



IC 設計產業 2020-2022專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局

108 年 12 月

目 錄

一、調查範疇.....	2
二、產業趨勢對人才需求影響	3
三、人才需求量化分析	7
四、人才需求質性分析	8
五、人才需求綜合分析	10

一、調查範疇

表 1 半導體產業調查範疇

行業標準分類代碼	7112 工程服務及相關技術顧問業
調查產業說明	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。
問卷調查說明	問卷共回收設計領域指標性廠 19 份(聯發科技、聯詠科技、群聯電子、瑞昱半導體、奇景光電、創意電子、立錡科技、敦泰電子、晶豪科技、矽創電子、瑞鼎科技、義隆電子、凌陽科技、鈺創科技、智原科技、奕力科技、盛群半導體、茂達電子、致新科技。)，總計營業額佔 IC 設計領域 80.54%。
深度訪談說明	深度訪談廠商共 4 家，分別為瑞昱半導體、群聯電子、立錡科技和義隆電子，訪談對象為人力資源主管與技術研發主管。



圖 1 半導體產業調查範疇圖

資料來源：行政院主計總處、本計畫整理

表 2 2018 年台灣 IC 設計前 10 大廠商

公司名稱	2018 年合併營收 (新台幣億元)	主要業務
聯發科	2,381	行動通訊、智慧家庭、車用電子
聯詠	548	液晶平面顯示器驅動晶片
瑞昱	458	通訊網路、電腦周邊、多媒體
群聯	408	快閃記憶體控制晶片
奇景	218	影像顯示處理技術
慧榮	159	快閃記憶體控制晶片、射頻晶片
創意	135	先進通訊、運算與消費性電子的 ASIC 設計
晶豪	116	類比 IC、類比數位混合 IC、DRAM、Flash Memory
瑞鼎	110	觸控面板控制晶片、LCD 顯示驅動晶片
矽創	103	顯示器驅動晶片、車用電機調節器

資料來源：各公司年報、工研院 IEK 整理 (2018/07)

二、產業趨勢對人才需求影響

台灣 IC 設計的全球市占率為 17%，僅次於美國，全球排名第二。2020 年隨著 5G 商轉，物聯網正式進入收割期。根據研調機構顧能（Gartner）預測 2020 年全球企業用及車用物聯網（IoT）市場的端點數量將成長至 58 億件，較 2019 年增加 21%。因此，影響未來 IC 設計產業發展的重要產業趨勢包含：

1、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。目前台灣投入之 IC 設計廠商：聯發科、瑞昱和聯詠等皆已投入 5G 手機 AP 及 5G Modem 晶片設計、網通晶片設計，因此 5G SoC、5G 基地台設備相關研發人才等相關

IC 設計研發人才之需求將增加。

2、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。目前台灣投入車用電子的 IC 廠商家數最多，例如：聯發科車載晶片品牌 Autus、瑞昱的車用乙太網路逐漸收到成效、凌陽陸續推出 ADAS 晶片，成功開發車用影音系統、Boombox、Soundbar 等音響產品，及可攜式影音娛樂系統單晶片。因此 MCU、功率半導體、WBG(Wide Band Gap)產品的功率元件、MOSFET、IGBT 相關研發人才之需求將增加。

3、智慧物聯網應用成長快速

Gartner 預估 2020 年前，AI 相關產值包含產品及服務將達 3,000 億美元，AI 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。目前聯發創建終端 AI 處理平台生態系統，讓開發者在平台上編寫各種應用程序融入終端晶片。瑞昱的 Ameba 單晶片可用於物聯網、智慧家電、智慧城市到智慧家庭所設計之各種產品。因此具備研發異質整合 AI 晶片能力之 IC 設計人才需求將增加。

表 3 未來 3 年重要產業趨勢摘要表

產業驅動因素	內容說明
5G 的應用商機發酵	Gartner 指出，2020 年全球 5G 網路基礎建設的相關營收將達 42 億美元，較 2019 年的 22 億美元增加 89%。5G 為台灣半導體業提供強勁的成長動能，短期將以建置需求為主要動能，但隨著建置完整化，將有助終端需求放量，帶旺台灣相關供應鏈，營運成長動能可期。
智慧車與電動車的蓬勃發展	工研院產業國際所研究指出，展望 2022 年，汽車電子佔半導體應用市場的比重將首度突破 10% 大關，達到 11.9%；自 2017 到 2022 年的年複合成長率排名也將竄升到前三名，成為帶動 5430 多億美元半導體市場商機的重要主力之一，汽車電子成為繼電腦、行動裝置之

