

## 以電動車崛起來看台灣科技產業趨勢

王淳民

高中生組

■ 大學生組

研究生組

亞洲大學財務金融系

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

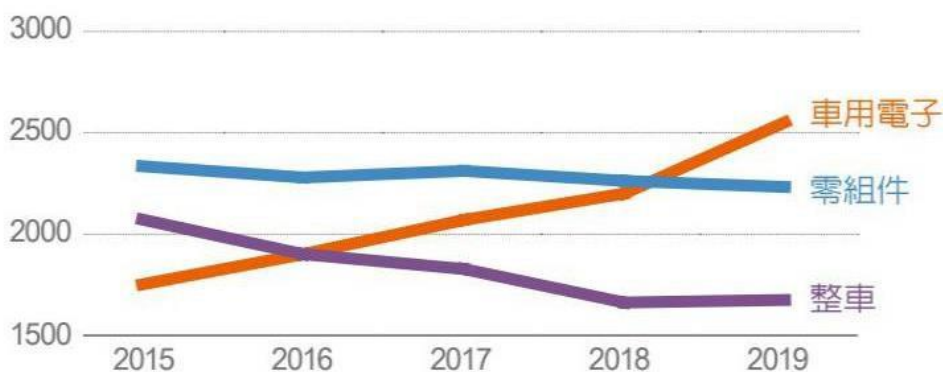
近年來，由於全球環保意識提升，帶動各國政府對碳排放量的重視，紛紛祭出禁售燃油車之政策，在未來電動車取代燃油車是必然發生之事。

2021 年全球經濟逐漸從疫情復甦，帶動電動車與車用電子的需求，台灣憑藉疫情間全民防疫有成，相較於其他主要科技大國深陷疫情泥沼，台灣科技大廠不忘在這段時間投入研發，對他國科技大廠彎道超車。

在汽車電動化後，產業鏈也發生重大變化，許多傳統零組件如引擎、變速箱與進氣元件等裝置，被馬達、電池與被動元件等車用電子所取代(圖一)，雖然整體零件數量變少了，但是電子零件卻變多了。以往燃油車時代，各產業長年以來有非常明確的角色分配，台灣因缺少核心技術，遲遲無法自製燃油車，但電動車時代的到來會打破這個枷鎖，因為很多零件都不屬於原本的供應鏈，台灣有機會擺脫過去的代工形象，在未來強調研發創新時代，電動車搭載電子配備、自駕系統，當一輛燃油車被重構成一輛被電子設備所驅動的車體時，台灣作為一個電子零件出口國將因此受惠<sup>(1)</sup>。

電動車帶動了全球經濟，因為競爭者為數眾多，沒人把握自己是絕對贏家，因此產業整合是競爭關鍵。2020 年底，鴻海創立 MIH 平台聯盟，目的就是為了要整合台灣電動車產業鏈的資源。作者認為台灣在科技產業的研發及創新在全球共有目睹，尤其 ICT 產業在技術上領先全球，這些技術能立即切入電動車馬達、電池與車用電子等領域。在這波產業轉型下，台灣能否有能力持續「台灣製造」的路線，甚至憑藉完整的產業鏈建立電動車國家隊，為本文要探討的議題。

為了進行電動車供應鏈評比，我們選擇科技方面有所展望的鄰近國家：日本、南韓、中國、新加坡、馬來西亞與台灣作比較。以經濟四大生產要素作為本文架構，對人力、資本、土地建設與企業家精神進行分析，並搭配 Pride 數據資料進行數據比較，探討台灣科技產業的優勢與缺失。



