

經濟部



# 通訊(含5G)產業 2022-2024專業人才需求推估調查

【調查執行單位】工業技術研究院

經濟部工業局

110年12月

## 目 錄

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、調查範疇.....         | 1  |
| 二、產業趨勢對人才需求影響.....  | 3  |
| 三、通訊產業人才需求調查說明..... | 6  |
| 四、人才需求量化分析.....     | 10 |
| 五、人才需求質化分析.....     | 13 |
| 六、人才需求綜合分析.....     | 16 |

## 表目錄

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 表一、通訊產業調查範疇表.....                    | 2  |
| 表二、職缺所屬類別示意.....                     | 7  |
| 表三、通訊產業專業人才需求之量化推估表.....             | 13 |
| 表四、通訊產業 2021 年專業人才(熱門職務)質性需求分析表..... | 14 |

# 圖目錄

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 圖一：110 年通訊產業人才需求調查範疇圖 .....         | 2  |
| 圖二：5G 技術應用示意 .....                  | 4  |
| 圖三：110 年通訊產業人才職缺類型分布 .....          | 8  |
| 圖四：110 年通訊產業職缺類型前 10 大排行 .....      | 9  |
| 圖五：110 年與 109 年通訊產業前 10 大職缺比較 ..... | 12 |
| 圖六：110 年通訊產業研發職缺分布及未來三年分布比較 .....   | 12 |

## 壹、調查範疇

本調查針對通訊(網通、物聯網裝置與設備...等)產業鏈中主要業者為調查對象。據工研院產科國際所推估，110 年臺灣網路通訊產業鏈約為 8,566 億新台幣(若加計電信服務，則總產值逾 1.25 兆台幣)。本次調查主要聚焦於通訊產業面向，調查之產品內容涵蓋以下類別：

### 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。

表一、通訊產業調查範疇表

| 產業名稱     | 產業範圍說明            | 可相對應行業分類碼   | 產業選取原因   | 計畫名稱           |
|----------|-------------------|---|--|----------------|
| 亞洲·矽谷：通訊 | 通訊產業暨第五代行動通訊相關之產業 | 272<br>通訊傳播設備製造業(含<br>2721 電話及手機製造業與<br>2729 其他通訊傳播設備製造業)<br>CC01101<br>電信管制射頻器材製造業<br>CC01070<br>無線通信機械器材製造業 | 5+2 產業-亞洲矽谷；<br>亞洲矽谷植基於台灣豐富之通訊產業生態系，其中場域試驗，亦仰賴通訊產業之基礎與物聯網設備之良好互動；<br>而 5G 的技術逐步成熟，將逐步成為物聯網相關服務的發展基礎。 | 數位寬頻創新應用產業發展計畫 |



圖一：110年通訊產業人才需求調查範疇圖

## 貳、產業趨勢對人才需求影響

首先，美中貿易衝突在美國新任總統拜登上任後，仍延續前任對中國的貿易及科技管制情況；過去臺灣網通系統業者，雖多以中國大陸為主要生產基地，然為因應高關稅...等輸美貿易限制，相關業者自 2018 年底起，已陸續將負責輸往美國產品的生產基地，遷往臺灣、東南亞或南亞...等國家，以規避美國對中國出口產品課徵的高關稅。

同時，隨著行動通訊應用技術發展日新月異，物聯網、5G 是近年來產業發展關注的趨勢，國內通訊相關製造業者皆針對未來 5G 應用發展各式產品；此外，Wi-Fi 6 也在強化組網、連線速率...等功能/效能面提升的帶動下，產品出貨占比逐步提升、成為市場之主流技術。而我國通訊產業多以代工形式研發各類產品，研發領域涵蓋上述 5G 與 Wi-Fi 相關之無線通訊、行動寬頻硬體設備，以及智慧型手機、平板...等智慧手持裝置。

5G 網路建置工作的持續進展，不僅將驅動 5G 終端產品的需求日益增加，5G 基礎設施在電信業者的建置、行動網路需求提升及各國家陸續釋出 5G 專網專用頻譜下，也帶動包括物聯網連接數...等各式用戶數量持續增加，並將帶動全球相關產品市場成長、甚至是公部門對基礎建設的投入。

