



智慧機械產業 2023-2025 專業人才需求推估調查

【調查執行單位】財團法人工業技術研究院

經濟部工業局

111 年 12 月

目 錄

一、調查範疇.....	1
二、產業趨勢對人才需求影響.....	3
三、人才需求量化分析.....	8
四、人才需求質性分析.....	10
五、人才需求綜合分析.....	26

一、調查範疇

表 1 智慧機械產業調查範疇表

行業標準分類代碼	彈性（跨領域產業）
調查產業說明	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 從產業中選擇指標性廠商進行調查，挑選問卷發送對象將以「臺灣機械工業同業公會(TAMI)」、「台灣區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)」從中篩選具指標性廠商及對人才需求殷切之廠商為主。</p>
問卷調查說明	<p>(1) 問卷回收：今(111)年度智慧機械產業專業人才需求調查，目標回收 100 份問卷；實際發出 200 份，回收 108 份，回收率 54%。</p> <p>(2) 問卷調查廠商領域別：108 家受訪廠商中，以整機廠機械設備製造業(49.1%)、機械零組件產業或機械加工業(33.3%)、系統整合服務業(15.7%)、工業機器人(1.9%)為主。</p>
深度訪談說明	<p>深度訪談共計 8 家公協會及企業，分別為臺灣機械工業同業公會、凱柏精密、慶鴻機電、盈錫精密、金豐機器、旭東機械、新漢智能及富鴻網等，訪談對象包括智慧機械相關公協會專家代表、人資主管及用人單位主管等。</p>

資料來源：本計畫整理





			
<p>整機廠機械設備 製造業 (49.1%)</p>	<p>機械零組件產業 或機械加工業 (33.3%)</p>	<p>系統整合 服務業 (15.7%)</p>	<p>工業 機器人 (1.9%)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 旭東機械 ◆ 友嘉實業 ◆ 榮田精機 ◆ 發得科技 <p>(共計53家)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 盈錫精密 ◆ 全球傳動 ◆ 鉅祥企業 ◆ 大銀微系統 <p>(共計36家)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建佳科技 ◆ 微星科技 ◆ 先構技研 ◆ 台灣智能 <p>(共計17家)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 達明機器人 ◆ 鴻匠科技 <p>(共計2家)</p>

圖 1 智慧機械產業調查範疇圖

二、產業趨勢對人才需求影響

(一) 產業發展趨勢

1. 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「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 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 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，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 5 月 21 日核定「六大核心戰略產業推動方案」，推動範疇包含資訊及數位、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。從 IoT、AI、5G 等 3 方面智慧製造技術導入而言，在物聯網(IoT)方面，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。在

AI 方面，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。在 5G 通訊方面，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。

2. 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道標。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示範。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。

(二) 企業因應動態

臺灣智慧機械應用技術、產品、服務主要有以下四大面向及環境趨勢，一一探討企業因應動態據以推論人才需求，並參考經濟部「產業職能基準」界定專業人才職務名稱：

1. 零組件智慧化

透過嵌入式或外加式感測器模組應用，結合資通訊、機電系統應用技術，將重點機械元件智慧化，使關鍵零組件具備量測、辨識、預知(如溫度、振動感測/提醒、壽命預測)等功能，從關鍵零組件開始，從零組件智慧化到發展整機智慧化，從而提升工具機附加價值，對於在電控系統、機電整合及機械設計等跨領域專業人才有所需求。

2. 單機智慧化

透過智慧化之關鍵零組件或於設備中裝設各項感測器及連網接口，使機台具備感測、即時擷取、傳輸、連網等功能，從而建立生產製程機台的資料庫數據，並可透過數據分析從而實踐生產資料的可視化，同時透過導入AI應用及巨量資料分析，發展機台之加工精度補償、自動參數設定及優化等智慧化模組，對於機器聯網應用、自動控制、機械設計、人機介面及巨量資料分析等跨領域專業人才有所需求。

3. 整線智慧化

將產線智慧化的單機設備與製造執行系統(MES)、監控與資料擷取系統(SCADA)進行軟硬體之資料整合，從而實現全流程的數位化管控，使產線具備彈性生產、混線生產、自動化全面排程、檢測及產能調整等功能，對於機器人感知系統、巨量資料分析、物聯網應用、資通網路規劃及智慧化生產等跨領域專業人才有所需求。

4. 整廠智慧化

串聯工廠製造執行系統(MES)、企業資源規劃(ERP)、供應鏈管理(SCM)及客戶關係管理(CRM)等企業營運層級資訊系統完成從製造端到客戶端的資訊鏈整合，建構數位生產平台以達到供應鏈產能的最佳，對於智慧化

生產、物聯網應用及資通網路規劃等跨領域專業人才有所需求。

5. 環境趨勢(後疫情之產業行銷及淨零碳排)

受疫情影響，機械產業行銷方面對於實體展覽的侷限性，發展出線上虛擬展覽平台並逐步拓展機台外觀設計美學，對於產業企劃、工業設計等跨領域專業人才有所需求。而企業面對淨零碳排趨勢發展，亦會從碳盤查作業及資料分析出發，針對自身需求透過智慧化技術導入生產流程的減碳與節能，對於節能量測與驗證、儲電系統整合、巨量資料分析、智慧生產等跨領域專業人才有所需求。



