



經濟部

Ministry of Economic Affairs

化學材料產業 2026-2028 專業人才需求推估調查

【調查執行單位】財團法人台灣綜合研究院

經濟部產業發展署

114 年 12 月

目錄

一、調查範疇	2
二、產業趨勢對人才需求影響	3
三、人才需求量化分析	9
四、人才需求質性分析	11
五、人才需求綜合分析	15

一、調查範疇

表 1 化學材料產業調查範疇表

行業標準 分類代碼	1810 化學原材料製造業、1841 塑膠原料製造業、1842 合成橡膠原料製造業
調查產業 說明	本次問卷調查包含，化學原材料製造業(1810)從事以熱解、蒸餾等基本化學程序製造化學元素及化合物為主之業者，以及塑膠原料製造業(1841)、合成橡膠原料製造業(1842)等業者。
問卷調查 說明	問卷發放以領域指標性廠為主（中油公司、台塑集團、長春集團、中纖、磐亞、中石化、台聚集團、台氣、東展興業、李長榮化學、環球橡膠、聯成、聯華氣體、亞東石化、東聯化學、奇美實業、台橡、穩好化學、和益化學、中橡、國喬石化、和桐化學、三福化工、南帝化學、台灣寶理、申豐、中日合成、台灣陶氏、台苯等 43 家業者），問卷填寫以該公司人事部門及生產部門為主。

資料來源：行政院主計總處、台綜院整理

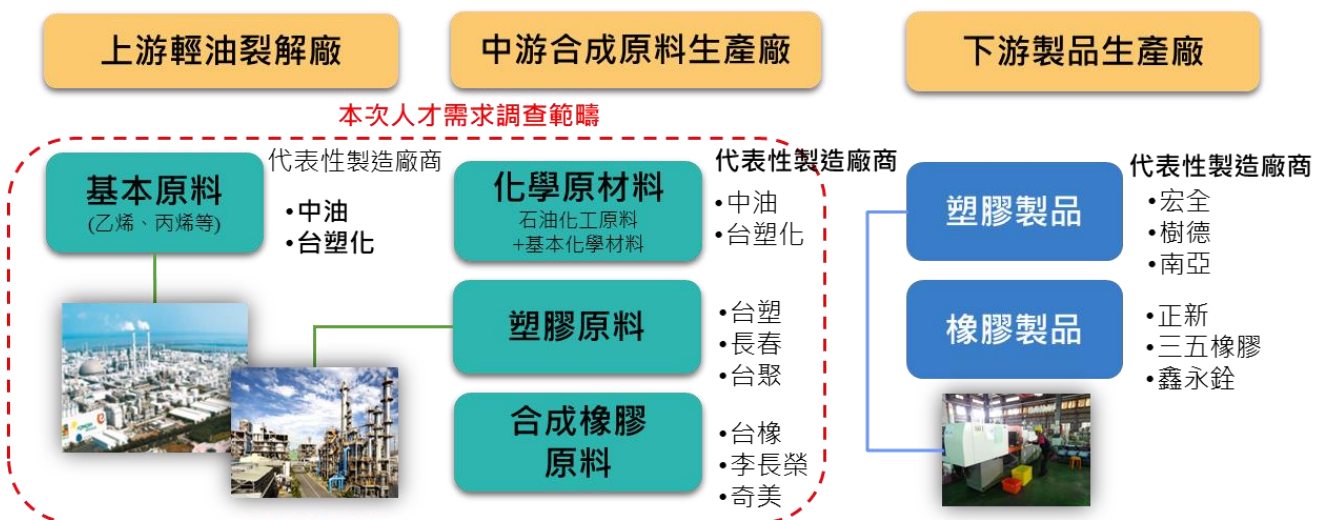


圖 1 化學材料產業調查範疇圖

二、產業趨勢對人才需求影響

(一) 產業發展趨勢

1. 全球石化品供需失衡現象緩慢改善

近年亞洲地區大量新增產能，包括中國大陸及東南亞國家，而需求面方面在疫後復甦不如預期，歐美高通膨、高利率壓抑消費，對塑橡膠製品、耐用品需求疲弱，導致產能供過於求的現象，以乙烯為例 2019 年產能利用率約在 85% 以上，但隨中國大陸輕裂廠陸續投產，使全球產能利用率開始逐年下滑，並在 2022 至 2025 年下降至 80% 左右，其他衍生物也同樣形成供過於求現象。

但 2025 年後需求預計將緩慢成長，中國大陸及亞洲為需求成長最大動力來源，北美、中東和西歐也同樣緩慢。依據 S&P Global 分析全球石化品於 2028 年以前，產能增加高於需求成長，至 2028 年以後第二波產能擴增潮結束，需求成長開始大於產能成長，才能逐漸消化過去幾年過剩產能，2028 年以前成長最多者為乙烯及丙烯，過剩產能也以乙烯及丙烯最多。而 2028 至 2030 年以後，中國大陸及印度將成為需求成長的主要驅動力，特別是在基礎建設、汽車製造及消費品領域，石化品在新能源領域（如鋰電池隔離膜、太陽能面板材料）的應用逐漸增加，部分抵消傳統需求疲軟。預計至 2030 年，乙烯產能利用率將逐步回升至 85% 左右，丙烯及其他衍生品也將隨之改善。

2030 年後隨著全球需求穩定增長，特別是新興市場的工業化與都市化進程，石化品市場有望實現更穩定的供需平衡。全球碳中和目標（如歐盟 2050 年淨零排放、中國 2060 年碳中和）將推動石化產業向低碳化轉型。例如，生物基塑膠、碳捕集與封存技術（CCS）及氫能裂解技術的應用將逐漸改變產業結構。

2. 石化業低碳發展趨勢

石化產業低碳轉型不僅是應對氣候變遷的必要措施，也是確保產業

長期競爭力關鍵，隨全球碳定價機制（如碳費、ETS、碳關稅）與環境法規的規範，高碳排放企業將面臨更高成本壓力。此外，消費者與投資者對永續產品需求增加，推動企業加速採用低碳技術，因此如何低碳轉型極為重要。

石化業低碳轉型的核心挑戰是產品為碳元素結構，去碳化挑戰在於如何避免碳元素最終釋放 CO₂ 進入大氣，而是透過化學回收、能源效率與清潔能源、CCUS 等方式，形成循環經濟。化學回收為廢塑膠回收（如熱解、氣化）轉化為石化原料；能源效率與清潔能源方面，以電氣化將高溫裂解爐等耗能設備改為電力驅動，並使用可再生能源（如風能、太陽能）供電，減少能源相關排放；碳捕捉、再利用與封存 (CCUS) 方面，為石化業可透過捕捉 CO₂，並將其轉化為高附加價值產品，或封存防止進入大氣方式達成減碳目的。此外業者也可透過數位化與智慧製造，利用人工智慧 (AI) 與大數據分析製程最佳化，最佳化石化廠能源使用與生產效率，減少不必要排放。

鑑於石化生產過程高度依賴化石燃料，排放大量溫室氣體，因此如何低碳轉型已成為產業永續發展關鍵。隨全球氣候變遷的關注日益升高，各國政府與企業紛紛設定碳中和目標，因此對化學材料產業構成很大減碳壓力，產業低碳轉型也成為必要發展趨勢。

3. 產業擴大運用 AI 人工智慧

化學材料產業在 AI 人工智慧快速發展情境下，逐漸擴大運用 AI 在化學材料業各個領域，包括製程與操作優化、設備維護、品質與研發、碳減排與永續、供應鏈與工安等方面。

製程與操作優化方面，以智慧製程控制提升效率，AI 整合歷史大數據與即時監測，預測最佳操作條件包括反應溫度、壓力、催化劑比例等，讓產率與能源效率提升。運用數位孿生 (Digital Twin) 建立反應器、裂解爐或蒸餾塔的虛擬模型，模擬不同操作策略的效果，提早發現不穩定狀況。

設備維護方面故障預測透過機器學習分析泵、壓縮機、換熱器的震動、溫度、壓差等數據，於早期辨識異常，此外 AI 風險評估模型，計算設備在未來幾天發生故障機率。品質與研發方面，即時品質監控以 AI 分析紅外光譜、NMR 或在線感測數據，即時預測聚合物分子量、熔融指數等，縮短檢驗時間。新材料開發以 AI 加速高分子結構與催化劑篩選，縮短研發週期。