資料來源：遠見雜誌

單位：新台幣億元

製圖：林鳳琪

圖一、電動車產值趨勢

## 貳、科技島的潛力

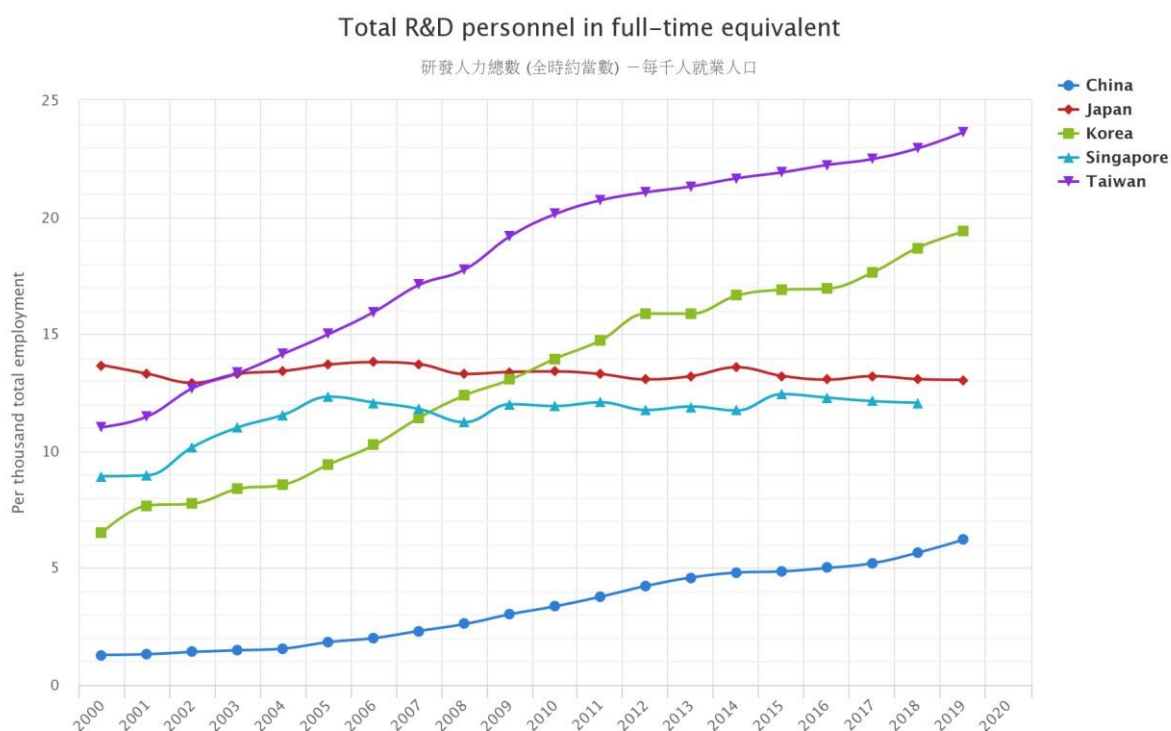
### 一、人力

#### (一)人才優勢

台灣是一個資源稀少的經濟體，從早期以農業時代到現在發展成全球供應鏈中重要的一員，政府對人才培育占很大關鍵。

研發人力是國家推動科技發展的基石，圖二顯示每千就業人口中的研究人員數的比率，我國的研究人員比例在亞洲五個國家中名列前茅且逐年成長，代表可主導研發的人力較多，目前處於成長狀態的除了我國外，還有韓國與中國。這些高素質的研發人力為我國的即戰力，也是我國能在世界佔有一席之地之基礎。

一個人的教育程度愈高，在生產效率上往往會比較高，因此一個國家的教育普及程度越高，代表這個國家擁有越好的生產效率。在我國剛出社會的理工新鮮人有良好的學習能力與可塑性，這些人往往是國內外企業最搶手的人力資源。教育部數據指出(圖三)，我國的高等教育普及度一直處於高水準狀態，在亞洲國家中只低於韓國，且明顯高於另外四個國家，但是人口占比有逐年下降的趨勢，背後跟我國勞資環境與少子化影響脫不了關係。



資料來源：OECD

圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

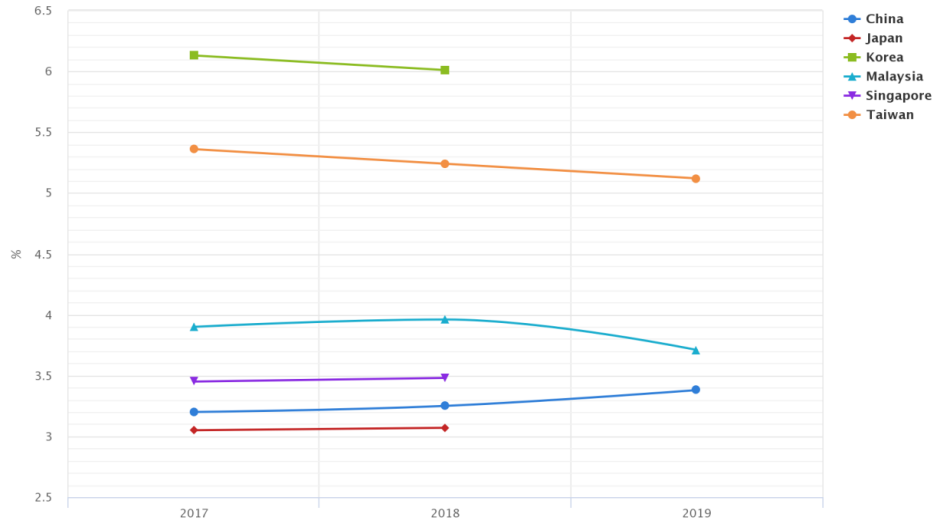
Highcharts.com

系統編號：OE10210-0010

圖二、研發人力總數－每千人就業人口

# 2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

高等教育學生占總人口比率



資料來源：教育部  
圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

Highcharts.com

系統編號：MD10305-0295

### 圖三、高等教育學生占總人口比率

## (二)人力缺口的隱憂

在少子化問題無解的情況下，研究人員逐漸呈現高齡趨勢。根據勞動部統計數據(圖四)，我國勞動人口年增率不斷下滑，科技產業是最需要年輕人才的地方，若生育率持續下降，恐怕影響我國未來競爭力，使相關產業受到衝擊。

