

編號：(110)008.0802

110-112年重點產業人才供需調查及推估 (109年辦理成果彙整報告)

國家發展委員會 彙編

中華民國110年5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 109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.....		10
第四節 欠缺人才之質性需求條件.....		14
第五節 欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形.....		15
第六節 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		19
第一節 IC 設計產業.....	經濟部	21
第二節 通訊產業.....	經濟部	28
第三節 資料服務產業.....	經濟部	32
第四節 智慧機械產業.....	經濟部	37
第五節 人工智慧應用服務產業.....	經濟部	42
第六節 離岸風力發電產業.....	經濟部	46
第七節 太陽光電產業.....	經濟部	52
第八節 半導體產業材料.....	經濟部	56
第九節 設計服務產業.....	經濟部	59
第十節 調理食品產業.....	經濟部	62
第十一節 航空產業（含國防航太）.....	經濟部	65
第十二節 造船產業（含國防船艦）.....	經濟部	69
第十三節 國防船艦產業.....	國防部	75
第十四節 旅行業.....	交通部	80
第十五節 旅宿業.....	交通部	85
第十六節 觀光遊樂業.....	交通部	88
第十七節 銀行業.....	金管會	91
第十八節 證券業.....	金管會	93
第十九節 投信投顧業.....	金管會	95
第二十節 期貨業.....	金管會	97
第二十一節 保險業.....	金管會	99
第二十二節 金融業之金融科技人才.....	金管會	101
附錄1：歷年辦理之產業別		108
附錄2：通俗職業分類		110

表目錄

表1	109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	人才欠缺主要原因—依產業別分	10
表5	人才欠缺主要原因—依職業別分	11
表6	重點產業欠缺人才之質性需求條件	14
表7	重點產業所缺人才具招募困難之主要職業	16
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	109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	20

圖目錄

圖1	產業人才供需調查及推估工作流程圖	2
圖2	109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	110-112年重點產業人才平均每年新增需求人數及其占比	5
圖4	重點產業人才欠缺之原因占比	13
圖5	重點產業所缺人才之招募情形結構比例	15

第一章 背景說明

第1節 緣起與目的

推動產業的創新與發展，除了需挹注投資資金、導入新興科技及研發專業技術等重要因素，長期而言，充裕且優質的人力資源更是提升產業競爭力的關鍵所在。為掌握產業發展所需人才，各中央目的事業主管機關有必要針對其業管產業定期進行人力供需調查及推估，以協助產業創新、升級及轉型。由於事涉各部會權責，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。

相關部會辦理產業人才供需調查及推估，主要目的有二：首先，定期掌握未來產業發展趨勢及人才供需脈動，瞭解業界關鍵人力需求；再者，彙整成果更可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，期能深化政策與業界間之鏈結，共同解決產業人才問題，加速產業創新升級。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，供各界參考運用。

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，擇定優先辦理之產業，截至109年底計辦理258項次產業，若扣除每年持續或歷年重複辦理的產業別，則計辦理79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協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。

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2節 109年調查業別

109年各重點產業主管部會計辦理21項產業³，其中，金管會除辦理各金融業之人才供需調查工作外，同時亦針對「金融科技 (FinTech) 人才」之相關需求進行調查推估。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2 109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

註：交通部辦理之旅行、旅宿及觀光遊樂業等產業，人才需求調查推估年份為109-111年。

³因 COVID-19疫情影響，衛福部原規劃辦理「國際醫療通譯人才」未來3年需求調查及推估，惟考量疫情影響該產業人力需求概況，不適於作為未來人力需求調查推估之基準，故逕針對醫療通譯人才規劃培訓課程，而未進行相關人力需求調查及推估。

表1 109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 設計產業	IC 設計(邏輯設計、電路設計與佈局)	經濟部
2	通訊產業	智慧手持裝置、行業用手持裝置、穿戴式裝置、5G 頻寬技術及通訊相關產品製造業	
3	資料服務產業	包括資料提供、資料處理、資料分析與應用、商業策略與顧問諮詢、完整方案服務等各類服務	
4	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	
5	人工智慧應用服務產業	高科技製造業人工智慧應用	
6	離岸風力發電產業	離岸風電製造業(風力發電機組、水下基礎、陸上電力設施、船舶製造)及離岸風電服務業(海事工程及其他)	
7	太陽光電產業	系統整合、零組件製造(太陽能矽晶片、太陽能電池、太陽光電模組)、其他(太陽光電變流器)	
8	半導體產業材料	上游材料、製程及晶片封裝關鍵材料	
9	設計服務產業	產品設計、視覺傳達設計、設計品牌時尚產業	
10	調理食品產業	常溫、罐頭、冷凍、冷藏及鮮食調理加工食品產品	
11	航空產業(含國防航太)	航空系統/零組件產業、航空維修產業	
12	造船產業(含國防船艦)	船艦之設計(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)	國防部
13	國防船艦產業	國防船艦之武器、彈藥、量測、導航及控制系統設備、發電、輸電、配電機械、船舶及浮動設施、零組件、專用機械設備之製造及維修安裝	
14	旅行業	含綜合旅行社、甲種旅行社及乙種旅行社	交通部
15	旅宿業	觀光旅館業、旅館業及民宿	
16	觀光遊樂業	經主管機關核准經營觀光遊樂設施之營利事業	
17	銀行業	銀行、金融控股公司	金管會
18	證券業	綜合證券商、專業證券商	
19	投信投顧業	證券投資信託事業、證券投資顧問事業	
20	期貨業	國內、外專營期貨商及期貨顧問	
21	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、保險業等金融產業中所需之金融科技(FinTech)相關人才。	

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，不屬於產業類別，亦非獨立調查，故不計入辦理產業總數。

第二章 綜合分析

本章針對各中央目的事業主管機關辦理之21項重點產業調查及推估結果進行綜合分析，相關內容包括：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1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，透過人力需求推估方法或雇主調查⁴等方式，對產業未來3年人才新增需求進行推估。

如圖3所示，各重點產業110-112年均均有新增人力需求，其中，保險業平均每年新增需求約1.4萬人最多，智慧機械產業0.9萬人次之；惟因各產業所需人力規模不一，新增需求人數多，並不一定代表該產業人才需求孔急，為評估各產業人才需求之急迫性，本報告進一步觀察各產業新增需求人數占該產業就業人數之比例⁵，可發現「人工智慧應用服務」產業占比13.9%相對較高⁶，其次為「離岸風電」產業占13.7%，「IC設計」產業占11.7%再次之。

圖3 110-112年重點產業人才平均每年新增需求人數及其占比

註：1. 新增需求人數占比係指產業新增需求人數占該產業就業人數之比例。

2. 觀光產業之旅行、旅宿及觀光遊樂業係以110及111年2年推估數據加以計算。

⁴人力需求推估方法（Manpower requirement approach）係指透過預測未來的產業成長趨勢及人均產值等資訊，推估未來人力需求數；雇主調查則是逕向廠商調查未來需求人數相關資訊；各產業推估方法可至本會「產業人力供需資訊網（<https://goo.gl/fjEdjo>）」查閱各產業之報告書。

⁵各產業就業人數係據各重點產業主管部會所提供。

⁶因金融科技人才相關比例之計算分母僅為該金融業中金融科技人才之總就業人數，無法代表該金融業之整體人才欠缺嚴重程度，故不納入比較。

第1節 欠缺人才之職類

一、依產業別分

各重點產業主管部會透過雇主調查，取得產業之欠缺人才職業（詳見第三章），惟綜整後總計多達118項職業，為利綜合分析，茲依勞動部勞動力發展署之通俗職業分類（詳見附錄2），將各重點產業欠缺人才職業進行歸類，並整理歸納如表2所示。

各重點產業所缺人才之職類分布，以 IC 設計產業為例，多集中於「工程」職類，占35.3%，包括 IC 設計、電子、IC 佈局及電源等4類工程師；其次為「研發」職類，占29.4%，包括其他特殊、機構及電子產品系統等3類工程師；再其次為「軟體」職類，占23.5%，主要職缺均為軟（韌）體設計工程師，另「資訊」及「系統」職類各占5.9%。

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 ¹ (占比 ²)	職業名稱
IC 設計產業	0701工程(35.3)	- IC 設計工程師、電子工程師、IC 佈局工程師、電源工程師
	0702研發(29.4)	- 其他特殊工程師、機構工程師、電子產品系統工程師
	0802軟體(23.5)	- 軟(韌)體設計工程師
	0801資訊(5.9)	- 資料庫管理人員
	0803系統(5.9)	- 演算法開發工程師
通訊產業	0802軟體(50.0)	- 通訊軟體工程師、軟(韌)體設計工程師
	0701工程(20.0)	- IC 設計工程師、RF 通訊工程師
	0702研發(10.0)	- 機構工程師
	0801資訊(10.0)	- 資料庫管理人員
	0803系統(10.0)	- 演算法開發工程師
資料服務產業	0801資訊(60.0)	- 資訊管理部門主管、資料庫管理人員、其他資訊專業人員
	0802軟體(20.0)	- 軟(韌)體設計工程師
	0803系統(20.0)	- 系統分析師
智慧機械產業	0702研發(30.0)	- 機械工程師、其他特殊工程師
	0701工程(20.0)	- 電子工程師、電機工程師
	0801資訊(20.0)	- 資料庫管理人員、網路安全工程師
	0803系統(10.0)	- Internet 程式設計師
	0902製造(10.0)	- 生產管制技術員
	1001技術(10.0)	- 電機技術人員
人工智慧應用服務產業	0802軟體(40.0)	- 軟體專案主管、軟(韌)體設計工程師
	0803系統(40.0)	- 系統分析師、演算法開發工程師
	0801資訊(20.0)	- 資料庫管理人員
離岸風力發電產業	1001技術(50.0)	- 電機技術人員、塗裝技術人員、焊接、切割工
	0901品管(12.5)	- 品管/品保工程師
	0902製造(12.5)	- 工業工程師
	1103施作(12.5)	- 營建施工人員
	2103專案(12.5)	- 專案管理主管
太陽光電產業	0201業務(25.0)	- 業務主管

產業別	各產業欠缺人才	
	職類 ¹ (占比% ²)	職業名稱
	0401財務(25.0) 0702研發(25.0) 0801資訊(12.5) 1103施作(12.5)	- 財務主管 - 光電工程研發主管、太陽能技術工程師 - 其他資訊專業人員 - 營建施工人員
半導體產業材料	0902製造(40.0) 0201業務(20.0) 0702研發(20.0) 0901品管(20.0)	- 生產設備工程師、LCD 製程工程師 - 業務人員 - 產品研發工程師 - 品管/品保工程師
設計服務產業	0503設計(20.0) 0702研發(20.0) 0803系統(20.0) 2101行銷(20.0) 2103專案(20.0)	- 工業產品設計師 - 機構工程師 - 系統分析師 - 行銷企劃人員 - 專案管理主管
調理食品產業	0703生技(50.0) 0901品管(16.7) 1503資材(16.7) 2101行銷(16.7)	- 食品化學工程技術員、實驗化驗人員、食品研發人員 - 品管/品保工程師 - 採購主管 - 產品行銷企劃人員
航空產業 (含國防航太)	0702研發(25.0) 0201業務(12.5) 0901品管(12.5) 0902製造(12.5) 1002維修(12.5) 1503資材(12.5) 2103專案(12.5)	- 機械工程師 - 業務人員 - 品管/品保工程師 - 工業工程師 - 飛機裝修人員 - 採購主管 - 營運管理師/系統整合/ERP 專案師
造船產業 (含國防船艦)	0702研發(41.7) 1101營建(25.0) 0701工程(8.3) 0901品管(8.3) 0902製造(8.3) 1001技術(8.3)	- 機械工程師、機構工程師、機電整合工程師、其他工程研發 主管 - 設計工程師、水電工程師 - 電力系統工程師 - 品管/品保工程師 - 工業工程技術員 - 電機技術人員
國防船艦產業	0702研發(23.1) 0901品管(15.4) 1101營建(15.4) 0701工程(15.4) 0302法務(7.7) 0902製造(7.7) 0903環衛(7.7) 2103專案(7.7)	- 機構工程師、機械工程師、機電整合工程師 - 測試校正人員、品管/品保工程師 - 營造工程師、結構工程師 - 電子工程師、電機工程師 - 法律顧問人員 - 工業工程師 - 勞工安全衛生管理員 - 專案管理主管
旅行業	1601旅遊(50.0) 0201業務(16.7) 0801資訊(16.7) 2101行銷(16.7)	- 旅遊經理人員、旅遊休閒類主管、OP/旅行社人員 - 業務人員 - 資訊管理部門主管 - 行銷企劃人員

產業別	各產業欠缺人才	
	職類 ¹ (占比% ²)	職業名稱
旅宿業	1602餐飲(42.9)	- 飯店、餐廳主管、中/西餐烹飪廚師、飯店工作人員
	1901清潔(28.6)	- 大樓及辦公室清潔員
	1101營建(14.3)	- 工務人員 / 助理
	2101行銷(14.3)	- 行銷企劃人員
觀光遊樂業	0201業務(16.7)	- 業務人員
	0801資訊(16.7)	- 資訊管理部門主管
	1301傳播(16.7)	- 其他媒體事業人員
	1601旅遊(16.7)	- 旅遊休閒類主管
	1602餐飲(16.7)	- 中/西餐烹飪廚師
	2101行銷(16.7)	- 行銷企劃人員
金融產業及其金融科技人才	無	無

註：1.職類名稱前面所列4碼數字為「通俗職業分類」之職類編碼，參見附錄2。

2.占比係指該產業所缺人才職業中，該職類所占之比率，非指欠缺人數之占比。

二、依職業類別分

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21項重點產業未來3年欠缺人才，按職類別（通俗職業分類）綜整如表3所示，綜觀所有重點產業欠缺人才職類中，占比前5大之職類均與新興數位科技有關，分別為「研發」、「軟體」、「工程」、「資訊」及「系統」等職類，分述如下：

- (一)「研發」職類：為21項重點產業欠缺人才職類中占比最高者，占16.9%，詳細職業包含機械工程師、機構工程師、其他特殊工程師、產品研發工程師、光電工程研發主管、太陽能技術工程師、電子產品系統工程師、機電整合工程師及其他工程研發主管等。
- (二)「軟體」職類：占10.2%，詳細職業包含軟（韌）體設計工程師、通訊軟體工程師及軟體專案主管等。
- (三)「工程」職類：占9.3%，詳細職業包含 IC 設計工程師、電子工程師、IC 佈局工程師、RF 通訊工程師、電源工程師、電力系統工程師及電機工程師。
- (四)「資訊」職類：占9.3%，詳細職業包含資料庫管理人員、資訊管理部門主管、其他資訊專業人員、網路安全工程師等。
- (五)「系統」職類：占5.9%，詳細職業包含系統分析師、演算法開發工程師及 Internet 程式設計師等。

表3 109-111年重點產業欠缺人才—依職業別分

職類 ¹	占比 ² (%)	職業名稱(占比 ² %)	
0702研發	16.9	- 機械工程師(5.1) - 機構工程師(3.4) - 其他特殊工程師(3.4) - 產品研發工程師(0.8) - 光電工程研發主管(0.8)	- 太陽能技術工程師(0.8) - 電子產品系統工程師(0.8) - 機電整合工程師(0.8) - 其他工程研發主管(0.8)
0802軟體	10.2	- 軟(韌)體設計工程師(5.9) - 通訊軟體工程師(3.4)	- 軟體專案主管(0.8)
0701工程	9.3	- IC 設計工程師(2.5) - 電子工程師(2.5) - IC 佈局工程師(0.8) - RF 通訊工程師(0.8)	- 電源工程師(0.8) - 電力系統工程師(0.8) - 電機工程師(0.8)
0801資訊	9.3	- 資料庫管理人員(4.2) - 資訊管理部門主管(2.5)	- 其他資訊專業人員(1.7) - 網路安全工程師(0.8)
0803系統	5.9	- 系統分析師(2.5) - 演算法開發工程師(2.5)	- Internet 程式設計師(0.8)
0201業務	5.1	- 業務人員(3.4)	- 業務主管(1.7)
0902製造	5.1	- 工業工程師(1.7) - 工業工程技術員(0.8) - 生產管制技術員(0.8)	- 生產設備工程師(0.8) - LCD 製程工程師(0.8)
1001技術	5.1	- 電機技術人員(3.4) - 塗裝技術人員(0.8)	- 焊接、切割工(0.8)
0901品管	4.2	- 品管/品保工程師(4.2)	
2101行銷	4.2	- 行銷企劃人員(3.4)	- 產品行銷企劃人員(0.8)
1101營建	3.4	- 設計工程師(1.7) - 工務人員/助理(0.8)	- 水電工程師(0.8)
1601旅遊	3.4	- 旅遊休閒類主管(1.7) - 旅遊經理人員(0.8)	- OP/旅行社人員(0.8)
1602餐飲	3.4	- 中/西餐烹飪廚師(1.7) - 飯店、餐廳主管(0.8)	- 飯店工作人員(0.8)
0703生技	2.5	- 食品化學工程技術員(0.8) - 實驗化驗人員(0.8)	- 食品研發人員(0.8)
2103專案	2.5	- 專案管理主管(1.7)	- 營運管理師/系統整合/ERP 專案師(0.8)
0401財務	1.7	- 財務主管(1.7)	
1103施作	1.7	- 營建施工人員(1.7)	
1503資材	1.7	- 採購主管(1.7)	
1901清潔	1.7	- 大樓及辦公室清潔員(1.7)	
0503設計	0.8	- 工業產品設計師(0.8)	
1002維修	0.8	- 飛機裝修人員(0.8)	

職類 ¹	占比 ² (%)	職業名稱(占比 ² %)
1301傳播	0.8	- 其他媒體事業人員(0.8)

註：1.職類名稱前面所列4碼數字為「通俗職業分類」之職類編碼，參見附錄2。

2.占比係指所有重點產業之欠缺人才職業總數中，該職類/業所占之比率，非指欠缺人數之占比。

3.為避免國防船艦人才需求重複計算，故本表未納入國防部辦理之國防船艦產業調查結果。

第2節 人才欠缺主要原因

各重點產業主管部會透過雇主調查，取得業者反映之各職缺人才欠缺原因，本節茲將各產業、職業別及整體重點產業之人才欠缺主要原因分別綜整如表4、表5及圖4所示，以利政策規劃參考。

一、依產業別分

以產業別角度觀察人才欠缺原因可知，「應屆畢業生供給數量不足」是較多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、航空、造船、半導體產業材料及調理食品等7項產業；另「在職人員技能或素質不符」亦為6項產業之最主要人才欠缺原因，包含通訊、智慧機械、離岸風力發電、半導體產業材料、旅行及觀光遊樂等產業；此外，「在職人員易被挖角，流動率過高」亦是太陽光電及設計服務2項產業最主要之人才欠缺原因。

表4 人才欠缺主要原因—依產業別分

產業別	人才欠缺主要原因(占比%)
IC 設計產業	應屆畢業生供給數量不足(46.1)、在職人員技能或素質不符(37.3)、在職人員易被挖角，流動率過高(12.7)、新興職務需求(3.9)
通訊產業	在職人員技能或素質不符(38.3)、應屆畢業生供給數量不足(33.3)、在職人員易被挖角，流動率過高(28.3)
資料服務產業	應屆畢業生供給數量不足(38.3)、新興職務需求(28.3)、缺乏有效人才招募管道(18.3)、在職人員技能或素質不符(15.0)
智慧機械產業	在職人員技能或素質不符(32.5)、應屆畢業生供給數量不足(32.5)、缺乏有效人才招募管道(19.2)、新興職務需求(15.8)
人工智慧應用服務產業	新興職務需求(90.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(10.0)、
離岸風力發電產業	在職人員技能或素質不符(25.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(18.8)、勞動條件不佳(18.8)、薪資較低不具誘因(15.6)、應屆畢業生供給數量不足(12.5)、新興職務需求(9.4)
太陽光電產業	在職人員易被挖角，流動率過高(50.0)、在職人員技能或素質不符(37.5)、勞動條件不佳(12.5)
半導體產業材料	在職人員技能或素質不符(36.7)、應屆畢業生供給數量不足(36.7)、不易辨識招募對象的能力水準(20.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(6.7)
設計服務產業	在職人員易被挖角，流動率過高(60.0)、勞動條件不佳(20.0)、新興職務需求(10.0)、應屆畢業生供給數量不足(10.0)