	後下一代殺手級應用。
智慧物聯網應用 成長快速	資誠會計師事務所的「全球半導體市場關鍵機會報告」指出，AI 將是半導體產業下個十年的關鍵成長動能，隨著 AI、物聯網和 5G 應用時代到來，針對 IC 晶片加以創新的動能也越來越強，多數 AI 相關晶片需求將來自汽車和工業市場，預估 AI 相關晶片銷售額在 2022 年可成長至 300 億美元。

資料來源：鉅亨網(2019)、台灣人工智慧學校(2019)、ITRI(2019)

在參與本次問卷調查的 19 家廠商中，僅有 1 家廠商目前沒有計畫投入新興領域，3 家廠商未填答，而其餘 15 家廠商在各新興領域的投入情形及研發人員所需的額外專業能力，如表 4 和表 5 所示。面對未來 3 年重要產業趨勢「5G 的應用商機發酵」、「智慧車與電動車的蓬勃發展」與「智慧物聯網應用成長快速」，調查結果顯示，多數國內廠商已經佈局智慧汽車、物聯網與人工智慧領域，因此對於相關 IC 設計研發人才之需求將增加，且 IC 設計工程師需要車用半導體、AI 等相關專業技能。

表 4 IC 設計業者投入半導體新興領域之情形 單位：廠商家數%

新興領域	已投入之廠商百分比	新興領域	已投入之廠商百分比
智慧汽車	67%	生物辨識晶片	27%
物聯網	53%	VR/AR	27%
人工智慧	47%	5G 通訊應用	20%
穿戴裝置	40%	智慧城市	13%
雲端大數據	33%	智慧醫療	13%
機器學習	33%	工業 4.0	13%
高效能運算	27%	比特幣挖礦	13%

資料來源：本計畫整理

表 5 研發人才投入新興領域所需之額外專業技能

職務名稱	公司名稱	額外專業能力
演算法工程師	義隆電子、奇景光電、凌陽科技	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	奇景光電、凌陽科技	車用半導體
數位 IC 工程師	奇景光電、凌陽科技	下一代 Android 產品功能開發/熟悉 USB3.0 規格、車用半導體相關
韌體工程師	凌陽科技	Bluetooth 通訊系統開發能力、相關通訊協定相關工作開發
人工智慧工程師	義隆電子	AI 相關知識

資料來源：本計畫整理

本調查發現，國內廠商投入半導體新興應用領域，以透過「招募相關人才」、「與學校進行產學合作」和「提供課程之在職訓練」，進行人才訓練之方式居多，如圖 2 所示。經本計畫與國內廠商深度訪談後表示，深耕於 AI 等新興領域之半導體專家嚴重不足，僅透過外聘講師短時間之專題演講，無法深入特定主題進行長時間培訓。因此，在網路資訊爆炸的時代，有關新興領域最新的發展趨勢及專業知識都存於網路上，讓同仁進行線上自學，同時內部組成 Study Group，是國內廠商所認同的最佳培訓方式。除線上自學外，與學校進行產學合作也是相當重要的人才培訓方式，業者不但能透過學校了解技術發展的方向，也能藉此延攬人才。