此外，新冠肺炎也成為影響今年產能成效關鍵因素之一。新冠肺炎疫情自 2020 年起衝擊全球，對民眾的日常生活模式產生巨大變動，而遠距會議、教學、網路購物...等「宅經濟」的發燒對家中網路的需求，以及企業因應工作和服務型態的改變，投入/加快數位轉型的進程、並帶動各項網通設備的需求，這些均成為購買或更新通訊相關設備的驅動因素。



圖二：5G技術應用示意

## 一、5G 技術普及逐漸帶動市場運用

5G 已發展出與 4G 電信基礎設施共用的非獨立式(Non-Standalone: NSA)組網模式，但 5G 在核心網與無線接入網(RAN)的架構、名稱，均與 4G 之定義不同，主因是傳統行動通訊網路(2G/3G/4G)的主要功能是行動終端裝置間的通訊工作；而在 5G 世代，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。

5G 網路架構／功能朝雲端化、虛擬化發展，主要目的是滿足多元的網路服務／應用場景的性能需求。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，而透過虛擬化及網路切片技術，則可達到「一網多用」、提升使用效益。

同時，隨著物聯網時代的來臨，從智慧家庭到智慧城市，興起了各種水平及垂直領域的網路通訊應用需求。為因應包括個人行動聯網裝置、家庭聯網設備、乃至企業網路設備的需求數量大幅增加，也將帶動包括固網的銅纜、光纖寬頻接取以及行動通訊網路的 4G、5G 網路技術，甚至各式無線區域網路如 Wi-Fi、藍牙... 等，其終端的出貨量皆可預期有顯著成長。

從出貨量的成長幅度來看，5G 終端設備預期將較 4G 有兩位數的成長幅度，成為國內相關廠商競逐的重要市場；同時，因 5G 組網對基地台布建密度的要求，將帶動小型基地台需求，再加上企業專網服務，將啟動未來蓬勃發展的商機。



## 二、無線區域網路技術輔助 5G 運用

蔓延全球的新冠肺炎疫情，不僅改變了全球經濟活動的樣態，使居家辦公、遠距教學...等成為疫情下的常態，也為無線通訊產業帶來一波新的產品需求。前述以通訊為基礎的各類型應用雖已發展一段時間，但新冠肺炎疫情仍是推動相關應用普及的重要關鍵；而這些應用均仰賴無線區域網路，也使得無線網路產品的新購或升級需求大增。其中，Wi-Fi 6 因產品效能的提升帶動出貨，支援 Wi-Fi 6 規格的終端產品出貨也自 2020 起出現顯著成長，而預估 2021 年出貨量則將較去年有一倍以上之成長。

Wi-Fi 6 技術標準大幅改善無線路由器的容量以及頻寬，包括將頻道細分、降低網路塞車和訊號的干擾問題；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。透過這些技術改善，使 Wi-Fi 6 裝置在電池續航力及數據傳輸的表現，均較前一代技術顯著提升。

同時，Wi-Fi 6 也可成為企業導入 5G 網路下的輔助網路。以企業大樓當例子，除了固定區域的 Wi-Fi 網路外，包括洗手間、電梯、逃生梯、走廊等區域也都會有上網需求，但這些地方設置 Wi-Fi 分享器並不能將企業利益最大化，這時就需要有 5G 行動網路來做互補。因此，未來企業乃至其他領域的網路解決方案中，Wi-Fi 6 與 5G 技術混合組網模式的重要性與比重都將逐步提升。

## 三、基礎建設帶動需求

伴隨 5G 甚至 Wi-Fi 6...等無線通訊技術的滲透率在今年因疫情...等多重因素帶動而顯著提升，兼具振興總體經濟效果的基礎建設支出，也成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，期望能帶動疫情後的經濟復甦。以美國為例，在今年 7 月底發布的《兩黨基礎建設法案》(The Bipartisan Infrastructure Deal) 規劃中，與通訊產業直接相關的寬頻升級預算已達 650 億美元的規模，而電網更新、因應抗災能力...等間接相關的預算更達 1280

