

110-112 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、工業自動化與系統整合、工業機器人、電子及半導體生產用機械設備等次領域者。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」。

本調查以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)、臺灣木工機械工業同業公會 (TWMA)、台灣手工具工業同業公會 (THTMA)、台灣電子設備協會 (TEEIA)、臺中市潭雅神工業廠商協進會 (TYSIA)、中華民國精密機械發展協會 (CMD) 公會理事監事名單及其推薦廠商為主。

二、產業發展趨勢

(一) 政府推動「智慧機械產業推動方案」，加速業界導入自動化、數位化及智慧化

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。在政府政策支持，與製造業朝向自動化、智慧化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及整合應用方案仍將持續。主要重點包括：基於機器人與自動化周邊整合的生產單元、生產線；結合機器視覺與 AI、巨量資料的自動化檢測與品質肇因分析；結合感測、機聯網、邊緣運算、雲端平台、AI 與巨量資料，實現設備運作即時監控與資訊可視化、設備健康狀態診斷及預測維護、設備與產線控制最佳化；製造 (例如 MES) 與營運管理 (例如 ERP) 資訊系統整合；基於 5G 通訊的新世代智慧製造應用方案。

政府部門持續協助各界發展智慧機械，及促進智慧製造應用擴散，機械業者將持續研發智慧化零組件、整機、產線，與智慧工廠應用方案。

(二) 資訊消費革命，產品生命週期加速縮短，走向客製化及快速開發

現今高科技智慧產品為了滿足消費者的需求，規格、功能等不斷地進步，導致產品生命週期加速縮短，直接影響機台設備的生命週期，為滿足客製化市場發展趨勢，生產線與設備必須具備充分的彈性，並能在極短的時間內完成調整來生產不同規格的產品。

三、人才量化供需推估

以下提供 110-112 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 8,500~9,400 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 6.0~6.6%。惟需注意的是，智慧機械業界存在產品同質性高、技術不易累積、人才難尋等難題，亦約有近 6 成廠商反映人才供給仍不足。

單位：人

| 景氣情勢 | 110 年 | | | 111 年 | | | 112 年 | | |
|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| | 新增需求 | | 新增供給 | 新增需求 | | 新增供給 | 新增需求 | | 新增供給 |
| | 人數 | 占比(%) | | 人數 | 占比(%) | | 人數 | 占比(%) | |
| 樂觀 | 9,200 | 6.5 | - | 9,400 | 6.6 | - | 9,600 | 6.7 | - |
| 持平 | 8,700 | 6.2 | | 8,900 | 6.3 | | 9,100 | 6.4 | |
| 保守 | 8,300 | 5.9 | | 8,500 | 6.0 | | 8,700 | 6.1 | |

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（2020）「智慧機械產業 2021-2023 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、智慧化生產、機械設計、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 8 類工程師，以及自動控制人員與巨量資料分析師等共 10 類人才，由於產業自動化需求增加，工業機器人與自動化關鍵零組件之市場亦快速成長，業者積極投入機械設備之軟硬體整合開發，機電整合、資訊軟體、生產管理等跨領域、整合性專業人才之需求增加。而人才欠缺原因主要為在職人員技能或素質不符及畢業生供給數量不足，部分職類亦面臨缺乏有效人才招募管道及新興職務需求等問題，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 | 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 | | | | |
| 電控系統工程師 | 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) 系統設計細學類(06133) | 1. 電路配線設計與繪圖能力 2. 電控系統設計能力 3. 機電系統檢測與驗證能力 4. 機電整合之人機介面設計與程式設計能力 | 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. 缺乏招募管道 | <u>5</u> |
| 機器人機電整合工程師 | 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) 軟體開發細學類(06132) | 1. PLC 程式設計能力 2. 各系統模組規劃與可行性分析能力 3. 控制器軟體應用與整合能力 4. 各類介面系統整合應用能力 5. 機器人運動與路徑規劃、EMI、控制器、動力系統檢驗檢測能力 | 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. 缺乏招募管道 | <u>4</u> |
| 自動控制工程人員 | 執行產業自動化相關系統施工規劃、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. 自動化元件選配、控制、測試與故障排除能力 2. 整合機械及電氣元件與測試調整能力 3. 人機介面應用與設計能力 4. 控制電路設計、測試、偵錯與元件裝配能力 | 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. 缺乏招募管道 | <u>4</u> |

| 所欠缺之人才職業 | 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 | | | | |
| 智慧化生產工程師 | 依據生產計畫，落實智慧製造生產線的生產排程與流程管理，執行精實管理及產線人員管理，以確保智慧生產線運作順暢，能快速排除智慧生產線異常及落實設備初級維護，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/ 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. 人機料生產規劃排程優化能力 2. 機台預知保養與測試分析能力 3. 智慧製造管控介面操作能力 4. 智慧機械設備規格制訂能力 5. 資料收集整合品質工程與生產管理能力 | 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 |
| 機械設計工程師 | 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) 工業工程細學類(07191) | 1. 2D、3D 電腦輔助優化機械設計與製圖技術能力 2. 機械產品性能與人機介面應用能力 3. 機械整機架構與系統分析能力 4. 材料種類、特性與加工工藝應用能力 | 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. 缺乏招募管道 | 4 |
| 工具機軟體人機介面工程師 | 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. 工具機操作機台需求與人機介面整合規劃能力 2. 控制器軟體應用與溝通能力 3. 軟體開發工具使用與工具機軟體設計能力 4. 工具機特性及應用之分析能力 5. 軟體系統效能與硬體評估能力 | 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. 缺乏招募管道 | - |
| 機器人感知系統工程師 | 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. 感測元件選用與性能驗證及功能調整能力 2. 類比與數位訊號，轉換與雜訊消除能力 3. 電路與介面電路之設計、測試與調整能力 4. 機器視覺整合能力 5. 座標系統認識及轉換能力 | 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. 缺乏招募管道 | 4 |

| 所欠缺之人才職業 | 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 | | | | |
| 巨量資料分析師 | 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. 巨量資料分析演算法及模型選擇能力 2. 資料擷取與資料前處理能力 3. 運用資料建模技術進行資料分析與建模工作 4. 資料轉換可視化技術能力 5. 數值分析能力 6. 資料分析方法與績效評估 | 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 |
| 物聯網應用工程師 | 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) 軟體開發細學類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) | 1. 物聯網標準規範轉換為系統導入能力 2. 相關程式語言開發技能與 API 開發能力 3. 物聯網通訊及感測系統分析、測試與維護能力 4. 具備 OPC UA 及 TSN 系統整合應用能力 5. 物聯網平台應用能力 | 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 | 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. 規劃網路系統與資安防護架構能力 2. 具備資安風險所造成對資訊資產的損失評估能力 3. 具備資訊資產的評估及量化分析之能力 4. 評估建置合適之資安防護設備能力 5. 協助建立行動裝置與物聯網安全管控機制能力 | 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. 新興職務需求 | 4 |

註：1.上表代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

2.本表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。

3.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 (2020)。