勞動力人數一年增率



資料來源：勞動部  
圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

Highcharts.com

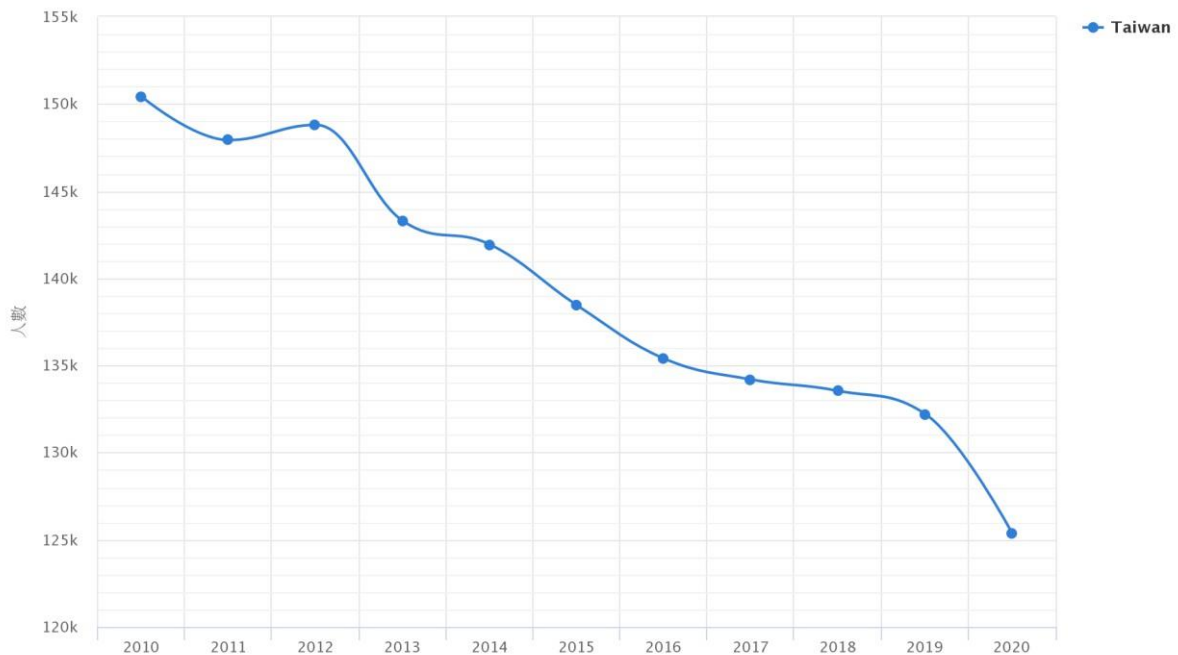
系統編號：ML10304-0589

### 圖四、勞動力人數年增率

## 2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

「科技業人才荒」一詞出現在各大大報章媒體的標題中，半導體產業是我國科技業的命脈，但如今我國的科技人才面臨短缺而損及國家競爭力，圖五為教育部對我國科技領域大專畢業生統計之數據，我國每年理工新鮮人從十年前的15萬逐年減少至現在12.5萬，減幅達17%。為了改變現狀，科技部推出「2030跨世代年輕學者方案」，採用補助機制給予各年齡層研究人員穩定的支持，嘗試挽救局面<sup>(2)</sup>。

大專畢業生－科技



資料來源：教育部

圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE 指標資料庫

Highcharts.com

系統編號：MD10405-0002

圖五、大專畢業生－科技

### (三) 引進國外人才

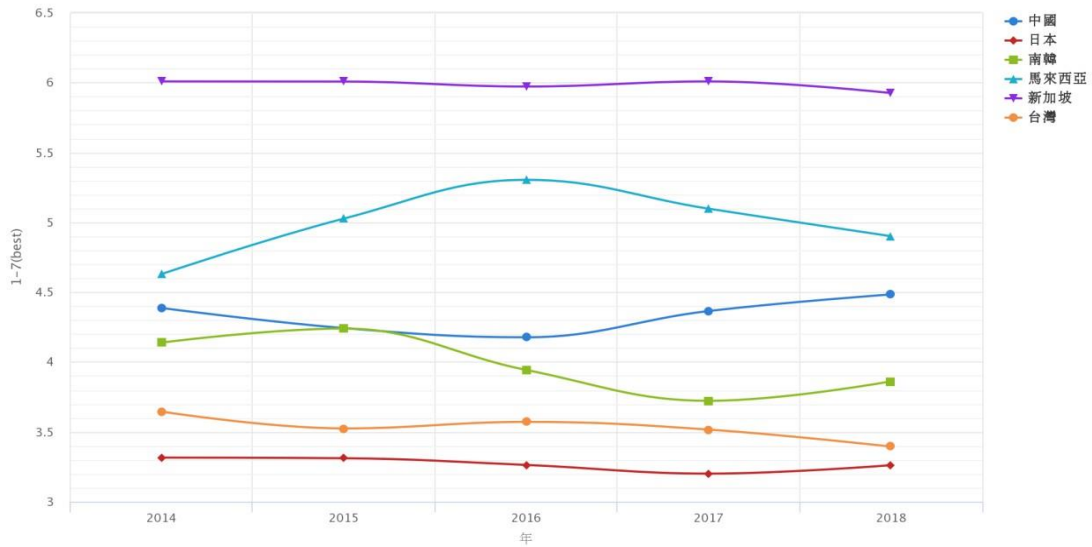
觀察世界主要先進國家都正面臨國內人才不足的問題，少子化似乎成為不可逆的趨勢，為了解決科技人才荒，許多國家的人才政策朝國際化邁進，在本土人力供給有所不足的情況下，吸引國外科技人才。