產業別	人才欠缺主要原因(占比%)
調理食品產業	應屆畢業生供給數量不足(33.3)、在職人員易被挖角，流動率過高(22.2)、在職人員技能或素質不符(16.7)、新興職務需求(11.1)、缺乏有效人才招募管道(11.1)、勞動條件不佳(5.6)
航空產業(含國防航太)	應屆畢業生供給數量不足(54.2)、不易辨識招募對象的能力水準(29.2)、薪資較低不具誘因(12.5)、在職人員易被挖角，流動率過高(4.2)
造船產業(含國防船艦)	應屆畢業生供給數量不足(37.8)、薪資較低不具誘因(26.7)、在職人員易被挖角，流動率過高(21.1)、在職人員技能或素質不符(12.8)、勞動條件不佳(1.7)
國防船艦產業	新興職務需求(86.5)、在職人員技能或素質不符(9.6)、在職人員易被挖角，流動率過高(1.9)、薪資較低不具誘因(1.9)
旅行業	在職人員技能或素質不符(38.9)、勞資雙方職涯規劃不同(38.9)、薪資較低不具誘因(22.2)
旅宿業	勞資雙方職涯規劃不同(47.6)、在職人員技能或素質不符(35.7)、應屆畢業生供給數量不足(7.1)、勞動條件不佳(4.8)、薪資較低不具誘因(4.8)
觀光遊樂業	在職人員技能或素質不符(38.9)、勞資雙方職涯規劃不同(30.6)、薪資較低不具誘因(22.2)、在職人員易被挖角，流動率過高(8.3)
金融產業及其金融科技人才	無

註：占比係以該產業各項欠缺人才中，該原因占各項欠缺人才所有原因占比作為權數，加權計算而得。

二、依職業別分

另由職業別角度觀察人才欠缺原因，可發現「應屆畢業生供給數量不足」同樣為較多職業之最主要人才欠缺原因，包括工程、研發、生技、軟體、品管、製造、維修、營建、資材等9項職業；「在職人員技能或素質不符」則是7項職業最主要之人才欠缺原因，包含業務、製造、技術、施作、傳播、旅遊、行銷等職業；而亦有5項職業之最主要人才欠缺原因為「在職人員易被挖角，流動性過高」，包括財務、設計、生技、傳播、專案等職業。

表5 人才欠缺主要原因—依職業別分

職業別	人才欠缺主要原因(占比%)
0201業務	在職人員技能或素質不符(25.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(16.7)、應屆畢業生供給數量不足(16.7)、勞資雙方職涯規劃不同(16.7)、不易辨識招募對象的能力水準(16.7)、薪資較低不具誘因(8.3)
0401財務	在職人員易被挖角，流動率過高(100.0)
0503設計	在職人員易被挖角，流動率過高(100.0)
0701工程	應屆畢業生供給數量不足(40.7)、在職人員技能或素質不符(29.6)、在職人員易被挖角，流動率過高(18.5)、缺乏有效人才招募管道(7.4)、薪資較低不具誘因(3.7)

職業別	人才欠缺主要原因(占比%)
0702研發	應屆畢業生供給數量不足(34.7)、在職人員技能或素質不符(28.6)、在職人員易被挖角，流動率過高(14.3)、薪資較低不具誘因(8.2)、缺乏有效人才招募管道(6.1)、新興職務需求(4.1)、勞動條件不佳(4.1)
0703生技	在職人員易被挖角，流動率過高(33.3)、應屆畢業生供給數量不足(33.3)、在職人員技能或素質不符(22.2)、勞動條件不佳(11.1)
0801資訊	新興職務需求(28.0)、在職人員技能或素質不符(24.0)、應屆畢業生供給數量不足(24.0)、薪資較低不具誘因(8.0)、缺乏有效人才招募管道(8.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(4.0)、勞動條件不佳(4.0)
0802軟體	應屆畢業生供給數量不足(37.0)、在職人員技能或素質不符(33.3)、在職人員易被挖角，流動率過高(22.2)、新興職務需求(7.4)
0803系統	新興職務需求(33.3)、應屆畢業生供給數量不足(26.7)、在職人員技能或素質不符(20.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(13.3)、缺乏有效人才招募管道(6.7)
0901品管	應屆畢業生供給數量不足(35.7)、在職人員技能或素質不符(21.4)、在職人員易被挖角，流動率過高(14.3)、薪資較低不具誘因(14.3)、勞動條件不佳(7.1)、不易辨識招募對象的能力水準(7.1)
0902製造	在職人員技能或素質不符(27.8)、應屆畢業生供給數量不足(27.8)、不易辨識招募對象的能力水準(16.7)、在職人員易被挖角，流動率過高(11.1)、新興職務需求(5.6)、勞動條件不佳(5.6)、薪資較低不具誘因(5.6)
1001技術	在職人員技能或素質不符(28.6)、應屆畢業生供給數量不足(23.8)、在職人員易被挖角，流動率過高(14.3)、勞動條件不佳(14.3)、薪資較低不具誘因(9.5)、新興職務需求(4.8)、缺乏有效人才招募管道(4.8)
1002維修	應屆畢業生供給數量不足(33.3)、薪資較低不具誘因(33.3)、不易辨識招募對象的能力水準(33.3)
1101營建	應屆畢業生供給數量不足(30.0)、薪資較低不具誘因(30.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(20.0)、在職人員技能或素質不符(10.0)、勞資雙方職涯規劃不同(10.0)
1103施作	在職人員技能或素質不符(40.0)、新興職務需求(20.0)、勞動條件不佳(20.0)、薪資較低不具誘因(20.0)
1301傳播	在職人員技能或素質不符(50.0)、在職人員易被挖角，流動率過高(50.0)
1503資材	應屆畢業生供給數量不足(33.3)、新興職務需求(16.7)、薪資較低不具誘因(16.7)、缺乏有效人才招募管道(16.7)、不易辨識招募對象的能力水準(16.7)
1601旅遊	在職人員技能或素質不符(44.4)、勞資雙方職涯規劃不同(44.4)、薪資較低不具誘因(11.1)
1602餐飲	勞資雙方職涯規劃不同(50.0)、在職人員技能或素質不符(37.5)、薪資較低不具誘因(12.5)
1901清潔	勞資雙方職涯規劃不同(40.0)、勞動條件不佳(20.0)、應屆畢業生供給數量不足(20.0)、薪資較低不具誘因(20.0)

職業別	人才欠缺主要原因(占比%)
2101行銷	在職人員技能或素質不符(27.3)、勞資雙方職涯規劃不同(27.3)、新興職務需求(9.1)、在職人員易被挖角，流動率過高(9.1)、勞動條件不佳(9.1)、應屆畢業生供給數量不足(9.1)、缺乏有效人才招募管道(9.1)
2103專案	在職人員易被挖角，流動率過高(37.5)、新興職務需求(12.5)、在職人員技能或素質不符(12.5)、應屆畢業生供給數量不足(12.5)、薪資較低不具誘因(12.5)、不易辨識招募對象的能力水準(12.5)

註：1.占比係指該職業中所有欠缺人才原因中，該原因所占比例。

2.為避免國防船艦人才需求重複計算，故本表未納入國防部辦理之國防船艦產業調查結果。

三、整體重點產業人才欠缺主要原因

為跨產業整體考量人才欠缺原因，將21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，業者反映之人才欠缺原因以「應屆畢業生供給數量不足」比例最高，占26.3%，其次為「在職人員技能或素質不符」，占26.0%，再者為「在職人員易被挖角，流動率過高」，占16.1%。

圖4 重點產業人才欠缺之原因占比

單位：%

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.為避免國防船艦人才需求重複計算，故本圖未納入國防部辦理之國防船艦產業調查結果。

第3節 欠缺人才之質性需求條件

表6綜整21項重點產業相關業者反映之欠缺人才質性需求條件，包含教育程度、學門背景及工作經驗等需求，分述如下：

(一)教育程度需求方面

各欠缺人才所需教育程度中，明顯以「**大專**」學歷需求最高，占70.3%；而要求「**碩士以上**」之職缺則占18.6%次之。

(二)教育學門背景需求方面

各欠缺人才所需教育科系背景中，以「**工程及工程業**」學門需求為大宗，占39.8%，其中包含電機與電子工程、機械工程、化學工程及製程、其他工程及工程業、機動車輛、船舶及飛機、電力及能源、環境保護科技等學類，其次為「**資訊通訊科技**」學門，占30.2%，其中包含軟體及應用的開發與分析、資料庫、網路設計及管理、其他資訊通訊科技、電腦運用等學類。

(三)年資需求方面

各欠缺人才之年資需求中，以具備「**2至5年**」工作經驗為主要需求，占46.6%；另「**無經驗可**」之職缺占比次之，占32.2%。

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	18.6	工程及工程業	39.8	5年以上	4.2
大專	70.3	資訊通訊科技	30.2	2-5年	46.6
高中以下	5.9	商業及管理	7.8	2年以下	16.9
不限	5.1	餐旅及民生服務	7.2	無經驗可	32.2
		製造及加工	3.4		
		藝術	2.8		
		不限	2.5		
		運輸服務	1.9		
		數學及統計	1.7		
		語文	1.4		
		建築及營建工程	0.6		
		物理、化學及地球科學	0.5		

註：為避免國防船艦人才需求重複計算，故本表未納入國防部辦理之國防船艦產業調查結果。

第4節 欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形

一、依產業別分

圖5綜整各重點產業相關業者反映欠缺人才具招募困難及海外延攬人才需求之情形，其中「智慧機械」、「人工智慧應用服務」及「設計服務」等產業的人才招募困難比例達100%，表示產業中所有欠缺人才皆面臨招募困境；另「觀光遊樂」、「離岸風力發電」、「資料服務」、「半導體產業材料」、「造船（含國防船艦）」、「航空（含國防航太）」及「旅行」等產業人才招募狀況亦相對不利，均有半數以上欠缺人才屬招募困難。

海外攬才需求方面，以「離岸風力發電」產業需求最為強烈，有87.5%之欠缺人才具相關需求；「航空（含國防航太）」及「半導體產業材料」等產業則有6成以上職缺具海外延攬需求。

圖5 重點產業所缺人才之招募情形結構比例

註：1.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。
2.比例係指該產業內所有欠缺人才中，具招募困難或海外攬才需求之欠缺人才所占比例。

二、依職業別分

另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，統計其職類占比分布如表7及表8所示。

(一)欠缺人才具招募困難之職業

21項重點產業屬招募困難之欠缺人才中，以「研發」職類占比17.2%最高，其中包含機械工程師、機構工程師、其他特殊工程師、產品研發工程師、其他工程研發主管等職業；其次為「資訊」職類，占10.3%，其中包含資訊管理部門主管、資料庫管理人員、網路安全工程師、其他資訊專業人員等職業；「系統」職類則占8.6%，其中包含系統分析師、Internet 程式設計師、演算法開發工程師等職業；另「工程」、「製造」、「技術」、「行銷」等職類則各占6.9%再次之。

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	17.2	- 機械工程師(6.9) - 機構工程師(3.4) - 其他特殊工程師(3.4)	- 產品研發工程師(1.7) - 其他工程研發主管(1.7)
0801資訊	10.3	- 資訊管理部門主管(3.4) - 資料庫管理人員(3.4)	- 網路安全工程師(1.7) - 其他資訊專業人員(1.7)
0803系統	8.6	- 系統分析師(5.2) - Internet 程式設計師(1.7)	- 演算法開發工程師(1.7)
0701工程	6.9	- IC 設計工程師(1.7) - 電力系統工程師(1.7)	- 電子工程師(1.7) - 電機工程師(1.7)
0902製造	6.9	- 工業工程師(1.7) - 生產管制技術員(1.7)	- 生產設備工程師(1.7) - LCD 製程工程師(1.7)
1001技術	6.9	- 電機技術人員(3.4) - 塗裝技術人員(1.7)	- 焊接、切割工(1.7)
2101行銷	6.9	- 行銷企劃人員(6.9)	

註：1.除表中所列占比前7大具招募困難之職類外，其他具招募困難之職類尚包括：軟體、品管、營建、旅遊、專案各占5.2%；業務、設計、生技、傳播、餐飲、清潔各占1.7%。

2.占比係指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面臨招募困難且具海外攬才需求。

4.為避免國防船艦人才需求重複計算，故本表未納入國防部辦理之國防船艦產業調查結果。

(二) 欠缺人才具海外攬才需求之職業

21項重點產業具海外攬才需求之欠缺人才中，亦以「研發」職類占21.7%最高，其中包含其他特殊工程師、產品研發工程師、電子產品系統工程師、機械工程師等職業；其次為「製造」及「技術」職類，各占13.0%，其中前者包含工業工程師、LCD 製程工程師等職業，後者包含電機技術人員、焊接、切割工等職業；另「業務」、「工程」、「軟體」及「專案」等職類則各占8.7%再次之。

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
0702研發	21.7	- 其他特殊工程師(8.7) - 電子產品系統工程師(4.3) - 產品研發工程師(4.3) - 機械工程師(4.3)
0902製造	13.0	- 工業工程師(8.7) - LCD 製程工程師(4.3)
1001技術	13.0	- 電機技術人員(8.7) - 焊接、切割工(4.3)
0201業務	8.7	- 業務人員(8.7)
0701工程	8.7	- IC 設計工程師(8.7)
0802軟體	8.7	- 軟(韌)體設計工程師(8.7)
2103專案	8.7	- 專案管理主管(4.3) - 營運管理師/系統整合/ERP 專案師(4.3)

註：1.除表中所列海外攬才需求占比前7大之職類外，其他具海外攬才需求之職類尚包括：系統、品管、施作、資材各占4.3%。

2.占比係指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面臨招募困難且具海外攬才需求。

4.為避免國防船艦人才需求重複計算，故本表未納入國防部辦理之國防船艦產業調查結果。

第5節 需跨部會協商解決之人才供需重要議題

隨著科技日新月異，各產業人才需求變化快速且愈趨複雜，人力供需相關對策也需採跨部會協商合作以達最佳效果，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109年各部會辦理本案所提需跨部會協商解決之人才議題，其中，僅交通部觀光局針對觀光產業（旅行業、旅宿業及觀光遊樂業）提出相關議題如下：

一、引進創新教學模式，縮減學用落差

由於觀光產業環境變化極快，現有學校教育之課程架構以及課程開設學分規範（如課程架構調整、課程學分時數要求）等措施，或已無法因應產業環境變動，使學校教育端與產業實務端產生學用落差。為改善此現況，目前多數學校已引入「微學分」概念，透過較具彈性的教學方式，如從業人員實務講座、業界參訪、實際體驗之研習營、工作坊及數位學習等多種形式，同時以更靈活的評量方式、課程設計與實務操作，傳播短期且即時性的資訊，進行淺盤式知識提供，使學生更深入瞭解未來職場環境及產業實務運作模式，以因應環境趨勢的快速變化及產業多元的人才需求。綜前所述，建議可與教育部共同協商輔導大專校院建立微學分開設機制，期能有效縮減產學落差。

二、開設跨領域課程，訓練多元職能人才

交通部觀光局調查發現，觀光產業中許多中小型業者對於跨領域人才有所需求，學校應可考量跨學院開設各類相關學程，以培訓觀光科系學生具備多項職能，亦利於其他科系學生瞭解觀光產業及其基本作業，進而產生興趣。目前許多學校均已推出跨領域課程，惟在多職能人才供不應求的情況下，更可擴大辦理，例如觀光產業人才之外語需求相對較高，故觀光學院可與外語學院合開學程，強化跨領域人才的培養；另隨產業邁向數位化、智慧化，觀光學院更可與資訊學院共同開設學程，訓練觀光、數位及資訊之跨域人才。綜上，建議可與教育部協商促進大專校院開設跨領域課程，豐富相關科系學生職能，同時協助業者獲得所需之多職能人才。

第三章 各產業調查推估成果

本章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等4面向進行成果說明，各產業之主管機關及辦理調查執行單位如表9所示。

有關各產業之推估假設與方法，請至本會「產業人力供需資訊網」查閱各產業之報告書⁷。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。鑒此，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。

⁷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9 109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 設計產業	經濟部	財團法人資訊工業策進會
2	通訊產業		財團法人工業技術研究院
3	資料服務產業		財團法人工業技術研究院
4	智慧機械產業		財團法人工業技術研究院
5	人工智慧應用服務產業		財團法人資訊工業策進會
6	離岸風力發電產業		財團法人金屬工業研究發展中心
7	太陽光電產業		財團法人工業技術研究院
8	航空產業(含國防航太)		經濟部航太產業發展推動小組
9	造船產業(含國防船艦)		財團法人船舶暨海洋產業研發中心
10	半導體產業材料		財團法人工業技術研究院
11	設計服務產業		財團法人台灣設計研究院
12	調理食品產業		財團法人食品工業發展研究所
13	國防船艦產業	國防部	中國科技大學
14	旅行業	交通部	博思知識股份有限公司
15	旅宿業		
16	觀光遊樂業		
17	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
18	證券業		中華民國證券商業同業公會
19	投信投顧業		中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會
20	期貨業		中華民國期貨業商業同業公會
21	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1節 IC 設計產業

一、產業調查範疇

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。另依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」，IC 設計產業係屬「積體電路製造業」(2611)⁸，定義為從事晶圓、光罩、記憶體及其他積體電路製造之行業；積體電路設計，委外製造且擁有最終產品之所有權者亦歸入本類。

二、產業發展趨勢

(1) 5G 商業應用具體化

新冠肺炎疫情加速5G 商業應用的發展，5G 通訊應用市場更是市場焦點，愛立信行動趨勢報告顯示2025年5G 用戶將達28億，約覆蓋全球近65%人口，較2020年成長近14倍，且5G 商業應用將使 HPC 成長動能更加強勁。

(2) 智慧車與電動車長期趨勢看好

雖然新冠肺炎造成產業製造中斷及銷售量下降，產業的長期趨勢仍看好。勤業眾信發布全球電動車未來十年複合年成長率預估將達到29%；電動汽車的總銷量將從2020年的250萬輛增長到2025年的1,120萬輛，2030年達到3,110萬輛。

(3) AIoT 應用成長快速

Gartner 預估2020年前，AI 相關產值包含產品及服務將達3,000億美元，AI 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110-112年 IC 設計產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

工研院產科國際所預估，遠距教學與在家上班帶動筆電、平板、監視器、電視與網通等電子產品需求強勁，再加上中美貿易戰催生半導體轉單及拉貨效應，臺灣 IC 產業產值規模續創新高可期，推升 IC 設計人才新增需求逐年穩定成長。依據推估結

⁸本產業原於109年12月填報及報告書所載之調查範疇，屬行政院主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」之「工程服務及相關技術顧問業」(7112)，惟主計總處後於110年1月公布第11次修訂「行業統計分類」，其中「積體電路製造業」(2611)增訂「積體電路設計，委外製造且擁有最終產品之所有權者亦歸入本類」等文字，較前者更符合本產業調查範圍。

果，IC 設計產業專業人才每年平均新增需求為3,353~6,293人、每年平均新增需求占總就業人數比例為9.1~14.8%，平均而言較其他重點產業高，面臨潛在人才缺口問題。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	5,600	15.6	-	6,500	15.3	-	6,780	13.8	-
持平	3,730	10.8		4,330	11.0		4,520	10.1	
保守	2,980	9.0		3,460	9.4		3,620	9.0	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.5；保守=持平推估人數*0.8。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020）「IC 設計產業2021-2023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 設計產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：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、數位 IC、佈局、類比 IC、嵌入式軟體、電源、機構等16類工程師及數據分析師等17項職務，而人才欠缺原因主要在於畢業生供給數量不足，以及在職人員技能或素質不符等，其中韌體、系統設計、數位 IC、佈局、類比 IC 工程師更面臨在職人員易被挖角、流動率過高的難題，另人工智慧工程師及數據分析師亦因屬新興職務而產生人才缺口。
- (2) 在學歷要求方面，大部分職務要求需碩士以上教育程度，而系統測試、軟體測試、佈局工程師及數據分析師僅需大專學歷即可；在科系背景方面，主要需求集中於「資訊通訊科技」學門，又以「軟體開發」、「其他資訊通訊科技」、「資料庫、網路設計及管理」、「系統設計」及「電算機應用」細學類為主；再者為「工程及工程業」學門，以「電機與電子工程」細學類為大宗。此外，部分職位需額外具備「化學工程」、「機械工程」、「統計」、「其他物理、化學及地球科學」等細學類背景為佳。
- (3) 在工作年資要求方面，除演算法工程師需2至5年工作經驗外，其餘職務均無工作經驗要求。
- (4) 在招募難易度上，以驅動程式設計、應用程式、類比 IC 及機構等4類工程師較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另具海外攬才需求之職務包含韌體、應用程式、軟體設計、演算法、人工智慧、數位 IC、類比 IC 及嵌入式軟體等8類工程師。

(5) 隨數位化、智慧化發展，未來可能消失的既有職類包含：

1. 生產管理人員及製造品管人員：系統設備製造及檢驗可取代人力。
2. 行政管理人員：因人工智慧持續發展而被取代。
3. 操作技術員及倉儲物流人員：隨產業智慧化持續發展，導致人力需求減少。

