



人工智慧應用服務產業 2021-2023專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局

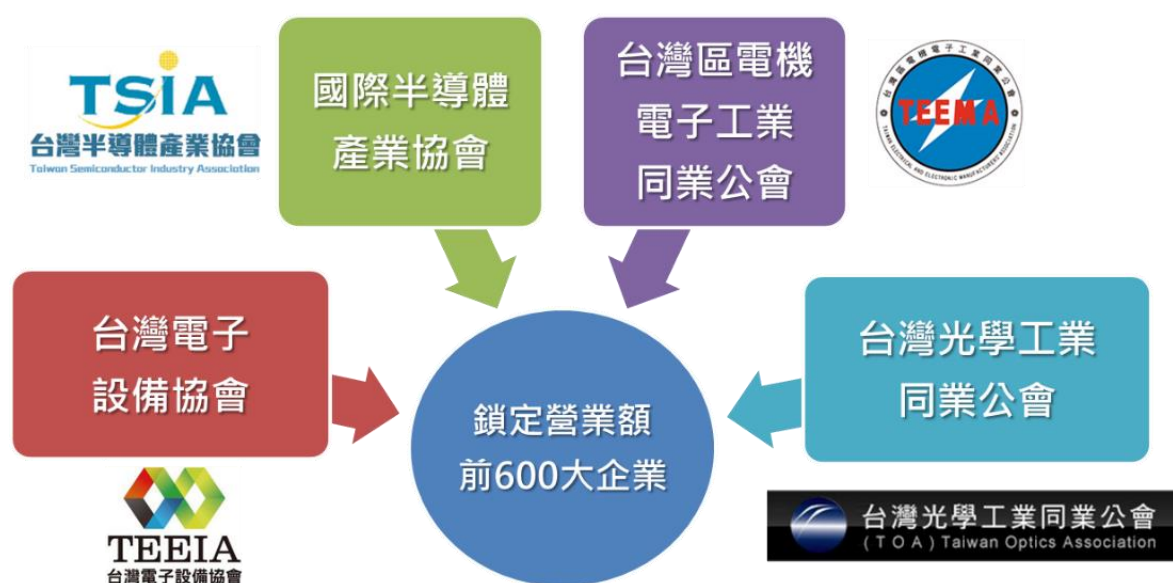
109年12月

目 錄

一、 調查範疇.....	2
二、 產業趨勢對人才需求影響.....	3
三、 人才需求量化分析.....	5
四、 人才需求質性分析.....	6
五、 人才需求綜合分析.....	8

一、 調查範疇

本年度人工智慧應用服務產業以高科技製造業人工智慧應用人才需求為調查範疇，調查之廠商為經主管機關核准登記在案之高科技製造業公司，以「電子零組件製造業(中分類 26)」和「電腦、電子產品及光學製品製造業(中分類 27)」為調查對象，從「台灣區電機電子工業同業公會」、「台灣半導體產業協會」、「台灣電子設備協會」、「台灣光學工業同業公會」等公協會名單，經登記核准設立且符合調查範疇之定義者約 3500 家中，依據營業額多寡排名為問卷發送對象之主要挑選原則，鎖定前 600



大企業為問卷發放對象，總計回收 155 份有效樣本，回收率 23.2%。

圖1 抽樣調查母體來源示意圖

資料來源：本計畫整理 (109.12)

二、 產業趨勢對人才需求影響

根據本研究調查，製造業人工智慧應用及人才發展趨勢大致如下：

(一) AI 應用之市場規模正快速成長

現階段 AI 應用正快速地朝向商業化發展的道路加速前進，其影響力正為所有產業帶來深刻的變化，應用領域也不斷擴展。AI 的商業化在加速產業數位化、改善產業鏈結構和提高數據使用效率方面發揮了顯著的功用，同時也能透過提升勞工生產力和生產自動化的途徑推動生產力成長。

AI 的發展將帶來一系列新產品、商業模式和解決方案，在此趨勢之下，AI 相關應用的市場規模也正快速地成長中。根據 Statista 的統計顯示，2020 年全球 AI 相關市場規模估計為 225.9 億美元，相較去年的 146.9 億美元成長了 53.8%，至 2025 年更將成長至 1260.0 億美元。

從技術面來看，現有 AI 應用主要可分為電腦視覺、數據推理推論、移動控制、資料擷取與整理和語音及自然語言處理等領域，在這些主流 AI 應用的持續發展之下，AI 於產業界的應用勢必將會變得更快、更深、更廣，尤其是在製造、醫療、零售、金融等領域的應用，更被普遍視為未來之主流。

(二) AI 與製造業間連結密切

現今製造業常見之 AI 應用，包括品質管理、預防性保養、自動化生產、電腦輔助設計和數位對映等。現代製造業高度專業複雜化的特性，使其 AI 應用需要客製化的程度也相對較高，目前尚難以同一解決方案在不同類型的場域進行通用，僅能在同質性高之場域進行同類型應用的複製。