圖 2 未來 3 年智慧機械產業趨勢對人才需求示意圖

(三) 對人才需求影響

1. 關鍵職缺方面，根據上述產業驅動因素、企業因應動態，預期 2023~2025 年需求增加之專業人才包括：機器聯網與應用工程師、智慧生產工程師、物聯網應用工程師、工具機機械設計工程師、機器人機電整合工程師、機

械設計工程師、電控系統工程師、自動控制工程人員、工具機軟體人機介面工程師、資通網路規劃人員、機器人感知系統工程師、巨量資料分析師、節能績效量測與驗證工程師、儲電系統整合工程師、行動應用產業企劃專員及設計產業工業設計師。

2. 人才發展作法上，由於跨領域、整合性專業人才之需求增加，可藉由產學合作培育從供給端來擴大人才供給數量，並導入業界師資人員資源以補足所需之跨領域專業技能。

三、人才需求量化分析

依據經濟部 2022 機械產業年鑑、經濟部統計處資料庫，本次調查得知智慧機械產業 2023-2025 年人才新增需求量化推估結果。2021 年臺灣全年機械產業產值為新臺幣 11,120.7 億元，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。分析國內投入機械工業的業界規模，在大廠衍生小廠，小廠又衍生小小廠的狀況下，95%的業者所僱員工人數在 100 人以下。平均員工人數統計大多在 20 人以下；另就營業收入分析，近 90%的業者年營業收入在新臺幣 5,000 萬元以下。而這些特性使得業界產品同質性高、技術不易累積、人才難尋；過去機械產業生命週期較長，現今高科技智慧產品為了滿足消費者的需求，規格、功能不斷進步，導致產品生命週期縮減，直接影響機械加工生產設備生命週期。(資料來源：2022 機械產業年鑑)。

經由本次調查得知智慧機械產業平均離退率為 12%，假設人均產值以 2.5% 的速度成長。依上述資料進行人均產值推估，預估 2023 年專業人才為 131,500 人，新增專業人才需求為 19,700 人(持平值)，以持平值乘 107%作為樂觀值，以持平值乘 93%作為保守值。(詳見下表)

表 2 智慧機械產業專業人才需求之量化推估表

單位：人

年度	2023 年			2024 年			2025 年		
	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增專業人才需求(人)	21,100	19,700	18,300	21,900	20,400	19,000	22,700	21,200	19,700
景氣定義	(1) 樂觀=持平推估人數*1.07 (2) 持平=依據人均產值計算 (3) 保守=持平推估人數*0.93 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至百位數呈現，僅供參考。								
廠商目前人才供需現況	表示人才充裕之廠商百分比：4% 表示供需均衡之廠商百分比：24% 表示人才不足之廠商百分比：72%								

註：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。

四、人才需求質性分析

本次調查參考經濟部「產業職能基準」界定出智慧機械產業 16 項關鍵職缺，根據問卷調查結果，以下摘述各職務之人才需求條件。

- (一) 智慧機械產業所欠缺之人才包含：機器聯網與應用工程師、智慧生產工程師、物聯網應用工程師、工具機機械設計工程師、機器人機電整合工程師、機械設計工程師、電控系統工程師、自動控制工程人員、工具機軟體人機介面工程師、資通網路規劃人員、機器人感知系統工程師、巨量資料分析師、節能績效量測與驗證工程師、儲電系統整合工程師、行動應用產業企劃專員及設計產業工業設計師。疫情後全球經濟活動頻繁，製造業景氣回溫，並持續企業邁向智慧製造及淨零碳排之趨勢，業者對於機械設備之軟硬體整合開發、機電整合、資訊軟體、生產管理、智慧技術應用、數位行銷及智慧減碳等跨領域、整合性專業人才之需求增加。
- (二) 在教育程度要求方面，所要求之教育程度至少為大專程度；另所需教育背景包含電機與電子工程、機械工程、產品設計、資料庫/網路設計及管理、資訊技術、軟體開發、系統設計、工業工程、企業管理、能源工程及行銷及廣告等學類科系。
- (三) 在工作年資要求上，各職務均要求 2-5 年工作經驗為主。

表 3 智慧機械產業專業人才質性需求分析

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
機器聯網與應用工程師	<p>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。</p>	<p>大專</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 機械工程細學類 ■ 電機與電子工程細學類 ■ 資訊技術細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 設備連網平台整合應用 ■ 機器聯網領域整合能力 ■ 智慧製造方案 ■ IoT 感測器裝置與安裝設定 ■ 製造整合應用 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
智慧工程師	<p>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。</p>	<p>大專</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 機械工程細學類 ■ 工業工程細學類 ■ 電機與電子工程細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 生產規程的優化能力 ■ 生產線製程管理能力 ■ 瞭解及執行生產計畫能力 ■ 生產績效管理與持續改善 ■ 機台操作與參數調整、測試能力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
物聯網工程師	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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 資料庫、網路設計及管理細學類 ■ 資訊技術細學類 ■ 軟體開發細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 整合ERP、APS等系統架構與導入 ■ 感知層測器蒐分 ■ 雲端平台與軟體評估能力 ■ 即時生產應用開發技能 ■ 使用者數統計介面設計能力 	2-5年	難	無
工具機械工程師	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	大專 <ul style="list-style-type: none"> ■ 機械工程細學類 ■ 產品設計細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 具備工程繪圖視力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
	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。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電機與電子工程細學類 	<p>線路圖的種類及用途(系統圖、回路圖、連接圖、配線圖等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CAD 電腦輔助設計軟體應用 ■ 機構設計所需的技術算法(慣性負荷、摩擦負荷、工作負荷、所需扭矩、推力等) ■ 機構設計的 BOM 表建立 ■ 結構強度與剛性設計分析、評價等 			

