經 濟 部

智慧機械產業
2020-2022專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局

108年12月

目 錄

一、調查範疇.....2

二、產業趨勢對人才需求影響.....4

三、人才需求量化分析.....7

四、人才需求質性分析.....8

五、人才需求綜合分析.....11

一、調查範疇

（一）調查範疇說明

表1 智慧機械產業調查範疇表

行業標準分類代碼	無（跨領域產業）
調查產業說明	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；本次調查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)、臺灣木工機械工業同業公會(TWMA)、台灣電子設備協會(TEEIA)、台灣手工具工業同業公會(THTMA)、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)之理監事名單及其推薦廠商為主。

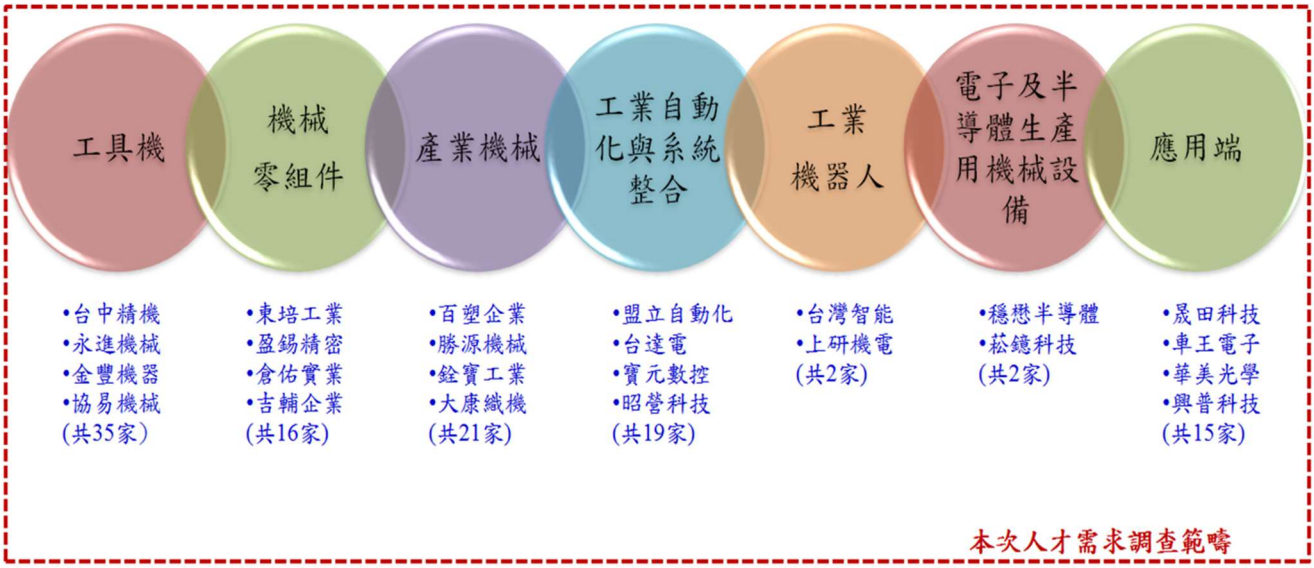

圖1 智慧機械產業調查範疇圖

（二）問卷執行情形說明

1. 問卷回收：

今(108)年度智慧機械產業人才需求調查，實際發出200份，回收110份，回收率55%。

2. 受訪廠商領域別：

110家受訪廠商中，以工具機(32%)、產業機械(19%)、工業自動化與系統整合(17%)為主。

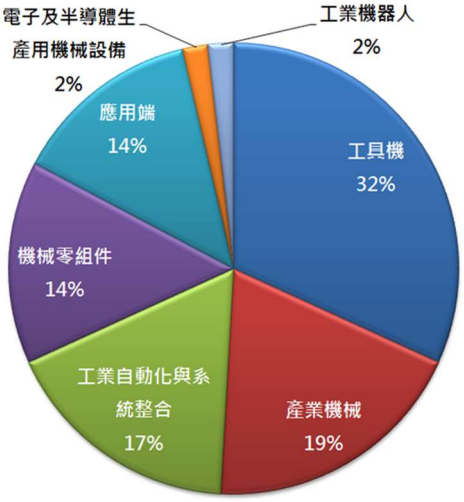

圖2 受訪廠商領域別圓餅圖（依各公司營收比重最高項目）

3. 受訪廠商規模別：

110家受訪廠商中，中小企業占73%、大企業占27%。

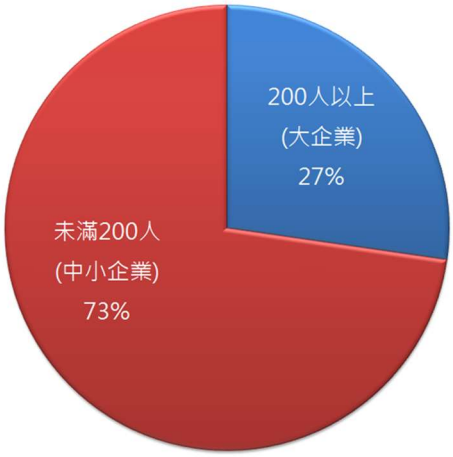

圖3 受訪廠商規模別圓餅圖(依員工數)

二、產業趨勢對人才需求影響

(一)產業驅動因素

1. 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、感測器等智慧加值元素，期望達到產業轉型、產業創新與產業加值化目標。受政策影響，預期智慧自動化與智慧工廠應用趨勢將帶動智慧設備需求成長。