億美元。

此外，參照財政部統計處分類，國內網通設備、產品及零附件於 2019、2020 年對美出口金額分別為新台幣 1,363 及 1,525 億元，而未來在美國各地寬頻網路...等基礎建設的布建需求帶動下，將進一步帶動對我國網通相關產品對美出口需求。

## 參、通訊產業人才需求調查說明

我國通訊產業鏈，重要產品包括上游主晶片與零組件、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。

而為了解國內通訊產業所需人才樣態，本調查針對國內通訊領域之廠商進行人才需求之抽樣調查，以問卷調查方式藉此了解國內通訊領域企業所需人才。

### 一、問卷調查

問卷設計重點希望瞭解國內通訊產業人才需求的質與量，調查廠商之經營業態涵蓋產品生產之上下游生態鏈，共計有代工、零組件、終端品牌、周邊與系統整合類廠商，針對人資部門透過問卷調查的方式，了解產業人才需求的數量。

### 二、調查項目與職類

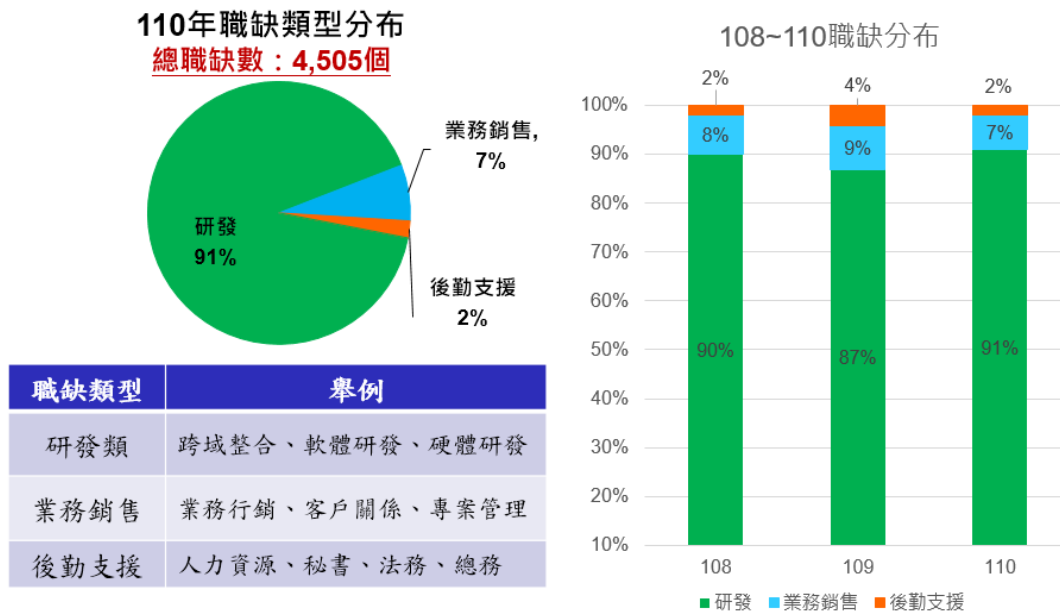
調查項目依類別分為研發、非研發兩大類別。研發類的類別可再依職缺屬性分類為跨域整合、軟體研發與硬體研發；非研發類可分為業務銷售與後勤支援。各職缺所屬類別請參表二。

表二、職缺所屬類別示意

| 類別  |      | 職缺   |
|-----|------|--|
| 研發  | 跨域整合 | 應用設計研發、軟硬體整合設計、資安技術、視覺設計、AI 應用設計研發...等   |
|     | 軟體研發 | 軟體測試、BIOS 設計開發、大數據分析、演算法開發、通訊軟體設計、Internet 程式設計師(前/後台、app)、Driver、Firm-ware 程式設計開發、AR/VR/MR 顯示技術開發...等 |
|     | 硬體研發 | 電路設計、電源設計、射頻/天線設計、機構設計、系統整合設計、設備/製程、系統測試/品管、光電元件設計、材料研發設計...等  |
| 非研發 | 業務銷售 | 業務行銷、客戶關係服務、專案管理...等   |
|     | 後勤支援 | 行政、雲端平台/系統維運...等   |

