

臺灣經濟競爭與成長策略政策建議

中央研究院報告 No.14

106 年 9 月

中央研究院組織法第 8 條第 1 項第 3 款明訂，中央研究院院士有「籌議國家學術研究方針」之職權。院士們出席本院定期舉行之院士會議、評議會、國內院士季會等大型會議，會中均曾就各重要科技學術議題加以討論，並提出建議。為進一步落實職責並將作業制度化，本院將不定期針對科技學術及相關社會重要議題，由院長遴選院士及國內外相關領域之專家學者組成研究小組，共同研擬討論，並出版報告提出建議。

研議小組委員與工作小組成員

研議小組

召集人(依姓氏筆畫)

- 王 平 美國聖路易華盛頓大學講座教授，本院院士
- 朱敬一 本院經濟研究所特聘研究員，本院院士
- 謝長泰 美國芝加哥大學 Booth 商學院講座教授，本院院士

執行秘書

- 彭信坤 本院經濟研究所特聘研究員兼院本部秘書長

副執行秘書

- 簡錦漢 本院經濟研究所研究員兼所長

主要委員(依姓氏筆畫)

- 史欽泰 國立清華大學科技管理學院講座教授
- 胡正明 美國柏克萊加州大學教授，本院院士

委員(依姓氏筆畫)

- 李 淳 中華經濟研究院臺灣 WTO 中心副執行長
- 林明仁 國立臺灣大學經濟學系教授兼系主任
- 張懋中 國立交通大學校長，本院院士
- 陳炳輝 國立臺灣大學機械系終身特聘教授
- 葉哲良 國立清華大學特聘教授及行政院科技會報辦公室副執行秘書
- 蘇孟宗 工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心主任

卸任委員 (依姓氏筆畫)

陳良基 國立臺灣大學電機工程系特聘教授兼副校長 (2015.12.31 前)

陳添枝 國立臺灣大學經濟系教授 (2015.12.31 前)

龔明鑫 臺灣經濟研究院副院長 (2015.12.31 前)

顧問 (依姓氏筆畫)

John Sutton 英國倫敦政治經濟學院經濟系教授

林憲銘 緯創資通董事長

施振榮 宏基集團創辦人暨智榮基金會董事長

胡勝正 中華經濟研究院董事長，本院經濟研究所通信研究員，本院院士

段錦泉 國立新加坡大學商學院講座教授，本院院士

蔡瑞胸 美國芝加哥大學 Booth 商學院講座教授，本院院士

鄒至莊 美國普林斯頓大學政治經濟學教授，本院院士

工作小組

特別助理

陳一姍 天下雜誌副總編輯

中研院經濟所助理編輯工作團隊 (依姓氏筆畫)

林軒綸、洪立文、蔡元元、劉素汝、鄭羽萱 本院經濟研究所

摘要

二十一世紀的臺灣面臨不斷限縮的國際空間，只能靠經貿實力爭取國際舞台，然而臺灣的經濟情勢確實面臨極大挑戰，經濟成長率減速過快，近十年，平均成長率已降至 3.82%，低於其它亞洲國家（韓國、新加坡），而名目國民所得也相對較低，薪資年成長率也驟降至只剩下 1%，勞工也因此對臺灣的經濟成長完全無感。究竟應從哪些產業著手，促進臺灣經濟成長？這就必須從臺灣現有產業的附加價值、國際競爭力、產業安全與就業創造、政府組織效能、人才延攬，及新興產業（生技與能源）等面向著手擬訂策略。

臺灣現有產業中，半導體產業總產值全球第二，僅次於美國，對我國經濟貢獻極大，然而臺灣 IC 設計、製造、封測多為中小企業，若企業間能結盟合作並透過政府積極推動產業政策，將帶動半導體產業攻頂。另外，臺灣的面板產業面臨新技術投資緩慢及產品差異化等發展議題，政府應建立新興垂直應用場域，以提升競爭力。至於機械產業，雖然產業鏈已趨完整，產業聚落也具規模，但產業升級及強化人才培育仍是政府目前須重視的課題。石化中上游產業由於製程技術均屬外購，研發能力較弱，因此主要仍應重視對外投資，再以維持廠商適度經濟規模為次要目的。臺灣的綠能產業近幾年成長相當有限，其中以太陽能及離岸風電最為關鍵，須尋求國際合作以縮短學習曲線以突破瓶頸，但其所面臨的環保議題，亦亟待政府解決。而臺灣的金融業，則應在確保金融穩定發展的前提下，促進產業升級轉型。

經濟成長最終應以創新與強化產業軟技能作為產業轉型的驅動力量，而產業要持續成長更需要人才政策、環評制度、行政效能的相輔相成，因此行政效能的提升亦不容忽視。經濟成長轉型、提振投資、帶動全民薪資成長是二十一世紀以來臺灣面臨的最大挑戰，再加上網際網路、物聯網創新正改變既有產業規則，因此需嶄新的思維與創新的做法，並有政府的強力策扶持，才能維持產業競爭力，以期促進臺灣未來長期的經濟成長。

章節目錄

第一章 前言	01
第二章 現有重要產業的簡要分析	
壹、半導體產業	08
貳、面板產業	12
參、機械產業	16
肆、石化中上游產業	19
伍、生技新藥與醫療產業	22
陸、綠能產業-太陽光電及離岸風電	27
柒、金融服務業	31
捌、小結	38
第三章 產業轉型的二個關鍵：創新與軟技能	
壹、強化新創產業動能	39
貳、強化產業軟實力	53
第四章 重塑創新時代的基礎建設	
壹、人才延攬制度與政策	67
貳、環境影響評估制度與政策	72
參、若干重大政策與改革行政延宕	80
肆、財政與租稅制度的調整	83
第五章、策略政策建議	95

附錄

附錄一 產業創新條例簡述.....	99
附錄二 研發型法人面臨困境.....	100
附錄三 我國勞工、公教人員退休金制度簡表.....	101
參考文獻.....	102

圖表目錄

第一章

圖 1.1 過去 60 餘年臺灣實質 GDP 成長率.....	2
表 1.1 臺灣及鄰近國家去年社會保險佔薪資比重	3
圖 1.2 名目國民所得與名目 GDP 之間的差距	4
表 1.2 哪些行業支撐起臺灣經濟？	4
圖 1.3 臺灣產業的附加價值(率)	6

第二章

圖 2.1 生技新藥產業鏈圖	23
表 2.1 臺灣生技新藥研發之 SWOT 分析	24
圖 2.2 近年全球醫療器材市場規模概況	26
表 2.2 國內企業面對國際競爭	28
表 2.3 2030 年之推廣目標量	29
圖 2.3 金融保險產值佔比	32
圖 2.4 本國銀行營運狀況	33

第三章

圖 3.1 技術成熟度(TRL)指標-臺灣目前分工狀態.....	41
表 3.1 各領域內之中國大陸重點研發單位	43
圖 3.2 法人弱化現象	45
圖 3.3 DARPA 組織架構圖	47
圖 3.4 Fraunhofer 組織定位.....	48
圖 3.5 Fraunhofer 於產業與學術間所扮演之架橋色	49
表 3.2 學界、法人與業界差異比較	49
表 3.3 研發型法人轉型前後差異比較	50
圖 3.6 科研預算模式調整	52

第四章

表 4.1 外僑居留人數按國籍及職業分	68
表 4.2 人才政策近五年之演變	71
表 4.3 各國環評制度比較	73
圖 4.1 臺灣環評審查時間(1995-2011)	75
表 4.4 各年完成環境影響評估審查案件處置	77

表 4.5 各國一般政府賦稅收入占歲入比重(%)	84
圖 4.2 稅課收入占各級政府歲出(入)比率	84
表 4.6 中央政府未償債務餘額(存量、%)	85
圖 4.3 歷年各級政府社會福利支出執行概況	87
表 4.7 我國與東亞諸國企業主要租稅(最高稅率)之比較(%)	88
圖 4.4 我國固定資本形成占 GNP 之比率(%)	89
表 4.8 外籍人士綜合所得稅稅率之比較(%)	90
圖 4.5 我國近年來租稅負擔比率與經濟成長率(%)	91
表 4.9 各國賦稅負擔率-賦稅收入占 GDP 之比率(%)	94

第一章 前言^(註一)

臺灣的經濟情勢到底有多不樂觀？這是國際空間已經限縮、只能靠經貿實力爭取國際舞台與能見度的臺灣社會當前最焦慮的問題。臺灣目前正經歷高速成長期後，經濟成長率快速折半的窘境。然而，我們在談論產業改革或創新時，大都聚焦在製造業的研發投資或技術創新。本研究計畫則強調必須要有一個前瞻性的產業政策，並且建構在臺灣現有的實力以及未來之潛力上，藉以創造優質而具有競爭力的臺灣產業及廠商，進而驅動臺灣邁向 21 世紀。特別是，我們必須建立一個嶄新而建全的制度，以確實執行此項產業政策，這將會是攸關臺灣產業未來發展成功與否及進一步成長的關鍵。

經濟成長率減速過快

根據行政院主計總處的統計，二戰之後，臺灣實質 GDP 成長率在 1950、60、70、80 年代分別為 8.67%、9.85%、10.86%、8.48%。臺灣經濟成長開始明顯趨緩發生在 1990 年代。隨著臺幣升值，第一波傳統產業外移，臺灣經濟成長率平均降低近兩個百分點至 6.63%。

1998 年起，臺灣遭遇多次國內外金融海嘯，從 1998 年地雷股產生的本土金融風暴、2001 年網路泡沫破滅、2005 年卡債風暴、2008 年全球金融風暴、2010 年歐債風暴等，二十一世紀以來，臺灣經濟成長率平均已降至 3.82%。（圖 1.1）

與其他亞洲國家相比

相對於其他亞洲國家，我們的表現如何呢？韓國 1980 年代成長率 9.81%，90 年代降為 6.68%，到了二十一世紀還有 4.35%，平均每年比臺灣高出 0.5 個百分點。新加坡 80 年代成長率 7.51%，比臺灣低，但到了 90 年代與二十一世紀成長率維持在 7.29%、5.65%，大幅超越臺灣。當韓國與新加坡名目國民所得分別接近三萬美元、或超越五萬美元時，2017 年臺灣名目國民所得預估仍只有 24,607 美元。

註一：感謝林祖嘉、許文泰、萬又煊、蔣澤蔭等四位先生的意見回覆及建議。



資料來源:數據取自於主計總處統計資訊網-最新統計指標(106.02 資料)

圖 1.1 過去 60 餘年臺灣實質 GDP 成長率

勞動市場與薪資環境

臺灣失業率自從 2000 年 6 月突破 3% 之後，就再也沒有下降。4% 已成常態。根據行政院主計總處統計，80 年代臺灣每人每月薪資年成長率高達 10.33%，遠高於經濟成長速度；90 年代也維持等速。但時序進入二十一世紀，臺灣每人每月薪資年成長率驟降至只剩下 1%，經濟成長的果實讓八百萬勞工完全無感。

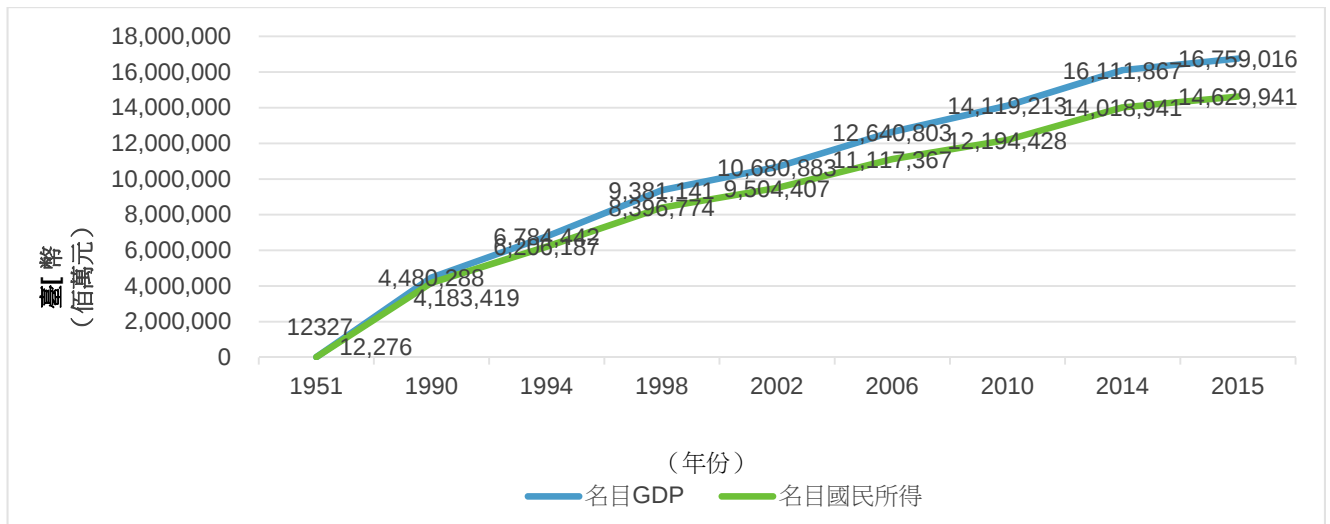
針對薪資不漲，六大工商團體曾經提出解釋：2005 年臺灣開始實施勞工退休金新制，新制強制雇主每月依員工薪資提撥 6% 到勞工退休金帳戶。加上健保部分負擔，臺灣雇主法定勞動成本已是全球之冠；每付出一百元薪資，就要額外負擔約二〇元。比重兩成，遠遠高於美日韓的 9-12%。

表 1.1 臺灣及鄰近國家去年社會保險佔薪資比重

台灣及鄰近國家去年社會保險占薪資比重							
台灣		日本		南韓		美國	
項目	雇主(%)	項目	雇主(%)	項目	雇主(%)	項目	雇主(%)
勞保	5.95	受雇者年金保險	8.737	老年、殘疾與遺屬保險	4.5	老年、殘疾與遺屬保險	6.2
勞退	6	—	—	強制離職金給付	8.33	—	—
健保	4.773	健康保險	4.76~5	醫療保險	3	醫療保險	2.9
工殤保險	0.27	工殤保險	0.25	工殤保險	0.6	工殤保險	1.27
失業保險	0.7	失業保險	0.85	失業保險	0.9	失業保險	5.4
—	—	—	—	長照保險	0.19	—	—
合計	17.693	合計	14.597~14.837	合計	17.52	合計	15.77
資料來源：台大國發所副教授辛炳隆				吳父鄉／製表			

這樣的解釋夠完整嗎？臺灣的確在 90 年代民主化之後，不斷加重雇主成本，建構社會安全網。跟亞洲國家相較，臺灣社會安全網的確也比他國完整。但即使將因為勞退新制造成的 6% 一次性加薪計入，過往十五年，勞工平均薪資年增率也僅增加 0.4 個百分點，仍不到經濟成長率的一半。

如果改用要素所得法來衡量臺灣的經濟成長，經濟的果實的確沒有分到勞工手上。統計顯示，自 90 年代臺灣發展資本密集、需要大量折舊的產業之後，GDP 與國民所得（工資、地租、利息、利潤的總和）間出現落差。如圖 1.2 所示，截至 2015 年，臺灣 GDP 與國民所得(NI)差距已高達 2.3 兆臺幣，占 GDP 12.8%。



資料來源：行政院主計總處-2017 國民所得統計摘要(106 年 2 月編製)

圖 1.2 名目國民所得與名目 GDP 之間的差距

行業別檢視

臺灣 16 兆臺幣的經濟體，到底有那些是關鍵產業？那些行業附加價值最高，必須留住？又是那些行業雇用最多員工，必須升級？

根據行政院主計總處的統計，臺灣占 GDP 比重最大的行業，依序為批發零售業、電子零組件製造業（含半導體）、不動產及住宅服務業、金融業、教育、電腦與光學製品等行業。（見表 1.2）

表 1.2 哪些行業支撐起臺灣經濟？

	行業	各業生產毛額 (百萬元)	員工人數 (人)	每人月薪 (元)	經常性薪資 (元)
1	批發及零售業	2,608,179	1,617,678	44,422	36,662
2	電子零組件製造業	1,612,415	583,687	55,836	39,316
3	不動產及住宅服務業	1,294,564	74,092	37,210	30,333
4	金融及保險業	1,034,768	368,904	83,092	59,846
5	教育服務業	684,120	72,087	24,224	22,803
6	電腦、電子產品及光學製品 製造業	637,357	214,109	54,651	42,458

	行業	各業生產毛額 (百萬元)	員工人數 (人)	每人月薪 (元)	經常性薪資 (元)
7	資訊及通訊傳播業	502,315	190,475	66,316	52,665
8	運輸及倉儲業	439,300	277,176	50,028	40,390
9	營造業	382,848	459,691	43,251	38,802
10	基本金屬製造業	325,154	108,291	54,317	38,850
11	住宿及餐飲業	355,378	374,362	31,747	28,549
12	化學材料製造業	337,469	61,681	65,174	48,345
13	專業、科學及技術服務業	327,802	248,477	57,414	48,268
14	金屬製品製造業	241,545	323,199	35,265	29,731
15	支援服務業	226,503	336,437	34,909	31,271
16	機械設備製造業	188,687	214,187	38,266	30,358

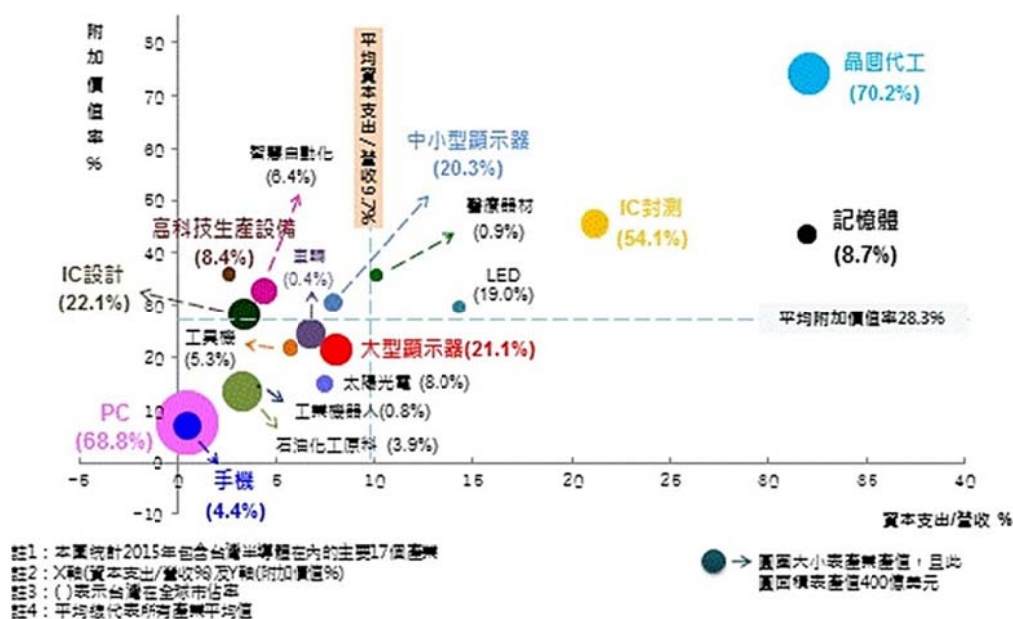
資料來源：行政院主計總處 2015 年平均資料 (105.1.24 資料)

從就業的角度，批發與零售雇用最多勞工，其次為電子零組件製造業、營造業、住宿及餐飲與金融保險業。值得注意的是，吸納臺灣 162 萬就業大軍的批發零售業，其中零售業平均月薪只有 3 萬元。第四大住宿與餐飲業，37 萬服務業從業人員月薪只有 2.85 萬。製造業中，金屬製品與機械設備製造業近五十萬勞工的平均月薪只在 3 萬上下。

以行業別來看，吸納最多就業人口的服務業，其薪資與附加價值率卻最低。薪資較高的工業與製造業部門，不同行業則面臨不同的挑戰：來自韓國與新興大陸的競爭、臺灣環保意識抬頭等。而金融等高薪行業整併的市場行為，卻也引發財閥化與所得分配不均的隱憂。

附加價值率

從附加價值率的角度，根據工研院 IEK 的計算，2015 年全體製造業平均附加價值率 28.3%。製造業產值最高的 PC、石油化工原料、晶圓代工、大型顯示器、IC 設計、封測等相關行業中，晶圓代工與封測的附加價值率最高，分別有 70% 與 50% 以上。



資料來源：工研院 IEK 產業簡報-我國數位經濟產業發展策略與布局(2016.10 資料)

圖 1.3 臺灣產業的附加價值(率)

綜合以上三個面向，我們將臺灣產業區隔為

群組一：附加價值高，且臺灣具國際領導地位的產業。如半導體。

群組二：附加價值居中，臺灣具有相當國際市占率，但面臨嚴重挑戰的產業。如通訊產業、工具機、顯示器、LED 與太陽能光電等。

群組三：附加價值不高，國際競爭力不強，但產值大且產業關聯性高、或就業人口多的產業。如石化、金融業、批發與零售業等。

群組四：跳脫既有產業，臺灣可能有利基的未來行業。如生技、電信與網路、系統創新、綠能等。

依據國內智庫的整理，我們挑選四群組中的七大產業，概述於第二章。這一份政策建議的目的，是要對臺灣下一個十年的經濟成長與產業發展，提出建議。我們一方面簡要彙整「現有」的若干重要產業，描述其現況、解析其問題、指出可能的發展方向，但是白皮書更重要的任務，是對於「未來」產業與成長方向，提出建議。

「未來」產業顧名思義，現在或未成熟，甚至還沒有蹤影。故我們此處對未來成長的建議，著重於功能提升、制度改善、環境布局、人才養成等，讓新臺灣既有利基更能串連發揮、合理的開發建設更順利審議、國內人才更容易揮灑、

國際人才更便利進出、嘗試性的營運模式更可能突破。我們認為，看得到的現在產業固然要好好把握，看不到的未來產業更是臺灣經濟永續成長的關鍵。

在第二章現有重要產業簡要分析之後，第三章我們針對創新經濟時代，臺灣新創產業動能不足的現象，提出「研發型法人革新」、「科技創新法制突破」的芻議。過去，以工研院為首，政府所屬各法人導入國際先進技術，在臺自製後技轉，配合臺灣成本較低的優勢，成就斐然。但臺灣往後必須往價值鏈更前端位移，故帶動創新經濟的法人角色與法規建制，都需要做相當的變革，並強調產業優質軟實力的重要性。

有別於資源驅動時代，勞工、人力與土地是關鍵要素，創新經濟時代需要人才、創意與跟友善創新的環境。在第四章，我們主張臺灣必須目標清楚，為了經濟轉型大刀闊斧地延攬國際人才、提高行政效能，並改革環評制度以免延宕競爭的時機。配合國際人才延攬與鼓勵研發創新，我國必須檢討相關的稅制與經濟環境。最後，政策建議提出綜整性的建議。

第二章 現有重要產業的簡要分析

壹、半導體產業

一、產業現況

自 1976 年 RCA 引進半導體技術開始，迄今已發展近 40 年，臺灣以工研院為基地，逐漸朝專業分工發展，包含 IC 設計、晶圓代工與 IC 封測等次產業。目前產業地位已居世界第一的有晶圓代工（市占率約 7 成）以及 IC 封裝測試（市占率約 5 成），而 IC 設計則居世界第二（市占率約 2 成）。

2014 年臺灣半導體產業產值邁入 2.2 兆新臺幣，總產值全球第二（僅次於美國），占臺灣工業產值的 14%；總就業人數達 22.2 萬人（占我國整體製造業的 7.4%），人均產值達 1 千萬新臺幣；附加價值則達 1.2 兆元（附加價值率高達 54.7%），占我國 GDP 比重達 7.5%；而半導體占我國出口比重達 22%，自 2010 年起，半導體已是臺灣最大貿易創匯產業之一，2014 年就創造了一兆新臺幣的貿易順差，對我國經濟貢獻極大。

臺灣半導體產業特色以專業分工模式獨步全球，不同於英特爾或三星的一條龍 (in-house) 公司型態，臺灣約有 250 家 IC 設計廠商、15 家 IC 製造廠商（包含晶圓代工及記憶體製造）、27 家專業封裝與測試廠商。代表業者如台積電、日月光、矽品、聯發科、群聯、瑞昱、聯詠等。2015 年臺灣半導體產業產值可達 2.24 兆新臺幣，附加價值率提高到 54.9%。

二、市場趨勢

從市場面看，過去半導體產品受惠於 PC（占半導體市場 28%）及手機（占半導體市場 22%）二大成長波段，惟未來 5 年成長將趨緩（成長率約 3%）。而下一個 5~10 年大趨勢，將以智慧電子（如：智慧汽車、智慧家庭、智慧健康、智慧製造、智慧機器人...）、雲端服務平台作為主要驅動引擎。因此未來臺灣半導體產業的挑戰，乃在於如何及早布局智慧電子所需要的下世代 IC 產品、服務平台與應用產業生態。2020 年後，全球 IC 設計業及晶圓代工業將受惠最大，預估將有不錯成長（成長率約 5%~10%），此兩大次產業的年複合成長率將高於半導體整體成長的平均值（平均成長率約 3%~4%）。

三、國際競爭

美國政府對半導體產業並無特定輔導政策，但由於企業界持續保有領先的創新活動，故一直具有全球產業競爭力。其他各國則採取不同策略與作法；例如：中國大陸 2014 年的「國家積體電路產業發展推進綱要」聚焦在雲計算、物聯網、大數據等新興領域，並以國家基金扶植半導體產業發展，挾其充沛資金以及龐大內需市場（全球半導體最大單一市場，占全球約 3 成），積極進行海外併購，或以合作聯盟方式來建構本土產業鏈生態，如清華紫光、中芯國際、江蘇長電等。韓國則提出「半導體產業再跳躍計畫」，強化其 IDM 上下游垂直整合優勢，扶植半導體上游材料與設備產業，如三星集團。另外日本、歐洲半導體發展策略上，則朝向高附加價值和差異化的醫療、工業、汽車等垂直應用技術發展，如瑞薩 (Renesas)、英飛凌 (Infineon) 等。

雖然臺灣半導體產業已具國際競爭力，但隨著經濟快速變化、產業競爭加劇，2014 年全球半導體產值約 4,000 億美元中，美國即占 46%，而臺灣僅達 18%，韓國 (13%)、日本 (11%)、歐洲 (7%) 則分別緊追在後。中國大陸（只計算本土廠商，不含外資）雖以 3% 排名第六，但未來發展潛力不容小覷，尤其其發展推進綱要即提到 2020 年 IC 設計要達到國際領先地位，IC 製造 16/14 奈米量產，設備材料則要進入國際採購體系。

四、發展議題

臺灣半導體產業晶圓代工、IC 封測在全球位居第一地位，發展議題在於固本策略。另我國 IC 設計產業雖名列第二 (2016 年市占率 18%)，但遙遙落後位居第一的美國 (2016 年市占率約 53%)，應亟思攻頂策略。因此，盱衡內外環境變化，未來應如何固本、攻頂，實為至要關鍵課題。

(一) IC 設計業前有強敵，後有追兵

中國大陸的 IC 設計業多是本土陸資，IC 產品除傳統 3C 應用之外，政策更朝扶持下世代汽車電子、醫療電子、以及智慧卡 IC 等產品發展，未來在物聯網應用需求帶動下，大陸 IC 設計公司將如雨後春筍般快速出頭。此外，在推動綱要政策與 1,200 億人民幣「大基金」投資帶動下，中國大陸併購海外 IC 設計業動

作將不會終止，如美國矽成 (ISSI)、美國豪威 (OmniVision) 等，將逐漸對臺灣業者造成莫大威脅。

尤其未來在 5G 或物聯網等涉及規格與標準制定的新興領域，因臺灣 IC 設計業者規模不大，除前 5 大廠商之外，其餘中小型 IC 設計業者幾乎沒有參與國際標準規格制定的能力，故長期臺廠恐將喪失市場競爭力，令人憂心。其次，臺灣過去數十年所培養之資深 IC 設計人才，屢屢被中國大陸競爭對手或新創公司頻頻挖角，甚至在臺灣設立辦公室就近取材，也是產業極大隱憂。

(二) 晶圓代工業亟待設備、材料創新與援

臺灣晶圓代工廠商共有 11 家，產值全球第一 (市占 7 成)，惟面臨美韓 IDM 業者如 Intel 及 Samsung 切入競爭。臺灣除開放 12 吋晶圓西進策略布局外，在國內產學研共同努力下，持續累積 7nm 甚至 5nm 先進製程與特殊製程技術實力，是維持競爭優勢的不二法門。

整體而言，中國大陸的 IC 製造廠商規模仍小，和臺灣相差甚遠，台積電營收規模是中芯國際的 10 倍以上。且中國大陸的 IC 製造業多是以外資為主，大陸本土廠商營運則大多屬成熟製程。雖然中芯國際與美國高通、華為、比利時 IMEC 聯手成立「中芯國際集成電路新技術研發 (上海) 有限公司」，積極為下世代製程技術鋪路，但在可見未來臺灣晶圓代工龍頭之勢仍將維持。

目前臺灣晶圓代工廠已針對下世代競爭利器，紛紛投入技術開發布局，例如：7nm 甚至 5nm 先進製程、450mm 晶圓製造、2.5D IC 或 3D IC 先進封裝等技術，惟前瞻性製程開發亟需設備、材料、量測之配合，但往往受制於設備、材料，這將是產業的最大挑戰與不確定性。

(三) IC 封測業面臨陸廠強力競爭，內憂外患

臺灣 IC 封測廠商共有 37 家，產值全球第一 (市占 5 成)，在全球前十大專業封測業者之中，臺灣即占有一半以上。雖然臺灣封測產業競爭力極強，但面臨中國大陸以併購方式迅速讓市占率從 9% 提升到 15%，其積極擴張的企圖心極其明顯。未來預期陸廠仍然會以海外購併方式來獲取技術、產能、客戶，值得臺灣廠商密切關注。

