

109-111 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 設計產業屬行業標準分類 (第 10 次修訂) 中的「工程服務及相關技術顧問業」(7112)。根據產業範疇，IC 設計屬於 IC 生產流程的前段，包括邏輯設計、電路設計與佈局等，而 IC 設計廠商為不具自有晶圓廠的廠商，其設計好的 IC 需由晶圓廠代工製造。

二、產業發展趨勢

(一) 5G 的應用商機發酵

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

(二) 智慧車與電動車的蓬勃發展

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

(三) 智慧物聯網應用成長快速

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

三、人才量化供需推估

以下提供 IC 設計產業 109-111 年人才新增需求推估結果，惟推估結果僅提供未來勞動市場需求之可能趨勢，並非決定性數據，爰於引用數據做為政策規劃參考時，應審慎使用；詳細的推估假設與方法，請參閱報告書。

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

單位：人

景氣情勢	109年		110年		111年	
	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給	新增需求	新增供給
樂觀	2,480	-	1,500	-	2,040	-
持平	1,650		1,000		1,360	
保守	1,320		800		1,090	

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

(2)推估人數採四捨五入至十位數呈現。

資料來源：經濟部工業局(2019)。「亞洲·矽谷：IC設計產業_2020~2022重點產業專業人才需求推估調查」。

四、欠缺職務之人才質性需求調查

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

- (一) 欠缺之人才類型包含：韌體、驅動程式設計、作業系統、應用程式、系統設計、系統測試、軟體設計、軟體測試、演算法、人工智慧、數據分析、數位 IC、佈局、類比 IC、嵌入式軟體、觸控晶片設計、觸控 DSP algorithm 研發、電源、機構等 19 類工程師，其中除系統測試工程師之欠缺為「地點」因素外，其他人才之欠缺原因主要集中於人才供給不足、新興職務需求等 2 項；另驅動程式設計、系統設計等 2 類工程師之欠缺原因亦包含在職人員流動率過高。此外，受數位化、智慧化以及人工智慧應用等發展的影響，生產管理、製造品管、行政管理、操作技術、倉儲物流等 5 類人員，未來可能成為減聘、甚至消失的既有職類，而演算法、類比 IC、數位 IC、韌體、人工智慧等 5 類工程師，因應半導體新興領域需求，需具備額外專業技能¹。
- (二) 在學歷要求方面，各類人才均需至少大專以上教育程度，其中除軟體測試及佈局 2 類工程師要求大專教育程度，相對較低，其他 17 類人才均要求碩士以上學歷；在科系背景方面；各類人才需具「軟體及應用的開發與分析」、「電機與電子工程」、「化學工程與製程」，以及資訊通訊科技、生醫、機械等工程學科背景，其中又以前 3 類學類為主要需求；另人工智慧工程師、類比 IC 工程師可分別另具統計、核子工程等學類背景。
- (三) 在工作年資要求方面，除系統設計、軟體設計、數位 IC、佈局、類比 IC、機

¹ 演算法工程師：車用/家用音響相關演算法（如 AEC/NR/Filtering/Spatial effect/Reverb/Karaoke effect）、VR/AR 相關、AI 相關知識；

類比 IC 工程師：車用半導體相關、藍芽相關；

數位 IC 工程師：下一代 Audio 產品功能開發/熟悉 USB3.0 規格、車用半導體相關；

韌體工程師：藍芽通訊系統開發能力，相關通訊協定之相關工作開發；

人工智慧工程師：AI 相關知識。

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

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

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

所欠缺之人才職類	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
		(06199) 化學工程細學類(07111)	Configuration and Design					
應用程式工程師	嵌入式作業系統應用程式開發·系統功能驗證·與測試部門溝通。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電機與電子工程細學類(07141) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111)	1. Image Processing Programming(Effect and Compression) 2. Data Base Sever and Client Programimng 3. MMS/WAP/PPP Software Programming 4. Algorithm and Optimization Programming 5. 伺服器設計	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
系統設計工程師	系統架構設計、演算法設計、系統應用設計、系統驗證規劃。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111)	1. 系統設計與驗證 2. 電路設計 3. 系統設計 4. 架構設計 5. 演算法設計 6. 軟硬體分割與驗證	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員流動率過高	-
系統測試工程師	設計系統測試案例並建立高效的測試流程、全面測試軟體系統的各項功能·包括工程整合測試、軟硬體整合測試、自動測試、效能測試、系統測試與分析。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. Software/Hardware Integration Test 2. 可靠度測試 3. FT testing environment develop flow 4. 認證流程	無經驗可	普通	無	地點因素	-
軟體設計工程師	負責軟體的分析、設計、程式撰寫與維護·並進行軟體的測試與修改·以及控管軟體設計進度。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 化學工程細學類(07111) 資訊技術細學類(06131) 其他資訊通訊科技細學類	1. MCU 軟體及工具設計 2. 深度學習 3. C Compiler and Assembler 4. 通訊軟體設計 5. 數位音樂及訊號處理設計 6. Windows GUI application 7. IDE programs	2-5年	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別