(1) 另一方面，因應數位化、智慧化發展而可能出現的新興職務及職能需求包括：

1. 類比 IC 工程師：所需職能為 High speed interface、整合能力、Mix Mode、High speed、具備類比 IC 設計&BT 相關經驗。
2. 數位 IC 工程師：所需職能為 SoC、影像處理、Verilog-A / AMS、MCU base peripheral、Audio / USB 3.0。
3. 韌體工程師：所需職能為 AIoT 軟韌體技術、嵌入式系統、Driver、BT 通訊系統開發能力。
4. 軟體設計工程師：所需職能為 AIoT 軟韌體技術、嵌入式系統。
5. 演算法工程師：所需職能為將書籍上的邏輯寫成程式的能力、人工智慧、深度學習、FOC algorithm & power structure design。
6. 人工智慧工程師：所需職能為 AI 相關技術。

所欠缺之人才職業	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；工具統整合；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) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. Firmware Programming 2. DSP 韌體設計 3. Embedded Controller(EC) 4. 微處理機應用、程式設計 5. MCU 介面技術 6. PCI firmware Programming	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足	4

所欠缺之人才職業	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				
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) 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 化學工程細學類(07111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. Driver Design(RTOS、Linux) 2. Windows Driver Design 3. USB Driver Design 4. VLSI 實體設計自動化 5. 驅動 IC 設計規格制定 6. Wireless Device Driver	無經驗可	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
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/ 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) 電算機應用細學類(06134) 化學工程細學類(07111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. Android 2. Linux system programming 3. BSP programming、Kernel Programming 4. Windows 5. RTOS Programming(例如 Symbian, VxWorks, QNX) 6. Kernel Image configuration and design	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
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/ 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) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. Algorithm and Optimization programming 2. Data Base Server and Client Programming 3. MMS/WAP/PPP Software Programming 4. Image Processing Programming (Effect and Compression)	無經驗可	困難	有	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
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)	1. 系統設計與驗證 2. 系統設計 3. 演算法設計(多媒體訊號處理, 包括數位視訊壓縮, 數位影像處理) 4. 架構設計	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-

所欠缺之人才職業	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				
		電算機應用細學類(06134) 化學工程細學類(07111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	5. 電路設計 6. PCB 佈局軟體				3. 在職人員易被挖角，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	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133) 資訊技術細學類(06131) 電算機應用細學類(06134) 軟體開發細學類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. Software/Hardware Integration Test 2. 可靠度測試 FT testing environment develop flow 3. 認證流程 4. 標準介面研讀 5. Engineering Integration Test	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
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/ 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) 化學工程細學類(07111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 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. MIDI & Audio processing	無經驗可	普通	有	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	4
軟體測試工程師	從事軟、硬體測試，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，尋找問題，協助改善品質等工	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) 化學工程細學類	1. 軟體整合測試 2. 自動化測試程式撰寫 3. 軟體測試基本概念與原則 4. 單元測試 5. 多核處理器編譯技術 6. 測試系統建置與管理	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-

所欠缺之人才職業	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				
	作	(07111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199)						
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) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 統計細學類(05421) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 機械工程細學類(07151)	1. C/C++ 2. 數位訊號處理(DSP)演算法 3. 影像處理 4. 音訊影像特徵擷取演算法 5. 機器學習 6. 深度學習	2-5年	普通	有	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
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，探索併開發 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) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 統計細學類(05421)	1. 機器學習 2. 深度學習 3. Scripting 程式語言(R/Python) 4. 軟體工程師 5. 統計、線性代數、微積分 6. Tensorflow	無經驗可	普通	有	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-
數據分析師	數據蒐集、整理、分析，並依據數據做出評估	大專/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 統計細學類(05421) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 其他物理、化學及地球科學細學類(05399)	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 6. Scripting 程式語言(R/Python)	無經驗可	普通	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-
數位 IC 工程師	依產品的系統規格(如：速	碩士以上/ 電機與電子工程細學類	1. 數位積體電路設計 2. 電子電路	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被	5

所欠缺之人才職業	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				
	度、面積、價格)和半導體製程，從事積體電路設計、修改、測試、改良、偵錯等工作	(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) 統計細學類(05421) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 機械工程細學類(07151)	3. 邏輯設計 4. FPGA 設計 5. UPF 2009/2018 6. EDA 工具技術				挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足	
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) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 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) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 類比佈局概念 2. 類比電路設計 3. ESD 靜電防護 4. 類比佈局技巧與限制 5. EDA 軟體 6. 類比元件佈局考量	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角，流動率過高	4
類比 IC 工程師	從事類比電子晶片之問題研究(例 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)發展及技術指導等工作	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 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) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 機械工程細學類(07151)	1. 電子電路 2. 邏輯設計 3. 訊號與系統 4. 混合信號積體電路設計 5. 驅動 IC 設計 6. EDA 工具技術	無經驗可	困難	有	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足	5
嵌入式軟體工程師	嵌入式系統設計和開發，包括硬體系統的建立和相關軟體開發、移植、調試等工	碩士以上/ 其他資訊通訊科技細學類(06199) 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類	1. 嵌入式系統整合 2. Linux、RTOS 平台程式撰寫 3. 嵌入式系統開發流程,如 ARM、MIPS RISC CPU 架構	無經驗可	普通	有	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能	-

所欠缺之人才職業	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				
	作、韌體及硬體設計問題分析、解決、開發及維護、IP 網路通訊架構問題處理、數位訊號處理	(06132) 系統設計細學類 (06133) 電算機應用細學類 (06134)	4. C / C++ 語言撰寫 5. 韌體及硬體設計問題之分析與解決 6. 韌體的開發及維護				或素質不符	
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、安歸認證；設計、製作和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/ 其他資訊通訊科技細學類(06199) 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) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 負責電源 IC 規格開發與驗證 2. 類比 IC 電路設計 3. 配合 EMI 解決電源 EMI 問題 4. 設計、製作和測試電路板並撰寫結果報告 5. HSPICE 模擬分析 6. 研發與維修電源供應器	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
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) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	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. 電子電路設計 6. 模具設計、開模、試模，並檢討、修改模具	無經驗可	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-

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 (2020)。

第1節 通訊產業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」⁹，通訊產業屬「電話及手機製造業」(2721)及「其他通訊傳播設備製造業」(2729)，本次調查範疇包括智慧手持裝置、行業用手持裝置、穿戴式裝置、5G 及通訊相關設備等，分述如下。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 5G：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。
- (5) 通訊相關設備：Wi-Fi 路由器等各式網路通訊相關硬體。

二、產業發展趨勢

(1) 5G 網路單元重新解構並朝虛擬化發展

雲端化的架構在網路資源的擴充性與調度性，比起傳統網路架構更具優勢，且虛擬化後，可透過網路切片技術以達到「一網多用」的使用效益。

(2) 5G 時代強調軟體技術發展

1. 因應產業標準更迭

軟體研發人員在瞭解3GPP 之相關標準之外，因網路單元解構而衍生之架構，及在滿足標準需求下各架構間的關聯運用與資訊銜接。

2. 因應新興應用普及發展

5G 與物聯網的發展息息相關且相互帶動，舉凡智慧交通、智慧醫療...等垂直應用領域，均將因5G 服務的導入而獲得顯著提升；而各垂直應用領域的聯網需求，也將成5G 發展的重要驅力。

⁹由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「其他通訊傳播設備製造業」產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年通訊產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

在物聯網、5G 產品及應用服務發展漸趨成熟的趨勢下，將帶動通訊產業專業人才新增需求數量逐年成長，依推估結果，通訊產業專業人才每年平均新增需求為4,603~5,627人、每年平均新增需求占總就業人數比例為4.4~5.3%。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	5,100	4.8	-	5,610	5.3	-	6,170	5.7	-
持平	4,630	4.4		5,100	4.8		5,610	5.3	
保守	4,170	4.0		4,590	4.3		5,050	4.8	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020）、「通訊產業2021-2023專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述通訊產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：韌體與驅動程式設計、應用設計研發、射頻 / 天線設計、電路設計、程式設計開發、通訊軟體、資料分析、機構設計、Internet 程式設計及演算法開發等10類工程師人才，而人才欠缺主要原因依序為在職人員技能或素質不符、應屆畢業生供給不足以及在職人員易被挖角、流動率過高等。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，另通訊軟體設計及演算法開發2類工程師更需碩士以上學歷；在科系背景要求方面，「工程及工程業」及「資訊通訊科技」學門需求占比各半，其中又以「電機與電子工程」、「資訊技術」、「軟體開發」細學類為大宗需求。
- (3) 在工作年資要求方面，除 Internet 程式設計工程師要求較低，僅需2年以下工作經驗外，其餘職務均需2至5年年資。
- (4) 在招募難易度上，以機構設計及 Internet 程式設計工程師招募狀況較為容易，其餘職務招募難度尚屬普通；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1. 嵌入式系統 2. 熟 Linux 操作環境	2-5 年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高	-
應用設計研發工程師	熟各平台創新應用設計如 iOS/Android、雲端等平台	大專/電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	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 3. 測試管理技能及新技術研究	2-5 年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	-
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 RF 射頻電路設計 2. 熟天線分析與設計/測試、報告撰寫	2-5 年	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	2
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) 機械工程細學類(07151)	1. 熟悉 RTL 數位電路設計/數位邏輯合成(如 DesignerCompiler) 2. 瞭解 C/C++ 語言 3. 具備信號處理之基本概念	2-5 年	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
程式設計開發工程師	Android Framework 與 Linux kernel/Driver 的設計與開發 開發平台包括移動裝置(手機)及穿戴式裝置平台	大專/電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1. 熟 Google Android 平台程式設計語言(如 Java、Linux Shell Script、C/C++ 等)； 2. 熟網頁技術(HTML、JavaScrip)/資料庫(MS SQLMySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理(Git)	2-5 年	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-
通訊軟體設計工程師	開發 multi-mode GSM/WCDMA/LTE L1 software；開發 OFDM 信號處理嵌入式系統；開	碩士以上/電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131)	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. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不	-

所欠缺之人才職業	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				
	發 ASIP/DSP 架構數位通訊系統	軟體開發細學類(06132)					足 3. 在職人員技能或素質不符	
資料分析工程師 (big data)	進行數據搜集、整理、分析，並依據數據資料做出專門研究、評估和預測等工作	大專/電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 具統計/資料探勘/資料分析與運用的概念 2. 熟稔資料分析工具軟體運用	2-5年	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-
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) 機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 熟 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	2-5年	容易	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-
Internet 程式設計 (前後台、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) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	熟悉 Android Activity Layer, View, ListView/GridView, Gallery, XML, layout, Adaptor, 等介面 API	2年以下	容易	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-
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的編譯程式，須熟悉熟各類的 Patten、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/資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1. 熟悉 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. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	-

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 (2020)。

第2節 資料服務產業

一、產業調查範疇

本次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)，並從財政部統計處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。

(1) 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，以利客戶加值應用與決策參考。
- (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加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。

(1) 本調查涵蓋之行業項目以財政部「稅務行業標準分類」項目說明如下：

1. J 大類「資訊及通訊傳播業」：含其他出版 (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) 等 8 項。

2. M 大類「專業、科學及技術服務業」：含財務管理顧問服務 (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) 等 10 項。

二、產業發展趨勢

(1) 資料服務商機將因產業資料普及化而更為蓬勃發展

往昔產 / 企業運用內部營業資料、透過資訊科技以進行營運效能改善，隨著資料分析工具、人工智慧 (AI)、物聯網 (IoT)、5G...等數位科技所帶領的智慧應用服務愈加成熟，搭配產 / 企業既有的營業資料，形同鼓勵全產業、各企業積極投入以更有效率、有效益的方式運用資料，進行資料服務智慧應用之開發，於此股浪潮之下，形同資料服務公司的商機應運而生。

(2) 以場域為基礎的情境式服務應用為下世代潮流

AIoT+5G 所牽動的未來使用情境將象徵著人機通訊與互動邁入「萬物聯網 (IoE)」或「人聯網 (IoP)」之新境界，工廠的機器設備或人們的行動裝置透過網路通訊連結至資料分析平台，以物聯網為基礎的各種應用型態，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。以智慧照護應用案例來說，資料分析的功能演進方式，可以從數位醫療記錄內容，進行數位診斷、健康預警，一直進展到為病患提供健康照護的預防性建議，甚至是能夠仿照醫生思維，提供遠端創傷照護決策。

(3) 資料共享生態圈是持續壯大與發揮資料價值之重要方法

強調開放、利他、互補的資料共享生態圈能夠更有力的協助企業面對未來轉型挑戰，藉由聚集大量的企業營運資料，同時亦可蒐集來自各處、與生態系成員共享的客戶 (或消費者) 資料，旨在讓資料共享生態圈之成員能夠掌握完整的供給端與需求端

的全盤資料，意即，除可檢視企業自身的營運績效之外，更重要的是，亦能夠由需求端的資料分析與預測結果，掌握客群樣貌（或人群樣貌），以此來驅動供給端的生產規劃或銷售行銷...等各式商業活動內容。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年資料服務產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

資料服務產業因 AI 演算法、資料應用工具及物聯網、區塊鏈、5G 等數位科技創新趨勢影響，促進更為多元的分析應用加值服務蓬勃誕生，整體而言有逾半數的廠商認為110至112年產業營業額將持續成長，顯示產業發展具正向展望，帶動專業人才需求逐年增加。依推估結果，資料服務產業專業人才每年平均新增需求為4,567~5,047人、每年平均新增需求占總就業人數比例為8.2%。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	4,640	8.2	-	5,040	8.2	-	5,460	8.1	-
持平	4,420	8.2		4,800	8.2		5,200	8.1	
保守	4,200	8.2		4,560	8.2		4,940	8.1	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.05；保守=持平推估人數*0.95。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020）「資料服務產業2021-2023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專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：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類人才，而人才欠缺原因主要在於畢業生供給數量不足以及新興職務需求等，其中應用領域專家、資料分析師及資料工程師亦面臨缺乏招募管道的困境。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，其中資料科學家及應用領域專家更需碩士以上學歷；在科系背景方面，多數職務需「資訊通訊科技」學門背景，包含「資訊技術」、「軟體開發」、「電算機應用」細學類，其中應用領域專家、資料工程師及軟體工程師更需額外具備「商業及管理」學門背景，資料科學家及資料分析師亦以具「數學」及「統計」能力者為佳。
- (3) 在工作年資要求方面，除軟體工程師無相關門檻外，其他職務均需一定工作經

驗，其中資料工程師需至少2年以下，資料科學家及資料分析師要求2至5年，應用領域專家更要求需具5年以上年資。

- (4) 在招募難易度上，以資料科學家、應用領域專家及資料分析師3項職務較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。
- (5) 隨數位化、智慧化發展，未來可能消失的既有職類包含：
 - 1. 客戶服務人員：自動化 FAQ、引導客戶使用線上工具，該項職務可被智能機器人取代。
 - 2. 操作技術人員：自動化可取代具有標準作業流程 (SOP) 的工作與人力。
 - 3. 行政總務人員：數位化、自動化將取代更多的人工。
- (1) 另一方面，因應數位化、智慧化發展而可能出現的新興職務及職能需求包括：
 - 1. IoT 感測器專家：蒐集 / 整合 / 處理 / 解讀 sensor data。
 - 2. 影像 / 影音 / 語音資料分析師：5G 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。
 - 3. 商業流程分析師：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。
 - 4. 銷售經理：因應臺灣資料服務產業日趨成熟，除了需要更多的工程師，亦需要接近銷售端的職缺。

所欠缺之人才職業	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	困難	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符	-
應用領域專家	熟悉專業領域與大數據結合的需求串接，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	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 缺乏招募管道	-
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	困難	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符 3. 應屆畢業生供給數量不足 4. 缺乏招募管道	4
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	普通	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 缺乏招募管道	-
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	應屆畢業生供給數量不足	-

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 (2020)。

第3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工具機、機械零組件、產業機械、工業自動化與系統整合、工業機器人、電子及半導體生產用機械設備等次領域者。惟上述領域係屬跨領域產業，較難以對應至行政院主計總處之「行業統計分類」。

本調查以臺灣機械工業同業公會 (TAMI)、台灣工具機暨零組件工業同業公會 (TMBA)、台灣智慧自動化與機器人協會 (TAIROA)、臺灣木工機械工業同業公會 (TWMA)、台灣手工具工業同業公會 (THTMA)、台灣電子設備協會 (TEEIA)、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) 公協會理監事名單及其推薦廠商為主。

二、產業發展趨勢

(1) 政府推動「智慧機械產業推動方案」，加速業界導入自動化、數位化及智慧化

行政院105年7月21日第3507次會議通過智慧機械產業推動方案，透過導入機器人、物聯網、大數據、CPS、精實管理、3D 列印、感測器等智慧增值元素，期望達到產業轉型、產業創新與產業增值化目標。在政府政策支持，與製造業朝向自動化、智慧化發展長期趨勢維持不變的情況下，臺灣各界在工業自動化軟硬體及整合應用方案仍將持續。主要重點包括：基於機器人與自動化周邊整合的生產單元、生產線；結合機器視覺與 AI、巨量資料的自動化檢測與品質肇因分析；結合感測、機聯網、邊緣運算、雲端平台、AI 與巨量資料，實現設備運作即時監控與資訊可視化、設備健康狀態診斷及預測維護、設備與產線控制最佳化；製造（例如 MES）與營運管理（例如 ERP）資訊系統整合；基於5G 通訊的新世代智慧製造應用方案。

政府部門持續協助各界發展智慧機械，及促進智慧製造應用擴散，機械業者將持續研發智慧化零組件、整機、產線，與智慧工廠應用方案。

(2) 資訊消費革命，產品生命週期加速縮短，走向客製化及快速開發

現今高科技智慧產品為了滿足消費者的需求，規格、功能等不斷地進步，導致產品生命週期加速縮短，直接影響機台設備的生命週期，為滿足客製化市場發展趨勢，生產線與設備必須具備充分的彈性，並能在極短的時間內完成調整來生產不同規格的產品。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年智慧機械產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

臺灣機械產業已發展成融合多元專業科技、技術及資本密集、加工層次與附加價值高、應用範圍種類多之特性，帶動人才需求逐年成長，依推估結果，智慧機械產業專業人才每年平均新增需求為8,500~9,400人、每年平均新增需求占總就業人數比例為6.0~6.6%。惟需注意的是，智慧機械業界存在產品同質性高、技術不易累積、人才難尋等難題，亦約有近6成廠商反映人才供給仍不足。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	9,200	6.5	-	9,400	6.6	-	9,600	6.7	-
持平	8,700	6.2		8,900	6.3		9,100	6.4	
保守	8,300	5.9		8,500	6.0		8,700	6.1	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.05；保守=持平推估人數*0.95。

2.最後需求推估數字以四捨五入至百位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局(2020)「智慧機械產業2021-2023專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述智慧機械產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：電控系統、機器人機電整合、智慧化生產、機械設計、工具機軟體人機介面、機器人感知系統、物聯網應用及資訊安全等8類工程師，以及自動控制人員與巨量資料分析師等共10類人才，由於產業自動化需求增加，工業機器人與自動化關鍵零組件之市場亦快速成長，業者積極投入機械設備之軟硬體整合開發，機電整合、資訊軟體、生產管理等跨領域、整合性專業人才之需求增加。而人才欠缺原因主要為在職人員技能或素質不符及畢業生供給數量不足，部分職類亦面臨缺乏有效人才招募管道及新興職務需求等問題，導致人才欠缺。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景要求方面，分布於「資訊通訊科技」及「工程及工程業」2種學門，尤其以「軟體開發」、「系統設計」、「電機與電子工程」及「機械工程」學科為主，而巨量資料分析師、物聯網應用工程師及資訊安全工程師更以具備「資訊技術」、「資料庫、網路設計及管理」相關科系背景尤佳。
- (3) 在工作年資要求方面，所有職務均需2至5年工作經驗。
- (4) 在招募難易度上，廠商反映所有職務均面臨招募困難，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
電控系統工程師	根據市場及客戶需求，訂定產品規格與功能，選用零組件，進行電控軟、硬體設計、機電整合及製作作業標準書，在驗證後根據測試結果進行系統調整，最後完成各類文件之撰寫	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133)	1. 電路配線設計與繪圖能力 2. 電控系統設計能力 3. 機電系統檢測與驗證能力 4. 機電整合之人機介面設計與程式設計能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	<u>5</u>
機器人機電整合工程師	參與產品或專案前期設計及規劃，並依客戶功能需求，進行機械及電控系統模組之設計、整合與測試規劃，使其符合品質安全規範，進而達成機器人系統最佳化	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132)	1. PLC 程式設計能力 2. 各系統模組規劃與可行性分析能力 3. 控制器軟體應用與整合能力 4. 各類介面系統整合應用能力 5. 機器人運動與路徑規劃、EMI、控制器、動力系統檢驗檢測能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	<u>4</u>
自動控制工程人員	執行產業自動化相關系統施工規劃、建置及維修作業	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132)	1. 自動化元件選配、控制、測試與故障排除能力 2. 整合機械及電氣元件與測試調整能力 3. 人機介面應用與設計能力 4. 控制電路設計、測試、偵錯與元件裝配能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	<u>4</u>
智慧化生產工程師	依據生產計畫，落實智慧製造生產線的生產排程與流程管理，執行精實管理及產線人員管理，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/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132) 工業工程細學類(07191)	1. 人機料生產規劃排程優化能力 2. 機台預知保養與測試分析能力 3. 智慧製造管控介面操作能力 4. 智慧機械設備規格制訂能力 5. 資料收集整合品質工程與生產管理能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	<u>4</u>
機械設計	根據顧客及市場需	大專/	1. 2D、3D 電腦輔助優化	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業	<u>4</u>

