

留「才」之道，台灣科技業缺工狀況之探討

陳妍惠、盧柏文、王紫恩、楊育錚

☐ 高中生組

☒ 大學生組

☐ 研究生組

國立臺南大學經營與管理學系、國立臺南大學資訊工程學系

主辦單位：財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心

中華民國 110 年 12 月

壹、前言

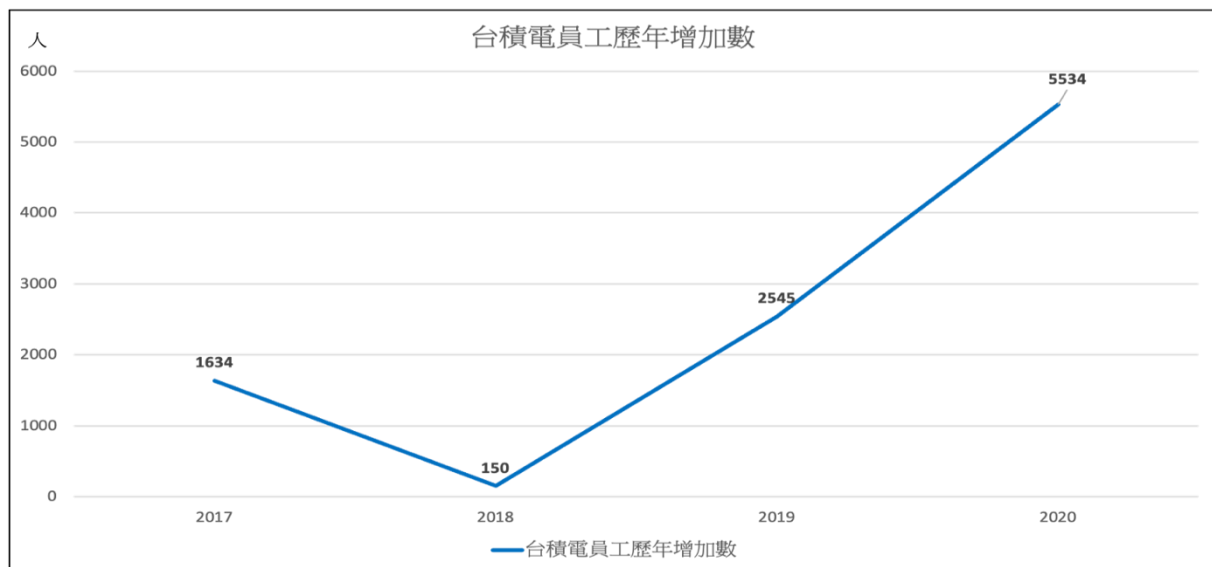
根據 104 人力銀行 2021 年 8 月發布的半導體人才白皮書，報告中提到了台灣 2020 年半導體產業的產值達到 3.22 兆元，創下了歷史新高，但在一切看似欣欣向榮，所有人準備迎接下一個里程碑的同時⁽¹⁾，疫情無情的襲來，許多行業無法抵擋政策頒布的後續影響，紛紛出現工時銳減、失業率大增、放無薪假等情形，眾人無不叫苦連天。但在這情況下，台灣的晶圓代工相關工廠卻獨得頭籌訂單滿天，甚至出現缺工的情況，看似完全不受疫情所影響。

圖一為近幾年科學園區的員工就業人數，可看出自 2013 年起便逐年上升，每年都有成長的趨勢，而台積電是台灣晶圓代工廠的龍頭，可以說是科技業的縮影，因此本研究同時也參考台積電年報⁽²⁾中的人才數據，整理出歷年人數增加的趨勢（如圖二），可看出台積電自 2017 年推出 7 奈米製程的試驗品，取得行業領先的地位後，員工數便呈現增加的走勢，與科技園區就業員工數不謀而合。



系統編號：NS10303-0424

圖一、科學園區就業員工數—各產業別合計



資料來源：台積電歷年年報⁽²⁾；本研究自行繪製

圖二、台積電員工歷年增加數

在科技業產值不斷提升、規模不斷成長、勞動生產力逐年提升的情況下，卻出現缺工的警告，對於缺工的情況發生，本研究認為可研究各指標的歷年數據，查看歷史資料是否已出現警訊，抑或在大多數人的無心中忽略了這件事。台積電在應對缺工潮時，向市場開出高價以吸引人才，儼然成為市場價格的制定者⁽³⁾。除了台積電，聯發科董事長蔡明介也對科技業的未來感到憂心，特以投書表示，人才不足勢必會影響國家的科技發展，台灣的研究能力與成果已落後甚多，更遑論先進國家持續進行的研究⁽⁴⁾，台灣與其他國家的落差將隨著人才問題一同擴大。

