非實體人工智慧（AI）系統作為核心競爭力，透過對海量數據的深度挖掘分析，AI系統能夠產出即時、高價值的資訊，提供給企業內各個部門，這種模式成功地將原本分散的業務環節進行完美整合串連。舉例來說，AI智慧系統不僅限於分析客戶購買行為（偏好哪些類型的產品），還能深入解讀客戶的需求（例如：喜歡聊天、需要陪伴...等），透過AI系統的提示與指引（直接呈現在客服/銷售人員的工作介面），提升了客戶的滿意度與信任度，使客服人員能夠更有效地掌握交叉銷售（Cross-selling）和向上銷售（Up-

[21] 寫明資本額和員工人數，有機會能推斷出公司名稱，會違反保密原則，因此予以保留，不列出。

selling）的機會，創造更高的銷售額。

公司增加僱用的部門是數據分析單位，主要招募具備量化分析背景（多為統計等相關專業）的年輕人員。而裁減的員工類型是包括：接聽（Inbound）/外撥（Outbound）的客服與銷售人員，以及重複性業務報表製作單位。儘管成本節約是裁撤人員的考量因素之一，但主要仍是因為企業AI轉型後，能預測客戶需求，達到精準行銷，使企業得以在優化人力配置的前提下，達到更高的營運績效，讓企業轉虧為盈。

(三)製造業

本調查的33家製造業受訪企業當中，15.2%「部份業務使用」人工智慧或智慧機器人、24.2%「正在規劃中」、60.6%「尚未考慮/未使用」。觀察發現，公司資本額在5百萬至1億元的公司，「部份業務使用」的比例相對較其他企業為高。此外，無論有無缺工情形，「部份業務使用」的比例都是1成5左右，但目前「有」缺工情形的企業，有57.1%表示「正在規劃中」，高於「沒有」缺工情形的企業。

表37　製造業運用人工智慧或智慧機器人情形

製造業		1、請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？				
		總數		部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		**33**	**100.0**	**15.2**	**24.2**	**60.6**
員工人數	10 人以下	8	24.2	12.5	12.5	75.0
	11-30 人	13	39.4	15.4	15.4	69.2
	31 人以上	12	36.4	16.7	41.7	41.7
資本額	5 百萬元(含)以下	6	18.2	-	33.3	66.7
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	15.2	**20.0**	-	80.0
	2 千萬至 1 億元(含)	11	33.3	**27.3**	18.2	54.5
	1 億元以上	11	33.3	9.1	36.4	54.5
缺工情形	有	7	21.2	14.3	**57.1**	28.6
	沒有	26	78.8	15.4	15.4	69.2

「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的製造業當中，60.0%運用在「行銷與客戶服務」、40.0%使用在「生產製造與供應鏈」。

表38　製造業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域

製造業		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？							
		總數		行銷與客戶服務	生產製造與供應鏈	財務與會計	人力資源（招聘、培訓等）	研發與創新	業務流程自動化
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		5	100.0	**60.0**	**40.0**	20.0	20.0	20.0	20.0
員工人數	10 人以下	1	20.0	100.0	-	-	-	-	-
	11-30 人	2	40.0	50.0	50.0	-	-	-	-
	31 人以上	2	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
資本額	5 百萬至 2 千萬元(含)	1	20.0	100.0	-	-	-	-	-
	2 千萬至 1 億元(含)	3	60.0	33.3	66.7	33.3	33.3	33.3	33.3
	1 億元以上	1	20.0	100.0	-	-	-	-	-
缺工情形	有	1	20.0	100.0	-	100.0	100.0	-	100.0
	沒有	4	80.0	50.0	50.0	-	-	25.0	-

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的製造業當中，有14.3%會考慮運用在「業務流程自動化」、10.7%運用在「人力資源（招聘與培訓）」，另有67.9%認為「都沒有」。而對於人工智慧或智慧機器人屬於「正在規劃中」的企業，有50.0%會考慮運用在「業務流程自動化」、37.5%用在「人力資源」、25.0%運用於「生產製造與供應鏈」。從「缺工情形」來看，「有」缺工情形者，也是運用在「業務流程自動化」和「人力資源」的比例較高。

表39　未採用人工智慧或智慧機器人的製造業未來可能運用領域

製造業		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？								
		總數		業務流程自動化	人力資源（招聘、培訓等）	生產製造與供應鏈	行銷與客戶服務	財務與會計	研發與創新	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		28	100.0	14.3	10.7	7.1	3.6	3.6	3.6	67.9
員工人數	10 人以下	7	25.0	14.3	-	-	-	-	-	85.7
	11-30 人	11	39.3	9.1	9.1	-	-	-	-	81.8
	31 人以上	10	35.7	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	10.0	40.0
資本額	5 百萬元(含)以下	6	21.4	16.7	16.7	-	-	-	-	66.7
	5 百萬至 2 千萬元(含)	4	14.3	-	-	-	-	-	-	100.0
	2 千萬至 1 億元(含)	8	28.6	12.5	12.5	-	12.5	12.5	12.5	62.5
	1 億元以上	10	35.7	20.0	10.0	20.0	-	-	-	60.0
運用情形	正在規劃中	8	28.6	**50.0**	**37.5**	**25.0**	12.5	12.5	-	-
	尚未考慮/未使用	20	71.4	-	-	-	-	-	5.0	95.0
缺工情形	有	6	21.4	**33.3**	**33.3**	16.7	-	-	-	33.3
	沒有	22	78.6	9.1	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	77.3

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，27.3%認為可以「提升營運效率」、18.2%認為能「降低人力成本」，且觀察發現，多數企業都是以認為能「提升營運效率」和「降低人力成本」的比例較高。

較特別的是，目前「有」缺工情形的企業，主要認為可以「提升營運效率」（42.9%）、「創新商業模式」（28.6%）和「增加市場競爭力」（28.6%）的比例較高，僅14.3%是認為可以「降低人力成本」。

表40　製造業運用人工智慧或智慧機器人的效益

製造業		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？							
		總數		提升營運效率	降低人力成本	創新商業模式	增加市場競爭力	提升產品/服務品質	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		33	100.0	27.3	18.2	15.2	9.1	6.1	51.5
員工人數	10 人以下	8	24.2	25.0	-	12.5	-	-	62.5
	11-30 人	13	39.4	15.4	15.4	23.1	-	-	61.5
	31 人以上	12	36.4	**41.7**	**33.3**	8.3	25.0	16.7	33.3
資本額	5 百萬元(含)以下	6	18.2	16.7	-	16.7	-	-	66.7
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	15.2	-	-	20.0	-	-	80.0
	2 千萬至 1 億元(含)	11	33.3	**45.5**	**27.3**	9.1	18.2	9.1	36.4
	1 億元以上	11	33.3	**27.3**	**27.3**	18.2	9.1	9.1	45.5
運用情形	部分業務使用	5	15.2	**60.0**	**40.0**	**40.0**	**40.0**	20.0	-
	正在規劃中	8	24.2	**50.0**	**50.0**	25.0	12.5	12.5	-
	尚未考慮/未使用	20	60.6	10.0	-	5.0	-	-	85.0
缺工情形	有	7	21.2	**42.9**	14.3	**28.6**	**28.6**	14.3	14.3
	沒有	26	78.8	23.1	19.2	11.5	3.8	3.8	61.5

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，84.8%認為「沒有變化/沒有影響」，9.1%會「略微減少」，6.0%則會「增加」員工。觀察發現，即使是「部份業務使用」人工智慧或智慧機器人的企業，80.0%認為未來三年的員工人數不會有變化、20.0%會略微減少員工。此外，「有」缺工情形的企業，85.7%認為「沒有變化/沒有影響」、14.3%還可能會「略微增加」員工。

表41　未來三年人工智慧對製造業員工人數的影響

製造業		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？					
		總數		大幅增加	略微增加	無變化/沒有影響	略微減少
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		33	100.0	3.0	3.0	**84.8**	9.1
員工人數	10 人以下	8	24.2	-	-	**87.5**	12.5
	11-30 人	13	39.4	-	-	**92.3**	7.7
	31 人以上	12	36.4	8.3	8.3	**75.0**	8.3
資本額	5 百萬元(含)以下	6	18.2	-	-	**83.3**	16.7
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	15.2	-	-	**100.0**	-
	2 千萬至 1 億元(含)	11	33.3	9.1	-	**81.8**	9.1
	1 億元以上	11	33.3	-	9.1	**81.8**	9.1
運用情形	部分業務使用	5	15.2	-	-	**80.0**	20.0
	正在規劃中	8	24.2	12.5	12.5	**62.5**	12.5
	尚未考慮/未使用	20	60.6	-	-	**95.0**	5.0
缺工情形	有	7	21.2	-	14.3	**85.7**	-
	沒有	26	78.8	3.8	-	**84.6**	11.5

對於製造業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，多數都是「尚未有明確規劃」，其次則是「現有員工再培訓」。其中，「部份業務使用」的企業，60.0%是「現有員工再培訓」，「正在規劃中」的企業也有50.0%是「現有員工再培訓」。

表42　製造業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

製造業		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？					
		總數		現有員工再培訓	與大專院校合作培養人才	從外部招聘具 AI 技能的員工	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		33	100.0	33.3	9.1	6.1	**60.6**
員工人數	10 人以下	8	24.2	37.5	12.5	-	**50.0**
	11-30 人	13	39.4	15.4	-	-	**84.6**
	31 人以上	12	36.4	50.0	16.7	16.7	**41.7**
資本額	5 百萬元(含)以下	6	18.2	-	16.7	-	**83.3**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	15.2	40.0	-	-	**60.0**
	2 千萬至 1 億元(含)	11	33.3	45.5	9.1	18.2	**54.5**
	1 億元以上	11	33.3	36.4	9.1	-	**54.5**
運用情形	部分業務使用	5	15.2	**60.0**	20.0	20.0	**40.0**
	正在規劃中	8	24.2	**50.0**	12.5	12.5	**37.5**
	尚未考慮/未使用	20	60.6	20.0	5.0	-	**75.0**
缺工情形	有	7	21.2	42.9	14.3	-	**42.9**
	沒有	26	78.8	30.8	7.7	7.7	**65.4**

面對AI時代，製造業對員工的培訓與再訓練遇到的挑戰方面，有39.4%認為「不清楚未來需要的具體技能」、33.3%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」還有、24.2%認為「現有業務繁忙，無暇培訓」、21.2%表示「培訓成本高」。較特別的是，目前「部份業務使用」的企業，有40.0%表示「沒有困難」，顯然較早開始運用AI的企業，對於員工的培訓掌握度相對較高，而「正在規劃中」的企業，認為「缺乏合適的培訓課程與師資」（62.5%）和「不清楚未來需要的具體技能」（37.5%）。

表43　製造業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

製造業		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？								
		總數		不清楚未來需要的具體技能	缺乏合適的培訓課程與師資	現有業務繁忙，無暇培訓	培訓成本高	員工學習意願不足	沒有困難	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		33	100.0	**39.4**	**33.3**	24.2	21.2	15.2	6.1	9.1
員工人數	10 人以下	8	24.2	**37.5**	12.5	25.0	**37.5**	-	12.5	-
	11-30 人	13	39.4	**30.8**	**30.8**	**30.8**	15.4	7.7	7.7	23.1
	31 人以上	12	36.4	**50.0**	**50.0**	16.7	16.7	33.3	-	-
資本額	5 百萬元(含)以下	6	18.2	16.7	16.7	16.7	16.7	-	-	50.0
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	15.2	**40.0**	-	**40.0**	20.0	-	20.0	-
	2 千萬至 1 億元(含)	11	33.3	**54.5**	**54.5**	27.3	18.2	18.2	9.1	-
	1 億元以上	11	33.3	**36.4**	**36.4**	18.2	27.3	27.3	-	-
運用情形	**部分業務使用**	5	15.2	20.0	20.0	-	-	20.0	**40.0**	-
	正在規劃中	8	24.2	**37.5**	**62.5**	-	12.5	25.0	-	12.5
	尚未考慮/未使用	20	60.6	**45.0**	25.0	**40.0**	**30.0**	10.0	-	10.0
缺工情形	有	7	21.2	**42.9**	**42.9**	14.3	28.6	-	-	14.3
	沒有	26	78.8	**38.5**	**30.8**	26.9	19.2	19.2	7.7	7.7

本研究針對製造業採取量化問卷與質化訪談並行的模式，訪談對象為公司負責人，資本額250萬，員工人數12人（該負責人在臺北市有兩間公司，分別是製造業和批發及零售業）。訪談開始前，先詢問網路問卷相同的內容，結果如下表所示：

表44　臺北市製造業訪談企業現況

題目		勾選答案
1	請問貴公司目前有沒有將人工智慧和智慧機器人技術應用於業務中？	02部分業務有使用
2	請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？	01 生產製造與供應鏈 02 行銷與客戶服務 05 研發與創新
3	運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？	01 提升營運效率 02 降低人力成本 03 提升產品/服務品質 05 作為決策參考 06 增加市場競爭力
4	針對AI應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？	04略微減少員工人數
5	因應未來AI趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？（可複選）	02 現有員工再培訓
6	面對AI時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？（可複選）	都沒有。 由於AI能輔助現有工作，大幅提升工作效能，因此員工都會願意學習，即使是負責客服的中高齡（60 歲）員工使用智慧客服系統，也能快速學習上手。 但仍需要公司高層將人工智慧工具導入公司，並積極督導、教育員工，才能提升工作品質。
7	公司目前在臺北市是否有缺工的情形？	02 沒有

受訪談企業使用的是各種人工智慧工具（主要是管理層面使用），開始大量使用人工智慧工具時間是最近1年，人工智慧工具主要是在製造端取代原本的ERP流程，在銷售端協助行銷與服務。由於產銷過程涉及非常多的人員與變數，在過去會有產量太少造成無產品可銷售，也有生產過剩造成產品滯銷情形，現在透過人工智慧工具，連接採購、生產製造與銷售，能精準預估產能、協助銷售與客服。（產品生產製造方面，因為重視品質，也不需要大量生產，因此仍是沿用過去的機器製造，不需要使用例如機器手臂或智慧機器人）