所欠缺之人才職業	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				
工程師	求，與相關部門共同訂定產品規劃書(包含機械元件與電控元件規格)，完成符合規格的整機及細部設計，並於產品製作過程中與相關單位人員進行溝通，且參與測試檢驗	機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 工業工程細學類(07191)	機械設計與製圖技術能力 2. 機械產品性能與人機介面應用能力 3. 機械整機架構與系統分析能力 4. 材料種類、特性與加工工藝應用能力	年			生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	
工具機軟體人機介面工程師	針對工具機朝向高速化、智慧化與高精度等特點設計直覺式操作之人機介面與應用整合軟體	大專/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 工具機操作機台需求與人機介面整合規劃能力 2. 控制器軟體應用與溝通能力 3. 軟體開發工具使用與工具機軟體設計能力 4. 工具機特性及應用之分析能力 5. 軟體系統效能與硬體評估能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	-
機器人感知系統工程師	依據機器人產品目的與特性，選用或研發適當的感測元件；將感測器擷取之訊號轉成可用資料後，運用高效能法則(演算法)的架構，使機器人具有環境感知能力，以協助空間定位、避障規劃、路徑規劃、人機互動等設計	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132)	1. 感測元件選用與性能驗證及功能調整能力 2. 類比與數位訊號，轉換與雜訊消除能力 3. 電路與介面電路之設計、測試與調整能力 4. 機器視覺整合能力 5. 座標系統認識及轉換能力	2-5年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符 4. 缺乏招募管道	4
巨量資料分析師	依客戶或公司自訂目標，能具體執行資料加值的各項作業，協助產品建構與決策最佳化	大專/ 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	1. 巨量資料分析演算法及模型選擇能力 2. 資料擷取與資料前處理能力 3. 運用資料建模技術進行資料分析與建模工作 4. 資料轉換可視化技術能力 5. 數值分析能力 6. 資料分析方法與績效評估	2-5年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 在職人員技能或素質不符	4
物聯網應用工程師	產業需求的思考角度出發，熟悉物聯網系統之組成架構與雲端服務模式，	大專/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學	1. 物聯網標準規範轉換為系統導入能力 2. 相關程式語言開發技能與 API 開發能力	2-5年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數	4

所欠缺之人才職業	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				
	提出安全及可行之物聯網解決方案，並具備有效排解問題的能力以確保系統順利運作	類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	3. 物聯網通訊及感測系統分析、測試與維護能力 4. 具備 OPC UA 及 TSN 系統整合應用能力 5. 物聯網平台應用能力				量不足 3. 在職人員技能或素質不符	
資訊安全工程師	具備相關資訊安全知識，藉由組織內部能力或尋求外部廠商、專家協助，建立符合法規與組織安全需求之系統、網路與安全防護架構，並執行相關維運作業與協助其他單位執行資訊安全相關活動	大專/ 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	1. 規劃網路系統與資安防護架構能力 2. 具備資安風險所造成對資訊資產的損失評估能力 3. 具備資訊資產的評估及量化分析之能力 4. 評估建置合適之資安防護設備能力 5. 協助建立行動裝置與物聯網安全管控機制能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4

註：1.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 (2020)。

第4節 人工智慧應用服務產業

一、產業調查範疇

本調查以高科技製造業人工智慧應用人才需求為調查範疇，並從「臺灣區電機電子工業同業公會」、「臺灣半導體產業協會」、「臺灣電子設備協會」、「臺灣光學工業同業公會」等公協會名單中挑選107年營業額前600大企業做為調查目標。本次調查對象依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹⁰屬「電子零組件製造業」(中分類26)及「電腦、電子產品及光學製品製造業」(中分類27)，分述如下。

- (1) 電子零組件製造業：含「積體電路製造業」(2611)、「分離式元件製造業」(2612)、「半導體封裝及測試業」(2613)、「被動電子元件製造業」(2620)、「印刷電路板製造業」(2630)、「面板及其組件製造業」(2641)、「發光二極體製造業」(2642)、「太陽能電池製造業」(2643)、「其他光電材料及元件製造業」(2649)、「印刷電路板組件製造業」(2691)、「未分類其他電子零組件製造業」(2699)等11項。
- (2) 電腦、電子產品及光學製品製造業：含「電腦製造業」(2711)、「顯示器及終端機製造業」(2712)、「其他電腦週邊設備製造業」(2719)、「電話及手機製造業」(2721)、「其他通訊傳播設備製造業」(2729)、「視聽電子產品製造業」(2730)、「資料儲存媒體製造業」(2740)、「量測、導航及控制設備製造業」(2751)、「鐘錶製造業」(2752)、「輻射及電子醫學設備製造業」(2760)、「照相機製造業」(2771)、「其他光學儀器及設備製造業」(2779)等12項。

二、產業發展趨勢

- (1) AI 的發展將帶來一系列新產品、商業模式和解決方案，在此趨勢之下，AI 相關應用的市場規模也正快速地成長中。根據 Statista 的統計顯示，2020年全球 AI 相關市場規模估計為225.9億美元，相較去年的146.9億美元成長了53.8%，至2025年更將成長至1260.0億美元。
- (2) 現代製造業高度專業複雜化的特性，使其 AI 應用需要客製化的程度也相對較高，目前尚難以同一解決方案在不同類型的場域進行通用，僅能在同質性高之場域進

¹⁰由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業有關之「積體電路製造業」、「印刷電路板製造業」、「面板及其組件製造業（原液晶面板及其組件製造業）」、「發光二極體製造業」、「其他光電材料及元件製造業」、「其他電腦週邊設備製造業」、「其他通訊傳播設備製造業」、「輻射及電子醫學設備製造業」等，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業調查範圍。

行同類型應用的複製。現今製造業常見之 AI 應用，包括品質管理、預防性保養、自動化生產、電腦輔助設計和數位對映等。

- (3) 就業市場上 AI 人才的供不應求，已直接影響到部分企業的 AI 發展進度，連帶影響到 AI 應用所能帶來的生產力提升和經濟成長落實的速度。換言之，現階段產業 AI 化的轉型速度，將很大程度地受到專業 AI 人才的供給量是否足夠的掣肘。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年人工智慧應用服務產業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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，約有近7成廠商預估未來3年 AI 應用營業額成長將持平，可能原因除受 COVID-19疫情和國際政治因素影響外，相關不確定性包含 AI 相關產品尚在測試階段、或目前僅應用於產線優化等，導致 AI 應用服務產業未來成長幅度較為保守。推估結果顯示，人工智慧應用服務產業專業人才每年平均新增需求為2,233~2,730人、每年平均新增需求占總就業人數比例為12.9~14.9%，為重點產業中較高者，面臨潛在人才缺口。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	2,500	16.1	-	2,720	14.9	-	2,970	14.0	-
持平	2,270	14.9		2,480	14.0		2,700	13.2	
保守	2,040	13.6		2,230	12.9		2,430	12.3	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局(2020)「人工智慧應用服務產業2021-2023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專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：AI 應用工程師、專業領域應用工程師、資料工程師、AI 與資料科學家、AI 專案經理等5類人才，主要係因為各職務為新興職務需求，其中專業領域應用工程師亦面臨在職人員亦被挖角，流動率過高的困境。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，而 AI 與資料科學家、AI 專案經理更需碩士以上學歷；在科系背景方面，各項職務均要求「資訊通訊科技」學門背景，尤其以「資訊技術」及「軟體開發」細學類為主，其中 AI 應用

工程師及專業領域應用工程師更以額外具備「電機與電子工程」細學類背景者為佳。

- (3) 在工作年資要求方面，資料工程師要求需2年以下工作經驗，而 AI 應用工程師、專業領域應用工程師及 AI 與資料科學家則需2至5年工作經驗，AI 專案經理要求最高，需5年以上年資。
- (4) 在招募難易度上，廠商反映所有職務招募狀況均屬困難，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。
- (5) 隨數位化、智慧化持續發展，預估高科技製造業將能以 AI 技術取代之重複性高工作職缺，故未來可能消失的既有職類包含品管人員及瑕疵檢測員；另一方面，產業 AI 應用商品化後，未來將可能衍生之新興職業包括 AI 系統維護工程師及 AI 開發平台工程師。

所欠缺之人才職業	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 應用工程師	負責 AI 相關產品之創造，除具備一般軟體工程師之程式撰寫 / 開發能力外，同時也具備 AI 應用知識，以及研發 AI 相關程式、演算法或系統之開發整合能力，此外也包括 AI 應用中硬體設備之設計開發	大專/ 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 軟硬體系統整合 2. 程式設計撰寫與除錯 3. 系統分析 4. 軟體架構與模組設計 5. AI 基礎理論	2-5 年	困難	無	新興職務需求	-
專業領域應用工程師	專職與應用端的技術提供與對接，包括可行性評估、產品的實裝與問題排除、提供售後服務，以及對於客戶、其他部門或現場進行技術支援等	大專/ 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 軟硬體系統整合 2. 程式設計撰寫與除錯 3. 系統分析 4. 軟體測試與驗證 5. AI 基礎理論	2-5 年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角，流動率過高	-
資料工程師	負責將原始資料轉化為可供分析的格式，熟悉資料儲存環境系統結構，精通 ETL (Extract-Transform-Load) 協助蒐集、分類與處理資料	大專/ 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	1. 資料分析技術 2. 資料庫技術 3. 資料處理技術 4. 程式設計撰寫與除錯	2 年以下	困難	無	新興職務需求	<u>4</u>
AI 與資料科學家	因應業務需求或商業命題來建構統計分析模型或演算法，並提出預測分析結果及問題解答，以供決策與應用參考	大專/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 深度學習技術 2. 機器學習技術 3. 演算法設計、測試與驗證 4. 建立預測模型及分析	2-5 年	困難	無	新興職務需求	-
AI 專案經理	協助專案團隊之內外溝通、時程規劃及預算控管，並熟悉 AI 應用基本知識，除了需求訪談及溝通協調外，本身亦常需具備基本資料分析與資料視覺化等技能	大專/ 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. 專案管理 2. 風險控管 3. 跨部門溝通 4. 系統分析 5. AI 基礎理論	5 年以上	困難	無	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 (2020)。

第5節 離岸風力發電產業

一、產業調查範疇

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、陸上電力設施、船舶製造）及離岸風電服務業（海事工程及其他），分述如下。

(1) 離岸風電製造業

1. 風力發電機組：範疇包含離岸風力機葉片、輪轂鑄件、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、機艙罩以及塔架等製造。依據主計總處110年第11次修訂之「行業統計分類」¹¹，屬「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）。
2. 水下基礎：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。可歸類為「行業統計分類」之「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）。
3. 陸上電力設施：陸域電力設備（變壓器、配電盤、開關設備），係屬「行業統計分類」中的「發電、輸電及配電機械製造業」（2810）。
4. 船舶製造：離岸風電產業工程船製造，為「行業統計分類」之「船舶及浮動設施製造業」（3110）。

(1) 離岸風電服務業

調查範疇包含離岸風力發電機組及水下基礎安裝、運輸及運維服務，屬「行業統計分類」之「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）。

¹¹由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「其他塑膠製品製造業」、「發電、輸電及配電機械製造業」、「其他金屬加工用機械設備製造業」、「其他通用機械設備製造業」、「整地、基礎及結構工程業」等，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

二、產業發展趨勢

- (1) 目前依據工業局產業關聯方案要求，預計110年併網者皆已於107年11月15日提出具體產業關聯方案計劃書；111年至113年併網者則需於108年11月15日前提出，且係採事前審查、事後查核方式確保方案具體可行。此外第三階段區塊開發預計於115-124年釋出累計10GW 裝置容量，以穩定成長開發量支持市場需求，並將於109年底公告離岸風電區塊開發政策，將產業關聯方案承諾納入資格審查。上述政策推動將使廠商訂單來源更為穩定，並有助於長期專業人才需求。
- (2) 台北港已有世紀離岸風電於台北港設廠投資，並與丹麥大廠 Bladt 合資成立「世紀銻鍊特」，引進歐洲成熟的製造技術，加深世紀鋼供應鏈的整合，包含台船、良聯、萬機、台欣。
- (3) 台中港針對離岸風電產業，打造三大區域包含碼頭及預組裝區、國產化製造產業專區（重件碼頭#106、工業專區(II)）、GWO 訓練中心，將幫助台灣整體風電產業的連結與合作深化，吸引國外大廠於台灣設廠投資，如 SGRE、MVOW、金豐 / 臺灣重山風力科技，並催生風力機聚落（SGRE、天力、永冠、金豐 / 臺灣重山風力科技等）。
- (4) 興達海基進駐高雄海洋科技產業創新專區，與西班牙商 Nervion 合作生產套筒式水下基礎，並進行興達海基供應鏈整合，包含中鋼、中鋼構、中鋼機械、台船、台船防蝕、萬機、銘榮元等。此外於人才培育部分，已與和春技術學院合作培養水下基礎組裝所需銲接技術人員，另有金屬中心與達寬服務協助高階銲接技術人員培育。
- (5) 政府更於109年透過前瞻基礎建設，投入「離岸風電水下基礎產業技術升級輔導計畫」，目標輔導水下基礎高階銲接人員的培訓及媒合，將持續穩定高階銲接技術人員供應，並建立優良銲接人才培育環境。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年離岸風力發電產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

由於離岸風電產業110年預計新增裝置容量高於後兩年，因此110年新增需求人數較多，新增需求占總就業人數比更逼近3成，人才需求情況明顯，而111至112年人

才需求熱度轉緩，惟占比仍較其他產業高，且整體而言亦有近57%廠商反映人才供給不足，表示離岸風力發電產業人才缺口相對明顯。依推估結果，整體而言離岸風力發電產業專業人才每年平均新增需求為293~360人、每年平均新增需求占總就業人數比例為12.7~14.6%，為重點產業中較高者，面臨潛在人才缺口。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	660	29.2	-	210	8.5	-	210	7.8	-
持平	600	27.3		190	7.9		190	7.4	
保守	540	25.2		170	7.4		170	6.8	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係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.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局(2020)、「離岸風力發電產業2021-2023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專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：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、焊接技術人員、塗裝工程師、營建施工人員、電機技術人員等8類人才，而人才欠缺原因主要在於在職人員技能或素質不符、在職人員易被挖腳、流動率過高及勞動條件不佳等。
- (2) 在學歷要求方面，除焊接技術員人無相關門檻外，其餘各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，各項職務均要求「工程及工程業」學門背景，尤其集中於「機械工程」、「電機與電子工程」及「工業工程」細學類，其中機電整合工程師及電機技術人員以額外具備「資訊技術」學科背景者為佳，專案管理主管更進一步要求「外國語文」及「企業管理」學歷。
- (3) 在工作年資要求方面，焊接技術人員無相關門檻，而專案管理主管要求較高，需5年以上年資，其餘大部分職務則要求至少2至5年工作經驗。
- (4) 在招募難易度上，製程工程師、營建施工人員及電機技術人員尚屬普通，其餘職務招募難度較為困難；另僅塗裝工程師招募對象以國內人才為主，其餘職務均具海外攬才需求。
- (5) 因應數位化、智慧化發展而可能出現的新興職務包括數據管理工程師、整合系統工程師及 MIS 工程師等，並需具備統計分析、資料處理、演算法、程式語言等數學及資訊的職能需求條件。

所欠缺之人才職業	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. 機台自動控制功能操作(含軟硬體) 11. 英語能力	2-5年	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因 3. 應屆畢業生供給數量不足 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，故需跨領域能力，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	困難	有	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因 4. 在職人員易被挖角，流動率過高	-
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，以確保產品符合客戶需求，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	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 勞動條件不佳 4. 應屆畢業生供給數量不足	-

所欠缺之人才職業	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. 組裝施工技術 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. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 薪資較低不具誘因 3. 在職人員技能或素質不符 4. 勞動條件不佳	-
焊接技術人員	CO ₂ 焊操作、潛弧焊操作，以及檢測焊道，以目視檢查焊道是否有穿焊、焊蝕、滲透不足、裂紋等缺陷	高中以下/ 機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191)	1. 具備「勞動部銲接技術士證照」，如一般手工電銲(Shielded metal arc welding, SMAW)：甲級或乙級銲接技術士證照、CO ₂ 銲(Gas metal arc welding, GMAW)：甲級或乙級銲接技術士證照、氬銲(Gas tungsten arc welding, GTAW)：甲級或乙級銲接技術士證照 2. 有天車、堆高機經驗	無經驗可	困難	有	1. 勞動條件不佳 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角，流動率過高 4. 應屆畢業生供給數量不足	-
塗裝工程師	噴砂塗裝品質管理及測試，執行檢測以確認符合業主規範，工業標準以及核可程序等，並紀錄報告，檢查噴塗作業，以確保其作業執行符合核可程序，準備噴塗相關文件並審查供應商報價，視需要與業主進行技術澄清，並支援專案工作進行	大專/ 機械工程細學類(07151) 化學細學類(05311) 材料工程細學類(07112)	1. 乙級金屬塗裝技術士、丙級金屬塗裝技術士 2. 具有 NACE 證照或 FROSIO Lv.1 證照 3. 具鋼構製程相關經歷、造船或海事經驗優先 4. 具備英文溝通能力	2-5年	困難	無	1. 勞動條件不佳 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角，流動率過高 4. 應屆畢業生供給數量不足	-

所欠缺之人才職業	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				
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，且需英語能力以應對產業所需	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 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 9. 操作設備維修保養 10. 英語能力	2-5年	普通	有	1. 新興職務需求 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因 4. 在職人員技能或素質不符	-
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. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因 4. 在職人員易被挖角，流動率過高	-

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 (2020)。

第6節 太陽光電產業

一、產業調查範疇

本次太陽光電產業調查所含之太陽光電廠商分為3個次產業類別：系統整合、零組件製造（包含：太陽能矽晶片、太陽能電池、太陽光電模組）及其他（太陽光電變流器），以瞭解在太陽光電產業快速發展及變化環境下，業者所需人才及應具備之職能需求。

另依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹²，本次調查範圍屬「太陽能電池製造業」（2643）、「其他電力設備及配備製造業」（2890）、「工程服務及相關技術顧問業」（7112）及「電力供應業」（3510），分述如下。

- (1) 太陽能電池製造業：定義為從事太陽能電池及其模組製造之行業，本調查之太陽能矽晶片、太陽能電池及太陽光電模組製造業者屬之。
- (2) 其他電力設備及配備製造業：定義為從事「發電、輸電及配電機械製造業」（281小類）至「家用電器製造業」（285小類）以外電力設備及配備製造之行業，如固態電池充電器、燃料電池、電力用之電容器、電阻器、換流器、整流裝置等製造，本調查之太陽光電變流器製造業者屬之。
- (3) 工程服務及相關技術顧問業：定義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，本調查之太陽光電系統工程服務業屬之。
- (4) 電力供應業：定義為從事發電、輸配電及售電之行業，本調查之再生能源發電業者屬之。

二、產業發展趨勢

(1) 全球太陽光電市場現況與趨勢

太陽光電市場長期仍持續成長，依 BNEF 市調預估，因 COVID-19（新冠肺炎）疫情影響，109年全球太陽光電總設置量可能介於110~144GW 之間。在全球減碳趨勢下，估計111年設置量樂觀上看177GW。

(2) 臺灣太陽光電產業現況與趨勢

1. 產業概況：臺灣太陽光電上中下游產業鏈發展完整，109年廠商家數約329家，估計專業人才的就業人數約為8,200人。

¹²由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業有關之「工程服務及相關技術顧問業」及「電力供應業」，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業調查範圍。

