

113-115 年
重點產業人才供需調查及推估結果
摘錄

智慧機械產業

辦理單位：經濟部產業發展署

一、產業調查範疇

智慧機械產業屬跨領域產業，較難直接對應至行政院主計總處之「行業統計分類」，因此本產業範疇係指凡經登記核准設立且符合機械產業中工具機、機械零組件、產業機械、工業機器人、電子及半導體生產用機械設備、工業自動化與系統整合等次領域者。並由臺灣機械工業同業公會 (TAMI)、台灣工具機暨零組件工業同業公會 (TMBA)、台灣智慧自動化與機器人協會 (TAIROA) 及台灣電子設備協會 (TEEIA) 中，篩選具指標性廠商及對人才需求殷切之廠商為主。

二、產業發展趨勢

(一) 智慧機械與數位化跨域整合浪潮，掌握未來關鍵趨勢

政府自 105 年起提出「5+2 產業創新計畫」，旨在推動「智慧機械」、「亞洲矽谷」、「綠能科技」、「生醫產業」、「國防產業」、「新農業」及「循環經濟」等核心領域的發展，以注入新動能促進經濟成長。其中，「智慧機械產業推動方案」於 105 年 7 月 21 日行政院第 3507 次會議獲得通過，計畫導入機器人、物聯網、大數據、CPS、精實管理、3D 列印、感測器等智慧技術，致力於產業轉型、創新與增值化目標，進一步推動產業的數位轉型與跨界整合。在此基礎上，政府於 110 年 5 月 21 日核定「六大核心戰略產業推動方案」，涵蓋資訊及數位、資安卓越、臺灣精準健康、綠電及再生能源、國防及戰略、民生及戰備等六大產業。政府也積極協助各產業引入物聯網、人工智慧、5G 等智慧製造技術，旨在將臺灣定位為「亞洲高階製造中心」，成為全球智慧機械及高階設備關鍵零組件的研發製造中心，並在全球供應鏈中擔任核心地位，以確保臺灣在後疫情時代繼續扮演不可或缺的一環。

在政府的政策支持下，企業積極跟隨全球智慧製造與數位轉型的長期趨勢，致力於工業自動化軟硬體的開發與整合應用。從物聯網、人工智慧、5G 等三個方面導入智慧製造技術，以滿足傳統產業解決數位化能力不足的問題。透過機臺結合感測器、智慧電錶、智慧機上盒等裝置，並導入機聯網、邊緣運算等通訊技術，企業能夠實現即時監控與生產資訊的數位化和可視化。同時，利用巨量資料與機器學習等技術進行人工智慧的開發，例如 AI 影像辨識、瑕疵檢測、故障預防、自主維護等。另 5G 通訊的應用將進一步提高網路的速度和頻寬，促進 AR 輔助智慧巡檢、MR 人機遠端協作/維修，以及海量感測器與機臺的即時處理與串聯。

政府部門也將持續協助產業導入智慧製造技術，並鼓勵業者發展智慧化零組件、整機、產線與智慧工廠應用方案，以促進整個產業的智慧機械應用擴散，並鞏固臺灣在高階製造與全球供應鏈上的地位。

(二) 掌握智慧化能源監控，實現淨零碳排目標

因應近年來極端氣候頻繁出現影響，使得 110 年的第 26 屆聯合國氣候變遷大會 (COP26) 對 2030 年中期減排目標與 2050 年淨零碳排總目標更加關注。在這個背景下，各國紛紛重視未來 10 年減碳規劃與未來 30 年的整體淨零路徑。

國發會在 111 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，為未來推動淨零碳排的發展提供指引。該說明著重於能源、產業、生活、社會等四大轉型與科技研發、氣候法制等兩大治理基礎，以實現淨零轉型目標。在製造產業轉型方面，重點聚焦於製程改善、能源轉換與循環經濟三個方向，以先減排再淨零的方式，從低碳邁向零碳。具體來說，在製程改善方面，首要任務是進行設備汰舊更新並引進智慧化能源監控系統管理，同時透過示範性的新設備、節能技術與數位化管理技術，減少碳排放。企業可通過提高設備能源使用效率、改良製程技術與導入智慧製造應用等方式，在實踐中有效地降低製程能源消耗，為實現淨零目標貢獻一份努力。

三、人才供需現況與未來需求量化推估

(一) 人才供需現況

智慧機械業者對於 112 年人才供需現況之看法，經統計有 75%業者表示勞動市場人才供給不足，招募人才所需時間超過 2 個月，人才難尋；有 22%業者表示僅需花費 1 至 2 個月即可招到所需人才，人才供需處於均衡狀態；僅 3%業者認為人才充裕，可於 1 個月內完成招募。統計結果顯示，整體產業人才明顯供不應求，亟需專業人才流入。

