

經濟部



# 通訊（含5G）產業 2023-2025 專業人才需求推估調查

【調查執行單位】財團法人工業技術研究院

經濟部工業局

111 年 12 月

# 目 錄

壹、	調查範疇	1
貳、	產業趨勢對人才需求影響	3
	一、電信發展將重視 5G 效能應用	3
	二、物聯網應用加速企業導入 ESG 永續發展	4
	三、新興通訊技術演進帶動聯網應用更多元	4
參、	通訊產業人才需求調查說明	5
	一、問卷調查	5
	二、調查項目與職類	5
肆、	人才需求量化統計敘述	7
	一、111 年度調查結果	7
	二、111 年度調查與 110 年度調查比較	12
	三、112 年(2023)~114 年(2025)職缺需求量變化與推估	13
伍、	人才需求質化分析	14
陸、	人才需求綜合分析	17
	一、人才需求因應 5G 技術成熟發展而持續增加	17
	二、研發人才著重在職培訓	17

# 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 .....	6
表三、通訊產業專業人才需求之量化推估表 .....	14
表四、111 年熱門職務需求分析.....	14

# 圖目錄

圖一：111 年通訊產業人才需求調查範疇圖.....	2
圖二：111 年通訊產業人才職缺類型分布.....	7
圖三：111 年通訊產業職缺類型前 10 大排行.....	9
圖四：111 年與 110 年通訊產業前 10 大職缺比較.....	13
圖五：111 年通訊產業研發職缺分布及未來三年分布比較.....	13

## 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，111 年臺灣網路通訊產業鏈約為 9,525 億新台幣。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之終端裝置，例如採用 Android、iOS 作業系統，包含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。此外，還包括因穿戴需求驅動、講求人性化設計並搭配適當之使用者介面，如智慧手錶、藍芽無線耳機…等。

穿戴式裝置的應用場景多種多樣，而且仍在不斷增加，這也將推動國內產業技術發展，從零售到健康保健，再到工業領域…等。更甚者，隨著新冠肺炎(COVID-19)改變我們的社交模式，像是居家辦公、遠距教學…等。因此業者因應疫情發展，陸續開發多種可穿戴產品技術，以確保維持合適的社交距離和接觸追蹤…等。

### 二、5G 頻寬技術

第五代行動通訊在符合 3GPP R16…等標準之各式設備逐步出爐及 R17 版本即將定案後，因具備傳輸速度更快、高頻寬、高密度及低延遲等特性，有利發展大數據、人工智慧、物聯網…等服務，可帶動高品質視聽娛樂、智慧醫療、智慧工廠、自駕車、無人車及智慧城市…等創新應用。在物聯網…等相關應用蓬勃發展，以及歐美各國更新網路基礎建設的需求下，5G 寬頻技術將帶動臺灣相關硬體設備輸出。

### 三、有線/無線網路通訊設備

有別上述項目外、與通訊相關之產品，如伺服器、接收器、整合型接取裝置(IAD)…等有線/無線之滿足聯網相關需求終端設備之

軟硬體製造廠商。

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 通訊傳播設備 製造業(含 2721 電話及手 機製造業與 2729 其他通訊 傳播設備製造 業) CC01101 電信管制射頻 器材製造業 CC01070 無線通信機械 器材製造業	5+2 產業-亞洲矽谷； 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； 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。	5G+產業生態鏈推動計畫



圖一：111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

對於網路通訊產業而言，供應鏈雖然持續受到新冠肺炎疫情干擾，但 5G 技術發展進程在全球仍不停歇；2022 年是 5G 商轉應用的加速期，國內製造業者皆針對 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、逐步成為消費/企業市場之主流技術規格。

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。

### 一、電信發展將重視 5G 效能應用

全球在 2022 年仍受到新冠肺炎疫情影響，然而各國電信營運商仍持續建設 5G 網路基礎設施，加以零接觸經濟的帶動，使網路設備、5G 通訊產品的需求成長。其次加上 5G 專網專用頻段開放，促進產業應用更多元。

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。

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。

5G 基礎建設擴張提升覆蓋率，接著後續的智慧應用，例如智慧城市結合元宇宙題材、環境永續議題，透過硬體設計創新、AI 人工智慧的虛實整合情境來提升營運效率，進而達成淨零碳排的目標。