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
			需的經 驗性及 實 驗 知 識 (破 壞 法 則 等)			
機器人整合工程師	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 ■ 機械工程細學類 ■ 系統設計細學類	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人機介面設計與開發 ■ PC 及各類介面系統整合能力 ■ 控制器應用軟體設計能力 ■ 控制器及驅動器應用能力 ■ 電腦輔助設計/製造模擬能力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
機械工程師	<p>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。</p>	<p>大專</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 機械工程細學類 ■ 產品設計細學類 ■ 電機與電子工程細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 機械視圖繪圖能力 ■ 機械設計與應用能力 ■ 機械構造與組成能力 ■ 材料種類、特性及應用能力 ■ 機械整架系統與分析力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
電控工程師	<p>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。</p>	<p>大專</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 電機與電子工程細學類 ■ 機械工程細學類 ■ 系統設計細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 智慧電機基礎應用能力 ■ 機電整合機編力 ■ 機電整合子及設計力 ■ 整電人面與能力 ■ 智慧電機整合能力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
自動控制工程師	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 ■ 電機與電子工程細學類 ■ 軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可程式控制器應用 ■ 伺服馬達驅動器設定 ■ 控制元件選用與設計能力 ■ 電路測偵與錯訊介面設定 ■ 監控儀表設定(流量計、壓力計、溫控表、荷重元等) 	2-5年	難	無
工具機軟體介面工程師	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	大專 ■ 軟體開發細學類 ■ 電機與電子工程細	<ul style="list-style-type: none"> ■ 工具機之特性應用分析 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
	機介面與應用整合軟體。	學類 ■ 機械工程細學類	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人機介面開發應用 ■ 軟體測試使用力 ■ 工具機加工徑編力 ■ 控制器軟體應用能力 			
資通網路規劃人員	資通網路系統規劃、建置與維護管理；專案建置管理作業。	大專 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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"> ■ 資訊科技能力 ■ 資通安全管理與規劃能力 ■ 網路管理與規劃能力 ■ 資通系統故障排除能力 ■ 規劃與組織力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
人系統工程師 機器感知工程師	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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 電機與電子工程細學類 ■ 機械工程細學類 ■ 軟體開發細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 視覺影像辨識軟體設計與操作能力 ■ 校準測試 ■ 機電整合設計能力 ■ 可靠度分析 ■ 感測器訊號處理與製作能力 ■ 雜訊干擾防處理 	2-5年	難	無
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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 資料庫、網路設計及管理細學類 ■ 資訊技術細學類 ■ 軟體開發細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 資料分析工具(如 R, Python, SAS, SPSS 等) ■ 時空資料分析(如時間序列分析、空間資料分 	2-5年	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	最低學歷/ 學類科系	能力 需求	工作年資	招募 難易	海外攬 才需求
			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) ■ 生產製 造流程 效益優 化能力 ■ 機器感 測資料 處理(如 聲音、影 像及各 類感測 資料等) ■ 應用系 統整合 測試能 力			

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
節能績效測量與驗證工程師	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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 電機與電子工程細學類 ■ 機械工程細學類 ■ 工業工程細學類 ■ 能源工程細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 能源流向分析能力 ■ 設備系統辨識能力 ■ 能源績效驗證(IPMVP)調整處理能力及國際標準应用能力(如: ISO14064-1, ISO14067, ISO50001) ■ 量測與驗證規劃分析、歸納與推演能力 ■ 碳盤查與管理力(如:碳排放源評估、產品/製程減碳路徑及 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
			略規劃)			
儲電系統整合工程師	<p>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。</p>	<p>大專</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 電機與電子工程學類 ■ 機械工程學類 ■ 系統設計學類 ■ 能源工程學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電管方案及BMS電能管理系統EMS能力 ■ 選擇各種系統元件的能力(如開關元件、電動機、充電器&逆變器) ■ Failure Analysis失效分析執行能力 ■ 測試數據分析能力 ■ 常用控制通訊協定 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
應業專 動產劃 行用企員	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	大專 <ul style="list-style-type: none"> ■ 資訊技術細學類 ■ 資料庫、網路設計及管理細學類 ■ 企業管理細學類 ■ 行銷及廣告細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 資訊收析能力 ■ 了解與掌握開發步驟 ■ 文案寫與商作用提案 ■ 簡報技巧 ■ 線上線下整合能力 	2-5年	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	最低學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
設計產業工業設計師	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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 產品設計細學類 ■ 機械工程細學類 ■ 工業工程細學類 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 產品設計概念發想 ■ 電腦繪圖 (2D/3D)能力 ■ 創意思考 ■ 提案與專利及商標分析能力 ■ 材料種類應用 	2-5年	難	無

資料來源：本計畫整理

五、人才需求綜合分析

根據本次調查發現，以下分別就智慧機械業者未來三年最需要的人才需求類型與需求條件、人才招募難易現況分析、16項關鍵職缺人才欠缺主要原因進行綜合探討。

(一)人才需求類型與需求條件

智慧機械業者認為未來三年最需要的關鍵職缺：依據經濟部與勞動部等各部會彙整之產業職能基準一覽表，初步篩選相關智慧機械產業類別共36職能基準，並透過前測會議收集相關公會及代表性廠商篩選出的16項智慧機械產業關鍵職缺，分別為機器聯網與應用工程師、智慧生產工程師、物聯網應用工程師、工具機機械設計工程師、機器人機電整合工程師、機械設計工程師、電控系統工程師、自動控制工程人員、工具機軟體人機介面工程師、資通網路規劃人員、機器人感知系統工程師、巨量資料分析師、節能績效量測與驗證工程師、儲電系統整合工程師、行動應用產業企劃專員及設計產業工業設計師。