龍頭大廠紛紛提出缺工警訊，想必中下游的小型工廠將面臨更嚴重的影響，但造成缺工的原因多元，如全球化、少子化、工作待遇條件、科技園區需求增加、教育制度、青年學子畢業流向等，本研究以三個方向作為分析架構（如下圖三），以科技業需求增加的趨勢、人口因素及國內工作環境作為論述，討論其對缺工的影響，以 PRIDE 數據資料庫及其他平台之資料加以佐證。



圖三、缺工原因分析架構

貳、造成缺工的主要原因

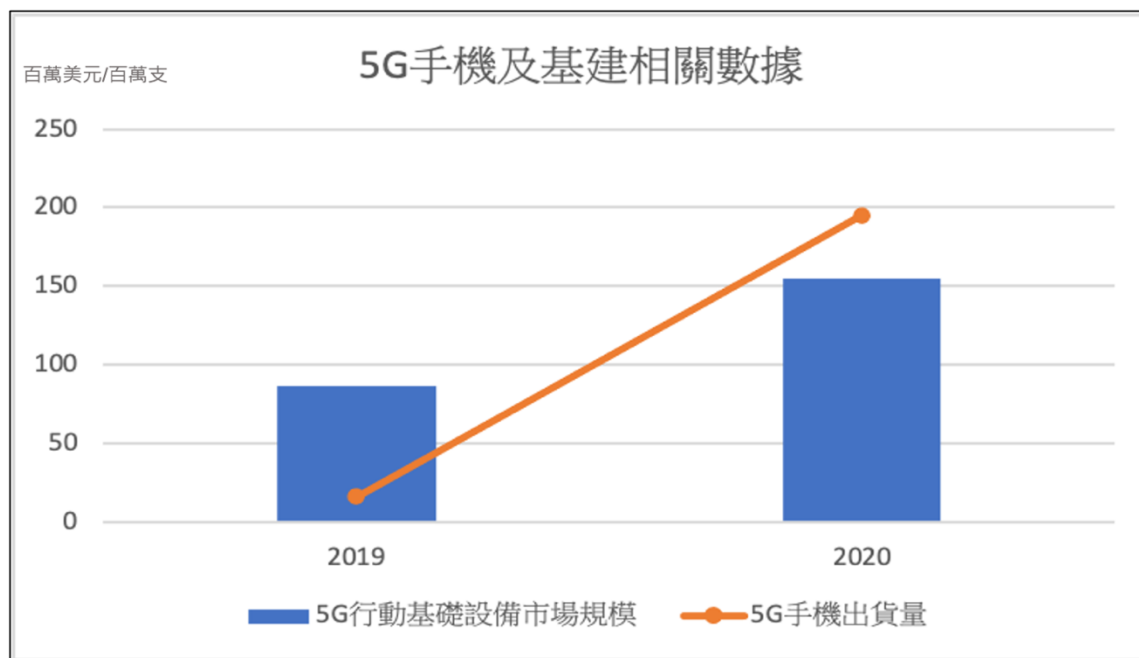
一、需求面

首先，本研究認為是需求面的提升，促使台灣半導體面臨缺工的問題。近幾年許多新科技如雨後春筍般冒出，其中影響需求面最大的非 5G 及電動車莫屬。

（一）5G

自從行動網路開始發展，該產業擴張的腳步就從未停止，經歷了上個世代已逐漸發展成熟的 4G，5G 的出現讓各家廠商找到了新的戰場，開始發展新的產品及建立各自的規格，各個國家對於基礎建設的力道也逐漸加強。

儘管在 2020 年遭遇了新冠疫情，正在風口上的 5G 依舊創造了驚人的產值，5G 行動基礎建設的規模從 2019 年 90 億美元到 2020 年成長至 157 億美元（如圖四），年成長率高達 74.4%。而其中的關鍵零組件皆來自台灣的廠商，包含 PCB 的欣興、景碩、南電，射頻元件的昇達科、啟基、立積等，這些廠商的業績在 2021 年都呈現了暴風成長。