2. 產值狀況：我國太陽光電產業總產值108年1,757億元，109年若系統設置達2.2GW目標，產值有機會成長至1,900億元。
3. 產業地位：目前我國為全球第六大太陽能電池生產國，目前業者逐漸改變經營策略，改採發展差異化產品，投入高附加價值之技術、產品開發。
4. 發展方向：持續推動國內太陽光電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、人才量化供需推估

以下提供110-112年太陽光電產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

由於太陽光電產業上游（太陽光電模組製造）價格不振，廠商對未來人力需求預估普遍保守；反之後端的系統整合及電廠，因國內市場需求仍持續成長，對於人力的預估相對樂觀。總體而言，推估太陽光電產業專業人才每年平均新增需求為29~138人、每年平均新增需求占總就業人數比例為0.4~1.6%，反映人才供給相對不足及供需均衡的廠商各占47.4%及42.1%，表示太陽光電產業仍面臨人才缺口問題。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	155	1.9	-	133	1.6	-	125	1.5	-
持平	90	1.1		92	1.1		88	1.0	
保守	25	0.3		33	0.4		30	0.4	

註：1.樂觀、持平、保守新增需求人數，係各景氣條件下廠商回覆該年度新增人才需求加總。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020），「太陽光電產業2021-2023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專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：光電工程研發主管、太陽能技術工程師、營建施工人員、財務主管、太陽能電廠財會人員、國內業務主管、太陽能電廠業務主管、太陽光電系統維運人員等8類人才，其中光電工程研發主管、太陽能技術工程師、營建施工人員之人才欠缺原因為在職人員技能或素質不符，財務主管、太陽能電廠財會人員、國內業務主管、太陽能電廠業務主管，則係因在職人員易被挖角，流動率過高導致人才欠缺，此外太陽光電系統維運人員欠缺原因為勞動條件不佳。
- (2) 在學歷要求方面，營建施工人員、太陽能電廠財會人員、太陽能電廠業務主管及

太陽光電系統維運人員等4類職務最低僅要求高中學歷即可，其餘職務則需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，絕大部分集中於「工程及工程業」學門，尤其以「電機與電子工程」、「能源工程」及「機械工程」細學類為主，此外財務主管及太陽能電廠財會人員則更需具備「會計」學科背景。

- (3) 在工作年資要求方面，太陽能電廠財會人員無相關門檻，太陽能技術工程師、營建施工人員、財務主管及太陽光電系統維運人員需2年以下工作經驗，而光電工程研發主管、國內業務主管及太陽能電廠業務主管則更需具備2至5年年資。
- (4) 在招募難易度上，所有職務均尚屬普通，且招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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				
光電工程研發主管	負責太陽能電池或模組的設計研發、製造與測試，及新材料評估開發與模組規格制定及洽談	大專/ 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	在職人員技能或素質不符	-
太陽能技術工程師	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. 太陽光電系統技術 2. 太陽光電系統設計 3. 太陽光電系統機電設計	2年以下	普通	無	在職人員技能或素質不符	-
營建施工人員	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	高中/ 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	在職人員技能或素質不符	-
財務主管	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	在職人員易被挖角，流動率過高	-

所欠缺之人才職業	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				
太 陽 能 電 廠 財 會 人 員	專案工程之進度與預算、成本管控與電費收入管理	高中/ 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	無經驗可	普通	無	在職人員易被挖角，流動率過高	-
國 內 業 務 主 管	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. 太陽光電系統維護	2-5年	普通	無	在職人員易被挖角，流動率過高	-
太 陽 能 電 廠 業 務 主 管	太陽能電廠銷售含策略性區域土地租賃與事前、事後談判、在地客戶關係維繫	高中/ 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. 太陽光電系統維護	2-5年	普通	無	在職人員易被挖角，流動率過高	-
太 陽 光 電 系 統 維 運 人 員	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	高中/ 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. 太陽光電系統維護 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	2年 以下	普通	無	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：經濟部工業局 (2020)。

第7節 半導體產業材料

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹³，半導體產業材料調查業別屬「化學原材料製造業」(1810)、「塑膠原料製造業」(1841)、「未分類其他化學製品製造業」(1990)、「分離式元件製造業」(2612)、「半導體封裝及測試業」(2613)及「印刷電路板製造業」(2630)，分述如下。

- (1) 化學原材料製造業：從事以熱解、蒸餾等基本化學程序製造化學元素及化合物之行業，如工業或醫療用之液化或壓縮無機氣體、無機酸、無機鹼及其他無機化合物等製造；乙烯、丙烯、芳香烴等石油化工原料製造亦歸入本類。
- (2) 塑膠原料製造業：從事塑膠原料製造之行業，如聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚醋酸乙烯、酚醛樹脂、環氧樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂、矽樹脂、離子交換樹脂等製造；纖維素及其化學衍生物製造亦歸入本類。
- (3) 未分類其他化學製品製造業：從事「農藥及環境用藥製造業」(191小類)、「塗料、染料及顏料製造業」(192小類)及「清潔用品及化粧品製造業」(193小類)以外其他化學製品製造之行業，如火柴、火藥、炸藥、膠水、抗震劑、閃光劑、墨水及墨汁等製造；橡膠生膠之混煉亦歸入本類。
- (4) 分離式元件製造業：從事分離式元件製造之行業，如二極體、電晶體、閘流體、積體電路引腳架、二極體及電晶體專用導線架等製造。
- (5) 半導體封裝及測試業：從事半導體封裝及測試之行業。
- (6) 印刷電路板製造業：從事印刷電路板製造之行業；印刷電路銅箔基板製造及積體電路(IC)載板製造亦歸入本類。

二、產業發展趨勢

- (1) 突破摩爾定律，異質整合構裝扮演重要推手，5G 結合 AI 大數據、IoT 與車用電子是驅動未來異質構裝整合的因子，異質整合聚焦六大方向，高密度封裝層可實現 HBM 互通、替代2.5D 技術改善密度和頻寬，3D 晶片堆疊 / TSV 技術、用於更高功率3D 堆疊的散熱解決方案、先進的散熱片可提高性能、熱界面材料。
- (2) 車用電子與高頻構裝的應用，感測器與其他應用封裝組合、系統整合、汽車可靠性需求。

¹³由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「化學原材料製造業」及「印刷電路板製造業」，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

- (3) IoT 感測器結合通訊成為關鍵模組。
- (4) 軟性醫療電子，未來的穿戴式電子應用。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年半導體產業材料專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

受惠於5G 應用技術開始發酵，整體構裝材料產業景氣回溫，再加上美中貿紛爭之轉單效應，帶動產業及人才需求同步成長。依推估結果，半導體材料產業專業人才每年平均新增需求為840~1,027人、每年平均新增需求占總就業人數比例為3.4~4.0%。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	960	3.9	-	1,020	4.0	-	1,100	4.2	-
持平	870	3.6		930	3.7		1,000	3.8	
保守	780	3.2		840	3.4		900	3.5	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局 (2020)。「半導體產業材料2021-2023專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述半導體產業材料專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：研發、製程、品管、設備等4類工程師及行銷專員等5類人才，而人才欠缺原因主要在於在職人員技能或素質不符及畢業生供給數量不足，其中研發工程師亦面臨人才易被挖角，流動率過高的困境，而製程、設備工程師及行銷專員則有不易辨識招募對象能力水準的難題。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，各項職務皆要求具備「電機與電子工程」、「機械工程」、「資訊技術」、「化學工程」及「材料工程」等相關學歷。
- (3) 在工作年資要求方面，所有職務均無相關門檻，無經驗者亦可。
- (4) 在招募難易度上，研發、製程及設備3類工程師招募狀況較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另研發及製程2類工程師及行銷專員等職務具海外攬才需求，其餘職務則以招募國內人才為主。

所欠缺之人才職業	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	產品設計與開發	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類 (07151) 資訊技術細學類 (06131) 化學工程細學類 (07111) 材料工程細學類 (07112)	1. 各項封裝設備基本原理與操作 2. 封裝製程技術的基本概念	無經驗可	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	有職能，無級別
製程工程師	1. 製程改善 2. 良率提升 3. 製程測試、解析整合等工作	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類 (07151) 資訊技術細學類 (06131) 化學工程細學類 (07111) 材料工程細學類 (07112)	1. 封裝技術 2. 封裝新製程改善及開發	無經驗可	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 不易辨識招募對象的能力水準	4
品管工程師	1. 可靠度試驗規劃，設備管理 2. 品質管理、產品不良解析、外包商管理	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類 (07151) 資訊技術細學類 (06131) 化學工程細學類 (07111) 材料工程細學類 (07112)	1. 品質改善與品質管制 2. 生產規劃與控制、產銷協調	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 應屆畢業生供給數量不足	4
設備工程師	1. 設備保養維修、問題解析改善、設備管理及改善、設備後勤業務 2. 製程設備測試與維護工作	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類 (07151) 資訊技術細學類 (06131) 化學工程細學類 (07111) 材料工程細學類 (07112)	1. 設備問題分析與解決能力 2. 基礎電子電路	無經驗可	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 不易辨識招募對象的能力水準	3
行銷專員	1. 開發客戶、維繫客戶關係、提供產品報價 2. 訂單、出貨及催收帳款 3. 市場資訊蒐集與行銷規劃	大專/ 電機與電子工程細學類 (07141) 機械工程細學類 (07151) 資訊技術細學類 (06131) 化學工程細學類	1. 市場分析 2. 業務洽談 3. 專業技術	無經驗可	普通	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 不易辨識招募對象的能力水準	3

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之 人才職業	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				
		(07111) 材料工程細學類 (07112)						

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 (2020)。

第8節 設計服務產業

一、產業調查範疇

本次調查範疇包括產品設計產業、視覺傳達設計產業與設計品牌時尚產業等3大類，依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹⁴，屬行業統計分類中的「工業設計業」(7402)及「其他專門設計業」(7409)，分述如下。

- (1) 產品設計產業：指從事產品設計調查、設計企劃、外觀設計、機構設計、人機介面設計、原型與模型製作、包裝設計、設計諮詢顧問等行業，屬「行業統計分類」中之「工業設計業」(7402)。
- (2) 視覺傳達設計產業：指從事企業識別系統設計(CIS)、品牌形象設計、平面視覺設計、網頁多媒體設計、商業包裝設計等行業，屬「行業統計分類」中之「其他專門設計業」(7409)。
- (3) 設計品牌時尚產業：指從事以設計師為品牌或由其協助成立品牌之設計、顧問、製造、流通等行業，屬「行業統計分類」中之「其他專門設計業」(7409)。

二、產業發展趨勢

(1) 後疫情時代催生數位轉型人才

數位發展的全球市場下，疫情發展導致商業與國際交流停滯，進而使數位轉型成為各產業界重要的策略關鍵。設計產業針對數位轉型除了提升自身數位能力外，更須運用數位系統或數據分析(大數據)進行市場或產品分析，協助決策或作為設計提案輔助優化設計決策流程。UI/UX設計的興起，讓數位關注面向從技術導向到設計導向。從適應各平台界面的響應式網頁設計(Responsive Web Design)到深度研究整合使用者數據研究，結合顧客體驗等電商經濟狀況，導入數位人才與能量，創造設計T型人才漸漸成為重要的一環。

(2) 虛實整合的沉浸式體驗

近年來，虛擬實境(VR)及擴增實境(AR)的應用技術趨於成熟，目前應用AR、VR進行產品或服務體驗之快速設計開發，大量運用在商業宣傳與展場使用，如透過紅外線感測偵測經過的使用者來觸發讓使用者互動。同時沉浸式的空間體驗，引領觀展者融入策展情境。設計如何結合虛實整合，將會是服務設計的新領域。

¹⁴由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「其他專門設計業」產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

(3) 循環經濟與聯合國永續發展目標 (SDGs)

因應聯合國發布之《翻轉我們的世界：2030年永續發展方針》，規劃出17項永續發展目標及169項追蹤指標，作為2030年之前，各成員國跨國合作的指導原則。也因此產品結合環保材質或製程資源循環永續的概念，進而被落實或擬定相應策略，如環保紡織材料或電子產品廢棄材料等，即可透過設計策略與設計思考來推動與重新思考商業與環保永續的機會點，將會是未來設計重要研究領域。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年設計服務產業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

受惠於隨數位轉型持續發展，再加上 AI 人工智慧的導入運用，設計服務產業積極發展跨領域合作，預估未來人力新增需求維持穩定，依推估結果，設計服務產業專業人才每年平均新增需求為475~525人、每年平均新增需求占總就業人數比例為1.7~1.9%。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	525	1.9	-	525	1.9	-	525	1.9	-
持平	500	1.8		500	1.8		500	1.8	
保守	475	1.8		475	1.7		475	1.7	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.05；保守=持平推估人數*0.95。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局 (2020)「設計服務產業2021-2023專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述設計服務產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：行銷企劃人員、工業產品設計師、使用者經驗設計師、機構工程師、專案管理主管等5類人才，而主要原因集中於在職人員易被挖角，導致流動率過高，以及勞動條件不佳，此外使用者經驗設計師則因新興職務需求及畢業生供給不足導致人才欠缺。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，以「綜合設計」、「產品設計」及「系統設計」細學類為主，其中行銷企劃人員因業務需要，另以具備「行銷及廣告」相關學歷者為佳。
- (3) 在工作年資要求方面，除工業產品設計師無相關要求，無經驗者亦可外，其餘職

務均需2至5年工作經驗。

- (4) 在招募難易度上，所有職務招募狀況均屬困難，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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				
行銷企劃人員	從事行銷企劃擬定，透過廣告、公關、媒體、品牌的資源整合與運用，達成產品或活動最佳的曝光效果，以提升公司形象及產品競爭力	大專/ 行銷及廣告細學類 (04143)	1. 產品企劃 2. 市場行銷規劃 3. 創意發想 4. 邏輯思考整合力	2-5年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 勞動條件不佳	4
工業產品設計師	兼顧產品造形、色彩、功能及安全性等方面要求條件下，設計出符合顧客群需求的產品，並使產品標準化，進而大量生產產品之設計及開發	大專/ 綜合設計細學類 (02122) 產品設計細學類 (02123)	1. 設計繪圖表達能力 2. 基礎設計軟體操作 3. 創意發想與美感 4. 跨領域整合能力	無經驗可	困難	無	在職人員易被挖角，流動率過高	4
使用者經驗設計師	安排整個網站頁面的內容規劃，確保產品從流動步驟符合邏輯，觀察使用者行為，檢查與解決使用障礙，優化的使用者經驗	大專/ 產品設計細學類 (02123) 綜合設計細學類 (02122) 系統設計細學類 (06133)	1. 問題解決能力 2. 設計思考能力 3. 使用者研究 4. 團隊合作能力	2-5年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足	-
機構工程師	負責設計模組、機構及製圖、製作軟版如TAB、COF、FPC、COB等，並協助模組製程設計、製作樣品測試並檢修等工作	大專/ 產品設計細學類 (02123) 綜合設計細學類 (02122) 系統設計細學類 (06133)	1. 機構設計 2. 3D繪圖	2-5年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 勞動條件不佳	5
專案管理主管	負責專案的計劃、進度掌控、指揮及協調管理，並管理部門日常活動	大專/ 企業管理細學類 (04131) 系統設計細學類 (06133)	1. 專案管理能力 2. 設計思考能力 3. 美感素養 4. 跨域整合能力 5. 國際視野與經驗 6. 市場研究調查	2-5年	困難	無	在職人員易被挖角，流動率過高	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 (2020)。

第9節 調理食品產業

一、產業調查範疇

本調查範疇包含食品加工及食品品牌2大類別（不含原料供應及下游銷售），依行政院主計總處110年第11次修訂之「行業統計分類」¹⁵，屬「膳食及菜餚製造業」（0897）及「未分類其他食品製造業」（0899），分述如下。

- (1) 膳食及菜餚製造業：定義為從事膳食及以禽畜肉類、水產與蔬果相互搭配烹調之菜餚製造，並經冷凍、罐裝或真空包裝等方式保存之行業。相關產品如冷凍調理肉類、魚類及菜餚、罐裝燉肉菜餚、冷凍披薩、冷凍粽子、冷凍冷藏盒餐、冷凍冷藏披薩、冷凍米漢堡、冷凍蔥油餅、冷凍羊肉爐、真空包膳食、真空包速食粥。
- (2) 未分類其他食品製造業：定義為從事「烘焙炊蒸食品製造業」（0891）至「保健營養食品製造業」（0898）以外其他食品製造之行業，如咖啡、焦糖、酵母、蜂蜜加工品、蛋製品及易腐壞調理食品（如三明治）等製造。廣義上舉凡具各種以農產品、水產品、畜產品等，經調理加工後，消費者只需加熱即可食用者，即屬之，產品依溫層分類包括常溫調理食品、罐頭食品、冷凍冷藏調理加工食品及鮮食調理加工食品產品。

二、產業發展趨勢

- (1) 人口結構變化、宅居享樂，料理需求、快經濟及電商直播與冷凍宅配發展，調理食品產品中，冷凍類調理食品因提供消費者便利、經濟、美味及多樣化的選擇，產業發展空間獲得看好。
- (2) 整體食品產業、調理食品產業趨勢營業額長期呈現成長趨勢，就業人數持續穩健成長。108年調理食品產值及產量分別成長4.1%及4.6%。出口量值同樣亮眼，成長率分別為9.7%及11.7%。
- (3) 2020年世界動物衛生組織宣布（OIE）宣布台灣豬肉解除出口禁令，為冷凍調理食品未來出口成長空間可期待。
- (4) 冷凍及復熱技術持續深化，智慧環境加入上下游供應鏈環境，創造新的營運模式。外送服務活絡，國際競爭加大，產業持續強化差異特色。健康、健身產品與高齡飲食需求存在，因應新市場，創新多元新產品開發動力及必要性存在。

¹⁵由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中與本產業有關之「未分類其他食品製造業」，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業調查範圍。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年調理食品產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

由於我國調理食品產業具有堅實的發展基礎，產值長期呈現成長趨勢，同時帶動人才需求穩定成長，依推估結果，調理食品產業專業人才每年平均新增需求為597~730人、每年平均新增需求占總就業人數比例為5.1~6.2%。整體而言，有51.5%的廠商反映人才供需尚屬均衡，可知調理食品產業並無明顯人才缺口。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	660	5.6	-	730	6.2	-	800	6.8	-
持平	600	5.2		660	5.6		730	6.2	
保守	540	4.7		590	5.1		660	5.6	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局(2020)、「調理食品產業2021-2023專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述調理食品產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：研發、生產製造、檢驗、品管 / 品保、行銷 / 管理、國貿 / 採購等 6 類專業人員，畢業生供給數量不足為人才欠缺主要原因，其次為在職人員易被挖角、流動率過高，在職人員技能或素質不符再次之，另外行銷 / 管理及國貿 / 採購專業人員亦因新興職務需求以及缺乏有效人才招募管道而導致人才欠缺。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，而行銷 / 管理專業人員更須具備碩士以上學歷；在科系背景方面，研發、生產製造、檢驗、品管 / 品保等 4 類職務均以「食品科學」或「食品加工」相關學科背景為主，另行銷 / 管理專業人員則要求具「國貿」、「企管」、「行銷及廣告」等商業及管理學歷，而國貿 / 採購人員則需具備「國貿」及「流通及供應鏈」細學類背景。
- (3) 在工作年資要求方面，生產製造專業人員門檻較低，無工作經驗亦可接受，而研發專業人員門檻較高，需具備至少2至5年年資，其餘大部分職務則要求2年以下工作經驗。
- (4) 在招募難易度上，僅研發專業人員較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另所

有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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	從事食品的研究開發與調理，技術開發或研究食品的保存、加工、添加物、調味、包裝等配方開發	大專/食品科學細學類(07211)	1. 產品開發 2. 製程開發 3. 原料開發	2-5年	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	-
生產製造專業人員	從事食品原料之調配、產品生產製造、製程改善、良率提升	大專/食品科學細學類(07211)	1. 食品加工 2. 工廠管理 3. 食品衛生	無經驗可	普通	無	1. 勞動條件不佳 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	-
檢驗專業人員	從事食品工廠檢驗業務，進行食品成份檢驗、添加物、殘餘農藥、微生物之檢測分析	大專/食品科學細學類(07211)	1. 檢驗技術 2. 儀器操作 3. 數據分析	2年以下	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	-
品管/品保專業人員	從事食品工廠品質控管品保業務	大專/食品科學細學類(07211)	1. 標準制定 2. 法規規範 3. 專案管理	2年以下	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	4
行銷/管理專業人員	食品產品行銷、業務管理、客戶服務	碩士以上/ 國際貿易細學類(04141) 企業管理細學類(04131) 其他商業及管理細學類(04199) 行銷及廣告細學類(04143)	1. 產業/市場分析 2. 消費研究 3. 企業管理	2年以下	普通	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 缺乏招募管道	-
國貿/採購專業人員	處理食品國際貿易事務、市場開發，食品原物料/設備之供應鏈管理，採購業務等	大專/ 國際貿易細學類(04141) 流通及供應鏈細學類(04132)	1. 供應商管理 2. 合約管理 3. 原物料管理	2年以下	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 缺乏招募管道	-