表4 智慧機械相關職能基準表

編號	職能基準名稱
1	工具機軟體人機介面工程師
2	工具機機械設計工程師
3	巨量資料分析師
4	物聯網應用工程師
5	智慧生產工程師

編號	職能基準名稱
6	製造業安全工程師
7	機器人感知系統工程師
8	機器人機電整合工程師
9	機器聯網與應用工程師
10	雲端軟體維護工程人員
11	雲端資訊服務人員
12	資訊安全工程師
13	資通網路技術人員
14	資通網路規劃人員
15	網站系統設計人員
16	網站開發人員
17	網路資訊安全人員
18	CNC 銑床技術人員
19	CNC 車床技術人員
20	CNC 銑床、車床程式設計人員
21	半導體產業-製造-設備工程師
22	自動控制工程人員

編號	職能基準名稱
23	電控系統工程師
24	模具技術人員
25	機械組裝人員
26	機械製圖人員
27	機械設計工程師
28	行動應用產業企劃專員
29	行動應用類-行銷經理
30	展覽行銷企劃專員
31	展覽行銷企劃經理
32	智慧財產人員
33	設計產業工業設計師
34	新進工業設計師
35	節能績效率測與驗證工程師
36	儲電系統整合工程師

資料來源：本計畫整理

依據企業因應動態四大面向-智慧零組件、單機智慧化、整線智慧化及整廠智慧化、環境趨勢及本次調查，綜整 16 項關鍵職缺人才需求條件如下：

表 5 智慧機械產業 16 項關鍵職缺及需求條件一覽表

序號	智慧機械產業關鍵職缺	人才條件(工作年資/學歷)
1	機器聯網與應用工程師	2-5 年/大專
2	智慧生產工程師	2-5 年/大專
3	物聯網應用工程師	2-5 年/大專
4	工具機機械設計工程師	2-5 年/大專
5	機器人機電整合工程師	2-5 年/大專
6	機械設計工程師	2-5 年/大專
7	電控系統工程師	2-5 年/大專
8	自動控制工程人員	2-5 年/大專
9	工具機軟體人機介面工程師	2-5 年/大專
10	資通網路規劃人員	2-5 年/大專
11	機器人感知系統工程師	2-5 年/大專
12	巨量資料分析師	2-5 年/大專
13	節能績效量測與驗證工程師	2-5 年/大專
14	儲電系統整合工程師	2-5 年/大專
15	行動應用產業企劃專員	2-5 年/大專
16	設計產業工業設計師	2-5 年/大專

資料來源：本計畫整理

(二)人才招募難易現況分析

1. 企業人員及智慧機械開設職缺組成

本次調查企業員工男女比為 2.54，國內外聘員比為 9.56，企業內具有專業技術/能力或影響事業發展之人才職類國內外聘員比為 14。

針對國內開設智慧機械職缺方面，前 3 名開設職缺企業比例分別為：電控系統工程師(65.7%)、機械設計工程師(63.0%)、自動控制工程人員(56.5%)；而針對國外開設智慧機械職缺方面，本次調查中佔 96.8%企業未開設相關國外職缺，其中有開設國外職缺企業之需求人數皆落在 1~2 位，仍以國內人才為主要招聘對象。更進一步，在企業預計國內外人員聘雇月薪方面，國內預期聘員月薪以 30,000~40,000 元為主(48%)，其次為 40,000~50,000 元(37%)，國外預期聘員月薪以 40,000~50,000 元為主(36%)，其次為 30,000~40,000 元(28%)。