對企業主來說，在人工智慧的輔助下，各階段的工作流程能被更好的銜

接，只要有具備操作人工智慧工具能力的菁英，就能將工作做好。因為人工智慧輔助，公司最近裁減了部份低階軟體工程人員、行銷人員與客服人員（包含主動離職與資遣）。

從營運管理角度來看，企業主認為，只要能精準運用，人工智慧工具幾乎沒有缺點，導入AI的缺點，應該是從被資遣的員工角度來看，由於無法適應新的工作模式，造成被公司淘汰而失業。

現階段而言，人工智慧工具實現跨部門工作流程的無縫整合與資料連結，顯著提升了營運效率與協作的順暢度，透過各種AI輔助工具，管理階層能即時、精準掌握公司的各個營運流程，為企業提供了加速成長的策略性優勢。接受訪談的企業主認為，公司未來有潛力能夠從中小企業規模，逐步擴展並轉型為中大型企業。

(四)金融及保險業

本調查的11家金融及保險業受訪企業當中，9.1%表示「已廣泛使用」人工智慧或智慧機器人、27.3%「部份業務使用」、18.2%「正在規劃中」、45.5%「尚未考慮/未使用」。

表45　金融及保險業運用人工智慧或智慧機器人情形

金融及保險業		1、請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？					
		總數		已廣泛應用	部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		11	100.0	9.1	27.3	18.2	45.5
員工人數	10 人以下	5	45.5	20.0	20.0	40.0	20.0
	11-30 人	4	36.4	-	25.0	-	75.0
	31 人以上	2	18.2	-	**50.0**	-	50.0
資本額	5 百萬元(含)以下	4	36.4	25.0	**50.0**	-	25.0
	2 千萬至 1 億元(含)	5	45.5	-	-	20.0	80.0
	1 億元以上	2	18.2	-	**50.0**	**50.0**	-
缺工情形	有	4	36.4	-	**50.0**	25.0	25.0
	沒有	7	63.6	14.3	14.3	14.3	57.1

「已廣泛應用」和「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的金融及保險當中，75.0%運用在「業務流程自動化」、50.0%運用在「行銷與客戶服務」、25.0%運用在「財務與會計」、25.0%運用在「人力資源」。交叉分析發現，較多企業都是運用在「業務流程自動化」。

表46　金融及保險業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域

金融及保險業		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？						
		總數		業務流程自動化	行銷與客戶服務	財務與會計	人力資源（招聘、培訓等）	研發與創新
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		4	100.0	**75.0**	50.0	25.0	25.0	25.0
員工人數	10 人以下	2	50.0	50.0	50.0	-	50.0	50.0
	11-30 人	1	25.0	**100.0**	**100.0**	-	-	-
	31 人以上	1	25.0	**100.0**	-	**100.0**	-	-
資本額	5 百萬元(含)以下	3	75.0	**66.7**	**66.7**	-	33.3	33.3
	1 億元以上	1	25.0	**100.0**	-	**100.0**	-	-
運用情形	已廣泛應用	1	25.0	**100.0**	-	-	**100.0**	**100.0**
	部分業務使用	3	75.0	**66.7**	**66.7**	33.3	-	-
缺工情形	有	2	50.0	**100.0**	50.0	50.0	-	-
	沒有	2	50.0	50.0	50.0	-	50.0	50.0

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的金融及保險業當中，14.3%會考慮運用在「財務與會計」、14.3%會考慮運用在「業務流程自動化」，另有71.4%認為「都沒有」。

表47　未採用人工智慧或智慧機器人的金融及保險業未來可能運用領域

金融及保險業		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？					
		總數		財務與會計	業務流程自動化	其他	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		7	100.0	14.3	14.3	14.3	71.4
員工人數	10 人以下	3	42.9	33.3	33.3	33.3	33.3
	11-30 人	3	42.9	-	-	-	100.0
	31 人以上	1	14.3	-	-	-	100.0
資本額	5 百萬元(含)以下	1	14.3	-	-	-	100.0
	2 千萬至 1 億元(含)	5	71.4	20.0	20.0	-	80.0
	1 億元以上	1	14.3	-	-	100.0	-
運用情形	正在規劃中	2	28.6	50.0	50.0	50.0	-
	尚未考慮/未使用	5	71.4	-	-	-	100.0
缺工情形	有	2	28.6	50.0	50.0	-	50.0
	沒有	5	71.4	-	-	20.0	80.0

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，45.5%認為能「提升營運效率」、36.4%認為可以「提升產品/服務品質」、27.3%認為能「降低人力成本」、18.2%「作為決策參考」、18.2%認為可以「增加市場競爭力」、45.5%認為「都沒有」。觀察發現，「已廣泛運用」和「部份業務使用」的企業對於「人工智慧」或「智慧機器人」效益認可度高，100.0%認為能「提升營運效率」和「提升產品/服務品質」。

表48　金融及保險業運用人工智慧或智慧機器人的效益

金融及保險業		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？							
		總數		提升營運效率	提升產品/服務品質	降低人力成本	作為決策參考	增加市場競爭力	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		11	100.0	**45.5**	36.4	27.3	18.2	18.2	45.5
員工人數	10 人以下	5	45.5	**60.0**	40.0	**60.0**	-	20.0	20.0
	11-30 人	4	36.4	25.0	25.0	-	25.0	25.0	75.0
	31 人以上	2	18.2	50.0	50.0	-	50.0	-	50.0
資本額	5 百萬元(含)以下	4	36.4	**75.0**	**75.0**	25.0	25.0	50.0	25.0
	2 千萬至 1 億元(含)	5	45.5	20.0	-	20.0	-	-	80.0
	1 億元以上	2	18.2	50.0	50.0	50.0	50.0	-	-
運用情形	已廣泛應用	1	9.1	**100.0**	**100.0**	**100.0**	-	-	-
	部分業務使用	3	27.3	**100.0**	**100.0**	-	66.7	66.7	-
	正在規劃中	2	18.2	50.0	-	**100.0**	-	-	-
	尚未考慮/未使用	5	45.5	-	-	-	-	-	100.0
缺工情形	有	4	36.4	**75.0**	50.0	25.0	50.0	25.0	25.0
	沒有	7	63.6	28.6	28.6	28.6	-	14.3	57.1

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，90.9%認為「沒有變化/沒有影響」，9.1%認為會「略微增加」。觀察發現，受訪的「金融及保險業」預期未來三年導入人工智慧（AI）並不會導致員工人數縮減，甚至可能促使員工職能轉型，創造新的職位需求。

表49　未來三年人工智慧對金融及保險業員工人數的影響

金融及保險業		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？			
		總數		略微增加	無變化/沒有影響
		個數	直行%	橫列%	橫列%
總計		11	100.0	9.1	90.9
員工人數	10 人以下	5	45.5	-	100.0
	11-30 人	4	36.4	-	100.0
	31 人以上	2	18.2	50.0	50.0
資本額	5 百萬元(含)以下	4	36.4	-	100.0
	2 千萬至 1 億元(含)	5	45.5	-	100.0
	1 億元以上	2	18.2	50.0	50.0
運用情形	已廣泛應用	1	9.1	-	100.0
	部分業務使用	3	27.3	33.3	66.7
	正在規劃中	2	18.2	-	100.0
	尚未考慮/未使用	5	45.5	-	100.0
缺工情形	有	4	36.4	25.0	75.0
	沒有	7	63.6	-	100.0

對於金融及保險業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，36.4%是「現有員工再培訓」、9.1%「從外部招聘具AI技能的員工」、9.1%「與大專院校合作培養人才」、63.6%「未有明確規劃」。

表50　金融及保險業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

金融及保險業		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？					
		總數		現有員工再培訓	從外部招聘具 AI 技能的員工	與大專院校合作培養人才	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		11	100.0	36.4	9.1	9.1	63.6
員工人數	10 人以下	5	45.5	**60.0**	20.0	-	40.0
	11-30 人	4	36.4	25.0	-	-	75.0
	31 人以上	2	18.2	-	-	50.0	50.0
資本額	5 百萬元(含)以下	4	36.4	75.0	25.0	-	25.0
	2 千萬至 1 億元(含)	5	45.5	20.0	-	-	80.0
	1 億元以上	2	18.2	-	-	50.0	50.0
運用情形	已廣泛應用	1	9.1	**100.0**	**100.0**	-	-
	部分業務使用	3	27.3	**66.7**	-	33.3	-
	正在規劃中	2	18.2	**50.0**	-	-	50.0
	尚未考慮/未使用	5	45.5	-	-	-	100.0
缺工情形	有	4	36.4	50.0	-	25.0	50.0
	沒有	7	63.6	28.6	14.3	-	71.4

面對AI時代，金融及保險業對員工的培訓與再訓練遇到的挑戰方面，有54.5%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」、45.5%認為「不清楚未來需要的具體技能」、45.5%認為「現有業務繁忙，無暇培訓」、18.2%表示「培訓成本高」、18.2%表示「員工學習意願不足」。

表51　金融及保險業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

金融及保險業		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？（可複選）						
		總數		缺乏合適的培訓課程與師資	不清楚未來需要的具體技能	現有業務繁忙，無暇培訓	培訓成本高	員工學習意願不足
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		11	100.0	**54.5**	45.5	45.5	18.2	18.2
員工人數	10 人以下	5	45.5	**80.0**	40.0	80.0	20.0	20.0
	11-30 人	4	36.4	25.0	**75.0**	-	-	-
	31 人以上	2	18.2	50.0	-	50.0	50.0	50.0
資本額	5 百萬元(含)以下	4	36.4	**75.0**	**75.0**	50.0	-	-
	2 千萬至 1 億元(含)	5	45.5	**60.0**	40.0	20.0	40.0	20.0
	1 億元以上	2	18.2	-	-	**100.0**	-	50.0
運用情形	已廣泛應用	1	9.1	**100.0**	**100.0**	**100.0**	-	-
	部分業務使用	3	27.3	**66.7**	33.3	**66.7**	-	33.3
	正在規劃中	2	18.2	50.0	-	**100.0**	50.0	50.0
	尚未考慮/未使用	5	45.5	40.0	**60.0**	-	20.0	-
缺工情形	有	4	36.4	**75.0**	-	50.0	50.0	50.0
	沒有	7	63.6	42.9	**71.4**	42.9	-	-

(五)專業科學及技術服務業

本調查的42家專業科學及技術服務業受訪企業當中，4.8%表示「已廣泛使用」人工智慧或智慧機器人、35.7%「部份業務使用」、11.9%「正在規劃中」、47.6%「尚未考慮/未使用」。

表52　專業科學及技術服務業運用人工智慧或智慧機器人情形

專業科學及技術服務業		1、請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？					
		總數		已廣泛應用	部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		42	100.0	4.8	35.7	11.9	47.6
員工人數	10 人以下	15	35.7	-	26.7	6.7	66.7
	11-30 人	18	42.9	11.1	**44.4**	5.6	38.9
	31 人以上	9	21.4	-	33.3	33.3	33.3
資本額	5 百萬元(含)以下	19	45.2	5.3	**42.1**	15.8	36.8
	5 百萬至 2 千萬元(含)	13	31.0	-	23.1	7.7	69.2
	2 千萬至 1 億元(含)	8	19.0	12.5	**50.0**	-	37.5
	1 億元以上	2	4.8	-	-	50.0	50.0
缺工情形	有	19	45.2	5.3	36.8	10.5	47.4
	沒有	23	54.8	4.3	34.8	13.0	47.8

「已廣泛應用」和「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的專業科學及技術服務業當中，76.5%運用在「行銷與客戶服務」、41.2%運用在「業務流程自動化」、29.4%運用在「研發與創新」。交叉分析發現，較多企業都是運用在「行銷與客戶服務」。

表53　專業科學及技術服務業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域

專業科學及技術服務業		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？								
		總數		行銷與客戶服務	業務流程自動化	研發與創新	財務與會計	人力資源（招聘、培訓等）	生產製造與供應鏈	其他
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		17	100.0	**76.5**	41.2	29.4	17.6	11.8	5.9	5.9
員工人數	10 人以下	4	23.5	**100.0**	25.0	50.0	-	-	-	-
	11-30 人	10	58.8	**60.0**	**60.0**	30.0	20.0	10.0	10.0	10.0
	31 人以上	3	17.6	**100.0**	-	-	33.3	33.3	-	-
資本額	5 百萬元(含)以下	9	52.9	**77.8**	33.3	22.2	22.2	22.2	-	11.1
	5 百萬至 2 千萬元(含)	3	17.6	**100.0**	**100.0**	-	33.3	-	-	-
	2 千萬至 1 億元(含)	5	29.4	**60.0**	20.0	**60.0**	-	-	20.0	-
運用情形	已廣泛應用	2	11.8	50.0	-	50.0	-	-	50.0	-
	部分業務使用	15	88.2	**80.0**	46.7	26.7	20.0	13.3	-	6.7
缺工情形	有	8	47.1	**62.5**	37.5	25.0	25.0	12.5	-	12.5
	沒有	9	52.9	**88.9**	44.4	33.3	11.1	11.1	11.1	-

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的專業科學及技術服務業當中，16.0%會考慮運用在「業務流程自動化」、12.0%會考慮運用在「研發與創新」，另有68.0%認為「都沒有」。

而對於人工智慧或智慧機器人屬於「正在規劃中」的企業，考慮運用在「業務流程自動化」和「研發與創新」的比例較高。

表54　未採用人工智慧或智慧機器人的專業科學及技術服務業未來可能運用領域

專業科學及技術服務業		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？								
		總數		業務流程自動化	研發與創新	生產製造與供應鏈	財務與會計	人力資源（招聘、培訓等）	其他	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	16.0	12.0	4.0	4.0	4.0	4.0	**68.0**
員工人數	10 人以下	11	44.0	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	**72.7**
	11-30 人	8	32.0	25.0	12.5	-	-	12.5	-	**75.0**
	31 人以上	6	24.0	16.7	16.7	-	-	-	16.7	**50.0**
資本額	5 百萬元(含)以下	10	40.0	20.0	20.0	-	-	10.0	10.0	**60.0**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	10	40.0	-	10.0	10.0	10.0	-	-	**80.0**
	2 千萬至 1 億元(含)	3	12.0	33.3	-	-	-	-	-	**66.7**
	1 億元以上	2	8.0	50.0	-	-	-	-	-	**50.0**
運用情形	正在規劃中	5	20.0	**40.0**	**40.0**	20.0	20.0	20.0	20.0	-
	尚未考慮/未使用	20	80.0	10.0	5.0	-	-	-	-	**85.0**
缺工情形	有	11	44.0	18.2	9.1	-	-	9.1	-	**81.8**
	沒有	14	56.0	14.3	14.3	7.1	7.1	-	7.1	**57.1**

