

編號：(109)009.0801

109-111 年重點產業人才供需調查及推估 (108 年辦理成果彙整報告)

國家發展委員會 彙編

中華民國 109 年 4 月

目 錄

第一章 背景說明	國發會	1
第一節 緣起與目的.....		1
第二節 108 年調查業別.....		3
第二章 綜合分析	國發會	5
第一節 人才需求量化推估結果.....		5
第二節 欠缺人才之職類.....		6
第三節 人才欠缺主要原因及質性需求條件.....		11
第四節 欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形.....		16
第五節 需跨部會協商解決之人才供需重要議題.....		18
第三章 各產業調查推估成果		21
第一節 IC 設計業.....	經濟部	23
第二節 通訊業.....	經濟部	30
第三節 數位印刷業.....	經濟部	34
第四節 資料服務業.....	經濟部	37
第五節 智慧機械產業.....	經濟部	42
第六節 人工智慧應用服務產業.....	經濟部	45
第七節 離岸風力發電業.....	經濟部	49
第八節 太陽光電業.....	經濟部	55
第九節 綠色創新材料業.....	經濟部	58
第十節 保健食品業.....	經濟部	61
第十一節 會展產業.....	經濟部	64
第十二節 智慧水務產業.....	經濟部	67
第十三節 再生水產業.....	經濟部	71
第十四節 航空業.....	經濟部	75
第十五節 造船業.....	經濟部	79
第十六節 國防航太業.....	國防部	85
第十七節 動物防檢疫產業.....	農委會	90
第十八節 農產品冷鍊物流業.....	農委會	93
第十九節 精準農業.....	農委會	96
第二十節 電影內容產業.....	文化部	99
第二十一節 電視內容產業.....	文化部	103
第二十二節 銀行業.....	金管會	108
第二十三節 證券業.....	金管會	110
第二十四節 投信投顧業.....	金管會	111
第二十五節 期貨業.....	金管會	113
第二十六節 保險業.....	金管會	115
第二十七節 金融產業之金融科技人才.....	金管會	117
附錄 1：歷年辦理之產業別		123
附錄 2：通俗職業分類		125

表目錄

表 1	108 年重點產業人才供需調查及推估辦理產業及範疇.....	4
表 2	109-111 年重點產業欠缺人才—依產業別分.....	6
表 3	109-111 年重點產業欠缺人才—依職業別分.....	9
表 4	產業別人才欠缺主要原因.....	11
表 5	職業別人才欠缺主要原因.....	12
表 6	重點產業欠缺人才之質性需求條件.....	15
表 7	重點產業所缺人才具招募困難之主要職業.....	17
表 8	重點產業所缺人才具海外攬才需求之主要職業.....	17
表 9	108 年重點產業人才供需調查及推估主管機關與調查執行單位.....	22

圖目錄

圖 1	產業人才供需調查及推估工作流程圖.....	2
圖 2	108 年各重點產業人才供需調查及推估辦理產業別及主管機關.....	3
圖 3	109-111 年重點產業人才平均每年新增需求人數.....	5
圖 4	重點產業人才欠缺之原因占比.....	14
圖 5	重點產業所缺人才之招募情形結構比例.....	16

第一章 背景說明

第一節 緣起與目的

產業的創新與發展，除須藉由資金挹注、科技導入及技術革新外，最重要的關鍵因素仍是優質且充裕的人力資源。鑒此，為掌握產業發展所需關鍵人才，協助產業創新、升級、轉型，各事業目的主管機關有必要針對其業管產業人才供需加以掌握及追蹤，定期進行人力調查及推估。由於事涉各部會之權責，為利意見協調與資源整合，行政院業於 99 年 10 月 13 日依據「產業創新條例」第 17 條¹之規定，指定本會為專責機關，建立協調整合機制，以推動產業人才資源發展相關事宜。

本會自 100 年起即陸續協調內政部、國防部、經濟部、交通部、行政院農業委員會、衛生福利部、文化部、科技部及金融監督管理委員會等 9 個部會辦理重點產業人才供需調查及推估工作，以政府當前發展之重要產業為基礎，擇定優先辦理之項目，截至 108 年底計辦理 76 項產業（詳見附錄 1）。

各中央目的事業主管機關辦理重點產業人才供需調查及推估工作之流程如圖 1 所示，為使調查結果符合產業人才實際概況與需求，亦邀請相關領域專家學者與產業公會於辦理過程中提供意見，最後由本會綜整歸納相關辦理成果及需跨部會協商解決之人才供需重要議題。

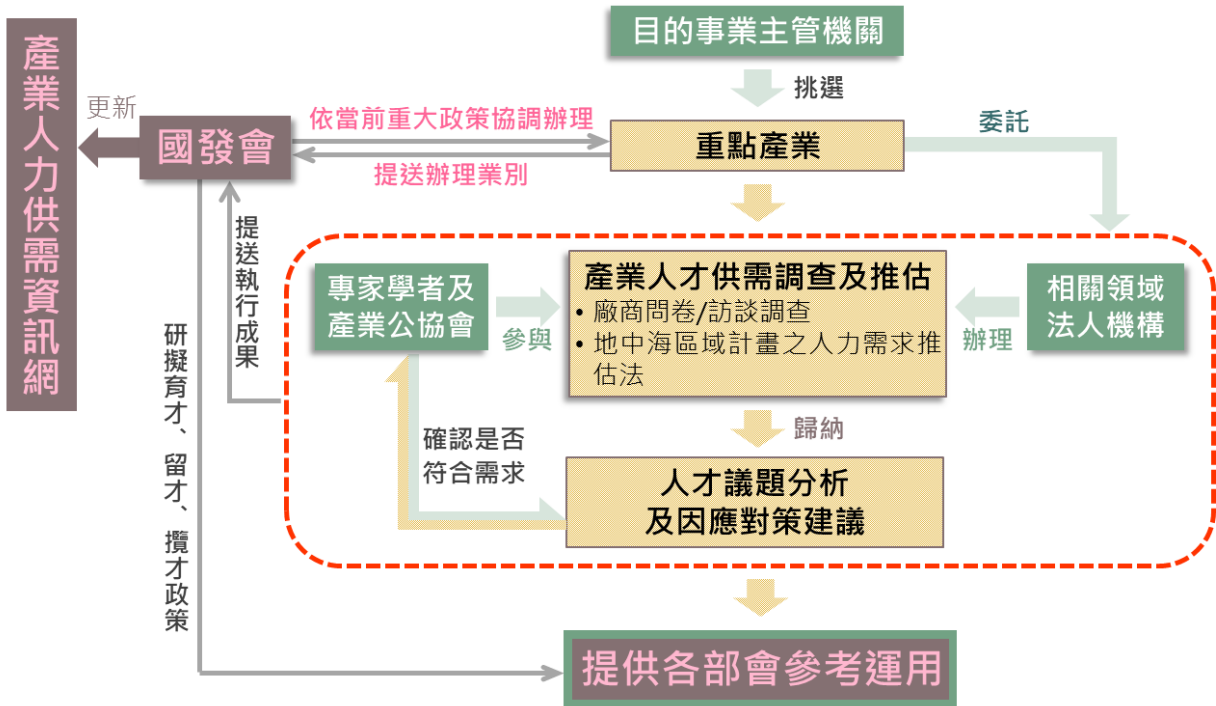
本會協調相關部會辦理產業人才供需調查及推估，不僅可緊密觀察產業人力供需趨勢以及面臨問題外，更重要的是能提供相關部會作為研擬人才培訓、留用及延攬等人力資源對策以及建置職能基準之參考，以強化政策與業界間之鏈結，有效解決產業人才欠缺問題。此外，為揭露未來產業人才供需資訊，本報告中各產業相關調查及推估結果另置於本會「產業人力供需資訊網」²，提供各界參考運用。

¹「產業創新條例」第 17 條內容為：「為強化產業發展所需人才，行政院應指定專責機關建立產業人才資源發展之協調整合機制，推動下列事項：

- 一、協調各中央目的事業主管機關辦理重點產業人才供需調查及推估。
- 二、整合產業人才供需資訊，訂定產業人才資源發展策略。
- 三、協調產業人才資源發展之推動事宜。
- 四、推動產業、學術、研究及職業訓練機構合作之規劃。」

²各部會成果報告書可至本會網址 <https://goo.gl/fjEdjo> 查詢下載，或由本報告最後一頁版權頁中的 QR Code 掃描進入後，查詢下載。

圖 1 產業人才供需調查及推估工作流程圖



第二節 108 年調查業別

為配合產業發展政策，掌握我國下世代產業所需核心人力，本會於 107 年底以當前政府政策關注之產業為主軸，協調各重點產業主管相關部會配合辦理共計 26 項產業，其中，金管會另同時針對金融科技(FinTech)相關人才需求進行調查推估。各主管機關所辦理之產業別及其產業調查範疇，如圖 2 及表 1 所示。

圖 2 108 年各重點產業人才供需調查及推估辦理產業別及主管機關

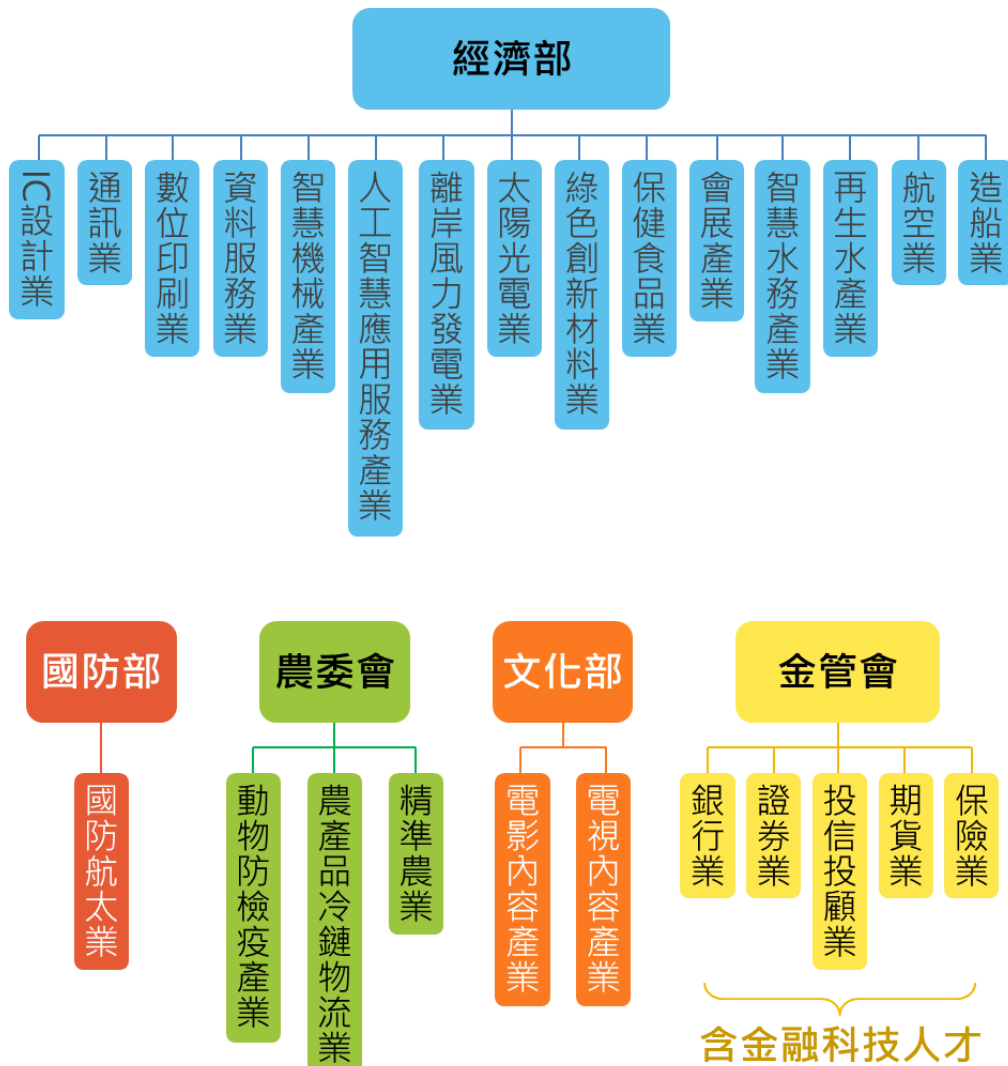


表 1 108 年重點產業人才供需調查及推估辦理產業及範疇

項次	重點產業別	調查範疇	主管機關
1	IC 設計業	IC 設計(邏輯設計、電路設計與佈局)	經濟部
2	通訊業	智慧手持裝置、行業用手持裝置、穿戴式裝置、5G 及通訊相關產品製造業	
3	數位印刷業	印刷業(從事報紙、書籍、期刊等印刷)、印刷輔助業(排版、印刷相關用版製作、印刷品裝訂及加工等)	
4	資料服務業	包括資料提供、資料處理、資料分析/應用、顧問諮詢與完整方案服務等各類服務業者	
5	智慧機械產業	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	
6	人工智慧應用服務產業	人工智慧服務之核心技術應用	
7	離岸風力發電業	離岸風電製造業(風力發電機組、水下基礎、電力設施)及離岸風電服務業(風力發電機組安裝/運維)	
8	太陽光電業	系統整合、零組件製造(太陽能矽晶片、太陽能電池、太陽能光電模組)、其他(太陽能光電變流器)	
9	綠色創新材料業	材料開發(高值新材料及環保低碳新材料)與生產製程(綠色製程、智慧生產)商	
10	保健食品業	機能性素材(如萃取物)及保健營養食品製造廠	
11	會展產業	會議服務籌畫及辦理、展覽企畫、會展場地營運管理	
12	智慧水務產業	智慧水表等量測、智能監控設備的製造、數據處理分析、水資源管理優化與診斷	
13	再生水產業	水處理設備製造及技術研發，以及水供應、水處理、水資源開發及相關附屬設施等公用設施與工程之規劃、設計、監造、施工、養護及檢驗	
14	航空業	航空系統/零組件製造及航空維修產業	
15	造船業	設計(構想、初步、合約、細部施工等設計)、裝備與系統(輪機、電機、艙裝等系統)、組裝與建造(除鏽工程、焊接、放樣、組合、塗料)	
16	國防航太業	航空器及其零件儀器、軍用戰鬥車輛及其零配件、機動車輛儀器、衛星導航、雷達、聲納系統設備之製造	國防部
17	動物防檢疫產業	負責動物疫病診斷、預防、檢驗、屠宰衛生檢查、用藥之各地公立防疫檢疫所及橫向相關單位	農委會
18	農產品冷鏈物流業	含資材/設備業者、物流業者及應用端	
19	精準農業	應用物聯網、資通訊技術或人工智慧之農業經營場域	
20	電影內容產業	電影製作、後製、特效(含器材業者)、發行、映演	文化部
21	電視內容產業	電視節目製作、線上影片及節目製作、電視節目發行、電視頻道、電視平臺及線上影片播送	
22	銀行業	銀行、金融控股公司	金管會
23	證券業	綜合證券商、專業證券商	
24	投信投顧業	證券投資信託事業、證券投資顧問事業	
25	期貨業	國內、外專營期貨商及期貨顧問、經理、信託業	
26	保險業	人壽保險、產物保險	
金融產業之金融科技人才 *		銀行業、證券業、投信投顧業、期貨業、保險業	

註：* 因金融產業之金融科技人才係彙整自銀行、證券、投信投顧、期貨及保險等產業中的金融科技(FinTech)相關人才需求調查，非獨立調查，故不計入辦理產業總數。

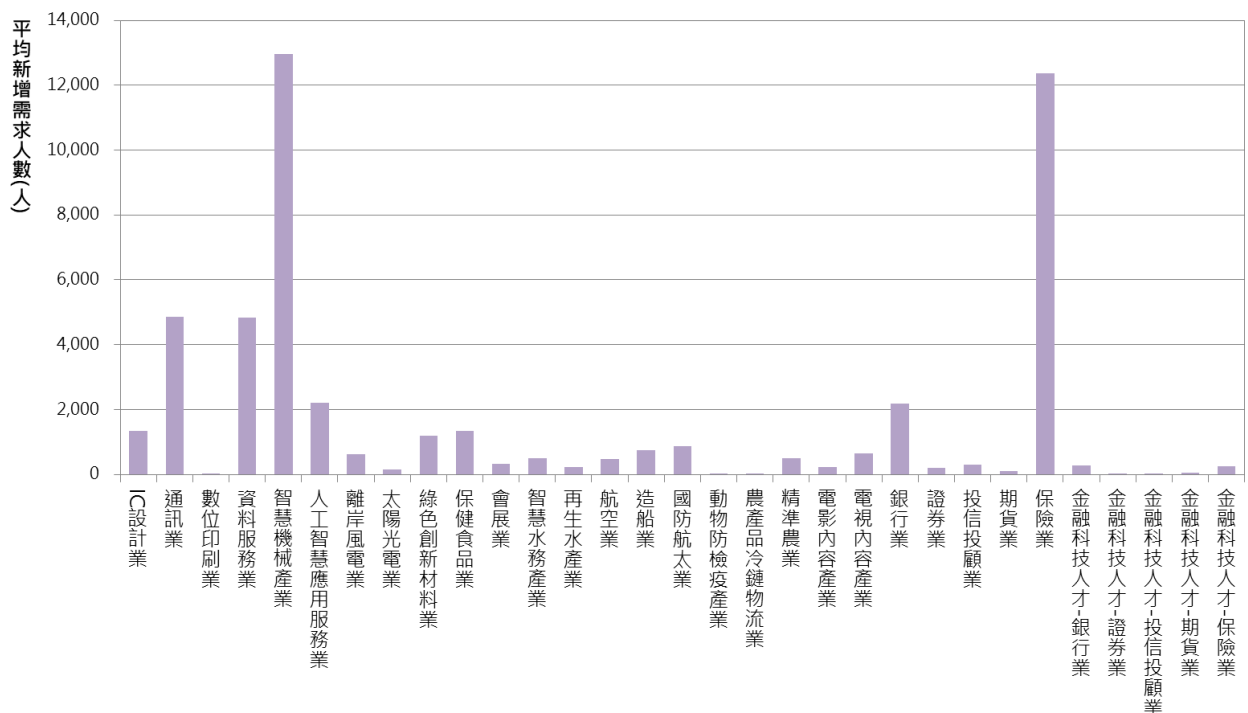
第二章 綜合分析

本章綜整各中央目的事業主管機關之調查及推估結果，針對 26 項重點產業進行綜整分析。分析內容包括：人才需求量化推估結果、欠缺人才之職類、人才欠缺主要原因及質性需求條件、欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形、需跨部會協商解決之人才供需重要議題等 5 面向。

第一節 人才需求量化推估結果

各重點產業主管部會依據產業特性，參考產業發展趨勢資料及專家會談意見，透過「地中海區域計畫」中之人力需求推估模型或雇主調查等方法，對各產業未來 3 年人才新增需求進行推估，109-111 年 26 項重點產業均有新增人力需求，其中以智慧機械產業新增需求人數最高，保險業次之。由於各部會採行之推估方法不盡相同，再加上各產業涵蓋範疇及所需專業人力規模也不一致，故各產業量化推估之結果，僅提供作為未來勞動市場需求可能趨勢之參考，於引用數據做為政策規劃參考時，應審酌運用。

圖 3 109-111 年重點產業人才平均每年新增需求人數



註：金融科技人才係指銀行業、證券業、投信投顧業、期貨業、保險業等金融產業中所需之金融科技(FinTech)相關人才。

第二節 欠缺人才之職類

一、重點產業所缺人才—依產業別分

各重點產業主管部會於該產業之人才需求調查中，均針對雇主進行訪查，取得所管產業之欠缺人才職業（詳見第三章）。鑒於本次 26 項重點產業欠缺人才職業總計達 140 種之多，考量部會進行各重點產業之職業名稱定義標準不一，造成職業種類龐雜無序，為利綜合分析，本會茲依勞動部勞動力發展署之通俗職業分類（詳見附錄 2），將 26 項重點產業別欠缺職類整理歸納如表 2 所示，並以 IC 設計業及通訊業為例，說明該產業所缺人才之職類分布：

(一)IC 設計業

IC 設計業欠缺人才大部分集中於「系統」職類，占 36.8%，包括系統分析師及演算法工程師等人才；其次為「工程」職類，占 26.3%，包含 IC 設計工程師、IC 佈局工程師及電源工程師等人才；再其次為「軟體」職類，占 21.1%，主要職缺均為軟（韌）體設計工程師。

(二)通訊業

通訊業欠缺人才以「工程」職類為大宗，占 40.0%，包括通訊系統工程師、RF（射頻）通訊工程師及電子工程師等人才；其次為「軟體」及「系統」職類，均各占 20.0%，前者包含軟（韌）體設計工程師及網路軟體程式設計師等人才；後者包括 Internet 程式設計師及演算法開發工程師等人才。

表 2 109-111 年重點產業欠缺人才—依產業別分

產業別	各產業欠缺人才	
	職類(占比) ^{(1)、(2)}	職業名稱
IC 設計業	0803 系統(36.8)	- 系統分析師、演算法開發工程師
	0701 工程(26.3)	- IC 設計工程師、IC 佈局工程師、電源工程師
	0802 軟體(21.1)	- 軟(韌)體設計工程師
	其他 ⁽³⁾ (15.8)	- 機構工程師、軟(韌)體測試工程師、數學專業研究人員
通訊業	0701 工程(40.0)	- 通訊系統工程師、RF 通訊工程師、電子工程師
	0802 軟體(20.0)	- 軟(韌)體設計工程師、網路軟體程式設計師
	0803 系統(20.0)	- Internet 程式設計師、演算法開發工程師
	其他 ⁽³⁾ (20.0)	- 機構工程師、數學專業研究人員
數位印刷業	0201 業務(25.0)	- 業務人員
	0503 設計(25.0)	- 美術、商業設計師
	0803 系統(25.0)	- 網路管理工程師
	1001 技術(25.0)	- 印刷及排版技術人員
資料服務業	0801 資訊(60.0)	- 其他資訊專業人員、資訊管理部門主管
	0802 軟體(20.0)	- 軟(韌)體設計工程師
	1403 研究(20.0)	- 數學專業研究人員

產業別	各產業欠缺人才	
	職類(占比) ^{(1)、(2)}	職業名稱
智慧機械產業	0702 研發(33.3) 0802 軟體(33.3) 0701 工程(16.7) 0902 製造(16.7)	- 產品研發工程師、機電整合工程師 - 軟(韌)體設計工程師、網路軟體程式設計師 - 電機工程師 - 生產管理主管
人工智慧應用服務產業	0801 資訊(50.0) 0802 軟體(12.5) 0803 系統(12.5) 1403 研究(12.5) 2101 行銷(12.5)	- 其他資訊專業人員、資訊管理部門主管、資料庫管理人員 - 軟體專案主管 - Internet 程式設計師、演算法開發工程師 - 數學專業研究人員 - 行銷企劃部門主管
離岸風力發電業	0201 業務(14.3) 0702 研發(14.3) 0901 品管(14.3) 0902 製造(14.3) 1001 技術(14.3) 1103 施作(14.3) 2103 專案(14.3)	- 業務人員 - 機電整合工程師 - 品管/品保工程師 - 工業工程師 - 電機技術人員 - 營建施工人員 - 專案管理主管
太陽光電業	0702 研發(50.0) 0901 品管(16.7) 2101 行銷(16.7) 2103 專案(16.7)	- 太陽能技術工程師 - 品管/品保工程師 - 行銷企劃人員 - 營運管理師/系統整合/ERP 專案師
綠色創新材料業	0201 業務(25.0) 0702 研發(25.0) 0902 製造(25.0) 1001 技術(25.0)	- 業務人員 - 產品研發工程師 - 工業工程師 - FAE 工程師
保健食品業	0703 生技(50.0) 0901 品管(25.0) 2101 行銷(25.0)	- 食品化學工程技術員、食品研發人員 - 品管/品保工程師 - 產品行銷企劃人員
會展產業	0201 業務(33.3) 2101 行銷(33.3) 2102 企劃(16.7) 2103 專案(16.7)	- 業務主管、業務人員 - 行銷企劃部門主管、行銷企劃人員 - 活動企劃人員 - 專案管理主管
智慧水務產業	0702 研發(25.0) 0801 資訊(25.0) 0802 軟體(25.0) 1001 技術(25.0)	- 自動控制工程師 - 資訊管理部門主管 - 軟(韌)體設計工程師 - 環保工安專業人員
再生水產業	1101 營建(40.0) 0702 研發(20.0) 0801 資訊(20.0) 1001 技術(20.0)	- 土木工程師、水利工程師 - 自動控制工程師 - 資訊管理部門主管 - 環保工安專業人員

產業別	各產業欠缺人才	
	職類(占比) ^{(1)、(2)}	職業名稱
航空業	0201 業務(12.5) 0702 研發(12.5) 0901 品管(12.5) 0902 製造(12.5) 1001 技術(12.5) 1002 維修(12.5) 1503 資材(12.5) 2103 專案(12.5)	- 業務人員 - 產品研發工程師 - 品管/品保工程師 - 工業工程師 - CNC 車床技術人員 - 飛機裝修人員 - 採購人員 - 營運管理師/系統整合/ERP 專案師
造船業	0702 研發(33.3) 1102 製圖(25.0) 其他 ⁽³⁾ (41.7)	- 機電整合工程師、機械工程師、機構工程師、產品研發工程師 - 工程配管繪圖、機械設計 / 繪圖人員、CAD / CAM 工程師 - 電機工程師、材料研發人員、品管/品保工程師、生產管理主管、營運管理師/系統整合/ERP 專案師
國防航太業	0701 工程(16.7) 0702 研發(11.1) 0801 資訊(11.1) 0902 製造(11.1) 其他 ⁽³⁾ (50.0)	- 通訊系統工程師、電子工程師、電機工程師 - 機械工程師、其他特殊工程師 - 資料庫管理人員、網路安全工程師 - 工業工程師、軟韌體測試工程師 - 人力資源專員、財務專業人員、公關企劃人員、網頁設計師、化學工程師、軟(韌)體設計工程師、系統分析師、土木工程師、行銷企劃人員
動物防檢疫產業	1701 醫療(100.0)	- 獸醫
農產品冷鏈物流業	0703 生技(33.3) 0901 品管(33.3) 1501 物流(33.3)	- 材料研發人員 - 品管檢驗人員 - 物流中心經理
精準農業	0802 軟體(33.3) 1003 操作(33.3) 2101 行銷(33.3)	- 軟(韌)體設計工程師 - 農業及林業設備操作 - 行銷企劃人員
電影內容產業	1301 傳播(33.3) 0503 設計(11.1) 1302 娛樂(11.1) 1303 藝術(11.1) 1702 美容(11.1) 2101 行銷(11.1) 2102 企劃(11.1)	- 影片製作專業人員、其他媒體事業人員 - 多媒體/動畫設計人員 - 演員 - 藝術指導/創意總監 - 整體造型師 - 市場調查/市調分析 - 發行企劃/出版人員
電視內容產業	1301 傳播(50.0) 2101 行銷(33.3) 0802 軟體(16.7)	- 節目企劃、節目製作人員、其他媒體事業人員 - 產品行銷企劃人員、市場調查/市調分析 - 軟(韌)體設計工程師
金融產業及其金融科技人才	無	無

註：(1)職類前所列 4 碼數字為「通俗職業分類」給予各職類之編碼，參見附錄 2。

(2)所缺職類占比係指該產業內所缺人才中，該職類所占之比例。

(3)「其他」係包含該產業欠缺職類中，除表中所列外其餘占比較小者。

二、重點產業所缺人才—依職業別分

為利職業培訓及留、攬才相關單位迅速瞭解職業缺口所在，茲將各重點產業未來 3 年欠缺人才，按職類別（通俗職業分類）綜整如表 3 所示，並以「07 工程/研發/生技」及「08 資訊/軟體/系統」等數位科技相關職類列舉說明：

（一）「07 工程/研發/生技」職類

綜整 26 項重點產業欠缺人才職類中，以「0702 研發」職類占 12.0% 最高，包含產品研發工程師、機構工程師、太陽能技術工程師、機電整合工程師、機械工程師、自動控制工程師及其他特殊工程師等人才；其次為「0701 工程」職類，占 9.3%，包括 IC 設計工程師、通訊系統工程師、電機工程師、電子工程師、IC 佈局工程師、RF 通訊工程師及電源工程師等人才；另亦有「0703 生技」職類之欠缺人才，惟占 3.3%，包含材料研發人員、化學工程師、食品化學工程技術員及食品研發人員等人才。整體而言，此職類占有所有重點產業欠缺職業總數之比重為 24.6%。

（二）「08 資訊/軟體/系統」職類

綜整 26 項重點產業欠缺人才職類中，以「0802 軟體」職類占 9.3% 次之，包含軟（韌）體設計工程師、網路軟體程式設計師及軟體專案主管等人才；「0803 系統」職類占 8.0%，包括系統分析師、演算法開發工程師及 Internet 程式設計師等人才；而「0801 資訊」職類占 7.3%，包含資訊管理部門主管、其他資訊專業人員、資料庫管理人員、網路安全工程師及網路管理工程師等人才。整體而言，此職類占有所有重點產業欠缺職業總數之比重亦為 24.6%。

表 3 109-111 年重點產業欠缺人才—依職業別分

職類	占比(%)	職業名稱(占比%)	
0702 研發	12.0	- 產品研發工程師(2.7) - 機構工程師(2.0) - 太陽能技術工程師(2.0) - 機電整合工程師(2.0)	- 機械工程師(1.3) - 自動控制工程師(1.3) - 其他特殊工程師(0.7)
0701 工程	9.3	- IC 設計工程師(2.0) - 通訊系統工程師(2.0) - 電機工程師(2.0) - 電子工程師(1.3)	- IC 佈局工程師(0.7) - RF 通訊工程師(0.7) - 電源工程師(0.7) -
0802 軟體	9.3	- 軟(韌)體設計工程師(7.3) - 網路軟體程式設計師(1.3)	- 軟體專案主管(0.7)
0803 系統	8.0	- 系統分析師(3.3) - 演算法開發工程師(3.3)	- Internet 程式設計師(0.7) - 網路管理工程師(0.7)

職類	占比(%)	職業名稱(占比%)	
0801 資訊	7.3	- 資訊管理部門主管(2.7) - 其他資訊專業人員(2.7)	- 資料庫管理人員(1.3) - 網路安全工程師(0.7)
2101 行銷	6.7	- 行銷企劃人員(2.7) - 行銷企劃部門主管(1.3)	- 產品行銷企劃人員(1.3) - 市場調查/市調分析(1.3)
0902 製造	5.3	- 工業工程師(2.7) - 軟韌體測試工程師(1.3)	- 生產管理主管(1.3)
0201 業務	4.0	- 業務人員(3.3)	- 業務主管(0.7)
0901 品管	4.0	- 品管/品保工程師(3.3)	- 品管檢驗人員(0.7)
1001 技術	4.0	- 環保工安專業人員(1.3) - 電機技術人員(0.7) - 印刷及排版技術人員(0.7)	- CNC 車床技術人員(0.7) - FAE 工程師(0.7)
1301 傳播	4.0	- 影片製作專業人員(1.3) - 其他媒體事業人員(1.3)	- 節目企劃(0.7) - 節目製作人員(0.7)
0703 生技	3.3	- 材料研發人員(1.3) - 化學工程師(0.7)	- 食品化學工程技術員(0.7) - 食品研發人員(0.7)
2103 專案	3.3	- 營運管理師/系統整合/ERP 專案師(2.0)	- 專案管理主管(1.3)
1403 研究	2.7	- 數學專業研究人員(2.7)	
0503 設計	2.0	- 美術、商業設計師(0.7) - 多媒體/動畫設計人員(0.7)	- 網頁設計師(0.7)
1101 營建	2.0	- 土木工程師(1.3)	- 水利工程師(0.7)
1102 製圖	2.0	- 工程配管繪圖(0.7) - 機械設計 / 繪圖人員(0.7)	- CAD / CAM 工程師(0.7)
1701 醫療	2.0	- 獸醫(2.0)	
2102 企劃	1.3	- 活動企劃人員(0.7)	- 發行企劃/出版人員(0.7)
0301 人資	0.7	- 人力資源專員(0.7)	
0401 財務	0.7	- 財務專業人員(0.7)	
0502 公關	0.7	- 公關企劃人員(0.7)	
1002 維修	0.7	- 飛機裝修人員(0.7)	
1003 操作	0.7	- 農業及林業設備操作(0.7)	
1103 施作	0.7	- 營建施工人員(0.7)	
1302 娛樂	0.7	- 演員(0.7)	
1303 藝術	0.7	- 藝術指導/創意總監(0.7)	
1501 物流	0.7	- 物流中心經理(0.7)	
1503 資材	0.7	- 採購人員(0.7)	
1702 美容	0.7	- 整體造型師(0.7)	