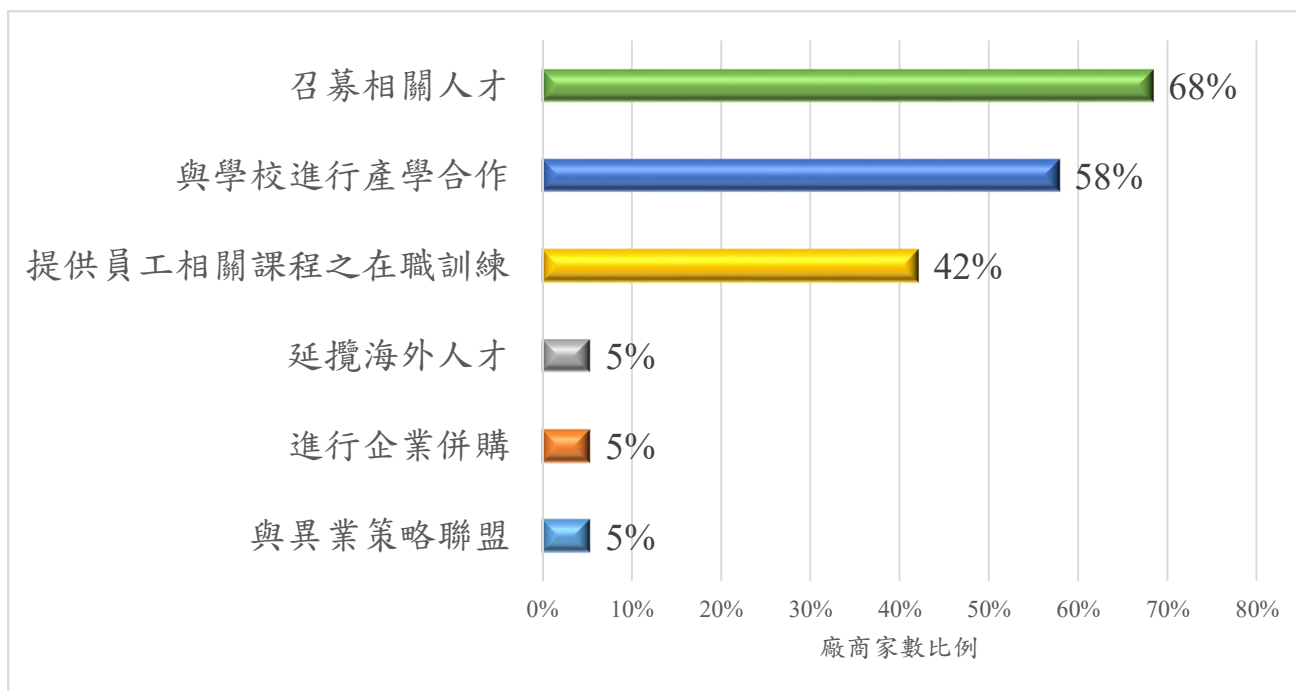


圖 2 取得新興領域相關人才之方式

資料來源：本計畫整理

三、人才需求量化分析

半導體 IC 產業因為聯發科在智慧家庭及 ASIC 相關業務預期能持續成長，加上 TWS 藍芽耳機持續熱賣嘉惠瑞昱，聯詠則受惠於手機全面屏窄邊框的滲透率大幅提升，預期 TDDI 產品出貨量也將大幅成長，再加上 AI 及 ASIC 的開發需求，因此 IEK 預估 2019 年台灣 IC 設計產業產值約為新臺幣 6,718 億元，2020 年與 2021 年的產值成長率分別為 5.08% 和 3.41%，2010 年和 2021 年的產值分別為 7,059 億元和 7,300 億元。本調查以算術平均數推估 2022 年產值成長率為 4.16%，產值為 7,604 億。依上述資料以地中海區域調查法(如圖 3)進行人力需求推估，得以下人力需求推估表，如表 6。由於 IEK 所預估的 2021 年產值成長率，幾乎只有 2010 年產值成長率的一半，因此由地中海區域調查法的人力需求推估公式所得之 2021 年的新增人數需求的預估值，也幾乎是 2019 年的一半。

表 6 IC 設計產業專業人才需求之量化推估表

年度	2020 年			2021 年			2022 年		
景氣情境	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增人才需求(人)	2480	1650	1320	1500	1000	800	2040	1360	1090
景氣定義	樂觀=持平推估人數* 1.5 持平=依據人均產值計算 保守=持平推估人數* 0.8 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至十位數呈現，僅供參考。								
廠商目前人才供需現況	• 表示『人才充裕』之廠商百分比：11% • 表示『就業市場供給有限，但拉長招募時間仍可尋得人才』之廠商百分比：47% • 表示『就業市場供給不足，所需人才不易尋得』之廠商百分比：37%								

