**106-108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，半導體產業包括上游的IC設計公司與矽晶圓製造公司，中游的IC製造公司，以及下游的IC封裝與測試公司。本次調查則聚焦於上游的IC設計領域。

二、產業發展趨勢

1. 政府產業政策之推動：政府推動五大產業創新，包括亞洲‧矽谷(物聯網)、綠能科技、國防、生技醫療及智慧機械，而半導體為多數五大產業的關鍵零組件。
2. 其他新興應用崛起
3. 汽車邁向智慧化與自動化，車用半導體市場穩定成長。
4. 智慧製造風潮下，工業用半導體市場穩定成長。
5. 部分企業亦開始進軍VR/AR、機器人、工業4.0相關市場。

三、人才量化供需推估

以下提供IC設計產業106-108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供需之可能趨勢，並非決定性數據，爰於引用數據做為政策規劃參考時，應審慎使用。詳細的推估假設與方法，請參閱報告書。

受物聯網、車用電子、綠能與智慧醫療等新興應用需求的成長，3C應用晶片可望穩定成長，據推估結果，106-108年IC設計產業每年呈現穩定的人才需求，每年平均新增1,000~1,667人。

單位：人

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **景氣****情勢** | **106年** | **107年** | **108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** | 1,400 | -- | 1,800 | -- | 1,800 | -- |
| **持平** | 1,100 | 1,400 | 1,300 |
| **保守** | 900 | 1,100 | 1,000 |

註：持平=依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數\*1.35；保守=持平推估人數\*0.8。

資料來源：經濟部工業局(2016)，「2017~2019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設計產業人才質性需求調查結果，詳細之各職類人才需求條件彙總如下表：

* 1. IC設計產業所欠缺之專業人才多集中於資訊軟體、半導體電子、機械工程及製程規劃類人才，包含類比IC工程師、數位IC工程師、韌體工程師、軟體設計工程師、演算法工程師、系統設計工程師、嵌入式軟體工程師、應用程式工程師、佈局工程師、驅動程式設計工程師、軟體測試工程師、作業系統工程師、系統測試工程師、觸控DSP algorithm研發工程師、觸控晶片設計工程師、DRAM設計工程師、電源工程師、機構工程師等18項職類。
	2. 在基本學歷要求上，除DRAM設計工程師要求大專學歷外，IC設計產業所需之人才多要求具備碩士以上學歷；所需教育背景集中於電資工程、軟體發展等學類。
	3. 在工作年資要求上，軟體設計工程師、軟體測試工程師無經驗可，而數位IC工程師則要求具備5年以上較長的工作經驗，其餘亦多要求2-5年經驗。
	4. 在人才招募及運用上，廠商反映具招募困難的職務，包含類比IC工程師、數位IC工程師、韌體工程師、演算法工程師、驅動程式設計工程師、觸控晶片設計工程師、DRAM設計工程師、機構工程師；此外，由於半導體人才面臨全球競逐，以及我國大專院校半導體相關科技博士班人數招生不足等現象，廠商於人才運用上，反映面臨優秀人才易被其他產業或國家挖角(37%)、專業人才數量不足(27%)等問題。
	5. 因應半導體產業發展趨勢，IC設計廠商對於類比IC工程師、數位IC工程師、韌體工程師、軟體設計工程師、演算法工程師、DRAM設計工程師、機構工程師反映有海外攬才需求。