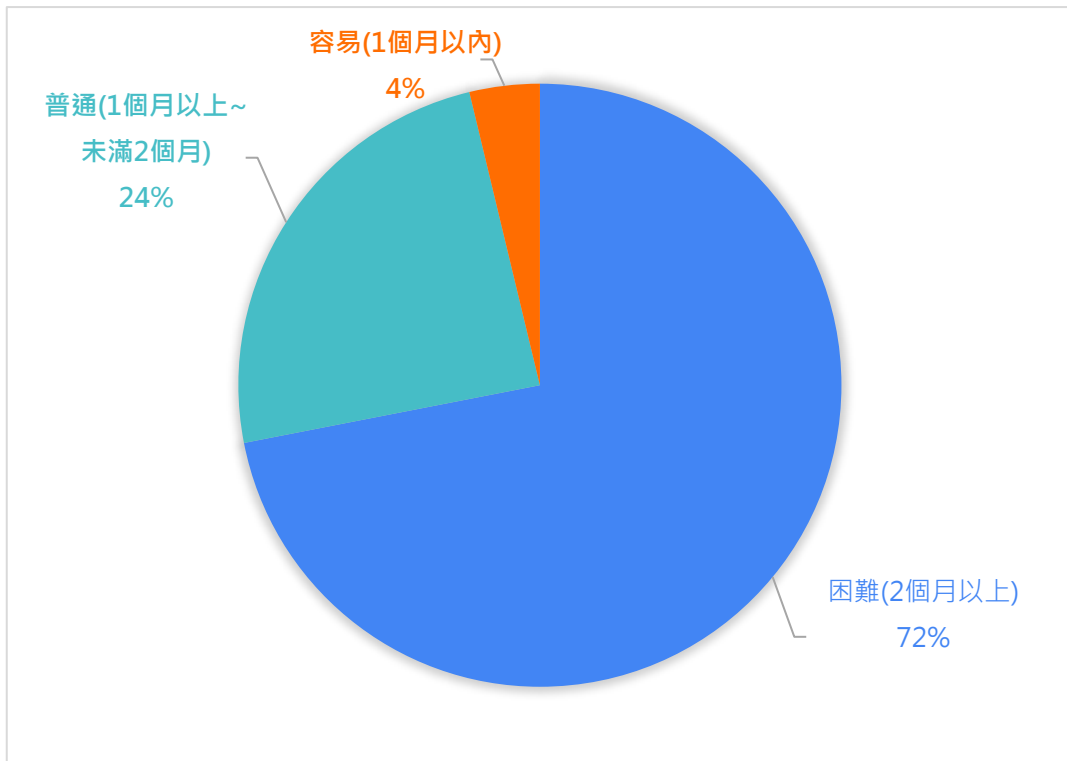
表 6 智慧機械產業 16 項關鍵職缺國內開設職缺企業比例一覽表

序號	智慧機械產業關鍵職缺	有開設職缺之企業比例(%)
1	機器聯網與應用工程師	30.6
2	智慧生產工程師	30.6
3	物聯網應用工程師	26.9
4	工具機機械設計工程師	44.4
5	機器人機電整合工程師	47.2
6	機械設計工程師	63.0
7	電控系統工程師	65.7
8	自動控制工程人員	56.5

序號	智慧機械產業關鍵職缺	有開設職缺之企業比例(%)
9	工具機軟體人機介面工程師	32.4
10	資通網路規劃人員	29.6
11	機器人感知系統工程師	20.4
12	巨量資料分析師	25.0
13	節能績效量測與驗證工程師	12.0
14	儲電系統整合工程師	16.7
15	行動應用產業企劃專員	12.0
16	設計產業工業設計師	26.9

2. 整體分析

本次調查發現，針對 16 項關鍵職缺(機器聯網與應用工程師、智慧生產工程師、物聯網應用工程師、工具機機械設計工程師、機器人機電整合工程師、機械設計工程師、電控系統工程師、自動控制工程人員、工具機軟體人機介面工程師、資通網路規劃人員、機器人感知系統工程師、巨量資料分析師、節能績效量測與驗證工程師、儲電系統整合工程師、行動應用產業企劃專員及設計產業工業設計師)統計有 72%業者表示人才招募困難，需花 2 個月以上的時間，所需人才難尋；有 24%業者表示人才招募尚可，需花 1~2 個月的時間；其餘 4%業者表示人才招募容易，1 個月內時間即可。