(二) 未來 3 年人才需求量化推估

由於應用範圍種類多，臺灣機械產業持續朝融合多元專業科技發展，且受惠於零組件、單機、整線與整廠智慧化需求，並配合後疫情之產業行銷與淨零碳排趨勢，產業人才需求將逐年增長。假設人均產值以 2.4%的速度成長，推估未來 3 年智慧機械產業專業人才每年平均新增需求為 15,400~16,333

人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 14.5%。

詳細專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果彙整如下表，惟未來就業市場實際空缺人數可能因為多種原因發生變化，例如人力新增供給的波動或培訓人力實際投入職場的狀況等，本推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，並非未來產業職缺之決定性數據，爰於引用數據做為政策規劃參考時，應審慎使用；詳細的推估假設與方法，請參閱報告書。

景氣情勢	113 年			114 年			115 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	15,700	14.4	-	16,300	14.5	-	17,000	14.6	-
持平	15,300	14.5		15,900	14.5		16,500	14.6	
保守	14,800	14.4		15,400	14.5		16,000	14.6	

資料來源：經濟部產業發展署（民 112）· 智慧機械產業 2024-2026 專業人才需求推估調查。

說明：(1)持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.03；保守=持平推估人數*0.97。

(2)最後需求推估數字以四捨五入至百位數呈現。

(3)占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述智慧機械產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

(一) 欠缺之專業人才包括：機械設計、電控系統、機器聯網與應用、工具機軟體人機介面、智慧生產、工具機機械設計、機器人機電整合、物聯網應用、資訊安全、機器學習、節能績效量測與驗證、儲電系統整合等 12 類工程師，以及自動控制工程人員、巨量資料分析師、設計產業工業設計師、展覽行銷企劃經理等共 16 類人才。由於前述職缺多屬跨領域人才，培養難度較高，人才欠缺主要原因為「缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給」，部分職類亦面臨「在職人員技能或素質不符」、「新興職務需求」、「薪資不具誘因」與「勞動條件不佳」等問題。

(二) 在學歷要求方面，各職務所需基本學歷均為大專；在科系背景要求方面，主要分布於「工程及工程業」及「資訊通訊科技」2 項學門，前者包含「機械工程」、「電機與電子工程」、「工業工程」等細學類，後者以「軟體開發」、「資訊技術」、「資料庫、網路設計及管理」等細學類為主；此外，機械設計、工具機機械設計、機器人機電整合等 3 類工程師及設計產業工業設計師以具備「綜合設計」細學類背景尤佳，節能績效量測與驗證、儲電系統整合等 2 類工程師另具「能源工程」細學類需求，此外，展覽行銷企劃經理

需具「企業管理」與「行銷及廣告」學科背景。

(三) 在工作年資要求方面，所有職務均需 2 至 5 年工作經驗。

(四) 在招募難易度上，廠商反映所有職務均面臨招募困難，其中尤以機器聯網與應用、電控系統及機器人機電整合等 3 類工程師為最，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
機械設計工程師(070216)	根據顧客及市場需求，與相關部門共同訂定產品規劃書(包含機械元件與電控元件規格)，完成符合規格的整機及細部設計，並於產品製作過程中與相關單位人員進行溝通，且參與測試檢驗	大專/機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 綜合設計細學類(02122)	1. 機械視圖與繪圖能力 2. 機械設計與機構應用能力 3. 機械構造與組成能力 4. 材料種類、特性及應用能力 5. 機械整機架構與系統分析能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 勞動條件不佳 4. 薪資不具誘因	5
電控系統工程師(070120)	根據市場及客戶需求，訂定產品規格與功能，選用零組件，進行電控軟、硬體設計、機電整合及製作作業標準書，在驗證後根據測試結果進行系統調整，最後完成各類文件之撰寫	大專/電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132) 工業工程細學類(07191)	1. 智慧機電整合基礎及應用能力 2. 智慧機電整合及控制能力 3. 機電整合之人機介面規劃與編程能力 4. 機電整合之電子、電控及電路設計能力 5. 整機機電系統控制與設計能力	2-5年	困難	無	1. 勞動條件不佳 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 3. 薪資不具誘因	5
自動控制工程人員(070217)	執行產業自動化系統工程施工規劃、建置及維修作業	大專/電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132)	1. 可程式控制器應用(如 PID 等控制原理) 2. 伺服馬達驅動器設定及電機驅動(含變頻器)應用 3. 控制元件選用與電路設計能力 4. 通訊介面設定 5. 電腦整合製造自動化技術應用(如彈性製造與裝配系統；自動化系統監控介面；自動化檢測與品質管制機制等)	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 勞動條件不佳 4. 薪資不具誘因	4
機器聯網與應用工程師(080304)	在智慧製造領域中，規劃與選用合適安全的機器聯網解決方案、評估設備資料存	大專/資料庫、網路設計及管理細學類	1. 設備連網平臺及介面技術整合應用 2. 智慧製造解決方案應用 3. 跨領域系統整合能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供	4