## 二、物聯網應用加速企業導入 ESG 永續發展

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，同時也讓虛擬世界的互動增溫，國際大廠如 Facebook、蘋果、微軟、Google 等紛紛表態對元宇宙的開發，其次強調環境永續的「綠色物聯網」正在形成。

物聯網技術的應用與發展不僅可以協助產業數位轉型，也可協助企業逐步 ESG 永續發展的目標。例如商辦大樓的能源監控，優化用電使用；工廠產線現場的設備監控，能降低生產能耗…等。臺灣企業作為全球重要的供應鏈夥伴，對於相關設備加入具備節能/使用再生能源、環境友善，以及低碳排等技術設計，透過軟體和系統工具，利用人工智慧，提升營運效率和降低能源消耗，需服膺國際潮流。

## 三、新興通訊技術演進帶動聯網應用更多元

5G 的普及和邊緣運算的成熟，開啟產業形塑次世代網路、元宇宙世界的可能性，進而研發虛實整合的技術，因而造就對網路未來狀態的願景，增添改變現今社交互動、商業營運模式等想像。目前元宇宙還處於成形階段，但隨 5G 技術應用正開始成熟投入市場，相信元宇宙相關應用發展將隨通訊技術進展而更加多元豐富。

車聯網是運用物聯網概念運用車輛行動的聯網技術，其應用產品亦呈現豐富多元，像是車用 Wi-Fi6E 晶片藉由 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，也讓車連雲端服務可以更順暢。

各種聯網應用隨著通訊技術不斷進步而蓬勃發展，而國際大廠紛紛投入元宇宙開發、非同質化代幣(NFT)以及 web 3.0 網路技術與應用…等創新實證，將為各種新興多元的聯網應用進一步蓬

勃發展的基礎。

## 參、 通訊產業人才需求調查說明

我國通訊產業鏈，重要產品包括上游晶片與相同零組件、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。

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，恐無法因應新興競爭環境，而在面對諸多市場挑戰；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。

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問卷調查，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

本次問卷調查發放對象為國內通訊產業領域企業。研發人力一向為企業人才需求占比高的領域，因此研發類項目之人才需求是調查的重點。

而本次問卷設計將人才需求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、大數據分析(big data)、視覺設計(視覺/工業設計)、人工智慧設計開發、系統整合設計、ESG 永續服務... 等。
	軟體研發	軟體測試、演算法開發、通訊軟體設計、Internet 程式設計師(前/後台、app)、韌體與驅動程式設計開發、DevOps 開發維運等。
	硬體研發	電路設計、電源設計、射頻/天線設計、機構設計、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

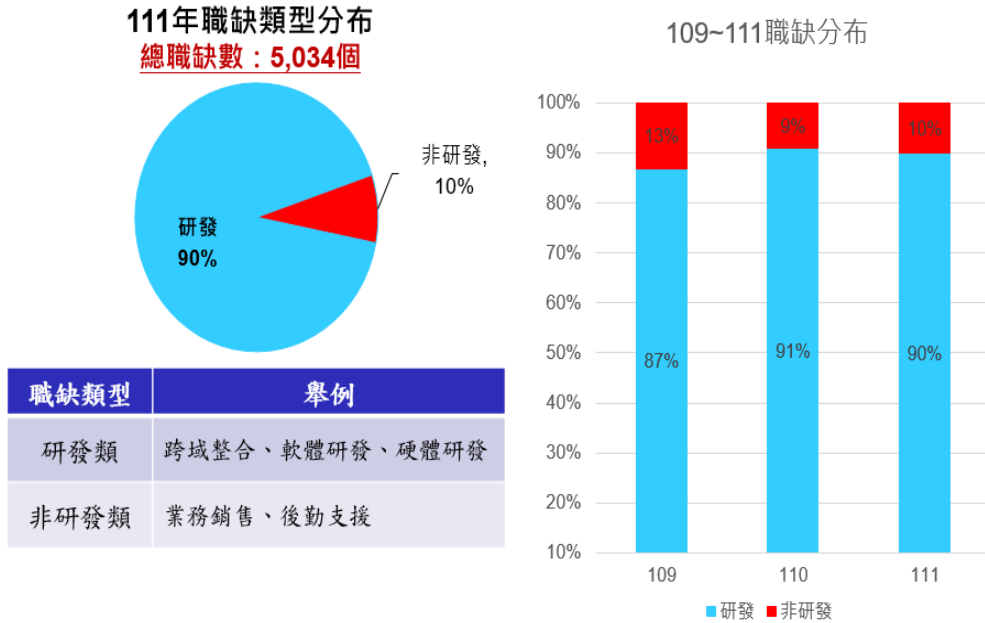
今年度人才職缺類型分布情形根據各項數據統整結果顯示，研發類整體需求職缺數達 90%；而非研發類人才需求為 10%，和過去兩年的人才需求調查比例分布相當，顯示研發人才一直是企業發展的重點。