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，42.9%認為能「提升營運效率」、33.3%認為可以「提升產品/服務品質」、26.2%「創新商業模式」、23.8%認為能「降低人力成本」、23.8%認為可以「增加市場競爭力」、40.5%認為「都沒有」。觀察發現，「已廣泛運用」的企業對於「人工智慧」或「智慧機器人」效益認可度高，100.0%認為能「提升營運效率」和「提升產品/服務品質」，「部份業務使用」的企業也是以上述兩項效益的比例較高。

表55　專業科學及技術服務業運用人工智慧或智慧機器人的效益

專業科學及技術服務業		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？								
		總數		提升營運效率	提升產品/服務品質	創新商業模式	降低人力成本	增加市場競爭力	作為決策參考	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		42	100.0	42.9	33.3	26.2	23.8	23.8	16.7	40.5
員工人數	10 人以下	15	35.7	33.3	26.7	26.7	26.7	13.3	20.0	**53.3**
	11-30 人	18	42.9	**50.0**	44.4	22.2	27.8	22.2	16.7	33.3
	31 人以上	9	21.4	**44.4**	22.2	33.3	11.1	44.4	11.1	33.3
資本額	5 百萬元(含)以下	19	45.2	**42.1**	36.8	31.6	15.8	21.1	15.8	36.8
	5 百萬至 2 千萬元(含)	13	31.0	38.5	30.8	7.7	23.1	7.7	23.1	53.8
	2 千萬至 1 億元(含)	8	19.0	50.0	37.5	37.5	37.5	50.0	12.5	37.5
	1 億元以上	2	4.8	50.0	-	50.0	50.0	50.0	-	-
運用情形	已廣泛應用	2	4.8	**100.0**	**100.0**	50.0	50.0	50.0	-	-
	部分業務使用	15	35.7	**80.0**	**73.3**	40.0	46.7	46.7	26.7	-
	正在規劃中	5	11.9	**60.0**	20.0	**60.0**	40.0	40.0	20.0	20.0
	尚未考慮/未使用	20	47.6	5.0	-	5.0	-	-	10.0	**80.0**
缺工情形	有	19	45.2	42.1	26.3	31.6	31.6	26.3	10.5	36.8
	沒有	23	54.8	43.5	39.1	21.7	17.4	21.7	21.7	43.5

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，78.6%認為「無變化/沒有影響」，14.3%會「略微增加」、7.1%會和「略微減少」。

交叉分析顯示，各分層都是以「無變化/沒有影響」的比例最高，其中，「已廣泛應用」的企業，100.0%都是認為未來三年員工人數「無變化/沒有影響」。

表56　未來三年人工智慧對專業科學及技術服務業員工人數的影響

專業科學及技術服務業		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？				
		總數		略微增加	無變化/沒有影響	略微減少
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		42	100.0	14.3	**78.6**	7.1
員工人數	10 人以下	15	35.7	20.0	**73.3**	6.7
	11-30 人	18	42.9	16.7	**72.2**	11.1
	31 人以上	9	21.4	-	**100.0**	-
資本額	5 百萬元(含)以下	19	45.2	10.5	**78.9**	10.5
	5 百萬至 2 千萬元(含)	13	31.0	7.7	**84.6**	7.7
	2 千萬至 1 億元(含)	8	19.0	37.5	**62.5**	-
	1 億元以上	2	4.8	-	**100.0**	-
運用情形	已廣泛應用	2	4.8	-	**100.0**	-
	部分業務使用	15	35.7	26.7	**66.7**	6.7
	正在規劃中	5	11.9	20.0	**60.0**	20.0
	尚未考慮/未使用	20	47.6	5.0	**90.0**	5.0
缺工情形	有	19	45.2	21.1	**73.7**	5.3
	沒有	23	54.8	8.7	**82.6**	8.7

對於專業科學及技術服務業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，40.5%是「現有員工再培訓」、11.9%「從外部招聘具AI技能的員工」、7.1%「與大專院校合作培養人才」、54.8%「未有明確規劃」。觀察發現，除了「尚未考慮/未使用」AI的企業是以「尚未有明確規劃」的比例最高之外（85.0%），其他企業都是選擇「現有員工再培訓」的比例最高，其中，「已廣泛應用」的企業主要策略採「現有員工再培訓」的比例為100.0%。

表57　專業科學及技術服務業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

專業科學及技術服務業		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？					
		總數		現有員工再培訓	從外部招聘具 AI 技能的員工	與大專院校合作培養人才	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		42	100.0	40.5	11.9	7.1	**54.8**
員工人數	10 人以下	15	35.7	33.3	6.7	13.3	**66.7**
	11-30 人	18	42.9	33.3	16.7	5.6	**55.6**
	31 人以上	9	21.4	66.7	11.1	-	33.3
資本額	5 百萬元(含)以下	19	45.2	36.8	15.8	5.3	**57.9**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	13	31.0	30.8	-	7.7	**69.2**
	2 千萬至 1 億元(含)	8	19.0	50.0	25.0	12.5	37.5
	1 億元以上	2	4.8	**100.0**	-	-	-
運用情形	已廣泛應用	2	4.8	**100.0**	50.0	-	-
	部分業務使用	15	35.7	**60.0**	13.3	13.3	26.7
	正在規劃中	5	11.9	**60.0**	20.0	-	40.0
	尚未考慮/未使用	20	47.6	15.0	5.0	5.0	**85.0**
缺工情形	有	19	45.2	42.1	15.8	15.8	**47.4**
	沒有	23	54.8	39.1	8.7	-	60.9

面對AI時代，專業科學及技術服務業對員工的培訓與再訓練遇到的挑戰方面，有45.2%認為「現有業務繁忙，無暇培訓」、33.3%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」、33.3%認為「不清楚未來需要的具體技能」、26.2%表示「培訓成本高」、16.7%表示「員工學習意願不足」。其中，目前「已廣泛應用」的企業有100.0%認為「缺乏合適的培訓課程與師資」。

表58　專業科學及技術服務業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

專業科學及技術服務業		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？								
		總數		現有業務繁忙，無暇培訓	缺乏合適的培訓課程與師資	不清楚未來需要的具體技能	培訓成本高	員工學習意願不足	沒有困難	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		42	100.0	**45.2**	33.3	33.3	26.2	16.7	2.4	7.1
員工人數	10 人以下	15	35.7	33.3	26.7	**40.0**	13.3	26.7	-	13.3
	11-30 人	18	42.9	**44.4**	38.9	22.2	22.2	16.7	5.6	5.6
	31 人以上	9	21.4	**66.7**	33.3	**44.4**	55.6	-	-	-
資本額	5 百萬元(含)以下	19	45.2	**42.1**	31.6	**42.1**	21.1	10.5	5.3	10.5
	5 百萬至 2 千萬元(含)	13	31.0	**53.8**	7.7	30.8	15.4	15.4	-	7.7
	2 千萬至 1 億元(含)	8	19.0	37.5	**75.0**	25.0	37.5	37.5	-	-
	1 億元以上	2	4.8	50.0	50.0	-	**100.0**	-	-	-
運用情形	已廣泛應用	2	4.8	-	**100.0**	-	50.0	50.0	-	-
	部分業務使用	15	35.7	**53.3**	40.0	26.7	20.0	26.7	6.7	-
	正在規劃中	5	11.9	40.0	60.0	40.0	**80.0**	20.0	-	-
	尚未考慮/未使用	20	47.6	45.0	15.0	40.0	15.0	5.0	-	15.0
缺工情形	有	19	45.2	**68.4**	42.1	21.1	31.6	21.1	-	-
	沒有	23	54.8	26.1	26.1	43.5	21.7	13.0	4.3	13.0

本研究針對專業科學及技術服務業採取量化問卷與質化訪談並行的模式，專業科學及技術服務業訪談企業為資本額超過億元，員工數超過千人的大型企業[22]。訪談開始前，先詢問網路問卷相同的內容，結果如下表所示：

表59　臺北市專業科學及技術服務業訪談企業現況

題目		勾選答案
1	請問貴公司目前有沒有將人工智慧和智慧機器人技術應用於業務中？	02部分業務有使用
2	請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？	02 行銷與客戶服務 05 研發與創新
3	運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？	06 增加市場競爭力（為主） 02 降低人力成本（第二） 01 提升營運效率（第三）
4	針對AI應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？	03大致不變 以目前的技術來說，人數大致不變，但若未來技術發展有大幅長進，則人員有可能會減少。
5	因應未來AI趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？（可複選）	01 從外部招聘具 AI 技能的員工 02 現有員工再培訓 公司目前也有與「大專院校合作培養人才」，但從事職務多是較行政職務或客服工作，與AI發展無關聯。
6	面對AI時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？（可複選）	05 現有業務繁忙，無暇培訓 各單位現有業務都非常忙碌，且原工作也有原訂要進行的訓練，因此較難整合時間進行培訓。
7	公司目前在臺北市是否有缺工的情形？	01 有

公司主要的工作是客服類型的工作，使用智慧客服系統已接近10年，系統是與其他單位共同研發（公司擁有主要使用權），早期是文字客服，目前有語音客服和AI智慧輔助系統，但系統有其限制，因此無法完全取代客服人員。

就客服職務來說，由於員工流動率大，長期處於缺工狀態，因此除非未來智慧客服系統的能力大幅提升，才有可能減少僱用，就現階段的發展速度和狀況評估，仍是維持原有員額的可能性較大。但是確實有部份客服業務工作因為AI智慧系統輔助，因此採用遇缺不補方式，逐漸減少員額（客服職務原本就處於缺工狀態，招聘困難、流動率大，因此較不會裁員）。

[22] 寫明資本額和員工人數，有機會能推斷出公司名稱，會違反保密原則，因此予以保留，不列出。

就工程人員職務來說，初階的軟體工程師，以往需要花高薪聘用，仍難找到合適人才，但現在公司已開始找沒有相關工作經驗的人來訓練，只要教會使用AI就能寫程式，因此，這類職務未來有可能，不用再擔心找不到員工，也不需要再提供高薪來僱用。

(六)住宿及餐飲業

本調查的25家住宿及餐飲業受訪企業當中，36.0%「部份業務使用」人工智慧或智慧機器人、8.0%「正在規劃中」、56.0%「尚未考慮/未使用」。觀察發現，員工人數在31人以上的企業當中，60.0%「部份業務使用」，比例高於未滿30人的企業。目前「有」缺工情形的企業，53.3%「部份業務使用」，「沒有」缺工情形的則只有10%「部份業務使用」。

表60　住宿及餐飲業運用人工智慧或智慧機器人情形

住宿及餐飲業		1、請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？				
		總數		部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	**36.0**	8.0	56.0
員工人數	10 人以下	2	8.0	50.0	-	50.0
	11-30 人	13	52.0	15.4	15.4	69.2
	31 人以上	10	40.0	**60.0**	-	40.0
資本額	5 百萬元(含)以下	13	52.0	38.5	15.4	46.2
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	20.0	40.0	-	60.0
	2 千萬至 1 億元(含)	6	24.0	33.3	-	66.7
	1 億元以上	1	4.0	-	-	100.0
缺工情形	有	15	60.0	**53.3**	-	46.7
	沒有	10	40.0	10.0	20.0	70.0

「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的住宿及餐飲業當中，高達88.9%運用在「行銷與客戶服務」，此外，目前「有」缺工情形的企業，除了87.5%運用在「行銷與客戶服務」之外，還有12.5%有運用在「財務與會計」、12.5%有運用在「業務流程自動化」。

表61　住宿及餐飲業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域

住宿及餐飲業 -部份業務使用		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？				
		總數		行銷與客戶服務	財務與會計	業務流程自動化
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		9	100.0	**88.9**	11.1	11.1
員工人數	10 人以下	1	11.1	**100.0**	-	-
	11-30 人	2	22.2	**100.0**	-	-
	31 人以上	6	66.7	**83.3**	16.7	16.7
資本額	5 百萬元(含)以下	5	55.6	**80.0**	-	20.0
	5 百萬至 2 千萬元(含)	2	22.2	**100.0**	50.0	-
	2 千萬至 1 億元(含)	2	22.2	**100.0**	-	-
缺工情形	有	8	88.9	**87.5**	12.5	12.5
	沒有	1	11.1	**100.0**	-	-

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的住宿及餐飲業當中，對於相關技術的可能運用領域，可能是因為對於相關內容不甚瞭解或是無相關需求，因此有81.3%認為「都沒有」。從「缺工情形」來看，即使是有缺工的企業，仍是持保守看法，認為人工智慧或智慧機器人無助於工作業務。

表62　未採用人工智慧或智慧機器人的住宿及餐飲業未來可能運用領域

住宿及餐飲業		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？						
		總數		行銷與客戶服務	人力資源（招聘、培訓等）	研發與創新	其他	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		16	100.0	6.3	6.3	6.3	6.3	81.3
員工人數	10 人以下	1	6.3	-	-	-	-	100.0
	11-30 人	11	68.8	9.1	9.1	9.1	9.1	72.7
	31 人以上	4	25.0	-	-	-	-	100.0
資本額	5 百萬元(含)以下	8	50.0	-	12.5	12.5	12.5	75.0
	5 百萬至 2 千萬元(含)	3	18.8	-	-	-	-	100.0
	2 千萬至 1 億元(含)	4	25.0	25.0	-	-	-	75.0
	1 億元以上	1	6.3	-	-	-	-	100.0
運用情形	正在規劃中	2	12.5	-	50.0	50.0	50.0	-
	尚未考慮/未使用	14	87.5	7.1	-	-	-	92.9
缺工情形	有	7	43.8	-	-	-	-	100.0
	沒有	9	56.3	11.1	11.1	11.1	11.1	66.7

