



105 年自提研究計畫

政府推動創新型導向產業政策下 之金融支持與策略發展模式

補助單位：中華民國銀行商業同業公會全國聯合會

計畫主持人：黃博怡

共同主持人：盧陽正

協同主持人：林士傑、張蕙嫻

研究員：彭勝本、鍾銘泰、鄭人之

研究助理：黃瀟儀

中華民國 105 年 12 月

財團法人台灣金融研訓院自提研究計畫

政府推動創新型導向產業政策下 之金融支持與策略發展模式

補助單位：中華民國銀行商業同業公會全國聯合會

本報告內容純係研究團隊之觀點，

不應引申為補助單位中華民國銀行商業同業公會全國聯合會之意見

計畫主持人：黃博怡

共同主持人：盧陽正

協同主持人：林士傑、張蕙嫻

研究員：彭勝本、鍾銘泰、鄭人之

研究助理：黃瀞儀

中華民國 105 年 12 月

摘要

產業要有長期且良好的發展端視政府是否能提出具前瞻性及優勢性的產業政策與策略，而產業政策能否具體落實，金融業提供專業與資源之支持，是協助產業創新轉型的助力。本研究目的在探討我國五大策略性產業之發展現況、面對困境與籌融資策略，藉由文獻蒐集與次級資料分析，釐清產業之主要架構主體與對應關係，以及探究政府可提供之金融支持及金融業者在產業鏈中之融資模式；再就產業角度，研究國際上扶植產業之案例，研析其成功之道與策略應用。

綜合本研究結論，以 PEST(Political、Economic、Social、Technological) 構面分析，謹提出以下建議：

- 建構友善投資環境，鬆綁相關法規，以利台灣國際化與長期發展。
- 修訂「產創條例」針對企業「導入智機化」擴大投資力道。
- 建立專業銀行體系 提供新興產業發展中長期資金。
- 強化綠色保險機制以利金融授信評估。
- 推動「相對保證」，擴大信用保證能量。
- 為利產業升級與轉型，建議推動技術信用評等機制及相關專案保證。
- 積極發展國內供應鏈金融之模式多元化。
- 資通訊設備及系統建置與技術對創新經濟至關重要，訂定有利於創新發展的審計及主計規範有其必要。
- 透過產業研討會或大型展覽宣導以利社會大眾了解產業轉型之必要性
- 針對智財及技術價值對產業之重要性，及早從學校教育紮根，積極宣導智財知識，並提升社會觀念。
- 掌握關鍵技術、積極維護智慧財產權(IP)。
- 推動製造業服務化，擴大市場機會。
- 培育高端技術人才，快速應變市場需求。

目錄

目 錄.....	II
表目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
第壹章 緒論	1
第一節 研究緣起暨研究目的.....	1
第二節 研究方法暨研究架構.....	4
第貳章 發展策略性產業創新及智財權的觀點	6
第一節 五大策略性產業及智慧財產權策略的觀點.....	6
第二節 國際開發性金融機構發展及產業資金支援.....	16
第三節 擴充及提升信用保證基金之能量及位階.....	24
第參章 我國生技醫藥產業之發展現況、精進之道與籌融資策略	29
第一節 我國產業概述與發展現況.....	29
第二節 他國產業發展經驗.....	41
第三節 籌融資管道與策略.....	50
第肆章 我國綠能科技產業之發展現況、精進之道與籌融資策略	62
第一節 我國產業概述與發展現況.....	62
第二節 他國產業發展經驗.....	70
第三節 籌融資管道與策略.....	75
第伍章 我國智慧機械產業之發展現況、精進之道與籌融資策略	82
第一節 我國產業概述與發展現況.....	82
第二節 他國產業發展經驗.....	95
第三節 籌融資管道與策略.....	99
第陸章 我國物聯網產業之發展現況、精進之道與籌融資策略	113
第一節 國際與我國物聯網產業概述與發展現況.....	113
第二節 他國產業發展經驗.....	119
第三節 籌融資管道與策略.....	130
第柒章 我國國防航太產業之發展現況、精進之道與籌融資策略	135
第一節 我國產業概述與發展現況.....	138
第二節 他國產業發展經驗.....	161
第三節 籌融資管道與策略.....	166
第捌章 結論與建議	174
第一節 結論.....	174
第二節 建議.....	181
參考文獻.....	185
附錄一、「共創生技產業新契機，打造金融專家對話平台」座談會議記錄	192
附錄二、「智慧產業大未來：物聯網與金融的專家對話」研討會會議記錄	199

附錄三、「智慧產業大未來：智慧機械、國防航太與金融的專家對話」研討會會議記錄.....	203
附錄四、中央與地方產業與金融加速綠電建設峰會	206
附錄五、專家及調研訪談紀錄	213

表目錄

【表 2-1】	累計 2010-2014 年全球與主要國家之專利表現-生物醫療領域.....	7
【表 2-2】	2014 年我國各產業營收成長率	9
【表 2-3】	政策性銀行主要經營模式	19
【表 3-1】	2020 年全球前十大藥品銷售預測	43
【表 3-2】	2015 年全球製藥產業併購案件	44
【表 3-3】	各國高等教育研發支出 (R&D) 比較	46
【表 3-4】	我國生技新藥稅務策略	50
【表 3-5】	我國金融機構扶持生技醫藥產業之授信與投資策略	59
【表 4-1】	再生能源裝置容量	64
【表 4-2】	太陽光電躉購費率	66
【表 4-3】	太陽光電發電系統之各縣市回報發電量平均值	66
【表 4-3】	離岸風力示範風場	68
【表 5-1】	德國工業 4.0 之特徵與先前工業世代之內涵比較	96
【表 5-2】	國發基金投資策略原則	102
【表 5-3】	德國 ZIM 中央創新專案	108
【表 5-4】	申請 ZIM 專案的中小企業創新研發管道類型	108
【表 5-5】	產業革新機構向銀行貸款金額	112
【表 6-1】	2030 年工業物聯網對主要國家 GDP 貢獻度預估	123
【表 7-1】	2015 年世界 15 大軍事支出國	136
【表 7-2】	2017 年政府八大資安旗艦計畫	144
【表 7-3】	我國航太產業鏈之廠商與產品項目	149
【表 7-4】	我國船舶製造業之產業鏈與產品項目	151
【表 7-5】	臺灣資安市場規模與年增率	152
【表 7-6】	我國資安廠商新興資安應用產品現況	154
【表 7-7】	越南 SBIC 統計 2011 年至 2015 年造船國家市場佔有率	160
【表 7-8】	各國政府政策工具之比較	162
【表 7-9】	以色列推動資安產業之策略	165
【表 8-1】	台灣政策性銀行之轉型	175

圖目錄

【圖 1-1】研究架構示意圖	5
【圖 2-1】韓國技術評等系統(KTRS)運作系統.....	14
【圖 3-1】我國生技產業三大範疇	31
【圖 3-2】生技產業六大行動方案	32
【圖 3-3】2005 至 2015 年我國生技產業投資額.....	34
【圖 3-4】基本臨床發展途徑	39
【圖 3-5】我國上市櫃生技產業之市值與營業總額	39
【圖 3-6】不同生命週期階段下之醫材產品發展趨勢	40
【圖 3-7】全球生技產業銷售量與成長率趨勢	41
【圖 3-8】2014 年全球生技製藥前 10 大銷售額廠商	42
【圖 3-9】全球醫療趨勢	45
【圖 3-10】以色列建立跨國企業生命科學研發中心（R&D Center）	46
【圖 3-11】2005-2014 以色列生命科學企業募資情況.....	47
【圖 3-12】以色列生命科學產業分類	48
【圖 3-13】以色列成功關鍵因素	49
【圖 3-14】授信評估準則	57
【圖 5-1】機械產業範疇	84
【圖 5-2】機械產業發展之發展歷程	85
【圖 5-3】智慧機械產業推動方案計畫架構	90
【圖 5-4】建構智慧機械產業生態體系	91
【圖 5-5】德國工業 4.0 智慧工廠關鍵技術	97
【圖 5-6】國發基金各項投資計畫-以企業發展期別觀之	101
【圖 5-7】國發金融資運作模式	103
【圖 5-8】2011 至 2014 年不同規模中小企業申請 ZIM 專案件數.....	110
【圖 6-1】物聯網發展架構及關鍵技術	115
【圖 6-2】物聯網與各網聯系統之關聯性	117
【圖 6-3】日本隨處網路（Ubiquitous Network, UN）計畫	119
【圖 6-4】韓國物聯網產業政策架構	120
【圖 6-5】2025 年以前主要物聯網應用領域及預估產值(單位：億美元).....	122
【圖 6-6】2020 年物聯網產業發展預測	124
【圖 6-7】物聯網通訊技術架構	126
【圖 6-8】物聯網生態系的應用	126
【圖 6-9】物聯網產業發展的生態模式	127
【圖 6-10】物聯網產業發展的商業模式	128
【圖 7-1】我國重大資安政策之發展進程	142

【圖 7-2】我國政府資安運作機制與分工	143
【圖 7-3】全球航空市場需求預測	145
【圖 7-4】臺灣航空產業歷年產值	147
【圖 7-5】臺灣航空產業歷年投資金額	148
【圖 7-6】臺灣船舶製造產業之歷年產值	150
【圖 7-7】2008 年至 2015 年度我國船舶製造產業重要產品之產值	151
【圖 7-8】我國資安產業之產值	153
【圖 7-9】以色列資安創業者背景	164
【圖 7-10】第一銀行之供應鏈融資	168
【圖 7-11】供應鏈金融的整體框架	169
【圖 7-12】京東電商與金融產品的結構關係示意圖	172

第壹章 緒論

第一節 研究緣起暨研究目的

一、研究緣起

近年來各國政府皆認為製造產業對於推動國民經濟、推動技術進步、促進就業極為重要，無不積極促進產業振興與產業創新升級，如美國提出「再工業化（Reindustrialization）」、德國的「工業 4.0（Industry 4.0）」、英國製造業 2050、日本發展人機共存未來工廠、韓國推出下世代智慧型工廠，中國大陸則倡議「中國製造 2025」之國家戰略。顯見各國亟欲提振該國之產業發展與生產效率。不同於 20 世紀初第二次工業革命以「大量生產」為特色，《經濟學人》以「第三次工業革命」（A third industrial revolution）來形容「數位化製造」未來將進入整合設計與客製化生產少量多樣化時代，企業若未創新、轉型升級將被淘汰。另一方面，也代表「新平庸時代」下產業變革的契機。在世界各國政府戮力推動各項新產業政策的同時，我國社會在此潮流下應如何扭轉與突破經濟僵局，而不被國際社會邊緣化與產業空洞化，產業未來之政策走向值得主管機密切關注。

我國新政府對產業發展策略將以「三個連結」打造「五大創新研發計畫」，以「連結未來、連結全球、連結在地」之基礎，推動涵蓋綠能科技、物聯網、生技醫療、智慧機械、國防工業等策略性產業，藉由這「五大創新研發計畫」開創產業創新風潮，進而帶動產業轉型升級，2016 年下半年行政院通過「5+2」計畫，除前述五大產業外，並將循環經濟及新農業之概念納入，強調將利用五大創新產業所衍生的新思維，帶動產業升級轉型。

藉由「連結未來」掌握下個世代的產業發展趨勢，規劃推動前瞻性的創新研發計畫，打造研發基地，驅動創新經濟；「連結全球」係以策

略性產業之特性遴選美國、德國、瑞士、日本等先進國家為對象，由技術層次切入，與其相關機構及企業共同合作及試驗計畫，並透過人才交流及延攬、相互投資及與創投及私募基金合作之機制，深入合作，共同拓展市場；「連結在地」是透過各個創新研發基地之串聯，促進跨領域創新，及跨區域整合，並以國內在地需求做為產業先期試驗基地，測試市場水溫及調整研發技術，進而推行至國際市場。期待以創新發展為基調，驅動下個世代的產業成長動能。

發展生物醫療、綠能科技、智慧機械、國防航太和物聯網五大創新研發產業為核心之產業政策，以期帶動產業轉型與升級，希冀奠基於我國堅實之產業基礎，發展出有別於以往的型態，為我國產業界尋求新契機與發展空間，再造我國經濟新高峰。「五大產業創新計畫」被視為新政府提振經濟的利器，並將致力推動創新研發產業聚落之打造。新政府構思之五大產業主要考量有三，一是該產業是否符合未來趨勢之發展，二是否符合台灣未來策略需求，三是這些產業必須具備良好之產業基礎，僅需政府出面整合，建立完善之產業政策，以供廠商發揮所長、提升技術與擴大市場。

「五大產業創新計畫」政策構想如下：（1）以台南沙崙為中心的「綠能研發中心」；（2）以台北的資安、台中的航太及高雄的船艦做為基地的「國防產業聚落」；（3）以物聯網及智慧產業為主，並以桃園為中心作為「亞州矽谷計畫」之基地；（4）以中研院為中心的南港園區、到竹北生醫園區延伸至台南科學園區，形成鏈狀的「生技產業聚落」；（5）以精密機械產業發展最好的大台中地區，輔以台灣資通訊產業既有蘊含之能量，發展「智慧精密機械聚落」。此計畫不僅希望能夠帶動五大產業之生根與茁壯，亦能促進北中南各區域之平衡發展。

我國欲發展五大策略性產業，以調整國內過度依賴製造業出口之情況，而產業是否獲得金融支持，資金來源是否穩健，將影響其成功機率

。深究五大戰略產業之屬性殊異，基於產業特性其產業鏈及營運模式各有不同，連帶資金需求方式自異。另外，五大策略性產業當中的新創事業必定以中小企業為主，對銀行而言代表著更高的風險，可能會抑制其放款意願。事實上，產業界與銀行業雙方存在一定程度之落差，導致企業有時會因欠缺對銀行業授信政策考量之瞭解，而流失取得融資之機會；銀行亦可能因為不夠瞭解產業特性，因而拒絕融資往來。為有效縮減此一融資缺口，本研究計畫據此為研究主題，以期提出相關具體建議。

二、研究目的

本研究目的在探討我國五大策略性產業之發展現況、面對困境與籌融資策略，藉由文獻蒐集與次級資料分析，釐清產業之主要架構主體與對應關係，以及探究政府可提供之金融支持及金融業者在產業鏈中之融資模式及風險；再就產業角度，研究國際上扶植產業之案例，研析其成功之道與策略應用。此外，透過訪談不同產業業者，從其角度瞭解目前業務發展現況與未來趨勢；最後，歸結研究發現與業界看法，提出本研究之具體建議，以提供政府相關部門及各界之參考。

第二節 研究方法暨研究架構

一、研究方法

本研究主要將採取以下方式進行研究：

（一） 分析比較法

廣泛蒐集國際上關於生物醫療、綠能科技、智慧機械、國防航太和物聯網等五大策略性產業之發展與業務現況等相關文獻以及統計數據。參酌國內外學者專家之論著、報章雜誌，輔以相關主題座談會或研討會之資料與專家意見，加以進行綜合歸納與分析。

（二） 提問法

根據本研究之各章節主題，透過專家訪談、實地調查等方式取得相關業務之第一手資料，並針對不同產業撰寫發展模式與經營策略，進而提出對我國銀行業之策略建議與可行方案，並供主管機關規劃政策之參考。

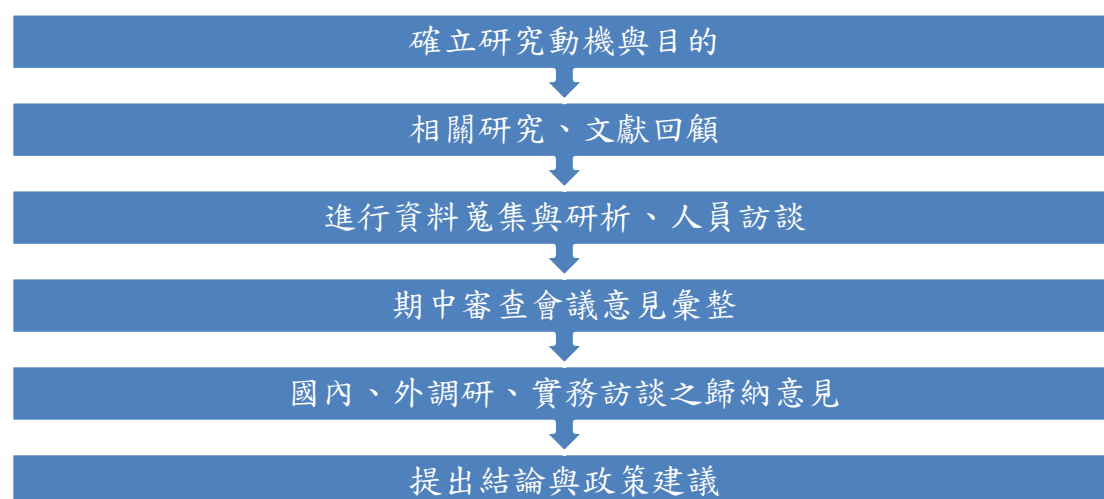
（三） 實務訪談或座談會

本研究執行期間將彙整國外調研與訪問相關產業專家結果及業界之實務做法納入報告。另藉由舉辦產業有關座談會，將專家及學者之交流集思廣益，充實研究內容。

二、研究架構

謹將本研究之內容架構說明如下：第壹章為緒論，說明研究源起、目的與研究架構；第貳章先就五大產業重點概述，再點出產業競爭面臨智財權及信用保證問題；第參章至第柒章陸續闡述我國生物醫療、綠能科技、智慧機械、物聯網及國防航太等五大策略性產業之我國現況、他國發展經驗、面臨之困境以及籌融資之管道與策略進行研析；第捌章則根據上述內容，彙集各方建議與見解，提出本研究之結論與具體建議。

本研究採取下列方式進行：



【圖 1-1】研究架構示意圖

第貳章 發展策略性產業創新及智財權的觀點

第一節 五大策略性產業及智慧財產權策略的觀點

政府規劃「連結在地」、「連結全球」、「連結未來」，以「數位國家、創新經濟」方案推動五大產業創新研發計劃，落實整體創新產業政策的推動願景及策略，以「亞洲矽谷」、「智慧機械」、「綠能科技」、「生技醫藥」及「國防」五大創新產業，引導台灣新的經濟方向與發展模式，作為驅動台灣新世代產業成長的核心。未來創新產業政策補助機制創新、研究成果搭配專利運用創造智財價值，整合各方研發與創新資源與人才，拓展成果運用之產業效益，提升產業轉型促進經濟發展。而為因應全球消費者導向及客製化需求的製造業生產型態改變，包括推動智慧供應鏈、新創事業及產品，並結合大數據技術提升產業附加價值及生產力，其中智慧財產權保護及運用策略應為核心關鍵議題。