碳減排與永續方面，碳排放監測以 AI 整合排放感測器與煙道監測數據，建立排放預測模型。能源管理系統 (EMS) 以 AI 動態最佳化蒸汽鍋爐、餘熱回收裝置運行，減少能源浪費。供應鏈與工安方面，需求與價格預測以 AI 分析國際油價、乙烯／丙烯價格與下游需求，輔助原料採購與銷售策略。工安監控 AI 視覺辨識監控工廠人員是否穿戴個人防護裝備，並即時偵測火花、煙霧、氣體外洩。

總結 AI 在石化業應用已經從單純數據分析，擴展到整體生產、維護、安全與研發流程，成為推動產業轉型與提升競爭力重要工具。

(二)企業因應動態

1.發展高值化產品及拓展多元市場

台灣化學材料業者面對全球石化品供需失衡，已透過政府引導與產業自主調整，採取多項策略來改善，包括高值化轉型、低碳綠色永續發展，以及產能合理化。這些措施旨在提升競爭力、降低碳排，並適應貿易壁壘與市場變化。尤其在發展高值化產品逐漸增加，分別投資於電子化學品、電動車鋰電池材料、生質化學品等領域，減少依賴大宗基礎石化品，並利用國內半導體產業蓬勃發展，發展半導體化學品，如台塑大金精密化學擴建高純度氫氟酸廠，以及台塑德山電子級異丙醇廣泛應用於半導體，台化開發應用於手機散熱膜、電路軟板 PI 薄膜等，國喬投入高功能尼龍纖維、生物基尼龍與 PP 工程塑膠等高值化產品開發，減少依賴大宗石化品市場。

為降低對中國大陸市場過度依賴，國內化學材料業者正積極進行市場再平衡，以分散風險並尋找新成長動能。過去，ECFA 早收清單讓台灣化學材料業者在中國大陸市場享出口優勢，隨著中國大陸產能自給率大幅提升，ECFA 影響力逐漸式微。面對中美貿易衝突升溫及 ECFA 終止風險，必須分散市場風險，因此拓展印度、東南亞與美洲市場成為因應此波供需失衡對策之一，部分業者策略性市場開拓推展印度、東南亞、紐澳、墨西哥等，以分散單一市場風險。

2.化學材料產業低碳轉型因應國際減碳趨勢

台灣化學材料業者為因應 CBAM 及淨零排放 (Net-Zero) 等減碳趨勢，積極推動低碳轉型。如中油公司在「旗艦減碳計畫」，透過使用低碳燃料、提升能源效率等方式，於 2035 年減排 51.5%。台塑集團也擬定 2050 年碳中和長期目標，且在節能、能源效率提升，於製程中導入變頻器、提升預熱器效率、熱交換器回收餘熱等措施，於園區與製程整體管理與獎勵機制，此外也使用數位技術進行能源使用模擬與預測以提升效率。

製程改善與能源效率提升為短期減碳策略，國內業者普遍將「製程改善」視為最立即可行且具成本效益的減碳對策，能源效率提升方面廢熱與廢氣的回收再利用，也是提升能源效率的重要環節。能源結構的多元化轉型，加上高雄市 2025 年無煤城市政策，許多業者將高碳排燃煤鍋爐，逐步汰換為燃燒天然氣鍋爐，以及汽電共生廠逐步改以天然氣機組，以降低直接碳排放。CCUS 佈局方面台塑、中油、長春、李長榮等業者均已啟動示範工廠，以及長春集團運用捕獲 CO₂ 生產醋酸，均為目前業界配合國際減碳趨勢所轉型因應對策。

3.數位轉型及擴大運用人工智慧

傳統化學材料業工廠因設備老化及製程修改等因素，生產效率普遍偏離最佳點，數位轉型運用人工智慧已成為提升競爭力關鍵策略。近年來，國內業者積極導入數位監控、雲端平台與大數據分析，結合 AI 建

立智慧製程模型，能即時監測反應條件、原料消耗與能源使用情況，進一步進行最佳化調整，降低能耗並減少廢棄物產生。此外，AI 預測性維護可提早偵測設備異常，減少非計劃停機所造成損失；智慧工安系統則透過影像辨識與人員定位技術，提升廠區安全管理層級。

(三)對人才需求影響

1.高附加價值材料開發人才需求增加

近年中國大陸快速擴增大宗石化品產能，導致市場供需失衡，因此業者獲利關鍵從傳統大宗商品，轉向具備高技術門檻與高附加價值功能性材料，廣泛應用於半導體、電子、醫療、能源與永續環保等領域，例如高性能樹脂、碳纖維複合材料、導電與導熱材料、生醫相容性高分子、以及可應用於新能源電池與氫能產業的先進膜材。隨著應用端對輕量化、耐高溫、耐腐蝕、環境友善與高功能性的需求持續上升，化學材料產業的研發導向也由「量產」逐步轉向「高值化」與「專業化」。

在此背景下，對研發高附加價值材料的人才需求快速增加，需要具備跨領域專業研發人員，化學、材料科學、奈米技術與半導體製造等知識結合，開發符合國內電子相關產業及半導體產業所需求產品。其次，具備產業應用敏感度的人才也愈發重要，必須理解下游應用產業（如電動車、醫療器材或綠能設備）規格與挑戰，並能將技術轉化為可商業化解決方案。此外，具備國際市場洞察與智慧財產權管理能力人才，也是推動高值化材料走向全球重要驅動力。

因此，化學材料產業正進入一個以「高附加價值」為導向人才競爭階段。企業若能積極培育跨領域整合研發團隊，並結合數位模擬、AI 材料設計與智慧製程等新工具，不僅能提升創新速度與成功率，更能在全球供應鏈重組與新興應用市場中搶得先機。長期而言，這將成為產業提升競爭力與價值鏈地位的關鍵。

2.綠色化工與永續技術人才需求增加

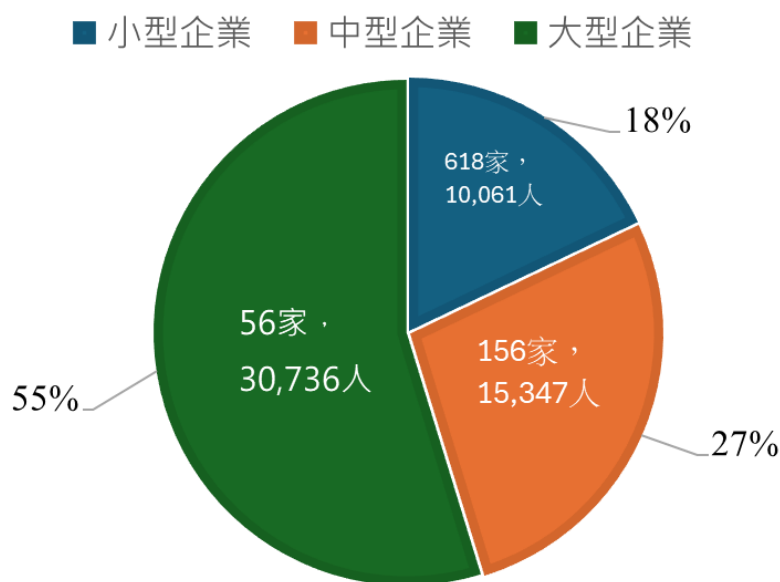
隨著全球淨零碳排與永續發展目標推進，化學材料產業也正面臨綠色轉型重大挑戰。此過程中，專業技術人才需求快速增加。首先，綠色化工研發人才才能設計低環境衝擊新材料與製程，推動催化技術、電化學轉換及可降解塑膠等創新。其次，永續評估與碳管理專才需具備生命週期評估(LCA)、碳盤查與國際標準認證知識，協助企業在全球供應鏈中取得永續競爭優勢。此外，跨領域人才亦成為關鍵，包括結合化工背景與 AI、大數據分析能力的工程師，能透過數位化技術提升能源效率並即時優化製程。

整體而言，化學材料產業的永續轉型已不僅是技術升級，更是一場人才結構的變革。藉由本次問卷調查，瞭解企業若能及早培育或引進綠色化工與永續技術人才，不僅可降低未來合規與碳成本壓力，更能搶先掌握國際市場對低碳產品日益增長的需求，進而強化全球競爭力，亦為問卷中認為 2026~2028 年人才最重要職能之一。