圖六為瑞士世界經濟論壇(WEF)公布的國家吸引人才能力，台灣的評比明顯低於其他國家，顯示我國於國外人才招募能力上稍有不足，分析其原因，在嚴格的移民法規與低薪環境下，使國外人才望之卻步。

以總體排名第一的新加坡為例，新加坡與台灣一樣屬於國土狹小且面臨人口高齡化的問題，近年來亞洲國家技術發展加速，為提升國家競爭力，新加坡政府對高科技人才求才若渴，因此對於國外技術人才的簽證政策與友善程度明顯高於大部分國家，這是台灣在政策上值得借鏡的地方。

# 2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

國家吸引人才能力



圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

Highcharts.com

系統編號：WE10702-0525

資料來源：WEF

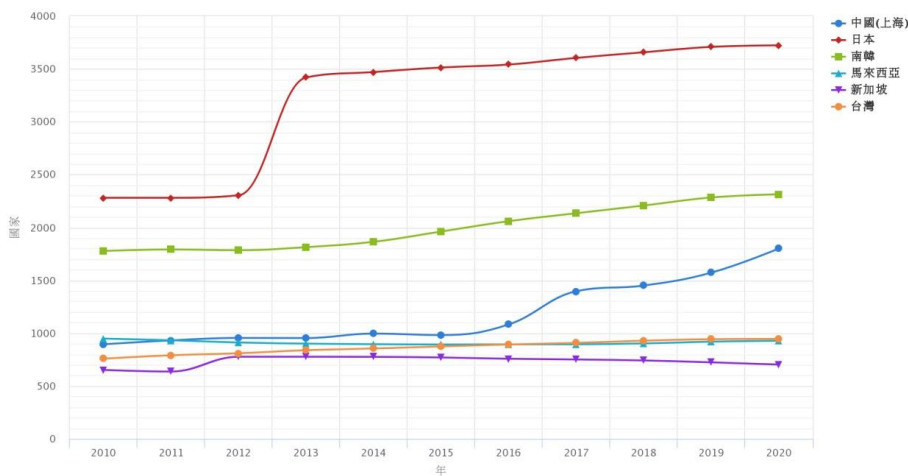
圖六、國家吸引人才的能力

## 二、資本

### (一)台灣資本市場規模

資本市場掛牌家數代表企業於集中市場透過IPO籌措資金的程度，從家數多寡可看出一個經濟體的規模，台灣主要以電子業居多，電子股市值於2020年超過整體六成以上<sup>(3)</sup>。圖七是各國證券市場上市家數，其中日本上市家數在2013年跳躍式成長，之後幾年穩定上升；中國與韓國在近五年呈現快速成長，尤其是中國成長的幅度甚巨；台灣則是每年固定地緩慢成長；而新加坡和馬來西亞有下降的趨勢。

證券市場上市公司家數



圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

Highcharts.com

資料來源：證交所<sup>(4)</sup>；金管會

系統編號：FS10305-0609

圖七、證券市場上市公司家數

## 2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

市場流通性與資本市場活絡程度有關，市場流通性愈高代表資本市場活絡度高，通常以資本市場成交值周轉率做為參考指標。成交值周轉率過高或過低都不好，以企業的角度來看，企業選擇IPO的目的通常在於籌措資金，短期的股市震盪並不是公司所樂見的，成熟的市場流動應該要穩定適中，才有助於股東、員工實現合理的資本利得。由圖八可得知，台灣、日本與韓國的成交值周轉率較為適中；中國的成交值周轉率波動較大；新加坡的成交值周轉率則較低。