臺灣 IC 封測業依產品別，各有不同專長產品之分工，日月光與矽品為二大封裝龍頭公司，二線封裝公司有力成、華泰等。未來面對紅色併購潮，自 2015 年江蘇長電併購新加坡的星科金朋，至紫光集團投資力成、矽品等，加上國內日月光與矽品的股權之戰，封測業合縱連橫，國內封測產業勢必將面對下一波整合新局。

五、政策建議

從產業發展角度，臺灣 IC 設計、製造、封測大多為中小型企業，結盟合作(包含供應鏈、客戶、技術、產品等)當然比單打獨鬥有利。茲提出以下幾項依次產業別的發展策略建議或觀察：

(一) IC 設計產業發展策略：(1)發展下世代醫療、工業、車用等垂直市場 產品，推動開放式整合技術平台；以開拓研發平台公共財。(2)加速鏈結矽谷創新能量(創意、人才、技術、商業模式)，打造雲、網、端解決方案；這是銜接創新動能。(3)打造「彩色生態體系」，結合多元(如：大陸、印度、東南亞等)應用服務價值鏈；以開展多元應用。

(二) IC 製造、封測產業發展策略：(1)強化先進製程設備、材料的掌握，自主發展製程關鍵技術(製程、材料、量測)；(2)完備多樣化元件製造技術平台(包含 Sensor、MEMS、Analog、RF、Power、Memory 等)，並深耕異質整合封裝先進技術服務能量；(3)借力國際、國內設備、材料產業生態，趁早布局 450mm 相關核心技術(晶圓、量測、測試)能耐。

(三) 政府產業推動策略：(1)結合產學研資源，推動「開放式整合技術平台」，鏈結全球醫療、工業、車輛產業生態，及早獲知標準與規格發展；(2)面對紅色供應鏈崛起，應多方布局新興市場(如：印度、東南亞等)，打造臺灣的「彩色半導體生態」；(3)鼓勵國內產業鏈合作，促使龍頭廠商帶動國內設備、材料、量測等本土化。

(四) 策略性思考方向：(1)在公司架構上，構思種種(例如上、下游投資損害規範、「國營事業」特殊考量、控股公司等)的組織架構彈性)方式，有效防範外資併購

吞噬產業根基之疑慮 (2)強化智財與營業秘密之保護，並積極改制智財侵權司法審判，確保臺灣在智財保護體制上的優勢。(3)投入高端製程設備之開發。

貳、面板產業

一、產業現況

臺灣自 1990 年代發展面板產業以來，從早期與日、韓兩國的擴產競爭，到今日中國大陸迎頭趕上，其間歷經許多挑戰。2007 年臺灣面板整體產值曾一度超越韓國，占全球市占率第一位約 45.5%。隨著國際經濟情勢的劇烈變化，中國大陸產能崛起，面板業戰局日趨白熱化。

2014 年臺灣 TFT-LCD 面板產業產值 9,389 億新臺幣，顯示器產業總就業人數 7 萬人，平均用人費用為 147.8 萬新臺幣，高於國內電子資訊產業平均月薪；附加價值率 27.5%，高於製造業平均 23.4%，接近於科技產業平均 27.1%。顯示器為電子終端產品關鍵零組件，全球電子終端產品年需求 30 億台，其中顯示器至少占 20%以上終端成本，僅次於半導體。2015 年臺灣 TFT-LCD 面板產業產值 9,473 億新臺幣，附加價值率略降為 24.3%。

臺灣面板產業中，大尺寸 TFT- LCD 產值最大的次產業，包括友達光電、群創光電、中華映管，以及瀚宇彩晶等四家公司，四家總產值占面板產業比例為 75%（含海外產值，但不含關鍵零組件）。其他次產業有：中小型 TFT- LCD 面板(<10 吋)、TN/STN 面板、OLED 面板、Micro display 面板等。在臺灣面板產業發展同時，也帶動相關關鍵零組件產業發展，例如：彩色濾光片、偏光板、玻璃基板、背光模組、驅動 IC 等；尤其，配合國內面板廠出貨，臺灣大尺寸電視驅動 IC 廠商如：聯詠、瑞鼎與奇景等市占率已占全球 45.7%，排名第一位。

二、市場趨勢

面板產品慣以尺寸 10 吋以上歸類為大尺寸，10 吋以下稱為中小尺寸。從市場面看，過去大尺寸面板產品受惠於 IT 市場（監視器、筆記型電腦）成長、液晶電視市場崛起，中小尺寸面板產品則因行動裝置（手機、數位相機、遊戲機、行動裝置）盛行，產值逐漸成長。至 2017 之後，大型面板消耗受惠於液晶電視換機

或銷售，估計以每年平均成長 1~2 吋尺寸、大型數位看板等驅動成長，產品創新特色在於 4K2K 高解析度、高飽和色彩、曲面顯示、55 吋以上大尺寸等為主。中小尺寸面板產品則以智慧手持裝置、車用顯示器、穿戴式裝置、軟性顯示器等高附加價值產品為主，產品創新特色在於軟性可折疊、高解析度、低功耗等性能。過去，臺灣生產的面板大多集中在消費性產品，因此技術進入門檻低、市場競爭劇烈。未來，臺灣面板應聚焦在附加價值高之工業或商業之垂直應用產品。

三、國際競爭

近年 TFT LCD 面板生產，台韓日為主要競爭國家，2014 年大尺寸 TFT LCD 面板市占率韓國排名第一 (48.4%)、臺灣排名第二 (24.5%)、日本排名第三 (15.2%)；中小尺寸 TFT LCD 面板市占率則日本排名第一 (42.2%)、臺灣排名第二 (26.7%)、韓國排名第三 (18.7%)。近年來，中國大陸大幅投入產能建置，無論大、中小尺寸供給均大幅成長，未來不可小覷。

反觀，我國面板產業並無擴大產能，因此產值無法大幅成長；惟透過充分運用既有產線，逐步調整往高階產品發展，得以提升企業獲利，雖然大尺寸 TFT LCD 產業整體營收無法成長，但在營業利益上有不錯的表現，將改善公司經營體質。過去附加價值以填補設備折舊為主，逐漸轉換以營業利益為主要貢獻。此外，近年我國面板產業的財務體質，隨著獲利狀況與債務償還能力轉佳而逐步改善。但由於我國廠商既有產品線於中國大陸市場受到當地面板業者極大挑戰，因此獲利能力未來仍備受考驗。

2014 年臺灣大型 TFT LCD 次產業產值為 23,616 百萬美元，占有率為全球第二，相較於前一年產值略為減少，主要來自於廠商積極布局中小型面板產品，再加上產能擴張有限，造成大型面板產能減少所致。在中小型 TFT LCD 次產業方面，由於終端產品成長性趨緩 (智慧型手機、平板電腦)，也影響中小型面板營收與產出，因此 2014 年我國產值規模較前一年微幅下滑 1.3%，僅達到 7,431 百萬美元。在 OLED 次產業方面，2014 年臺灣 OLED 產值為 223 百萬美元，居全球第二，預期全球 OLED 產品近期將陷入價格戰，臺灣相關業者應亟思朝向高附加價值產品 (軟性 OLED 顯示器、商用顯示器) 發展，以避開價格激烈競爭市場。

我國在國際競爭上，未來應集中投入發展高階產能，例如：低溫多晶矽 (LTPS)、軟性或可折疊式 (Flexible or Foldable AMOLED 面板)，尤其為求市場區隔，應跨入垂直應用領域，例如：車用、醫療、教育等特用市場，以提高現有產能之附加價值。未來我國競爭的勝出關鍵，在於如何擴大鏈結下游應用生態，提升產品出海口；其次掌握先進面板技術，耕耘高附加價值之利基產品。整體而言，臺灣面板業經營谷底已過，經營出現曙光。

四、發展議題

從上述產業背景分析，臺灣面板產業大尺寸 TFT LCD 產業發展議題，在於產品差異化策略。另我國中小尺寸 TFT LCD 產業發展議題，在於拓展新應用利基型市場。

(一) 新技術投資緩慢

2008 年金融海嘯讓面板業高舉債的營運模式受到挑戰，自 2010 年起迄 2015 年第二季，四家面板廠負債已從 5,296 億新臺幣降低至 2,756 億新臺幣，讓臺廠的營運壓力大幅下降。但先前的現金流量壓力，已造成臺灣面板廠在下世代 LTPS、OLED 等技術研發、產線投資顯得不足。

反觀近年中國大陸在政府政策(關稅)以及資金奧援下，大舉投入 TFT LCD、LTPS、OLED 等下世代廠建設，未來發展不可小覷。同時，中國大陸發布「2014-2016 新型顯示產業創新發展行動計畫」，布局其顯示器發展策略，2016 年出貨量目標達到世界第二、全球市場占有率超過 20%、產業規模超過 3,000 億元人民幣。

另外，競爭對手韓日面板廠，不再一味追求擴展產能，而朝向高值化面板發展，已投入下世代 LTPS、Oxide TFT LCD 及 Flexible AMOLED 等技術產線設置。例如，三星顯示器將位於南韓湯井的 L8 產線改為生產超高解析度 LCD 面板的生產線，並且有意將非晶矽轉換成金屬氧化物 (Oxide) 製程。樂金顯示器也將在坡州興建全球最大規模次世代 OLED 面板廠，總投資規模達 86.5 億美元以上，將包含龜尾廠 6 代可撓式 OLED 新產品投資。除此，日本顯示器(JDI)公司在日本政府整合下，有機會成為全球中小尺寸面板生產龍頭，未來也將發展高精細

AMOLED 技術。長期而言，若在下世代技術或產能投資太慢，臺灣終將弱化本身競爭力，不利競爭。

(二) 產品差異化的拓展

隨著液晶電視市場劇烈競爭，面板產品差異化設計日趨重要。例如面板尺寸多 1~2 吋、高飽和色彩、高解析度等。另外，液晶電視被視為新興市場的主要成長動力。近年來中國大陸液晶電視市場品牌，愛用臺廠面板尺寸、量子點高飽和色彩的差異化面板。

展望未來 5 年，其他新興市場如墨西哥、印度、泰國等國政府，可望仿效中國大陸「家電下鄉」模式，藉由補貼政策提高液晶電視需求。另外隨著大尺寸、4K UHD TV 在價格、產品及內容的發展環境上逐漸成熟，出貨量將穩定放大，其中 50 吋以上機種將超過六成，預估全球液晶電視將幅成長 5.0%，達 219 百萬台。

隨著中國大陸手機品牌廠商崛起及新興市場對於低價手機的需求，智慧型手機平均銷售單價快速下滑，低價高規的價格競爭愈形激烈，手機大廠搶攻新興市場，相對面板廠必須推出功能差異化的「優質平價」面板因應。此外，物聯網、行動聯網引導跨裝置、跨平台的應用發展，需強化應用服務創新及加強系統整合，方能提高產品價值與競爭力。

臺灣面板產業已逐漸脫離大舉還債的營運模式；未來面板廠的經營，產能規模將不再是競爭優勢。如何能彈性應對市場變化調整產品組合、獲取利潤，才是廠商的首要之務。臺灣業者策略上，目前以液晶電視 a-Si 技術差異化作為生產主軸，短期或許能暫時符合客戶需求，但長期仍須深思開拓新應用市場，例如：醫療顯示、車用顯示、行動商務、工業設備、智慧黑板、2D 或 3D 成像系統等，以提供客戶更高附加價值的產品。

五、政策建議

(一) 考量以彈性研發模式(第三章所述)，選題發展先進顯示系統

針對下世代智慧系統所需之顯示器，選擇適當系統載具深耕技術發展能量，例如：浸潤式遊戲系統、工業用虛擬實境/擴增實境系統、汽車先進駕駛輔助系統、3D 列印掃描與製造系統...等，集中研發資源發展先進顯示系統，例如虛像投影顯示系統、穿戴式成像顯示系統、任意形狀(conformal)軟性顯示器等。從過

去平面顯示技術轉型發展以投影顯示系統、虛像之光學顯示系統等技術，以符合下世代先進顯示系統使用所需，變革我國顯示器產業之核心技術能力。

（二）拓展新興市場、新興垂直應用商機，擴大出海口

我國具有面板的供應及技術的實力，應積極結合全球各區域品牌、通路，拓展新興市場。例如：2008 年 12 月中國大陸推行家電下鄉政策，我國面板廠商與中國大陸彩電品牌合作，正填補我國產業面臨金融海嘯出海口不足的困境。未來，我國面板廠應強化與印度、南美洲、東南亞等新興市場之區域品牌合作，以分散面板產能的出海口。

除此，未來需要透過政府資源建立新興垂直應用場域驗證範例，讓顯示器面板與工業、車輛、商業、教育等垂直應用結合，淬煉下世代先進顯示系統方案或新興應用商機，以轉變產業長期競爭的體質。

參、機械產業

一、產業現狀

2014 年臺灣機械設備製造業(以下簡稱機械產業)生產總額為 10,290 億元(國內生產毛額新臺幣 2,521 億元)，占當年製造業生產總額 5.36%。

機械產業所涵蓋次產業眾多，其中產值比重最大的為金屬切削工具機製造業(以下簡稱工具機產業)，2014 年產值占比 13.69%，產值全球排名第六；以及電子及半導體生產用機械設備製造業(以下簡稱半導體設備產業)，2014 年產值占比 8.87%。

自動化與機器人是臺灣機械產業中另一個重要次產業，是協助產業透過自動化與智慧化，持續提高生產力與競爭力的關鍵要素。2014 年臺灣包括控制元件、工業機器人、自動化設備與系統等硬體、軟體及服務在內等，相關產值達到新臺幣 4,172 億元。其中機器人產品與零組件產值為新臺幣 554 億元(出口金額新臺幣 443 億元)，占全球總產值 5.6%。

產業鏈與產業特性：臺灣工具機產業鏈已相當完整，包括零組件、模組、整機，並在臺中地區形成具規模的產業聚落。其中關鍵元件滾珠螺桿，2014 年臺灣已成為全球第二大生產國。國內廠商大多屬於中小企業，目前有 62 家工具

機組裝廠商，但年產值超過新臺幣 25 億元以上的廠商只有 10 家。半導體設備產業雖是第二大次產業，而臺灣是全球最大半導體設備需求市場，但八成以上設備仰賴進口(以金額計算)。國內半導體設備廠商上市櫃公司超過十家，年營收在新臺幣十餘億到 150 億元之間。

在自動化與機器人產業領域，已形成具規模的產業鏈，包括各種電動、液壓與空壓、感測與控制零組件製造商，自動化模組與專用機設計廠商，以及自動化系統整合服務廠商。但是在部分高精密感測與量測、驅動與伺服控制零組件，以及機器人使用的精密減速器、驅動馬達等零組件，則仍仰賴進口。

二、市場趨勢

三大次產業中，工具機應用領域最廣，預估 2016~2018 年全球工具機市場規模保持在 744~755 億美元之間。航太零組件加工用設備、智慧化單機與自動化生產線、具多功能的複合加工機將是未來主要產品發展趨勢。

半導體設備業 2016~2018 年市場規模約為 349~460 億美元。主要市場驅動因素包括滿足先進製程、物聯網與穿戴式裝置及中國大陸半導體產業擴張需求。而 2015 年全球工業機器人市場規模約 268 億美元。預估到 2020 年，市場規模將成長到 391 億美元。因為製造業缺工、持續提升品質及智慧製造風潮，將是帶動工業機器人應用成長的主要驅動力。

三、國際競爭

當前臺灣工具機產業國際市場競爭力，落後於德國、日本，不過與韓國相差無幾，且領先中國大陸。其優勢在於產業鏈完整，產業聚落已具規模。臺灣產官學研界持續進行技術與新產品研發投資，在中國大陸仍具有相當的產品行銷能力。劣勢在於中高階產品性能與市場形象不如德國、日本；在中國大陸以外缺乏足夠的售後服務支援體系；企業規模小，資金與人力資源受限。此外，機械產業透過對外貿易協定所能取得的雙邊貿易優惠條件有限。

臺灣半導體設備產業享有市場優勢，但因技術能力與資金不足，國際市場競爭力落後美國、日本，僅與韓國相當，微幅領先中國大陸。

工業機器人產業市場競爭力一樣落後德國、日本，但在直角坐標機器人產品上的性價比高。多關節機器人發展時間較遲，技術落後歐洲、日本國際大廠；關鍵零組件仍仰賴進口，使整機成本增加。

四、發展議題

總體來說，全球機械業受製造業板塊移動，新興製造國家興起影響極大。德美日等先進國家企業，繼續在傳統精密機械、高階製造設備領域保有優勢，在智慧機械設備與機械領域製造服務發展上也居領先地位。近來，中國大陸、日本及韓國持續透過匯率、策略性產業等扶植政策，來保持產業競爭力與國家經濟發展，同時透過 FTA 改善對外貿易條件。而中國大陸紅色供應鏈興起，其機械設備企業市場競爭力亦逐漸提高。

最後，機械業因工作「環境」較差、企業偏小且多為家族企業，投入研發的能力較小，攬才與留才越來越困難。該產業缺乏充足的 ICT 專業人才與跨領域系統整合人才，亦影響企業研發高附加價值產品。

在個別次產業部分，工具機產業受中國大陸進口工具機需求衰退影響極大。由於全球不景氣，德國、日本壓低中高階產品價格，與臺灣直接競爭。半導體設備產業對於採用國產設備的態度較為保守，國產設備與零組件要進入半導體廠商供應鏈，需要耗費相當長的時間進行測試與認證。國產工業機器人產業伺服馬達、諧波式減速機、絕對式編碼器仍仰賴進口。國產多軸工業機器人新機型研發、製造、行銷成本極高，且不易在短期回收，缺乏充足且符合國際水準的試驗場域。

五、政策建議：促進產業升級，發展新興次產業，強化人才培育

機械產業的政策建議比較不容易聚焦，一則因為該產業之下又細分為若干次產業，每個領域發展的方向不盡相同。二則這個產業與德國、日本等領先國之間還有相當差距，故產業發展涉及許多「升級」的關鍵。但是升級必須要以業者的意願、人才的提升、學術研發的支援為前提。這些配合環節不容易從簡單的「政策」概略描述。三則業界期待皆不脫土地、租稅優惠等，幾乎是各行各業所共通，並無特點。

整體而言，這方面的政策，應該可以放入第三章「產業轉型的二個關鍵」整體思考，做為未來可能發展方向之一，並由新的產學研合作模式，去共同思考策略性出路。

肆、石化中上游產業

一、產業現況

廣義而言，以石油或天然氣為最初原料之製造工業皆可稱為石化產業，包括生產能源產品之煉油工業，中、上游為生產乙烯、丙烯等石化基本原料的輕油裂解工業，以及下游生產塑膠製品、橡膠製品及液體洗劑、醫藥、染料、香料、肥料等最終製品工業。而狹義的石化工業範圍包含「石油化工原料業」、「合成樹脂及塑膠原料業」及「合成橡膠原料業」，排除上游煉油與下游工業。以廣義涵蓋石化中上游產業來看，石化工業約有 50 家，2014 年生產總值約新臺幣 3.93 兆元(行政院主計總處資料)，附加價值新臺幣 3,610 億元，員工約 7.5 萬人。

國內目前有中油、台塑兩大石化工業體系，乙烯年產能約 420 萬噸，49%用於內銷 51%外銷，自給率達 95%。由於中國大陸石化中上游產能仍有所不足，因此我國石化產品主要輸往中國大陸，依中國大陸 PE、PVC 等五大泛用塑膠原料進口來源統計，我國皆為中國大陸前三大進口國。

石化業為資本與技術密集型產業，建廠工程與核心技術購買皆需龐大資金，且製程複雜具高度專業性，並以乙烯產能代表石化業規模的指標。一旦上中下游體系形成，同體系之工廠具高群聚性，產品也具有與國際市場連動的特性。

然就我國而言，石化廠之製程技術均屬外購，研發能力相對弱。此外，石化下游加工業在國內市場漸趨飽和及接近市場、配合客戶需求的雙重考量下，多赴中國大陸發展。另外，我國無自有油源須仰賴進口，因此價格易受國際行情影響。

二、市場趨勢與國際競爭

亞洲各國石化與臺灣發展類似，都經歷萌芽開發、發展成長、受阻重整、後續發展的過程。日本是在 1997 年產業重組，1999 年後擺脫金融危機；南韓亦在

金融危機後進行組織重整。新加坡則以吸引國際大廠現朝知識型經濟產業發展為主。就產業特色及生產特性而言，日本產品具品質高階化、市場多樣性，且以滿足國內需求市場為主，而臺、韓、星產品則以外銷為主，特別是新加坡。

亞洲之外，中東具豐沛油田、美國低廉成本頁岩油氣、中國大陸積極發展煤化工，在此全球發展多元進料的趨勢下，將使得以輕油進料為主的亞洲石化業，在成本競爭上居於劣勢。

三、發展議題

石化產業最被人民所詬病的問題，便是環境污染與工安問題。以中油高雄後勁煉油廠遷廠為例，當地石化下游業者及中油都希望就地改建，但 2008 年因中油接二連三的工安意外，後勁居民圍廠抗議達 221 天之久。此外，台塑仁武廠日前爆發廠區土壤及地下水遭到有機化合物污染，台塑六輕在 18 天內兩度火災，都讓民眾對石化工業產生很大的疑慮。而 2014 年高雄氣爆事件更顯示，石化產業發展規劃的重建選項已被壓縮，必須重新思考發展策略。

產業高值化，上游附加價值率最低的原料改由進口，是部分人士主張的產業政策。但一旦放棄產業關聯性極大的上游，下游產業也勢必跟著出走，不出走的也必須負擔較高的成本及可能根本拿不到料源的風險。石化的上游產業扮演著產業安全的角色，這也是許多先進國家依舊保持石化上游產業的主因。

四、政策建議

適量的石化上游產業的存在，對相當規模的國家而言，是必要的。針對目前石化產業爭議，提出以下建議：

(一) 產業定位的釐清

臺灣石化產業雖有其必要，但應調整其定位，以產業安全、防衛性、及支援性為定位，不再以大規模出口料原為主，而以支援國內下游產業及就業為主。即便出口，也應著重高附加價值的特用化學。亦即，建議臺灣應轉型為日本發展模式，日本石化產業之附加價值率可以高達 22.4%（2010 年），德國更是 30% 以上，但臺灣則不到 10%，實在有極大升級空間。若能轉型成功，石化產業附加價值也可以為目前的兩倍以上。

為了取得產業發展正當性，除了總量限縮外，外部成本內部化（課稅）及提升附加價值率（產品內容需大幅修正），也應是規範原則。亦即，石化產業發展策略，可訂為「以新汰舊、總量管制、價值提升」。

建立總量管制（包括其他相關污染廢棄處理等的管制）模式，使企業以新的產品或是生產方式取代舊有的產品、設備，讓產品的價值提升。至於工業區，當舊工業區退場後，其所在的土地經過變更地目後，所產生利益可以用於新循環工業區的建設。

(二) 政府全面「強力」介入石化安檢

一連串的工安事件，使得民眾已對石化上游企業失去信任感，甚至也對企業道德及形象，產生極大反感。要重建民眾對產業工安的安定，有賴政府的「強力」手段，才能挽回民心。政府可宣示介入石化安檢，以全球最嚴格標準檢查，不符規定者，限期改善，否則連續重罰。未來任何新廠，都必須是全球最新最有效率製程與設備，配備能及時回饋相關污染物質之檢測資訊，並符合全球最嚴格之工安要求。

(三) 建構循環工業示範區

建立石化產業「循環工業示範區」。將來要進入循環工業區的企業都必須邁向趨近零廢棄、零事故的方向前進，使得現有的生產方式不再繼續使用，老舊的、造成污染的設備能夠有機會淘汰換新。且石化產業排放的廢棄資源應有效再利用，讓循環工業區能夠名符其實。

(四) 石化上游產業之多元布局

石化上游產業的對外投資，優先目的乃在於彌補國內料原不足，或產業安全顧慮，次目的為維持廠商適度經濟規模，維持國際競爭力。因此，在原則上，以不拉動國內下游產業跟著赴外投資為優先考量。先進國家日本及韓國，現已紛紛赴中東產油地及新加坡設廠；對臺灣而言，在中東或新加坡設廠，可確保國內料源，多的並可供應中國大陸臺商下游產業；另外，隨著美國頁岩油氣的發展，臺灣石化上游也可赴美國投資，以維持多元進料的穩定、安全及利益維繫。

(五)積極投資於生產技術之提升

石化業之產出為其它產業之重要原物料來源，也提供了相當多的就業，然因一些老舊的製程所引起的工安事件及對環境造成之汙染，使國人對此一產業之發展頗有疑慮。但目前全球石化業的生產技術，已不斷提升。政府應鼓勵及獎勵業者大幅投資於生產技術之提升，藉以能在低汙染、低耗能的生產製程中，生產高品質及高附加價值的石化產品，以提供國內各相關產業生產所需，維繫我國產業發展之基礎。

伍、生技新藥與醫材產業^(註二)

一、產業現況

隨著 2007 年「生技新藥產業發展條例」的通過，政府對於新藥的研發採取多項鼓勵與優惠，在此法源基礎上，鼓勵廠商積極投入新藥開發。政府並於 2009 年推出「生技起飛鑽石行動方案」，多年來國內廠商漸有多項新藥進入臨床試驗階段，逐步授權予大型藥廠進行後段開發，取得可觀的授權收入。以數字來看，製藥及其服務產值 2014 年為新臺幣 804 億元，其中真正屬於生技新藥的部分，不到這新臺幣 804 億元的 2%，但發展新藥已漸成主軸。同樣地，醫療器材及其服務目前產值為新臺幣 814 億元，其中高階醫材並不多，但未來高階醫材也與生技新藥同為我國發展生物經濟的核心。

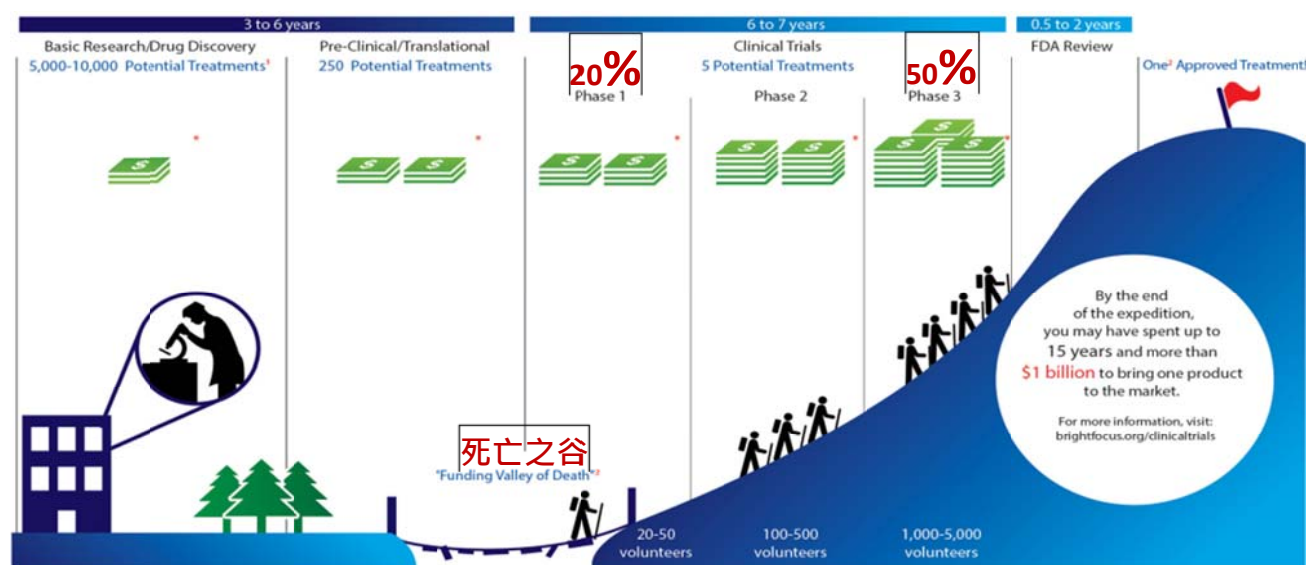
二、市場趨勢與臺灣潛力

(一)生技新藥

平均而言，一個新藥研發經費為 12.4 億美元，耗時 7 年(自臨床前試驗階段起計算)，全球約有 5,000-6,000 件臨床試驗案，80,000 個試驗點，及超過 100 萬名的受試者。新藥產業是跨領域、跨團隊、全球競爭與合作的產業，而且越到後期成本越高(圖 2.1)。國內業者均屬中小型企業，本身缺乏完整藥物開發過程的

註二：本文部分參考資料來自台經院產經資料庫、及陳建仁「亞太生技醫藥卓越研發中心」(2015)。

基礎環境，而國內市場規模也小，國際人才與經驗不足，因此，產業發展定位特別重要。



資料來源:Bright Focus Foundation，轉自陳建仁(2015)

圖 2.1 生技新藥產業鏈圖

從表 2.1 臺灣生技醫藥研發之 SWOT 分析中，可知臺灣新藥產業雖有許多弱勢，但也有學研界研發能量強、人力素質優良、具優質醫療體系、專業的醫療人員與完善的設施、足以從事新藥之臨床試驗等優勢，更有生技新藥資本市場熱絡、國際大藥廠積極向全球尋求案源技轉、及特定疾病臨床試驗合作聯盟的成立、有助於吸引多國多中心試驗等發展機會。我們大致可以根據上述優勢及機會，發展臺灣新藥產業的定位，亦即發展臺灣成為「亞太生技新藥研發、轉譯及育成中心」(這是國際產業鏈連結，臺灣發展至臨床實驗二期，之後轉給國際藥廠)、「亞太生技新藥多國多中心臨床試驗中心」及「亞太生技新創事業籌資中心」(這是臨床合作及資本市場連結)。以下逐一分析之。

