

**112-114 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：經濟部工業局

## 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）政府以「5+2 產業創新」為基礎，推動「六大核心戰略產業」

政府自 105 年提出包含智慧機械產業在內之 5+2 產業創新計畫，作為驅動台灣下世代產業成長的核心，為經濟成長注入新動能。以智慧機械而言，行政院於 105 年通過「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，從而帶動產業數位轉型、跨界整合。透過在「5+2 產業創新」打下良好基礎，行政院於 110 年核定「六大核心戰略產業推動方案」，亦協助各產業導入 IoT、AI、5G 等智慧製造科技，將臺灣定位為「亞洲高階製造中心」，打造臺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，搶占全球供應鏈的核心地位，讓臺灣在後疫情時代，成為全球供應鏈重組不可或缺的一環。

在政府政策支持以及智慧製造、數位轉型等全球長期發展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。以下從 IoT、AI、5G 等 3 方面智慧製造技術導入進行說明：

#### 1. 物聯網 (IoT)

因應傳統產業數位化能力不足，生產數據多以紙本記錄，因此將機台結合感測器、智慧電表、智慧機上盒 (SMB) 等內嵌或外加型式的裝置，並導入機聯網、邊緣運算等資通訊應用技術，業者可以進行人員、設備、物料、製程或品質管理等即時監控與生產資訊的數位化 / 可視化，從而協助管理人員更快更有效的獲取設備及產線的資訊，並透過製造執行 (MES) 與營運管理 (ERP) 等資訊系統進行產線間與工廠間的橫向與縱向整合。

## 2.人工智慧 ( AI )

透過將物聯網所累積的機台、產線生產資料，導入巨量資料、機器學習等應用技術分析與開發，結合各產業領域知識與經驗，發展智慧檢測、加工、排程等具備 Data-based 自主學習的 AI 應用服務模組，如 AI 影像辨識、瑕疵檢測、故障預防、自主維護等。

## 3.5G 通訊

隨著廠房內的萬物聯網及 AI 即時數據收集處理等對於網路的即時速度與頻寬的需求提升，因此基於 5G 的高速度、低延遲及多連結的特性展開各項應用，如 AR 輔助智慧巡檢、MR 人機遠端協作/維修、海量感測器及機台串聯與即時處理等。

政府部門將持續協助產業導入智慧製造技術，鼓勵業者發展智慧化零組件、整機、產線及智慧工廠應用方案，從而促進產業整體之智慧機械應用擴散，穩固臺灣在高階製造及全球供應鏈的一席之地。

### (二) 接軌全球淨零碳排發展趨勢

在 2021 年的第 26 屆聯合國氣候變遷大會 ( COP26 ) 中，因應近年來極端氣候頻繁出現影響，全球著眼 2030 中期減排目標及 2050 淨零碳排的總目標，各國也因此對於未來 10 年減碳規劃及未來 30 年的整體淨零路徑十分重視。

國發會在 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提供至 2050 年淨零之軌跡與行動路徑，以作為後續政府與產業推動淨零碳排的發展指標。透過以能源、產業、生活、社會等 4 大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」的 2 大治理基礎，落實淨零轉型目標。其中在製造產業轉型部分，分別以製程改善、能源轉換、循環經濟為 3 大面向實現「先減排，再淨零」，從低碳邁向零碳。在製程改善面向中，初步將以設備汰舊更新及導入智慧化能源監控系統管理為主，並透過新設備及節能技術、數位化管理技術減少碳排。而在產業實務應用上，企業可藉由提高設備能源使用效率、改良製程技術、導入智慧製造應用等方式，從而降低製程能源消耗。

## 三、人才供需現況與未來需求量化推估

### (一) 人才供需現況

關於智慧機械業者對於 111 年人才供需現況之看法，由於國內機械工業平均規模較小，使得業界產品同質性高、技術不易累積、人才難尋，因此多達 72%受調廠商反映就業市場人才供給不足且不易尋得，24%表示人才供需狀況均衡，僅 4%認為人才供給充足易尋，顯示產業人才明顯供不應求，亟需補充專業人才流入。

## (二) 未來 3 年人才需求量化推估

有關 112-114 年智慧機械產業人才需求，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，且為因應零組件、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，預估人才需求將逐年增加。假設人均產值以 2.5% 的速度成長，推估智慧機械產業專業人才每年平均新增需求為 19,000~21,900 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 15.0%。

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	112 年			113 年			114 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	21,100	15.0	-	21,900	15.1	-	22,700	15.1	-
持平	19,700	15.0		20,400	15.0		21,200	15.1	
保守	18,300	15.0		19,000	15.0		19,700	15.1	

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\*1.07；保守=持平推估人數\*0.93。依據經濟部技術處 2022 機械產業年鑑預估，2022~2023 年全球總體機械市場成長分別為 7.69%、7.09%，故將樂觀及保守訂為 7%作為推估值。

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 (2022)·智慧機械產業 2023-2025 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：機器聯網與應用、智慧生產、物聯網應用、工具機機械設計、機器人機電整合、機械設計、電控系統、工具機軟體人機介面、機器人感知系統、節能績效量測與驗證、儲電系統整合等 11 類工程師，以及