系統編號：FS10305-0614

圖八、證券市場成交值周轉率比較

## 三、企業家精神

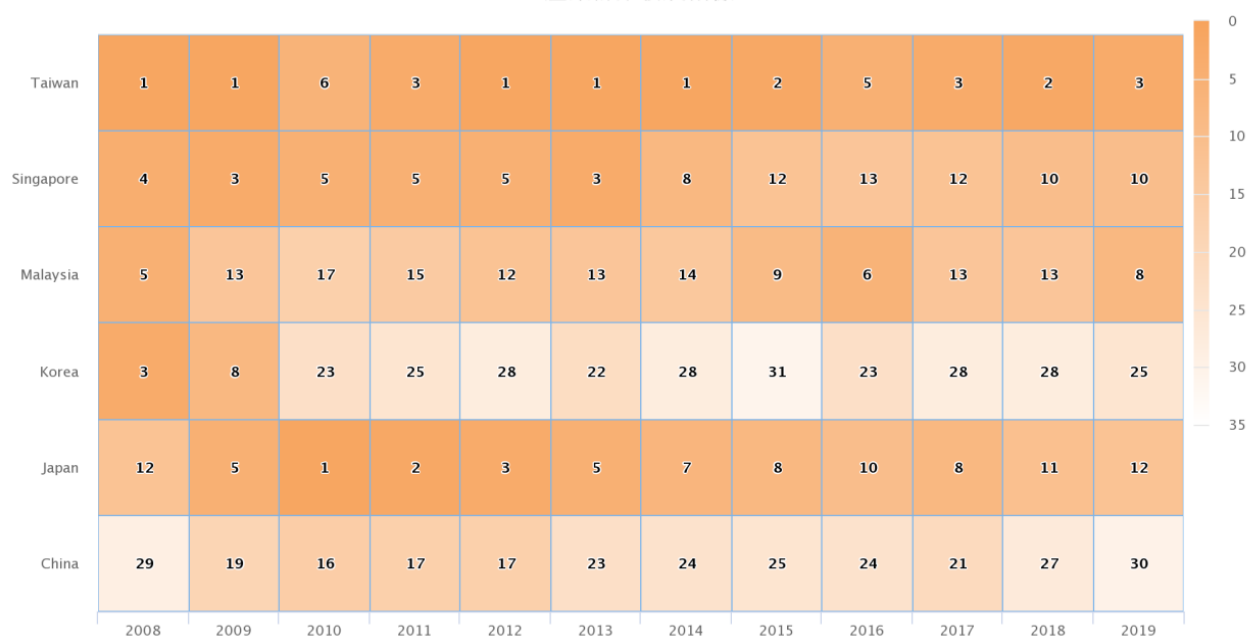
### (一) 產業群聚

友達董事長彭双浪說過：「台灣擁有最完整供應鏈，世界上找不到其他地方能在方圓200公里內把所有零件找到，組完一部車。<sup>(5)</sup>」台灣未來之所以有潛力成為電動車王國，產業聚落的影響不可小覷。

Porter (1998) 將產業群聚定義為在同一個特定區域裡，一群有共通性或有關聯的企業或機構，透過這種產業聚集形成一種既合作又競爭的關係。從過去的經驗來看，產業群聚被視為產業經濟發展的重要依據，產業群聚的形成，促進區域內廠商的訊息與技術更容易流通，廠商也能在相關的區域尋找人才與合作對象，加快研發週期，創造更強的競爭力。

根據瑞士世界經濟論壇(WEF)「全球競爭力報告」(圖九)，台灣產業群聚發展長期位於全球前段班，這是政府與人民長期共同維持的成果，不過在未來國內人才短缺及中國紅色供應鏈的威脅下，台灣科技產業勢必要加速轉型、強化創新，才能創造永續競爭力。

產業群聚發展指標



圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE 指標資料庫

Highcharts.com

系統編號：WE10702-0548

資料來源：WEF

圖九、產業群聚發展指標

新竹科學園區是台灣產業群聚典型的例子，除了本身六大園區，附近有清華大學、交通大學與工研院等機構，強大的產學系統吸引大量國外企業進駐，為我國科技產業奠定穩定基礎。在竹科完成後，南科與中科也先後成立。就地理位置區分，北部主要為「電子科技產業群聚」，主打電子資通訊，從圖十電子零組件產業聚落分布能窺知一二、中部為「精密機械產業群聚」發展光學與精密機械設備、南部為「鋼鐵機電產業群聚」，主要生產汽車零組件和扣件。北、中、南三大園區所形成的高科技產業走廊，成為推動我國電動車國家隊一股強大的力量<sup>(6)</sup>。