2. 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。

(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，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. 智慧零組件

因應製程需求，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，使關鍵零組件具有自我感知能力，因此機械設計、電控設計、機電整合、物聯網應用等跨領域、整合性專業人才需求將增加。

2. 單機智慧化

在機械設備內部加裝位置、振動、噪音、溫度等感測器，結合資通訊、機電系統整合技術，使其具備重要運作資料即時擷取、記錄與傳輸能力，並建立智慧化分析模型，再配合相應的致動器、控制裝置，使其

具備精度補償、故障預測、自動參數調整等智慧化功能，因此機械設計、電控設計、機電整合、軟體人機介面、物聯網應用等跨領域、整合性專業人才需求都將增加。

3. 整線智慧化

整合硬體（如：感測器、自動化周邊與工業機器人、自動化檢測設備、網路系統等）與軟體（如：製造執行系統 MES、監控與資料擷取系統 SCADA、自動化虛擬量測 AVM、巨量資料分析、深度學習等），使產線可依產品規格、原物料庫存、設備稼動情形，達成自動排程、自動調整產能、彈性生產，可望帶動機電整合、軟體人機介面、物聯網應用、智慧化生產等跨領域、整合性專業人才之需求。

4. 整廠智慧化

透過資通訊及網路技術，使工廠中的製造執行系統(MES)能與企業資源規劃(ERP)、客戶關係管理(CRM)、供應鏈管理(SCM)等各類企業營運層級資訊系統完成資訊鏈結與整合，達到供應鏈產能最佳化，因此需要能橫跨不同應用領域的物聯網應用、智慧化生產人才。

(三)對人才需求影響

關鍵職缺方面，根據上述產業驅動因素、企業因應動態，並參考經濟部產業職能基準之定義，預期2020~2022年需求增加之專業人才包括：機械設計工程師、電控設計工程師、機電整合工程師、軟體人機介面工程師、智慧化生產工程師、物聯網應用工程師等6項。

人才發展作法上，由於跨領域、整合性專業人才之需求增加，一方面藉由產學合作培育從供給端來擴大人才供給數量，一方面強化新進員工養成及中高階在職訓練，補足所需之跨領域專業技能，亦可延攬海外人才，以滿足業者所需。