表 2.1 臺灣生技醫藥研發之 SWOT 分析

S (Strength) 優勢	W (Weakness) 劣勢
■ 國內學研界研發能量強，人力素質優良。 ■ 較鄰近國家如南韓、新加坡、中國大陸更早投入基因體醫學及生技醫藥研發設施之建置，設備及技術團隊均有厚實的質與量。 ■ 具優質醫療體系，專業的醫療人員與完善的設施，足以從事新藥之臨床試驗。 ■ 為「國際醫藥品稽查協約組織（PIC/S）」的會員，藥品規範嚴謹，有助於製藥產業拓展外銷市場及與國際藥廠合作。	■ 國內業者均屬中小型企業，本身缺乏完整藥物開發過程的基礎設施，而國內市場規模也小。 ■ 藥物開發成本高昂，不論是學研機構或公司，均無法獨力負擔。 ■ 具新藥開發實務及國際經驗之人才不足。 ■ 學研界對專利智財保護不甚了解，常因專利包裹不全而喪失市場價值。 ■ 執行早期臨床試驗場所不足。
O (Opportunity) 機會	T (Threat) 威脅
■ 政府積極促進資本市場熱絡，提升民間及廠商投資意願。 ■ 國際大藥廠亞洲特有疾病案件缺乏，積極向全球尋求案源技轉。 ■ 特定疾病臨床試驗合作聯盟的成立，有助吸引多國多中心試驗。	■ 國際競爭激烈，亞太地區多國政府均積極推動各項有利生技產業發展之政策，爭取地區領導權。 ■ 中國大陸、香港、新加坡爭相建立臨床試驗中心，並提供多項優惠。 ■ 薪資較鄰近國家低，不易招募與留任具新藥研發經驗之高階專業

1. 亞太生技新藥研發、轉譯及育成中心

我國廠商所開發之新藥，現階段已有 2 件全球創新之新成分新藥上市。截至 2015 年 5 月底止，我國生技廠商在國內外進行的新藥開發，共有 151 項；臨床二期產品計 64 項，處於臨床三期產品計 36 項，臨床一期之產品計 32 項，於我國新藥查驗登記（NDA）階段之產品計有 6 項，已獲美國食品藥品管理局（FDA）許可進入臨床試驗之我國廠商新藥計有 63 項。

將來，配合南港國家生技研究園區之陸續完成，可以同時滿足生技新藥研發、轉譯及育成的功能，並逐漸達成「亞太生技新藥研發、轉譯及育成中心」的目標。

2. 亞太生技新藥多國多中心臨床試驗中心

目前，臺灣已建立 14 個特定疾病臨床試驗合作聯盟，2014 年我國藥品臨床試驗申請案件共 274 件，其中 190 件是屬多國多中心案件，139 件是屬第三期臨床試驗。臺灣臨床試驗合作聯盟 (TCTC) 已在國際臨床試驗扮演多國多中心臨床試驗的重要角色。

3. 亞太生技新創事業籌資中心

雖然我國生技新藥產值仍不足 20 億元，營業收入不足百億，但由於具備高度的未來發展性及想像，因此，在資本市場獲得高本益比(P/E Ratio)。對於生技新藥產業而言，臺灣市場的確具有籌資潛力。

(二) 醫材設備產業

根據 Business Monitor International a Fitch Group Company(BMI)的調查結果資料顯示(詳如圖 2.2)，估計 2017 年全球醫療器材市場規模達 4,053 億美元，且預估 2017~2020 年的市場規模成長幅度皆超過 7%以上，主要是因歐美醫療器材市場因老年化與慢性病監測產品需求而穩定成長，加上中國大陸、俄羅斯、巴西、印度、東協諸國等新興市場國家對醫療器材的需求呈現大幅度成長，且此時嬰兒潮族群邁入 70 歲以後，皆推升全球對於醫療器材與設備產品的需求。推估全球醫療器材市場規模將由 2017 年的 4,053 億美元，成長至 2020 年的 5,034 億美元。



圖 2.2 近年全球醫療器材市場規模概況

雖然全球醫材設備預估未來將維持穩定成長，但臺灣醫材設備產業 537 億元產值之產品結構，卻與全球結構有所落差，臺灣較集中於低價的居家消費型醫材，例如檢驗試劑或隱形眼鏡等，而全球重點產品卻是在醫院用診斷監測設備及治療用品。未來，臺灣若要擺脫中國大陸等新興國家競爭，勢必得快速進入醫院用診斷監測設備及治療用品，甚至高階醫療器材領域。

但高階醫材發展上，我國過去面臨若干困境，包括：

1. 技術面：重要核心技術掌握之能力不足；關鍵技術取得不易。
2. 人才面：醫材相關研發臨床醫師人才不足；現有多數臨床醫師心態亦與研發面有衝突；跨領域技術整合人才不足；醫療法規、技術專利人才不足。
3. 市場面：醫療體系行銷通路較為封閉，且國內醫院醫材設備市場仍以醫師操作習慣為主，故業者難以進入國內醫療系統。
4. 供應鏈：研發經費不足；相關基礎研究認知不若歐美市場；對於醫材基本要求觀念差異；高階關鍵零組件仍需要國外大廠支援；多為中小企業，故研發能力與經費不若大廠優渥。

目前政府生物經濟發展方案，已鎖定包括(1)牙科產品：人工牙根系統、牙科植體系統。(2)骨科：關節注射劑、骨填料、人工關節。(3)高階影像醫材：可攜式醫療診斷超音波、平板式觸控醫療診斷超音波、醫用 X 光管。(4)眼科：人工水晶體植入系統、眼科黏彈劑等項目。

三、政策建議

- (一) 兩岸醫藥衛生合作協議」已簽署多年，但是其落實甚為緩慢。醫藥既是救人事業，而華人特有疾病治療之藥品、醫材開發，更應視為臺灣的戰略產業。上述協議之重點，是推動 TFDA + FDA(或 ICH) = SFDA 的模式，或是 TFDA + ICH 可快速綠色通關模式，迅速建立臺灣臨床二期前優勢之主導實力。這對我國生技產業發展至為重要，建議政府主責機關，列為優先推動項目，俟適當時機，力求突破。
- (二) 即便是非高階醫材，近日亦因中國大陸人口眾多，而使臺灣已具規模之若干產品具有產製優勢。且此類產品因少量多樣，非如 J-J 等大量產公司所擅長。此方面要突破對岸市場，需待兩岸關係改善後，再借力「兩岸醫藥衛生協議」。
- (三) 生技新藥是以科技研發為基礎之產業，關於稅制鼓勵、政府效能、科技法規方面之限制或瓶頸，對於生技產業尤其重要。相關詳細建議見第四章。
- (四) 全球生技圈類似蘇懷仁之生技整合育成人才，仍值得大力延攬。

陸、綠能產業-太陽光電及離岸風電

綠能產業包括太陽能、風能、LED、生質能、燃料電池、電動車、能源資通訊等等。依據台經院統計，太陽能、LED 在 2011 年已進入成長期，而風電、燃料電池、電動車及能源資通訊還在導入期。過去幾年，臺灣在相關綠能產業的發展成長相當有限，以太陽能及 LED 兩個產業為例，2014 年仍維持在新臺幣 1500 及 1200 億產值。雖然綠能是 2009 年行政院所推六大新興產業之一，但整體綠能產業推動明顯碰到瓶頸。

而從臺灣產業資源及條件來看，這些綠能未來最具扮演關鍵角色則屬太陽能及離岸風電，以下我們就針對此兩項綠能做更深入探討。

一、太陽光電產業

產業現況：依據 Energy Trend 資料，2015 年在中、美、日等市場及其他新興市場崛起的帶動下，太陽能需求持續成長；2016 年全球市場需求仍將持續增加，全球需求量預計達約 58GW。而國內 2014 年太陽光電產業產值為新臺幣 1,841 億元 (含系統設置產值)，2014 年太陽電池產量估計 8.7GW，全球第二；茂迪、昱晶、新日光名列全球前十大太陽電池廠。

從產業鏈觀察，從上游矽晶錠、晶圓；到中游太陽電池、太陽光電模組；到下游發電設備/系統設置與應用，國內產值貢獻度集中於太陽電池與矽晶片，唯近來國內業者為拓展出海口，積極朝下游系統市場布局發展；下游系統商已有能力進軍海外市場，如茂迪、台達電、友達、有成等公司。

市場趨勢與國際競爭：目前國內企業面對國際競爭，從產業鏈來看(如表 2.2)，上游料源成本高、中游電池競爭激烈、下游國內市場規模有限，但下游系統近似服務業，拓展國外市場需考量在地文化與社會因素。

表 2.2 國內企業面對國際競爭

多晶矽料源	料源目前多半倚靠向國外大廠簽訂供貨合約，加上電價的差異，以致於臺灣長晶及切片的成本較中國大陸高。
電池	因中國大陸廠商倒貨干擾，低價競爭致常有損失。
模組及系統	因臺灣終端內需市場不大，仍必需在中美日印等主要海外市場與全球各大廠一較高下，在地競爭頗多挑戰。

就競爭對手而言，中國大陸和韓國最須關注。依中國大陸國家能源局統計，2015 年第 1 季新裝太陽能發電機容量達 504 萬 kW，已快達 2014 年全年新裝機容量 50%。中國大陸太陽能產業的成長驅動因素分別為：(1) 中國大陸內需市場的開發、(2) 新興市場的需求、(3) 技術進步持續壓縮成本。但是，中國大陸太陽光電產業若是要進軍全球，將面臨因為雙反 (反傾銷、反補貼) 及其他因素導致銀行貸款意願不高，而產生融資的問題。

而韓國政府對太陽能發電的扶持政策主要包括：1)資金扶持：對設備、零組件生產、設施安裝以及運營提供長期低利融資。2)技術扶持：對太陽能部門提供技術研發專案撥款，儘早開發核心技術。3)差額補貼。

發展議題：臺灣發展再生能源策略之一，是以本土市場扶持產業。我國太陽光電及離岸風力至 2030 年之推廣目標量分別為 8,700MW 及 4,000MW，自 2015 至 2030 年提高之目標量每年可帶動的產值與每年可增加就業人口數說明如表 2.3。

表 2.3 2030 年之推廣目標量

能源類別	推廣目標量 (MW)	每年可帶動產值 (億元)	每年可增加就業人數 (人)
太陽光電	8,700	4,017.4	2,510
離岸風力	4,000	5,537.8	3,461

資料來源：經濟部能源局 2015 年 07 月能源報導－能源聚焦

但我國太陽能光電內需市場規模小，透過內需來提振業者競爭力終究力道有限。目前全球太陽光電產能供過於求，產業獲利逐漸由中段的製造業，轉變為後段終端市場的系統設置服務業。我國仍須推動製造業服務化策略，以切入最終端市場。然我國系統與服務發展落後，系統服務又涉及在地服務文化與融入，在爭取大型國際案場上，處於不利地位。

二、離岸風電產業

產業現況：全球陸域風力近年已漸趨飽和，發展重心轉移至海域，離岸風力在近年已成關注焦點，且離岸風力更具有發電量大及穩定之優勢，後勢可期。預估全球離岸風電量將從 2014 年 1749MW 成長至 2020 年的 9548MW。

離岸風電涉及範圍廣泛複雜且難度高，產業鏈上中下游分別包含製造業(原材料、零組件、次零件、系統及相關配件)、服務業(風場規畫、施工營造、維護)

及發電業(開發、營運)。其成本主要在風機系統和海事工程(施工營造)兩大部分。現階段國內產業鏈尚未成熟，海事工程能力差、機件製造能力尚待建立。唯風場環境佳、機電控制系統有些許優勢。

市場趨勢與國際競爭：歐洲為全球發展離岸風電最成熟的地區，其累積的成功商業模式為風場開發商(通常為大型能源集團)與風機系統商、海事工程商共同合作，爭取歐洲離岸風場標案，常見組合如丹麥大型能源開發商 DONG Energy 與風機系統領導廠 Siemens、海事工程 A2SEA。

過去 Siemens 的離岸風機系統達市占率六成以上，近年其他大廠紛紛採結盟方式，如丹麥 Vestas 與日本三菱重工合資成立 MHI Vestas、法國 Areva 與西班牙 Gamesa 合資成立 Adwen、美國 GE Energy 與法國 Alstom 結盟，並有更多能源開發商投入風場開發，市場熱烈活絡。

亞洲市場中，中國大陸政府規劃目標量，以龐大內需市場帶動整體產業鏈發展，發展模式為與外資合作開發。風機大廠如華銳、金風已投入離岸系統。而日本在福島核災後積極開發綠色替代能源，以浮動式離岸風力為主，本身國內工業大廠積極投入。韓國政府則規劃目標量，做為國內工業大廠如三星重工、現代重工研發練兵機會，以進軍國際離岸風機系統市場。

發展議題：考量風力發電發展趨勢及分析我國產業發展現況，聚焦離岸風電，引導業者投入穩健開發，建立海事工程與運維服務業自主能量，經濟部 2016 年推動執行目標為 4 架離岸示範機組(15MW)產值達新臺幣 150 億元，就業達 1,500 人；而 2020 年推動目標為 320MW，產值達新臺幣 350 億元，就業達 3,500 人。2030 年則達到 4000MW。

目前臺灣離岸風電產業，不僅海事工程能力欠缺，製造業零件生產能力也只有第三級(TIER3)程度較好，倘若沒有更積極的策略作法，更積極與國際合作建構製造技術及海事工程能力，恐無法達到前述 2030 年目標。不僅如此，政府對於風場開發商的協助，更是離岸風電產業成敗關鍵。

此外，民眾對離岸風力對環境衝擊、海底與陸域輸配電纜對漁業與居民生活衝擊等顧慮，也須儘速化解，而風場開發面臨之環評問題，以臺灣現制亦有極大不確定性。這些問題皆需妥善解決，否則離岸風力發電的推動還是困難重重。

臺灣海峽擁有全球最佳離岸風場之一，倘若透過離岸風電需求的建置，可以建構臺灣離岸風機製造能力，同時也可以建立臺灣海事工程能力，進而開發臺灣周邊海域資源。

三、政策建議

目前不僅電業需求誘因不足，技術能量有限，倘若囿於國內企業土法煉鋼方式重頭開始，恐緩不濟急，因此如何尋求國際合作以縮短學習曲線，實刻不容緩。對此，能源國家型計畫應以更務實的態度，積極尋求突破。若於設定時間內無法突破，則應考慮替代備案。

科技部能源國家型計畫第一期數百億經費，其執行績效曾遭受批評。第二期起每年 50 億之經費，應考量部分併入本白皮書第三章所述之 DARPA 模式，重新規劃使用。

柒、金融服務業

一、發展現狀

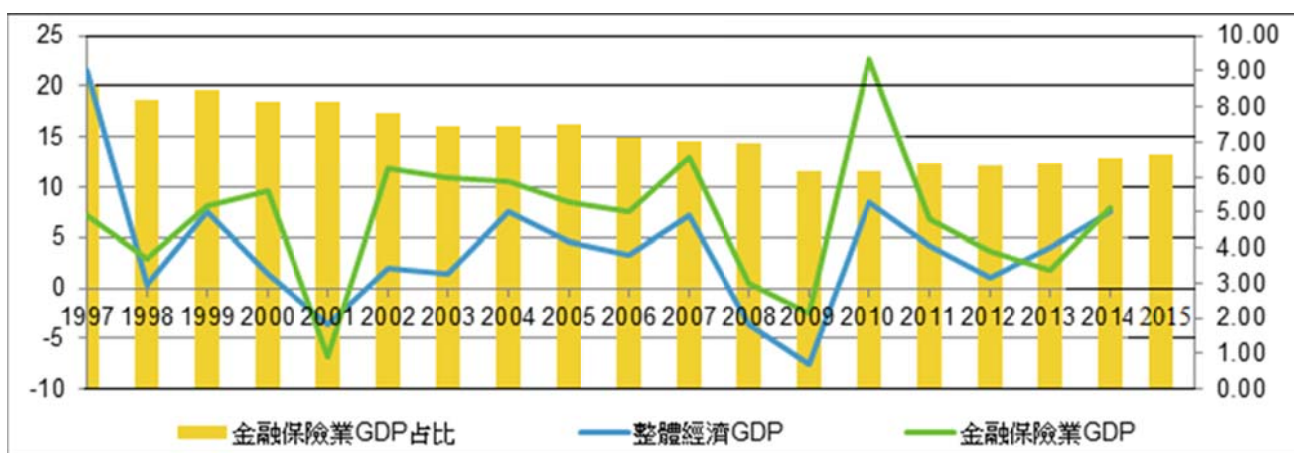
金融業是任何一個國家不能放任市場運作的產業。一個完善、活絡的金融業有助順暢企業籌融資、分散營運及投資風險、提升資源配置效率、降低資本成本，進而帶動產業發展。而金融業若不健全，通常大企業的金融需求在正式部門獲得滿足，中小及新創企業的金融需求則依賴非正式部門(地下金融)的挹注，因而受到信用配給(Credit Rationing)的限制。故金融發展有助中小企業取得資金，促進分配公平。

此外，在高齡化社會，尤其在確定提撥制社會保險制度之下，老人依賴金融資產孳息過活，金融安全網是老年經濟安全的基石。金融一旦發生危機，整體經濟甚至全球經濟都受到災害，1997 年亞洲金融風暴及 2008 年全球金融海嘯即為著例。

綜上，金融產業發展與監理政策的重點，在於確保金融穩定發展，避免金融動盪，衍生經濟危機。在這基礎上，金融發展促進產業升級轉型。金融發展

的關鍵在於自由化、國際化，其配套措施包括強化公司治理，提升資本適足，並重新建構防火牆。

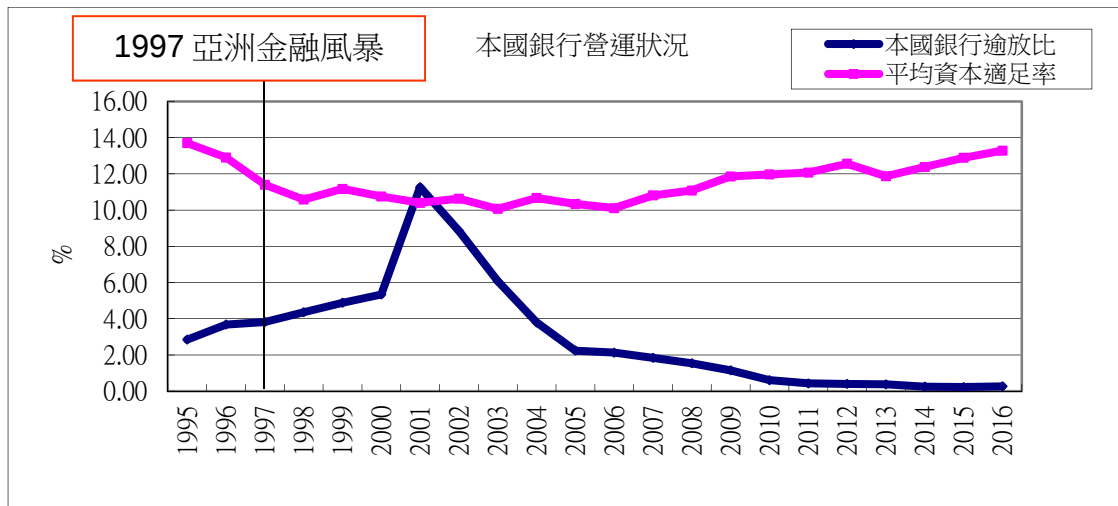
1990 年我國開始允許民間設立銀行，並推動金融自由化與國際化。但自由化與國際化雖然改善金融效率，卻也提升金融風險，以致推動力道時大時小，實質成長率平均落後製造業，從 1998 年到 2014 年金融業的實質成長率為 2.70%，遠低於製造業的 6.85%。金融及保險業 GDP 占整體經濟 GDP 比率則從 2002 年 7.86% 下滑至 2015 年 6.56% (見圖 2.3)。



資料來源：行政院主計總處 105 年 11 月 25 日發布之「國民所得統計」新聞稿

圖 2.3 金融保險產值佔比

目前在臺灣 16 兆經濟體中，金融保險業貢獻近兆元的附加價值，是第四大支柱行業，僅次於批發零售、電子製造與不動產。金融業中，附加價值 65% 由銀行貢獻，25% 由保險業，10% 則由證券及其他行業貢獻。總就業人數近 37 萬，平均薪資 8.3 萬，每月月薪新臺幣 6 萬；金融業是臺灣薪資最高的行業。



資料來源：金管會銀行局-銀行業務資訊揭露 (2017.04 資料)

圖 2.4 本國銀行營運狀況

1997 年亞洲金融風暴、1999 年 921 大地震、2001 年網路泡沫，導致金融機構體質弱化：呆帳率上升、資本適足率下降，迫使政府推動所謂一、二次金改，積極打消呆帳，改善資本結構，並引進獨立董事制度，實施產金分離，強化公司治理，在這基礎上進行金融整併，鼓勵外資進入臺灣市場(見圖 2.4)。最近幾年，除持續推動金融整併之外，更鼓勵金融機構開拓海外市場(即所謂打亞洲盃)。二次金改推動的金融整併，以民營銀行併民營銀行或公股銀行為主軸，最近的整併則以公營機構之間的整併為重點。

此外，承襲日治時期舊制，依郵政法，中華郵政除辦理郵遞業務之外還辦理儲匯及簡易保險，至 2015 年底，其存款總額高達新臺幣 5.8 兆元，占金融機構存款總額的 15.3%。中華郵政儲匯依附在郵政局裡面，共有 1,324 家，相較之下，全體本國銀行分行總計為 3,444 家，而分行最多的合作金庫商業銀行只有 270 家分行。由於儲匯分局無遠弗屆，郵儲利率已成為標竿利率。另一方面，郵儲收取存款之後，只單純轉存中央銀行，郵儲員工領的是公務員薪水，與郵儲績效無關，故郵儲營運績效自然不易提升。

法規現狀：金融業為高度監理行業，法規環境與行業發展密不可分。在新金融時代，重要的法規包含牽涉產金分離的防火牆規範，與金融機構大型化的公司治理法規。

防火牆的直接目的在於防止金融危機的蔓延。美國 1930 年代大蕭條的 Glass-Steagall 法案，將商業銀行業務與投資銀行業務切割，1990 年代，鑑於銀行業務綜合化，Gramm-Leach-Bliley 法案廢除 Glass-Steagall Act，將這個防火牆推翻，促進跨業經營，提升金融效率。2008 年美國次貸風暴衍生金融海嘯，金融監理的鬆綁與防火牆的移除被視為重要肇因，葛蘭(Gramm) 也被列為金融海嘯的第二號罪人。金融海嘯之後， Volcker Rule 重建防火牆，這次防火牆設在自營與代客操作部門之間。

我國金融部門的防火牆著重「產金分離」(包括保險與房地產)原則，要防堵財團旗下金融與非金融部門互通有無，衍生道德風險，增加金融危機機率。原本金融機構負責人，作為利害關係人(股東、員工、存款戶等)的守護者、應忠實執行業務並盡善良管理人之注意義務。可是一旦產金成為一家人，誰是利害關係人難以釐清，自然衍生道德風險，利益由集團享受、風險由社會大眾負擔的不公不義現象。

我國相關法條對產金分離有嚴謹的規範，如金控法第十六條、第三十七條以及保險法第一三九條之一、第一四六條和第一四六條之一等對金控與保險業投資其他產業及同一人持有金控或保險業股權上限加以限制，此外對大股東適格性、關係人交易等也加以規範。「產金分離」原則雖然規範謹嚴，但只注重形式，未追蹤到最終受益人，容易規避，而且執行不夠力，以致防火牆功能沒有發揮，臺灣社會曾因此付出慘痛的代價，例如，2006 年底，力霸集團旗下力嘉化學股份有限公司申請破產保護，導致集團另一成員，中華銀行發生擠兌，最後遭金管會接管。之後，金管會又迫得必須接管寶華、亞聯等銀行，並促使萬泰、大眾、安泰等銀行引進策略性投資人，強化資本結構，處理這些僵屍銀行花費了國庫巨額的款項。儘管如此，國內重要私人銀行之老闆仍然是眾多其他企業的老闆，可見產金分離之實質認定原則與管理，仍待強化與落實。

此外，我國自 2000 年初期推動公司治理，引進獨立董事制度，取代監察人制度，要求公司負責人對全體股東(利害關係人)恪盡善良管理人應注意的責任，將董事會與經理階層區分，後者執行，前者負責監督。推動至今，已有相當進步，尤其多家高科技公司因引進公司治理原則，獲得肯定，因此能在國際資本市場籌資。

獨立董事制度在一定程度上壓抑了家族在家族企業的掌控力，但現行法規仍給予家族一定地位，公司法對董監持股最低比例加以規範，讓公司負責人與公司成為命運共同體，藉以提升對負責人課責性。但隨企業規模持續擴大，家族持股比例逐漸下降，當公司規模達到一定程度，往往發生董監持股不足的困境，以致董監經常質押持股，引發另一風險。類此情形亦顯示國內部分獨立董監並未發揮「獨立」之功能。

二、市場趨勢與國際競爭

趨勢一：金融科技 FinTech 的影響

隨網路與行動裝置的盛行，「金融 3.0」提供金融科技化(FinTech)的發展新方向，對金融業與金融監理產生重大的影響。將來，銀行進行式(Banking)已不再是去一個地方，而是做一種行為。新興的科技金融機構因為沒有實體通路的成本負擔，享有成本優勢，大大挑戰傳統銀行，不論存款，提款、轉帳、貸款、募資、甚至購買保險或金融商品，都可以透過網路及智慧型手機，大大降低交易成本，並提升交易的便捷性，衍生龐大新商機。根據麥肯錫報導，2016 年初，新創金融科技公司高達 2000 家，而 2015 年 4 月只有 800 家；過去 5 年金融科技吸收 230 億美元的創投，但是 2014 年一年就吸收 123 億美元。受到網路金融的衝擊，我國已有數家銀行開始撤銷實體分行，改往虛擬面發展。

此外，網路銀行提供它們新的資金來源，透過大數據與先進的統計技術，網路金融機構對客戶信用評等有更好的掌握，不需要靠抵押品來確保貸款安全，對中小企業與農村經濟發展，有相當助益。

其次，年輕人有創意但創業籌資困難重重，以致臺灣很少有成功的年輕創業家。在金融 3.0，透過網路向「群眾籌資 (Crowd Funding)」，成為另類籌資管道，有創意的年輕人將創意 PO 上網，尋求網友相挺，而網友可以小額融資、入股、購買產品等方式支持。群眾籌資在臺灣雖然尚在發展初期，已開始嶄露頭角。

美國政府為鼓勵創業，通過「新創企業推動法案(Jumtpart Our Business Startups (JOBS) Act of 2012)」鬆綁企業公開發行限制，同時開放創業者透過網路向群眾募集小額資金(募資總額美元一百萬元，每位投資人投資金額美元一千

元以下)，主管機關只予低度監理。這種做法可資借鏡。惟臺灣在相關制度開創方面還頗為保守，尚有相當進步空間。

趨勢二：全球金融機構大型化

金管會積極推動國銀及其他金融機構布局海外，打「亞洲盃」。現階段的主戰場仍是中國大陸，其次才是東協各國。金管會公布統計顯示，截至 2015 年底，全體本國銀行對大陸地區曝險金額為新臺幣 1.7 兆元，曝險金額占淨值倍數為 0.6 倍。

臺灣金融業開拓海外市場，其罩門在於，本國銀行家數太多、每家規模太小，最大的臺灣銀行只有中國大陸工商銀行(ICBC)的不到 20 分之一，難以在國際市場競爭，因此必須透過整併，產生一、二家規模足夠在國際競爭的銀行。但是「打亞洲盃」的業者若是私人家族銀行，則政府協助背後是否應有「公司治理」、「產金分離」、「健全獨董」等相關配套，就值得併同研議。而協助家族財團是否與社會大眾之「公平」期待有違，也值得關注。

趨勢三：TPP 對於基層金融模式產生挑戰

臺灣曾致力參加泛太平洋夥伴協定(Trans Pacific Partnership, TPP)，目前因美國參與與否動向仍未明朗，然因 TPP 採 21 世紀高規格規範，我國若希加入此一協定，公營企業雖未被明文禁止，但不得有不當的優勢，現行架構，儲匯業務全靠政府資源挹注，扣除官方的隱形補貼，將難以維持。

以日本為例，日本於 2007 年 10 月推動郵政民營化，於 2015 年將日本郵政、郵儲銀行、簡易生命保險等上市。三家機構獲准在東京證交所。我國中華電信也累積相當民營化經驗，可以參考。郵政辦理匯兌業務，原為照顧偏鄉居民，隨數位金融的崛起，實體通路已經式微，如何照顧偏鄉居民的金融需求應加以重估。

趨勢四：高齡化社會的年金保障議題

臺灣社會高齡化快速，年金改革有其迫切性，目前正積極推動中。年金改革方案主要聚焦在確定給付年金制度(公、勞保)。確定給付年金制度的優點在於給付金額固定，經濟風險由政府承擔，但隨老年依賴人口比率的快速增加，政府社會保險財政負擔日益沉重，必須改革，才能永續。而在確定提撥制下，老年給付來自提撥累計的孳息，受金融市場波動(包括利率變動、金融資產價格起

伏、金融機構健全等)的影響很大，老年經濟安全要靠強健的金融安全網才能支撐。

政府版年金改革方案的重點在於逐步延長退休年齡及退休金起領年齡、提高費率(勞保費率由 9%逐步調整至 19.5%)、降低給付(所得替代率)等面向進行。如果年金改革方案獲得立法院支持通過，不論職業別，確定給付制年金占老年退休生活的權重將會下降，在少子化之下，子女提供的奉養也必然減少。確定提撥制(勞退、退撫)年金與個人儲蓄扮演的角色更加吃重，將成為退休生活的主要財源。將來的臺灣金融產業政策，一定要與高齡社會的年金體系健全化併同思考。