自動控制工程人員、資通網路規劃人員、巨量資料分析師、行動應用產業企劃專員、設計產業工業設計師等共 16 類人才。由於前述職缺多屬跨領域人才，培養難度較高，故人才欠缺原因主要集中於「在職人員技能或素質不符」與「人才供給數量不足」，部分職類亦面臨「新興職務需求」及「薪資較低不具誘因」之困境。

(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，主要分布於「工程及工程業」及「資訊通訊科技」2 種學門，前者包含「機械工程」、「電機與電子工程」等細學類，後者則以「軟體開發」、「資料庫、網路設計及管理」、「資訊技術」、「系統設計」等細學類為主；此外，機械設計工程師及設計產業工業設計師則以具備「產品設計」背景尤佳，節能績效量測與驗證、儲電系統整合等 2 類工程師則額外具「能源工程」細學類需求，另行動應用產業企劃專員更需「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，其中尤以智慧生產、機器聯網與應用、機器人感知系統 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	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. 設備連網平台及介面技術整合應用 2. 機器聯網跨領域整合能力 3. 智慧製造解決方案應用 4. IoT 感測器裝置安裝與設定 5. 製造聯網整合技術應用	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4
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，	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工業工程細學類(07191) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 生產規劃排程優化的能力 2. 生產線製程管理能力 3. 瞭解及執行生產計畫能力 4. 生產績效管理與持續改善 5. 機台操作與參數調整、測試能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4

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				
	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							
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. 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析能力 3. 雲端平台與中介軟體評估能力 4. 即時生產資訊應用開發技能 5. 使用者設定數據統計人機介面設計能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4
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) 產品設計細學類(02123) 電機與電子工程細學類(07141)	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) 4. 機構設計的 BOM 表建立 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. 人才供給數量不足 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
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. 人機介面設計與開發 2. PC 及各類介面系統整合應用能力 3. 控制器應用軟體設計能力 4. 控制器及驅動器整合應用能力 5. 電腦輔助設計/製造模擬分析能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因	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. 人才供給數量不足 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. 薪資較低不具誘因	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				
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. 智慧機電整合基礎及應用能力 2. 機電整合之人機介面規劃與編程能力 3. 機電整合之電子、電控及電路設計能力 4. 整機機電系統人機介面規劃與應用能力 5. 智慧機電整合及控制能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因	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/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132)	1. 可程式控制器應用 2. 伺服馬達驅動器設定 3. 控制元件選用與電路設計能力 4. 電路測試與偵錯 5. 通訊介面設定 6. 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. 人才供給數量不足 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. 薪資較低不具誘因	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. 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	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因	4
資通網路規劃人員(080309)	資通網路系統規劃、建置與維護管理、專案建置管理等作業	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. 資訊科技能力 2. 資通訊安全管理與規劃能力 3. 網路管理與規劃能力 4. 資通訊系統故障與排除能力 5. 規劃與組織能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因	4
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. 視覺影像辨識軟體設計與操作能力 2. 校準測試 3. 機電整合設計能力 4. 可靠度分析 5. 感測器訊號處理設計與製作能力 6. 雜訊干擾防範處理	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4

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					
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)&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) 3. 生產製造流程效益優化能力 4. 機器感測資料處理 (如聲音、影像及各類感測資料等) 5. 應用系統整合測試能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	4
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與執行，確認節能減碳成效	大專/電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191) 能源工程細學類(07132)	1. 能源流向分析能力 2. 設備系統辨識能力 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. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	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、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	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) 能源工程細學類(07132)	1. 電能管理方案 BMS 及電能管理介面系統 EMS 能力 2. 選擇各種儲能系統元件的能力(如開關元件、電動機、充電器&逆變器) 3. Failure Analysis 失效分析執行能力 4. 測試數據分析能力 5. 常用控制通訊協定	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	5
行動應用產業企劃專員(210104)	從公司整體營運方向規劃出各項行銷策略及執行計畫、協助公司發展品牌定位,並規劃及執行各項品牌經營計畫、利用議題操作促進媒體曝光、增強市場對品牌認知廣度及深度、熟知品牌、業務或發展需求、進行各式行銷專案規劃及執行、宣傳	大專/資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 企業管理細學類(04131) 行銷及廣告細學類(04143)	1. 資訊收集分析能力 2. 了解與掌握開發步驟 3. 文案寫作與商用提案 4. 簡報技巧 5. 線上線下整合管理能力	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	-



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				
	媒體之選擇、洽談、內容規劃、執行協調及效益評估、各項計畫工作及主管交辦事項之執行進度管控、設計製作平面文宣、海報、DM、規劃商品包裝的設計理念、設計公司企業形象識別							
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，將造形與機能整合於一個產品上，豐富並美化社會的工作者	大專/ 產品設計細學類(02123) 機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 產品設計概念發想 2. 電腦繪圖(2D/ 3D)能力 3. 創意思考 4. 提案與專利化及商品化分析能力 5. 材料種類特性應用	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4

註：1. 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。

資料來源：經濟部工業局 (2022)。