資料來源：經濟地理資訊系統<sup>(7)</sup>

圖十、108年電子零組件產業聚落分布圖

## (二)研發動能

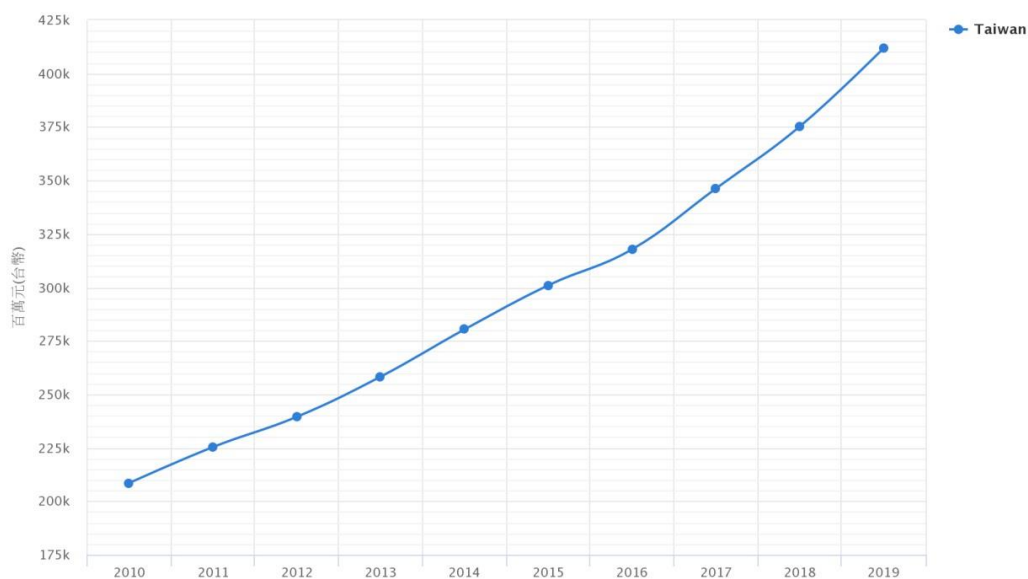
圖十一為科技部統計台灣高科技產業的研發經費，科技產業為我國經濟命脈，政府及企業深知唯有掌握頂尖技術，我國才可能在世界擁有較高的話語權，因此研究經費一年比一年高。不過根據科技部報告，我國八成以上的研究經費由企業執行產品的技術發展，政府部門執行的基礎研究只占兩成，遠低於競爭對手日、韓兩國<sup>(8)</sup>。

## (三)專利技術

全球前15大專利國占總專利數量的九成之多，圖十二美國專利商標局的數據指出，自2013年起，我國ICT專利數成長力道不升反降。有意思的是，2020年正值疫情期間，世界兩大半導體大廠台積電與英特爾的專利申請數卻比2019年還要高，事實上，外商在我國的半導體專利數量已經追過台灣企業，而中國在電動車專利上也早有布局，對於我國產業是一個很大的警訊<sup>(9)</sup>。

# 2021 「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

高科技產業研發經費



資料來源：科技部  
圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

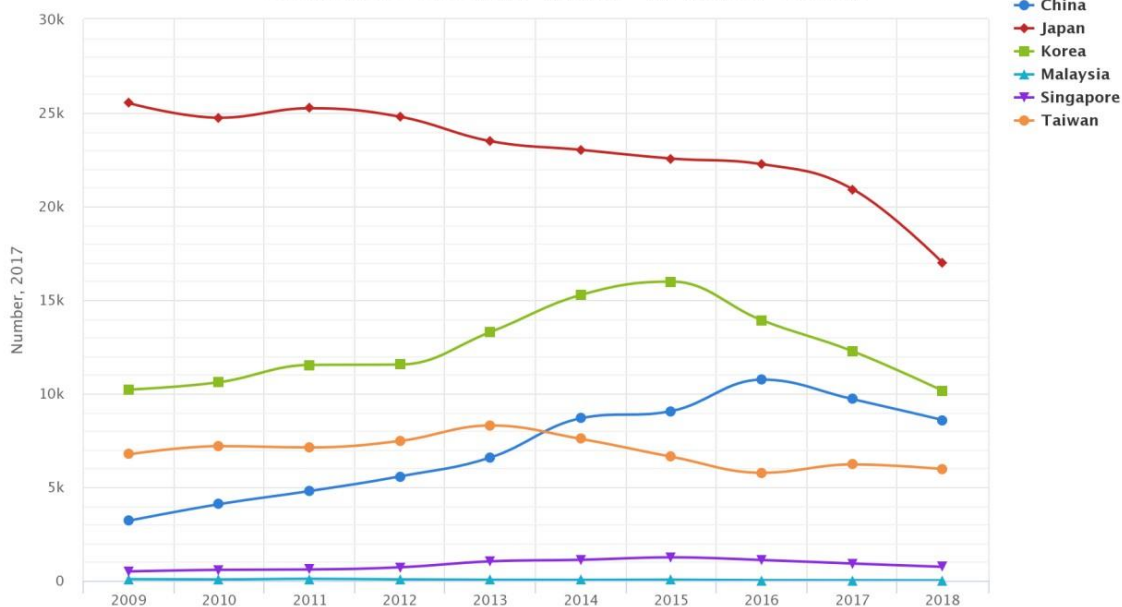
Highcharts.com

系統編號：NS10503-0001

圖十一、台灣高科技產業研發經費

Patent applications to the USPTO by Application date, Applicant's country of residence, ICT