註：職業名稱占比係指本報告所列重點產業欠缺職業總數中，該職業所占之比例。

第三節 人才欠缺主要原因及質性需求條件

一、人才欠缺主要原因

造成各產業及各職業人才欠缺之原因不盡相同，為利政策規劃參考，茲將各產業及職業別之人才欠缺主要原因分別綜整如表 4 及表 5 所示。

(一) 產業別人才欠缺主要原因

由表 4 可知，「人才供給不足」是大部分重點產業共同面臨的最主要人才欠缺原因，包括 IC 設計、資料服務、智慧機械、人工智慧應用服務、航空、造船、離岸風力發電、綠色創新材料、再生水、農產品冷鏈物流、保健食品、電影內容及電視內容等 13 項產業；其次，有 5 項產業將「在職人員技能不符」列為最主要人才欠缺原因，包含通訊、數位印刷、離岸風力發電、太陽光電及綠色創新材料等產業；此外，亦有 3 項產業將「在職人員流動率過高」列為最主要人才欠缺原因，包含國防航太、動物防檢疫及會展產業。

表 4 產業別人才欠缺主要原因

產業別	人才欠缺主要原因(占比%)
IC 設計業	人才供給不足(48.2)、新興職務需求(43.0)、其他(8.8)
通訊業	在職人員技能不符(38.3)、人才供給不足(33.3)、人才挖角、外流(28.3)
數位印刷業	在職人員技能不符(50.0)、產業競爭力相對不足(50.0)
資料服務業	人才供給不足(60.0)、新興職務需求(20.0)、缺乏有效人才招募管道(20.0)
智慧機械產業	人才供給不足(66.7)、新興職務需求(33.3)
人工智慧應用服務產業	人才供給不足(81.3)、新興職務需求(18.8)
離岸風力發電業	在職人員技能不符(27.9)、人才供給不足(27.9)、新興職務需求(24.3)、在職人員流動率過高(10.0)、勞動條件不佳(10.0)
太陽光電業	在職人員技能不符(50.0)、在職人員流動率過高(33.3)、勞動條件不佳(16.7)
綠色創新材料業	在職人員技能不符(50.0)、人才供給不足(50.0)
保健食品業	人才供給不足(27.9)、在職人員技能不符(16.7)、新興職務需求(13.3)、缺乏有效人才招募管道(13.3)、不易辨識招募對象的能力水準(11.3)、其他(17.5)
會展產業	在職人員流動率過高(100.0)
智慧水務產業	新興職務需求(50.0)、人才供給不足(37.5)、人才素質不足(12.5)
再生水產業	人才供給不足(40.0)、新興職務需求(20.0)、人才素質不足(20.0)、在職人員流動率過高(10.0)、勞動條件不佳(10.0)
航空業	人才供給不足(54.2)、不易辨識招募對象的能力水準(29.2)、其他(16.6)

產業別	人才欠缺主要原因(占比%)
造船業	人才供給不足(83.3)、在職人員技能不符(8.3)、在職人員流動率過高(8.3)
國防航太業	在職人員流動率過高(38.0)、人才供給不足(26.9)、人才素質不足(21.3)、其他(13.8)
動物防檢疫產業	在職人員流動率過高(50.0)、勞動條件不佳(50.0)
農產品冷鏈物流業	人才供給不足(58.3)、新興職務需求(25.0)、其他(16.7)
精準農業	勞動條件不佳(50.0)、在職人員流動率過高(16.7)、人才供給不足(16.7)、產業競爭力相對不足(16.7)
電影內容產業	人才供給不足(70.4)、在職人員技能不符(9.3)、人才挖角、外流(9.3)、其他(11.0)
電視內容產業	人才供給不足(55.6)、人才挖角、外流(22.2)、新興職務需求(16.7)、在職人員技能不符(5.6)
金融產業(含銀行、證券、投信投顧、期貨、保險業)及其金融科技人才	無

註：占比係指該產業中所有欠缺人才原因中，該原因所占比例。

(二)職業別人才欠缺主要原因

由表 5 可知，「人才供給不足」亦是大部分職業之最主要人才欠缺原因，包括業務、人資、設計、工程、研發、生技、品管、技術、維修、製圖、施作、傳播、娛樂、藝術、研究、物流、資材、美容、企劃、及專案等 20 項職業；其次，有 9 項職業將「在職人員流動率過高」列為人才欠缺之最主要原因，包含人資、財務、公關、設計、操作、營建、施作、醫療、企劃等職業；而亦有 7 項職業將「新興職務需求」列為最主要人才欠缺原因，包括資訊、軟體、系統、製造、施作、物流及行銷等職業。

表 5 職業別人才欠缺主要原因

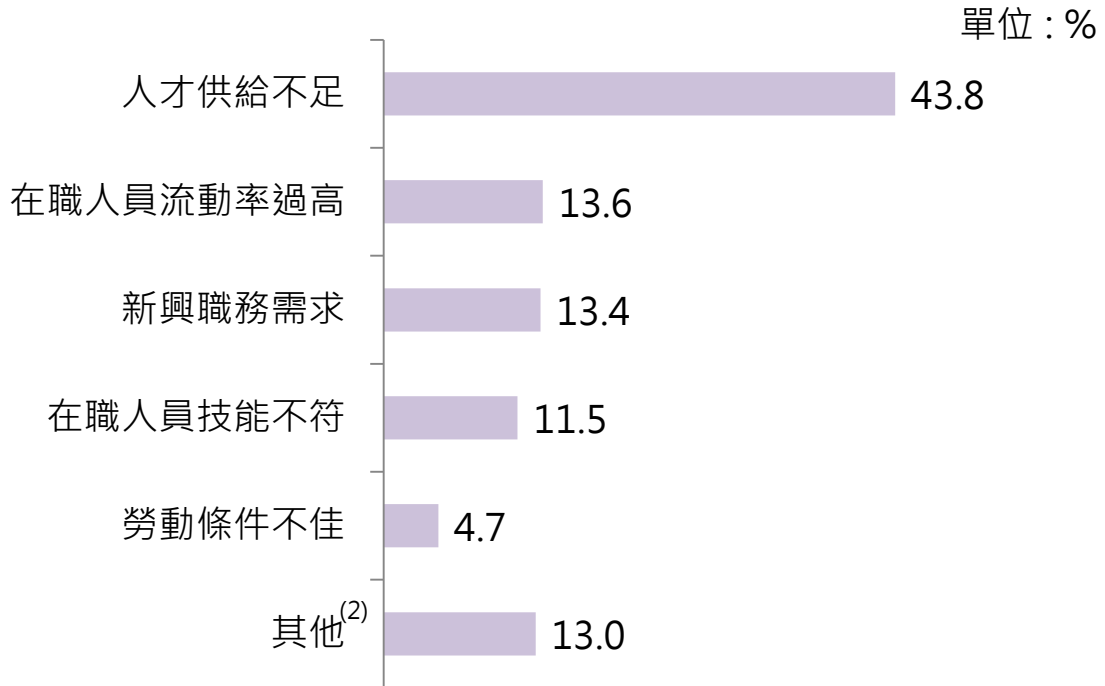
職業別	人才欠缺主要原因(占比%)
0201 業務	人才供給不足(30.0)、在職人員技能不符(20.0)、在職人員流動率過高(20.0)、新興職務需求(10.0)、產業競爭力相對不足(10.0)、不易辨識招募對象的能力水準(10.0)
0301 人資	在職人員流動率過高(50.0)、人才供給不足(50.0)
0401 財務	在職人員流動率過高(100.0)
0502 公關	在職人員流動率過高(50.0)、人才素質不足(50.0)
0503 設計	在職人員流動率過高(33.3)、人才供給不足(33.3)、在職人員技能不符(16.7)、人才素質不足(16.7)
0701 工程	人才供給不足(40.0)、在職人員技能不符(20.0)、新興職務需求(13.3)、在職人員流動率過高(10.0)、人才挖角、外流(10.0)、人才素質不足(6.7)

職業別	人才欠缺主要原因(占比%)
0702 研發	人才供給不足(50.0)、在職人員技能不符(17.9)、在職人員流動率過高(17.9)、其他(14.2)
0703 生技	人才供給不足(38.5)、在職人員流動率過高(15.4)、勞動條件不佳(15.4)、其他(30.7)
0801 資訊	新興職務需求(43.8)、人才供給不足(25.0)、在職人員流動率過高(12.5)、產業競爭力相對不足(12.5)、人才素質不足(6.3)
0802 軟體	新興職務需求(44.4)、人才供給不足(25.9)、其他(29.7)
0803 系統	新興職務需求(40.0)、人才供給不足(24.0)、人才挖角、外流(12.0)、其他(24.0)
0901 品管	人才供給不足(33.3)、新興職務需求(13.3)、在職人員技能不符(13.3)、不易辨識招募對象的能力水準(13.3)、其他(26.8)
0902 製造	新興職務需求(35.3)、人才供給不足(17.6)、在職人員技能不符(17.6)、其他(29.5)
1001 技術	人才供給不足(35.7)、在職人員技能不符(21.4)、人才素質不足(14.3)、其他(28.6)
1002 維修	人才供給不足(100.0)
1003 操作	在職人員流動率過高(50.0)、勞動條件不佳(50.0)
1101 營建	在職人員流動率過高(33.3)、勞動條件不佳(16.7)、人才供給不足(16.7)、產業競爭力相對不足(16.7)、人才素質不足(16.7)
1102 製圖	人才供給不足(100.0)
1103 施作	新興職務需求(20.0)、在職人員技能不符(20.0)、在職人員流動率過高(20.0)、勞動條件不佳(20.0)、人才供給不足(20.0)
1301 傳播	人才供給不足(50.0)、人才挖角、外流(33.3)、在職人員技能不符(16.7)
1302 娛樂	人才供給不足(50.0)、人才挖角、外流(50.0)
1303 藝術	在職人員技能不符(50.0)、人才供給不足(50.0)
1403 研究	人才供給不足(37.5)、新興職務需求(25.0)、在職人員技能不符(12.5)、缺乏有效人才招募管道(12.5)、人才挖角、外流(12.5)
1501 物流	新興職務需求(25.0)、在職人員技能不符(25.0)、勞動條件不佳(25.0)、人才供給不足(25.0)
1503 資材	人才供給不足(33.3)、產業競爭力相對不足(33.3)、不易辨識招募對象的能力水準(33.3)
1701 醫療	在職人員流動率過高(50.0)、勞動條件不佳(50.0)
1702 美容	人才供給不足(100.0)
2101 行銷	新興職務需求(35.3)、人才供給不足(23.5)、在職人員流動率過高(23.5)、其他(17.7)
2102 企劃	在職人員流動率過高(50.0)、人才供給不足(50.0)
2103 專案	人才供給不足(33.3)、在職人員技能不符(22.2)、其他(44.4)

註：占比係指該職業中所有欠缺人才原因中，該原因所占比例。

為利跨產業整體考量人才欠缺原因，將 26 項重點產業人才欠缺主要原因占比分布繪製如圖 4 所示。整體而言，業者勾選之原因以人才供給不足之比例最高，占 43.8%，其次為在職人員流動率過高，占 13.6%，再者為職缺乃新興職務需求，占 13.4%。

圖 4 重點產業人才欠缺之原因占比⁽¹⁾



註：(1)占比係指本報告所列重點產業人才之所有欠缺原因中，該原因所占之比例。

(2)其他原因尚包含：「人才挖角、外流」占 3.8%；「人才素質不足」占 3.7%；「產業競爭力相對不足」占 2.7%；「不易辨識招募對象的能力水準」占 1.9%；「缺乏有效招募管道」占 1.0%。

二、欠缺人才之質性需求條件

表 6 綜整 26 項重點產業欠缺人才之質性需求條件，包含教育程度、教育學門背景及工作經驗等。在教育程度需求方面，以大專為主，占 74%；在教育學門背景需求方面，以工程及工程業為大宗，占 39%，其次為資訊通訊科技，占 25.4%；在年資要求方面，主要需 2 至 5 年工作經驗，占 43.3%。

表 6 重點產業欠缺人才之質性需求條件

教育背景需求				工作經驗需求	
教育程度	占比(%)	學門	占比(%)	年資	占比(%)
碩士以上	23.3	工程及工程業 ⁽¹⁾	39.0	5 年以上	2.0
大專	74.0	資訊通訊科技	25.4	2-5 年	43.3
高中以下	2.0	商業及管理	10.5	2 年以下	24.7
不限	0.7	藝術	5.9	無經驗可	30.0
		數學及統計	2.4		
		農業	2.2		
		獸醫	2.0		
		物理、化學及地球科學	1.7		
		運輸服務	1.5		
		語文	1.5		
		不限	1.3		
		其他 ⁽²⁾	4.3		

註：(1)工程及工程業學門包含：「化學工程及製程」、「環境保護科技」、「電力及能源」、「電機與電子工程」、「機械工程」、「機動車輛、船舶及飛機」、「其他工程及工程業」等學類。

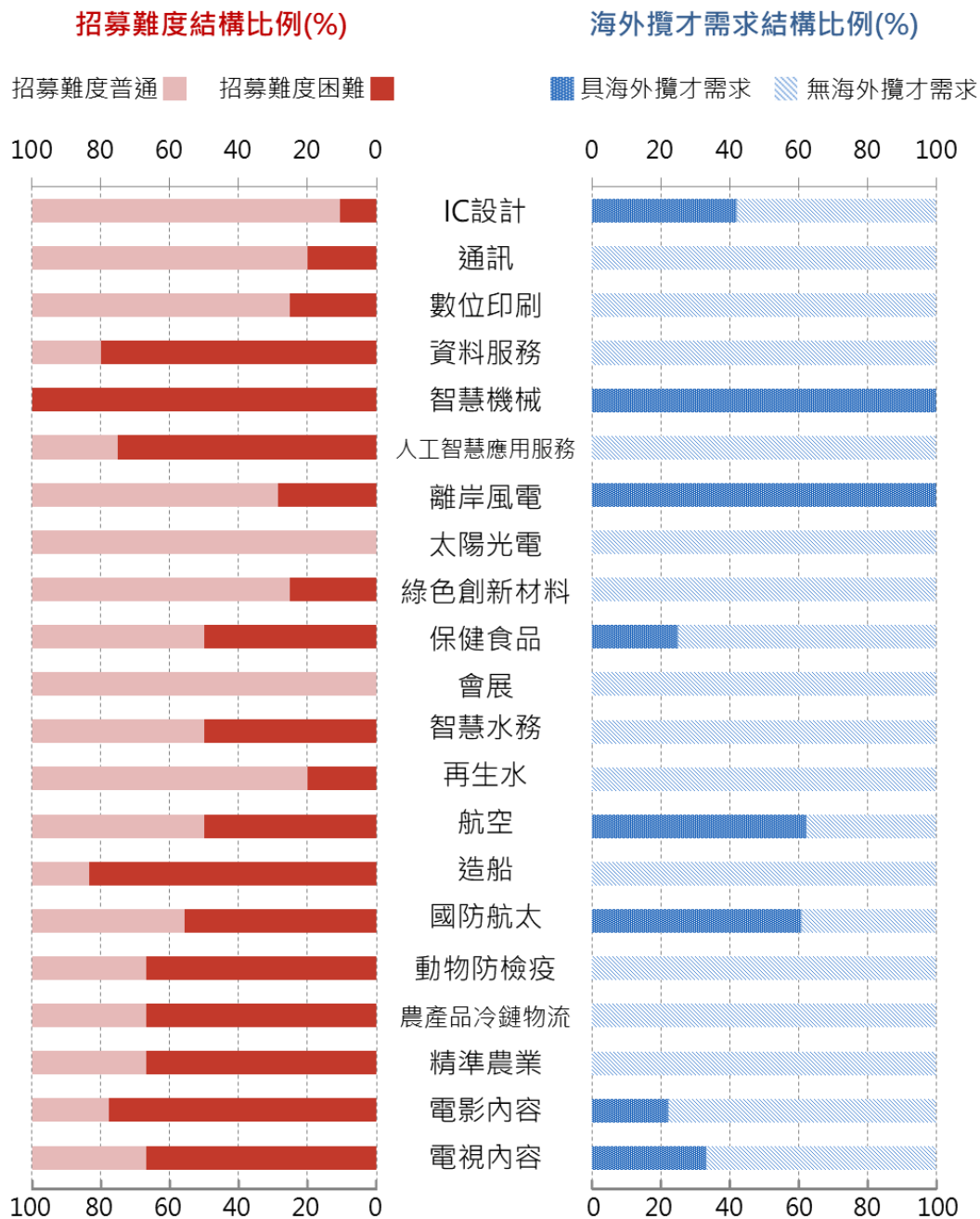
(2)「其他」尚包含：「建築及營建工程」、「餐旅及民生服務」、「新聞學及圖書資訊」等 3 學門各占 1.3%；「生命科學」學門占 1.1%；「製造及加工」學門占 0.9%；「環境」學門占 0.4%；「衛生及職業衛生服務」學門占 0.1%。

第四節 欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形

一、所缺人才具招募困難及海外攬才需求依產業分

各重點產業相關業者認為所缺人才具招募困難及海外延攬人才需求之情形，綜整如圖 5 所示。其中智慧機械、造船及資料服務業的人才招募難度明顯較高，招募困難職缺占比均超過 8 成；智慧機械及離岸風力發電產業在海外攬才需求方面高達 100%，亟需海外人力填補其缺口。

圖 5 重點產業所缺人才之招募情形結構比例



註：銀行、證券、投信投顧、期貨、保險等金融產業及金融科技人才均無人才缺口，故未納入本圖。

二、產業所缺人才具招募困難及海外攬才需求依職業分

將各重點產業所缺具招募困難及海外攬才需求之職類，依勞動部勞動力發展署之通俗職業分類進行歸納整理，統計其職類占比如表 7 及表 8 所示。明顯可知 26 項重點產業所欠缺之職類中，「研發」職類不僅於招募困難占比最高，海外攬才需求也相對明顯。

表 7 重點產業所缺人才具招募困難之主要職業

職類 ⁽¹⁾	占比(%) ⁽²⁾	職業名稱(占比%) ⁽³⁾
0702 研發	17.4	- 產品研發工程師(5.8) - 機構工程師(2.9) - 機電整合工程師(4.3) - 其他特殊工程師(1.4) - 機械工程師(2.9)
0802 軟體	11.6	- 軟(韌)體設計工程師(7.2) - 軟體專案主管(1.4) - 網路軟體程式設計師(2.9)
0801 資訊	10.1	- 資訊管理部門主管(5.8) - 其他資訊專業人員(4.3)
0701 工程	8.7	- 電機工程師(4.3) - 通訊系統工程師(1.4) - IC 設計工程師(2.9)
1301 傳播	5.8	- 其他媒體事業人員(2.9) - 節目企劃(1.4) - 影片製作專業人員(1.4)

註：(1)除表中所列占比前 5 大具招募困難之職類外，其他具招募困難之職類尚包括：生技、系統、製造、製圖、行銷、專案各占 4.3%；研究、醫療各占 2.9%；人資、財務、設計、品管、操作、娛樂、藝術、物流、美容、企劃各占 1.4%。

(2)占比係指本報告所列重點產業所有具招募困難之欠缺職類中，該職類所占之比例。

(3)職業名稱占比係指本報告所列重點產業所有具招募困難之欠缺職業中，該職業所占之比例。其中，粗標楷體表示該職業同時於招募困難及海外攬才需求方面具一定比例。

表 8 重點產業所缺人才具海外攬才需求之主要職業

職類 ⁽¹⁾	占比(%) ⁽²⁾	職業名稱(占比%) ⁽³⁾
0701 工程	14.3	- IC 設計工程師(4.8) - 通訊系統工程師(2.4) - 電機工程師(4.8) - 電子工程師(2.4)
0702 研發	14.3	- 產品研發工程師(4.8) - 機械工程師(2.4) - 機電整合工程師(4.8) - 其他特殊工程師(2.4)
0802 軟體	11.9	- 軟(韌)體設計工程師(9.5) - 網路軟體程式設計師(2.4)
0902 製造	9.5	- 工業工程師(7.1) - 生產管理主管(2.4)
0803 系統	7.1	- 演算法開發工程師(4.8) - 系統分析師(2.4)
2101 行銷	7.1	- 產品行銷企劃人員(4.8) - 行銷企劃人員(2.4)

註：(1)除表中所列海外攬才需求占比前 6 大之職類外，其他具海外攬才需求之職類尚包括：業務、專案各占 4.8%；人資、財務、公關、生技、品管、技術、施作、傳播、娛樂、資材、企劃各占 2.4%。

(2)占比係指本報告所列重點產業所有具海外攬才需求之欠缺職類中，該職類所占之比例。

(3)職業名稱占比係指本報告所列重點產業所有具海外攬才需求之欠缺職業中，該職業所占之比例。其中，粗標楷體表示該職業同時於招募困難及海外攬才需求方面具一定比例。

第五節 需跨部會協商解決之人才供需重要議題

各產業所欠缺的職類及人才需求日新月異，許多人力供需相關對策也需採跨部會協商合作以收最大效果，例如經濟部已與教育部、勞動部建立次長級平台會議、產學交流座談會等溝通平臺，如有需與教育部、勞動部協商解決之人才問題，將於平臺提案討論。本節綜整各中央目的事業主管機關於 108 年辦理本案所提需跨部會協商解決之人才議題，提供各相關部會作為擬定人力資源政策之參考。各產業之業管機關所填列之人才問題詳細內容，詳見第三章。

一、各重點產業面臨之共通性人才供需議題

(一) 隨著新科技導入，跨領域數位人才供不應求

近年產業紛紛導入智慧化及自動化等新科技，造成原本屬於特定產業領域的知識技能逐漸融入各項產業，帶動跨領域新興職務人才需求增加，「新興職務需求」成為第 3 大人才欠缺主要原因（參見圖 4）。因此，為培養人才之跨域能力，學校可扮演跨域人才的基礎培育角色，例如農業相關科系可搭配物流、通訊或數據分析等跨領域知識，從學校端開始孕育農業跨域人才，以填補未來新農業型態帶來的跨域人力缺口；而影視人才教育體系除以媒體內容製作為課程核心，更可積極培養如語言、財務、法律等具業界需求之職能；另企業方面則可依自身需求提供職前、在職訓練，相關部會亦可視業界發展需求，協助開設在職培訓課程，精進在職人員專業跨域能力，打造在職跨域人才。

(二) 加強產學鏈結，縮減學用落差

「在職人員技能不符」為第 4 大欠缺人才主要原因（參見圖 4），表示學用落差造成的人力供需缺口是許多產業共同面對的難題。為強化業界新人實務經驗，彌平產學知識及技能落差，學校方面除可聘用業師協同教學，於教育現場引入實務專業外，更應依據當前產業情勢變遷，提供妥適的實務課程或專業培訓學程，及早協助學生累積業界所需知能，以免落後產業需求；企業方面則應提供完善的實習環境，安排實習人員實際投入企業運作，累積實務經驗；政府方面也需因應不同職務所需技能，建立產學合作中心，提供培訓課程或相關證照考核，降低學用落差，協助業界得以招收符合需求之專業人才。

二、特定產業面臨之人才供需議題

(一)農業相關產業：加速推動農業智慧及自動化、改善工作環境及收益，促進跨域人才流動

由前述人才欠缺主要原因(參見表4)可知，農產品冷鏈物流業及精準農業普遍存在人才供給不足、勞動條件不佳及在職人員流動率過高等問題，代表農業相關產業因平均薪資結構較低、工作環境特殊，社會普遍也對農業領域之產業前景持有較負面的刻板印象，導致資通訊及工程背景人才偏好流入工業或科技業領域，農業相關產業較難吸引符合業界需求的跨領域人才，發展因而受限。鑒此，近來政府積極推動新農業，除導入智慧化、自動化等新興技術，提升農產品附加價值，亦增加農產品內外銷多元通路、提供農業就業等相關鼓勵計畫，以改善繁重的工作環境並穩定相關工作者之收益，扭轉負面刻板印象，進而促使資通訊及工程相關教育背景之跨域人才流入。

(二)動物防檢疫產業：調整公職獸醫師之工作待遇及業務內容，吸引人才流入

由前述人才欠缺主要原因(參見表4)可知，動物防檢疫產業人才欠缺原因主要為勞動條件不佳以及在職人員流動率過高。目前我國動物防檢疫作業皆為公務機關執行，惟公職獸醫師薪水待遇不如外界一般臨床獸醫師，且升遷相對其他公職職系也較困難，此外業務內容因包含動物保護及其他行政業務，互相擠壓之下導致工作環境壓力大，留才不易。為解決上述問題，相關單位可研議調升公職獸醫師之薪水或加給待遇，優化動物保護及防檢疫業務分流，導入其他動物科學、醫藥、動物保護等經驗背景之人才，以改善動物防檢疫之工作條件，吸引人才流入。

第三章 各產業調查推估成果

本章主要就各產業別之產業調查範疇、產業發展趨勢、人才量化供需推估、欠缺職務之人才質性需求調查、跨部會人才協商議題等 5 面向進行重點說明。各產業之主管機關及辦理調查執行單位如表 9 所示，推估假設與方法可至本會「產業人力供需資訊網」查閱各產業之報告書³。

其中，在人才量化供需推估部分，由於大部分之供給面推估係以學校相關科系畢業生人數，輔以問卷得出相關科系投入特定產業之意願比率，進而推算出該產業「潛在」可投入之人數，然實際投入該產業與否，仍受能力、薪資報酬、產業前景、工作環境等因素影響；且當前產業多反映存在學用落差問題，造成「量足、質不足」的結果，導致我國產業出現缺工、失業並存的現象。是以，供給面推估結果可做為未來該產業人力投入可能數量之參考（未考慮人才素質狀況），並非實際能夠投入之數量，爰於引用數據時，應謹慎使用。

³各產業之報告書可至本會網址 <https://goo.gl/fjEdjo> 查詢下載，或逕由掃描本報告最後一頁版權頁中的 QR Code 進入後，查詢下載。

表 9 108 年重點產業人才供需調查及推估主管機關與調查執行單位

項次	重點產業別	主管機關	調查執行單位
1	IC 設計業	經濟部	財團法人資訊工業策進會地方創生服務處
2	通訊業		經濟部工業局網通產業發展推動辦公室
3	數位印刷業		財團法人印刷創新科技研究發展中心
4	資料服務業		財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所
5	智慧機械產業		財團法人精密機械研究發展中心
6	人工智慧應用服務產業		財團法人資訊工業策進會數位教育研究所
7	離岸風力發電業		財團法人金屬工業研究發展中心
8	太陽光電業		財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所
9	綠色創新材料業		財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所
10	保健食品業		財團法人中華穀類食品工業技術研究所
11	會展產業		財團法人中華民國對外貿易發展協會
12	智慧水務產業		經濟部水利署
13	再生水產業		經濟部水利署
14	航空業		經濟部航空產業發展推動小組
15	造船業		財團法人船舶暨海洋產業研發中心
16	國防航太業	國防部	明新科技大學
17	動物防檢疫產業	農委會	社團法人台灣農業科技資源運籌管理學會
18	農產品冷鏈物流業		社團法人台灣農業科技資源運籌管理學會
19	精準農業		社團法人台灣農業科技資源運籌管理學會
20	電影內容產業	文化部	財團法人台灣經濟研究院
21	電視內容產業		財團法人台灣經濟研究院
22	銀行業	金管會	中華民國銀行商業同業公會全國聯合會、財團法人台灣金融研訓院
23	證券業		中華民國證券商業同業公會
24	投信投顧業		中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會
25	期貨業		中華民國期貨業商業同業公會
26	保險業		中華民國產物保險商業同業公會、中華民國人壽保險商業同業公會
金融產業之金融科技人才			同相應之銀行、證券、投信投顧、期貨、保險等金融產業

第一節 IC 設計業

一、產業調查範疇

IC 設計產業屬行業標準分類 (第 10 次修訂) 中的「工程服務及相關技術顧問業」(7112)。根據產業範疇，IC 設計屬於 IC 生產流程的前段，包括邏輯設計、電路設計與佈局等，而 IC 設計廠商為不具自有晶圓廠的廠商，其設計好的 IC 需由晶圓廠代工製造。

二、產業發展趨勢

(一) 5G 的應用商機發酵

2019 年為 5G 的建置期，MWC 2019 各業者展示多款 5G 終端，如家用網路設備(Router、CPE)、行動分享器(Hotspot)及小型基地台(Small Cell)、手機等，其中以智慧手機為發布重點。

(二) 智慧車與電動車的蓬勃發展

車聯網、自駕車、先進駕駛輔助系統及車載資訊娛樂等新科技吸睛，隨著汽車大廠不斷提高車用電子比例，車用晶片出貨將逐年攀升。

(三) 智慧物聯網應用成長快速

國際研究暨顧問機構 Gartner 預估 2020 年前，人工智慧相關產值包含產品及服務將達 3,000 億美元，人工智慧相關技術，包含處理器、網路架構、HPC、個人終端裝置、機器人、無人機與自動駕駛車等，帶動整體相關半導體產業發展。

三、人才量化供需推估

以下提供 IC 設計產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

5G、智慧物聯網之應用及車用電子等所創造的龐大商機，將持續推升相關晶片需求，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 1,070~2,010 人。

單位：人

景氣 情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	2,480	-	1,500	-	2,040	-
持平	1,650		1,000		1,360	
保守	1,320		800		1,090	

註：(1)持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.5；保守=持平推估人數*0.8。

(2)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「亞洲·矽谷：IC 設計產業_2020~2022 重點產業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 IC 設計產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包含：韌體、驅動程式設計、作業系統、應用程式、系統設計、系統測試、軟體設計、軟體測試、演算法、人工智慧、數據分析、數位 IC、佈局、類比 IC、嵌入式軟體、觸控晶片設計、觸控 DSP algorithm 研發、電源、機構等 19 類工程師，其中除系統測試工程師之欠缺為「地點」因素外，其他人才之欠缺原因主要集中於人才供給不足、新興職務需求等 2 項；另驅動程式設計、系統設計等 2 類工程師之欠缺原因亦包含在職人員流動率過高。此外，受數位化、智慧化以及人工智慧應用等發展的影響，生產管理、製造品管、行政管理、操作技術、倉儲物流等 5 類人員，未來可能成為減聘、甚至消失的既有職類，而演算法、類比 IC、數位 IC、韌體、人工智慧等 5 類工程師，因應半導體新興領域需求，需具備額外專業技能⁴。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均需至少大專以上教育程度，其中除軟體測試及佈局 2 類工程師要求大專教育程度，相對較低，其他 17 類人才均要求碩士以上學歷；在科系背景方面；各類人才需具「軟體及應用的開發與分析」、「電機與電子工程」、「化學工程與製程」，以及資訊通訊科技、生醫、機械等工程學科背景，其中又以前 3 類學類為主要需求；另人工智慧工程師、類比 IC 工程師可分別另具統計、核子工程等學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，除系統設計、軟體設計、數位 IC、佈局、類比 IC、機