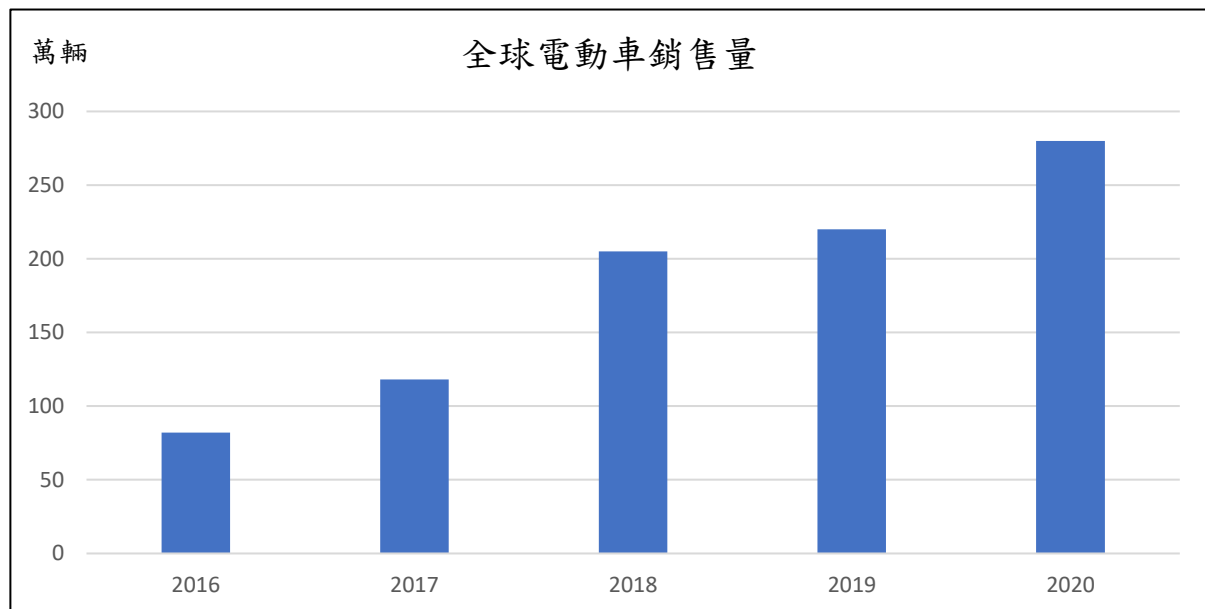
資料來源：工科院產科國際所⁽⁵⁾；本研究自行繪製

圖四、5G 手機及基建相關數據

（二）電動車

另一項產業——電動車，在過去幾年原本處於造夢的階段，但在 Tesla、蔚來新公司的發展以及眾多科技巨頭的加入，逐漸成為一個不可忽視的產業。另一方面由於環保意

識的抬頭，各國政府紛紛立法規定燃油車的最終使用年限，使得傳統汽車大廠不得不放下成見，加入這個充滿潛力的產業。而全球電動車銷量從 2016 年便逐漸攀升，從年銷售量不及一百萬台到 2020 年接近三百萬台（如圖五），甚至碰上 2020 年的新冠疫情危機，仍然保有 30% 的年成長率，其中許多使用到的電子零件，比起過去的燃油車所需要的數量更是呈倍數成長。



資料來源：工科院產科國際所⁽⁵⁾；本研究自行繪製

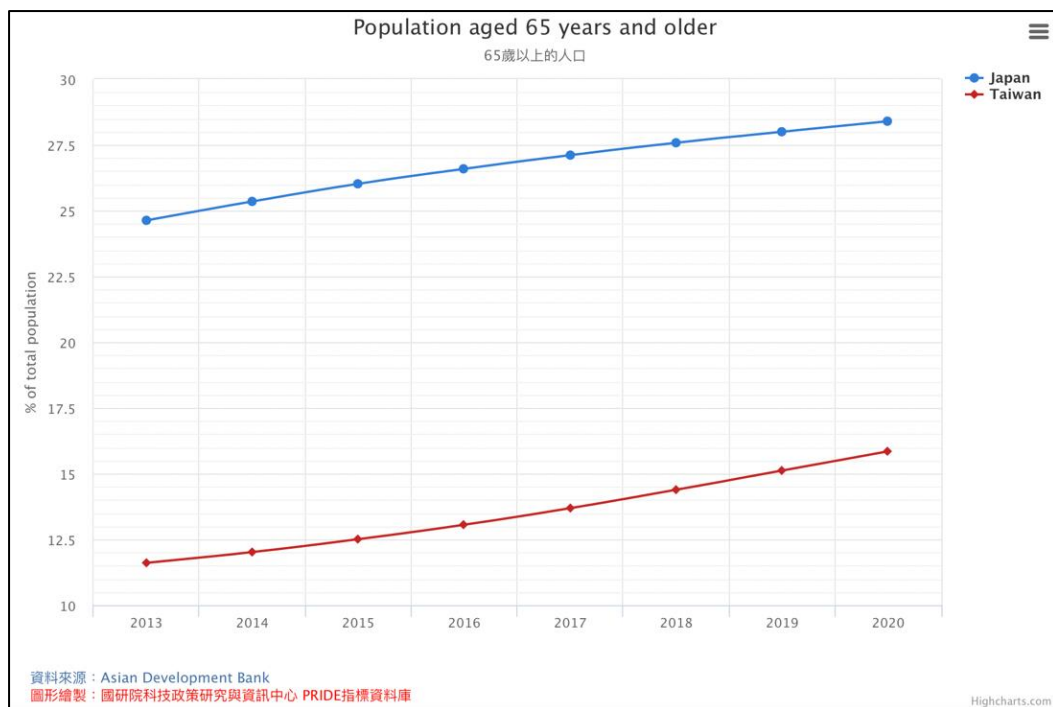
圖五、全球電動車銷量

上述兩項產業僅是眾多科技產業分類中的兩項，但卻是科技產業成長的一個縮影。在需求提升的情況下，廠商們勢必得進行擴張，也因此有人力需求增加的趨勢。台灣身為科技重鎮，已無法置身事外。若在面臨新技術時，無法培育出足夠且合適的人才，即是一個大問題。下一部分我們將剖析人口因素對台灣科技業缺工所造成的影響。