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
	取方式、建置與測試機器聯網通訊及連線傳輸感測器訊號、整合機器聯網應用與精進機器聯網系統，讓設備單機、整線、整廠、跨廠區連線並持續進行優化	(06121) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141)	4. IoT 輸出入裝置安裝與設定 5. 機器聯網應用技術				2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	
工具機軟體人機介面工程師(070216)	針對工具機朝向高速化、智慧化與高精度等特點設計直覺式操作之人機介面與應用整合軟體	大專/軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 資訊技術細學類(06131)	1. 工具機特性及應用之分析能力 2. 人機介面軟體開發應用 3. 軟體測試設備使用能力 4. 工具機操作及加工路徑程式編程能力 5. 控制器軟體應用能力 6. 系統順序控制設計能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資不具誘因	5
智慧生產工程師(090205)	依據訂單需求，落實智慧製造生產線的生產排程與流程管理，執行精實管理，以確保智慧生產線運作順暢，能快速處置智慧生產線異常及防止再發，以維持產線穩定度，有效提升產能，達成生產良率與效率目標，同時也配合新產品開發計畫進行試量產，以確認可進入量產階段及優化生產條件	大專/機械工程細學類(07151) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 機臺操作與參數調整、測試能力 2. 生產規劃排程優化的能力 3. 了解及執行生產計畫能力 4. 解讀與製作 SOP 與 MPI 能力 5. 生產線製程管理能力 6. 智慧製造介面管控與簡易故障排除	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	4

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
工具機機械設計工程師(070216)	能夠做模組的裝配設計，了解公差、裕度、設計強度剛性的需求與計算，並根據用途選定正確的機械元件，配合資深工程師/主管設計符合目的之機構整機與外觀護罩	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 綜合設計細學類(02122)	1. 具備工程圖學繪圖及視圖能力 電氣線路圖的種類及用途(系統圖、回路圖、連接圖、配線圖等) 2. CAD 電腦輔助設計軟體技術應用 3. 機構設計的 BOM 表建立 4. 設計實務的輔助工具運用 竅門(CAD 與 CAE 活用技術、創造性的設計輔助工具-TRIZ 發明問題的解決理論、假想演習法等思考方法) 5. 機構設計所需的技術性計算法(慣性負荷、摩擦負荷、工作負荷、所需扭矩、推力等)	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 勞動條件不佳 4. 薪資不具誘因	4
機器人機電整合工程師(070218)	參與產品或專案先期設計及規劃，並依客戶功能需求，進行機械及電控系統模組之設計、整合與測試規劃，使其符合品質安全規範，進而達成機器人系統最佳化	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132) 綜合設計細學類(02122)	1. PC 及各類介面系統整合應用能力(如感測器、馬達及油氣壓制動器之工作原理及其通訊與控制介面等) 2. 人機介面設計與開發 3. 控制器及驅動器整合應用能力(如馬達與感測裝置之功能與特性、馬達驅動與伺服控制系統工作原理) 4. 控制器應用軟體設計能力 5. 電腦輔助設計/製造模擬分析能力 6. 機器人動態方程式及動態模擬分析(如軸關節及終端效應器運動軌跡規劃、卡氏空間運動控制方法)	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4
巨量資料分析師(080103)	依客戶或公司自訂目標，能具體執行資料加值的各項作業，協助產品建構與決策最佳化	大專/ 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	1. 資料分析工具(如 R, Python, SAS, SPSS 等) 2. 生產製造流程效益優化能力 3. 時空資料分析(如時間序列分析、空間資料分析、序列資料分析等)，以及資料分析工具程式探勘技術(如集群分析、頻繁型態分析、迴歸與分類、離群值分析等) 4. 機器感測資料處理(如聲音、影像及各類感測資料等) 5. 雲端平臺資料視覺化技術能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	4
物聯網應用工程師(080304)	以產業需求的思考角度出發，熟悉物聯網系統之組成架構與雲	大專/ 資訊技術細學類(06131)	1. 整合 ERP、APS 等系統架構與導入 2. 感知層感測器資料蒐集與分	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能	4