新政府刻正積極發展生物醫療、綠能科技、智慧機械、國防航太和物聯網等五大策略性產業，本節將以我國此五大產業之發展現況與優劣勢加以檢視，以瞭解我國目前產業之困境，將我國發展推向亞太創新研發中心，並冀望與世界各國先進國家串聯，從人才、資金、技術進行跨區域、跨國家整合，以驅動台灣下一世代產業成長之動能。以下臚列闡述我國未來五大策略性產業之現況：

（一）生物醫療產業

未來新政府對於生物醫療產業寄予厚望，主要原因是我國發展生技產業發展已有初步成果。過去政府為了發展生技新藥產業，曾推動《生技新藥產業發展條例》，成功讓生技產業得到適時協助。現今新政府欲以該條例做為參考，持續推動生技產業之發展。

以我國而言，生物醫療產業領域之發展與國際上相比並非頂尖，以經濟部出刊之《2015/2016 年產業技術白皮書》之統計數據可知，我國在

醫事技術、生物科技、製藥與食品化工等領域，分別名列全球 13、10、11、17 名，相較日、韓顯示我國在生技醫療領域之表現尚有進步空間。反觀亞洲之日本與韓國之相關發展與成果，實可為我國之標竿。

【表2-1】累計2010-2014年全球與主要國家之專利表現-生物醫療領域

項目	全球	美國		日本		德國		中華民國		韓國	
	件數	件數	排名	件數	排名	件數	排名	件數	排名	件數	排名
醫事技術	68,570	47,752	1	4,896	2	3,717	3	522	13	586	11
生物科技	21,470	12,281	1	2,240	2	1,176	3	284	10	557	6
製藥	34,905	19,458	1	2,468	2	2,115	3	458	11	593	9
食品化工	7,854	5,483	1	361	2	201	5	26	17	69	11

資料來源：USPTO Weekly Data；台經院研三所整理，2015 年 9 月。

（二）綠能科技產業

我國為發展綠能產業，行政院於 2014 年 8 月核定「綠色能源產業躍升計畫」，聚焦太陽光電、風力發電、LED 照明光電、能源資通訊等四項主力產業，並結合資通訊、半導體、機電及材料等相關產業厚實基礎及優勢，以製造業服務化之思維，達到擴大海外系統輸出能量，創造綠能產業成長新動力之目的。在綠能技術研究方面，主要側重能源開發、節能及減碳領域，希冀帶領產業迅速發展。新政府選前主張「2025 非核家園」，希望能創造出綠電及節能需求，以支持台灣綠能產業的成長，但台灣過去新能源發展步伐緩慢，產能、儲能、節能，這幾個環節是環環相扣，學者專家研究分析，為了活化台灣能源產業，電業自由化是重要的方向；當能源的開發，打破國營企業獨佔，引進台灣民間企業的資源與智慧，將能促使台灣綠色能源的發展。

（三）智慧機械產業

台灣製造業除了半導體與光電產業的自動化程度較高外，其餘如電子組裝、金屬加工業與傳統產業等產業之自動化程度相較之下偏低，故

台灣相關廠商，包括多軸機器人、機器人控制器與系統整合廠商等均積極結盟、合作，共同開發針對各產業領域的機器人與高度彈性自動化生產設備，以期促使產業升級轉型，如研華與上銀科技的策略聯盟。

過去工業機器人的角色是扮演大量生產、執行重複性高的工作，甚至用來搬運重物等，近年來製造業思維正在質變，從原本的取代人力轉為人機協作，尤其在多樣少量生產、產出流程複雜等領域。透過精準視覺辨識系統與感測器，協作型機器人不僅扮演輔助人力的角色，更能提高生產彈性、工作效率。

近來除歐美廠商推廣協作型機器人取得不錯的成績外，台廠廣明光電自創 Techman Robot 品牌開發的台灣第一台 6 軸垂直關節式協作型機器人，曾在去年東京機器人展（iREX 2015）首度發表，吸引歐美廠商高層與開發者關注。尤其該協作型機器人透過內建視覺辨識、整合手引教導系統的創新，不需額外的系統整合，使用者應用門檻大幅降低，可為 IT、3C 組裝與中小企業等減輕負擔，快速導入智慧彈性生產運用。

（四）國防航太產業

國防產業是屬於國家戰略性之產業，不僅攸關國家安全、生存及經濟發展，更是帶動國內產業轉型升級的國家重點策略產業，其三大重心包含航太工業、船艦工業與資安產業。我國具有國際水準的航太製造技術及品質管理能力，台廠已成功打入國際航太供應鏈，成為機體結構、發動機、內裝及航空電子製造與維修等領域之關鍵角色，加上全球航空市場呈現蓬勃發展趨勢。根據拓墣產業研究所之數據顯示，台灣航太工業產值 2015 年約達新台幣 915 億元，2020 年預估達新台幣 1,335 億元。

（五）物聯網產業

物聯網已成為各行各業的重要建設，在人口逐漸老化、醫療資源分配不均且容易浪費，以及個人健康管理觀念興起的影響因素下，醫療產

業以行動裝置和穿戴式裝置作為物聯智慧化的第一步，以期能改變並迎合新時代的需求；另外，資訊系統的相通也成為醫療機構的重要目標，並藉此建立醫療生態圈，除了能讓醫院運作效率提升外，更能改善醫病關係和增加醫療品質。因此以物聯網作為智慧化的第一步，持續蒐集資訊、相容相通與分析應用，將是實現智慧醫療最核心主軸。

另外，亦可從各產業別營收變化來觀察這五大策略性產業之現況，下表彙整我國產業之營收成長率。從表中可知，除「機械設備製造業」、「金屬工業」、「電子零組件製造業」、「運輸工具及零件製造業」、「綜合用品製造業」與「光電材料及元件業」之營收成長率較高，其餘產業營收多為持平或大幅衰退。由此觀之，我國欲推動之五大策略性產業中的智慧機械產業、甚至國防航太產業與上述眾多產業互有關連，政府若能妥為規劃應用，產業之未來性及發展前景可期。

【表2-2】2014年我國各產業營收成長率

單位：%

產業別	2014 年
生技製藥與醫療保健業	-19.62
石油化學工業	0.10
光電材料及元件業	5.21
金屬工業	13.93
非金屬礦物製品製造業	-23.20
食品業	-27.69
紡織業	-5.13
通訊業	-8.71
資訊電子業	1.80
運輸工具及零件製造業	9.05
電力設備製造業	-1.13
電子零組件製造業	9.68
綜合用品製造業	7.72
機械設備製造業	18.89
橡膠製品製造業	-0.83

近年創新產業的發展，全球化競爭和技術快速研發給企業管理的思維帶來的根本性變化，智慧財產權的觀念帶給企業極大挑戰。「智慧財產權」（Intellectual Property Right, IP 或 IPR），指對於智慧活動所創造出具有社會財產價值的成果，制定法律賦予創設該利益得受到法律保護的權利，也就是就其智慧活動的成果，依法享有其利益的權利。智慧財產權的種類甚多，往往因為社會變遷而逐漸擴展其種類與內容，而在我國法律形式上，主要是因申請登記後始受保護的權利，例如《專利法》、《商標法》、《積體電路電路布局保護法》、《植物品種及種苗法》等，或因特定之行為本身自然發生而受保護的權利，例如《著作權法》、《營業祕密法》等，以及依《公平交易法》禁止他人從事不公平競爭行為，而受保護的權利。故「智慧財產權法」並不是單獨立法的形式。有關保護智慧財產權之相關法律，可大致區分為：

- (一) 狹義的智慧財產權法：指與智慧財產權直接相關的法律形式。如《著作權法》、《商標法》、《專利法》、《營業祕密法》等，是智慧財產權的基礎法律。
- (二) 廣義的智慧財產權法：指除了狹義的智慧財產權法之外，凡與智慧財產權相關的法律均屬之。如《專利法》、《商標法》、《著作權法》、《光碟管理條例》、《營業祕密法》、《積體電路電路布局保護法》、《植物品種及種苗法》或《公平交易法》等與智慧財產權相關的法律。

五大創新研發計畫，以國防科技為例，其中在研發過程中，不可避免的會面臨技術研發成果保護、技術合作與轉移等等問題，這些都和智慧財產權有密切關係。近年來國防智慧財產權問題越來越受到國際間的重視，包括 2013 年中國大陸與俄羅斯政府、澳洲與瑞典對科技密集型產品及軍事技術合作之智慧財產權保護協議，因此透過自主研發帶動國防升級，推動國防核心產業，強化國防科技保護智慧財產權及智慧財產權

管理，將是台灣發展國防科技產業的重要課題。

國防智慧財產權的核心問題，一是研發成果產權的歸屬，另一個則是保密規定。以往國防科技的研發、經費支出與使用均屬於國家與政府，民間廠商因為受到相關單位的委託才會投入國防科技研發，甚至研發的單位往往是政府的科研單位，因此較少產生國防智慧財產權歸屬及保密的問題。目前各國對於國防智慧財產權的管理與政策，中國大陸在 1990 年就發布施行了《國防專利條例》，並於 2004 年 11 月 1 日開始施行新法，目前唯一針對國防智慧財產權訂定專法並設置專責機構的國家，並在 2012 年 8 月改制為國防知識產權局，負責國防專利和軍隊的裝備智慧財產權管理兩方面的工作。2001 年美國國防部公佈《智慧財產權：與商業公司談判智慧財產權時的問題和解決辦法》中提到包括專利、技術秘密、商標、技術資料（包括研發、試驗、生產等階段產生的技術性資料以及操作、訓練、維修等階段中使用的技術資料如試驗數據、設計圖紙、操作程序、操作和維修說明書等）；其中以國防專利最為重要。

英國國防部《國防部智慧財產權指南》、《國防部智慧財產權政策說明》，規定了國防智慧財產權的所有權和使用權，以及在合約中保證能從供應商得到適當的技術信息，以保障裝備維修、零件供應等事宜；而美國《國防聯邦採辦條例》及國防保密法案規定國防專利的保密問題；俄羅斯《俄羅斯聯邦專利法》規定國防保密制度，涉及武器裝備、軍事技術、偵察與反間諜領域的保密專利申請，國防科技成果專利化與商品化的問題成為當前重要的課題。目前我國的《國防部科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法》第四條：『國防研發成果，應歸屬國家所有，以本部（國防部）為管理運用機關』。未來國防發明相關專利歸屬，在有智慧財產權的保護後，國防科技可以被技術輸出、轉移給民間產業，以提升民生工業的水準，有助經濟發展；而且在轉移過程中也可以保護屬於機密技術的相關內容。

創意產業智慧財產權的保障，技術擁有者可以進行技術授權使用、轉移、合資公司以進行製造與商業行為。而國防科技有了智慧財產權的保障，科技研發單位及研究人員可以從研發成果中獲得利益回饋，以提升研發動機和誘因；藉由智慧財產權制度對創新產業的保護，以及智慧財產權中專利公開的制度，產業可以了解先前已公開技術並藉以做為研發改進的基礎。

為配合政府五大創新策略產業發展政策，產創條例修正確有其必要，而如何讓新的產創條例確能產生帶動新一波新的投資誘因非常重要，針對創新型產業資金募集不易的困境，包括建立產業人才鑑定中心，培育創意產業發展所需要的人才，以及建立無形資產的評價資料庫機制，以利銀行方便取得無形資產融資可承認的評價結果十分重要。例如攻占市場快速掌握眾多的創新金融科技、勾勒符合所屬企業文化與業務發展的應用規劃、進而覓得適合之新創公司進行合作或購併投資，皆是因應創新科技金融（FinTech）浪潮之關鍵。

科技金融發展與專利議題十分重要，包括文化創意等無形資產的評價機制，以及創意產業人才的鑑定，都是政府想要發展創新創意產業，所必須具備的基礎工程。未來創意產業的智慧財產權為關鍵因素，具有加快研發速度、降低製造成本以及擴大行銷市場的催化功能。因此政府發展五大創新產業，應同時規劃新創產業智慧財產權保護制度，強化智慧財產權所有權人保護機制，以及包括國防科技、智慧機械及物聯網等智慧財產權市場化及商業機制等，法律規定之營業秘密係包括「方法、技術、製程、配方、程式、設計或其他可用於生產、銷售或經營之資訊」。因此，各類資訊本身不論是否經處理皆有可能構成營業秘密，智慧財產權數據及資訊未來將成為整體商業戰略的重要關鍵。

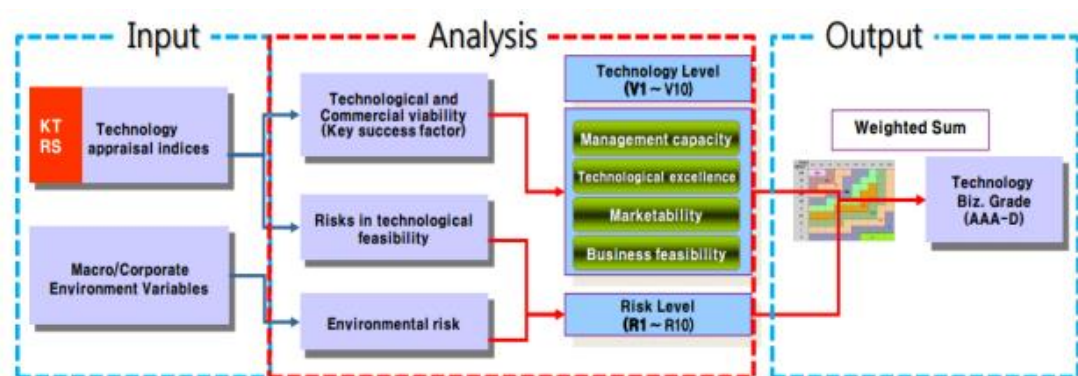
在營業秘密保護智財權方面，我國營業秘密法亦已於 102 年修正，增訂以竊取等不正方法而取得、使用或洩漏他人營業秘密；未經授權或

逾越授權範圍而重製、使用或洩漏他人營業秘密；經告知應刪除、銷燬而不為刪除、銷燬或隱匿該營業秘密；惡意轉得人之取得、使用或洩漏他人營業秘密等之刑事責任。以生物醫療產業為例，產業技術之智慧財產是賴以維繫企業的關鍵，包括專利及營業秘密保護對產業界影響極為深遠，基於生物醫療科技研發需投入大量研發成本，而已獲核准之專利，未來可能面臨專利訴訟敗訴更需付出鉅額訴訟成本，因此產業應積極規劃其專利及營業秘密之保護等智財權策略，甚至包括特定產業的文件、技術、檔案、資料等只要對企業界有相當程度之價值，可能提供若干競爭上的優勢，甚至生產、管理、銷售、市場、人事、財務等各項業務內容營業秘密。

營業秘密範圍廣泛，除研發的技術、產品本身外，研發過程的記載，研發的目標及進度表等皆屬營業秘密的範圍，即使是得享有專利權或著作權的發明或創作，在正式申請專利前或公開發表其著作前之創作過程中，亦有維持該發明或創作機密性之必要。營業秘密自行或委託他人開發或合法取得購買的市場機制，甚至就公共所有（public domain）或得自授權之智財權等機制；而近年來產業競爭激烈，競爭關係的業者彼此挖角，或離職員工另起爐灶，運用近似的技術與昔日雇主競爭的例子屢見不鮮，同業及內部職員的營業秘密之管理與保護措施設計值得注意。

韓國技術信用保證基金 (KOTEC/Kibo)，於 1989 年 4 月成立，目的是協助中小企業的技術開發或商業化信用保證機構。韓國技術信用保證基金是由韓國政府支持成立的公司，定位為非營利的保證機構，營運費用都是政府支援，宗旨在於提供信用保證予因缺乏擔保品而無法取得融資之中小企業，透過技術信用保證制度，協助中小企業取得融資。KOTEC 於 1999 年發展技術評等系統，2005 年完成技術評等系統 KTRS (KOTEC Technology Rating System, 2007 年申請專利)，已成為銀行提供企業融資的重要參考機構。2014 年又開發 KTMS(KOTEC Technology Matching System)媒合系統，將是未來韓國技術信用保證基金的主力技術

模式。



【圖 2-1】韓國技術評等系統(KTRRS)運作系統

KOTEC 是因應知識經濟技術等智慧財產日漸重要而生之信保機構，提供技術保證、技術評估、技術與管理諮詢服務，針對新科技及智慧財產等複雜且高風險產業提供評等及保證。為協助新創技術產業取得融資，除一般信用保證外更設立基金助新創技術產業取得融資，由於技術評等需具高度專業性，內部培養超過 865 名技術鑑定專家，並與 17 家研究機構合作，外部顧問及實務專家 1,000 多名。KOTEC 建立技術評等機制，並提供信用保證有助於金融機構進行後續投資業務，協助新興服務業順利取得融資，屬於一般信用保證與智慧財產技術保證雙軌並存的信用保證制度，是韓國中小企業融資最大的特色。

從韓國 KOTEC 發展技術評等結合信用保證的經驗，並從中長期觀點探討台灣設立技術信保機構(或由現行信保機構轉型)，政府應思考以永續支持策略性創新型產業投融資與技術交易等需求之可行性，及如何順利將數/理/工人才導入台灣金融市場(或信保機構)的策略。此外，亦可從短期觀點探討由政府專款挹注信保機構成立「技術(或智財權)專案保證基金」結合「創投型保證」機制之可行性，俾短期有效支援具創新技術企業得以在新創階段獲得銀行融資。事實上韓國政府扮演積極角色，結合學校之創意培育，文創產業無形資產評等、結合銀行融資保證、完工及行

銷國際，達到一條龍式的產業支援服務，非常值得我國發展智慧產業融資的借鏡及參考。在我國方面，運用直接信用保證機制以專案的方式輔助金融機構對新創事業進行融資亦為一可行方案。

除了專利權、營業權及權利金等常見智慧財產議題，在政府鼓勵企業發展創新研發以及企業發展跨國分工模式下，勢必會帶來更多專利及行銷活動等與無形資產相關之議題。相關企業應及早成立專職部門，負責管理智慧財產或無形資產，除了各項智慧財產發展策略，並應該包含智慧財產評價及智慧財產交易機制規劃。因此包括創新產業的智慧財產或無形資產的評價機制，以及創新產業人才的培訓，都是政府想要發展策略性產業所必須具備的基礎工程協助增強策略新創產業競爭上的優勢建立，落實對於智慧財產等無形資產重視，在發展策略產業的政策當中相當值得政府重視。

