

111-113 年
重點產業人才供需調查及推估結果
摘錄

智慧機械產業

辦理機關：經濟部工業局

一、產業調查範疇

本業別範疇包含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。惟上述領域係屬跨領域產業，較難以對應至行政院主計總處之「行業統計分類」。

本次調查對象係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) 政府推動「智慧機械產業推動方案」，加速業界投入智慧化與數位轉型

智慧製造為現今全球性發展趨勢，同時帶動產業數位轉型、跨界整合。製造業由智慧化轉型升級邁向高階製造，是臺灣產業轉型重點，行政院 105 年 7 月 21 日第 3507 次會議通過「智慧機械產業推動方案」，透過導入機器人、物聯網、大數據、CPS、精實管理、3D 列印、感測器等智慧增值元素，期望達到產業轉型、產業創新與產業增值化目標，將台灣從精密機械升級為智慧機械、創造就業並擴大整線整廠輸出，打造台灣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，並促使所有產業智慧化，進而促進國家整體產業升級轉型。

在政府政策支持以及智慧化、數位轉型發展長期趨勢維持不變的情況下，臺灣各界在工業自動化軟硬體開發及整合應用方案仍將持續。主要重點包括：以物聯網 (IoT) 為基礎導入之自動化周邊整合的生產單元、生產線；機台導入感測器、機聯網及邊緣運算等，實現設備運作資訊可視化與即時監控；發展 AI 技術應用結合自動光學檢測 (AOI)、機器學習與巨量資料等，發展設備健康診斷、預知保養、自動化瑕疵檢測與品質肇因分析等；產線與工廠透過雲端平台發展製造執行 (如 MES) 與營運管理 (如 ERP) 等資訊系統整合；基於 5G 通訊的高速度、低延遲及多連結特性的新世代智慧製造應用方案等。政府部門持續協助產業導入智慧製造，進而促進智慧機械產業應用擴散，並協助業者發展智慧化零組件、整機、產線及智慧工廠應用方案。

(二) 全球製造市場的走向少量多樣、客製化彈性生產模式

隨著資訊傳播速度日益加快，不論是設計或製造端，越來越靠近消費者的需求，連帶導致產品生命週期加速縮短。為滿足少量多樣及客製化的市場發展趨勢，透過智慧製造導入智慧化設備及產線，實現混線及彈性生產，使同一條產線能動態調整，快速生產不同規格的產品。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年智慧機械產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本結果僅提供未來勞動市場供需之可能趨勢，並非決定性數據，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。

臺灣機械產業已發展成融合多元專業科技、技術及資本密集、加工層次與附加價值高、應用範圍種類多之特性，帶動人才需求逐年成長，依推估結果，智慧機械產業專業人才每年平均新增需求為 14,567~16,100 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 12.0%。惟調查發現，有 68%之智慧機械廠商反映人才供給不足，且新增需求人數占產業總就業人數比例高，後續人才供需狀況值得持續關注。

景氣情勢	111 年			112 年			113 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	11.9	-	16,100	12.0	-	16,500	12.0	-
持平	14,900	11.9		15,300	11.9		15,700	12.0	
保守	14,200	11.9		14,600	12.0		14,900	12.0	

註：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*1.05；保守=持平推估人數*0.95。

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。

資料來源：經濟部工業局（2021）·智慧機械產業 2022-2024 專業人才需求推估調查。

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：電控系統、機器人機電整合、工具機機械設計、機械設計、智慧生產、工具機軟體人機介面、機器人感知系統、物聯網應用及資訊安全等 9 類工程師，以及 CNC 銑床車床程式設計人員、自動控制工程人員與巨量資料分析師等共 12 類人才。而人才欠缺原因主要為「畢業生供給數量不足」與「在職人員技能或素質不符」，部分職類亦面臨「新興職務需求」、

「在職人員易被挖角，流動率過高」及「缺乏有效人才招募管道」等問題，尤其 CNC 銑床車床程式設計人員更具「勞動條件不佳」困境，導致人才欠缺。

(二) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景要求方面，分布於「資訊通訊科技」及「工程及工程業」2種學門，尤其以「軟體開發」、「系統設計」、「電機與電子工程」及「機械工程」學科為主，而巨量資料分析師、物聯網應用工程師及資訊安全工程師更以具備「資訊技術」、「資料庫、網路設計及管理」相關科系背景尤佳。