二、人口因素

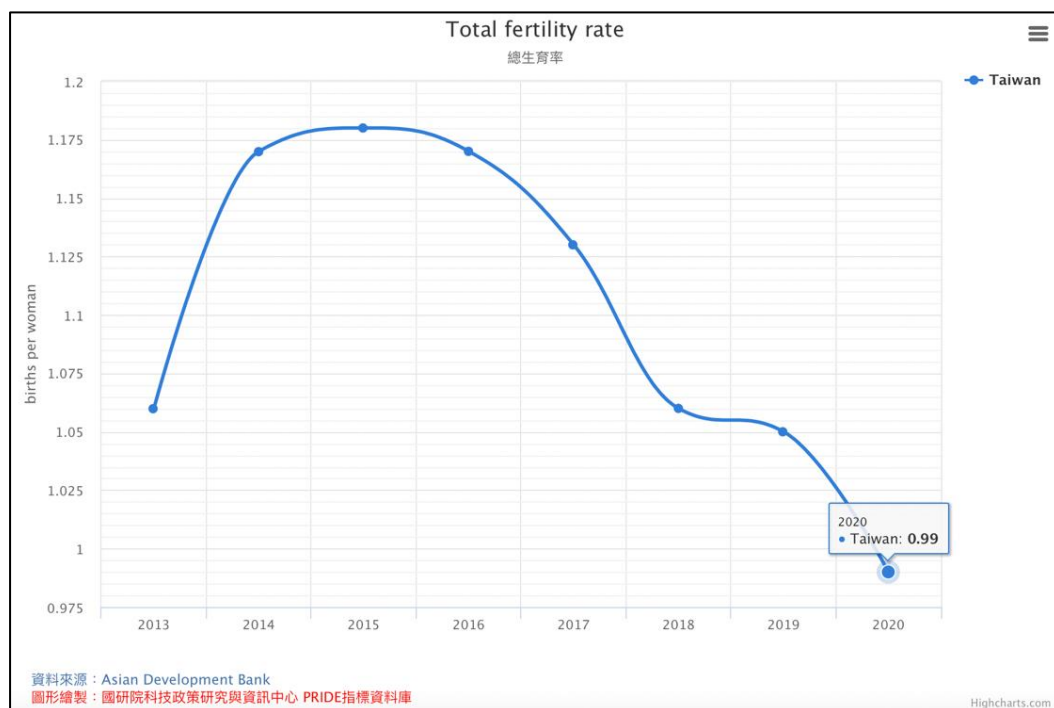
（一）少子化

台灣正在以全球最快的速度奔向超高齡社會，成長曲線接近日本（如圖六）。每年退休的人數，已經超過年輕新血遞補的數量。因此，本研究認為台灣科技業缺工與台灣少子化日益嚴重的問題脫不了關係。由圖七可以看出台灣生育率整體來說是走下滑的趨勢，尤其到了 2020 年生育率更只剩下 0.99%。而少子化的第一波，正是大學剛畢業的社會新鮮人，屆時科技業將面臨更嚴重的缺工問題。