⁴演算法工程師：車用/家用音響相關演算法(如 AEC/NR/Filtering/Spatial effect/Reverb/Karaoke effect)、VR/AR 相關、AI 相關知識；
類比 IC 工程師：車用半導體相關、藍芽相關；
數位 IC 工程師：下一代 Audio 產品功能開發/熟悉 USB3.0 規格、車用半導體相關；
韌體工程師：藍芽通訊系統開發能力，相關通訊協定之相關工作開發；
人工智慧工程師：AI 相關知識。

構等 6 類工程師需具 2 年以上工作經驗，其他 13 類人才較無工作年資門檻限制，凡能力符合該職類需求，無工作經驗亦可。

(四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映數位 IC、類比 IC 等 2 類工程師具招募困難，而其他 17 類工程師於招募上並無困難；另各類人才之招募，韌體、應用程式、軟體設計、演算法、人工智慧、數位 IC、類比 IC、嵌入式軟體等 8 類工程師具海外攬才需求，其他 11 類工程師則以本國人才為主要招募對象，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
韌體工程師	韌體設計、編碼；軟硬體工具整合；管理、發展與維護嵌入式軟體/韌體；因應分析客戶需求，進行產品研發與除錯，及通訊系統 Protocol 相關 Firmware Programming。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 生醫工程細學類(07193)	1. Firmware Programming 2. IC 產品測試/驗證 3. Embedded Controller(EC) 4. DSP 韌體設計 5. 微處理機應用、程式設計 6. MCU 介面技術 7. PCI firmware Programming 8. 熟 Assembly	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別
驅動程式設計工程師	為產品撰寫或移植裝置 OS 之驅動程式，並撰寫硬體模組測試程式，及進行硬體模組測試及驗證。需要進行分析系統問題及改善系統功耗等效能。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 電算機應用細學類(06134) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 系統設計細學類(06133) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. Driver Design(RTOS、Linux) 2. USB Driver Design 3. VLSI 實體設計自動化 4. 驅動 IC 設計規格制定 5. Wireless Device Driver 6. Windows Driver Design	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員流動率過高	-
作業系統工程師	作業系統移植、作業系統整合、處理器和系統晶片等級電源管理、系統績效優化(如 CPU、匯流排、中斷分析)。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. BSP Programming、Kernel Programming 2. Android 3. Linux System Programming 4. Windows 5. RTOS Programming(如 Symbian, VxWorks, QNX) 6. Kernel Image Configuration and Design	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-

所欠缺之人才職類	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				
應用程式工程師	嵌入式作業系統應用程式開發·系統功能驗證·與測試部門溝通。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電機與電子工程細學類(07141) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111)	1. Image Processing Programming(Effect and Compression) 2. Data Base Sever and Client Programimng 3. MMS/WAP/PPP Software Programming 4. Algorithm and Optimization Programming 5. 伺服器設計	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
系統設計工程師	系統架構設計·演算法設計·系統應用設計·系統驗證規劃。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111)	1. 系統設計與驗證 2. 電路設計 3. 系統設計 4. 架構設計 5. 演算法設計 6. 軟硬體分割與驗證	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員流動率過高	-
系統測試工程師	設計系統測試案例並建立高效的測試流程·全面測試軟體系統的各項功能·包括工程整合測試·軟硬體整合測試·自動測試·效能測試·系統測試與分析。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. Software/Hardware Integration Test 2. 可靠度測試 3. FT testing environment develop flow 4. 認證流程	無經驗可	普通	無	地點因素	-
軟體設計工程師	負責軟體的分析·設計·程式撰寫與維護·並進行軟體的測試與修改·以及控管軟體設計進度。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 化學工程細學類(07111) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. MCU 軟體及工具設計 2. 深度學習 3. C Compiler and Assembler 4. 通訊軟體設計 5. 數位音樂及訊號處理設計 6. Windows GUI application 7. IDE programs	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別
軟體測試工程師	從事軟、軟體測試·包括規劃測試計畫·單元測試(含模組測試)·軟體整合測試·自動化測試·效能測試·相容性測試·撰寫測試報告·尋	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 其他資訊通訊科技細學類	1. 軟體整合測試 2. 自動化測試程式撰寫 3. 單元測試 4. 多核處理器編譯技術 5. 測試系統建置與管理 6. 軟體測試基本概念與原則	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-

所欠缺之人才職類	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				
	找問題、協助改善品質等工作。	(06199) 化學工程細學類(07111) 生醫工程細學類(07193)						
演算法工程師	演算法的研究(設計晶片專用演算法、設計軟體模組演算法、撰寫搜尋演算法專用的編譯程式)、分析、檢測並設計或修改相關軟體。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151) 生醫工程細學類(07193)	1. 設計晶片專用搜尋演算法 2. 影像壓縮 3. 物聯網通訊協定 4. 人工智慧 5. 撰寫搜尋演算法專用的編譯程式 6. 無線通訊系統架構設計 7. TCP/IP 通訊協定	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
人工智慧工程師	發展深度學習、類神經網路及機器學習等演算法, 探索並開發 AI 演算法在新產品之應用。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 統計細學類(05421) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111)	1. 機器學習 2. Scripting 程式語言(R/Python) 3. Linux 4. 深度學習 5. Compiled 程式語言(C/C#/C++/Java) 6. 軟體工程師 7. 統計、線性代數、微積分 8. Tensorflow	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
數據分析師	數據蒐集、整理、分析, 並依據數據做出評估	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131)	1. 深度學習 2. 統計、線性代數、微積分 3. Compiled 程式語言(C/C#/C++/Java) 4. 機器學習 5. 資料探勘	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
數位 IC 工程師	依產品的系統規格(如: 速度、面積、價格)與半導體製程, 從事積體電路設計、修改、測試、改良、偵錯等工作。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151)	1. 數位積體電路設計 2. 邏輯設計 3. 電子電路 4. 訊號與系統 5. SoC System 6. VLSI 設計 7. FPGA 設計	2-5年	難	有	人才供給不足	有職能、無級別
佈局工程師	佈局設計與繪製、佈局成品之驗證、佈局成品 Pad 座標。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. 類比佈局技巧與限制 2. 類比電路設計 3. 佈局編輯器(Layout Editor) 4. ESD 靜電防護 5. EDA 軟體 6. 類比元件佈局考量	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別

所欠缺之人才職類	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				
		化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151)						
類比 IC 工程師	從事類比電子晶片之問題研究(TFT-LCD Driver IC 設計、Power IC 設計、TCON IC 設計、Whole Chip 整合、高速 Interface Analog IP 設計)及技術指導等工作。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 核子工程細學類(07131) 機械工程細學類(07151)	1. 邏輯設計 2. 電子電路 3. 數位積體電路設計 VLSI 設計訊號與系統 4. EDA 工具技術 5. DDR3/DDR4 Phy Digital design	2-5 年	難	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別
嵌入式軟體工程師	嵌入式系統設計與開發·包括硬體系統的建立與相關軟體開發、移植、調試等工作、韌體及硬體設計問題分析、IP 網路通訊架構問題處理、數位訊號處理。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. 多媒體串流處理或函式庫運用,例如 H.264、speex、live555 或 ffmpeg 2. 軟體工程概念·如 software process、design pattern、refactoring 等 3. 演算法設計分析 4. 數位訊號處理理論及概念 5. SDK(Software Development Kit)分析 6. 嵌入式系統開發流程,如 ARM、MIPS RISC CPU 架構	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
觸控晶片設計工程師	觸控晶片及韌體設計開發與演算法設計與校調	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111) 生醫工程細學類(07193)	1. Verilog, Perl, Synthesis Flow and FPGA Flow 2. HW/SW Co-Simulation Flow 3. 數位訊號處理(DSP)演算法 4. Touch Panel 相關領域 5. TDD 演算法開發 6. TDD 晶片設計 7. C/matlab 8. Chip Architecture, Clock Tree Planning and Low Power Design	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
觸控 DSP algorithm 研發工程師	從事數位訊號處理 (DSP) 演算法·應用於 Touch Panel 等領域。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111)	1. 數位訊號處理(DSP)演算法 2. Touch Panel 相關領域 3. 影像處理 4. C/MATLAB	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-

所欠缺之人才職類	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				
電源工程師	研發與維修電源供應器;負責電源 IC 規格開發與驗證;訂定產品電源規格,並進行產品驗證、安規認證;設計、製作與測試電路板並撰寫結果報告;配合 EMI 解決電源 EMI 問題。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 化學工程細學類(07111)	1. 負責電源 IC 規格開發與驗證 2. 設計、製作與測試電路板並撰寫結果報告 3. 類比 IC 電路設計 4. HSPICE 模擬分析 5. 研發與維修電源供應器	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
機構工程師	從事新產品機構設計、外型設計、包裝設計與模具開發,並執行機構材料選用、圖面繪製與機構模型製作測試等工作。	碩士以上/ 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 產品機構設計與結構評估 2. 產品外型與包裝設計 3. 繪製機構設計圖面 4. 生產製程的規劃與安排 5. 試產檢討及設計修正	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-

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。

第二節 通訊業

一、產業調查範疇

本調查範疇為智慧手持裝置、行業用手持裝置、穿戴式裝置、5G、通訊相關設備，依行政院主計總處行業標準分類，屬「電話及手機製造業」(2721)、「其他通訊傳播設備製造業」(2729)，相關範疇分述如下。

- (一) 智慧手持裝置：主要指採用高階作業系統(如 Android、iOS、Windows-based 等)的智慧型手機與平板電腦。
- (二) 行業用手持裝置：滿足垂直領域解決方案新需求的手持裝置，如物流手持裝置、行動收銀機、車載裝置等。
- (三) 穿戴式裝置：受新規格(穿戴需求)驅動，講求人性化設計，如智慧手錶、智慧眼鏡。
- (四) 5G：第五代行動通訊相關技術或產品已確定標準制定，將可進行商業運轉，而全球大廠已開始積極布局。
- (五) 通訊相關：如 Wi-Fi 路由器等各式網路通訊相關硬體。

二、產業發展趨勢

(一) 5G 技術運用由垂直領域應用開始逐步發展，並涵蓋三大基本功能場景。

- 1. 增強型行動寬頻
- 2. 大規模低功耗聯網(mMTC)
- 3. 高可靠性、低時延聯網(URLLC)

(二) 物聯網應用因 5G 技術更蓬勃發展

- 1. 智慧水電表、智慧停車、智慧零售等應用
- 2. AI Surveillance、Cloud-based VR/AR、OTT、Gaming
- 3. C-V2X 車聯網、遠距醫療
- 4. 工業製造、工廠自動化、機器人協作

三、人才量化供需推估

以下提供通訊產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未

來勞動市場需求之可能趨勢，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。

國內、外業者積極布局 5G 商用市場，相關軟硬體之步建需求顯著增加，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 4,620~5,100 人。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	4,670	-	5,130	-	5,490	-
持平	4,450		4,890		5,230	
保守	4,230		4,650		4,970	

註：(1)持平=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)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)「亞洲矽谷：通訊產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述通訊產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：電路設計、韌體與驅動程式設計、應用設計研發、機構設計、程式設計開發、通訊軟體設計、射頻/天線設計、Internet 程式設計開發(前後臺、APP)、資料分析(Big Data)、演算法開發等 10 類工程師，其中各類人才欠缺主要原因包含人才供給不足、在職人員技能不符、優秀人才易被其他產業或國家挖角等。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均需具至少大專教育程度，其中通訊軟體設計、演算法開發等 2 類工程師更需碩士以上學歷；在科系背景方面，各類人才均要求具備電機與電子工程細學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均需有一定的工作經驗，其中機構設計、Internet 程式設計開發(前後臺、APP)等 2 類工程師，年資要求較短，未滿 2 年亦可，其他 8 類人才需具 2 年以上年資。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映機構設計、程式設計開發等 2 類工程師具招募困難；另各類所缺人才均以國內人員為主要招募對象，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
電路設計工程師	研究、設計研發、模擬與驗證電路等。	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 熟稔 RTL 數位電路設計/數位邏輯合成(Design Compiler)	2-5 年	普通	無	1. 在職人員技能不符 2. 優秀人	-

所欠缺之人才職類	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				
			2. 瞭解 C/C++ 程式語言 3. 具備信號處理之基本概念				才易被其他產業或國家挖角	
韌體與驅動程式設計工程師	嵌入式系統整合開發；進行軟硬體模組開發、測試及驗證；分析及解決系統問題。	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141)	1. 嵌入式系統 2. 熟稔 Linux 操作環境	2-5 年	普通	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人員技能不符	有職能、無級別
應用設計研發工程師	熟悉各平臺創新應用設計，如 iOS/Android、雲端等平臺。	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141)	1. 系統應用測試：軟體、硬體、網路、相容性、作業系統 2. 問題除錯及分析/測試管理技能 3. 新技術研究	2-5 年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 在職人員技能不符	-
機構設計工程師	機構設計分析與改善、新產品設計、零件尺寸設定。新零件配合模、治具開發製作。	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141)	1. 熟稔 PRO/E 開發工具、模具結構設計、產品測試/品管流程 2. 測試流程管控/軟硬體驗證導入/規劃測試計畫與流程	2 年以下	難	無	1. 人才供給不足 2. 在職人員技能不符	-
程式設計開發工程師	Android Framework 與 Linux Kernel/Driver 之設計與開發。開發平臺包括移動裝置(手機)及穿戴式裝置平臺。	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141)	1. 熟稔 Google Android 平臺程式設計語言(如 Java、Linux Shell Script、C/C++ 等) 2. 熟稔網頁技術 (HTML、JavaScript)/資料庫(MS SQL、MySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理 (Git)	2-5 年	難	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人員技能不符	-
通訊軟體設計工程師	開發 Multi-mode GSM/WCDMA/LTE L1 Doftware；開發 OFDM 信號處理嵌入式系統；開發 ASIP/DSP 架構數位通訊系統。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類 (07141)	具備數位通訊、計算機組織、RTOS、Embedded System等相關基本知識。	2-5 年	普通	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人	-

所欠缺之人才職類	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				
							員技能不符	
射頻/天線設計工程師	平板、手機及消費型電子產品之天線設計；天線性能量測與報告整理；前瞻性天線研究開發與執行。	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 熟稔 RF 射頻電路設計 2. 熟稔天線分析與設計/測試、報告撰寫	2-5年	普通	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人員技能不符	5
Internet 程式設計開發工程師(前後臺、APP)	規劃執行軟體架構及模組之設計，並控管軟體設計進度。	大專/電機與電子工程細學類(07141)	熟稔Android Activity Layer, View, ListView/GridView, Gallery, XML, Layout, Adaptor等介面API。	2年以下	普通	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人員技能不符	-
資料分析工程師(Big Data)	進行數據搜集、整理、分析，並依據數據資料，執行專門研究、評估和預測等工作。	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 具統計/資料探勘/資料分析與運用之概念 2. 熟稔工具軟體之運用	2-5年	普通	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人員技能不符	-
演算法開發工程師	設計軟體模組演算法、撰寫搜尋演算法專用之編譯程式，須熟悉各類的 Pattern Match/Coding/IP Lookup/Fuzzy 演算法、音訊影像特徵擷取演算法、C/C++等程式語言、TCP/IP 通訊協定及 Dolby Digital、Plus、DTS、DTS MA 等 Codec 演算法。	碩士以上/電機與電子工程細學類(07141)	1. 熟稔 C/C++, Python 等程式語言 2. 具機器學習等程式經驗	2-5年	普通	無	1. 優秀人才易被其他產業或國家挖角 2. 人才供給不足 3. 在職人員技能不符	-

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。

第三節 數位印刷業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，本次數位印刷產業調查範疇屬「印刷業」(1601)及「印刷輔助業」(1602)，相關定義分述如下。

(一) 印刷業

從事報紙、書籍、期刊等印刷之行業。印刷製程包括使用各種方法將影像從印刷版、網版或電腦檔案轉印到紙張、塑膠、金屬、紡織製品或木材等媒介。

(二) 印刷輔助業

從事印刷輔助之行業，如排版、印刷相關用版製作、印刷品裝訂及加工等；印刷前準備作業相關之資料輸入、掃描、文字辨識(OCR)等亦歸入本類。

二、產業發展趨勢

- (一) 數位印刷易於與生產管理、訂單系統、雲端資訊界接的優勢，將在未來生產的佈局上扮演更為關鍵性角色。
- (二) 受惠於數位噴印技術的快速精進，使得數位印刷可提供更多材質與立體物件印製的解決方案，預期數位印刷將更廣泛應用於生活周遭，市場日漸擴大。此外，對於製造業客戶的(to B)的量產部份，不僅生產效率更高、更為環保，且可解決加班人事成本過高問題。
- (三) 數位印刷可因應一般終端消費者(to C)的依需生產，帶動少量客製訂單的提升，印刷業可透過網路平臺提供各種客製編輯、模組化版型、報價及下單系統快速服務客戶，也因此帶動印刷數位電商的蓬勃發展與相關人才需求的提升。

三、人才量化供需推估

以下提供數位印刷產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

數位印刷產業仍處於初期發展階段，產業規模較小，人才新增需求略低，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 33~41 人。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	42	-	42	-	40	-
持平	38		38		36	
保守	34		34		32	

註：(1)持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)推估人數採四捨五入至個位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)「亞洲·矽谷：數位印刷產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述數位印刷產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：設計、資訊、印刷技術、行銷業務等 4 類，其中人才欠缺主要原因包含在職人員技能不符、對於傳統產業刻板印象不佳、薪資偏低等。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均要求具備大專教育程度；在科系背景方面，各類人才有所差異，設計人員需視覺傳達設計學科背景、資訊人員需資訊通訊科技背景、印刷技術人員需具備材料、機械等工程學科背景、行銷業務人員需行銷及廣告學科背景。
- (三) 在工作年資要求方面，除印刷技術人員要求具備 2 年以上工作經驗，其餘 3 類人才則較不要求工作年資，無經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映僅資訊人員具招募困難，其餘 3 類人才於招募上並無困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
設計人員	產品開發、產品設計、製稿、網頁美編。	大專/視覺傳達設計細學類(02112)	1. 繪圖軟體應用 2. 色彩概念 3. 完稿概念 4. 網頁視覺美編 5. 印刷適性概念	無經驗可	普通	無	在職人員技能不符	-
資訊人員	資訊設備管理、網站系統維護、後臺資料庫建置與數據分析、ERP/MIS 網管。	大專/資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131) 電算機應用細學類(06134)	1. 網站規劃設計 2. 網頁程式語言 3. 資料庫建置 4. 資料統計分析	無經驗可	難	無	對於傳統產業刻板印象不佳、薪資偏低	-

所欠缺之人才職類	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				
印刷技術人員	數位印刷設備操作、色彩管理、品質管理。	大專/ 材料工程細學類(07112) 機械工程細學類(07151) 物理及應用物理細學類(05331)	1. 印刷適性概念 2. 色彩工學 3. 印後設備操作	2-5年	普通	無	在職人員技能不符	-
行銷業務人員	網路業務行銷、傳統業務、客戶服務、物流處理。	大專/ 行銷及廣告細學類(04143)	1. 行銷企劃 2. 顧客溝通與管理 3. 行政管理	無經驗可	普通	無	對於傳統產業刻板印象不佳、薪資偏低	-

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。

第四節 資料服務業

一、產業調查範疇

本調查對於資料服務產業之調查範疇與行業標準分類，係參考歐盟「The European Data Market Study: Final Report」研究報告中，隸屬資料公司(Data Company)範疇之行業標準分類代碼（主要集中於歐盟標準行業分類第二修正版(NACE Rev2)之 J 與 M 兩大類），並依財政部統計處 106 年第 8 次修訂「稅務行業標準分類」中，挑選資料服務產業最可能涵蓋之行業範疇進行人才需求調查與推估，本調查範疇與涵蓋之行業分類項目，分述如下。

(一) 調查範疇

1. 產業定義

以資料(Data)為核心，透過各種科技工具之規劃與應用，將資料附加價值最大化，以提供各種產品與服務；包括資料提供、資料處理、資料分析/應用、顧問諮詢與完整方案服務等各類服務業者。

2. 次產業分類

- (1) 資料提供服務：提供各行各業所需之資料集與 API(Open data、IoT data、Enterprise data、Personal data...)。
- (2) 資料處理服務：依據不同產業應用需求，蒐集大量且不同來源之資料集（如：政府、企業、個人、網路），並提供資料清理、整合與轉換等資料運用之前置處理服務。
- (3) 資料分析與應用服務：依據特定行業之客戶需求，蒐集內、外部資料並將資料處理與整合，繼之依據應用需求提供資料混搭、分析與視覺化呈現服務，以利客戶增值應用與決策參考。
- (4) 資料應用工具開發服務：提供資料處理、資料分析、資料視覺化等資料應用所需之工具開發服務，如同工具軍火商。
- (5) 商業策略/顧問諮詢服務：提供企業導入資料應用商業策略與規劃服務，包括商業顧問諮詢與市場研究等客製化服務。
- (6) 完整解決方案服務(系統整合)：提供從資料蒐集、儲存、處理、分析、應用乃至顧問諮詢等完整資料應用服務解決方案。服務範圍可從小至消費端之手機 App 開發，乃至大型產業之資料增值應用全方位解決方案。

例如電子商務之個人化精準行銷、產品定價策略；金融服務之信用卡詐欺偵測、顧客流失預警；抑或是製造業的製程良率改善。

(二) 行業分類項目

1. J 大類「資訊及通訊傳播業」

其他出版(5819-00)、其他電腦程式設計(6201-99)、系統整合(6202-11)、系統規劃、分析及設計(6202-12)、電腦設備管理及資訊技術諮詢(6202-13)、其他電腦相關服務(6209-00)、其他資料處理、主機及網站代管服務(6312-99)、未分類其他資訊服務(6390-99)，計 8 項。

2. M 大類「專業、科學及技術服務業」

財務管理顧問服務(7020-11)、行銷管理顧問服務(7020-12)、其他管理顧問服務(7020-99)、社會及人文科學研究發展服務(7220-00)、綜合研究發展服務(7230-00)、市場研究(7320-11)、民意調查(7320-12)、環境顧問服務(7609-11)、農、林、漁、礦、食品、紡織等技術指導服務(7609-12)、其他未分類專業、科學及技術服務(7609-99)，計 10 項。

二、產業發展趨勢

(一) 產業發展趨勢

1. 5G 技術特性驅動未來科技創新使用情境

在國際電信聯盟(ITU)的 5G 技術標準(IMT-2020)之下，5G 時代，最明顯的改變有三項：資料傳輸速率、連線能力、可靠度。5G 未來可以驅動三大科技創新使用情境：增強型行動寬頻、大量機器連網能力、高可靠低延遲通訊，於此三種使用情境當中，能夠改善消費者使用經驗 AIoT 應用服務，例如，智慧醫療、智慧運輸/物流、環境監測智能化、智慧能源、智慧農業、智慧零售等。

2. 萬物聯網(IoE)新境界帶動 AIoT+5G 未來高潛力應用產業

美國 5G 白皮書篩選出具有高潛力的應用產業，分別為：(1)製造業：智慧工廠、自動化產線、庫存管理、供應鏈管理、遠端操控人機 IoT 等；(2)汽車業：輔助駕駛、自動駕駛等；(3)能源業：智慧能源管理、電網監控、高度能源配送效率等；(4)娛樂業：高品質影音娛樂、3D、4K/8K、零縫隙行動影音串流、沈浸式體驗、AR/VR 等；(5)醫療業：遠距手術、遠端健康照護等。新創業者投入以特定應用領域之分析應用為主：目前國內多數的

新創資料服務業者多以特定應用利基型市場為投入目標，以求在競爭激烈的市場中先站穩腳步再逐步擴大營運規模。

(二) 科技應用趨勢

資料分析模型將由描述性分析更快邁向認知分析：搭配 5G 網絡，以物聯網為基礎的各種應用型態當中，未來將可以從更大量的資料脈絡當中，透過機器學習、深度學習的資料分析方法論，讓資料分析所發揮的功能從描述性分析、預測分析、指示性分析，一直發展到如同人類大腦自主思考的認知分析。

三、人才量化供需推估

以下提供資料服務產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

5G 商轉在即，促進資料之蒐集、處理、分析、加值、應用等更為便利、普及，加速相關產業之發展，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 4,590~5,080 人。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	4,980	-	5,020	-	5,230	-
持平	4,740		4,780		4,980	
保守	4,500		4,540		4,730	

註：(1)持平=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)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「亞洲-矽谷：資料服務產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述資料服務產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

(一) 欠缺之人才類型包括：資料科學家、應用領域專家、資料分析師、資料工程師、軟體工程師等 5 類，其中資料科學家、資料分析師之欠缺原因包含新興職務需求、缺乏有效人才招募管道等，而應用領域專家、資料工程師、軟體工程師之欠缺原因則為人才供給不足。此外，受數位化、智慧化以及人工智慧應用等發展的影響，客戶服務、操作技術、行政總務等 3 類人員，未來可

能成為減聘、甚至消失的既有職類；相對地，IoT 感測器專家⁵、影像/影音/語音資料分析師⁶、知識管理專家⁷、商業流程分析師⁸則為未來可能的新興職類。

(二) 在學歷要求方面，各類人才均需具至少大專教育程度，其中資料科學家、應用領域專家更需碩士以上學歷；在科系背景方面，資料科學家、資料分析師要求具數學及統計學門背景，其中資料科學家另具軟體及應用的開發與分析學類背景，而應用領域專家、資料工程師、軟體工程師則要求具商業及管理、資訊通訊科技等學門背景。

(三) 在工作年資要求上，除軟體工程師無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可，其餘各類人才均需具工作經驗，而以資料工程師所需年資較短，未滿 2 年亦可，其餘則需求 2 年以上年資，其中應用領域專家需達 5 年以上工作經驗。

(四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映資料科學家、應用領域專家、資料分析師、資料工程師等 4 類人才，具招募困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
資料科學家	主導或帶領資料團隊依業務需求或商業命題，建構分析模型，並提出預測洞察供公司高層決策參考。	碩士以上/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 數學細學類(05411) 統計細學類(05421)	1. 分析結果解讀 2. 熟悉各式分析工具 3. 趨勢預測	2-5 年	難	無	1. 新興職務需求 2. 缺乏有效人才招募管道	-
應用領域專家	熟悉專業領域與大數據結合之需求串接，提供專業見解供資料科學團隊分析參考，扮演整合及發展數據應用決策橋樑。	碩士以上/ 電 算 機 應 用 細 學 類 (06134) 企業管理細學類(04131)	1. 特定應用領域專業見解 2. 分析結果解讀 3. 資料應用策略之整合與發展	5 年以上	難	無	人才供給不足	-
資料分析師	善用各類分析與視覺化工具 (easy-to-use tools)，協助資料科學家進行各式分析工作。	大專/ 數學細學類(05411) 統計細學類(05421)	1. 資料探勘 2. 熟悉各式分析工具與運用 3. 分析結果解讀	2-5 年	難	無	1. 新興職務需求 2. 缺乏有效人才招募管道	<u>4</u>

⁵蒐集/整合/處理/解讀 sensor data。

⁶5G 帶動更多即時的動態、串流資料之產生，需能從大量非結構資料當中，分析萃取資料意涵。

⁷對於 Taxonomy/Ontology 有專門知識，能規劃與維護 metadata 結構，並將其用於學習流程、知識儲存/搜尋/擷取。

⁸協助客戶導入 AI 於商業流程分析，達到自動化、智慧化的效果。

所欠缺之人才職類	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				
資料工程師	熟悉資料儲存環境系統結構，精通ETL，協助資料分析師蒐集、分類與處理資料。	大專/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 其他商業及管理細學類(04199)	1. 資料取得處理與儲存 2. 程式撰寫 3. 資料探勘	2年 以下	難	無	人才供給不足	-
軟體工程師	具備程式撰寫能力，可配合資料分析師與資料工程師開發所需之應用程式。	大專/ 軟體開發細學類(06132) 其他商業及管理細學類(04199)	1. 程式撰寫 2. 開發資料應用程式與工具 3. 靈活運用應用程式開發工具	無經驗可	普通	無	人才供給不足	-

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。

第五節 智慧機械產業

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之工具機、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。惟上述領域係屬跨領域產業，較無法對應至行政院主計總處之行業標準分類。

本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。

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 2016 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。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。

(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，直接影響機臺設備的生命週期，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

以下提供智慧機械產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

政府持續推動 5+2 產業創新計畫-「智慧機械產業推動方案」，促進相關產業蓬勃發展，加速帶動智機產業化、產業智機化，依據調查及推估結果，109-111

年平均每年新增需求為 12,300~13,600 人。

單位：人

景氣 情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	13,300	-	13,700	-	13,900	-
持平	12,700		13,000		13,200	
保守	12,100		12,400		12,500	

註：(1)持平=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)推估人數採四捨五入至百位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)·「智慧機械產業_2020-2022 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所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：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 類工程師，其中前 4 類工程師主要欠缺原因為人才供給不足，而後 2 類工程師主要欠缺原因則為新興職務需求。此外，機電整合、軟體人機介面、智慧化生產、物聯網應用等 4 類工程師具跨領域人才需求，主要需具備資訊通訊科技與工程相關之跨領域專業能力。
- (二) 學歷要求方面，各類人才均需具大專教育程度；在科系背景方面，各類人才大多要求具備電機與電子工程、機械工程等學類背景，其中軟體人機介面、智慧化生產、物聯網應用等 3 類工程師，另具資料庫、網路設計及管理、軟體及應用的開發與分析等學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，電控設計、機電整合、智慧化生產用等 3 類工程師要求具 2 年以上工作經驗，而機械設計、軟體人機介面、物聯網應用等 3 類工程師則較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，各類人才均面臨招募困難問題，且均具海外攬才需求。

所欠缺之 人才職類	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，開發新產品與評選材料，使得新產品能順利通過各項測試。	大專/ 機械工程細學類 (07151) 電機與電子工程細 學類(07141)	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	人才供 給不足	4 -

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	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	人才供給不足	5
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/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	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	人才供給不足	4
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/ 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 電腦軟體程式設計、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	人才供給不足	有職能、無級別
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/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 機械工程細學類(07151) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 工業工程細學類(07191)	1. 跨部門溝通 2. 落實生產計畫 3. 製程管理與優化 4. 機臺自動控制功能操作(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	新興職務需求	4
物聯網應用工程師 【跨領域】	以產業需求思考角度出發，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/ 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) 系統設計細學類(06133)	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	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。

第六節 人工智慧應用服務產業

一、產業調查範疇

人工智慧產業可分為「人工智慧基礎」與「人工智慧服務」等 2 個類別，而本次調查業別以「人工智慧服務」為範疇，並聚焦於「核心技術應用」業者所需要之專業人才。

本次調查業別依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，屬「電腦程式設計業」(6201)，其定義為從事電腦程式設計、修改、測試及相關支援等服務之行業。

二、產業發展趨勢

(一) 人工智慧於各行業垂直領域應用具有潛力

根據 STPI 調查，人工智慧市場在零售、交通運輸與自動化、製造業及農業等各行業垂直領域具有巨大的潛力，而驅動市場的主要因素，係人工智慧技術在各種終端用戶垂直領域的應用數量不斷增加。

(二) 人工智慧由專業技術步入普及化

根據 Deloitte 預測，各企業在 2019 年間已加速採用雲端人工智慧軟體服務，並持續成長中。在採用人工智慧技術的企業當中，有 70% 企業藉由雲端軟體獲得人工智慧技術，65% 則將運用雲端開發服務製作人工智慧應用程式。Deloitte 更進一步預測，對使用人工智慧軟體的企業而言，在 2020 年之前，結合人工智慧及雲端人工智慧平臺的企業軟體，預估滲透率將分別達到 87% 和 83%，亦即人工智慧將會日漸普及。

