

編號：(111)004.0801

111-113 年重點產業人才供需調查及推估 (110 年辦理成果彙整報告)

國家發展委員會 彙編

中華民國 111 年 4 月

目 錄

第一章 背景說明	國發會	1
第一節 緣起與目的.....		1
第二節 110 年辦理產業別.....		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 欠缺人才職業、原因及需求條件.....		6
第三節 欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形		9
第四節 需跨部會協商解決之人才供需重要議題.....		11
第三章 各產業調查推估成果	國發會彙整	13
第一節 IC 設計產業.....	經濟部	14
第二節 通訊 (含 5G) 產業.....	經濟部	21
第三節 智慧機械產業	經濟部	25
第四節 人工智慧應用服務產業.....	經濟部	30
第五節 太陽光電產業	經濟部	34
第六節 航空產業.....	經濟部	38
第七節 造船產業.....	經濟部	43
第八節 顯示器材料產業.....	經濟部	50
第九節 設計服務產業	經濟部	55
第十節 製藥產業.....	經濟部	60
第十一節 精準健康產業	科技部	63
第十二節 有機農業.....	農委會	70
第十三節 智慧農業.....	農委會	75
第十四節 銀行業	金管會	79
第十五節 證券業	金管會	81
第十六節 投信投顧業.....	金管會	82
第十七節 期貨業	金管會	84
第十八節 保險業	金管會	86
第十九節 金融業之金融科技人才	金管會	88
附錄 1：歷年辦理之產業別		95
附錄 2：通俗職業分類		97

表目錄

表 1	重點產業人才供需調查及推估辦理產業及範疇.....	4
表 2	重點產業欠缺人才之主要職業.....	6
表 3	重點產業欠缺人才之質性需求條件.....	8
表 4	重點產業欠缺人才屬招募困難及具海外攬才需求之主要職業.....	10
表 5	重點產業人才供需調查及推估主管機關與調查執行單位.....	13

圖目錄

圖 1	產業人才供需調查及推估工作流程圖.....	2
圖 2	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	重點產業人才平均每年新增需求人數及其占比.....	5
圖 4	重點產業人才欠缺主要原因占比.....	7
圖 5	重點產業所缺人才之招募難度及海外攬才需求情形.....	10

第一章 背景說明

第一節 緣起與目的

挹注投資資金、導入新興科技及研發專業技術，是推動產業創新與發展的重要因素，此外，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 110 年底計辦理 276 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 82 項產業（詳見附錄 1）。

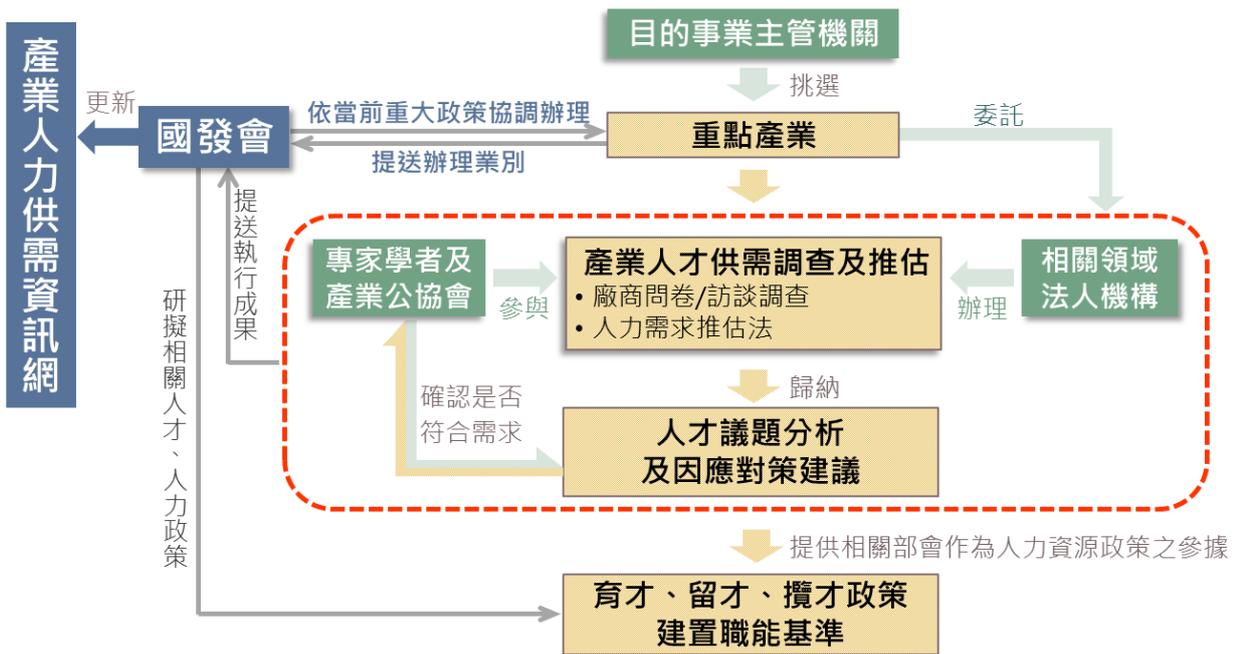
各中央目的事業主管機關辦理重點產業人才供需調查及推估工作之流程如圖 1 所示，為使調查結果符合產業人才實際概況與需求，亦邀請相關領域專家學者與產業公會於辦理過程中提供意見，最後由本會綜整歸納相關辦理成果及需跨部會協商解決之人才供需重要議題。

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

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

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

圖 1 產業人才供需調查及推估工作流程圖



第二節 110 年辦理產業別

110 年經濟部、科技部、農委會、金管會等 4 部會共計辦理 18 項重點產業，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 重點產業人才供需調查及推估辦理產業別及主管機關



表 1 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(含 5G)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	智慧機械產業	工具機、機械零組件、產業機械、工業機器人、電子及半導體生產用機械設備、工業自動化與系統整合	
4	人工智慧應用服務產業	醫療生技業人工智慧應用	
5	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)	
6	航空產業	航空系統/零組件產業、航空維修產業	
7	造船產業	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)	
8	顯示器材料產業	LED、巨量轉移、驅動 IC、材料、封裝、面板、設備	
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	製藥產業	原料藥、中藥製劑、生物製劑、西藥製劑	
11	精準健康產業	精準檢測(居家篩檢、專業篩檢)、精準預防(健康促進)、精準診斷(醫療診斷、醫療診斷決策輔助、遠距醫療、醫療資訊系統)、精準治療(精準醫療、高風險治療醫材、數位治療、再生醫療)、精準照護(疾病管理、照護管理、復健管理、智慧輔具)	科技部
12	有機農業	有機農場經營業者、友善環境耕作推廣團體及其合作農場	農委會
13	智慧農業	於農業領域導入、應用及發展智慧新興科技之上市櫃及興櫃生技相關公司、園區進駐廠商及農委會輔導農企業	
14	銀行業	銀行機構及金融控股公司	金管會
15	證券業	綜合證券商、專業證券商	
16	投信投顧業	證券投資信託事業、證券投資顧問事業	
17	期貨業	國內、外專營期貨商、期貨顧問及期貨信託事業	
18	保險業	人壽保險公司、產物保險公司	
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

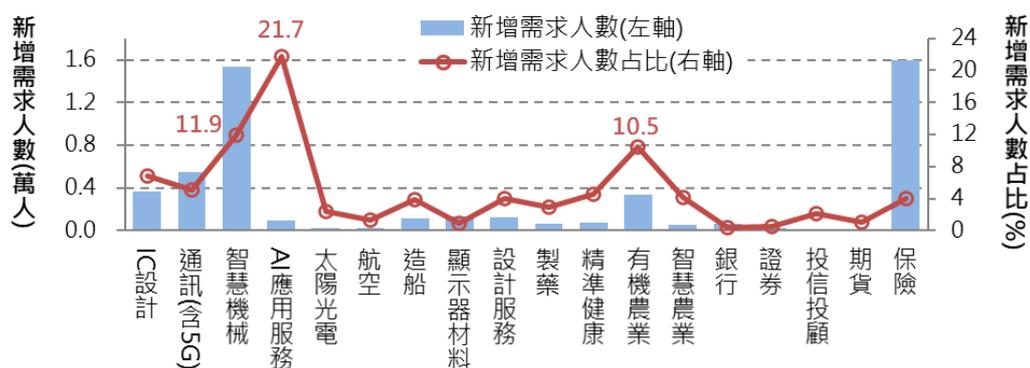
本章針對各中央目的事業主管機關辦理之 18 項重點產業調查及推估結果進行綜合分析，相關內容包括：人才需求量化推估結果、欠缺人才之職業、人才欠缺主要原因及質性需求條件、欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形、需跨部會協商解決之人才供需重要議題等 5 面向。

第一節 人才需求量化推估結果

各重點產業主管部會依據產業特性，參考產業發展趨勢資料及專家會談意見，透過人力需求推估方法或雇主調查³等方式，對未來 3 年人才新增需求進行推估。

如圖 3 所示，各重點產業 111-113 年均有新增人力需求，其中，保險業平均每年新增需求約 1.6 萬人最多，其次為智慧機械產業 1.5 萬人，通訊（含 5G）產業 0.5 萬人再次之；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⁴之比例，可發現「人工智慧應用服務」產業⁵在於 COVID-19 疫情影響下，醫療生技產業大量導入 AI 技術，且預期 AI 應用發展在醫療照護領域將快速成長，同步帶動人才需求增長，因此新增需求人數占比為 21.7% 相對較高⁶；此外，在政府推動「智慧機械產業推動方案」下，智慧製造成為帶動臺灣產業數位轉型、跨界整合，及邁向高階製造之重點，故「智慧機械」產業之新增需求人數占比為 11.9% 次之；而在面對環境生態永續議題及食品安全意識抬頭的情況下，有機農產品逐漸受到消費者青睞，亦將帶動未來「有機農業」從業人數持續成長，新增需求人數占比為 10.5% 再次之。

圖 3 重點產業人才平均每年新增需求人數及其占比



註：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。

³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。

⁴各產業就業人數係據各重點產業主管部會所提供。

⁵本次「人工智慧應用服務」產業係針對醫療生技業之人工智慧應用人才為調查範疇。

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。

第二節 欠缺人才職業、原因及需求條件

一、欠缺人才主要職業

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 18 項重點產業廠商反映未來 3 年共 134 項職缺項目，按勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」（詳見附錄 2）綜整歸納為 76 種通俗職業，其中所含職缺項目含 3 項以上者計 12 種職業，排序如表 2 所示，並詳列該職業之產業分布以及學歷、年資及人才欠缺主要原因等質性需求資訊。

舉例來說，「軟（韌）體設計工程師」之職缺需求分布於 IC 設計、通訊（含 5G）、人工智慧應用服務、顯示器材料、精準健康、智慧農業等產業；另在質性需求方面，學歷要求以碩士為主，年資則以要求具備 2-5 年為大宗，人才欠缺主因為在職人員易被挖角，流動率過高、應屆畢業生供給數量不足、在職人員技能或素質不符等。

表 2 重點產業欠缺人才之主要職業

欠缺職業 ¹	欠缺人才職業之產業分布	學歷	年資	人才欠缺主要原因 ²
軟(韌)體設計工程師	IC 設計、通訊(含 5G)、人工智慧應用服務、顯示器材料、精準健康、智慧農業	碩士	2-5 年	在職人員易被挖角，流動率過高、應屆畢業生供給數量不足、在職人員技能或素質不符
機械工程師	智慧機械、航空、造船	大專	2-5 年	應屆畢業生供給數量不足、在職人員易被挖角，流動率過高、在職人員技能或素質不符
IC 設計工程師	IC 設計、顯示器材料、通訊	大專	2-5 年	在職人員易被挖角，流動率過高、應屆畢業生供給數量不足、薪資較低不具誘因
製程工程師	顯示器材料、精準健康	碩士	2 年以下	新興職務需求、應屆畢業生供給數量不足、在職人員技能或素質不符
其他特殊工程師	IC 設計、智慧機械	碩士	2-5 年	應屆畢業生供給數量不足、在職人員易被挖角，流動率過高、新興職務需求
資料庫管理人員	IC 設計、智慧機械、人工智慧服務、有機農業	大專	2-5 年	新興職務需求、應屆畢業生供給數量不足、薪資較低不具誘因
演算法開發工程師	IC 設計、通訊(含 5G)、人工智慧服務、顯示器材料	碩士	2-5 年	應屆畢業生供給數量不足、在職人員易被挖角，流動率過高、新興職務需求

欠缺職業 ¹	欠缺人才職業之產業分布	學歷	年資	人才欠缺主要原因 ²
電子工程師	IC 設計、智慧機械	碩士	2-5 年	在職人員易被挖角·流動率過高·應屆畢業生供給數量不足·在職人員技能或素質不符
機電整合工程師	智慧機械、造船、顯示器材料	大專	2-5 年	應屆畢業生供給數量不足·新興職務需求·在職人員技能或素質不符
通訊軟體工程師	通訊(含 5G)	大專	2-5 年	在職人員技能或素質不符·在職人員易被挖角·流動率過高·應屆畢業生供給數量不足
品管/品保工程師	航空、造船、精準健康	大專	2 年以下	應屆畢業生供給數量不足·在職人員技能或素質不符
行銷企劃人員	設計服務、精準健康、有機農業	大專	2-5 年	薪資較低不具誘因·在職人員技能或素質不符·勞動條件不佳·不易辨識招募對象的能力水準

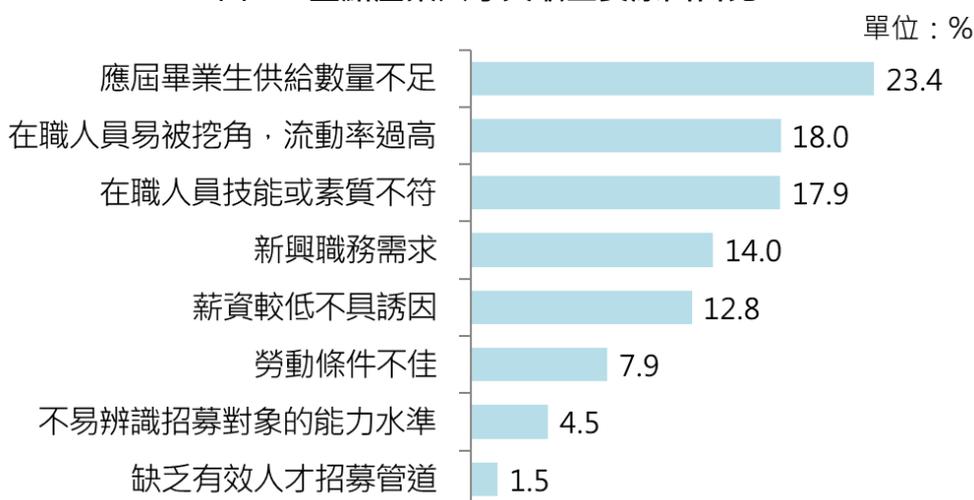
註：1.「欠缺職業」係由部會將廠商反映之原始職缺名稱，參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2.「人才欠缺主要原因」中僅列出占比前 3 高者。

二、人才欠缺主要原因

各重點產業主管部會透過雇主調查，取得業者反映各職缺之人才欠缺主要原因。為跨產業整體考量，以利政策規劃參考，茲將 18 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 23.4%，表示勞動市場中人才數量供不應求仍是多數業者面臨的問題；其次為「在職人員易被挖角，流動率過高」，占 18.0%，再者為「在職人員技能或素質不符」，占 17.9%，代表廠商除須持續創新升級，減少人才外流，更須攜手政府及教育體系，強化產學鏈結，降低畢業生學用落差，同時與職訓單位共同加強在職訓練，提升人才實務技能及素質。

圖 4 重點產業人才欠缺主要原因占比



註：占比係以該原因占各項職缺項目所有原因之占比作為權數，加權計算而得。

三、欠缺人才之質性需求條件

表 3 綜整 18 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 70.9%；而要求「**碩士**」之職缺則占 23.9%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，主要集中於「**工程及工程業**」及「**資訊通訊科技**」學門，各占 39.8%及 24.2%，其中前者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、電力及能源等學類；後者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 58.2%；另「**2 年以下**」之職缺占比次之，占 33.6%。

表 3 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(%)
博士	0.0	工程及工程業	39.8	5 年以上	0.7
碩士	23.9	資訊通訊科技	24.2	2-5 年	58.2
大專	70.9	農業	8.5	2 年以下	33.6
高中以下	5.2	商業及管理	5.5	無經驗可	7.5
		藝術	5.5		
		醫藥衛生	3.8		
		生命科學	2.5		
		其他*	7.8		

註：教育背景需求中，占比較低之其他學門(占比)尚包含：不限(1.5)、運輸服務(1.5)、漁業(1.4)、製造及加工(1.3)、社會及行為科學(0.5)、數學及統計(0.6)、語文(0.4)、建築及營建工程(0.2)、法律(0.1)。

第三節 欠缺人才具招募困難及海外攬才需求情形

一、依產業別觀察

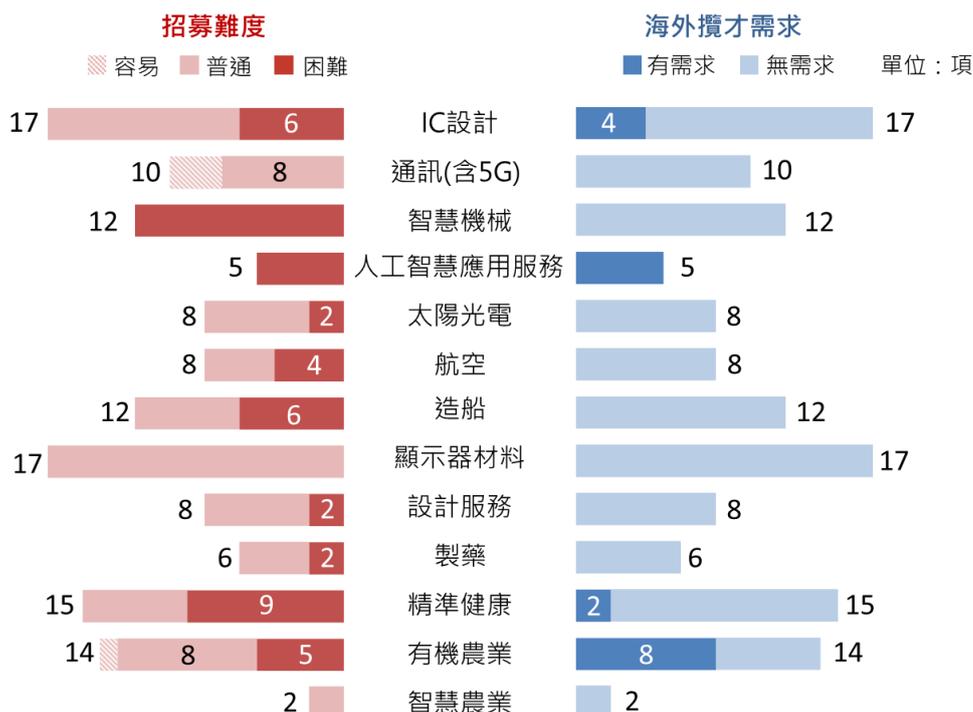
圖 5 綜整各重點產業相關業者反映欠缺人才具招募困難與海外延攬人才需求之情形，相關分析說明如下。