未來 AI 於製造業的應用有望解決許多問題，包括專業人才短缺、複雜決策和資訊整合等，雖然過程中需要大量的投資，包括人事和資

本的支出，但完成後將能顯著地降低營運成本，並解決很多傳統製造或管理方法所無法解決的問題。而隨著 AI 應用逐漸深入製造業的各個角落，未來製造業工廠的智慧化程度也將越來越高，麥肯錫 (McKinsey) 即預測，2025 年智慧工廠總計可以為全球創造 3.7 兆美元的價值。

AI 與製造業之間的連結也並非僅止於單方面的技術應用，AI 技術應用普及化的過程所帶來的硬體需求將使製造業受惠，而製造業的成長又會帶來導入 AI 的需求，兩者之間存在著相輔相成的正向循環，未來兩者之間的連結也會越來越密切。

(三) 就業市場 AI 人才供不應求

隨著 AI 在各行各業的應用越來越廣，就業市場上對於擁有相關技能的 AI 人才需求也快速增加。由於目前 AI 應用發展所帶動的 AI 人才需求增速高於新 AI 人才的產出速度，因此儘管學校端已不斷加開課程、增加入學人數和開發新學程以滿足學生的需求，但就業市場上仍普遍出現 AI 人才短缺的情況，尤其是具有實做經驗的 AI 人才更是缺乏。

就業市場上 AI 人才的供不應求，已直接影響到部分企業的 AI 發展進度，連帶影響到 AI 應用所能帶來的生產力提升和經濟成長落實的速度。換言之，現階段產業 AI 化的轉型速度，將很大程度地受到專業 AI 人才的供給量是否足夠的掣肘。因此，各國政府在政策上是否能使國內 AI 人才的供應順暢無虞，將成為各國 AI 技術與應用發展競爭力能否持續提升的一大關鍵。

三、人才需求量化分析

本調查量化問卷受訪的 155 家企業對製造業人工智慧應用未來三年（2021 年-2023 年）的展望，如表 1 所示，對未來三年高科技製造業 AI 應用營業額成長預估的展望大抵持平，有 69% 的廠商表示預估未來三年 AI 應用營業額的成長將持平，25.2% 的企業評估未來三年的營業額會成長，僅有 5.8% 預測會衰退。今年有將近七成受訪廠商對未來 3 年 AI 應用之營業額成長持平看待，推測可能的原因，除了受 COVID-19 疫情和國際政治因素的影響外，如果 AI 產品尚在試驗階段，或是應用於產線優化的話，恐亦難以估計相關營業額之成長幅度。推估未來三年的人才需求如表 2 所示。

表1 未來三年高科技製造業 AI 相關應用營業額成長比率預估表

未來衰退				未來持平	未來成長	
50%以上	20% ↓ 未滿 30%	10% ↓ 未滿 20%	10%以下		20%以下	20% ↓ 未滿 40%
1.3%	1.9%	0.6%	1.9%	69.0%	20.6%	4.5%

資料來源：本計畫整理（109.12）

表2 高科技製造業人工智慧專業人才需求之量化推估表

	景氣情勢	110年	111年	112年
		新增需求	新增需求	新增需求
推估調查結果	樂觀	2,500	2,720	2,970
	持平	2,270	2,480	2,700
	保守	2,040	2,230	2,430
	景氣定義	(1) 樂觀=持平推估人數* 1.1 (2) 持平=依據人均產值計算 (3) 保守=持平推估人數* 0.9 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至十位數呈現，僅供參考。		

資料來源：本計畫整理（109.12）

四、人才需求質性分析

本調查彙整出產業人工智慧五大關鍵職缺，其需求條件與相關資訊彙整如表 3。

表3 產業人工智慧人才需求之質性需求分析表

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外 攬才 需求
AI 應用工程師	負責 AI 相關產品之創造，除具備一般軟體工程師之程式撰寫／開發能力外，同時也具備 AI 應用知識，以及研發 AI 相關程式、演算法或系統之開發整合能力，此外也包括 AI 應用中硬體設備之設計開發。	大專/軟體開發細學類、資訊技術細學類、電機與電子工程細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 軟硬體系統整合 ● 程式設計撰寫與除錯 ● 系統分析 ● 軟體架構與模組設計 ● AI 基礎理論 	2 年~ 未滿 5 年	難	無
專業領域應用工程師	專職與應用端的技術提供與對接，包括可行性評估、產品的實裝與問題排除、提供售後服務，以及對於客戶、其他部門或現場進行技術支援等。	大專/軟體開發細學類、資訊技術細學類、電機與電子工程細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 軟硬體系統整合 ● 程式設計撰寫與除錯 ● 系統分析 ● 軟體測試與驗證 ● AI 基礎理論 	2 年~ 未滿 5 年	難	無
資料工程師	負責將原始資料轉化為可供分析的格式，熟悉資料儲存環境系統結構，精通 ETL(Extract-	大專/資訊技術細學類、資料庫.網路設計及管理細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 資料分析技術 ● 資料庫技術 ● 資料處理技術 ● 程式設計撰寫與除錯 	2 年 以下	難	無