第二節 國際開發性金融機構發展及產業資金支援

在全球主要區域及國家經濟建設發展過程當中，包括開發性銀行、政策性銀行與專業性銀行都扮演重要的經濟建設開路先鋒任務。開發性銀行以協助區域經濟發展之基礎建設貸款提供為主要任務，主要是區域內各國家合作成立，並且有專案投資、經濟政策對話平台，提供專業技術建議等功能。二次世界大戰後，世界上大部分國家加入以美元為主的布列敦森林體系（Bretton Woods system），該體系建立的兩大國際金融機構：1945 年國際貨幣基金和 1946 年世界銀行（國際復興開發銀行（IBRD）及國際開發協會（IDA）），前者提供成員國短期貸款，目的為保障國際貨幣體系的穩定；後者提供中長期貸款來促進成員國經濟復甦，由美國主導。雖然布列敦森林體系在當時美國經濟危機及美元貶值背景之下於 1973 年崩潰，但兩者目前仍是世界上最重要的國際金融機構。

隨著拉丁美洲、非洲、亞洲、中東歐等新興國家市場的崛起，國際間區域性開發性金融機構紛設立，與全球新興市場發展脈絡有密切關係。1958 年歐盟成員國合資成立歐洲投資銀行（European Investment Bank, EIB），1959 年泛美開發銀行（Inter-American Development Bank, IADB）成立，主要係向拉丁美洲國家提供貸款的區域性金融機構。1964 年非洲、美洲、歐洲以及亞洲國家共同成立非洲開發銀行（African Development Bank, AFDB），是非洲最大區域性金融機構。

1966 年成立的亞洲開發銀行（Asian Development Bank, ADB），總部設置於菲律賓馬尼拉，由 48 個亞太國家及 19 個非亞太國家會員共同出資集資成立，由日本及美國共同主導。亞洲開發銀行業務比照世界銀行，資金運用最主要的有貸款與技術支援兩大業務。1969 年加勒比海地區國家成立加勒比開發銀行（Caribbean Development Bank, CBD），1991 年歐洲復興開發銀行（European Bank for Reconstruction and Development, EBRD）成立，主要為協助中歐、東歐及獨立國協國家經濟發展，該行成

立雖晚，但與民間企業合作投資區域已遍及中歐至中亞 35 個國家，2011 年更拓展至地中海地區。

近年全球貨幣政策環境寬鬆，新興市場國家建設資金需求仍然居高不下，根據 2015 年世界銀行統計顯示，新興市場國家對國際復興開發銀行的貸款金額達 235 億美元，創下金融海嘯時期以來新高，2016 年將會再達到 250 億美元。而亞太地區特別是新興國家市場基礎建設需求也在持續增加當中，根據亞洲開發銀行 2010 至 2020 年亞洲及太平洋地區能源、運輸、通訊、水利及衛生設施等基礎建設需求分析，2010 至 2020 年亞洲開發中國家基礎建設總需求將高達 8.22 兆美元，平均每年將投入 7,470 億美元，最新 2015 年亞洲開發銀行年度報告顯示，2015 年亞洲開發銀行資金業務高達 271.7 億美元創下歷史新高，其中貸款和贈款 162.9 億美元，技術支援 1.41 億美元，聯貸 107.4 億美元。

值得注意的是 2016 年 1 月甫由中國大陸發起設立的亞洲基礎設施投資銀行（亞投行），成立之初引起各界極大注意，6 月底跨出重要一步，董事會已經通過 5 億美元孟加拉、印尼、巴基斯坦及塔吉克等 4 個融資案，並與世界銀行、亞洲開發銀行、歐洲復興開發銀行合作，今年亞投行貸款金額預計可達 12 億美元。

政策性銀行與專業性銀行則以支援國內經濟政策及產業為主，須配合國家重大政策發展提供資金及技術支援，例如國家級策略性產業、基礎設施建設、進出口貿易、農業、公共事業等需要較龐大資金，或是商業銀行有進入障礙、利潤（margin）太低不願意介入的特定業務領域。1934 年美國政府設立美國進出口銀行（The Export-Import Bank of the United States, Ex-Im Bank），透過融資和保證專門扶持美國企業貨物和服務出口，但規定至少要含有 50% 的美國製造成份，屬於早期政策性金融機構。

近年全球央行貨幣政策環境寬鬆，新興市場投資及國家建設資金需求仍然居高不下，根據最新 2015 年世界銀行及亞洲開發銀行年度報告顯示，世銀對新興市場國家貸款金額達 235 億美元，創下金融海嘯時期以來新高，2016 年可望達 250 億美元；而亞洲開發銀行則高達 271.7 億美元創下歷史新高，其中貸款和贈款 162.9 億美元，技術支援 1.41 億美元，聯貸 107.4 億美元，顯示亞太新興國家市場基礎建設需求持續增加中。

專業性銀行一般以工業、農業、進出口和中小企業等專業任務為主，與商業性金融業務有所區隔，一旦遇到國家當時所提出的重大產業政策與該專業有相關的時候，專業性銀行就必須扮演政策性銀行的角色。第二次世界大戰後，許多國家內部需要緊急重建需求資金，例如 1948 年德國政府在法蘭克福設立德國復興信貸銀行（KfW），1954 年韓國政府設立韓國產業銀行（KDB）。中國大陸方面，1994 年設立國家開發銀行、中國進出口銀行、中國農業發展銀行三大政策性銀行，直屬國務院管轄，不過這 20 幾年來中國大陸三大銀行在政策性和商業性業務之間一直有所折衝。

【表2-3】政策性銀行主要經營模式

性質	特色	範例
專營模式	設立目的及範圍明確、業務範圍嚴格限制，無商業性業務，專營政策性金融業務，經營模式單純。	美國進出口銀行（EXIM）
兼營模式	對外具政策性銀行定位，內部同時兼營政策性及商業性金融業務，分別設立政策性（政府）帳戶和商業性（銀行）帳戶管理。	韓國輸出入銀行（KEXIM）、韓國產業銀行（KDB）
分營模式	以政策性銀行為首成立控股公司，集團內由不同子公司分別負責政策金融及商業金融營運模式。	德國復興信貸銀行（KfW）
商業模式	從專營政策金融模式透過轉型或釋出公股轉為市場經營模式。	美國房利美（Fannie Mae）、房地美（Freddie Mac）、日本政策投資銀行（DBJ）、新加坡發展銀行（星展銀行前身）

資料來源：各國政策性銀行業務參考資料

以日本為例，為導正市場失靈及發展經濟，第 2 次大戰後日本透過政策金融機構進行資源配置及協助產業，對日本經濟成長及促進產業發展甚為重要，1945 年日本戰敗，首先面臨經濟體制的急遽轉換，另外主要產業的生產設備因戰爭嚴重受損，及臨時軍費擴大、賠償費用等所引起的通貨膨脹均為當時緊急且極重要課題。因此日本政府為解決通貨膨脹、進行產業再造，於 1947 年設立復興金融公庫的政策性任務，並於 1949 年 3 月完成階段性目標後退場，復興金融公庫在存續期間對於日本產業的復甦起了極大的效用，其融資額度在產業金供給面上占有相當高的比例，最高的礦業達到 70%。

其後為因應產業界與金融要求政府提出積極性的財策，在兼顧資本市場的產業長期性資金需求，及活用政府資金於民間部門，日本政府即確立以政策金融制度（設立如舊日本開發銀行、舊日本輸出入銀行等相關

領域政策金融機構)執行其產業政策。日本的產業政策在其戰後經濟復興期發揮極高效果，深獲國際矚目，惟後期因持續大量運用政策金融制度，影響金融部門的自由化及相關法規鬆綁等，政府與民間的關係即便在日本已達到先進國家水準時仍保有密切關係，這在國際經濟自由化過程中遭到外界的一些爭議。

後期因政策金融規模擴大衍生與民爭利、有礙民間金融發展、不利產業結構轉變、財政負擔等問題，爰 2002 年起積極進行政策金融改革。日本當初為解決市場失靈所導入的政策金融制度，卻因規模擴張反而產生如前述其他的負面影響，基此自 2002 年起陸續進行政策金融改革，並依據「公益性」及「金融風險的評價困難性」判斷是否由民間辦理或政策金融介入，經檢討後只有符合公益性大且金融風險評價困難的狀況下才需要政策金融協助，其餘則由民間或以其他政策手段辦理，明確定位了政策金融的角色，並自 2008 年 10 月推動新的政策金融體制。

2008 年 10 月統合了原本的「農林漁業金融公庫」、「中小企業金融公庫」、「國民生活金融公庫」、「國際協力銀行(國際金融業務)」等 4 家政策金融機構，成立了「日本政策金融公庫」(日本公庫)。由此脈絡可以看出，政策性銀行與專業性銀行在國家經濟建設之初有其存在的時空背景，隨著經濟建設發展到一定程度，也必須面臨到轉型的壓力，然而政策性金融的角色卻一直存在。也就是說，日本政策金融制度存在已久，對該國經濟成長及促進產業發展甚為重要，即便目前隨著整體情勢及市場需要動態調其角色定位，惟在面臨緊急時如 2008 年金融海嘯、2011 年東日本震災，透過以其為主的危機對應制協助仍可發揮重大功效。鑒於我國刻正推動「五加二新興產業」，相關資金協助措施益形重要，目前雖存有公股銀行及政府基金，惟在提供相關資金協助上，廣度及深度仍可再強化。

以下再就日本、德國、美國的政策性金融監督機制的分析如下：

(一)日本政策性金融監督制度

日本政策性金融與商業性金融二者在機構設立、業務範圍、管理方式及適用法律均嚴格劃分，並且自成體系。各種政策性金融機構分別單獨立法予以監督、保障與制約，並經過多次增修，如《日本政策投資銀行法》、《日本國際協力銀行法》、《農林漁業金融公庫法》、《日本中小企業金融公庫法》等。

雖然日本的政策性金融機構被歸入銀行和其他金融機構類，但並不受主要適用於普通商業銀行的《銀行法》所約束。在日本政策性金融監督機制中，政策性金融機構受到政府許多相關部門的業務控管，例如財務省(原大藏省)資金、財務方面的協調與制約，但政策性金融機構不受中央銀行和金融監督廳的監管，但是所有的政策性金融機構都要接受獨立的審計部門即會計檢察院的審計檢查。日本幾乎所有的政策性金融機構都設有董事會或理事會的決策權力機構，政策性金融監督的特殊權力結構集中體現為董事會或理事會的組織形式。

(二)德國政策性金融監督制度

德國政策性金融由政府依法單獨監督。德國是最早建立金融綜合監管機構的國家，聯邦銀行業監管局是綜合性金融監管當局(德國銀行業可以同時經營證券和保險)，但德國復興信貸銀行等政策性金融機構則不屬於其監管之列，而是依據獨立的法律由政府職能部門監督，亦即《德國銀行法》和德國有關的商法也不適用於政策性金融，例如《德國復興信貸銀行法》第 1 章規定，該銀行是依據公共法設立的法人團體；第 12 章規定，該銀行由聯邦政府指定財政部門進行監督，監督當局有權採取一切措施，以確保該銀行的業務運作符合有關法律、法規的規定。

德國政策性金融機構有「不與商業性金融機構競爭」的補充性原則和中立原則。依據德國復興信貸銀行法規定，政府的政策性銀行其業務

範圍必須是商業性金融機構因無利可圖不願意做，或自身能力不及而做不了的業務(補充性原則)。同時還規定該銀行有政府支持，享受政府的優惠政策，在金融市場上就必須保持中立，不能與商業性金融機構競爭，否則就違背了平等競爭的市場經濟原則(中立原則)。因此在實際操作中，該行貸款原則上都必須透過商業銀行再轉貸給借款人，基本不直接發放貸款給借款人。

德國政策性金融機構的業務不受政府干預，始終保持經營決策的獨立性、穩定性和靈活性，德國政府還給予政策性金融機構長期享受稅收減免的特殊政策，例如德國住房儲蓄銀行的存、貸款本息免徵所得稅，德國住房信貸協會的住房貸款也長期享有免稅特權。

(三)美國政策性金融監督制度

美國對政策性金融機構單獨立法授權。美國對於政策性金融機構的監督，主要是透過立法決定其設立宗旨、政策方向等框架，而具體業務內容、管理準則由機構自主決定。例如美國的農業政策性金融監督體系是建立在 1916 年的《聯邦農業信貸法》、1923 年的《農業信貸法》和 1933 年的《農業信貸法》三部法律的基礎上，據此分別建立的美國土地銀行、聯邦中期信貸銀行和合作銀行，在清償政府的投資成為獨立的合作金融機構後，仍受聯邦農業信貸管理局的監督和檢查，因此其農業信貸業務仍具有政策意涵，並為美國農業政策性金融體系中的核心。

以美國進出口銀行法為例，該法包括銀行設置目的、基本許可權、內部組織機構、與政府的關係、銀行融資的條件、融資出口商品的重點及種類限制、融資國別限制、融資公正性(反補貼)目的，以及其他一些禁止融資的限制等等。1978 年美國參眾兩院又通過《進出口銀行法修正案》，以便於政府對其進行監督管理。

美國政策性金融機構主要是由與其業務相關的政府職能部門監督、

協調與制約，政策性金融監督的權力結構也主要在董事會的組織上顯現，並由總統直接任命其主要官員。例如美國進出口銀行的最高權力機構為由 5 名成員組成的董事會，董事會成員由總統任命並經參議院同意。美國聯邦住房貸款銀行體系依據《1932 年住房貸款銀行法》設立，由聯邦住房貸款銀行委員會負責監督和協調，該委員會 3 名負責人均由政府任命，任期 4 年；每個聯邦住房貸款銀行的領導權力機構是董事會，由 12 名成員組成，其中 4 名由聯邦住房貸款銀行委員會任命，任期 4 年，8 名由會員選舉產生，任期 2 年。美國聯邦存款保險公司由一個 3 人組成的董事會負責管理，成員由總統任命。

另外，隨著經濟政策發展的階段性任務轉變，各國政策性銀行經營模式也隨之調整。例如德國復興信貸銀行逐漸轉型為金融集團（KfW Bankengruppe），目前為德國基礎設施、綠建築、通訊、能源等各產業眾多中小企業提供長期優惠貸款。韓國開發銀行從工業銀行轉型為企業金融專業銀行，旗下有資產管理、壽險及證券等多家子公司；不過近年經濟低迷，韓國政府已決定暫緩韓國開發銀行民營化計畫，重新擔綱提振產業發展的政策性銀行角色。

中國大陸近年金融改革也開始延伸到政策性銀行，值得注意的是國開行在 2008 年第一次政策性銀行改革計劃轉型成兼具政策功能的商業化銀行，希望透過重組及股份制最後完成上市，不過經過這 7、8 年運作之後，國開行以國家信用等級發金融債吸收資金且賺大量利差的低成本且單一獲利模式，這種介於政策性信用優勢和商業銀行身份產生了模糊。2015 年 4 月中國大陸進行第二次政策性銀行改革，除解決之前商業化轉型的爭議外，與中國大陸提出新「一帶一路」戰略，以及因應十三五創新創業重大政策發展需要公共資金協助也有密切的關係。

國內產業需要是中長期性的資金，對企業長期發展是穩定的來源，但國內金融市場屬商業銀行居多，操作短期及流動性融資多，原來屬於

專業性銀行中長期提供者基於市場競爭，因為需面對股東權益報酬的問題以及盈餘繳庫的壓力，於是專業性銀行逐漸轉向商業銀行。但是為了因應各國競爭非常激烈的新創產業轉型，其目前發展條件及需要中長期穩定的資金來源，政策性金融介入支援並扶持其發展應成為政府關鍵性的戰略思維。

第三節 擴充及提升信用保證基金之能量及位階

產業創新轉型是國家跟國家之間的競賽，在金融動員上除了成立政策性金融機構及國家級投資基金以外，應該注意我們的競爭對手也在做同樣的事情，台灣的資金動員模式將是策略性產業能否落地生根的關鍵。政府應盡速從產業發展觀點重新檢視金融制度與政策適切性，英、美等工業性發展國家透過市場經濟和金融就可能仰賴市場金融扶植策略性產業，但德、法、日本、韓國及中國大陸都高度仰賴公營政策金融機構。反觀我國專業銀行角色逐漸消失，然而如前所述商業銀行要對股東負責，擔任中長期扶植企業的角色並不適合，因此建議政府應該要審慎思考成立政策性金融機構的必要性。

我國目前有財團法人中小企業信用保證基金、財團法人海外信用保證基金、財團法人農業信用保證基金。說明如下：

一、中小企業信保基金：根據中小企業信保基金資料說明，中小企業信保基金成立於民國 63 年，是由政府及銀行共同捐助成立之公益財團法人，信保基金服務對象為中小企業，主要提供融資信用保證服務，目的係透過信用保證機制，分擔銀行辦理中小企業貸款之信用風險，提升銀行辦理中小企業貸款之意願，補充中小企業的信用能力，協助擔保品不足之我國中小企業取得融資。信保基金協助資金用途明確，還款來源可靠，信用無嚴重瑕疵，具發展潛力，但擔保品不足，經往來銀行審核原則同意貸放的中小企業取得銀行融資。而非中小企業可申請移送信用保證

之貸款項目包括：

- (一)企業海外專利權訴訟貸款。
- (二)自有品牌推廣海外市場貸款。
- (三)綠能與產業設備輸出貸款。
- (四)推動中堅企業躍升信用保證計畫。
- (五)振興經濟非中小企業專案貸款。

近年來，信保基金積極推動轉型發展方案，推出直接保證、批次保證、相對保證專案及信保薪傳學院等業務，期望能為台灣中小企業提供更多樣化、全方位的服務；另外在新創產業之企業智慧財產權融資方面，中小企業信保基金的作法是：

(一)智慧財產權融資係以無實體存在、排他專用權、可供營業使用、經濟效益年限超過一年等特性，內容包含商譽、商標權、專利權、著作權、特許權及其他無形資產之各項權利或資產作為擔保品的銀行融資，故可將智慧財產權設定為融資之擔保。

(二)配合政府發展新創產業推廣智慧財產權融資政策，銀行可依「中小企業信用保證基金知識經濟企業融資信用保證要點」向信保基金提出申請，而企業以自有智慧財產權辦理融資者，或者企業如有「所開發之技術或產品已取得專利權、著作權、商標權，或經資產鑑價機構所提出評價報告者」，得備齊申請書表及相關文件，以「直接保證」方式向信保基金提出申請，經審核通過向與信保基金簽約之金融機構申請授信。