人才招募難易程度上，從招募困難之職缺項目數量觀察，以「智慧機械」產業 12 項最多，其次為「精準健康」產業 9 項，「IC 設計」及「造船」產業各有 6 項再次之。其中，「智慧機械」業者反映產業所需關鍵職能多屬跨領域，培養難度較高，且新進人員缺乏實務經驗，存在學用落差，再加上疫情影響及畢業生減少等因素，使人才供給數量不足，所需人才短期難尋，導致產業人才招募狀況相對困難。另一方面，「精準健康」產業因特別注重人才跨域能力，如資通訊、數據分析跨及生醫領域之通才，然此類跨域人才亦受到其他薪資水準較高之科技大廠磁吸作用影響，產業相互競才下導致人才招募狀況相對嚴峻；另企業內部對於營運與管理人才需求也相對提升，故經營管理、法務智財及醫療專業等人才供不應求、招募不易。

海外攬才需求方面，從具海外攬才需求之職缺項目數量觀察，以「有機農業」8 項最多，其次為「人工智慧應用服務」產業 5 項，「IC 設計」產業 4 項及「精準健康」產業 2 項再次之，其餘產業則均以國內人才為主要招募對象。其中，「有機農業」海外攬才需求相對較為熱烈，究其原因，主要在於農業普遍存在季節性缺工，農忙期需大量生產作業類及採收、加工貯運類等臨時人員，人力需求波動較大，又因農村地區人口老化、求職者無法適應工作內容及環境，加上實際薪資待遇與理想間存在落差、產業吸引力不足等因素，以致應徵者少，人員招募相對不易，部分業者希望可透過彈性開放農業外勞以增加人力供給，解決農業生產力問題。

另外值得注意的是，本次「人工智慧應用服務」係以醫療生技業之人工智慧應用人才為調查範疇，在產業 AI 化趨勢下，許多產業多少均有 AI 人才需求，促使 AI 人才需求相對多元，具高度跨域應用性質，以致國內就業市場短期內 AI 人才呈現供不應求之情形，人才招募困難度相對較高；此外，各業 AI 人才競爭激烈，尤其公立醫院囿於薪資限制，AI 人才之招募與留才情形相對業界不易，故海外攬才需求程度上亦相對明顯，亟需自海外延攬相關人才，以滿足產業 AI 應用進程所需之人才需求。

圖 5 重點產業所缺人才之招募難度及海外攬才需求情形



註：1.長條外之數字係指該產業中所有職缺項目數；長條中之數字係指該產業各種人才招募情形中的職缺項目數。

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

二、依職業別觀察

76 種重點產業欠缺之通俗職業中，屬招募困難及具海外攬才需求之主要職業彙整如表 4 所示，其中 IC 設計工程師、演算法開發工程師、運輸交通專業人員、電子工程師、電機工程師、資料庫管理人員、軟體專案主管、軟(韌)體設計工程師、系統分析師、包裝作業員、農作物栽培工、種苗栽培工、農牧綜合經營、行銷企劃人員等 14 項職業，面臨招募困難的同時亦需由海外延攬人才以補足人才缺口，後續人才供需狀況值得持續關注。

表 4 重點產業欠缺人才屬招募困難及具海外攬才需求之主要職業

項目	職業
人才招募困難 ¹	機械工程師、軟(韌)體設計工程師 ² 、IC 設計工程師、電子工程師、機電整合工程師、其他工程研發主管、其他特殊工程師、資料庫管理人員、系統分析師、演算法開發工程師、營運管理師/系統整合/ERP 專案師
具海外攬才需求	IC 設計工程師、演算法開發工程師、運輸交通專業人員、電子工程師、電機工程師、資料庫管理人員、軟體專案主管、軟(韌)體設計工程師、系統分析師、包裝作業員、食品處理工、食品製造機械操作工、農作物栽培工、種苗栽培工、農牧綜合經營、行銷企劃人員

註：1.人才招募困難主要職業僅列出所含招募困難職缺項目較多之職業。

2.粗標楷體為同時屬招募困難且具海外攬才需求之職業。

第四節 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 110 年科技部針對精準健康產業、農委會針對智慧農業及有機農業所提需跨部會協商解決之人才議題如下。

一、多元職能之跨域人才供不應求

產業數位化、智慧化發展趨勢下，傳統單一領域背景與技能已無法滿足目前多元的產業人才需求。以精準健康產業為例，隨著數位科技導入，制定監理沙盒、建立資料治理制度與資安保護已然成為推動產業發展之關鍵要素，因此廠商對於法規、資料治理與資安等相關人才需求也隨之攀升。此外，生技醫療、醫療專業、臨床試驗等專業技術人才大多留滯在醫療體系當中，部分職務受到法規規範，且都為專一學科而非跨域人才，不利市場人才運用。鑑此，為滿足業界對於跨域人才需求，目前精準健康相關企業實務上多為對外招募具相關證照之人才，並以在職訓練加強專業技能，故科技部建議可跨部會持續強化辦理在職人才之跨領域職能培訓課程，並完善人才能力鑑定機制，使在職人員專業技能升級、進化，以吻合產業數位化發展下跨域之新興職能需求。

此外，智慧農業人才調查顯示，隨著 5G、AR 技術與 AI 邊緣計算的發展與結合，將帶動農業未來的走向，相關科技產品開發人才也是未來農業重點人才需求之一。且智慧農業推動之重點及發展的關鍵環節，在於使農民瞭解資訊分析之成果如何應用，因此應培養能夠與農業和資訊產業雙向溝通之人才，才能準確掌握需求，開發解決農民問題的設備。因此，農委會建議可跨部會共同培育農業科技解題人才，成立農業科技解題聯盟，並檢討前瞻與基礎類計畫之平衡性。

二、產學知識落差使人才不符業界需求

智慧農業人才調查發現，資通訊及工程領域背景的人才，對於農業之工作環境之認知與實務所需之跨域知識有所落差，導致符合業界需求之專業人才招收不易。針對學用落差問題，農委會建議可跨部會增加農業專業、推廣教師員額，並研議教師與農委會合聘及公 / 教職等待遇轉換制度，共同解決研究教學人才斷層問題。此外，亦可強化農業教育推廣合作機制，增加領導人才碩士專班名額，深化農學教育對接農民輔導體系，激化大學農業推廣中心功能。並建立產學合作中心或

擬訂相關產學合作計畫，根據不同職務面向提供培訓課程及相關證照之考核。

三、薪資較低或工作條件不佳以致攬才不易

精準健康產業的跨域人才需求包含資通訊、數據分析、生醫等領域人才，然而知名外商企業或科技大廠提供薪資水準較高，磁吸作用影響下人才招募不易。此外，智慧農業產業相較其他產業，在智慧科技人才薪資上具有相當落差，對智慧農業人才招募產生負面影響。且具資通訊及工程背景之人才仍較偏好工業領域，即便智慧農業相關業者提供同等薪資水準，也常受限於工作地點或環境偏遠而難以攬才。

四、需藉由海外人才延攬補足企業人力需求

精準健康涵蓋創新醫療產品應用，服務與商業模式推陳出新，故在高階管理者、法規智財人員以及瞭解需求、經營通路等關鍵人才方面甚為缺乏。對此，針對精準健康產業中專業技術與知識含量高之專業人才，廠商雖主要尚以國內人才為主要招募對象，但同時也具海外招攬需求；幹部培育方面亦同，大部分雖以在職訓練為主，但已經進軍國外市場之跨國企業已有部分海外人才需求。因此科技部建議可跨部會針對產業所需特定專業高階人才，加強海外延攬力道，促進國際人才與國內企業供需媒合。

另在有機農業方面，由於鄉村地區人口老化，薪酬福利不足，面臨人才、人力流失困境，因此農委會反映部分農場主建議，可彈性開放農業外勞以弭補勞動力不足。

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 5 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。

表 5 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	智慧機械產業		財團法人工業技術研究院
4	人工智慧應用服務產業		財團法人資訊工業策進會
5	太陽光電產業		財團法人工業技術研究院
6	航空產業		經濟部航太產業發展推動小組
7	造船產業		財團法人船舶暨海洋產業研發中心
8	顯示器材料產業		台灣平面顯示器材料與元件產業協會
9	設計服務產業		財團法人台灣設計研究院
10	製藥產業		財團法人醫藥工業技術發展中心
11	精準健康產業	科技部	財團法人工業技術研究院產業科技國際策略發展所
12	有機農業	農委會	國立屏東科技大學農企業管理系
13	智慧農業		財團法人台灣經濟研究院
14	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
15	證券業		中華民國證券商業同業公會
16	投信投顧業		中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會
17	期貨業		中華民國期貨業商業同業公會
18	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			同相對應之銀行、證券、投信投顧、期貨、保險業

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。

第一節 IC 設計產業

辦理部會：經濟部

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)，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

(一) 無接觸需求帶動 5G 及 HPC 晶片成長

新冠肺炎疫情催生無接觸需求，持續帶動 5G 及 HPC 的成長動能。2022 年企業需求將推動 5G 結合大規模物聯網及關鍵物聯網的應用，包括多網路端點連結數據傳輸，如智慧工廠燈光開關及感測器、智慧電網自動化、遠端醫療、交通安全與工業控制等，另結合工業 4.0 案例，提供資產追蹤、預測性維護、現場服務管理和優化物流處理。

(二) 低碳政策加速車用半導體需求

歐盟宣布 2035 年起禁止銷售汽油車、柴油車和油電混合動力車；美國總統拜登也簽署行政命令，加速生產電動車，預估 2030 年時，電動車占新車比重將達 5 成。Deloitte 預計至 2030 年，每輛車的半導體價值將成長十倍，2020-2025 營收年均複合成長率將達 14.3%。

(三) AI 晶片新興應用走向多元發展

隨著電子產品的設計朝創新及智慧化趨勢，AI 相關應用的需求成長強勁，Tractica 預估 2020-2025 年人工智慧的應用市場規模將以 38% 的年複合成長率達到 2,300 億美元水準，尤其 AI 半導體晶片產值，將由 2016 年的 8.7 億美元成長至 2025 年的 702 億美元，年複合成長高達 62.9%。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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。

2021 年上半年市場延續對行動運算晶片、大型顯示器驅動晶片等需求，除各應用領域主晶片需求增加外，周邊晶片市場銷售表現出色，包含智慧型手機、網路通訊、筆記型電腦等應用市場出貨動能維持強勁。加以全球晶圓代工產能緊缺，晶片交期時間持續遞延，並受惠於 5G、Wi-Fi 6 與驅動 IC 的大量新規格開出，產品組合優化，加上晶圓產出供不應求，使臺灣多家 IC 設計業者調漲價格。依據推估結果，IC 設計產業專業人才每年平均新增需求為 2,650~4,963 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 5.2~9.0%。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	3,800	7.7	-	5,850	10.5	-	5,240	8.6	-
持平	2,530	5.2		3,900	7.3		3,500	6.1	
保守	2,030	4.2		3,120	6.1		2,800	5.2	

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 (2021)·IC 設計產業 2022-2024 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。

(一) 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，且需求占比前 3 大者依序為韌體、數位 IC 及類比 IC 工程師。綜整而言，人才欠缺原因主要在於「在職人員易被挖角、流動率過高」，以及「應屆畢業生供給數量不足」，其中韌體、演算法、數位 IC、佈局、類比 IC、嵌入式軟體等工程師尚有「薪資較低不具誘因」的困境，另軟體設計、軟體測試、人工智慧等工程師及數據分析師則因「新興職務需求」而產生人才缺口，此外電源、機構工程師更面臨「勞動條件不佳」問題。

(二) 在學歷要求方面，絕大部分職務均要求需碩士以上教育程度，僅佈局工程師需大專學歷即可；在科系背景方面，主要需求集中於「資訊通訊科技」學

門，包含「資訊技術」、「軟體開發」、「其他資訊通訊科技」、「系統設計」、「電算機應用」及「資料庫、網路設計及管理」細學類；其次為「工程及工程業」學門，以「電機與電子工程」細學類為大宗。

- (三) 在工作年資要求方面，除軟體測試工程師無相關需求外，其餘職務均需 2 至 5 年工作經驗外。
- (四) 在招募難易度上，以驅動程式設計、系統設計、演算法、人工智慧、數位 IC 及類比 IC 等 6 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系統設計、演算法、數位 IC 及類比 IC 等 4 類工程師。
- (五) 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。
- (六) 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：超低功耗電力電子轉換器、高精度低溫漂感測電路、高速電路設計、Mini LED 技術、先進製程、藍芽 IC 相關經驗。
 2. 數位 IC 工程師：digital PWM control circuit、高速電路設計、Mini LED 技術、Audio 產品功能開發、熟悉 USB3.0 規格、先進製程。
 3. 韌體工程師：超低功耗電力電子控制、藍芽系統開發、通訊協定相關
 4. 演算法工程師：光學演算法、車用/家用音響相關演算法經驗、Mini LED 技術、AI 算法。

所欠缺之人才職業(代碼)	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(080202)	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/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)其他資訊通訊科技細學類(06199)資訊技術細學類(06131)系統設計細學類(06133)電算機應用細學類(06134)	1. Firmware Programming 2. DSP 韌體設計 3. MCU 介面技術 4. USB Firmware Programming 5. Embedded Controller (EC) 6. 通訊系統 Protocol 相關 Firmware Programming	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. 薪資較低不具誘因	4

所欠缺之人才職業(代碼)	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(080202)	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/ 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) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 機械工程細學類(07151)	1. Driver Design (RTOS、Linux) 2. 驅動 IC 設計規格制定 3. USB Driver Design 4. Windows Driver Design 5. Wireless Device Driver 6. Bootloader design 及進階驅動程式設計	2-5 年	困難	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 應屆畢業生供給數量不足	-
作業系統工程師(070291)	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/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 機械工程細學類(07151)	1. BSP programming、Kernel Programming 2. Linux system programming 3. RTOS Programming (例如 VxWorks, QNX) 4. Android 5. Kernel Image configuration and design 6. Windows	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	-
應用程式工程師(070291)	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/ 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 電機與電子工程細學類(07141)	1. Algorithm & Optimization programming 2. Data Base Server and Client Programming 3. Image Processing Programming (Effect and Compression) 4. 伺服器架設、組態與管理	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	-
系統設計工程師(070120)	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/ 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) 系統設計細學類(06133)	1. 系統設計與驗證 2. 系統設計 3. 架構設計 4. 系統規格訂定 5. 電路設計 6. 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)	2-5 年	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	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
系統測試工程師(070120)	設計系統測試案例並建立高效的測試流程、全面測試軟體系統的各項功能、包括工程整合測試、軟硬體整合測試、自動測試、效能測試、系統測試與分析	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 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. Software/Hardware Integration Test 2. Engineering Integration Test 3. 可靠度測試 4. 系統整合測試 5. FT testing environment develop flow 6. 認證流程	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	-
軟體設計工程師(080202)	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/ 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) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134)	1. 通訊軟體設計 2. Windows GUI application 3. C compiler and assembler 4. MCU 軟體及工具設計 5. 深度學習 6. 數位音樂及訊號處理設計	2-5年	普通	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角、流動率過高	4
軟體測試工程師(080202)	從事軟、韌體測試、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、協助改善品質等工作	碩士/ 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) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	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. 測試系統建置與管理 5. 單元測試 6. 專案控管	無經驗可	普通	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角、流動率過高	-
演算法工程師(080305)	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/ 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) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 電算機應用細學類(06134)	1. 數位訊號處理(DSP)演算法 2. C/C++ 3. 機器學習 4. 深度學習 5. 人工智慧 6. 設計軟體模組演算法	2-5年	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 3. 薪資較低不具誘因	-
人工智慧工程師(070291)	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/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 深度學習 2. 機器學習 3. 軟體工程 4. Comiled 程式語言(C/C#/C++/Java) 5. Scripting 程式語言(R/Python) 6. Tensorflow	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	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
數據分析師(080103)	數據蒐集、整理、分析，並依據數據做出評估	碩士/ 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) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 大數據分析平台 (Spark/Hadoop/Storm/Samza/Flink) 2. Scripting 程式語言 (R/Python) 3. 資料探勘 4. SQL/NoSQL 5. 深度學習 6. Compiled 程式語言 (C/C#/C++/Java)	2-5 年	普通	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足	-
數位 IC 工程師(070101)	依產品的系統規格(如：速度、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	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 軟體開發細學類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134)	1. 電子電路 2. 邏輯設計 3. 數位積體電路設計 4. VLSI 設計 5. 系統晶片架構設計 6. EDA 工具技術	2-5 年	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 3. 薪資較低不具誘因	5
佈局工程師(070102)	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) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 軟體開發細學類(06132) 其他工程及工程業細學類(07199)	1. 類比佈局概念 2. 類比電路設計 3. 類比佈局技巧與限制 4. 類比元件佈局考量 5. DRC/LVS 驗證技術 (Assura、Calibre...) 6. EDA 軟體	2-5 年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因	4
類比 IC 工程師(070101)	從事類比電子晶片之問題研究(例 TFT-LCD Driver IC 設計、Power IC 設計、TCOM 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/ 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131) 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)	1. 電子電路 2. 邏輯設計 3. 混合信號積體電路設計 4. 訊號與系統 5. 電源管理電路設計 6. 驅動 IC 設計	2-5 年	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 3. 薪資較低不具誘因	5

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
嵌入式軟體工程師(070214)	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	碩士/ 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) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. 嵌入式系統整合 2. C / C++ 語言撰寫 3. Linux、RTOS 平台程式撰寫 4. 嵌入式介面技術 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	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. 薪資較低不具誘因	-
電源工程師(070115)	研發與維修電源供應器；負責電源 IC 規格開發與驗證；訂定產品電源規格，並進行產品驗證、安規認證；設計、製作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/ 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) 系統設計細學類(06133) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. 負責電源 IC 規格開發與驗證 2. PCB 電路板設計、分析類比 IC 電路設計 3. 類比 IC 電路設計 4. 配合 EMI 解決電源 EMI 問題 5. PCB Layout 軟體操作 6. PCB 樣品測試檢驗	2-5年	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 勞動條件不佳	-
機構工程師(070204)	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/ 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. 繪製機構設計圖面 3. 試產檢討及設計修正 4. 負責機構模型製作、測試分析與改善	2-5年	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 勞動條件不佳	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第二節 通訊 (含 5G) 產業

辦理部會：經濟部

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」，通訊 (含 5G) 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。

- (一) 智慧手持裝置：主要為採用手持式作業系統 (泛指採用 Android 或 iOS 作業系統) 的智慧型手機與平板電腦。
- (二) 行業用手持裝置：滿足垂直領域解決方案新需求的手持裝置，如物流手持裝置、行動收銀機、車載裝置等。
- (三) 穿戴式裝置：受穿戴需求驅動，講求人性化設計並搭配適當之使用者介面，如智慧手錶、智慧眼鏡。
- (四) 5G 頻寬技術：第五代行動通訊在符合 3GPP R15...等標準之各式設備逐步出爐及 R16 版本定案後，各式服務也逐步進入商業化運轉階段，而台灣相關硬體設備輸出，也將隨服務普及而逐步提升。
- (五) 通訊相關：有別於前列四項外、與通訊相關之產品，如伺服器、接收器、整合型接取裝置 (IAD) ...等通訊相關設備。

二、產業發展趨勢

通訊 (含 5G) 產業未來發展趨勢包含 3 大方向：5G 多種技術持續蓬勃發展、非授權頻段技術瞄準 5G 訊號涵蓋缺口、網路基礎建設更新持續帶動通訊設備需求，相關分析詳述如下。

