

111-113 年
重點產業人才供需調查及推估結果
摘錄

通訊 (含 5G) 產業

辦理機關：經濟部工業局

一、產業調查範疇

依行政院主計總處 110 年第 11 次修訂「行業統計分類」，通訊(含 5G)產業屬「電話及手機製造業」(2721)及「其他通訊傳播設備製造業」(2729)。本次調查範疇包括智慧手持裝置、行業用手持裝置、穿戴式裝置、5G 及通訊相關設備等，分述如下。

- (一) 智慧手持裝置：主要為採用手持式作業系統(泛指採用 Android 或 iOS 作業系統)的智慧型手機與平板電腦。
- (二) 行業用手持裝置：滿足垂直領域解決方案新需求的手持裝置，如物流手持裝置、行動收銀機、車載裝置等。
- (三) 穿戴式裝置：受穿戴需求驅動，講求人性化設計並搭配適當之使用者介面，如智慧手錶、智慧眼鏡。
- (四) 5G 頻寬技術：第五代行動通訊在符合 3GPP R15...等標準之各式設備逐步出爐及 R16 版本定案後，各式服務也逐步進入商業化運轉階段，而台灣相關硬體設備輸出，也將隨服務普及而逐步提升。
- (五) 通訊相關：有別於前列四項外，與通訊相關之產品，如伺服器、接收器、整合型接取裝置(IAD)...等通訊相關設備。

二、產業發展趨勢

通訊(含 5G)產業未來發展趨勢包含 3 大方向：5G 多種技術持續蓬勃發展、非授權頻段技術瞄準 5G 訊號涵蓋缺口、網路基礎建設更新持續帶動通訊設備需求，相關分析詳述如下。

(一) 5G 持續蓬勃發展

業者期望建構以應用需求為導向的新商業模式，通訊架構也不再採用過去點對點的方式進行；透過虛擬化及網路切片技術，可達到「一網多用」。

(二) 無線區域網路技術輔助 5G 運用

Wi-Fi 6 技術標準提升，路由器可以同時連接並管理的裝置數量，並且明顯降低訊號衝突的等待及延遲時間，可望成為企業導入 5G 網路下的輔助網路；未來 Wi-Fi 6 與 5G 技術混合組網模式的重要性與比重亦將逐步提升。

(三) 網路基礎建設更新帶動通訊設備需求

基礎建設支出，為各國政府振興後疫情時代總體經濟的措施之一。包括美國、歐盟等，均陸續推出針對國內或跨國的基礎建設相關方案，而通訊相關建設也持續帶動產業相關需求。

三、人才量化供需推估

以下提供 111-113 年通訊 (含 5G) 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。

5G 技術發展已於 2021 年開始商轉，預估未來物聯網、5G 產品及應用服務持續增加，相關技術與智慧運用等將同步帶動通訊產業專業人才新增需求數量成長，依推估結果，通訊產業專業人才每年平均新增需求為 4,923~6,017 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 4.6~5.6%。

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	5,450	5.1	-	6,000	5.6	-	6,600	6.1	-
持平	4,960	4.7		5,450	5.1		6,000	5.6	
保守	4,460	4.2		4,910	4.6		5,400	5.1	

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*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

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) · 通訊 (含 5G) 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

以下摘述通訊 (含 5G) 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：應用設計研發、軟 (韌) 體設計、IC 設計、通訊軟體設計、程式設計開發、演算法開發、射頻 / 天線設計、機構設計、Internet 程式設計 (前後臺、APP) 及電源設計等 10 類工程師人才，而人才欠缺主要原因主要為「在職人員技能或素質不符」及「應屆畢業生供給不足」，另應用設計研發、軟 (韌) 體設計、通訊軟體設計、程式設計開發、演算法開發、機構設計及 Internet 程式設計 (前後臺、APP) 等工程師職務亦面臨「在職人員易被挖角、流動率過高」之困難。

(二) 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，另通訊軟體設計及演

算法開發 2 類工程師更需碩士以上學歷；在科系背景要求上，除所有職缺均要求具備「電機與電子工程」細學類背景外，大部分職缺亦有「軟體開發」細學類背景需求，另 IC 設計及機構設計工程師以額外具備「機械工程」細學類背景者為佳；程式設計開發工程師需額外具備「電腦運用」細學類背景。