(三) 人工智慧服務產業未來 3 年的展望樂觀

根據國際研究暨顧問機構 Gartner 所公布的 2019 年企業資訊長調查 (CIO Survey)，採用人工智慧的企業數量在過去 4 年間已成長 270%，顯示所有產業的企業組織都將人工智慧技術導入各種應用，於 2019 年初，已有 37% 的企業近期內將導入人工智慧應用，此數字持續攀升中，同時也顯示出人工智慧人才需求的重要性。

三、人才量化供需推估

以下提供人工智慧應用服務產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估

結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

於數位科技之驅動下，產業導入人工智慧日益普遍，進而衍生相關應用服務需求，促進相關產業之發展，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 1,990~2,440 人。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	2,170	-	2,430	-	2,720	-
持平	1,970		2,210		2,470	
保守	1,770		1,990		2,220	

註：(1)持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「數位經濟：人工智慧應用服務產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述人工智慧應用服務產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：機器學習工程師、演算法工程師、AI 應用工程師、資料工程師、資料分析師、資料科學家、AI 專案經理、AI 產品經理等 8 類人才，其中除資料科學家之欠缺原因為新興職務需求外，其餘 7 類人才主要欠缺原因為人才供給不足。此外，未來人工智慧技術可能取代較具重複性之既有工作，如：客服人員、品管 / 安規、操作維修等；相對地，亦可能出現透過人工智慧技術解決產業問題之新興工作，如：AI 訓練工程師、AI 企業導入顧問、領域應用工程師等。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均要求具備碩士以上教育程度；在科系背景方面，各類人才以要求具備軟體及應用的開發與分析與資料庫、網路設計及管理等等學類背景為主，其中資料分析師、資料科學家另具數學及統計學門背景。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均需有一定的工作經驗，其中資料分析師、資料科學家、AI 專案經理、AI 產品經理等要求 2 年以上年資，而機器學習工程師、演算法工程師、AI 應用工程師、資料工程師等年資要求較短，具 2 年以下年資即可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映機器學習工程師、演算法工程師、資料分析師、資料科學家、AI 專案經理、AI 產品經理等 6 類人才，具招募困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
機器學習工程師	具有資料科學應用與程式撰寫之技能，負責機器學習相關研發。另需具備「跨越數學與程式界限」之能力及特質。	碩士以上/ 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. 程式設計撰寫與除錯 2. 機器學習技術 3. 深度學習技術 4. 軟體測試與驗證 5. 機器學習開發工具	2年 以下	難	無	人才供給不足	-
演算法工程師	負責從演算法設計到演算法實現，再至以演算法研發之產品上線等全流程的工作，需熟知 AI 領域知識，可設計出符合 AI 應用之演算法。	碩士以上/ 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. 程式設計撰寫與除錯 2. 建立預測模型及分析 3. 演算法性能測試與驗證 4. 領域應用 5. 演算法設計 6. 資料處理技術	2年 以下	難	無	人才供給不足	-
AI 應用工程師	除具備一般軟體工程師之程式撰寫/開發能力，更需可配合 AI 相關專長領域之專業人員進行 AI 技術及工具之介接或系統整合應用。	碩士以上/ 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. 程式設計撰寫與除錯 2. 軟體測試與驗證 3. 系統串接整合 4. 軟體架構與模組設計 5. 資料處理技術 6. 資料庫技術 7. AI 相關理論知識	2年 以下	普通	無	人才供給不足	-
資料工程師	熟悉並可建立佈署資料儲存環境系統結構，協助資料分析師蒐集、分類與處理資料。	碩士以上/ 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. 程式設計撰寫與除錯 2. 資料庫技術 3. 資料分析技術 4. 資料探勘技術 5. 資料處理技術 6. 資料標記與整理	2年 以下	普通	無	人才供給不足	-
資料分析師	善用各類分析與視化工具 (easy-to-use tools)，協助資料科學家進行各式分析工作。	碩士以上/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131) 數學細學類(05411)	1. 資料分析技術 2. 資料庫技術 3. 資料探勘技術 4. 資料處理技術 5. 程式設計撰寫與除錯	2-5 年	難	無	人才供給不足	有職能、無級別
資料科學家	主導或帶領資料團隊依業務需求或商業命題，建構分析模型，提出預測洞察供公司高層決策參考。	碩士以上/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 數學細學類(05411) 統計細學類(05421)	1. 建立預測模型及分析 2. 演算法性能測試與驗證 3. 程式設計撰寫與除錯 4. 資料探勘技術 5. 資料分析技術	2-5 年	難	無	新興職務需求	-
AI 專案經理	協助專案團隊溝通、時程規劃及預算控管，並熟悉 AI 服務應用基本知識。	碩士以上/ 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. 專案管理 2. 時程控管 3. 跨部門溝通能力 4. AI 相關理論知識 5. 預算控管 6. 簡報提案	2-5 年	難	無	人才供給不足	-

所欠缺之人才職類	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				
AI 產品經理	協助產品前期規劃，包含市場需求調查、行銷策略 / 商業模式規劃，乃至產品開發規劃，皆須由產品經理執行。	碩士以上/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133)	1. 簡報提案 2. 產品教育訓練 3. 跨部門溝通能力 4. AI相關理論知識 5. 團隊合作精神 6. 時程控管	2-5年	難	無	1. 新興職務需求 2. 人才供給不足	-

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。

第七節 離岸風力發電業

一、產業調查範疇

有關離岸風力發電產業，本次調查範疇包含離岸風電製造業(風力發電機組、水下基礎、電力設施)、離岸風電服務業(風力發電機組安裝/運維)，分述如下。

(一)離岸風電製造業(風力發電機組、水下基礎、電力設施)

1. 風力發電機組

調查範疇包含離岸風力機葉片、輪殼鑄件、發電機、齒輪箱、功率轉換系統、電力系統(變壓器、配電盤、不斷電系統、電纜線)、扣件、鼻錐罩、機艙罩及塔架等製造，依行政院主計總處行業標準分類，包含「其他塑膠製品製造業」(2209)、「鋼鐵鑄造業」(2412)、「發電、輸電及配電機械製造業」(2810)、「電線及電纜製造業」(2831)、「其他電力設備及配備製造業」(2890)、「機械傳動設備製造業」(2934)、「其他金屬加工用機械設備製造業(2919)」等。

2. 水下基礎

調查範疇包含離岸風力發電機組水下基礎(套筒式、單樁式)鋼結構製造，依行政院主計總處行業標準分類，包含「金屬結構製造業」(2521)、「其他金屬加工處理業」(2549)、「化工機械設備製造業」(2926)、「其他通用機械設備製造業」(2939)等。

3. 電力設施

調查範疇為陸域電力設備製造(變壓器、配電盤、開關設備)，依行政院主計總處行業標準分類，屬「發電、輸電及配電機械製造業」(2810)。

(二)離岸風電服務業(風力發電機組安裝/運維)

調查範疇包含離岸風力發電機組安裝及運維服務、風力發電機組製造供應相關之服務及船舶興建，依行政院主計總處行業標準分類，包含「船舶及浮動設施製造業」(3110)、「整地、基礎及結構工程業」(4310)、「海洋水運業」(5010)、「其他水上運輸輔助業」(5259)等。

二、產業發展趨勢

(一)離岸風力發電產業政策帶動我國產業在地化發展

1. 經濟部能源局於 2018 年 1 月 18 日公布「離岸風力發電規劃場址容量分配作業要點」，經濟部工業局亦於同日揭示「離岸風力發電產業政策」及「離岸風力發電產業關聯執行方案計畫書架構說明」，將我國離岸風電產業發展項目（風力機製造、水下基礎及海事工程船舶製造）與時程分為前置期、第一階段與第二階段等三個導入期程。
2. 獲遴選核配開發商，除須按約定時程完成離岸風場開發外，還須承諾落實「產業關聯執行方案」，由經濟部工業局進行產業關聯效益評估後出示意見函，藉以促使國際業者與國內業者合作，共同建置產業供應鏈。

(二) 國際技術合作引進離岸風電產業製造及安裝運維技術

1. 風力機零組件製造方面，藉由兩大風力機系統商 SGRE(Siemens Gamesa Renewable Energy, SGRE)、MVOW(MHI Vestas Offshore Wind, MVOW)引進國際風力機零組件製造技術。
2. 水下基礎製造方面，由於套筒式水下基礎製造過程涉及高複雜度的鋼結構對接，臺灣過去也欠缺各式水下基礎製造實績。興達海基由西班牙廠商 Nervion/Navantia 提供技術移轉；世紀鋼則透過丹麥廠商 BLADT 引進其成熟的經驗及技術。
3. 海事工程方面，臺船與比利時廠商 DEME 集團旗下的 GeoSea 公司合資成立臺船環海風電(CSBC-DEME Wind Engineering, CDWE)，引進 DEME 豐富的水下基礎、風力機、及海纜等的海事工程經驗；樺棋營造則與荷蘭廠商 Boskalis 合資成立伯威海事工程公司，透過技術服務之合作，提升臺灣整體海事工程技術。
4. 風力機運維方面，則有星能公司與歐洲運維廠商合作，並已於彰濱工業區投入建置全臺第一座再生能源運維中心。

(三) 我國離岸風電產業聚落逐漸成形，帶動本土 Tier 2 及 Tier 3 產業供應鏈發展

1. 臺中港風力機零組件產業聚落成形：臺中港工業專業區(II)已吸引永冠能源（輪轂鑄件）、天力離岸風電（風力機葉片）、台欣世紀（水下基礎轉接段）、樺晟世紀/Welcon（塔架）、及 SGRE（機艙大部組裝廠）等離岸風電製造業者進駐。除工業專業區(II)外，亦有金豐機器/CS Wind 擴充既有廠房，製造風力發電機組塔架，另設有離岸風力發電機組儲運、臺灣風能訓練公司等區位規劃，持續強化我國離岸風電產業聚落效應。

2. 臺北港及興達港水下基礎製造產業聚落成形：臺北港及興達港則為水下基礎產業發展專區，世紀鋼構成立世紀離岸風電設備公司，投資新臺幣 50 億元於臺北港南碼頭區 15.28 公頃土地進行單樁與套筒式水下基礎及基樁製造，並建置 S09 重件碼頭，可供離岸風電水下基礎及相關設施裝卸作業使用；興達海洋基礎公司則於興達港投資新臺幣 68 億元，興建套筒式水下基礎組裝廠。
3. 前述廠商可望成為離岸風電產業領頭羊，帶動我國 Tier2 及 Tier3 供應鏈廠商切入離岸風力發電產業，進而形成在地化產業聚落。

三、人才量化供需推估

以下提供離岸風力發電產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

受惠於政府推動離岸風力發電產業在地化發展，帶動本國人才需求，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 570~697 人，惟每年新增需求呈遞減趨勢。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	1,023	-	880	-	187	-
持平	930		800		170	
保守	837		720		153	

註：(1)持平=依據服務案件量推估法計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)推估人數採四捨五入至個位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「綠能科技產業：離岸風力發電產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述離岸風力發電產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一)欠缺之人才類型包括：機電整合工程師、專案管理主管、品管工程師 (Level2 非破壞檢測人員)、製程工程師、業務人員、營建施工人員、電機技術人員等 7 類人才，其中人才欠缺之主要原因為人才供給不足、在職人員技能不符、新興職務需求等，而品管工程師、電機技術人員之欠缺原因，亦分別包含在職人員流動率過高、勞動條件不佳，機電整合工程師、營建施工人員則同時遭遇在職人員流動率過高、勞動條件不佳等問題。此外，受數位化、智慧化以及人工

智慧應用等發展的影響，倉儲物流、操作技術、行政總務等 3 類人員，未來可能成為減聘、甚至消失的既有職類；相對地，大數據、AI⁹等 2 類工程師則為未來可能的新興職類。

(二)在學歷要求方面，各類人才均需具大專教育程度，且以機械、電機與電子、材料、工業、土木等工程學科為主，其中機電整合工程師、電機技術人員可另具資訊技術學科背景，而專案管理主管、業務人員可另具外國語文、企業管理等學科背景。

(三)在工作年資要求方面，各類人才均要求至少 2 年以上工作經驗，其中專案管理主管年資要求較長，需 5 年以上工作年資。

(四)在欠缺人才之招募方面，廠商反映機電整合工程師、專案管理主管等 2 類人才，具招募困難；另各類人才均具海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
機電整合工程師	負責機電系統整合，涵蓋控制/自控、監控、電控與電機之系統分析、規劃、輸配電系統併聯，同時需具備機械與電腦輔助工程、安裝施工、自動控制軟硬體操作、英語等實務能力，也需掌握智慧製造數據蒐集之新興技術。	大專/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 控制/自控系統程序分析 2. 監控系統技術建置 3. 系統整合規劃、設計、測試、應用 4. 輸配電系統併聯分析 5. 電機系統整合控制 6. 機械與電腦輔助工程 7. 電控系統規劃 8. 系統及安裝施工 9. 智慧製造數據蒐集 10. 機臺自動控制功能操作(含軟硬體) 11. 英語能力	2-5年	難	有	1. 人才供給不足 2. 在職人員技能不符 3. 在職人員流動率過高 4. 勞動條件不佳	-
專案管理主管	為管理專案工程之進度與預算、負責內部各部門與外部客戶之溝通協調，以強化經營效率，並需具備專業與市場知識，以制訂產品策略，爰需跨領域能力，還需具備 AI、大數據之新興技術發展和英語之溝通與專業能力。	大專/ 外國語文細學類(02311) 企業管理細學類(04131) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 土木工程細學類(07321) 工業工程細學類(07191)	1. 專案執行、時程修訂 2. 專案執行預算掌控 3. 內部控制與稽核 4. 跨部門溝通協調 5. 客戶產品規格對應溝通 6. 產品策略規劃 7. 工程採購/招標/法務 8. 工程施工管理 9. 英語能力 10. AI、大數據	5年以上	難	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能不符	-

⁹此 2 類新興職類皆需具備統計分析、資料處理、演算法、程式語言等數學及資訊的職能需求條件。

所欠缺之人才職類	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				
品管工程師 (Level2 非破壞檢測人員)	具備專業與實作能力，如工程圖學、材料、銲接、機械加工、熱處理，及各種非破壞檢測之方法選用與設備架設、操作、調整、驗證，且具備 Level2 非破壞檢測證照，以出具檢測結果報告，另需具備管理能力，以進行生產改善，及英語溝通能力。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 工程圖學 2. 執行和監督檢測 3. 檢測方法選用 4. 目視檢測(VT)技術 5. 液滲檢測(PT)技術 6. 磁粒檢測(MT)技術 7. 射線檢測(RT)技術 8. 超音波檢測(UT)技術 9. 材料知識 10. 架設、操作、調整、驗證檢測工具與設備 11. 提供生產改善建議 12. 銲接實務經驗 13. 機械加工實務經驗 14. 熱處理實務經驗 15. 編寫無損檢測結果報告 16. 英語能力	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能不符 4. 在職人員流動率過高	-
製程工程師	了解機械加工、組裝施工、銲接、防護塗裝等各種生產技術與檢驗測試技術，並具備自動化、分析智慧製造蒐集之生產數據等高階能力，以進行生產製程改善。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 材料工程細學類(07112) 工業工程細學類(07191)	1. 銲接技術 2. 防護塗裝技術 3. 製程管理與優化 4. 系統工程現場製造 5. 材料應用與分析 6. 組裝施工技术 7. 產品檢驗測試技術 8. 機械加工製程技術 9. 自動化生產 10. 分析智慧製造蒐集之生產數據 11. 英語能力	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 在職人員技能不符 3. 新興職務需求	-
業務人員	具備英語之溝通與專業能力，以進行市場開發、顧客服務、展覽與公關活動、市場與產品分析企劃、訂單處理、進出口業務管理，且兼顧廠商內部與外部客戶之溝通協調。	大專/ 外國語文細學類(02311) 一般商業細學類(04191) 企業管理細學類(04131) 國際貿易細學類(04141) 機械工程細學類(07151)	1. 國內外業務開發 2. 顧客服務 3. 展覽規劃與執行 4. 公關宣傳 5. 訂單報表處理 6. 內外溝通協調能力 7. 市場與產品之分析、企劃能力 8. 進出口稅務、法則 9. 風力機專業知識 10. 英語能力	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能不符	-
營建施工人員	具備操控吊裝設備、維修保養設備、船舶管理及組裝施工能力，以有效執行專案進度，並具備海上安全訓練經驗、高空作業能力，以保障自身安全，且需英	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163) 土木工程細學類(07321) 河海工程細學類(07122) 工業工程細學類(07191)	1. 基本專案執行及時程掌控能力 2. 吊裝設備操控 3. 高空作業能力 4. 施工船舶管理 5. 零組件後勤管理 6. 海上安全訓練 7. 風力機組裝能力 8. 風力機相關專業知識	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能不符 4. 在職人員流動率過高	-

所欠缺之人才職類	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				
	語能力，以應對產業所需。		9. 操作設備維修保養 10. 英語能力				5. 勞動條件不佳	
電機技術人員	具備風力機相關專業知識、安全訓練與英語能力，以進行風力機與發電系統之維修保養、系統監控與故障預測，亦需掌握零組件後勤管理、操作設備維修保養之能力。	大專/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 專案執行、時程修訂 2. 風力機維修保養 3. 發電系統維修保養 4. 系統監控與故障預測 5. 零組件後勤管理 6. 海上安全訓練 7. 風力機相關專業知識 8. 操作設備維修保養 9. 英語能力	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 勞動條件不佳 4. 在職人員技能不符	-

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。

第八節 太陽光電業

一、產業調查範疇

本調查之太陽光電廠商（含太陽能矽晶片、電池及模組製造業者）可分為 3 個次產業類別：(1)系統整合、(2)零組件製造（含太陽能矽晶片、太陽能電池、太陽光電模組）、(3)其他（如太陽光電變流器），依行政院主計總處行業標準分類，屬「太陽能電池製造業」(2643)，其定義為從事太陽能電池及其模組製造之行業。

二、產業發展趨勢

(一) 全球太陽光電市場現況與趨勢

1. 短期受中國大陸太陽能新政衝擊

2018 年中國大陸實施太陽能「531 新政」，限制境內太陽光電設置，中國大陸市場由 2017 年的 53GW 萎縮為 2018 年的 44.2GW，全球太陽光電市場則由 2017 年 99GW 小幅度成長為 2018 年的 108GW。國內太陽光電製造業者亦因市場需求變化，紛紛調整經營策略因應。

2. 太陽光電市場長期仍持續成長

依據國際市調單位 Bloomberg New Energy Finance(BNEF)統計，2018 年全球太陽光電年設置量已達 109GW，在全球減碳趨勢下，估計 2021 年可達 126GW。

(二) 我國太陽光電產業現況與趨勢

1. 產業概況：我國太陽光電上中下游產業鏈發展完整，廠商家數 2018 年為 314 家，就業人口超過 20,500 人。

2. 產值狀況：我國太陽光電產業產值 2018 年為新臺幣 1,818 億元。

3. 產業地位：至 2018 年，我國持續為全球第二大太陽能電池生產國。

4. 發展方向：加速國內太陽光電模組與系統產業發展，推動製造業者朝系統整合服務轉型，並以海外系統整合輸出為目標，邁向國際市場。

三、人才量化供需調查

以下提供太陽光電產業 109-111 年人才新增需求調查結果，惟調查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。

政府所推動之 5+2 產業創新計畫-「綠能科技產業」，主要著重於離岸風力發電產業與太陽光電產業之發展，其中太陽能產業已逐漸進入成長高原期，產業新增人才需求明顯低於離岸風力發電產業，依據調查結果，109-111 年平均每年新增需求為 61~280 人。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	259	-	286	-	294	-
持平	139		154		151	
保守	58		65		61	

註：(1)樂觀、持平、保守係依據廠商問卷調查結果彙整而得。

(2)推估人數採四捨五入至個位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「綠能科技產業：太陽光電產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述太陽光電產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：研發工程師、製造品管工程師、太陽光電系統機電設計人員、專案管理財務人員、行銷工程師、太陽光電系統技術人員(太陽光電系統維運)等 6 類人才，其中研發、製造品管等 2 類工程師及專案管理財務人員之欠缺原因為在職人員技能不符，而太陽光電系統機電設計人員、行銷工程師之欠缺原因為在職人員流動率過高，太陽光電系統技術人員之欠缺原因為勞動條件不佳。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均需具至少大專教育程度，其中研發工程師更需碩士以上學歷；在科系背景方面，以具備能源、電子與電機、機械等工程學科背景為主，其中研發工程師可另具材料、化學等工程背景，而專案管理財務人員可另具會計及稅務學科背景。
- (三) 在工作年資要求方面，除太陽光電系統技術人員較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可外，其他 5 類人才均要求具工作經驗，其中研發工程師要求至少 2 年以上工作經驗，其餘人才年資要求較短，工作經驗未滿 2 年亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，各類人才於招募上並無困難，且招募對象以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
研發工程師	負責太陽光電電池或模組之設計研發、製造與測試，及新材料評估開發與模組規格制定及洽談。	碩士以上/ 材料工程細學類(07112) 化學工程細學類(07111) 能源工程細學類(07132)	1. 太陽光電系統設計 2. 太陽光電系統機電設計 3. 太陽光電設備開發	2-5年	普通	無	在職人員技能不符	-
製造品管工程師	負責供應商品質管理評鑑、稽核及原物料、半成品、成品、包裝、出廠之品質檢驗以及品質問題原因之追查、改善分析、報告以及因應處理。	大專/ 工業工程細學類(07191) 能源工程細學類(07132) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 太陽能電池模組封裝與性能檢測 2. 太陽光電系統設計、光電標準、量測 3. 太陽光電系統機電檢測	2年以下	普通	無	在職人員技能不符	-
太陽光電系統機電設計人員	負責太陽能工程工地現場之施作工程，依設計圖進行如結構、設施、系統、營建或維護相關之工作。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 能源工程細學類(07132) 其他建築及營建工程細學類(07399)	1. 太陽光電系統機電設計 2. 太陽光電系統設計 3. 太陽光電系統設備安裝	2年以下	普通	無	在職人員流動率過高	<u>4</u>
專案管理財務人員	為管理專案工程之進度與預算、負責廠商內部各部門與外部客戶之溝通協調、供應鏈管理。	大專/ 會計及稅務細學類(04111) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 太陽光電系統技術 2. 財務會計管理 3. 太陽光電系統設計工程	2年以下	普通	無	在職人員技能不符	-
行銷工程師	負責公司對外行銷活動規劃與執行，如太陽能光電展等產品行銷活動、市場資訊收集與分析、各種文案撰寫、經營品牌形象。	大專/ 能源工程細學類(07132) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 銷售業務管理 2. 太陽光電系統技術 3. 太陽光電系統維運	2年以下	普通	無	在職人員流動率過高	-
太陽光電系統技術人員(太陽光電系統維運)	負責太陽光電系統維護、保養、故障排除及太陽光電系統效率分析與改善。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 能源工程細學類(07132)	1. 太陽光電系統維運 2. 太陽光電系統通訊監控 3. 太陽光電系統機電設計 4. 太陽光電系統技術	無經驗可	普通	無	勞動條件不佳	<u>4</u>

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。

第九節 綠色創新材料業

一、產業調查範疇

綠色創新材料產業係以石化產業朝高值低碳、安全環保發展為範疇，包括材料開發（高值新材料、環保低碳新材料如生質高分子、生分解高分子、可回收高分子）與生產製程（綠色製程、智慧化生產），本次調查範疇為「石油化工原料製造業」、「合成樹脂及塑膠製造業」、「合成橡膠製造業」，依行政院主計總處行業標準分類，分屬於「化學原材料製造業」(1810)、「塑膠原料製造業」(1841)、「合成橡膠原料製造業」(1842)。此外，本案聚焦於產業研發、製程、產品行銷/應用推廣、技術服務等四大重點人才進行調查。

二、產業發展趨勢

- (一) 國內環保規範日趨嚴格，驅動產業朝綠色化、安全化發展：因應氣候變遷、減碳減排趨勢，以及國內土地及水資源有限、空汙總量管制，產業發展受限，政策推動業者藉由製程設備汰舊換新，導入工業 4.0 管理、綠色製程，提升效能，降低汙染及工安風險，以永續經營為目標。
- (二) 政策支持產業轉型高值化，發展綠色創新材料：環保意識高漲，石化上游原料發展受限，影響產業中下游業者擴充、設廠。業者在政策推動下利用有限資源朝高值化、綠色材料發展，回收材料高值應用，以不增加環境負擔，並維持產業成長。

三、人才量化供需推估

以下提供綠色創新材料產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

國內環保意識抬頭，為能有效利用資源、降低汙染，產業逐漸朝高值化發展，除投入新材料之研發，並導入綠色製程，進而帶動相關產業發展，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 1,160~1,230 人。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	1,180	-	1,240	-	1,280	-
持平	1,150		1,200		1,240	
保守	1,120		1,160		1,200	

註：(1)持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.03；保守=持平推估人數*0.97。

(2)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「循環經濟：綠色創新材料產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述綠色創新材料產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：研發、製程、行銷業務、技術服務等 4 類，其中各類人才欠缺主要因為在職人員技能不符及人才供給不足。
- (二) 於學歷要求方面，各類人才均需具至少大專教育程度，其中研發人員與製程人員更需碩士以上學歷；在科系背景方面，各類人才均要求具備化學、化學工程及製程等學類背景，其中行銷業務人員另具國際貿易、市場行銷及廣告學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，對於各類人才均較無工作年資門檻限制，凡能力符合該職類需求，無工作經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映僅研發人員具招募困難，其餘 3 類人才於招募上並無困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
研發人員	研究開發新技術、產品、材料。	碩士以上/ 化學細學類(05311) 化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112)	1. 化工與綠色高分子材料專業知識 2. 材料開發與特性分析 3. 研發專案管理與成本控制 4. 實驗室儀器操作與簡易維修保養 5. 製程模擬、程序開發與設計 6. 技術/市場資料分析與蒐集能力 7. 專利法規與智慧財產權相關知識	無經驗可	難	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
製程人員	生產製程改善、良率提升。	碩士以上/ 化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112) 化學細學類(05311)	1. 化工與綠色高分子材料專業知識 2. 化工程序控制 3. 化工單元操作 4. 化工廠設備與管線設計 5. 綠色環保製程 6. 製程模擬與程序控制 7. 智慧製造(工業 4.0、巨量資料分析、模擬能力導入新材料開發)	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足	-
行銷業務人員	產品行銷、業務管理、客戶服務。	大專/ 化學工程細學類(07111) 化學細學類(05311) 材料工程細學類(07112) 行銷及廣告細學類(04143) 國際貿易細學類(04141)	1. 市場分析 2. 化工與綠色高分子材料專業知識 3. 產品行銷企劃 4. 客戶開發與管理 5. 業務洽談 6. 產品銷售 7. 國際業務拓展與談判 8. 市場開發與售價策略規劃	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足	-
技術服務人員	下游客戶應用整合。	大專/ 化學工程細學類(07111) 化學細學類(05311) 材料工程細學類(07112)	1. 化工與綠色高分子材料專業知識 2. 材料特性分析 3. 材料分析檢測 4. 產業應用實務 5. 專案溝通/整合管理 6. 加工製程專業 7. 簡報技巧	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足	-

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。

第十節 保健食品業

一、產業調查範疇

廣義上，舉凡具特定成份，能調節生理機能，可發揮保健功效之食品皆為保健營養食品(以下簡稱保健食品)之範疇，而製造此產品之業者皆為保健食品製造業之範圍。若以產品品項來看，保健食品產業主力工業產品涵蓋營養保健食品產品群(代碼 0899300)之所有品項，包括病患用食品、嬰兒配方食品及較大嬰兒配方輔助食品、食用酵素、保健類之膠囊錠狀顆粒粉末(如魚油膠囊、紅麴膠囊、藻片、乳酸菌顆粒粉末等)、漢方營養補給飲品(如人蔘、靈芝、樟芝、冬蟲夏草等萃取物、四物補給品、人蔘雞精等)、非漢方營養補給飲品(如膠原蛋白、雞精、蜆精等)及其他各類營養保健食品。

根據經濟部公告之工業產品分類標準，保健食品歸屬於食品工業，但依不同產品的形態與樣貌，分散於不同產品類別中，如膠囊錠劑之膳食補充品屬保健類之膠囊、錠狀、顆粒粉末產品、機能性乳品與飲品屬乳品製造及非酒精飲料等，無單獨的行業分類，因此，依行政院主計總處行業標準分類，保健食品產業被分類為「其他未分類食品製造業」(0899)。

二、產業發展趨勢

- (一) 2018 年國內保健食品產值約為新臺幣 830 億，較 2017 年成長約 7.1%，主要由於國人健康意識提升、人口結構趨向高齡化及少子化，預防保健意識抬頭，使得保健食品需求漸增。
- (二) 進、出口值方面，2018 年進口值約為新臺幣 330 億元，較 2017 年成長約 4%；出口值約為新臺幣 215 億元，較 2017 年成長約 20%，成長力道強勁(出口國以中國大陸及新南向國家為大宗)，顯示保健食品除內需持續升溫外，業者亦積極拓展外銷市場。
- (三) 目前國內市售之保健食品，以產品型態來看，最多者為飲品型態(約佔 46%)，其次為一般食品型態(約佔 24%)。未來預估仍將以具方便及易吸收特性之飲品為主，並將朝著融合日常飲食、貼近日常生活且更多元之產品型態發展，其中以穀類為載體之日常食品(如穀物棒、穀類休閒食品等)是較具開發潛力之類型。
- (四) 以訴求功效來看，目前主力為調節血脂、腸胃道保健及免疫調節，未來則以

護眼（包括緩解視疲勞）及免疫調節為訴求功效之產品最具發展潛力；而販售通路除傳統實體店面及傳、直銷外，預估未來網購電商通路佔比將有明顯之成長。

三、人才量化供需推估

以下提供 109-111 年保健食品產業人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

由於高齡化所衍生對於保健食品相關需求，帶動產業成長，依據調查及推估結果，109-111 年保健食品產業平均每年新增需求約為 1,260~1,400 人。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	1,210	-	1,390	-	1,610	-
持平	1,150		1,320		1,530	
保守	1,090		1,250		1,450	

註：(1)持平=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)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「保健食品產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述保健食品產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：研發、生產製造、品管及品保、行銷/管理/營業等 4 類專業人員，而各類人才之欠缺原因有所差異，其中人才供給不足為各類人才面臨的共同問題。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均需具至少大專教育程度，其中研發專業人員更需碩士以上學歷；在科系背景方面，各類人才以要求具備生命科學、工程及工程業、製造及加工等學門背景為主。
- (三) 在工作年資要求方面，研發、行銷/管理/營業等 2 類專業人員要求具 2 年以上工作經驗，而生產製造、品管及品保等 2 類專業人員則較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映研發、行銷/管理/營業等 2 類專業人員，具招募困難；另行銷/管理/營業專業人員具海外攬才需求，而研發、生產製造、品管及品保等 3 類專業人員以本國人才為主要招募對象，尚無海外攬才需求。

