

**113-115 年**  
**重點產業人才供需調查及推估結果**  
**摘錄**

**IC 設計產業**

辦理單位：經濟部產業發展署

## 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) AI 熱潮驅動晶片需求

AI 的應用範圍持續擴大，據統計 111 年全球 AI 相關應用市場規模在 400 億美元，而到了 121 年則會來到 1.3 兆美元。而 111 年興起的生成式 AI (Generative AI) 熱潮更加推升了 AI 硬體運算力和記憶體的需求，初步推估 112 年全球 AI 伺服器出貨量將因為生成式 AI 的影響而增加約 4~5 成，進而帶動 CPU、GPU、記憶體、高速傳輸晶片、網通晶片等不同類型晶片的需求。

### (二) 新興車用設備加速車用半導體需求

各國為達到淨零排碳目標均推出電動車獎勵政策，電動車銷售量蓬勃成長，有超過九成的零件來自車用電子，車用半導體需求也將因以半導體驅動智慧車應用需求增加而成長，如電動車、高階駕駛輔助系統 (ADAS) 等，車用電子在 111 年以 32% 的占比領先其他五大半導體應用領域，111~116 年車用電子的年複合成長率將達到 12.7%。

### (三) 通訊應用持續主導半導體產業的成長

通訊用電子產品為半導體終端最大的應用類別，5G 晶片將推動通訊技術的快速成長，以低延遲的高速連接與數據傳輸，為新興應用領域創造無限可能，預估 117 年 5G 晶片市場可達 810 億美元，112~117 年複合成長率達 17.4%，終端應用中行動裝置占比將超過六成，而全球網通基礎建設需求也持續擴大，包括寬頻需求快速成長、光纖全面普及、乙太網提速、及交換機提供雲端功能。

## 三、人才供需現況與未來需求量化推估

### (一) 人才供需現況

IC 設計業者對於 112 年人才供需現況之看法，隨著半導體景氣落底，以及生成式 AI、新能源與智慧聯網等新應用，有高達 70%業者認為就業市場供給不足，所需人才不易尋得，僅 30%業者認為人才供需狀況尚屬均衡，其中關鍵職務需求人數最多之前三大職缺為韌體、數位 IC 及類比 IC 工程師，受到在職人員易被挖角、人才供給數量不足等問題影響，更有超過 90%業者表示人才招募困難。

## (二) 未來 3 年人才需求量化推估

113-115 年 IC 設計產業人才需求，展望 113 年全球半導體於終端市場需求回升帶動下，產值有望達到雙位數成長，再加上 AI、智慧汽車等新應用需求，未來 3 年每年平均新增人才需求為 5,357~10,043 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 8.7~15.1%。

詳細專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果彙整如下表，惟未來就業市場實際空缺人數可能因為多種原因發生變化，例如人力新增供給的波動或培訓人力實際投入職場的狀況等，本推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，並非未來產業職缺之決定性數據，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。

景氣情勢	113 年			114 年			115 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	10,830	17.5	-	8,240	12.6	-	11,060	15.3	-
持平	7,220	12.1		5,490	8.7		7,370	10.5	
保守	5,780	10.1		4,390	7.2		5,900	8.8	

資料來源：經濟部產業發展署（民 112）· IC 設計產業 2024-2026 專業人才需求推估調查。

說明：(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。

## 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、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、電源、類比 IC、佈局、嵌入式軟體、作業系統、RF 射頻等 16 類工程師，以及數據分析師等共計 17 項職務，其中韌體、數位 IC 及類比 IC 等 3 類工程師需求占比最高。整體而言，除軟體測試工程師外，其餘職務均同時面臨「在職人員易被

挖角」，以及「缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給」等問題，其中韌體、軟體設計、軟體測試、數位 IC、類比 IC 等 5 類工程師及數據分析師，亦因「新興職務需求」而產生人才缺口，韌體、數位 IC、類比 IC、RF 射頻等 4 類工程師另有「在職人員技能或素質不符」問題，而演算法、電源、類比 IC 等 3 類工程師尚面臨「薪資不具誘因」的困境。

(二) 在學歷要求方面，除佈局工程師所需基本學歷為大專，其餘職務均需具備碩士以上教育程度；在科系背景方面，主要需求為「資訊通訊科技」學門，其次為「工程及工程業」學門，其中前者集中於「軟體開發」、「資訊技術」、「系統設計」等細學類，後者以「電機與電子工程」細學類為主要需求。