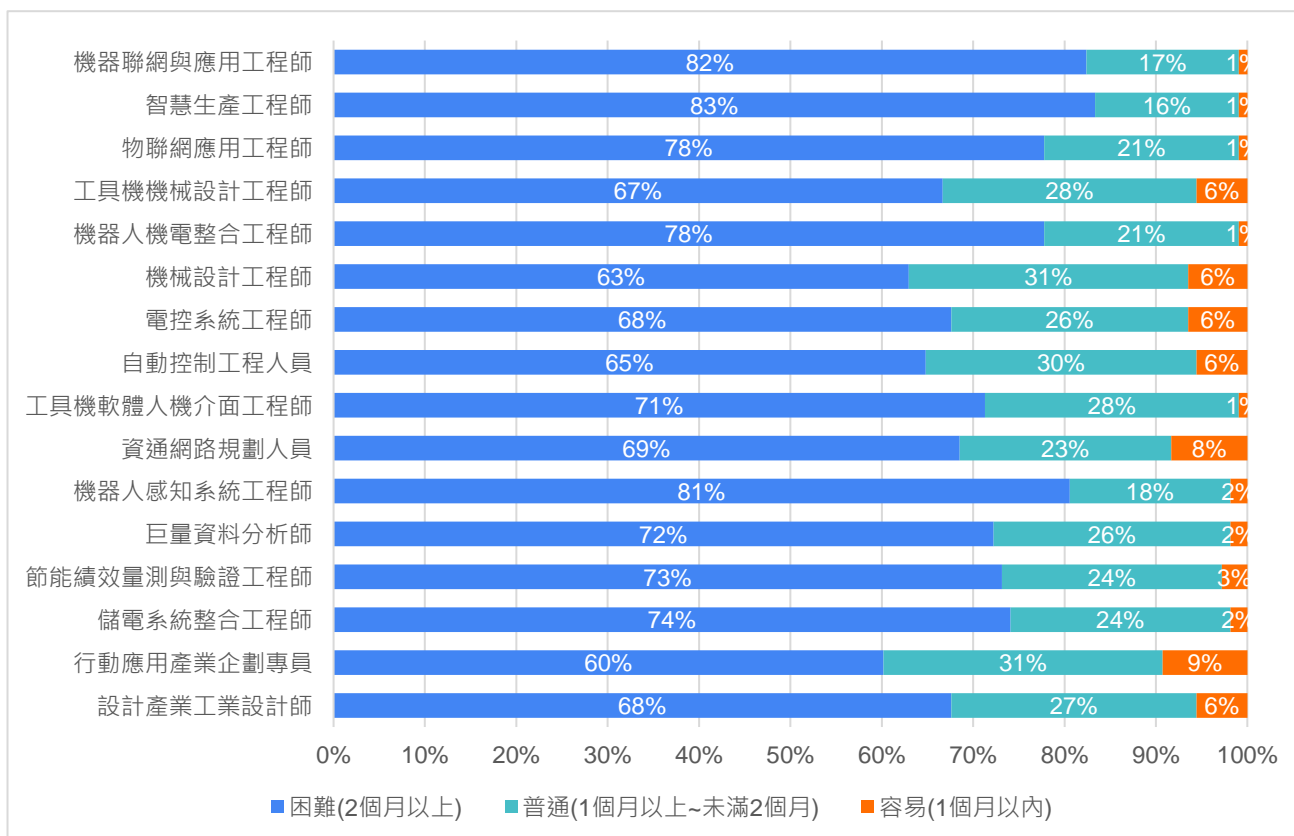


資料來源：本計畫整理

圖 3 智慧機械產業整體人才招募難易現況圓餅圖

3. 各關鍵職務分析：

本次調查發現，針對 16 項關鍵職缺，招募困難(2 個月以上)之前 3 名依序為智慧生產工程師(83%)、機器聯網與應用工程師(82%)及機器人感知系統工程師(81%)；招募容易(1 個月內)之前 3 名為行動應用產業企劃專員(9%)、資通網路規劃人員(8%)、電控系統工程師及機械設計工程師(皆為 6%)。



資料來源：本計畫整理

圖 4 智慧機械產業 16 項關鍵職缺人才招募難易程度百分比堆疊橫條圖

(三)人才欠缺主要原因分析

1. 整體分析

智慧機械產業人才欠缺主要受到人才供給不足(48%)、在職人員技能不符(30%)、新興職務需求(20%)所影響，且本次調查發現各職類之人才學歷之最低需求條件普遍為大專以上，同時在各廠商在導入智慧製造時均面臨以下人才問題：

- (1) 16 項關鍵職缺職能多屬跨領域人才，培養難度較高，造成人才供給不足的情況。
- (2) 企業發展智慧製造時，導入自動化與數位化，需同步強化在職人員專業及跨領域技能以符合產業發展趨勢。

- (3) 針對近年線上展覽及「2050 淨零碳排」發展趨勢，機械產業對於跨域整合、美學設計、淨零碳排等新興職務需求提升。
- (4) 學校學理教學與產業需求技能存有差異，如學生缺乏實務經驗、機台操作訓練不足等，導致學用落差問題。