二、海外信用保證基金：海外信用保證基金是僑民或臺商向銀行融資時，為僑營事業或臺商事業提供信用保證之服務，協助僑民、臺商所經營之事業，能夠順利的向金融機構貸得所需之資金。海外信用保證基金一方面對具有發展潛力而擔保品欠缺之僑、臺商事業提供信用保證，協助

其獲得金融機構之資金融通；另一方面也分擔金融機構融資的風險，從而提高金融機構對僑、臺商事業的信心。藉此達到幫助僑民發展事業之目的，以提昇僑民、臺商之經濟力量。

三、農業信用保證基金：農業信用保證基金成立於民國 72 年，由政府機關、農業行庫及農、漁會共同捐助基金，以財政部為目的事業主管機關。於 73 年 3 月 1 日正式開辦保證業務。為使金融監理制度一元化監理，以健全金融機構業務經營，維持金融穩定與促進金融市場發展，於 93 年 7 月移歸行政院金融監督管理委員會主管。復行政院基於農業金融監理一元化之體制建立，使農業金融體系更完整，自 95 年起改隸行政院農業委員會主管。

世界銀行(WB)於今(2016)年 10 月 26 日發布《2017 經商環境報告》(Doing Business 2017)，根據 10 項指標綜合評比 190 個國家與經濟體的經商環境，滿分為 100。全球排名前 10 名經濟體分別為：紐西蘭(1)、新加坡(2)、丹麥(3)、香港 (4)、韓國(5)、挪威(6)、英國(7)、美國(8)、瑞典(9)、馬其頓(10)。我國排名第 11 名，優於澳洲(15)、德國(17)、加拿大(22)、馬來西亞(23)、法國(29)、日本(34)及中國大陸(78)。

我國 10 項評比指標排名，依序為：「電力取得」(2)、「申請建築許可」(3)、「執行契約」(14)「財產登記」(17)、「開辦企業」(19)、「保護少數股東」(22)、「破產處理」(22)、「繳納稅款」(30)、「獲得信貸」(62)、「跨境貿易」(68)。其中，「申請建築許可」、「執行契約」、「財產登記」、「保護少數股東」、「繳納稅款」等 5 項指標，創下我國歷年最佳全球排名。另我國有 3 指標排名退步，分別為「破產處理」退步 1 名(21 降至 22)、「獲得信貸」退步 3 名(59 降至 62)及「跨境貿易」退步 3 名(65 降至 68)。其中，「獲得信貸」指標之「信用資訊指數」得滿分 8 分，而「法定權利指數(12 分)」則僅得 4 分。

「法定權利指數」調查與中小企業擔保、信用保證制度等有密切關係，於 190 個經濟中，具有整合統一動產債權擔保法制的國家有 50 個，包括：紐西蘭、澳洲、美國、加拿大、哥倫比亞及祕魯等國。另一項調查：「法律是否允許企業將其全部資產，設定不移轉占有擔保權，而無要求具體描述擔保標的內容？」，則達 150 個經濟體有此制度，包括鄰近紐西蘭、新加坡、香港、馬來西亞、中國大陸、越南及蒙古等，而臺灣並沒有此擔保制度，建議可考慮訂定「企業資產擔保法」，以補強現行擔保法制缺乏或不足，針對企業方便取得融資制定專法，可有效增強國內外各企業於我國投資之意願。

以中小企業信保基金為例，我國擁有世界先進的信用保證基金制度，建議中央主管機關協調地方政府、金融機構及信用保證機構共同檢討中小企業融資之資金規模及來源，以滿足中小企業融資、升級及轉型之資金需求。尤其是對新創事業或中小企業，難以其現有全部資產設定擔保、取得融資者給予立法支持。而由無法從銀行及中小企業信用保證基金取得貸款的中小企業可聯合上下游供應鏈組成互助保證基金提供部分保證，幫助中小企業取得銀行貸款。

對台灣來說，中小企業對經濟發展是至關重要的，但我國目前將中小企業業務歸屬在經濟部中小企業處下來處理層級不足，中小企業業務的層級及位階皆有提高的必要，建議政府提高中小企業信保基金位階，例如比照美國政策性銀行之董監事由總統任命，並直屬於中央管轄，另外我國應重視信保基金能量擴充，以及加速信保基金的法制化，配合中小企業發展政策賦予信保基金法律位階的規範。

因為目前信保基金成立的法源基礎仍在於行政命令上，推動「中小企業融資專法」、「中小企業融資擔保專法」、「中小企業信保基金專法」等單獨立法，發展無形資產鑑價機構，協助改善銀行徵授信能力不足之問題，並鼓勵銀行提供企業智慧財產權擔保融資，成立技術交易中

心等，各國目前紛紛成立國家級的投資基金，但是中長期籌融資專業信用體系仍然值得重視。將中小企業業務信保基金朝法制化及提高法律位階的方向去推動，才能有效整合資源協助新創產業之發展。

第參章 我國生技醫藥產業之發展現況、精進之道與籌融資策略

第一節 我國產業概述與發展現況

根據 Scientific American 生技評比的調查，台灣生技全球競爭力排名第 23，2016 年我國積極籌辦國際大型活動，包括 2016 亞洲生技高峰論壇、2016 兩岸生醫產業合作研討會等，超過 600 家跨國企業共同參與，展現出我國生技產業的實力與國際化能見度。根據我國經濟部《2016 生技產業白皮書》報告中指出，2015 年我國生技產業營業額達到 2,986 億元，其中醫療器材產業規模最大，達至新台幣 1,330 億元、其次應用生技產業規模達新台幣 884 億元、製藥產業則最小，僅有新台幣 772 億元。2015 年民間生技投資金額相較 2014 年成長 6%，達超過新台幣 484 億元。2015 年生技產業之廠商家數合計達 1,871 家，出口值由創造新台幣 1,177 億元，成長 15.17%。

另外，2015 年我國計有 95 家生技公司成功上市櫃，其中 35 家透過行政院農業委員會科技事業上市櫃機制申請上市櫃，得以快速在資本市場中募集研發及營運資金。2015 年上市櫃公司營收達到新台幣 1,895.72 億元，整體研發經費為新台幣 121.04 億元，佔 6.38%。整體國內生技產業的市場需求可望創造新台幣 4,050 億元。我國為提升生技產業產值與競爭力，行政院會已於 2016 年 11 月 10 日通過經濟部擬具的「生技新藥產業發展條例」第 3 條修正草案，該草案修正要點主要為修正放寬第四款高風險醫療器材的適用範圍¹，使其更符合目前產業技術水準，並鼓勵廠商投入高風險醫療器材的研發；另新增第五款「新興生技醫藥產品」納入適用範圍，以鼓勵產業投入預防醫學及再生醫學等領域之新技術新產品開發，提升生技產業產值與競爭力，推動產業的發展。

¹ 生技新藥產業發展條例現行條文第三條第四款為高風險醫療器材：指中央目的事業主管機關審定植入或置入人體內屬第三等級之醫療器材。修正條文刪除「植入或置入人體內」文字。

一、生物技術產業定義、特性與範疇

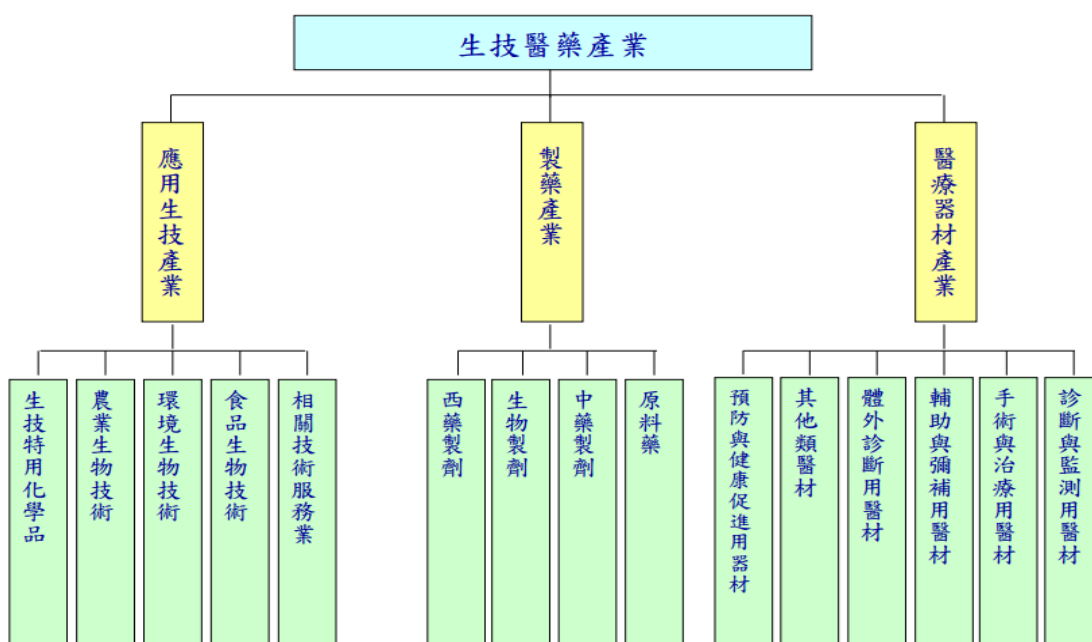
國際上對於生物技術的定義多有不同，如聯合國生物多樣性公約（Convention on Biological Diversity, CBD）對生物技術之定義為「生物技術利用生物系統、生物活體或其衍生物用於特定項目的生產或改善其製程的任何應用技術」。而經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）提出「應用在生物體，包括其零件、產品和模型，用以改善生命或非生命的物質已產生知識、產品和服務之科學與技術」。

我國經濟部之產業白皮書將生物技術定義為「運用分子生物學、細胞生物學、免疫學、基因體學及蛋白質體學等生命科學知識與基因工程、蛋白質工程、細胞工程與組織工程等技術為基礎，進行研發、製造或提升產品品質，以改善人類生活品質的科學技術」稱之生物技術，也特別納入製藥產業、醫療器材產業及應用生技產業為範疇。

「2016 產業白皮書」也闡述生物產業相較與其他產業特性不同之處，主要包括以下幾項特性：

- (一)產品開發期長、投資金額龐大、風險相對高、開發成功後，受專利權保障，具有高報酬和產品生命週期較長的特性。
- (二)生技產業之產品與人類健康息息相關，需要高度品管、高安全性、高療效與法規管制，進入障礙高，臨床試驗或田間試驗及上市之查驗登記乃屬地主義。
- (三)屬高知識與技術密集之垂直水平式的科技，需跨領域之專業人才。
- (四)產業結構複雜具價值鏈長，具精細專業分工。
- (五)研發導向之無形資產價值高，收入來源多屬於智財及技轉授權收入。
- (六)產品發展屬於全球市場導向。
- (七)產業發展較不受景氣影響。
- (八)結合資通訊產業可優化醫療保健服務。

根據經濟部「工業局 2015 生技產業白皮書」所示，我國生物技術產業主要涵蓋三大範疇歸納為「製藥產業」、「醫療器材」及「應用生技產業」。進一步細分可將製藥產業分為原料藥、中藥製劑、生物製藥及西藥製劑等工業；醫療器材則區分為診斷與監測用醫材、手術與治療用醫療器材、輔助及彌補用醫材、體外診斷器材、預防與健康促進用醫材及其他類；另一方面，應用生物技術產業可區分為生技特用化學品工業、農業生技、環境生技、食品生技及相關技術服務業，如下圖所示。



資料來源：行政院第二十二次科技顧問會議

【圖 3-1】我國生技產業三大範疇

二、我國生技產業發展現況與趨勢

目前新政府積極推動亞太生技醫藥研發中心，透過六大行動方案發展生技產業，包含人才、資金、智慧財產、法規、整合資源及慎選主題等面向執行策略行動，多元引進國外生技醫藥重鎮的相關資源，提升關鍵技術研發能量、執行多國、多中心臨床試驗；臨床試驗在醫療資源、醫護人員素質與受試者的順從度皆有良好經驗與能量、活絡資本市場、跨業整合新藥新創公司，如下圖。根據 2017 年度行政院預計編列 103 億

元投入生技產業，約占 5+2 產業總預算 462 億之 22%，僅次於亞洲矽谷的 26%。截至 2015 年底我國已上市櫃之生技產業達到 95 家、興櫃市場達 61 家、創櫃版則有 12 家生技公司，其上市櫃生技公司創造的營收高達到 1,895.72 億元，隨著營業額增加將帶動未來生技內需市場持續成長。



資料來源：國家發展委員會（2016），「五大創新研發計畫：以創新驅動台灣下一世代產業成長動能」簡報

【圖 3-2】生技產業六大行動方案

我國生技醫藥聚落的建置有助於資源共享及資訊串流，加速產業發展，其中北部地區主要以「南港生物科技園區」和「新竹生物醫學園區」為主，在此以臺北市為例，臺北市作為資金密集、技術密集、專業密集的經濟行政區，具全國密集度最高的醫院、大專院校及法人，同樣擁有「連結未來、連結國際、連結在地」的願景，當前政府積極打造「亞太生技醫藥研發產業中心」，生技聚落以南港為中心，串聯中研院、國家生技研究園區，銜接生技醫藥研發動能，西部銜接生醫產業法令主管

機關衛福部食藥署，並藉由南港車站交通樞紐串聯竹北生醫園區，足具生技產業發展優勢。

根據 103 年度臺北市生技產業調查分析報告顯示，臺北市生技家數共 364 家占全台灣生技產業約 1/5，整體生技廠商廠商員工為 19,865 人，其中製藥廠商的廠商員工有 8,748 人(44%)，其次為應用生技廠商的員工有 7,441 人(37.5%)以及醫療器材廠商員工有 3,676 人(18.5%)。102 年台北市廠商生技營收合計為新台幣 1,344 億元，創造了全台灣生技產業營收逾 1/2，平均每家企業約 3.7 億元，其中製藥廠商的平均生技營收為約 11 億元，其次為應用生技廠商的 2.3 億元以及醫療器材廠商的 2.0 億元。另台北市具有外銷收入的 97 家廠商中，前三名外銷國家主要以中國大陸(22%)；其次為美國(18%)；再次為日本(8%)為主，再次為馬來西亞、新加坡、香港等鄰近國家。

(一) 政府投資

自 102 年起，行政院國發基金匡列新台幣 240 億元，規劃「台灣生技起飛行動方案」投資生技創業投資事業，採階段式和分散風險的方式投資生技產業。依國發基金持股創投事業的現況可得知，主要投資偏向為「擴充階段」的範圍。

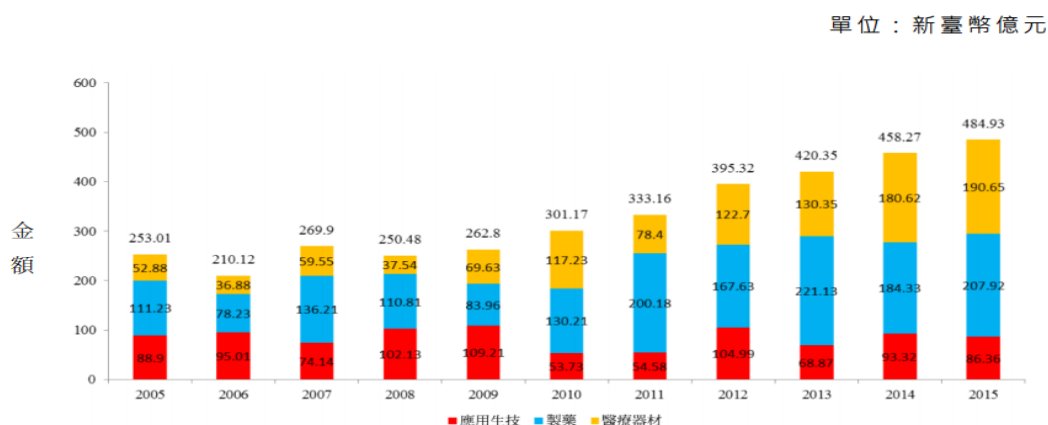
「國發基金投資策略」報告(2016)顯示，國發基金投資創投的階段主要落在新事業體的成長(創建)期、其次為擴張(擴充)期，多數的生技產業存在高風險、高報酬的特性，因此國發基金過往採用「投資創投」的方式進行此產業資金的間接挹注。少部分的資金會投入新設(種子)階段，不過比例相對偏低。更早期的生命週期投資階段，新設事業體往往是由創業天使作為媒合資金的角色。截至 2015 年 12 月 31 日，根據「2017 生物技術產業簡介」調查國發基金投資 14 家生技公司，實際金額高達 46.45 億元，占行政院國發基金投資轉投資事業累積總投資金額

399.07 億元的 11.64%，投資上市櫃包括台灣神隆公司、健亞生技公司、國光生技公司、智擎生技製藥公司、永昕生醫公司、太景生技公司及中裕新藥等市值合計 185.37 億元，相較初始投資額增加 152.12 億元。

生技產業風險高、報酬高的特性，導致國發基金當前對生技創業投資事業的審查要點著重幾個面向，包含創投須於我國設立管顧公司，其中創投事業的累積實收資本額皆不低於新台幣 50 億元，其中實收資本的 50% 以上也須投資於我國生技相關產業，也針對管理顧問公司的經營團隊及背景進行嚴格的審核，必須累計至少 60 年以上的經驗且須具有理工、生醫、財務投資或法律等相關背景，經營團隊的主持人也必須具備管理國內、外生技創投事業或投資生技事業累計規模達 1.5 億美元以上之經驗，顯見地，公司獲利表現及團隊核心是否具有高度專業是國發基金審查關鍵因素。