本調查之受訪對象為國內通訊領域廠商，而研發人力一向為此類型廠商人才占比較高的領域，因此研發類項目需求也是本調查結果占比最高的部份，占整體需求職缺數 91%；而業務類需求職缺 7%，後勤支援為 2%。研發中可再分為跨域整合設計、硬體研發，和軟體研發...等子類別；非研發部分則略分為業務銷售與後勤管理...等子類別。

■ 110年產業職缺數4,505個，研發類職缺佔91%為大宗，業務銷售職缺7%，後勤支援職缺佔2%，顯示研發工作仍為企業持續投資的領域。



圖三：110年通訊產業人才職缺類型分布

在各項職務部分，跨域整合設計類別的職務包括應用設計研發、軟硬體整合設計、資安技術與視覺設計...等，其中「應用設計」研發為今年調查職缺需求數最高的職務類別。

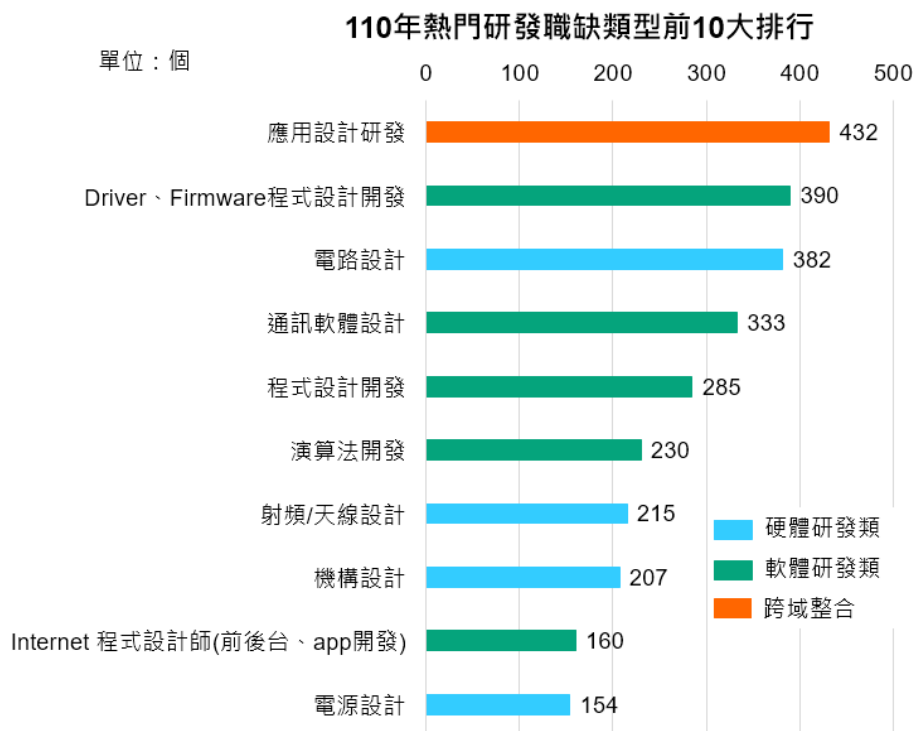
在問卷調查問項中，「應用設計」研發的專長能力包含熟悉各手機平台創新應用設計(如 Android、iOS 應用)、物聯網產品應用、車聯網產品應用等。隨著前述 5G 技術成熟、以及 Wi-Fi 6 技術普及，在終端產品開始量產下，推估因市場需求帶動研發人才需求增加。