所欠缺之 人才職類	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				
研發專業 人員	主要進行新產品開發、配方設計等。	碩士以上/ 生醫工程細學類(07193) 食品科學細學類(07211) 營養細學類(05191)	1. 新產品開發 2. 現有產品研發 精進 3. 製程開發	2-5 年	難	無	1. 在職人員技能 不符 2. 人才供給不足 3. 缺乏有效人才 招募管道	-
生產製造 專業人員	主要負責製程規劃 (包括排程)、設計及 量產等。	大專/ 食品科學細學類(07211) 機械工程細學類(07151) 生物學細學類(05111) 營養細學類(05191)	1. 製程開發 2. 製程自動化 3. 現有產品研發 精進	無經 驗可	普通	無	1. 在職人員流動 率過高 2. 勞動條件不佳 3. 人才供給不足 4. 能力辯識不易 5. 無法配合輪班 6. 廠區偏遠·交 通不便	-
品管及品 保專業人 員	主要負責品管、品保 及產品檢驗等。	大專/ 食品科學細學類(07211) 營養細學類(05191) 微生物細學類(05122) 化學工程細學類(07111)	1. 檢驗分析 2. 法規知識	無經 驗可	普通	無	1. 新興職務需求 2. 人才供給不足 3. 缺乏有效人才 招募管道 4. 能力辯識不易 5. 抗壓力不足	-
行銷/管 理/營業 專業人員	主要負責產品行銷 推廣、產品銷售、客 戶開發等。	大專/ 食品科學細學類(07211) 營養細學類(05191) 生醫工程細學類(07193)	1. 行銷企劃 2. 市場分析 3. 專案規劃	2-5 年	難	有	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能 不符 3. 人才供給不足	-

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。

第十一節 會展產業

一、產業調查範疇

本次會展產業調查範疇為展覽業、會議業及場地業，依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「會議及展覽服務業」(8202)，定義為從事會議及工商展覽籌辦或管理之行業。

二、產業發展趨勢

- (一) 政府推動會展產業發展，協助公協會爭取國際會議，並透過海內外行銷，吸引海外企業來臺辦理企業會議，同時輔導業者辦理新展，並辦理專業展覽，帶動會展產業發展。
- (二) 若景氣保守，未來會展產業人力供需將趨於供需較平衡狀態，若景氣持平或樂觀，未來會展產業人力供需將呈現需求大於供給狀態。未來在會展產業環境和結構快速變遷情形下，學校端教育若無法隨趨勢及時更新並提高會展產業人才質量，可能導致專業人才供不應求。應整合產學差距，以降低學用落差。

三、人才量化供需推估

以下提供會展產業 108-110 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，108-110 年會展產業平均每年新增供給為 204 人、新增需求為 207~361 人，其中新增供給逐年減少，新增需求則呈遞增趨勢，致供需缺口逐年擴大。

單位：人

景氣情勢	108 年		109 年		110 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
樂觀	305	219	379	201	399	192
持平	255		316		333	
保守	175		217		229	

註：持平=以綠燈構成景氣持平情境；樂觀=以景氣燈號之紅燈與黃紅燈構成景氣樂觀情境；保守=以黃藍燈與藍燈構成景氣保守情境。

資料來源：經濟部國際貿易局(2019)。「會展產業人才供需調查及推估結果報告(108年)」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述會展產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

(一) 欠缺之人才類型按展覽、會議管理等兩業別區分，整理如下。

1. 展覽業：行銷企劃專員、行銷企劃經理、業務專員、業務經理等 4 類。
2. 會議業：專案執行人員、專案經理等 2 類。
3. 整體而言，會展產業人才欠缺主要原因在於「在職人員流動率過高」。

(二) 在學歷要求方面，各類人才均以大專以上教育程度為需求；另對於各類人才之專業背景雖不設限，但以具企業管理、流通及供應鏈、旅館及餐飲等學類背景尤佳。

(三) 在工作年資要求方面，各類人才均需有一定的工作經驗，其中展覽業之行銷企劃專員、業務專員，以及會議業之專案執行人員，年資要求不長，具 2 年以下年資即可，其餘則要求至少 2 年以上工作經驗。

(四) 在欠缺人才之招募方面，各類人才之招募均不具困難，且招募對象均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
展覽業								
行銷企劃專員	依據公司或顧客需求進行市場調查，依據展覽定位，規劃展覽行銷與媒體活動；於展覽現場進行活動管控；於展後撰寫結案報告。	大專/ 不限科系，惟具下列學類背景尤佳： 企業管理細學類(04131) 流通及供應鏈細學類(04132) 旅館及餐飲細學類(10131)	1. 蒐集市場資訊 2. 撰寫行銷企劃 3. 展前進行行銷宣傳活動 4. 展中執行現場相關活動 5. 展後撰寫結案報告	2 年 以下	普通	無	在職人員流動率過高	4
行銷企劃經理	1. 規劃與執行市場研究調查 2. 擬定展覽行銷策略 3. 執行展覽行銷專案活動 4. 管理行銷團隊人員 5. 確保顧客滿意度	大專/ 不限科系，惟具下列學類背景尤佳： 企業管理細學類(04131) 流通及供應鏈細學類(04132) 旅館及餐飲細學類(10131)	1. 研擬展覽行銷策略 2. 管理行銷團隊 3. 執行行銷企劃 4. 監督行銷策略執行 5. 分析展覽行銷效益	2-5 年	普通	無	在職人員流動率過高	5

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
業務專員	1.展前負責招攬廠商、開發潛在客戶、拓展市場 2.展中進行各種服務 3.展後主動拜訪客戶、維繫良好客戶關係	大專/ 不限科系，惟具下列學類背景尤佳： 企業管理細學類(04131) 流通及供應鏈細學類(04132) 旅館及餐飲細學類(10131)	1.進行市場調查 2.招攬參展廠商 3.提供展前服務 4.提供展場服務 5.撰寫結案報告 6.維護顧客關係	2年 以下	普通	無	在職人員流動率過高	4
業務經理	1.根據市場情勢，進行展覽策略規劃 2.接洽展覽業務，開發潛在客戶 3.主動拜訪客戶，維繫客戶關係 4.管理業務團隊，執行績效控管	大專/ 不限科系，惟具下列學類背景尤佳： 企業管理細學類(04131) 流通及供應鏈細學類(04132) 旅館及餐飲細學類(10131)	1.進行市場研究 2.管理業務團隊 3.擬定徵展策略並執行徵展行銷 4.簽訂合作合約 5.提供參展廠商現場服務 6.進行展後分析	2-5 年	普通	無	在職人員流動率過高	5
會議業								
專案執行人員	在專案執行過程中，負責蒐集資料，進行協力廠商聯繫作業，完成專案經理指派之分工項目，執行會議及活動的現場管理，製作結案報告及完成其他主管交辦事項、客戶溝通。	大專/ 不限科系，惟具下列學類背景尤佳： 企業管理細學類(04131) 流通及供應鏈細學類(04132) 旅館及餐飲細學類(10131)	1.協助提案企劃 2.完成會議前的分組工作 3.完成會議進行中的分組工作 4.執行會議現場人員管理 5.完成會議結束後的分組工作 6.完成結案作業 7.維護顧客關係	2年 以下	普通	無	在職人員流動率過高	4
專案經理	帶領專案團隊完成專案任務，工作的過程中擔任領導者的角色，指導並監督專案團隊按照正確預定時間與預算，進行會議專案工作，擔任客戶主要聯繫窗口，提供適切專案，滿足客戶需求。	大專/ 不限科系，惟具下列學類背景尤佳： 企業管理細學類(04131) 流通及供應鏈細學類(04132) 旅館及餐飲細學類(10131)	1.進行專案投標 2.管理業務團隊 3.控管專案進度 4.管理會議現場 5.維護客戶發展 6.進行結案分析	2-5 年	普通	無	在職人員流動率過高	5

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：經濟部國際貿易局。

第十二節 智慧水務產業

一、產業調查範疇

智慧水務屬於水利產業中較新興之子領域，業務重點包含智慧水表等量測、智能監控設備的製造、數據處理分析、水資源管理優化與診斷等，產業範疇依行政院主計總處行業標準分類，硬體層面（感測層）屬「量測、導航及控制設備製造業」（2751），而在軟體方面（演算法、系統服務），包括「電腦諮詢及設備管理業」（6202）、「工程服務及相關技術顧問業」（7112）、「自然及工程科學研究發展服務業」（7210），分述如下。

（一）量測、智能監控設備的製造

屬「量測、導航及控制設備製造業」（2751），為從事量測、導航及控制設備製造之行業，如航空器專用儀器、衛星導航系統(GPS)設備、環境自動控制及調節裝置、工業製程變數控制儀器及裝置、計量器（量測氧氣、水、電流等）、實驗室專用分析儀器及系統設備等製造。

（二）數據處理與分析服務

屬「電腦諮詢及設備管理業」（6202），為整合電腦軟硬體及通訊技術，以從事電腦系統之規劃及設計，或對客戶之電腦相關設備提供現場管理與操作服務及資訊技術諮詢服務之行業。

（三）水資源管理優化與診斷

屬「工程服務及相關技術顧問業」（7112），及「自然及工程科學研究發展服務業」（7210），前者為從事工程服務及相關技術顧問之行業；測量及非建築工程製圖服務亦歸入本類；後者為從事自然及工程科學為基礎之研究、試驗，而不授予學位之研究發展服務之行業。

二、產業發展趨勢

（一）需求面

1. 因應氣候變遷，極端氣候頻傳，社會對於水資源穩定度要求提高，因此需要更多數據輔助，並配合相關演算法，以提供更精準的決策與系統維護。
2. 因應「數據流通碎片化」（跨地域管理不統一，訊息難共享，導致營運成本提高）以及「數據安全性需求」（數據在生產、傳輸、處理和儲存過程需保障其

完整性、可靠性和安全性)兩大問題，需要更多具有資訊背景之水利工程人員投入，以提升數據品質，確保資訊安全，並跨系統整合資訊。

(二) 國內市場

1. 防汛預警報：以國內 22 縣市與經濟部水利署 10 處河川局之規模，推估至少有 30 處個案將針對中央管河川與市區下水道系統進行建置。
2. 灌溉系統優化：國內目前有 17 處農田水利會，以目前耕作、灌溉節水、人力優化等需求情形評估，推估至少有 10 處個案將建置灌溉優化管理系統。
3. 水庫管理：國內目前主要供應民生用水水庫超過 20 座，以儲水量與供應壓力推估，推估至少有 10 處個案將建置水庫管理系統。
4. 自來水管網供水穩定：國內目前有 4 大供水機關構(北水、台水、金水、連水)，約有 50 處「大區」(district metered area, DMA)或營運所，需個別建構水量管理系統以減少漏水，穩定水壓；依供應壓力推估，至少有 30 處系統將建置相關管理系統。

(三) 海外市場

歐美地區之自來水及廢(污)水處理系統建置多已發展完備，而供水系統的智慧化管理是國際水資源發展趨勢，包含透過數據建立用戶用水分析以及管線漏水情形診斷等；東南亞地區因天然災害頻仍，加上當地水利基礎設施蓬勃發展中，國內企業擁有優勢技術，適合推廣防汛預警報系統以及穩定供水系統的建置；臺灣的優勢在於輸出環境物聯網專用的感測器(硬體層面)，以及擁有完整的資訊整合經驗，可以提供「生態圈」式之軟硬兼具服務。

三、人才量化供需推估

以下提供智慧水務產業 109-111 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年智慧水務產業平均每年新增供給為 1,000 人、新增需求為 450~550 人次，整體而言，智慧水務產業人才供給相對充足。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	550	1,000	550	1,000	550	1,000
持平	500		500		500	
保守	450		450		450	

註：(1)景氣情勢：持平=建設智慧水管理場域係依照長期規劃進度進行，並無特別超前或落後；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)新增供給：國內每年水利、土木、環工等工程學群暨地球科學與環境學群、資訊類、機電類畢業生人數約為 10,000 人；以一般大型土木水利類工程公司、工程顧問公司之人力配置而言，具相關資訊背景人員約占總人數之 10%(單位為「人數」)，兩者相乘以推估新增供給人數。

(3)新增需求：係以盤點計算之平均建設各類公部門預定投入之智慧水管理場域(約 80 處系統)所可能涉入每年平均人力來進行推估，單位為「人次」。

資料來源：經濟部水利署(2019)。「再生水及智慧水務產業人才供需分析」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述智慧水務產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：環境檢測及監測人員、雲端軟體維護工程、雲端資訊服務人員、系統/資料庫分析設計及整合工程人員、自動控制工程師等 4 類；在人才欠缺原因方面，各類人才略有差異，其中環境檢測及監測人員、自動控制工程師之欠缺原因為人才供給不足，另前者之欠缺原因亦包含人員培養不易，而雲端軟體維護工程、雲端資訊服務人員、系統/資料庫分析設計及整合工程人員之欠缺原因為新興職務需求。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均要求具備大專教育程度；在科系背景方面，各類人才有所差異，環境檢測及監測人員需「衛生及職業衛生服務」、「環境」、「物理、化學及地球科學」、「數學及統計」、「資訊通訊科技」、「工程及工程業」等學門背景，而雲端軟體維護工程、雲端資訊服務人員、系統/資料庫分析設計及整合工程人員需「資訊通訊科技」學門背景，自動控制工程師則需「工程及工程業」學門背景。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均較無工作年資門檻限制，凡能力符合該職類需求，無工作經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映雲端軟體維護工程、雲端資訊服務人員與系統/資料庫分析設計及整合工程人員具招募困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
環境檢測及監測人員	熟悉環保法規，進行環境分析監測，從事防治及處理各類環境污染的工程及水處理工程，規劃設計、計畫書之撰寫與可行性評估、環境影響評估等。	大專/ 職業衛生及安全細學類(10221) 環境資源細學類(05211) 環境防災細學類(05291) 地球科學及環境細學類(05321) 物理及應用物理細學類(05331) 統計細學類(05421) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111) 環境工程細學類(07121)	1. 數學統計 2. 物理 3. 化學/化工 4. 資訊科學	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 人員培養不易	4
雲端軟體維護工程、雲端資訊服務人員	從事電腦軟體的程式設計、修改、安裝、測試及維護，執行系統分析和程式設計工作，以維持和控制系統軟體的使用。	大專/ 電腦運用細學類(06111) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1. 數學 2. 程式設計 3. 資訊管理	無經驗可	難	無	新興職務需求	3
系統/資料庫分析設計及整合工程人員	與資訊處理有關的相關理論與各種工具的實務應用技術，包含電腦程式設計、網路架設、資訊安全保密、資訊系統規劃與管理規劃及督導等。	大專/ 電腦運用細學類(06111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131)	1. 數學 2. 程式設計 3. 資訊管理	無經驗可	難	無	新興職務需求	4、5
自動控制工程師	研究設計有關電機或訊號處理之控制系統，並運用程式邏輯控制器，以滿足工業自動化領域控制系統的需求。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 數學 2. 機械工程 3. 通訊系統	無經驗可	普通	無	人才供給不足	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：經濟部水利署。

第十三節 再生水產業

一、產業調查範疇

再生水產業屬於水利產業中較之新興領域，本次調查範疇包括水處理設備製造及技術研發，以及水供應、水處理、水資源開發及相關附屬設施等公用設施與工程之規劃、設計、監造、施工、養護及檢驗等，依行政院主計總處行業標準分類，屬「污染防治設備製造業」(2937)、「用水供應業」(3600)、「廢水及污水處理業」(3700)、「公用事業設施工程業」(4220)、「工程服務及相關技術顧問業」(7112)、「環境檢測服務業」(7121)，分述如下：

(一) 水處理設備製造

屬「污染防治設備製造業」(2937)，為從事污染防制設備製造之行業，包含廢水處理設備、污水處理設備等之製造。

(二) 供水及水資源開發

屬「用水供應業」(3600)，為工商服務業及民生用水之集取、淨化及配送之行業，再生水來源包含工業廢水、生活污水、公共污水等。

(三) 廢(污)水處理設備維護

屬「廢污水處理業」(3700)，係下水道系統及污水處理設施之經營，廢(污)水、下水道及排水管之維護及清理等。

(四) 廢(污)水處理設施監造與施工

屬「公用事業設施工程業」(4220)，為從事水、電、燃氣及電信等公用事業之配送線路、管道及相關建物之工程興建、改建、修繕等之行業。

(五) 廢(污)水處理設施規劃設計

屬「工程服務及相關技術顧問業」(7112)，為從事工程服務及相關技術顧問之行業；測量及非建築工程製圖服務亦歸入本類。

(六) 再生水水質檢測

屬「環境檢測服務業」(7121)，定義為從事空氣、水、土壤等環境品質之物理性、化學性及生物性檢測服務之行業。

二、產業發展趨勢

(一) 需求面

1. 因應政府水源多元化利用及政策推廣。
2. 水源穩定，不受天候影響，開發阻力低於水庫等傳統水資源，能耗成本較海、淡水低。
3. 供水採客製化及專管專送，開發原則採「以需定供」，配合特定開發計畫推動。
4. 用途具特定性，目前以供應工業用水為主要標的。

(二) 國內市場

1. 就目前推動中的系統再生水案，尚包括臨海、永康、安平、豐原、水湳、桃北等公共污水下水道系統，以及楠梓加工出口區、南科、彰濱等工業區專用下水道系統，以上 9 案預期於未來 5 年內完成，其需求在未來 3 年將持續成長；其他尚有工業大用水戶所推動之非系統再生水。
2. 目前企業與民眾對再生水水質仍存有疑慮，其作為自來水的替代水源仍需加強推廣，以提升市場接受度。

(三) 海外市場

臺灣相較水質較差的東南亞地區，擁有較成熟的水處理技術與高階設備整合經驗，配合新南向政策，再生水產業具有拓展東南亞市場的優勢，尤其是將相關經驗運用科技業海外工廠的非系統再生水產製。

三、人才量化供需推估

以下提供再生水產業 109-111 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年再生水產業平均每年新增供給為 500 人、新增需求為 203~248 人次，整體而言，再生水產業人才供給相對充足。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	248	500	248	500	248	500
持平	225		225		225	
保守	203		203		203	

註：(1)景氣情勢：持平=建設再生水處理廠場域係依照長期規劃進度進行，並無特別超前或落後；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)新增供給：國內每年水利、土木、環工等工程學群暨地球科學與環境學群、資訊類、機電類畢業生人數投入就業市場人數約 10,000 人（「人數」）；參照國內大型土木水利類工程公司、工程顧問公司常見之人力配置，適合參與再生水案之相關人力為環工部門中之設計與機械相關專長，人數比例約為公司總人數之 5%，兩者相乘以推估新增供給人數。

(3)新增需求：係以盤點計算之建設系統再生水處理廠與非系統再生水案平均年度參與人次來做推估（單位為「人次」）。

資料來源：經濟部水利署(2019)。「再生水及智慧水務產業人才供需分析」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述再生水產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：水利工程測量、繪圖人員、土木工程師、環境檢測相關服務人員、系統/資料庫分析設計及整合工程人員、自動控制工程師設計等 5 類；在人才欠缺原因方面，各類人才略有差異，其中水利工程測量、繪圖人員、環境檢測相關服務人員、自動控制工程師之欠缺原因為人才供給不足，另前 2 類人才之欠缺原因亦包含人員培養不易，而土木工程師之欠缺原因為在職人員流動率過高、勞動條件不佳，系統/資料庫分析設計及整合工程人員之欠缺原因則為新興職務需求。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均要求具備大專教育程度；在科系背景方面，各類人才有所差異，水利工程測量、繪圖人員、土木工程師、環境檢測相關服務人員主要需具「數學及統計」、「資訊通訊科技」、「工程及工程業」等學門背景，而系統/資料庫分析設計及整合工程人員需「資訊通訊科技」學門背景，自動控制工程師則需「工程及工程業」學門背景。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均較無工作年資門檻限制，凡能力符合該職類需求，無工作經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映僅系統/資料庫分析設計及整合工程人員具招募困難，其他 4 類人才於招募上並無困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
水利工程測量、繪圖人員	規劃及設計水力發電、堰壩供水、防洪灌溉、排水內陸水道等水利工程，並監督該工程之建造、維護及修繕等。	大專/ 水土保持細學類(05292) 物理及應用物理細學類(05331) 統計細學類(05421) 資訊技術細學類(06131) 環境工程細學類(07121)	1. 資訊科學 2. 數學統計 3. 物理	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 人員培養不易	2~4
土木工程師	從事土木工程之設計、規劃、督導，相關營建工業的修繕、維護之技術人員。	大專/ 統計細學類(05421) 資訊技術細學類(06131) 材料工程細學類(07112) 機械工程細學類(07151) 土木工程細學類(07321) 空間資訊及測繪細學類(07322)	1. 數學統計 2. 物理 3. 工程 4. 資訊科學	無經驗可	普通	無	1. 在職人員流動率過高 2. 勞動條件不佳	3~5
環境檢測相關服務人員	熟悉環保法規，進行環境分析檢測，從事防治及處理各類環境污染的工程及水處理工程，規劃設計、計畫書之撰寫與可行性評估、環境影響評估等，學科涵蓋環境工程、環境科學、環境管理、環境安全衛生、公共衛生、職業醫學、化工、土木、生物及機械。	大專/ 職業衛生及安全細學類(10221) 環境資源細學類(05211) 環境防災細學類(05291) 地球科學及環境細學類(05321) 物理及應用物理細學類(05331) 統計細學類(05421) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111) 環境工程細學類(07121)	1. 數學統計 2. 物理 3. 化學/化工 4. 資訊科學	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 人員培養不易	有職能、無級別
系統/資料庫分析設計及整合工程人員	與資訊處理有關的相關理論與各種工具的實務應用技術，包含電腦程式設計、網路架設、資訊安全保密、資訊系統規劃與管理規劃及督導等。	大專/ 電腦運用細學類(06111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131)	1. 數學 2. 程式設計 3. 資訊管理	無經驗可	難	無	新興職務需求	4、5
自動控制工程師	研究設計有關電機或訊號處理之控制系統，並運程式邏輯控制器，以滿足工業自動化領域控制系統的需求。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 數學 2. 機械工程 3. 通訊系統	無經驗可	普通	無	人才供給不足	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：經濟部水利署。

第十四節 航空業

一、產業調查範疇

本調查範疇為系統/零組件產業、維修產業，依行政院主計總處行業標準分類，包含「未分類其他運輸工具及其零件製造業」(3190)、「量測、導航及控制設備製造業」(2751)，分述如下。

(一) 未分類其他運輸工具及其零件製造業

從事「船舶及浮動設施製造業」至「自行車及其零件製造業」以外其他運輸工具及其專用零配件製造之行業，如軌道車輛、航空器、軍用戰鬥車輛、手推車、行李推車、購物車、畜力車、電動代步車、輪椅、嬰兒車等製造。

(二) 量測、導航及控制設備製造業

從事量測、導航及控制設備製造之行業，如航空器專用儀器、衛星導航系統(GPS)設備、雷達系統設備、聲納系統設備、環境自動控制及調節裝置、工業製程變數控制儀器及裝置、計量器(量測氧氣、水、電流等)、計程車表、機動車輛儀表、半導體檢測設備、實驗室專用分析儀器及系統設備等製造；非電力之量測、檢查、導航及控制設備製造亦歸入本類。

二、產業發展趨勢

(一) 國際市場長期前景看好

波音、空中巴士等航太大廠對未來 20 年全球航空運輸市場保持樂觀態度，波音預估未來 20 年間全球航空客運市場的年成長率約 4.7%，其中亞洲市場仍為發展重心，中東到亞洲的客運量年成長率高達 6.2%、中國大陸境內的年成長率也達 6.1%；為回應全球市場的蓬勃需求，波音與空中巴士亦要求當地供應商提高產能，形成對臺灣業者的有利因素。

(二) 內需市場政策支持

政府已將國防航太產業列入 5+2 產業創新計畫，國機國造現階段目標為自研自製 66 架新式高級教練機，帶動的內需市場將成為國內航空廠商重要的商機來源。

(三) 國內航空業者目前不但已積極與國際航太大廠接軌，憑藉高品質且穩定的交貨能力，將持續成為國際航太大廠的供應鏈核心業者；亦將受惠於國機國造

政策之產業鏈帶動效果，得以全面開發國內外航空市場商機。

三、人才量化供需推估

以下提供航空產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

在國機國造、國際航空大廠對於未來產業前景具正向展望之影響下，有利於我國航空產業之發展，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 428~523 人。

單位：人

景氣 情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	506	-	523	-	539	-
持平	460		475		490	
保守	414		428		441	

註：(1)持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)推估人數採四捨五入至個位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「國防航空產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述航空產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：研發工程師、製程工程師、品保工程師、專案管理工程師、行銷業務人員、採購工程師、維修工程師、線上技術人員等 8 類人才，其中各類人才欠缺主要因為人才供給不足、不易辨識招募對象能力水準，而品保工程師、採購工程師、線上技術人員之欠缺原因，亦包含薪資與福利競爭力相對不足問題，專案管理工程師則面臨優秀人才易被其他產業或國家挖角。此外，受數位化、智慧化以及人工智慧應用等發展的影響，基礎工具機 (如 CNC 工具機) 操作技術人員及倉儲物流人員，未來可能成為減聘、甚至消失的既有職類；相對地，智慧製造工程師¹⁰則為未來可能的新興職類。
- (二) 在學歷要求方面，除線上技術人員僅需高中以下教育程度外，其餘職類則要求至少大專學歷；在科系背景方面，除行銷業務人員以商業及管理、外國語文等學科為需求，其他各類人才均需求工程及工程業學科背景，如機械、航空、材料、工業、電機與電子等工程學類，其中專案管理工程師、採購工程

¹⁰能力需求包含視覺演算、圖型處理、通訊能力、安全認證、雲端運算、系統流程分析、資訊整合、資料庫、資料探勘、AI、軟硬整合等。

師亦可具商業及管理學科之背景，且前者因工作性質也可具外國語文學科背景。

(三) 在工作年資要求方面，除線上技術人員較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可外，其他 7 類人才均要求具工作經驗，其中研發、製程、專案管理等 3 類工程師要求至少 2 年以上工作經驗，其餘人才年資要求較短，工作經驗未滿 2 年亦可。

(四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映研發、製程、品保、專案管理等 4 類工程師具招募困難；另研發、製程、專案管理工程師、行銷業務人員、採購工程師等，具海外攬才需求，而品保工程師、維修工程師、線上技術人員等則以本國人才為主要招募對象。

所欠缺之人才職類	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				
研發工程師	熟習設計、材料、航電、程式、製程等相關知識，具備現場實作與管理、航空專業英/日語能力，且了解智慧製造、大數據之產品研發人員	大專/ 機械工程細學類(07151) 航空工程細學類(07162) 化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112)	1. 電腦輔助設計/分析 2. 製程設計/分析 3. 結構學 4. 材料學 5. 英/日語能力	2-5年	難	有	人才供給不足	-
製程工程師	熟習設計、材料、製程、CNC 加工等相關知識，具備現場實作與管理、航空專業英/日語能力，且了解智慧製造、大數據以導入、管控、精進製程	大專/ 機械工程細學類(07151) 航空工程細學類(07162) 化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112) 工業工程細學類(07191)	1. 電腦輔助設計/分析 2. 製程設計/分析 3. 2D/3D 電腦繪圖 4. CNC 控制系統 5. 材料學 6. 英/日語能力	2-5年	難	有	1. 人才供給不足 2. 不易辨識招募對象能力水準	-
品保工程師	具備品質管理、航空認證、供應鏈管理相關知識，且具備航空專業英/日語能力，以負責品管/品保事務。	大專/ 機械工程細學類(07151) 航空工程細學類(07162) 材料工程細學類(07112) 工業工程細學類(07191)	1. 電腦輔助設計/分析 2. 檢查/修護 3. 品管/品保/品質管理 4. 航太認證 5. 英/日語能力	2年 以下	難	無	1. 人才供給不足 2. 不易辨識招募對象能力水準 3. 薪資與福利競爭力相對不足	-
專案管理工程師	透過專業知識、管理能力、智慧製造與大數據能力及航空專業英/日語能力，管理、推進專案進度	大專/ 機械工程細學類(07151) 材料工程細學類(07112) 工業工程細學類(07191) 外國語文學細學類(02311) 一般商業細學類(04191) 企業管理細學類(04131)	1. 電腦輔助設計/分析 2. 專利/專案管理 3. 英/日語能力	2-5年	難	有	1. 人才供給不足 2. 不易辨識招募對象能力水準 3. 優秀人才易被其他產業或國家挖角	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
行銷業務人員	以航空專業英/日語能力及國內外業務能力爭取訂單，並具備供應鏈管理能力以協助客戶了解、掌握供應鏈	大專/ 外國語文學細學類(02311) 一般商業細學類(04191) 企業管理細學類(04131) 國際貿易細學類(04141) 行銷及廣告細學類(04143)	1. 庫存/供應商管理 2. 專利/專案管理 3. 英/日語能力 4. 國內/外業務能力	2 年 以下	普通	有	1. 人才供給不足 2. 不易辨識招募對象能力水準	-
採購工程師	具備航空專業英/日語能力、管理庫存與供應鏈能力，有效採購物料與服務	大專/ 機械工程細學類(07151) 材料工程細學類(07112) 國際貿易細學類(04141)	1. 庫存/供應商管理 2. 專利/專案管理 3. 英/日語能力 4. 國內/外業務能力	2 年 以下	普通	有	1. 人才供給不足 2. 不易辨識招募對象能力水準 3. 薪資與福利競爭力相對不足	-
維修工程師	具備航空專業英/日語能力以確認相關規定，且可執行機械與航電之檢查與修護	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 材料工程細學類(07112)	1. CNC 控制系統 2. 結構學 3. 檢查/修護	2 年 以下	普通	無	人才供給不足	-
線上技術人員	具備 CNC 機械加工機臺操作與基本控制能力、基礎檢驗量測等能力。	高中以下/ 機械工程細學類(07151) 材料工程細學類(07112)	1. CNC 控制系統 2. 相關教育訓練證書 3. 相關證照/操作執照	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 不易辨識招募對象能力水準 3. 薪資與福利競爭力相對不足	-

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。

第十五節 造船業

一、產業調查範疇

本調查範疇為設計（構想、初步、合約、細部施工等設計）、裝備與系統（輪機、電機、艙裝等系統）、組裝與建造（除鏽工程、焊接、放樣、組合、塗料）等三部分，依行政院主計總處行業標準分類，包含「未分類其他金屬製品製造業」（2599）、「量測、導航及控制設備製造業」（2751）、「發電、輸電及配電機械製造業」（2810）、「照明器具製造業」（2842）、「未分類其他專用機械設備製造業」（2929）、「船舶及浮動設施製造業」（3110）、「未分類其他運輸工具及其零件製造業」（3190）及「產業用機械設備維修及安裝業」（3400）等，分述如下。

（一）未分類其他金屬製品製造業

從事「螺絲、螺帽及鉚釘製造業」與「金屬彈簧及線製品製造業」以外其他金屬製品製造之行業，如金屬鍋、碗、浴缸及臉盆、永久性磁鐵、武器及彈藥、保險箱、瓶蓋、徽章等製造。

（二）量測、導航及控制設備製造業

從事量測、導航及控制設備製造之行業，如航空器專用儀器、衛星導航系統（GPS）設備、雷達系統設備、聲納系統設備、環境自動控制及調節裝置、工業製程變數控制儀器及裝置、計量器（量測氧氣、水、電流等）、計程車表、機動車輛儀表、半導體檢測設備、實驗室專用分析儀器及系統設備等製造；非電力之量測、檢查、導航及控制設備製造亦歸入本類。

（三）發電、輸電及配電機械製造業

從事發電、輸電、配電機械製造之行業，如發電、配電設備及其專用變壓器、電動機、發電機、大電流控制開關及配電盤設備、電力用繼電器及工業用電力控制設備等製造。

（四）照明器具製造業

從事電力照明設備、配備及其零件製造之行業，如吊燈、檯燈、手電筒、聚光燈、道路照明燈具等製造；以木炭、瓦斯、汽油、煤油等為燃料之非電力照明設備及配備製造亦歸入本類。