（二）民間投資

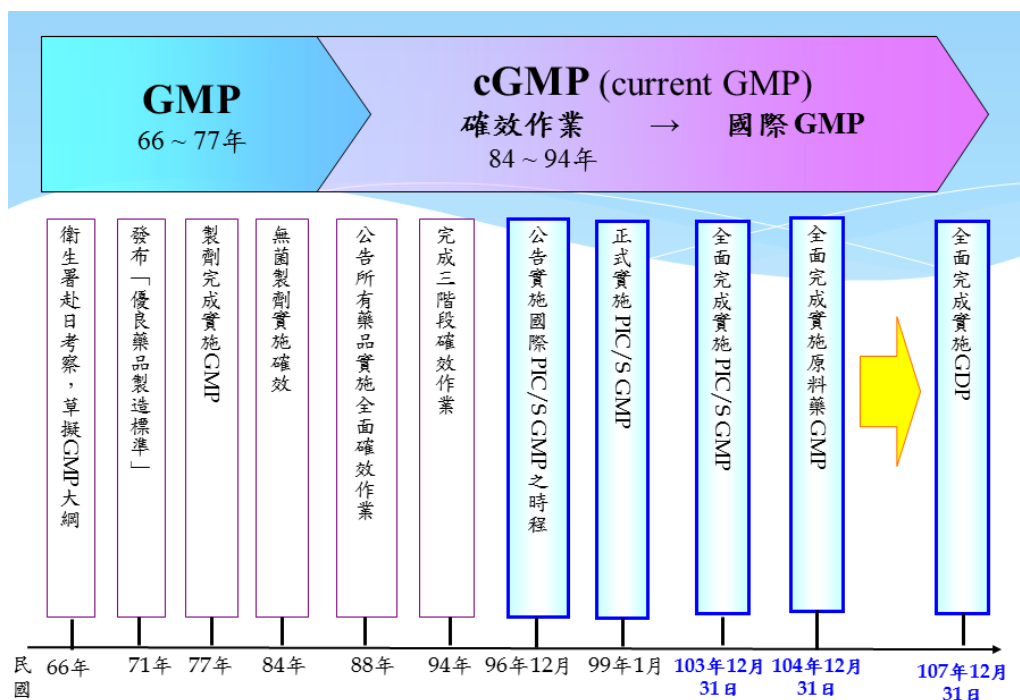
截至經濟部的數據顯示民間投資逐年增長，2015 年生技產業達新台幣 484.93 億元，其中製藥領域投資金額最高，達 207.92 億元，其次醫材領域的投資也達 190.65 億元，應用生技投資則達 86.36 億元，如下圖所示。



資料來源：經濟部生技醫藥產業發展推動小組（2016）

【圖 3-3】2005 至 2015 年我國生技產業投資額

美國早在 1963 年公佈實施藥品優良製造作業規範 (Good Manufacturing Practice, 簡稱 GMP)，為確保藥品之製造品質在製造過程中防止可能產生之交叉汙染及誤用不當原、物料的情形。相繼於 1971 年和 1974 年英國及日本分別制定符合 WHO 的第一份 GMP 版本，我國則在民國 71 年頒布優良藥品製造標準，正式推動實施西藥廠 GMP 制度。國內西藥廠實施 GMP 後，在管理及技術層面均提升了國產藥品的品質形象，而為持續確保藥品 GMP 制度持續落實，政府進一步推動 GMP 藥廠後續查核管理計畫，建立 2 年檢查 1 次的後續追蹤管理原則，民國 79 年國內藥廠數目高達 239 家。因應國內隨國際趨勢不斷提升，我國漸漸從最初 (民國 66~77 年) 的 GMP 提升至執行確效作業的 cGMP (current GMP) 時期 (民國 84~94 年)，此時我國藥廠數目開始遞減，至民國 96 年並公告實施國際 GMP 標準 (PIC/S GMP)，西藥廠 GMP 標準與管理需符合與國際品質管理標準的一致性，我國藥廠數目在此期間約維持 160 家左右，直至 2014 年我國藥廠數已大幅降低至 110 家，已淘汰多數不符合國際規範的廠商，衛生福利部食品藥物管理署，簡稱「食藥署」也於民國 103 年針對製劑廠及物流廠訂定相關的 PICS/GMP 規範，至 2015 年 1 月西藥製劑廠全面完成實施 PICS/GMP，參酌【圖 3-4】國內藥廠實施 GMP 歷程。



資料來源:衛生福利部食品藥物管理署(2016)

【圖 3-4】、推動國內藥廠實施 GMP 歷程

截至 2016 年 11 月止，衛生福利部食品藥物管理署國內藥廠數據顯示，我國西藥製技廠商一共通過 GMP 規範達 128 家、原料藥達 24 家、物流廠達 15 家、先導工廠達 10 家、醫用氣體廠達 33 家、血漿原料製備機構達 4 家。²

根據經濟部 2016 生技產業白皮書的數據顯示，我國民間藥廠如華廣生技公司、匯特生技公司、太平洋醫材生技公司、鑫生生技公司，投資金額提高，因上述製藥廠為達到規範進行廠房升級或直接投資興建。醫材方面，也有許多廠商因市場需求建廠及持續投入新醫療器材研發，帶動投資金額維持成長，如視霸光學公司、台北奈米生醫公司等。應用生技方面，2015 年投資金額達 86.36 億元。基因檢測的投資金額大幅降低，不過農業生技與食品生技領域投資增加，緩和投資減少的幅度。我國農業生技截至目前已有良好發展基礎且產品趨向成熟。業者擴廠投資仍

² 本研究整理自「衛生福利部食品藥物管理署國內藥廠 GMP 名單」，截至民國 105 年 9 月 12 日。

可見，如台灣花卉蝴蝶蘭、亞果生醫透過 SPF 豬之器官組織應用等。

（三）生技產業政策趨勢

生策會於 2016 年 2 月提出短、中、長期制度及建議依序涵蓋幾個構面，短期主要可訂定出更完善的法規制度及細則；包含推動健保制度銜接政府產業發展方針、協助醫材產業加速高階研發創新轉型、研訂重要政策法令施行細則、明確部會執行準則、留才獎酬制度國際接軌、吸納全球人才。中期則須仰賴產業升級、培育相關優秀人才；包含可制定國家生技產業中長程發展藍圖與重點領域選題、培育國內碩博士產業人才以及推動-On-Job Training 培訓。長期而言，可由政府帶頭與國際接軌；透過整合產業鏈的方式共同拓展國際競合、行銷台灣生技品牌、制定出生技產業加入區域經濟體國際法規協合準備與因應衝擊的策略。

近兩年生技產業從國際間的大藥廠可看出併購趨勢，併購包含以下好處，首先可增加營收和降低稅負、第二擴增產品線、第三專利到期後的附加價值、第四新創獨佔事業如孤兒藥的專利市場。市場需求也會朝精準醫療（Precision Medicine）方向研發，如癌症基因體學和腫瘤基因測序為例，發規的登記試驗相較快速，且成本可較傳統癌症藥物之研發便宜，研發的時程也相較短。根據經濟部 2016 年中華民國生物技術與醫藥產業簡介的分析可歸納出我國政府目前發展生技醫藥政策之方向，參酌下表。

表 3-1 我國政府發展生技醫藥政策方向

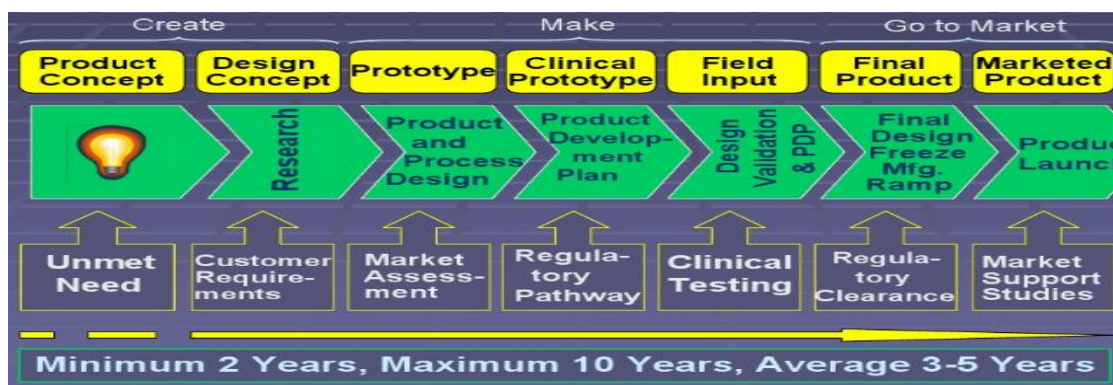
我國生技醫藥政策發展方向	催生旗艦計畫	發展特色產品	擴大投資
具體策略	1.鼓勵國內廠商整合併購完善產品線，擴大營運規模 2.強化藥品國外上市輔導 3.加強國外通路經濟與合作，增加外銷比重	1.發展新藥 2.開發特色學名藥 3.推動高階醫療器材產業	1.運用政策法規支援，協助生技醫藥產業發展，促成新創公司設立，擴大營業規模 2.強化外部資源引進，吸引跨國廠商技術合作，並推動創投種子基金與海外華人投資生技醫藥產業

資料來源：經濟部(2016)，中華民國生物技術與醫藥產業簡介

舉例而言，根據 Spirit Scientific 李宗洲執行長指出我國未來的醫材市場方向會朝向是否滿足現行臨床需求，亦即在醫材商品開發的過程必須設計出符合醫生、病人使用需求為前提作為目的，相較比製藥產業研發的時程短，過去不論新藥或醫材皆以醫生為主軸，不過目前醫材發展現況逐漸將主軸移轉至以病人能否得到最大效益為考量，開發才能顯示高附加價值，獲得醫生的支持與信賴是成功的關鍵因素，最終醫材的使用也需符合在病人身上得以安全使用，進一步通過完成法規認證。

其次，減少醫療支出為目的，亦即在醫材產品研發的過程，同樣需考慮此產品在市場中的價格是否便宜，價格若具優勢，市場普及程度愈高，市場中的使用者普遍會考量商品成本是否過高，透過最成本有效的方式，方可獲取最佳的治療效果，這也是衡量醫材產品是否會成功的重要的要素之一。第三、醫材研發特性不像新藥研發的過程長達 10 年之久，亦即研發期間較短，一般而言，從設計、製作到市場化的過程，研發期間最短 2 年、最長 10 年，普遍期間約 3~5 年，資本的支出投入也不像

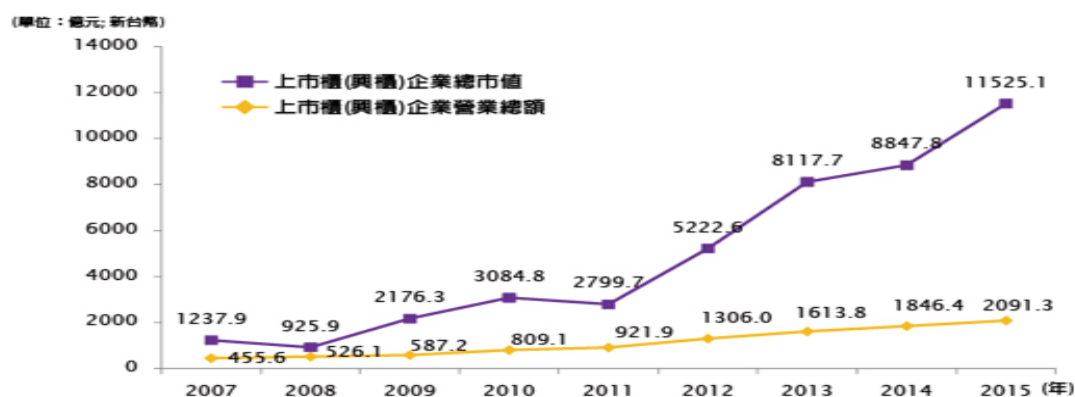
新藥研發高。如下圖所示。



資料來源：Combs, Future Tech Strategies, Inc

【圖 3-4】基本臨床發展途徑

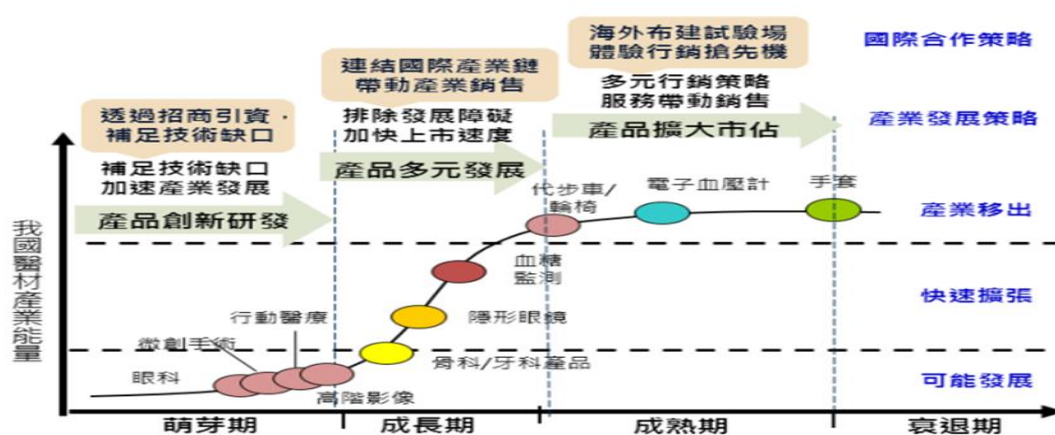
根據生策中心 2016 年調查顯示，2015 年我國生技上市櫃公司的總市值已超過兆元，然而產值的成長幅度緩慢，2007-2014 年複合成長率僅為 2.92%，相較不及亞洲地區 4.9%，顯示目前生技產業關鍵問題在於產值遠不及市值。



資料來源：生策會

【圖 3-5】我國上市櫃生技產業之市值與營業總額

工業局 IEK 於 2015 年的研究指出不同生命週期會對應出不同類別的醫材商品，生命週期可分為萌芽期、成長期、成熟期、衰退期四個階段。隨著產品朝著生命週期發展可達到產業化的過程，整體的醫材研發能量也會逐漸被新型的醫療器材取代，我國醫材發展趨勢的特點在於逐漸朝向以人為中心的預防保健、健康照護、個人醫療模式，取代過去以疾病為中心的醫療服務產業，整體產品創新研發、多元化發展逐漸以醫生背書（Physician's Endorsement）的市場為主軸。



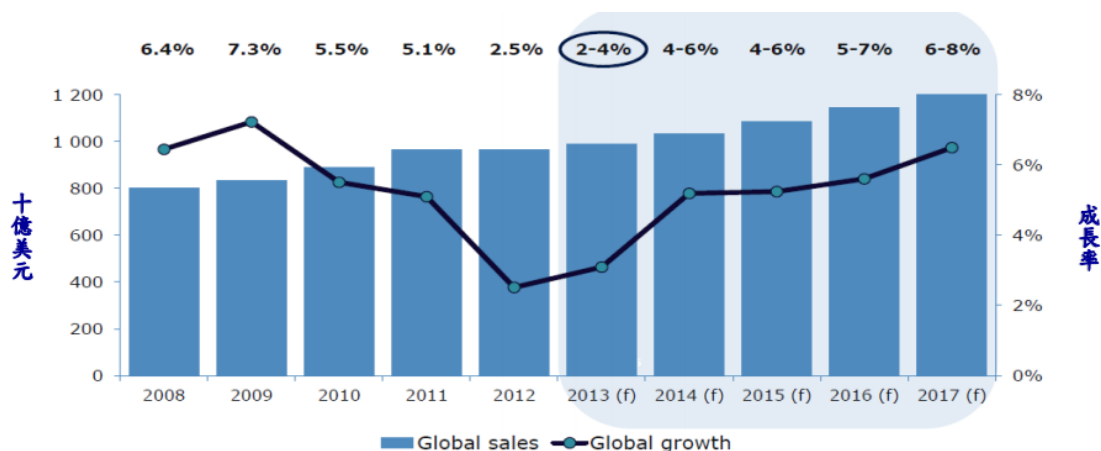
資料來源：財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心

【圖 3-6】不同生命週期階段下之醫材產品發展趨勢

第二節 他國產業發展經驗

一、全球生技產業現況與趨勢

根據 IMS Health Market Prognosis 的調查顯示，全球生技的銷售量(包含處方藥、指示藥、成藥)預估 2017 年複合成長率會上升至 6%至 8%，銷售額也會來逼近約 1.1 兆美元，然而實際上國際間品牌藥(Brand Drugs)、仿製藥(Follow-on-Biologics)及學名藥(Generics Drugs)之競爭仍相當激烈，競爭結果會壓抑整體藥物產值的成長效益。上述的仿製藥多數參考品牌藥的成分與藥理作用，前期研究成本低、療效佳，與品牌藥競爭相對具有價格優勢。學名藥同樣直接複製專利到期藥的品牌藥，故療效相近且藥價也低，根據上述的專利到期學名藥強勢競爭產生品牌藥的營收及獲利大幅衰退的過程，目前國際間的製藥環境仍面臨專利懸崖(Patent Cliff)的情況。



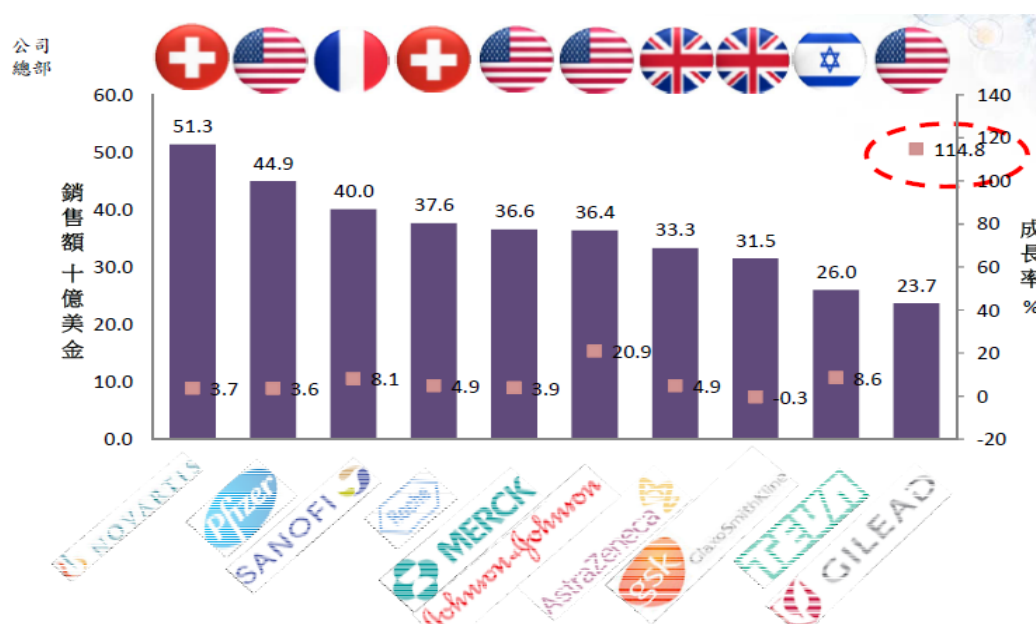
資料來源：IMS Health Market Prognosis (2015)

【圖 3-7】全球生技產業銷售量與成長率趨勢

就新藥發展之趨勢觀察，IMS Health 公司研究指出，全球藥品市場將隨著新興市場完善醫療保健體系，以及癌症和其他疾病等新藥給付價提高，拉高全球藥品規模，預測新藥、學名藥與非處方藥在內的全球藥品規模將以 4~7%複合成長率成長，於 2020 年達至 1.4 兆美元，相較 2015 年增加 3,490 億美元。全球藥品市場區分仍以美國市場為大宗(占 41%)、

