**110-112年**

**重點產業人才供需調查及推估結果**

**摘錄**

**通訊產業**

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」[[1]](#footnote-1)，通訊產業屬「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。

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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

1. 5G網路單元重新解構並朝虛擬化發展

雲端化的架構在網路資源的擴充性與調度性，比起傳統網路架構更具優勢，且虛擬化後，可透過網路切片技術以達到「一網多用」的使用效益。

1. 5G時代強調軟體技術發展
2. 因應產業標準更迭

軟體研發人員在瞭解3GPP之相關標準之外，因網路單元解構而衍生之架構，及在滿足標準需求下各架構間的關聯運用與資訊銜接。

1. 因應新興應用普及發展

5G與物聯網的發展息息相關且相互帶動，舉凡智慧交通、智慧醫療…等垂直應用領域，均將因5G服務的導入而獲得顯著提升；而各垂直應用領域的聯網需求，也將成5G發展的重要驅力。

三、人才量化供需推估

以下提供110-112年通訊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。

在物聯網、5G產品及應用服務發展漸趨成熟的趨勢下，將帶動通訊產業專業人才新增需求數量逐年成長，依推估結果，通訊產業專業人才每年平均新增需求為４,603~5,627人、每年平均新增需求占總就業人數比例為4.4~5.3%。

單位：人

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **景氣****情勢** | **110年** | **111年** | **112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** |
| **人數** | **占比(%)** | **人數** | **占比(%)** | **人數** | **占比(%)** |
| **樂觀** | 5,100 | 4.8 | - | 5,610 | 5.3 | - | 6,170 | 5.7 | - |
| **持平** | 4,630 | 4.4 | 5,100 | 4.8 | 5,610 | 5.3 |
| **保守** | 4,170 | 4.0 | 4,590 | 4.3 | 5,050 | 4.8 |

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（2020），「通訊產業2021-2023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。

1. 欠缺之專業人才包括：韌體與驅動程式設計、應用設計研發、射頻／天線設計、電路設計、程式設計開發、通訊軟體、資料分析、機構設計、Internet程式設計及演算法開發等10類工程師人才，而人才欠缺主要原因依序為在職人員技能或素質不符、應屆畢業生供給不足以及在職人員易被挖角、流動率過高等。
2. 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；在科系背景要求方面，「工程及工程業」及「資訊通訊科技」學門需求占比各半，其中又以「電機與電子工程」、「資訊技術」、「軟體開發」細學類為大宗需求。
3. 在工作年資要求方面，除Internet程式設計工程師要求較低，僅需2年以下工作經驗外，其餘職務均需2至5年年資。
4. 在招募難易度上，以機構設計及Internet程式設計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** | **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** |
| 韌體與驅動程式設計工程師 | 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)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
 | - |
| 應用設計研發工程師 | 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)資訊技術細學類(06131)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
 | - |
| 射頻/天線設計工程師 | 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 |
| 電路設計工程師 | 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
 | - |
| 程式設計開發工程師 | Android Framework與Linux ernel/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)資訊技術細學類(06131)軟體開發細學類(06132) | 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、JavaScrip)/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
 | - |
| 通訊軟體設計工程師 | 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 | 碩士以上/電機與電子工程細學類(07141)資訊技術細學類(06131)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
 | - |
| 資料分析工程師(big data) | 進行數據搜集、整理、分析，並依據數據資料做出專門研究、評估和預測等工作 | 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. 具統計/資料探勘/資料分析與運用的概念
2. 熟稔資料分析工具軟體運用
 | 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
 | - |
| 機構設計工程師 | 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)工業工程細學類(07191) | 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
 | 2-5年 | 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) | 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)資訊技術細學類(06131)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
 | - |
| 演算法開發工程師 | 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 | 碩士以上/資訊技術細學類(06131)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
 | - |

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（2020）。

1. 由於各重點產業調查成果相關資料係於109年12月提報本會，故各重點產業報告書所載之產業調查範疇，係參考主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」。其中，與本產業相關之「其他通訊傳播設備製造業」產業定義略有變動，惟仍屬本產業之調查範圍。 [↑](#footnote-ref-1)