三、人才需求量化分析

依據經濟部統計處資料庫化學材料產業(包含化學原材料製造業、塑膠原料製造業、合成橡膠原料製造業)2024年產值1.486兆元新台幣，較2023年1.462兆元成長1.63%，但相較於2022年1.914兆元及2021年2.076兆元大幅衰退-22.3%及-28.4%。

國內化學材料產業企業家數為830家員工數為56,144人，其中大型企業有56家員工數為30,736人，中型企業有156家員工數為15,347人，小型企業有618家員工數為10,061人，若以子產業別分析，化學原材料製造業有504家其中大型企業有34家，塑膠原料製造業共302家其中大型企業20家，合成橡膠製造業共24家而大型企業僅2家。由化學材料產業家數及員工數組成分析，可瞭解化學材料產業以大型企業為主，尤以子產業化學原材料及塑膠原料製造業業者規模較大，2024年化學原材料製造業創造產值9,739億元，人均創造產值3,168萬元，塑膠原料製造業創造產值4,692億元，人均創造產值3,057萬元，合成橡膠製造業人均創造產值426萬元。



註:小型企業-員工數50人以下;中型企業-員工數50-200人;大型企業-200人以上

資料來源:本調查整理

圖 2 化學材料產業企業產值規模分布圖

經由本次調查得知化學材料產業平均離退率為 7%，產值以 3% 的速度成長。依上述資料進行產值推估，預估 2026 年專業人才為 54,083 人，新增專業人才需求為 1,750 人(持平值)，以持平值乘 110% 作為樂觀值，以持平值乘 90% 作為保守值。(詳見下表)

表 2 化學材料產業人才需求之量化推估表

單位：人

年度	2026 年			2027 年			2028 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)	1,930	1,750	1,580	1,980	1,800	1,620	2,040	1,850	1,670
景氣定義	(1) 樂觀=持平推估人數*1.1 (2) 持平=依據人均產值計算 (3) 保守=持平推估人數*0.9 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至十位數呈現，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：8% 表示供需均衡之廠商百分比：69% 表示人才不足之廠商百分比：23%								

註：依據經濟部處化學材料產業產值及就業人數資料，預估 2026~2028 年化學材料市場就業人數年成長率為 3%。

資料來源：本調查整理

四、人才需求質性分析

化學材料產業人才需求涵蓋研發、製程、行銷、採購等領域，各職務在學歷、技能與經驗要求上各有重點。製程、化工、品管等技術職缺通常要求相關理工科系大學以上學歷（如化工、材料、化學等），研發工程師甚至要求碩士學歷。相對行銷業務、企劃分析、採購等職位傾向錄用企管、國貿、經濟統計等商科背景人才。

各職務核心能力各異，製程、化工工程師強調化工製程優化與設備操作，研發工程師側重於新材料研發與數據分析；品管與環安工程師要求品質管理及環境相關專業知識；技術服務與永續工程師需具備產品應用與永續專長，AI工程師聚焦 AI 模型開發與資料分析；而行銷、企劃、採購等商務職能則著重於市場拓展、策略規劃與供應鏈管理等能力。

工作經驗方面，多數技術職缺（如製程、化工、品管等）接受新進或兩年以下經驗者，著重基本專業訓練。相對地，研發工程師、行銷業務、採購與環安工程師通常要求 2 至 5 年經驗，以確保能立即上手。AI 工程師經驗門檻最寬鬆，許多企業接受無經驗但具 AI 專長的新人。

招募難易上，製程、研發、化工工程師與行銷業務屬招募困難，顯示這些專才稀缺；其他職缺多屬普通難度，表示相關人才供給較充足。

目前尚無海外攬才需求。然而為未雨綢繆培育新興領域專才，業界宜透過產學合作，例如推動與大學研發專案或實習計畫，以提前培育 AI 等新興領域專才。此舉有助拓展人才來源、縮短學用落差，提升產業人才競爭力。

鑒於業界職稱與勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」有所差異，因此依據勞動部分類製成下表 3，業界職稱對照分別如下，化工製程工程師勞動部分類為其他化學工程技術員(070390)、研發工程師為材料研發人員(070303)、化工工程師為化學工程師(070301)、品保/品管工程師為品保/品管工程師(090107)、環安工程師為環保工安專業人員(090307)、技術服務工程師為助理工程師(070116)、綠能永續工程師為太陽能技術工程師(070213)、AI 工程師為軟(韌)體設計工程師(080202)、行銷與業務人員為業務人員(020102)、企劃研究分析師行為銷企劃人員(210103)、採購工程師為採購人員(150303)。

表 3 化學材料產業人才質性需求分析表

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
其他化學 工程技術 員 (070390)* 註	化學材料製程規 劃與優化，監控 反應條件、提升 良率並確保產品 品質穩定	大專院校/ 1.化學工程細 學類(07111) 2.化學細學類 (05311) 3.工業工程細 學類(07191)	1.製程優化良率 提升 2.化學反應與設 備操作知識 3.製程參數調控	2 年 以下	難	無
材料研發 人 員 (070303)	新材料研發與配 方設計，進行性 能測試與改良， 開發具市場競爭 力之化學產品	碩士以上/ 1.化學工程細 學類(07111) 2.化學細學類 (05311)	1.新材料合成與 分析 2.實驗設計與數 據分析 3.產品規格制定 與驗證	2~5 年	難	無
化學工程 師 (070301)	反應器與製程設 計、模擬與放 大，並監控參數 以確保化學反應 效率與安全	大專院校/ 1.化學工程細 學類(07111) 2.化學細學類 (05311)	1.化學反應器設 計與操作 2.製程模擬軟體 應用 3.製程放大 4.單元操作知識	2 年 以下	難	無
品保 / 品 管工程師 (090107)	原料與成品品質 檢驗，監控製程 品質指標，分析 異常原因並提出 改善建議	大專院校/ 1.化學工程細 學類(07111) 2.化學細學類 (05311) 3.工業工程細 學類(07191)	1.化學分析儀操 作 2.ISO/品質管理 系統知識 3.統計製程管制 應用	2 年 以下	普通	無
環保工安 專業人員 (090307)	環境監測與污染 防治，規劃安全 衛生管理系統， 確保符合法規並 防止工安事故	大專院校/ 1.環境工程細 學類(07121) 2.職業衛生及 安全細學類 (10221)	1. 環保法規與 工安標準遵循 2.環境監測處理 3.危害分析與風 險評估 4.緊急應變計畫	2~5 年	普通	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
		3.化學工程細 學類(07111)	與演練			
助理工程 師 (070116)	提供客戶產品技 術諮詢、問題分 析與排除，並協 助應用端導入與 驗證測試	大專院校/ 1.化學工程細 學類(07111) 2.化學細學類 (05311) 3.企業管理細 學類(04131)	1.產品應用知識 與故障排除 2.技術報告撰寫 與簡報能力 3.實驗測試與數 據驗證	2 年 以下	普通	無
太陽能技 術工程師 (070213)	碳排放盤查、節 能減排專案推 動，導入綠色製 程與循環經濟， 達成永續目標	大專院校/ 1.環境工程細 學類(07121) 2.能源工程細 學類(07132) 3.化學工程細 學類(07111) 4.企業管理細 學類(04131)	1.溫室氣體盤查 2.節能專案規劃 與執行 3.綠色供應鏈管 理 4.生命週期評估	2 年 以下	普通	無
軟(韌)體 設計工程 師 (080202)	運用 AI 與數據 分析技術，製程 最佳化參數、預 測產品品質並提 升生產效率	大專院校/ 1.資訊技術細 學類(06131) 2.其他資訊通 訊科技細學類 (06199) 3.軟體開發細 學類(06132)	1.深度學習與機 器學習 2.製程數據清洗 與特徵工程 3. Python/R 等 程式語言應用	無經 驗可	難	無
業務人員 (020102)	市場開發、客戶 關係維護與訂單 爭取，並規劃產 品行銷策略與報 價	大專院校/ 1.企業管理細 學類(04131) 2.國際貿易細 學類(04141) 3.行銷及廣告 細學類(04143)	1.市場開發與客 戶發掘 2.產品報價與合 約談判 3.國際貿易實務 與風險評估	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
行銷企劃 人員 (210103)	蒐集市場資訊、 分析產業趨勢與 競爭者動態，撰 寫營運企劃與新 事業發展報告	大專院校/ 1.行銷及廣告 細學類(04143) 2.經濟學細學 類(03111) 3.統計細學類 (05421)	1.市場情報蒐集 分析 2.財務報表與投 資效益評估 3.新事業開發與 策略規劃	2 年 以下	難	無
採購人員 (150303)	原物料與設備詢 價、比價與議 價，確保供應商 交期與品質，並 管理庫存	大專院校/ 1.工業工程細 學類(07191) 2.企業管理細 學類(04131) 3.化學工程細 學類(07111) 4.國際貿易細 學類(04141)	1.原物料市場供 需分析 2.供應商開發、 評估與稽核 3.議價與合約管 理能力	2~5 年	普通	無