軟體研發項目的職類包括：「軟體測試」、「資料分析(big data)」、「演算法開發」、「通訊軟體設計」、「Internet 程式設計師(前台、後台、app 開發)」、「Driver 與 Firmware 程式設計開發」...等職類。業者在發展相關產品與服務時，軟體技術越來越重要。雖然臺灣長期以硬體製造為優勢，但軟體人才需求近年持續增加，重要性也日益提升。以今年度的調查結果為例，人才需求數量前十名的職缺項目，軟體職缺即佔了五項，軟體研發的人才需求已連

續高於硬體研發需求。

硬體研發項目的職類有：「數位/類比電路設計、電源設計、射頻/天線設計、機構設計、系統測試/品管、設備/製程...等，對於 5G 網路架構需能滿足多元的網路服務與應用場景的性能需求。以及無線網路產品需具備 Wi-Fi6 技術標準等，硬體研發人才需掌握前述產業發展趨勢。

系統整合項目的職類有：「軟硬體整合開發」、「系統整合設計」等面對全球產業趨勢快速變動，雲端運算、大數據、物聯網與人工智慧等技術的成熟，驅使著我們倍速邁入創新經濟時代，以往臺灣產業在硬體製造代工的模式，已經不足以因應新的競爭環境，而面臨諸多挑戰；為了掌握這一波的趨勢浪潮，搶攻市場商機，臺灣應善用 ICT 產業的能量，積極走向系統、軟硬體整合的解決方案，加強軟硬體的跨界合作，結合硬體品牌與軟體應用服務，才能夠建立更具競爭力的產業價值鏈。



圖四：110年通訊產業職缺類型前10大排行

## 肆、人才需求量化分析

### 一、110 年度調查結果

本年度調查之業者，主要依據經濟部商業司行業別分類，針對登記 272 通訊傳播設備製造業、CC01101 電信管制射頻器材製造業，及 CC01070 無線通信機械器材製造業...等業者的人力資源部門發放問卷，最後收到包括華碩、宏達電、宏碁、和碩、廣達、仁寶、英業達、正文...等廠商回覆，共計 4,505 個產業職缺需求。

在問卷回收期間適逢新冠肺炎疫情第三級警戒狀態，問卷回收狀況因企業採取分流上班模式而稍微影響回收進度。今年整體職缺數量顯示成長，企業人資表示各項職缺並未因疫情而降低招聘數量，對於面談方式為因應線上開會避免人群接觸，調整出適合用人主管直接與應徵者線上面談的模式。

從各類別與職務需求來看，研發人才需求在前十大排名中，硬體研發有四項，分別為「電路設計」排名第三、「射頻/天線」排名第七、「機構設計」排名第八和「電源設計」排名第十。

「電路設計」的職缺在過往調查皆有一定數量的需求，可視為中長期需求的項目；「射頻/天線」的人才對於網通設備、智慧手持裝置等具有技術研發的要求，今年度的職缺數推估為因應 5G 技術在網元解構及採用頻譜領域增加下，對射頻/天線人才需求增加。

「機構設計」的專業能力需具備模具開發能力，熟悉產品功能開發適合外型，因此亦可視為中長期的需求的項目。最後「電源設計」為隨著產品體積縮小而同樣具備良好供電的設計人才要求。

軟體研發類在前十大排名占了五項，像是「軟硬體技術人才與驅動程式設計」、「通訊軟體設計」、「程式設計開發」、「Internet 程式設計(前後台、app 開發)」，以及「演算法開發」等。

如同前述提到今年 5G 技術發展已開始商轉，在相關技術運用方面，例如 5G 開放架構網路應用情境，像是智慧長照、新能源智

慧應用，都市公共空間的智慧應用等，對於核心網的資料處理、跨網元的溝通協定技術等皆需要具有相關軟體專業技能的人才投入。

同時，隨著 5G 應用商轉，調查結果顯示軟體人才的需求持續存在，而隨著開放架構將軟硬體解構，軟體的重要性正逐漸提升；但開發軟體並不如硬體可以在較短時間，像是 3~6 個月就開始帶來獲利。慢者可能要 1-2 年甚至更長的時間，不過現階段業者已經逐步接受軟體的潛在獲利並願意投入資源。