(一) 5G 持續蓬勃發展

業者期望建構以應用需求為導向的新商業模式，通訊架構也不再採用過去點對點的方式進行；透過虛擬化及網路切片技術，可達到「一網多用」。

(二) 無線區域網路技術輔助 5G 運用

Wi-Fi 6 技術標準提升，路由器可以同時連接並管理的裝置數量，並且明顯降低訊號衝突的等待及延遲時間，可望成為企業導入 5G 網路下的輔助網

路；未來 Wi-Fi 6 與 5G 技術混合組網模式的重要性與比重亦將逐步提升。

(三) 網路基礎建設更新帶動通訊設備需求

基礎建設支出，為各國政府振興後疫情時代總體經濟的措施之一。包括美國、歐盟等，均陸續推出針對國內或跨國的基礎建設相關方案，而通訊相關建設也持續帶動產業相關需求。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年通訊 (含 5G) 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。

5G 技術發展已於 2021 年開始商轉，預估未來物聯網、5G 產品及應用服務持續增加，相關技術與智慧運用等將同步帶動通訊產業專業人才新增需求數量成長，依推估結果，通訊產業專業人才每年平均新增需求為 4,923~6,017 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 4.6~5.6%。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	5,450	5.1	-	6,000	5.6	-	6,600	6.1	-
持平	4,960	4.7		5,450	5.1		6,000	5.6	
保守	4,460	4.2		4,910	4.6		5,400	5.1	

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*1.1；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 (2021) · 通訊 (含 5G) 產業 2022-2024 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 (含 5G) 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。

(一) 欠缺之專業人才包括：應用設計研發、軟 (韌) 體設計、IC 設計、通訊軟體設計、程式設計開發、演算法開發、射頻 / 天線設計、機構設計、Internet 程式設計 (前後臺、APP) 及電源設計等 10 類工程師人才，而人才欠缺主要原因主要為「在職人員技能或素質不符」及「應屆畢業生供給不足」，另應用設計研發、軟 (韌) 體設計、通訊軟體設計、程式設計開發、演算法開發、機構設計及 Internet 程式設計 (前後臺、APP) 等工程師職務亦面臨「在職人員易被挖角、流動率過高」之困難。

- (二) 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；在科系背景要求上，除所有職缺均要求具備「電機與電子工程」細學類背景外，大部分職缺亦有「軟體開發」細學類背景需求，另 IC 設計及機構設計工程師以額外具備「機械工程」細學類背景者為佳；程式設計開發工程師需額外具備「電腦運用」細學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，除機構設計與 Internet 程式設計 (前後臺、APP) 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。
- (四) 在招募難易度上，以機構設計及 Internet 程式設計 (前後臺、APP) 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 (代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
應用設計研發工程師 (080205)	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) 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	-
軟(韌)體設計工程師 (080202)	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) 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	-
IC 設計工程師 (070101)	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	-
通訊軟體設計工程師 (080205)	開發 multi-mode GSM/WCDMA/LTE L1 software；開發 OFDM 信號處理嵌入式系統；開發 ASIP/DSP 架構數位通訊系統	碩士/電機與電子工程細學類 (07141) 軟體開發細學類(06132)	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足 3. 在職人員技能或素質不符	-
程式設計開發工程師 (080205)	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) 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	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	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
		電腦運用細學類(06111)	(MS SQLMySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理(Git)				或素質不符	
演算法開發工程師(080305)	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/電機與電子工程細學類(07141) 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	-
射頻/天線設計工程師(070110)	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
機構設計工程師(070204)	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)	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	-
Internet 程式設計(前後台、APP)(080304)	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) 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	-
電源設計工程師(070115)	研究電源、變壓器、電池充電技術，控制電路的規格設計、製造與測試	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 熟 AC/DC、DC/DC、Adaptor 等電源電路及電源產品規格制訂 2. 電源電路相關零件之可靠度分析	2-5年	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第三節 智慧機械產業

辦理部會：經濟部

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、工業機器人、電子及半導體生產用機械設備、工業自動化與系統整合等次領域者。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」。

本次調查對象係由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) 及台灣電子設備協會 (TEEIA) 中，篩選具指標性廠商及對人才需求殷切之廠商為主。

二、產業發展趨勢

(一) 政府推動「智慧機械產業推動方案」，加速業界投入智慧化與數位轉型

智慧製造為現今全球性發展趨勢，同時帶動產業數位轉型、跨界整合。製造業由智慧化轉型升級邁向高階製造，是臺灣產業轉型重點，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，將台灣從精密機械升級為智慧機械、創造就業並擴大整線整廠輸出，打造台灣成為全球智慧機械及高階設備關鍵零組件的研發製造中心，並促使所有產業智慧化，進而促進國家整體產業升級轉型。

在政府政策支持以及智慧化、數位轉型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體開發及整合應用方案仍將持續。主要重點包括：以物聯網 (IoT) 為基礎導入之自動化周邊整合的生產單元、生產線；機台導入感測器、機聯網及邊緣運算等，實現設備運作資訊可視化與即時監控；發展 AI 技術應用結合自動光學檢測 (AOI)、機器學習與巨量資料等，發展設備健康診斷、預知保養、自動化瑕疵檢測與品質肇因分析等；產線與工廠透過雲端平台發展製造執行 (如 MES) 與營運管理 (如 ERP) 等資訊系統整合；基於 5G 通訊的高速度、低延遲及多連結特性的新世代智慧製造應用方案等。政府部門持續協助產業導入智慧製造，進而促進智慧機械產業應用擴散，並協助業

者發展智慧化零組件、整機、產線及智慧工廠應用方案。

(二) 全球製造市場的走向少量多樣、客製化彈性生產模式

隨著資訊傳播速度日益加快，不論是設計或製造端，越來越靠近消費者的需求，連帶導致產品生命週期加速縮短。為滿足少量多樣及客製化的市場發展趨勢，透過智慧製造導入智慧化設備及產線，實現混線及彈性生產，使同一條產線能動態調整，快速生產不同規格的產品。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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 14,567~16,100 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 12.0%。惟調查發現，有 68% 之智慧機械廠商反映人才供給不足，且新增需求人數占產業總就業人數比例高，後續人才供需狀況值得持續關注。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	15,700	11.9	-	16,100	12.0	-	16,500	12.0	-
持平	14,900	11.9		15,300	11.9		15,700	12.0	
保守	14,200	11.9		14,600	12.0		14,900	12.0	

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*1.05；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(2021)，智慧機械產業 2022-2024 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。

(一) 欠缺之專業人才包括：電控系統、機器人機電整合、工具機機械設計、機械設計、智慧生產、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 9 類工程師，以及 CNC 銑床車床程式設計人員、自動控制工程人員與巨量資料分析師等共 12 類人才。而人才欠缺原因主要為「畢業生供給

數量不足」與「在職人員技能或素質不符」，部分職類亦面臨「新興職務需求」、「在職人員易被挖角，流動率過高」及「缺乏有效人才招募管道」等問題，尤其 CNC 銑床車床程式設計人員更具「勞動條件不佳」困境，導致人才欠缺。

(二) 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。

(三) 在工作年資要求方面，所有職務均需 2 至 5 年工作經驗。

(四) 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(代碼)	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(070120)	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) 系統設計細學類(06133)	1. 機電整合之電子、電控及電路設計能力 2. 智慧機電整合基礎及應用能力 3. 機電整合之人機介面規劃與編程能力 4. 整機機電系統控制與設計能力 5. 整機機電系統人機介面規劃與應用能力	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. 在職人員易被挖角，流動率過高	5
機器人機電整合工程師(070218)	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)	1. PC 及各類介面系統整合應用能力 2. 人機介面規劃 3. 機器人機電整合 4. 控制器及驅動器整合能力 /(內部)控制器軟體應用能力 5. 電腦輔助設計/製造模擬分析能力	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 4. 缺乏有效人才招募管道	4
工具機機械設計工程師(070216)	能夠做模組的裝配設計，了解公差、裕度、設計強度剛性的需求與計算，並根據用途選定正確的機械元件，配合資深工程師/主管設計符合目的的機構整機與外觀護罩	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 產品設計細學類(02123)	1. 繪圖與視圖能力 2. 電腦輔助繪圖軟體應用能力 3. 機電製圖與視圖能力 4. 設計實務的輔助工具運用(CAD 與 CAE 活用技術、創造性的設計輔助工具-TRIZ 發明問題的解決理論、假想演習法等思考方法) 5. 結構強度與剛性設計分析、評價等所需的經驗性及實驗性知識(破壞法則等)	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. 在職人員易被挖角，流動率過高	4

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
CNC 銑床車床程式設計人員(100118)	從事判讀加工圖面、編排加工製程順序、編寫加工程式及進行程式模擬等工作	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 產品設計細學類(02123)	1. CNC 銑床操作 2. CAD/CAM 軟體應用 3. CNC 車床操作 4. 刀具安裝及參數補正 5. 加工條件設定	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 勞動條件不佳 3. 在職人員易被挖角·流動率過高	4
自動控制工程人員(070217)	執行產業自動化系統工程施工規劃、建置及維修作業	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131)	1. 可程式控制器應用 2. 伺服馬達驅動器設定 3. 控制電路設計 4. 控制元件選用 5. 監控儀表設定(流量計、壓力計、溫控表、荷重元等)	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. 缺乏有效人才招募管道	4
機械設計工程師(070216)	根據顧客及市場需求·與相關部門共同訂定產品規劃書(包含機械元件與電控元件規格)·完成符合規格的整機及細部設計·並於產品製作過程中與相關單位人員進行溝通·且參與測試檢驗	大專/ 機械工程細學類(07151) 產品設計細學類(02123) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 機械構造與組成能力 2. 機械設計及應用能力 3. 視圖表達能力 4. 設計及機構應用能力 5. 機械產品性能與外觀設計	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. 在職人員易被挖角·流動率過高	5
智慧化生產工程師(090205)	依據訂單需求·落實智慧製造生產線的生產排程與流程管理·執行精實管理·以確保智慧生產線運作順暢·能快速處置智慧生產線異常及防止再發·以維持產線穩定度·有效提升產能·達成生產良率與效率目標·同時也配合新產品開發計畫進行試量產·以確認可進入量產階段及優化生產條件	大專/ 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)	1. 機台操作與參數調整、測試能力 2. 長期重要資料之蒐集、分析、處理應用能力 3. 生產規劃排程分析與優化的能力 4. 生產線製程管理能力 5. 瞭解及執行生產計畫能力	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	4
工具機軟體人機介面工程師(070216)	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. 工具機特性及應用之分析能力 2. 視窗程式軟體開發能力 3. 工具機操作及加工路徑程式編程能力 4. 軟體測試設備使用能力 5. 系統順序控制設計能力 6. 控制器軟體應用能力	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. 缺乏有效人才招募管道	有職能·無級別

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件			工作年資	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					
機器人感知系統工程師(070291)	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. 人員辨識軟體開發 2. 影像處理系統軟體設計/操作能力 3. 元件性能驗證 4. 可靠度分析	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	4
巨量資料分析師(080103)	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/ 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1. 資料分析工具(如 R, Python, SAS,SPSS 等) 2. 時空資料分析(如時間序列分析、空間資料分析、序列資料分析等) 3. 資料分析工具程式探勘技術(如集群分析、頻繁型態分析、迴歸與分類、離群值分析等) 4. 應用系統整合測試能力 5. 生產製造流程效益優化能力 6. 機器感測資料處理(如聲音、影像及各類感測資料等)	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	4
物聯網應用工程師(080304)	以產業需求的思考角度出發·熟悉物聯網系統之組成架構與雲端服務模式·提出安全及可行之物聯網解決方案·並具備有效排解問題的能力以確保系統順利運作	大專/ 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. 整合 ERP、APS 等系統架構與導入 2. IoT 輸出入裝置安裝與設定技術 3. 感知層感測器資料蒐集與分析能力 4. 雲端平台與中介軟體評估能力 5. 即時生產資訊應用開發技能	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
資訊安全工程師(080104)	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. 系統建置與維運能力 2. 系統安全規劃與執行能力 3. 網路安全規劃與執行能力 4. 系統安全與弱點檢測能力 5. 安全警覺性能力	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 4. 缺乏有效人才招募管道	4

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第四節 人工智慧應用服務產業

辦理部會：經濟部

一、產業調查範疇

本次調查目標鎖定於經主管機關核准登記在案之「醫療生技業」公司的人工智慧應用人才需求，並從「醫院評鑑及教學醫院評鑑合格名單」、「台灣生物產業發展協會」、「台灣生技產業聯盟」、「台灣製藥工業同業公會」、「台灣醫療暨生技器材工業同業公會」等公協會名單中，選定營業額排名前 400 大之業者做為調查目標，範疇屬主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」中的醫療保健及社會工作服務業、生技製藥和醫療器材產業，詳細敘述如下。

- (一) 醫療保健及社會工作服務業 (Q 大類): 含「醫院」(8610)、 「診所」(8620)、 「醫學檢驗業」(8691)、 「未分類其他醫療保健業」(8699)、 「居住型長期照顧服務業」(8711)、 「其他居住型護理照顧服務業」(8719)、 「居住型身心障礙者照顧服務業」(8791)、 「居住型老人照顧服務業」(8792)、 「未分類其他居住型照顧服務業」(8799)、 「居家式長期照顧服務業」(8811)、 「社區式長期照顧服務業」(8812)、 「兒童及少年之社會工作服務業」(8891)、 「其他未分類社會工作服務業」(8899) 等 13 項。
- (二) 生技製藥業：含「原料藥製造業」(2001)、 「西藥製造業」(2002)、 「醫用生物製品製造業」(2003)、 「中藥製造業」(2004)、 「醫用化學製品製造業」(2005)、 「農藥及環境用藥製造業」(1910)、 「其他技術檢測及分析服務業」(7129)、 「自然及工程科學研究發展服務業」(7210)、 「未分類其他醫療保健業」(8699) 等 9 項。
- (三) 醫療器材業 (332 小類): 含「眼鏡製造業」(3321)、 「其他醫療器材及用品製造業」(3329) 2 項。

二、產業發展趨勢

- (一) 即便在疫情衝擊下，AI 應用發展依然維持快速成長的趨勢，根據 Statista 的統計顯示，2020 年全球 AI 市場規模估計為 225.9 億美元，相較 2019 年的 146.9 億美元成長了 53.8%；2021 年全球 AI 市場則預估將成長 54.4%，達到 348.7 億美元。

- (二) 在疫情之中，AI 應用的導入速度不只沒有降低，還被大量使用在醫療保健系統之中，以應付疫情所帶來的嚴峻挑戰，用來提高診斷、治療和預測的效率和準確性。除了醫療生技產業外，其他產業如零售、製造、交通和物流等，也都在疫情期間積極投資 AI 技術，以應對因疫情而波動的供需市場。
- (三) 若 AI 人才因供不應求，集中在擁有資源的產業或廠商，而非導入 AI 應用商業價值較高的產業，可能會使得產業 AI 應用走向外包化，形成以外包合作專案為主要的 AI 導入方式。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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，約有三分之二的廠商 / 院所表示預估未來 3 年 AI 應用營業額的成長將持平，主要來自於尚未導入 AI 應用，以及僅將 AI 應用於內部而未營利的廠商 / 院所，另外則有 3 成的廠商 / 院所評估未來 3 年的營業額將會成長，顯示 AI 未來發展前景穩健樂觀。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 830~1,010 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 20.4~22.9%，為重點產業中較高者，面臨潛在人才缺口。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	950	28.0	-	1,010	23.0	-	1,070	19.6	-
持平	860	26.0		920	21.8		970	18.7	
保守	780	24.2		830	20.5		880	17.9	

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 (2021) · 人工智慧應用服務產業 2022-2024 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。

- (一) 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，欠缺主要因為「在職人員易

被挖角，流動率過高」、「薪資較低不具誘因」、「新興職務需求」及「在職人員技能或素質不符」。

- (二) 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，包含「資訊技術」、「資料庫、網路設計及管理」、「軟體開發」及「系統設計」細學類，此外，由於本次特別針對醫療生技產業之 AI 人才需求進行調查，是故其中 AI 專案經理更以額外具備「醫學」、「醫學技術及檢驗」、「公共衛生」及「企業管理」細學類背景者為佳。
- (三) 在工作年資要求方面，以 AI 專案經理要求最高，需 5 年以上年資，而其餘職務則需 2 至 5 年工作經驗。
- (四) 在招募難易度上，廠商反映所有職務招募狀況均屬困難，且皆具海外攬才需求。
- (五) 醫療生技領域因其與人體健康息息相關的產業特殊性，短期內既有職類受 AI 取代而消失的可能相較其他產業為低，AI 應用將更多以輔助工具的角色存在於醫療生技產業中。
- (六) 若醫療生技 AI 未來發展走向以外包化為主流，則其 AI 人才需求中，同時兼具「醫療生技領域專業」與「基礎 AI 應用知識」的跨領域人才需求將會提高，並多以「AI 專案經理」的職業角色擔任組織中 AI 應用專案的管理與溝通者。

所欠缺之人才職業(代碼)	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(080202)	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/ 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. 程式設計 2. 機器/深度學習演算法 3. 電腦視覺	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. 薪資較低不具誘因	-
專業領域應用工程師(080302)	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/ 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. 程式設計 2. 機器/深度學習演算法 3. 資料分析技術	2-5 年	困難	有	1. 新興職務需求 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. 薪資較低不具誘因	-

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募 難易	海外 攬才 需求	人才欠缺 主要原因	職能 基準 級別
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求	工作 年資				
資料工程師 (080103)	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. 資料處理 技術 2. 程式設計 3. 資料分析 技術	2-5 年	困難	有	1. 新興職務需求 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. 薪資較低不具 誘因	4
AI 與資料 科學家 (080305)	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	碩士/ 資訊技術細學類 (06131) 資料庫·網路設計及管理細學類(06121) 系統設計細學類 (06133)	1. 程式設計 2. 資料分析 技術 3. 演算法設 計、測試 與驗證	2-5 年	困難	有	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被 挖角·流動率 過高 3. 薪資較低不具 誘因	-
AI 專案經 理 (080201)	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	碩士/ 資訊技術細學類 (06131) 醫學細學類(09121) 醫學技術及檢驗細學 類(09141) 公共衛生細學類 (09191) 企業管理細學類 (04131)	1. 專案管理 2. 醫療生技 產業領域 知識 3. 系統整合	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. 在職人員易被 挖角·流動率 過高 4. 薪資較低不具 誘因	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類上表代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第五節 太陽光電產業

辦理部會：經濟部

一、產業調查範疇

本次太陽光電產業調查係針對臺灣具代表性之太陽光電廠商，並分為 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」，本次調查範圍以「太陽能電池製造業」（2643）為主，其他尚包含「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。

- (一) 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、電池及模組製造業者屬之。
- (二) 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。
- (三) 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。
- (四) 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

(一) 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，2021 年全球太陽光電總設置量可能介於 177~199GW 之間。在全球減碳趨勢下，估計 2022 年設置量樂觀上看 252GW。

(二) 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，廠商家數約 469 家，2021 年專業人才的就業人數約 8,500 人。
2. 產值狀況：我國太陽光電產業產值 2021 年為 1,758.02 億元。
3. 產業地位：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：加速國內太陽光電模組與系統產業發展，推動製造業者朝系統整合服務轉型，並以海外系統整合輸出為目標，邁向國際市場。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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。

依據業者反映及預估結果，相較於產業上游 (Wafer / Cell / Module)，由於價格變動的影響，也反應到各家上游廠商對於未來人力需求的預估普遍保守；而在後端的系統整合及電廠的需求，則因為市場需求 (特別是國內市場) 仍在成長，對於人力的預估則相對樂觀。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 57~399 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.7~4.4%。需注意的是，調查發現反映人才供給相對不足之廠商占 77.8%，表示太陽光電產業仍普遍存在人才欠缺問題。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	406	4.6	-	405	4.4	-	386	4.0	-
持平	157	1.8		174	2.0		162	1.8	
保守	53	0.6		58	0.7		59	0.7	