(三) 在工作年資要求方面，除韌體、軟體設計、演算法、數位 IC、電源、作業系統等 6 類工程師需具 2 至 5 年工作經驗，其餘職務對於工作年資無要求，無經驗亦可。

(四) 在招募難易度上，業者反映數位 IC 工程師招募困難，其餘職務屬普通程度；另除數據分析師、RF 射頻工程師以國內人才為招募對象，其餘職務均具海外攬才需求。

(五) 隨著數位化、智慧化之發展，未來部分職務須具備額外專業能力，包括：

1. 類比 IC 工程師：高速傳輸介面、高精度類比前端電路、超低功耗電源轉換器、類比/混合信號 CMOS 電路等設計能力。
2. 數位 IC 工程師：數位信號處理、PID 控制、高速電路設計、藍芽 IC 相關經驗、熟 RTL Design、熟 FPGA 開發流程。
3. 韌體工程師：高速訊號處理、對於單一元件或多元件在有高低速的速差電路訊號處理、多模影音同步訊號處理、有線與 BT、無線(IEEE 802 家族) 訊號協同處理車用產品 Security 技術應用、熟悉 C 語言與嵌入式系統、有 Bluetooth, ZigBee, 或 WiFi 等 wireless protocol 經驗為佳、有 UART, SDIO, USB, PCIe, SPI 等 Host interface 經驗為佳。
4. 軟體設計工程師：高等演算法與設計模式、更進階寫出簡潔且有效率的程式與功能模組、高階設計 High Level design，好的設計模式，可更容易的跨平臺串聯與功能開發、熟悉 C 語言及資料結構、熟悉數位通訊、讀過 3GPP NR/LTE spec，或者有 L1 及 Protocol 經驗。
5. 演算法工程師：不同階層影像模型轉換(2D to 2.5D or 3D)、防偽識別演

算 (對於 AI 生成式影像，或是手機影像等的防偽方法)、車用/家用聲學 AI 技術應用、深度學習架構: Tensorflow, Pytorch, Caffe/Caffe2、用於裝置之深度學習架構: TFLite, ANN、軟體開發及軟體工程，版本控制系統。

6. 軟體應用開發：跨平臺資料傳輸與複用、去中心化平臺整合，AIoT 分佈於各個地方，如何將判定關鍵數據並傳輸到正確的平臺上、具備嵌入式系統、雲端服務和 DevOps 等相關經驗。

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) 系統設計細學類(06133) 資訊技術細學類(06131) 電算機應用細學類(06134)	1. Firmware Programming 2. Embedded Controller (EC) 3. DSP 韌體設計 4. MCU 介面技術 5. USB Firmware Programming 6. PCI Firmware Programming 7. 微處理機應用、程式設計 8. Boot Loader Programming 9. Debug Firmware 10. 通訊系統 Protocol 相關 Firmware Programming	2-5年	普通	有	1. 新興職務需求 2. 在職人員技能或素質不符 3. 在職人員易被挖角 4. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	4
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) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133)	1. Driver Design (RTOS、Linux) 2. USB Driver Design 3. Wireless Device Driver 4. 驅動 IC 設計規格制定	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
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/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141)	1. Data Base Server and Client Programming 2. Algorithm & Optimization Programming	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-

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					
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) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134)	1. 系統設計 2. 架構設計 3. 演算法設計(多媒體訊號處理, 包括數位視訊壓縮、數位影像處理) 4. 系統規格訂定 5. 系統設計與驗證 6. 軟硬體分割與驗證 7. PCB 佈局軟體 8. 軟硬體協同設計技術	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
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) 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	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
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) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 資訊技術細學類(06131)	1. 深度學習與神經網絡 2. 通訊軟體設計 3. MCU 軟體及工具設計 4. C compiler and assembler 5. 數位音樂及訊號處理設計 6. Machine Learning	2-5年	普通	有	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角 3. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	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/ 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199)	1. 自動化測試程式撰寫 2. 軟體整合測試 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	無經驗可	普通	有	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角	-
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) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133)	1. 機器學習 2. 數位訊號處理(DSP)演算法 3. 設計晶片專用搜尋演算法 4. 影像處理 5. 深度學習與神經網絡 6. 設計軟體模組演算法	2-5年	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人	-