美國專利商標局 (USPTO) 專利申請數－依申請日期、申請人居住國統計－資通訊技術



資料來源：OECD  
圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE指標資料庫

Highcharts.com

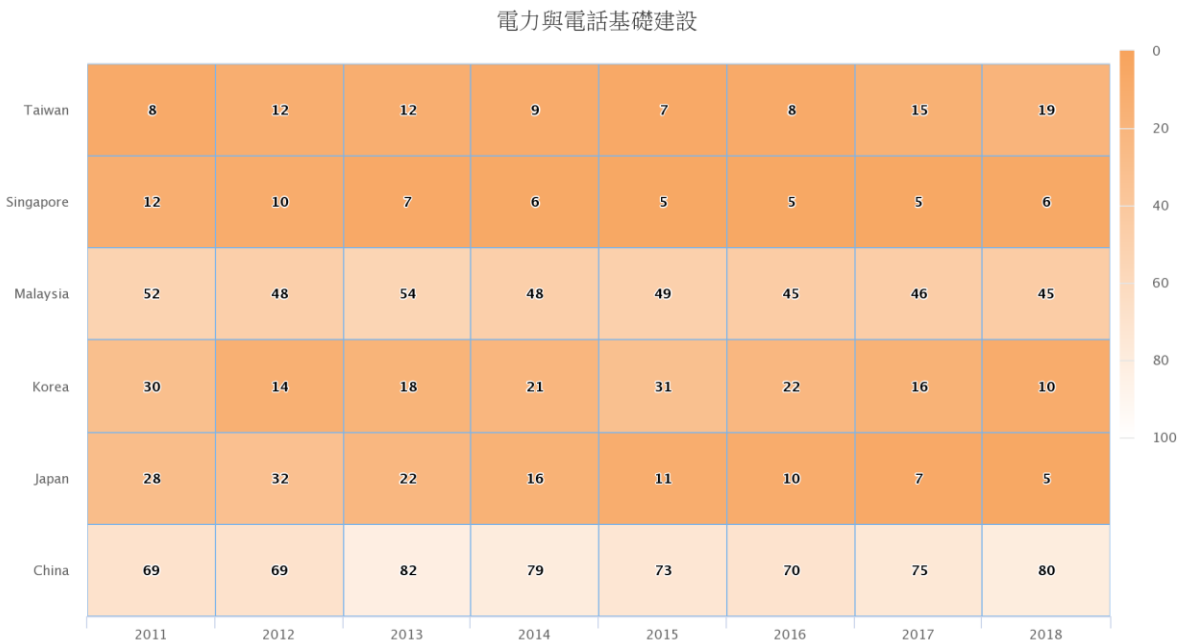
系統編號：OE10908-0070

圖十二、美國專利商標局專利申請數－資通訊技術

#### 四、土地建設

瑞士世界經濟論壇(WEF)的報告指出(圖十三)，我國「電力與電話基礎建設」排名逐年下滑，反倒韓國、日本與新加坡在這一塊有明顯進步，排名甚至反超我國。在高科技產業密集的國家，電力的穩定性非常重要，不過我國在電力取得、供電穩定性及費率上還是優於大部分國家。

交通建設是運送人流、物流的重要通道，是生產要素流動重要的一環，對國家的經濟效率有深遠的影響。在交通基礎建設評比部分(圖十四)，我國位居先進國家末段班，排名最佳的是高鐵，但是在港口、航空方面不盡理想。



圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心 PRIDE 指標資料庫

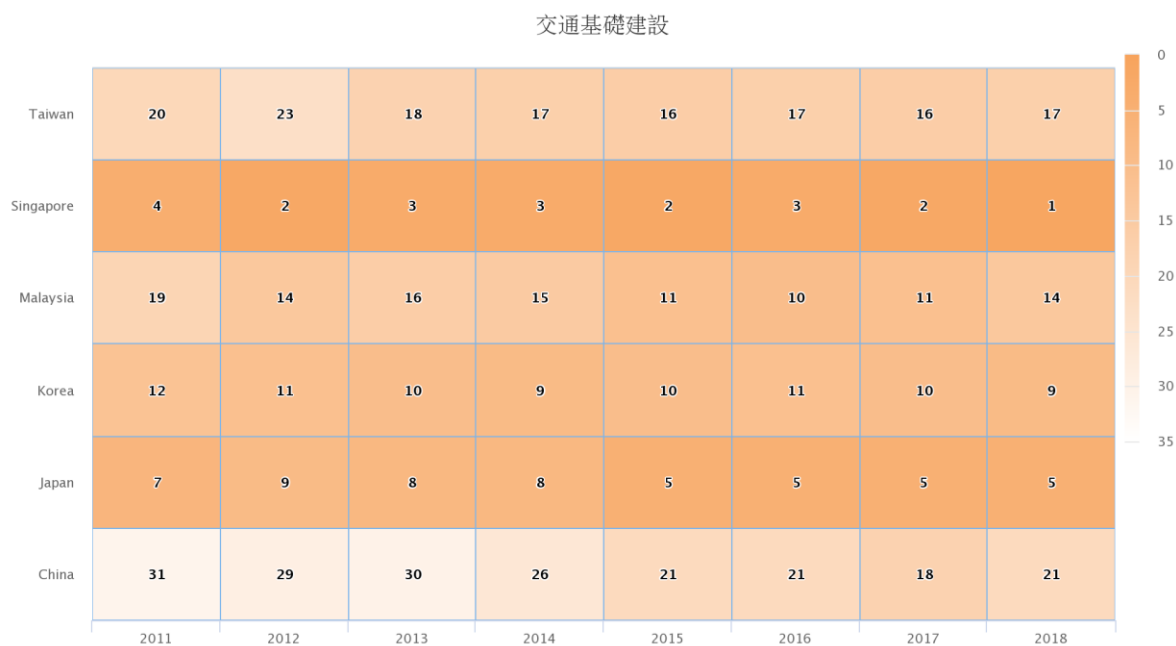
Highcharts.com

系統編號：WE10702-0568

資料來源：WEF

圖十三、電力與電話基礎建設

## 2021 「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿



圖形繪製：國研院科技政策研究與資訊中心·PRIDE指標資料庫

Highcharts.com

系統編號：WE10702-0567

資料來源：WEF

圖十四、交通基礎建設

## 參、結論

就以上人力、資本、土地建設與企業家精神四個層面來分析台灣在電動車產業的競爭力：

- (1)人力：我國人才密集度高，是目前台灣競爭優勢之一，但是也需要趁早針對少子化及大陸對於人才吸引力做出應變措施。在人才吸引方面，政府應放寬投資移民、改善勞資環境以利吸引國外技術人才。
- (2)資本：我國資本市場近年穩定成長，且具備高科技聚落中心的條件，加上台灣資本市場活絡且上市條件較低的特點，容易吸引國內外中小企業來台募資。再來即使面對新冠病毒與兩岸關係等不確定性干擾也屹立不搖，突顯台灣資本市場「成熟穩定」的優勢，為投資人帶來信心。
- (3)企業家精神：台灣有強大的高科技走廊支撐，結合完整上下游產業鏈，使台灣成為一個高科技中心，是其他國家有所不及的優勢，但隨者其他興新國家迎頭追趕，台灣應該加速產業升級與創新。專利部分，台灣的矽智財除了台積電等龍頭大廠把有關鍵技術，其他廠商機基本上極度缺少專利權的保護，原因是台灣人民普遍沒有智財權觀念，現今5G應用崛起，大陸相關專利卻比台灣多數十倍，面對大陸、日本、韓國等專利大國，台灣企業很容易就出局，政府應該從教育著手，輔導企業人才相關觀念，以補足矽智財缺口。

## 2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

(4)土地建設：我國在電力及交通建設表現普普，若台灣要迎合電動車時代，可以從本土交通規劃下手，期望政府在本島打造智慧交通系統，結合電動車、公車、捷運等交通工具，做出更妥善的交通規劃，將台灣打造成真正的科技島！

2020年新冠疫情導致全球車用晶片供給量減少，突顯台灣在電動車供應鏈上的重要性，台灣從30年前的代工產業，逐漸發展成高科技之島，在因應電動車趨勢及未來面對競爭者的挑戰，政府與廠商應該都要對此有所警戒，從不足中尋找解決方案，並藉由合作強化現有優勢，才是台灣立足於國際的根本之道。

## 2021「Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

### 參考文獻

1. 林鳳琪(2020)。「未來移動」台灣隊搶攻兆元商機。檢索日期：2021年10月16日，取自：<https://www.gvm.com.tw/article/74903>
2. 趙宥寧(2020)。全國研發經費占GDP 3.5%創歷年高峰 研究人員卻高齡化。檢索日期：2021年10月21日，取自：<https://udn.com/news/story/7240/4993464>
3. 連德元(2021)。各國資本市場介紹。檢索日期：2021年10月19日，取  
[https://www.jwcpas.com.tw/publicationsBook3-show2.php?book3p\\_id=374](https://www.jwcpas.com.tw/publicationsBook3-show2.php?book3p_id=374)
4. 政府資料開放平台(2021)。檢索日期：2021年10月19日，取自：  
<https://data.gov.tw/dataset/103957>
5. 王郁倫(2021)。看汽車產業未來 彭双浪：當汽車產業解構又重構，將帶給台灣進入機會。檢索日期：2021年10月15日，取自：<https://www.bnnext.com.tw/article/62184/taiwan-car-supply-chain>
6. 林可凡、胡太山、解鴻年、賈秉靜(2012)。地方產業群聚之演化—以新竹地區為例。建築與規劃學報，13(1)。
7. 經濟地理資訊系統(2021)。檢索日期：2021年10月19日，取自：  
<https://egis.moea.gov.tw/EGISWeb/>
8. 吳雅婷(2020)。2019台灣研發經費與人力雙成長 產官攜手完善國際佈局。檢索日期：2021年10月18日，取自：  
<http://www.ctimes.com.tw/DispNews/tw/%E7%A7%91%E6%8A%80%E9%83%A8/201>
9. 蔣士棋(2021)。2020台灣專利統計：外商設計專利獲證量首次超越本土企業。檢索日期：2021年10月22日，取自：<https://udn.com/news/story/6871/5311011>