| **所欠缺之****人才職類** | **人才需求條件** | **招募難易** | **海外攬才需求** | **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** |
| 類比IC工程師 | 從事類比電子晶片之問題研究(例TFT-LCD Driver IC設計、Power IC設計、TCON IC設計、Whole Chip整合、高速interface Analog IP設計)發展及技術指導等工作。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)電機電力(工程)學系(520135) | 1. VLSI設計
2. 類比積體電路設計
3. 混合訊號積體電路設計
4. 通訊積體電路設計
5. 類比與混合訊號電路測與量測
 | 2-5年 | 難 | 有 | -- |
| 數位IC工程師 | 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。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. 邏輯設計
2. 電子電路
3. 訊號與系統
4. 數位積體電路設計
5. VLSI設計
6. 硬體描述語言
7. 數位矽智產設計
 | 5年以上 | 難 | 有 | -- |
| 韌體工程師 | 韌體設計、編碼；工具統整合；管理、發展與維護嵌入式軟體/韌體；因應分析客戶需求，進行產品研發與除錯、GSM/GPRS 及其他通訊系統Protocol相關Firmware Programming。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. Firmware Programming
2. Boot Loader Programming
3. PCI firmware Programming
4. USB Firmware Programming
5. 語音、音樂和絃、一般應用IC之韌體程式設計相關應用
6. IC產品測試/驗證
7. 熟Assembly
8. MCU介面技術
 | 2-5年 | 難 | 有 | -- |
| 軟體設計工程師 | 負責軟體的分析、設計、程式撰寫與維護，並進行軟體的測試與修改，以及控管軟體設計進度。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. windows GUI application
2. C complier and assembler
3. 通訊軟體設計
 | 無經驗可 | 普通 | 有 | -- |
| 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(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. 設計晶片專用搜尋演算法
2. 設計軟體模組演算法
3. 撰寫搜尋演算法專用的編譯程式
4. 音訊影像特徵擷取演算法
5. C/C++
6. 數位訊號處理(DSP)演算法
7. 影像處理
 | 2-5年 | 難 | 有 | -- |
| 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(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115) | 1. 系統設計
2. 架構設計
3. 軟硬體分割與驗證
4. 系統設計與驗證
 | 2年以下 | 普通 | 無 | -- |
| 嵌入式軟體工程師 | 嵌入式系統設計和開發，包括硬體系統的建立和相關軟體開發、移植、調試等工作、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。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135)軟體工程學系(480306) | 1. 嵌入式系統整合
2. C / C++語言撰寫
3. 韌體及硬體設計問題之分析與解決
4. 嵌入式系統開發流程,如 ARM、MIPS RISC CPU架構
 | 2-5年 | 普通 | 無 | -- |
| 應用程式工程師 | 嵌入式作業系統應用程式開發，系統功能驗證，與測試部門溝通。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | * 1. Data Base Sever and Client Programimng
	2. Image Processing Programming (Effect and Compression)
	3. MMS/WAP/PPP Software Programming
	4. Algorithmand Optimization Programming
 | 2-5年 | 普通 | 無 | -- |
| 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。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. 類比電路設計
2. 類比佈局概念
3. 類比佈局技巧與限制
4. 類比元件佈局考量
5. ESD靜電防護
6. 佈局編輯器
7. LAKER、CALIBRE
 | 2-5年 | 普通 | 無 | -- |
| 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証。需要進行分析系統問題及改善系統功粍等效能。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. Driver Design(RTOS、Linux)
2. USB Driver Design
3. Windows Driver Design
4. Wireless Device Driver
 | 2-5年 | 難 | 無 | -- |
| 軟體測試工程師 | 從事軟、軔體測試，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。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. 軟體整合測試
2. 自動化測試程式撰寫
 | 無經驗可 | 普通 | 無 | -- |
| 作業系統工程師 | 作業系統移植、作業系統整合、處理器和系統晶片等級電源管理、系統績效優化(如CPU、匯流排、中斷分析)。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. Kernel Image configuration and design
2. BSP programming、Kernel Programming
3. RTOS Programming(例如Symbian, VxWorks, QNX)
4. Android
5. Windows
 | 2-5年 | 普通 | 無 | -- |
| 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(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. Engineering Integration Test
2. Software/Hardware Integration Test
 | 2-5年 | 普通 | 無 | -- |
| 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/資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135)軟體工程學系(480306) | 1. 數位訊號處理(DSP)演算法
2. 影像處理
 | 2年以下 | 普通 | 無 | -- |
| 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(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135)軟體工程學系(480306) | 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
 | 2年以下 | 難 | 無 | -- |
| DRAM設計工程師 | 記憶體電路設計與電腦輔助程式開發 | 大專/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135) | 1. 數位訊號處理(DSP)演算法
2. 影像處理
 | 2-5年 | 難 | 有 | -- |
| 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、製作和測試電路板並撰寫結果報告；配合EMI解決電源EMI問題。 | 碩士以上/資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135)電子材料系(520512) | 1. 負責電源IC規格開發與驗證
2. 交換式電源供應器系統設計驗證
 | 2年以下 | 普通 | 無 | -- |
| 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，並執行機構材料遠用、圖面繪製與機構模型製作測試等工作。 | 碩士以上/電機(與控制)工程學系(520101)(微)電子(工程)學系(520103)資訊工程與科學系(520115)電機電力(工程)學系(520135)軟體工程學系(480306) | 1. 產品機構設計與結構評估
2. 產品外型與包裝設計
 | 2-5年 | 難 | 有 | -- |

註：(1)上表代碼依據教育部「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。

**五、調查結果政策意涵**

以下為業管機關就其調查結果，所綜整出的人才問題及其相關因應對策。

|  |  |
| --- | --- |
| **人才議題** | **因應對策** |
| 優質類比及數位IC設計人才、韌體工程師不足。 | **在職培訓、人才養成**：辦理專業人才養成及培訓課程，給予人才相關培訓資源，協助增加產業所需專業知識及技能。 |
| 因應半導體產業趨勢，業者對於IC設計人才有海外攬才之需求。 | **海外人才延攬**：透過網絡人才媒合、國內媒合活動、海外攬才團及單一攬才服務窗口，協助業者延攬海外人才。 |

資料來源：經濟部工業局。