註: 1.其他化學工程技術員(070390)業界職稱為化工製程工程師；2. 材料研發人員(070303) 業界職稱為研發工程師；3. 化學工程師(070301) 業界職稱為化工工程師；4.品保/品管工程師(090107) 業界職稱為品保/品管工程師；5. 環保工安專業人員(090307) 業界職稱為環安工程師；6. 助理工程師(070116) 業界職稱為技術服務工程師；7. 太陽能技術工程師(070213) 業界職稱為綠能永續工程師；8. 軟(韌)體設計工程師(080202) 業界職稱為 AI 工程師；9. 業務人員(020102) 業界職稱為行銷與業務人員；10. 行銷企劃人員(210103) 業界職稱為企劃研究分析師；11. 採購人員(150303) 業界職稱為採購工程師。

資料來源：本調查整理

五、人才需求綜合分析

目前化學材料產業對研發、製程、化工工程師以及行銷與業務等關鍵職類的人才需求較為殷切，各職位普遍面臨人才短缺與斷層挑戰。調查顯示，這些專業工程師職缺招募狀況明顯較為困難；供需失衡下，人才荒已成常態，不少企業反映當前具有相關技能人才供給不足，難以滿足產業升級和擴張所帶來的人力需求。此外，跨產業人才爭奪加劇此現象，高薪科技業經常延攬傳統化學材料領域人才，導致化學材料產業人才被挖角、流動率提高，加深人才缺口。

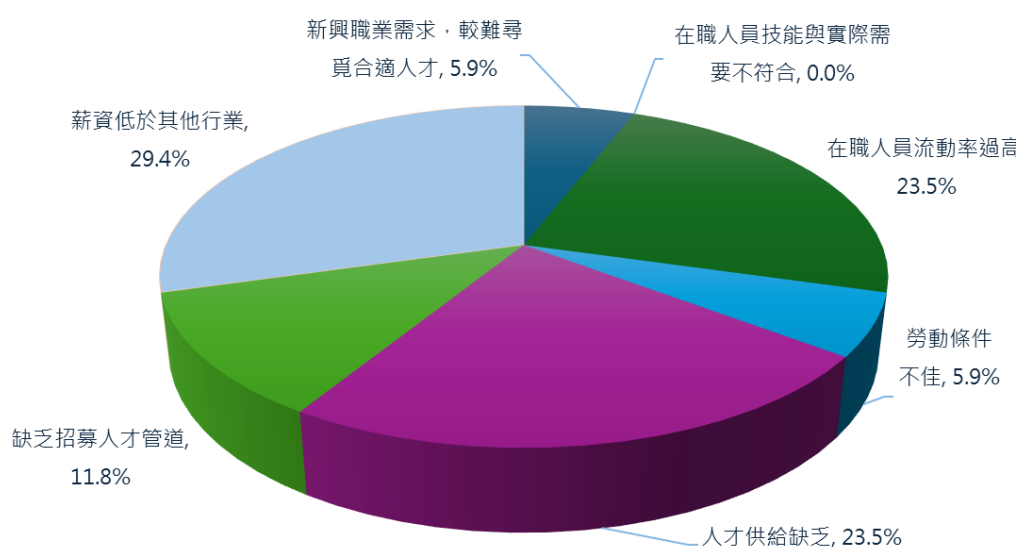
能力落差也是重要因素。企業期待新進人才應擁有更全面專業能力與軟實力。例如，研發工程師除專業知識外，尚需問題分析與解決能力；製程工程師則被期望熟悉品質管理方法與製程最佳化技巧，以提升良率與產品品質；行銷與業務人才則需具備產業洞察、市場分析及技術溝通等能力。然而實際業者求才過程中發現，許多應徵者在上述能力上未達業界期望，學用落差明顯，導致可用人才更顯稀少。此外年輕世代就業力不足（如職場溝通、問題解決、抗壓合作等能力欠缺）亦使企業即使延攬到新人，仍需投入額外培訓以彌補能力差距。

同時，產業轉型引發人才斷層問題日益明顯。隨著化學材料產業朝高值化、數位化及永續發展邁進，新興職務（如綠色環保工程師、AI工程師等）層出不窮，但具有相關經驗與技能的人才稀缺，現有人力難以快速銜接此類職務需求。另一方面，傳統技術人員面臨知識更新挑戰，部分資深人才陸續退休且接班人不足，使得中生代專業人力出現斷層。綜上所述，數量上人才供不應求，質量上也有能力需強化之處。為緩解人才瓶頸，產業界除了提高薪資福利留住人才之外，亦積極與學研單位合作培育新血，並推動在職訓練提升現有人員技能，以縮短轉型過程中的人才落差。

(一)各職務人才招募困難情形

1.製程工程師人才招募困難情形

製程工程師人才招募以薪資競爭力不足為首要難題（約佔 29.4%）。此結果反映出化學材料產業製程相關職務薪資水準相對低於其他產業，削弱對優秀製程人才吸引力。其次有專業人才供給不足（23.5%）與人才流動率過高（23.5%）兩項原因，前者說明具備製程專長人才總量有限，培育速度跟不上需求；後者則表示即使招到人，優秀人才也容易被競爭產業挖走或自行跳槽，造成人才難以留任。其他因素如缺乏有效招募管道（11.8%）及工作環境條件不佳（5.9%）雖佔比相對較低，但亦不可忽視，表示部分企業在尋找製程人才的途徑上有所不足，且製程工作現場可能存在加班多、環境較為艱苦等問題而降低應徵意願。整體而言，製程工程師的招募困境主要源自外部誘因較強（薪資、挖角）與內部人力供給不足並存。未來業者一方面需改善薪酬待遇及職涯發展空間以提升職務吸引力，另一方面可透過產學合作、實習培訓計畫等擴大人才來源，同時強化留才措施以降低流動率。