在跨域整合的類別中，應用設計研發類人力需求已成長為本年度人才需求的第一位，反應近年來在物聯網、5G 應用...等，以服務或解決方案為核心的服務研發需求帶動下，企業對跨域人才的需求仍持續成長。

而在非研發類人才部分，「專案管理」與「業務行銷」兩領域人才一向是廠商聘用的重點；隨著今年 5G 專網及各式新興應用正式進入市場推廣與導入的關鍵期程，推估業務行銷領域需要相對應的人才數量投入推動相關業務。

另外，專案管理類人才原來在資通訊領域就被重視，加上近年來產品與技術的高度整合趨勢，專案管理人才的專業更為重要。如何成功領導專案的執行？如何整合不同部門的意見？如何有效整合不同的技術？如何利用不同的資源？都是專案管理人才的重要課題，也是對應上述跨域整合領域人力需求持續擴張後，落實專案管理與執行面時，帶動人才需求的提升。

## 二、110 年度調查與 109 年度調查比較

對照 110 年與 109 年的前十大熱門職缺，109 年的調查結果呈現軟體研發職缺佔多數；而 110 年的調查結果，業者著重透過軟體研發的態勢仍延續，軟體領域職缺需求佔前十大的其中五項。此一調查結果顯示，軟體研發正逐步取代過去的硬體研發，成為國內企業研發人才需求的主力。

然而今年度研發職缺需求首位為「應用設計研發」，推估因應 5G 技術成熟且已進行各類網通產品設計研發，在訂單需求增加的狀況下，需要研發人才投入。

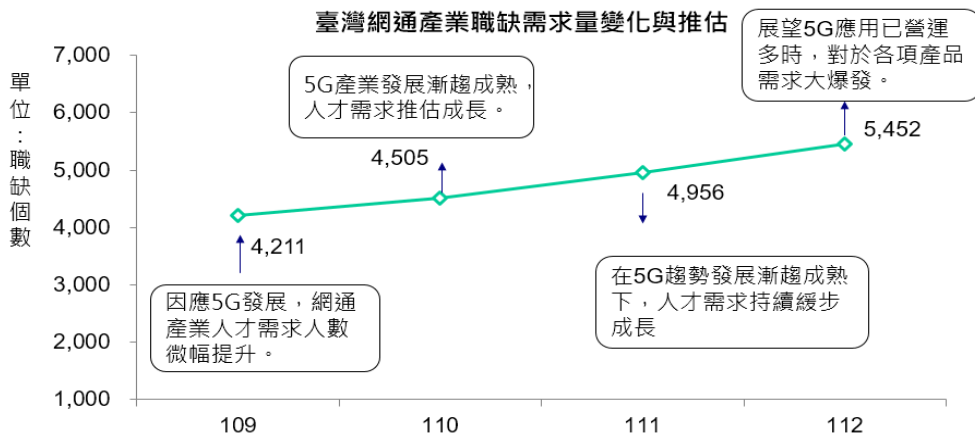
前10大熱門研發類職缺比較：109 vs 110

|    | 109年                   | 比重    | 110年                   | 比重    |
|----|------------------------|-------|------------------------|-------|
| 1  | 韌體與驅動程式設計              | 16.1% | 應用設計研發                 | 14.6% |
| 2  | 應用設計研發                 | 14.9% | 韌體與驅動程式設計              | 12.7% |
| 3  | 電路設計(含類比與數位)           | 10.6% | 電路設計(含類比與數位)           | 9.3%  |
| 4  | 射頻/天線設計                | 8.0%  | 通訊軟體設計                 | 8.2%  |
| 5  | 程式設計開發                 | 5.4%  | 程式設計開發                 | 6.0%  |
| 6  | 通訊軟體設計                 | 5.3%  | 演算法開發                  | 5.4%  |
| 7  | 資料分析(big data)         | 5.1%  | 射頻/天線設計                | 4.6%  |
| 8  | 演算法開發                  | 5.0%  | 機構設計                   | 4.4%  |
| 9  | Internet 程式設計(前後台、App) | 4.9%  | Internet 程式設計(前後台、App) | 4.2%  |
| 10 | 機構設計                   | 4.4%  | 電源設計                   | 4.0%  |