資料來源：本調查整理，IEK2019 年半導體年鑑

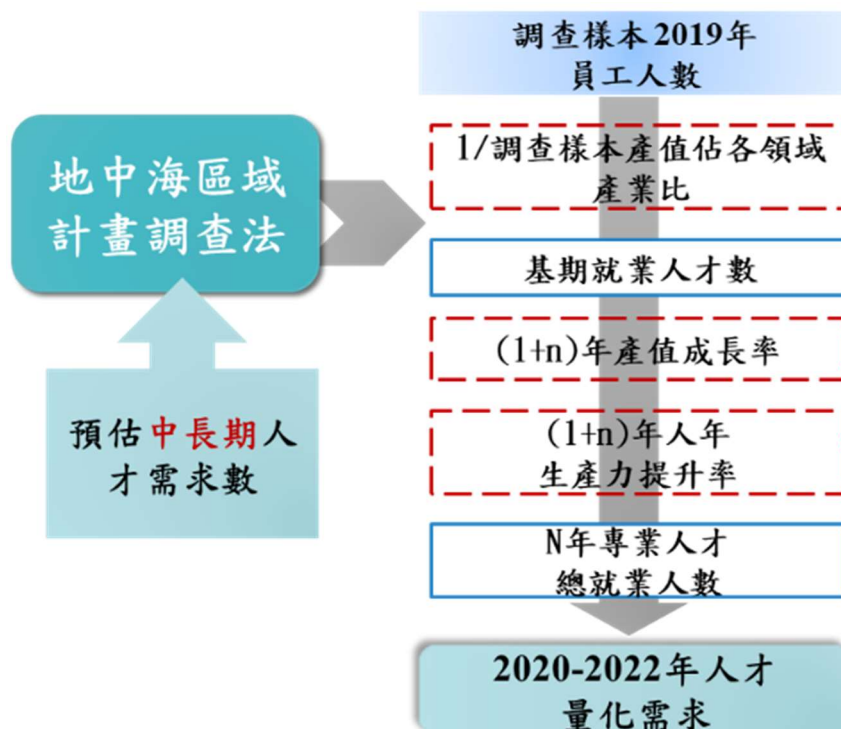


圖 3 地中海區域調查法推算流程圖

四、人才需求質性分析

根據問卷調查結果，本計畫彙整 IC 設計產業主要的關鍵職缺、關鍵職缺之需求條件與相關資訊於表 7，IC 設計業者 2019 年之人才招募需求於表 8。本年度之調查結果與歷年的調查結果相近，韌體工程師、數位 IC 工程師和類比 IC 工程師是業者最需要的人才。

表 7 IC 設計產業專業人才質性需求分析表

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
韌體工程師	韌體設計、編碼；工具統整；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相關 Firmware Programming	碩士/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 系統設計 4. 電算機應用 5. 資訊技術 6. 其他資訊通訊科技 7. 化學工程 8. 生醫工程	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	不限	普通	有

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
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/ 1. 軟體開發 2. 電機與電子工程 3. 資訊技術 4. 電算機應用 5. 資料庫、網路設計及管理 6. 系統設計 7. 其他資訊通訊科技 8. 化學工程	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	不限	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/ 1. 軟體開發 2. 電機與電子工程 3. 資訊技術 4. 資料庫、網路設計及管理 5. 系統設計 6. 電算機應用 7. 其他資訊通訊科技 8. 化學工程	1. BSP programming、Kernel Programming 2. Android 3. Linux system programming 4. Windows 5. RTOS Programming (例如 Symbian, VxWorks, QNX) 6. Kernel Image configuration and design	不限	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/ 1. 軟體開發 2. 系統設計 3. 電機與電子工程 4. 電算機應用 5. 其他資訊通訊科技 6. 資訊技術 7. 化學工程	1. Image Processing Programming (Effect and Compression) 2. Data Base Server and Client Programming 3. MMS/WAP/PPP Software Programming 4. Algorithm and Optimization programming 5. 伺服器架設	不限	普通	有
系統設	系統架構設計、演算法設計、系統應用設計、系	碩士/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發	1. 系統設計與驗證 2. 電路設計 3. 系統設計	2-5 年	普通	無