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 (2020)。

第10節 航空產業（含國防航太）

一、產業調查範疇

本調查範圍係航空產業之系統 / 零組件產業及維修產業（未含運輸及整機產業），屬行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹⁶中的「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），分述如下。

- (1) 未分類其他運輸工具及其零件製造業：定義為從事「船舶及浮動設施製造業」（311小類）、「機車及其零件製造業」（312小類）及「自行車及其零件製造業」（313小類），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、無人飛行載具（無人機）等製造。
- (2) 量測、導航及控制設備製造業：定義為從事量測、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、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

(1) 國際市場前景看好

1. 短期而言，受制於新冠肺炎疫情蔓延及波音737MAX意外事件，航太產業受到前所未有的衝擊，導致航空運輸需求縮減，航空公司都延後原訂交機時程。由於世界各國邊境封鎖策略，以及國際防疫觀念提高，國際航空運輸協會（IATA）預估全球航空旅運收益公里數（RPK）要到2024年後才會超越2019年水準。
2. 然以長期發展來看，波音、空中巴士等航太大廠對未來20年全球航空運輸市場仍保持樂觀態度，波音預估未來20年間全球航空客運市場的年成長率約2.5%，航空客運量（RPK）成長率將達4%，整體貨機市場需求將有2,430架；為因應後疫情時代之貨運需求及飛機製造需求，波音與空中巴士亦要求當地供應商維持產能，形成對臺灣業者的有利因素。

¹⁶由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「未分類其他運輸工具及其零件製造業」產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

- (1) 內需市場政策支持：政府已將國防航太產業列入5+2產業創新計畫及6大核心戰略產業，國機國造現階段目標為自研自製66架新式高級教練機，另因應新式戰機採購之 F16維修中心設置，都將帶動內需市場，成為國內航空廠商重要的商機來源。
- (2) 國際供應鏈接軌：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110-112年航空產業（含國防航太）專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

航空產業因應全球經濟成長及航空公司換機與新增購機熱潮，投入開發高效率、低油耗、低汙染的新世代航空發動機等趨勢影響，未來長期航空市場成長看好，又受惠於政府大力推動國機國造等政策，發揮產業鏈帶動效果，國內外商機得以全面開發，依推估結果，航空產業專業人才每年平均新增需求為151~184人、每年平均新增需求占總就業人數比例為1.1%。整體而言有52%廠商反映人才供需尚屬均衡，43%表示人才供給不足，代表航空產業仍面臨部分人才缺口。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	165	0.9	-	184	1.0	-	204	1.2	-
持平	150	0.9		167	1.1		185	1.2	
保守	135	0.9		150	1.1		167	1.2	

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.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020）「航空產業(含國防航太)2021-2023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（含國防航太）專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 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，而畢業生供給數量不足為人才欠缺主因，其次為不易辨識招募對象能力水準，其中品保、採購工程師及線上技術人員亦面臨薪資較低不具誘因的困境。

- (2) 在學歷要求方面，除線上技術人員僅需高中學歷外，其餘各職務均至少需大專以上教育程度；在科系背景方面，以「化學工程及製程」學類為大宗，其中尤以「化學工程」及「材料工程」細學類為主，「機械工程」學類需求次之，另研發、製程及品保工程師更需具「航空工程」學歷背景，此外專案管理工程師及行銷業務人員因業務性質不同，故以額外具「外國語文」及「商業及管理」相關學科背景者為佳。
- (3) 在工作年資要求方面，除線上技術人員無相關門檻外，品保、採購及維修3類工程師及行銷業務人員需至少2年以下工作經驗，其餘職務則要求較高，需2至5年年資。
- (4) 在招募難易度上，以研發、製程、品保及專案管理4類工程師較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另具海外攬才需求之職務包含研發、製程、專案管理、採購4類工程師及行銷業務人員，其餘職務則主要以國內人才為招募對象。
- (5) 隨數位化、智慧化發展，未來可能減聘甚至消失的既有職類，包含基礎工具機（如CNC工具機）操作技術人員及倉儲物流人員，主要原因在於智慧化、自動化、機器人將取代重複性人工，故職能上需強化人機協同工作之能力以為因應。
- (6) 另一方面，由於智慧製造有助於提升效率、降低成本、強化管控、打造生產履歷，未來更需透過收集的數據，為業者發展加值創新能力，因此智慧製造工程師為航空產業可能出現的新興職務，所需之職能包括視覺演算、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。

所欠缺之人才職業	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	困難	有	應就畢業生供給數量不足	-

所欠缺之人才職業	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	困難	有	1. 應就畢業生供給數量不足 2. 不易辨識招募對象的能力水準	-
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	困難	無	1. 應就畢業生供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 不易辨識招募對象的能力水準	-
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	困難	有	1. 應就畢業生供給數量不足 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 不易辨識招募對象的能力水準	-
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. 應就畢業生供給數量不足 2. 不易辨識招募對象的能力水準	-
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) 一般商業細學類(04191)	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. 應就畢業生供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 不易辨識招募對象的能力水準	-

所欠缺之人才職業	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				
		國際貿易細學類 (04141)						
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	應就畢業生供給數量不足	-
線上技術人員	具備 CNC 機械加工機台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. 應就畢業生供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 不易辨識招募對象的能力水準	-

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：資料來源：經濟部工業局（2020）。

第11節 造船產業（含國防船艦）

一、產業調查範疇

本次人才需求調查範圍為造船產業之設計（含構想、初步、合約、細部施工等）、裝備與系統（含輪機、電機、艙裝等）、組裝與建造（除鑄工程、焊接、放樣、組合、塗料等）3大類，依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹⁷，屬行業統計分類中的「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），分述如下。

- (1) 未分類其他金屬製品製造業：從事「螺絲、螺帽及鉚釘製造業」（2591）及「金屬彈簧及線製品製造業」（2592）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。
- (2) 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。
- (3) 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、電力繼電器及工業用電力控制設備等製造。
- (4) 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。
- (5) 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」（2921）至「電子及半導體生產用機械設備製造業」（2928）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、特定產業用機器人等製造。

¹⁷由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「發電、輸電及配電機械製造業」、「未分類其他專用機械設備製造業」、「未分類其他運輸工具及其零件製造業」、「產業用機械設備維修及安裝業」等，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

- (6) 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。
- (7) 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」(311小類)、「機車及其零件製造業」(312小類)及「自行車及其零件製造業」(313小類)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、無人飛行載具（無人機）等製造。
- (8) 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、商用空調及冷凍冷藏設備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

(1) 配合國艦國造政策推動，建置國防船艦產業專業人才

我國國防造船產業受到少子化及各產業人才競爭激烈之衝擊，目前造船專業人才匱乏，且國內大專院校造船系所培育之專業與實務所需有差，造成造船業者求才不易。因應國艦國造之政策，政府應積極投入培育國防造船產業專業人才，同時強化現有員工基礎實務能力，投入高階專業技術的培訓如船舶設計、船舶零組件設計與製造、船舶結構、船舶焊接、船舶電工等，應能滿足國艦國造之專業人才需求。

(2) 配合資訊安全政策宣導，造船廠應建置企業內部資訊安全等專業人才，以降低國防船艦資訊外洩之風險

配合國艦國造政策，我國船廠及裝備系統廠積極承接相關訂單，而大多數廠商之設計與技術資料均被收集、並存放在低資安要求之儲存設備內，並藉由網路傳送到其他網域，唯國防造船資料多涉及機密性或敏感性，為保護廠商內部之資訊及資訊系統免受未經授權的進入、使用、披露、破壞、修改、檢視、記錄及銷毀，應提升廠商內在職員工之資訊安全意識及能力。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年造船產業（含國防船艦）專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本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。

船艦產業因「國防自主」與「國艦國造」等政策推動，投入飛彈巡防艦、補給艦、獵雷艦等設計與建造，為提升產業既有設計與建造技術能量，需著重於專業人才培育及訓練，藉此強化從業人員的專業知識及技術，以因應「國防自主、產業在地化」之趨勢發展。依推估結果，船艦業專業人才每年平均新增需求為1,060~980人、每年平均新增需求占總就業人數比例為3.4~3.7%。惟調查顯示有近7成廠商表示人才供給不足，表示船艦產業普遍上仍面臨人才缺口尚須填補。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	1,070	3.9	-	1,060	3.7	-	1,050	3.5	-
持平	1,020	3.7		1,010	3.5		1,000	3.4	
保守	990	3.6		980	3.4		970	3.3	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.05；保守=持平推估人數*0.97。

2.最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。

3.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局(2020)、「造船產業(含國防船艦)2021-2023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(含國防船艦)專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 所欠缺之專業人才包括：作業員、品質管制與驗證工程師、研發工程師、基本設計工程師、細部設計工程師、船舶電力系統工程師、船舶管路系統工程師、電務技術員、輪機及推進系統工程師、機械設計工程師、機電整合工程師、艙裝工程師等12類人才，而人才欠缺原因主要在於畢業生供給數量不足，其次為薪資較低不具誘因，在職人員易被挖角，流動率高再次之，其中作業員、研發工程師、電務技術員、機械設計工程師亦面臨在職人員技能或素質不符的狀況，此外機械設計工程師更有勞動條件不佳的問題。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，而機電整合工程師及艙裝工程師更需碩士以上學歷；在科系背景方面，主要集中於「工業及工程業」學門，尤以「機械工程」、「造船工程」、「材料工程」、「工業工程」細學類為主，而多數職務也將「航海」相關科系列為需求之一；此外作業員、研發工程師、細部設計工程師、船舶電力系統工程師、輪機及推進系統工程師、機械設計工程師及機電整合工程師因業務需要，更需額外具備「資訊技術」學歷背景。
- (3) 在工作年資要求方面，機電整合及艙裝2類工程師並無相關門檻，無經驗亦可，而研發工程師、電務技術員及機械設計工程師需具2年以下年資，其餘職務均要求至少2至5年工作經驗。

(4) 在招募難易度上，除作業員、電務技術員、機械設計工程師、機電整合工程師及艙裝工程師尚屬普通外，其餘職務招募難度均屬困難；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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				
作業員	主要從事船體結構之製作、組立組裝與銲接等	大專/ 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163) 電機與電子工程細學類(07141) 航海細學類(10414) 資訊技術細學類(06131)	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 配電配置軟體工程整合 7. 英文能力	2-5年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	-
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(07151) 造船工程細學類(07163) 工業工程細學類(07191) 材料工程細學類(07112)	1. 船舶品質檢驗管理 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. 船舶配電工程 7. 英文能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因	-
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(07151) 造船工程細學類(07163) 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年以下	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 應屆畢業生供給數量不足	-
基本設計工程師	從事船舶基本性能分析	大專/ 航海細學類(10414) 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163) 材料工程細學類(07112)	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3D 建模 6. 2D 合成與基本平面影像處理 7. 英文能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因	-

所欠缺之人才職業	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				
細部設計工程師	從事船舶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(07151) 造船工程細學類(07163) 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. 船舶細部施工設計 2. 船舶系統設計 3. 船舶輪機設計 4. 船舶管路裝配 5. 船艇品質檢驗管理 6. 船艇3D 建模 7. 2D 合成與基本平面影像處理 8. 英文能力	2-5 年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	-
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(07151) 造船工程細學類(07163) 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. 船舶系統設計 2. 船舶輪機設計 3. 船舶管路裝配 4. 船艇配電工程 5. 2D 配電配置軟體工程整合 6. 2D 合成與基本平面影像處理 7. 船艇3D 建模	2-5 年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	-
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(07151) 造船工程細學類(07163) 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	2-5 年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	-
電務技術員	從事電控系統整合、配電盤製作、船艇電纜佈線與配電，以及航儀設備安裝維修保養	大專/ 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163) 電算機應用細學類(06134) 航海細學類(10414)	1. 船舶輪機設計 2. 船舶系統設計 3. 船舶管路裝配 4. 船艇配電工程 5. 2D 配電配置軟體工程整合 6. 2D 合成與基本平面影像處理 7. 英文能力	2 年以下	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 應屆畢業生供給數量不足	-
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	大專/ 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類	1. 船舶基本設計 2. 船舶細部施工設計 3. 船舶輪機設計	2-5 年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生	-

所欠缺之人才職業	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				
	圖、細部施工圖說繪製	(07163) 航海細學類(10414) 資訊技術細學類(06131) 材料工程細學類(07112)	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				供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	
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，除須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(07151) 造船工程細學類(07163) 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	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 勞動條件不佳 4. 應屆畢業生供給數量不足 5. 薪資較低不具誘因	-
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	碩士以上/ 電算機應用系學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163) 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	無經驗可	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	-
艤裝工程師	從事繪圖軟體操作與使用（如Auto CAD 等）、落樣排版、拆解結構圖、熟識三視圖等	碩士以上/ 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163) 航海細學類(10414) 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. 2D 合成與基本平面影像處理 6. 船艇3D 建模 7. 英文能力	無經驗可	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	-

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 (2020)。

第12節 國防船艦產業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹⁸，本次國防船艦產業調查範圍屬「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)、「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7類，分述如下。

- (1) 未分類其他金屬製品製造業：從事「螺絲、螺帽及鉚釘製造業」(2591)及「金屬彈簧及線製品製造業」(2592)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。
- (2) 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。
- (3) 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、電力繼電器及工業用電力控制設備等製造。
- (4) 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」(2921)至「電子及半導體生產用機械設備製造業」(2928)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、特定產業用機器人等製造。
- (5) 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。
- (6) 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」(311小類)、「機車及其零件製造業」(312小類)及「自行車及其零件製造業」(313小類)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

¹⁸由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業有關之「發電、輸電及配電機械製造業」、「未分類其他專用機械設備製造業」、「未分類其他運輸工具及其零件製造業」、「產業用機械設備維修及安裝業」等，其產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

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、無人飛行載具（無人機）等製造。

- (7) 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、商用空調及冷凍冷藏設備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

- (1) 配合推動國艦國造政策，帶動造船產業升級與轉型

自106年起，我國積極推動「國艦國造」，無論是海軍的軍艦或是海岸巡防署的巡防艇，各型船艦的建造計畫，均朝向委由國內造船廠商承造。除了水面船艦的建造外，也首次啟動我國潛艦國造計畫，首艘原型艦採「先求有，再求精進」之研製策略，預定於114年完成建造交艦。期藉由結合民間造船產業能量，帶動造船產業技術升級與轉型，共創國防與產業發展雙贏局面。

- (2) 實施長期分批造艦計畫，厚植國防船艦產業人才培育

國艦國造是推動國防自主的重要政策，近年來海軍積極前瞻未來作戰場景，提出未來20年艦艇需求規劃藍圖，並訪查國內造船產業技術能量，加速推動國艦國造政策。為支持國防建軍需求，有效整合民間與軍方資源，促進資源共享與互補，厚植國防科技能量於民間，及發展國內船艦產業能量，我國國艦國造研製政策是採「長期規劃、分批造艦」策略執行。目前國內造船廠已可建造各類型船艦種類，包含特種船艦及船艦維修，未來將強化在地產業聚落與供應鏈發展，提供國內造船廠一個長久穩定的造艦計畫，預估除可創造國內造船市場需求，為我國造船產業帶來新的商機，有效提升造船產業規模與總體產值，更可藉由國防船艦的建造，厚植國防船艦產業人才培育，促進造船產業的經濟發展，創造造船市場就業機會。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年國防船艦產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，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。

依推估結果，國防船艦產業專業人才每年平均新增需求為604~738人、每年平均新增需求占總就業人數比例為8.4~10.3%、每年平均新增供給為4,526人，有關新增供給人數係以相關系所應屆及非應屆學生之就業人數，再經由問卷調查有意願投入

本產業之大學生比例加以估算。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	871	12.1	4,668	638	8.9	4,994	705	9.9	3,917
持平	792	11.0		580	8.1		641	9.0	
保守	713	9.9		522	7.3		577	8.1	

註：1.持平係依主要廠商調查結果彙整；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：國防部 (2020)·「國防船艦人才供需調查及推估」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述國防船艦產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：造船、結構、艤裝、輪機、電機、戰鬥系統、後勤、建造、品管等9類工程師及專案、合約、工安、測評等4類管理師，共13類人才，其中「新興職務需求」是各類人才欠缺之主要原因，另測評管理師亦面臨「在職人員技能或素質不符」、「在職人員易被挖角，流動率過高」及「薪資較低不具誘因」等困境。
- (2) 在學歷要求方面，除建造工程師門檻較低，僅要求高中學歷外，其餘各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，幾乎全部職務均要求「工程及工程業」學門背景，其中又以「造船工程」細學類為大宗，而戰鬥系統工程師更需額外具備「資訊通訊科技」學門背景、品管工程師則另需「數學與統計」相關學歷，此外專案管理師、合約管理師及工安管理師則以具備「商業及管理」以及「法律」學門背景者為佳。
- (3) 在工作年資要求方面，造船工程師、艤裝工程師、戰鬥系統工程師及後勤工程師並無相關門檻，無經驗者亦可；電機工程師及品管工程師需具2年以下工作經驗，其餘職務門檻較高，均要求至少2-5年年資。
- (4) 在招募難易度上，以結構工程師、電機工程師及戰鬥系統工程師招募情況較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另造船工程師、結構工程師、艤裝工程師、輪機工程師、電機工程師、品管工程師及專案管理師具海外攬才需求，其餘職務則以國內人才為主要招募對象。

所欠缺之人才職業	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				
造船工程師	1. 從事船舶設計、繪圖/審圖 2. 造船報價設計 3. 船舶法規分析 4. 船舶性能設計/分析 5. 船舶設計與系統整合	大專/ 造船工程細學類(07163)	1. 具造船設計、流體力學、船體運動等知識 2. 具 AutoCAD 證照	無經驗可	普通	有	新興職務需求	5
結構工程師	1. 從事船體結構分析、法規計算與振動分析 2. 依任務需求，參與試車與船體振動量測	大專/ 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163)	1. 具備結構分析軟體實務、造船概論、工程力學等知識 2. 結構設計能力	2-5 年	難	有	新興職務需求	-
艙裝工程師	1. 艙裝法規分析工作 2. 艙裝設計工作 3. 艙裝裝備詢價工作 4. 安裝船舶航艙及監督工程進度	大專/ 機械工程細學類(07151) 造船工程細學類(07163)	1. 具航海艙器相關知識 2. 甲板艙裝設計能力 3. 管線艙裝設計能力 4. 室裝艙裝設計能力	無經驗可	普通	有	新興職務需求	-
輪機工程師	1. 從事船舶輪機設計、分析、計算、繪圖及審圖 2. 參與試車、裝備測試、扭振/馬力/通風/流量儀器安裝與測試 3. 輪機裝備詢價工作	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1. 具備管輪證照 2. 工程力學、輪機工程、內燃機、輔機 3. 輪機相關能力	2-5 年	普通	有	新興職務需求	4
電機工程師	1. 從事電機系統設計、系統整合、分析、計算、繪圖及審圖 2. 船舶複合動力整合控制	大專/ 電機與電子工程細學類(07141)	1. 具電機機械、電路學、初級電子學等知識 2. 船舶電機相關能力	2 年以下	難	有	新興職務需求	4
戰鬥系統工程師	1. 戰鬥系統射界分析 2. 戰鬥系統介面整合	大專/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 具兵器、機械造船等相關知識 2. 戰鬥系統介面整合能力	無經驗可	難	無	新興職務需求	-
後勤工程師	1. 依照所需達成之任務，檢討任務所需裝備之功能及其優先順序 2. 輔以裝備可靠度、維護度及支援度之後勤工程資訊回饋	大專/ 造船工程細學類(07163) 其他工程及工程業細學類(07199)	1. 具備工程與科技、製造與生產知識 2. 具後勤工程規劃能力 3. 工作團隊任務溝通協調能力 4. 維護設備與工作環境安全能力	無經驗可	普通	無	新興職務需求	-
建造工程師	1. 從事構造物營造規劃、協調、指導與興建工作 2. 規劃工程現場進度 3. 現場施工管理及各工作界面整合	高中以下/ 造船工程細學類(07163) 其他工程及工程業細學類(07199)	1. 具土木工程學知識 2. 具土木工程施工及管理 能力 3. 良好閱圖能力 4. 構型管理能力	2-5 年	普通	無	新興職務需求	-