圖五：110年與109年通訊產業前10大職缺比較

### 三、111年(2022)~113年(2024)職缺需求量變化與推估

通訊產業人才需求在 110 年推估人數需求為 4,505 人，推估業者因應物聯網、5G 產品與應用服務將持續增加，將可逐年帶動人才之需求數量。



圖六：110年通訊產業研發職缺分布及未來三年分布比較



此外，本調查根據今年度職缺數量統計結果，推估通訊產業未來三年的人才需求數量，依照景氣情境分為樂觀、持平與保守等三種，未來三年的人才需求推估詳如表三。

表三、通訊產業專業人才需求之量化推估表

| 年度        | 111 年  |       |       | 112 年 |       |       | 113 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) | 5,450  | 4,960 | 4,460 | 6,000 | 5,450 | 4,910 | 6,600 | 6,000 | 5,400 |
| 景氣定義      | 樂觀=持平推估人數* 1.1<br>持平=依據人均產值計算<br>保守=持平推估人數* 0.9<br>※本調查已將最後需求推估數字，尾數進位呈現，僅供參考。 |       |       |       |       |       |       |       |       |

## 伍、人才需求質化分析

在人才需求質化分析中，如表四所示，研發類前十大職缺的工作年資要求約 2 年左右。然根據廠商表示，現今研發人才的培養，除了學校的課程訓練之外，也需要實務經驗包括實戰專案的磨練，各類研發職務在進公司之後，通常仍需要 3~6 個月時間，透過參與專案、師徒制...等內部培訓機制，提升人才研發能力並掌握同仁研發能力。

其次，本年度問卷結果，半數以上受訪廠商不願對海外攬才需求回覆意見，推估國際疫情持續延燒、業者難以延攬國外人才為主要原因，也因此，本年度熱門職務需求分析未能呈現相關資訊。

表四、通訊產業 110 年專業人才(熱門職務)質性需求分析表

| 關鍵職缺       | 工作簡述   | 專業背景                            | 能力需求  | 基本工作年資 | 招募難易度 |
|------------|--|---------------------------------|---|--------|-------|
| 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  | 學士以上<br>電子/電機/<br>資工/資管         | 系統應用測試：軟體、硬體、網路、相容性、作業系統/問題除錯及分析/測試管理技能及新技術研究   | 2 年以上  | 普通    |
| 軟(韌)體設計工程師 | 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   | 學士以上<br>資工/資管/<br>電機            | 嵌入式系統、熟 Linux 操作環境  | 2 年以上  | 普通    |
| IC 設計工程師   | 研究、設計研發、模擬與驗證電路等   | 學士以上<br>電子/電機/<br>機械            | 熟悉 RTL 數位電路設計/數位邏輯合成 (如 DesignerCompiler) /瞭解 C/C++ 語言 /具備信號處理之基本概念   | 2 年以上  | 普通    |
| 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<br>電子/電機/<br>通訊/資工         | 具備數位通訊、計算機組織、RTOS、Embedded System 等相關基本知識   | 2 年以上  | 普通    |
| 程式設計開發工程師  | Android Framework 與 Linux kernel/Driver 的設計與開發<br>開發平台包括移動裝置(手機)及穿戴式裝置平台       | 學士以上<br>工程學科類/<br>數學及電算<br>機科學類 | 熟 Google Android 平台程式設計語言(如 Java、Linux Shell Script、C/C++ 等)；網頁技術 (HTML、JavaScrip)/資料庫(MS SQLMySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理(Git) | 2 年以上  | 普通    |
| 演算法開發工     | 設計軟體模組演算法、撰寫搜尋演算   | 碩士以上<br>資工/資管                   | 熟悉 C/C++, Python 等程式語言、具機器學習等   | 2 年以上  | 普通    |