計 工 程 師	統驗證規劃	3. 系統設計 4. 電算機應用 5. 其他資訊通訊科技 6. 資訊技術 7. 化學工程	4. 架構設計演算法設計（多媒體訊號處理，包括數位視訊壓縮，數位影像處理） 5. 軟硬體分割與驗證 6. 軟硬體協同設計技術			
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/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 資訊技術 4. 系統設計 5. 電算機應用 6. 其他資訊通訊科技 7. 化學工程	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	普通	無
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/ 1. 軟體開發 2. 電機與電子工程 3. 系統設計 4. 電算機應用 5. 化學工程 6. 資訊技術 7. 其他資訊通訊科技	1. MCU 軟體及工具設計 2. 深度學習 3. C complier 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
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/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 電算機應用 4. 資訊技術 5. 系統設計 6. 其他資訊通訊科技 7. 化學工程 8. 生醫工程	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	不限	普通	無
演 算	演算法的研究（設計晶片專	碩士/ 1. 電機與電子工程	1. 設計軟體模組演算法 2. 影像壓縮	不限	普通	有

法 工 程 師	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	2. 軟體開發 3. 電算機應用 4. 資訊技術 5. 系統設計 6. 其他資訊通訊科技 7. 化學工程 8. 機械工程 9. 生醫工程	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			
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,探索併開發 AI 演算法在新產品之應用	碩士/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 統計 4. 資訊技術 5. 系統設計 6. 化學工程	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 8. Tensorflow	不限	普通	有
數 據 分 析 師	數據蒐集、整理、分析,並依據數據做出評估	碩士/ 1. 軟體開發 2. 電機與電子工程 3. 資訊技術	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	不限	普通	無
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/ 1. 電機與電子工程 2. 系統設計 3. 軟體開發 4. 電算機應用 5. 其他資訊通訊科技 6. 資訊技術 7. 化學工程 8. 機械工程	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 5. SoC System 6. VLSI 設計 7. FPGA 設計	2-5 年	難	有
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/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 系統設計 4. 電算機應用 5. 其他資訊通訊科技	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

		6. 化學工程 7. 機械工程			
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/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 系統設計 4. 電算機應用 5. 其他資訊通訊科技 6. 化學工程 7. 核子工程 8. 機械工程	1.邏輯設計 2.電子電路 3.數位積體電路設計 4.VLSI 設計訊號與系統 5.EDA 工具技術 6.DDR3/DDR4 Phy Digital design	2-5 年	難 有
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/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 系統設計 4. 電算機應用 5. 其他資訊通訊科技 6. 化學工程	1. 多媒體串流處理或函式庫運用,例如 H.264, speex, live555 或 ffmpeg 2. 演算法設計分析 3. 軟體工程概念,如 software process, design pattern, refactoring 等 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	不限	普通 有
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/ 1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 電算機應用 4. 系統設計 5. 化學工程 6. 生醫工程	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	不限	普通 無
觸控	從事數位訊號	碩士/	1. 數位訊號處理(DSP)演算法	不	普 無

DSP algorithm 研發工程師	處理(DSP)演算法，應用於Touch panel 等領域	1. 電機與電子工程 2. 軟體開發 3. 電算機應用 4. 系統設計 5. 化學工程	2. Touch panel 相關領域 3. 影像處理 4. C/matlab	限	通	
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、安歸認證；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/ 1. 電機與電子工程 2. 系統設計 3. 軟體開發 4. 電算機應用 5. 化學工程	1. 負責電源 IC 規格開發與驗證 2. 設計，製作和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	不限	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，並執行機構材料選用、圖面繪製與機構模型製作測試等工作	碩士/ 1. 系統設計 2. 電算機應用 3. 電機與電子工程	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

資料來源：本計畫整理

表 8 IC 設計產業 2018 年人才招募需求

No.	關鍵職務需求	需求人數比率
1	韌體工程師	18%
2	數位 IC 工程師	16%
3	類比 IC 工程師	12%
4	軟體設計工程師	6%

5	系統設計工程師	5%
6	佈局工程師	5%
7	演算法工程師	4%
8	嵌入式軟體工程師	4%
9	人工智慧工程師	4%
10	應用程式工程師	3%
11	觸控晶片設計工程師	3%
12	驅動程式設計工程師	3%
13	軟體測試工程師	3%
14	電源工程師	3%
15	作業系統工程師	3%
16	觸控 DSP algorithm 研發	2%
17	系統測試工程師	2%

資料來源：本計畫整理

五、人才需求綜合分析

1、就業市場供給有限

本調查發現，僅有 11% 的業者表示就業市場充裕，所需人才容易尋得，其他竟有高達 47% 的業者表示就業市場供給有限，需要拉長招募時間尋得所需人才，另外有 37% 的國內廠商表示市場供給是不足的，人才難以尋得。