所欠缺之人才職業	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	1. 建造品管文件審查 2. 建造品質管理 3. 製程品質控管,品質文件撰寫及彙整 4. 船舶基材檢驗	大專/ 其他工程及工程業細學類(07199) 其他數學及統計細學類(05499)	1. 具備品質管理相關知識 2. 船舶監造能力 3. 識圖及基本製圖能力 4. 非破壞技術檢驗能力	2年以下	普通	有	新興職務需求	有職能，無級別
專案管理師	1. 造船進度管理作業時程 2. 專案/時程/成本/文件管制	大專/ 其他工程及工程業細學類(07199) 其他商業及管理細學類(04199)	1. 具備專案管理方案、方法、技巧、與工具相關知識 2. 撰寫、評量及修改專案計畫能力 3. 具溝通協調與解決問題能力 4. 具 PMP/IPMA Level D 以上證書	2-5年	普通	有	新興職務需求	4
合約管理師	1. 專案合約管理 2. 招標文件撰寫 3. 專案成本估算	大專/ 其他商業及管理細學類(04199) 一般法律細學類(04211)	1. 具備合約設計、智權管理等相關法律知識 2. 合約管理能力 3. 風險管理能力	2-5年	普通	無	新興職務需求	-
工安管理師	1. 制定職業安全衛生工作守則，並依據規則推動相關工作 2. 建立職業安全衛生組織並依據法令規定內容推展相關業務 3. 依據自動檢查計畫所列檢查事項，按時查檢，發現缺失通報改善，落實風險管理 4. 建立緊急應變計畫，並制訂相關作業程序，實施消防暨緊急應變編組與演練	大專/ 一般法律細學類(04211) 材料工程細學類(07122) 其他工程及工程業細學類(07199)	1. 具乙級職業安全技術士、高等考試工業安全類科錄取或具有工業安全技師資格 2. 職業安全衛生相關法規、協助 ISO / OHSAS 與環保相關認證工作、規劃督導安全衛生設施之檢點與檢查、規劃實施勞工作業區域環境檢測、製作安全衛生管理規章及工作守則、工作安全與環保衛生	2-5年	普通	無	新興職務需求	3
測評管理師	1. 依儀器設備與系統之使用要求，從事產品、設備功能測試工作 2. 測試成果分析與改良意見提供	大專/ 材料工程細學類(07122) 其他工程及工程業細學類(07199)	1. 具備工程與科技、電腦與電子科技、機械、品質管理等知識 2. 具產品設備功能檢驗測試能力 3. 具品質控制分析能力	2-5年	普通	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員義被挖角，流動率過高 4. 薪資較低不具誘因	-

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 (2020)。

第13節 旅行業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」¹⁹，旅行業屬行業統計分類中的「旅行及其他相關服務業」（7900），定義為從事旅行及其他相關服務之行業，如安排及販售旅遊行程（食宿、交通、參觀活動等）、提供導遊及領隊服務、提供旅遊諮詢及相關票券代訂代售等服務。

二、產業發展趨勢

(1) 新冠肺炎（COVID-19）疫情影響

1. 政府觀光紓困方案降低了從業人員立即離退的衝擊

根據世界旅遊觀光協會（WTTC）對疫情造成產業影響的評估，2020年疫情造成全球每天近百萬名觀光從業人員退出就業市場。我國觀光主管機關所提出的一系列針對觀光產業及其從業人員的紓困方案，不但為業者爭取了更多的轉型時間，也有效地減緩了從業人員大規模退出產業的情況。簡言之，紓困措施使得產業從業人員並未發生如其他國家般大量解僱的現象。

2. 未來數年我國觀光產業主要市場仍將以國旅為主

由於國內疫情控制得宜，109年暑假開始幾乎未見本土確診案例，造成國旅市場反而因國人無法出國而出現近年少見的國旅榮景。依據世界旅遊組織（UNWTO）的預估，在最壞的情況下要遲至2024年才會完全恢復國際旅遊原有樣貌。因此在國內疫情仍能持續有效控制的情況下，未來3年期間國內觀光產業的推動力量仍將以國內旅遊為主，觀光產業內各企業與人才均應及早因應此趨勢，進而提升國內觀光產業產品力，為未來國際旅遊市場復甦預做準備。

(1) 長期環境趨勢

除了疫情造成的影響外，隨著全球經濟發展以及世人對國際旅遊的經驗日益豐富，愈來愈多的旅客將會對旅遊有更多不同的興趣與期待，也更加需要符合其興趣與期待的旅遊產品。長期旅遊趨勢對於人才供需的議題，討論如下：

1. 基於旅客需求越趨多元，提供更多元產品將成為業者核心競爭力

旅客的多元化將會有愈來愈多的樣貌，甚至同一位旅客也會在不同情境時產生不同的旅遊需求。因此旅客對於各種不同的旅遊需求也將愈來愈多。例如：

¹⁹由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「旅行及其他相關服務業（原旅行及相關服務業）」產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。

同一個人可能依年齡別參加樂齡旅遊、依來源別可能會是穆斯林旅遊、依興趣別則可能是登山。

這樣的現象也會對人才與職能的需求上造成影響。觀光產業將會需要能夠開發多樣的元素以滿足不同客群的產品設計人才，以及對不同的目標客群提供更符合其需求的旅遊服務。這樣的人才與職能需求，對提供綜合旅遊商品的旅行業而言，將更形重要。除了產業應以在職訓練的方式，使其現有人員具備能夠創造更多元的產品設計與服務流程外；學校也應該對學生提供類似的知識與技能，以強化其就業競爭力。

2. 資訊科技將會對觀光產業造成重大的影響

在疫情發生之前，資通訊科技已經對觀光產業造成若干的影響，主管機關也早已提出智慧觀光的概念來優化產業競爭力。疫情發生以後，降低人員接觸，以及增加線上互動等疫情因應方案，對民眾行為與習慣造成的普遍改變，使得資通訊科技對觀光產業的影響更是加大也加速地進行。資通訊科技對觀光產業的影響層面非常的深廣，從基礎建設到相關的應用，從設計旅遊產品、發展行銷通路、取得與分析旅客資訊甚至發展創新商業模式等，都將對觀光產業造成巨大衝擊。

受限於資通訊科技知識的學習門檻較高，而觀光產業的服務業特性又涉及高度經驗法則與人際互動彈性，兩者的結合創新在知識與經驗上必須有高度的互補。亦即資訊專業人才必須深入瞭解觀光產業的複雜性與變動性，而觀光產業從業人員也應該具備資訊科技的應用能力。相關人才的養成可從未來應朝向鼓勵資訊人才進入產業並學習觀光專業知識，同時也應鼓勵現有觀光從業人員學習或理解資訊科技應用面著手。

三、人才量化供需推估

以下提供109-111年有關旅行業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

趨勢上來說，旅行業109年受疫情影響人才需求大幅減少，至110年開始業者推估由於疫情轉為平穩，預料將產生大量旅遊需求，旅行業人才轉為供不應求，且需求大於供給的狀況將延伸至111年，新增人才需求占總就業人數占比亦將有所成長。依推估結果，旅行業專業人才每年平均新增需求為-1,122~1,797人、每年平均新增需求占總就業人數比例為-3.1~4.0%、每年平均新增供給為1,238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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	-1,513	-3.6	1,238	3,201	7.2	1,235	3,704	7.7	1,240
持平	-5,932	-16.0		2,977	7.4		3,259	7.5	
保守	-9,312	-27.6		2,677	7.4		3,270	8.2	

註：1.樂觀、持平、保守係依業者經營經驗與公司目標進行判斷。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：交通部觀光局(2020)「觀光產業人才供需調查及推估研究案正式報告書」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述旅行業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：行銷人員、線控、中高階主管、資訊人員、業務人員、OP 等 6 類人才，而人才欠缺原因主要在於公司職涯發展規劃不符合員工職涯考量需求導致人才流失，以及人員技能或素質不符等，其中資訊人員及業務人員亦面臨薪資較低不具誘因的困境。
- (2) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，各項職務均要求「餐旅及民生服務」學門背景，尤其以「旅遊觀光」細學類為主，其中行銷人員、資訊人員及 OP 更需額外具備「資訊通訊科技」學門背景，行銷人員、中高階主管及資訊人員亦以具「外國語文」能力者為佳。
- (3) 在工作年資要求方面，除線控需2至5年工作經驗，以及中高階主管要求5年以上年資外，其餘職務並無工作經驗要求。
- (4) 在招募難易度上，行銷人員、線控及中高階主管較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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				
行銷人員	從事行銷企劃擬定，透過廣告、公關、媒體、品牌的資源整合與運用，達成產品或活動最佳的曝光效果，以提升公司形象及產品競爭力	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 外國語文細學類(02311) 行銷及廣告細學類(04143) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 一般行政能力 2. 行銷專業客群經營及推廣職能 3. 美工編輯、網路行銷、視覺設計 4. 網路行銷活動策劃	無經驗可	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	3
線控	提供客戶國內外旅遊資訊，	大專/ 旅遊觀光細學類(10151)	1. 外國語言能力 2. 一般行政能力	2-5年	困難	無	1. 在職人員技能或素質不	3

所欠缺之人才職業	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				
	協助規劃不同旅遊行程並給予專業解析		3. 操團職能 4. 獨立規劃路線能力				符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	
中高階主管	負責旅遊/休閒相關事務，如旅遊商品、通路的規劃、業務開發與制度建立等，且需管理部門內員工、協調跨部門溝通之工作	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 旅館及餐飲細學類(10131) 外國語文細學類(02311)	1. 一般行政能力 2. 經營管理能力 3. abacus 訂位 4. 代理業務、票務專業 5. 美編、PPT 企劃、談吐 6. 旅遊行程完全安排能力 7. 開發業務能力 8. 實務經驗 9. 觀光旅遊專業知能與職能	5年以上	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	4、 <u>5</u>
資訊人員	負責訂定資訊軟硬體系統之開發或維護計畫，及建立資訊系統開發維護作業流程、規章表單及運作機制等管理工作	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 外國語文細學類(02311) 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) 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)	1. 系統分析及管理、程式開發 2. 軟硬體技術	無經驗可	普通	無	薪資較低不具誘因	<u>4</u>
業務人員	針對企業、團體或個人，從事商品或服務之國內外銷售、業務推廣、客戶開發等工作	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 企業管理細學類(04131)	1. 公關能力 2. 旅遊行程安排能力 3. 業務推廣能力 4. 銷售能力	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同 3. 薪資較低不具誘因	<u>3</u>
OP	負責招攬旅遊業務及為旅客代辦出國及簽證手續，或協助旅客安排行程、食宿、交通工具等	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 旅館及餐飲細學類(10131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 細心 2. 專業證照：訂位系統、科威、票務初級	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</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：交通部觀光局 (2020)。

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
產業環境變化極快，現有學校教育之課程架構以及課程開設學分規範(如課程架構調整、課程學分時數要求)等措施，或已無法因應產業環境變動而與實務產生差距。目前多數學校已引入微學分的概念，以因應環境趨勢快速變化及產業多元人才需求，進行淺盤式知識提供。故建議與教育部協商輔導大專校院建立微學分開設機制，協助縮減產學間落差。	教育部
許多中小型業者需要職能的斜槓人才，學校應可考量跨學院開設各類學程，以利觀光科系學生具備多項職能，亦利於其他科系學生瞭解觀光產業及其基本作業，進而產生興趣。故建議與教育部協商促進大專校院開設跨領域課程，豐富觀光相關科系學生職能。	教育部

資料來源：交通部觀光局 (2020)。

第14節 旅宿業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」²⁰，旅宿業屬行業統計分類中的「短期住宿業」(5510)，定義為從事以日或週為基礎，提供客房服務或渡假住宿服務之行業，如旅館、旅社、民宿等；本類可附帶提供餐飲、洗衣、會議室、休閒設施、停車等服務。

二、產業發展趨勢

對於大型旅行社及北部都會區的商務型國際觀光飯店，由於成本結構與轉型不易，將會造成日益增加的經營壓力。特別是大型旅行社還無法如後者一般透過降價或發展特色來與其他旅館進行市場競爭，未來仍將會面臨日益嚴重的經營挑戰與核心人才的流失。

另因與旅行業同為觀光產業，產業發展趨勢請參見第十四節旅行業之相關內容。

三、人才量化供需推估

以下提供109-111年有關旅宿業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

依據推估結果，旅宿業（含觀光旅館業、旅館業及民宿）專業人才每年平均新增需求為2,163~8,747人、每年平均新增需求占總就業人數比例為2.1~7.3%、每年平均新增供給為4,800人。109年因疫情影響，在景氣持平及保守假設下，新增需求呈現負成長，然至110年後業者預估疫情將轉穩，相關專業人才轉為供不應求，將會有明顯的人力缺口有待填補。

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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	

²⁰由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

樂觀	6,786	6.2	4,800	7,941	6.7	4,789	11,513	8.9	4,810
持平	-279	-0.3		7,460	6.7		5,496	4.7	
保守	-5,920	-6.1		7,531	7.2		4,878	4.4	

註：1.樂觀、持平、保守係依業者經營經驗與公司目標進行判斷。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：交通部觀光局（2020）。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述旅宿業（含觀光旅館業、旅館業及民宿）專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- (1) 欠缺之專業人才包括：中高階主管、旅館房務、工程人員、廚師、禮賓人員、行銷公關人員及民宿房務等7項職務，究其原因，主要在於公司職涯發展規劃不符合員工職涯考量需求導致人才流失，以及人員技能或素質不符；而旅館房務則面臨應屆畢業生供給數量不足問題，民宿房務更有勞動條件不佳、薪資較低不具誘因等困境。
- (2) 在學歷要求上，除中高階主管、工程人員、禮賓人員及行銷公關人員需大專以上學歷外，其餘職務則無相關門檻；另在科系背景方面，大部分均需具備「餐旅及民生服務」學門背景，尤以「旅館及餐飲」學科為主，其中中高階主管及禮賓人員更要求「外國語文」及「企業管理」科系背景，而行銷公關人員除需「外國語文」科系背景外，亦可由具「商業及管理」及「資訊通訊科技」學門背景者擔任，另房務人員則無科系背景要求。
- (3) 工作年資要求方面，工程人員需至少2年以下工作經驗，中高階主管、廚師及行銷公關人員則需2至5年工作年資，其餘職缺則無年資門檻要求。
- (4) 在招募難易度方面，中高階主管、行銷公關人員及民宿房務在招募上較為困難，其餘職務則尚屬普通；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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				
中高階主管	掌管飯店或餐廳的整體營運，如菜單設計、採購、人員募集訓練房務制度建立及管理房間安排事宜等，協調各部門，並監督所提供的服務品質	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 旅館及餐飲細學類(10131) 外國語文細學類(02311) 企業管理細學類	1. 一般行政能力 2. 經營管理能力	2-5年	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	4

所欠缺之人才職業	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				
旅館房務	協助辦公室、社區等定期環境維護工作	(04131) 不限/不限	房務清潔	無經驗可	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</u>
工程人員	協助工程師或工務人員進行調度工務行程、表單整理、進度跟催或其他交辦等工作	大專/ 資訊技術細學類(06131) 綜合工程細學類(07194)	1. 水電、電機、木工維修相關能力 2. 工程機械 3. 電氣知識 4. 一般設備基本維修	2年以下	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>4</u>
廚師	從事食材的準備、處理及烹調中/西式菜餚並負責研發新料理	不限/ 旅館及餐飲細學類(10131)	1. 烹飪技術 2. 食品安全衛生知識 3. 丙級廚師證照	2-5年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</u>
禮賓人員	於旅館、飯店內，從事提供顧客服務或維持旅館、飯店正常運作等工作	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 旅館及餐飲細學類(10131) 外國語文細學類(02311) 企業管理細學類(04131)	1. 外國語言能力 2. 溝通能力 3. 汽車駕照 4. 英、日語檢定證照	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	-
行銷公關人員	從事行銷企劃擬定，透過廣告、公關、媒體、品牌的資源整合與運用，達成產品或活動最佳的曝光效果，以提升公司形象及產品競爭力	大專/ 旅遊觀光細學類(10151) 遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 旅館及餐飲細學類(10131) 外國語文細學類(02311) 行銷及廣告細學類(04143) 公共關係細學類(04142) 電腦運用細學類(06111)	1. 行銷企劃 2. 電商運營 3. 繪畫及設計能力 4. 媒體操作	2-5年	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</u>
民宿房務	協助辦公室、社區等定期環境維護工作	不限/不限	無	無經驗可	困難	無	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-

所欠缺之人才職業	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				
							3. 勞資雙方職涯規劃不同	

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：交通部觀光局 (2020)。

五、跨部會人才協商議題

因與旅行業同為觀光產業，跨部會人才協商議題請參見第十四節旅行業之相關內容。

第15節 觀光遊樂業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」²¹，觀光遊樂業屬行業統計分類中的「遊樂園及主題樂園」(9321)，定義為從事經營遊樂園或主題樂園之行業，如提供機械遊樂設施、水上遊樂設施、遊戲、表演秀及主題展覽等複合式遊樂活動之場所。

二、產業發展趨勢

因與旅行業同為觀光產業，產業發展趨勢請參見第十四節旅行業之相關內容。

三、人才量化供需推估

以下提供109-111年有關觀光遊樂業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

109年因疫情衝擊，產業人才新增需求呈現負成長，但與旅行業及旅宿業不同的是，業者觀察觀光遊樂業因受疫情影響，未來人力相關政策開始尋求組織精簡，將以多能工及兼職人力替代既有人力等方式進行轉型，因此即使遊樂園區入園人數回溫，但業者大多採取聘用臨時人力提供旅客相關服務，以致人才新增需求數量並未相應提升，總就業人數成長幅度亦不大。依推估結果，觀光遊樂業所需人才每年平均新增需求為-211~-28人、每年平均新增需求占總就業人數比例為-3.8~-0.5%、每年平均新增供給為578人。整體而言，109至111年觀光遊樂業人才供過於求的狀況將持續。

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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	-171	-2.8	578	68	1.1	577	19	0.3	579
持平	-423	-7.2		5	0.1		33	0.6	
保守	-703	-12.6		33	0.6		36	0.6	

註：1.樂觀、持平、保守係依業者經營經驗與公司目標進行判斷。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：交通部觀光局(2020)。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述觀光遊樂業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

²¹由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

- (1) 欠缺之專業人才包括：表演人員、資訊人員、業務人員、中高階主管、行銷人員及廚師等 6 類人才，而人才欠缺主因在於公司職涯發展規劃不符合員工職涯考量需求導致人才流失，以及人員技能或素質不符，其中資訊人員、中高階主管及廚師更有薪資較低不具誘因的困境，而表演人員則另因容易被挖角而導致人才流失。
- (2) 在學歷要求方面，除業務人員、中高階主管及廚師無設定學歷門檻外，表演人員學歷要求較低，僅需高中職以下學歷即可，而資訊人員及行銷人員則至少需大專學歷；另在科系背景方面較為發散，大部分仍以「餐旅及民生服務」學門為主，而中高階主管及行銷人員分別要求另具「企業管理」及「行銷及廣告」學科背景，表演人員則以具「表演藝術」相關科系背景者為佳，而業務人員則無相關門檻條件。
- (3) 在工作年資要求方面，表演人員需 2 年以下工作經驗，資訊人員及廚師則需具 2 至 5 年工作經驗，中高階主管則要求至少具 5 年年資，然而業務人員及行銷人員並無工作經驗要求。
- (4) 在人員招募上，僅廚師難度尚屬普通外，其餘職務招募難度均屬困難；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業	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				
表演人員	凡從事相關媒體事務之工作均屬之，包含小丑、魔術、口技等表演人員	高中以下/ 表演藝術細學類 (02152)	無	2年 以下	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高	-

所欠缺之人才職業	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				
資訊人員	負責訂定資訊軟硬體系統之開發或維護計畫，及建立資訊系統開發維護作業流程、規章表單及運作機制等管理工作	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) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134)	1. 一般行政能力 2. 對電腦、公司系統需有一定程度瞭解	2-5年	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因	<u>4</u>
業務人員	針對企業、團體或個人，從事商品或服務之國內外銷售、業務推廣、客戶開發等工作	不限/不限	無	無經驗可	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</u>
中高階主管	負責旅遊/休閒相關事務，如旅遊商品、通路的規劃、業務開發與制度建立等，且需管理部門內員工、協調跨部門溝通之工作	不限/遊憩、運動和休閒管理細學類(10152) 旅館及餐飲細學類(10131) 企業管理細學類(04131)	經營管理能力	5年以上	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因 3. 勞資雙方職涯規劃不同	-
行銷人員	從事行銷企劃擬定，透過廣告、公關、媒體、品牌的資源整合與運用，達成產品或活動最佳的曝光效果，以提升公司形象及產品競爭力	大專/旅館及餐飲細學類(10131) 旅遊觀光細學類(10151) 行銷及廣告細學類(04143)	無	無經驗可	困難	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</u>
廚師	從事食材的準備、處理及烹調中/西式菜餚並負責研發新料理	不限/旅館及餐飲細學類(10131)	餐飲技術證照	2-5年	普通	無	1. 薪資較低不具誘因 2. 勞資雙方職涯規劃不同	<u>3</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：交通部觀光局 (2020)。