(三) 在工作年資要求方面，除機構設計與 Internet 程式設計 (前後臺、APP) 工程師要求較低，僅需 2 年以下工作經驗外，其餘職務均需 2 至 5 年年資。

(四) 在招募難易度上，以機構設計及 Internet 程式設計 (前後臺、APP) 工程師招募狀況較為容易，其餘職務招募難度尚屬普通；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

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				
應用設計研發工程師(080205)	熟各平台創新應用設計如 iOS/ Android、雲端等平台	大專/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)	1. 系統應用測試：軟體、硬體、網路、相容性、作業系統 2. 問題除錯及分析 3. 測試管理技能及新技術研究	2-5年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高 3. 應屆畢業生供給數量不足	-
軟(韌)體設計工程師(080202)	嵌入式系統整合開發；進行軟硬體模組開發測試及驗證；分析及解決系統問題	大專/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)	1. 嵌入式系統 2. 熟 Linux 操作環境	2-5年	普通	無	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角，流動率過高	-
IC 設計工程師(070101)	研究、設計研發、模擬與驗證電路等	大專/電機與電子工程細學類(07141)機械工程細學類(07151)	1. 熟悉 RTL 數位電路設計/數位邏輯合成(如 DesignerCompiler) 2. 瞭解 C/C++ 語言 3. 具備信號處理之基本概念	2-5年	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	-
通訊軟體設計工程師(080205)	開發 multi-mode GSM/WCDMA/LTE L1 software；開發 OFDM 信號處理嵌入式系統；開發 ASIP/DSP 架構數位通訊系統	碩士/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)	具備數位通訊、計算機組織、RTOS、Embedded System 等相關基本知識	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. 在職人員技能或素質不符	-
程式設計開發工程師(080205)	Android Framework 與 Linux kernel/Driver 的設計與開發，開發平台包括移動裝置(手機)及穿戴式裝置平台	大專/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)電腦運用細學類(06111)	1. 熟 Google Android 平台程式設計語言(如 Java、Linux Shell Script、C/C++ 等) 2. 熟網頁技術(HTML、JavaScript)/資料庫(MS SQLMySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理(Git)	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. 在職人員技能或素質不符	-

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				
演算法開發工程師(080305)	設計軟體模組演算法、撰寫搜尋演算法專用的編譯程式。須熟悉熟各類的 Patten、Match/Coding/IP Lookup/Fuzzy 演算法、音訊影像特徵擷取演算法、C/C++ 等程式語言、TCP/IP 通訊協定及 Dolby Digital、Plus、DTS、DTS MA 等 Codec 演算法	碩士/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)	1. 熟悉 C/C++, Python 等程式語言 2. 具機器學習等程式經驗	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. 在職人員技能或素質不符	-
射頻/天線設計工程師(070110)	平板、手機及消費型電子產品之天線設計；天線性能量測與報告整理；前瞻性天線研究開發與執行	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 熟 RF 射頻電路設計 2. 熟天線分析與設計/測試、報告撰寫	2-5年	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符	2
機構設計工程師(070204)	機構設計分析與改善新產品設計、零件尺寸設定。新零件配合模治具開發製作	大專/電機與電子工程細學類(07141)機械工程細學類(07151)	1. 熟 PRO/E 開發工具、模具結構設計、產品測試/品管流程 2. 測試流程管控/軟硬體驗證導入/規劃測試計畫與流程	2年以下	容易	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. 在職人員技能或素質不符	-
Internet 程式設計(前後台、APP)(080304)	規劃執行軟體架構及模組之設計，並控管軟體設計進度	大專/電機與電子工程細學類(07141)軟體開發細學類(06132)	熟悉 Android Activity Layer、View、ListView/GridView、Gallery、XML、layout, Adaptor 等介面 API	2年以下	容易	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. 在職人員技能或素質不符	-
電源設計工程師(070115)	研究電源、變壓器、電池充電技術，控制電路的規格設計、製造與測試	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 熟 AC/DC、DC/DC、Adaptor 等電源電路及電源產品規格制訂 2. 電源電路相關零件之可靠度分析	2-5年	普通	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求	-

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)。