關鍵職務需求人數最多之前三大職缺-類比 IC、數位 IC 及韌體工程師中，皆超過 67%的廠商表示有職務招募困難，而造成招募運用困難的前三大原因為人才供給不足、數量不足與素質不佳及新興職務需求。

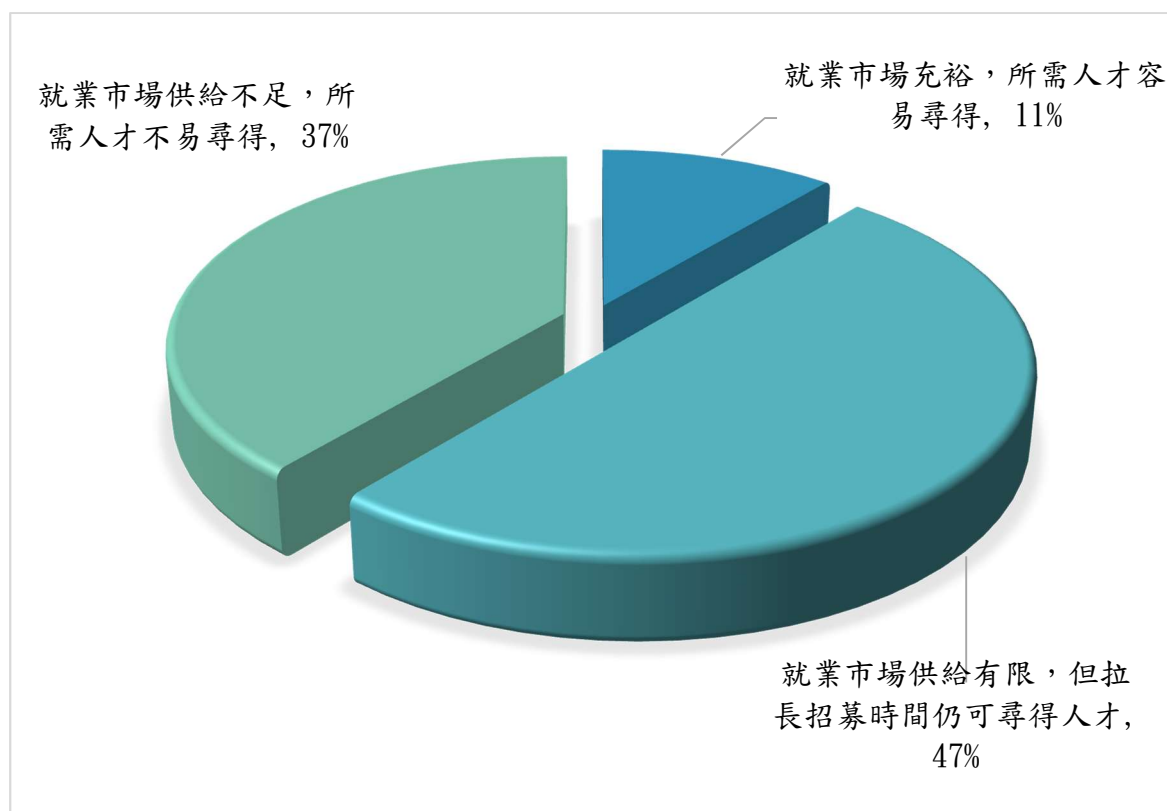


圖 4 公司整體人才招募情形

資料來源：本計畫整理

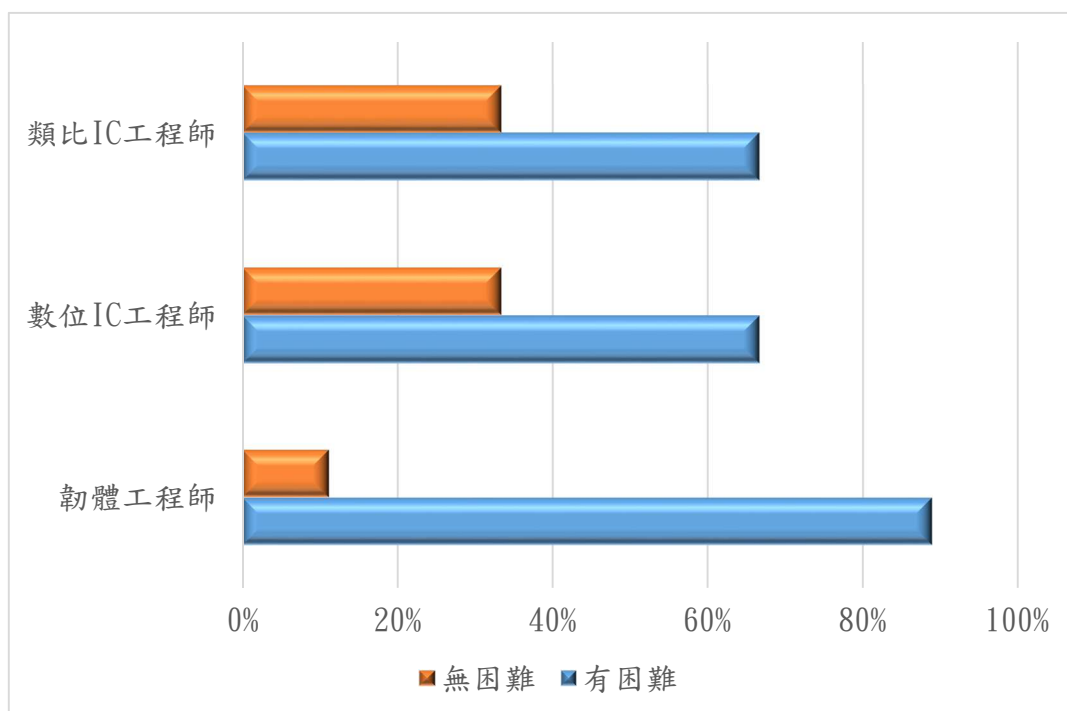