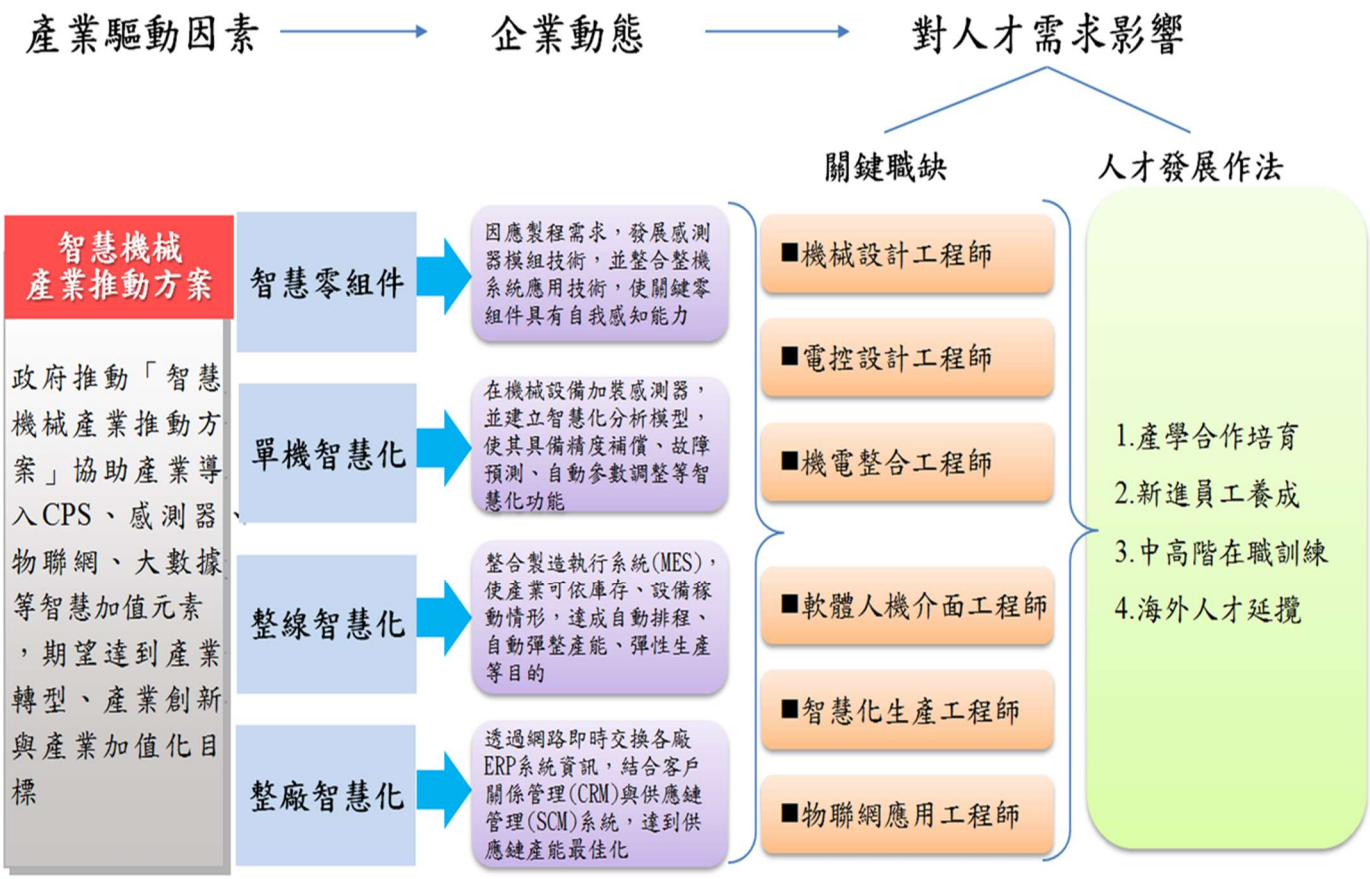

圖4 未來3年智慧機械產業趨勢對人才需求示意圖

註：關鍵職缺，參考經濟部「產業職能基準」界定專業人才職務名稱，資料來源：經濟部產業人才能力鑑定推動網(https://www.ipas.org.tw/index.aspx)首頁/職能基準/產業職能基準下載專區。

三、人才需求量化分析

依據經濟部2019機械產業年鑑、經濟部統計處資料庫、本次雇主調查得知智慧機械產業2020-2022年人才新增需求量化推估結果。智慧機械產業受數位化、智慧化、物聯網等產業發展趨勢及美中貿易交互影響，2019年智慧機械產業產值預估為新臺幣9,860億元(參考自經濟部2019機械產業年鑑)、從業人員數為281,714人，專業人才比率為43%。由雇主調查得到產業平均離退率為9.4%，假設人均產值以4%的速度成長。依上述資料進行人均產值推估，預估2020年產值10,254億元，從業人數為284,833人，新增專業人才需求為12,700人(持平值)，以持平值乘105%作為樂觀值，以持平值乘95%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

年度	2020年			2021年			2022年		
景氣情境	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增人才需求(人)	13,300	12,700	12,100	13,700	13,000	12,400	13,900	13,200	12,500
景氣定義	樂觀=持平推估人數* 1.05 持平=依據人均產值計算 保守=持平推估人數* 0.95								
廠商目前人才供需現況	表示人才充裕之廠商百分比：1% 表示供需均衡之廠商百分比：26% 表示人才不足之廠商百分比：73%								

註1：樂觀與保守值訂為5%，為參考**經濟部2019機械產業年鑑**，近3年(2017-2019)總體機械產業成長率平均3.5%、2020預估成長6.1%，故取平均值約5%。