三、發展議題

針對前述四個市場趨勢，我國金融業有不同的難題。首先，在金融科技部分，我國發展金融科技起步早，也有相當利基，但由金融機構主導，受到主管機關嚴謹的管制，相較之下，金融與科技的結合在中國大陸是由非金融機構主導，初期對管制事項，包括洗錢、法規遵循、信用評分、KYC (了解客戶) 等，執行較為寬鬆，有時甚至遊走於灰色地帶，以致發展迅速，例如阿里巴巴餘額寶成功吸金，迫使人民銀行加速利率自由化的腳步。

我們對金融業的發展建議，可歸納為以下數點：

- (一) 「產金分離」原則雖然規範謹嚴，但只注重形式，未追蹤到最終受益人，容易規避，而且執行不夠力，以致防火牆功能沒有發揮，國內重要私人銀行之老闆仍然是眾多其他企業的老闆，可見產金分離之實質認定原則與管理，仍待強化與落實。
- (二) 銀行業整併有助於產業向外拓展，甚至「打亞洲盃」，但是若「打亞洲盃」的業者若是私人家族銀行，則政府協助背後是否應有「公司治理」、「產金分離」、「健全獨董」等相關配套，就值得併同研議。而協助家族財團是否與社會大眾之「公平」期待有違，也值得關注。
- (三) 活化資金市場，給予金融銀行業更大的資金運用彈性，降低不必要之干預，減少資金配置錯誤，而能提供有發展潛力而急需資金的產業所需。

- (四) 臺灣社會高齡化快速，故年金改革有其迫切性。將來的臺灣金融產業政策，一定要與高齡社會的年金體系健全化併同思考。
- (五) 如果仍爭取加入 TPP，中華郵政勢必受到衝擊，未雨綢繆，政府必須評估將儲兌保險部門切割並民營化的可行性。現行郵政儲匯制度缺乏效率，但照顧偏鄉居民，符合公平正義。可考慮以數位金融取代郵儲，照顧偏鄉居民的金融需求。

捌、小結

以上，我們從附加價值、國際競爭力（半導體與面板）、產業安全與就業創造（石化、機械、金融）、新興產業（生技與能源）選擇七個產業加以概述，各產業均有其特殊的行業特質與議題，需要個別解決。但臺灣產業轉型除了關注現有產業之外，也涉及許多其他面向議題，包含：強化新創產業動能、促進產業上中下游更密切整合、鼓勵跨業整合、人才政策、環評制度與行政效能與基礎建設所需財源等。這些面向皆需要大刀闊斧的改善，方能有效促進整體產業的結構性改造。

第三章 產業轉型的二個關鍵：創新與軟技能

產業轉型與經濟發展文獻中，對於發展初期與中期的描述，分別是要素投入驅動與效率提升驅動，但是到了經濟發展後期，basic 要素投入與 cost-side 效率提升已成強弩之末，經濟成長終究應以創新與強化產業軟技能 (soft skills) 及其組織資本 (organizational capital) 做為驅動力量。

壹、強化新創產業動能

一、背景

創新則需要考慮科技推力 (technology push) 與需求拉力 (demand pull) 之間的平衡，由市場決定創新價值，產生對科技的需求，乃能形成真正的創新動力。以帶動臺灣經濟發展的資通訊與半導體產業為例，其初始以代工為主軸，雖於 1980 年 (PC 時代) 後 30 年間產值躍昇於世界前三位，但是 2010 年進入後 PC 時代，國際上的競爭重點已不再是硬體技術、標準化產品與低價趨勢，故一向以製造代工為主的臺灣，因長期偏重於成本降低與市場開拓，不強調與產業技術領先國家的連結度，導致資訊系統的技術創新銜接緩慢。由於我們目前已進入網路時代，勢必再度面臨新世代產業的典範移轉。故臺灣產業的重心如何結合技術創新與市場應用，儼然為一大考驗。以下我們分三個面向析論之。

(一) 人才與舞台的互助

創新中最重要的構面之一即為人才。2015 年 OECD 公佈的國際學業評比分數 PISA (program for international student assessment)，針對全球 76 個國家青少年數理能力進行調查，臺灣與日本並列第四名，且前五名擁有最佳教育環境的皆是亞洲國家。另一方面，臺灣雖培養出大量人才與技術，但隨著產業外移，技術與管理也跟著流失。根據國外研究報告「Global Talent 2021」，臺灣外移人口比例當中，專業人才高達 61.1 %，人才外移非常嚴重。該報告更預測在 2021 年，臺灣將是人才缺口比例最高的國家。創新產業是人才在腦力、智慧得以盡情發揮的舞台；政府已於 2010 年通過實施產業創新條例 (詳見附錄一之簡述)，如何讓臺灣訓練出來的優秀人才及國外人才，幫助產業創新，進而讓國內的創新產業成為吸引全球人才的舞台，這是兩個互為因果的嚴苛挑戰。

此外，國際上許多改變產業結構的「新創板塊」紛紛出現，隨著創業風氣漸起，也改變了未來工作的趨勢與機會，學生在畢業時選擇加入或成立新創團隊的比例已逐年提高。在 1990 年代，美國三大汽車龍頭 (GM、克萊斯勒、及福特) 獲利 220 億美元，員工共有 120 萬人；但至 2015 年，美國三大科技龍頭蘋果、谷歌、及臉書獲利 520 億美元，員工卻只有近 14 萬人。由此可見創新經濟下經濟架構與人才需求與以往大不相同。

全球創業觀察 (GEM) 於 2013 年度報告指出，臺灣參與新創事業的工作人口比例高達 8.2 %，僅次於美國，但受歇業影響的人數佔工作人口比例卻高於美國。另依據臺灣創業投資聯合會 (Taiwan Venture Capital Association) 的報告，2000 年時臺灣創投規模曾高達 77.6 億美元，而 2014 年，臺灣創業投資規模僅約 47.8 億美元，整體的投資規模與新創公司獲得的支援越來越少。加以投資人對於新興產業的發展模式不瞭解，投身新創產業的年輕人難以獲得投資，使得臺灣新創產業日漸式微。

(二) 未來發展的關鍵

近年來更因為面臨歐美債務危機、全球景氣雖已緩步回升，因紅色供應鏈崛起等變數，政府未有效把握契機進行產業創新與轉型，且缺乏支持企業創新研發的法規制度，導致臺灣企業創新的能量和成果落後競爭對手、人才大量流失、資金投入不足，以致於經濟成長遲緩。準此，臺灣產業應盡速進行轉型，以避免陷入貧血式經濟。

現今臺灣產業正面臨轉型升級的關鍵轉折點，必須透過建構創新型經濟體系，才能活絡產業動能。我們可參考「技術成熟度」TRL (Technology Readiness Level) 指標刻劃臺灣創新體系。該指標如圖 3.1 所示，共分 1 到 9 個等級，TRL1、2 是基礎研究成果，3、4 是雛形系統技術，大量生產技術則為 8、9；其中的 TRL5 ~ 7 為最為辛苦的轉譯階段，又被稱為死亡之谷，創新技術通常會在此處無法延續至商品化階段。為使投入資源發揮最大效益，學校應維持前瞻研究 (TRL 1、2)。研發型法人應聚焦將技術成熟度提升至 TRL 6 或 7，以克服技術面的問題、進行小型試量產，才能跨越死亡之谷讓業界接手商業化。而其中 3、4 雛形系統技術應思考科研重塑策略，建立新式架構，始能提升研發效能。整體而言，TRL1 至 9 需串整思考布局才能奏功，這也是本章論述的重點。

值得補充的是，此處演繹的重點看似「以科技為基礎、有實體產品」產業，但是整體概念可以延伸至純粹行銷模式、沒有實體產品的服務、社群網路軟體應用等，實可舉一反三。

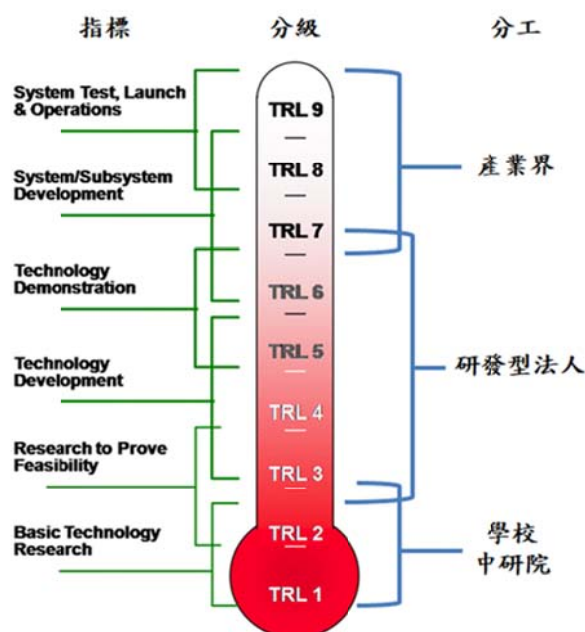


圖 3.1 技術成熟度 (TRL) 指標 – 臺灣目前分工狀態

(三) 重新鏈結創新動能

前述 TRL 各環節的串整，需要政府的積極作為、產學研間密切合作、與新創公司的蓬勃發展等三個要素，缺一不可。其中鼓勵企業銜接與推動高值創業兩項，應由法人組織協助深耕。

研發型法人長久以來在臺灣的學術及科技產業發展上扮演幕後的推手角色，如經濟部所轄之工研院、資策會；科技部所轄之國研院；衛福部所轄之國衛院等，均有相對於私人企業穩定的組織及預算保障，在產業與學術間亦長年扮演橋樑角色。

在面臨當前全球產業劇變之際，臺灣在外部競爭有與全球科技版圖邊緣化的危機；內部面亦面臨產-學-研脫勾、創新停滯、薪資倒退、企業研發動能不足等困境。為突破臺灣當前困境，本章提出「研發型法人革新」的概念，參考美國國防部國防先進研究計劃署 (DARPA，defense advanced research projects agency) 與歐洲最大應用科學研究機構 - 德國 Fraunhofer 之成功營運模式，結合

兩者優點，推動「研發型法人重塑」及「產學研一體研發」之概念，盼能突破臺灣當前之國家新創事業發展困境，為臺灣打造全新的研發創新能量。

二、釐清研發型法人之價值定位

臺灣產業多數由中小企業所組成，且大部分企業擁有之資源並不足以支援獨立自主的研發活動，以提升自有技術層次，故政府基於公共財、外部性、外溢效果等考量，常對企業的研發扮演某些角色。政府於 1973 年提出科技政策，藉由建立國家型之研究法人，如工研院，由其學習外國技術活動，以培養出我國的技術能力，待技術成熟或可進行商品化階段之後，再將其所學習之技術轉移與擴散至國內之企業界，讓國外先進的技術能在臺灣生根與擴散。

工研院於 1975 年開始接受政府任務研發半導體技術，歷經四十載的發展，已協助臺灣建構出具有世界級競爭力的半導體產業，並進一步帶動與促進臺灣產業與經濟活動的發展與升級，而順利地將臺灣的經濟結構由傳統性產業，向上提升轉型至高科技產業的領域。過去 40 餘年來，研發型法人於協助臺灣產業升級方面，確實扮演著重要與關鍵的角色。

臺灣研發型法人依其所屬機關、任務、規模之不同，整理如附錄二所示。在臺灣的研發型法人單位，其角色通常在於促進新興產業技術發展，協助政府解決或達成其被賦予的任務。亦即，法人組織應該是政府於發展產業的執行單位，協助提升臺灣整體產業附加價值，或是針對現有產業進行產業化輔導。

因此，法人的價值在於以產業技術為核心的技術移轉、專利授權、新創企業模式、教育訓練與技術規劃；這些都是基於公共財與知識外溢的考量。在技術開發或產業輔導過程中，法人也可支援眾多外部夥伴。在此舉一法人跟學校的合作案例做說明：國內某大學有一項技術，本來跟美國的公司談技轉，技轉金 50,000 美金，但合約並未簽成。在工研院介入協助製作產品原型後，簽約金提高 40 倍至 2,000,000 美金，並順利簽約。由此可見法人跟學校合作的價值，在於銜接、轉譯，包括原型製做與市場介接經驗等。法人研究機構之夥伴包含了其他法人研究機構、國內大學、中科院與中央研究院等學研單位、國內具前瞻研發之產業、國際間研究機構與學術研究單位等。

三、科技工業現況與法人挑戰

由 2014 年全球各大產業的專利活動變化觀察，其中占比最大的前三名產業為：資訊科技、電信以及汽車，其專利活動成長率分別只有 4 %、6 % 以及 1 %，反觀食品菸酒、醫藥領域、化妝品/健康以及生物科技，卻分別有 21 %、12 %、8 % 以及 7 % 的成長。此結果顯示，全球的研發能量正轉移至生醫領域。但是這些新興領域，卻不是傳統國內法人機構的強項。參照表 3.1 可觀察到，中國大陸已在各領域進行重點研發單位深且廣的部署，成員包括民營企業、國營企業、大學院校以及國家法人，其研發投入未來領先臺灣的幅度只怕會越來越大。這是臺灣面對的挑戰。

表 3.1 各領域內之中國大陸重點研發單位

領域	重點研發單位
航太軍事(Aerospace & Defense)	江西洪都航空工業集團、哈爾濱工業大學、北京航空航天大學、中國航天科技集團
汽車(Automotive)	上海交通大學
生物科技(Biotechnology)	中國科學院、江南大學、浙江大學、復旦大學
化妝品/健康 (Cosmetics/Well Being)	中國科學院
食品菸酒(Food, Tobacco & Beverage Fermentation)	國家菸草專賣局、江南大學、Harbin Shanbao Wine、Shenzhen Heyuan、Hunan Zhongyan
家電(Home Appliances)	美的集團、珠海格力電器、合肥華凌、中國科學院、清華大學
資訊科技(Information Technology)	國家電網、華為
醫療設備(Medical Devices)	(無)
石化(Oil & Gas)	中國石化、中國石油、中國海油、中國石油大學、西南石油大學
醫藥(Pharmaceuticals)	中國科學院、浙江大學、中國藥科大學、中國醫藥工業研究總院、南京大學、蘇州大學
半導體(Semiconductors)	京東方、中國科學院
電信(Telecommunications)	華為、中興通訊

中國大陸科研固然有砸錢規模大、一個命令一個動作的貫徹性與協調性等優勢，但是臺灣的長處則在於靈活彈性、法制保障、智財保護等。這些面向，都不是 TRL1-2 研究者所熟悉，而應該有賴法人的有效串接。如果我們能有效發揮己長，當然會具有競爭力。但是如果這些串接角色退化，則我們的科研創新活力將大打折扣。

雖然過去研發型法人所扮演之產業及科研的推手角色，其貢獻不可抹滅，然而臺灣近年面臨國際局勢及全球工業發展的鉅變，研發型法人亦面臨許多歷史包袱下的困境，包含多個面向，茲分述如下：

組織僵化運作扭曲：

1. 由於部會首長與主管在全民不易有共識的環境下難有前瞻政策思惟，遂仰賴法人提供科技政策建議。原本應為創新轉譯角色的法人，逐漸轉變成科技政策與預算的編製單位。
2. 部分法人遂左手向部會提出有利於己的科技政策，右手再提出相符的計畫向部會申請經費。部會放任這種矛盾，使法人以「自我生存」為主要目標，難有宏觀之產業及科技視野來推動產業創新。
3. 各法人間所屬機關任務不同，科技部之法人(如國研院)注重前瞻研究；經濟部之法人(如工研院)注重產業實務。法人由於先天組織屬性與機關間缺乏橫向聯繫，對於彌補產學落差難有實質效益。
4. 法人組織工作穩定，幾乎是準公務員，「安於其位」者多，較缺乏「協助新創產業」應有之衝勁與冒險(不安其位)精神，積極角色逐漸退化。
5. 部分公部門轉型為法人的單位，受限於公部門的組織章程等歷史包袱及薪資水平，無法吸引頂尖之創新人才。

考評績效違反本旨：

1. 管轄機關評價法人之績效指標常流於形式，且缺乏長遠視野。法人為滿足短期績效指標(如每年專利申請數/獲證數、論文發表數、年度自籌收入及盈餘等)，以致放棄長期規劃，不願深耕技術，部分淪為產業界取得政府資金之中介。
2. 民意代表要求法人短期績效指標中的"自籌/部會補助比"，導致法人灌水績效虛漲，如從其他法人或非直屬部會取得委託案、統籌對其他單位的補助型計畫運作。
3. 法人與學術界之合作亦受限於短期績效指標，只求速效不問長期耕耘。
4. 由於追求短期績效，業務經常脫離成立宗旨與任務，逐漸缺乏競爭力。

新創育成流於形式：

1. 部分經由法人育成而 spin-off 的新創公司，創業後由法人持有實際經營權，且由法人轉委託成立案源，利用法人之人才與資源進行持續營運，不僅稀釋法人原有能量，甚至變相擴充法人組織。如此新創之公司，背後夾雜公務預算支持，績效亦難以客觀衡量。
2. 法人應以服務學界與產業界為原則，故與同一家廠商應只有單向關係存在，例如與同一家廠商僅能存在供應(賣)或需求(買)單一種關係。但若干法人與同一家廠商之間供需同時存在，違反法人存在本旨。



圖 3.2 法人弱化現象

法人雖然於 1980 年代成功帶動產業發展，當時政府研發資源透過法人進行技術加值後導入產業，使工研院成為當時臺灣半導體技術之搖籃，臺灣之工業及民生發展因此受惠。然而近 20 年來法人成立過多，且受限於歷史包袱，組織僵化、指標掛帥等弊病逐漸明顯，如圖 3.2 所示。

以結果觀之，早年法人的重要幹部(如張忠謀)必定了解業界，且準備投入創業，而今日法人的重要幹部多為政府退休官員，其了解官場遠多於商場，其心態較需保守，而非積極準備創業。由此可見，其角色較難與業界接軌。

四、改進：構思 DARPA 專案模式

美國國防先進研究計畫署 (DARPA) 於 1958 年成立，一方面打造美國的技術領先優勢，另一方面防止世界其它國家的科技創新技術優勢給美國國家安全帶來威脅。在五十多年的發展歷程中，DARPA 的成就有目共睹，包括互聯網、GPS、隱形戰機、超高音速飛機、Siri 等，都起源於 DARPA 的專案計畫，雖然美國軍方為 DARPA 各種應用的原始顧客，但由 DARPA 衍生出來的尖端技術，卻在許多產業誕生過程中扮演要角，而這些產業的營業額高達數百億美元。

DARPA 如何造就如此的卓越成就，其背後的組織與運作模式值得我們借鏡。如圖 3.3 所示，DARPA 擁有一個扁平化而高效率的管理組織架構，主要由 6 個技術項目辦公室和 5 個行政辦公室組成，局長為最高行政首長，但僅負責戰略性的規劃與協調，不干預技術辦公室的各項工作。相對於傳統學術界的公平 peer review、merit-based，DARPA 是純粹應用目的導向、成果控管導向管理科研經費，計畫經理隨時可將未達指標的計畫停止；這是其執行效率之關鍵。其扁平組織架構特色是：縮短決策流程。由於技術項目辦公室之間彼此完全獨立，且技術經理享有完全的自主決策權，可在短時間內激發成員的協作水準，打造良好的創新環境；二來可隨時彈性調整機構設置，各技術辦公室皆由戰略規劃的需求來決定，並因應國家戰略隨時調整。

DARPA 發展的計畫平均只進行三至五年，目前約有 100 位技術計畫經理，以及從各大學、民營公司、研究單位、政府伙伴、非營利機構尋求的個人或團隊，共同組成臨時專案小組，投入各項極富挑戰性的專案任務。所有支援幕僚只有合約、財務、人資、安全和法律等領域的 120 個人，每年平均進行 200 個計畫，年度預算約為 30 億美元；此外，DARPA 本身沒有任何實驗室，他們鼓勵團隊成員在各自所屬的機構工作，每年至少聚集兩次會報並討論項目進展情況。



圖 3.3 DARPA 組織架構圖

DARPA 以扁平靈活的組織架構與高度授權相結合的管理方式，保持創新思想、提高決策效率，同時瞄準未來需求（顛覆性的技術）、將研究資金投入在能夠獲得高度投入產出比率（高風險與高回報）的項目上面。此外，DARPA 也會聯合多方促進產學研之間的合作，在技術研發期間，舉辦各類交流展示活動，聚集產業鏈各環節的參與者，交流展示非機密項目的最新進展，有助於研發團隊把握正確的科研方向。待項目技術在大型公司培育成熟後，將成熟的技術轉移給相關軍方單位，由軍方與成熟企業合作改進原型機種設計與試製生產，再回饋給軍方使用，最後也可能因需求轉入民營單位。DARPA 利用它有別傳統的經營、速度和效能，立下「特種部隊」的創新模式，值得臺灣借鏡與參考。

臺灣所思考的，當然不僅限於國防，而包括科技與產業。如何將 DARPA 的目的取向、績效管理、彈性整隊精神引進，是我們要思考的改造方向。

五、德國 Fraunhofer 學研中心經營模式

Fraunhofer 研究所為歐洲最大的應用科學研究中心，1949 年成立至今，研究範疇涵蓋光電、材料、資通、生醫、能源、國防等各領域，現有 2 萬 4 千餘名員工，67 個研究中心，其研究機構分布於世界各地，在德國的中心分設於多所大學校園，亞洲的主要國家包含日本、南韓、印度、印尼、新加坡、馬來西亞、

大陸地區等均設有研究中心。圖 3.4 為其組織定位，定位為前瞻科研與產業實務之間的關鍵過渡銜接角色。

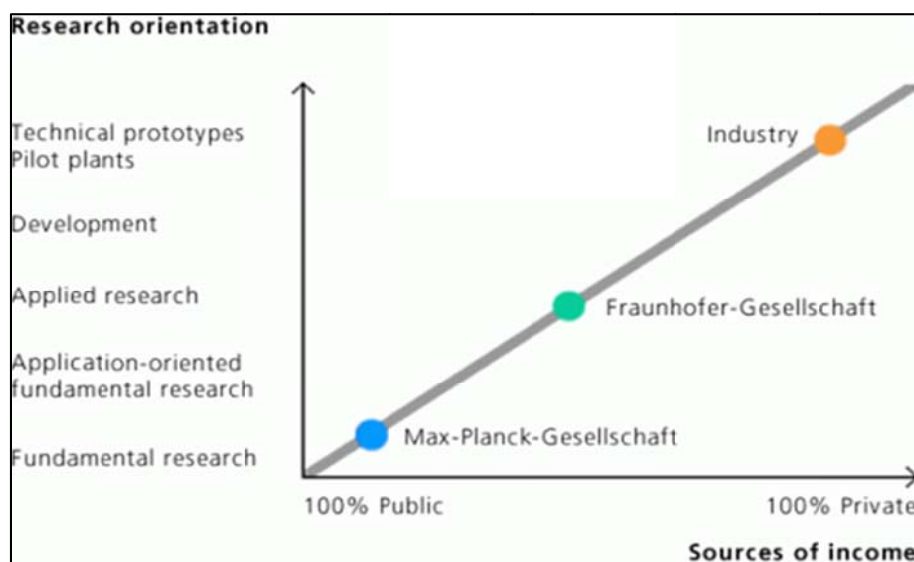


圖 3.4 Fraunhofer 組織定位

Fraunhofer 年度預算約 20 億歐元，其中 17 億歐元來自於政府及民間的專題研究計畫。而此專題計畫中有超過 70 % 的項目來自民間。至 2014 年為止，Fraunhofer 已經累計有 6618 個專利，平均每年產出約超過 500 件專利。

解析 Fraunhofer 角色定位 (如圖 3.5 所示) 可以發現，其透過廣泛聯結學術界及產業界，輔以自身技術預測、跨領域研發、技術實體化之能力，得以利用國家資源將學術技術轉化為產業解決方案，並為組織帶來實質營收與社會影響力。Fraunhofer 於創意與產品間所扮演之關鍵架橋角色，利用自身研發資源將學術界之前瞻研究導向產品。

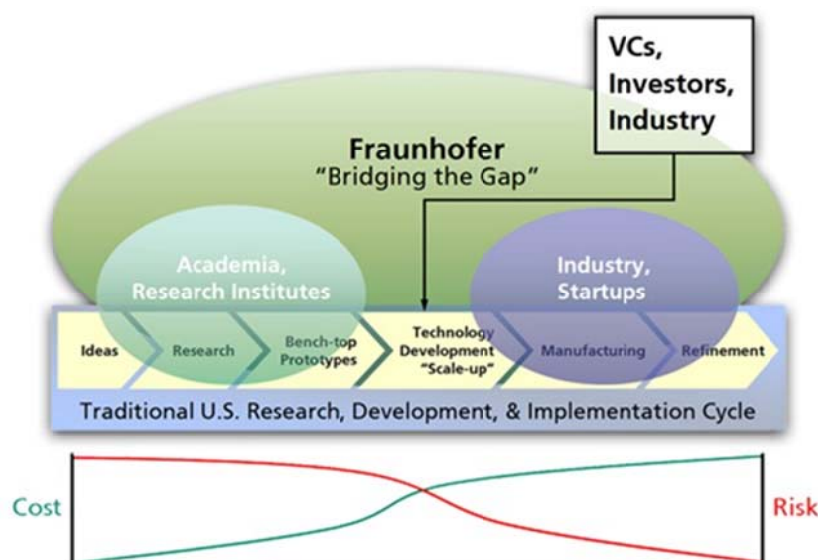


圖 3.5 Fraunhofer 於產業與學術間所扮演之架橋角色

六、 重塑策略建議

目前臺灣產業創新的困境可由表 3.2 中學界、法人與業界差異比較得知，學界擁有學術領導權、有學生新血，但就產業應用而言，缺乏有經驗的指揮者、練兵資源以及應用戰場；研究法人則擁有與業界交手經驗、研發資金設備，但缺乏創新構想、人才以及戰場；而業界多半都在戰場打仗，無暇建立新的兵團與研發技術。

表 3.2 學界、法人與業界差異比較

	學界	法人	業界
帥	○	×	○
將	×	○	○
兵	○	×	×
兵器	×	○	×
戰場	×	×	○

由表 3.2 可知，現階段產業界最缺乏的即為人才與創新研發技術，若能解構臺灣兩個人才最多的單位，也就是研發型法人與大學，並效法 DARPA 與 Fraunhofer 的營運模式，在大學內建立一獨立研發預算的延伸性法人單位，稱之為「新創產業育成中心」。此學研中心將不受原單位（法人或學校）束縛，讓此兩單位攜手合作，由學界領軍、法人團隊為骨幹、優秀學生為新血，經由學校的優秀學生提供創意、法人的團隊擔任研發骨幹、離開法人的沃土、利用高執行力將創意實踐，並鼓勵傑出學者帶領團隊投入能改變社會的研究題目，未來可以 Spin-off 創業。

這樣的中心是依科研主題設置，如同 DARPA 有嚴格的專案期限壽命(如 3-5 年)，屆期不續。此外，專案經理亦可視情況中途停止計畫。每個中心亦由科技部或經濟部以 DARPA 專案經理之方式管理。這樣的模式類似將學界科專、法人科專、與業界科專整合，促進跨領域的創新，以及跨區域的整合。同時，此學研中心於臺灣北、中、南各區域試行，根據在地需求與大學基礎研發優勢，做為產業的先期市場和試驗基地，再進一步推廣到(國際)市場的應用。此學研中心之成立將填補如圖 3.1 中 TRL 3、4 雛形系統技術之空缺。此分工將新式研發力價值鏈重新串聯，如表 3.3 所示，研發型法人團隊經此轉型後，將聚焦原本成立時之任務，移除前端研發與技術原型開發之業務，也能避免政府重複投入資源，以提升研發效率與競爭力。

表 3.3 研發型法人轉型前後差異比較

功能	轉型前	轉型後
前瞻研發	○	×
智庫-產業技術預測	○	○
技術原型製作	○	×
技術原型驗證	○	○
技術轉移	○	○
學術/業界服務平台	○	○

以上研發型法人架構之設計，將以挪移目前(國家型計畫、各種專科、4G 佈建等)科技預算若干百分比(例如 20%-25%)之方式支應。這樣的預算幅度，應該能適度扭轉當前法人之不利發展，以其新制帶動新產業發展，但亦不致於引起結構翻轉的不安。

七、邁向未來

我們的建議與結論如下：

(一) 如圖 3.6 所示，建議政府應依照下列步驟進行科研預算模式與組織之調整：

1. 需建構專職評估科研預算的單位，以及建立相對應的預算規劃政策，建立行政院級 DARPA-like 的腦力智庫單位，稱之為「選題委員會」，於各界借調人才後，可於科技部(或行政院)下成立一智庫任務編組、或於行政院下成立此編組，以便進行臺灣社會議題與科技或應用之間連動關係與相關度之統整，並於進行預測分析後制定出應對政策，決定對應之研發主題 (domain)，帶動臺灣科技產業的發展。
2. 「選題委員會」以專案形式審查科研預算，提供建議與規劃後，初期每年提撥 20%-25%之科研預算，供新創產業育成中心執行各項主題專案研發。其餘預算仍依照各部會法人之任務執行科研預算。
3. 依據研發主題，以不超過 5 年的專案形式，借調學界與法人人才，可於學校內建制如新創產業育成中心的延伸法人單位，但不受學校或原科研法人之干預，自主支配其預算。該中心具備區域產業特色與高度執行力，以產學研一體的研發概念，負責開發可以成為下一代產業的新應用技術，並成為新創產業的高效率推動單位。

除了前述新建制外，應

(二) 建立適當的法人同儕壓力制度，避免法人僵化現象惡化。

(三) 研發型法人中間幹部因 spin-off 後而快速流失，人才結構呈現 M 型化(有經驗的快退休、年紀輕的沒經驗)，應盡速由學界與業界網羅中堅人才，補足法人骨幹。