其次為歐洲地區(占 13%)、中國大陸與日本(占 12%與 6%)。

另一方面，依照產品分類，原廠品牌藥(占 52%)、非原廠品牌藥占(21%)、非品牌藥(占 14%)、非處方藥品(占 13%)。本研究進一步深入全球十大藥廠的營收及產品種類的表現，根據經濟部生技醫藥產業發展推動小組調查顯示，截至 2014 年全球十大藥廠中，諾華（Novartis）銷售量最大，達 513 億美元，第十大的 Gilead 大藥廠也有將近 237 億美元的銷售額。十大藥廠當中有近四家為美國企業、一家法國企業、兩家英國企業、兩家瑞士企業，其中，以色列的 TEVA 學名藥廠也擠進全球第九名；最具代表性的案例為 2015 年 Teva 斥資 405 億美元併購第 3 大 Allergan 學名藥事業以鞏固全球學名藥龍頭地位。



資料來源：經濟部生技醫藥產業發展推動小組（甘良生）

【圖 3-8】2014 年全球生技製藥前 10 大銷售額廠商

由表 3-1 顯示，EvaluatePharma 公司對 2020 年全球前十大藥品銷售預測，全球藥品銷售第一為類風濕關節炎用藥 Humira，預期 2020 銷售額將達至 139.34 億美元。位居第二品牌藥則為多發性骨髓用藥 Revlimid，預期 2020 年銷售額可攀升至 96.4 億美元。位居第三品牌藥主要為黑色素瘤用藥，此藥至 2020 年銷售複合成長率高達 156%，其餘品牌藥至 2020

年銷售額也估計達至少 50 億美元以上，由上述可知品牌藥的銷售獲利相當可觀，且仍是全球製藥產業的主力。

單位：億美元，%

品牌藥(廠商名稱)	主要適應症	2014 年 銷售額	2020 年 銷售額	2014~2020 年 複合年成長率
Humira (AbbVie)	類風濕關節炎、克隆氏症、乾癬、幼年型自發性多關節炎等	125.43	139.34	1
Revlimid (Celgene)	多發性骨髓瘤	49.80	96.40	12
Opdivo(Bristol-Myers Squibb/Ono)	黑色素瘤	0.29	81.82	156
Januvia/Janumet (Merck)	糖尿病	63.58	75.25	3
Xarelto(Bayer/Johnson & Johnson)	抗凝血劑	33.66	74.66	14
Enbrel (Amgen/Pfizer)	類風濕關節炎、牛皮癬、克隆氏症	85.38	72.19	-3
Tecfidera(Biogen)	多發性硬化症	29.09	68.04	15
Remicade (Johnson & Johnson/Merck)	類風濕關節炎	92.40	65.11	-5
Avastin (Roche)	結直腸癌	69.57	62.02	-2
Pprevnar 13 (Pfizer)	肺炎	44.64	58.33	5

【表3-1】2020年全球前十大藥品銷售預測

資料來源：World Preview 2015, Outlook to 2020, EvaluatePharma, 2015.

全球生物醫療產業併購成長也是一大趨勢，以美國大藥廠瑞輝（Pfizer）為例，透過 1600 億美元收購 Allergan 是 2015 年全球前 10 大併購案件中金額最顯著的案件。根據 EP Vantage 的統計調查，全球製藥業 2014 年與 2015 年之併購案件分別為 182 件與 129 件；整體交易規模分別達 2000 億美元和 3600 億美元，皆高於 2013 年併購交易金額的 800 億美元，凸顯大型藥廠併購策略相當積極。根據 PWC 翁麗俐於「亞洲區生醫產業併購模式與投資契機」簡報中也指出 2015 年亞洲生技併購的趨勢也增長相當出色，尤其生技醫藥併購大部分的比例集中於中國市場，2015 年中國併購的金額也達到 252 億美元。歸納多數併購的動機在於企業強

化自身技術、提升規模經濟、擴充產品線及擴大通路四項特性³。

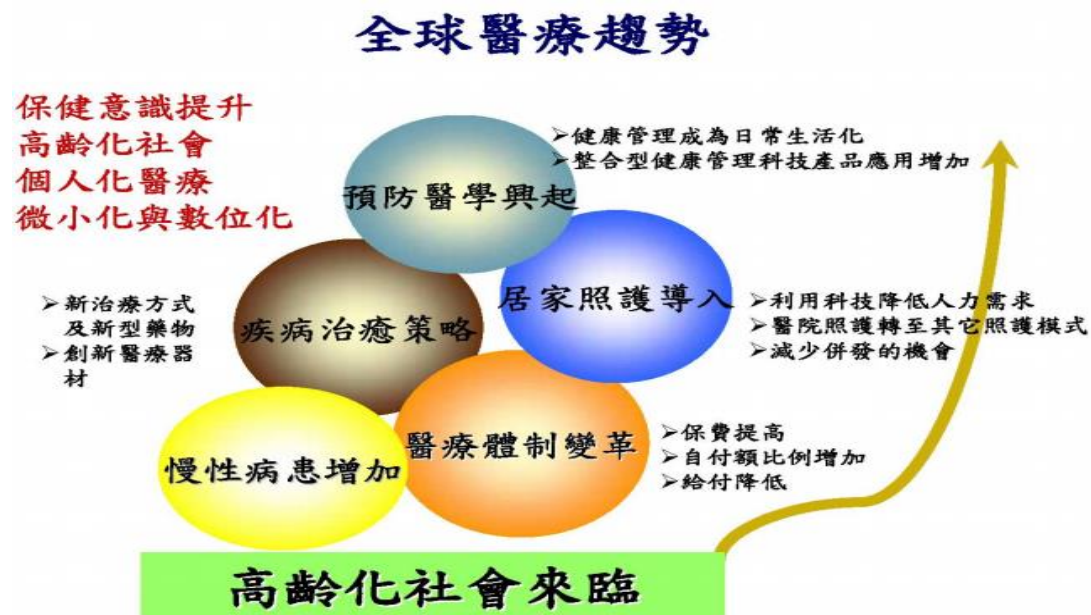
【表3-2】2015年全球製藥產業併購案件

排名	收購公司	標的公司	交易類別	併購金額, 億\$
1	Pfizer	Allergan	收購	1,600
2	Teva	Allergan generics business	資產/部門出售	405
3	AbbVie	Pharmacylics	收購	208
4	Pfizer	Hospira	收購	160
5	Valeant	Salix Pharmaceuticals	收購	111
6	Alexion	Synageva Biopharma	收購	88.6
7	Endo	Pae Pharmaceutical	收購	81.4
8	Celgene	Receptos	收購	72
9	Shire	Dyax	收購	65
10	Shire	NPS Pharmaceuticals	收購	52

資料來源：財團法人生物技術開發中心（甘良生）

儘管如此，工研院產經中心（IEK）於全球醫療趨勢的調查中指出未來幾項可以發展的重點在於如全球醫療的趨勢將朝向健康照護產業發展；應用面向將朝預防醫學發展，應用地點將從過去醫院機構發展至未來醫院與居家照護系統整合以及醫療體制亦會進行變革與精準治療及個人化為主的照護模式等等；健康預防將由過去集中式邁入分散式照護，同時結合資通訊技術，促進健康照護電子化、行動化。

³ 參考自羅登義(2016)，從國際製藥業 M&A 趨勢看台灣製藥業之發展方向，貨幣觀測與信用評等 122 期



資料來源：工研院產經中心（IEK）

【圖 3-9】全球醫療趨勢

二、以色列推動生技產業策略支持

以色列國家坐落於地中海東南岸，人口數僅 846 萬、境內地形多樣，國家邊界長期處於邊防狀態，自然資源稀少，但以色列政府在高新技術產業的發展上舉世聞名，包含科技、電子、通訊、計算機軟體、醫療器材、生物技術領域皆具有高端的水準，以色列非專利藥製藥廠 TEVA 於 2014 年銷售量也擠進全球藥廠第九名。根據 WorldViewGudie 的生物科技的調查，以色列也排名第十三優於台灣，以色列目前持續改善國內法規進程且積極強化專利權保護的重要，同時以色列最具特色的優勢在於當國政府充分地將國內高端產業結合跨國大廠，舉其例諾華（Novartis）投資以色列 Gamida Cell 和 BioLine Rx 兩家企業、默克 Merck-Serono 也在當地設立了預算近 1,000 萬歐元的生技孵化基金（Bio-incubator capital fund），同時也透過 Macabi Heath Fund 簽署了策略合作協議，致力於大數據領域的研究。三星企業（Samsung）也專為數位健康領域（digital health）在以色列設立了創新中心，上述導致以色列在生命科學領域的排名迅速攀升，如下圖所示。



資料來源： Israel's Life Sciences Industry

【圖 3-10】以色列建立跨國企業生命科學研發中心（R&D Center）

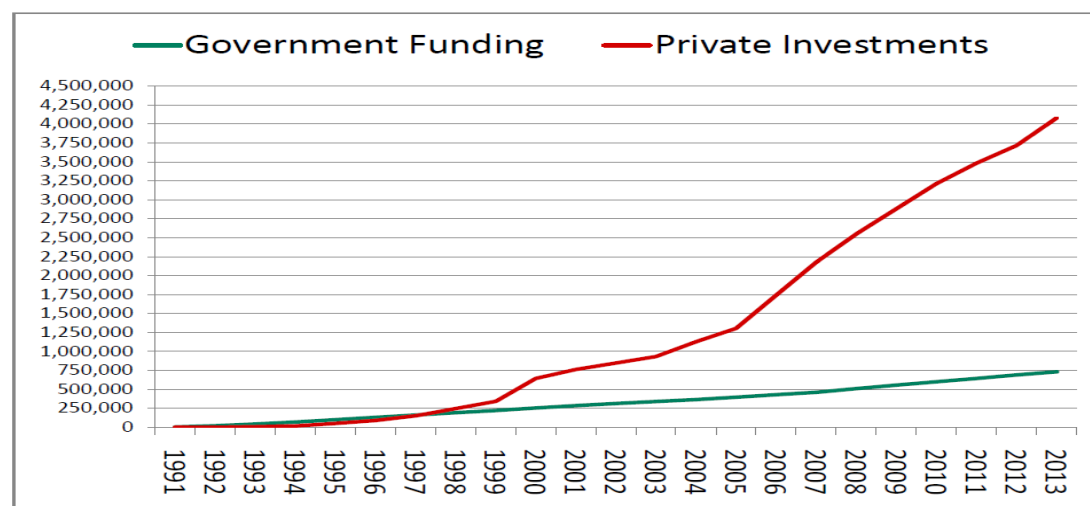
以色列另一項關於各國間研發能量的數據顯示，高等教育包括創新揭露、專利應用、許可執照、新創企業和智慧財產權轉化價值等研發項目表現上皆優於先進國家英國、美國、日本，表示以色列在這方面的轉化能量相當高，成長的結果如下表顯示，以色列在標準化（Normalized）智財權轉化收入為 39 萬美元。

【表3-3】各國高等教育研發支出（R&D）比較

	Israel	United Kingdom	United States	Japan
Expenditures on R&D by the higher education sector (million dollars, PPP)	1,224	10,361	62,723	20,336
Invention disclosures	0.43	0.42	0.38	0.44
Patent applications	0.35	0.19	0.23	0.34
License agreements	0.86	0.42	0.08	0.43
Startup companies	0.02	0.018	0.01	0.003
Revenue* from IP (million dollars)	0.39	0.01	0.04	0.02

資料來源： Israel's Life Sciences Industry

以色列在私部門的投資從 1991 年持續攀升至 2013 年，超過 1900 家企業透過政府投資超過 7.3 億美元，超過 1,600 家企業透過孵化機制退場，在此過程有將近 60% 募集私部門投資，截至 2013 年 35% 孵化企業仍持續營運，孵化企業的私人投資金額已累積 40 億美元的規模，這意味政府每投資 1 美元在孵化企業中，企業便有近 5~6 美元來自於私人部門。上述隱含以色列政府與民間資金推動生技產業效果有成，以色列當地的全球化企業也持續地透過民間資源突破高科技發展的瓶頸，相較海外國家能夠採取較具資本效率的方式解決發展問題。



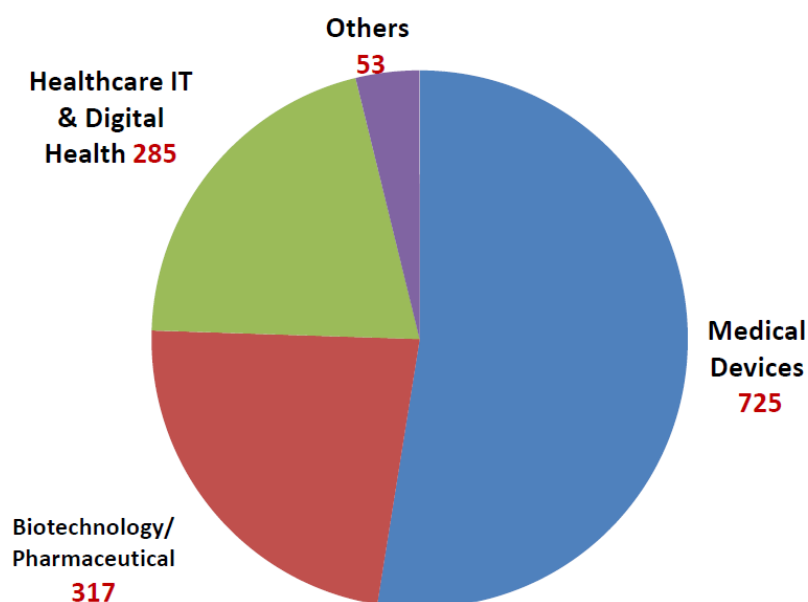
資料來源：Israel's Life Sciences Industry

【圖 3-11】2005-2014 以色列生命科學企業募資情況

以色列在過去二十年期間創造高科技產業高實質成長，歸功於 1991 年以色列以經濟部首席科學家辦公室（The Office of the Chief Scientist; 以下簡稱 OCS）歷經 10 年每年投入超過 1,000 萬投入不同的補助計畫，包括高科技孵育計畫（Technological Incubators Program）、工業化研發補助計畫（General Industrial R&D Grants）、工業及學術補助計畫（The Magnet Program）、學術研究計畫（Nofar Program）、個別投資人計畫（TNUFA Program），2014 年 OCS 共補助了 3.78 億新謝克爾（NIS; 1\$NIS=0.26\$USD），醫療器材補助 1.92 億元（NIS）、生物科技補助 1.53 億元（NIS）、製藥補助 3,400 萬元（NIS）。

舉例而言，上述的孵化計畫主要關鍵特色在於新創事業經歷孵化過後，以色列政府的金融支持，企業皆可以獲得自籌款項，直至目前為止，以色列每年新創了 70~80 家的新設立公司。根據近 10 年的統計（2005-2014），有將近 696 家企業進入此孵育計畫，有 33.2% 的企業設立醫材公司、14% 的企業創立了生物製藥相關的企業，直至 2015 年，醫材公司增幅至 35%、生物製藥降至 7%，顯示以色列醫材市場的需求大幅增加。

孵化器的經費主要來自於政府針對每一筆案件進行發放兩年期間的預算，發放的金額範圍大概落在 500,000~800,000 美元。一個案子的總經費 15% 由孵化企業自行募資，剩餘 85% 由政府資助，政府將資助企業成功，企業則須就產生的營收支付政府 3~5% 的稅，直至政府所有的補助金（Grant）含利息皆支付。

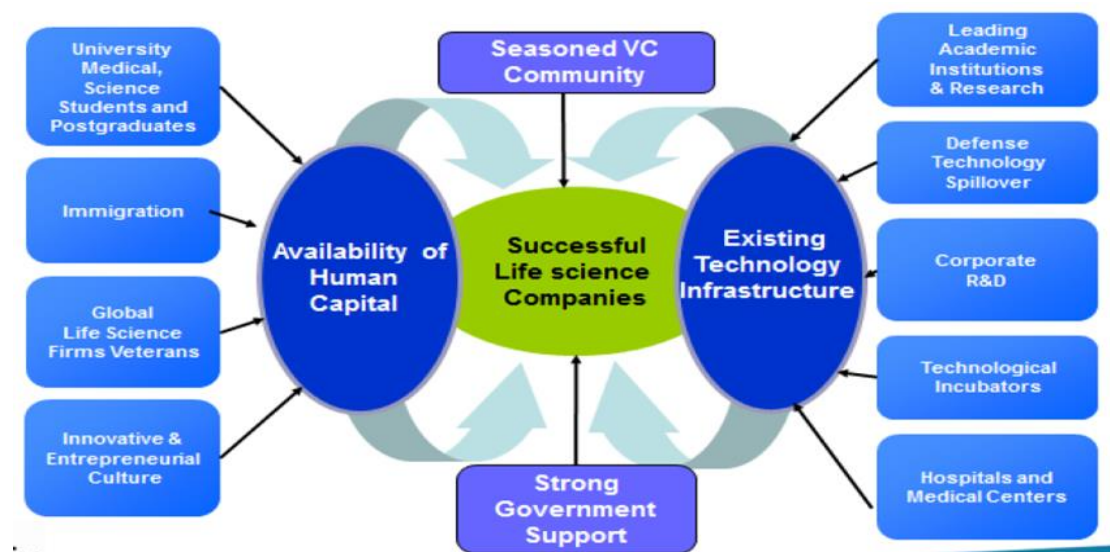


資料來源：Israel's Life Sciences Industry

【圖 3-12】以色列生命科學產業分類

從生命科學產業的部門別可細分為醫材、生技製藥、健康數位醫療和其他等領域，由上圖可得知以色列的產業別偏向醫材產業，2015 年將近有 725 家企業，占整體家數 53%。生技製藥產業為第二大宗，約 317 家企業，占整體家數 23%，健康數位醫療則位居第三有 285 家企業，占

整體家數的 20%。綜觀以色列的生命科學領域，主要幾個成功因素，包含以色列有創投聚落(VC Community)和強而有力的政府支持，結合完善的人力資源及高科技的基礎建設，造就以色列在生技產業領域尤其是醫療器材環境能夠持續開展出微型資金(Micro fund)，扶持此類型的產業。同時透過大專院校的研發能量、並進跨國企業資源引境以色列境內，將可發展多元且全球化的創新企業文化，引領企業高科技的孵化、客製化的醫療中心誕生。如下圖為以色列成功關鍵因素。