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					
			7. 音訊影像特徵擷取演算法 8. C/C++ 9. 人工智慧				才供給 3. 薪資不具誘因	
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，探索並開發 AI 演算法在新產品之應用	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 資訊技術細學類(06131)	1. 深度學習 2. 機器學習 3. Tensorflow/ Pytorch 4. 軟體工程 5. Scripting 程式語言 (R/Python) 6. Compiled 程式語言 (C/C#/C++/Java) 7. Linux	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
數據分析師(080103)	數據搜集、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)	1. 大數據分析平臺 (Spark/Hadoop/Storm /Samza/Flink) 2. SQL/NoSQL 3. Scripting 程式語言 (R/Python) 4. 資料探勘 5. Compiled 程式語言 (C/C#/C++/Java) 6. 機器學習 7. 深度學習	無經驗可	普通	無	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角 3. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
數位 IC 工程師(070101)	依產品的系統規格(如:速度、面積、價格)與半導體製程，從事積體電路設計、修改、測試、改良、偵錯等工作	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 電算機應用細學類(06134) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. 數位積體電路設計 2. 邏輯設計 3. 電子電路 4. VLSI 設計 5. 系統晶片架構設計 6. EDA 工具技術 7. 硬體描述語言 8. FPGA 設計 9. 可測試電路設計數位測試 10. 數位矽智產設計 11. DDR3/DDR4 PHY Digital design 12. DDR3/DD4 DRAM Controller 13. IP Meta-Information Introduction	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 4. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	5
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、安歸認證；設計、製作與測試	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133)	1. ESD 靜電防護 2. 負責電源 IC 規格開發與驗證 3. 類比 IC 電路設計 4. HSPICE 模擬分析 5. 設計、製作與測試電路板並撰寫結果報告	2-5年	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技	-

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					
	電路板並撰寫結果報告;配合 EMI 解決電源 EMI 問題		6. 電源轉換電路設計、除錯 7. 配合 EMI 解決電源 EMI 問題				能之人才供給 3. 薪資不具誘因	
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) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類 (06134) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151)	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. EDA 工具技術 7. 高壓/高頻電路設計 8. ADC/DAC 設計 9. VLSI 設計 10. 數位矽智產設計 11. DDR3/DDR4 PHY Digital design 12. 驅動 IC 設計 13. 車用/飛航電子功能安全要求與應用	無經驗可	普通	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 4. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 5. 薪資不具誘因	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) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類 (06134) 其他工程及工程業細學類(07199) 資訊技術細學類(06131)	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. ESD 靜電防護 5. 類比元件佈局考量 6. VLSI 設計與佈局 7. 佈局編輯器(Layout Editor) 8. DRC/LVS 驗證技術 (Assura、Calibre, ...) 9. PCB Layout 10. EDA 軟體 11. 自動化佈局技術 12. 3D IC 佈局設計	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	4
嵌入式軟體工程師 (070214)	嵌入式系統設計與開發, 包括硬體系統的建立與相關軟體開發、移植、調試等工作、韌體及硬體設計問題分析、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) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 資訊技術細學類(06131)	1. C / C++ 語言撰寫 2. Linux、RTOS 平臺程式撰寫 3. 軟體工程概念, 如 software process, design pattern, refactoring 等 4. 嵌入式系統整合 5. 嵌入式系統開發流程, 如 ARM、MIPS RISC CPU、GPU 架構 6. 韌體的開發及維護 7. 韌體及硬體設計問題之	無經驗可	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-



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					
			分析與解決 8. SDK(Software Development Kit)運用 9. 深度學習架構 10. 機器學習					
作業系統工程師(070291)	作業系統移植、作業系統整合、處理器與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) 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. BSP Programming、Kernel Programming 2. Linux system Programming 3. RTOS Programming(例如VxWorks, QNX, FreeRTOS) 4. Android OS 5. Windows OS 6. Kernel Image configuration and design	2-5年	普通	有	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
RF 射頻工程師(070110)	RF 規格制訂與產品規劃、RF 電路設計(規格確認、電路模擬、電路圖設計、Layout、建立與更新 BOM 表)、RF 特性測試與驗證。	碩士/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 資訊技術細學類(06131) 電算機應用細學類(06134)	1. RF 系統電路架構規劃及設計 2. 電子元件評估與選用 3. RF 系統整合測試 4. 訊號處理與數據分析 5. RF 特性測試與驗證 6. PCB 電路板設計 7. 射頻電路模擬 8. RF 系統除錯與優化	無經驗可	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角 3. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-

資料來源：經濟部產業發展署(民112)。

說明：(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。