（五）未分類其他專用機械設備製造業

從事「農用及林用機械設備製造業」至「電子及半導體生產用機械設備製造

業以外其他專用機械設備製造之行業，如紙張加工機、紙製品製造機、製版機、排版機、印刷機、裝訂機、製磚機、陶瓷製造機、玻璃吹製機、燈泡製造機等製造。

(六) 船舶及浮動設施製造業

從事船舶與海上浮動設施建造製造之行業，如客船、貨輪、漁船、帆船、水上摩托車、浮塢、浮碼頭、浮筒、橡皮艇等製造。

(七) 未分類其他運輸工具及其零件製造業

從事「船舶及浮動設施製造業」至「自行車及其零件製造業」以外其他運輸工具及其專用零配件製造之行業，如軌道車輛、航空器、軍用戰鬥車輛、手推車、行李推車、購物車、畜力車、電動代步車、輪椅、嬰兒車等製造。

(八) 產業用機械設備維修及安裝業

從事產業用機械設備維修（以恢復機械設備正常運作為目的，含例行性保養維護）及安裝之行業，如機械、電子及光學設備、度量衡儀器、電力設備、船舶、航空器、軌道車輛、投幣式電動遊戲機等產業用機械設備之維修，以及廠房機械與保齡球道設備等安裝服務；大規模機械拆除服務亦歸入本類。

二、產業發展趨勢

(一) 配合國艦國造政策推動，建置國防船艦產業專業人才

我國船廠已具備船艦之規劃、設計、組裝與建造能量，並透過整合國內外裝備系統與零組件建造各式船艦，具備造艦及整合能力，因應未來造船需求，造船業者重視實務能力之養成，投入專業技術之培訓，如電銲、塗裝等。

(二) 配合離岸風力發電產業政策推動，建置離岸風場海事工程船舶設計及運維等專業人才能量

為發展國內離岸風力發電產業，現階段由歐洲或其他發展成熟的大廠輸入技術，與潛在投資廠商合作籌獲關鍵施工船機，企業將增加海事工程施工船機之研發及設計等相關人才需求，逐步建置國產船隊供應人才培訓體系，需要整合機械及船舶專業領域知識之跨領域應用技術人才。

(三) 電力驅動船舶成國際趨勢，機電廠商須搭配船舶及遊艇製造商提升電力驅動整合能力

提升船用機電製造行船管理系統之能量，帶動相關系統之規劃與人才建置之需求；企業需開發動力驅動載具及相關設備配置，以應用在國內的船舶改裝，因

此船舶設計工程師及船舶機電整合工程師等人才需求將增加。

(四) 科技進步使自駕船舶逐步實現，遠程遙控、自主航行、自動靠泊等新功能則為應用的關鍵技術

發展自駕船舶將增加技術研發、系統及軟體架構、資安及網管、岸控系統等專業人才的需求，結合人工智慧與其他創新技術，發展具特色之創新應用，亦需不同應用領域的產品經理與行銷企劃人才。

三、人才量化供需推估

以下提供造船產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，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。

於國艦國造、離岸風力發電在地化發展等政策之帶動下，依據調查及推估結果，109-111 年平均每年新增需求為 716~776 人。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	753	-	776	-	799	-
持平	717		739		761	
保守	695		717		738	

註：(1)持平=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*0.97。

(2)推估人數採四捨五入至個位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「國防造船產業_2020-2022 專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述造船產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：研發、基本設計/細部設計、船舶電力系統、船舶管路系統、電機設計/繪圖、輪機及推進系統、機械設計、機電整合、生產管理、品質管制與驗證、複合材料等 11 項工程師及專案管理師，共 12 項，其中人才欠缺之原因，除輪機及推進系統工程師、生產管理工程師，分別面臨在職人員流動率過高及在職人員技能不符問題，其他各類人才主要面臨人才供給不足問題。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均需具大專教育程度；在科系背景方面，以航海、機械(含造船)、材料、工業、電機與電子等工程學類為主，其中專案管理、生產管理、品質管制與驗證等 3 類工程師亦可具商業及管理學科之背景，且

前 2 類工程師因工作性質也可具外國語文學科背景。

(三) 在工作年資要求方面，除專案管理師較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可外，其他 11 類人才均要求具工作經驗，其中研發、基本設計/細部設計、船舶電力系統、電機設計/繪圖、機電整合等工程師等 5 類工程師要求至少 2 年以上工作經驗，其餘人才年資要求較短，工作經驗未滿 2 年亦可。

(四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映研發、基本設計/細部設計、船舶電力系統、船舶管路系統、電機設計/繪圖、輪機及推進系統、機械設計、機電整合、生產管理等 9 項工程師及專案管理師，共 10 類，具招募困難；另各類人才之招募，均以本國人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
研發工程師	使用繪圖工具或電腦輔助設計(CAD)或草擬設備與軟體，協助製圖員設計新研發產品的架構、測試、檢測與分析設備、組件與系統之可行性、設計、操作與性能表現。	大專/ 機械工程細學類(含造船)(07151) 資訊技術細學類(06131) 航海細學類(10414) 材料工程細學類(07112) 工業工程細學類(07191)	1. 船舶基本設計 2. 船舶系統設計 3. 船舶輪機設計 4. 船舶管路裝配 5. 船艇配電工程 6. 2D 合成與基本平面影像處理 7. 2D 配電配置軟體工程整合 8. 船艇 3D 建模 9. 英文能力	2-5 年	難	無	人才供給不足	-
基本設計工程師/細部設計工程師	從事船舶基本性能分析、計算能力及工程圖學、電腦輔助設計、程式設計。	大專/ 航海細學類(10414) 機械工程細學類(含造船)(07151) 工業工程細學類(07191) 資訊技術細學類(06131) 材料工程細學類(07112)	1. 船舶基本設計 2. 船舶細部施工設計 3. 船舶系統設計 4. 船舶輪機設計 5. 船舶管路裝配 6. 船艇品質檢驗管理 7. 船艇 3D 建模 8. 2D 合成與基本平面影像處理 9. 英文能力	2-5 年	難	無	人才供給不足	-
船舶電力系統工程師	指導及協調製造、設置、維護以及測試電機設備，以確保其符合規格、法規及顧客要求。維修電機設備，並定期保養。協助電機設備的研發業務。	大專/ 機械工程細學類(含造船)(07151) 航海細學類(10414) 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 船舶基本設計 2. 船舶細部施工設計 3. 船舶系統設計 4. 船舶輪機設計 5. 船舶管路裝配 6. 船艇配電工程 7. 2D 配電配置軟體工程整合 8. 2D 合成與基本平面影像處理 9. 船艇 3D 建模	2-5 年	難	無	人才供給不足	-
船舶管路系統工程師	從事船舶管路設計、配置、分析、計算、繪圖及審圖工作。	大專/ 航海細學類(10414) 機械工程細學類(含造船)(07151) 材料工程細學類(07112)	1. 船舶輪機設計 2. 船舶管路裝配 3. 船舶基本設計 4. 船舶細部施工設計 5. 船舶系統設計 6. 船艇品質檢驗管理 7. 2D 合成與基本平面影像處理 8. 船艇 3D 建模 9. 英文能力	2 年以下	難	無	人才供給不足	-

所欠缺之人才職類	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				
電機設計/繪圖工程師	製作相關設計圖、系統圖、裝配圖等，並標注功能說明，使圖表可協助機器之製造過程。	大專/ 機械工程細學類(含造船)(07151) 資訊技術細學類(06131)	電機設計	2-5年	難	無	人才供給不足	-
輪機及推進系統工程師	從事船舶輪機、推進系統之設計、分析、計算、繪圖及審圖、細部施工圖說繪製。	大專/ 機械工程細學類(含造船)(07151) 航海細學類(10414) 資訊技術細學類(06131) 材料工程細學類(07112)	1. 船舶基本設計 2. 船舶細部施工設計 3. 船舶輪機設計 4. 船舶管路裝配 5. 船艇品質檢驗管理 6. 2D 合成與基本平面影像處理 7. 船舶系統設計 8. 船艇 3D 建模 9. 英文能力	2年以下	難	無	在職人員流動率過高	-
機械設計工程師	負責產品機構及結構設計評估，並測試及選用機構材料，需了解相關機械加工流程、模具設計概念及機構設計概念、開發專案執行、設計、分析制訂新產品檢驗標準。	大專/ 機械工程細學類(含造船)(07151) 航海細學類(10414) 資訊技術細學類(06131) 材料工程細學類(07112) 工業工程細學類(07191)	1. 船舶基本設計 2. 船舶細部施工設計 3. 船舶系統設計 4. 船舶輪機設計 5. 船舶管路裝配 6. 船艇品質檢驗管理 7. 船艇配電工程 8. 船艇 3D 建模 9. 2D 合成與基本平面影像處理 10. 英文能力	2年以下	難	無	人才供給不足	-
機電整合工程師	負責機電系統整合，涵蓋控制/自控、監控、電控與電機之系統分析、規劃、輸配電系統併聯、機械與電腦輔助工程，同時具備外語之溝通與專業能力。	大專/ 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 機械工程細學類(含造船)(07151) 工業工程細學類(07191) 材料工程細學類(07112)	1. 控制/自控系統程序分析 2. 監控系統技術建置 3. 系統整合規劃、設計、測試、應用 4. 輸配電系統併聯分析 5. 電機系統整合控制 6. 機械與電腦輔助工程 7. 電控系統規劃 8. 英文能力	2-5年	難	無	人才供給不足	-
專案管理師	管理專案工程之進度與預算、負責廠商內部各部門與外部客戶之溝通協調、供應鏈管理，需具備跨領域能力，還需具備外語之溝通與專業能力。	大專/ 一般商業細學類(04191) 外國語文細學類(02311) 行銷及廣告細學類(04143) 機械工程細學類(含造船)(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 專案執行、時程修訂 2. 專案執行預算掌控 3. 內部控制與稽核 4. 跨部門溝通協調 5. 客戶產品規格對應溝通 6. 工程施工管理 7. 供應鏈管理 8. 英文能力	無經驗可	難	無	人才供給不足	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
生產管理工程師	預測銷售量，並擬定生產計畫、負責產銷協調、規劃生產排程、提出有關現存品質或生產標準方面之修改建議，以達到最理想的產品品質。另整理分析生產紀錄報告，並對進度加以催查及管制。	大專/ 工業工程細學類(07191) 材料工程細學類(07112) 機械工程細學類(含造船)(07151) 航海細學類(10414) 外國語文細學類(02311) 一般商業細學類(04191)	1. 船艇品質檢驗管理 2. 船舶管路裝配 3. 生管相關知識 4. 船舶基本設計 5. 船艇配電工程 6. 船舶輪機設計	2年 以下	難	無	在職人員技能不符	-
品質管制與驗證工程師	建立與監控生產標準、審查初級產品之樣品並進行測試、開發及實施產品追蹤與品管系統，分析生產、品管、維護與其他操作報告、建立工作經驗知識庫(包含作業流程、構想、概念等)，以避免問題重複發生。	大專/ 航海細學類(10414) 機械工程細學類(含造船)(07151) 工業工程細學類(07191) 材料工程細學類(07112) 一般商業細學類(04191)	1. 船艇品質檢驗管理 2. 船舶基本設計 3. 船舶系統設計 4. 船舶輪機設計 5. 船舶管路裝配 6. 船艇配電工程 7. 化學工程 8. 英文能力	2年 以下	普通	無	人才供給不足	-
複合材料工程師	玻纖複合材料市場研究與製程技術開發、材料物性分析與製程問題改善，需同步評估市面相關新技術與製程設備。	大專/ 材料工程細學類(07112) 化學細學類(05311) 化學工程細學類(07111)	1. 複合材料研發相關經驗 2. 相關技術文件撰寫，原料規格書建立與技術作業流程管理	2年 以下	普通	無	人才供給不足	-

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。

第十六節 國防航太業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，本次國防航太產業調查範疇屬「未分類其他運輸工具及其零件製造業」(3190)及「量測、導航及控制設備製造業」(2751)，相關定義分述如下。

- (一) 未分類其他運輸工具及其零件製造業：從事船舶及浮動設施製造業、機車及其零件製造業及自行車及其零件製造業等以外其他運輸工具及其專用零配件製造之行業，如軌道車輛、航空器、軍用戰鬥車輛、手推車、行李推車、購物車、畜力車、電動代步車、輪椅、嬰兒車等製造。
- (二) 量測、導航及控制設備製造業：從事量測、導航及控制設備製造之行業，如航空器專用儀器、衛星導航系統(GPS)設備、雷達系統設備、聲納系統設備、環境自動控制及調節裝置、工業製程變數控制儀器及裝置、計量器(量測氧氣、水、電流等)、計程車表、機動車輛儀表、半導體檢測設備、實驗室專用分析儀器及系統設備等製造；非電力之量測、檢查、導航及控制設備製造亦歸入本類。

二、產業發展趨勢

- (一) 政府斥資新臺幣 686 億元研製 66 架新式高級教練機，預估產業擴張效益約新臺幣 1,500 億元。
- (二) 根據經濟部航空產業發展推動小組的資料顯示，我國航空產業已建構相關民用航空產品之供應鏈體系，與波音(Boeing)、空中巴士(Airbus)、龐巴迪(Bombardier)等知名航太大廠建立合作夥伴關係。近年我國航太產業產值，呈現逐年遞增趨勢，2018 年產值達新臺幣 1,207 億元，比 2017 年成長約 11.27%。

三、人才量化供需推估

以下提供國防航太產業 109-111 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年國防航太產業平均每年新增供給為 3,548

人、新增需求為 786~1,047 人，整體而言，國防航太產業人才供給相對充足。

單位：人

景氣 情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	1,165	3,411	944	3,470	1,033	3,762
持平	971		787		861	
保守	874		708		775	

註：持平=依主要廠商調查結果彙整；樂觀=持平推估人數*1.2；保守=持平推估人數*0.9。
資料來源：國防部(2019)。「108 年度委託研究計劃-國防產業(航太)人才供需調查及推估」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述國防航太產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：工業及生產工程師、土木工程師、機械工程師、化學工程師、其他工程師、電機工程師、電子工程師、電信工程師、軟硬體工程師、系統分析師、資料庫分析師、軟體測試人員、網站開發人員、資安人員、財務專業人員、人事專業人員、廣告行銷人員、公關專業人員等 18 類人才，其中「在職人員流動率過高」為各類人才欠缺之主要原因。
- (二) 在學歷要求方面，各職務均需大專以上教育程度，而電信工程師更需碩士以上學歷；在科系背景方面，除財務、人事、廣告行銷、公關等 4 類專業人員需具「商業及管理」學門背景外，其餘職務多以「工程及工程業」及「資訊通訊科技」等 2 項學門為主要需求。
- (三) 在工作年資要求方面，除化學工程師、其他工程師不要求工作經驗，其餘職務均需有一定的工作經驗，惟多數職務年資要求不長，具 2 年以下年資即可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映機械工程師、化學工程師、其他工程師、電機工程師、電信工程師、軟硬體工程師、系統分析師、資安人員、財務專業人員、人事專業人員等，具招募困難；另工業及生產工程師、機械工程師、化學工程師、其他工程師、電機工程師、電子工程師、電信工程師、財務專業人員、人事專業人員、廣告行銷人員、公關專業人員等，具海外攬才需求，其餘則以本國人才為主要招募對象。

所欠缺之人才職類	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				
工業及生產工程師	工業生產程序之研究、設計及整合、監管機械設備之安裝、操作及維護流程。	大專/ 工業工程細學類(07191)	1. 品保與生管證照 2. 機械製圖 3. 抽樣驗收	2-5年	普通	有	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
土木工程師	橋樑、水壩、碼頭、港灣、海岸、海洋、道路、飛機場、鐵道、廢棄物處理系統、防洪系統、工業與其他大型建築之規劃、施工設計、保養、修繕。	大專/ 土木工程細學類(07321)	1. 土木工程背景 2. 木工裝潢經驗	2年以下	普通	無	1. 在職人員流動率過高 2. 產業競爭力相對不足	-
機械工程師	機械及工業廠房與設備之研究設計、船舶、飛機及汽車之外觀、機身、船體及其他機械裝置之建議與設計。	大專/ 機械工程細學類(07151) 航空工程細學類(07162))	1. 機械製圖 2. 金屬加工 3. CNC操作	2-5年	難	有	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
化學工程師	商業性用途之化學或物理轉換作業，如原油、石油衍生物、食品、醫藥、合成材料等產品之化學加工程序之研究、規劃、設計。	大專/ 化學工程細學類(07111)	1. 化學檢驗 2. 化工背景	無經驗可	難	有	1. 在職人員流動率過高 2. 勞動條件不佳 3. 人才供給不足	-
其他工程師	材料工程/紡織工程/醫學工程/光學工程等領域。	大專/ 材料工程細學類(07112) 紡織工程細學類(07192) 生醫工程細學類(07193) 其他工程及工程業細學類(07199)	1. 飛機維修 2. NAS410認證	無經驗可	難	有	1. 在職人員技能不符 2. 在職人員流動率過高 3. 人才供給不足	-
電機工程師	電機系統、設備元件之建構與維修。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141)	1. 機電整合 2. 電機維修 3. 工業配線	2-5年	難	有	1. 在職人員技能不符 2. 在職人員流動率過高 3. 人才供給不足	-
電子工程師	電子系統功能建構與維修。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141)	1. 繪圖能力 2. 電子背景	2年以下	普通	有	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
電信工程師	電信系統功能建構與維修。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141)	通訊與電信相關背景	2年以下	難	有	1. 在職人員技能不符 2. 在職人員流動率過高 3. 人才素質不足	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
軟體工程師	研究、分析及評估現有或全新軟體應用與作業系統之需求，並設計、開發及維護軟體之人員，或依據技術指令與規格，從事撰寫及維護應用軟體程式碼。	大專/ 資訊技術細學類(06131)	1. 軟體工程背景 2. 系統整合能力	2-5年	難	無	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
系統分析師	研究、分析與評估客戶資訊系統之需求或問題，並完成電腦系統專案、建議及計畫，以改善或開發資訊系統。	大專/ 系統設計細學類(06133)	1. 系統設計分析與管理能力 2. 熟悉ERP/MES/AI系統	2-5年	難	無	1. 人才供給不足 2. 人才素質不足 3. 人才挖角外流	-
資料庫分析師	設計、開發、控制、維護及管理資料庫系統。	大專/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	資料庫設計分析管理背景	2年以下	普通	無	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
軟體測試人員	資訊系統及軟體測試。	大專/ 資訊技術細學類(06131)	1. 程式設計 2. 熟悉機械原理與可靠度工程	2-5年	普通	無	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
網站開發人員	結合設計與資訊技術知識之研究、分析、評估、設計、撰寫程式，並修改具文字、圖片、動畫、影像、視訊顯示及其他互動媒體網站應用程式。	大專/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	網站架設與多媒體製作能力	2年以下	普通	無	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
資安人員	資訊安全與資料採礦。	大專/ 資訊技術細學類(06131)	1. 資訊安全相關經歷 2. Microsoft AD設定	2年以下	難	無	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足 3. 人才素質不足	-
財務專業人員	會計事務規劃、管理、諮詢，以及會計報表之查核，規劃組織之財務及投資計畫。	大專/ 會計及稅務細學類(04111)	財務金融相關經歷	2年以下	難	有	在職人員流動率過高	-
人事專業人員	員工徵募、培訓、人力規劃、人力資源管理及職業分析與輔導工作。	大專/ 企業管理細學類(04131)	1. 人力資源管理經歷 2. 熟悉商業套裝軟體	2年以下	難	有	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足	-
廣告行銷人員	規劃、整合廣告及行銷策略，以提升商品與服務之知名度並創造商機。	大專/ 國際貿易細學類(04141) 行銷及廣告細學類(04143)	1. 精通英文 2. TOEIC證照 3. 廣告行銷相關經歷	2年以下	普通	有	1. 在職人員技能不符 2. 在職人員流動率過高 3. 人才供給不足	-

所欠缺之人才職類	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				
公關專業人員	規劃、評估企業組織相關訊息及宣傳方式，以提升知名度及商譽。	大專/ 公共關係細學類(04142)	公關工作經歷	2年 以下	普通	有	1. 在職人員流動率過高 2. 人才素質不足	-

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：國防部。

第十七節 動物防檢疫產業

一、產業調查範疇

動物防檢疫是指針對野生、經濟或伴侶動物（家禽畜、水產、犬貓）等，包含疫病診斷、預防、檢驗、屠宰衛生檢查、動物用藥等之業務總稱。根據對疾病的不同處理程序可能牽涉到的專業性質將非常廣，而目前我國的動物防檢疫作業皆為公務機關執行，因此本次調查聚焦於我國各地之防疫檢疫所及橫向相關單位，定義為動物防檢疫領域，調查範疇依據行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「獸醫業」(7500)。

二、產業發展趨勢

- (一) 根據世界動物衛生組織(World Organization for Animal Health ; OIE)的統計，從 2005 年開始，全球對於建立動物重要疫病之預警報告及規劃的日漸重視，其中因為地理結構關係，以歐亞兩洲為首提出了相當大量的預警報告。
- (二) 影響產業之正面因素包含全球社會及經濟趨勢、全球氣候變化及國際合作關係等；具有正負兩面影響之因素包含國內社會環境變遷及政策影響。
- (三) 因應動保概念興起，造成動物保護業務增加；在動物防檢疫上，國際交通頻繁使疫病流通範圍更廣且傳播速度更快、極端氣候影響，疫病爆發已無明顯季節區分，且因為全球自由貿易化之食安議題，各國對進出口動物檢疫、用藥管制、畜禽產品食用安全及動物疾病(包括人畜共通傳染病)防治日益重視及鄰近國家大型疫情，如非洲豬瘟爆發，未來動物防檢疫人才需求量亦隨之提升。

三、人才量化供需推估

以下提供動物防檢疫產業 109-111 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年動物防檢疫產業公務人才平均每年新增供給為 98 人、新增需求為 32~40 人，每年呈現穩定的人才需求，其中新增供給每年逐略為減少，新增需求則呈穩定態勢，整體而言，動物防檢疫產業公務人才供給相對充足。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	40	102	40	99	41	94
持平	35		36		37	
保守	31		32		33	

註：(1)新增供給：參考教育部 108 年度「大專校院各校科系別學生數」之獸醫系在校人數，計算 109 至 111 年獸醫系之畢業生人數，再乘以本次調查之學生願意投入防檢疫工作比例，推估各年新增供給人數。

(2)新增需求：根據考選部公告 105 年至 108 年公職獸醫師總缺額(高考+地方特考)共計 138 名，平均為 34.5 名，作為人數推估基數，且將每年缺額成長率之平均作為景氣持平之人才需求率(2.8%)，並以正負一標準差作為樂觀(14.8%)及保守(-9.2%)情況下之人才需求率。

資料來源：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局(2019)。「動物防檢疫公務人才供需調查及分析期末報告書」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述動物防檢疫產業所缺公務人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之公務人才類型包括：動物防檢疫、動物保護、獸醫行政等 3 類人員，其中「在職人員流動率過高」及「勞動條件不佳」為人才欠缺之主要原因。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均以大專教育程度為需求，且均以獸醫學類為主。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均較不要求工作年資，無工作經驗亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映動物防檢疫、動物保護等 2 類人員，具招募困難；另各類所缺人才均以國內人員為主要招募對象，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
動物防檢疫人員	經濟動物、水產等疫病防治、檢診與疫苗施打、疫病調查及緊急防疫措施等。	大專/ 獸醫細學類 (08411)	1. 獸醫執照 2. 基礎經濟動物診療及病理診斷技術 3. 積極負責，具動物相關經驗佳	無經驗可	難	無	1. 在職人員流動率過高 2. 勞動條件不佳	-
動物保護人員	流浪動物、野生動物、產業動物等急難救援、收容保護、屍體處理與生命教育等。	大專/ 獸醫細學類 (08411)	1. 獸醫執照 2. 動物保護檢查員、管制人員訓練合格證書 3. 對動物議題熱忱，具法律相關知識、溝通協調能力	無經驗可	難	無	1. 在職人員流動率過高 2. 勞動條件不佳	-
獸醫行政人員	動物藥品管理、定期更新動物及藥品登記資料、許可證核發及註銷、獸醫師與診療機構管理、動物防疫檢疫法規、國際規範之調合及政策溝通與跨域整合等。	大專/ 獸醫細學類 (08411)	1. 獸醫執照 2. 品德操守優良並具服務熱忱 3. 動物用藥監測、管理及裁罰相關知識	無經驗可	普通	無	1. 在職人員流動率過高 2. 勞動條件不佳	-

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：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。

五、跨部會人才協商議題

以下為業管機關就其調查結果，所綜整出需跨部會協商解決之人才問題。

需跨部會協商解決之人才問題	涉及之部會
公職獸醫師薪水待遇與一般臨床獸醫師相比較低且升遷相較其他公職職系較為困難，且有大量之動物保護及行政業務擠壓，工作環境壓力較大且業務繁重。	農委會、銓敘部

資料來源：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。

第十八節 農產品冷鏈物流業

一、產業調查範疇

農產品冷鏈物流產業所涵蓋之產業鏈包括資材/設備業者、物流業者，及應用端，其中由於應用端的組成多元，包含農民團體（農會/合作社）、批發市場、盤商、通路等不同角色，本調查為了釐清農產品冷鏈產業人才及技術需求之樣貌，以應用端為核心，並擴及產業鏈其他角色。

農產品冷鏈物流產業依據行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「農作物栽培業」(011)、「汽車貨運業(4940)」、「冷凍冷藏倉儲業」(5302)、「綜合商品零售業」(471)、「蔬果零售業」(4721)、「蔬果批發業」(4541)、「其他通用機械設備製造業」(2939)、「輸送機械設備製造業」(2935)。

二、產業發展趨勢

- (一) 根據 MarketsandMarkets(2018)市場評估報告，全球冷鏈市場產值從 2018 年的 2,031 億 4,000 萬美元，到 2023 年可成長至 2,923 億 7,000 萬美元，複合年均成長率達 7.6%。
- (二) 市場成長的推動主因包括生鮮食品國際貿易量的增加、跨國企業擴大食品零售販售鏈，以及政府對於冷鏈基礎建設整備之支持等。特別是印度、泰國、南非等新興國家，伴隨政策支持及食品需求的擴大，被認為具有龐大市場潛力。
- (三) 本次調查也顯示下列因素將帶動國內農產品冷鏈產業發展
 1. 末端通路對於食品新鮮度的要求提高，促使通路端對於農產品冷鏈的要求增加。
 2. 伴隨外食市場的提昇，截切蔬果具有龐大市場機會，帶動冷鏈產業發展。
 3. 近年歷經食安風暴後，消費者愈加重視食品安全，對於優質農產品的願付價格提高。
 4. 相應於近年減少食物浪費的趨勢，農產品冷鏈有助於延長農產品貨架壽命，從通路端的冷鏈需求回溯至生產端，有助於完善採後預冷至通路這過程中各環節的降溫、冷藏設備及系統之運用。

三、人才量化供需推估

以下提供農產品冷鏈物流產業 109-111 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年農產品冷鏈物流產業平均每年新增供給為 173 人、新增需求為-3~44 人，其中由於本次調查業者之需求，主要在於現場作業之「人力」，對於具專業養成之「人才」需求較低，相較之下，人才供給相對充足。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	38	170	38	177	38	173
持平	19		19		19	
保守	-3		-3		-3	

註：(1)新增供給：農產品冷鏈產業為跨領域產業，由於本次調查以應用端為主、研發及設備端為輔，爰聚焦於核心科系農藝、園藝系（包含農園生系產、農藝學系、園藝暨景觀學系、園藝學系）之日間部學士班，並根據教育部「大專校院校務資訊公開」網站獲得各科系一至四年級學生數量資訊，乘以本次校園調查所獲得之農園藝系學生投入意願（畢業後立即就業比率 x 有意願投入農產品冷鏈比率），推估各年新增供給人數。
 (2)新增需求：由於農產品冷鏈產業橫跨產業鏈不同領域，冷鏈或僅作為相關企業所使用的設備，或同時執行他種業務，國內欠缺相關產值評估。本調查參考經濟部工業局(106)「重點人才供需調查及推估：無形資產評價產業」，首先利用農產品冷鏈主管機關之一的農糧署根據指標性、特殊性作為指標，篩選出 30 位代表業者清單。本次調查以問卷回收率做為基準，根據訪談結果，22 家受訪業者於 109 年將新增 14 個職缺，推估整體產業將增加 19 個職缺。另於未來景氣情勢持平下，平均而言，業者預期 111 年之營業額相較於 108 年將成長 22%，並以正負一個標準差(25.5%)代表樂觀及保守之景氣情勢，亦即在未來景氣情勢樂觀、保守下，業者預期 111 年之營業額相較於 108 年將分別成長 47.5%、-3.5%，進而回推景氣情勢於樂觀、持平、保守下之營業額年複合成長率分別為 13.83%、6.85%、-1.18%；最後假設新增職缺需求與營業額年複合成長率等幅變動，以此推估相應之新增人才需求數量，例如於景氣情勢持平下，109 年營業額複合成長率為 6.85%，其所對應之新增職缺需求為 19 個，進而推估於景氣情勢樂觀下，其所對應之新增職缺需求為 38 個(19 x (13.83/6.85))

資料來源：行政院農業委員會農糧署(2019)。「108 年度農產品冷鏈人才現況調查與培育計畫-農產品冷鏈人才現況調查成果報告」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述農產品冷鏈物流產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：農產品冷鏈管理師、農產品保鮮資材研發人員、農產品品管專員等 3 類人才，其中「人才供給不足」為人才欠缺之主要原因。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均以大專教育程度為需求；在科系背景方面，以農作物生產、園藝、農業生物技術等學類為主要需求，其中農產品冷鏈管理師另要求運輸服務相關科系背景、農產品品管專員另要求食品科學科系背景。

(三) 在工作年資要求方面，農產品冷鏈管理師、農產品保鮮資材研發人員要求需有一定的工作經驗，其中農產品保鮮資材研發人員，年資要求不長，具 2 年以下年資即可，農產品冷鏈管理師則要求至少 2 年以上工作經驗，而農產品品管專員較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可。

(四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映農產品冷鏈管理師、農產品保鮮資材研發人員，具招募困難；另各類所缺人才均以國內人員為主要招募對象，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
農產品冷鏈管理師	農產品冷鏈物流品質及效率管控。	大專/ 農作物生產細學類(08111) 園藝細學類(08121) 農業生物技術細學類(08192) 運輸管理細學類(10411) 航運管理細學類(10412) 其他運輸服務細學類(10499)	1. 具備調度、安排、系統化思考，進而建立管理系統的能力，可規劃最適流程、提昇物流迴轉效率 2. 具備對農產品特性之充分認識	2-5 年	難	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能不符 3. 勞動條件不佳 4. 人才供給不足	-
農產品保鮮資材研發人員	根據市場需求，開發農產品保鮮資材。	大專/ 農作物生產細學類(08111) 園藝細學類(08121) 農業生物技術細學類(08192)	可相應最新的農業需求，研發能解決問題之軟、硬體產品，例如乙烯吸附劑、蓄冷保溫模組等。	2 年以下	難	無	1. 新興職務需求 2. 人才供給不足	-
農產品品管專員	從生產、倉管、物流出貨到整個供應鏈的品質管理及檢定，維持良率及符合產品標準等。	大專/ 農作物生產細學類(08111) 園藝細學類(08121) 農業生物技術細學類(08192) 食品科學細學類(07211)	1. 具備對農產品特性之充分認識 2. 具有農產品安全監測計畫執行監督能力 3. 熟悉農業法規、資材應用、病蟲害防治、農產品加工與驗證管理辦法	無經驗可	普通	無	人才供給不足	-

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：行政院農業委員會農糧署。

五、跨部會人才協商議題

以下為業管機關就其調查結果，所綜整出需跨部會協商解決之人才問題。

需跨部會協商解決之人才問題	涉及之部會
由於農產品冷鏈物流人才需具備物流及農業專業知識，但目前學校教育中，較難培養同時兼備跨域能力人才。再者，平均薪資較低的農業領域較難吸引兼備農業及物流專業之人才。可以協助開設在職訓練課程，提昇農業及物流領域對於農產冷鏈物流的相關知識。	農委會、勞動部、經濟部