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，32.0%認為可以「降低人力成本」、20.0%認為能「提升營運效率」。進一步觀察發現，目前「部份業務使用」的企業有高達77.8%認為可以「降低人力成本」、44.4%認為能「提升營運效率」。

表63　住宿及餐飲業運用人工智慧或智慧機器人的效益

住宿及餐飲業		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？								
		總數		降低人力成本	提升營運效率	創新商業模式	提升產品/服務品質	作為決策參考	增加市場競爭力	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	**32.0**	20.0	12.0	8.0	4.0	4.0	56.0
員工人數	10 人以下	2	8.0	50.0	50.0	-	-	-	-	50.0
	11-30 人	13	52.0	23.1	15.4	15.4	7.7	-	7.7	69.2
	31 人以上	10	40.0	40.0	20.0	10.0	10.0	10.0	-	40.0
資本額	5 百萬元(含)以下	13	52.0	30.8	30.8	23.1	7.7	7.7	7.7	46.2
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	20.0	40.0	20.0	-	20.0	-	-	60.0
	2 千萬至 1 億元(含)	6	24.0	33.3	-	-	-	-	-	66.7
	1 億元以上	1	4.0	-	-	-	-	-	-	100.0
運用情形	部分業務使用	9	36.0	**77.8**	**44.4**	22.2	22.2	11.1	11.1	-
	正在規劃中	2	8.0	50.0	50.0	50.0	-	-	-	-
	尚未考慮/未使用	14	56.0	-	-	-	-	-	-	100.0
缺工情形	有	15	60.0	40.0	26.7	13.3	13.3	6.7	6.7	46.7
	沒有	10	40.0	20.0	10.0	10.0	-	-	-	70.0

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，高達96.0%認為「沒有變化/沒有影響」，僅4.0%認為會「略微減少」。觀察發現，即使是「部份業務使用」人工智慧或智慧機器人的企業，100.0%都認為未來三年的員工人數不會有變化，但「正在規劃」使用的企業，則有50.0%認為未來三年員工人數可能會「略微減少」。

表64　未來三年人工智慧對住宿及餐飲業員工人數的影響

住宿及餐飲業		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？			
		總數		無變化/沒有影響	略微減少
		個數	直行%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	**96.0**	4.0
員工人數	10 人以下	2	8.0	100.0	-
	11-30 人	13	52.0	92.3	7.7
	31 人以上	10	40.0	100.0	-
資本額	5 百萬元(含)以下	13	52.0	92.3	7.7
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	20.0	100.0	-
	2 千萬至 1 億元(含)	6	24.0	100.0	-
	1 億元以上	1	4.0	100.0	-
運用情形	**部分業務使用**	**9**	**36.0**	**100.0**	**-**
	正在規劃中	2	8.0	50.0	**50.0**
	尚未考慮/未使用	14	56.0	100.0	-
運用領域	行銷與客戶服務	8	88.9	100.0	-
	財務與會計	1	11.1	100.0	-
	業務流程自動化	1	11.1	100.0	-
缺工情形	有	15	60.0	100.0	-
	沒有	10	40.0	90.0	10.0

對於住宿及餐飲業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，大部份都是「未有明確規劃」，8.0%表示採用「現有員工再培訓」，其中，「部份業務使用」的企業，有11.1%需要「現有員工再培訓」，「正在規劃中」的企業有50.0%是「現有員工再培訓」。

表65　住宿及餐飲業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

住宿及餐飲業		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？			
		總數		現有員工再培訓	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	8.0	**92.0**
員工人數	10 人以下	2	8.0	50.0	**50.0**
	11-30 人	13	52.0	7.7	**92.3**
	31 人以上	10	40.0	-	**100.0**
資本額	5 百萬元(含)以下	13	52.0	15.4	**84.6**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	20.0	-	**100.0**
	2 千萬至 1 億元(含)	6	24.0	-	**100.0**
	1 億元以上	1	4.0	-	**100.0**
運用情形	部分業務使用	9	36.0	**11.1**	**88.9**
	正在規劃中	2	8.0	**50.0**	**50.0**
	尚未考慮/未使用	14	56.0	-	**100.0**
缺工情形	有	15	60.0	6.7	**93.3**
	沒有	10	40.0	10.0	**90.0**

面對AI時代，住宿及餐飲業對員工的培訓與再訓練的主要挑戰方面，有68.0%認為「不清楚未來需要的具體技能」、44.0%認為「培訓成本高」、36.0%認為「員工學習意願不足」、32.0%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」還有、24.0%認為「現有業務繁忙，無暇培訓」。其中，目前「部份業務使用」的企業，對於上述意見與整體排名相同，都是以「不清楚未來需要的具體技能」最高。

表66　住宿及餐飲業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

住宿及餐飲業		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？							
		總數		不清楚未來需要的具體技能	培訓成本高	員工學習意願不足	缺乏合適的培訓課程與師資	現有業務繁忙，無暇培訓	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		25	100.0	68.0	44.0	36.0	32.0	24.0	4.0
員工人數	10 人以下	2	8.0	100.0	50.0	-	-	-	-
	11-30 人	13	52.0	76.9	61.5	38.5	30.8	30.8	-
	31 人以上	10	40.0	50.0	20.0	40.0	40.0	20.0	10.0
資本額	5 百萬元(含)以下	13	52.0	76.9	76.9	53.8	38.5	15.4	7.7
	5 百萬至 2 千萬元(含)	5	20.0	60.0	20.0	40.0	20.0	60.0	-
	2 千萬至 1 億元(含)	6	24.0	66.7	-	-	16.7	16.7	-
	1 億元以上	1	4.0	-	-	-	100.0	-	-
運用情形	部分業務使用	9	36.0	77.8	55.6	33.3	33.3	22.2	-
	正在規劃中	2	8.0	-	50.0	50.0	-	50.0	-
	尚未考慮/未使用	14	56.0	71.4	35.7	35.7	35.7	21.4	7.1
缺工情形	有	15	60.0	66.7	40.0	20.0	26.7	26.7	6.7
	沒有	10	40.0	70.0	50.0	60.0	40.0	20.0	-

本研究針對住宿與餐飲業採取量化問卷與質化訪談並行的模式，住宿與餐飲業訪談對象為臺北市餐廳的人資經理，資本額1.5億元，員工人數約100人（若加上兼職員工，總人數約160人）。訪談開始前，先詢問網路問卷相同的內容，企業填寫內容如下：

表67　臺北市住宿與餐飲業訪談企業現況

題目		勾選答案
1	請問貴公司目前有沒有將人工智慧和智慧機器人技術應用於業務中？	02部分業務有使用
2	請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？	02 行銷與客戶服務
3	運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？	01 提升營運效率 02 降低人力成本
4	針對AI應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？	03大致不變
5	因應未來AI趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？（可複選）	01 從外部招聘具 AI 技能的員工 02 現有員工再培訓 公司目前有與「大專院校合作培養人才」，但從事職務並非因應AI，而是因為缺工。
6	面對AI時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？（可複選）	02 缺乏合適的培訓課程與師資 04 不清楚未來需要的具體技能 05 現有業務繁忙，無暇培訓
7	公司目前在臺北市是否有缺工的情形？	01 有

受訪談企業勾選的答案，與調查結果多數企業勾選的方向幾乎一致。智慧機器人用途是在「客戶服務」，輔助的業務是「送餐」與「打掃」，智慧機器人主要能「提升營運效率」與「降低人力成本」。

餐廳引進機器人屬於輔助用途，並無因為引進智慧機器人而裁撤員工，由於企業屬於高級餐廳（重視服務），純粹送餐的機器人無法取代具有溫度的服務人員，且企業長期處於缺工狀態（持續招聘人員中），因此即使有智慧機器人輔助，對未來人力仍是「大致不變」。機器人能協助現有員工更快速、輕鬆完成工作，降低員工負擔，可增加現職員工留任意願。（送餐型智慧機器人能取代原本服務人員95%的工作內容，機器人將餐點送至定點-桌邊或指定服務人員位置後，再由服務人員將餐點放上桌；清潔型智慧機器人能取代原本清潔人員65%的工作內容，機器人負責打掃大區域空間，但細部清潔、廁所打掃等，還是必須由清潔人員完成。）

關於智慧機器人的缺點方面，「打掃機器人」僅能清掃大區域，細節部份仍須依靠人力，「送餐機器人」無法即時反應問題，且中高齡員工需要花費較

多時間教育操作機器人（引進之初，也有員工排斥使用，但使用後發現能減輕工作負擔，故目前配合良好）。過去曾經試用過「訂位機器人」，但機器人互動能力無法符合需求，因此目前仍由員工接聽訂位電話。

對於因應未來AI趨勢，業主表示會進行「現有員工再培訓」，此外，對餐廳而言，行銷也很重要，因此可能會增加僱用能使用AI進行行銷的「數位行銷人員(資訊管理人員)」（仍在規劃中，未定案）。

對於希望政府協助方面，因應缺工、少子化問題，希望能獎勵企業使用機器人替代人力，此外，由於機器人是租借，當機器人出現Bug，需要再請廠商協助處理（例如：曾有多個機器人在同一個路徑點卡住），建議政府能與租借業者合作，將常規性、重複性工作機器人訓練好（希望客製化），再提供給缺工的業者使用。

(七)資訊及通訊傳播業

本調查的46家資訊及通訊傳播業受訪企業當中，6.5%表示「已廣泛使用」人工智慧或智慧機器人、50.0%「部份業務使用」、15.2%「正在規劃中」、28.3%「尚未考慮/未使用」。如果只看「已廣泛應用」，則是資本額在2千萬元到1億元的企業比例相對較高。

表68　資訊及通訊傳播業運用人工智慧或智慧機器人情形

資訊及通訊傳播業		1、請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？					
		總數		已廣泛應用	部分業務使用	正在規劃中	尚未考慮/未使用
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		46	100.0	6.5	50.0	15.2	28.3
員工人數	10人以下	18	39.1	5.6	55.6	11.1	27.8
	11-30人	20	43.5	10.0	35.0	20.0	35.0
	31人以上	8	17.4	-	75.0	12.5	12.5
資本額	5百萬元(含)以下	18	39.1	-	55.6	11.1	33.3
	5百萬至2千萬元(含)	12	26.1	8.3	58.3	8.3	25.0
	2千萬至1億元(含)	9	19.6	22.2	33.3	11.1	33.3
	1億元以上	7	15.2	-	42.9	42.9	14.3
缺工情形	有	12	26.1	8.3	58.3	8.3	25.0
	沒有	34	73.9	5.9	47.1	17.6	29.4

「已廣泛應用」和「部份業務使用」已使用人工智慧或智慧機器人的資訊及通訊傳播業當中，61.5%運用在「研發與創新」、38.5%運用在「業務流程自動化」、34.6%運用在「行銷與客戶服務」。交叉分析發現，較多企業都是運用在「研發與創新」。

表69　資訊及通訊傳播業已採用人工智慧或智慧機器人的運用領域

資訊及通訊傳播業		Q2、請問貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要應用在哪些業務領域？								
		總數		研發與創新	業務流程自動化	行銷與客戶服務	生產製造與供應鏈	人力資源（招聘、培訓等）	財務與會計	其他
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		26	100.0	**61.5**	**38.5**	**34.6**	11.5	7.7	3.8	3.8
員工人數	10 人以下	11	42.3	**72.7**	**36.4**	**36.4**	18.2	18.2	-	-
	11-30 人	9	34.6	**55.6**	**44.4**	**55.6**	-	-	11.1	-
	31 人以上	6	23.1	**50.0**	**33.3**	-	16.7	-	-	16.7
資本額	5 百萬元(含)以下	10	38.5	**80.0**	30.0	30.0	20.0	10.0	-	-
	5 百萬至 2 千萬元(含)	8	30.8	37.5	37.5	37.5	-	-	-	-
	2 千萬至 1 億元(含)	5	19.2	**60.0**	**80.0**	**60.0**	20.0	20.0	20.0	-
	1 億元以上	3	11.5	**66.7**	-	-	-	-	-	33.3
運用情形	已廣泛應用	3	11.5	**66.7**	**66.7**	**66.7**	-	33.3	33.3	-
	部分業務使用	23	88.5	**60.9**	34.8	30.4	13.0	4.3	-	4.3
缺工情形	有	8	30.8	**50.0**	37.5	37.5	12.5	12.5	-	-
	沒有	18	69.2	**66.7**	38.9	33.3	11.1	5.6	5.6	5.6

目前「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧或智慧機器人的資訊及通訊傳播業當中，30.0%會考慮運用在「業務流程自動化」、20.0%會考慮運用在「研發與創新」，另有50.0%認為「都沒有」。

而對於人工智慧或智慧機器人屬於「正在規劃中」的企業，考慮運用在「業務流程自動化」和「研發與創新」的比例較高。

表70　未採用人工智慧或智慧機器人的資訊及通訊傳播業未來可能運用領域

資訊及通訊傳播業		Q2-1、如果貴公司使用「人工智慧」或「智慧機器人」主要會應用在哪些業務領域？							
		總數		業務流程自動化	研發與創新	行銷與客戶服務	財務與會計	其他	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		20	100.0	30.0	20.0	10.0	5.0	5.0	**50.0**
員工人數	10 人以下	7	35.0	28.6	28.6	-	-	-	**57.1**
	11-30 人	11	55.0	36.4	18.2	18.2	9.1	-	45.5
	31 人以上	2	10.0	-	-	-	-	50.0	**50.0**
資本額	5 百萬元(含)以下	8	40.0	25.0	-	-	-	-	**75.0**
	5 百萬至 2 千萬元(含)	4	20.0	**50.0**	25.0	25.0	-	-	**50.0**
	2 千萬至 1 億元(含)	4	20.0	25.0	50.0	-	-	-	**50.0**
	1 億元以上	4	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	-
運用情形	正在規劃中	7	35.0	**57.1**	**42.9**	14.3	14.3	14.3	-
	尚未考慮/未使用	13	65.0	15.4	7.7	7.7	-	-	**76.9**
缺工情形	有	4	20.0	-	-	-	-	25.0	**75.0**
	沒有	16	80.0	37.5	25.0	12.5	6.3	-	43.8