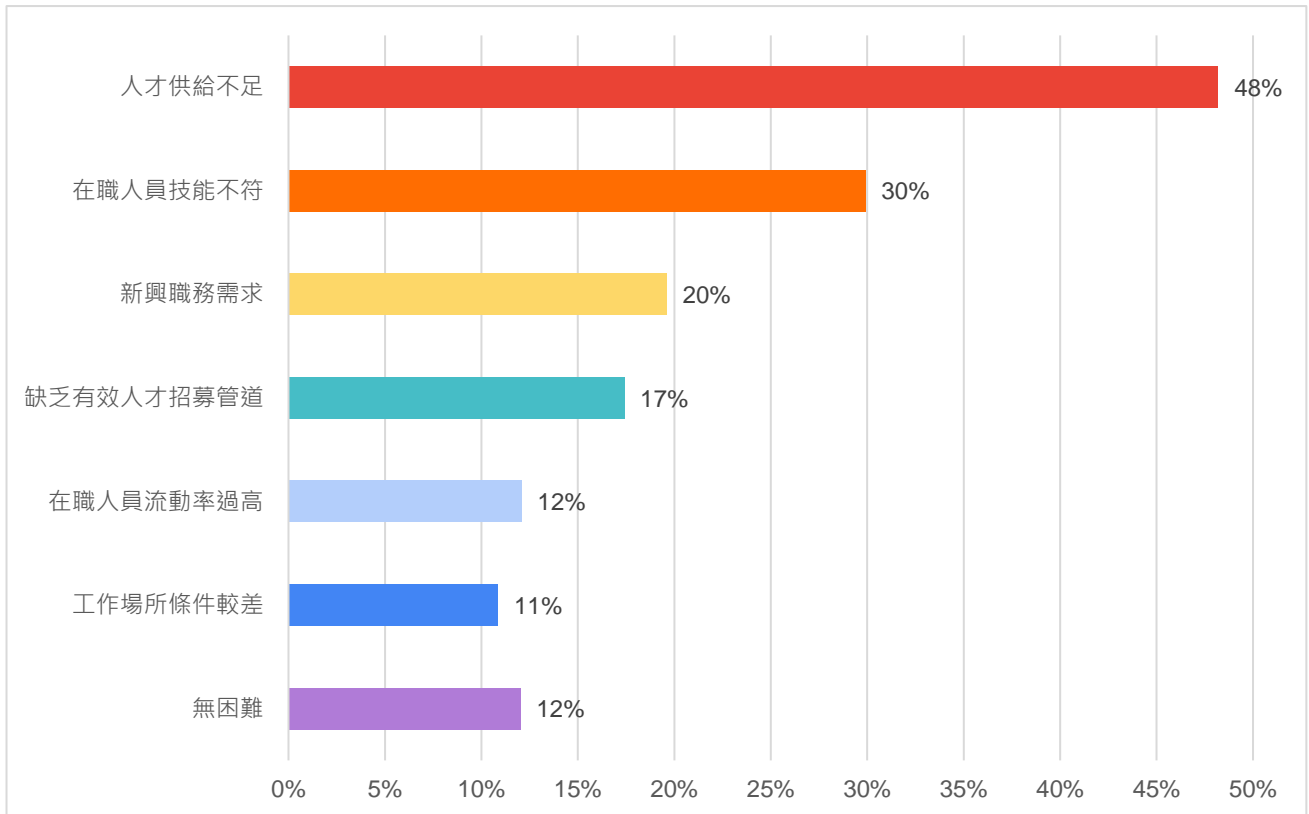


圖 5 智慧機械產業整體人才欠缺主要原因分佈圖(複選)

2. 各關鍵職務分析

針對 16 項關鍵職缺來看，人才供給不足為共通性的最主要問題。其次原因為在職人員技能不符者，包含機器聯網與應用工程師、智慧生產工程師、物聯網應用工程師、工具機機械設計工程師、機器人機電整合工程師、機械設計工程師、電控系統工程師、自動控制工程人員、工具機軟體人機介面工程師、資通網路規劃人員、機器人感知系統工程師、行動應用產業企劃專員、設計產業工業設計師等 13 項職類；其次原因為新興職務需求，包含節能績效量測與驗證工程師、儲電系統整合工程師等 2 項職類；巨量資料分析師職類，則為上述 2 項次原因並重。

表 7 智慧機械產業 16 項關鍵職缺及人才欠缺主要原因一覽表

序號	智慧機械產業關鍵職缺	人才欠缺主要原因
1	機器聯網與應用工程師	人才供給不足(50%)
2	智慧生產工程師	人才供給不足(47%)
3	物聯網應用工程師	人才供給不足(49%)
4	工具機機械設計工程師	人才供給不足(45%)
5	機器人機電整合工程師	人才供給不足(56%)
6	機械設計工程師	人才供給不足(47%)
7	電控系統工程師	人才供給不足(53%)
8	自動控制工程人員	人才供給不足(55%)
9	工具機軟體人機介面工程師	人才供給不足(49%)
10	資通網路規劃人員	人才供給不足(46%)
11	機器人感知系統工程師	人才供給不足(48%)
12	巨量資料分析師	人才供給不足(44%)
13	節能績效量測與驗證工程師	人才供給不足(45%)
14	儲電系統整合工程師	人才供給不足(47%)
15	行動應用產業企劃專員	人才供給不足(44%)
16	設計產業工業設計師	人才供給不足(44%)