資料來源：行政院農業委員會農糧署。

第十九節 精準農業

一、產業調查範疇

本調查之精準農業係指應用物聯網(IoT)、資通訊技術(ICT)或人工智慧(AI)的農業經營場域，針對農田及植栽環境的變異給予最適當的耕作決策與處理，以減少資源之耗費，增加收益及減輕環境衝擊的經營管理手段。

本次精準農業調查範疇跨領域相關產業，依據行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「農作物栽培業」(011)、「農用及林用機械設備製造業」(2921)、「電腦程式設計業」(6201)、「軟體出版業」(5820)、「其他通訊傳播設備製造業」(2729)等。

二、產業發展趨勢

- (一) 根據 MarketsandMarkets 調查，2017 年至 2022 年智慧農業市場的複合年成長率可達到 13.23%，市場規模達到 112 億 3000 萬美元。這次產業調查中，近 8 成業者表示樂觀。
- (二) 影響產業的正面因素包含：全球社會趨勢、國內社會環境變遷、政府農業政策影響、國外技術引進或國內研發技術突破及氣候變遷；負面因素包含國際貿易競爭、農業資訊整合性低、高成本與難證明投資報酬。
- (三) 目前主要以農作設備智能化為主要發展核心，透過整合各環境感測器來掌握實際生產環境概況，來發展低人力需求及全自動的生產管理，未來利用物聯網串聯智慧化農機與生產管理系統，並導入人工智慧及農用機器人，並將涵蓋項目從農業生產端到農業廢棄物之處理，達到結合智慧生產及永續經營之概念。

三、人才量化供需推估

以下提供精準農業 109-111 年人才新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年精準農業平均每年新增供給為 416 人、新增需求為 323~654 人，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	523	437	644	409	795	403
持平	398		491		605	
保守	258		318		392	

註：(1)新增供給：精準農業為跨領域產業，爰聚焦於農園藝及生物機電等核心科系之大四學生總人數，並根據教育部 108 年度「大專院校各校科系別學生數」四年級、三年級、二年級「農園藝系」及「生物機電學系」在校生人數，乘以本次校園調查所獲得之相關系所學生投入意願，推估各年新增供給人數。

(2)新增需求：精準農業仍處於萌芽階段，且由於涵蓋農業生產、智慧農機產業、資通訊產業等跨領域業別，現階段行政院主計總處行業分類標準未明列精準農業之產業定義，故難以如精準農業等既有產業領域，可透過公、協會取得企業名單。因此，本研究團隊首先舉辦產、官、學、研專家座談會，邀請專家推薦不同領域之精準農業技術應用場域廠商，再利用網路搜尋公、協會會員資料（如臺灣農業設施協會等），建立初步名單，並根據指標性及特殊性篩選出 36 家訪談企業做為代表母體，以推估整體產業規模。本次調查以問卷回收率做為基準，根據訪談結果，本次受訪業者共計 9 家，現階段共有 427 位正職員工，依比例推估整體產業計有 1,708 位正職員工。另假設未來景氣情勢持平，平均而言，業者預期 111 年之營業額相較於 108 年將成長 87.5%，並以正負一個標準差(35.3%)代表樂觀及保守之景氣情勢，亦即在未來景氣情勢樂觀、保守下，業者預期 111 年之營業額相較於 108 年將分別成長 122.8%、52.2%，進而回推景氣情勢於樂觀、持平、保守下之營業額年複合成長率分別為 30.6%、23.3%、15.1%；最後假設新增人才需求與營業額年複合成長率等比成長，並以景氣情勢持平之各年度員工總數做為基礎，推估相應之新增人才需求數量，例如 109 年，景氣情勢於樂觀、持平、保守下，營業額複合成長率分別為 30.6%、23.3%、15.1%，其所對應之新增人才需求為 523 人(1708 x 30.6%)、398 人(1708 x 23.3%)、258 人(1708 x 15.1%)；同理，景氣情勢於樂觀、持平、保守下，110 年所對應之新增人才需求分別為 644 人((1708+398) x 30.6%)、491 人((1708+398) x 23.3%)、318 人((1708+398) x 15.1%)，以此類推 111 年之新增人才需求。

資料來源：行政院農業委員會農業試驗所(2019)，「精準農業產業重點產業人才供需調查及推估成果報告書」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述精準農業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：研發人員、生產人員、行銷專員等 3 類；在人才欠缺原因方面，各類人才略有差異，其中研發人員之欠缺原因為跨領域人才不足、薪資不具誘因，而生產人員、行銷專員之欠缺原因為就業環境偏遠，另生產人員之欠缺原因亦包含在職人員流動率過高。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均要求具備大專教育程度；在科系背景方面，各類人才有所差異，研發人員需資訊通訊科技、機械工程等學科背景，而生產人員需相關農業學科背景，至於行銷專員則需企業管理學科背景。
- (三) 在工作年資要求方面，研發人員較無工作年資門檻限制，無工作經驗亦可，而生產人員、行銷專員則要求具工作經驗，惟年資要求不長，工作經驗未滿 2 年亦可。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映研發人員、生產人員具招募困難；另各類所缺人才均以國內人員為主要招募對象，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職類	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				
研發人員	研發適合農業生產模式之軟硬體設備，包含智慧環控系統、電腦自動化系統、氣候監測系統及大決策管理系統。	大專/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132) 機械工程細學類(07151)	1. 資通訊能力：應用程式撰寫、建設資訊平臺 2. 機械工程能力：農業自動化機械研發 3. 基礎農業生產知識	無經驗可	難	無	1. 跨領域人才不足 2. 薪資不具誘因	-
生產人員	操作自動化機械，並分析環境監測數據，與作物實際生長狀況結合，調整生產模式。	大專/ 農作物生產細學類(08111) 園藝細學類(08121) 其他農業細學類(08199)	1. 了解作物生長模式及農業生產方式 2. 基礎數據分析能力 3. 具農機操作經驗佳	2年以下	難	無	1. 在職人員流動率過高 2. 就業環境偏遠	-
行銷專員	透過數據化進行產業市場調查及國際趨勢分析，了解潛在市場並制訂公司行銷策略。	大專/ 企業管理細學類(04131)	1. 市場開拓能力 2. 流暢溝通能力以進行跨領域之客戶對談	2年以下	普通	無	就業環境偏遠	-

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：行政院農業委員會農業試驗所。

五、跨部會人才協商議題

以下為業管機關就其調查結果，所綜整出需跨部會協商解決之人才問題。

需跨部會協商解決之人才問題	涉及之部會
生產方面臨缺工及人力老化問題，人員無法適應農業之工作環境。另產學知識落差大，難以招收符合業界需求之專業人才，需要建立產學合作中心或是相關產學合作計畫，以及根據不同職務面向提供培訓課程及相關證照之考核。	農委會、教育部、勞動部
產業為新興之領域，難以找到通訊專長兼具作物生產知識及農學背景並具有良好的數據分析能力之跨領域人才。針對不同學科背景提供跨領域之學程規劃或是研究計畫。	農委會、教育部、國發會、科技部
農業產業薪資結構較工業低，資通訊或工程背景人才偏好工業、科技業領域，且普遍社會對農業領域抱有產業前景較低等刻板印象。政府提供農業就業等相關鼓勵計畫，包含薪資、居住等補貼，並與業者合作設立相關獎勵制度，促進人才流入。	農委會、經濟部、教育部

資料來源：行政院農業委員會農業試驗所。

第二十節 電影內容產業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，電影內容產業屬「影片及電視節目製作業」(5911)、「影片及電視節目後製業」(5912)、「影片及電視節目發行業」(5913)、「影片放映業」(5914)。

本次調查範疇包括電影製作、電影後製、特效(含提供器材設備業者)、電影發行、電影映演等，分述如下。

- (一) 電影製作：屬「影片及電視節目製作業」(5911)，定義為從事電影、電視節目、廣告等製作之行業。
- (二) 電影後製、特效(含提供器材設備業者)：屬「影片及電視節目後製業」(5912)，定義為從事電影、電視節目、廣告影片等剪輯、轉錄、標題、字幕、配音、電影沖印、動畫特效等後製之行業。
- (三) 電影發行：屬「影片及電視節目發行業」(5913)，定義為從事電影、電視節目及其他影片之發行權取得，並發行電影片及光碟影片等之行業；取得影片版權並授權他人發行，或從事影片版權買賣亦歸入本類。
- (四) 電影映演：屬「影片放映業」(5914)，定義為從事在電影院、戶外或其他場所放映影片之行業。

二、產業發展趨勢

(一) 產製面

- 1. 映演業者投入前期製作階段，提高國片能見度。
- 2. 我國製作業者嘗試多元創作題材與元素，增加國片特效應用。

(二) 國內市場

- 1. 國內發行部數逐年增加，提高宣傳行銷預算增加影片曝光度。
- 2. 國片上映天數、戲院數以及單日場次數成長。
- 3. 觀影人口結構改變。
- 4. 非好萊塢發行商發行之影片數增加，擠壓市場既有的映演空間。

(三) 海外市場

1. 國片於海外市場票房有所成長。
2. OTT 平臺崛起，海外市場播映管道多元化。

(四) 消費端

1. 觀影民眾越來越重視卡司陣容，網路付費意識抬頭。
2. 網路平臺不同形式的內容相互競爭、積極爭取消費者休閒時間，整體網路觀賞電影比例較前一年度下降。

三、人才量化供需推估

以下提供 109-111 年電影內容專業人力新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年電影內容產業平均每年新增供給為 276 人、新增需求為 212~259 人，其中 109 年人才供給相對充足，而 110 年、111 年人才需求雖高於人才供給，惟兩者差距呈縮小態勢。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	126	290	344	265	308	274
持平	114		312		280	
保守	103		281		252	

註：1. 持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

2. 新增需求係以本研究盤點計算之平均每部國片動用人力(不重複)來做推估，單位屬於人數；而新增供給則是以畢業生人數進入電影相關領域做推估，單位亦屬於人數。

資料來源：文化部影視及流行音樂產業局(2019)，「影視內容專業人力供需概況_電影內容專業人力供需概況」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述電影內容產業所缺人才之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：演員、跨平臺數據收視分析、電影造型師-特殊化妝、編劇、動畫製作人員、後製技術-3D 技術、後製技術-2D 技術、監製/製片、電影行銷-國外發行等 9 類人才，其中人才欠缺主要原因在於「人才供給不足」，演員尚面臨「人才外流」之困境，另編劇、監製/製片之人才欠缺原因亦包含「在職人員技能不符」，其中前者更存在「人才外流」之因素，而跨平臺數據收視分析、動畫製作人員之人才欠缺原因則分別亦包含「新興職務需求」、「在職人員流動率過高」。

- (二) 在學歷要求方面，除跨平臺數據收視分析、電影造型師-特殊化妝、編劇、動畫製作人員、監製/製片、電影行銷-國外發行等 6 類人才需具大專教育程度外，其餘各類人才較不要求學歷。在科系背景方面，除跨平臺收視數據分析人才因工作內容需求，要求統計、企業管理、傳播管理等學科背景外，一般以視覺、表演等藝術學類為主。此外，由於編劇之工作內容主要為劇本之編撰與創作，因此亦可具外國、本國等語文學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均要求至少 2 年以上工作經驗，其中監製/製片年資要求較長，需 5 年以上工作經驗。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映對於跨平臺數據收視分析、後製技術-2D 技術等 2 類人才之招募尚屬普通，其餘各類人才均面臨招募困難問題。另演員、電影行銷-海外發行等 2 類人才，具海外攬才需求，其餘則以本國人才為主要招募對象。

所欠缺之人才職類	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				
演員	從事影視作品中之演出人員。	不限/ 表演藝術細學類(02152)	1. 演繹編劇創作角色 2. 掌握角色情緒	2-5 年	難	有	1. 人才供給不足 2. 人才外流	-
跨平臺數據收視分析	透過數據分析，產出建議報告，提供行銷企劃人員或經營管理階層參考運用。	大專/ 統計細學類(05421) 企業管理細學類(04131) 大眾傳播細學類(03211)	1. 蒐集與分析數據 2. 撰寫報告能力	2-5 年	普通	無	1. 新興職務需求 2. 人才供給不足	4
電影造型師-特殊化妝	根據電影劇情需要，提供演員服裝與整體造型設計。	大專/ 表演藝術細學類(02152) 視覺藝術細學類(02111)	1. 造型設計能力 2. 電影風格分析	2-5 年	難	無	人才供給不足	-
編劇	原創或改編劇本之編撰及創作。	大專/ 表演藝術細學類(02152) 視覺藝術細學類(02111) 外國語文細學類(02311) 翻譯細學類(02312) 華語文為第二語言細學類(02313) 臺灣語文細學類(02321) 中國語文細學類(02322) 華語文細學類(02323) 其他語文細學類(02399)	1. 劇本寫作 2. 電影類型分析 3. 電影敘事研究	2-5 年	難	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足 3. 人才外流	-
動畫製作人員	從事影片動畫製作。	大專/ 視覺藝術細學類(02111)	1. 電影動畫製作 2. 數位影像與聲音後製	2-5 年	難	無	1. 在職人員流動率過高 2. 人才供給不足	3

所欠缺之人才職類	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				
後製技術-3D 技術	電影視覺效果及影像處理。	高中以下/ 視覺藝術細學類(02111)	1. 電影剪輯 2. 電影感光 3. 電影錄音與混音 4. 數位影像與聲音後製	2-5年	難	無	人才供給不足	3
後製技術-2D 技術	電影視覺效果及影像處理。	高中以下/ 視覺藝術細學類(02111)	1. 電影剪輯 2. 電影感光 3. 電影錄音與混音 4. 數位影像與聲音後製	2-5年	普通	無	人才供給不足	3
監製/製片	電影片之統籌、管理。	大專/ 視覺藝術細學類(02111)	專案統籌、規劃	5年以上	難	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足	-
電影行銷-國外發行	電影片之發行與行銷。	大專/ 視覺藝術細學類(02111)	1. 電影行銷與發行 2. 電影流行文化研究	2-5年	難	有	人才供給不足	-

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。

(4)本表所呈現之欠缺人才職類，係文化部影視及流行音樂產業局整理電影內容產業專業人才供需現況問卷調查結果中供不應求狀況較為明顯之人才類型，僅為相對之研究推估結果，並非整體產業人才供需之現況。

資料來源：文化部影視及流行音樂產業局。

五、跨部會人才協商議題

以下為業管機關就其調查結果，所綜整出需跨部會協商解決之人才問題。

需跨部會協商解決之人才問題	涉及之部會
持續辦理相關前期劇本開發人才之專業培訓學程，鼓勵培育各專業技能之人才； 根據文化部(2019)《影視廣播內容產業調查及趨勢研究》，目前國內大專校院科系的課程規劃，較缺乏對於電影國際發行行銷、編劇、版權銷售之培訓課程，或部分課程無實務操作經驗，再加上近期業界對於數據分析之人才需求增加，因此建議持續辦理相關編劇、劇本開發專業人才之培訓學程，或聘用業師以學程、學分課程等方式引入實務專業，培育相關人才所需之技能與觀念，引導相關人才投入電影產業之中，進行一系列專業課程規劃，即早累積產業經驗、了解產業生態與運作模式，降低學用落差。	文化部、教育部

資料來源：文化部影視及流行音樂產業局。

第二十一節 電視內容產業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，電視內容產業屬「影片及電視節目製作業」(5911)、「影片及電視節目發行業」(5913)、「電視節目編排及傳播業」(6020)、「有線電信業」(6101)、「無線電信業」(6102)、「其他電信業」(6109)。

本次調查範疇包括電視節目製作、線上影片及節目製作、電視節目發行、電視頻道、電視平臺及線上影片播送等，分述如下。

- (一) 電視節目製作：屬「影片及電視節目製作業」(5911)，定義為從事電影、電視節目、廣告影片等製作之行業。
- (二) 線上影片及節目製作：屬「影片及電視節目製作業」(5911)，定義為從事電影、電視節目、廣告影片等製作之行業。
- (三) 電視節目發行：屬「影片及電視節目發行業」(5913)，定義為從事電影、電視節目及其他影片之發行權取得，並發行電影片及光碟影片等之行業；取得影片版權並授權他人發行，或從事影片版權買賣亦歸入本類。
- (四) 電視頻道：屬「電視節目編排及傳播業」(6020)，定義為從事電視頻道節目編排並透過公共電波或第三者（電信業者）傳播影像及聲音，供公眾收視之行業。電視頻道節目可採外購影片或自製影片（如地方新聞、現場報導）之方式取得；從事取得完整電視頻道節目並授權他人播送亦歸入本類。
- (五) 電視平臺：屬「有線電信業」(6101)，定義為從事以有線電發送、傳輸或接收符號、信號、文字、影像、聲音及其他有線電信相關服務之行業；透過提供有線電信傳輸服務，將電視頻道節目有系統地整合並傳送至收視戶亦歸入本類；亦屬「無線電信業」(6102)，定義為從事以無線電發送、傳輸或接收符號、信號、文字、影像、聲音及其他無線電信相關服務之行業。
- (六) 線上影片播送：屬「其他電信業」(6109)，定義從事 6101 及 6102 細類以外電信相關服務之行業。

二、產業發展趨勢

- (一) 內容發展端

1. 2018 年我國電視內容製作時數下滑，但製作規模與單集預算增加，而戲劇作品朝向類型化發展，綜藝/綜合類節目透過跨業合作，拓展節目效益。
2. 近期國內業者與國際合作情形增加，合作模式如合製或購買節目版權等，並透過國際業者資源拓展我國自製內容於海外市場曝光機會。

(二) 播映 / 平臺端

1. 國家通訊傳播委員會(NCC)對於電視頻道業者播映本國自製內容之相關規管措施有改善電視頻道播映本國內容情形，然製作預算有限，使電視節目聯播情形增加。
2. 在媒體環境變化與民眾使用行為轉變，民眾可觀看影音內容的管道多元，且傾向以內容為核心來決定觀看管道，有線電視、IPTV 與 OTT 平臺競合白熱化。

(三) 營運 / 市場端

1. 電視頻道業廣告量持續下滑，以及節目授權收入不穩，傳統變現機制失靈。
2. 面對媒體環境與消費行為的轉變，國內電視頻道業與線上播送業積極尋找新商業模式。

(四) 海外市場

1. 節目 Format 交易為目前國際市場節目內容海外輸出趨勢，國內業者近期也開始嘗試如劇本銷售模式，突破過往單點作品式的操作及播映權買賣交易，藉以拉長內容效益。
2. OTT 平臺成為我國影視內容海外輸出的重要管道。

(五) 消費端

1. 網路休閒娛樂內容多樣化，在民眾休閒時間有限之下，排擠到觀看電視內容時間，使民眾觀看電視內容比例下滑。
2. 節目內容導向，影響民眾消費行為，在 OTT 平臺的使用行為以內容為核心出發，且願意付費觀看影音內容的比例增加。

三、人才量化供需推估

以下提供 109-111 年電視內容產業中，有關「電視劇專業人才」新增供給、新增需求推估結果，惟推估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。

依據調查及推估結果，109-111 年「電視劇專業人才」平均每年新增供給為 778 人、新增需求為 577~706 人，整體而言，電視劇專業人才供給相對充足。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	699	738	705	819	713	776
持平	635		641		648	
保守	572		577		583	

註：持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

資料來源：文化部影視及流行音樂產業局(2019)。「影視內容專業人力供需概況_電視內容專業人力供需概況」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述電視內容產業所缺「電視戲劇專業人才」之質性需求調查結果，詳細之人才需求條件彙總如下表。

- (一) 欠缺之人才類型包括：電視戲劇國內外行銷、電視戲劇編劇、電視節目及戲劇製作企劃、節目內容製作、跨平臺收視數據分析、新媒體平臺建構等 6 類人才，其中人才欠缺主要原因在於「人才供給不足」，另電視戲劇編劇、電視節目及戲劇製作企劃之人才欠缺原因亦包含「人才外流」，其中前者尚存在在職人員技能不符之因素，而跨平臺收視數據分析、新媒體平臺建構之人才欠缺原因則亦包含「新興職務需求」。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均以大專教育程度為需求；在科系背景方面，對於電視節目及戲劇製作企劃、跨平臺收視數據分析等 2 類人才不要求學科背景，而新媒體平臺建構人才則要求相關「資訊通訊科技」學門背景，其餘各類人才則以「新聞學及傳播相關」學類為主，其中電視戲劇編劇、節目內容製作等 2 類人才亦可為「視聽技術及媒體製作」學類背景，此外由於編劇之工作內容以劇本之編撰為主，因此可具「本國語文學」學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，各類人才均以 2 年以上年資為需求。
- (四) 在欠缺人才之招募方面，廠商反映電視戲劇國內外行銷、電視戲劇編劇、電視節目及戲劇製作企劃、新媒體平臺建構等 4 類人才，具招募困難。另電視戲劇國內外行銷、電視節目及戲劇製作企劃等 2 類人才，具海外攬才需求，其餘則以本國人才為主要招募對象。

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職類	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				
電視戲劇國內外行銷人才	電視戲劇之國內/海外/新媒體平臺之版權販售，以及跨平臺媒體整合行銷能力。	大專/ 大眾傳播細學類(03211) 電子媒體細學類(03213) 傳播細學類(03214) 行銷及廣告細學類(04143) 一般商業細學類(04191)	1. 外語能力 2. 流行文化及趨勢掌握能力 3. 數位匯流媒體市場掌握、獲利模式估算能力	2-5年	難	有	人才供給不足	2
電視戲劇編劇人才	電視戲劇之劇本編撰。	大專/ 大眾傳播細學類(03211) 電子媒體細學類(03213) 傳播細學類(03214) 視覺藝術細學類(02111) 表演藝術細學類(02152) 臺灣語文細學類(02321) 中國語文細學類(02322) 華語文細學類(02323)	1. 劇本寫作 2. 創意構想與實踐	2-5年	難	無	1. 在職人員技能不符 2. 人才供給不足 3. 人才外流	-
電視節目及戲劇製作企劃人才	電視節目創意構想及執行、戲劇節目製作，以及跨平臺多元媒體製作整合能力。	大專/ 不限	1. 創意構想與實踐 2. 流行文化及趨勢掌握能力 3. 數位匯流媒體市場掌握、版權估價及議價能力	2-5年	難	有	1. 人才供給不足 2. 人才外流	-
節目內容製作人才	電視節目及多元媒體內容製作與技術執行能力。	大專/ 大眾傳播細學類(03211) 電子媒體細學類(03213) 傳播細學類(03214) 視覺藝術細學類(02111) 視覺傳達設計細學類(02112)	1. 創意構想與實踐 2. 專業製作技術	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 人才外流	-
跨平臺收視數據分析人才	跨平臺多元媒體之消費數據分析與解讀。	大專/ 不限	1. 數據分析與解讀能力 2. 了解新舊媒體之不同平臺性質與收視行為特性	2-5年	普通	無	1. 新興職務需求 2. 人才供給不足	-
新媒體平臺建構人才	從事網路、手機等新媒體網站應用程式開發。	大專/ 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 分析、設計及開發網站 2. 使用多媒體工具及電腦程式等，以維護及支援網站，如影像、聲音檔的上傳及維護等	2-5年	難	無	1. 新興職務需求 2. 人才供給不足	-

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。

(4)本表所呈現之欠缺人才職類，係文化部影視及流行音樂產業局整理電視內容產業專業人才供需現況問卷調查結果中供不應求狀況較為明顯之人才類型，僅為相對之研究推估結果，並非整體產業人才供需之現況。

資料來源：文化部影視及流行音樂產業局。

五、跨部會人才協商議題

以下為業管機關就其調查結果，所綜整出需跨部會協商解決之人才問題。

需跨部會協商解決之人才問題	涉及之部會
<p>跨域人才持續需求增加： 隨著新媒體平臺持續發展，產業變化迅速，產業對於人才需求也有所改變，如社群經營、數據分析、新媒體平臺建構等因應網路媒體發展所產生的職務之需求持續增加；此外，對於我國相關人才的教育體系而言，大多以媒體及內容製作為核心，較缺乏部分職能的培養，例如國際合作或交易時，影視相關科系畢業生語言能力不足；再者，整體產業缺乏財務會計、法律等相關專業人才，不利於面對盜版問題，或是投融資洽談合作。</p>	<p>文化部、教育部</p>

資料來源：文化部影視及流行音樂產業局。

第二十二節 銀行業

一、產業調查範疇

本調查主要在銀行業核心關鍵性人才供需數量進行盤點，近年新加入科技金融類人才、法遵專業人才，洗錢防制及資安等人力全面性普查，調查涵蓋 109 年至 111 年銀行業人才供需質性及量化的人力需求調查，而在相關大專校園金融科技人員的人才培訓計畫亦在本次研究中進行探討，以深入了解我國銀行業的關鍵性高階人才供需動態，金融科技業的發展新況及法遵、洗錢防制及資安等專業人才需求現況。

銀行業調查範疇依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「銀行業」(6412)，定義為從事收受存款、辦理放款等業務之銀行，而本次調查對象為中華民國銀行商業同業公會全國聯合會所屬 36 家會員銀行機構及 16 家金控公司（僅限金控母公司，不包括旗下銀行、證券及保險等子公司）。

二、產業發展趨勢

- (一) 本次問卷調查數據顯示出產業授信人力需求有大幅上升的趨勢。在 5+2 產業創新計畫下，銀行業積極在各產業上培育授信融資人才，以協助各項新興產業發展之金融扶持之人力需求。
- (二) 金融與科技結合已成為全球趨勢，隨著金融科技不斷創新，金融服務需更具效率與安全。近年金管會透過法規鬆綁，推動「金融科技創新實驗」與「試辦」、開放銀行(Open Banking)、純網路銀行及自動化投資顧問等業務。在政府政策引導下，臺灣金融科技發展基礎環境將更趨完備，銀行業者投入金融創新的能量將更加豐沛。
- (三) 自全球金融危機以來，國際金融監理標準日趨嚴格，我國銀行業積極擴展海外布局之際，更須確保本國銀行海外分支機構在當地國進行的業務完全符合監理法規，以維護整體臺灣金融產業的國際聲譽。因此，落實法令遵循及內稽、內控制度並深化國銀海外據點之法遵意識，實為現階段之首要課題。
- (四) 鑑於新南向國家豐沛的人口紅利與龐大的內需市場，深具經濟成長潛力，加以我國政府推動新南向政策，本國銀行近年來積極推展國際化布局，海外分支機構家數大幅成長。108 年 9 月底本國銀行海外分支機構合計為 510 家，較 105 年 9 月底增加 40 家，其中以亞太地區增加 46 家至總數 429 家為最多，並以

新南向國家為主，包括柬埔寨增加 11 家、菲律賓增加 5 家、印尼增加 3 家、緬甸增加 2 家、馬來西亞增加 2 家、泰國增加 1 家及澳洲增加 4 家。隨著本國銀行國際化發展，國銀海外分支機構獲利亦逐年提升。截至 108 年 9 月底本國銀行海外獲利（含國際金融業務分行）占比為 39.7%，較 105 年 9 月底的 31.0% 上升 8.7 個百分點，顯示海外分支機構營運規模日漸提升，持續拓展國際市場仍將是金融業未來發展的重點業務。

(五) 中美貿易爭端牽動在中國臺商重新布局，臺商回臺投資的迴流效益可期，因應臺商回臺投資，國銀可提供臺商回臺投資之短期營運周轉金與中長期固定資產融資、相關的貿易融資，以及財富規劃等金融服務，除發揮金融支援實體經濟功能，亦為銀行帶來業務成長的新商機。

三、人才量化供需調查

以下提供銀行業 109-111 年人才新增供給、新增需求調查結果，惟調查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。

依據調查結果，109-111 年銀行業平均每年新增供給為 2,733 人、新增需求為 1,826~2,762 人，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	2,710	2,650	2,695	2,700	2,882	2,850
持平	2,112		2,114		2,292	
保守	1,754		1,764		1,959	

註：樂觀、持平、保守依據過去 10 年銀行業產值平均數據做推估，以做為經濟景氣相對樂觀及保守情境下的人力供需值的調整。

資料來源：金管會銀行局(2019)。「108 年銀行業人才供需調查及推估成果報告」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

由前項量化供需推估可知，銀行業人才供需尚屬平衡，其選任主要以銀行內部培訓、晉升為主，故無明顯欠缺職務；惟受金融科技快速興起之影響，金融科技人才將成為銀行業轉型發展之重要人力，將於本章第 27 節做完整說明。

第二十三節 證券業

一、產業調查範疇

本次證券業調查範疇依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「證券商」(6611)，定義為從事有價證券之承銷、自行買賣及買賣行紀、居間或代理業務之行業，如證券承銷商、自營商及經紀商等，而調查對象為臺灣地區之中華民國證券商業同業公會所屬 70 家會員之總公司。

二、產業發展趨勢

- (一) 創造友善投資環境，提升資本市場國際競爭力。
- (二) 增加整併誘因，提升產業競爭力。
- (三) 根植公司治理文化，強化公司競爭力。
- (四) 深化金融商品創新及服務，提升競爭力。

三、人才量化供需調查

以下提供證券業 109-111 年人才新增供給、新增需求調查結果，惟調查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。

依據調查結果，109-111 年證券業平均每年新增供給為 214 人、新增需求為 183~224 人，整體而言，證券業人才供需尚屬平衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	261	249	211	202	199	190
持平	237		192		181	
保守	213		173		163	

註：樂觀、持平、保守係依據業者填報資料彙整而得。

資料來源：金融監督管理委員會證期局(2019)。「108 年證券業人才供需調查及推估成果報告」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

由前項量化供需推估可知，證券業人才供需尚屬平衡，故無明顯職缺；惟受金融科技快速興起之影響，金融科技人才將成為證券業轉型發展之重要人力，將於本章第 27 節做完整說明。

第二十四節 投信投顧業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，本次投信投顧業調查範疇屬「基金管理業」(6640)及「投資顧問業」(6691)，相關定義分述如下。

- (一)基金管理業：定義為承作投資組合及基金管理之行業，如證券投資信託基金、期貨信託基金等管理。
- (二)投資顧問業：定義為從事提供個人或公司行號有關國內外投資之引介及諮詢、顧問之行業；證券投資顧問公司亦歸入本類。

另本次調查對象為以中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會所屬 121 家會員，其中包含 39 家證券投資信託事業及 82 家證券投資顧問事業。

二、產業發展趨勢

- (一)隨著科技的廣泛運用，產業發展朝向產品多元化、服務數位化，為因應產業發展所需，金管會積極放寬「開放電子支付機構辦理國內貨幣市場基金代理收付款項服務」、「ETF 連結基金」等投資限制，以及修正「鼓勵投信躍進計畫」、「鼓勵境外基金深耕計畫」，鼓勵產業創新，以提升投信投顧產業競爭力。
- (二)因應未來人口老化趨勢，退休理財將持續成為重要議題，為鼓勵民眾及早規劃退休資金，金管會推動全民退休自主投資實驗平臺專案，由投信投顧公會、證基會、集保主辦，基富通負責執行，獲得廣大迴響。
- (三)面對國內投資市場規模不斷縮小窘境，透過於 108 年 7 月 24 日發布之「境外資金匯回管理運用及課稅條例」，希望能為國內投資市場注入新活水，對臺灣投信投顧產業發展有相當助益。

三、人才量化供需調查

以下提供投信投顧業 109-111 年人才新增供給、新增需求調查結果，惟調查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。

依據調查結果，109-111 年投信投顧業平均每年新增供給為 324 人、新增需求為 112~309 人，人才供需尚屬平衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	351	337	296	321	282	315
持平	348		296		272	
保守	116		112		108	

