

111-113 年
重點產業人才供需調查及推估結果
摘錄

IC 設計產業

辦理機關：經濟部工業局

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	-

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、硬體測試，包括規劃測試計畫、單元測試(含模組測試)、軟體整合測試、自動化測試、效能測試、相容性測試、撰寫測試報告、尋找問題、協助改善品質等工作	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. Compiled 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. Comiled 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、TCON IC 設計、Whole Chip 整合、高速 interface Analog IP 設計)發展及技術指導等工作	碩士/ 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)。