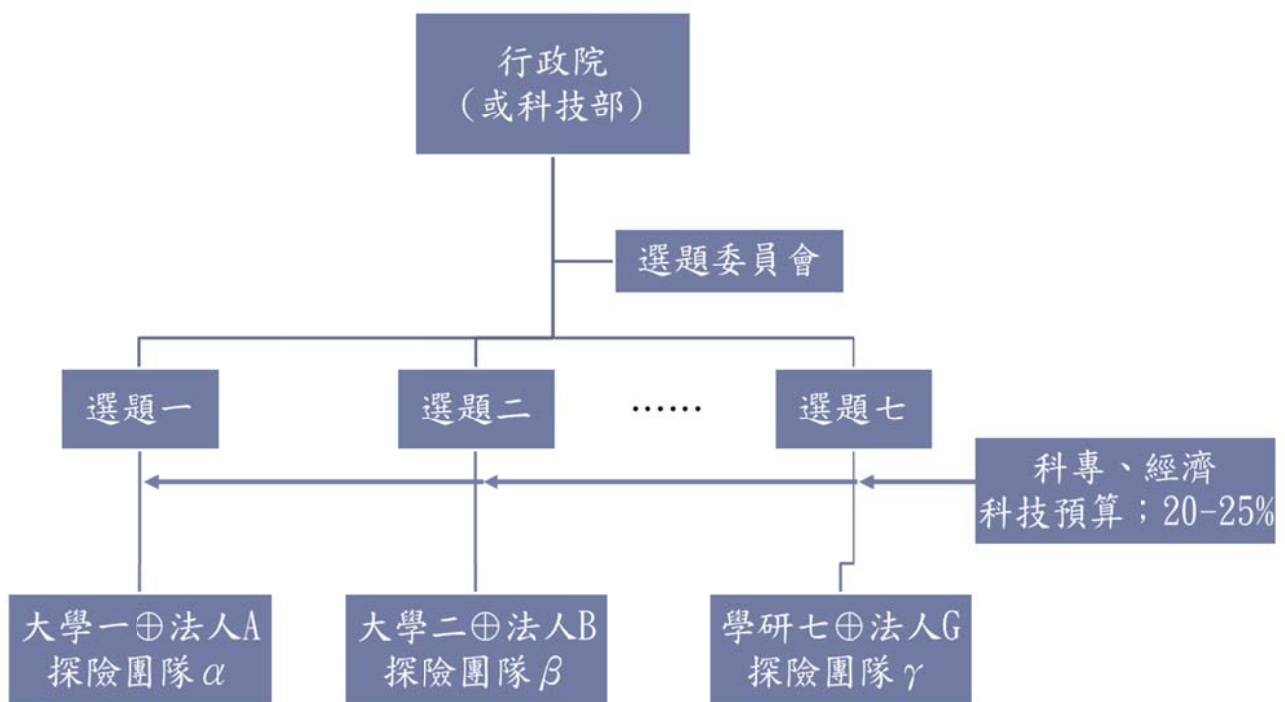


圖 3.6 科研預算模式調整

八、法人以外的其他改革

絕大多數的創新事業，背後都有科技研發的基礎，因此發展新創事業成功的關鍵之一，就是要激發研究工作者的創業動能，減少制度面的阻礙。除了前述「法人」活化的建議外，還有一些制度面、法規面的障礙需要突破。這些面向是綁住目前各公立大學與學研機關的最大阻礙。我們在此不贅述背景，而將問題與建議併同呈現。

- (一) 依據科學技術基本法第 6 條，公立大學或研究機構下放科研成果，可以有一部分歸屬個人及學研機構，不受國有財產法之限制。但是在公務部門的解釋下，歸屬於公立大學的公司股票因為公立學校本身也是「政府」，其處分仍受國有財產法之限制。如此公立科研機關處分技術授權股票，過程繁瑣至極。
- (二) 科技基本法第 14 條五款宣示要鼓勵科技人員創業，但是公務員服務法 13 條限制仍在。故目前除生技產業因生技新藥發展條例而受惠放寬、大學有

教育人員任用條例之窗口外，公立科研人員（例如中央研究院、中科院）創業仍然困難重重，浪費了寶貴研究能量。

- (三) 科技基本法 17 條第二、三項都指出要加強大學與研究機構之人才交流，要保障外籍人士之生活與工作環境。但是現況卻是：國內不接受類似 40%/60% 分割的合聘，使得研究人員被迫「綁」在單一單位。而外籍科技人士則在退休、健保方面明顯不如本國人，非常不利於科技人才之延攬。
- (四) 科技基本法第 6 條第三款原本給予科研「採購」之彈性。但是在公務機關扭曲解釋下，該規定尚不能排除 WTO 規範，致使 WTO 協定內所規範特定金額以上之採購，仍不得排除採購法之規範。

以上種種，皆為科技基本法內容在扭曲解釋下，形成對科技相關動能的嚴重拘束。這些面向有許多都可以法規命令或施行細則解決，真正要修法的部分也不複雜，皆應在最短期間內予以改善。

貳、強化產業軟實力

一、背景

除本章第一節所討論之扶植新創公司建立的機構（新創產業育成中心），創新研發機構的持續和企業營運效率不斷提升，也在促進企業創新上扮演同等重要的角色。因此，本節將從臺灣產業的角度出發，討論如何有效率地經營公司，並提出幾種有效提升軟實力的方法。

二、企業軟實力的實證發現

目前世界上已經有許多研究證明哪些因素是成功營運公司的關鍵。擁有科技技術當然至關重要，但其它因素也同時扮演重要的角色，而不可忽視。自泰勒 (Frederick Winslow Taylor) 於 1911 年出版《科學管理原理》(The Principles of Scientific Management) 以來，成功企業一直都遵循著已建立的營運模式來運作。1911 年以降，企業營運模式不斷進步，許多實用創新模式的發明也不斷地為這

些成功企業所吸收，如分散預算來進行績效評估、以達成精進生產的目標等營運方式。

由史丹福教授 Nicholas A. Bloom、倫敦政經學院 John Van Reenen 及其他幾位學者與麥肯錫(Mckinsey)顧問公司之合作研究，針對全球 20 多個國家的製造業廠商，執行廣泛而全面性管理能力的調查，系統性地衡量典範實務的重要性。^(註三)這份調查針對幾個廣泛被認為重要的典範實務進行分析：

1. 產業之發展目標：企業是否具備明確的長期發展目標及目標達成率之評量機制與標準？
2. 激勵員工表現之誘因機制：企業是否有對表現優良的員工有明確客觀的晉升及獎勵機制、以及解雇表現不佳員工之機制？
3. 營運成果之監督機制：企業是否嚴格蒐集並周延分析營運資料並據以具體檢討改進？

該研究設計開放式問卷予企業填答，探討企業如何實行這些最佳管理措施。研究總共有三項重要發現：第一，世界上大多數公司都普遍管理不善，雖然大部分的廠商都相當瞭解而且強調生產力提升，抑或成本降低對產品在市場競爭力之重要性，但卻都疏於訂定明確目標並據以執行。第二，評估一個企業管理能力之高低與否，通常依附在企業之存活率、成長率及資本報酬率等諸項廠商表現指標上。管理能力的高低以 1 到 5 分來表示，每增加 1 分(以這份研究而言，即是從最後三分之一的企業群組上升至最高的三分之一)，生產力便會上升 23%、在資本市場的籌資能力上升 14%、每年產品的銷售成長率上升 1.4%。第三，如歐洲地區及美國之廠商，管理能力之優良與否，關係著廠商生產力更達 30%之差距。

這份研究報告也列出一些經營不善的例子。例如，法國一家旗下擁有 500 位員工的股權私有製造商，因為無法激勵員工工作而使工廠的營運陷入癱瘓。在歐盟和法國勞動法規明定勞工有維持基本生活之有效工作權的壓力之下，廠商

註三：Nicholas A. Bloom, Renata Lemos, Raffaella Sadun, Daniel Scur, and John Van Reenen(2016), “International Data on Measuring Management Practices,” *American Economics Review* 106, 152-156.

只能藉由將效率低落的勞工與有高能力生產的員工放在同一個生產線上以平衡生產線的產能，進而導致了有高能力生產的員工拿不到應有的加成獎勵而離開工廠。在另一家公司中，紅利加成系統複雜到近乎讓衡量評估機制無法有效運作的程度，其中竟有超過 20 種評估標準，諸如利潤比率、銷售成長、員工周轉率等，而且每個項目的評估時間週期與權重也相當不一致，因而導致評估結果的客觀性及信賴度受到相當大的挑戰。

這些研究者也將這個衡量管理能力的標準應用到其它產業上。截至目前為止，實際調查研究已經訪問了上千所美國、英國、德國、義大利、瑞典和印度的學校及醫院，並將這些單位的管理能力進行排名。總體而言，學校及醫院的整體經營比一般製造業廠商顯得更加不完善。例如，一位英國護士指出，儘管在醫院每一層樓都存放床單的優點顯而易見，醫院還是沒有如此施行。她在一次巡視病房的時候，為了前往另一層樓拿被單，而沒有即時發現一位病患已經死亡。另一位美國高中的校長則指出，學校沒辦法解雇表現不佳的教師。但也有一些學校及醫院設立了明確的發展目標和激勵員工的誘因機制。研究結果顯示，學校的「無形資產」分數每增加 1 點，學生的平均考試成績便會上升 10%。以醫院而言，每增加 1 點，意味著三十天內因心臟病發而送至急診室的患者死亡率便會下降 0.5%。

也許有人會質疑，這些無形的因素是真的會影響企業的表現，還是僅是因為其恰巧包含了研究者尚未發現的其它因素？為了回答這個問題，研究者和管理顧問公司埃森哲(Accenture)合作，提供設廠在印度紡織城市塔拉普爾(Tarapur)的 66 家製造商機會參加改善企業管理的實驗。28 家廠商同意參加，並被隨機分配到實驗組和控制組。其中 14 家廠商接受埃森哲公司免費提供的五個月諮詢服務，包含分析既存管理方式之問題、教育及訓練經理人、協助新管理方式之實施等。諮詢的範圍集中在精進生產的達成，不包含尖端或成熟技術的發展。廠商被指導三項基本原則：設立發展目標、設計激勵員工之誘因機制、以及建立營運成果之監督機制。

實驗研究剛開始時，這些廠商的廠房髒亂不堪且毫無生產力。工人工作 12 個小時僅有 5 美元的薪資，且常常有意外事故發生。但就算薪水很低，廠商的利潤仍然不高。埃森哲公司的諮詢卻大大改變了這些公司。平均來說，廠商產品的缺陷率下降了 50%，存貨數量下降 20%，產量則增加了 10%。工廠也變得更易於管理，使廠商得以增添新的廠房機械、新增生產線。因為每天監督廠房的

清潔度，使得油污和廢棉花無法在機械周遭積累，大幅降低火災發生的可能性，工廠安全性因而大大提升。

一個現代化而先進的人力資源管理實務必須包含：(1) 具有彈性而且有多重工作任務，工作同仁之間，可隨時互相支援替代；(2) 明確核實的升遷、獎懲制度，以激發工作團隊的努力誘因。美國完整生產線的煉鋼產業，在採用這些建議後，平均每條生產線之生產力提升了 6.7%，亦即每年增加了 224 萬美元的額外利潤，而且營業額也提升了 20%。

也許更大的問題是國家、產業或廠商該如何採納實施這些最佳管理措施。顧問專家固然扮演重要的角色，但若將大批埃森哲或麥肯錫顧問公司的諮詢師送至臺灣公司參與具體諮詢，卻是不切實際的做法。給予企業適當的教育和訓練的確重要，但由於企業沒有參加訓練的誘因，過去由政府主導針對企業的訓練皆成效不佳。總而言之，適度的競爭和透明的競爭管道在企業管理上扮演相當重要的角色。

三、臺灣的研究觀察

雖然該研究調查沒有涵蓋臺灣，但李文傑、謝長泰、王平及王信實等人也曾經做過類似的訪查分析，調查訪問了上百家臺灣 ICT 或 ICT 產業相關的企業。雖然 ICT 產業屬於臺灣的領頭羊產業，因此企業素質普遍較一般產業更佳，但研究顯示，Bloom 和 Van Reenen 在其研究中所提出的軟實力問題也出現於臺灣 ICT 產業，即缺乏長期發展目標及目標達成率之評量機制及標準、缺乏激勵表現良好員工之誘因機制、也並未主動蒐集與分析營運資料並據以具體確實檢討改進。因此，可想而知，這一類的問題在其它產業應該更為嚴重，諸如許多家族經營的機械業、建築營造業及批發零售業。

由臺灣的研究觀察發現，臺灣的 ICT 產業發展，顯示國內產業能快速取得國際相關創新技術，迅速而有效率地量產。^(註四、註五)例如，2A(宏碁 Acer 及華碩

註四：李文傑、謝長泰、王平、王信實，2016，“臺灣 ICT 產業調查概況”。

註五：<http://www.economist.com/news/business/21695529-islands-electronics-firms-are-need-upgrade-taiwan-20>

Asus)1B(明基 BenQ)都曾經成功經營專業代工生產(OEM)及原廠委託設計(ODM)事業，然而，多數廠商無法進一步產業升級，進而發展具有世界知名品牌的產品。即便是 BenQ 也在 2004 年和西門子手機公司合併後失敗。總體而言，OEM 和 ODM 的經營模式顯然無法保障企業在高度競爭變化的市場中成功。臺灣企業缺乏先進新創技術之研發、進而垂直整合、以及自創有影響力品牌之能力。而這些限制，除了少數廠商如台積電 (TSMC) 外，無疑地阻礙了產業發展成為全球性領導品牌之產業。

以企業的創新能力而言，相較於先進經濟體和其主要競爭對手，臺灣企業表現普遍不佳。例如，臺灣科技業技術的出口相對於進口之比例略約低於 0.3 (亦即採用進口技術之比例，大約為出口技術之 3 到 4 倍。) 而這項比例遠低於美國之 1.8，德國之 1.1，以及日本之 3.5，也低於鄰近韓國之 0.4。此一證據顯示，我國產業發展所依賴之主要或關鍵技術，仍相當程度仰賴國外之研發進口，而非現有產業之自主創新研發。而欠缺較先進技術之自主研發能力及其軟體技術開發能力，這在過去全球競爭激烈，及嚴峻的市場挑戰過程中，讓我國產業喪失了許多很好的發展良機。因此，我國未來的產業發展不能再滿足於代工製造，必需朝有原創性的創新研發之趨勢發展。

由於國內產業普遍缺乏研發技術和發展軟性技術能力，許多臺灣廠商都在過去十到二十年激烈的國際競爭環境中喪失競爭優勢。例如，BenQ 和西門子手機公司 2004 年的併購案本來可以讓 BenQ 發展成世界頂尖的品牌，但是由於缺乏國際上整合併購組織，結構重組組織文化截然不同企業的經驗，且缺乏足夠現金流支付併購初期的巨額損失，BenQ 之併購案最終宣告失敗。假若當初 BenQ 有計算到併購初期新臺幣 250 億的投資損失和併購後的營運損失，且 BenQ 能更周延而精準地了解西門子手機公司的企業文化，也許其所蒙受的損失尚不致如此巨大。這些因素都是併購時非常關鍵的重點，若企業缺乏相關的併購經驗，應該透過有豐富經驗的國際顧問專家之諮詢及建議。此外，在併購前西門子手機公司的平均價格已經低 Nokia 20%，BenQ 顯然低估了併購後對消費者而言品牌價值評價下降，增加併購的損失。

舉另一個實例來說，HTC 在 2012 年對美國蘋果公司的智慧財產權侵權訴訟案，最終以每支手機賠款 6 到 8 塊美金告終。在該訴訟判決確定之前，HTC 的新機型（HTC M1）也遭美國海關禁止運入美國。訴訟期間，美國公司 Acacia Research Group LLC 也同時在德國打贏對 HTC 的智財訴訟，大大打擊其和蘋果、三星、亞馬遜、華為等公司的智財協議，嚴重傷害 HTC 的競爭優勢，使其全球市佔率在 2013 年大幅下滑 2%。許多臺灣廠商都深受跨國智財權訴訟所害。例如，長榮航空就在近幾年輸掉幾場對精密塗料廠商的智財侵權訴訟。友達也在 2012 年因為聯合壟斷液晶螢幕面板價格而被罰款 5 億美金，並導致兩位高層主管被判刑 3 年。很顯然地，這些公司在研發及製程階段，都沒有預作準備，雇用或尋求有豐富經驗的專業顧問團隊提供重要的專業諮詢及協助，以提防類似重大法律訴訟事件的發生。廠商的高階管理人必須瞭解到，一旦進入法律程序，不管結果如何都一定會對公司帶來程度不一的損失。

許多受訪廠商承認，面臨中國大陸紅色供應鏈和其他崛起之新興經濟體的挑戰，資本密集的 OEM/ODM 時代已經結束。然而，不管是技術升級或研發創新技術都需要大量人力資本投入，進而可以發展大規模商業化的創新產業。許多廠商代表皆對資源分配錯置及教育系統無效率的狀況感到相當憂心。哈佛大學教授 Josh Lerner 在其 2009 年的出版著作《碎夢大道》（Boulevard of Broken Dreams）中也有類似論述。

以政府資源分配錯置而言，廠商認為政府不需要指定並扶植、鼓勵未來優先發展的產業，因為市場自然會給出答案，政府應該要做的是不要出於政治考量扭曲、誤導或封閉市場。例如，幾年前，政府大力推動的兩兆雙星政策，大力補貼記憶體和液晶顯示器產業，但卻在 2000 年後因面臨南韓大規模生產的競爭而終告失敗。成立於 1996 年並由經濟部扶植的飛機製造廠商漢翔國際，總共募集了 90 億臺幣的資金，卻遭受國際政治壓力與嚴峻的產業競爭，後來才轉型為飛機零件製造商。成立於 1996 年、由開發基金投資 4 億的長億集團開發，募集 38 億資金，但以破產收場。而成立於 2005 年，也由開發基金投資 12 億的裕隆電動車，募集 5 億資金，但也在最後終止與美國通用汽車的合資契約，由華創車電接手。臺灣的生技產業也是另一個例子，政府挹注過多資源在具高度風險、且需要國際認證的製藥產業，就算成功，其所創造的就業機會及創造基礎收入的效果也有限。最後，政府禁止晶圓鑄造巨擘聯華電子（UMC）前往福建投資，最終使得聯電失去在中國大陸市場擴張的機會。

再以無效率的教育制度及人力資本的建立而言，廠商表示，傳統制式化的高等教育不僅無法為廠商培育創新者、系統設計師和成功的高階經理人，技職體系的失敗也對製造業和零售商帶來巨大衝擊。更具體而言，臺灣在 1995 年高職、技術學院（包含農業和商業）及高中的學生人數比為 2.7：2.1：1。在高等教育擴張、技術學院升級為科技大學的浪潮之後，這個比率在 2003 年轉變為 1：1：1，2014 年更是來到了 1.1：0.4：1。

再者，臺灣近年來基礎科學及工程人力之供需嚴重失衡。大學教育的任務，不僅是研究，更重要的是教學，培育產業未來所需之各種人才，避免造成「學非所用」或「求才若渴」之失衡現象。因許多技術學院升格為科技大學，導致近年來在環境工程、運輸工程、農業及自然資源、以及生命科技等領域，不論大學或研究所畢業生，均呈現供過於求之現象。反之，在工業工程及工業設計兩領域，卻有所需人才嚴重不足之情形。而在電子資通訊方面，大學生稍有過剩，但研究所所需人才，仍有所不足。^(註六)進而檢視科技部在近年來六大群組經費之分配情況可知，資通電子僅佔 8% 左右，可是生命科技卻高達 18%，此經費配置與前述人才培育所需，比例明顯失衡。^(註七)

最後，專業技術人才出走及政府的短視政策是廠商的另外兩項憂慮。值得注意的是，根據 UC Berkeley 大學教授 AnnaLee Saxenian (1994) 在討論矽谷為何會贏過波士頓 128 號公路（Boston Route 128）成為科技業重鎮（註：矽谷崛起前，該高速公路沿線有許多科技廠商設廠）的論述，技術人才的流動性是促進創新的關鍵因素，但專業技術人才逆差卻嚴重傷害臺灣的產業發展。尤其是缺乏薪資誘因及嚴格的移民法規可說是兩大主要成因。以薪資成長停滯來說，許多廠商缺乏走向世界市場的野心與雄心壯志，只著重透過降低成本來維持其目前收益，不了解研發創新誘因的重要性。尤其頻繁變換的中央和地方政府的政策方向，也大大降低廠商長期投資和研發的意願，降低廠商的營運成效。常見的例子有：環境保護政策的方向及標準、穩定電力提供的保證及能源價格的走向、投資所得稅扣除額的門檻、以及國外高級人才的引進政策等。

註六：李文傑、王平(2015)調查報告。

註七：科技部政府科技計畫資訊網－102 政府科技發展發展計畫概算編制暨審議計畫手冊。

四、可供參考的經營模式

以美國為例，最主要的革新體現在服務業中，服務業明顯地已經從以往由小型獨立運作者發展成由少數低成本且高效率的公司運行。在美國的零售業現在被四家大型公司宰制，而其中最大的就是沃爾瑪 (Walmart)。而餐飲業則漸漸被少數大型企業集團控制，當中全美最大的集團便是 Darden，Darden 旗下的企業版圖涵蓋了 Olive Garden 義式餐廳、LongHorn 牛排餐廳、Red Lobster 龍蝦餐廳和 Capital Grille 餐廳。該集團在全美擁有超過 2000 家餐廳分店，提供超過 18 萬個工作機會。而同樣的革新也發生在醫療產業中，地區醫院的經營已經逐漸轉由股權私有的集團接手。

美國 Steward 醫療集團就是一個例子，Steward 創立於 2010 年，由坐擁數十億美元的 Cerberus 私募基金 (其同時擁有 Chrysler 汽車公司、Albertson Groceries 百貨公司、GMAC Financing 金融公司) 以 9 億美元買下位於波士頓的六家破產天主教醫院，藉由導入基礎管理方針與品質控管的概念讓這些破產的醫院起死回生。舉例而言，他們導入了一套中央控制系統，由專科醫生監控進到醫院中的一切人、事、物，以便即時發現錯誤並確保醫護人員實施正確的醫療措施，而這套系統的使用也大幅降低了醫療失誤的發生並帶來了大量的獲利。並且顯著地增加其所服務的醫療覆蓋率。而更令人印象深刻的是，藉此，竟然使整個醫療體系的營運收入從 2013 年前之每年虧損 1 千 8 佰 40 萬美元，轉虧為盈，從此之後，每年創造出平均約 1 千 4 佰 40 萬美元之盈餘。

當許多人認為服務業是個沒有發展前景的「殘餘產業」時，實際上美國過去二十年中最重要革新都是發生於服務業中。這個革新的過程很典型地結合了大量的技術人員成為一個群體，而這個群體便是擁有協調力、高效率、和優質品管能力的大集團。這些革新的成效在數據中是顯而易見的，美國醫療產業中前十大集團的員工持股比例已經從 1980 年代的 5% 提高到 2013 年的 20%，而零售業中，截至 2013 年為止，員工持股的比例更是從 1980 年代的 5% 戲劇性的增長為近乎 30%。

當我們仔細地研究醫療產業與零售業中的革新進步細節，我們會發現大家所認知典型驅動產業革新的科技因素並不是重點，而早已被少數公司所採用的最佳管理措施的普及化、並為各公司所採納實施才是真正促進產業革新的原動力。而促使這些創新概念與措施被普及推廣的組織，便是那些早已採用這些措施並

取得成功的企業集團，這些集團收購了瀕臨破產倒閉的公司，引入實施這些最佳管理措施，為這些瀕危倒閉公司注入了一劑強心針，因而使原企業有嶄新的活力及成長。

五、軟硬結合的企業發展

首先，我們強調，臺灣廠商需強化研發創新能力，並在硬體優勢配合之下，整合軟技能之服務技術。再者，鼓勵廠商投資於軟技能開發及組織效率之精進。我們相信臺灣擁有高科技及人力資本的比較優勢，問題在於我們要如何發揮這些既有的優勢，促使臺灣產業及廠商能在現有全球激烈競爭的環境中，具有更強的競爭力。

目前，雖然不易找出一個精確的產業作為實踐的對象，但如果能利用“人工智慧”(AI)在零售、遠端遙控醫療與長期照護(Remote Healthcare and Longterm Care)，將會有很好的成功機會。而其成功的關鍵在於整合大數據資料庫、有洞察力的精準計量方法(insider econometrics)、資訊演算能力以及軟體設計能力(其中包括高速量子運算、3-D 腦波互動分析、機器人執行程式等)。這類產業比較不需要仰賴龐大的市場，如芬蘭、以色列及新加坡表現就不輸給英國。事實上，這類產業更需仰賴於創意交換的平台以及市場知識的創造。諸如美國雖擁有較先進或較大經濟體的競爭優勢，但臺灣在整合軟、硬體資訊上，卻擁有相當的優勢地位，這對發展人工智慧產業是特別有幫助的。因為執行一個可以商品化的創意，背後需要有堅強的軟硬體實力支撐。而我們更意識到軟體的設計能力，是扮演這類產業未來發展成功與否的關鍵角色。

(一)未來軟硬結合的半導體產業

此種產業強調超越處理速度的關鍵創新，包含增強半導體微縮技術以及減少半導體能量消耗。而其中最具有價值的應用領域分別有：

1. 大數據分析，
2. 人工智慧及機器學習，
3. 生物科技、健康科技，
4. 機器人學、自動系統，

5. 遠端監控、虛擬實境、擴增實境 (Augmented Reality)、混合實境 (Mixed Reality) ,
6. 機器視覺和語音辨識及合成 ,
7. 奈米系統整合及製造 ,
8. 高性能無線網路 (Transcendent Wireless) ,
9. 整合性的安全系統設計 (Holistic Safety System Design) 。

近年來臺灣面臨紅色供應鏈的威脅，尤其在中國政府主導的大型產業創建、巨額資金補貼、以及全球性的人才招募與吸引外國公司合資創投(Joint Venture)。應對此種挑戰，我們提出以下的前瞻性策略：

1. 以比較利益聚焦在已領先的技術 ,
2. 創造一個對企業更有支持性的環境，特別是：
 - (1) 採行更有誘因的留才方案 ,
 - (2) 投資可能有長期影響力的競爭前(pre-competition)研究 ,
 - (3) 減緩不必要的管制或程序，並仿效美國 EPA 快速核准的做法。
3. 採用跳蛙式策略，以跑得更快來贏得比賽(水漲船高)：
 - (1) 成立一個整合的協調機構(例如工研院 2.0) ,
 - (2) 提供原創獎學金以培育潛力人才 ,
 - (3) 為在尖端技術團隊合作者，提供誘人的獎勵。

(二)人工智慧產業

此種產業發展的關鍵要素在於：以客戶為本的大數據、以有洞察力的精準計量經濟學為基礎的市場分析、加上以硬體能力協調的編碼與程式設計。這個產業現階段的挑戰包含：

1. 視覺及聽覺以外的感官 (嗅、味、觸覺) 的完整數位化 ,
2. 分析神經元反應 (Neuron reaction)並且轉化成數位化反應 ,
3. 高速量子計算 (Quantum computing) ,

4. 個資法及網路安全 (對金融科技以及遠端遙控醫療與長照產業更為重要)。

我們強調機器人只是人工智慧的一小部分 (在先進國家往往低於 10%)，但是機器人的廣泛運用對工作及薪資的潛在影響必須預先估計，以減少對於相關產業的衝擊：

1. 國際機器人聯合會 (IFR) 估計在 2016 年每 1,000 個工人會有 1 至 1.6 個機器人被使用，並預估在 2025 年此數據將提升至 2.5 至 4 個機器人；
2. 在中高技術勞動者(高中及專科)中，有 47%潛在的工作會喪失 (Frey-Osborne 2017)；^(註八)
3. 在 1,000 個工人中，估計每增加一個機器人平均降低就業率 0.25 個百分點，同時降低薪資 0.35 個百分點 (Acemoglu-Restrepo 2017)。^(註九)

前述的潛在影響，在塑化、金屬、汽車、電子產業的影響最為巨大 (Acemoglu-Restrepo 2017)。

(三)遠端遙控醫療

在美國醫師看診比例中，約有一半是家醫科，而這些家醫科看診幾乎可以完全被遠端遙控醫療取代。另外，遠端遙控醫療估計可以降低 75%的急診室出診數。遠端遙控與居家長照的市場極為龐大：

1. 2015 年在美國有 5.2 億美元的產值，
2. 同年有 838,000 名客戶 (Clients，包含病人在內與居家長照的年長者)，並預估於 2020 年成長至 4,200,000 名，
3. 同年產生淨收益約為 2.8 億美元，預估於 2020 年達 11 億美元，

以遠端遙控醫療中的虛擬診療 (Telepresence Outpatient Services) 為例，在 2015 年有 3,600 萬的案例，預估於 2020 年成長至 9,000 萬個案例以上。

遠端遙控醫療可以透過以下方式執行：

註八：Carl B. Frey and Michael A. Osborne (2017), “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?,” *Technological Forecasting & Social Change*, 114, 254–280。

註九：Daron Acemoglu and Pascual Restrepo (2017), “Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation,” (working paper)。

1. 透過虛擬實境和混合實境進行病人的教育，
2. 使用感應器、機器深度學習(deep learning)以及可植入的裝置，以監控病人情況，
3. 透過居家照護、行動裝置，以及廣泛設置的健康資料讀卡機，去蒐集基因、環境、生活型態等健康資料，以設計精準醫療，
4. 使用居家機器人進行病人與老人的居家照護，
5. 利用藥丸般大小的可植入機器人去執行較簡單的手術，
6. 使用較小的無人機運送藥物、較大的無人機運送病人至醫生所在地或醫院。

六、為軟硬結合產業發展的機制設計:工研院 2.0

為整合學界、業界及政府三方所面臨之問題，以邁向未來，我們提出一個類似早期工研院的組織，姑且稱之為工研院 2.0 (ITRI 2.0)，若有效運作，得以在 21 世紀全球激烈的競爭環境中，強力驅動臺灣的產業發展。

