

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

**通訊（含 5G）產業**

辦理單位：經濟部產業發展署

## 一、產業調查範疇

我國網路通訊產業鏈，產品包括上游晶片與相關零組件、中下游網通設備、光通訊設備或傳輸設備及無線微波、衛星通訊設備等。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：主要指採用高階作業系統(如 Android、iOS、Windows-based 等)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：受新規格(穿戴需求)驅動，講求人性化設計，如智慧手錶、智慧眼鏡。
- (四) 5G：五代行動通訊相關技術或產品已確定標準制定，將可進行商業運轉，而全球大廠已開始積極布局。
- (五) 通訊相關設備：Wi-Fi 路由器等各式網路通訊相關硬體。

## 二、產業發展趨勢

### (一) 網通設備進入成熟應用

全球在 112 年新冠肺炎疫情後的發展中，隨著各國電信營運商持續建設寬頻網路基礎設施，並已逐漸習慣零接觸經濟，在此商業模式推動下，網路設備與通訊產品的需求正呈現持續成長的趨勢。同時值得注意的是，對寬頻效能應用的發展，已成為這一趨勢中的重要驅動因素。此外，專網專用頻段的開放，將成為進一步促進產業應用的多元化的重要推力。

另隨著基礎建設的擴張，網路覆蓋率也將持續提升。隨之而來的是對應用場景的持續探索，例如結合元宇宙的智慧城市概念以及環境永續議題，通過硬體設計的創新與 AI 人工智慧的虛實整合情境，這些應用可望進一步提升營運效率、亦呼應近年產業永續經營概念，並促進淨零碳排的目標實現。

### (二) ESG 永續發展為網路科技轉型首要驅動因素

隨著流量需求與網路結構複雜度的增加，行動通訊網路的電能耗損也隨

之攀升，此對成本與環境造成負面影響。面對電能耗損的影響，目前產業因應方式分為短期、中期和長期等三階段進行改善，其中，短期致力於改善個別設備的能耗、中期目標是降低整體網路的能耗、長期旨在提高通訊設備的循環再生利用率。

在強調降低能耗、循環利用的背景下，「淨零碳排、永續經營」是企業未來發展的方向。網路通訊技術作為現代科技的一個重要支柱，不僅推動著產業的數位轉型，同時也成為企業實現 ESG 目標的有力工具，如藉通訊技術串聯商辦大樓能源監控系統，或工廠生產線上的設備監控，將能有效降低辦公與生產過程中的能耗，提高營運效率，有助於企業朝永續經營發展。

### (三) 人工智慧(AI)廣泛導入寬頻網路布建與維運

人工智慧(AI)在 5G 網路中的應用無疑是一個重要的催化劑。通過 AI 分析大數據，網路運營商能夠預測使用者的行為和需求，從而調整網路配置，提供更優質的服務，不僅優化網路切片的分配，確保不同用戶的網路體驗最佳化，亦能迅速檢測和解決網路故障，降低維護成本，提高網路的穩定性和可靠性。

另在寬頻技術應用方面，AI 可輔助分析大量應用數據，從中提取有價值的訊息，指導寬頻網路應用的優化和創新，如在智慧城市中，AI 可分析感測器數據，實現智慧交通管理與能源節約；在醫療領域裡，AI 可以協助診斷與監測，實現遠程醫療與健康監護。

## 三、人才量化供需現況與推估

### (一) 人才供需現況

通訊(含 5G)業者對於 112 年人才供需現況之看法不一，一方面，隨著 5G 專網及各式物聯網應用邁入成熟期，有 46%業者反映人才供給不足，另一方面，由於調查期間產業景氣正處於由谷底逐步進入反轉階段，在職缺需求上出現相當程度的縮減，導致總體需求相對於去年同期減幅約二成，紓解人才供需壓力，因此亦有 48%業者認為人才供需處於平衡狀態，甚至有 6%業者認為人才供給充裕。

### (二) 未來 3 年人才需求量化推估

113-115 年通訊(含 5G)產業人才需求，隨著物聯網、5G 產品與應用

服務日益成熟及多樣化，將成為推動未來人力需求增長的關鍵因素。依推估結果，通訊產業專業人才未來 3 年每年平均新增需求為 4,500~5,500 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 3.8~4.7%。

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	4,950	4.4	-	5,500	4.7	-	6,050	4.9	-
持平	4,500	4.0		5,000	4.3		5,500	4.5	
保守	4,050	3.6		4,500	3.8		4,950	4.0	

資料來源：經濟部產業發展署(民 112)·通訊(含 5G)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\*1.1；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。