註2：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。

四、人才需求質性分析

本次研究參考經濟部「產業職能基準」界定出智慧機械產業6種主要的關鍵職務，根據雇主問卷調查結果，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：機械設計、電控設計、機電整合、軟體人機介面、智慧化生產、物聯網應用等6類人才，在智慧機械與智慧製造趨勢下，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、生產管理等跨領域人才需求與日俱增。

（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機械、電機與電子、軟體開發、資訊技術、系統設計、工業工程、資料庫網路設計及管理等學科。

（三）在工作年資要求上，除電控設計、機電整合、智慧化生產需2-5年工作經驗，機械設計、軟體人機介面、物聯網應用均不設限。

（四）在人才招募及運用上，各職務均反映招募困難且有海外攬才需求。

表3 智慧機械產業關鍵職務、人才需求條件及招募情形表

關鍵職務	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
機械設計工程師	根據顧客及市場需求，從事機械系統模組配置規劃、結構與機構設計、分析等工作，開發新產品和評選材料，使得新產品能順利通過各項測試	大專/ 1. 機械工程學類 2. 電機與電子工程學類	1. 識圖與繪圖 2. 產品資料收集 3. 產品開發目標訂定 4. 整機設計 5. 細部設計(最佳化設計) 6. 機械元件選定 7. 製程概念 8. 成本意識	無經驗可	難	有

註1：學類科系，參照教育部106年第5次修訂「學科標準分類」，儘可能填列至學類代碼(5碼)，上述分類標準請參照至下列網址，教育部網站(https://www.edu.tw)首頁/教育資料/教育統計/統計標準分類/中華民國學科標準分類第5次修正 (106年9月)。

註2：能力需求，參考經濟部「產業職能基準」中摘錄出來，資料來源：經濟部產業人才能力鑑定推動網(https://www.ipas.org.tw/index.aspx)首頁/職能基準/產業職能基準下載專區。

關鍵職務	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
電控設計工程師	從事電控、電路規劃與繪製、電控元件安裝、電控配線，具備電控系統選用能力，於產品設計中能夠整合電控系統，作最佳設計	大專/ 1. 電機與電子工程學類 2. 機械工程學類	1. 電子電路 2. 程式設計 3. 控制系統 4. 軟硬體模組化 5. 控制元件/控制器選用 6. 專案開發成本控制	2-5年	難	有
機電整合工程師【跨領域】	參與產品或專案先期設計及規劃，並依其功能需求，進行機械模組及電控系統模組之設計、整合與測試規劃，介於機和電之間的問題有能力仲裁，使其符合設計規範，進而達成整體最佳化	大專/ 1. 電機與電子工程學類 2. 機械工程學類	1. 可行性評估 2. 系統規劃 3. 介面設計 4. 時程協調 5. 系統檢驗規劃與執行 6. 系統整合 7. 調機測試 8. 機電問題仲裁	2-5年	難	有
軟體人機介面工程師【跨領域】	從事設計、撰寫、測試各種軟(韌)體程式，並協助測試、修改、維護與保管程式；針對產品朝向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/ 1. 軟體開發學類 2. 資訊技術學類 3. 系統設計學類 4. 電機與電子工程學類	1. 電腦軟體的程式設計、功能測試與除錯、安裝及維護 2. 人機介面 3. 資料庫與程式之串接運用	無經驗可	難	有

註1：學類科系，參照教育部106年第5次修訂「學科標準分類」，儘可能填列至學類代碼(5碼)，上述分類標準請參照至下列網址，教育部網站(https://www.edu.tw)首頁/教育資料/教育統計/統計標準分類/中華民國學科標準分類第5次修正 (106年9月)。

註2：能力需求，參考經濟部「產業職能基準」中摘錄出來，資料來源：經濟部產業人才能力鑑定推動網(https://www.ipas.org.tw/index.aspx)首頁/職能基準/產業職能基準下載專區。

關鍵職務	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
智慧化生產工程師【跨領域】	依照生產計畫，落實智慧製造生產線的生產排程與流程管理，執行精實管理與產線人員管理，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/ 1. 資訊技術學類 2. 電機與電子工程學類 3. 軟體開發學類 4. 機械工程學類 5. 資料庫、網路設計及管理 6. 工業工程學類	1. 跨部門溝通 2. 落實生產計畫 3. 製程管理與優化 4. 機台自動控制功能操作(含軟硬體) 5. 智慧製造管控介面操作 6. 智慧製造數據蒐集 7. 精實管理	2-5年	難	有
物聯網應用工程師【跨領域】	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系統規劃與導入策略，並具備有效排解問題的能力以確保系統順利運作	大專/ 1. 資訊技術學類 2. 軟體開發學類 3. 資料庫.網路設計及管理學類 4. 系統設計學類	1. 物聯網需求分析 2. 物聯網資料存取方式評估 3. 物聯網通訊及感測系統測試與建置 4. 物聯網系統更新與維護	無經驗可	難	有