無可否認地，工研院在臺灣的半導體產業發展扮演著關鍵性的角色，但長期以來，它仍維持著同樣的「技術移轉」角色。我們認為其主因有二：(1) 工研院專精於研發及相關應用技術，這對於製造業的發展而言，或許是必需的，但目前看來，僅有一小部分製造業需仰賴它；(2) 工研院的營運模式已偏離了過去由少數人強力主導的機制。例如，工研院創設並管理臺灣第一家半導體公司—聯電(UMC)，因此，在過去 20 年來，工研院藉此訓練並提供許多中初階 ICT 技術專家到國內廠商或公司。我們相信很多人會誤解此種運作模式就是促使產業之所以會成功的有效途徑。工研院在臺灣邁向 20 世紀是一個相當重要的驅動力量，尤其是對臺灣 IT 產業的發展。但是，我們必須確認它的組織重組及運作，能強力支援臺灣產業邁向 21 世紀的全球激烈競爭的環境。

為了確保這個機構的重組能夠成功有效運作，基本上，必須建立全國性的資料庫，同時需修改相關法律規範協調個資法的限制及商業使用的界線，並且需要指派行政院副院長或一位政委統籌其責，有效協調解決學界、業界，及政府之間所面臨的問題及障礙，以確保工研院 2.0 能更有效率地運作，並使這些資料庫在法律規範下，能被充分利用，進而有助於相關產業的健全發展。

由於此機制強調軟硬整合，必須要建立面對面 (Face-to-face) 的交流平台 (Platforms)，而且考量以下關鍵因素：

1. 設置在臺灣各都會區中交通便捷的多個據點；
2. 由政府提供免費使用或低租金的開放空間，以及完善 ICT 設備；
3. 政府支援友善的交流環境 (包含餐飲休閒設施)，以及法律、會計、金融和商業創業營運模式 (Business Model) 的諮商服務。

七、建議與結論

基於上述調查、分析與比較，我們發現一個企業軟實力的重要性，它在企業長期永續成長、提高競爭力、強化員工生產力等方面，扮演著關鍵性的角色。因此，我們建議：

- (一) 提供企業完整的營運制度參考範本，強調正確的目標設定、動機誘發、成效監控的重要性，並在公司編制上，輔以有系統的軟實力的培育，以提升員工更強烈的國際競爭動機，這會是企業成功的重要關鍵。
- (二) 仿效 Steward 醫療集團的成功經驗，以不同方式協助草創時期之企業的管理公司，例如基礎管理方針的建立、設置即時監控的品質控管方法，以及強化競爭動機的機制建立等去改善企業缺乏軟實力的表現。
- (三) 具體頒發獎項給表現優良的公司以成為其他公司學習的對象，更進一步，也可以舉辦工作坊或是教育訓練供企業彼此相互觀摩、學習與技術交流，以提升更強的軟實力。
- (四) 在重點培育產業中成立一個專門培養軟實力或商業技巧之類似工研院 2.0 (ITRI 2.0) 組織，以高度地提升其努力動機，並立即給予適當的獎勵，在經過組織訓練一段時間之培訓後，他們將成為升級現有公司成功領導者的種子成員，或輔導他們創立新公司參與現有企業的競爭，以取得更好的報酬。更重要的是接受培訓之領導人員，必須定時予以輪替，以便培育更多更優秀的企業創業新血及能運籌帷幄的營運骨幹，非如準公務單位般的停滯不去，導致缺乏進一步創新的能力及活力。並且需要指派行政院副院長或一位政委統籌其責，有效協調解決學界、業界，及政府之間所面臨的問

題及障礙，以確保工研院 2.0 能更有效率地運作，並使這些資料庫在法律規範下，能被充分利用，進而有助於相關產業的健全發展。

- (五) 建立面對面的交流平台，設置在臺灣各都會區中交通便捷的多個據點，由政府提供免費使用或低租金的開放空間，以及完善 ICT 設備，並且支援友善的交流環境 (包含餐飲休閒設施)，以及法律、會計、金融和商業創業營運模式的諮商服務。
- (六) 透過舉辦專案計畫演講、與國際間負有盛名的大學合作、提供組織健全的企業實習機會等方式，改善正規教育，強調領導力、創新力、協調力，以及增進人際網絡的重要性，進而有效提升企業的軟實力。

第四章 重塑創新時代的基礎建設：

人才政策、環評制度、行政效能與財政安全

前文已經指出，創新經濟時代的成長是一個持續的過程，產業結構要不斷地更新、調整、淘汰。過去廿餘年臺灣舊產業有的已然出走（如電腦代工）、有的面臨中、韓集結兵團挑戰（如面板、LCD）、有的與臺灣日益嚴格的環保要求不符（如石化）、有的後有強大追兵（如半導體）。這些現存產業我們不能絕決放棄，但也不能依依留戀，必須要一方面關注現有產業的發展，另一方面也把視野放在未來的、可能成為新明星的產業。但是要開創新產業，臺灣除了第三章所述研究法人動能重建之外，至少有三方面的困難需要克服：其一是人才引進、其二是環評制度、其三是政府效能。此外，我們也用人才引進、環評制度及若干重大建設與制度修改的拖延為例，點出行政效能亟需加強的事實。

壹、人才延攬制度與政策

人才是開創新局、營運新產業最關鍵的根本因素，殆無疑義。所有的統計資料都顯示，過去十餘年臺灣呈現人才淨流出的景象，而且是「高出低入」：流出的大都是高學歷的白領，而流入的大都是低學歷的藍領。2016 年流入臺灣的外籍勞工已達 56 萬，主要以印尼、菲律賓、泰國及越南為主（見表 4.1）。我們並非對藍白領有階級歧視，而是要呈現流出與流入的人才結構性差異。此外，過去十餘年流入臺灣的雖然也有兩、三萬專門技術人才，但是大約有一半是補習班老師、職業運動員及教練、僑外資主管等。真正能協助開拓臺灣創新經濟架構的專技人才並不多。

表 4.1 外僑居留人數按國籍及職業分

年	移出				移入								
	移出-按國別				移入-按國別					移入-按職業別			
	移出 人數	主要移出國(%)			移入 人數	主要移入國(%)				經濟性移入			非經濟性 移入% (家務、就 學及其他)
		美國	加拿大	澳洲		印尼	越南	菲律賓	泰國	白領	外籍 勞工	失業	
2008	14,588	63.3	20.4	8.0	417,385	29.5	23.7	17.4	18.1	7.6	75.8	0.6	16.1
2009	12,659	64.0	20.1	8.0	403,700	32.7	22.4	17.0	15.9	8.4	75.9	0.5	15.2
2010	11,409	59.5	24.2	9.1	418,802	34.5	20.6	17.3	16.1	8.4	77.7	0.5	13.4
2011	3,891	---	48.6	26.0	466,206	34.2	21.0	17.0	16.0	8.5	78.9	0.4	12.2
2012	---	---	---	---	483,921	36.0	20.6	17.5	14.7	7.9	80.4	0.4	11.3
2013	---	---	---	---	525,109	36.6	23.2	16.6	12.7	7.5	81.7	0.3	10.5
2014	---	---	---	---	629,633	35.2	24.5	18.4	11.8	7.0	83.6	0.4	9.0
2015	---	---	---	---	637,843	34.6	26.0	19.1	10.2	7.0	83.7	0.4	8.9
2016	---	---	---	---	671,375	33.9	26.7	20.1	9.6	6.9	83.9	0.5	8.7

資料來源: (1)移出數據: 2008-2011 內政部入出國及移民署駐外秘書請當地國政府提供之統計數據, 2012-2016 數據無法取得 (2) 2012-2016 移入外僑數據-內政部統計處<外僑居留人數-按國籍、職業別分> (2016)

註: 1. 「—」表示尚無相關資料可稽。

2. 我國基於「憲法」第 10 條對於人民遷徙自由之保障, 故對有意移居國外者, 原則上均准許其移民。因國人出國、移民均無需經政府許可, 故掌控國人移出人數容有其困難度。復以各國移民相關統計各有其統計時間基準, 亦或不願提供者, 爰本表統計數據僅供參考, 特此說明。

3. 美國之人口移入資料, 須至美國政府於翌年之再次一年度統整後, 於年中由我國駐外秘書統計後回傳至我國。

關於國際人才對產業轉型的重要性, 已經是老生長談了。對於這個議題國內並非沒有人關注, 但是卻始終沒有大格局的解決方案。在此, 我們要先將觀念面的問題予以彙整釐清, 然後再解說何以目前的做法解決不了問題。

一、我們所謂的人才, 是指臺灣經濟成長與產業發展所需要的專才。一般坊間討論人才需求, 經常是「因事尋人」, 然而這樣的角度恐怕失之狹隘。

「因事尋人」是針對現在已經存在的企業或產業的描述, 但是對於臺灣「將來」要發展的、尚未成型的、有機會一搏的產業, 由於其人才規格難以名狀, 因此不容易事先訂下條件與名額。

例如, 目前盛行的雲端服務、物聯網商機、基因工程等, 現在沒有人確知這些潛在人才的資格條件。因此, 以往所有「企業規模或收入如何方能進用外籍人才」的規定, 都是自縛手腳、觀念錯誤的。當我們為「未來」經濟成長而構思人才時, 最好要不自限於現有的領域、不制定先驗的規格。

極度創新的事業開創，甚至在現有產業分類上找不到得以歸屬的項目。是以，延攬創新人才不只是管制法規問題，也是視野格局問題。

- 二、所有的工作或多或少都同時具有替代性與互補性。從事替代性工作的外籍人士，當然會排擠本國勞工人才的機會，但是從事互補性甚至創造性工作者，則能開創本地就業，嘉惠在地勞工。這種互補與替代並存的現象，不是臺灣獨有的問題，而是全世界所有國家面對外籍工作者共同的問題；臺灣絕對不可能從這個角度尋得例外。我們此處所強調的人才延攬，當然是期望針對互補性、創造性強的。這不但要在政策規劃的時候區分清楚，也要在鋪陳論述的時候講明白，真誠地說服人民：「開放外籍人才，是增加而非減少臺灣人的工作機會」。
- 三、人才是各個年齡層都有的；有的人才是中年加入，但是更多是因為留學、交友而與社會融合，而年輕外籍大學畢業生加入經濟生產行列更是各國常態。因此，人才延攬政策的上位政策，必然是留學生政策與移民政策。由於臺灣人口轉型迅速，少子化情形嚴重，各大學近年來招生嚴重不足，也使得本地學士、碩士、博士生產出逐年減少。是以，臺灣對於高科技、高學歷人才延攬，不只是「起薪門檻改為計點制」這樣簡單，也不只是勞動部單一部會的業務，必須與教育部、經濟部、科技部一起，做整體思考。
- 四、一旦涉及招募留學生與移民政策，整個社會溝通與論述基礎，都是龐大而複雜的工程。政府必須要提出一套從產業到就業、從大學到職場、從台大電機系到廣達電腦（林百里）、從德州儀器到臺灣積體電路公司（張忠謀）的論述，結構性地改變社會氛圍，孕育迎接人才加入的社會環境。唯有如此，人才才能在臺灣社會獲得廣泛的接受，並且穩定生根。
- 五、人才與產業是互為因果的。如果產業不振，那麼相關人才需求就少；而如果某些領域人才不足，當然也就孕育不出產業。在臺灣經濟與產業轉型的時刻，我們對於人才究竟是供給過剩或不足，必須要有深刻而細膩的產業理解。此外，人才政策因為涉及留學、適應等長時間調整，其政策形成與效果呈現之間，必然有相當長的時間遲延。因為產業發展也需要時間孕育，因此產業政策與人才政策之間，必須要有時間縱深的考量。

以上先將觀念解說清楚，我們就可以檢視臺灣人才政策在觀念上與策略上所犯的過錯。臺灣人才赤字問題的嚴重性，早在 2011 年就如附表 4.2 所示，進入

國安層級。但是在中央研究院發表《人才宣言》後，雖然總統府交付行政院處理，但是卻因為協調整合之困難，而迄今仍無有效解決。

首先，中央研究院所提出的《人才宣言》，是著重經濟成長與產業發展長遠目標的建議。該宣言點出各國吸引外籍人士的諸多努力、臺灣在相關規定上的諸多不合理，以及改革的急迫性。但是該案交到過去行政院的「人才會報」之後，卻模糊了問題意識的圖象，也喪失了急迫性的理解。於是，在不斷的溝通、協調、整合等冗長而低效率的官僚體系運作下；原本院長親自主持的意志貫徹，變成副院長主持的行禮如儀；原本「吸引人才」的大目標，變成外籍人士「計薪或評點」門檻的枝節討論。

觀諸原本總統府的簡報資料與中央研究院的《人才宣言》，其內容包括當前公教合軌不利延攬外籍科技人才、保險退撫與其他權益保障上對外籍人士不利、我國大學過多但技職體系崩解之危機、近十年人才出入在專業與學歷上失衡、國內因為民粹而對薪資分配嚴重不均的不滿、國內對外籍人士迎拒觀念之釐清、少子化下高等教育學生人數之失衡，以及外籍工作者新臺幣四萬七千元起薪之不合理性。但是五年之後，整個複雜的問題只剩下新臺幣四萬七千元起薪之改變，其研議過程的失焦，確實極為嚴重。

表 4.2 人才政策近五年之演變

時間	會議名稱	重要議題	備註
2011/01	總統府彙報	1. 台灣人才赤字嚴重影響經濟發展 2. 民粹環境下，宜先委請意見領袖提出大論述。	A. 2011/08 中央研究院題出《人才宣言》，廣獲外界好評。 B. 總統府交行政院處理，行政院交「人才會報」因應。
後續發展： 1. 工研院、國衛院首長原本面對之「肥貓」問題獲得紓解，但是外籍人士來台工作、外籍教授退休金、僑外生起薪等工作條件始終未解決。 2. 《人才會報》召集人為經建會主委，在接獲備註 B 之行政院交辦事項後，只開過寥寥數次會議，幾無成效。 3. 2013/08，行政院長將《人才會報》提升為院長層級。			
時間	會議名稱	重要議題	備註
2013/08/16	行政院層級第一次會議	勞委會「僑外生留台工作薪資標準檢討」。	院長裁示：勞委會、內政部應一個月內提具體措施。
2013/12/03	行政院層級第二次會議	1. 教育部提「人才培育白皮書」 2. 勞委會、內政部並未於一個月內提出措施。 3. 勞委會報告工作進度，下一次會議將報告後續。	C. 教育部所提白皮書，與 2011/01 所提人才危機，幾不相干。
2014/02/14	行政院層級第三次會議	1. 勞動部(原勞委會)提「建置產業關鍵人才職能基準」。 2. 「僑外生薪資標準」一案，將由行政院邀集相關部會檢討。	D. 勞動部「職能基準」一案，亦與 2011/01 所提人才危機幾不相干。 E. 勞動部將薪資標準之檢討工作推給行政院，同年 318 學運，諸事皆緩。
2015/01	行政院層級第四次會議	1. 行政院將原本 47,971 定額制，改為「評點」制。 2. 院長中場離開，改由副院長主持。	F. 評點制仍然門檻重重，根本無法解決 2011/01 所提問題。
後續： 行政院於 2015/02 將人才會報改為「人口及人才政策會報」，召集人改為副院長。會報屬級四年三改，「人才」問題仍未解決。			
時間	會議名稱	重要議題	備註
2015/07	人口及人才會報第一次會議	諸多方案，逐一報告。討論案包括「完善生養環境」、「僑外生配額評點」機制檢討。	G. 等於正式宣告，「人才」問題已失焦，相關會議已失能。

製表：依行政院網站公佈資料彙製

即使著重取代定薪門檻的評點新制，四年研議也難謂有所突破。對於外籍白領人士或在臺留學生，即使唸到博士學位也只有 20 點、五年工作經驗也僅僅 10 點、接受專業訓練九百小時才 10 點，要達到 60 點門檻非常困難。因此，絕大多數外籍人才未來還是要適用四萬七千元門檻之限制。簡言之，計點制在精神上、概念上完全沒有「吸引」外籍專業人士加入，協助臺灣發展創新經濟的意思，仍然是用諸多框架「阻絕」外籍人才。此外，計點法也沒有對在臺已經居住四年、六年的大學或研究所畢業生有任何考量，是一個欠缺廣度與深度的方案，並不值得肯定。最重要的是，原本的人才宣言揭示了一個產業與經濟發展的「危機」，不但與人才相關，也與人口政策、移民政策相關，建議政府要積極面對、迅速解決。

總之，臺灣的人才政策，必須要重新拿出來做整體檢視。政府應該要成立專案小組，就外籍大專生招收、外籍畢業人留臺之領域與比例、人才與產業政策之搭配、外籍人才納入各種社會安全體系之規劃、外籍人才與外勞之管制區分、外籍人才填補少子化缺口之估算等，做完整的政策規劃。其中涉及修法者，應彙整專案提出；涉及政策者，應限期修改完成，並予以落實、追蹤。

貳、環境影響評估制度與政策

第二個經常受到外界質疑影響臺灣產業投資與經濟發展的因素，就是臺灣特有的環境影響評估制度。以下我們先檢視爭議之所在，然後再逐項分析。

一、制度面扭曲

首先，就是臺灣全球獨創的環評「否決制」。如表 4.3 所示，全世界所有先進國家都有環境影響評估的制度，但是除了中國大陸之外，所有國家的環境影響評估都是由開發單位或是核發開發許可的單位自己做。國內的環境法專家葉俊榮表示，環評由開發許可單位做，表示責成開發者在做決定時，必須納入環境衝擊的參考，與經濟、民生、文化、社會的諸多因素一起考量，是一種「誰做決定誰負責」的理性決策模式。

但是臺灣卻是獨創了全球唯一的「環保機關」審查制。一般情況下環保機關與開發機關是平行的，但是在開發案件時環保機關卻是開發機關的審查者、可

決者，形同經濟開發機關的上級機關。依據環境影響評估法 14 條，環保主管機關審查未通過者，開發案不准進行，這就是所謂的「否決制」。

表 4.3 各國環評制度比較

國別	辦理機關	專責審查環 評機關	開發許可機 關	說明
我國	開發單位	有 (由環保主管 機關設置)	開發目的事 業主管機關	開發目的事業主管機關是否許可開發，須依環保主管 機關之環評審查結果而定。即環評結論有否決權。
美國	開發目的事 業主管機關	無	開發目的事 業主管機關	評估報告書在計畫決定之前完成，接受其他機關（含 環保機關）及公眾之評論，依據評論修改評估書及回 應評論，並供決定者於決定時參考。
日本	開發單位	無	開發目的事 業主管機關	環保署：於開發行為審查之際，得依環評之結果而否 准許可或附條件予以許可。 經濟部：地方各相關單位提供地方主管機關諮詢建 議。
韓國	開發單位	無	開發目的事 業主管機關	環境部聽取韓國環境政策評價研究院意見後，提出結 論建議。
德國	開發目的事 業主管機關	無	開發目的事 業主管機關	開發目的事業主管機關參考公眾意見進行審查。環評 僅為許可考量因素之一，即使環評結論為負面，仍得 基於經濟、社會等其他考量，許可開發。
新加坡		無		經濟部：無具體環評制度。提案發展計畫予環境部， 評估是否須進行環評。如是，則進行諮詢及環評。 101 中高階出國報告：環保機關依據規範審核環評報 告，獲准後才可開發，通過與否有明確標準。
中國大陸	開發單位	有 環保主管機 關召集組成	開發目的事 業主管機關	由環保主管機關召集有關部門及專家組成審查小組， 審查結論及意見應作為決策之重要依據。（開發目的 事業主管機關不採納時，應作說明）

資料來源：環保署 100.1.12 向院長簡報資料及經濟部 101.10.31 簡報資料。

臺灣為什麼會設計出這樣獨特的制度，當然與數十年前環評法立法時的社會氛圍有關。早年，臺灣與所有經濟發展進程中的國家無異，對於環境保護觀念薄弱，經常會看到或聽到因為經濟開發案而製造了污染、侵害了人民健康、破壞了優美自然環境之事例。當時制定環境影響評估法，就是對過度開發狀況的反制。既然是反制，在心態上就不信任開發者或開發主管機關，因此不願意給予他們「自己審查自己」的權力，遂將環評審查權交給主管環境的機關。這是第一個轉變。

由於環保主管機關在各級政府組織裡並非「重要」單位，立法者可能擔心小單位沒有辦法做有效環評審查，就再賦予其否決權。依據環保署官員的解說，環境影響評估法 14 條的否決設計，就是源自於這樣的不信任。在設定否決權之後，環境主管機關當然就沒有人敢小看了。不但如此，否決權的設計也使環評會議變成開發團體與反對開發團體之間角力、對抗最激烈的場所，成為「主戰場」。主戰場所衍生的後遺症，我們下文再敘。

從法制面檢視，即使是環境影響評估的否決制，在設計上也非全無爭議。依據大法官釋字 613 號解釋意旨，行政機關應該是一體的，除了具有準司法權的「訴願委員會」設計之外，也不該有任何一個行政院下轄機關的人事或政策，是行政院長掌握不了的，否則即違反憲法 53 條。此外，環境影響評估法 14 條指出，沒有通過環評的案件不能開發，但是並沒有把可決或否決的權力抽離環境主管機關或是行政院。環境影響評估委員會（而非環保機關首長或行政院長）變成有可否開發行政權的設計，其實是出現在環境影響評估委員會的「組織規程」。這個規程是由環評主管機關制定的，嚴格說來是下轄機關用頒佈組織規程的行政權，拿走了機關首長與行政院長的行政權。這樣奇怪的設計，在行政院其他部會中是唯一的，是否違反 613 號釋憲文的意旨，有待商榷。

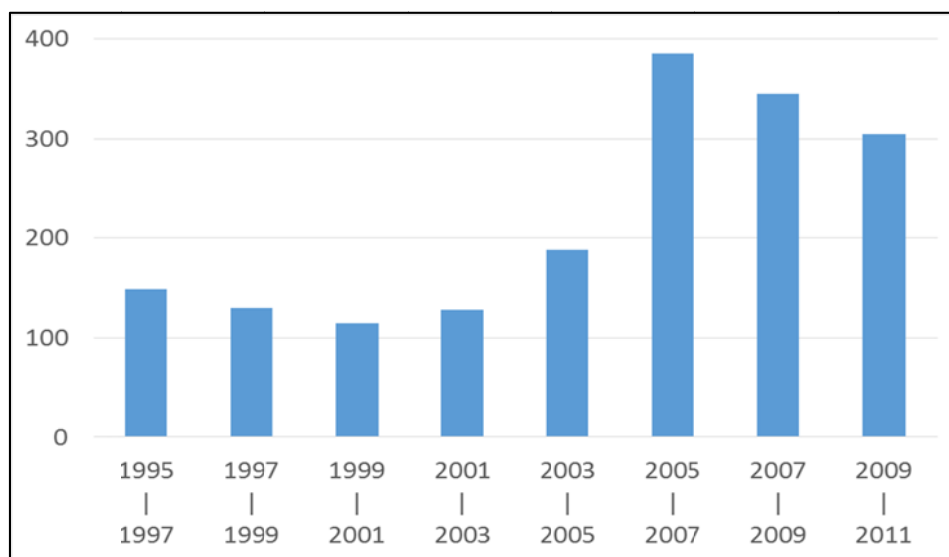
二、操作面扭曲

在環評機關擁有否決權的設計下，由於環評會議是兵家必爭，這個審查會議就變得冗長而沒有效率。以拖延十餘年最後放棄的國光石化為例，其審議項目包括海岸地形、白海豚、水源供給、溫室氣體、健康風險評估，蒐集資訊達三百多項，甚至被要求做 1662 年鄭成功來臺以來的海岸歷史資料，以評估「是否會影響本島海岸線」。很顯然，這樣無所不包的審議議題，在設計上就是要不想讓它通過開發。但是環評會議竟然能夠通過這些非常不合理的要求，可見

「兵家必爭」會議的扭曲，實應予以結構性的調整。臺灣是否需建國光石化案值得討論，但對於這樣的制度扭曲恐難贊同。

環評會議兵家必爭的扭曲不只在審議項目，也在審議過程。目前的審查會常有民意代表違反規則冗長發言、發言者議題重覆一講再講、審查會全程網路直播、旁聽喧嘩吵雜、場外抗議包圍等，給與會委員壓力。此外，雖然環境影響評估法 13 條說審查結論要在遞件之後 60 天做出，但是同法 13 條之一又規定，審查委員會可以要求申請者「補件」，而一旦補件，60 天限期當然重新起算。所以，13 條的限期審議形同具文。

這就引出了臺灣環境影響評估的第三個問題：耗時過長。依據天下雜誌所做的整理，臺灣在 1995 至 2011 的 16 年間，環評審查平均每案 300 天，而且近年所拖時間越來越久（見圖 4.1）。值得關注的是，這些時間只是「審查」時間，當然不包括「補件」期間的資料收集與數據實驗。此外，不僅著名的國光石化審查拖了許多年，即使是 2014 年環保模範生、影響臺灣產業競爭力至巨的臺灣積體電路公司在臺中的十二吋晶圓廠，也拖延了 18 個月才「有條件通過」。可見臺灣目前環評審查對經濟與投資的拖延，已經不限於「對環境不友善」的廠商，而是廣泛的衝擊。



資料來源：《天下雜誌》560 期，數據取自環保署。依環評委員屆數做統計。

圖 4.1 臺灣環評審查時間(1995-2011)

臺灣環境影響評估的否決權設計除了影響審查品質與速度如前所述，也還有其他的附帶影響。即使環評審查通過了，不滿此結果的人還是可以對審查案結論提出訴願、行政訴訟、上訴。而且臺灣特殊的行政法院甚至經常接受同一訴訟標的由不同告訴人提出的重複訴訟，只要一人在某個階段訴訟成功，就有可能使原本的環評審查自始無效。這樣的案例就出現在中科三期，使已經開發進駐開始生產營運的廠商，長期(開工 6 年後)處於「環評結論可能被推翻」的不確定狀態。這當然是不利投資的。

行政法院的法官依法獨立審判，但是不同的法官十幾人竟然對同一環境訴訟標的有多種不同的判決，這樣詭異的情形，我們當然不能說是環評制度的錯。但是無論如何，這種司法制度終究還是從「環評否決權」而起，所以也值得我們關注。

表 4.4 中我們統計了 2013-2014 年中央環保主管機關的審查結論，40 件案件中 11 件通過，10 件有條件通過，7 件需進二階環評，3 件未通過，9 件自行撤案。表面上看來只否決了 3/40，比例不高，但是實際情況恐怕比這個數字嚴重得多。

- (一) 「有條件通過」有時候其條件根本不可能完成，或是耗時甚久（例如國光石化也是有條件通過），其實質意義就是不通過。
- (二) 自行撤案很可能是因為情況不利審查，也是變相的不通過。
- (三) 進入二階環評要從審議「範疇」開始溝通，有經驗的人都視為畏途，資料沒有追蹤其後續，但是依判斷其通過也不樂觀。

表 4.4 各年完成環境影響評估審查案件處置

審查結果	2013 年件數	2014 年件數
通過審查	11	11
有條件通過審查	10	0
應繼續進行第二階段評估	7	6
認定不應開發	3	0
其他處置(如自行撤案)	9	2
總計	40	19
通過審查比例	52.5%	57.9%

資料來源:環保署-統計資料庫《環境影響說明審查統計》(104.03 編製)

總之，真正的通過環評的案件比例絕對不高，而且過程也會令人生畏。最後，臺灣環評審查之弊不是一朝一夕，因此會來投件要求審議的必然已經做過自我篩檢，故表 4.4 的樣本資料已經有選擇偏誤 (sample selection bias)，可見問題的嚴重。

三、制度改進建議

要如何解決當前環評制度的問題呢？我們認為有必要重新檢討臺灣舉世無雙的環評機關審查制。許多人都建議要回歸全世界所有先進國家的正軌：由開發機關進行審查。讓我們分幾個層次來分析這個問題：

- (一) 葉俊榮教授等曾經建議，臺灣應該依仿歐美先進國家，由開發核准機關來審查環評，而不是由環保主管機關審查。這個建議的方向，絕對是正確的。早年臺灣是在開發機關太不重視環保、太著重產業利益的背景下，不放心由開發主管機關審核，這樣的背景我們都能了解。但是經過了三十幾年的時間，臺灣人民對於環境保護的觀念日漸成熟，當初那種「彼此不信任」的氛圍，應該已經進步到更為理性的境界。「由開發核准機關審查」其實是將開發案的環評「外部成本內部化」最理性的做法，這也是世界各先進國家採用這個制度設計的原因。臺灣人民的智慧，應該早就已經到達理性討論的水準。

- (二) 如果我們認為由交通部、經濟部、地方政府等開發核准機關做環評審查還是不放心，那麼另一個修正的方案是：當開發目的事業主管機關（例如經濟部）自行環評審查通過，但是環保主管機關（此例中為環保署）或開發所在地地方政府（例如某市政府環保局）有不同意見時，可以併同環評審查意見與不同意見，陳送上級機關首長（此例中為行政院長），經過特定程序(如政務委員之開會或公聽)核決。特定案件中所有環境、社會、文化、就業等衝擊，應該由此位首長(此例中為行政院長)綜合裁處，並且由此首長負起政治責任。現在的制度設計由十幾位環評委員做行政裁處，卻沒有人負最後責任，是不符釋字 613 號大法官解釋意旨的。
- (三) 前述一、二是解決當前「環保主管機關環評否決權」的兩種建議。但是不論採取哪一種，環評審查的程序都要徹底改變。開會討論可以有多元面向，但是不能一再重複；會議可以容許旁聽，但是絕不容許干擾議事；民意代表可以關心個案，但是審查會時不該有任何特權；發言時間應該充足，但是不可全無節制；審查補件以致時間拖延或許有其必要，但應該是例外而非常態，更不可以以此為由將環評審查限期結論的法條扭曲至形同具文。總之，目前環評審查流程已經太受干擾，必須要徹底改變。
- (四) 從管制理論來看，環境保護所延伸的管制其實有兩個層面，一個是事前、一個是事後。開發案環評審查以決定其開發之可否，其實是「事前」的審查。此外，依管制理論，事後管制的手段也有很多，包括課（污染）稅、設定排放上限、要求建污水處理廠、限定操作密度、禁止操作特定項目等。環評審查未通過即不准開發，其實是管制手段侷限在「自始禁止操作」的一種事前管理。這樣特別依賴「事前審查」、依賴「完全禁止」手段的管制，其實未必是理想的管制。