#### 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、韌體與驅動程式設計、電路設計、程式設計開發、通訊軟體設計、軟體測試、電源設計、軟硬體整合設計、射頻/天線設計等 9 類工程師及大數據分析師，共 10 類人才，其中人才欠缺主要原因主要為「在職人員技能或素質不符」、「缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給」及「在職人員易被挖角」，另新興職務需求亦為電源設計、軟硬體整合設計等 2 類工程師人才欠缺之原因。

(二)在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，其中通訊軟體設計工程師更需碩士以上學歷；在科系背景要求上，以「工程及工程業」與「資訊通訊科技」學門為主要需求，前者集中於「電機與電子工程」細學類，後者則包含「資訊技術」、「資料庫、網路設計及管理」、「軟體開發」、「電腦運用」等細學類。

(三)在工作年資要求方面，除對於軟體測試工程師要求較低，工作經驗可未滿 2 年，其餘職務均需 2 至 5 年年資。

(四) 在招募難易度上，軟體測試工程師之招募較為容易，應用設計研發、韌體與驅動程式設計、軟硬體整合設計等 3 類工程師及大數據分析師則相對困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另雇主問卷調查結果顯示，半數以上受訪廠商不願對海外攬才需求回覆意見，故未能呈現相關資訊。

所欠缺之人才職業(代碼)	人才需求條件				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)	熟悉各平臺創新應用設計如 iOS/Android、雲端等平臺	大專/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)	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	困難	-	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	-
韌體與驅動程式設計工程師(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) 資訊技術細學類(06131)	1. 嵌入式系統 2. 熟悉 Linux 操作環境	2-5年	困難	-	1. 在職人員技能或素質不符 2. 在職人員易被挖角	-
電路設計工程師(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) 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 熟悉 RTL 數位電路設計/數位邏輯合成(如 DesignerCompiler) 2. 了解 C/C++ 語言 3. 具備信號處理之基本概念	2-5年	普通	-	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 在職人員技能或素質不符	-
程式設計開發工程師(080304)	Android Framework 與 Linux kernel/Driver 的設計與開發，開發平臺包括移動裝置(手機)及穿戴式裝置平臺	大專/資訊技術細學類(06131) 電腦運用細學類(06111) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 熟悉 Google Android 平臺程式設計語言(如 Java、Linux Shell Script、C/C++ 等)； 2. 熟悉網頁技術 (HTML、JavaScript)、資料庫 (MS SQL、MySQL)、網頁程式 (ASP.NET、PHP)、程式管理 (Git) 等	2-5年	普通	-	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 3. 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	碩士/電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類	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	-	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或	-

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				
	入式系統；開發ASIP/DSP 架構數位通訊系統	(06131)					技能之人才供給 3. 在職人員技能或素質不符	
軟體測試工程師(090208)	執行軟體功能測試並撰寫測試報告	大專/電機與電子工程細學類(07141) 資訊技術細學類(06131)	熟悉軟體測試驗證其功能面,穩定性及相容性	2年以下	容易	-	在職人員易被挖角	-
大數據分析師(080190)	負責處理與分析大規模的數據集,從中發現模式、趨勢和關聯性,以支持相關決策及解決問題	大專/軟體開發細學類(06132)	1. 具備數據分析與統計學的專業知識 2. 熟悉數據庫與數據處理工具,如SQL、Python、R等 3. 熟練使用數據可視化工具,如Tableau、Power BI等 4. 了解機器學習與深度學習的基本概念	2-5年	困難	-	1. 在職人員技能或素質不符 2. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給	-
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) 工業工程細學類(07191)	1. 熟悉 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	-	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求	4
軟硬體整合設計工程師(070120)	負責設計與開發軟硬體整合方案,確保軟體與硬體元素能夠有效地協同工作	大專/資訊技術細學類(06131)	1. 具備硬體與軟體設計的專業知識及技能 2. 能夠理解並解決軟硬體之間的整合問題 3. 熟悉通訊協議與介面的設計和開發 4. 具備跨功能團隊合作的能力,良好的溝通及協調能力 5. 具系統測試與故障排除經驗	2-5年	困難	-	1. 缺乏具相關學、經歷或技能之人才供給 2. 新興職務需求	-
射頻/天線設計工程師(070110)	設計、開發與優化無線通信系統的射頻電路及天線,包括高頻率電路設計、天線	大專/電機與電子工程細學類(07141)	1. 具備射頻與天線設計的專業知識及技能 2. 熟悉射頻測試儀	2-5年	普通	-	1. 在職人員易被挖角 2. 缺乏具相關學、經歷或	-

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				
	陣列開發、射頻性能優化等，以確保無線通信系統在各種環境下均能穩定運行		器，如頻譜分析儀、網絡分析儀等 3. 熟練使用射頻設計工具和軟體，如 ADS、CST 等				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。