資料來源：Israel's Life Sciences Industry

【圖 3-13】以色列成功關鍵因素

第三節 籌融資管道與策略

一、我國生技醫藥產業籌融資管道

我國生物醫藥企業一般的融資決策除較常採用的現金增資以及金融機構貸款外，主要涵蓋以下幾個面向，首先包含透過政府投資獎勵補助研發經費抵減、產業升級輔導方案、國發基金的投資、低利貸款、上市櫃的資金募集等等，其次可由創投公司提供生技醫藥企業進行一定程度的募資，第三可透過轉投資的方式使資金有效挹注，參酌以下方案。

(一)政府（補助款收入）

1.研發經費抵減：

按「生技新藥產業發展條例」之租稅優惠獎勵對象主要為獲得經濟部核發生技新藥公司核准函之生技新藥公司。針對生技新藥公司從事生技新藥產品或技術之研究與發展所支出之費用，自其應繳納營利事業所得稅之年度起可抵減 35%的營利事業所得稅。當年度研究發展支出超過前二年研發經費平均數者，超過部分得按 50%抵減。實際就生技新藥條例之技術入股等稅務過程進行說明如下表。

【表3-4】我國生技新藥稅務策略

項目	技術入股	技術股計算方式	延緩課稅	委託大陸研發費用不需先扣稅
稅務策略	生技新藥產業發展條例，技術入股課稅時點，可延緩到股份轉讓再課稅	按股票當時的轉讓價格，而不是技術股東出資時抵繳的股款	實現的課稅所得是按出資當時所抵繳的股款計算，但緩繳所得稅的期間，最多只能到認股年度次年起的第5年	生技業者委託大陸研發測試，其費用回歸台灣地區來源所得認定，不需要付 20%扣繳稅負

資料來源：勤業眾信會計事務所

2.產業升級創新平臺輔導計畫：

2015 年經濟部工業局共補助 7 件生技領域之新產品開發計畫案，補助金額為新臺幣 1.23 億元，帶動廠商新增投資達新臺幣 2.25 億元。

3.行政院開發基金：

直接投資為當次中小企業募資總金額 5 億元以上，公股比例不超過 50%。另投資創投資金帶動民間投資，國發基金投資比例以 30%為主，投資金額不超過，投資金額不超過新台幣 10 億元，公股比例不超過 50%。截至 2015 年底，行政院國家發展基金累計已投資 14 家生技公司與 23 家生技創投公司，投資金額達新臺幣 103.7 億元。

4.低利貸款：

振興傳統產業優惠貸款、購置自動化機器設備優惠貸款等。

5.上市櫃推薦：

2015 年我國有 95 家生技公司成功上市櫃；其中 35 家係透過經濟部與農委會之科技事業上市櫃機制申請上市櫃，快速募集研發及營運所需資金。

6.各相關補助計畫：

經濟部技術處 A+企業創新研發淬鍊計畫、小型企業創新研發計畫(SBIR)等相關計畫、科技部補助應用研究育苗專案等相關計畫、國家實驗室研究院創新創業激勵等相關計畫。

(二)創業投資公司：目前我國已有部分創投業者開始募集資金，參酌表 3-5。

【表 3-5】 投資創業投資事業

創業投資事業計畫				
no	創投事業	管理公司	創業投資事業之投資範圍	投資階段(原計畫書)註
1	大華創投	中加顧問公司	生技(6%)	擴充(64%) 成熟(29%)
2	育華創投	歐華創投	生技(1%)	創建(29%) 成熟(25%)
3	惠華創投	中加顧問公司	生技(1%)	擴充(72%) 成熟(20%)
4	登峰創投	正興聯合會計師事務所	生技(24%)	擴充(70%) 成熟(19%)
5	Biotechnology Development Fund	BioAsia Investments, LLC	生技(100%)	成熟(55%) 創建(40%)
6	德陽生技創投	華陽中小企業開發股份有限公司	生物製藥(100%)	擴充(44%) 成熟(38%)
7	生華創投	生華生物技術公司 BVI	生技(100%)	擴充(50%) 成熟(40%)
8	波士頓生技創投	台灣工銀科技顧問公司	生技(100%)	擴充(48%) 創建(25%)
9	生源創投	德欣生技投資顧問公司	生技(100%)	擴充(45%) 成熟(40%)
10	兆豐第一創投	兆豐管理顧問公司	生技(10%)	擴充(45%) 創建(30%)
11	新盛創投	新揚管理顧問公司	生技(25%)	擴充(71%) 創建(24%)
12	冠華創投	中加顧問公司	生技製藥(50%)	創建(50%) 種子(50%)
13	華陸創投	華鴻管理顧問公司	生技(5%)	擴充(71%) 創建(30%)
14	全華創投	永裕顧問公司	生技(5%)	擴充(48%) 創建(25%)
15	龍一創投	智融創新	生技(20%)	種子(100%)
16	漢驊創投	漢鼎公司	生技(5%)	擴充(63%) 成熟與重整(27%)
17	上智創投	上騰生技顧問公司	生技(100%)	各階段均分(25%)
18	GIZA Venture Fund IV	Giza Investment Management Ltd.	生技製藥(30%)	創建(70%) 擴充、成熟(15%)
19	啟航創投	台安生物科技股份有限公司	生技(100%)	擴充(30%) 成熟(30%)
20	TVM LSV VI	Techno Venture	生技(100%)	各階段均分(25%)

創業投資事業計畫				
no	創投事業	管理公司	創業投資事業之投資範圍	投資階段(原計畫書)註
		Management (TVM)		
21	BHP No.2 Investment Limited Partnership	Biotech Healthcare Partners, Inc.	生技及保健產業 (100%)	創建(35%) 種子(30%)
22	BLSCF III	Kearny Venture Partners	生技(100%)	各階段均分(25%)
23	Giza Venture Fund V	Giza Investment Management Ltd	生技製藥(25%)	創建(98%) 種子(2%)
24	BCF IV	Biomark Capital	生技(100%)	各階段均分(25%)
25	啟航貳創投	台安生物科技股份有限公司	生技(40%)	擴充(40%) 成熟(30%)
26	聯訊柒創投	聯訊顧問公司	生技(20%)	擴充(40%) 創建(30%)
27	亞太新興產業創投	亞太管理顧問公司	生技(40%)	擴充(60%) 創建、成熟(20%)
28	中華開發生醫創投	中華開發資本管理顧問公司	生技醫療(100%)	創建、擴充、成熟各(33%)
29	大和台日生技創投	DCI Partners Co., Ltd	生技醫療(100%)	擴充(40%) 創建(30%)
註:僅呈現主要投資二階段				

資料來源：行政院國發基金投資創業投資事業基本聯絡資料及本研究整理

(三)個人股東(包括企業轉投資)：永豐餘集團跨足農業生技領域，轉投資之永豐餘生技；台塑集團旗下台塑生醫投資 i 醫健康管理中心;中天集團與潤泰等集團共同投資醣基生醫等，如下表 3-6。

【表 3-6】台塑集團及潤泰集團等轉投資現況

集團名稱	轉投資	生技醫療範疇	轉投資項目	優勢	預期發展趨勢
台塑集團	台塑生醫	預防醫學	林口 i 醫健康管理中心	打造個人化健康結合數位演算系統的服務	短期全台設立 4 個據點，中長期 2 至 3 年後預計可能設立長庚分院的廈門、北京設點
潤泰集團	醣基生醫	新藥	抗癌免疫療法新藥	屬於醣重組抗體技術，鎖定癌細胞蛋白 SSEA4，較國內相似的技術領域更新穎，在臨床設計與試驗上，可望更簡易有效	技術平台潛在藥物價值

資料來源：本研究整理

二、我國金融業扶持生技醫藥產業之策略

我國金融業因積極推動生技產業投資、融資業務，金融業亦必須清楚我國政府推動生技醫藥產業的方向，可參酌本章第一節我國生技產業發展現況與趨勢。在風險與獲利模式兼具的條件下，金融機構一方面協助我國相關產業取得資金，有利於我國相關產業發展，另一方面又可消化銀行當前過剩資金。一般而言，評估生技醫藥產業是否適合融資與投資，主要仍遵循金融機構的授信評估原則及授信管理、其次對於產業面的觀察是否具備一定程度的瞭解、最終聚焦的投資標的是否具有未來前瞻性與市場性等，整理內容如下：

(一) 授信評估因素(5P 原則)

絕大多數銀行業放款的審查重點在於借款戶是否能按期還款，也考量業主是否有效正當的使用貸款資金，相關的資金用途、還款財源及債權擔保亦是評估的重要因子，相關資訊的掌握對於金融機構接觸客戶而

言可初步掌握借款人為何需要資金的動機目的，不過銀行業絕大多數不會將資金挹注生技醫藥產業的草創、創建等研發階段，考量生技醫藥產業的風險特性及財務透明度，多數此階段由國發基金或金控旗下創投公司先行評估。

1.借款戶(借款戶專業程度)：強調企業必須以責任感、依約履行債約、償還債務及有效經營企業，來取得銀行的充分信賴，必要時可藉關係戶、介紹人的良好往來保證襯托，評估時可著重借款戶經營策略定位及核心能力，上述經營策略須評判此商品之市場競爭者是否眾多，需考量商品具差異性之公司進行借貸且銀行業者可多請教國內外學界、業界、醫界等不同看法，勿評判於單一資訊來源；核心能力在於經營團隊董事長的適任性、實際專業經驗、願意與外界多方溝通聯繫者等因素，經營較易成功。

2.資金用途：資金的運用計畫更是關鍵，是做為審核授信案件的重要因素之一。健全的授信業務，應在事前重視其資金用途是否正當，並在貸款後追蹤是否依照原定計畫運用，評估投入費用是否合理，以國內同業或國際同產品進行比較，若某家企業臨床一期的公司費用高於其同業平均支出費用，可進一步了解費用比率過高的原因及狀況，如病人受試、臨床試驗用藥等費用，及主管機關審查、上市後監測相關支出；如取得授權者，依授權合約及臨床進度合理計算出授權金支出。

3.還款財源：還款財源係透過企業正常營運中資產之變換、未來盈餘或來自外部資金（如增資、負債等），生技產業由於投入資金回收期較長，其還款財源如短期無法來自營收，則必須有其他可靠且長期之還款來源。一般而言，銀行機構授信的評估重點在於確保債權能順利償還，首先可觀察企業初

期簽約權利金是否合理，此階段為 due diligence 的過程，各種產品、技術、市場及財務需調查清楚，並盡可能了解企業開發藥品計畫、決心及投資金額等，評估初期授權金大小及市場是否符合預期；第二方可了解企業新藥開發里程碑金的大小或次數，不過通常此階段沒有依定的準則依循，端看企業合作的契約內容而定，在此階段可觀察新藥廠商在臨床試驗進展如何、是否有跨國計劃、取得國際資金的能力和 Company 資金狀況等等；第三當企業之藥品已獲得上市核可後，每年營收會逐年擴大，此時企業可獲得商品化後授權金等，依照不同營收門檻，進入不同層級，銀行機構也可評估權利金是否合理。

4.債權保障：觀察企業財務結構，爭取適當之擔保品。若無法提供擔保品或擔保條件不足，採移送中小企業信用保證基金保證，將可補銀行授信債權擔保之不足，間接增加該行業取得融資之機會。各技術授權合約限制及其合約內容、金額、權利義務歸屬及其授權期限等，是否涵蓋產品開發及產品銷售期間。另需進一步評估資產之緊急變現能力評估如應收帳款讓售之可行性、帳列資產之變現性等。

5.授信展望：就生技產業行業別之潛力與未來發展性，企業研發中心藥或藥品，與市場上同療效之市售藥或開發中新藥之比較(技術、成份及應用之差異)、競爭風險及利基作進一步分析，據以在收益與風險輕重的衡量下，決定貸放與否做出對銀行最有利之抉擇。



資料來源：本研究整理

【圖 3-14】授信評估準則

(二)授信管理

銀行業在傳統的授信原則進行評估後，會進一步進行授信管理，其主要的原因在於確保貸後資金能有效地被使用，可進一步降低風險。可行的作法如以下幾點整理，符合上述作法之生技醫療業者比較能夠取得銀行的信任，提升獲取資金的可能性。

- 1.爭取財力良好之母公司為保證人。
- 2.導入信保基金保證我國生技公司大多屬於中小企業，普遍存在自有資金、擔保能力不足情形、財務管理較不完善、營運風險承擔較弱等問題，加上銀行業對生技產業亦較陌生，因此較不易取得金融機構的融資，故可利用信保基金(如直接保證、知識經濟信用保證、研發貸款保證等)補強風險，融資方面可與專業生技研究機構合作，由公正第三方來監督，由中小信保提供多元融資保證項目協助。
- 3.善用聯貸機制研發期長、獲利高、資金需求高、風險高為生技產業的

主要特性，而聯合貸款可籌措來源穩定的龐大資金，並以中長期融資為主的量身訂作產品組合，且對參貸銀行而言，可分散授信風險。

4.按研發進度分階段撥款為避免一次大量撥款後，造成資金濫用，可依開發進度分階段撥款，並留意其資金用途。

5.搭配股東現金增資，並要求股東增資到一定額度，再搭配銀行融資撥款。

(三)產業面的觀察

銀行業評估生物醫療產業的市場性是否具有一定高規格技術、是否生技廠商研發出的產品在病患使用或醫師經驗使用具備一定比例的接受程度、如企業發展特色的學名藥或高階的醫療器材能夠快速的被醫療院所與醫師使用，且風險相對開發新藥低，多數可獲取市場的信賴，獲得銀行業授信的困難度亦可降低。

1.評估企業是否有相當數量成熟產品線生技產業為高技術、高資本投入產業，有一定程度風險，若毫無任何產製產品經驗之公司開始進入市場，有相當失敗風險，故以有一定成熟產品線為宜。

2.產品研發方向是否符合市場需求生技產業產品之需求者通常並非普羅大眾，因此到底產品是否有市場性，需要有更精準的認定，必要時向專業機構(如財團法人生物技術開發中心)諮詢。

3.研發速度夠不夠快由於生技業所面臨的問題並非保持不變，如病毒往往短時間演化多次，若研發時間太長，往往緩不濟急，無法配合市場需求。

4.內部管控能力良窳研發嚴謹性是生技產業的特性，因此好的生技公司會取得各種相關認證以表彰其良好內部控制；如 ISO15189、17025 認證代表實驗室品質管理前者重點在患者結果的解釋，詢問臨床醫生資

訊，檢驗前、後分析階段特定品質要求）；ISO 13485 認證則要求醫療器材規格標準。

(四)聚焦的投資標的

- 1.投資可帶動整體國家生醫產業鏈能力之公司如同台積電、聯電、日月光拉動半導體產業鏈模式，未來可投資具帶動台灣整體行業之領導廠商，有利整體產業發展。
- 2.投資產品具前瞻性且處於正向趨勢行業行業中具新興趨勢如：具市場的大分子生物製藥、生物相似藥、明星學名藥、具市場的老藥新用產品。
- 3.投資其經營者已具產業實績成功經驗之公司投資行業中具研發實績或經營實績之股東、集團或經營者，以降低投資失敗可能性。
- 4.已具 IPO 規劃階段，並於該次產業與產品具國內領先地位並已有較佳經營實績，或投資已獲科技事業核准函且極具上市櫃條件者。

綜上所述，本研究透過製藥、醫療器材、應用生技等三構面彙整我國金融機構(銀行業)可承作的授信與投資策略，參酌下表：

【表3-5】我國金融機構扶持生技醫藥產業之授信與投資策略

策略	製藥	醫療器材	應用生技
授信策略	1.對建立自有學名藥品牌進軍國際市場的廠商提供融資 2.對取得國內醫學界上游研發成果的技轉授權公司提供融資 3.對學名藥的生產業者提供融資 4.藥廠轉型生技投	1.對發展利基產品的公司提供資金融通 2.對銀髮產品研發的公司提供資金融通 3.對建立國際通路、自創自有品牌的公司提供資金融通(相對困難，但仍需支持) 4.對轉型進入醫療器材產業鏈的廠商提供資金融通	1.對研發保健食品的廠商提供融資 2.對扶植引進新興生物科技技術的傳統農業廠商提供融資 3.對支持研發養生及安全食品的廠商提供融資

策略	製藥	醫療器材	應用生技
	資公司		
投資策略	1.可投資具獨特學名藥及生物相似藥製劑的廠商 2.可藉由既有客戶中找尋有 PIC/S GMP 廠認證合格的藥廠進行投融資 3.投資標的為擴大銷售及多角化為主的經營策略為主。	1.篩選具高附加價值產品的廠商作為投資標的 2.聚焦投資於健康電子互連平台、精準醫療設備及醫療耗材的公司	1.農技是創投全力扶植的重點次產業 2.應用生技都與下游客戶往來息息相關，可透過既有行庫的往來知名客戶中，去投資他的供應商

資料來源:合作金庫廖燦昌董事長-「金融業支持生物醫療產業之策略發展模式簡報(2016)」及本研究整理

本研究描述我國政府針對我國生技醫藥產業制訂的施政方向與發展現況，同時將我國生技醫藥產業的特性及成功優勢點綴於第三章第一節，本研究臚列新政府未來將大力推動生技六大行動方案，以及目前「生技新藥產業發展條例」正加速修法放寬高風險醫療器材範圍，能更活絡我國醫材產業的發展，綜上彙整以下結論與建議。

(一)全球生技產業競爭態勢轉強，銀行業者審慎尋求明星標的

過去我國生技產業中原料藥的研發與製程也足具實力吸引國外藥廠青睞，因應 2010 年起全球暢銷品牌藥之專利陸續到期，我國學名藥公司因應品牌藥專利陸續屆滿也積極開發與品牌藥相同的學名藥，原料藥的需求殷切，2010 年至 2013 年我國原料藥產業的成長是驅動國內製藥產業規模與出口成長的原因。目前世界主要國家面對低成本醫療的政策與市場競爭的趨勢下，我國生技醫藥產業的方向仍會往特色產品、預防醫學、再生醫學發展，舉例如病人得病以後仍需持續長期持續使用的特色學名藥、高階醫材等皆為後續銀行業可持續觀察的標的，根據衛福部食

藥署統計 2015 年我國新藥臨床第二及第三期的件數分別為 93 與 137 件，加計第一期 43 件及第四期 29 件，合計共 302 件。後續此類的新藥研發策略亦可持續追蹤，我國銀行業可進一步衡量各生技業者投融資動機是否符合自身集團之綜效，銀行投融資風險可大幅降低，確保銀行債權收益。