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 (2021)，太陽光電產業 2022-2024 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。

- (一) 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，主要欠缺原因在於「在職人員易被挖角，流動率過高」，此外太陽能技術工程師則因「在職人才技能或素質不符」以致人才欠缺，太陽光電系統維運人員欠缺原因則為「勞動條件不佳」。

- (二) 在學歷要求方面，所有職務皆要求至少具大專以上教育程度；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以具備「會計及稅務」學科背景者為佳。
- (三) 在工作年資要求方面，太陽能電廠財會人員無相關門檻，其餘職務均要求具備 2 至 5 年年資。
- (四) 在招募難易度上，除光電工程研發主管及財務主管 2 項人才招募困難外，其餘職務難度尚屬普通，且所有職缺項目之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(代碼)	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(070211)	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) 電機與電子工程細學類(07141) 能源工程細學類(07132)	1. 太陽光電設備開發工程 2. 太陽光電系統設計工程 3. 太陽光電系統機電設計	2-5年	困難	無	在職人員易被挖角，流動率過高	-
太陽能技術工程師(070213)	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. 太陽光電系統設計工程 3. 太陽光電系統機電設計	2-5年	普通	無	在職人員技能或素質不符	-
營建施工人員(110301)	負責太陽能工程工地現場之施作工程，依設計圖進行如結構、設施、系統、營建或維護相關之工作	大專/ 其他建築及營建工程細學類(07399) 電機與電子工程細學類(07141) 能源工程細學類(07132)	1. 太陽光電系統機電設計 2. 太陽光電系統設計工程 3. 太陽光電系統設備安裝	2-5年	普通	無	在職人員易被挖角，流動率過高	-
財務主管(040101)	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) 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141)	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	2-5年	困難	無	在職人員易被挖角，流動率過高	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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(040101)	專案工程之進度與預算、成本管控與電費收入管理	大專/ 會計及稅務細學類(04111) 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141)	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(020101)	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/ 行銷及廣告細學類(04143) 電機與電子工程細學類(07141) 能源工程細學類(07132)	1. 銷售業務管理 2. 太陽光電系統技術 3. 太陽光電系統維運	2-5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(020101)	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	大專/ 能源工程細學類(07132) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 銷售業務管理 2. 太陽光電系統技術 3. 太陽光電系統維運	2-5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(080190)	負責太陽光電系統維護、保養、故障排除及太陽光電系統效率分析與改善	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 能源工程細學類(07132) 機械工程細學類(07151)	1. 太陽光電系統維運 2. 太陽光電系統通訊監控 3. 太陽光電系統機電設計 4. 太陽光電系統技術	2-5年	普通	無	勞動條件不佳	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第六節 航空產業

辦理部會：經濟部

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)，船舶及飛機、軌道車輛之改造、拆檢大修、重製分別歸入行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」中的「船舶及浮動設施製造業」(3110) 及「未分類其他運輸工具及其零件製造業」(3190)，分述如下。

- (一) 船舶及浮動設施製造業：定義為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。
- (二) 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。

二、產業發展趨勢

(一) 國際市場前景看好

1. 短期：近年受制於新冠肺炎疫情的持續蔓延以及新一波變種病毒的影響，世界各國採取嚴格的邊境管制政策以降低疫情傳播速度，嚴重影響航空運輸需求及航太市場，並導致航空公司原訂交機數量的減少及交機時程的遞延。但隨著各類疫苗的研發以及疫苗施打率的提高，全球經濟已在 2021 年第二季恢復至疫情前的 GDP 水平，航空運輸市場也因各國對旅遊限制的階段式放寬而逐漸復甦。
2. 長期：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 2.7%，航空客運量(RPK)成長率將達 4%，市場對於商用飛機的需求量將達到 43,500 架以上；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。

(二) 內需市場政策支持：政府已將國防航太產業列入 5+2 創新產業及六大核心戰

略產業，我國當前已採購 66 架 F16V 戰機，未來將擁有總數達 200 架以上的 F16 型機；因此推動 F16 型機維修中心成立以及高教機自研自製等國機國造政策，都將成為國內航空業者重要的商機來源。

(三) 國際供應鏈接軌：國內航空業者在政府推動下已成功切入機體結構、發動機、內裝等領域的製造及維修市場，並憑藉高品質且穩定的交貨能力，與許多國際知名大廠如波音、空中巴士等公司建立長期且穩定的國際合作夥伴關係。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年航空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。

航空產業因應全球經濟成長及航空公司換機與新增購熱潮，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 20 年航空客運市場年成長率達 4.0%，其中中東到亞洲的客運量年成長率高達 5.0%，中國大陸境內的年成長率也達 5.4%，高於北美、歐洲等地區。臺灣航空產業產值近十年複合成長率為 3.34%，假設未來三年以過去十年複合成長率持續成長，未來每年新增人才需求數量將上升。依推估結果，航空產業專業人才每年平均新增需求為 196~240 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 1.1~1.4%。但依據廠商反映，整體現況而言，仍有 59% 廠商反映人才供給不足，41% 表示人才供需均衡，代表航空產業仍然面臨部分人才缺口。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	220	1.3	-	240	1.4	-	261	1.5	-
持平	200	1.2		218	1.3		237	1.4	
保守	180	1.1		196	1.1		213	1.2	

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. 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(2021)·航空產業 2022-2024 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。

(一) 欠缺之人才類型包括：研發工程師、製程工程師、品保工程師、專案管理工

程師、行銷業務人才、採購工程師、維修工程師、線上技術人才等 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才亦面臨「薪資較低不具誘因」的困境，另專案管理工程師則更有「在職人員易被挖角，流動率過高」之問題。

- (二) 在學歷要求方面，除線上技術人才無相關門檻外，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「工程及工程業」學門為大宗，其中尤以「材料工程」及「機械工程」細學類為主，其餘尚包含「航空工程」、「工業工程」、「化學工程」、「電機與電子工程」等細學類，此外專案管理工程師及行銷業務人才因業務性質不同，故以額外具「外國語文」及「商業及管理」相關學科背景者為佳，而採購工程師也需具備「國際貿易」背景。
- (三) 在工作年資要求方面，除線上技術人才及維修工程師無相關門檻外，品保、及採購 2 類工程師及行銷業務人才需 2 年以下工作經驗，其餘職務則要求較高，需 2 至 5 年年資。
- (四) 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；但所有職務均以國內人才為主要招募對象，並無海外攬才需求。
- (五) 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、倉儲物流人員及生產管理人員，前二者主要原因在於智慧化、自動化、機器人將取代重複性人工；後者主因為製造業生產管理已開始使用智慧化生產取代部分人工，故此 3 項面臨減聘之職務，職能上需強化人機協同工作能力以為因應。
- (六) 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的能力，因此「智慧製造工程師」為航空產業未來可能出現的新興職務，所需之職能包括視覺演算、圖形處理、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(代碼)	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 (070216)	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	無	應屆畢業生供給數量不足	-
製程工程師 (090202)	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	無	1. 應屆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 (090107)	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. 應屆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 (210302)	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	無	1. 應屆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	-
行銷業務人才 (020102)	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	無	1. 應屆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 (150301)	具備航空專業英/日語能力、管理庫存與供應鏈能力，有效採購物料與服務	大專/ 機械工程細學類(07151) 材料工程細學類(07112) 國際貿易細學類(04141)	1. 庫存/供應商管理 2. 專利/專案管理 3. 英/日語能力 4. 國內/外業務能力	2年以下	普通	無	1. 應屆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	-
維修工程師 (070216)	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	無經驗可	普通	無	應屆畢業生供給數量不足	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				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				
線上技術人才(100202)	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. 應屆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. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第七節 造船產業

辦理部會：經濟部

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（除鏽工程、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」，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）、「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。

- (一) 未分類其他金屬製品製造業：從事「螺絲、螺帽及鉚釘製造業」（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。
- (二) 量測、導航及控制設備製造業：從事量測、導航及控制設備製造之行業，如航空器專用儀器、衛星導航系統（GPS）設備、雷達系統設備、聲納系統設備、環境自動控制及調節裝置、工業製程變數控制儀器及裝置、計量器（量測氧氣、水、電流等）、計程車表、機動車輛儀表、半導體檢測設備、實驗室專用分析儀器及系統設備等製造；非電力之量測、檢查、導航及控制設備製造亦歸入本類。
- (三) 發電、輸電及配電機械製造業：從事發電、輸電、配電機械製造之行業，如發電、配電設備及其專用變壓器、電動機、發電機、大電流控制開關及配電盤設備、電力繼電器及工業用電力控制設備等製造。
- (四) 照明器具製造業：從事電力照明設備、配備及其零件製造之行業，如吊燈、檯燈、手電筒、聚光燈、道路照明燈具等製造；以木炭、瓦斯、汽油、煤油等為燃料之非電力照明設備及配備製造亦歸入本類。
- (五) 未分類其他專用機械設備製造業：從事「農用及林用機械設備製造業」（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。

- (六) 船舶及浮動設施製造業：從事船舶與海上浮動設施建造製造之行業，如客船、貨輪、漁船、帆船、水上摩托車、浮塢、浮碼頭、浮筒、橡皮艇等製造。
- (七) 未分類其他運輸工具及其零件製造業：從事「船舶及浮動設施製造業」(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。
- (八) 產業用機械設備維修及安裝業：從事產業用機械設備維修(以恢復機械設備正常運作為目的，含例行性保養維護)及安裝之行業，如機械、電子及光學設備、度量衡儀器、電力設備、船舶、航空器、軌道車輛、投幣式電動遊戲機、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

- (一) 配合國艦國造政策推動，建置國防船艦產業專業人才

我國船廠已具備船艦之規劃、設計、組裝與建造能量，鑒於我國近年積極推動國艦國造，促使造船工程之設計、建造及維修需求量顯著增加，進而帶動產業專業人才需求上升，所需專業人才遍及設計、電力、系統、材料等各領域。

- (二) 智慧船舶成產業趨勢，船舶產業新興職務需求增加

智慧船舶、複合動力船舶與能源效率管理的大數據應用於航海科技儼然躍昇為新世代的方向，將會增加對技術研發、系統及軟體架構、資安及網管、岸控系統等專業人才的需求；結合 AI 人工智慧與其他創新技術，發展具特色之創新應用，亦需不同應用領域之整合所需系統及模組的相關專業人才。

- (三) 建置我國離岸風場海事工程船機專業人才能量

因應我國離岸風電產業政策推動，企業將增加海事工程施工船機之研發及設計等相關人才需求，未來隨著離岸風電產業發展及佈局，將逐步建置國產船隊供應人才培訓體系，因此需要整合機械及船舶專業領域知識之跨領域應用技術人才。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年造船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。

鑒於近年我國積極推動「國艦國造」、「國防自主」等政策，藉由國防部海軍司令部及海洋委員會海巡署造艦需求，我國船廠積極投入各類型艦艇建造計畫中，造船產業須提升既有設計與建造技術能量、著重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 1,030~1,200 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 3.6~4.2%。此外，調查顯示有 52.9% 廠商表示人才供給不足，表示造船產業仍有相當程度之人才缺口尚須填補。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	1,210	4.4	-	1,200	4.2	-	1,190	4.0	-
持平	1,150	4.2		1,140	4.0		1,130	3.8	
保守	1,040	3.8		1,030	3.6		1,020	3.4	

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 (2021)·造船產業 2022-2024 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。

- (一) 所欠缺之專業人才包括：研發、基本設計、細部設計、機械設計、輪機及推進系統、船舶管路系統、船舶電力系統、機電整合、生產管理、品質管制與驗證等 10 類工程師，以及專案管理師、電銲技術師共 12 項人才，而人才欠缺原因主要為「新興職務需求」、「畢業生供給數量不足」以及「在職人員技能或素質不符」，而細部設計、機械設計、輪機及推進系統、船舶電力系統等工程師亦面臨「在職人員易被挖角，流動率過高」之情況，輪機及推進系統、生產管理工程師及專案管理師更具「薪資較低不具誘因」的困境。
- (二) 在學歷要求方面，除電銲技術師僅需高中以下之學歷門檻外，其餘各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景方面，主要集中於「工業及工程業」

學門，主要包括「機械工程」、「造船工程」、「材料工程」、「工業工程」等細學類，而多數職務也將「航海」相關科系列為需求之一；此外研發、細部設計、機械設計、輪機及推進系統、船舶電力系統及機電整合等工程師因業務需要，更需額外具備「資訊技術」學歷背景，而生產管理工程師與專案管理施則以具備「商業」及「外語」相關科系背景者為佳。

(三) 在工作年資要求方面，除研發、機電整合及生產管理工程師門檻較高，需 2 至 5 年工作經驗外，其餘職務則均要求至少 2 年以下年資。

(四) 在招募難易度上，業者反映屬招募困難之人才包含研發、輪機及推進系統、船舶管路系統、機電整合、生產管理等工程師及專案管理師，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，尚無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業(代碼)	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(070290)	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	2-5年	困難	無	1. 新興職務需求 2. 應屆畢業生供給數量不足	-
基本設計工程師(110109)	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年以下	普通	無	新興職務需求	-
細部設計工程師(110109)	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(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
機械設計工程師(070216)	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. 新興職務需求 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	-
輪機及推進系統工程師(070216)	從事船舶輪機、推進系統之設計、分析、計算、繪圖及審圖、細部施工圖說繪製	大專/ 機械工程細學類(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)	1. 船舶基本設計 2. 船舶細部施工設計 3. 船舶輪機設計 4. 船舶管路裝配 5. 船艇品質檢驗管理 6. 2D 合成與基本平面影像處理 7. 船舶系統設計 8. 船艇 3D 建模 9. 英文能力	2 年以下	困難	無	1. 新興職務需求 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	-
船舶管路系統工程師(110115)	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 年以下	困難	無	新興職務需求	-
船舶電力系統工程師(070119)	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 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	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	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(070218)	負責機電系統整合，涵蓋控制/自控、監控、電控與電機之系統分析規劃、輸配電系統併聯、機械與電腦輔助工程，同時具備外語之溝通與專業能力	大專/ 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 機械工程細學類(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	2-5年	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	-
生產管理工程師(090213)	預測銷售量，並擬定生產計畫、負責產銷協調、規劃生產排程、提出有關現存的品質或生產標準方面的修改建議，以達到最理想的產品品質。整理分析生產記錄報告，並對進度加以催查及管制	大專/ 工業工程細學類(07191) 材料工程細學類(07112) 機械工程細學類(07151) 航海細學類(10414) 外國語文細學類(02311) 一般商業細學類(04191)	1. 船艇品質檢驗管理 2. 船舶管路裝配 3. 生管相關知識 4. 船舶基本設計 5. 船艇配電工程 6. 船舶輪機設計	2-5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. 薪資較低不具誘因	-
品質管制與驗證工程師(090107)	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	-
專案管理師(210302)	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，需具備跨領域能力，還需具備外語之溝通與專業能力	大專/ 一般商業細學類(04191) 外國語文細學類(02311) 行銷及廣告細學類(04143) 機械工程細學類(07151) 工業工程細學類(07191) 造船工程細學類(07163)	1. 專案執行、時程修訂 2. 專案執行預算掌控 3. 內部控制與稽核 4. 跨部門溝通協調 5. 客戶產品規格對應溝通 6. 工程施工管理 7. 供應鏈管理 8. 英文能力	2年以下	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. 薪資較低不具誘因	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
電銲技術師(100123)	主要從事船體結構之製作、組立組裝與銲接等	高中以下/ 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) 材料工程細學類(07112)	1. 辨別材料特性 2. 判斷適合的焊接方式及填料、焊條，進行金屬加工工序 3. 檢測焊道	2年 以下	普通	無	新興職務需求	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第八節 顯示器材料產業

辦理部會：經濟部

一、產業調查範疇

本次顯示器材料產業主要係針對微發光二極體顯示器 (Micro LED) 產業做為調查範疇，依其結構展開及我國產業布局狀況，主要包含：LED、巨量轉移、驅動 IC、材料、封裝、面板、設備等，並針對各零組件、材料與設備之臺灣廠商進行調查。依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」，本次顯示器材料產業調查範疇可歸類為「顯示器及終端機製造業」(2712)。

二、產業發展趨勢

Micro LED 顯示技術是繼 OLED 之後最被期望的新一代顯示技術，主要優點有：超高解析度與色彩飽和度、大視覺角度、低功耗、高亮度、反應速度快、體積小、輕薄、省電、壽命長及效率高等多項優勢。但在技術開發與產品製造上，仍有許多挑戰需克服，但隨著 Micro LED 技術逐漸成熟，相關產品應用也相繼亮相，被討論度也持續增加，目前應用將以超大尺寸及小尺寸市場為主，特別是穿戴式消費性電子，預估 2025 年整體 Micro LED 顯示器產值將達 34 億美元。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年顯示器材料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。

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 1,287~1,413 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.9%。值得注意的是，目前 Micro LED 產業仍處於研發階段，尚未成為主流商品，故 111 年新增需求人數並不明顯，然而隨著技術與產品應用成熟，預估 Micro LED 出貨量在 112 年將大幅增加，帶動 112-113 年相關專業人才之新增需求人數進入爆發期的成長。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	480	0.3	-	1,660	1.1	-	2,100	1.4	-
持平	460	0.3		1,580	1.1		2,000	1.3	
保守	440	0.3		1,510	1.0		1,910	1.3	

註：1.持平景氣情勢下之新增需求係依據依據問卷回收占整體比例推估；樂觀與保守值訂為 2022 年經濟成長率的±5%，依據主計處預測 2022 年台灣經濟成長率為 4.15%，故樂觀=持平推估人數*1.09；保守=持平推估人數*0.99。

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(2021)·顯示器材料產業 2022-2024 專業人才需求推估調查。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述顯示器材料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。

- (一) 欠缺之專業人才包括：材料研發、光學設計、製程研發、光電、電路設計、驅動 IC 設計、晶粒研發、元件研發、設備、自動化機構、製程整合、測試整合、產品開發、軟體、系統、電機、人工智慧等 17 類工程師，而人才欠缺原因主要為「畢業生供給數量不足」，「新興職務需求」次之，其中光學設計工程師則額外有「缺乏有效人才招募管道」的困難，驅動 IC 設計工程師則係面臨「人才易被挖角，流動率過高」之困境，設備工程師則因「勞動條件不佳」導致職務欠缺。
- (二) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，而晶粒研發、元件研發、產品開發、人工智慧等 4 類工程師更需碩士學歷；在科系背景方面，大部分需求集中於「工程及工程業學門」，主要包含「電機與電子工程」、「機械工程」、「材料工程」及「工業工程」等相關學歷，部分職務亦要求具備「物理及應用物理」科系背景，此外電路設計、驅動 IC 設計、軟體、系統、人工智慧等工程師則更以具備如「資訊技術」、「其他資訊通訊科技」、「資料庫、網路設計及管理」、「軟體開發」等「資訊通訊科技」學門相關科系者為佳。
- (三) 在工作年資要求方面，所有職務均至少需 2 年以下年資，而驅動 IC 工程師門檻較高，需 2-5 年工作經驗。
- (四) 在招募難易度上，所有職務招募難度尚屬普通，且均無海外攬才需求，以招募國內人才為主。
- (五) 經專家訪談調查發現，因應 Micro LED 產業需跨域整合（如半導體、顯示器與 LED 產業）以及高度製程整合，故「產品開發工程師」未來將是重要的新