關於人工智慧或智慧機器人的運用效益，39.1%認為可以「提升產品/服務品質」、34.8%認為能「提升營運效率」、30.4%認為能「降低人力成本」、30.4%認為能「創新商業模式」、15.2%「作為決策參考」、19.6%認為「都沒有」。觀察發現，「已廣泛運用」的企業對於「人工智慧」或「智慧機器人」效益認可度高，100.0%認為能「提升產品/服務品質」，認為能「提升營運效率」和「降低人力成本」的比例都有75.0%。

表71　資訊及通訊傳播業運用人工智慧或智慧機器人的效益

資訊及通訊傳播業		Q3、運用「人工智慧」或「智慧機器人」，對貴公司的效益有哪些？								
		總數		提升產品/服務品質	提升營運效率	降低人力成本	創新商業模式	增加市場競爭力	作為決策參考	都沒有
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		46	100.0	**39.1**	**34.8**	**30.4**	**30.4**	28.3	15.2	19.6
員工人數	10 人以下	18	39.1	**38.9**	**33.3**	**44.4**	**33.3**	**33.3**	27.8	22.2
	11-30 人	20	43.5	30.0	**45.0**	15.0	30.0	30.0	10.0	20.0
	31 人以上	8	17.4	**62.5**	12.5	37.5	25.0	12.5	-	12.5
資本額	5 百萬元(含)以下	18	39.1	33.3	27.8	27.8	**38.9**	33.3	16.7	33.3
	5 百萬至 2 千萬元(含)	12	26.1	33.3	**41.7**	25.0	25.0	33.3	16.7	-
	2 千萬至 1 億元(含)	9	19.6	**66.7**	33.3	55.6	22.2	33.3	22.2	22.2
	1 億元以上	7	15.2	28.6	**42.9**	14.3	28.6	-	-	14.3
運用情形	已廣泛應用	3	6.5	**100.0**	**66.7**	**66.7**	33.3	66.7	33.3	-
	部分業務使用	23	50.0	**43.5**	**47.8**	**34.8**	**43.5**	**39.1**	21.7	-
	正在規劃中	7	15.2	**42.9**	28.6	28.6	28.6	14.3	14.3	14.3
	尚未考慮/未使用	13	28.3	15.4	7.7	15.4	7.7	7.7	-	**61.5**
缺工情形	有	12	26.1	**41.7**	25.0	33.3	**41.7**	25.0	16.7	16.7
	沒有	34	73.9	**38.2**	**38.2**	29.4	26.5	29.4	14.7	20.6

關於人工智慧或智慧機器人對員工人數的影響，82.6%認為「沒有變化/沒有影響」，會「略微增加」和「略微減少」的比例同為6.5%，會「大幅增加」和「大幅減少」員工的企業各有2.2%。

觀察發現，「已廣泛應用」的企業有33.3%表示未來會「略微減少」員工，比例較其他分層高。

表72　未來三年人工智慧對資訊及通訊傳播業員工人數的影響

資訊及通訊傳播業		4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是？						
		總數		大幅增加	略微增加	無變化/沒有影響	略微減少	大幅減少
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		46	100.0	2.2	6.5	**82.6**	6.5	2.2
員工人數	10 人以下	18	39.1	-	5.6	**83.3**	5.6	5.6
	11-30 人	20	43.5	5.0	5.0	**85.0**	5.0	-
	31 人以上	8	17.4	-	12.5	**75.0**	12.5	-
資本額	5 百萬元(含)以下	18	39.1	-	11.1	**83.3**	5.6	-
	5 百萬至 2 千萬元(含)	12	26.1	-	8.3	**91.7**	-	-
	2 千萬至 1 億元(含)	9	19.6	11.1	-	**55.6**	22.2	11.1
	1 億元以上	7	15.2	-	-	**100.0**	-	-
運用情形	已廣泛應用	3	6.5	-	-	**66.7**	**33.3**	-
	部分業務使用	23	50.0	4.3	13.0	**78.3**	4.3	-
	正在規劃中	7	15.2	-	-	**100.0**	-	-
	尚未考慮/未使用	13	28.3	-	-	**84.6**	7.7	7.7
缺工情形	有	12	26.1	-	16.7	**75.0**	8.3	-
	沒有	34	73.9	2.9	2.9	**85.3**	5.9	2.9

對於資訊及通訊傳播業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略，54.3%是「現有員工再培訓」、17.4%「從外部招聘具AI技能的員工」、6.5%「與大專院校合作培養人才」、39.1%「未有明確規劃」。觀察發現，除了「尚未考慮/未使用」AI的企業是以「尚未有明確規劃」的比例最高之外（84.6%），其他企業都是選擇「現有員工再培訓」的比例最高，其中，「已廣泛應用」的企業主要策略採「現有員工再培訓」的比例為100.0%。

表73　資訊及通訊傳播業在因應人工智慧趨勢的人才運用策略

資訊及通訊傳播業		Q5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？					
		總數		現有員工再培訓	從外部招聘具 AI 技能的員工	與大專院校合作培養人才	尚未有明確規劃
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		46	100.0	**54.3**	17.4	6.5	39.1
員工人數	10 人以下	18	39.1	**50.0**	22.2	11.1	38.9
	11-30 人	20	43.5	**55.0**	10.0	5.0	45.0
	31 人以上	8	17.4	**62.5**	25.0	-	25.0
資本額	5 百萬元(含)以下	18	39.1	**55.6**	16.7	5.6	38.9
	5 百萬至 2 千萬元(含)	12	26.1	**50.0**	16.7	-	50.0
	2 千萬至 1 億元(含)	9	19.6	**44.4**	33.3	22.2	33.3
	1 億元以上	7	15.2	**71.4**	-	-	28.6
運用情形	已廣泛應用	3	6.5	**100.0**	33.3	33.3	-
	部分業務使用	23	50.0	**65.2**	30.4	4.3	26.1
	正在規劃中	7	15.2	**71.4**	-	14.3	14.3
	尚未考慮/未使用	13	28.3	15.4	-	-	**84.6**
缺工情形	有	12	26.1	**58.3**	25.0	-	41.7
	沒有	34	73.9	**52.9**	14.7	8.8	38.2

面對AI時代，資訊及通訊傳播業對員工的培訓與再訓練遇到的挑戰方面，有43.5%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」、34.8%表示「培訓成本高」、28.3%認為「不清楚未來需要的具體技能」、26.1%認為「現有業務繁忙，無暇培訓」、17.4%表示「員工學習意願不足」。其中，目前「已廣泛應用」的企業有100.0%認為「培訓成本高」、66.7%覺得「缺乏合適的培訓課程與師資」。

表74　資訊及通訊傳播業在AI時代對員工的培訓與再訓練的可能挑戰

資訊及通訊傳播業		Q6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？								
		總數		缺乏合適的培訓課程與師資	培訓成本高	不清楚未來需要的具體技能	現有業務繁忙，無暇培訓	員工學習意願不足	沒有困難	無規劃/無需求
		個數	直行%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%	橫列%
總計		46	100.0	**43.5**	34.8	28.3	26.1	17.4	4.3	4.3
員工人數	10 人以下	18	39.1	38.9	**44.4**	33.3	22.2	27.8	-	-
	11-30 人	20	43.5	**45.0**	25.0	20.0	30.0	10.0	5.0	10.0
	31 人以上	8	17.4	**50.0**	37.5	37.5	25.0	12.5	12.5	-
資本額	5 百萬元(含)以下	18	39.1	50.0	44.4	38.9	27.8	27.8	-	-
	5 百萬至 2 千萬元(含)	12	26.1	33.3	33.3	8.3	33.3	8.3	-	8.3
	2 千萬至 1 億元(含)	9	19.6	**55.6**	22.2	33.3	22.2	22.2	11.1	-
	1 億元以上	7	15.2	28.6	28.6	28.6	14.3	-	14.3	14.3
運用情形	已廣泛應用	3	6.5	**66.7**	**100.0**	-	-	-	-	-
	部分業務使用	23	50.0	**47.8**	**39.1**	17.4	26.1	17.4	8.7	-
	正在規劃中	7	15.2	**42.9**	14.3	57.1	14.3	28.6	-	14.3
	尚未考慮/未使用	13	28.3	30.8	23.1	**38.5**	**38.5**	15.4	-	7.7
缺工情形	有	12	26.1	**58.3**	**58.3**	33.3	8.3	16.7	8.3	-
	沒有	34	73.9	**38.2**	26.5	26.5	32.4	17.6	2.9	5.9

第二節、 導入智慧機器人對就業市場的影響

一、勞動力市場文獻分析

我國《人工智慧法》於2025年12月23日三讀通過，確立了打造「AI島」的法源基礎。該法第十二條特別強調勞動權益保障，明定政府應縮減技術落差、確保職安，並對受AI衝擊之失業者提供輔導，顯見法律對就業穩定之重視。本節整理相關就業影響的文獻，包含：**技術進步對勞動力就業的影響**、**機器人或數位技術的導入對產業別或職務類型的影響**、**人機協作**的議題等，供後續研究參考。

(一)技術進步對「勞動力就業」的影響

湯雯諭（2018）表示，技術進步對就業及薪資的影響主要有三點，第一，**短期**來看技術進步會**取代規律性工作**，但**長期**而言技術進步會**創造新就業機會**；第二，技術進步會助長**就業兩極化及薪資不均**；第三，技術進步會促使**非典型就業增加**。整體而言，技術進步對勞動市場具有「短期衝擊、長期調整」的雙重效果。短期內，例行性與可被標準化的工作最易受到自動化取代，導致特定職位快速萎縮，形成明顯的失業壓力。然而，從長期來看，技術進步也同步帶動資本密集生產的新型任務，促成新產品與新產業的發展，並透過生產力提升與所得增加的連鎖作用，創造**額外的就業機會**。但技術變革並非均衡地惠及所有勞動者。由於自動化主要替代中階技能職務，**高技能與低技能工作呈現同步成長，而中階職位則逐步萎縮，勞動市場出現明顯的「就業兩極化」**。高階技術人才因供給彈性較低而享有快速上升的薪資，進一步加劇所得分配不均。此外，隨著平台經濟與通訊科技成熟，工作媒合成本降低，促進工作型態的碎片化，使部分工時、派遣與零工等非典型就業快速擴張，勞動市場結構走向更高的彈性與多元，但也伴隨勞動保障模糊化的挑戰。

林曉嬋（2018）探訪了新興科技對未來勞動市場的挑戰與因應。研究透過文獻的蒐集，聚焦未來就業需求、工作型態、社會公平等3大面向之轉變。其結論發現：新興科技勢必造成勞動力的重新配置，即使整體就業情勢尚未明朗；且未來就業需求呈現**高技術／高薪**工作與**低技術／低薪**工作**兩極化**的發展趨勢；而在人機協作日益普及的情境下，具備「人類相對優勢」的軟實力（如批判性思考、創造力、溝通能力）日益重要。另外，新興科技促使**新工作模式**興起，包含**彈性工作、零工經濟、平台經濟**等，但也**提高了勞動市場的不穩定性**；最後，科技進步可能**擴大貧富差距**，效益有可能高度集中於資本所有者與高階技術工作者，造成社會公平挑戰。

(二)機器人或數位技術的導入對「產業別」或「職務類型」的影響

潘世偉（2024）討論了數位轉型對勞資關係之影響與因應。其強調，在數位轉型浪潮中，台灣勞動市場面臨的並非單純「技術取代人」的衝擊，而是「人、組織、制度、技能」整體需同步升級的過程。若能及早掌握機會、強化技能、制度配套完善，則數位轉型可成為提升勞動市場韌性、勞資關係創新的契機；反之，若忽略變革，同樣面臨失業、技能滯後、權益受損的風險。

陳怡如、王宣智（2019）研究工業機器人採用對製造業勞動市場的影響。在台灣整體製造業中，2004至2017年工業機器人採用和勞動雇用間呈現顯著正向互補關係，即工業機器人採用並非取代勞動力，反而因帶動勞動生產力進而刺激勞動需求。然而，這樣的正向互補效果隨時間有略微下降的趨勢，因此從長期角度來看，工業機器人採用是否對我國製造業勞動就業產生不利的影響，值得關注。

其研究發現，就個別產業而言，**電力電子**與**汽車**產業為我國製造業採用工業機器人數量最多與密集度最高的前兩個產業。在汽車產業中，已明顯出現以工業機器人取代勞動力的現象；而在電力電子業雖然整體不顯著，但估計係數為負，且該產業勞動就業人數佔整體製造業近45%，故其替代趨勢對整體就業市場影響甚鉅，值得特別關注。

另外，研究也指出，法規制度調整帶來勞動成本提高（例如基本工資上升、工時縮減政策），對製造業雇用決策具有負面影響。

吳慧娜、劉光哲、楊長林（2022）以五大民生服務業--批發零售、金融保險、餐飲服務、醫療照護與交通運輸--為例，研究數位科技導入對勞動市場的影響。其研究發現，數位科技與自動化已深度影響民生服務業，但目前並未造成總體就業萎縮；其**促使傳統職務逐漸轉型，就業結構發生質變**；另外，科技導入創造了新型的跨域人才需求。未來民生服務業的競爭力，將取決於企業能否有效導入科技改善工作條件，以及從業人員能否具備科技應用與產業知識整合的能力。相關研究結論摘錄如下四點：

1、數位科技自動化**並未**造成民生服務業整體就業減少

勞保投保資料顯示，相較於2016年，五大民生服務業於2021年間就業人數成長8%，其中全職成長5%、部分工時成長21%，顯示數位科技並未造成「整體」就業機會縮減；尚未有證據顯示，數位科技自動化增加聘僱量而縮減人事成本。