五、跨部會人才協商議題

因與旅行業同為觀光產業，跨部會人才協商議題請參見第十四節旅行業相關內容。

第16節 銀行業

一、產業調查範疇

銀行業調查範疇依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」²²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)。

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110年至112年銀行業人才供需質性及量化的人力需求調查，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。

二、產業發展趨勢

- (1) 2020年在全球性的新冠疫情對我國就業市場產生明顯擾動效應。在跨國封鎖態勢下，銀行在海外市場布局步調趨緩、外派人員調派及頻率相對降低，本年度調查數據指出關鍵性人員供需狀況呈現均衡的樣態。
- (2) 香港為我國銀行業海外重要據點，然近期反送中抗議事件後所延宕的一連串政經紛擾未止、香港未來政經局勢發展與中國大陸對香港的未來財經政策動向，香港金融中心地位是否產生質變而影響銀行業在東南亞海外市場區位布局，值得銀行業密切觀察其最新政經情勢變化。
- (3) 本年度問卷調查數據顯示出因應銀行服務業務通路轉型，培訓課程以非授信金融服務最高，其次為金融科技、中小型企業金融授信、洗錢防制及法令遵循、大型企業金融授信、電子商務、個人財富管理、兩岸金融業務、永續金融、個人消費金融。在開放純網銀業務及第三方支付業務日益普及下，透過手機支付的各類非授信金融服務模式益趨普及，對於網路行銷、社群經營管理、大數據分析等各類人才需求數預計將會越來越增加，銀行對於相關金融科技人才的培育應持續強化，以因應來自於第三方支付業者等跨行業者的挑戰。
- (4) 中美貿易爭端下中國臺商的區位重新布局，臺商回臺投資的回流效益長期可期，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、貿易融資及財富規劃等金融服務，除發揮金融支援實體經濟功能，銀行機構需審慎評估業務成長的新商機。

²²由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

- (5) 台商在越南、柬埔寨等東協新興市場的設點布局亦在中美貿易戰下，紡織成衣業及資通訊業等出現臺資企業有撤離中國大陸市場而轉往越南、柬埔寨、印度等國家有提前加速趨勢，國銀須深入了解臺資企業發展動向、東協國家新政經趨勢變化、以做好海外市場區位布局。
- (6) 永續綠能產業近年為我國新興重點產業發展項目，綠色金融商機龐大，銀行機構需深入研議針對離岸風電專案融資、太陽光電電廠融資業務等大型專案計畫風險評估技能，培育專案融資業務專才，以因應未來各類新興基礎建設專案開發計畫所需專案授信評估需求。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年銀行業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

依推估結果，銀行業專業人才每年平均新增需求為420~856人、每年平均新增需求占總就業人數比例為0.3~0.6%、每年平均新增供給為677人。整體而言，銀行業專業人才供需狀況尚屬均衡，且新增人才需求占總就業人數維持極低比例，人才供給及需求相當穩定，無明顯人才缺口問題。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	750	0.5	560	868	0.6	690	951	0.6	780
持平	529	0.4		671	0.4		724	0.5	
保守	343	0.2		436	0.3		481	0.3	

註：1.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。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：金融監督管理委員會銀行局(2020)。「109年銀行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

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；因金融科技興起，金融科技人才將成為銀行業轉型之關鍵人力，相關需求將另於金融產業之金融科技人才中完整說明。

第17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110年第11次修訂「行業統計分類」²³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，如證券商承銷商、自營商、經紀商及股權群眾募資平台服務等，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68家專營證券商會員總公司(42家綜合證券商、26家專業證券商)。

二、產業發展趨勢

- (1) 創造友善投資環境，提升資本市場國際競爭力。
- (2) 根植公司治理，深化永續發展。
- (3) 提升資本市場服務品質，強化金融市場之競爭力。
- (4) 深化金融商品創新，提升競爭力。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年證券業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

依推估結果，證券業專業人才每年平均新增需求為162~197人、每年平均新增需求占總就業人數比例為0.5~0.6%、每年平均新增供給為189人。未來3年人才供需人數均呈下滑趨勢，新增人才需求占總就業人數比例低且穩定，整體而言，也有近6成證券商反映人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口問題。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	

²³由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

樂觀	234	0.6	220	182	0.5	178	176	0.5	168
持平	213	0.6		165	0.5		160	0.5	
保守	192	0.5		149	0.4		144	0.4	

註：1.樂觀、持平、保守係依據業者填報彙整。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：金融監督管理委員會證券期貨局 (2020)，「109年證券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

由前項量化供需推估可知，證券業人才供需尚屬平衡；隨金融科技持續發展，相關人才將是證券業轉型發展之重要人力，相關需求另於金融產業之金融科技人才中做完整說明。

第18節 投信投顧業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」²⁴，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。

- (1) 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等管理。
- (2) 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。

另本次調查以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122家會員(計有39家證券投資信託事業及83家證券投資顧問事業)為調查範圍。

二、產業發展趨勢

- (1) 因應金融與科技的結合與運用，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，主管機關進一步開放電子支付機構得就投信發行之各類型基金辦理代理收付款項服務，以及放寬從事資訊、科技、法律、電子商務或數位經濟等專業領域人才得於投信投顧業任職之限制，並積極以「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。
- (2) 為擴大投信投顧事業業務範圍，增加產業資產管理規模，公會持續因應不斷變化的全球政經情勢及產業發展趨勢，研提新商品、新業務、新制度，如勞退自選機制、引進個人儲蓄免稅帳戶機制等，期待相關政策能進一步落實，以增進產業成長動力。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年投信投顧業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

依推估結果，投信投顧業專業人才每年平均新增需求為53~211人、每年平均新增需求占總就業人數比例為0.8~3.0%、每年平均新增供給為257人。整體而言，投信投顧業各類專業人才供給、需求尚屬平衡，無明顯人才缺口。

單位：人

²⁴由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	285	4.1	289	177	2.5	251	172	2.4	230
持平	215	3.1		155	2.2		148	2.1	
保守	71	1.0		40	0.6		49	0.7	

註：1.樂觀、持平、保守係據業者填報彙整。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：金融監督管理委員會證券期貨局(2020)，「109年投信投顧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

由前項量化供需推估可知，投信投顧業人才供需尚屬平衡，無明顯欠缺職務；惟受金融科技快速興起之影響，金融科技人才勢必為投信投顧業轉型發展之重要人力，相關需求另於金融產業之金融科技人才中做完整說明。

第19節 期貨業

一、產業調查範疇

依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」²⁵，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。

- (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，如期貨經理及期貨顧問等。
- (3) 基金管理業：承作投資組合及基金管理之行業，如期貨信託基金等管理。

另本次調查對象為以臺灣地區期貨業為調查範圍，包括中華民國期貨業商業同業公會所屬54家會員（國內專營期貨商14家、國外專營期貨商1家、期貨顧問事業31家及期貨信託事業8家）。

二、產業發展趨勢

- (1) 金管會將持續推動金融產業永續經營及產業創新，並積極培育金融科技、金融商品設計、風險管理等專業人才，以提升期貨業服務品質及期貨從業人員專業能力。
- (2) 金管會將持續落實各項金融政策，積極協助期貨業發展，亦將督導期貨業者積極強化自身體質，提升國際競爭力。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年期貨業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

依推估結果，期貨業專業人才每年平均新增需求為96~155人、每年平均新增需求占總就業人數比例為0.9~1.4%、每年平均新增供給為128人。整體而言，期貨業人才供需人數及新增人才需求占總就業人數比逐年下降，各類專業人才供需尚屬均衡，無明顯人才缺口。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	

²⁵由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

樂觀	183	1.6	157	151	1.4	122	131	1.3	106
持平	132	1.2		113	1.0		109	1.1	
保守	106	0.9		98	0.9		84	0.8	

註：1.樂觀、持平、保守係依據業者填報資料彙整。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：金融監督管理委員會證券期貨局 (2020)，「109年期貨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

由前項量化供需推估可知，期貨業人才供需尚屬平衡；此外因金融科技快速興起，金融科技人才將成為期貨業轉型發展之關鍵人力，相關需求另於金融產業之金融科技人才中做完整說明。

第20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110年第11次修訂「行業統計分類」²⁶，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

- (1) 為因應國內即將進入人口老化的超高齡社會，鼓勵業者宜積極開發保險養老、長照及健康管理之相關保險商品，並推動各項保障型及高齡化商品相關措施，以健全保險業之永續發展及回歸保障本質。
- (2) 保險業為因應未來接軌「國際會計準則17號公報」(IFRS 17)及「清償能力制度」(ICS) 2.0版等國際規範，金管會已採行相關措施，並請各相關單位籌組 IFRS 17專案平台，擬訂接軌準備工作時程，協助業者積極投入資源以如期接軌，以提升台灣保險業國際能見度及透明度。
- (3) 遵循法令規範及提升內稽內控強度，共同維護良好金融服務環境。
- (4) 為因應金融科技的發展，提供保戶體驗保險科技所帶來之便利性，在金管會保險局的指導跟協助下，壽險公會規劃設置「保險科技應用共享平台」，目前推動「保全 / 理賠聯盟鏈」業務對保險業而言是一個起點，期待未來在主管機關政策支持及業者共同配合的情況下，在共享平台之架構上逐步發展各項金融科技業務，提供保戶更便捷及優質的服務體驗。
- (5) 運用機器學習等人工智能技術於各項保戶服務，滿足客戶所需之體驗，並提供客戶即時且便捷的專業服務。
- (6) 在金融科技發展下，受互聯網、行動裝置等科技衝擊，可藉由隨車設備、行動裝置、定位系統等等，找出保戶習慣，即時蒐集、追蹤與掌握各項數據進行分析，以做為加減費率的參考依據之一，並藉以更精確計算個別保險費率，發展出更具競爭力的商品。
- (7) 強化資訊管理機制，注重資訊安全並嚴密保護客戶資料，以保障保戶隱私及權益。

²⁶由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年保險業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

依推估結果，保險業專業人才每年平均新增需求為12,455~15,223人、每年平均新增需求占總就業人數比例為3.1~3.8%、每年平均新增供給為15,553人。整體而言，保險業專業人才供給尚屬充裕。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	14,507	3.7	14,733	15,353	3.9	15,610	15,809	3.9	16,317
持平	13,188	3.3		13,957	3.5		14,372	3.6	
保守	11,869	3.0		12,561	3.2		12,935	3.2	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計；樂觀=持平推估人數*1.1；持平=持平推估人數*0.9。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：金融監督管理委員會保險局(2020)、「109年保險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

保險業所需之關鍵性人才職業包含精算相關、核保、理賠、投資、金融科技等5類人員，由前項量化供需推估可知，保險業人才供給在數量上尚屬充裕，無明顯欠缺職務。隨金融科技持續發展，金融科技人才將成為保險業轉型發展之重要人力，相關需求將另於金融產業之金融科技人才中做完整說明。

第21節 金融業之金融科技人才

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。

(1) 銀行業

1. 屬行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」²⁷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，109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進行調查，進行質性及量化的人力需求盤查，相關金融科技人員的人才培訓課程需求有強化之趨勢，以因應銀行業在金融科技業的發展之需。

(1) 證券業

本次證券業調查範疇依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」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、經紀商及股權群眾募資平台服務等，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68家會員之總公司。

(2) 投信投顧業

依據行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」，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122家會員，其中包含39家證券投資信託事業、83家證券投資顧問事業，相關定義分述如下。

1. 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等管理。
2. 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。

²⁷由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。

(1) 期貨業

本次期貨業調查範疇依行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」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，如期貨經理及期貨顧問等。
3. 基金管理業：承作投資組合及基金管理之行業，如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54家會員，其中包含國內專營期貨商14家、國外專營期貨商1家、期貨顧問事業31家及期貨信託事業8家。

(1) 保險業

本次保險業調查範疇屬行政院主計總處110年第11次修訂「行業統計分類」中的「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

(1) 銀行業

1. 在台灣 Pay、Line Pay 等各式支付工具益趨便利及普及化，客戶的購物金融支付載具及金融支付模式在快速改變中，第三方支付業與全聯等實體商家、網路電商通路平台的異業結盟商務模式，產品行銷特色，銀行業者須深入了解其通路行銷利基點，從中尋求可能業務合作開發之商機。
2. 純網銀開放短期雖對銀行業務影響不顯著，但隨者手機等行動裝置滲透度普及下，民眾的金融交易已逐漸可於手機、平板等行動裝置中完成，而無須透過實體銀行，長期而言，可預期對銀行業的衝擊影響可觀，銀行機構對於如何導入金融科技新技術於其金融服務業務中，需謹慎因應以對。純網銀對於學生族群、原住民、外籍移工、新住民等能提供的金融服務需求彈性大，得以加快落實「普惠金融」的腳步，傳統金融機構須檢視純網銀業務開放後對既有金融服務模式的改變，研議相關應對轉型對策方案。
3. 5G 通訊技術已在歐美、中國、韓國及我國商業普及化，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

握新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。

4. 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。
5. 近年在資訊科技帶動下，在相關區塊鏈 (Block Chain) 技術已運用於保險理賠、證件查驗等業務上，其中新商業模式值得銀行業深入研議探討。

(1) 證券業

發展 FinTech 數位金融及金融創新：

1. 持續提升證券網路下單比重。
2. 優化多元線上開戶及線上申辦業務服務。
3. 推動資料開放及巨量資料分析之管理應用。
4. 發展證券商虛擬據點，並提升實體營業據點之數位化服務程度。

(1) 投信投顧業

1. 因應金融與科技的結合與運用，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，主管機關進一步開放電子支付機構得就投信發行之各類型基金辦理代理收付款項服務，以及放寬從事資訊、科技、法律、電子商務或數位經濟等專業領域人才得於投信投顧業任職之限制，並積極以「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。
2. 為擴大投信投顧事業業務範圍，增加產業資產管理規模，公會持續因應不斷變化的全球政經情勢及產業發展趨勢，研提新商品、新業務、新制度，如勞退自選機制、引進個人儲蓄免稅帳戶機制等，期待相關政策能進一步落實，以增進產業成長動力。

(1) 期貨業

1. 金管會將持續推動金融產業永續經營及產業創新，並積極培育金融科技、金融商品設計、風險管理等專業人才，以提升期貨業服務品質及期貨從業人員專業能力。
2. 金管會將持續落實各項金融政策，積極協助期貨業發展，亦將督導期貨業者積極強化自身體質，提升國際競爭力。

(1) 保險業

1. 為因應金融科技的發展，提供保戶體驗保險科技所帶來之便利性，在金管會保險局的指導跟協助下，壽險公會規劃設置「保險科技應用共享平台」，目前推動「保全 / 理賠聯盟鏈」業務對保險業而言是一個起點，期待未來在主管機關政策支持及業者共同配合的情況下，在共享平台之架構上逐步發展各項金融科技業務，提供保戶更便捷及優質的服務體驗。
2. 運用機器學習等人工智能技術於各項保戶服務，滿足客戶所需之體驗，並提供客戶即時且便捷的專業服務。
3. 在金融科技發展下，受互聯網、行動裝置等科技衝擊，可藉由隨車設備、行動裝置、定位系統等等，找出保戶習慣，即時蒐集、追蹤與掌握各項數據進行分析，以做為加減費率的參考依據之一，並藉以更精確計算個別保險費率，發展出更具競爭力的商品。
4. 強化資訊管理機制，注重資訊安全並嚴密保護客戶資料，以保障保戶隱私及權益。

三、人才量化供需調查

以下提供110-112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需求、新增需求占總就業人數比、新增供給推估結果，惟本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。

(1) 銀行業

在人才需求方面，由於銀行業相對屬於成熟產業，在台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，來發展新的金融商品，或是提升金融商品的服務效率。囿於銀行業行業（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，新種業務的開發均需長期審慎評估及做好相關人力資源規劃，經主管機關的審核批准方可經營，由於銀行業金融科技人才的需求屬於新起階段，各銀行仍屬開發建置期，多數銀行人力需求並不明顯。

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，且囿於銀行業行業（含金控公司）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（即樂觀情景）時或為激盪更多創意，也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。另外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，多數銀行表示依過去攬才經驗尚不虞匱乏，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困難。

依據調查結果，110-112年銀行業金融科技人才平均每年新增需求為98~257人、每年平均新增需求占總就業人數比例為0.8~2.1%、新增供給為197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	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	296	2.5	185	269	2.2	190	205	1.7	215
持平	171	1.5		170	1.4		190	1.5	
保守	91	0.8		93	0.8		109	0.9	

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：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020），「109年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

(2) 證券業

依據調查結果，110-112年證券業金融科技人才平均每年需求為13~15人、每年平均新增需求占總就業人數比例為7.0~8.0%、新增供給為14人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。另一方面，為配合金融科技發展之推動，證券商公會已將相關數位行銷、創新、管理、法令遵循、風險管理及人員轉型訓練，導入從業人員在職訓練中，以提升從業人員專業職能、創新思維與遵法能力，因應未來金融科技之發展趨勢。

單位：人

景氣情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	16	8.9	15	15	8.0	14	14	7.2	14
持平	15	8.4		14	7.4		13	6.7	
保守	14	7.8		13	6.9		12	6.2	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報彙整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

(3) 投信投顧業

依據調查結果，110-112年投信投顧業金融科技人才平均每年新增需求為5~21人、每年平均新增需求占總就業人數比例為3.0~12.5%、新增供給為22人，整體而言，人才供需數量逐年下滑，惟人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	28	17.4	24	19	11.4	22	16	9.1	21
持平	16	9.9		10	6.0		9	5.1	
保守	6	3.7		5	3.0		4	2.3	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報彙整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

(4) 期貨業

依據調查結果，110-112年期貨業金融科技人才平均每年新增需求為48~99人、每年平均新增需求占總就業人數比例為17.5~36.3%、新增供給為55人，整體而言，人才供需數量逐年下降，然人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在，惟須注意人才新增需求占總就業人數比係各重點產業中最高者，面臨潛在人才缺口問題。。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	106	42.1	68	97	35.0	51	93	32.5	47
持平	83	32.9		75	27.1		68	23.8	
保守	49	19.4		51	18.4		43	15.0	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報資料彙整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

(5) 保險業

依據調查結果，110-112年保險業金融科技人才平均每年新增需求為130~158人、每年平均新增需求占總就業人數比例為7.6~9.2%、新增供給為182人，整體而言，未來供需人數均呈下滑趨勢，然人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

單位：人

景氣 情勢	110年			111年			112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
	人數	占比(%)		人數	占比(%)		人數	占比(%)	
樂觀	164	9.8	186	157	9.2	181	154	8.8	179
持平	149	8.9		143	8.3		140	8.0	
保守	134	8.0		129	7.5		126	7.2	

註：持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守持平推估人數*0.9。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

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	109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			*	*						
半導體產業材料										*
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										
旅行	*			*		*		*		*

產業別	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年
旅宿	*			*		*		*		*
觀光遊樂	*			*		*		*		*
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 ⁽¹⁰⁾	*	*	*	*						*
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 ⁽¹¹⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
證券 ⁽¹¹⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
投信投顧 ⁽¹¹⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
期貨 ⁽¹¹⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
保險 ⁽¹¹⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
總計	26	28	26	30	21	25	23	32	26	21

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，104-109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、109年辦理調理食品調查。
- (4)風力發電業於106-109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)國際醫療產業於109年辦理通譯人才調查，惟因非整體產業調查，故不計入當年產業總數。
- (11)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

01 經營 / 行政 / 總務 0101經營： 經營管理主管、管理部經理、總幹事、幹事、儲備幹部 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 0103總務： 行政總務主管、行政總務人員、總機接待人員
02 業務 / 貿易 / 銷售 0201業務： 業務主管、業務人員、業務助理 0202貿易： 國貿人員、押匯及報關人員、保稅人員 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
03 人資 / 法務 / 智財 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 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 0303智財： 專利代理人、法務 / 智財主管
04 財務 / 金融 / 保險 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 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 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
05 廣告 / 公關 / 設計 0501廣告： 廣告公關企劃主管、廣告公關文案撰稿員、創意指導 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 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
06 客服 / 門市 0601客服： 客戶服務主管、客戶服務人員、產品售後服務 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
07 工程 / 研發 / 生技 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 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 / 市場分析 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。

110-112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110.05

面； 公分

編號: (110)008.0802(平裝)

人力資源

542.71

110-112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110年5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：**(110)008.0802** (平裝)