相對於事前的嚴格審議與操作核准，在開始操作之後，主管機關還是可以用課稅、排放量、污水檢測、甚至裁罰、訴訟等事後管理方式，對已經核准的業者做強度管制。簡言之，事前審議准駁既不是唯一的管制方法，也未必是理想的管制方法。

絕大多數環境保護的管制，都是基於開發者或生產者可能對環境產生外部性(externalities)。一般而言，我們對於會產生外部性活動管制究竟是採取事前或事後管制，決定於以下幾個因素：

1. 該活動所產生的危害規模多大？危害規模大者傾向事前審議，規模小者傾向事後操作性檢查裁罰。依此原則，醫師執照大部分國家是事前審查，但是許多其他職業則傾向事後管理，這是因為醫師職業所致傷害，可能極為嚴重。
2. 事後若有危害產生，判定責任是否容易？責任難以判定的傾向事前管制，責任清楚的則可以事後追究。依此原則，食品是否侵害健康極難舉證，故各國都加強產製過程中的管制與標準。
3. 若事後產生傷害，其回復原狀之難易。越難回復者傾向事前管制，容易回復者傾向事後管理。

我們以上解釋就是要說明：以事前的環評審查做可否之決議，並不是維護臺灣環境的唯一途徑，而環評審查會議也不該成為唯一的戰場。當政府試圖改變當前不理想的環評審查制度時，允宜同時思考事後管制機制之有效搭配，俾便增加人民的信心，順利變革之推動。

(五) 如前所述，臺灣沒有效率的環評制度必須要改變，否則經濟成長與發展必然會受到衝擊。改變制度並不是「環境向經濟妥協」，而是邁向理性討論國家發展的一種進步表現。既然歐美先進國家都有類似制度，臺灣往這個方向邁進，當然不是盲目的躁動。但是，由於臺灣習慣於當前制度已久，政府必須要先擬訂溝通說明的架構與內容，才能夠順利地做制度的轉變。

另一方面，在許多環評爭議中，社會在意者並非針對「送審」的開發案本身，而是認為臺灣整體工業發展造成的空汙、水資源、土地掠奪已超過區域或全國的環境負荷，因此對於所有投資開發案採取嚴審、甚至借題發揮的策略。譬如：中南部空汙長期超標，卻嚴審不會產生空氣污然的台積電擴廠案。2015 年年底國土規劃法已通過立法，臺灣應進行全國與區域性環境負荷量盤點，凝聚社會共識，擬定短、中、長期有效的改善目標與方案。在認清現狀與承諾未來的共識下，環保與經濟才有共存的機會。

(六) 前述「環境負荷」雖然是總量觀念，但是一定要搭配「良幣驅逐劣幣」的觀念，才對社會有利。例如，環境負荷是 100，現在已達 98，如果我們僵硬地以『總量超標』否決新建排放量僅 $3(98+3>100)$ 之新廠，卻放任現在排放量是 30，產量相同的舊廠繼續肆虐，這是非常不智的。環境負荷應該容許「承諾一定期間內撤除現有舊廠」之新開放案，才對社會有利。

過往有些環保人士認為目前的環評否決權是環境保護的有利「武器」，他們不想「自廢武功」。又如，以往有些爭議個案(如美麗灣)政府處理無法取得人民信任，於是牽拖到未來對其他政府政策的信任。這些既存的疑慮或執著，政府都應該預做構思以為因應。

參、若干重大政策與改革的行政延宕

我們在前文提及兩個對臺灣經濟成長與發展影響至鉅的制度設計，分別是人才延攬與環評審查。但是在探討這兩個制度缺失以及第三章「科技基本法」之扭曲時，我們其實已經檢討其背後的行政怠惰與操作缺失。有些制度其本身的瑕疵也許並不嚴重，但是加上程序的干擾及無效率，就無法有效匡正。除了環評審查與人才延攬，以下我們再就幾個面向予以解說。

一、法規與現實脫節

第一類的行政無效率就是法規與現實脫節，但是立法修改不力。臺灣產業要做結構轉型與升級或是走向創新經濟，幾乎是過去二十年每一任行政院長都強調的重點。但是臺灣產業創新一個很重要的缺陷，就是我們的公司法缺少國外「創投」業的彈性設計。例如，國外創投常有「有限責任合夥」，但是臺灣的合夥全是「無限責任」，不利於創投業者高風險的操作常態。又如，國外股票面額沒有特別規定，臺灣的股票面額一律定為 10 元，這與絕大多數技術創新事業「技術入股」需要面額極小的情況不符。再如，創投事業者通常人數不多，公司內部常需要有較具彈性的合議處理，這又與我們公司法繁複的防弊設計不同。

以上種種不利創投的法制設計不但與創投之所需格格不入，也難與世界其他國家接軌。這使得國外創投不願意到臺灣接案，也阻礙了我們優良創新案件的國際曝光與銜接。這些劣勢早經創投業者一再呼籲改善，但是主管公司法的經濟部始終文風不動，幾乎達十年之久，直到 2015 年才由主管法務的政務委員主導修改公司法 13 節，訂定「閉鎖性股份有限公司」相關規定，將問題予以解決。但是這十年之間創新事業的發展頓挫，就已經是沈沒損失了。

像是「創投法規不符社會需要」這樣的情況，企業界怨聲載道十年，經濟部為什麼不知道？知道了為什麼不能解決？這是我們需要檢討的。經濟部下轄研考會、法規會，本身應該是要積極解決問題的，卻長期不理會問題。另外，經濟部捐助成立的財團法人包括工研院、資策會、生技中心，都是承接轉譯創新科技的法人，為什麼他們未曾反應創投轉譯環境之不利？此外，經濟部專門研究企業經營環境的智庫還包括中華經濟研究院與商業發展研究院，他們的研究成果究竟對國家制度與法律的改善，發揮了什麼作用？這些，都是行政不效率背後隱藏的問題，值得深思、檢討而提出有效的改善策略。

產業創新的定義，就是構思、開發出前所未有的營運模式。既然是前所未有，當然就可能與現在法制或管理規範衝突。例如，Uber、第三方支付、創投有限合夥、技術股票面額、決策權受限股票等等。若是為此類創新而修改原本法規，擔心會有後遺症；若是不修改法規，則又會影響創新發展。我們在本章最後建議一折衷之法，於後文再說明。

二、行政拖延已成常態

第二類行政不效率，就是對重大案件極盡冗長的拖延。前文提到的國光石化案，從陳履安當經濟部長起算到最終廢案長達 23 年，即使從雲林定址起算，也有六年。前文也提到中科三期園區開發案，從興建到廠商進駐運轉後七年，行政訴訟還沒有結束。前文提到環評審查平均要三百天，還不包括補件補資料的準備期。核四電廠從興建、停建、凍結預算、釋憲、復工、追加預算、封存、仲裁，折騰了將近 34 年。南港生技園區沒有太多爭議，但是從面積、內容、換地、溼地、環評、彈藥緩衝、徵收、追加預算，歷經兩任總統「全力支持」，還是硬生生拖了十五年。

所有的投資都有時效性，科技投資尤其如此。"It is better late than never" 這一句西諺大家都聽過，翻譯成中文是「晚做要比不做好」。這句話似乎是許多人共同的見解，但是在科技研究或是科技產業範疇，晚做往往還不如不做(It is better never than late)。半導體在摩爾定律下產品世代更新極快，投資晚了等於完全浪費，還不如不要投資。我們當然不是主張盲目的甘冒錯誤風險而加速審議，也不是欣羨新加坡、中國大陸那樣近乎非民主形態的效率，但是臺灣的現況，是對於拖延決策習焉不察，視為常態，無法有效解決。

行政不效率還有兩方面一般人不會注意的成本。其一，時間拖久了，不只是科技環境改變，連人文環境都會改變。例如全球發電模式的轉變，與車諾比事件、福島事件、全球減碳協議、油頁岩開採技術、碳捕捉技術等都有關。臺灣一拖再拖，永遠會碰到「新問題」，當然也就永遠解決不了老問題，於是更加拖延，形成惡性循環。其二，一個「重大」投資通常有上游下游的延伸效果，例如石化產業是許多其他產業的上游，石化投資案受到拖延，附帶也使其他下游產業前景不明，對應投資自然就受影響。第三，重要科技產業發展需制訂長遠、明確的目標，也都需要延攬人才。當國家發展特定產業的承諾欠缺永續性、穩定性而失去公信力時，就很難吸引優秀的人才。例如，當年許多生技人才是因為國內生技園區的投資願景而回臺，結果直到他們退休，園區也無蹤無影。這種預期一再落空的困境，當然不利於以後的人才延攬。

三、機構功能怠於調整

第三類行政不效率是呈現在機關或單位功能不彰的調整機制。經濟部轄下有四十個法人，絕大多數賦有協助產業發展的任務。例如工業技術研究院、資訊工業策進會、商業發展研究院、精密機械研發中心、醫藥工業技術發展中心、塑膠工業技術發展中心、金屬工業發展中心、生物技術開發中心等皆是。此外，文化部有電影事業發展中心、金管會有金融研訓院、農委會有動物科技研究所、漁業及海洋技術顧問社等，族繁不及備載。這林林總總的轉譯或協助產業發展法人，究竟有幾間真的發揮了功能而著有成績。

即使法人如工研院三十年前有技轉育成台積電與聯發科的輝煌紀錄，但是那極少數個案在現今環境中只能供緬懷。幾十年下來，許多轉譯技術法人原本應有的敏銳、冒險創業、挑戰不可能、解決業界問題的設置初衷，已經在穩定安逸的環境下成為「準公務」機構。準公務員當然不喜歡冒險，而服務產業漸漸變成提供其主管部會，解決短期鎖碎問題為主的工作。服務產業的前瞻法人，其制度設計，原本就要求領導要有產業視野，現今絕大多數法人之運作，已有偏離原設立目標之隱憂，亟需改造。

四、制定「事業新創試驗條例」

最後，我們建議評估制定「事業新創試驗條例」，由科技部或經濟部主管。針對創新經濟時代隨時出現且與現有的法規可能有所抵觸的營建模式(例如 Uber、第三方支付、不同權利與面額之股票設計、高餐與法國藍帶合作辦學)，容許新創者在一定期間、一定範圍之內、在沒有重大社會安全危害的前提下，報經主管機關核准，暫時跳脫現有法律規範之束縛，做試驗性的突破。此中法律細節需要進一步討論，不是本白皮書所能涵蓋。但是我們要了解，「創新」的特色就是「現在沒有」，而法規容許若干現制突破，絕對是有助於創新事業出現的。

肆、財政及租稅制度的調整

在討論我國產業競爭力，除了研發(R&D)投入，勞工、土地及前述環保相關制度的調整要求及所需成本外，我們亦需瞭解我國產業所需負擔之各種租稅。因政府提供各種公共設施及服務需投入人力及成本，故產業從事各種經濟活動及營業獲利將為此付出相對應之稅負(成本)，而產業所需負擔稅負之高低，將是產業決定是否投資生產的重要因素之一。

在全球化產業競爭激烈之今日，各國政府有時為了增加就業、吸引外資投入生產，常以降低租稅負擔率為手段，但是不當之租稅減免又將造成貧富懸殊之惡化。以往，每當思考產業轉型，政府與企業界幾乎把減稅當成唯一手段；但我國租稅負擔率低、各項社會福利基金已有龐大的潛藏負債已不是新聞，對高齡化議題已迫在眉睫的臺灣而言，潛藏負債的問題更顯嚴重。在思考臺灣產業轉型時，我們必須將廠商成本、國際競爭、財政健康、社福改革四大面向綜合探討，以找出最能切合臺灣產業與社會需求的財政政策，並提出建言。

一、財政結構的現況

財政收入為支應政府各項支出(包括一般政務、國防、教育科學文化、經濟發展、社會福利、社區發展及環境保護、退休撫卹及債務償還)之主要來源。而其中，又以稅收為主體(其餘含營業盈餘、規費、罰款與財產收入)。

然而，近幾年賦稅收入占我國整體歲入大約維持在 75% 左右如表 4.5，遠低於美國及大部分之歐洲國家，而稅課收入占歲出之比例亦低於 70%如圖 4.2。

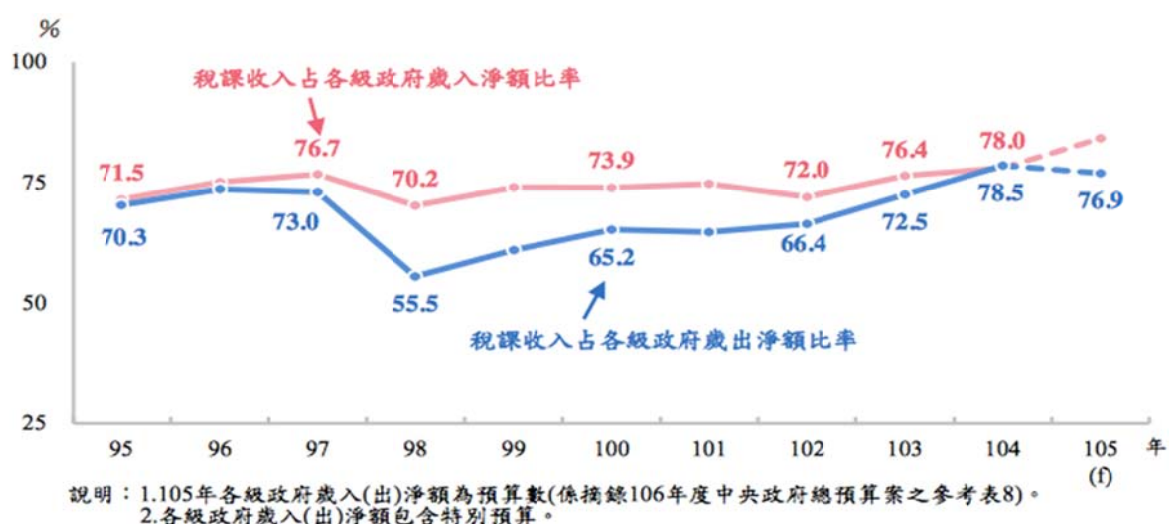
自 1991 年之後，我國之歲入歲出，幾乎都是收支差短，大量不足部分均靠移用累計歲計賸餘及舉債彌平，此顯示政府財政收入日趨困窘。

表 4.5 各國一般政府賦稅收入占歲入比重(%)

年別 CY	中華民國	澳大利亞	加拿大	中國大陸	香港	丹麥	法國	德國	希臘	義大利	冰島	日本	韓國*	荷蘭	挪威	新加坡*	西班牙	瑞典	瑞士	英國	美國
2000	69.3	80.9	70.7	...	...	87.6	85.6	88.1	78.1	89.9	85.9	...	...	84.5	58.9	57.8	88.2	87.2	82.8	89.6	79.7
2001	66.3	83.3	69.9	...	...	86.7	85.4	87.3	78.8	90.2	84.3	86.8	...	83.4	58.9	59.9	87.6	87.1	82.8	88.9	85.2
2002	66.6	82.7	69.6	...	61.0	87.0	84.9	87.2	81.4	90.3	84.5	87.2	...	84.2	59.5	59.9	88.0	86.9	83.3	88.7	84.6
2003	62.6	83.0	68.9	...	64.1	86.9	85.2	87.4	79.9	90.6	85.7	85.5	...	83.8	59.1	64.1	88.6	87.0	82.4	88.8	84.6
2004	70.2	82.9	69.9	...	63.1	85.8	85.3	87.5	79.9	90.3	85.9	84.9	...	83.2	60.2	61.8	89.1	87.3	82.2	88.4	85.0
2005	69.0	83.0	69.7	71.4	63.2	86.8	85.3	87.0	80.6	90.4	86.1	63.2	...	83.3	60.4	63.7	89.9	86.8	82.2	87.7	85.6
2006	71.5	81.9	69.6	81.3	61.5	86.1	85.2	87.2	77.7	90.8	86.3	61.5	...	83.4	59.1	66.1	89.9	87.1	82.3	87.7	85.6
2007	75.1	81.7	69.9	58.8	62.5	86.2	85.2	87.2	77.2	91.2	85.0	66.0	78.6	83.7	57.9	66.6	90.0	86.0	82.6	87.2	85.5
2008	76.7	83.1	68.5	82.8	65.8	84.8	84.9	87.1	76.6	91.0	83.0	61.8	80.1	82.4	56.5	67.4	89.3	85.4	81.7	87.3	85.1
2009	70.2	80.7	69.0	81.7	61.8	85.0	84.3	86.2	77.3	90.6	82.3	58.2	79.0	82.0	57.0	76.0	88.5	85.5	81.9	85.6	82.4
2010	74.0	79.1	68.5	83.3	60.8	84.7	84.4	85.7	75.9	90.6	84.4	60.4	79.6	82.9	59.1	76.2	88.9	86.0	81.6	86.5	82.2
2011	73.9	79.9	68.6	86.8	59.8	84.0	84.9	85.4	74.9	90.5	85.8	60.5	79.5	83.2	58.3	77.0	89.0	85.7	81.7	87.4	82.8
2012	74.7	80.1	69.2	86.1	58.2	84.7	85.2	85.7	75.4	90.7	84.4	61.9	70.8	82.6	57.6	77.7	88.2	85.4	82.1	87.2	83.3
2013	72.0	80.3	68.8	85.6	62.4	86.4	85.5	85.8	72.4	90.1	85.0	62.4	71.5	82.5	56.5	77.0	88.1	85.6	82.1	84.6	82.5
2014	76.4	80.3	69.2	...	...	...	85.4	85.8	76.4	90.0	85.4	63.5	71.9	84.6	54.0	75.2	88.2	86.7	82.5	85.8	83.7
2015	78.0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2016	79.0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2017	79.8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

資料來源：財政部 2016 年財政統計年報(106 年 4 月出版)-各國一般政府賦稅收入占歲入比重(%) (表 1-11)

2015~2016 年他國政府數據尚無法取得



資料來源：財政部統計處統計資料庫(106 年資料)

圖 4.2 稅課收入占各級政府歲出（入）比率

我國還有多少空間舉債？依公共債務法（2014 年 1 月 1 日實施）之規定，中央政府債務存量不得高於前 3 年度名目 GDP 平均數之 40.6%，為了保留空間做緊急備用財源，政府努力將負債比重設定在 38.6%，保留 2%空間。我國於 2015 年之未償債餘額已高達 5 兆 2,769 億元，負債比已達 34.40%。由此可知，未來之舉債空間相當有限(見圖 4.3)。

賦稅收入嚴重不足問題，舉債即將到頂。但在支出面，政府一方面欲投資基礎公共建設、強化產業結構、提高科技應用成效，進而希望厚實經濟成長基石；另一方面，又希望提高社會福利、補助中低收入戶及弱勢族群，以降低所得與財富分配不均。

表 4.6 中央政府未償債務餘額 (存量、%)

單位：新臺幣億元、%

年 度	1 年以上公共債務實際數				未滿 1 年 債務餘額	債務餘額 合計	債務餘額占歲入 預算數比率
	舉借	還本	未償餘額	未償餘額占前 3 年度 GDP 平均數比率			
95	1,250	650	35,554	31.56	1,100	36,654	264.73
96	650	60	36,144	30.68	650	36,794	247.16
97	1,198	650	36,692	29.84	1,318	38,010	234.59
98	4,520	650	40,562	32.21	2,400	42,962	256.76
99	4,833	660	44,735	35.31	2,400	47,135	304.49
100	2,290	660	46,365	35.99	2,790	49,155	298.67
101	4,070	940	49,495	37.36	2,750	52,245	302.09
102	2,500	772	51,222	37.17	2,145	53,368	307.91
103	1,956	640	52,539	35.64	1,900	54,439	318.89
104	890	660	52,769	34.40	1,340	54,109	304.55

註：本表「未償餘額占前 3 年度 GDP 平均數比率」民國 95 至 102 年度係依據行政院主計總處民國 103 年度修正 GDP 前（民國 103 年 8 月 15 日）公布之 GDP 數額計算；民國 103 年度以後係依各該年度之次年 2 月份行政院主計總處公布之 GDP 數額計算。

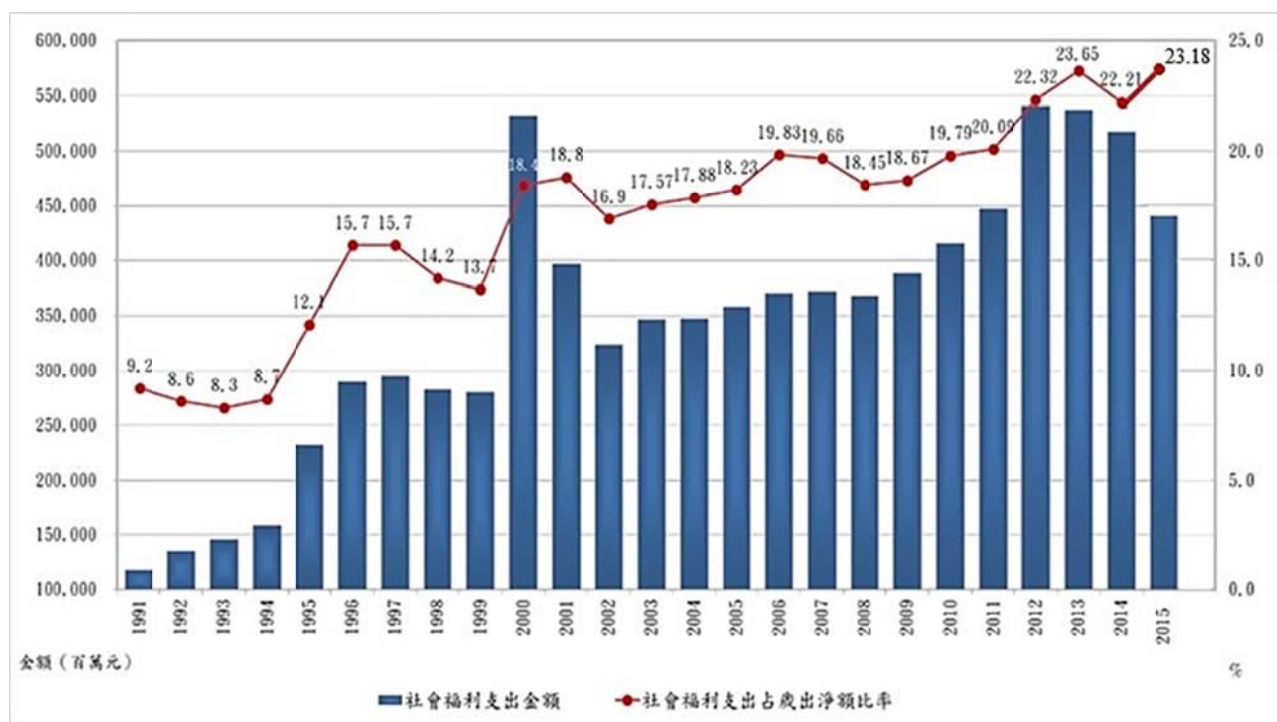
資料來源：審計部-104 年中央政府總決算審核報告(105.07 資料)

目前政府各項支出中，法定義務支出已占 70% 以上^(註七)。而其中又以社會福利支出之增幅最為驚人，占政府總支出之比例從 1991 年之 9.2% 大幅增至 2014 年之 22.2%(圖 4.3)。

社福支出逐年提高，已明顯壓縮政府其他重要支出之空間。例如，老農津貼核付金額占農委會整體預算之比例從 2001 年之 28.74% 驟升至 2014 年之 56.54%；在 2011 年甚至高達 71.32%，平均年成長 6.9%。衛福部補助低收入戶之預算，因其定義及範圍之調整，預算金額從 2001 年之 40.7 億元，上升至 2014 年之 151.2 億元，平均年增幅達 10.62%；而同期間，中央政府總決算之平均年成長率僅有約 1.34%，可見政府支用在社福補助及老農津貼的經費成長幅度，顯著高出許多。

在此財政收入不足、舉債空間受限、支出又受到嚴重排擠之多重夾擊之下，若賦稅（費）收入再無法提高，則未來之賦稅（費）收入將僅足敷法定支出及社會福利支出所需，進而使政府可用於公共建設投資及經濟發展支出所需之財源嚴重不足，我國經濟發展在無充裕財源支持下，現在與未來都將遭受嚴重衝擊。

註七：法定支出指的是依法律義務政府必需負擔之支出。共包括人事費、債務支出、社會保險補助、社會福利津貼、軍公教人員優惠存款利息補貼、對財團法人及政黨之補助、對公私立學校教育經費之補助及增補基金等支出。



資料來源：(1)1991~1999 年為財政部統計處資料

(2)2000~2015 年為審計部〈104 年中央政府總決算審核報告〉(2016 年 7 月)

圖 4.3 歷年各級政府社會福利支出執行概況

二、賦稅負擔

收入不足，福利支出與年金體系潛藏負債不斷膨脹，是我國財政結構的現況。我們欲進一步分析此一財政支出所需之財源，亦即供給面——賦稅負擔。一個長期穩定的社會福利及年金體系，必須要有健全的財政結構及充裕的賦稅收入，方得以永續支撐及維持。

首先，我們檢視全民的賦稅負擔是否合理？畢竟「天下沒有白吃的午餐」這句經濟學至理名言，不論對個人、家庭乃至於一個國家都是定律。需知在任何一個國家，其國民不可能期待政府「一方面能提供高水準的社會福利及豐厚的各式退休年金，另一方面又希望減免各種賦稅負擔，或是希望不要提高（抑或是降低）退休金之提撥比率」，這是完全互相衝突而矛盾的思維。

「賦稅負擔率」是指賦稅收入占 GDP 之比率，若未含社會安全捐（包含農保、勞保、公保及全民健康保險），我國之賦稅負擔率 1997 年為 15.2%，2015 降至 12.7%，賦稅負擔率不升反降。

由於近幾年，政府為披露含社會安全捐之負擔率細部統計，僅能以過去五年平均 6.2% 設算，含社會安全捐之賦稅負擔率在 2014 年亦僅有 18.5% 左右。

這數字不但與 OECD 國家之平均水準 25.0%（不含社會安全捐）及 34.13%（含社會安全捐）相距甚遠。臺灣的數字其實低於三十四個 OECD 國家，甚至都比我國經濟發展程度相當之鄰近國家韓國低，我國之賦稅負擔率甚至比墨西哥之 19.68% 還低。

不論含不含社會安全捐，我國租稅負擔率均偏低，是臺灣財政結構一個急需面對的議題。到底臺灣要從何處著手提高租稅負擔率？

三、創新產業之租稅誘因

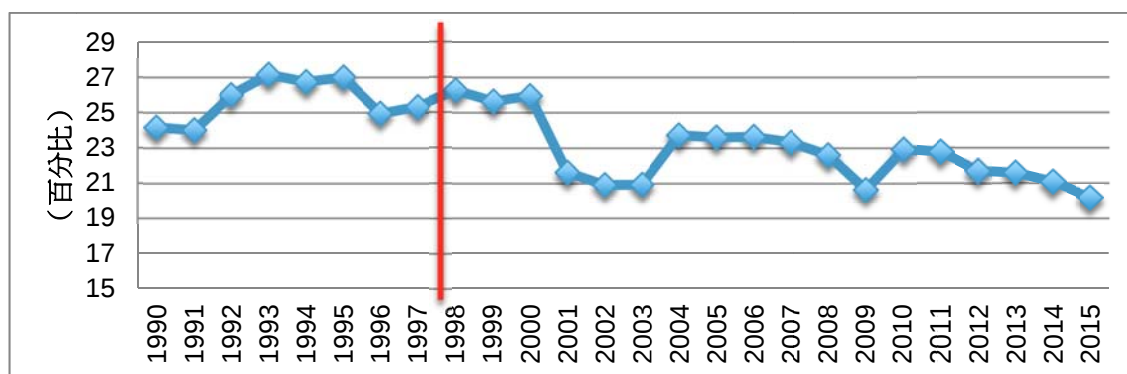
產業一般所需負擔之稅負，包括營利事業所得稅（簡稱營所稅）及營業稅（或銷售稅、消費稅）。首先，將我國在這兩方面之稅負與亞洲鄰近國家作比較。除了比城市型的香港高以外，我國營所稅及營業稅和其它三個國家相比都相對較低(表 4.7)。所以，若再以降低此兩種稅負來吸引外資產業到我國生產已無正當性，亦不具說服力。

表 4.7 我國與東亞諸國企業主要租稅（最高稅率）之比較（%）

稅率	臺灣	新加坡	香港	日本	韓國	中國大陸
營所稅率	17	17	16.5	30.86	22	25
營業稅率	5	7	0	8	10	20

資料來源：作者整理自 Trading Economics 數據(2016)

再者，我國於 1998 年實施所得稅「兩稅合一」制度，希望消除營所稅的重複課稅，期待提高投資意願，因為「兩稅合一」制度可降低資本所得稅。^(註十一)然「賦稅改革政策建議書」（中央研究院報告 No.12,2014 年 6 月）已分析說明，自 1998 年之後投資逐年減少，或許受到許多其他因素之影響，但兩稅合一之實施、降低資本稅後，固定資本形成占國民生產毛額之比例，未能因此制度之實施而扭轉下降之趨勢，比例從 1998 年之 26% 降至 2015 年之 20% (圖 4.5)。



資料來源：行政院主計總處國民所得統計摘要（106 年 2 月）

圖 4.4 我國固定資本形成占 GNP 之比率(%)

營所稅、營業稅與兩稅合一的兩種租稅誘因，都無法吸引投資情況下。我們必需思考其它較有效之方式，尤其面對創新產業之鼓勵，我們更應有創新之思維，方足以與其它國家競爭。凡此種種，皆應在健全財政的通盤考量下，做整體的檢討。