2、成熟的數位科技應用已**明顯改變勞動型態**

各產業皆出現與科技整合後的「質性變化」（報告中有完整的探討，以下僅摘錄部份內容）：

（1）金融服務業

a、 實體分行縮減、前台行員需求下降。

b、 行員工作轉向：客戶需求分析、金融商品規劃與線上服務推廣。

c、 新增大量科技與跨域人才需求：軟體工程師、AI工程師、資安工程師、資料科學家等

（2）批發零售業

a、 行動支付、自助結帳普及，使部分前台工作量減少。

b、 客服需求未降低：從調查發現，民眾對於消費購物時的智能客服滿意度偏低，7成認為智能客服僅能解決部分問題，顯示智能客服的服務品質仍無法取代客服人員。

（3）餐飲業：科技應用如自動化送餐、備料系統等，有助減少體力負擔並改善職災風險。

（4）醫療與長照

a、 記錄、照護管理流程逐漸數位化。

b、 新增如「資訊護理師」等跨域角色，用於轉譯醫療需求與科技系統介面。

（5）物流與運輸：自動化倉儲、配送科技可減少重體力風險，提高效率，但仍需改善人力不足與過勞問題。

3、新職務增加、傳統職務轉型，而**非單純被取代**

科技導入後，企業產生了新的職務需求，例如：商務分析師、數位工具整合師、系統運營管理人員、以科技輔助的前線服務人員等。同時，許多原有職務轉向更「**人機協作**」的形式，而不再是傳統重複性工作。

4、**跨域人才**成為民生服務業的關鍵發展方向

研究強調：未來關鍵不僅是科技能力，而是「懂產業×懂科技」的人才，例如：餐飲業需具備動線規劃與數位系統整合能力的人員；金融業需要能將客戶體驗與科技服務結合的企劃人才；而醫療長照需要能將數位系統轉化成照護流程的資訊護理師。顯示民生服務業的數位化，已不再只是操作工具，而是要求從業者具備更高層次的跨領域能力。

洪敬宜等人（2025）以金融保險業與醫療保健及社會工作服務業為例，探討AI導入對勞動市場、工作模式與技能需求之影響。研究發現，AI導入在台灣金融保險業與醫療保健服務業尚處於「輔助性整合階段」，其影響主要集中在**提升效率、優化流程與促進職務內容明確化**，而非直接取代人力。技能需求的轉變是最顯著的變化，跨域與AI技能成為勞工是否具備市場競爭力的關鍵。雖然目前未顯示大規模職位消失，但**中高齡勞工的適應困難**需特別關注。整體而言，AI促進的生產力效應比替代效應更明顯，並透過補償作用創造新需求，使產業呈現以「強化與升級」為主的結構變動，為未來勞動市場提供轉型契機。

高慧珠、陳紀君（2024）透過文獻分析、深度訪談與專家座談，探討長照機構在導入數位科技後所面臨的勞動力需求變化、技能轉型趨勢與人才培育挑戰。研究結果顯示，我國長照機構導入科技的主要動機在於提升照護品質、改善管理效率以及因應制度與評鑑要求。科技導入後，雖未大幅改變照護工作的核心性質，但確實使行政紀錄、資料查詢與跨專業溝通等**流程更加順暢**，尤其在夜間照護與住民安全管理上帶來實質效益。然而，數位科技的實際效能仍受到機構規模、硬體環境、系統整合程度與人員數位素養等因素高度影響。大型與資源較充足之機構導入成效明顯，而**小型機構**在設備成本、維護費用及網路環境等面向上的限制，使科技應用**較難全面推動**。研究亦發現，照服員的年齡與經驗對科技接受度具有關鍵影響，**中高齡從業者**在初期普遍面臨操作障礙與心理抗拒，**需要較長的適應與訓練時間**；相對地，年輕照服員對科技的接受度與使用效率均較高。

(三)人機協作的相關議題

人機協作機器人是近年來全球相當受到注目的機器人應用，所謂人機協作（Human Robot Collaboration, HRC）指的是人類與機器人透過互動，來完成工作的一種行為模式。機器人可由人類導入的資訊或是動作來行動，或是依照機器學習的模組進行自主行為的學習，最終形成一種可以改善工作流程以及降低人力成本開銷的協作模式。(辛炳隆等人，2023)

人機協作的工作模式是由協作機器人從事精準且重複性高的作業流程，而工人在其輔助下進行較具創意、靈活性的工作（辛炳隆等人，2023)。以下整理近年來關於人機協作的議題，供後續研究使用。

在「因應產業人機協作新趨勢對勞動環境及勞動權益之影響與展望 專家學者諮詢會議紀要報導」，**林怡慧（2019）**彙整了會議中，機械實務領域和勞動法及勞動關係領域專家的意見：**人機協作**逐漸成為**製造業**與**服務業**的**新常態**，對工作環境、勞動權益及技能需求產生深遠影響。協作型機器人可**減輕危險或重複作業**，但也**帶來安全風險、操作複雜性與責任歸屬**問題。勞動者需提升監控與操作智慧設備的能力，高技能工作需求增加，而中階技能工作可能萎縮。工作模式更加彈性，但勞動保障及薪資公平面臨挑戰。政策與管理需同步調整，以平衡生產效率、勞工安全與權益，確保人機協作能帶來正向發展。文章討論的內容包含：

1. **人機協作在職場安全的影響與挑戰：**探討人與機器人/智能設備協作時所帶來的安全風險、流程改變、控制標準與規範。
2. **人機協作對人力需求與技能發展的影響及挑戰：**檢視在人機協作模式下，勞動力結構如何變動、技能需求如何演變，以及勞工如何因應這樣的變革。
3. **人機協作與製造/服務業工作環境的改變：**探討製造業以及服務業中，機器與人共同工作的實務情況及對工作環境的改造。

4、對勞動權益、勞動條件與勞資關係的展望：探討在這樣的新興工作型態中，勞動者的權益（如安全、工時、工作穩定性、技能轉型機會）與勞資雙方如何調整、如何制定政策以因應。

張智奇、連瑋鑫（2019）討論了人機協作對人力需求及技能發展的影響與挑戰。研究指出，隨著製造業及服務業導入協作型機器人（cobots），部分傳統工作流程被自動化，特別是中階技能工作面臨縮減壓力；同時，對操作、監控、與機器人協作的高階技能需求增加，技能結構因此出現重整。文章亦提出，人機協作帶來的勞動市場挑戰，包括技能轉換成本、職位結構調整、企業與政策因應不足等問題。報告強調，企業需透過內部訓練與工作設計調整，勞工應提升新技能，政府則應提供制度支援與政策導向，以促進技術導入與勞動力結構轉型兼顧，減少負面衝擊並提升人力資源利用效益。

許宏德（2019）聚焦於「人機協作」-所帶來的職場安全新議題--特別是在製造業與服務業中，人與協作型機器人（cobots）共處、共作的工作方式。作者指出：傳統機械／機器人作業主要在明確隔離人員與機械運作空間的情況下進行，而人機協作模式卻使人與機械在較近距離、甚至同空間共同作業，使得潛在的危害源與人員暴露機會大幅增加。從**機械性危害**（撞擊、夾傷）、**電氣與熱灼傷危害**，到**人體工學疲勞與過勞問題**，風險類型更加多樣、更難以透過傳統隔離方式完全消除。文章進一步指出，在此情境下，單純依賴使用者防護或事後管理已不足以保障安全，需在設備「設計階段」導入本質安全設計、安全互鎖控制機制、感測器與停機系統等源頭控制技術。此外，**製造者、使用者與監管機構三方**的責任也需重新界定。作者呼籲：隨著人機協作趨勢加速，**「企業」應建立完整的風險評估流程、訂定安全操作規範、讓操作人員具備監控與異常處理能力；「政府」應完善相關法規與標準，提出導入協作機器人的安全指引；「勞動者」亦需培養對協作機器人運作機制的認知與應變能力**。唯有如此，才能讓人機協作在提升生產效率的同時，也**真正落實「職場安全」與「勞動尊嚴」**。

辛炳隆等人（2023）在「人機協作趨勢與勞動權益保障之國際經驗研析」的報告中討論了許多人機協作的議題，包含：

1、人與機械/機器人（或人工智慧系統）協作於台灣的發展現況與未來趨勢，包括技術導入的程度、應用產業領域、企業部署情形。
2、在人機協作情境下，勞動條件與工作環境如何變化，如作業安全、流程變革、風險暴露等。
3、勞動力需求與職能/技能結構的變動，探討哪些技能可能被替代、哪些新增技能成為重要、以及勞工如何因應。
4、勞動者權益保障的議題，包括：非典型就業型態是否因人機協作而擴大、勞資關係變化、責任歸屬（人或機器）、法律/制度如何因應。
5、國際經驗與比較，分析其他國家在人機協作導入、勞動權益保障、政策法規應對的作法，以供台灣參考。

報告中表示，人機協作正在逐漸普及，特別是在製造、物流、服務等領域，其導入不再只是技術實驗，而是走向商業化、日常化階段。在此過程中，雖然自動化與機器人的導入可能取代部分傳統勞動工作，但也創造了新的任務與角色：包括要監控、操作、維護機器、協作設計流程、機器人程式設定等。

而勞動需求出現了結構性變動：中低階、可以標準化流程的工作較易被取代；而具備判斷、協作、監控、人機互動能力的工作需求上升。勞工技能重新配置的壓力加大；勞動權益保障則面臨挑戰：人機協作的作業環境帶來新的安全、健康風險；此外，責任歸屬（例如機器出錯、人被機器輔助失誤）、權益保護（非典型就業、派遣、彈性工時）以及法律制度尚未完全因應。

從國際案例顯示，政策與法規的先行布局非常關鍵，例如**設定機器人安全標準、勞工再訓練方案、智慧製造的勞動轉型支援、勞動契約型態的調整**。台灣應從中吸取經驗，**加強制度設計與產學合作**。另外，為確保人機協作帶來的效益能被更廣泛共享，並降低對勞工的不利影響，**政府、企業與勞工三方應同步推動：提升技能、調整工作設計、完善保障機制**。

二、整合性四象限分析框架

依照文獻探討的結果，本研究提出一個整合性的四象限分析框架，用於評估AI人工智慧發展對不同職務類型的潛在衝擊程度。此分析模型以「體力/勞力（包含：例行性和非例行性）」和「判斷力」為X軸，以「認知導向」和「情感導向」為Y軸，劃分為四個象限。第一象限為「高度衝擊產業」，屬於「例行性體力工作者」，第二象限為「中高度衝擊產業」，屬於「知識型中介工作者」，第三象限為「中低度衝擊產業」，屬於「知識型工作者」，第四象限為「低度衝擊產業」，屬於「非例行性專業工作」。

研究將針對第一象限和第二象限中，容易受到AI技術衝擊與取代的例行性體力工作者和知識型中介工作者，透過對AI應用樣態及具體影響的蒐集與分析，探討其所面臨的失業與知識技能落差的風險，再提出關於就業服務、職業訓練和職務設計等面向的建議，協助該勞動族群順利轉型至第三或第四象限的工作，或是轉職到因應AI人工智慧所產生的新職務，例如「人機協作型職位」，以確保勞動權益。

Ⅱ、中高度衝擊產業：知識型中介工作者 ✓ 可經由智慧輔助完成的工作，人員必須將技能提升至人機協作的新層次 ◆ 例如：銀行理專、金融分析師、資通訊服務業中技術層次較低者、律師助理、行銷專員、放射師	**認知導向**	**Ⅰ、高度衝擊產業：例行性體力工作者** ✓ 例行性、流程標準化、重複性的工作 ◆ 例如：零售批發業的服務台人員、生產線工作人員、初階客服人員、行政人員、住宿餐飲（洗碗/送餐…）、銀行櫃員、司機（自駕技術）
判斷力		**體力/勞力（包含例行性/非例行性）**
Ⅲ、中低度衝擊產業：知識型工作者 ✓ 具備AI難以替代的能力，主要是判斷、協調、創造與關係維護 ◆ 例如：企業高層領導/戰略顧問、高階人才招募主管、心理治療師、社會工作者、牧師/神職人員	**情感導向**	**Ⅳ、低度衝擊產業：非例行性專業工作** ✓ 非例行性的體力勞力工作，需具備現場應變、複雜環境判斷或精細手工藝 ◆ 例如：專業護理師、水電工/技師、建築裝修工、高級廚師、個人健身教練、幼兒園老師、藝術家、文創者

圖14　AI衝擊行業四象限分析框架圖

三、學者質化訪談

本研究邀請之訪談學者為國立政治大學勞工研究所的陳芙萱助理教授，本次訪談內容的核心觀點與建議如下：

(一)智慧機器人對勞工的衝擊

根據相關資料與國內外研究顯示，智慧機器人與自動化技術對勞動力產生衝擊時，有兩類員工面臨相對較高的風險：其一是「**女性中高齡員工**」，特別是從事行政工作、客服或擔任銷售等較為例行、可標準化職務者；其二則是非典型勞工，例如派遣工、約聘與臨時人員等。

陳教授指出，許多導入智慧機器人的企業，往往先將「高度重複、可被程式化」的工作內容自動化，原有人力則退到後端，改為擔任監督、維護或技術支援等角色。然而，對於上述特定群體而言，由於較多被配置於例行、易標準化的工作，且若過去接觸新技術與數位工具的機會較少，短期內面臨的調適壓力與就業風險，可能相對較高。

這意味著，智慧機器人對勞動市場的影響，並非平均分散在所有勞工身上，而是具有明顯的職務與群體差異，若沒有相應的轉職與培訓支援，容易讓風險集中在特定族群。

(二)職業風險與機會地圖

1、 職業風險與機會地圖的重要性

如何有效繪製「產業別」與「導入程度」的職業風險與機會地圖，是將智慧機器人與自動化對勞動力影響「具體化、可視化」的重要步驟。

目前部分國家與城市已嘗試結合職業分類、技術導入程度與自動化可能性，建立「職業自動化風險」指標，例如預估未來 3–5 年的導入率，將產業別、目前導入程度，以及未來導入可能性結合起來，進而建構出「哪些職務風險較高、哪些職務有轉型機會」的地圖。

2、 不只呈現威脅，也要指向機會與轉型路徑

陳教授強調，「職業風險與機會地圖」不應只是標示出哪些職務「可能被取代」，更重要的是呈現「職能轉變路徑」與「再就業機會」。轉型在多數情況下並不是讓工作整個消失，而是改變了工作內容與分工方式。

例如，在文教與出版相關產業，實務上往往不是單純從「紙本媒體」轉成另一種「平面媒體」，而是從傳統紙本內容與紙本出版型態，轉向數位與網路內容的製作與發行，包括線上教材、多媒體平台、電子書與數位訂閱服務等。這代表原本從事紙本編輯或行政的人員，如果能