在軟硬技術發展並重的思維轉變下，業者在發展相關產品與服務時，軟體研發技術越來越重要。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，軟體職缺佔了五項人才需求項目，軟體研發的人才需求自 109 起，已經連續二年高於硬體研發需求。

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。隨著前述 5G 技術已進入成熟加速期、以及無線通訊網路 Wi-Fi 6 技術普及，在終端產品開始量產下，推估因應市場需求進而帶動研發人才增加。

■ 111年產業職缺數5,034個，研發類職缺佔90%，較110年增加420個職缺數。非研發類職缺佔10%，顯示研發工作仍為企業持續投資的領域。



圖二：111年通訊產業人才職缺類型分布

## 肆、人才需求量化統計敘述

### 一、111 年度調查結果

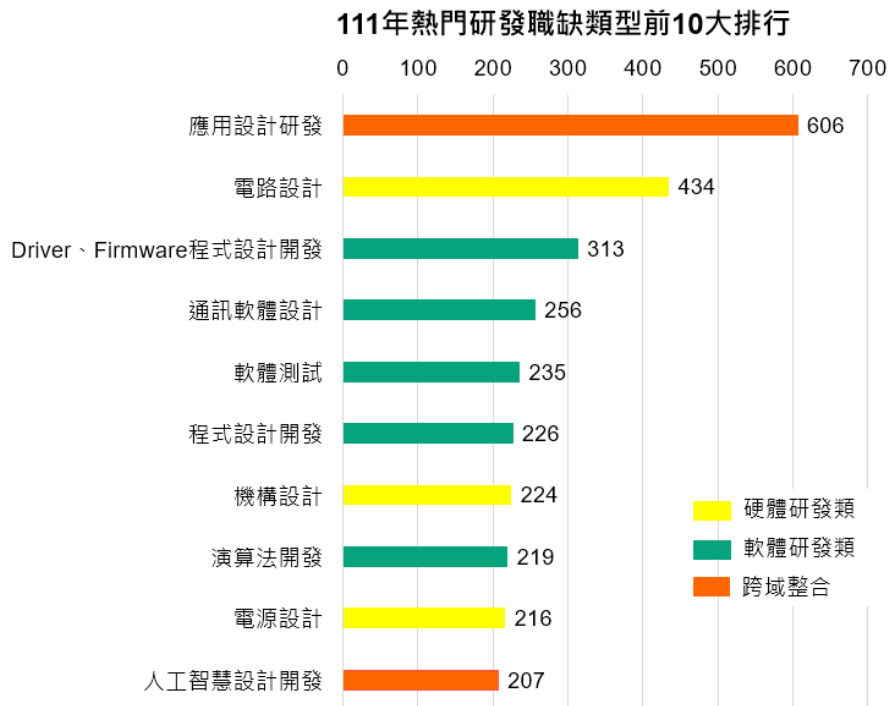
本年度調查之業者，主要依據經濟部商業司行業別分類，針對登記 272 通訊傳播設備製造業、CC01101 電信管制射頻器材製造業，及 CC01070 無線通信機械器材製造業…等業者的人力資源部門發放問卷，最後收到包括華碩、宏達電、宏碁、和碩、廣達、仁寶、英業達、正文…等廠商回覆，共計 5,034 個產業職缺需求。

對比 110 年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。111 年雖然持續有新冠肺炎因素，但已有因應模式建立，例如視