註1：學類科系，參照教育部106年第5次修訂「學科標準分類」，儘可能填列至學類代碼(5碼)，上述分類標準請參照至下列網址，教育部網站(https://www.edu.tw)首頁/教育資料/教育統計/統計標準分類/中華民國學科標準分類第5次修正 (106年9月)。

註2：能力需求，參考經濟部「產業職能基準」中摘錄出來，資料來源：經濟部產業人才能力鑑定推動網(https://www.ipas.org.tw/index.aspx)首頁/職能基準/產業職能基準下載專區。

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、人才招募難易現況分析、人才欠缺主要原因進行綜合探討。

（一）智慧機械產業人才需求類型

智慧機械業者認為未來三年最需要的人才類型：

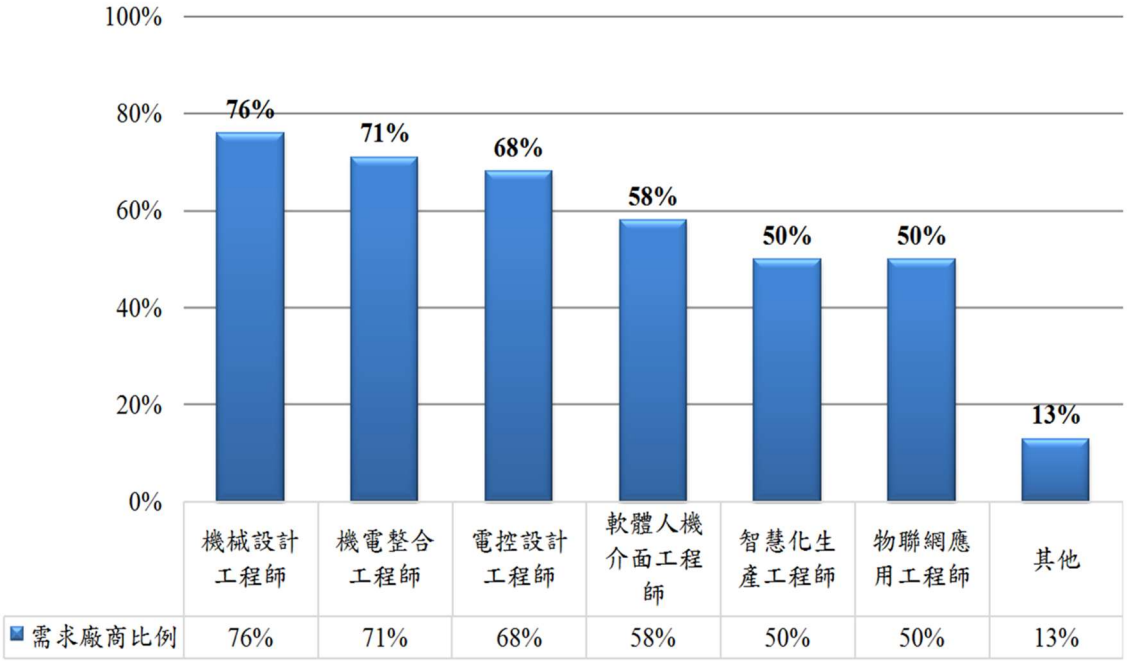

圖5 智慧機械產業關鍵人才需求分布圖

1. 關鍵職缺需求：

機械設計、機電整合、電控設計皆有7~8成廠商表示需要，軟體人機介面、智慧化生產、物聯網應用人才也都有5成以上廠商需要。

表4 智慧機械產業關鍵職缺需求表

No.	關鍵職務需求	人才條件	需求業者
1	機械設計工程師	無經驗可/大專	76%
2	機電整合工程師	2-5年/大專	71%
3	電控設計工程師	2-5年/大專	68%
4	軟體人機介面工程師	無經驗可/大專	58%
5	智慧化生產工程師	2-5年/大專	50%
6	物聯網應用工程師	無經驗可/大專	50%