| 關鍵職缺                      | 工作簡述   | 專業背景         | 能力需求   | 基本工作年資 | 招募難易度 |
|---------------------------|--|--------------|--|--------|-------|
| 工程師                       | 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。 |              | 程式經驗   |        |       |
| 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  | 學士以上電子/電機/通訊 | 熟 RF 射頻電路設計/天線分析與設計/測試、報告撰寫  | 2 年以上  | 普通    |
| 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   | 學士以上機械/工業工程  | 熟 PRO/E 開發工具、模具結構設計、產品測試/品管流程；測試流程管控/軟硬體驗證導入/規劃測試計畫與流程                                       | 1 年以上  | 易     |
| Internet 程式設計(前後台、APP)工程師 | 規劃執行軟體架構及模組之設計，並控管軟體設計進度   | 學士以上資工/資管    | 熟悉 Android Activity Layer, View, ListView/Grid View, Gallery, XML, layout, Adaptor, 等介面 API。 | 1 年以上  | 易     |
| 電源設計工程師                   | 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  | 學士以上電機/工業工程  | 熟 AC/DC、DC/DC、Adaptor 等電源電路及電源產品規格制訂/電源電路相關零件之可靠度分析  | 2 年以上  | 普通    |

## 陸、人才需求綜合分析

### (一)5G 技術發展成熟，人才需求持續增加

從 110 年度調查結果，近三年人才需求調查顯示研發類職缺需求一直有近九成的比例，顯示研發人才仍為國內資通訊產業的主要投資，並藉由研發人才的專業技能，替訂單規格進行各項設計、優化。

產業趨勢變化迅速，受到新冠肺炎疫情及美中貿易戰下供應鏈移轉的影響，109 年全球通訊設備產值雖較前一年度下滑，但 110 年在企業網路、消費端及 5G 電信網路與資料中心等四個市場帶動下，全球通訊產業將會有明顯成長。而臺灣通訊產業在受新冠肺炎疫情及美中貿易戰的影響相對輕微，大部分產品仍可維持成長表現。

5G 時代帶動全球通訊產業變革，從終端設備的多元化與普及化，加上通訊技術規格演進，成為創新應用服務不斷問世的重要驅力。通訊產業也從過去以發展手持、穿戴、車載、家庭感測...等產品裝置的生產研發，逐步投入發展以解決最終需求為核心的應用服務領域，如醫療、交通...等。伴隨 5G 議題發酵，新技術的規格進展與產品成熟不僅將更催化物聯網應用趨於成熟，勢必也將帶動產業轉型的發生。隨著產品與應用的持續成熟與多元化，將成為帶動未來人力需求成長的重要驅力。

### (二)研發人才培養以在職培訓為主、新人招募為輔

5G 技術發展至今年已在通訊產業各領域開始商轉運用，因此產業趨勢對應用設計研發的需求越來越受到重視。例如臺灣的半導體產業將 AI 技術整合至通訊晶片上，和高品質影音家電技術合作，提供高畫質影音與高速傳輸體驗。再者無線通訊模組因應物聯網運用如智慧家電、智慧穿戴裝置增加需求下，相關產品像是電子門鎖、智慧燈泡、掃地機器人，更甚者為寵物自動餵食器等隨著技術熟而量產上市。

其次，有鑑於 5G 技術的成熟對於臺灣企業來說，在新冠費疫情警戒逐漸鬆綁後，急需人力投入各類產品的研發以及生產。然在產能需求孔急之下，又要能即時回應客戶的訂單需求。在用人思考的方向會傾向招募具備 5G 相關經驗的研發人員。其次，企業在初期發展 5G 相關研發時，若無相關 5G 技術人才，則會藉由專案培養。在職培訓的優點在於，自家工程師已有研發經驗，也熟悉團隊文化，能縮短新技術適應的磨合期降低人事成本。

目前學校端的 5G 人才養成數量尚不夠支應企業需求，因此企業將培訓重點放在員工在職培訓；即便新聘用人力仍待提升能力，但透過參與專案及師徒制...等在職培訓方式，強化招募人力之開發能力。至於對新鮮人的招募，企業規模是影響業者考慮招募新鮮人加入團隊與否的重要因素。