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
	端服務模式，提出安全及可行之物聯網解決方案，並具備有效排解問題的能力，以確保系統順利運作	資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	析能力 3. 雲端平臺與中介軟體評估能力 4. 使用者設定數據統計人機介面設計能力 5. 即時生產資訊應用開發技能				之人才供給 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	
資訊安全工程師(080104)	具備相關資訊安全知識，藉由組織內部能力或尋求外部廠商、專家協助，建立符合法規與組織安全需求之系統、網路與安全防护架構，並執行相關維運作業與協助其他單位執行資訊安全相關活動	大專/資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	1. 系統安全規劃與執行能力 2. 安全警覺性能力 3. 資安等級評估與分析能力 4. 網路安全規劃與執行能力 5. 風險識別能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求 3. 薪資不具誘因	3
機器學習工程師(080304)	為協助企業判斷預測或制定決策，洞悉業務需求資料意義，運用大量計算資源處理特徵及標註，應用演算法建立並訓練模型，設定合適驗證指標，以評估模型效能，並依據部署環境(軟硬體)完成整合測試	大專/資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 機械工程細學類(07151)	1. 拆解產業現場問題能力 2. 訊號處理擷取、資料整合、擷取、轉換和載入(ETL)及資料視覺化能力 3. 機器學習常用框架及模型操作及應用能力。(如：Scikit-Learn、PyTorch、TensorFlow、ChatGPT、生成式 AI 等) 4. 預測模型準確度驗證及呈現能力 5. 執行整合測試能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符 4. 薪資不具誘因	2
節能績效量測與驗證工程師(090304)	依據客戶所確認節能範疇，進行節能績效保證或其他減碳計畫之量測與驗證規劃及執行，確認節能減碳成效	大專/電機與電子工程細學類(07141) 能源工程細學類(07132) 工業工程細學類(07191) 機械工程細學類(07151) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 設備系統辨識能力 2. 能源流向分析能力 3. 能源績效驗證(IPMVP)調整量處理能力及國際標準应用能力(如:ISO14064-1、ISO14067、ISO50001) 4. 量測與驗證規劃分析、歸納與推演能力 5. 碳盤查計算與管理能力(如:碳排放源評估、產品/製程減碳路徑及策略規劃)	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	5
儲電系統整合工程師(070119)	根據儲能產業之儲電產品應用特性及顧客需求，執行產品設計開發團隊整合工作、	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. Failure Analysis 失效分析執行能力 2. 測試數據分析能力 3. 電能管理方案 BMS 及電能	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	5

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
	接洽客戶進行溝通協調及確認需求內容與提出回應，在開發過程中分析相關數據、資訊回饋、初期品質分析之工作，達成有效協調專案進度及準時產出滿足客戶需求的產品	機械工程細學類(07151) 資訊技術細學類(06131) 能源工程細學類(07132)	管理介面系統 EMS 能力 4. 選擇各種儲能系統元件的能力(如開關元件、電動機、充電器與逆變器) 5. 常用控制通訊協定 6. 儲能元件生命週期評估				給 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	
設計產業工業設計師(050307)	探索人的需求與行為，結合環境因素與生產技術，最終將美感透過創意的的方法，將造型與機能整合於一個產品上，豐富並美化社會的工作者	大專/ 綜合設計細學類(02122) 工業工程細學類(07191) 機械工程細學類(07151)	1. 概念發想 2. 電腦繪圖(2D/3D)能力 3. 團隊溝通與提案能力 4. 創意思考 5. CAD/CAM	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 勞動條件不佳	4
展覽行銷企劃經理(210101)	依據搜集到的市場資訊規劃與執行市場研究調查；擬定展覽行銷策略；執行展覽行銷專案活動；管理行銷團隊人員；並確保顧客滿意度	大專/ 企業管理細學類(04131) 行銷及廣告細學類(04143) 工業工程細學類(07191)	1. 會展策劃及設計美學應用能力 2. 市場調查與分析 3. 產業發展趨勢洞察能力 4. 語言及外文溝通能力	2-5年	困難	無	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符 3. 勞動條件不佳	4

資料來源：經濟部產業發展署(民112)。

說明：(1)欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

(2)學類代碼依據教育部106年第5次修訂「學科標準分類」填列。

(3)基本學歷分為高中以下、大專、碩士、博士；工作年資分為無經驗、2年以下、2-5年、5年以上。

(4)職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「-」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。