圖 5 關鍵職務需求之前三大職務招募困難情形 資料來源：本計畫整理

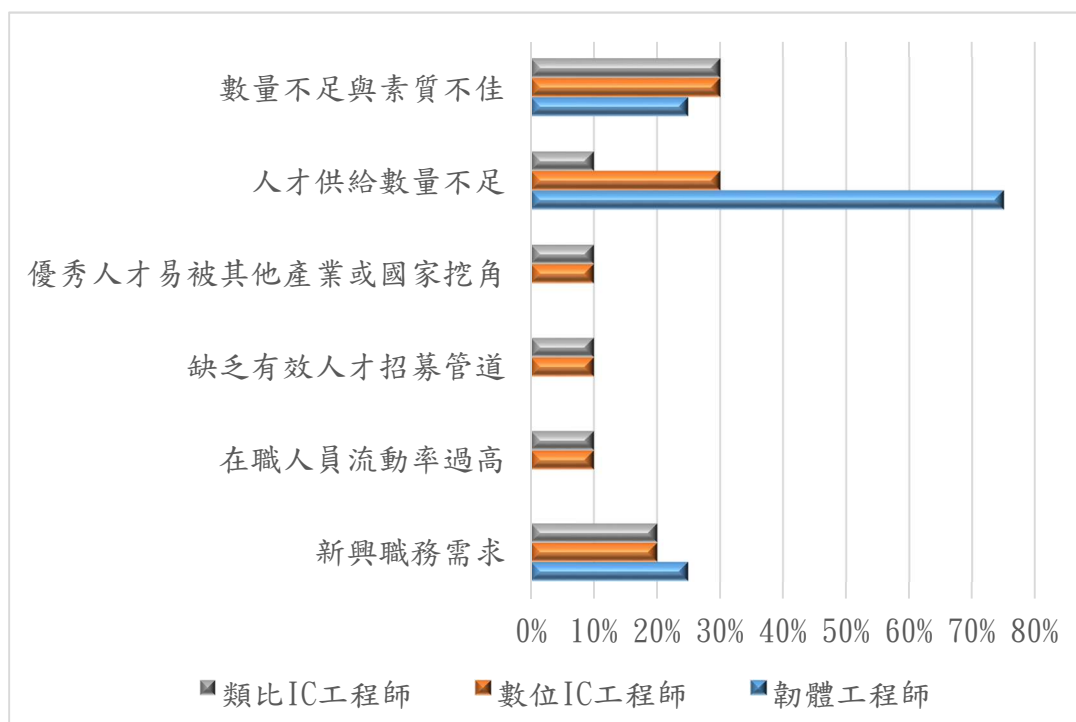


圖 6 關鍵職務需求之前三大職務招募困難原因 資料來源：本計畫整理

2、學校的教育不可輕忽，提倡企業與學校的合作

本調查發現，在半導體 IC 設計產業中，最能協助業者招募所需人才的方式為「協助企業與學校合作」、「