興職類，特別是有相關實務經驗者，其主要職能需求內容為：Micro LED 新產品設計與開發、產品規劃 / 成本分析，以及專案進度管理。

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
材料研發工程師(070303)	1. Micro LED 相關材料開發 2. 新材料的評估、測試、分析與選擇	大專/ 化學工程細學類(07111) 材料工程細學類(07112)	1. 合成 2. 高分子塗料/黏著劑配方 3. 材料檢測 4. 化學分析 5. 塗佈 6. 蒸餾	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	-
光學設計工程師(070108)	1. MicroLED 光學模擬與分析 2. 元件與模組量測 3. 結構設計與驗證	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 物理及應用物理細學類(05331)	1. 光學設計 2. 機構/光學原理 3. 光學元件結構 4. 光學模擬	2 年以下	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 欠缺有效招募管道	3
製程研發工程師(090211)	1. 製程優化、工程實驗執行 2. 新製程開發、導入量產 3. 巨量轉移應用開發	大專/ 工業工程細學類(07191) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 膜製程 2. 半導體元件物理 3. 微影製程 4. 製程模擬 5. 光學對位 6. laser lift-off	2 年以下	普通	無	無特別主因	4
光電工程師(070107)	1. 顯示器相關技術之光學設計、光學模擬、實驗分析 2. 顯示器新材料開發	大專/ 物理及應用物理細學類(05331) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 整合光電系統 2. 半導體元件物理 3. Array & Cell 基本概念 4. 機構/光學原理 5. 電性和 TFT Apply 介面 6. 光學元件結構	2 年以下	普通	無	新興職務需求	5
電路設計工程師(070101)	1. 晶片設計 2. 邏輯閘元件設計 3. 面板電路設計	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. 電路設計 2. 光罩設計 3. Array & Cell 基本概念 4. 電性和 TFT Apply 介面 5. 相關程式語言	2 年以下	普通	無	無特別主因	5
驅動 IC 設計工程師(070101)	1. 顯示器電路設計 2. 驅動電路設計	大專/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 電路設計 2. Array & Cell 基本概念 3. 電性和 TFT Apply 介面 4. 相關程式語言	2-5 年	普通	無	在職人員易被挖角，流動率過高	5
晶粒研發工程師(090211)	Micro LED 晶粒製程開發	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 材料工程細學類(07112)	1. 薄膜製程 2. 半導體元件物理 3. 光學元件結構	2 年以下	普通	無	新興職務需求	5
元件研發工程師(090211)	1. Micro LED 元件模擬、設計與電性測試 2. 新技術開發及	碩士/ 物理及應用物理細學類(05331) 材料工程細學類	1. 薄膜製程 2. 半導體元件物理 3. 材料檢測 4. 光學元件結構	2 年以下	普通	無	新興職務需求	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
	材料應用	(07112) 電機與電子工程細學類(07141)	5. 雛型品製作					
設備工程師(090210)	1. Micro LED 製程設備維護與改善 2. 新設備開發與導入	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 薄膜製程 2. 機械原理 3. 機電相關知識	2年 以下	普通	無	勞動條件不佳	-
自動化機構工程師(070217)	自動化機台/生產線機構設計與開發	大專/ 機械工程細學類(07151)	1. 新介面發展 2. 相關程式語言 3. 機械原理 4. 生產排程 5. 機電相關知識	2年 以下	普通	無	無特別主因	4
製程整合工程師(090211)	1. 製程優化、工程實驗執行 2. 新製程開發、導入量產 3. 巨量轉移應用開發	大專/ 工業工程細學類(07191) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 薄膜製程 2. Array & Cell 基本概念 3. 機構/光學原理 4. 專案管理 5. LCD OM、EE & ACD 設計整合 6. 品質管理 7. Panel 驅動原理 8. 生產排程	2年 以下	普通	無	應屆畢業生供給數量不足	-
測試整合工程師(090207)	1. 製程改良與提升良率 2. 生產效能及成本效益改善 3. 量產導入	大專/ 工業工程細學類(07191) 電機與電子工程細學類(07141) 化學細學類(05311)	1. Array & Cell 基本概念 2. 機構/光學原理 3. 電性和 TFT Apply 介面 4. 品質管理 5. 修補技術	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	-
產品開發工程師(070203)	1. Micro-LED 新產品設計&開發 2. 規畫/管理專案進度 3. 產品成本分析 4. 新物料/製程開發	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 物理及應用物理細學類(05331)	1. Array & Cell 基本概念 2. 機構/光學原理 3. 專案管理 4. LCD OM、EE & ACD 設計整合 5. 電性和 TFT Apply 介面 6. Panel 驅動原理	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	-
軟體工程師(080202)	1. 顯示器製程軟體設計 2. 使用者介面程式開發	大專/ 其他資訊通訊科技細學類(06199) 軟體開發細學類(06132)	1. 繪圖工具應用 2. 相關程式語言	2年 以下	普通	無	應屆畢業生供給數量不足	-
系統工程師(070218)	1. 系統開發與管理維護 2. 機台自動化整合	大專/ 其他資訊通訊科技細學類(06199) 工業工程細學類(07191) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. Array & Cell 基本概念 2. LCD OM、EE & ACD 設計整合 3. 新介面發展 4. 相關程式語言 5. Panel 驅動原理	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	-
電機工程師(070121)	機台設備自動化設計開發	大專/ 電機與電子工程細學	1. Array & Cell 基本概念 2. 機構/光學原理	2年 以下	普通	無	應屆畢業生供給數	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
		類(07141) 機械工程細學類(07151)	3. LCD OM、EE & ACD 設計整合 4. 相關程式語言 5. Panel 驅動原理				量不足	
人工智慧工程師(080305)	1. 數據分析 2. 開發 AI、深度學習或演算法模型 3. 品質監控與預測	碩士/ 電機電子工程細學類(07141) 數學細學類(05411) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. Array & Cell 基本概念 2. LCD OM、EE & ACD 設計整合 3. 新介面發展 4. 相關程式語言	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	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第九節 設計服務產業

辦理部會：經濟部

一、產業調查範疇

本次調查範疇參考《文化創意產業發展法》及「設計驅動跨域整合創新計畫」，並依據財政部統計處 106 年第 8 次修訂「稅務行業標準分類」，可區分為產品設計、視覺傳達設計與設計品牌時尚等 3 大產業，各類別說明分述如下。

- (一) 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「稅務行業標準分類」中之「工業設計」(7402-00) 及「包裝設計」(7409-13)。
- (二) 視覺傳達設計產業：指從事企業識別系統設計、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「稅務行業標準分類」中之「企業識別標誌設計」(7409-11)、「商業設計」(7409-12)、「視覺傳達與平面設計」(7409-14)、「多媒體設計」(7409-16)。
- (三) 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「稅務行業標準分類」中之「流行時尚設計」(7409-15)、「未分類其他專門設計服務」(7409-99)。

二、產業發展趨勢

(一) 新興產業、公共及社會領域成為設計產業新藍海市場

產業與環境的變化為設計開啟各種新的需求與領域，不論是新興產業應用如人工智慧 (AI)、醫療照護、循環經濟等，以及公共政策與建設、社會創新等，對設計公司而言無疑是亟待開拓的藍海市場。然而，要因應市場需求須提升對產業知識 (domain-knowledge) 與技術應用的了解，融合設計與行業跨領域專業，才有辦法為產業帶來創新機會；欲進軍公共服務、社會設計領域，則須更加熟悉使用者研究、服務設計等方法，才能創造滿足大眾需求的服務。設計師及設計公司須提升跨領域能力與合作經驗，積極布局準備，把握創新與發揮機會。

(二) 設計服務型態開始轉變，從設計接案逐步轉為策略顧問

國內設計公司的商業模式多以承接單一設計專案、以案養案的經營方式，

故應關注於如何發展創新模式，為產業創造更多成長空間與機會。例如國際知名設計公司 Frog 成立 FrogVentures 內部孵化器，以設計專長評估投資早期初創企業，並持有公司一定比例股份；新加坡設計委員也鼓勵設計公司取得管理顧問認證，強化諮詢診斷、設計策略等管顧能力。國內也有少部分設計公司採用設計入股、長期設計顧問服務等，此為多樣化商業模式之一，除了可以創造多元的營收來源外，也讓「設計」從一次性的服務，延伸至企業運作、品牌策略等決策面，有助提升設計的層級與高度。隨著設計在不同產業中的影響不斷擴大，台灣設計公司可以發展出創新商業形式，為產業帶來具競爭力的優勢與機會，同時也為自身創造正向利潤循環基礎。

(三) 數位轉型趨勢，設計公司亦須善用數據引導設計與決策

數位科技帶來的產業變革也反映在設計服務業身上，除了因應數位化、軟硬整合的產品服務，帶動市場對於介面設計、使用者經驗設計人才需求提升之外，設計工作需要大量專業知識與資訊，可透過數位工具進行數據收集、可視化及具體化設計概念。根據《2020 台灣設計力調查》，設計公司認為「數位轉型」是未來影響產業的主要趨勢，設計公司要能解決數位化時代下的問題，也需發展「數據驅動設計」(Data-Driven Design) 等相關應用，在設計過程中運用數位化工具，以另一種角度觀察設計對於使用者的影響，透過數據驗證假設並利用證據磨練直覺，輔助連結設計與商業，幫助設計師做對決策、擴大設計價值。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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。

研究結論顯示，隨著中國等國際市場興起，業者積極拓展外銷業務，以及在強化自有品牌經營等因素下，多數廠商表示對於未來三年產業景氣看法趨向樂觀，將增加設計專業人才聘用，帶動市場設計人才需求持續穩定提升。依推估結果，設計服務產業專業人才每年平均新增需求為 1,183~1,310 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 3.8~4.2%。此外，依據調查結果，有 42.3% 廠商反映設計服務產業人才供需尚屬均衡，23.4% 反映人才充裕，21.9% 反映人才不足，顯示整體產業人才供需相對平衡。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	1,220	4.2	-	1,310	4.2	-	1,400	4.2	-
持平	1,160	4.0		1,250	4.0		1,340	4.0	
保守	1,100	3.7		1,180	3.8		1,270	3.8	

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*1.05；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(2021)·設計服務產業 2022-2024 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。

- (一) 欠缺之專業人才包括：工業 / 產品設計師、平面設計師 (美術、商業設計師)、品牌設計師 / 企業形象設計師、多媒體 / 動畫設計師、使用者介面設計師 (UI)、專案管理人員、行銷企劃人員、使用者經驗設計師 (UX) 等 8 類人才，而主要人才欠缺原因為「人才供給不足 (素質問題)」以及「不易辨識招募對象的能力水準」，此外使用者介面設計師亦因「薪資與福利競爭力相對不足」導致人才欠缺。
- (二) 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，絕大部分集中於「藝術」學門，包含「視覺傳達設計」、「應用藝術」、「產品設計」、「時尚設計」、「美術工藝」等細學類，其中行銷企劃人員及使用者經驗設計師因業務需要，另以具備「心理」相關學歷者為佳，此外，使用者介面設計師、專案管理人員及行銷企劃人員對於畢業科系需求較為寬鬆，人才背景更為多元。
- (三) 在工作年資要求方面，除使用者經驗設計師門檻較低，僅需 2 年以下工作經驗外，其餘職務均需 2 至 5 年工作經驗。
- (四) 在招募難易度上，除使用者介面及使用者經驗 2 項設計師招募情況較為困難外，其餘職務招募狀況尚屬普通，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
工業/產品設計師(050307)	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/ 產品設計細學類(02123) 視覺傳達設計細學類(02112) 應用藝術細學類(02121)	1. 電腦輔助繪圖-3D 2. 產品外觀設計 3. 電腦輔助繪圖-2D	2-5年	普通	無	1. 在職人員技能不符 2. 不易辨識招募對象的能力水準	4
平面設計師(美術、商業設計師)(050301)	從事各種商品形象、平面媒體形象相關的產品、物品之概念設計與繪圖工作，以強化商品的視覺形象	大專/ 視覺傳達設計細學類(02112) 美術工藝細學類(02141) 應用藝術細學類(02121)	1. 電腦輔助繪圖-2D 2. 手繪 3. 設計標準和規格訂定	2-5年	普通	無	1. 不易辨識招募對象的能力水準 2. 人才供給不足(素質問題)	3
品牌設計師/企業形象設計師(050310)	負責將企業經營理念與精神文化融入設計中，使企業內部與社會大眾，對企業產生認同感或價值觀，從而達到形成良好的企業形象	大專/ 視覺傳達設計細學類(02112) 應用藝術細學類(02121) 時尚設計與管理細學類(02125)	1. 品牌管理 2. 電腦輔助繪圖-2D 3. 設計標準和規格訂定 4. 文案撰寫	2-5年	普通	無	1. 不易辨識招募對象的能力水準 2. 人才供給不足(素質問題)	-
多媒體/動畫設計師(050312)	藉由使用電影、視頻、電腦或其他電子工具和媒體設計開發特殊效果或動畫，以用於如電腦遊戲、電影、音樂視頻和廣告產品	大專/ 視覺傳達設計細學類(02112) 應用藝術細學類(02121) 美術工藝細學類(02141)	1. 電腦輔助繪圖-2D 2. 設計標準和規格訂定 3. 電腦輔助繪圖-3D	2-5年	普通	無	1. 不易辨識招募對象的能力水準 2. 人才供給不足(素質問題)	4
使用者介面設計師(UI)(080302)	透過系統規劃與分析使用者需求，了解存在的問題以及需要執行的任務，負責定義使用介面、程式編碼、切割功能模分析，然後根據公司或客戶的目標建立適合的資訊系統	大專/ 視覺傳達設計細學類(02112) 應用藝術細學類(02121) 不限	1. 設計標準和規格訂定 2. 電腦輔助繪圖-2D 3. 數據和資訊視覺化 4. 資料分析與解讀	2-5年	困難	無	1. 人才供給不足(素質問題) 2. 薪資與福利競爭力相對不足	3
專案管理人員(210301)	分析並協調每個項目的進度、時程表、採購、人員配備和預算。管理和指導技術人員的工作。可作為客戶的聯繫窗口	大專/ 不限 視覺傳達設計細學類(02112) 時尚設計與管理細學類(02125)	1. 專案管理 2. 文案撰寫 3. 業務報告能力 4. 資料分析與解讀	2-5年	普通	無	1. 不易辨識招募對象的能力水準 2. 人才供給不足(素質問題)	3
行銷企劃人員(210103)	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/ 不限 視覺傳達設計細學類(02112) 心理學細學類(03131)	1. 蒐集與分析產品/服務資訊 2. 擬定活動企劃 3. 洽談與管理 4. 現場活動操作	2-5年	普通	無	1. 不易辨識招募對象的能力水準 2. 人才供給不足(素質問題)	4

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
使用者經驗設計師(UX)(060101)	針對使用者在使用產品或服務時的流程、體驗及感受進行研究，針對服務缺口及痛點提出改善作法，從中找出可以優化方向	大專/ 視覺傳達設計細學類(02112) 心理學細學類(03131) 產品設計細學類(02123)	1. 質性研究 2. 設計標準和規格訂定 3. 資料分析與解讀 4. 數據和資訊視覺化	2年 以下	困難	無	1. 不易辨識招募對象的能力水準 2. 人才供給不足(素質問題)	4

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 工作內容簡述主要參考勞動部勞動力發展署 Jobooks 工作百科網站。

3. 各項職務之能力需求參考《2021年台灣設計人才調查報告》統計結果，除行銷企劃人員之能力需求主要參考勞動部勞動力發展署 iCAP 職能基準。

4. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

5. 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。

6. 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 (2021)。

第十節 製藥產業

辦理部會：經濟部

一、產業調查範疇

本次製藥產業之調查範疇涵蓋原料藥、西藥製劑、生物製劑及中藥製劑等產業，依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂之「行業統計分類」，屬「原料藥製造業」(2001)、「西藥製造業」(2002)、「醫用生物藥品製造業」(2003)及「中藥製造業」(2004)，分述如下。

- (一) 原料藥製造業：定義為從事以合成、抽取、發酵、組織培養等方法製造人或動物用醫藥品原料之行業。
- (二) 西藥製造業：定義為從事人或動物用西藥之加工，製成一定劑量及劑型之行業。
- (三) 醫用生物藥品製造業：定義為從事醫用生物製品加工調製之行業，如生物藥品、疫苗、菌苗、血清、血漿萃取物等。
- (四) 中藥製造業：定義為從事人或動物用中藥之加工，製成一定劑量及劑型之行業。

二、產業發展趨勢

- (一) 近年因產業國際化之推動與新興市場的拓展，帶動生醫相關需求增加，研發、生產製造、以及瞭解各國國際法規、智財法務、行銷及經營管理等領域人才需求增加。
- (二) 國際標準持續精進，帶動品保、品管、法規及專利人才需求增加。
- (三) 為發展特色化及高階產品，開拓市場增加競爭力，帶動專精高階或創新產品研發、行銷企劃人才需求增加。
- (四) 具發展潛力之廠商近年有增加產能與擴廠的計畫，帶動國內相關生產製造人才的需求。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年製藥產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比及新增供給推估結果，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。

我國製藥產業因海外市場長期深耕布局有成，且國內市場需求穩定，故過去多年來產值穩定成長，預估未來產值也將持續微幅增長。依推估結果，製藥產業專業人才每年平均新增需求為 577~637 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 2.8~3.1%、每年平均新增供給為 1,117 人。整體而言，有 59.4%的廠商反映人才供需尚屬均衡，18.8%反映人才充裕，21.8%反映人才不足，可知製藥產業並無明顯人才缺口。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	630	3.1	1,100	640	3.1	1,120	640	3.0	1,120
持平	580	2.9		590	2.9		590	2.8	
保守	570	2.8		580	2.8		580	2.7	

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*1.08；保守=持平推估人數*0.98。

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(2021)·製藥產業 2022-2024 專業人才需求推估調查。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述製藥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。

- (一) 欠缺之專業人才包括：品保、生產/製造、品管、產品開發等 4 類技術人員，以及法規/法務、行銷/業務等 2 類專業人員，共計 6 項專業人才，欠缺原因主要在於「在職人員技能或素質不符」以及「在職人員易被挖角、流動率過高」，另外生產/製造、品管技術人員及行銷/業務專業人員亦因「薪資較低不具誘因」以致人才欠缺。
- (二) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，而產品開發技術人員及法規/法務專業人員更須具備碩士學歷；在科系背景方面，除行銷/業務專業人員不限制畢業科系外，其餘職務均要求具備「化學」科系背景，其他細學類需求依序為「食品科學」、「藥學」、「化學工程」、「生物化學」、「生物科技」等。
- (三) 在工作年資要求方面，行銷/業務專業人員不限年資，無工作經驗亦可接受，而品保技術人員、產品開發技術人員及法規/法務專業人員等門檻較高，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。