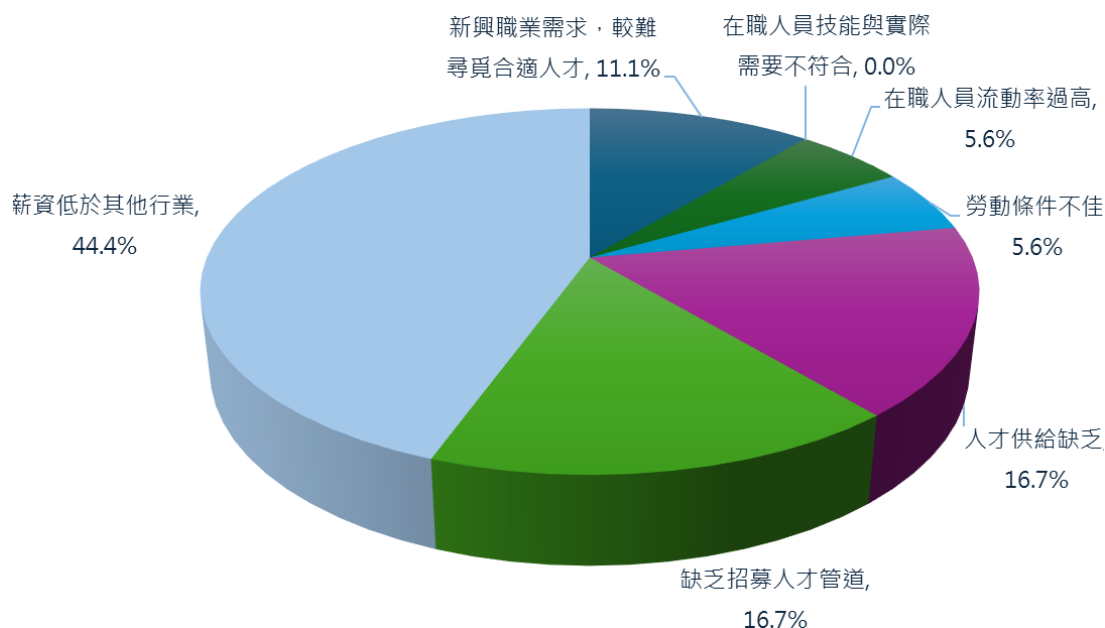


資料來源：本調查整理

圖 3 製程工程師人才招募困難情形

2.研發工程師人才招募困難情形

研發工程師人才招募難點最突出的同樣是薪資偏低問題，高達 44.4%業者認為化學材料產業研發職缺因薪酬競爭力不足而難以延攬優才。表示許多具研發能力人才可能流向薪資更優渥產業（如半導體、生技等），使化學材料產業研發職位面臨嚴重人才外流壓力。第二大因素則包括人才供給不足與招募管道有限（各佔 16.7%），說明研發領域專業人才總量不足之外，企業在尋找研發人才管道也有待拓展—如產業知名度不高或缺乏校園連結，導致潛在人才不易被發掘。新興職務人才難尋的因素則佔 11.1%，顯示隨著研發領域新技術不斷湧現，公司對具有跨域新技能（如 AI 應用、先進材料研發）的研發人才需求提高，但適合人選難以尋獲。另外，人才流動率（5.6%）與工作條件因素（5.6%）影響相對有限，表示研發人員一旦受聘相對穩定，工作環境也非主要阻力。總體而言，研發工程師招募困境主要在於薪資與市場競爭壓力下難以吸引/留住人才，以及人才來源管道與數量不足。為改善這種狀況，企業應積極提升研發職位薪資與發展誘因（如提供研發資源、技術授權培訓等），並加強與大專院校及研究機構合作，建立研發人才培育和招募網絡。同時，可考慮引進海外專才或聘用顧問協助，以帶動技術移轉，解決研發人才短缺問題。



資料來源：本調查整理

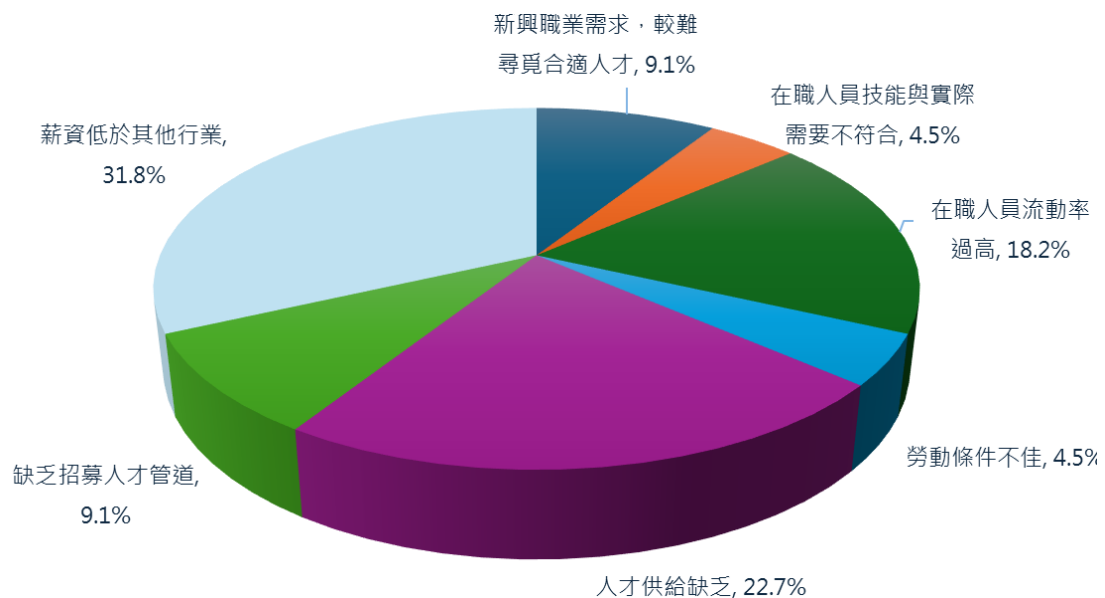
圖 4 研發工程師人才招募困難情形

3. 化工工程師人才招募困難情形

化工工程師招募困難同樣受到薪資水準影響最大（佔 31.8%）。由此可見，相較其他領域，化工工程相關職位待遇競爭力不足，使不少具化工背景人才轉投薪資更優產業，削弱化學材料產業對化工人才吸引力。其次是專業人才供給不足（22.7%），顯示化工專業畢業生或具經驗人力總量無法滿足企業需求，專業人力長期供不應求。人才流動率偏高也是一項重要因素（18.2%），意指化工人才在職場上流動較頻繁，可能因職涯發展或薪資考量而離職轉換跑道，造成企業留才不易。

相較之下，招募管道欠缺（9.1%）、新興職位人才難尋（9.1%）以及現有人員技能不符實需（4.5%）和工作環境不佳（4.5%）等原因所佔比例明顯較低，說明少部分公司認為尋找化工人才的途徑有限或是現有員工技能與新技術要求有落差，同時化工現場工作可能面臨一定的環境安全與強度挑戰，但這些並非主要障礙。總體而言，化工工程師人才缺口還是以待遇與數量問題為主軸：供給面人才培育不足，且需求面薪資吸引力不夠。因應之道在於企

業應檢視薪資結構，適度提升化工技術職薪資與福利，使其更具市場競爭力；同時加強與學界合作培育化工專才（如提供獎學金、產學合作計畫）以擴大人才池。此外，強化職業發展路徑與提升工作環境安全與舒適度，也有助於提高年輕人才投入意願並降低離職率。



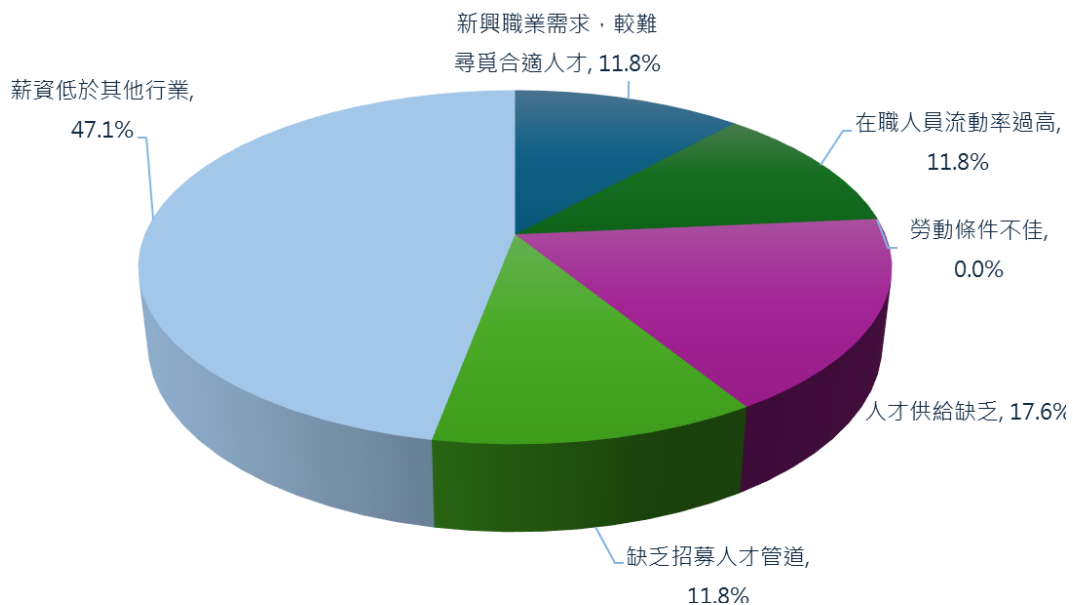
資料來源：本調查整理

圖 5 化工工程師人才招募困難情形

4.行銷與業務人員人才招募困難情形

相較於技術職能，行銷與業務人才招募困境更明顯受到跨產業薪資差異影響。在調查中，高達 47.1% 比例歸因於化學材料產業相關職位薪資待遇相對偏低，導致許多具行銷能力人才傾向選擇待遇更優渥的行業（例如高科技或國際企業），使化學材料產業面臨留才不易、進人更難的局面。其次，有 17.6% 的因素歸結於人才供給的不足，顯示既懂行銷又熟悉化學材料產業人才本就不多，培養出來人才數量跟不上企業需求。在其它原因中，招募管道有限、人才流動率高以及新興職務需求難以滿足各佔 11.8%。這表示部分企業認為難以接觸到潛在行銷人才或缺乏有效徵才管道，同時行銷人員跳槽他業現象亦存在，再加