系統編號：AD10301-0262

圖六、65 歲以上人口比例

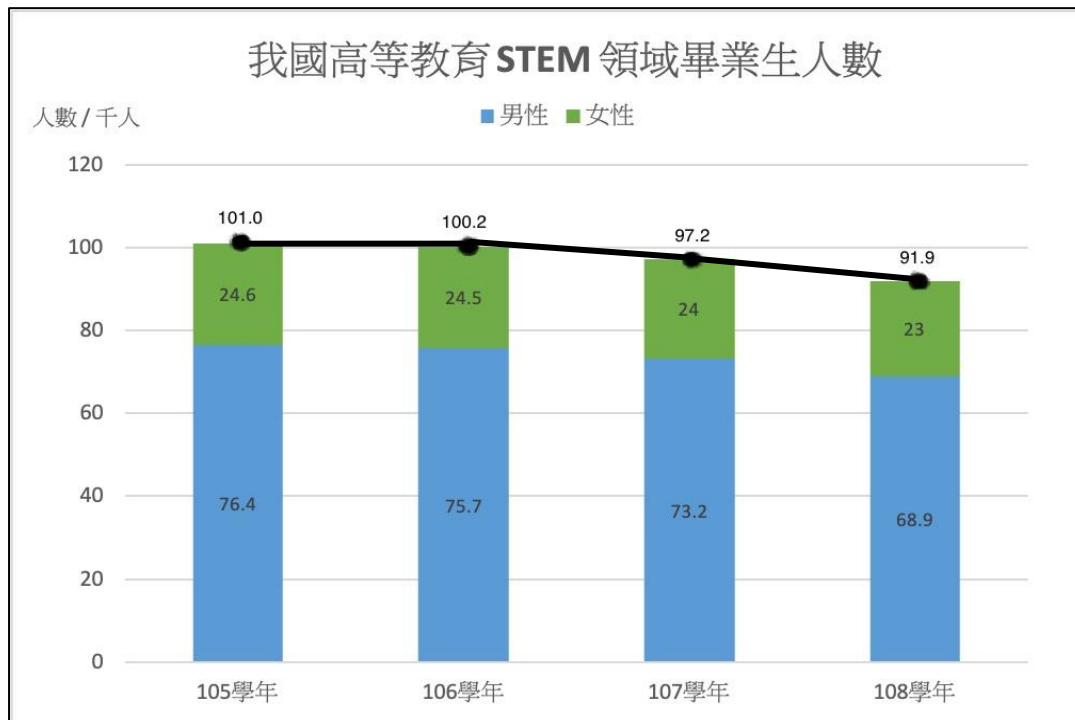


系統編號：AD10301-0287

圖七、台灣總生育率

（二）大學校系

本研究認為缺工的另一個原因是理工科畢業生減少。根據教育部統計資料（圖八），108 學年高等教育 STEM 領域畢業生人數約為 9.2 萬人，較 107 學年減少約 5,300 人，若再與 105 學年做比較，已減少約 9,100 人。

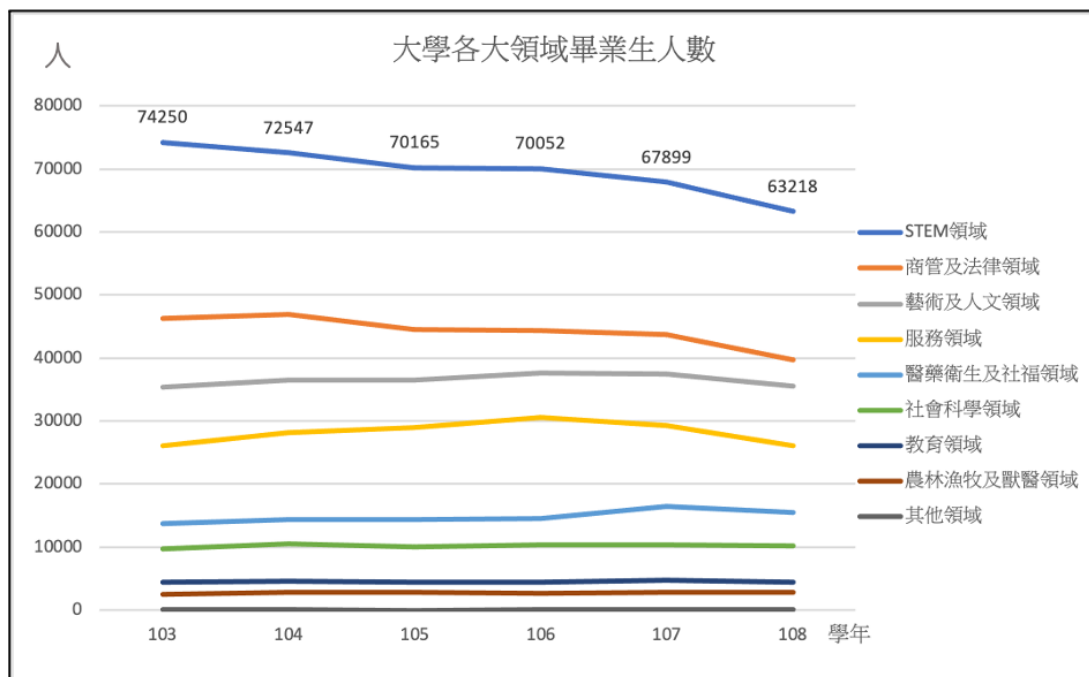


資料來源：教育部⁽⁶⁾；本研究自行繪製

圖八、我國高等教育 STEM 領域畢業生人數

初次看到此資料時，可能會覺得 STEM 領域畢業生減少，單純是因為少子化的緣故，但若我們再進一步與圖九比較，則會發現該領域畢業生減少的原因不全然是因為少子化，而是因為選擇就讀該領域的學生逐漸減少，從 2005 年到 2020 年間更跌了將近 10%。本研究推測選擇該領域學生減少的原因，可能與近年高等教育開設的科系更為多元有關，學生有了更多不同的選擇，因此選擇 STEM 領域的學生人數自然不如以往。

由大學各大領域畢業生人數的數據（圖九），也可以證明 STEM 領域畢業生減少不單純是因為少子化的原因。圖九可明顯看出 STEM 領域畢業生的下降幅度是最大的，而像在服務領域則在 103-106 學年間皆有成長、醫藥衛生及社福領域在 106-107 學年間也有明顯的漲幅，除了商管領域降幅較顯著外，其餘皆接近持平。