(四) 在招募難易度上，以品保、產品開發 2 類技術人員較為困難，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(代碼)	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				
品保技術人員(090102)	負責 GMP 作業、藥廠品質管理系統，確保出廠產品品質，執行內部稽核改善等工作	大專/ 藥學細學類(09161) 化學細學類(05311) 化學工程細學類(07111) 生物化學細學類(05123) 食品科學細學類(07211)	1. GMP 相關法規 2. 稽核管理 3. 確效作業	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	4
生產/製造技術人員(090203)	從事產品調配、生產製造、製程改善、現場問題解決等工作	大專/ 藥學細學類(09161) 化學細學類(05311) 化學工程細學類(07111)	1. 熟悉生產製造流程 2. 製劑製程管理 3. GMP 管理	2 年以下	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因	3
品管技術人員(090102)	負責產品分析、檢驗等工作	大專/ 化學細學類(05311) 食品科學細學類(07211) 生物科技細學類(05121)	1. 熟悉儀器分析 2. 分析方法開發	2 年以下	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 薪資較低不具誘因	3
產品開發技術人員(070206)	負責產品開發、配方設計、技術開發等工作	碩士/ 藥學細學類(09161) 化學細學類(05311) 化學工程細學類(07111) 生物化學細學類(05123) 食品科學細學類(07211)	1. 儀器設備操作 2. 製程開發 3. 有機合成生技工程	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	4
			1. 配方設計/分析研發 2. 劑型研發設計					5
法規/法務專業人員(030302)	負責產品查驗登記送件、資料彙整，與主管機關、合作單位溝通、協調等工作	碩士/ 藥學細學類(09161) 化學細學類(05311) 生物化學細學類(05123) 食品科學細學類(07211)	1. 各國查驗登記法規 2. GMP 作業 3. 臨床試驗管理	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	-
行銷/業務專業人員(020306)	負責行銷推廣、產品銷售、客戶開發等	大專/ 不限	1. 客戶管理 2. 銷售能力	無經驗可	普通	無	1. 在職人員易被挖角，流動率過高 2. 薪資較低不具誘因	4

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 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 (2021)。

第十一節 精準健康產業

辦理部會：科技部

一、產業調查範疇

本次調查母體對象為「台灣精準健康發展協會」、「台灣精準醫療及分子檢測產業協會」、「台灣再生醫學學會」、「台灣精準醫學學會」等相關學會、公協會廠商名單中，凡經登記核准設立且符合精準健康產業範疇之精準檢測、精準預防、精準診斷、精準治療、精準照護等廠商，調查樣本則依據營業額多寡排名以及技術產品發展具指標性之重要廠商，進行問卷調查及實地訪查。

依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」，精準健康產業領域所可能涉入之相關產業包含：「保健營養食品製造業」(0898)、「西藥製造業」(2002)、「醫用生物製品製造業」(2003)、「中藥製造業」(2004)、「醫用化學製品製造業」(2005)、「輻射及電子醫學設備製造業」(2760)、「其他醫療器材及用品製造業」(3329)、「藥品及醫療用品批發業」(4571)、「電腦及其週邊設備、軟體批發業」(4641)、「其他食品、飲料及菸草製品零售業」(4729)、「藥品及醫療用品零售業」(4751)、「軟體出版業」(5820)、「有線電視業」(6101)、「無線電視業」(6102)、「電腦程式設計業」(6201)、「電腦諮詢及設備管理業」(6202)、「入口網站經營業」(6311)、「資料處理、主機及網站代管服務業」(6312)、「運動及休閒教育業」(8593)、「醫院」(8610)、「診所」(8620)、「醫學檢驗業」(8691)、「未分類其他醫療保健業」(8699)、「居住型長期照顧服務業」(8711)、「其他居住型護理照顧服務業」(8719)、「居住型身心障礙者照顧服務業」(8791)、「居住型老人照顧服務業」(8792)、「居家式長期照顧服務業」(8811)、「社區式長期照顧服務業」(8812)、「運動場館」(9312)、「其他運動服務業」(9319)等 31 類，因產業涉及範圍相當廣泛，故調查對象與結果分析僅以已經涉入的企業為主。

二、產業發展趨勢

(一) 全球高齡化趨勢，心血管、慢性疾病攀升，醫療支出負擔沉重

全球人口老化加速，各國面臨醫療支出持續高漲的考驗，占 GDP 比重持續攀升，形成龐大的財政負擔。隨著年齡的增長，身體機能逐漸衰退，包含活動能力、感官能力、神經退化、視覺能力、慢性疾病能力下降，高齡化後衍生的生理功能退化與慢性疾病盛行率持續增加。

現今全球健康意識風氣日漸興盛，全球醫療照護趨勢將從過去重視診斷、治療區塊，逐漸擴展到早期預防醫學、預防保健維護，對於健康議題不再只強調疾病的診斷、治療與治癒，而是更著重健康促進、預防保健、自主照護的能力邁進，此外，除了前端的預防保健、健康促進，也涵蓋到後端照護管理，希望人類壽命不僅可以活得更長久，而是可以活得更健康、更自主，因此，健康老化、疾病預防、早覺醫療、精準診斷、高效醫療、復能與智慧照護就成為緩解高齡社會經濟負擔的重要解方。

(二) AI 與大數據探勘的技術加速醫藥研發

隨著定序技術進步，運用 AI 與巨量生物數據探勘將加速尋找治療新解方，例如運用大數據、AI、機器學習方法，設計出多種與特定靶標相關的化合物新藥，或是 AI 舊藥新用與新藥設計技術加速多靶多功能藥物開發。而隨著新療法臨床試驗導入 ICT 技術亦可加速受試者招募與試驗，找出最適族群並催化以真實世界方式進行即時評估，讓新一代療法發更邁向個人化與精準化。

(三) 數位科技導入推動數據共享互通與強化資料治理

臺灣由於全民健保的實施，累積了龐大珍貴的健保資料，成為我國發展精準健康重要的資產。精準健康在既有醫藥、健康照護等產業下導入數位科技，串連既有資料庫如全民健保資料庫、臨床資料、基因資料庫與臺灣人體生物資料庫等，建立健康大數據共享平台。健康大數據為精準健康產業發展之基礎，因此在健康數據資料治理如資料庫整合、資料交換，以及資安管理、資料庫互通串聯機制為產業發展重要之一環，而相關法規配套措施，讓法規更具備應變彈性，並強化數據管理，將可鼓勵廠商數據應用推動產業跨域創新。

(四) 全球高齡化持續攀升，高齡者、失能者的醫療照護需求持續成長，期待彌補神經、感官、器官退化的新興醫療科技

美國《21 世紀醫療法案》鼓勵創新研發、美歐日等地訂立再生醫療加速審查機制，間接鼓勵投資相關產業，帶動再生醫學市場成長，尤其是用於治療癌症的 CAR-T 細胞療法的開發與上市。此外，市場對於癌症治療、骨科疾病及慢性傷口的再生醫學需求增加，國際藥廠也大舉投入再生醫學的布局，藥廠與再生醫學公司合作頻繁，也順勢帶動全球再生醫學市場強勁成長。

(五) COVID-19 疫情趨動數位轉型

全球 COVID-19 疫情未歇，各國疫情陸續興起，對於 COVID-19 檢測、藥物和疫苗需求持續攀高。疫情期間一般醫療需求去中央化，醫療服務的地點開始變化，加上社交距離限制，趨動生醫產業數位轉型並加速遠距醫療快速拓展，民眾透過線上進行非面對面的會診，再搭配數位科技輔助醫療裝置並結合

治療方案，讓醫療照顧範疇擴展、醫療服務品質提升，不只疾病診斷治療外，還可以向前延伸至健康促進，後端延伸至醫療照護與復健，以及新藥開發上，重塑人們對健康管理的思維與需求。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年精準健康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。

根據國家發展委員會對精準健康之定義、目標與達成技術，精準健康有 5 項次領域範疇，包括精準檢測、精準預防、精準診斷、精準治療及精準照護等，再由達成技術分為數位健康、精準醫療及再生與免疫醫療 3 大類，以計算精準健康產業營業額，並配合雇主調查問卷進行相關項目推估。依推估結果，精準健康產業專業人才每年平均新增需求為 709~784 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 4.3~4.8%。總體而言，隨著 ICT 技術與數位科技導入，促使更多廠商投入精準健康相關產品與服務，推動創新商業模式與服務的建立，預估未來每年新增人才需求也將同步成長。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	695	4.6	-	778	4.8	-	878	4.9	-
持平	662	4.4		741	4.5		836	4.7	
保守	629	4.2		704	4.3		794	4.4	

註：1. 持平景氣情勢下之新增需求係依人均產值計算；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：科技部(2021)，110年「精準健康產業專業人才需求調查」成果報告。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述精準健康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。

(一) 欠缺之專業人才包括：電機工程、資通工程、生技醫藥、數據分析、生產管理、品保品管、經營幕僚、法務智財、專案管理、行銷推廣、業務銷售、產品企劃、醫療專業、臨床試驗、醫療保健等 15 類人才，其中「人才(含應屆畢業生)供給數量不足」是各類人才欠缺之主要原因，其次為「在職人員技能或素質不符」、「薪資較低不具誘因」，另生技醫藥、品保品管、醫療專業 3 類人才更面臨「在職人員易被挖角，流動率過高」的困境，醫療保健人才則特別有「缺乏人才招募管道」之問題。

(二) 在學歷要求方面，所有職務均至少需具備大專以上教育程度，其中生技醫藥、數據分析、法務智財、醫療專業、臨床試驗、醫療保健等 6 類人才更要求碩士以上學歷；在科系背景方面，以「商業及管理」學門需求最多，其中又以「醫療管理」、「企業管理」、「國際貿易」等細學類為主，其他主要學門需求包含「醫藥衛生」、「生命科學」、「資訊通訊科技」、「工程及工程業」等；此外數據分析、臨床試驗等 2 類專業人才另需「統計」或「數學」科系背景，專案管理、行銷推廣、業務銷售等 3 類專業人才則因業務需求，以額外具備「心理學」相關學歷者為佳，而法務智財類專業人才則更需具備「法律」學類背景。在工作年資要求方面，除醫療保健類專業人才無相關門檻外，其餘職務均要求至少 2-5 年年資。在招募難易度上，以電機工程、資通工程、生技醫藥、數據分析、經營幕僚、法務智財、專案管理、行銷推廣、醫療專業等 9 類專業人才招募情況較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另僅電機工程、行銷推廣等 2 類專業人才具海外攬才需求，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(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
電機工程(070121)	主要負責電子、電機、控制工程產品系統等研發	大專/ 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) 機械工程細學類(07151) 生醫工程細學類(07193)	1. 技術/產品/配方研究與開發 2. 產品機構設計 3. 資訊網路系統設計	2-5年	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 人才供給數量不足 3. 薪資較低不具誘因	-
資通工程(070109)	主要負責資訊、通訊工程的产品研發	大專/ 軟體開發細學類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 電腦運用細學類(06111) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134)	1. 資訊網路系統設計 2. 技術/產品/配方研究與開發 3. 數據/統計分析 4. 專案規劃與申請	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因	-
生技醫藥(070207)	主要從事生技、醫材、醫藥產品研發	碩士/ 生物科技細學類(05121) 其他生命科學細學類(05199) 醫學技術及檢驗細學類(09141) 生醫工程細學類(07193) 生物化學細學類(05123) 生物訊息及遺傳細學類(05124)	1. 技術/產品/配方研究與開發 2. 數據/統計分析 3. 臨床試驗設計/規劃/執行 4. GMP 製程管理 5. 專案規劃與申請 6. 產品/服務的行銷與開發	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 在職人員技能或素質不符	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
數據分析(080202)	主要負責數據分析、資料處理與運算等研發	碩士/ 統計細學類(05421) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131) 數學細學類(05411) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 生醫工程細學類(07193) 醫學技術及檢驗細學類(09141)	1. 數據/統計分析 2. 資訊網路系統設計 3. 技術/產品/配方研究與開發 4. 臨床試驗設計/規劃/執行 5. 專案規劃與申請	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	-
生產管理(090211)	主要負責產品生產的管理與製程開發	大專/ 生物化學細學類(05123) 生物科技細學類(05121) 生物訊息及遺傳細學類(05124) 生醫工程細學類(07193) 工業工程細學類(07191) 企業管理細學類(04131)	1. 技術/產品/配方研究與開發 2. GMP 製程管理 3. 臨床試驗設計/規劃/執行 4. 法規撰寫/申請/查驗 5. 專案規劃與申請	2-5年	普通	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	-
品保品管(090107)	主要負責製程品質管理、規劃、協調、指導等工作	大專/ 生物科技細學類(05121) 其他生命科學細學類(05199) 生物化學細學類(05123) 生醫工程細學類(07193) 醫學技術及檢驗細學類(09141) 醫療管理細學類(04133)	1. 法規撰寫/申請/查驗 2. GMP 製程管理 3. 技術/產品/配方研究與開發 4. 專案規劃與申請 5. 臨床試驗設計/規劃/執行 6. 數據/統計分析	2-5年	普通	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員易被挖角·流動率過高 3. 在職人員技能或素質不符	-
經營幕僚(010101)	從事公司組織營運策略的規劃與指導	大專/ 企業管理細學類(04131) 財務金融細學類(04121) 會計及稅務細學類(04111) 國際貿易細學類(04141) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 其他生命科學細學類(05199) 醫學細學類(09121)	1. 營運發展與經營管理 2. 國際行銷/商務拓展 3. 活動企劃、客戶管理 4. 財務管理	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	-
法務智財(030302)	主要負責企業或組織內部的法務、專利、商標等工作	碩士/ 一般法律細學類(04211) 醫療管理細學類(04133) 生物科技細學類(05121) 會計及稅務細學類(04111) 財務金融細學類(04121) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 生醫工程細學類(07193) 醫學細學類(09121)	1. 專財布局/專利分析 2. 法規撰寫/申請/查驗 3. 專案規劃與申請 4. 臨床試驗設計/規劃/執行 5. GMP 製程管理	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 新興職務需求	-

第三章 各產業調查推估成果

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
專案管理(070290)	主要負責專案的計劃、進度掌控、指揮及協調管理	大專/ 企業管理細學類(04131) 醫療管理細學類(04133) 行銷及廣告細學類(04143) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 生醫工程細學類(07193) 心理學細學類(03131) 國際貿易細學類(04141)	1. 專案規劃與申請 2. 活動企劃、客戶管理 3. 產品/服務的行銷與開發 4. 營運發展與經營管理 5. 數據/統計分析	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 新興職務需求	3
行銷推廣(210103)	主要負責市場資訊蒐集、擬定產品或活動行銷企劃案	大專/ 行銷及廣告細學類(04143) 企業管理細學類(04131) 國際貿易細學類(04141) 心理學細學類(03131) 生物科技細學類(05121) 醫學技術及檢驗細學類(09141) 醫學細學類(09121)	1. 產品/服務的行銷與開發 2. 活動企劃、客戶管理 3. 國際行銷/商務拓展 4. 營運發展與經營管理 5. 技術/產品/配方研究與開發	2-5年	困難	有	1. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 薪資較低不具誘因	3
業務銷售(020102)	主要從事業務銷售、通路開發推廣等工作	大專/ 行銷及廣告細學類(04143) 企業管理細學類(04131) 國際貿易細學類(04141) 醫學技術及檢驗細學類(09141) 醫學細學類(09121) 心理學細學類(03131) 其他生命科學細學類(05199)	1. 產品/服務的行銷與開發 2. 國際行銷/商務拓展 3. 活動企劃、客戶管理 4. 營運發展與經營管理 5. 技術/產品/配方研究與開發	2-5年	普通	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	-
產品企劃(210205)	主要負責產品開發設計、商品定位、產品行銷企劃	大專/ 行銷及廣告細學類(04143) 企業管理細學類(04131) 醫療管理細學類(04133) 國際貿易細學類(04141) 醫學細學類(09121)	1. 產品/服務的行銷與開發 2. 活動企劃、客戶管理 3. 國際行銷/商務拓展 4. 技術/產品/配方研究與開發 5. 專案規劃與申請	2-5年	普通	無	1. 人才供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 薪資較低不具誘因	-
醫療專業(170105)	主要從事醫療專業工作	碩士/ 醫學細學類(09121) 醫學技術及檢驗細學類(09141) 醫療管理細學類(04133) 藥學細學類(09161)	1. 技術/產品/配方研究與開發 2. 臨床試驗設計/規劃/執行 3. 法規撰寫/申請/查驗 4. 專案規劃與申請	2-5年	困難	無	1. 人才供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 在職人員易被挖角、流動率過高	-

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
臨床試驗(170190)	主要從事臨床試驗、臨床研究工作	碩士/ 醫學技術及檢驗細學類(09141) 醫學細學類(09121) 醫療管理細學類(04133) 統計細學類(05421) 護理及助產細學類(09131) 生物科技細學類(05121)	1. 臨床試驗設計/規劃/執行 2. 法規撰寫/申請/查驗技術 3. 專案規劃與申請 4. 產品/配方研究與開發 5. 數據/統計分析	2-5年	普通	無	1. 人才供給數量不足 2. 薪資較低不具誘因 3. 在職人員技能或素質不符	-
醫療保健(170113)	主要從事醫療照護、醫事服務等工作	碩士/ 醫療管理細學類(04133) 醫學細學類(09121) 醫學技術及檢驗細學類(09141) 護理及助產細學類(09131)	1. 技術/產品/配方研究與開發 2. 活動企劃、客戶管理 3. 產品/服務的行銷與開發	不限	普通	無	1. 人才供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 缺乏有效人才招募管道	-

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。
2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。
3. 基本學歷分為高中以下、大專、碩士、博士；工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。
4. 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：科技部 (2021)。

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
跨域能力在精準健康產業類別最為重要，除了資通訊、數據分析，也需要生醫領域人才。然資通訊、數據分析優秀人才多往知名外商企業或是受臺灣科技大廠磁吸作用，且科技廠商提供薪資水準較高，人才招募不易。專業技術與知識含量高，廠商主要以國內招募人才為主，也具海外招攬需求。	勞動部—在職培訓 科技部—國際人才延攬 教育部—產學合作
數位科技導入，廠商對於法規、資安與資料治理人才需求增加，目前國內廠商先以滿足數據分析人才為主，也期待法規能更具彈性與更具有健全的框架協助產業發展與運行，因此制定監理沙盒、建立資料治理制度與資安保護為推動產業發展之要素，相關人才需求也隨之攀升。	衛福部—健全法規框架與監理沙盒 科技部—國際人才延攬 勞動部—在職培訓
精準健康涵蓋創新醫療產品應用，對於高階管理者在企業營運方向以及法規智財人員相當重要，人才招募不易。此外，精準健康產業創新服務與商業模式推陳出新，產業應用多元，需清楚掌握客戶標的，了解需求、經營通路之人才缺乏。以國內招募為主，幹部培育以在職訓練為主，少部分已經/打算進軍國外市場企業會有海外人才需求。	勞動部—在職培訓 科技部—國際人才延攬
生技醫療、醫療專業、臨床試驗等專業技術人才大多在醫療體系當中，部分職務受到法規規範，且都為專一學科，非跨域人才，對於市場人才運用造成不便。目前企業措施為對外招募具相關證照者，並以在職訓練加強專業技能。	勞動部—在職培訓/人才能力鑑定

資料來源：科技部 (2021)。

第十二節 有機農業

辦理部會：農委會

一、產業調查範疇

為瞭解有機農業及友善環境耕作產業在人才及人力上的需求和供給，本次調查透過資料蒐集掌握產業目前概況，進一步透過業者實地訪談及問卷訪查，瞭解實務上人才供給與需求變動是否受到環境、政策等因素影響，以及產業人力訴求、對未來人才之期待及規劃。

依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」，有機農業與友善環境耕作產業屬行業統計分類中的「稻作栽培業」(0111)、「雜糧栽培業」(0112)、「特用作物栽培業」(0113)、「蔬菜栽培業」(0114)、「果樹栽培業」(0115)、「食用菇蕈栽培業」(0116)、「花卉栽培業」(0117)、「其他農作物栽培業」(0119)及「內陸養殖業」(0322)。