掌握基本的數位工具與平台操作，就有機會在同一產業內完成職能轉換，而非只能被動承擔被裁減的風險。

因此，職業風險與機會地圖，除了標示出高風險職務外，也應清楚呈現：「從某一職務出發，勞工可以透過哪些培訓，轉往哪些相鄰職務或新興職務」，並對應到實際可取得的訓練資源與職涯諮詢服務。這部分應由就業服務站與職涯中心提供協助，協助勞工了解自己的工作內容如何調整，以及如何進行職能轉換。

3、建置地圖所需的專業與政府角色

要有效繪製「職業風險與機會地圖」，往往需要相當程度的專業與資源投入。這類工作通常需要動員專門研究勞動力市場與職業結構的專家，結合統計資料、產業訪談與國際職類標準來進行分析。

國外經驗顯示，這類風險與機會地圖多半由中央或地方政府主導，與學者、研究機構及產業部門合作，透過中長期計畫持續更新指標與資料庫，才能較精準地掌握哪些群體可能承受較大衝擊，以及可行的職能轉型路徑。

對臺北市而言，若要推動此類工作，可能需要市府層級的政策支持與跨局處合作（例如勞動局、產發局與教育局等），並依循專業標準進行較大規模、具代表性的研究，避免只停留在小規模、個案式的觀察。

(三)關於制定「勞動現場的使用指引」

制定「勞動現場使用指引」，是地方政府在面對 AI 與智慧機器人導入工作場域時，維護勞動權益與提升治理品質的一項關鍵措施。

陳教授指出，若缺乏明確的政策指引與勞動規範，部分企業在導入AI與智慧機器人時，可能會傾向以「節省人力成本」與「強化績效監控」作為優先考量，這可能導致增加隱性監控、擴大工作數據蒐集、或將績效評分完全交由演算法決定等作法。若這些機制缺乏透明度與申訴管道，容易加深員工的心理壓力與不信任感，並對勞動權益造成實質影響。

因此，市府在思考相關指引時，至少應涵蓋以下幾項原則：

1、工作安全與人機協作設計（例如避免讓第一線勞工在不安全的條件下與機器人共同作業）；

2、資訊透明與事前告知（包含蒐集哪些資料、如何運用、評分指標從何而來）；

3、員工參與與申訴機制（包含工會或員工代表在導入過程中的發言權）；

4、動態調整機制（指引需定期檢視與修訂，以反映技術變化與實務經驗）。

換言之，使用指引不只是技術操作手冊，而是連結勞工權益、職場民主與風險治理的政策工具。

(四)訪談結論與整體建議

綜合而言，人工智慧（AI）與智慧機器人對勞動力的影響，更多時候是在「改變既有工作的內容與分工」，而非單純地「一刀切」取代所有人力。某些職務會出現裁減或外移，但同時也產生新的職能需求與協作形式。關鍵在於，政府能否及早介入，協助勞工與企業共同完成轉型，而不是讓風險由個別勞工單獨承擔。

陳教授就「臺北市政府在智慧機器人導入背景下的因應方向」，提供了四個建議面向，說明如下：

1、就業服務端：建立「AI／自動化風險地圖」與職涯諮詢機制

（1）透過企業訪談與勞動調查，盤點臺北市各產業導入智慧機器人的程度，以及未來 3–5 年的導入可能性，製作「職務風險與機會地圖」。

（2）在就業服務站與職涯中心，提供求職者「職務自動化風險」與「可轉職路徑」說明，而非僅限於一般性職缺媒合。

（3）對中高齡、女性及非典型勞工設計更具針對性的諮詢與媒合服務，避免風險集中於特定族群。

2、職業訓練端：將人機協作能力納入培力核心

（1）除高階AI工程課程外，增加「現場版」課程，如機器人操作、安全、人機協作等，讓第一線勞工有實際接觸與學習的機會，而非被排除在技術之外。

（2）強化可轉移能力（transversal skills），例如問題解決、流程改善、溝通協調等，協助勞工在技術變動下跨職類、跨產業移動。

（3）與企業合作設計「在職訓練＋轉職橋接」方案，針對因導入機器人可能被精簡人力的單位，預先安排再訓練與過渡機制。

3、勞動權益與治理端：建立智慧機器人與演算法管理的基本規範

（1）由市府研擬針對機器人導入勞動現場的指引，至少涵蓋工作安全、人機協作設計、資訊透明與員工參與等原則。

（2）對涉及監控與績效評分的系統，要求企業做到事前告知、說明指標來源，並提供申訴與人工覆核機制，以降低因不透明而產生的壓力與不信任。

（3）鼓勵工會或員工代表參與導入過程，將機器人與 AI 視為勞資議題的一部分，而非單純技術或投資決策。

4、跨局處合作：將「AI 與就業」納入城市長期發展策略

（1）由勞動局、產發局與教育局共同規劃產業轉型與人力培育的中長期路線圖，避免出現「產業政策鼓勵自動化，但就業政策與社會安全網跟不上」的落差。

（2）在高中職與大學階段，適度納入 AI、智慧機器人與職涯風險意識相關內容，讓未來勞動者在進入職場前即具備基本的人機協作與風險理解。

透過上述四個面向的配套設計，臺北市政府不僅可以在智慧機器人與 AI 導入的過程中，降低勞動市場的不確定性與不平等風險，也有機會把握技術轉型所帶來的新興就業與技能升級契機。

伍、 研究結論與建議

第一節、 研究結論

本研究基於臺北市企業導入人工智慧之智慧機器人及智慧系統問卷調查數據，結合四個具代表性產業（製造業、批發及零售業、住宿及餐飲業、專業科學及技術服務業）的訪談內容，提出以下研究結論：

一、「市場競爭力」與「缺工問題」雙重原因促使企業應用人工智慧，使用效益是「流程優化」或「解決人力短缺」

企業是否導入人工智慧，主要取決於其業務特性及面臨的外部壓力，呈現兩極化現象，雖然多數企業（57.7%）目前仍處於「尚未考慮/未使用」的狀態，但研究發現，促使企業導入人工智慧主要源於以下各項因素：

（一）高度競爭或研發導向的企業是人工智慧應用的領先者

「資訊及通訊傳播業」（56.5%）、「專業科學及技術服務業」（40.5%）和「金融及保險業」（36.4%）採用或部分應用人工智慧比例較高。這些企業將人工智慧視為核心競爭力，應用集中於研發創新與業務流程的整合。

（二）缺工成為勞力密集型企業導入人工智慧的催化劑

「有缺工」情形的企業已導入或正在規劃導入人工智慧的比例高於「沒有缺工」的企業，尤其是在「支援服務業」、「住宿及餐飲業」和「專業科學及技術服務業」等行業中較為顯著。從「住宿及餐飲業」的訪談證實，引進機器人是為了輔助送餐與清潔，以應對長期缺工問題，並提高現職員工的留任意願。

（三）高度應用人工智慧企業追求流程自動化與高品質產出

「已廣泛應用」人工智慧的企業，高達90.9%認為能「提升營運效率」，且有81.8%認為能「提升產品/服務品質」。這些高階應用主要集中於「資訊及通訊傳播業」的「研發與創新」，以及「金融及保險業」的「業務流程自動化」，目標是實現跨部門數據整合與精準決策。

（四）勞力密集產業導入人工智慧的首要價值是取代或減輕人力負擔

在「住宿及餐飲業」中，77.8%「部份業務使用」人工智慧的企業認為能「降低人力成本」，這項認知與訪談內容相符，例如機器人能取代大部份的送餐工作和大區域清潔工作。在製造業，人工智慧則透過取代原本的ERP流程，達到精準預估產能的效益。

（五）未採用人工智慧的企業普遍存在認知鴻溝

在「正在規劃中」或「尚未採用」人工智慧的企業中，超過七成（75.3%）認為現階段運用人工智慧並無明確效益或可應用領域，代表在缺乏實際操作、體驗或入門管道的狀況下，對人工智慧的潛在幫助缺乏具體想像，即使面臨缺工壓力，仍可能對人工智慧的幫助持保守或否定的看法。

二、人工智慧對就業市場影響是「職務裁減」與「職能重塑」並存

調查數據顯示，多數企業（86.1%）預期未來三年員工人數「無變化/沒有影響」，但訪談內容揭示了人工智慧轉型帶來的結構性人力調整。

（一）高度導入人工智慧造成重複性職位被裁減

在「已廣泛應用」人工智慧的公司中，有27.3%預期會「減少員工」，從訪談結果證實，這種減少主要針對重複性、低價值或可標準化的職位，如製造業的低階軟體工程人員、行銷人員與客服人員，以及大型批發及零售業的接聽/外撥客服、重複性業務報表製作人員。

（二）人工智慧在缺工行業中扮演「輔助者」，而非「取代者」

從「住宿及餐飲業」訪談指出，由於長期缺工，即使導入送餐機器人，對未來員工人數的影響仍是「大致不變」，「專業科學及技術服務業」雖因人工智慧輔助導致部分客服業務「遇缺不補」，但因該職務流動率高且招聘困難，因此整體員額變動不大。

（三）職位要求轉向人工智慧賦能技能

職務的轉型不僅是裁員，也包括新職位需求：「大型批發及零售業」增加僱用具備量化分析背景的數據分析人員，「專業科學及技術服務業」的訪談則指出，人工智慧工具能讓企業訓練沒有相關工作經驗的人員來勝任初階工程師的工作。

三、人才培訓面臨「方向不明」與「高階資源稀缺」的雙重挑戰

企業普遍將「現有員工再培訓」（30.1%）作為應對人工智慧的首要人才策略，但在實施上，面臨的挑戰因採用階段而異：

（一）企業困於轉型方向與時間壓力

調查顯示，面對人工智慧時代，企業的最大挑戰是「不清楚未來需要的具體技能」（38.8%）和「現有業務繁忙，無暇培訓」（35.1%），其中，「住宿及餐飲業」有高達68.0%認為「不清楚未來需要的具體技能」，而「支援服務業」有52.4%表示「現有業務繁忙，無暇培訓」。

（二）領先企業面臨高階人才培訓的成本與資源瓶頸

「已廣泛應用」人工智慧的企業，其核心挑戰在於「缺乏合適的培訓課程與師資」(63.6%) 和「培訓成本高」(54.5%)，其中，「金融及保險業」和「資訊及通訊傳播業」等行業是以「缺乏合適的培訓課程與師資」比例最高，這反映出市場上缺乏針對高度客製化人工智慧應用所需的高階專業培訓資源。

總體而言，臺北市的人工智慧應用已從實驗階段邁入實用化，成功導入的企業將人工智慧視為提升效率和競爭力的工具，並開始進行工作流程和人力結構的深層次調整。然而，大多數企業仍處於觀望或初期規劃階段，面臨著缺乏方向、資源不足和時間受限等實際障礙。

第二節、 研究建議

如果將臺北市的就業市場視為一艘正在升級的巨型郵輪，智慧機器人就是更高效的自動導航系統和服務機器人。就業服務就像船上的航海學校，負責發出風險警告並指導船員轉職到新的崗位；職業訓練則像內部技能升級課程，過去教大家划槳，現在教大家監控、維護自動導航系統；而職務設計與治理就是重新佈置船上的崗位和安全規則，確保技術進步的同時，所有船員（尤其是高風險的資深船員）的權益和安全都能得到保障。

綜合本研究之文獻分析、調查結果與學者意見，以下依照「就業服務」及「職業訓練」兩大面向，提出研究建議，以應對智慧機器人導入對臺北市就業市場帶來的結構性轉變：

一、就業服務面向

綜整文獻分析、問卷調查及學者訪談結果指出，智慧機器人及智慧系統的導入及衝擊強度，存在行業類別、企業規模及職務類型之差異，但多數研究均發現不分產業或行業，在導入過程中都將產生「職務裁減」及「職能重塑」等勞動力結構和職務職能之質變，故應聚焦找出人工智慧和數位技術導入過程中，就業市場因職務轉型或新興而生之關鍵職務人才需求、協助高風險職務及易受衝擊族群之就業轉銜及職涯諮詢機制。

首先，就業服務政策應針對智慧技術導入引發的勞動力排擠與職務轉型，建立一套整合性的支援體系。蒐集分析因人工智慧與數位技術導入而產生的新興關鍵職務需求，如具備量化分析背景的數據分析人員、AI輔助的初階技術職位，以及能協助企業縮短數位轉型落差的「AI應用協作人才」，透過輔導協助求職者或失業者至這些具發展潛力的AI輔助型職位，可有效緩解新興職能的人才短缺。

其次，針對高風險職務及易受衝擊族群（如從事行政、客服、銷售等重複

性高、易標準化職務的女性中高齡員工與非典型勞工），提供深度的職涯諮詢機制。諮詢重心應從單純的職缺媒合轉向「職能重塑」導引，清楚告知勞工其職務可能被自動化的程度，並提供明確的「職務轉變路徑」與轉職路徑說明，協助其掌握如何透過培訓轉往相鄰的新興職務。

二、職業訓練面向

針對職業訓練面向，建議應優先處理企業面臨的「方向不明」與「資源稀缺」雙重挑戰，並將訓練核心轉向「人機協作」。

目前企業在推動培訓時，最大的困境在於「不清楚未來需要的具體技能」以及「現有業務繁忙，無暇培訓」，尤其在住宿餐飲等缺工行業，業者往往因人力吃緊而難以撥出訓練時間。因此，政府應協助企業界定職能轉型路徑，建立明確的訓練模組，再透過彈性的課程設計，讓企業能在不影響核心營運的前提下進行培訓。此外，針對已進入廣泛應用階段的領先企業，因其普遍面臨高階師資與培訓課程稀缺、培訓成本過高的壓力，政府應擴大針對AI應用課程的補助，並主動橋接產學研資源，開發具備產業客製化特質的高階專業訓練課程。

在人機協作的技能重塑上，職業訓練應從單純的技術操作，轉向培養勞工具備「監控智慧設備」、「流程改善」及「異常處理」等高層次管理職能。課程設計需特別強調AI難以替代的「軟實力」，包括批判性思考、創造力、問題解決與溝通協調等可轉移能力，協助勞工從例行性、重複性的勞務職位轉銜至需要複雜判斷與情感協作的任務。政府應積極培養具備產業經驗且懂AI工具應用的「AI應用協作人才」，例如客製化AI訓練師或企業轉型顧問，藉此銜接技術端與實務端的數位落差，使機器人在勞動現場成為勞工的輔助者而非取代者。