訊軟體進行線上面談成為日常。再者，因國際情勢的發展，在美  
中持續對抗、俄烏戰爭影響原物料出口動盪等，臺灣業者享有轉  
單的利多因素，今年整體職缺數量顯著成長，企業人資表示各項  
職缺並未因疫情而降低招聘數量。

其次，本調查將研發類分為「跨域整合」、「軟體研發」以  
及「硬體研發」等三個類別。今年將大數據分析(bid data)從  
「軟體研發」移至「跨域整合」項目；主因為傳統數據處理應用  
軟體不足以處理的大或複雜的數據，再者大數據包含的數據大小  
超出傳統軟體在可接受的時間內處理的能力。由於近期的技術進  
步，發布新數據的便捷性以及全球大多數政府對高透明度的要求，  
大數據分析在現代研究中越來越突出，因此歸類於「跨域整合」  
範疇。

再進一步從各類別與職務需求來看，研發人才需求在前十大  
排名中，「跨域整合」有兩項人才需求，即應用設計研發、人工  
智慧設計開發；「軟體研發」有五項人才需求，即軟體測試、演  
算法開發、通訊軟體設計、Driver、Firmware 設計開發，以及  
程式設計開發等；「硬體研發」有三項，分別為電路設計、電源  
設計，以及機構設計等。以下圖四為 111 年通訊產業職缺類型前  
10 大排行，請參各項研發類別調查敘述。



圖三：111年通訊產業職缺類型前10大排行

### (一)跨域整合人才

如同前述，近年來產業研發技術朝向軟硬並進發展的趨勢下，研發人才恐不易如同過往可以輕易區分軟體、硬體人才需求。因此本問卷設計「跨域整合」職缺項目，針對現今產業趨勢發展，例如物聯網、5G 等新興產業技術，提供企業人資、用人單位等在填覆人才需求時，有跨領域人才需求的選擇。

在跨域整合研發的類別中，「應用設計研發」人才需求已成長為本年度人才需求的第一位。「應用設計研發」的專長需求包含熟各平台創新應用設計、物聯網/車聯網產品應用，和 5G 相關應用等。而從問卷調查得到「應用設計研發」為最多的人才需求結果，也呈現目前企業對於跨域人才整合的需求，其次也顯示企業對於當前產業趨勢的發展脈絡。

「人工智慧設計開發」為今年調查排名第十位需求的項目。物聯網技術發展甚早，各項應用已在市場進行商轉，而為讓物聯

網應用更成熟發展，人工智慧技術研發的精進將會成為未來發展重點，因此許多企業已開始投入發展，例如智慧燈桿應用，以智慧桿為載具，透過攝影設備彙集人流、車流等資訊，以大數據分析來作為商業應用參考等。

## (二)軟體研發人才

5G 技術發展在今年已進入技術成熟階段，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。此外在 WFH 需求帶動及產品開發時程壓縮，以及期望透過軟體提供增值服務，軟體研發人才持續增加。

在軟體研發的類別中，「韌體與驅動程式設計開發」為本年度調查排名第三位需求的項目。「韌體與驅動程式設計開發」在軟體研發為底層技術運用，對應目前各項網通設備產品運作比過往更加要求精密設計的需求下，人才投入將持續維持相當數量。

「通訊軟體設計開發」為本年度調查排名第四位需求的項目。本項目專業能力要求須具備無線、有線的通訊協定知識，以及多模、多頻技術。因應現今網通設備產品多工並維持聯網品質的要求，企業需要研發人力持續投入。

「軟體測試」為本年度調查排名第五位需求的項目。本項目專業能力為執行軟體功能測試並撰寫測試報告，其專業能力養成較為容易。如企業已有制定測試功能流程，從業人員依照標準流程執行即可。比照 110 的職缺數量 142 個，今年需求為 235 個職缺數，推估今年需求成長的原因為 5G 產品進入量產，需要人員進行測試工作。

「程式設計開發」為本年度調查排名第六位需求的項目。專業能力要求需熟悉相關程式設計語言，像是 Java、Python、C#、Shell Script、C/C++ 等。從物聯網應用來看，將著重異質網路的整合與串接因此對於物聯網的解決方案，程式設計人員須了解