所需專業 人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外 攬才 需求
	Transform-Load)，協助蒐集、分類與處理資料。					
AI 與資料 科學家	因應業務需求或商業命題來建構統計分析模型或演算法，並提出預測分析結果及問題解答，以供決策與應用參考。	碩士/資訊技術細學類、軟體開發細學類、資料庫、網路設計及管理細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 深度學習技術 ● 機器學習技術 ● 演算法設計、測試與驗證 ● 建立預測模型及分析 	2年~ 未滿 5年	難	無
AI 專案經 理	協助專案團隊之內外溝通、時程規劃及預算控管，並熟悉 AI 應用基本知識，除了需求訪談及溝通協調外，本身亦常需具備基本資料分析與資料視覺化等技能。	碩士/資訊技術細學類、軟體開發細學類、系統設計細學類	<ul style="list-style-type: none"> ● 專案管理 ● 風險控管 ● 跨部門溝通 ● 系統分析 ● AI 基礎理論 	5年 以上	難	無

資料來源：本計畫整理（109.12）

五、人才需求綜合分析

(一) 廠商類型影響 AI 人才需求，需採差異化培育政策

隨著廠商性質不同所形成的 AI 人才需求差異，突顯了對於 AI 人才的培育，也需要針對不同類型的人才分開看待，不論是在供需評估和培育方式皆然，尤其是對主流 AI 人才與高階 AI 人才更應採差異化的培育政策。

現今 AI 人才可分為基礎人才、中間人才和高階人才三個層級。基礎模型的套用可由基礎人才勝任，能力上只要可以運用既有 AI 套件和進行簡單維護即可，培育上也最為容易，透過開源線上課程，並針對特定工具培訓就能訓練；導入智慧製造一般中階人才即可，需要會寫程式、除錯、優化和包裝，是具備一定產業領域知識的 AI 專家，培育上會需要專案實作，以實際案例分析 and 問題導向型式為主，課程訓練上可依照應用領域不同選修不同課程，如瑕疵檢測、產線優化等；AI 產品化則會需要高階人才，負責開發演算法、提出解決方案，高階人才目前較難以靠一般課程養成，需要透過 AI 論文研究、培育 AI 社群和競賽活動培養。

(二) 高階 AI 人才需求孔急，可培育社群塑造環境

現階段產業界的 AI 應用主要都還是在個別場域使用客製化的方式部署，如果每條產線都需要重新客製化的話，過高的成本就會使導入 AI 的效益和誘因不足，所以必須在演算法端進行創新研發，使得各種 AI 系統能夠被大量複製部署，才有可能將其產品化。而由於 AI 與資料科學家負責演算法開發，是製造業 AI 產品化之成功關鍵，因此所能帶來的價值也較其他職缺為高。但由於 AI 領域的發展尚處於起步階段，尚無法系統化培養演算法研發人才，所以其招募與培訓也較其他職缺更為困難，有高達 45% 的廠商表示該職缺的平均招募時間需達半年以上。

AI 社群常常扮演著培養高階 AI 人才的搖籃，政府可從政策面鼓勵社群發展、串連不同社群和人才庫，但不宜過度介入，並需避免商業行為影響社

群運作，保持社群的純技術交流平台性質，以免社群文化變質，相信定能有助於高階 AI 人才的養成。

(三) 輔導並促進產業 AI 化

許多有 AI 相關技術應用的廠商本身並沒有 AI 人才，可見部分廠商之 AI 應用是來自於外購或委外建立。若能強化雙方的媒合效率，甚至進而將其他產業納入媒合，不只有助於沒有 AI 團隊的廠商建立 AI 應用，也能給予既有的 AI 團隊更多練兵機會，活絡 AI 人才培育的機會與資源，例如經濟部工業局 AIGO 計畫的「產業出題 x 人才解題」運作模式即是一良例。

對於有意建立 AI 應用的各產業廠商，或是希望開拓新市場的 AI 團隊來說，時常會遇到缺乏特定的技術，且相關人才難尋的情況，影響 AI 應用的佈建。針對此情況可以參考部分團隊的做法，先以聘請顧問合作的方式，例如產學合作或跨域合作，來補足技術缺口，同時累積經驗並訓練技術人才，待發展順利後再自行建立完整的技術團隊。

(四) 我國 AI 應用的優勢領域

在全球競相投入 AI 領域，爭取在未來的 AI 新時代占有一席之地的情況下，我國由於內需市場較小，在擬定 AI 產業發展方針時，應切實掌握適合我國發展的領域，才能顯現比較利益的優勢，目前以製造業和醫療業最被看好。產業導入 AI 是不可避免的趨勢，我國科技與製造業基礎紮實，數據資料累積充足，配合開源演算法和足夠的硬體運算力，便能提升生產效能；醫療領域同樣具有優勢，全民健保累積了大量的醫療數據，已吸引眾多 AI 團隊投入醫療照護產業之 AI 應用，相關應用已被看好能彌補我國醫療產業人力不足的問題。