2. 其他職缺需求

另有廠商表示對管理、組裝、應用技術、業務、售服、檢測等職缺有需求。

表5 智慧機械產業其他職缺需求表

類別	職缺名稱	需求廠商	家數
管理	1. 工業4.0專案管理 2. 資訊管理、供應鏈管理 3. 生產管理 4. 倉管人員	1. 鼎華系統股份有限公司 2. 協易機械工業股份有限公司 3. 華霖塑膠實業股份有限公司 4. 新穎機械工業股份有限公司	4
組裝	1. 組裝人員 2. 機械裝配 3. 機械組裝工程師 4. 精密組立	1. 新穎機械工業股份有限公司 2. 台灣麗偉電腦機械股份有限公司 3. 陸聯精密股份有限公司 4. 金照盛機械廠有限公司	4
應用技術	1. 生產設備操作技術人員 2. 技術員 3. 鋼鐵技術 4. 應用技術工程師	1. 東培工業股份有限公司 2. 誠品光電股份有限公司 3. 昇峰紡織股份有限公司 4. 勝傑工業股份有限公司	4
業務	1. 業務 2. 業務 3. 營業技術	1. 銳鼎科技股份有限公司 2. 泰旦欣貿易股份有限公司 3. 台灣麗偉電腦機械股份有限公司	3
售服	1. 維修人員	1. 金照盛機械廠有限公司	1
檢測	1. 檢測	1. 台灣麗偉電腦機械股份有限公司	1

（二）人才招募難易現況分析

1. 整體分析：

有73%業者表示人才招募困難，需花2個月以上的時間，所需人才不易尋得；有26%業者表示人才招募尚可，需花1~2個月的時間，所需人才仍可尋得；僅1%業者表示人才招募容易，1個月以內的時間可尋得所需人才。