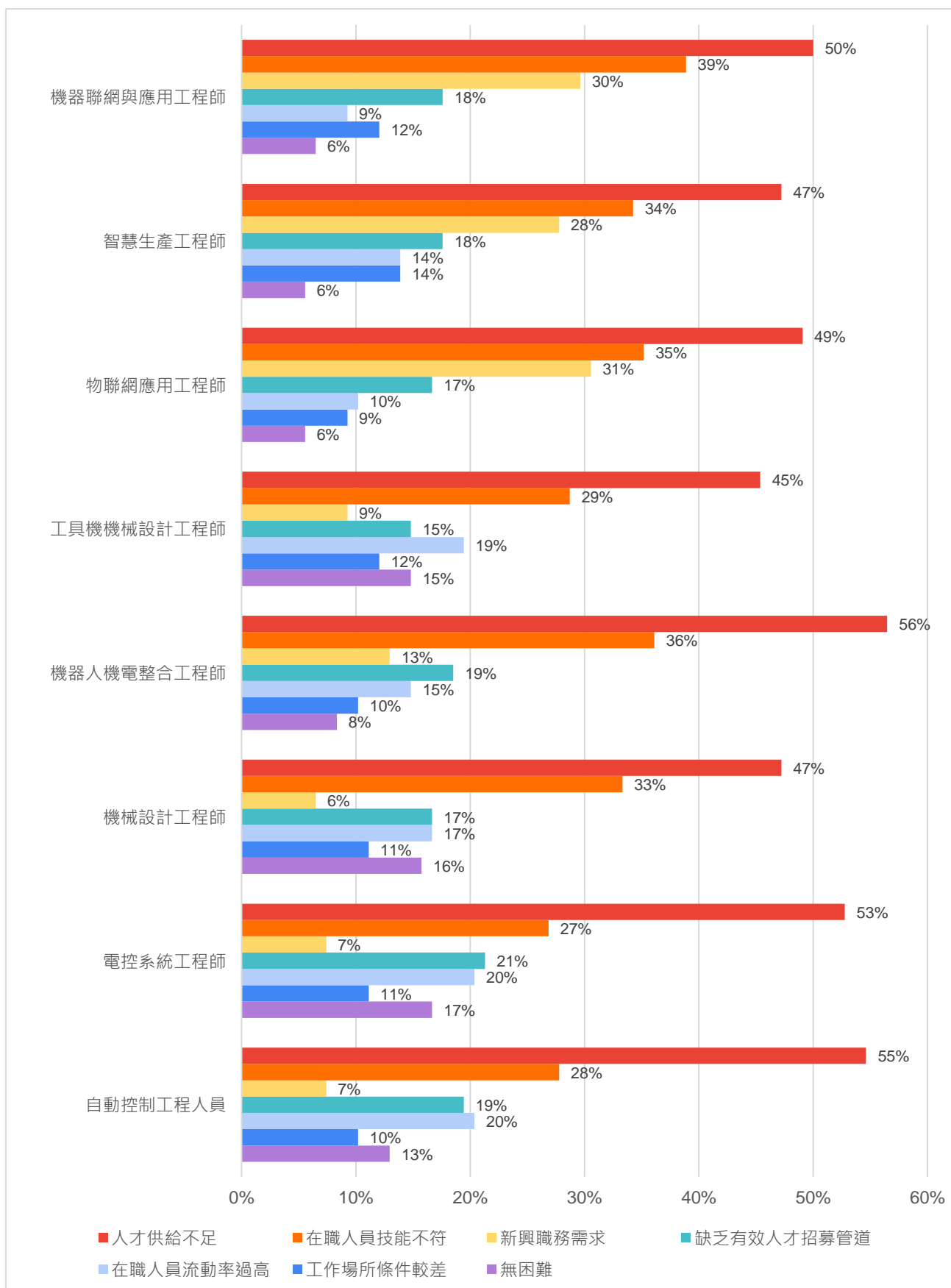


圖 6 智慧機械產業 16 項關鍵職缺人才欠缺主要原因分佈圖(1/2)(複選)

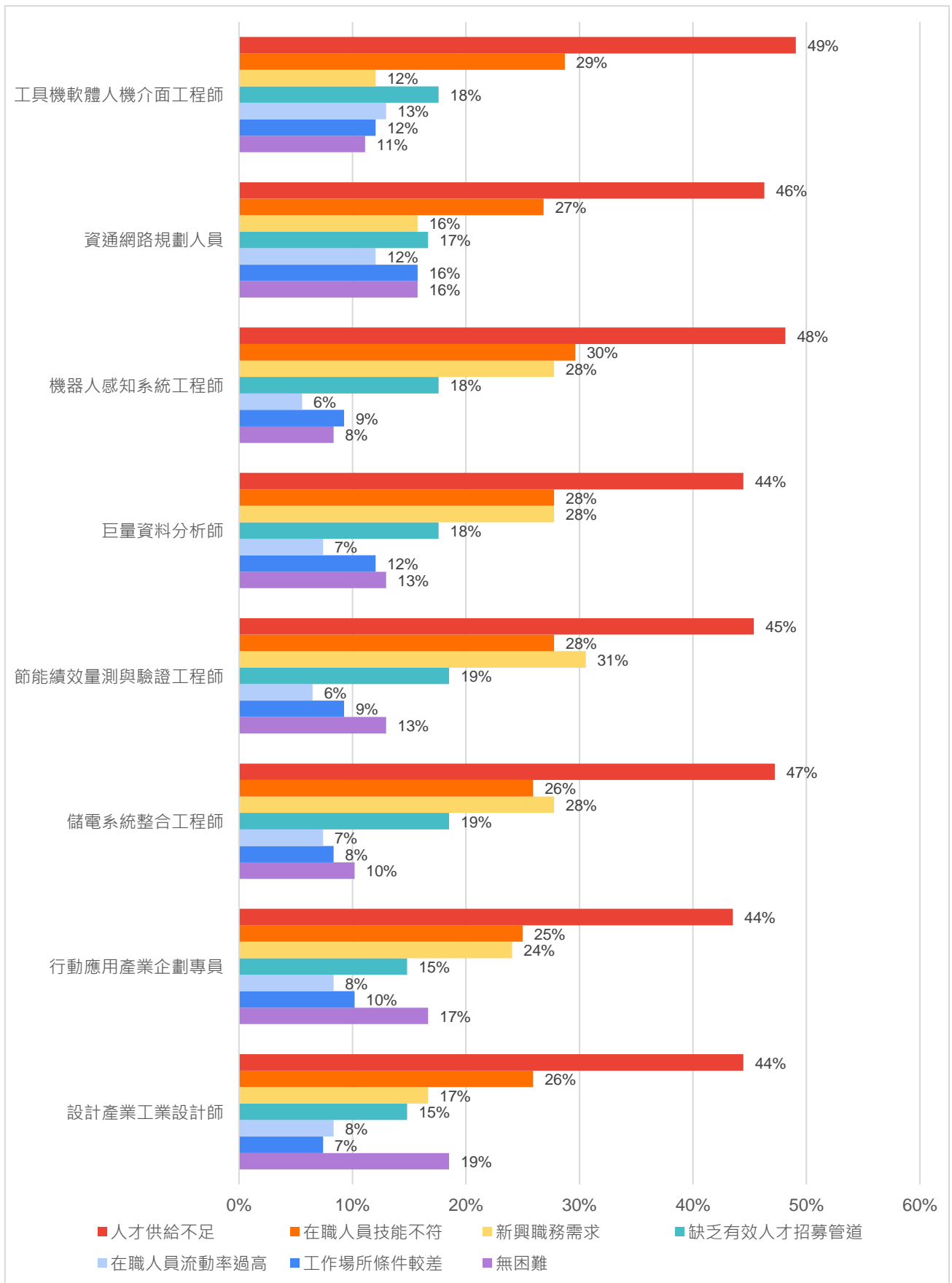


圖 7 智慧機械產業 16 項關鍵職缺人才欠缺主要原因分佈圖(2/2)(複選)