推動在職培訓，加強所需專業知識水準」與「在大專學校設立相關課程」。這個結果顯示，學校的教育仍然不可輕忽，為能弭平學用的落差，協助企業與學校合作被視為政府政策中最佳人才培訓及招募的方式，而業者更希望大專學校設立的課程包括 AI，C/C++組合語言等。

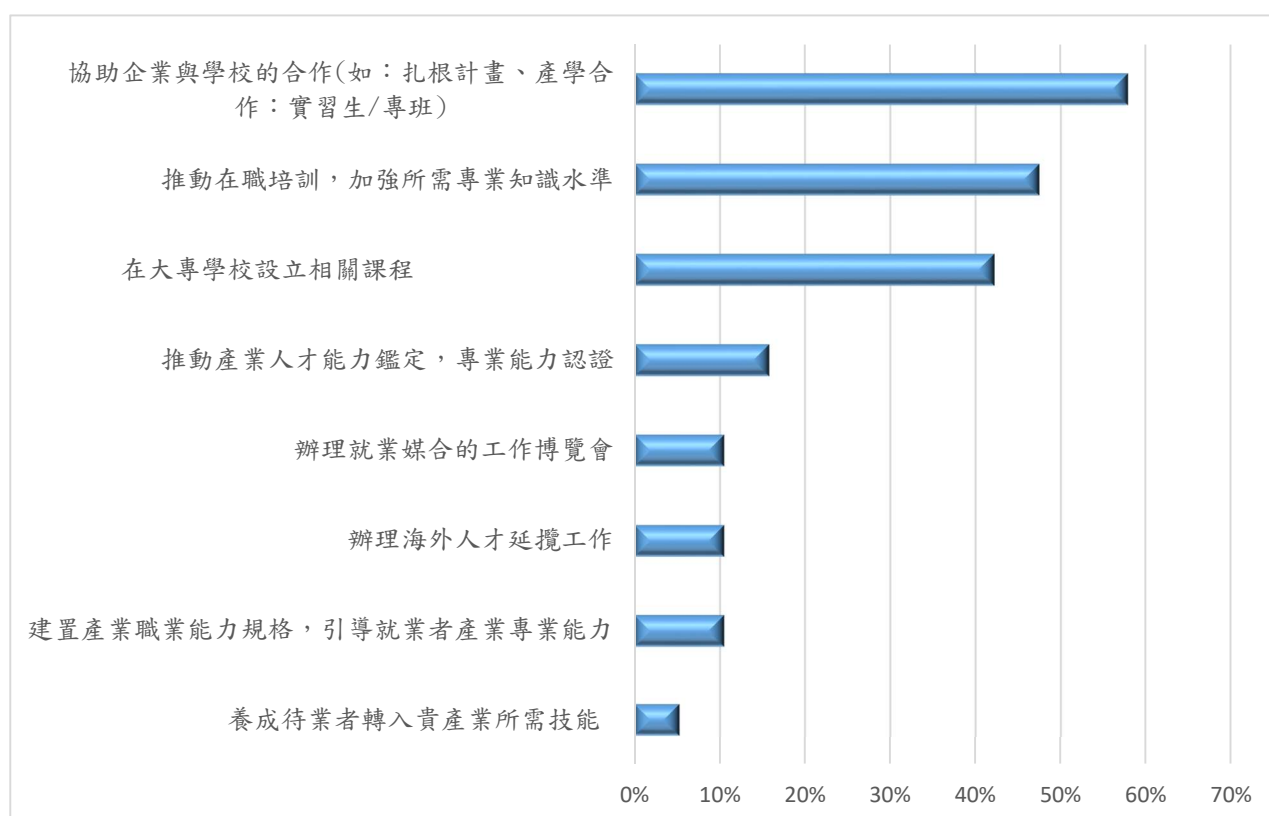


圖 7 最能幫助業者招募所需人才之措施 資料來源：本計畫整理