最後，針對易受衝擊的特定族群如女性中高齡員工與非典型勞工，應設計更多具備實務感的「現場版」課程，內容涵蓋職場安全、人機協作介面與安全互鎖機制，降低其接觸新技術的心理障礙。職業訓練政策更應落實「在職訓練與轉職橋接」方案，針對企業內部預期縮減的重複性職位，預先提供現職員工技術賦能課程，協助其在企業內部轉銜至新興的關鍵職務，確保勞工在自動化轉型過程中能與技術進步同步升級。

第三節、 研究限制

本研究作為一項針對臺北市企業導入人工智慧或智慧機器人應用現況的前導性研究（初探），主要的研究限制包含以下幾個方面：

一、研究範圍與定義限制

本研究定位為一項前導性研究（初探），目的在於初步蒐集與分析智慧機器人在就業市場的應用樣態及具體影響，在研究的深度和全面性均有所不足，

仍需後續進行更深入、大規模的研究。

此外，本研究特別聚焦在人工智慧的「人力替代效應」，也就是必須是能取代現有職位人力，可能導致研究範圍內，對於僅作為輔助工具、用來增強員工能力的人工智慧系統，及其對工作內容的潛在影響，關注度相對較低。

二、樣本與抽樣方法限制

本研究之量化研究採網路問卷調查，受限於非隨機抽樣與受訪者主動參與之特性，樣本代表性存在侷限，故數據僅能代表本次樣本樣態，不建議直接推論至整體母體。此外，儘管針對臺北市各行業進行調查，但部分行業樣本數過少，限制了單獨分析的可能性。再者，因受訪者多為管理層或人資主管，觀點偏向營運管理與策略規劃，較難反映基層勞工在人機協作中，對於工作內容改變、轉型壓力及排擠效應的真實感受。

陸、 參考文獻

1. 工研院產業學院。(2022)。AMR 是什麼？一篇瞭解 AMR 自主移動機器人的趨勢與應用發展。取自 https://college.itri.org.tw/Info/InfoData/cca400b5-a391-48d5-b7c5-cf22026baec8
2. 行政院（2025a)。《AI 新科技—智慧機器人計畫》。取自行政院全球資訊網：https://www.ey.gov.tw/Page/9277F759E41CCD91/9ba1e447-fd10-4233-b4d6-5dae0baae107
3. 行政院（2025b)。《行政院重要施政成果-產業創新》。取自 https://www.ey.gov.tw/achievement/E922CA92C2BAE4E
4. 行政院（2025c)。《智慧機器人產業推動方案》。取自 https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/e4b398b3-d2c6-403b-9347-332f86bd4637
5. 行政院科技會報辦公室（2015)。《行政院生產力 4.0 發展方案》。取自 https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC85MjQxLzdlYTI3NmM4LWVmN2QtNGMyZS04MTEwLTNiN2U3ODY5OTM3Yy5wZGY%3D&n=6KuW6KGhMTMtM180LueJueWIpeWgseWwjjAzX%2BihjOaUv%2BmZoueUn%2BeUouWKmyA0LjAg55m85bGV5pa55qGILnBkZg%3D%3D&icon=.pdf
6. 吳誠文（2025)。吳誠文：積極推動智慧機器人產業的發展。取自 台灣智慧城市產業聯盟：https://smartcity.org.tw/auto_detAIl.php?id=216
7. 吳慧娜、劉光哲、楊長林（2022)，數位科技導入對勞動市場影響研究：以民生服務業為例，
8. 李敏凡（2017)。自動化工程導論 [影片]。取自 https://www.youtube.com/watch?v=xgSbRa0uBS4
9. 辛炳隆、陳秋蓉、林金玲、葉俊偉（2023)，人與機械人協作趨勢與勞動權益保障之國際經驗研析 https://www.mol.gov.tw/1607/28752/28764/28766/36075/?cprint=pt
10. 岳俊豪（2025)。AI 從想像到落地：具身智慧成為機器人與無人機演化的最終目標。取自 https://www.ctee.com.tw/news/20250305700030-431307
11. 林怡慧（2019)，因應產業人機協作新趨勢對勞動環境及勞動權益之影響與展望專家學者諮詢會議紀要報導，https://www.mol.gov.tw/2578/21000/34504/
12. 林曉嬋（2018)。新興科技對未來勞動市場的挑戰與因應。取自 https://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/relfile/0/12509/5fa70f2a-daa0-4c1b-b935-8b7e33cca193.pdf
13. 洪敬宜、郝鳳鳴、張麗卿、馬財專、李淑媛、商璨丹、曾秀雲（2025)，AI 對產業衝擊與新型態工作模式，
14. 胡台生（2025)。結合人工智慧的機器人技術與產業發展。工業技術與資訊月刊，392 期（2025 年 1／2 月號)。取自 https://www.itri.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=18_content&SiteID=1&MmmID=1036452026061075714&MGID=130712322403015145

15. 高慧珠、陳紀君（2024），長照機構導入數位科技之勞動力需求與人才培育對策探討
16. 張羽緹（2025），科技 1 分鐘：具身智慧（Embodied Intelligence），DIGITIMES。取自 https://www.digitimes.com.tw/tech/dt/n/shwnws.asp?id=0000737034_7QA1633M2GTG3N5OU8JC2
17. 張家輔（2023）。台灣服務型機器人市場發展現況。智慧自動化產業期刊, 47。取自 https://www.tAIroa.org.tw/uploadfiles/file/journal/AIR47-12%E6%9C%88%E6%95%B8%E4%BD%8D%E8%99%9F.pdf
18. 張智奇、連瑋鑫（2019），人機協作對於人力需求及技能發展的影響及挑戰，https://www.mol.gov.tw/2578/21000/34504/
19. 許宏德（2019），人機協作對於職場安全的影響及挑戰，https://www.mol.gov.tw/2578/21000/34504/
20. 陳怡如、王宣智（2020）。《我國製造業工業機器人採用對其勞動市場的影響》。財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。取自 https://www.AIritifile.com/abc/P20200820037/9789576192807.pdf
21. 陳閎齊（2024）。《服務型機器人應用》。取自 https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1736926284357.pdf
22. 湯雯諭（2018）。人工智慧對就業及薪資之影響。取自 http://www.bas-association.org.tw/catalog/arts/010709056.pdf
23. 黃仲宏（2025）。《機器人雲端邊緣運算技術》。經濟部工業局。取自 https://www.moea.gov.tw/MNS/doit/industrytech/IndustryTech.aspx?menu_id=13545&it_id=611
24. 經濟部產業技術司（2024）。《2024/2025 產業技術白皮書》。取自 https://www.itis.org.tw/PubReport_DetAll.aspx?rpno=6947812
25. 經濟部產業技術司（2025）。《2025/2026 產業技術白皮書》。取自 https://www2.itis.org.tw/report_list.aspx?industry=5&ctgy=37
26. 資策會數位轉型研究院（2025）。Bot & Build：人機協作到共生的實踐指南。取自 https://ideas-dtri.iii.org.tw/%E6%9C%AA%E5%88%86%E9%A1%9E/%E6%A9%9F%E5%99%A8%E4%BA%BA/
27. 潘世偉（2024），數位轉型對勞資關係之影響與因應，https://www.mol.gov.tw/2578/21000/67771/
28. 薛孝亭（2025），《智慧機器人發展趨勢：政策、技術與產業應用》。國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。取自 https://outlook.stpi.niar.org.tw/file/download/4b114100988c9bc80198cfe1d7846a88
29. Akhras, G. (2000). Smart Materials and Smart Systems for the Future. Canadian Military Journal, 08.
30. Alsadi, N., Hilal, W., McCafferty-Leroux, A., Gadsden, S. A., & Yawney, J. (2025). Smart systems: A review of theory, applications, and recent advances. Internet of Things, 33, 101667. https://doi.org/10.1016/j.iot.2025.101667
31. Goode, L. (2024, February 3). Nvidia hardware is eating the world [Interview with Jensen Huang]. Wired. Retrieved from https://www.wired.com/story/nvidia-hardware-is-eating-the-world-jensen-huang/
32. IFR（2025），Top 5 Global Robotics Trends 2025. Retrieved from https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2025

33. International Federation of Robotics. (2025a). Executive summary World Robotics 2025 – Industrial Robots. Retrieved from https://ifr.org/wr-industrial-robots
34. International Federation of Robotics. (2025b). Sources & methods World Robotics 2025 – Industrial Robots. Retrieved from https://ifr.org/wr-industrial-robots
35. International Federation of Robotics. (2025c). Foreword World Robotics 2025 – Industrial Robots. Retrieved from https://ifr.org/wr-industrial-robots
36. International Federation of Robotics. (2025d). Foreword World Robotics 2025 –Service Robots. Retrieved from https://ifr.org/wr-service-robots
37. International Organization for Standardization. (2021). *ISO 8373:2021 – Robots and robotic devices — Vocabulary.* ISO. Retrieved from https://www.iso.org/standard/73019.html
38. Qhal, E. M. A. (2023). The Role of Smart Systems in Enhancing the Performance of Knowledge Management in Libraries Based on the Adoption of Using Expert System and Robots. International Journal of Professional Business Review, 8(2), e01353. https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i2.1353

附錄一、調查問卷

您好
本研究接受臺北市就業服務處委託，正在進行「臺北市企業導入智慧機器人對就業市場之影響與因應小型委託研究案」之問卷調查。想瞭解貴公司運用智慧機器人的應用情形及影響，作為臺北市就業服務政策與資源配置參考。
各項資料僅供本研究案參考，不會公開個別資訊，請放心填答！
敬祝
事業順利　萬事如意　研究團隊敬上

1、**人工智慧**（AI）和**智慧機器人**（工業機器人/服務型機器人...等）技術正加速進入企業營運與勞動流程中，部分已能取代人力。例如：生產製造、行銷客服、財務會計、人力招聘培訓、研發創新、業務流程自動化...等。**請問貴公司目前有沒有將相關技術應用於業務中？**

01 已廣泛應用
02 部分業務有使用
03 正在規劃中
04 尚未考慮/未使用

2、（已有使用相關技術的公司）請問貴公司使用「**人工智慧**」或「**智慧機器人**」主要應用在哪些業務領域？

01 生產製造與供應鏈
02 行銷與客戶服務
03 財務與會計
04 人力資源（招聘、培訓等）
05 研發與創新
06 業務流程自動化
96 其他

2-1、（目前未使用相關技術的公司）如果貴公司使用「**人工智慧**」或「**智慧機器人**」主要會應用在哪些業務領域？

01 生產製造與供應鏈
02 行銷與客戶服務
03 財務與會計
04 人力資源（招聘、培訓等）
05 研發與創新
06 業務流程自動化
96 其他
97 都沒有/不知道

3、運用「**人工智慧**」或「**智慧機器人**」，對貴公司的效益有哪些？
01 提升營運效率
02 降低人力成本
03 提升產品/服務品質
04 創新商業模式
05 作為決策參考
06 增加市場競爭力
97 都沒有/不知道

4、針對 AI 應用趨勢與衝擊，預計在未來三年內，對貴公司員工人數的影響是什麼？
01 顯著增加員工人數
02 略微增加員工人數
03 大致不變
04 略微減少員工人數
05 顯著減少員工人數
97 不知道

5、因應未來 AI 趨勢，貴公司主要的人才策略有哪些？（可複選）
01 積極從外部招聘具 AI 技能的新血
02 重點投資內部現有員工的再培訓
03 與大專院校、培訓機構合作培養人才
04 尚未有明確規劃

6、面對 AI 時代，貴公司在推動員工的培訓與再訓練時，可能遇到的主要挑戰有哪些？（可複選）
01 培訓成本高
02 缺乏合適的培訓課程與師資
03 員工學習意願不足
04 不清楚未來需要的具體技能
05 現有業務繁忙，無暇培訓
91 沒有困難
98 無規劃/無需求/無法應用在公司上

7、公司目前在臺北市是否有缺工的情形？
01 有
02 沒有

基本資料：
行業別、資本額、員工人數

附錄二、訪談大綱

一、企業訪談大綱

1.公司行業別、資本額、員工數

2.使用智慧機器人已多久時間？想使用智慧機器人的原因有哪些？

3.哪些「職位」或「工作內容」目前已有使用智慧機器人，主要工作內容為何？

4.從人力資源角度觀察

(1)智慧機器人有哪些優點？

(2)智慧機器人有哪些缺點或運用困難？如何因應？

5.智慧機器人**使用前、後**，在人力運用及未來招募需求的變化。

(1)如果有因此增員或將新增招募需求，主要增加什麼部門或職務？就您觀察，這類新增職務需要具備的職能和員工特質是什麼？

(2)如果有因此裁員或將限縮僱用需求，主要裁撤或限縮招募需求的是哪些部門或職務？就您觀察，這類限縮的職務主要影響哪些類型的員工？

6.在引進智慧機器人過程中，在人力招募及訓練管理等面向，期待政府部門可以提供的服務措施或是支持資源是什麼？(如就業服務、職業訓練等面向)

7.同產業使用智慧機器人情形如何，是否有瞭解？

8.智慧機器人是自己研發、委外開發，還是買現成已有的？

(1)「自己研發」有僱用哪些的員工？

(2)委外是否有「客製化」服務？（如果「有」，是針對哪些功能？）

一、學者訪談大綱

一、智慧機器人對勞動市場的影響

(一)從勞動力運用的角度，您認為智慧機器人的導入，對於就業市場產生了什麼機會和挑戰？

(二)智慧機器人是否帶動不同行業、職務的需求及結構之轉變？主要受衝擊的職務類型勞及勞動族群(如年齡、性別)為何？

(三)智慧機器人是否在勞動市場中產生新型態工作模式？如果有，您認為智慧機器人導入勞動市場後，對工作的替代及新增之發展趨勢為何？

二、智慧機器人對臺北市就業市場的影響與應對策略

以臺北市的產業及人力結構背景，就您就業市場供需及企業人力資源運用管理的觀察上，您認為臺北市政府各部門，特別是在就業服務及職業訓練等勞政面向，可以有哪些應對的政策措施？