(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，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			工作年資	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					
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) 系統設計細學類(06133)	1. 機電整合之電子、電控及電路設計能力 2. 智慧機電整合基礎及應用能力 3. 機電整合之人機介面規劃與編程能力 4. 整機機電系統控制與設計能力 5. 整機機電系統人機介面規劃與應用能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角，流動率過高	5
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) 系統設計細學類(06133)	1. PC 及各類介面系統整合應用能力 2. 人機介面規劃 3. 機器人機電整合 4. 控制器及驅動器整合能力 /(內部)控制器軟體應用能力 5. 電腦輔助設計/製造模擬分析能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符 4. 缺乏有效人才招募管道	4
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/主管設計符合目的的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) 產品設計細學類(02123)	1. 繪圖與視圖能力 2. 電腦輔助繪圖軟體應用能力 3. 機電製圖與視圖能力 4. 設計實務的輔助工具運用(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. 結構強度與剛性設計分析、評價等所需的經驗性及實驗性知識(破壞法則等)	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角，流動率過高	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				
CNC 銑床車床程式設計人員(100118)	從事判讀加工圖面、編排加工製程順序、編寫加工程式及進行程式模擬等工作	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 產品設計細學類(02123)	1. CNC 銑床操作 2. CAD/CAM 軟體應用 3. CNC 車床操作 4. 刀具安裝及參數補正 5. 加工條件設定	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 勞動條件不佳 3. 在職人員易被挖角·流動率過高	4
自動控制工程師人員(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/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131)	1. 可程式控制器應用 2. 伺服馬達驅動器設定 3. 控制電路設計 4. 控制元件選用 5. 監控儀表設定(流量計、壓力計、溫控表、荷重元等)	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏有效人才招募管道	4
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) 產品設計細學類(02123) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 機械構造與組成能力 2. 機械設計及應用能力 3. 視圖表達能力 4. 設計及機構應用能力 5. 機械產品性能與外觀設計	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角·流動率過高	5
智慧化生產工程師(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) 電機與電子工程細學類(07141) 工業工程細學類(07191)	1. 機台操作與參數調整·測試能力 2. 長期重要資料之蒐集·分析·處理應用能力 3. 生產規劃排程分析與優化的能力 4. 生產線製程管理能力 5. 瞭解及執行生產計畫能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	4
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)	1. 工具機特性及應用之分析能力 2. 視窗程式軟體開發能力 3. 工具機操作及加工路徑程式編程能力 4. 軟體測試設備使用能力 5. 系統順序控制設計能力 6. 控制器軟體應用能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 缺乏有效人才招募管道	有職能·無級別

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件			工作年資	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					
機器人感知系統工程師(070291)	依據機器人產品目的與特性·選用或研發適當的感測元件;將感測器擷取之訊號轉成可用資料後·運用高效能法則(演算法)的架構·使機器人具有環境感知能力·以協助空間定位、避障規劃、路徑規劃、人機互動等設計	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. 人員辨識軟體開發 2. 影像處理系統軟體設計/操作能力 3. 元件性能驗證 4. 可靠度分析	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	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/資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1. 資料分析工具(如 R, Python, SAS, SPSS 等) 2. 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) 3. 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. 應用系統整合測試能力 5. 生產製造流程效益優化能力 6. 機器感測資料處理(如聲音、影像及各類感測資料等)	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 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	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. 整合 ERP、APS 等系統架構與導入 2. IoT 輸出入裝置安裝與設定技術 3. 感知層感測器資料蒐集與分析能力 4. 雲端平台與中介軟體評估能力 5. 即時生產資訊應用開發技能	2-5年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	4
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·網路與安全防護架構·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. 系統建置與維運能力 2. 系統安全規劃與執行能力 3. 網路安全規劃與執行能力 4. 系統安全與弱點檢測能力 5. 安全警覺性能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符 4. 缺乏有效人才招募管道	4

註：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、碩士以上；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。

資料來源：經濟部工業局 (2021)。