前述論及創新研發是促使生產力得以長期維持成長之主要驅動力，但私部門較不喜投資，此乃因這類研發之投資報酬率雖高但回收期長且風險性相當高。且因信用限制及技術外溢等市場失靈因素，整體研發投資之水準仍低於應有之效率水準。因此，政府相關之誘因機制及鼓勵措施，即可提升研發投資之效率。

IMF 在 2016 年四月出版的研究報告發現，先進國家多投資 40% 在研發 (R&D) 支出，即可提升該國經濟成長率 (GDP) 約 5%。因此，先進國家藉由既有而且具有鼓勵研發誘因之財政政策，包括各租稅減免或抵減、補貼政策，以及在基礎研究的穩固基礎上，積極投入研發，而獲此投資研發之紅利。

註八：將對法人課徵的「營利事業所得稅」（營所稅），和對自然人課徵的「綜合所得稅」（綜所稅）合一，使得公司盈餘所繳的營所稅，在公司配發股利給自然人股東申報綜所稅時，採以「完全設算扣抵法」為基礎的制度，把所繳營所稅額完全扣除。

IMF 研究報告也指出，在新興市場及開發中國家，對小廠商及中小企業，設計一個簡單、清楚的租稅機制，將降低訊息不確定之成本及風險，而有助於鼓勵有競爭力的產業進入此一市場，進而提升整體產業之生產力及其競爭力。在新興市場及開發中國家，對於一些無效率之租稅機制，應予以取消。因為這些租稅優惠措施，將阻礙中小企業之進步，陷入所謂之「中小企業陷阱」。

四、創新人才之賦稅負擔

前述第四章，曾論及在產業創新及競爭所需人才延攬制度與政策，目前面臨之各種困境與欲排除之各種障礙。此處將著重於人才延攬在租稅負擔之誘因，並與東亞各國作比較。

個人因工作需居留於某地，其工作所得依例均需依當地租稅規定繳納個人「綜合所得稅」。外籍人士（尤其是白領階級之高階人才）來臺工作之所得稅（表 4.8），如果居住不超過 183 天，稅率一律為 20%；若超過 183 天，則比照本國居民，依所得高低課徵 5%~45% 的所得稅。因外籍高階人才的所得一般都不低，其所得稅率多半超過 20%，高於香港 17%、新加坡 20%。

表 4.8 外籍人士綜合所得稅稅率之比較（%）

國家/停留期間	0~60 天	60~182 天	183 天以上	183~365 天	365 天以上
臺灣	20	20	5~45		
新加坡	0	15	2~22		
香港	17	17	2~17		
日本	20				10~40
南韓	6~38				
中國大陸	3~45				

資料來源：作者整理(2016)

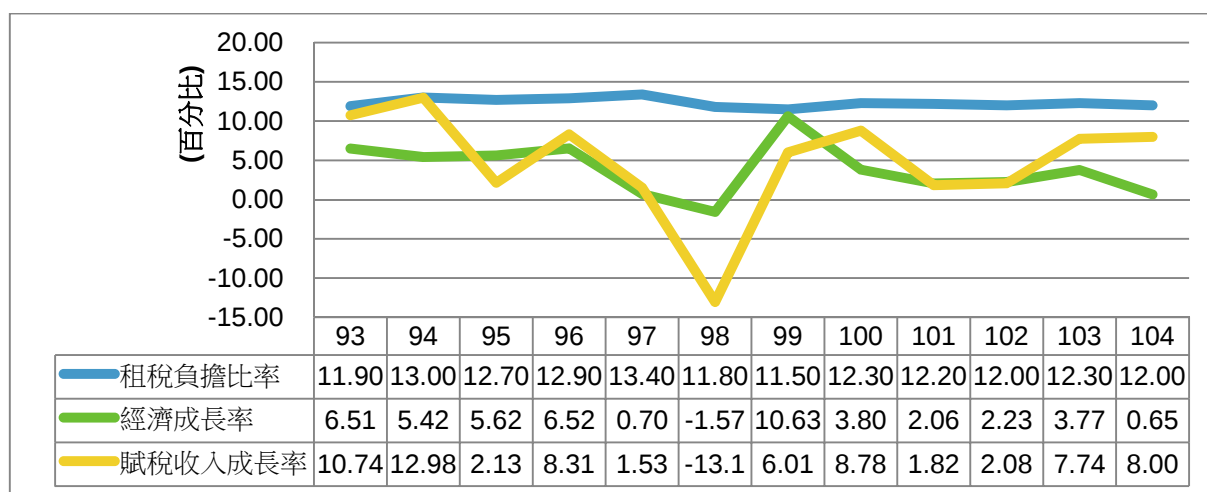
至於韓國及中國大陸，不論其工作及居住時間長短，均比照本國及居民，分別課徵 6%~38% 及 3%~45% 的所得稅，而日本之稅率，一年以內，課徵 20%，一年以上，則比照本國人課徵 10%~40% 之所得。因此，外籍人士所需負擔之實質稅率，在我國不但顯著地高於新、港，如適用最高稅率甚至亦高於日、韓。

在全球化趨勢下，高階白領人才跨國移動工作容易，產業創新人才多屬稀有珍貴，更屬難覓，如其所述，其「互補性」必遠大於「替代性」，而能帶給我國更多的就業機會。因此，各國無不卯足全力競相爭取。可是，目前我國對外籍人士之綜合所得之課稅方式，並不利於產業創新人才的吸引，另一方面，也當然不利於留住國內原本就已稀有的產創人才。

當思考如何攬才及留才時，在稅制的配套措施，可能就必需有所調整。是否可考慮將外籍人士的綜合所得分成「薪資所得」及「非薪資所得」（主要為資本利得）兩項，前者給予更優惠的稅率，至少比照香港及新加坡，能以較低的稅率課徵薪資所得，藉吸引更多的產業創新所需之白領高階人才。但是類此建議，仍需其他稅制、公平、財政健全等方案併同考量。

五、小結

首先，過去十年餘來，我國之賦稅負擔率隨著經濟成長的過程，此一比例始終維持在 12% 左右(圖 4.5)，若加計社會安全捐，估計也只有 18.5% 左右。此兩個租稅負擔率均者明顯低於 OECD 國家之平均水準，OECD 含社會安全捐之賦稅負擔率已達 34%(表 4.8)。



資料來源：(1)租稅負擔率數字自<財政部統計處> (106.05.19 資料)

(2)經濟成長率與賦稅收入成長率數字自<行政院主計總處>

圖 4.5 我國近年來租稅負擔比率與經濟成長率(%)

其次，以各國政府社會支出占 GDP 比例觀之，此一比例愈高，表示該國愈傾向社會福利國家。如北歐福利國家及歐洲先進國家英、法、德、荷、奧地利等，此一比例高達 20% ~ 32%，亞洲鄰近國家日本 2010 年為 23.1%。我國此一比例於 2008 年及 2009 年已分別為 11.3% 及 10.5%，分別高於韓國與墨西哥。

若以老年福利支出占 GDP 之比率觀之，我國在 2000 年至 2009 年十年間之平均約 5% 左右，雖低於德、法、日、義、瑞典及瑞士等福利先進國家，但與美、英、加拿大、荷蘭及以色列相當，而明顯高於韓國及澳洲，可見我國對老年福利之支出及負擔與 OECD 國家比率相當，未來在我國老化情況日愈嚴重之情況下，此項比率預期將更提高。

我國福利支出占 GDP 比例、老年福利占 GDP 比例均已較韓國高，但我國含社會安全捐之賦稅負擔率在 2008 年及 2009 年分別為 20.0% 及 18.7%，卻明顯比韓國之 24.6% 及 23.6% 低許多。此一事實顯示我國之賦稅負擔率不但遠低於大多數經濟發展程度相仿之國家，而且低得相當不合理，可是社會福利支出卻明顯相對較高。

我國社福支出已高達政府年度支出之 20% 左右，我國財政改革刻不容緩。在我國人口結構逐年老化及少子化之趨勢下，未來長照政策之推動、生育補助及育兒津貼、照顧弱勢、失業給付等龐大支出勢必有增無減，社福支出之負擔將日益沉重。

因此，賦稅收入或是各種規費收入勢必設法增加，而賦稅負擔率應隨之提升，否則，財政缺口將愈來愈大，經濟發展、教育、科學、國防等政務之推展根本無充足之財源予以支應。以 2014 年 GDP 之規模 16 兆餘元計，假設未來賦稅負擔率每年增加 1%，而且稅基不流失，則每年可增加約 1,600 億元稅費收入，若能逐年增加至 18.0%（為韓國不含社會安全捐之賦稅負擔率的水準），則每年可增加約 1 兆元之稅費收入。

綜合論之，如果將社會福利支出占 GDP 之比例視為國民整體社會福利（享受），而賦稅支出占 GDP 之比例（賦稅負擔率）為國民欲獲得社會福利所必須之負擔（支出）。從這兩個指標之跨國比較觀之，我國國民目前之情況是「要保有高水準的各式社會福利，而且希望未來能更多、更好，可是不希望有太高的租稅或規費負擔，而且普遍希望未來能更低或減免」，此一互為衝突之矛盾現象為政府在財政改革上必須面對之嚴肅課題。

因此，在國家永續發展之願景的基礎上，不論在各式稅基擴大或各種稅目之稅率的提升，亦或是各種規費及費用繳納之提高，仍有相當大的調整空間，假如我國欲維持目前擁有之社會福利水準，甚至或加碼，則設法提高賦稅負擔率勢必成為一個無法迴避之財政議題。

反之，若不希望提高賦稅負擔，則國民不能再奢求政府能維持目前之社會福利水準或更不合理地要求提高福利水準，否則，各式減免賦稅負擔之政策，或進一步提高各種社會福利及年金支付之政策，或可短期討好國民，但長期而言，社會福利支出愈來愈大，而賦稅（或規費）收入愈來愈少，政府財政勢必無法支撐，而導致債留子孫，最終造成整個社會福利及年金體系之全面崩解。

此外，創新產業所面對之不確定性很大，風險也很高，政府應以創新思維，不應以現有制度及法令規範，而能予以立法或修法方式，訂定健全完善的誘因機制，作為創新產業的發展基礎，藉以吸引國內外資金、人才的引進，厚實我國未來經濟發展之基石。

總結，政府應嚴肅面對此一財政危機，立即成立「財政健全委員會」，建議賦予下列重任：

1. 在未來五年內，將我國之租稅負擔率逐年提高至某一適當水準，並提出合理之政府支出面(包含年金與社福)改革計畫
2. 立法或修法以提高創新產業在研發、投資及人才延攬之制度彈性及稅制誘因；此部分建議可交付行政院「人才會報」限期研議

表 4.9 各國賦稅負擔率-賦稅收入占 GDP 之比率（％）

年度別	中華民國		美國		日本		德國		法國		韓國		英國		加拿大		墨西哥		匈牙利		挪威		瑞典		OECD平均	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2000	12.8	17.9	21.8	28.4	17.3	26.7	22.1	36.3	27.5	43.1	17.9	21.5	28.8	34.7	30.2	34.9	13.8	16.6	27.3	38.7	33.1	41.9	36.1	49	25.7	34.3
2001	12.7	18.1	20.7	27.4	17	26.8	21.1	35.1	27.2	42.7	17.8	21.8	28.8	34.7	29.5	34.3	13.9	16.8	26.6	37.8	33	42.1	33.5	46.8	25.1	33.9
2002	11.8	17.1	18.5	25.1	15.9	25.8	20.6	34.4	26.5	42.1	17.8	22	27.6	33.3	27.8	32.8	13.3	16.2	26.1	37.4	32.6	42.3	32	45.2	24.8	33.6
2003	11.7	17.1	18	24.6	15.5	25.3	20.6	34.7	26.1	42	18.2	22.7	26.9	32.9	27.6	32.7	14.2	17.1	26	37.4	32	41.6	32.6	45.5	24.8	33.5
2004	11.9	17.4	18.3	24.7	16.2	26.1	20.1	33.9	26.5	42.2	17.4	22	27.1	33.4	27.6	32.5	14.1	16.9	26	37.2	33.2	42.4	33.1	45.7	24.8	33.4
2005	13.0	19.1	19.7	26.1	17.2	27.3	20.4	33.9	26.9	42.8	17.8	22.5	27.4	33.8	27.6	32.3	14.9	17.7	25.3	36.8	33.8	42.6	34.1	46.6	25.4	34
2006	12.7	19.2	20.5	26.8	17.8	28.1	21.3	34.5	27.1	43.1	18.6	23.6	28.1	34.5	27.9	32.6	15.2	17.9	24.9	36.7	34.3	42.8	34.2	46	25.6	34.1
2007	12.9	19.2	20.6	26.9	18.1	28.5	22.1	34.9	26.7	42.4	19.7	24.8	27.8	34.1	27.6	32.3	14.9	17.6	26.7	39.6	33.4	42.1	33.2	45	25.6	34.2
2008	13.4	20	19.1	25.4	17.4	28.5	22.4	35.3	26.4	42.2	19.3	24.6	27.5	34	27	31.6	18.1	20.7	26.7	39.5	32.8	41.5	33	44	24.9	33.6
2009	11.8	18.7	17	23.3	15.9	27	22.2	36.1	25.1	41.3	18.2	23.6	25.9	32.3	26.6	31.4	14.3	17.2	26.8	39	31.6	41.2	33.2	44.1	23.8	32.7
2010	11.5	18.5	17.6	23.7	16.3	27.6	21.3	35	25.5	41.6	17.9	23.2	26.6	32.8	25.9	30.5	15.7	18.5	25.8	37.3	32.5	41.9	32.3	43.2	24	32.8
2011	12.3	...	18.5	24	16.8	28.6	21.9	35.7	26.6	42.9	18.4	24	27.3	33.6	25.7	30.4	16.7	19.5	24.1	36.6	32.8	42.1	32.6	42.5	24.4	33.3
2012	12.2	...	18.9	24.4	17.2	29.5	22.5	36.5	27.5	44	18.7	24.8	26.7	33.1	25.9	30.7	16.7	19.6	26	38.6	32.2	41.5	32.4	42.6	24.7	33.7
2013	12	...	19.3	25.4	17.9	30.3	22.7	36.7	28.3	45	17.9	24.3	26.7	32.9	25.7	30.6	16.6	19.7	25.9	38.4	31	40.5	32.9	42.9	25	34.1
2014	12.3	...	19.2	26	...	32	22.1	36.1	28.1	45.2	18	24.6	26.5	32.6	25.8	30.8	16.3	19.5	25.5	38.5	29.2	39.1	32.8	42.7	...	34.18
2015	12.8	...	20.1	26.4	...	...	...	36.9	...	45.5	...	25.3	...	32.5	...	31.9	...	17.4	...	39.4	...	38.1	...	43.3	...	34.27

註:1.GDP 為行政院主計總處發布。

2.本表中欄位 A:不含社會安全捐;B:含社會安全捐。

3.我國自從民國 2011 年後便不再編列含社會安全捐之租稅負擔率。

資料來源:1.2000~2015 年行政院主計總處、2000 年後財政部統計處、

2.其他國家 OECD Data3(2017) <https://data.oecd.org/tax/tax-revenue.htm>

第五章 策略政策建議

經濟成長轉型、提振投資、破解全民薪資停滯魔咒，是二十一世紀以來臺灣面臨的最大挑戰。這樣的挑戰，與二次戰後數十年的「經濟起飛」經驗截然不同，故需要專案研討。臺灣民間部門雖仍多為中小企業，但產業多元齊備、經濟影響力早已勝過政府。在不少領域，臺灣已位居全球之前，與國際級大廠齊頭競爭。加上網際網路、物聯網創新正在破壞舊產業規則，過往的產業、機構、制度設計、政府角色等，皆需要嶄新思維與創新的作法。

我們仔細地檢視臺灣現有的產業，面對新加坡、韓國與中國大陸紅色供應鏈的競爭，政府的政策目標及執行，必須能有效幫助既有廠商維持其競爭實力。

一、首先，我們對現有產業的彙整建議如下：

- (一) 資通訊產業是臺灣產業轉型的基石產業，也極具績效，經濟成長不能放棄此基礎。藉由資訊產業之實力，積極協助臺灣中小企業厚實生產力、增加附加價值、補強競爭力、向上下游與周邊市場聯絡及擴張當為政府要務。政府宜重新定位教育部與科技部(前國科會) 體系為現有產、企業提供持續成長及提升競爭力所需的人力，此為全國首要之基礎建設。目前，基礎科學及工程各個領域人力供需有明顯供需失衡現象，政府不宜為發展尚無規模的新產業而造成現有企業人材不足，停滯不前。
- (二) 臺灣在資通訊硬體具有相當優勢，但要善用網路原生世代的青年人才，結合軟體、網路的發展趨勢，尋找新的突破。資通訊產業除了既有的「加值鏈分段代工」利基，需進一步朝產品開發之前端及產品應用之後端，作垂直整合，也應朝更了解終端消費者的整合型產品嘗試發展，譬如：含有資通訊技術的醫療器材、機械自動化、機器人、整合性系統等。更應跨業整合，例如綠能開發管理、金融服務監管及健康照護管理等。千百個企業在短期內就會需要大量有資通訊技能的人材，特別是計算機技能。若教育部門定位正確，經由大量增加計算機課堂學生人數，接收文法理工學院學生即可迅速訓練充沛大量計算機從業員工。經濟部及其它相關部會,應對各個產業短、中、長期之人力供需,作全面性的調查及估測,而教育部、科技

部及各大學針對這些人力供需，應在各相關領域的招生、課程安排、人才延攬、基礎及應用研究、及整體預算分配作應有完整而有系統的因應調整。

- (三) 服務業與商業部門是提供就業機會最多，也是最能創造就業的行業。運用臺灣資通訊優勢，強化組織架構與商業文化，引進創新管理方式，提高從業員工之素質，進而提升服務業之品質，有助於強化低薪服務業的生產力，也有助於提高工作者所得。
- (四) 綠能與生技產業是值得鼓勵與發展的產業。但生技產業在創造職缺、大量提供就業機會的貢獻度未必高，應該放在產業組合(portfolio)的概念下整體思考。而臺灣綠能技術落後於先進國家、甚至新興工業化國家，因此必須仔細選擇發展具有相對優勢的標的。
- (五) 活化資金市場對促進產業轉型與新創研發、減少資源錯置與交易成本，並避免造成金融市場系統性的風險至為關鍵。如何活絡資本市場、引導閒置資金與錯置的資金投入產業轉型所需，亟需系統性的思考與周詳的規劃，尤其是壽險資金與龐大的郵儲資金的運用，必須同時考慮它的效率、風險，及衝擊。

二、其次，為有效孕育產業創新，我們具體提出以下建議：

- (一) 重塑研發型法人：參考國外學界及研發中心技轉創業成功之模式挪移，適當比例科研經費，在校園內建立新創產業育成中心，給予資金支援與具有彈性的監督，以協助並育成新創團隊與技術，進而走向市場。大學實驗室由研究出發，缺乏商業發展的相關技能。透過新創產業育成中心，可補強其管理、國內外法律與市場分析等軟性技能，有助於學院前端研究銜接業界，更有效率運用政府研發經費。
- (二) 考慮制定「事業新創試驗條例」：由科技部或經濟部等事業主管機關，針對創新經濟時代隨時出現且與現行法規可能有所牴觸的營運模式（例如Uber、第三方支付、不同權利與面額之股票設計等），容許新創者在一定期間、一定範圍之內、在沒有重大社會安全危害的前提下，報經主管機關核准，暫時跳脫現有法律規範之束縛，做試驗性的突破；其執行細節須進一步討論。

三、最後，在支撐經濟成長之制度面，我們也提出以下建議：

- (一) 在重點培育產業中成立一個專門培養軟實力或商業技巧之類似工研院 2.0 (ITRI 2.0) 組織，以高度地提升其努力動機，並給予適當的獎勵，同時必須定時予以輪替，以便培育更多更優秀的企業創業新血及能運籌帷幄的營運骨幹。並且需要指派行政院副院長或一位政委統籌其責，有效協調解決學界、業界，及政府之間所面臨的問題及障礙。再者，應建立面對面的交流平台，設置在臺灣各都會區中交通便捷的多個據點，由政府提供免費使用或低租金的開放空間，以及完善 ICT 設備，並且支援友善的交流環境，以及各種創業與營運支援模式的諮商服務。
- (二) 檢討強化我國高等教育：技職教育體系之弱化及斷層，使產業必需訓練自己所需人才，耗時而成本高，政府相關部門應予以全面檢討補強，藉以縮短產學差距，減少學非所用之人力浪費。在大學提供產業國際化所需菁英人才的基礎能力課程，訓練其語言、溝通協調、法律知識及應付緊急危機處理能力之基本能力，有系統地積極培養各產業未來的領導人才，使其在未來市場競爭及產業發展上，能從容應付。政府在科技預算分配上，必須配合未來的產業發展，予以適當的調配，必免嚴重失衡現象。
- (三) 建構正面積極吸引人才的誘因機制及優質環境：全面性盤點、檢討由留學、移民、退休、社福到租稅等相關的人才政策。建立更開放的交換學生制度與移民法規、更有彈性的薪資審查門檻，有助於吸引外國人才，同時留住本國人力資本，有效補足產業創新及發展所需人才缺口。
- (四) 強化產業軟實力：由政府整合協調並提供必要之協助，成立培訓軟技能之組織、協助草創時期之企業建立基礎管理方針、強化企業的競爭動機，引進企業所需新血，輪替培育產業創新研發人才，激發創新構想，推廣最佳經營模式，廣泛而有系統地提升產業軟實力。
- (五) 形塑一個穩健的金融資本市場，建立更好的創投市場與天使基金，將有助於引導資金投入產業轉型。新創產業常需要大量資金，必須仰賴創投基金的挹注。政府可利用現有基金，吸引美國優良創投公司共同投資設立創投基金，資助國內優質的新創產業，藉此學習國外寶貴的創投經驗，進而成為國內具規模且成功的創投公司。
- (六) 強化各種智財權的保護：全面性加強各個產業各式智財權的法律專業知識及相關人才培養，避免所研發及生產之產品不留意侵犯到它人之智財權，

或別人所生產之產品侵犯到我們所擁有之智財權，因而蒙受不必要之法律訴訟以及重大之商業損失。

- (七) 建立符合國際規則的環評制度：所有的經濟成長與公共建設都應顧及環境衝擊，但臺灣獨特的環評制度，包括：法規、運作、議事、執法、社會溝通，已對經濟發展造成嚴重阻礙，並產生重大社會疑慮，此一環評制度必須通盤檢討、改變。
- (八) 過去臺灣土地資本利得稅與持有稅偏低，造成過去數十年房地產投資報酬率甚至高過其他實體投資報酬，吸引大量資金投入低生產力的房地產。房屋及土地資本利得稅雖已修正，但是持有稅仍未整合、尚未竟功，仍需進一步追蹤其成效。
- (九) 打造永續財政體制：臺灣的稅收不足以支撐龐大的社福支出，必須由整體收支角度通盤考量，勇敢面對，否則孱弱的政府支出將無法支撐永續的經濟成長及國家發展，政府可考慮成立任務委員會，整合研議，提出完整方案。

《產業創新條例》於 2010 年開始實施，政府針對各中央目的事業主管機關得以補助或輔導方式，推動下列事項：

- 一、促進產業創新或研究發展。
- 二、提供產業技術及升級輔導。
- 三、鼓勵企業設置創新或研究發展中心。
- 四、協助設立創新或研究發展機構。
- 五、促進產業、學術及研究機構之合作。
- 六、鼓勵企業對學校人才培育之投入。
- 七、充裕產業人才資源。
- 八、協助地方產業創新。
- 九、其他促進產業創新或研究發展之事項。

主要稅收減免項目：

- 一、公司投資於研究發展之支出，抵減應納營利事業所得稅額：
 1. 於支出金額 15% 限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額。
 2. 於支出金額 10% 限度內，自當年度起三年內抵減各年度應納營利事業所得稅額。
- 二、個人或公司在讓與或授權自行研發所有之智慧財產權取得之收益範圍內，得就當年度研究發展支出金額 200% 限度內自當年度應課稅所得額中減除；如果是獲得認股股款，該個人或公司股款得選擇全數延緩至認股年度次年起之第 5 年課徵所得稅。
- 三、公司員工取得獎酬員工股份基礎給付，其所得可選擇全數延緩至取得次年起之第五年課徵所得稅。

附錄二 研發型法人面臨困境

一、制度規章方面：

1. 現行財團法人之設立依據、監督規範、資訊揭露、績效考核與課責機制等漸與社會需求脫節，有待加強規範。
2. 部分財團法人業務功能相近、已達成任務、或未能符合原設立目的、營運規模及業務量極少，卻未能以國家資源應整體考量有效配置，檢討整併或解散。
3. 財團法人之董事長、執行首長或高階經理等常淪為主管機關或國營事業退休人員轉任之職位，有酬庸之嫌，社會觀感不佳。
4. 預算法第 41 條僅規定政府捐助基金累計超過 50% 之財團法人，其預算書應送立法院審議，未以實質控制權作為送審基準，易發生規避監督情事。
5. 部分財團法人預算編列欠妥、執行缺失頻仍，主管機關未落實監督。

二、研發績效方面：

1. 部分研發型財團法人研究創新與研發能量不足。
2. 執行法人科專計畫之研發成效欠佳，且受託計畫轉包比率偏高。
3. 跨機構或跨領域研究計畫不足，不利於掌握創新科技研發趨勢。
4. 主管機關對財團法人研發計畫未建立長期及合理之績效衡量機制，不利定期檢視執行成效。
5. 部分法人大學等基礎研究單位斷鏈，失去基礎知識根基。

三、配合產業發展方面：

1. 部分財團法人研發成果與產業連結度低，有失財團法人設置目的。
2. 部分法人創新前瞻科專計畫研發成果與產業連結度低，研發能力、效率及方向待檢討。
3. 若干法人相較於其他國際研發型機構，其民間產業服務收入比率低，財務過度仰賴政府；又組織過於龐雜，亟待檢討精簡改造。

附錄三 我國勞工、公教人員退休金制度簡表

制度名稱	勞保年金			勞工退休金				公教人員保險		退休人員保險	
退休經費來源	勞工月投保薪資(最高43900)× 9%			新制		舊制		保險俸(薪)給×8.25%		保險俸(薪)給×8%(月)	
				個人退休金專戶		由雇主每月提撥之累計金額					
提撥比例	雇主	勞工	政府	雇主	勞工	雇主	勞工	公教人員	政府	公教人員	政府
	70%	20%	10%	6%以上	0~6%	2~15%	不需提撥	35%	65%	100%	不需提撥
退休金計算方式(概要)	第一式：保險年資x平均月投保薪資x0.775%+3000元 或 第二式：保險年資x平均月投保薪資x1.55%			個人退休金專戶 累積金額÷期初年金現值因子÷12=月退休金		退休前6個月平均薪資*年資積數=一次領回		保俸額*月數積點(最高36個月) -優惠存款=一次領回 (註:優惠存款可於死亡後領回)		84.6.30前 保俸額*5%*年資(超過15年部分5%升至10%) 加 84.7.1後 保俸額*2*2%*年資	
所得替代率	因有投保薪資上限，無法客觀估計							70%~97.5%			

資料來源：勞動部勞工保險局、臺灣銀行

參考文獻

- 中央研究院 (2014),《賦稅改革政策建議書》,台北：中央研究院。
- 行政院主計總處 (2014),「103 年主計總處新聞稿」,台北：行政院主計總處。
- 行政院主計總處 (2015),「104 年平均資料」,台北：行政院主計總處。
- 行政院主計總處(2017),《國民所得統計摘要》,台北：行政院。
- 工業技術研究院 (2017),「我國數位經濟產業發展策略與布局(簡報檔)」,台北：工業技術研究院。
- 經濟部能源局(2015),《2015 年 07 月能源報導—能源聚焦》,台北：經濟部能源局。
- 經濟部(2012),「101.10.31 簡報資料」,台北：經濟部。
- 科技部政府科技計畫資訊網(2013),《102 政府科技發展發展計畫概算編制暨審議計畫手冊》,台北：科技部。
- 內政部統計處(2013),「外僑居留人數—按國籍別、職業別分」「人口政策白皮書—少子女化、高齡化及移民」,台北：內政部統計處。
- 環保署 (2011),「100.1.12 向院長簡報資料」,台北：環保署。
- 環保署統計資料庫(2015),「環境影響說明審查統計」,台北：環保署。
- 財政部統計處(2017),《105 年財政統計年報》,台北：財政部。
- 審計部,《104 年中央政府總決算審核報告》,台北：審計部。
- 陳建仁 (2015),「亞太生技醫藥卓越研發中心」。
- 林媽容、林建翰 (2015),「2016 太陽能需求量達 59GW,擴產潮將迸發」新聞稿,集邦 TrendForce。
- 李文傑、謝長泰、王平、王信實(2016),「台灣 ICT 產業調查概況」(working paper)。
- 李文傑、王平(2015),「調查報告」(working paper)
- Carl B. Frey and Michael A. Osborne (2017), “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?,” *Technological Forecasting & Social Change*, 114, 254–280.
- Daron Acemoglu and Pascual Restrepo (2017), “Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation,” (working paper)
- Global Entrepreneurship Monitor (2013), 2013 Global Report, GEM Publishing
- IMF (2016), World Economic Outlook, IMF Publishing
- Nicholas A. Bloom, Renata Lemos, Raffaella Sadun, Daniel Scur, and John Van Reenen (2016), “International Data on Measuring Management Practices,” *American Economics Review* 106, 152-156

OECD (2015), PISA report2015, OECD Publishing

Oxford Economics (2012), Global Talent 2021, Oxford Economics Publishing

The Economist (2016),

“Taiwan2.0”,<http://www.economist.com/news/business/21695529-islands-electronics-firms-are-need-upgrade-taiwan-20>