上數位行銷、新興市場開發等新需求出現時，具有相關技能人才難覓。值得注意的是，工作條件不佳在此職類調查中幾乎未被提及（0%），可見行銷與業務工作職場環境並非阻礙，問題核心仍在於報酬與發展吸引力不足和人才數量缺乏。為改善行銷與業務人才斷層，化學材料業者應考慮提供更具競爭力獎勵機制（如業績獎金、長期發展計劃），提升此職務的吸引力。同時可加強內部培訓，將產業知識傳授給具行銷潛力年輕人，或從其他產業延攬具有行銷專長人才並提供必要化工知識訓練。此外，利用數位媒體和產業社群擴大招聘宣傳管道，提升產業知名度，也有助於吸引更多優秀行銷人才投入化學材料產業發展。



資料來源：本調查整理

圖 6 行銷與業務人員人才招募困難情形

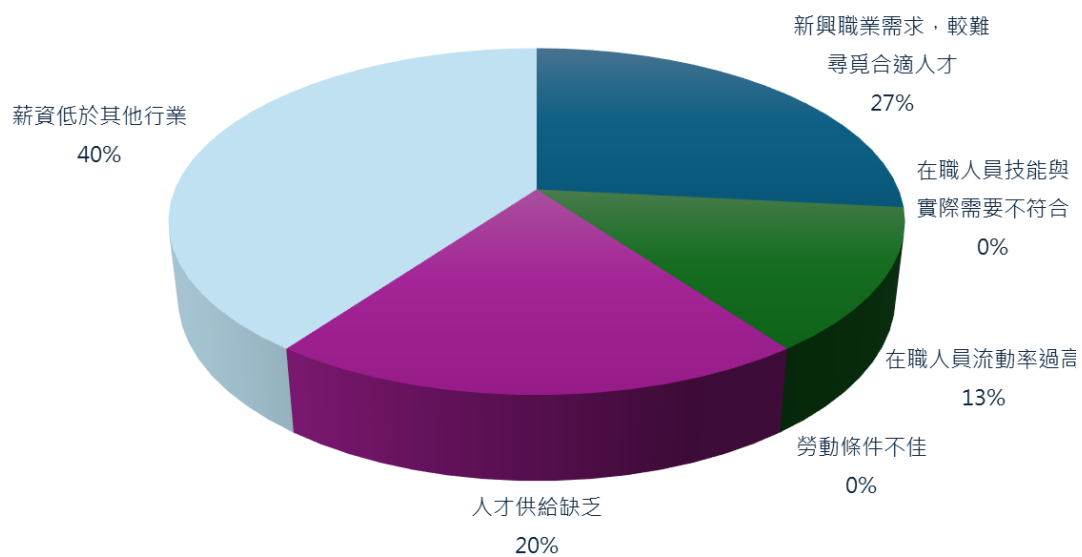
5. AI 工程師人才招募困難情形

招募 AI 工程師最大困難點為薪資競爭力不足，高達 40%業者指出「薪資低於其他行業」是招募 AI 人才首要阻礙。反映出化學材料產業在招聘 AI 數位人才時，面臨來自半導體、IC 設計、軟體服務業的磁吸效應。由於 AI 職缺目前於就業市場需求大於供給，軟體與半導體業平均薪資水準往往遠高於傳統製

造業，導致化學材料業者即使有心轉型，也常因薪資結構難以抗衡科技業，而面臨優秀人才卻步或流向他處困境。

其次，「新興職業需求，較難尋覓合適人才」佔比達 27%，位居第二大困難原因，顯示隨著產業積極推動數位轉型，將 AI 應用於製程優化、預測性維護等領域，企業迫切需要是兼具「化工領域知識」與「AI 演算法技術」跨域複合型人才。然而，此類雙棲人才在市場上較少：純資訊背景人才難以理解化學反應動力學與工安環節，而傳統化工人才又缺乏程式語言與數據建模能力。這種「IT（資訊技術）與 OT（營運技術）」技術鴻溝，造成人才媒合上落差。

此外，「人才供給缺乏」佔 20%，進一步佐證整體市場上 AI 專業人力供不應求現況。而在職人員流動率過高則佔 13.0%，顯示即便成功延攬人才，也容易因外部高薪挖角，或因產業數位化程度不一導致發揮空間受限而離職。值得注意的是，「工作環境條件不佳」與「技能不符」等因素在此職類中均為 0%，且許多企業對於 AI 工程師經驗門檻相對寬鬆（可接受無經驗者）。意味問題核心不在於工廠環境或新人能力不足，而是在於外部市場強烈競爭與跨領域人才培育斷層。總結化學材料業若欲突破 AI 人才僵局，除檢討薪資競爭力外，更應著重於內部「領域知識+數位技能」在職跨域培訓，將現有製程工程師轉型升級，方能緩解外部招募不易結構性困境。



資料來源：本調查整理

圖 7 AI 工程師人才招募困難情形

(二)人才技能培育需求

化學材料產業在全球永續轉型與科技創新驅動下，未來三年(2026~2028年)對人才技能培育需求迫切。本問卷調查顯示 75%化學材料相關廠商感到人才供給不足。隨產業升級及擴張，以及國內半導體與電子業人才磁吸效應，化學材料專業人力「量」與「質」皆出現缺口，人力數量供不應求，且現有人才技能與產業新需求產生落差。因此，培育符合新興趨勢且具實戰能力人才，已成為化學材料產業發展與政策規劃核心課題。

首先高附加價值材料研發是未來人力關鍵。由於傳統大宗石化產品市場供過於求，業者競相轉向半導體、醫療、新能源等高科技應用領域功能性材料研發。需要具備跨領域知識人力，融合化學、材料、奈米甚至半導體工程等專長，以開發高性能樹脂、先進膜材、生醫高分子等新材料。其次，我國減碳政策與今年開始徵收碳費，綠色化工與永續技術相關技能，被視為重要人才重點。面對淨零排放與環保法規的壓力，產業亟需熟悉低碳製程、循環經濟及碳管理專才，協助開發環境友善材料及符合國際標準製程技術，滿足

市場對綠色產品需求。同時，懂得下游產業需求與國際市場趨勢人才也很重要，能將技術研發與商業化應用銜接，並掌握知識產權保護，提升產品全球競爭力。再者，數位科技與 AI 應用能力日益成為化工人才的必備專業技能。隨著製造業數位化，AI 技術廣泛運用於製程優化、設備維護、品質監控以及碳排管理等方面。因此，產業迫切需要能夠運用大數據分析和人工智慧來提升生產效率、降低能耗的工程師。具備資料分析、智慧製造技能的化工人才將在未來扮演關鍵角色，有助於企業即時優化製程並達成永續目標。此外，傳統製程優化與品質管理能力亦不可或缺。化學材料製程日趨複雜，企業期望工程人員熟練統計製程管制（SPC）、品質管理體系（如 ISO）等，以確保產品良率與穩定性。總體而言，未來化學材料專業人才需同時具備永續研發、高階材料創新與數位工具運用等複合技能，以因應產業高值化、低碳化技術挑戰。

除專業技術，產業界對管理技能和軟實力的培育也提出高度需求。在新技術不斷湧現與跨領域協作漸成常態的情況下，團隊溝通、領導協調等能力的重要性日益凸顯。調查發現，不少年輕專業人才在職場溝通與問題解決等軟實力上未達業界期望，導致企業即使延攬新人仍需投入額外培訓以彌補差距。因此，跨部門溝通協調能力被視為管理職能中首要條件，能有效整合研發、生產、行銷等不同團隊意見，促進資訊傳遞與合作，才能加速產品開發與問題解決。分析決策與解決問題的能力同樣是關鍵管理技能。面對瞬息萬變的市場與技術挑戰，管理者需善於獨立分析複雜情境、釐清問題並制定決策方案，這在研發及製程改善等情境尤為重要。領導統御與團隊管理能力則是在培養未來產業領袖時不可或缺素養。