前段運用，像是資料庫、網頁…等，後端須具備的專業知識為平台聯繫、硬體設備管理…等。

「演算法開發」為本年度調查排名第八位需求的項目。在物聯網、人工智慧…等議題興起後，相關產品的應用朝向自動化控制進行。演算法開發工程師需要依據需求，配合開發出相對應之演算法，並將演算法模型程式化，或將演算法模型打包成 API 提供前台或後台雲端系統開發工程師進行調用，將此演算功能整合到軟體操作的流程或邏輯中。

### (三)硬體研發人才

硬體研發是臺灣企業的強項，代工模式讓臺灣成為全球供應鏈中不可或缺的一環。然承前面敘述，產業趨勢朝向軟硬整合，過往偏向硬體代工的思維將難以保持競爭優勢，研發人力的資源投入需要調整。因此近年來調查結果呈現軟體研發職缺較多的情形。

不過即便軟體研發需求成長，目前臺灣企業全球接單的模式在硬體研發部分仍有一定的需求，像是「電路設計」、「機構設計」以及「電源設計」等職缺項目，在近三年的調查皆有進入前十大的排名。推估在物聯網、5G 產業趨勢發展下，相關硬體研發的職缺仍具關鍵發展。

「電路設計」的專長能力要求為瞭解基本電路設計(類比/數位)、數位/混合訊號處理等，在過往調查中皆有穩定的人才需求，可視為中長期需求的項目。在 5G 技術發展中，須熟悉高頻率的數位信號處理，以及混合訊號電路設計、量測及驗證；也要掌握高速電路設計知識，能具備設計、量測與驗證等工作內容。

「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，並且熟悉金屬鈹金沖壓、塑膠射出成型與相關後製程加工作業，對應目前 5G 設備的人才需求，可視為中長期的需求的項目。機構工程師主要工作為設計產品外殼，以便將電路板以及各種零件用一組外殼組裝起來，因應 5G 電子產品商轉，

需了解產品 PCB Drawing 繪製及開發，以及相關異常問題對策處理。

「電源設計」的人才專業要求在於熟悉 AC/DC、DC/DC、Adaptor 等電源電路及電源產品規格制訂相關零件之可靠度分析。對於 5G 產品設計，電池效能穩定度將是考量重點。因此對於相關產品，例如伺服器設計，將著重電源相關應用線路的電路測試驗證、以及應用除錯…等。

#### (四)非研發人才

上述是研發類職缺調查說明。本問卷調查亦對非研發類人才進行職缺彙整。其中專案管理與業務行銷兩項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、111 年度調查與 110 年度調查比較

對照 111 年與 110 年的前十大熱門職缺，110 年的調查結果呈現軟體研發職缺佔多數；而 111 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，成為臺灣企業研發人才需求的主力。

其次「軟體測試」、「人工智慧設計開發」為 111 年新進排名的職缺項目。承前面職缺量化分析敘述，本次調查結果推估因應今年 5G 設備產品進入成熟期，需要人員進行相關測試工作。