資料來源：教育部⁽⁶⁾；本研究自行繪製

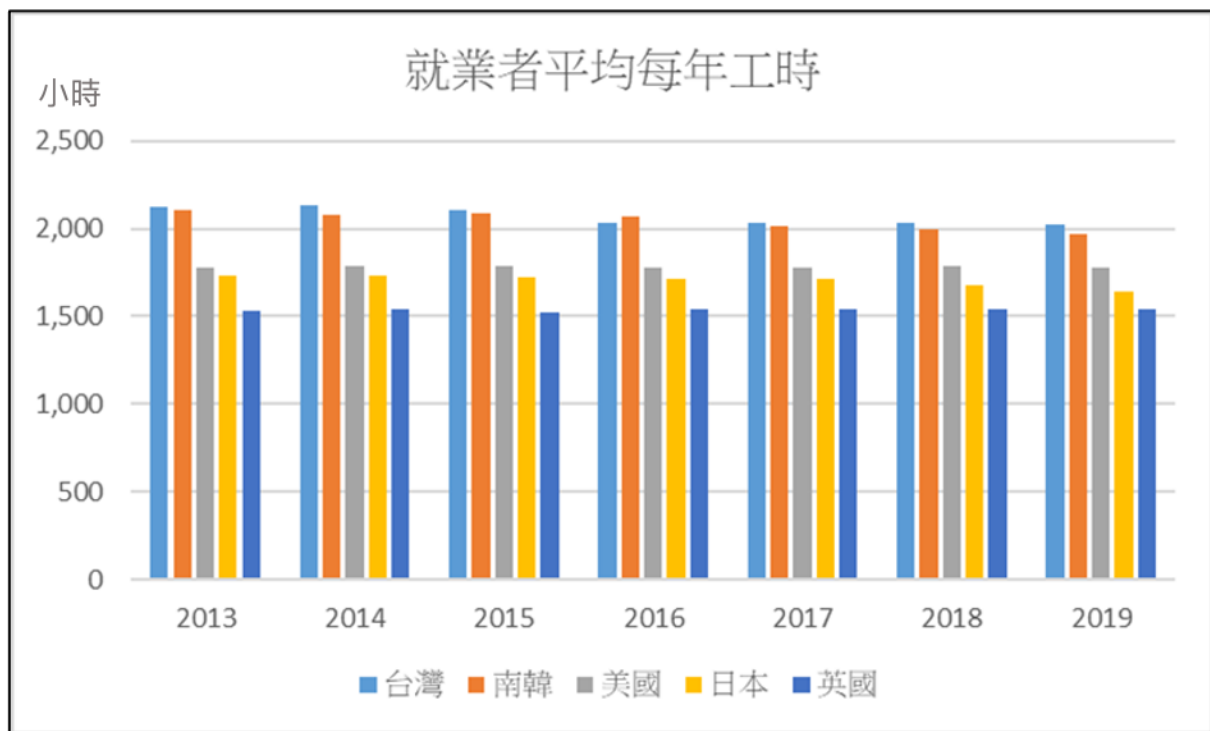
圖九、大學各大領域畢業生人數

三、國內環境

台灣與全球的科技業相比，其實並不差，台灣半導體的 IC 晶圓代工及封測已達世界第一，IC 設計也達到世界第二的排名⁽¹⁾。但為何台灣科技業仍面臨缺工的危機？本研究將採用工時與薪資的圖表，來探討國內環境為何造成科技產業缺工的危機。

(一) 工時

從圖十來看，台灣從 2013 年至 2019 年的平均工時約為 2071 小時，相對於南韓 2044 小時、美國 1780 小時、日本 1704 小時及英國 1536 小時，皆高出許多。工時過長的原因可能是工作量過大、業務量過高，但仔細了解後，發現背後有更複雜的因素，如勤奮努力之美德、財富分配惡化、房價高漲、產業升級不足造成就業環境差、研發重視短期輕忽長期等⁽⁷⁾。導致工時太長的原因眾多，都是長年積累且延續下來的問題，較無法倚靠單一方法或在短時間內改善。