二、產業發展趨勢

- (一) 有機農業為大自然永續循環體系中之重要環節，亦為提供安全食物來源之重要生產方式，故世界各國皆將有機農業視為國家綠色產業政策。農委會於 105 年提出新農業創新推動方案，將推廣有機及友善環境耕作列為重要推動政策，藉以引導臺灣農業結構轉型，108 年 5 月 30 日有機農業促進法正式施行，促進我國有機農業永續發展。截至 110 年 12 月止，國內有機驗證面積 11,765 公頃，友善耕作面積 5,162 公頃，合計 16,927 公頃，占我國耕地面積比 2.14%，在亞太鄰近國家間如此發展成績已名列前茅。
- (二) 因應未來面對氣候變遷、淨零排放等環境生態重大議題，在農業調適策略上，有機農業勢將成為重要的關鍵角色，透過產銷並進輔導，促進有機農業穩定永續發展。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年有關有機農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，有機農業專業人才每年平均新增需求為 3,161~3,514 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 9.7~10.8%、每年平均新增供給為 1,608 人（人才新增供給部分僅以相關科系畢業生人數估算，未納入其他人才供給來源）。整體而言，因農委會持續推廣，以及民眾對健康的追求與對環境永續的保育意識逐漸提高，有機農業日益受到重視並蓬勃發展，預期 111 年至 113 年人才新增需求逐年增加，反之學校端新增供給部分逐年減少，若將政府機關培訓、其他領域社會人士投入計入人才供給，相關專業人才短期內供需尚可平衡，惟未來恐面臨人才略為不足的狀況，且由新增需求占總就業人數比例觀察，平均而言有機農業比例較其他重點產業高，人才供需狀況值得後續注意。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	2,246	7.9	1,741	3,891	12.0	1,625	4,404	11.9	1,458
持平	2,240	7.8		3,884	12.0		4,391	11.9	
保守	1,970	7.0		3,543	11.1		3,970	11.1	

註：1.樂觀景氣情勢下之新增需求係依據 106-110 年度有機農業戶數每年成長率平均值 8.51%及本研究調查之有機農場家人才需求平均值 5.97 人進行推估新增需求；持平=依據 106-110 年度有機農業戶數每年複合成長率平均值 8.49%及本研究調查之有機農場家人才需求平均值 5.97 人進行推估新增需求；保守=依據本研究之 108-110 年度（有機農業促進法正式施行）有機農業戶數線性方程式成長率 7.47%及本研究調查之有機農場家人才需求平均值 5.97 人進行推估新增需求。

2.占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：行政院農委會農糧署（2021）·有機農業（含友善環境耕作）人才供需調查及推估計畫。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述有機農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。

(一) 欠缺之專業人才包括 8 類、14 項職業

1. 生產作業類：農作物栽培工、種苗栽培工
2. 採收貯運類：農牧綜合生產人員、包裝作業員、運輸交通專業人員
3. 加工貯運類：食品處理工、食品製造機械操作工、運輸交通專業人員
4. 行銷商業類：行銷企劃人員
5. 研發品管類：農藝畜產研究人員
6. 行政事務類：行政總務人員
7. 經營管理類：經營管理主管
8. 資訊管理類：資料庫管理人員、其他資訊專業人員

(二) 人才欠缺原因主要在於「勞動條件不佳」以及「薪資較低不具誘因」，而生產作業、採收貯運 2 類專業人才職缺，則更面臨「在職人員技能或素質不

符」的問題。

- (三) 在學歷要求上，除生產作業、採收貯運 2 類相關職缺僅需高中以下學歷即可，其餘專業人才均要求大專以上學歷；另在科系背景方面，以「農業」學門需求為大宗，尤以「其他農業」細學類為主，「農作物生產」、「畜牧生產」、「水產養殖」、「園藝」等細學類次之，此外行銷企劃人員、行政總務人員、經營管理主管更要求需有「農業經濟及推廣」科系背景，而加工貯運類相關專業人才、農藝畜產研究人員則以額外具備「食品科學」科系背景者為佳。
- (四) 工作年資要求方面，除行銷企劃人員及行政總務人員無相關門檻，其餘職缺均要求至少具備 2 年以下工作年資。
- (五) 在招募難易度方面，總體而言，行政總務人員招募情況容易，而生產作業、採收貯運 2 類相關專業人才業者普遍反映招募困難，其餘職缺招募難度尚屬普通；另生產作業、採收貯運、加工貯運 3 類相關專業人才職缺具海外攬才需求，其餘職缺則以國內人才為主要招募對象。

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
生產作業類								
農作物栽培工(200101)	包括作物之育苗、整地、播種、田間管理、病蟲害防治、採收、生產資材、機械設備操作維護與生產設施維護等	高中以下/ 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312)	1. 需具備農業知識及實務經驗 2. 需具備良好的工作態度	2 年以下	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	-
種苗栽培工(200103)	包括作物之育苗、整地、播種、田間管理、病蟲害防治、採收、生產資材、機械設備操作維護與生產設施維護等	高中以下/ 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312)	1. 需具備農業知識及實務經驗 2. 需具備良好的工作態度	2 年以下	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	-
採收貯運類								
農牧綜合生產人員(200403)	包括產品採後處理、揀選、分級、包裝、倉儲、運輸、配送等	高中以下/ 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312) 其他農業細學類(08199)	需具備農業知識及實務經驗	2 年以下	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	-
包裝作業員(090218)	包括產品採後處理、揀選、分級、包裝、倉儲、運輸、配送等	高中以下/ 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121)	需具備農業知識及實務經驗	2 年以下	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	-

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				招募 難易	海外 攬才 需求	人才欠缺 主要原因	職能 基準 級別
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求	工作 年資				
		水產養殖細學類(08312) 其他農業細學類(08199)						
運輸交通專業人員(150101)	包括產品採後處理、揀選、分級、包裝、倉儲、運輸、配送等	高中以下/ 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312) 其他農業細學類(08199)	需具備農業知識及實務經驗	2年 以下	困難	有	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	-
加工貯運類								
食品處理工(100305)	負責產品採後處理、揀選、分級、加工、認證、分裝、倉儲、運輸、配送等	大專/ 食品科學細學類(07211) 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312) 其他農業細學類(08199)	需具備良善的工作態度	2年 以下	普通	有	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
食品製造機械操作工(100306)	負責產品採後處理、揀選、分級、加工、認證、分裝、倉儲、運輸、配送等	大專/ 食品科學細學類(07211) 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312) 其他農業細學類(08199)	需具備良善的工作態度	2年 以下	普通	有	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
運輸交通專業人員(150101)	負責產品採後處理、揀選、分級、加工、認證、分裝、倉儲、運輸、配送等	大專/ 食品科學細學類(07211) 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 園藝細學類(08121) 水產養殖細學類(08312) 其他農業細學類(08199)	需具備良善的工作態度	2年 以下	普通	有	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
行銷商業類								
行銷企劃人員(210103)	包括市場調查、品牌行銷、宣傳企劃、活動籌辦、銷售貿易、客服及解說等	大專/ 農業經濟及推廣細學類(08193) 其他農業細學類(08199)	1. 需具備農業行銷企劃能力 2. 需具備農業知識	無經驗可	普通	無	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
研發品管類								
農藝畜產研究人員(070209)	負責產品、技術、流程、服務的改良創新、品管及綠能、生技的開發應用等	大專/ 食品科學細學類(07211) 農作物生產細學類(08111) 畜牧生產細學類(08112) 水產養殖細學類(08312)	1. 需具備農業知識及實務經驗 2. 需具備食品加工知識	2年 以下	普通	無	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
行政事務類								
行政總務人員(010302)	負責農場紀錄、處理行政文書事務、會計、採購、人事、園區清潔維護等	大專/ 農業經濟及推廣細學類(08193) 其他農業細學類(08199)	需具備文書處理能力	無經驗可	容易	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(代碼)	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				
經營管理類								
經營管理主管(010101)	負責統籌、規劃、分析、決策、財務配置、風險管理等	大專/ 農業經濟及推廣細學類(08193) 其他農業細學類(08199)	需具備農場經營管理經驗	2年 以下	普通	無	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
資訊管理類								
資料庫管理人員(080103)	包括資訊系統、電腦設備、網站資料、智慧農業設施等軟硬體使用與維護	大專/ 其他農業細學類(08199)	需具備資訊化管理能力	2年 以下	普通	無	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-
其他資訊專業人員(080190)	包括資訊系統、電腦設備、網站資料、智慧農業設施等軟硬體使用與維護	大專/ 其他農業細學類(08199)	需具備資訊化管理能力	2年 以下	普通	無	1. 勞動條件不佳 2. 薪資較低不具誘因	-

註：1. 欠缺人才職業中，「生產作業類」、「採收貯運類」等 8 項分類，係調查單位依據人力銀行人才需求整理分類及廠商反映而來；另欠缺人才職業名稱及代碼則係參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 基本學歷分為高中以下、大專、碩士、博士；工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。

4. 職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「-」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。

資料來源：行政院農委會農糧署 (2021)。

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
人才需求仍以生產作業類、採收貯運類為主，加上鄉村地區人口老化，薪酬福利不足，人才留任之問題不易。部分農場主建議彈性開放農業外勞以弭補勞動力不足。	勞動部 國發會 農委會
現行人力招募平台功能不足，有機農業經營者反應，應成立地域性招募平台，並施予教育訓練，推廣平台的使用。	農委會 科技部
現行消費市場環境轉變，多以健康安全為主軸。但有機農產品與農產品仍存在價格差異，故應在有機農產品推廣倡導有機農產品安全生產的價值。	教育部 農委會

資料來源：行政院農委會農糧署 (2021)

第十三節 智慧農業

辦理部會：農委會

一、產業調查範疇

由於智慧化資通技術為所有產業領域皆可應用之技術，智慧農業之產業範疇難以界定，本調查乃採美國商務部新興科技產業調查方式，廠商調查母體包含上市櫃及興櫃生技相關公司、園區進駐廠商名單及農委會輔導農企業名單，並由受調業者自行認定是否導入及應用物聯網 (IoT)、資通訊技術 (ICT) 或人工智慧 (AI) 等新興科技，針對農田及植栽環境的變異給予最適當的耕作決策與處理，以減少資源之耗費，增加收益及減輕環境衝擊的經營管理手段，因此勾選於農業領域發展新興科技之有效樣本即具母體代表性，並透過問卷調查、實地訪查及人力銀行資料庫動態資料彙總，取得調查資料並進行相關分析。

本次調查範疇依據主計總處 110 年第 11 次修正「行業統計分類」屬「稻作栽培業」(0111)、「雜糧栽培業」(0112)、「特用作物栽培業」(0113)、「蔬菜栽培業」(0114)、「果樹栽培業」(0115)、「食用菇蕈栽培業」(0116)、「花卉栽培業」(0117)、「其他農作物栽培業」(0119)、「農用及林用機械設備製造業」(2921)、「電腦程式設計業」(6201)、「其他通訊傳播設備製造業」(2729) 等。

二、產業發展趨勢

(一) 依據 MarketsandMarkets 在 2020 年的預測統計報告中指出，智慧農業的市場價值將以 9.8% 的年均複合增長率成長，預計到 2025 年將成長至 220 億美元。

(二) 影響產業的正面因素包含：

1. 全球社會趨勢
2. 國內社會環境變遷
3. 政府農業政策影響
4. 國外技術引進或國內研發技術突破
5. 氣候變遷

(三) 影響產業的負面因素包含：

1. 國際貿易競爭

2. 農業資訊整合性低
3. 智慧設備的前期建置成本高
4. 農民仍對完整的智慧農業耕作方式的操作和技術優勢沒有充分的認識與瞭解

(四) 現階段的智慧農業結合資通訊技術(ICT)、物聯網(IoT)、大數據(Big Data) 分析、區塊鏈 (Block Chain) 等跨領域前瞻技術，導入機械及感測元件，觀測環境溫度、濕度、光度、土壤水含量、營養成分、病蟲害，並將數據傳送至農民手機以判斷使用，讓農民可以不用隨時巡訪田地；配合機械播種、施肥、採收更能降低勞動力負擔。

(五) 未來可能隨著 5G 的發展、AR 技術與 AI 邊緣計算的結合，將帶動農業未來的走向，科技於農業範疇的結合及應用例如：5G、4K 超高清晰攝影機用於病害防治，以及 5G 自走車用於採果、套袋或授粉等。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年有關智慧農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，智慧農業所需人才每年平均新增需求為 465~568 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 3.8~4.6%、每年平均新增供給為 430 人 (人才新增供給部分僅以全國大專院校相關科系人數估算，未納入其他人才供給來源)。另依調查結果觀之，約有 42.4% 的業者反映人才供給不足，36% 反映人才供需尚屬均衡。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	538	4.5	379	568	4.6	450	598	4.7	462
持平	489	4.1		516	4.2		544	4.3	
保守	440	3.7		464	3.8		490	3.8	

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. 占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：行政院農委會農試所 (2021)·智慧農業產業人才供需調查及分析報告。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

以下摘述智慧農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。

- (一) 欠缺之專業人才包括：MIS / 網管類人員及軟體設計工程師等 2 類人才，而人才欠缺主因為「在職人員技能或素質不符」、「勞動條件不佳」及「薪資較低不具誘因」。
- (二) 在學歷要求方面，2 項職缺均需大專學歷；科系背景方面，以具備「軟體開發」、「資訊技術」及「電機與電子工程」細學類背景者為佳。
- (三) 在工作年資要求方面，2 項職缺均無工作經驗要求。
- (四) 在人員招募上，2 項職缺均屬普通，且無海外攬才需求。

所欠缺之人才職業(代碼)	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				
MIS / 網管類人員 (080306)	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，協助蒐集、分類與處理資料	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. 作業系統基本操作 2. 資料備份與復原 3. 電腦設備裝配 4. 資訊設備環境設定 5. 安裝與維護網安全系統 6. 規劃與管理防火牆	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	4
軟體設計工程師 (080202)	專職與應用端的技術提供與對接，包括可行性評估、產品實際的問題排除、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. 網路資料傳輸 2. 信號與系統設計 3. 無線通訊技術開發 4. 資料通訊與網路應用 5. 韌體程式設計與整合 6. 網路程式設計 7. 軟體程式設計 8. 網路程式設計 9. 資料庫系統管理維護 10. 網頁軟體操作 11. 網頁語法撰寫 12. 功能測試 13. 使用者測試 14. 問題追蹤處理 15. 測試環境建置規劃 16. 測試計劃及測試報告書撰寫	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 勞動條件不佳 3. 薪資較低不具誘因	4

註：1. 欠缺人才職業係呈現部會調查、廠商反映之原始職缺名稱；代碼則係由部會參考勞動部勞動力發展署「通俗職業分類」後，對應歸類而得。

2. 學類代碼係依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

3. 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。

4. 職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「-」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。

資料來源：行政院農委會農試所 (2021)。

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
1. 生產面面臨缺工及人力老化問題，具有資訊軟體之人才對於農業的工作環境認知上有落差，人員無法適應農業之工作環境。資通訊及工程領域背景的人才，對農業知識的不足，使得產學知識落差大，難以招收符合業界需求之專業人才。 2. 需增加農業專業、推廣教師員額，並研議教師與農委會合聘及公/教職等待遇轉換制度，共同解決研究教學人才斷層問題。 3. 共同強化農業教育推廣合作機制，增加領導人才碩士專班名額，深化農學教育對接農民輔導體系，激化大學農業推廣中心功能。建立產學合作中心或是相關產學合作計畫，以及根據不同職務面向提供培訓課程及相關證照之考核。	教育部 農委會 勞動部 科技部
智慧農業的推動，其重點著重於資訊分析與應用，使農民了解資訊如何使用，是智慧農業發展的關鍵環節，準確的了解需求，才能開發解決農民問題的設備，因此應培養能與農業和資訊產業雙向溝通之人才。隨著 5G 的發展，AR 技術與 AI 邊緣計算的結合，將帶動農業未來的走向，如 5G、4K 超高清晰攝影機用於病害防治；5G 自走車用於採果、套袋或授粉，因此相關技術產品開發人才也是未來的需求。共同培育農業科技解題人才，成立農業科技解題聯盟，並檢討前瞻與基礎類計畫之平衡性。	教育部 農委會 科技部
智慧農業產業相較其他產業的智慧科技人才薪資上的落差，也影響智慧農業人才的招募。此外，具資通訊及工程領域背景較仍偏好工業領域，就算業者提供薪資達到同等水平也常受限於工作環境較屬鄉下難以攬才。	經濟部 勞動部 農委會

資料來源：行政院農委會農試所 (2021)。

第十四節 銀行業

辦理部會：金管會

一、產業調查範疇

本次銀行業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)，另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「銀行業」(6412)，定義為從事收受存款、辦理放款等業務之銀行。

本調查主要針對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 111 年至 113 年銀行業人才供需質性及量化的人力需求調查，以深入瞭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、永續金融等專業人才需求現況。

二、產業發展趨勢

- (一) 2020-2021 年國際新冠疫情對整體就業市場人力派遣、異動產生降溫效應。金融機構在跨國封鎖態勢下，海外市場布局步調趨緩、外派人員調派及頻率相對降低，整體數據指出關鍵性人員的供需狀況，今年調查呈現出連續 2 年供需均衡樣態，此現象有別於疫情前調查所呈現的顯著供不應求現象。
- (二) 在海外市場的設點布局策略上，國銀主要優先考慮順位依序為東協國家，其次為香港、紐澳、歐洲、新加坡、北美洲。海外市場的紐澳、歐洲等國家今年度排序較往年大幅上揚，具有相對政經情勢穩定度高的國家已成國銀海外市場布局關鍵評估因子。
- (三) 國銀在東協市場營運據點設點順位首選國家為緬甸，其次排序為柬埔寨、新加坡、泰國、越南、馬來西亞、菲律賓、印尼。東協多數國家金融深化程度仍低，深具人口紅利誘因，年輕消費族群龐大、專案放貸利差大，各項金融服務發展商機仍具豐富拓展潛力，近年除傳統銀行業務外，租賃業務受惠於各國基礎建設開發計劃所衍生的專案聯貸，融資業務商機龐大，國銀實須深入研議各國政經風險因子差異，以掌握東協市場潛藏金融商機。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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 341~943 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.2~0.6%、每年平均新增供給為 652 人。整體而言，銀行業專業人才供需狀況相對均衡，且新增人才需求占總就業人數比例低，顯示人才供給及需求相對穩定，無明顯人才缺口問題。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	910	0.6	630	946	0.6	650	974	0.6	675
持平	600	0.4		624	0.4		642	0.4	
保守	291	0.2		353	0.2		379	0.2	

註：1.樂觀、持平、保守景氣情勢下之新增需求乃依據過去 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 (2021)·110 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

銀行業職務選任主要以內部培訓、晉升為主，且由前項量化供需推估可知，銀行業人才供需尚屬平衡，職務上無明顯欠缺；另因金融科技興起，金融科技人才已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部分完整說明。

第十五節 證券業

辦理部會：金管會

一、產業調查範疇

本次證券業調查對象為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（辦理調查時計有 42 家綜合證券商、26 家專業證券商），另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。

二、產業發展趨勢

(一) 持續根植公司治理，強化企業社會責任與公司誠信經營。

(二) 推動金融科技及金融商品創新，提升證券商競爭力。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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 171~207 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 199 人。值得注意的是，未來 3 年人才供給及需求人數逐年減少，但新增人才需求占總就業人數比例低且穩定；實際調查有約 68.3%的證券商認為目前人才供給充裕或供需均衡，整體顯示證券業尚無明顯人才缺口。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	256	0.7	241	186	0.5	181	180	0.5	175
持平	234	0.6		169	0.5		164	0.5	
保守	212	0.6		152	0.4		148	0.4	