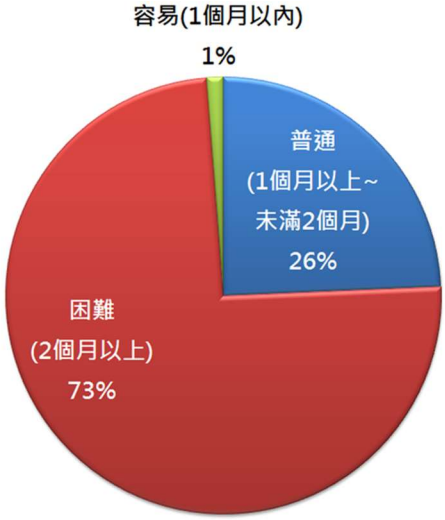

圖6 智慧機械產業整體人才招募難易現況圓餅圖

2. 各職務分析：

各職務皆有6成以上業者表示人才招募困難，其中又以物聯網應用工程師（84%）、機電整合工程師（79%）比例較高。

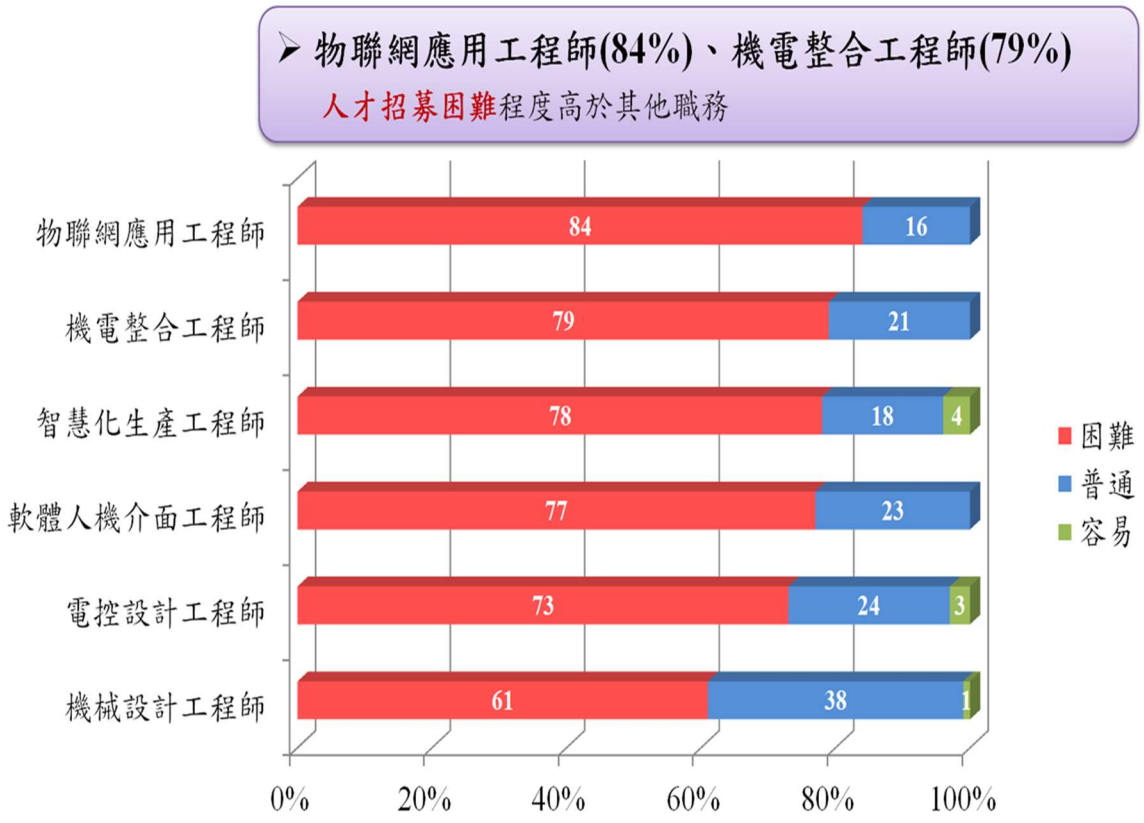

圖7 智慧機械產業各關鍵職務人才招募難易程度百分比堆疊橫條圖

（三）人才欠缺主要原因分析

1. 整體分析：

人才欠缺主要受到人才供給不足（52%）、新興職務需求（38%）、在職人員技能不符（31%）所影響。

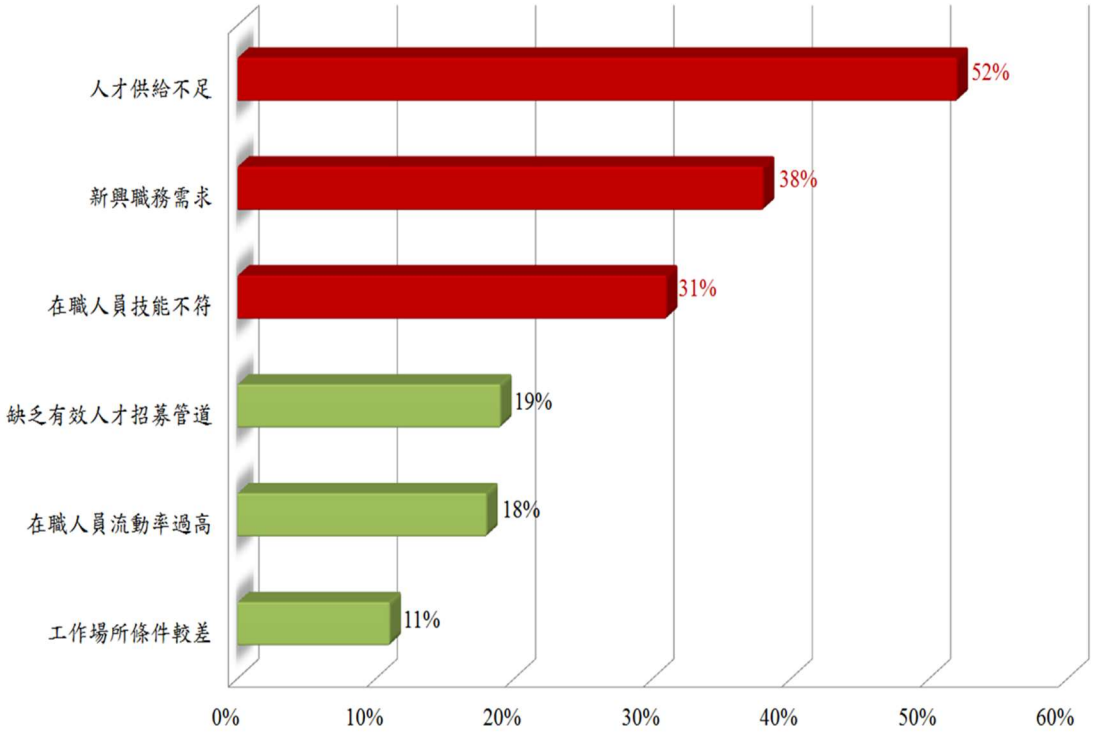

圖8 智慧機械產業整體人才欠缺主要原因分佈圖（複選）

2. **各關鍵職務分析：**