而「人工智慧設計開發」為跨域整合之職缺項目，同樣推估 5G 應用成熟，使得相關產品應用產生，需要研發人力投入發展。

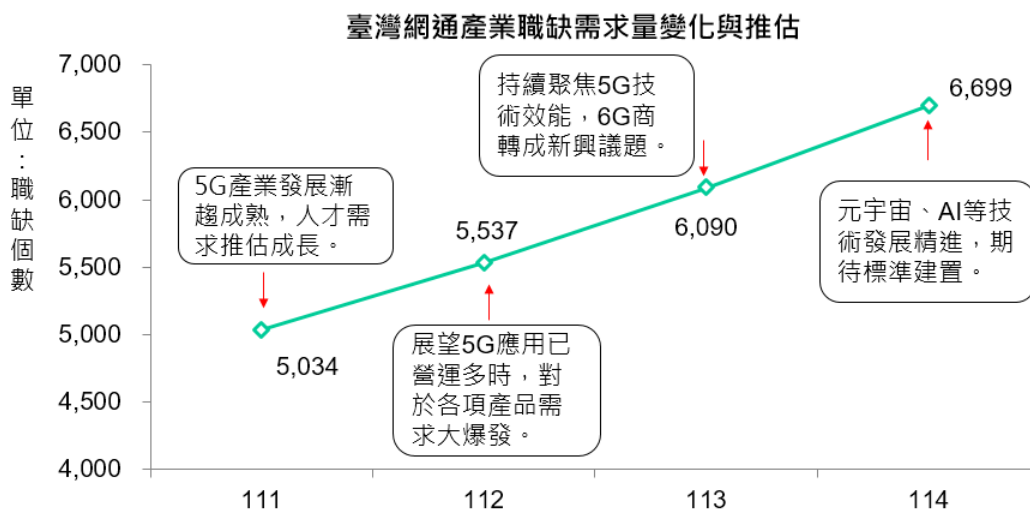
前10大熱門研發類職缺比較：111 vs 110

	111年	比重	110年	比重
	1 應用設計研發	13.4%	應用設計研發	14.6%
▲	2 電路設計(含類比與數位)	10.0%	韌體與驅動程式設計	12.7%
	3 韌體與驅動程式設計	7.0%	電路設計(含類比與數位)	9.3%
	4 通訊軟體設計	5.6%	通訊軟體設計	8.2%
NEW	5 軟體測試	5.2%	程式設計開發	6.0%
	6 程式設計開發	5.0%	演算法開發	5.4%
▲	7 機構設計	5.0%	射頻/天線設計	4.6%
	8 演算法開發	4.8%	機構設計	4.4%
▲	9 電源設計	4.7%	Internet 程式(前後台、app開發)	4.2%
NEW	10 人工智慧設計開發	4.6%	電源設計	4.0%

圖四：111年與110年通訊產業前10大職缺比較

### 三、112年(2023)~114年(2025)職缺需求量變化與推估

通訊產業人才需求在 111 年推估人數需求為 5,034 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。



圖五：111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	112 年			113 年			114 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)	6,090	5,540	4,990	6,700	6,090	5,480	7,370	6,700	6,030

#### 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 1~2 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，通常仍需適應磨合期，約 3~6 個月的時間。透過參與專案、資深同仁帶領新進同仁等內部培訓機制，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，故本年度熱門職務需求分析未能呈現相關資訊。

表四、111 年熱門職務需求分析

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(通訊軟體工程師)	熟各平台創新應用設計如 iOS/ Android、雲端等平台	學士以上 電子/電機/ 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	2 年以上	困難

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
			技術研究		
IC 設計工程師	研究、設計研發、模擬與驗證電路等	學士以上 電子/電機/ 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
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 資工/資管/ 電機	嵌入式系統、熟 Linux 操作環境	2 年以上	困難
通訊軟體工程師	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 電子/電機/ 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
軟韌體測試工程師	執行軟體功能測試並撰寫測試報告。	學士以上 資管/資工/ 電子/電機	熟悉軟體測試驗證其功能面, 穩定性及相容性	1 年以上	簡易
程式設計開發(通訊軟體工程師)	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	學士以上 工程學科類/ 數學及電 算機科學類	熟 Google Android 平台程式設計語言(如 Java、Linux Shell Script、C/C++等)；網頁技術(HTML、JavaScript)/資料庫(MS SQLMySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理(Git)	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
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	2 年以上	普通
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 資工/資管	熟悉 C/C++，Python 等程式語言、具機器學習等程式經驗	2 年以上	困難
電源工程師	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
人工智慧設計開發工程師	與或運優資模實數及發、資、程大析開模型、合署流與分計模學習整部學習料設計立學據型學資、學建度數模動器行薦器法深、自機進推機算器洗估型透，容入演機清評模透，容入演機清評模	碩士以上/ 資工/電機	熟悉 AI 深度學習演算法、熟悉非監督式學習演算法，如 VAE/GAN 具資料視覺化 (Data Visualization) 的經驗等具語音識別領域經驗：聲紋識別、語音控制與語音轉換等應用等具自然語言 (NLP) 領	2 年以上	困難

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
			域經驗:文字資料摘要提取、建構工程知識圖譜、問答機器人等應用等		

## 陸、人才需求綜合分析

### 一、人才需求因應 5G 技術成熟發展而持續增加

從 111 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，111 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、研發人才著重在職培訓

5G 技術發展至今年已在通訊產業各領域已商轉運用，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，在新冠肺炎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。