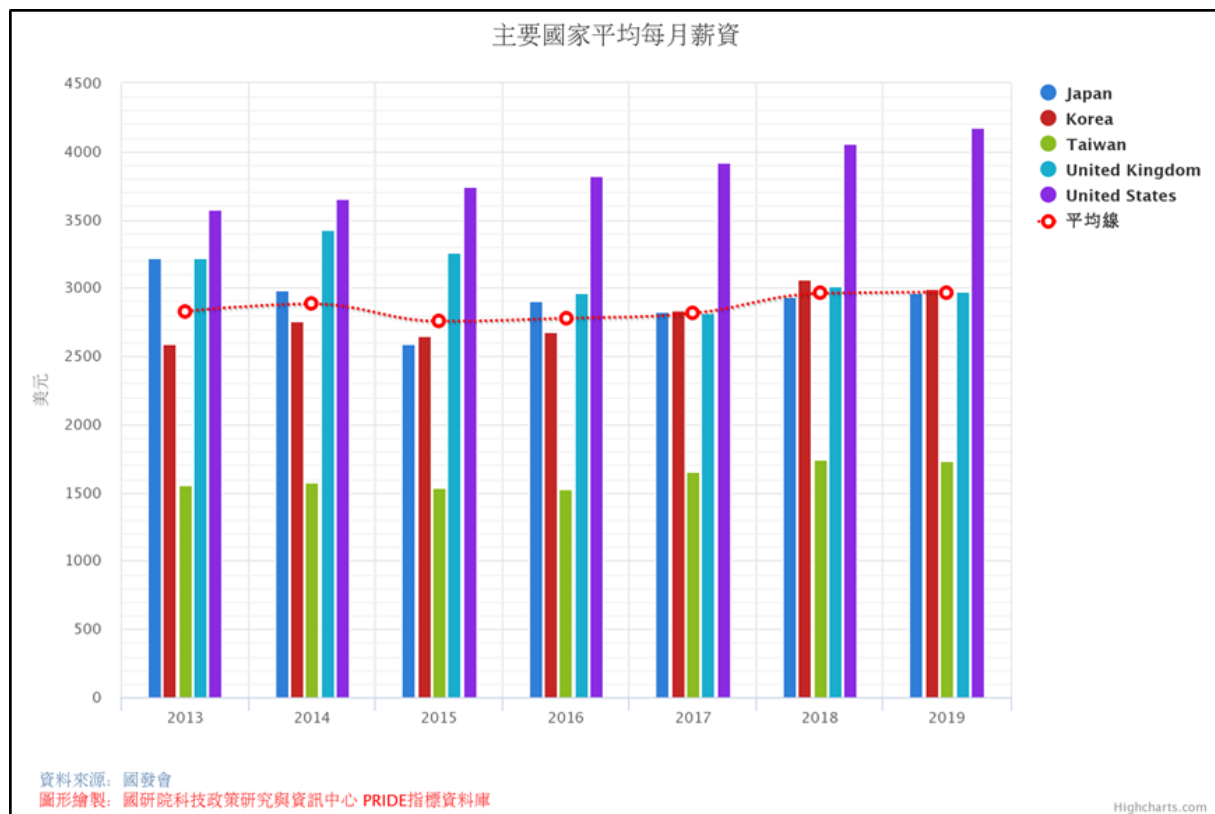


資料來源：中華民國——行政院主計總處「薪資與生產力統計」⁽⁸⁾；本研究自行繪製

圖十、就業者平均每年工時

(二) 薪資

由圖十一可看出台灣平均每月薪資落在 1616.86 美元，而日本 2916.29 美元、韓國 2795.29 美元、英國 3096.43 美元、美國 3849.14 美元。台灣的平均薪資不僅低於其他已開發國家，甚至遠低於平均值。薪資成長低緩是全球現象，唯獨台灣較明顯。是什麼原因導致這個結果呢？原因眾說紛紜，有人說是台灣管制嚴格，導致資金、人才進不來，有人說是勞工議價能力減弱，不利薪資成長。台灣各行各業的低薪現象令勞工叫苦連天，即便是當紅炸子雞的半導體產業，平均月薪 5.2 萬，位居國內第二，但仍遜色於海外⁽⁹⁾。



系統編號：ND11006-0001

圖十一、主要國家平均每月薪資

因探討的主題為科技業，本研究以 IC 設計工程師在各國的年薪來作比較。以 2021 年 6 月最新資料為例，可以看到美國的薪資為 350 萬新台幣，是台灣的兩倍。但台灣仍低於美國、新加坡、日本等(如表一)。雖然年薪的高低還包括職務年資、各地物價、生活水平、各國稅制等變動因素，但台灣半導體的實力在全球可說是坐二望一，薪資卻還是難大步向前⁽¹⁰⁾。半導體人才荒的壓力持續上升，但世界級的產業實力，需有世界級的薪資水平⁽⁹⁾。

表一、各國 IC Design Engineer 年薪

各國 IC Design Engineer 年薪					
單位：(萬元) 新台幣					
時間\國家	美國	新加坡	日本	台灣	韓國
2021 年 6 月	350	190	180	170	160

資料來源：104 職場力⁽¹⁰⁾；本研究自行繪製

參、結論與建議

從以上三個面向可看出，科技業缺工的現象對於台灣而言並非偶然，種種數據早已預示了危機的到來，只是我們沒有正視。但面對已然發生的危機，我們仍然需要想辦法來補救，而本研究也針對提出的三個面向提出改善方法。

一、建議

（一）需求面

科技的進步往往是循序漸進的，我們應該鼓勵企業及教育機構共同合作，讓企業能夠參與教育課程的設置，才可避免大多數的學生只待在學術的象牙塔內，而不知道市場真正需要的是怎麼樣的人才。