(1) 機械設計工程師：人才供給不足(60%)、在職人員技能不符(40%)。

(2) 電控設計工程師：人才供給不足(57%)、在職人員技能不符(35%)。

(3) 機電整合工程師：人才供給不足(56%)、新興職務需求(38%)。

(4) 軟體人機介面工程師：人才供給不足(48%)、新興職務需求(39%)。

(5) 智慧化生產工程師：新興職務需求(51%)、人才供給不足(39%)。

(6) 物聯網應用工程師：新興職務需求(56%)、人才供給不足(49%)。

(7) 人才欠缺首要原因，除物聯網應用工程師、智慧化生產工程師為新興職務需求外，其餘皆是人才供給不足。

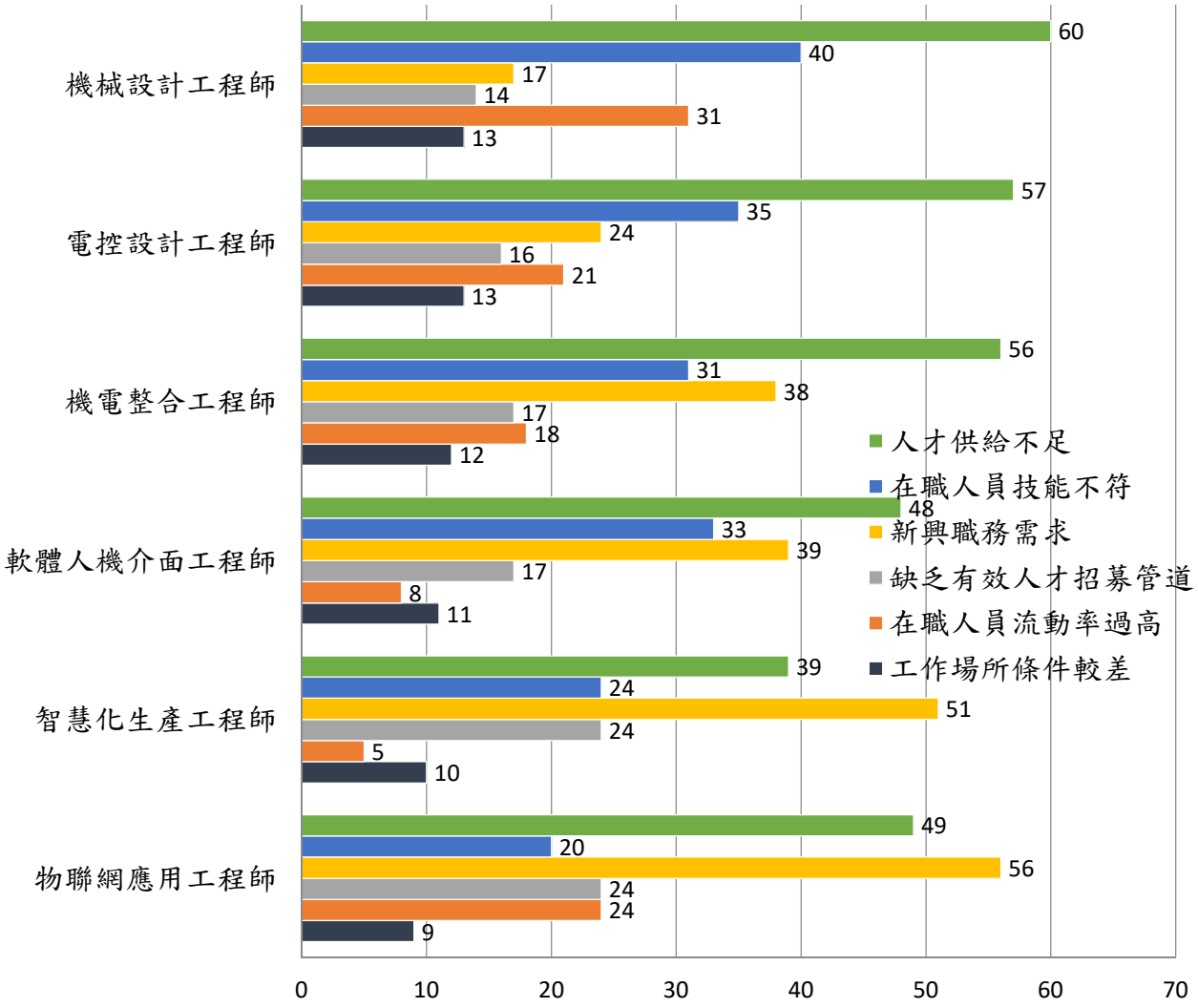

圖9 智慧機械產業各關鍵職務人才欠缺主要原因分佈圖（複選）