所欠缺之人才職類	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
		(06199)						
軟體測試工程師	從事軟、硬體測試，包括規劃測試計畫，單元測試(含模組測試)、軟體整合測試、自動化測試、效能測試、相容性測試、撰寫測試報告，尋找問題，協助改善品質等工作。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 生醫工程細學類(07193)	1. 軟體整合測試 2. 自動化測試程式撰寫 3. 單元測試 4. 多核處理器編譯技術 5. 測試系統建置與管理 6. 軟體測試基本概念與原則	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
演算法工程師	演算法的研究(設計晶片專用演算法、設計軟體模組演算法、撰寫搜尋演算法專用的編譯程式)、分析、檢測並設計或修改相關軟體。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151) 生醫工程細學類(07193)	1. 設計晶片專用搜尋演算法 2. 影像壓縮 3. 物聯網通訊協定 4. 人工智慧 5. 撰寫搜尋演算法專用的編譯程式 6. 無線通訊系統架構設計 7. TCP/IP 通訊協定	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
人工智慧工程師	發展深度學習、類神經網路及機器學習等演算法，探索並開發AI演算法在新產品之應用。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 統計細學類(05421) 資訊技術細學類(06131) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111)	1. 機器學習 2. Scripting 程式語言(R/Python) 3. Linux 4. 深度學習 5. Compiled 程式語言(C/C#/C++/Java) 6. 軟體工程師 7. 統計、線性代數、微積分 8. Tensorflow	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
數據分析師	數據蒐集、整理、分析，並依據數據做出評估。	碩士以上/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131)	1. 深度學習 2. 統計、線性代數、微積分 3. Compiled 程式語言(C/C#/C++/Java) 4. 機器學習 5. 資料探勘	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
數位 IC 工程師	依產品的系統規格(如：速度、面積、價格)與半導體製程，從事積	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133)	1. 數位積體電路設計 2. 邏輯設計 3. 電子電路 4. 訊號與系統	2-5年	難	有	人才供給不足	有職能、無級別

所欠缺之人才職類	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
	體電路設計、修改、測試、改良、偵錯等工作。	軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 資訊技術細學類(06131) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151)	5. SoC System 6. VLSI 設計 7. FPGA 設計					
佈局工程師	佈局設計與繪製、佈局成品之驗證、佈局成品 Pad 座標。	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 機械工程細學類(07151)	1. 類比佈局技巧與限制 2. 類比電路設計 3. 佈局編輯器(Layout Editor) 4. ESD 靜電防護 5. EDA 軟體 6. 類比元件佈局考量	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別
類比 IC 工程師	從事類比電子晶片之問題研究(TFT-LCD Driver IC 設計、Power IC 設計、TCON IC 設計、Whole Chip 整合、高速 Interface Analog IP 設計)及技術指導等工作。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111) 核子工程細學類(07131) 機械工程細學類(07151)	1. 邏輯設計 2. 電子電路 3. 數位積體電路設計 VLSI 設計訊號與系統 4. EDA 工具技術 5. DDR3/DDR4 Phy Digital design	2-5年	難	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	有職能、無級別
嵌入式軟體工程師	嵌入式系統設計與開發，包括硬體系統的建立與相關軟體開發、移植、調試等工作、韌體及硬體設計問題分析、IP 網路通訊架構問題處理、數位訊號處理。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 其他資訊通訊科技細學類(06199) 化學工程細學類(07111)	1. 多媒體串流處理或函式庫運用，例如 H.264, speex, live555 或 ffmpeg 2. 軟體工程概念，如 software process, design pattern, refactoring 等 3. 演算法設計分析 4. 數位訊號處理理論及概念 5. SDK(Software Development Kit)分析 6. 嵌入式系統開發流程，如 ARM、MIPS RISC CPU 架構	無經驗可	普通	有	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-

所欠缺之人才職類	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/學類(代碼)	能力需求	工作年資				
觸控晶片設計工程師	觸控晶片及韌體設計開發與演算法設計與校調。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111) 生醫工程細學類(07193)	1. Verilog, Perl, Synthesis Flow and FPGA Flow 2. HW/SW Co-Simulation Flow 3. 數位訊號處理(DSP)演算法 4. Touch Panel 相關領域 5. TDD 演算法開發 6. TDD 晶片設計 7. C/matlab 8. Chip Architecture, Clock Tree Planning and Low Power Design	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
觸控 DSP algorithm 研發工程師	從事數位訊號處理 (DSP) 演算法，應用於 Touch Panel 等領域。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 系統設計細學類(06133) 化學工程細學類(07111)	1. 數位訊號處理(DSP)演算法 2. Touch Panel 相關領域 3. 影像處理 4. C/MATLAB	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
電源工程師	研發與維修電源供應器；負責電源 IC 規格開發與驗證；訂定產品電源規格，並進行產品驗證、安規認證；設計、製作與測試電路板並撰寫結果報告；配合 EMI 解決電源 EMI 問題。	碩士以上/ 電機與電子工程細學類(07141) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132) 電算機應用細學類(06134) 化學工程細學類(07111)	1. 負責電源 IC 規格開發與驗證 2. 設計、製作與測試電路板並撰寫結果報告 3. 類比 IC 電路設計 4. HSPICE 模擬分析 5. 研發與維修電源供應器	無經驗可	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-
機構工程師	從事新產品機構設計、外型設計、包裝設計與模具開發，並執行機構材料選用、圖面繪製與機構模型製作測試等工作。	碩士以上/ 系統設計細學類(06133) 電算機應用細學類(06134) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 產品機構設計與結構評估 2. 產品外型與包裝設計 3. 繪製機構設計圖面 4. 生產製程的規劃與安排 5. 試產檢討及設計修正	2-5年	普通	無	1. 人才供給不足 2. 新興職務需求	-

註：(1)上表代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

(2)本表基本學歷分為高中以下、大專、碩士以上；工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。

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

資料來源：經濟部工業局