另外多加發展產學合作的課程，並提供學生前往企業實習的機會，讓學生能夠提早接觸職場，縮短銜接時間，也能有效的降低需求面在遭逢改變時所受到的衝擊。

（二）人口因素

少子化、人口老化等看似無解的問題，卻在比我們發展更早的歐洲有了答案。德國的政策非常簡單，首先提供極其優渥的生育獎金，且隨著時代需求不停更新，並且保障懷孕婦女的工作權；第二項為延長學校開放時間，提供父母們可以安心託管小孩的地方；第三項是極其彈性的工時⁽¹¹⁾，德國的「兼職」文化讓父母們能夠自由的選擇每周工時，讓照顧小孩的時間能夠與工作時間錯開，而不會使小孩成為父母工作時的累贅。

政府若能夠效法其他國家的先例，並且讓政策的配合度提升，相信一定能激發年輕人生育的意願。

（三）國內環境

低薪、高工時已然成為了許多亞洲國家的刻板印象，台灣也不例外。若無法改善國內的工作環境，想留住人才那是不可能的。

本研究認為國家應該設置各種獎勵方案，提高薪資，讓人才願意留下，並且應該盡可能地提升員工福利並給予適當的工作時間。唯有在政府政策的配合，以及企業的共同努力下，改變人們留在台灣沒前途的想法，才可能讓人才真正的留在台灣。

二、結論

從過去的數據推到現在，我們可以看到以台積電為首的科技公司，似乎和政府達成了共識，並針對缺工問題交出了他們的答案卷，那就是「半導體學院」。藉由與台灣頂尖大學合作，在校內研究所設立學院，培養半導體、AI 等未來指標性產業的人才，讓企業共同出資，搭配課程的設計，以達到產學合作的目的，避免學生只能待在學術的高塔中，而是能夠真正的學習到未來工作以及業界所需的技術。然而「半導體學院」看似是個漂亮的解答，但一個國家的人才培養從來都不是一兩天的事。唯有政府與企業共同努力，將台灣打造成一個讓人才願意留下的地方，才能夠讓台灣的科技產業成為台灣人的驕傲，成為真正的「護國神山」。

三、研究限制

本研究主要針對三個面向，對台灣近年的「科技業缺工」現象作分析，並以產業結構與台灣類似之國家進行比較。然而缺工的成因非常複雜，也隨著各國環境的不同而有所差異，例如：外國企業的進入、社會環境的變遷...等。本研究受限於資料的完整性及分類不足，無法收錄 2020 年疫情影響後的最新資料，該現象是否因疫情影響而加劇，或是有其他可能之變因，尚有繼續研究之空間。

參考文獻

1. 104人力銀行 (2021)。半導體人才白皮書。檢索日期：2021年 10月 23日，取自：https://blog.104.com.tw/wp-content/uploads/2021/08/6_2021-semicon-whitepaper-final.pdf
2. 台積電 (2020)。公司年報 2017-2020 年。檢索日期：2021年 10月 24日，取自：<https://investor.tsmc.com/chinese/annual-reports>
3. 徐珍翔 (2021)。台積電全台大擴廠 開出驚人價碼搶營造工。檢索日期：2021年 10月 22日，取自：<https://www.mirrormedia.mg/story/20210301fin003/>
4. 聯合新聞網 (2021)。聯發科董座蔡明介看到三指標 恐將動搖國本。檢索日期：2021年 10月 21日，取自：<https://udn.com/news/story/7240/5621604>
5. 陳怡如 (2020)。5G 引領全球通訊產業發展。檢索日期：2021年 10月 16日，取自：<https://reurl.cc/n5YL2e>

2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

6. 教育部統計處 (2020)。進階查詢。檢索日期：2021 年 10 月 26 日，取自：
<https://eds.moe.gov.tw/edust/webmain.aspx?sys=210&funid=eduflid&clear=1>
7. 陳博志 (2016)。台灣人為何工作時間那麼長？。檢索日期：2021 年 10 月 24 日，
取自：<https://www.watchinese.com/article/2016/21090>
8. 勞動部 (2020)。國際勞動 109 年統計表 6-2。檢索日期 2021 年 10 月 25 日，取
自：<https://www.mol.gov.tw/1607/2458/2464/2470/statisticalReportList>
9. 葉卉軒 (2021)。低薪悲歌 台灣連半導體工程師年薪都遜於美、日、星。檢索日期：
2021 年 10 月 25 日，取自：<https://money.udn.com/money/story/5612/5649060>
10. 104 職場力 (2021)。職場新鮮人想進入半導體業，薪資知多少？。檢索日期：2021
年 10 月 25 日，取自：<https://blog.104.com.tw/104data-semiconductor-freshman-salary/>
11. 換日線 (2021)。不顧疫情，德國今年出生率為何破紀錄？—「封城」不是功臣，
這 3 個原因才是。檢索日期：2021 年 10 月 17 日，取自：
<https://crossing.cw.com.tw/article/14940>