註：樂觀、持平、保守係依據業者填報資料彙整而得。

資料來源：金融監督管理委員會證期局(2019)。「108年投信投顧業人才供需調查及推估成果報告」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

由前項量化供需推估可知，投信投顧業人才供需尚屬平衡，故無明顯職缺；惟受金融科技快速興起之影響，金融科技人才將成為投信投顧業轉型發展之重要人力，將於本章第 27 節做完整說明。

第二十五節 期貨業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，本次期貨業調查範疇屬「期貨商」(6621)、「期貨輔助業」(6622)及「基金管理業」(6640)，相關定義分述如下。

- (一) 期貨商：從事衍生性金融商品之期貨契約、選擇權契約、期貨選擇權契約及槓桿保證金契約買賣業務之行業，如期貨自營商及經紀商等。
- (二) 期貨輔助業：從事期貨相關輔助業務之行業，如期貨經理及期貨交易所等。
- (三) 基金管理業：承作投資組合及基金管理之行業，如證券投資信託基金、期貨信託基金等管理。

另本次調查對象為臺灣地區之中華民國期貨業商業同業公會所屬 59 家會員，其中包含國內專營期貨商 14 家、國外專營期貨商 2 家、期貨顧問事業 32 家、專營期貨經理事業 1 家及期貨信託事業 10 家。

二、產業發展趨勢

- (一) 金管會將持續以國家發展產業創新資源，強化期貨業發展人才需求，提升金融從業人員專業能力及品質，並借鏡國際積極發展金融科技，如大數據、人工智慧(AI)、區塊鏈等，包括優化產品、策略、使用流程、結算與清算、異常交易監控、風控與法遵等領域之運作效率。
- (二) 金管會將持續輔導業者，透過設立创新中心(溝通)、開辦監理沙盒(實驗)、成立創新園區(生態系)等，協助期貨業發展金融科技，強化自身體質，提升創新能量。

三、人才量化供需調查

以下提供期貨業 109-111 年人才新增供給、新增需求調查結果，惟調查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。

依據調查結果，109-111 年期貨業平均每年新增供給為 114 人、新增需求為 51~118 人，顯示整體而言，期貨業人才供需尚屬均衡。

單位：人

景氣 情勢	109年		110年		111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
樂觀	122	121	127	124	104	98
持平	102		108		90	
保守	58		51		44	

註：樂觀、持平、保守係依據業者填報資料彙整而得。

資料來源：金融監督管理委員會證期局(2019)。「108年期貨業人才供需調查及推估成果報告」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

由前項量化供需推估可知，期貨業人才供需尚屬平衡，故無明顯職缺；惟受金融科技快速興起之影響，金融科技人才將成為期貨業轉型發展之重要人力，將於本章第 27 節做完整說明。

第二十六節 保險業

一、產業調查範疇

本次保險業調查範疇依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，屬「人身保險業」(6510)及「財產保險業」(6520)，定義為從事人身保險、財產保險之行業，另本次調查對象為中華民國人壽保險商業同業公會所屬 22 家會員及中華民國產物保險商業同業公會所屬 19 家會員。

二、產業發展趨勢

(一)影響產業發展之重要因素

1. 國內外經濟金融情勢
2. 監理法規
3. 市場競爭程度及消費者對保險保障需求程度
4. 專業人力資源

(二)產業前景及方向

1. 近年來由於國內環境急遽變遷，兩岸經貿往來密切，如何因應此種外界環境的改變，針對現況及國際情勢，隨時調整我國保險制度及發展方向，洞察保險經營實況，做為保險未來發展方向與藍圖，才能促進我國保險事業之健全發展。
2. 展望我國保險業未來發展趨勢，應有相當寬廣空間，不過面對國際金融環境的瞬息萬變，保險業所承受的經營風險，將面臨相當嚴格的競爭壓力，鑑於國內外經濟社會環境已有重大改變，以及我國推動保險自由化及國際化政策，將持續參考國外經驗及配合主管機關政策，強化保險業清償能力與風險控管，增進保險業資金運用效率，鼓勵保險業研發創新保險商品及服務方式，以滿足消費者需求；另持續推動電子商務服務，提供消費者更便捷之投保管道或服務，以及提供多元保險保障以補強社會安全網等面向為主軸，以提升保險業競爭能力及市場紀律，強化消費者保護並透過市場參與者之監督，營造保險業健全之業務經營環境及提升其經營效率，開創我國保險事業之新紀元。
3. 考量電子商務發展及結合科技創新已為市場所趨，業者宜積極投入數位化經營，並開發各項行動服務和功能，且以客戶為中心出發，提供客戶更快

捷、更滿意的專業服務；另因應氣候變遷所需之相關綠色保險商品，亦將會是產險業未來商品創新之方向。

4. 消費需求多樣化帶動產品設計多元化。
5. 新興的銷售渠道將取代傳統的銷售模式，以更便捷化方式來滿足消費者的風險管理需求。
6. 業務整合與運營優化的產業轉型。

三、人才量化供需調查

以下提供保險業 109-111 年人才新增供給、新增需求調查結果，惟調查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。

依據調查結果，109-111 年保險業平均每年新增供給為 14,471 人、新增需求為 11,133~13,608 人，顯示整體而言，保險業人才供給相對充足。另值得注意的是，本次調查之職務包含保險業務員，以致新增供給及需求之數據上較去年調查相比大幅上升。

單位：人

景氣情勢	109 年		110 年		111 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
樂觀	12,846	13,785	13,625	14,474	14,353	15,155
持平	11,678		12,386		13,048	
保守	10,510		11,147		11,743	

註：持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守持平推估人數*0.9。

資料來源：金融監督管理委員會保險局(2019)。「108 年保險業人才供需調查及推估成果報告」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

由前項量化供需推估可知，保險業人才供需尚屬平衡，故無明顯職缺；惟受金融科技快速興起之影響，金融科技人才將成為投信投顧業轉型發展之重要人力，將於本章第 27 節做完整說明。

保險業所需之關鍵性人才職類尚包含精算相關、內部稽核、資安、理賠、法令遵循等 5 類人員。

第二十七節 金融產業之金融科技人才

一、產業調查範疇

我國於 104 年起積極推動金融科技相關政策，為了解金融產業發展金融科技所需之人才類型，金融監督管理委員會於進行金融相關產業人力流動供給因子及需求因子之調查及估算時，特別增列對金融科技相關人才部分之調查，以了解金融相關產業短、中、長期金融科技人力之配置狀態。本次調查業別包含銀行業、證券業、投信投顧業、期貨業及保險業等五大金融產業，調查範疇分述如下。

(一) 銀行業

1. 屬行業標準分類中的「銀行業」(6412)，定義為從事收受存款、辦理放款等業務之銀行。
2. 在新興科技金融技術快速發展下，108 年持續針對國內銀行業在科技金融領域的發展現況及專業人才供需辦理調查，進行質性及量化的人力需求盤查，相關金融科技人才的培訓課程需求有強化之必要性，以因應銀行業在金融科技業的發展之需。

(二) 證券業

本次證券業調查範疇依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「證券商」(6611)，定義為從事有價證券之承銷、自行買賣及買賣行紀、居間或代理業務之行業，如證券承銷商、自營商及經紀商等，而本次調查對象為臺灣地區之中華民國證券商業同業公會所屬 70 家會員之總公司。

(三) 投信投顧業

依據行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」，本次調查範疇屬「基金管理業」(6640)及「投資顧問業」(6691)。另本次調查對象為臺灣地區之中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會所屬 121 家會員，其中包含 39 家證券投資信託事業、82 家證券投資顧問事業，相關定義分述如下。

1. 證券投資信託事業：屬「基金管理業」(6640)，定義為承作投資組合及基金管理之行業，如證券投資信託基金、期貨信託基金等管理。
2. 證券投資顧問事業：屬「投資顧問業」(6691)，定義為從事提供個人或公司行號有關國內外投資之引介及諮詢、顧問之行業；證券投資顧問公司亦歸入本類。

(四) 期貨業

本次期貨業調查範疇依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「期貨商」(6621)、「期貨輔助業」(6622)及「基金管理業」(6640)，相關定義分述如下。

1. 期貨商：從事衍生性金融商品之期貨契約、選擇權契約、期貨選擇權契約及槓桿保證金契約買賣業務之行業，如期貨自營商及經紀商等。
2. 期貨輔助業：從事期貨相關輔助業務之行業，如期貨經理及期貨交易所等。
3. 基金管理業：承作投資組合及基金管理之行業，如證券投資信託基金、期貨信託基金等管理。

本次調查對象為臺灣地區之中華民國期貨業商業同業公會所屬 59 家會員，其中包含國內專營期貨商 14 家、國外專營期貨商 2 家、期貨顧問事業 32 家、專營期貨經理事業 1 家及期貨信託事業 10 家。

(五) 保險業

本次保險業調查範疇依行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」屬「人身保險業」(6510)及「財產保險業」(6520)，定義為從事人身保險與財產保險之行業，另本次調查對象係針對中華民國人壽保險商業同業公會所屬 22 家會員及中華民國產物保險商業同業公會所屬 19 家會員。

二、產業發展趨勢

(一) 銀行業

1. 近年在資訊科技帶動下，在相關區塊鏈(Block Chain)技術發展所蘊運產生相關金融科技新商業模式，銀行業相繼採異業結盟或自主成立金融科技事業單位，提供新興數位金融科技服務。
2. 因應 facebook 等社群平臺所引領出的新商務商機，了解社群經營管理等網站行銷管理之人才需求強，能進行社群網路行銷及管理將是各銀行所需了解的新興商業模式。
3. 數位金融浪潮已逐漸改變民眾的消費習慣，尤其當前國際金融環境面臨網路攻擊、駭客竊取資訊、網路盜轉帳戶或盜領 ATM 等新型態科技犯罪手法不斷推陳出新，銀行業如何在競爭的經營環境下，兼顧金融創新與資通訊安全，顯然成為銀行業的重要課題。

4. 中國近年在行動交易的第三方支付業務、跨境電商業務高速發展，其金融科技技術發展在國際廣受矚目，最新金融科技技術所衍生商務模式值得國銀持續關注、了解各項資訊技術發展趨勢。我國消費金融服務有日益仰賴網際網路交易管道及手機交易等非傳統銀行服務模式，在各銀行推動第三方支付交易及政府倡導無現金交易金融環境，銀行業積極調整金融業務服務模式以符合消費者交易制度轉型之需。
5. 5G 通訊技術已在歐美、中國、韓國等國開始在消費端商業普及化，與物聯網互為結合的金融科技多元開發運用商機龐大，金融機構在開發新金融科技技術之際，應掌握先進資通訊技術的發展趨勢及潛藏的金融商機，對各項資訊、行銷業務人才培育更有其必要性。

(二) 證券業

發展 FinTech 數位金融商業模式

1. 持續提升證券網路下單比重。
2. 加強線上開戶多元化：放寬新客戶得委由往來交割銀行確認身份、通信開戶、視訊、自然人憑證及其他足以確認本人身分之方式辦理開戶。
3. 推動資料開放及巨量資料分析之管理應用。

(三) 投信投顧業

為因應行動通訊、社群媒體、大數據、雲端科技等技術的進步，並配合資訊發展，持續推動數位化金融，推動電子支付與電子票證整併，大幅鬆綁相關業務與規範，使臺灣金融產業產生良性競爭與發展，對臺灣投信投顧產業發展有相當助益。

(四) 期貨業

配合主管機關維護金融市場秩序與穩定，提升期貨業競爭力，並運用金融科技提升效能，擴大金融科技發展，爭取國際商機，期能成為臺灣最大金融科技創新平臺。

(五) 保險業

1. 考量電子商務發展及結合科技創新已為市場所趨，業者宜積極投入數位化經營，並開發各項行動服務和功能，且以客戶為中心出發，提供客戶更快捷、更滿意的專業服務；另因應氣候變遷所需之相關綠色保險商品，亦將會是產險業未來

商品創新之方向。

2. 消費需求多樣化帶動產品設計多元化。

三、人才量化供需調查

以下提供 109-111 年銀行業、證券業、投信投顧業、期貨業及保險業等五大金融產業中，有關金融科技人才新增供給、新增需求調查結果，惟調查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。

(一)銀行業

在人才需求方面，由於銀行業相對屬於成熟之產業，在臺灣已經發展相當良好，業者之間已達充分競爭，故現階段金融科技主要發展核心設定在各種科技的導入，以發展新金融商品，或提升金融商品之服務效率。囿於銀行業（含金控公司）特性，其經營本身受相關法規高度監管，本諸於風險控管及穩健經營的理念，新種業務之開發均需長期審慎評估及做好相關人力資源規劃，經主管機關審核批准方可經營，再加上銀行業金融科技人才之需求屬於新起階段，多數銀行於金融科技方面人力需求並不明顯。

另在人才供給方面，各銀行藉由持續強化行員訓練來因應未來產業發展趨勢的人才需求，且由於銀行業（含金控公司）行業特性，所需人才須對公司有強烈的向心力及認同感，故新增人才目前主要由既有行員轉任，俾降低求才成本並減少銀行對向外獵才的依賴性。但未來如遇有大幅新增業務時（即樂觀情景）或為激盪更多創意，也可能增加對外徵求各類型專業人員，包括電子商務、理工、管理、網路行銷、社群管理、資訊等皆不拘，並搭配現有專業人力進行合作，但除非積極有效開發新型態業務量，否則短期大幅擴張業務的空間並不顯著。故在人才供給端上，綜合上述兩種供給管道，要找到合適的人才目前尚無因難。

依據調查結果，109-111 年銀行業金融科技人才平均每年新增供給為 407 人、新增需求為 211~411 人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。且由於銀行業屬於薪資水準較高之企業，對於人力缺口的甄選、補充，多數業者表示依過去攬才經驗尚不虞匱乏。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	438	420	382	380	412	420
持平	309		264		280	
保守	229		201		203	

註：樂觀、持平、保守係依據過去 10 年銀行業產值平均數據做推估，以做為經濟景氣相對樂觀及保守情境下的人力供需值的調整。

資料來源：金管會金融科技發展與創新中心(2019)。「108 年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

(二) 證券業

依據調查結果，109-111 年證券業金融科技人才平均每年新增供給為 13 人、新增需求為 12~14 人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	15	14	13	13	13	13
持平	14		12		12	
保守	13		11		11	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報結果彙整而得。

資料來源：金管會金融科技發展與創新中心(2019)。「108 年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

(三) 投信投顧業

依據調查結果，109-111 年投信投顧業金融科技人才平均每年新增供給為 26 人、新增需求為 13~36 人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	43	30	31	24	35	24
持平	35		29		29	
保守	12		13		13	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報結果彙整而得。

資料來源：金管會金融科技發展與創新中心(2019)。「108 年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

(四) 期貨業

依據調查結果，109-111 年期貨業金融科技人才平均每年新增供給為 53 人、新增需求為 48~57 人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	52	49	60	55	60	55
持平	48		53		55	
保守	41		50		52	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報結果彙整而得。

資料來源：金管會金融科技發展與創新中心(2019)。「108 年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

(五) 保險業

依據調查結果，109-111年保險業金融科技人才平均每年新增供給為248人、新增需求為225~274人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111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
樂觀	263	247	279	250	281	247
持平	239		254		255	
保守	215		229		230	

註：持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守持平推估人數*0.9。

資料來源：金管會金融科技發展與創新中心(2019)。「108年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

由前述銀行、證券、投顧投信、期貨、保險等金融產業之金融科技人才量化供需推估結果可知，整體而言，金融科技人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

附錄 1：歷年辦理之產業別

產業別	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年
內政部									
智慧綠建築	*	*	*	*	*	*			
都市更新		*							
國防部									
國防航太							*	*	*
國防船艦							*		
經濟部									
顯示器	*								
生技	*	*	*			*			
數位內容	*	*	*	*	*				
資訊服務	*	*	*	*	*				
設計服務	*	*	*	*	*	*			
IC ⁽¹⁾	*				*	*	*	*	*
通訊設備 ⁽²⁾		*	*	*	*	*	*	*	*
LED		*	*	*					
雲端服務		*	*	*	*	*	*		
電子用化學材料			*	*					
食品 ⁽³⁾	*	*			*	*			*
塑膠	*								
橡膠		*	*						
風力發電 ⁽⁴⁾		*					*	*	*
機械 ⁽⁵⁾	*		*	*	*	*		*	*
車輛			*	*					
自行車				*	*				
石化				*	*				
面板						*	*		
紡織 ⁽⁶⁾						*	*		
鑄造						*			
航空							*	*	*
健康福祉							*	*	
資料服務							*	*	*
無形資產評價							*		
太陽光電								*	*
數位印刷								*	*
造船								*	*
綠色創新材料								*	*
人工智慧應用服務								*	*
會展	*	*	*	*	*			*	*
倉儲 ⁽⁷⁾	*	*						*	
連鎖加盟 ⁽⁸⁾	*	*				*			
智慧聯網商務			*	*					
華文電子商務			*	*					
能源技術服務	*	*	*	*	*	*			
再生水									*
智慧水務									*
交通部									
觀光	*			*		*		*	

產業別	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年
行政院農業委員會									
休閒農場		*							
石斑魚		*							
蝴蝶蘭		*							
動物疫苗			*						
植物種苗				*					
觀賞魚				*					
種豬				*					
有機農業					*			*	
農業設施						*			
生物農藥							*		
雜糧栽培							*		
林業							*		
農業機械 ⁽⁹⁾							*	*	
檢驗							*		
家畜科技化設備								*	
家禽科技化設備								*	
多元加工技術								*	
智慧養殖漁業								*	
動物防檢疫									*
農產品冷鏈物流									*
精準農業									*
衛生福利部									
國際醫療	*	*	*	*					
長期照護	*	*							
文化部									
文創			*						
電視內容	*	*	*	*	*	*	*	*	*
電影內容	*	*	*	*	*	*		*	*
流行音樂						*			
科技部									
生醫								*	
金融監督管理委員會									
銀行 ⁽¹⁰⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*
證券 ⁽¹⁰⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*
投信投顧 ⁽¹⁰⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*
期貨 ⁽¹⁰⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*
保險 ⁽¹⁰⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*
總計	24	28	26	28	21	23	23	30	26

註：「*」表該年度有進行人才供需調查之產業。

- (1)IC業於100年辦理智慧電子(IC設計、製造、封裝測試等)調查，104-108年辦理IC設計調查。
- (2)通訊設備業於101-104年辦理智慧手持調查，106年辦理通訊暨物聯網裝置與設備調查。
- (3)食品業於100-101、108年辦理保健食品調查，104年辦理調理食品調查。
- (4)風力發電業於106-108年辦理離岸風力發電調查。
- (5)機械業於102-103年辦理工具機調查，104年辦理智慧機器人調查，107-108年辦理智慧機械調查。
- (6)紡織業於106年辦理智慧紡織調查。
- (7)倉儲業於100-101年辦理國際物流調查。
- (8)連鎖加盟業於100年辦理國際化餐飲調查。
- (9)農業機械業於107年辦理智慧農業機械調查。
- (10)於105年起辦理金融產業之金融科技人才調查。

附錄 2：通俗職業分類

<p>01 經營/行政/總務</p> <p>0101 經營：經營管理主管、管理部經理、總幹事、幹事、儲備幹部</p> <p>0102 行政：主管特別助理、行政事務秘書、電腦操作及輸入(Key in)人員、檔案資料管理人員、接待人員、行政助理</p> <p>0103 總務：行政總務主管、行政總務人員、總機接待人員</p>
<p>02 業務/貿易/銷售</p> <p>0201 業務：業務主管、業務人員、業務助理</p> <p>0202 貿易：國貿人員、押匯及報關人員、保稅人員</p> <p>0203 銷售：銷售經理、電話行銷人員、展店開發人員、不動產銷售人員、汽機車銷售人員、醫藥業務代表、廣告 AE 業務人員、駐校代表</p>
<p>03 人資/法務/智財</p> <p>0301 人資：人力資源主管、人力資源專員、人力資源助理、教育訓練人員、人力 / 外勞仲介</p> <p>0302 法務：律師、法律顧問人員、不動產代書、法律助理人員、代書 / 地政士、工商登記服務人員</p> <p>0303 智財：專利代理人、法務 / 智財主管</p>
<p>04 財務/金融/保險</p> <p>0401 財務：財務主管、會計師、會計主管、主辦及成本會計、一般會計及出納、審計人員、稽核人員、會計助理、財務專業人員、股務代理事務員、稅務人員、不動產鑑價 / 估價師</p> <p>0402 金融：金融專業人員、融資授信業務人員、銀行櫃員、金融投資人員、金融研究員、證券營業員、理財專員、證券商後線人員、催收人員、銀行/投顧經理、金融專業主管</p> <p>0403 保險：保險業務經紀人、統計精算人員、核保/保險內勤人員、理賠人員</p>
<p>05 廣告/公關/設計</p> <p>0501 廣告：廣告公關企劃主管、廣告公關文案撰稿員、創意指導</p> <p>0502 公關：媒體公關宣傳或購買、公關主管 / 發言人、公關企劃人員、廣告公關媒體企劃人員</p> <p>0503 設計：美術、商業設計師、電腦繪圖美工人員、美編人員及助理、商業設計人員、服裝設計師、家具設計師、工業產品設計師、珠寶設計師、產品包裝設計師、企業形象設計師、平面廣告設計員、多媒體/動畫設計人員、網頁設計師、花藝設計人員、展場 / 櫥窗佈置人員、織品設計、皮件/鞋類設計</p>
<p>06 客服/門市</p> <p>0601 客服：客戶服務主管、客戶服務人員、產品售後服務</p> <p>0602 門市：賣場主管/管理人員、賣場 (人員 / 儲備幹部)、專櫃 / 門市 (人員 / 儲備幹部)、售票 / 收銀人員、連鎖店管理人員</p>
<p>07 工程/研發/生技</p> <p>0701 工程：IC 設計工程師、IC 佈局工程師、IC 封裝/測試工程師、半導體工程師、PCB 設計工程師、PCB 技術人員、光電工程師、光學工程師、通訊系統工程師、RF 通訊工程師、SMT 工程師、EMC 電子安規工程師、電腦硬體工程師、微機電工程師、電源工程師、助理工程師、零件工程師、工程助理、電力系統工程師、電子工程師、電機工程師</p> <p>0702 研發：電腦硬體研發主管、通訊工程研發主管、產品研發工程師、機構工程師、聲學 / 噪音</p>

工程師、醫藥研發人員、生物科技研發人員、病理藥理研究人員、農藝 / 畜產研究人員、醫療器材研發工程師、光電工程研發主管、硬體研發工程師、太陽能技術工程師、電子產品系統工程師、熱傳工程師、機械工程師、自動控制工程師、機電整合工程師、紡織染整化學工程師(染整技術員、其他工程研發主管、其他特殊工程師)

0703 生技：化學工程師、食品化學工程技術員、材料研發人員、實驗化驗人員、特用化學工程師、食品研發人員、其他化學工程技術員

08 資訊/軟體/系統

0801 資訊：資訊管理部門主管、電子商務技術主管、資料庫管理人員、網路安全工程師、資訊助理員、資訊設備管制人員、其他資訊專業人員

0802 軟體：軟體專案主管、軟(韌)體設計工程師、網路軟體程式設計師、遊戲軟體程式設計師、通訊軟體工程師

0803 系統：MIS 程式設計師、系統分析師、系統操作人員、Internet 程式設計師、演算法開發工程師、MIS/網管類人員、MIS/網管主管、MES 工程師、網路管理工程師

09 品管/製造/環衛

0901 品管：工廠主管、品管/品保主管、品管測試技術員、測試校正人員、品管檢驗人員、ISO/品保人員、品管/品保工程師

0902 製造：工業工程技術員、工業工程師、製程技術員、工廠配置技術員、生產管制技術員、製造業繪圖工程師、可靠度工程師、軟韌體測試工程師、硬體測試工程師、生產設備工程師、LCD 製程工程師、LCD 設備工程師、生管助理、廠務助理、機械組裝工、手工組裝體力工、家庭代工、包裝作業員、生產管理主管、廠務

0903 環衛：勞工安全衛生管理員、工安/環工主管、安全 / 衛生相關檢驗人員、環境工程人員、防火及建築檢驗人員、公共衛生人員

10 技術/維修/操作

1001 技術：機械製圖員、電機技術人員、模具技術人員、印刷及排版技術人員、自動化機械加工技術人員、汽車維修技術人員、測量儀校技術人員、環保工安專業人員、塑膠射出技術人員、成衣製作打版人員、製鞋類人員、銑床技術人員、CNC 車床技術人員、沖壓、模具技術人員、染整技術人員、塗裝技術人員、CNC 程式編排人員、粉末冶金模具人員、板金技術員、鑄造/鍛造模具技術人員、FAE 工程師、焊接、切割工、紡織工務、樂器製造及調音技術員、珠寶及貴金屬技術員、精密拋光技術人員、線切割技術員

1002 維修：機車維修技術人員、飛機裝修人員、精密儀器製造工及修理工、農業及工業用機器裝修工、電信及電力線路架設工、電腦組裝作業員、電子設備組裝作業員、電子設備裝修技術員、客服支援工程師、通訊產品維修人員、電話及電報機裝修工、其他產品維修人員

1003 操作：金屬電鍍工、蒸汽引擎及鍋爐操作工、塑膠製品操作工、木製品操作工、食品處理工、食品製造機械操作工、橡膠製品操作工、紙製品操作工、金屬製品操作工、汽車美容專業人員、烤漆人員、針車操作人員、農業及林業設備操作、車縫 / 裁縫類人員、雷射操作技術員、其它機械操作工

11 營建/製圖/施作

1101 營建：建築師、土木工程師、營造工程師、室內設計師、工地安全衛生工程師、交通運輸規

劃師、裝潢及景觀設計、結構工程師、設計工程師、工地監工、營建主管、水利工程師、工務人員 / 助理、金屬建材架構人員、水電工程師、水保技師/水保工程師

1102 製圖：建築製圖員、水電製圖人員、工程配管繪圖、機械設計 / 繪圖人員、CAD / CAM 工程師

1103 施作：營建施工人員、水電配線技術員、堆高機操作員、吊車、起重機操作員、推土機、怪手操作員、混凝土工、營建木工、泥水工、粗工、裝潢工、油漆工、鋁門窗製造工、噴漆工、石材安裝工、模板工、鋼筋綁紮工、鷹架工、建築物電力系統維修工、防水施工人員

12 新聞/出版/印刷

1201 新聞：傳播媒體主管、新聞採訪記者、攝影記者、中英翻譯、中日翻譯、中法翻譯、中俄翻譯、中西翻譯、中阿翻譯、中印(尼)翻譯、中越翻譯、中泰翻譯、中韓翻譯、中德翻譯、其它雙語翻譯人員

1202 出版：書籍編譯人員、文字編輯校對人員、編輯

1203 印刷：排版人員

13 傳播/娛樂/藝術

1301 傳播：主播、電台工作人員、播音人員、影片製作專業人員、攝影師、攝影助理、節目企劃、節目製作人員、節目助理人員、燈光/音響師、視聽工程類人員、其他媒體事業人員

1302 娛樂：導演、演員、模特兒、節目主持人

1303 藝術：音樂/作曲/歌唱家及演奏家、舞蹈專業人員、藝術指導/創意總監

14 教育/學術/研究

1401 教育：中小學教師、幼教老師、電腦補習班老師、語言補習班老師、升學補習班老師、補習班助理教師、課輔老師、中高職教師、幼稚園園長、補習班主任、補習班導師 / 管理人員、安親班老師、珠心算老師、美術老師、音樂老師、講師、助教、特殊教育教師、汽車駕駛教練、教保員、其他補習班老師、其他才藝類老師

1402 學術：教授 / 副教授 / 助理教授、研究助理

1403 研究：物理天文研究人員、氣象學研究人員、地質及地球科學研究人員、數學專業研究人員、統計學研究人員、社會 / 人類學研究人員、哲學 / 歷史 / 政治相關研究人員、心理學研究人員、生物學專業與研究、化學相關研究員

15 物流/運輸/資材

1501 物流：運輸交通專業人員、職業大貨車司機、小客(貨)車司機、外務及快遞人員、貨物搬運人員、郵物處理及投遞人員、倉儲物流人員、物流中心經理、運儲經理

1502 運輸：交通運輸部門主管、職業大客車司機、飛行機師、飛航安全技術員、空中服務員、地勤服務員、鐵路車輛駕駛員、船長 / 大副 / 船員、客(貨)運站長

1503 資材：採購主管、資材主管、採購人員、倉管人員、物管 / 資材、採購助理

16 旅遊/餐飲/休閒

1601 旅遊：旅遊經理人員、導遊、領隊、櫃檯服務人員、房務員、導覽解說員、旅遊休閒類主管、OP / 旅行社人員

1602 餐飲：飯店 / 餐廳主管、中/西餐烹飪廚師、西點 / 麵包烘焙人員、調酒員、飯店工作人員、廚師助理、餐飲服務及接待員、廚務清潔員、食品衛生管理師、日式廚師、生鮮處理

人員、其他類廚師

1603 休閒：運動教練、水上救生員

17 醫療/美容/保健

1701 醫療：醫師、牙醫師、麻醉科醫師、醫事放射師、醫事檢驗師、心理復健師、驗光師、藥師、營養師、診所助理、助產士、醫院行政管理人員、照顧服務員、獸醫、護理師/護士、醫院診所掛號員、復建技術師、公共衛生醫師、中醫師、藥學助理、呼吸治療師、職能治療師、物理治療師、語言治療師、牙醫助理、放射性設備使用技術員、醫療設備控制人員、其他醫院從業人員

1702 美容：美容技術員、美髮技術員、寵物美容專業人員、按摩技術員、整體造型師、美容類助理、美髮類助理、美療 / 芳療師、美甲彩繪師

1703 保健：社會工作師

18 保全/軍警消

1801 保全：保全人員、大樓管理員、工地 / 倉庫監守員、運鈔員、停車場管理員、保全技術人員

1802 軍警消：職業軍人、消防專業人員

19 清潔/家事/保姆

1901 清潔：大樓及辦公室清潔員、清潔工 / 資源回收人員、工友、環境清潔工

1902 家事：家事服務員、管家

1903 保姆：托嬰保姆人員

20 農林漁牧相關

2001 農：農作物栽培工、園藝栽培工、種苗栽培工

2002 林：育苗造林工、林木伐運工、森林防護工

2003 漁：遠洋漁業工、水產養殖工

2004 牧：家畜飼育工、養蜂及養蠶工、農牧綜合經營

21 行銷/企劃/專案

2101 行銷：行銷企劃部門主管、品牌宣傳主管、行銷企劃人員、產品行銷企劃人員、市場調查/市調分析

2102 企劃：遊戲企劃人員、網站行銷企劃、活動企劃人員、產品企劃主管、產品企劃開發人員、發行企劃/出版人員

2103 專案：專案管理主管、營運管理師 / 系統整合 / ERP 專案師、軟體相關專案管理師

22 其他職類

2201 其他：工讀生、加油服務生、禮儀師、私家偵探(徵信員)、派報人員、顧問、藝術品/珠寶鑑價/拍賣人員、志工人員、星象占卜人員

資料來源：勞動部勞動力發展署「台灣就業通」網頁。

109-111 年重點產業人才供需調查及推估彙整報告/國家發展委員會
-- 初版. -- 臺北市：國發會, 民 109.04
面；公分
編號: (109)009.0801(平裝)

人力資源
542.71

109-111 年重點產業人才供需調查及推估彙整報告

編著者：國家發展委員會
出版機關：國家發展委員會
地址：100223 臺北市中正區寶慶路 3 號
電話：02-23165300
網址：<https://www.ndc.gov.tw/>
中華民國 109 年 4 月初版 第 1 刷

電子出版品：本書同時刊載於國家發展委員會產業人力供需資訊網，
網址：<https://goo.gl/fjEdjo>

編號：**(109)009.0801** (平裝)