為彌補人才缺口並滿足上述技能需求，產學合作是重要途徑之一。業界認為應加強與大專院校及研究機構合作，透過聯合研發專案、實習計畫等方式提前培育所需人才。企業端則應檢視自身人才發展策略，提供內部輪調、

師帶徒計畫，以及完善職涯發展路徑，讓技術人員有機會培養管理力，管理人員也持續更新專業知識。最後，為避免人才培育後的流失，產業界亦需改善薪酬與職場環境以提高留才率。透過上述多管齊下培育與留才策略，化學材料產業方能建立源源不絕人才供給動能。

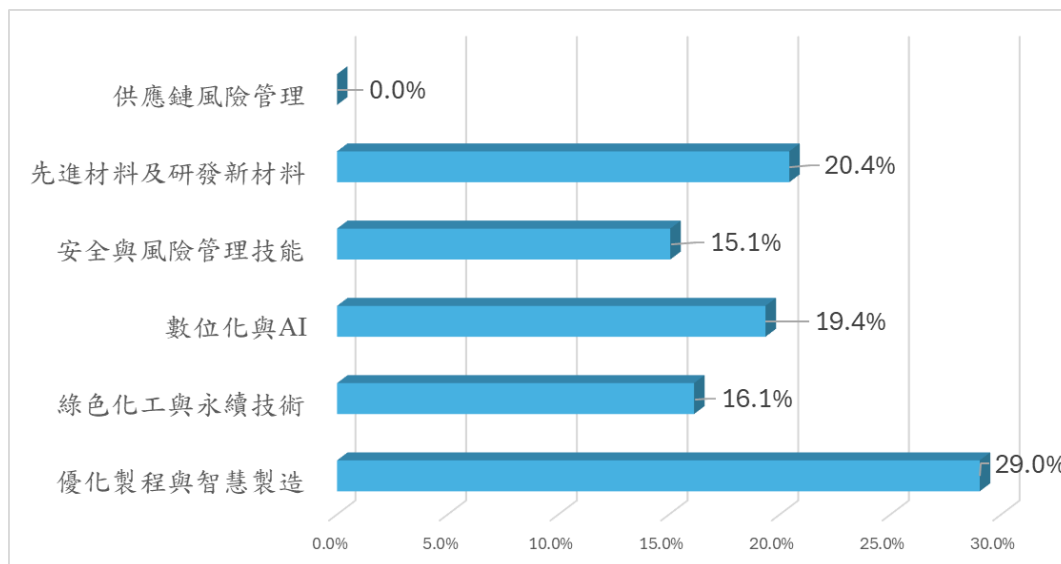
而對於未來化學材料產業未來三年技能需求部分，本調查彙整出專業技能與管理技能需求方向，以及業者期望政府協助人才發展措施方向，並藉由問卷瞭解化學材料產業人才需求關鍵趨勢，作為擬訂產業發展略的參考依據。

1.化學材料產業未來三年(2026~2028)最重要之專業技能

本調查業界認為化學材料產業未來三年最關鍵專業技能集中於製程最佳化與智慧製造(29%)、先進材料及研發新材料(20.4%)及數位化與 AI(19.4%)三大面向，而綠色化工與永續技術、安全與風險管理技能也是未來很重要專業技能。製程技術與操作能力居於最核心位置，反映產線優化、提升產品良率與降低能源消耗仍為廠商最重視的能力需求。化工製程涉及反應動力學、熱傳、流體操作與控制參數設定，新進人才必須具備單元操作與放大試驗能力，以支援生產效率與穩定性提升。其次先進材料及研發新材料，在高附加價值材料與功能性化學品研發能力，被視為企業突破低毛利商品化競爭重要方向。須兼具高分子化學、材料科學、奈米技術與應用工程背景，能開發半導體化學品、高性能樹脂、生醫材料與新能源材料等產品，滿足電子、醫療與電動車等高端製造供應鏈需求。此外，數位化與 AI 應用技能成為新興核心能力，產業加速導入智慧製程控制、預測維護與即時品質監測，因此具備數據分析、製程模型建立、機器學習及自動化系統整合能力者極具優勢。

整體而言，未來人才須兼具化學/材料專長+永續技術+數位工具運用之跨域能力。產業從以製程操作為主，轉向綠色創新、智能製造與高值研發驅

動的人才需求結構，意味企業需提前布局人才培訓與職能升級，以縮短技能轉型落差、強化全球競爭力。

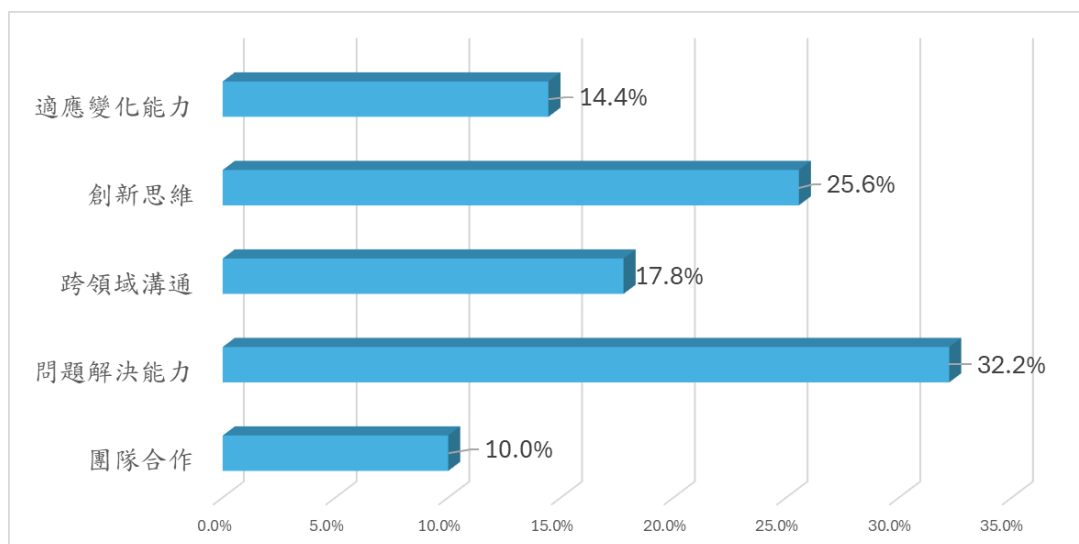


資料來源：本調查整理

圖 8 化學材料產業未來三年最重要之專業技能

2.化學材料產業未來三年(2026~2028)最重要之管理技能

在管理技能方面，化學材料產業 2026~2028 年最重要的管理職能依序為問題解決能力 (32.2%)、創新思維 (25.6%)、跨領域溝通 (17.8%)、適應變化 (14.4%) 與團隊合作 (10.0%)，凸顯當前產業挑戰趨勢。首先，「問題解決能力」居首，顯示業界期待管理者釐清複雜問題、拆解難題、整合資源並提出可行方案。其次，「創新思維」居次，顯示管理者在新材料研發、製程優化與永續轉型上需突破現狀，以技術創新維持競爭力並兼顧淨零目標。第三，「跨領域溝通」凸顯打破知識藩籬的重要；管理階層需協調化學、工程、數位等團隊合作，促進創新與解決問題。第四，「適應變化」意味管理者具備彈性並持續學習，才能在劇變中勝出。