註：1.樂觀、持平、保守景氣情勢下之新增需求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（2021），110 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，無明顯職務缺口。另一方面，金融科技人才已是證券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部分做完整說明。

第十六節 投信投顧業

辦理部會：金管會

一、產業調查範疇

本次投信投顧業調查範圍為中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會所屬 125 家會員（辦理調查時計有 39 家證券投資信託事業及 86 家證券投資顧問事業），另依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」，調查範疇屬「基金管理業」（6640）及「投資顧問業」（6691），相關定義分述如下。

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

二、產業發展趨勢

為推動資本市場發展，並因應 ESG 永續發展、數位科技及高齡社會等 3 大趨勢，以打造具前瞻性與國際競爭力之資本市場，金管會於 2020 年底宣布「資本市場藍圖」正式啟動，其中與投信投顧產業相關者分述如下，期望透過下述政策之推動，增進投信投顧產業成長動力。

- (一) 強化資本市場籌資功能：新增基金架構 REIT。
- (二) 推動 ESG 永續發展：推動投信業者對於投資作業與風險管理內控納入 ESG 考量。
- (三) 結合金融科技，推動數位轉型：研議放寬自動化投資顧問服務，進行自動化再平衡交易之規範，以因應投資人需求及與國際接軌。
- (四) 推動投信業者參與境內基金集中清算平台(淨額交割)，提升境內基金市場作業效率。
- (五) 推動國人退休準備平台：採漸進式引導國人自我規劃退休理財方案。
- (六) 強化投資人保護：運用監理科技 (SupTech) 透過人工智慧、大數據及流程機器人精進投信之事業與商品監理。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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 53~214 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.8~3.1%、每年平均新增供給為 293 人。此外，調查結果顯示，有 67.6%投信投顧業者反映人才供給充裕或供需均衡，但亦有 27.6%認為人才供給不足，主因在於部分職缺如資深業務人員、投資管理人員及數位行銷等部分人才較難徵得，而如初階業務人員、財務人員等部分則供給充裕。惟整體而言，投信投顧各類專業人才供給、需求尚屬平衡，無明顯人力缺口存在。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	230	3.3	326	223	3.2	299	189	2.8	253
持平	186	2.7		177	2.6		162	2.4	
保守	48	0.7		58	0.8		53	0.8	

註：1.樂觀、持平、保守景氣情勢下之新增需求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 (2021)，110 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及業者意見可知，投信投顧業人才供需尚屬平衡，職務方面無明顯欠缺；惟因金融科技之影響持續擴大，金融科技人才已成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部分做完整說明。

第十七節 期貨業

辦理部會：金管會

一、產業調查範疇

本次調查對象為以期貨業為調查範圍，包括中華民國期貨業商業同業公會所屬 53 家會員（辦理調查時計有國內專營期貨商 14 家、國外專營期貨商 1 家、期貨顧問事業 30 家及期貨信託事業 8 家）。另依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」，調查範疇屬「期貨商」（6621）、「期貨輔助業」（6622）及「基金管理業」（6640），相關定義分述如下。

- (一) 期貨商：從事衍生性金融商品之期貨契約、選擇權契約、期貨選擇權契約及槓桿保證金契約買賣業務之行業，如期貨自營商及經紀商等。
- (二) 期貨輔助業：從事期貨相關輔助業務之行業，如期貨經理及期貨顧問等。
- (三) 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。

二、產業發展趨勢

- (一) 持續推動綠色金融行動方案、普惠金融及積極強化對高齡金融消費者保護，並根植公司治理，強化企業社會責任與公司誠信經營，以提升期貨業服務品質及期貨從業人員專業能力。
- (二) 持續落實各項金融政策，積極協助期貨業發展，提升國際競爭力。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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 80~131 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.8~1.3%、每年平均新增供給為 113 人。調查結果顯示，有超過 9 成之期貨業者表示人才供需均衡，其餘業者則表示人才供給充裕，代表整體而言，期貨業各類專業人才供需平衡，無明顯人才缺口問題。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	148	1.4	137	129	1.2	106	116	1.1	96
持平	110	1.1		101	1.0		99	1.0	
保守	83	0.8		81	0.8		77	0.8	

註：1.樂觀、持平、保守景氣情勢下之新增需求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(2021)·110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及業者調查反映可知，期貨業人才供需相對均衡；此外因金融科技快速興起，金融科技人才已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。

第十八節 保險業

辦理部會：金管會

一、產業調查範疇

本次保險業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，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「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。

二、產業發展趨勢

- (一) 因應高齡化社會發展趨勢，提供多元之年金保險、長期看護保險及醫療保險商品，建構更為完善之社會安全網。配合金管會開放壽險業辦理各項新型態商品之業務，包括結合健檢或殯葬服務的實物給付保單、鼓勵保戶自主管理健康的外溢保單等，除建置完整商品線提升國人保障外，更整合商品並與其他產業進行跨業合作，協助保戶從預防保健到守護人生尊嚴保障，以健全保險業之永續發展及回歸保障本質。
- (二) 為持續準備接軌 IFRS17，保險業新一代清償能力制度等監理變革，因應新財務會計制度議題下，相關專業人才轉型與專業養成愈趨重要。
- (三) 遵循法令規範及提升內稽內控強度，強化 ESG 公司治理面向，提升資本市場國際競爭力，透過深化公司治理及企業社會責任文化、有效發揮董事職能，共同維護良好金融服務環境。
- (四) 運用區塊鏈技術，持續推出創新服務。由壽險公會規劃設置「保險科技應用共享平台」，與合作的保險業者及醫療院所，於 110 年 1 月起正式開辦「保全 / 理賠聯盟鏈」、「理賠醫起通」業務，提供保戶一站式的創新服務。
- (五) 針對人工作業進行技術優化，達成行政作業自動化，提升行政效能。應用流程機器人(RPA)，將內部流程中屬於簡單且重複性高的任務(或動作)，透過 RPA 執行完成。
- (六) 積極投入數位化經營，並開發各項行動服務和功能，且以客戶為中心出發，提供客戶更快捷、更滿意的專業服務，車聯網、健康相關保險商品結合科技創新已為市場所趨。另因應氣候變遷所需之相關綠色保險商品，亦將會是產險業未

來商品創新之方向之一。

(七) 疫情帶動線上投保、與客戶互動模式轉型，保險業者應重視在軟硬體、服務、產品及跨業方面的整合，確保公司的數位化能力及網路安全問題。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、人才量化供需推估

以下提供 111-113 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 14,341~17,528 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 3.6~4.4%、每年平均新增供給為 18,308 人。整體而言，未來保險業專業人才供給尚屬充裕。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	18,177	4.6	17,471	16,937	4.2	18,745	17,471	4.2	18,709
持平	16,525	4.2		15,397	3.9		15,883	3.9	
保守	14,872	3.8		13,858	3.5		14,294	3.5	

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；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：金融監督管理委員會保險局(2021)·110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

由前項量化供需推估可知，保險業人才供需在數量上屬充裕，尚無明顯欠缺職務。隨金融科技持續發展，金融科技人才已然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部分做完整說明。

第十九節 金融業之金融科技人才

辦理部會：金管會

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，為瞭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，以掌握金融相關產業短、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 5 大金融產業，調查範疇分述如下。

(一) 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」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. 110 年針對國內銀行業在金融科技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，調查主要針對金融科技商品開發所需金融科技培訓課程為主，盤點金融科技技術人才供需面臨問題及培訓課程重點項目。

(二) 證券業

本次證券業調查對象為中華民國證券商業同業公會所屬 68 家會員之總公司 (含 42 家綜合證券商、26 家專業證券商)，而本次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。

(三) 投信投顧業

本次投信投顧業調查對象為中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會所屬 125 家會員 (辦理調查時計有 39 家證券投資信託事業及 86 家證券投資顧問事業)，另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)，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。

(四) 期貨業

本次期貨業調查對象為中華民國期貨業商業同業公會所屬 53 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 30 家及期貨信託事業 8 家，另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。

(五) 保險業

本次保險業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，另本次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。

二、產業發展趨勢

(一) 銀行業

1. 因應數位金融發展快速，民眾的金融交易模式轉化，電子數位載具多元且方便易獲取下，金融服務模式已漸次由傳統櫃檯交易轉型至通過網際網路管道即可進行金融服務交易，各銀行機構推陳出新研發新金融商品及金融交易 APP 輔助，此導致國內金融科技新興產業近年呈現快速發展趨勢。
2. 金融科技技術研發需大量具資訊專長者共同投入方得成事，該類具資訊專業人才延攬不易的部分成因在於國內其他高科技產業、新創企業或生醫業得以提供相對較具優渥薪資及員工入股分紅制，此對人才聘僱上足具吸引力，金融機構在人才延攬作業上面臨各產業間互相競逐有限人才之情形。金融機構針對金融科技發展所需專業人員之攬才作業需能衡量估算，及參考其他產業從業人員薪資之行業間差異性，研議一套足具誘因性的員工薪資

福利方案，俾利提升金融機構在發展金融科技業務之攬才成效。

(二) 證券業

1. 提升網路交易比率及強化資安。
2. 優化線上開戶作業及線上申辦業務服務。
3. 提升金融數位化服務。

(三) 投信投顧業

數位科技的廣泛運用，在 2021 年 COVID-19 疫情造成全球消費 / 投資行為更加顯現，數位化服務將扮演更重要角色，隨著投資人投資形態的改變，使得金融機構原先就在進行的數位化更加速，線上投資服務的未來發展趨勢更為明顯，線下到線上、傳統到數位，機器人理財將是未來可預見的服務趨勢，亦是產業未來發展重要方向之一。

(四) 期貨業

1. 持續推動金融科技、金融商品創新及提升金融數位化服務並培育金融科技人才，以提升期貨業數位化服務及期貨從業人員專業能力。
2. 持續落實各項金融科技政策，期貨業者積極強化自身體質，以提升國際競爭力。

(五) 保險業

1. 運用區塊鏈技術，持續推出創新服務：由壽險公會規劃設置「保險科技應用共享平台」，與合作的保險業者及醫療院所，於 110 年 1 月起正式開辦「保全 / 理賠聯盟鏈」、「理賠醫起通」業務，提供保戶一站式的創新服務。
2. 應用科技開發服務鏈運用，持續推出創新服務：人工智慧 (AI) 領域在電腦視覺 (影像辨識) 上技術越趨成熟，可應用的商業場景也會越來越多。數位化客戶旅程，由投保、繳費至理賠，均提供高效且流暢的服務體驗。透過收集使用者的數位行為軌跡、建立標籤庫、描繪客戶畫像，對客戶進行分群，以提供更適切的客戶服務。
3. 針對人工作業進行技術優化，達成行政作業自動化，提升行政效能：應用流程機器人 (RPA)，將內部流程中屬於簡單且重複性高的任務 (或動作)，透過 RPA 執行完成。
4. 積極投入數位化經營，並開發各項行動服務和功能，且以客戶為中心出發，

提供客戶更快捷、更滿意的專業服務，車聯網、健康相關保險商品結合科技創新已為市場所趨。另因應氣候變遷所需之相關綠色保險商品，亦將會是產險業未來商品創新之方向之一。

5. 疫情帶動線上投保、與客戶互動模式轉型，保險業者應重視在軟硬體、服務、產品及跨業方面的整合，確保公司的數位化能力及網路安全問題。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。
6. 金融科技發展下，受互聯網、行動裝置等科技衝擊下，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。

三、人才量化供需調查

以下提供 111-113 年銀行業、證券業、投信投顧業、期貨業及保險業等 5 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。

(一)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。此外，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。

依據推估結果，111-113 年銀行業金融科技人才平均每年新增需求為 79~309 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.6~2.4%、新增供給為 222 人，由推估數據及前述業者反映可知，整體而言，銀行業金融科技人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	295	2.4	195	307	2.4	220	325	2.5	250
持平	175	1.4		205	1.6		240	1.8	
保守	56	0.5		87	0.7		95	0.7	

註：1.樂觀、持平、保守景氣情勢下之新增需求係依據過去 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。

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金融科技發展與創新中心(2021)，110 年金融科技人才供需調查及推估成果報告書。

(二) 證券業

依據推估結果，111-113 年證券業金融科技人才平均每年需求為 18~22 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 9.3~11.4%、新增供給為 20 人。另根據調查成果，約有 31.7%證券業者認為金融科技人才供給充裕或供均衡，但更有 56.1%的業者反映人才供應不足，因應對策上，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、資通安全、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。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	24	12.9	22	22	11.3	20	20	10.0	18
持平	22	11.8		20	10.3		18	9.0	
保守	20	10.8		18	9.3		16	8.0	

註：1.樂觀、持平及保守景氣情勢下之新增需求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金融科技發展與創新中心(2021)。

(三) 投信投顧業

依據推估結果，111-113 年投信投顧業金融科技人才平均每年新增需求為 5~20 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 2.6~11.0%、新增供給為 24 人。另根據調查成果，約有 38.1%的投信投顧業者反映人才充裕或供需

均衡；而有 48.6%業者認為人才不足，主要是因為數位金融時代來臨，具備跨領域人才不易尋找，或具實戰經驗人才有限，需要培育時間；此外，亦有 11.4%業者表示金融科技發展對公司業務影響尚未明確，因而暫無相關職缺需求。整體而言，投信投顧業之金融科技人才供給、需求尚屬平衡，無明顯人力缺口存在。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	24	13.4	26	20	11.2	25	16	8.6	20
持平	12	6.7		10	5.6		6	3.2	
保守	6	3.4		5	2.8		3	1.6	

註：1.樂觀、持平及保守景氣情勢下之新增需求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金融科技發展與創新中心（2021）

(四) 期貨業

依據推估結果，111-113 年期貨業金融科技人才平均每年新增需求為 56~107 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 19.8~37.9%、新增供給為 66 人，整體而言，人才供給略顯不足，且須注意人才新增需求占總就業人數比係各金融業之金融科技人才中最高者，對於人才的補充需求相對孔急。

景氣情勢	111 年			112 年			113 年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	114	42.5	76	105	37.1	67	101	34.4	55
持平	91	34.0		83	29.3		76	25.9	
保守	57	23.3		59	20.8		51	17.3	

註：1.樂觀、持平及保守景氣情勢下之新增需求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金融科技發展與創新中心（2021）。

(五) 保險業

依據推估結果，111-113 年保險業金融科技人才平均每年新增需求為 125~153 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 7.0~8.5%、新增供給為 194 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偏充裕，無明顯人力缺口存在。

景氣情勢	111年			112年			113年		
	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)	新增需求		新增供給 (人)
	人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)		人數(人)	占比(%)	
樂觀	164	9.4	201	149	8.3	197	145	7.9	183
持平	149	8.5		135	7.6		132	7.2	
保守	134	7.7		122	6.8		119	6.5	

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.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金融科技發展與創新中心（2021）。

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，各金融產業之金融科技人才供需尚屬均衡，無明顯欠缺職務。

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	110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 ⁽¹⁾	*										*
生技	*	*	*			*					
數位內容	*	*	*	*	*						
資訊服務	*	*	*	*	*						
設計服務	*	*	*	*	*	*				*	*
IC ⁽²⁾	*				*	*	*	*	*	*	*
通訊設備 ⁽³⁾		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
LED		*	*	*							
雲端服務		*	*	*	*	*	*				
電子用化學材料			*	*							
半導體產業材料										*	
食品 ⁽⁴⁾	*	*			*	*			*	*	
塑膠	*										
橡膠		*	*								
風力發電 ⁽⁵⁾		*					*	*	*	*	
機械 ⁽⁶⁾	*		*	*	*	*		*	*	*	*
車輛			*	*							
自行車				*	*						
石化				*	*						
面板						*	*				
紡織 ⁽⁷⁾						*	*				
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								*	*	*	*
製藥											*
會展	*	*	*	*	*			*	*		
倉儲 ⁽⁸⁾	*	*						*			
連鎖加盟 ⁽⁹⁾	*	*				*					
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	*			*		*		*		*	
旅宿	*			*		*		*		*	

產業別	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年
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 ⁽¹⁰⁾							*	*			
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									*		
智慧農業											*
衛生福利部											
國際醫療 ⁽¹¹⁾	*	*	*	*						*	
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								*			
精準健康											*
金融監督管理委員會											
銀行 ⁽¹²⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
證券 ⁽¹²⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
投信投顧 ⁽¹²⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
期貨 ⁽¹²⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
保險 ⁽¹²⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
總計	26	28	26	30	21	25	23	32	26	21	18

註：「*」表該年度有進行人才供需調查之產業。

- (1)顯示器產業於 110 年辦理顯示器材料產業。
- (2)IC 產業於 100 年辦理智慧電子(IC 設計、製造、封裝測試等)調查，104-110 年辦理 IC 設計調查。
- (3)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。
- (4)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。
- (5)風力發電業於 106-109 年辦理離岸風力發電調查。
- (6)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，107-110 年辦理智慧機械調查。
- (7)紡織業於 106 年辦理智慧紡織調查。
- (8)倉儲業於 100-101 年辦理國際物流調查。
- (9)連鎖加盟業於 100 年辦理國際化餐飲調查。
- (10)農業機械業於 107 年辦理智慧農業機械調查。
- (11)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。
- (12)於 105 年起辦理金融產業之金融科技人才調查。

附錄 2：通俗職業分類

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

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、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、空調冷凍技術人員、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、紡織及針織機械操作人員、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、傳統車床技術人員

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、都市規劃人員

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、量測 / 儀校人員

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、社工人員、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、職業聯結車司機

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

<p>16 旅遊 / 餐飲 / 休閒</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>1603 休閒：運動教練、水上救生員</p>
<p>17 醫療 / 美容 / 保健</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>1703 保健：社會工作師</p>
<p>18 保全 / 軍警消</p> <p>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</p> <p>1802 軍警消：職業軍人、消防專業人員</p>
<p>19 清潔 / 家事 / 保姆</p> <p>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</p> <p>1902 家事：家事服務員、管家</p> <p>1903 保姆：托嬰保姆人員</p>
<p>20 農林漁牧相關</p> <p>2001 農：農作物栽培工、園藝栽培工、種苗栽培工</p> <p>2002 林：育苗造林工、林木伐運工、森林防護工</p> <p>2003 漁：遠洋漁業工、水產養殖工</p> <p>2004 牧：家畜飼育工、養蜂及養蠶工、農牧綜合經營</p>
<p>21 行銷 / 企劃 / 專案</p> <p>2101 行銷：行銷企劃部門主管、品牌宣傳主管、行銷企劃人員、產品行銷企劃人員、市場調查 / 市調分析</p> <p>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</p> <p>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</p>
<p>22 其他職類</p> <p>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</p>

資料來源：勞動部勞動力發展署「台灣就業通」網頁。

111-113 年重點產業人才供需調查及推估 (110 年辦理成果彙整報告) / 國家發展委員會 - 初版. - 臺北市 : 國發會, 民 111.04

面 ; 公分

編號: (111)004.0801 (平裝)

人力資源

542.71

**111-113 年重點產業人才供需調查及推估
(110 年辦理成果彙整報告)**

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 111 年 4 月初版 第 1 刷

電子出版品 : 本書同時刊載於國家發展委員會產業人力供需
資訊網 , 網址 :

<https://goo.gl/fjEdjo>

編 號 : (111)004.0801 (平裝)