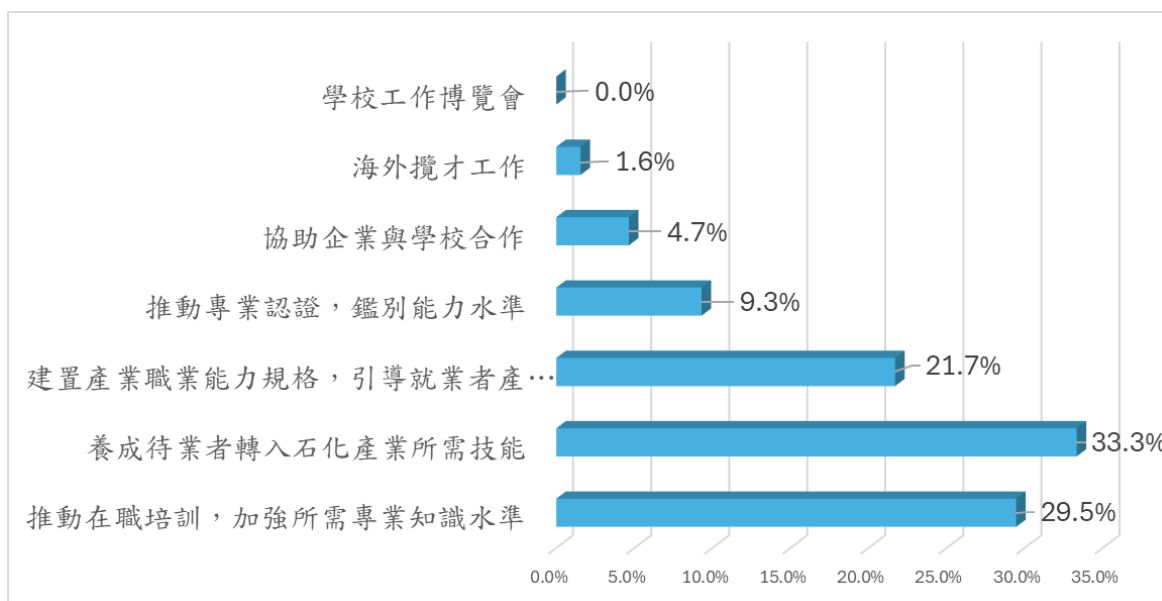


資料來源：本調查整理

圖 9 化學材料產業未來三年最重要之管理技能

3.政府幫助化學材料產業人才發展措施

化學材料業者對政府協助人才發展期望，集中於培育與訓練方面。其中，以「養成待業者轉入石化產業所需技能」佔 33.3% 為首，顯示業界最期望政府提供就業前培訓，讓待業或跨域人才取得進入石化產業專業技能。其次是「推動在職培訓，加強所需專業知識水準」(29.5%)，強調在職進修重要性，期望政府補助或引導企業為現有人才提供進一步訓練，以提升專業知識水準。第三位的「建置產業職業能力規格，引導就業者產學接軌」則佔 21.7%，說明建立職能標準與產學接軌也是重點：業界期待政府制定化學材料產業人才技能基準，協助校園培育更貼近業界需求人才，以縮短學用落差。相對而言，「推動專業認證，鑑別能力水準」(9.3%) 雖有助鑑別從業人員能力水準，但緊迫性較低；「協助企業與學校合作」(4.7%) 及「海外攬才」(1.6%) 獲得的支持度更少，顯示業界目前認為本土培育較引進國外人才更為優先；而「學校工作博覽會」(0.0%) 幾乎未被認為是有效措施，反映單純的徵才活動不足以解決產業人才缺口與技能落差問題。



資料來源：本調查整理

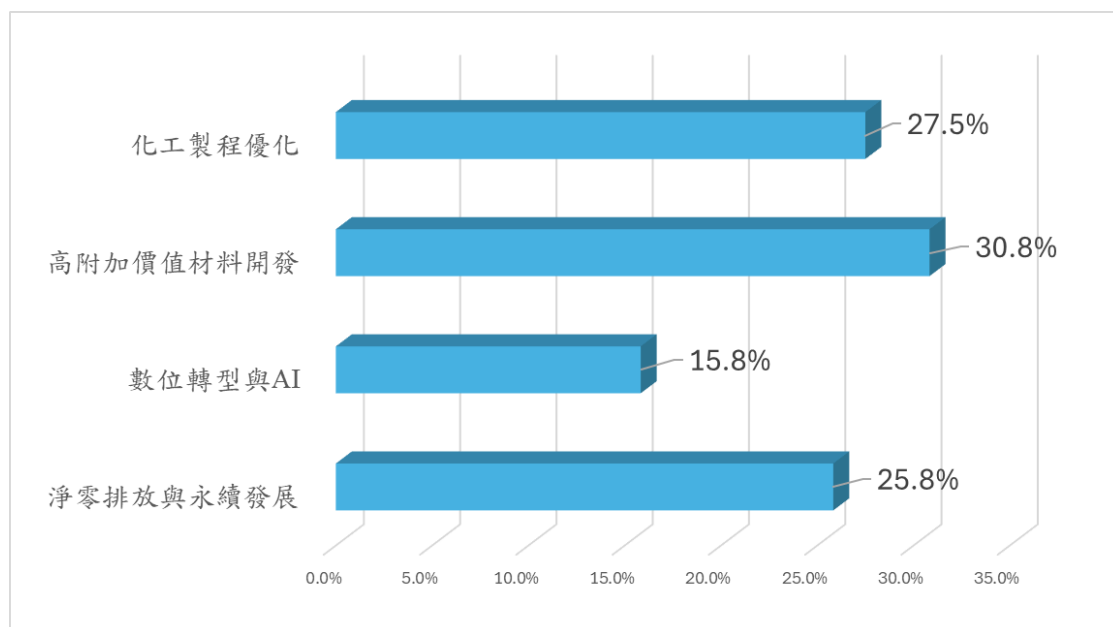
圖 10 政府幫助化學材料產業人才發展措施

4.影響 2026~2028 年之化學材料產業人才需求的關鍵趨勢

本調查顯示化學材料產業人才需求關鍵趨勢，高附加價值材料開發（30.8%）、化工製程優化（27.5%）、淨零排放與永續發展（25.8%）及數位轉型與 AI（15.8%）。高值材料研發促使產業從量產轉向高技術門檻功能性材料，對跨領域研發人才需求驟增，以開發各類先進材料。化工製程優化聚焦提升良率與能源效率，企業視製程改善為最直接可行減碳對策，凸顯製程優化專業人才的重要性。淨零排放與永續發展目標驅動綠色化工研發與碳管理專才需求攀升，企業亟需具備永續評估與碳管理專業的人才，以因應轉型挑戰；數位轉型與 AI 趨勢下，傳統化工廠積極導入 AI 與大數據以提升產線效率與安全，進而推升資料科學及 AI 專才需求。綜上，這些趨勢導致新興職務（如綠色環保工程師、AI 工程師）增加。

石化與材料業廣泛應用 AI 進行製程優化與設備維護，未來尤需懂化工又懂資料科學的複合型人才。傳統工程人員若缺乏數位技能，將難以勝任智慧製造時代的工作要求。總體而言，高附加價值材料開發、化工製程優化、淨零排

放與永續發展是未來三大關鍵趨勢，它們重新定義化學材料產業所需技能組合，對人才培育與供給體系帶來深遠影響。企業與政府須前瞻布局，以因應這些趨勢所帶來人才需求變革。



資料來源：本調查整理

圖 11 化學材料產業人才需求的關鍵趨勢

(三)人才需求綜合分析結論

化學材料產業在 2026 至 2028 年將持續面臨「高值化」、「永續轉型」與「數位變革」三大結構性趨勢的推動下，專業與管理人才需求呈現穩健成長，並且人才所需技能樣貌快速轉變。根據問卷結果，整體人才需求以「高附加價值材料開發」(30.8%) 為首，其次「化工製程優化」(27.5%) 與「淨零排放及永續發展」(25.8%)，反映業界迫切尋求兼具研發創新與環保能力之專業技術人力。受下游應用市場帶動，未來三年產業將積極發展功能性材料、生醫材料、先進電子材料等高值產品，需具備材料分析、分子設計、產品測試與跨域整合能力研發工程師，並同步投入先進製程提升、製程節能與碳排控管，因此對具備製程優化、ESG 規劃與碳足跡計算能力之人才需求同步上升。

另一方面，數位轉型與智慧製造已成長為部分指標性企業重要發展主軸。化工廠導入 AI、感測器、自動化控制與資料分析工具，需要兼備化工背景與數位技能之新型工程師，這類複合型人才在短期內供給明顯不足，形成招募難題。此外，本次調查亦指出現有人力與實際職務需求間存有明顯落差，包含「缺乏足夠數量專業人才」與「學用落差」兩項因素為企業反映最強烈之問題。多數企業表示新進人員需再經 6 個月以上培訓始能獨立作業，顯示當前教育訓練未能完全貼合實務。

綜合而言，化學材料產業未來三年人才需求，結構呈現多元複合化趨勢。專業技術力、永續素養與數位能力將成為新世代工程人員的關鍵競爭力；而領導統御與橫向溝通能力則是中高階人才晉升的必要條件。可借用政府現有資源，推動在地人才職能強化、再培訓與產學連結，以打造具備永續與高值化思維的新世代化工人才體系，支撐我國化學材料產業於全球供應鏈重組與淨零轉型中持續保有競爭優勢。