(二)我國政府與民間確立生技醫藥產業中長期目標，借鏡以色列

本章第二節也闡述全球製藥業仍在未來有良好的前景，但因應全球藥價競爭，銀行業需謹慎評估，此章同時舉以色列政府為例，協同民間業者共同營造符合國情的生技醫療產業發展的新商業模式，後續仍可持續關注。本研究指出以色列除了在境內建立跨國的生命科學研發中心吸取跨國即具研發實力及優秀團隊，同時高等教育機構將生命科學專利商轉的能力相當高，可以觀察出以色列產官學界對於扶持生技醫藥產業的決心與毅力，且政府的中長期戰略規劃也使產業可獲取資金，有助於生技產業長遠的叢聚發展，我國政府可進一步強化專利權的保護及轉化能力，制定相關配套措施，提升我國高教專利商轉能力。

(三)整合我國金融業金控資源，增添生技醫藥產業多元性籌融資管道及融資彈性

本章第三節主要探討我國生技醫藥產業的籌融資管道與策略，首先主要說明我國目前生技產業的籌融資管道仍具多元性，包括政府補助、創投資源及個人股東皆可作為籌集資金的來源等。第二、闡述我國銀行業的投融資模式，聚焦銀行業以授信 5P 原則、授信管理策略，如何尋找潛在標的與商業模式，如對發展利基產品的公司(廠商)提供資金融通、對轉型進入醫療器材產業鏈的廠商提供資金融通、對支持研發養生及安全食品的相關廠商提供融資，值得我國金融業者參酌。

第肆章 我國綠能科技產業之發展現況、精進之道與籌融資策略

第一節 我國產業概述與發展現況

台灣在再生能源推動政策目標規劃上，在政府為達成 2025 年非核家園目標下，綠色再生能源的替代使用具重要任務性功能，現行政策規劃預計於 2025 年我國再生能源發電量占總能源利用率之比重能提高至 20% 以上。經濟部能源局所公布預計目標在 2025 年太陽光電裝置容量達 20GW，風力發電以離岸風力為主力，裝置目標為 3GW，在陸域風力方面，由於陸域開發涉及在台灣西海岸沿線上，房屋住宅密集度高，閒置可開發使用土地較缺乏及當地居民抗議噪音等問題，預設規劃總發電容量目標值相對較低，發電容量目標在 2025 年為 1.2 GW。在太陽光電目標裝置容量方面，105 年底累積裝機目標為 1,342MW，105 年度新增安裝目標量為 500MW、於 2025 年能達成 20GW 的最終容量安裝目標。

為加速太陽能產業的成長及鼓勵民眾申設的意願，在 105 年 8 月份經濟部表示將推出多項獎勵機制，以加速太陽能產業的興設成長速度，以達成非核化家園，能源自主的目標，經濟部⁴陸續公布下述方案：（一）未來若太陽光電使用高效能模組，在躉購費率上採加成機制，以提高能源使用效率，民眾若使用高效能模組或金能獎模組者，其躉購費率可依公告上限費率加成 5%；（二）由於北台灣日照時間相較於南台灣略短，若在台灣北部地區安裝太陽能設施，太陽光電躉購費率採取加成機制，以北部地區（含北北基、桃竹苗及宜花）而論，躉購費率將按實際公告之躉購費率加成 15%，以鼓勵民眾申設的意願；（三）放寬地面型太陽光電費率適用時點：裝置容量為 10MW 以上之地面型及水面型太陽光電設備，完工期限可放寬延長 6 個月，即於次年 6 月 30 日前完工者，其躉購費率仍適用前一年當年度公告之完工上限費率；（四）第四季得標

⁴ 資料來源：106 年度再生能源電能躉購費率審定會第 2 次會議 <http://www.energypark.org.tw/mobile/news/upt.asp?p0=1572>

業者費率適用時點權益保障方式，將沿用現行 105 年度之作法；（五）離島費率獎勵機制亦沿用現行 105 年度之作法，公告躉購費率按實際公告費率加成 15%。

一、太陽光電業

太陽光電發展及離岸風場建置能否加速推廣進行，需考量以下幾項要素：（一）土地利用規劃，（二）饋線併網的基礎電力設施建置，（三）綠能資金的供給鏈能否搭配。為有效解決上述問題，以下整理近期政府相關單位推動的作法及待需解決議題。

（一） 土地利用規劃，以太陽光電為例，每年若要鋪設達 1GW 容量的太陽能面板，所需釋放出公私有土地量需求龐大，未來將採取多重管道方式整合經濟部、各地方政府、農委會、漁業署等各界可用資源來加以解決土地資源取得不易問題。以農委會為例將採取開放地層下陷區、鹽業用地、受污染土地、封閉掩埋場及高鐵沿線的地層下陷區來供設置地面型太陽能發電廠。在鹽分土地上將依據「太陽光電農業區設置辦法」，以專區來推動，設置輸電饋線網，放寬土地容許使用面積 660 平方公尺的法規限制，讓太陽光電可順利在鹽地上施作，鹽分土地將試種耐鹽鹼農作物，改良土地後將可找到更多土地以供太陽光電設施建置來使用。對於地層下陷區的處置方式，台灣中南部地層下陷區有 10 幾萬公頃，只要做好不繼續抽地下水，將可以釋出更多土地。屋頂型太陽光電則以公有屋頂、工業廠房、中央單位屋頂、農業大棚及建築整合應用來加以整合利用，農委會指出將與地方政府、相關部會主管機關協調挪出一萬公頃土地做為太陽能發電廠設置之用。

（二） 電網併聯問題，既有台電電網容量若不足而無法接受新併網、饋線分布不均或距離過長等均將牽動未來新設備的高負荷承載能力是否

足夠因應的疑慮，台電公司表示，除了饋線外，變電所成本也相當高，若以 500MW 太陽能系統的變電所，建設資金更可高達新台幣一億元以上。再者，變電所設置位置的擇取及高壓電纜通過區域的環評問題或當地居民的認同度，相關環評成本均應納入考量。

- (三) 綠能資金的供給不足，由於太陽光電的回收期可長達 20 年期以上，回收期相對長，然電廠設備期初投入建置成本高，若以每 1MW 約需 6,000 萬來加以初估，未來若以平均每年 1GW 太陽能系統新增安裝容量加以推估，每年市場融資需求將達 600 億元以上，對於金融業將可產生龐大市場商機存在。然既有國內太陽光電業者則多數表示，在既存金融業授信制度下，若採須以企業資本金來擔保的模式，以取得電廠裝置所需授信額度，受制於我國多數太陽能電廠的資本額規模小，多數業者表示，未來需能推動能以專案融資的架構來加以進行，以無追索權授信方式來進行，否則個別單一業者的所能承做電廠業務量規模將會相當受限，難以大幅拓展整體太陽光電業的發展。

【表4-1】再生能源裝置容量

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
太陽光電	1,342	2,042	4,287	6,532	8,776	11,021	13,266	15,511	17,755	20,000
陸域風力	747	847	957	1,074	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
離岸風力	8	16	184	352	520	1,016	1,512	2,008	2,504	3,000
地熱能	1	5	21	50	150	160	170	180	190	200
生質能	742	745	752	760	768	774	781	787	800	813
水力	2,089	2,091	2,094	2,097	2,100	2,110	2,120	2,130	2,140	2,150
燃料電池	0	0	8	15	22.5	30	38	45	53	60
總計	4,929	5,746	8,303	10,880	13,537	16,310	19,086	21,861	24,641	27,423

資料來源：經濟部能源局；單位：MW

二、具穩定保障性的長期性躉購費率制度

參考歐洲國家在推動發展再生能源的政策，以具保障性的長期收購費率（Feed in Tariff；FIT）制度以鼓勵業者投入綠色再生能源產業的發展。台灣自民國 99 年開始實施太陽光電收購以來，20 年長期保障費率制度由能源局採每年度公開競標方式訂定收購費率，太陽光電模組價格在製程技術進步趨動下，每年設備價格會逐年調低，因此每年躉購費率也跟著修訂調降，若以屋頂型 500 瓩的太陽光電而言，在 99 年每度費率為 12.9 元，在 105 年已降至 4.6 元，每度電價收購費率已大幅調降。經濟部在 105 年 10 月最新針對 106 年度再生能源躉購費率審定說明中指出，為大力加速推展台灣太陽光電業發展，鼓勵具高效率設備的採用，106 年將在躉購費率上另外增加實施高效能加成制度，若設備業者採高效能太陽光電模組，則收購價格可以加成 6%，另一項變更則是宣布過往已實施 6 年的費率競標機制自 106 年起也將退場，主因在於往年由於太陽光電收購需求量不多，因此自 100 年起採取競標制度，出價比公告費率低者優先得標。但考量新能源政策目標希望在民國 114 年達到 2,000 萬瓩的太陽光電裝置容量，需求每年度將大幅成長，因此以競標制定費率方式將逐步廢止。

在最新公告費率上，參考下表數據，106 年屋頂型 500 瓩以上者上限費率 4.40 元，但若屬高效能者為 4.67 元，比今年的 4.66 元還要高；再如地面型，明年費率 4.54 元，若屬高效能者升至 4.81 元，高於今年的 4.66 元。

長期具 20 年的穩定合約制度，可以讓金融業者在融資計畫時，得以明確進行財務預估，此對於放貸收款現金流的掌握度是相對明確的，相對於其他種消費性放款、房屋抵押貸款等可能產生的客戶無力還款違約機率問題，穩定具保障的現金流回收機制，對再生能源產業的授信違約機率相對是較容易被有效控管。

【表4-2】太陽光電躉購費率

	屋頂型 20 瓩以下	屋頂型 500 瓩以下	地面型
99 年	11.188	11.119	--
100 年	10.318	7.970	7.329
101 年	9.464	7.329	6.902
102 年	8.397	6.333	5.977
103 年	7.160	5.231	4.922
104 年	6.863	5.193	4.884
105 年	6.481	4.667	4.667
106 年	6.103	4.409	4.546
106 年高效能加成	6.469	4.674	4.819

資料來源：能源局；單位：元/度

【表4-3】太陽光電發電系統之各縣市回報發電量平均值

縣市地區 日平均發電量	縣市地區(日平均發電量 kWh/day/kWp)	縣市地區 (年平均發電量 kWh/kWp)
台北	2.61	952
台中	3.5	1277
彰化	3.65	1332
雲林	3.51	1281
嘉義	3.45	1259
台南	3.68	1343
高雄	3.56	1299

資料來源：顏文治(2013)，太陽光電發電系統發電效益分析與保養維護說明。

太陽光電在躉購售價收購制度，光電發電業者的售電可在台電公司的保證收購機制下，得確保在議定合約期間內(可達 20 年) 收購電價固定不變。以下將以小型 10kWh 的居家型光電系統為例分析，市售光電系統設備會因廠商系統成本的差異而有不同，假設以 1kWh 約 60,000 元來設算，投入一 10kWh 的小型系統設備成本約 60 萬元。在發電收入上，太陽光電發電系統發電量會因台灣地理區位南北日照的不同而可發電度數有所差異性存在，以上述表格中的日照條件良好的彰化縣為例，日平均發電

量約 3.65 (kWh/day/kWp)，平均估算年發電量約 1,332 (kWh/kWp)度，以 105 年的每度 6.481 元收購費率試算，若在彰化縣境內申設安裝該太陽光電系統，每年的光電發電收益約計有： $\$6.481 \times 1332(\text{kWh/kWp}) \times 10(\text{kWh}) = \$86,326$ 。以 10kWh 的小型光電系統投資案例分析，若未加計系統投資貸款利息費用的設算基礎下，該光電系統預估可在 6.95 年達成損益平衡，回收原光電系統專案投資成本。在上述簡易版分析的基本假設中，並未將相關系統定期所需產生維運費用、相關系統零件損耗更換費用、設備保險費用等因素逐一納入考量，若上述相關費用均加以納入成本考量，估計專案投資回收預估期間將會相對拉長。為積極發展綠色再生能源產業，依據再生能源發展條例的立法精神，台灣參考採行國際通用的具充分保證性躉購費率制度，由台電公司負責收購所生產的再生能源電力，專案具有穩定可客觀評估的財務現金流收入，金融機構可善加利用台電公司的具長期保障性收購電價方案，以台電公司的售電收入作為發電業者還款來源，採取應收帳款融資模式，以協助發電業者採取分階段方式撥款以取得建置光電系統設備資金。

三、離岸式風力發電業

在離岸式風力發電上，台灣海峽中南部區段受惠於享有絕佳的風場域，風力發電條件早已普受國際風力發電業者所青睞，然離岸風電工程技術性高，受制於台灣本身相關業者過往對於離岸風電的經驗匱乏，金融業尚無累積足夠相關承作經驗，導致離岸風力發電尚屬初期開發建置階段，多數市場人士仍採且戰且走，保守穩健佈局者居多。為善加利用台灣的優良天然風場條件，目前依據經濟部所公布「再生能源發展條例」第 11 條第 2 項授權，採取以示範獎勵方式來推動我國離岸風力發電業，鼓勵業者進行先期示範案例的建置，在所擬訂「風力發電離岸示範系統獎勵辦法」中，採取以經費補助方式，鼓勵業者設置離岸示範風場

，目前已評選出三案來實施，提供共 4 架示範離岸風力機組各 50 % 之設置補助費用。其獎勵條件為示範風場位於 5 公尺水深等深線以上海域，總裝置容量需達 10 萬瓩以上，不超過 20 萬瓩。示範機組每案完成 2 部且單機容量 3,000 瓩以上離岸風力發電系統。獎勵示範機組設置獎勵費用為公告當年度風力發電離岸系統躉購費率每瓩裝置容量期初設置成本 50 % 為上限，且不得超過示範機組設置總費用之 50 %。示範風場作業獎勵費用以新臺幣 2.5 億元為上限。

【表4-3】離岸風力示範風場

	福海示範案 ⁵	海洋示範案 ⁶	台電示範案 ⁷
地點	彰化縣芳苑鄉外海	苗栗縣竹南鎮外海	彰化縣芳苑鄉西側海域
離岸	8~12 公里 水深：20~45 公尺	2~6 公里 水深：15~35 公尺	7~9 公里 水深：15~26 公尺
架數	30 架裝置	32 架	18~30 架
容量	約 120 MW	約 128 MW	約 108~110 MW

資料來源：工業技術研究院綠能與環境研究所

台灣在發展離岸風電產業，推動替代性能源轉型的過程中，多元化能源發電管道將可以調配能源需求的依賴度，離岸風力發電具有可長時間且大規模供電的特性，足以配合電力調節需求。台灣在發展離岸風力發電產業堪稱是從無到有的過程，這將有充分的製造能力可以帶動本土風電設備機器供應鏈發展為亞洲離岸風電產業聚落，離岸風場建置所需的基礎建設，從鋪設海底電纜、建造海上及岸上變電站、港口建設、海事工程船舶、風機機座設計、離岸風電工作船隻，包括拖船、平台船、錨船、起重船及吊桿船等，種種製程的新開發，均可提供國內工程製造

5福海公司已於 104 年 6 月取得 2 架示範機組之電業籌設許可，並於同年 7 月底前完成海氣象觀測塔主體結構之建置。正進行施工許可文件之申請利於 105 年底前建置完成 2 架示範機組。

6海洋公司於 103 年 12 月取得 2 架示範機組之電業籌設許可，並於 104 年 8 月完成海氣象觀測塔主體結構之建置。105 年 3 月取得示範機組施工許可證，預計於年底前完成 2 架示範機組之建置。

7台電公司於 102 年 9 月獲能源局同意簽約期日展延，得於 109 年 12 月前完成整體示範風場竣工商轉。台電公司示範獎勵契約於 104 年 6 月簽訂完成，其海氣象觀測塔亦依示範獎勵辦法規定於 104 年底前完成主體結構之建置。102 年 7 月取得土地開發同意書；104 年 6 月通過示範風場環評審查；正辦理示範機組電業籌設許可審查。

業發展創造另一展新商機。

政府在推動創新「5+2」產業目標下，宣示積極發展綠能產業方向明確，為加速推動台灣再生能源產業發展，在涉及行政部會間協調溝通工作上，行政院已成立「能源及減碳辦公室」，以統整各部會機關資源，開創國內環境、能源及產業三贏之願景。在離岸風電產業的規劃上，參考陳崇憲⁸(2016)報告指出，未來政府經建部門將朝向以下幾項重點項目作推動：(一)加速評估建立漁業權補償基準/漁業回饋機制，並建立利害關係人溝通平台辦理；(二)加速離岸風電政策環評作業；(三)基礎建設方面，預計於 2018 年底前完成離岸風電專用碼頭建置；(四)加速產業園區規劃、並規劃於 2018 年底完成施工船建置；(五)建構「再生能源輸配電建設計畫」，以滿足風電併網需求。

⁸參考 陳崇憲(2016)，「臺灣再生能源發展策略」，三力四挺－發展台灣新創重點產業論壇。台灣金融研訓院。

第二節 他國產業發展經驗

再生能源產業投資，無論是太陽光電電廠建置或離岸風場的開發，由於投資回收期相對長，期初投資資金規模龐大，國際間各國推展的經驗作法不一，以英國為例，為宣示朝向綠色替代能源的決心，該國政府以成立國家級綠色投資銀行（Green Investment Bank（GIB））方式來協助推動該國再生能源產業的融資業務。

國際間大型投資銀行、私募股權基金等金融機構近年亦陸續投入此領域的投資，足見綠能產業所潛藏龐大商機，已讓國際金融機構紛紛投注鉅額資金於此一領域。以歐洲國家在發展離岸風電的經驗，專案融資方式上首先會採取設立獨立特殊目的事業公司（Special Purpose Vehicle, SPV）來進行統籌管理專案的開發建置，由於專案的籌資金額可高達數十億元至數百億元，資金的管道主要以股權投資（equity）與發債融資（debt finance）等模式來加以籌措，另在風險管控上會以保險方式對風力發電相關的設備商，風力發電機、海底電纜、基座、電力基礎設施、電場平衡設備、工程包商等進行強制性風險保固，以降低風險性。

在債券籌資方面，根據歐洲風電協會（EWEA）的統計，在 2014 年歐洲離岸風場計畫年度注資的容量達 2,323MW，其中有 954MW 主要是以無追索權債券來籌資。統計數據中指出在 2014 年新增參與離岸風電的投資人，有 30.2%是財務投資人、62%是發電商、4.7%是獨立發電商、3.1%是設備製造商。

在股權投資方面，在 2014 年的統計數據指出投資者主要以能源發電商為最大宗（31%），其次為獨立發電商（23%）、投資基金（15%）、退休或保險基金（11%）、銀行或政策導向的借款人（8%）、基礎建設基金（6%）、政策導向投資人（6%）。

英國在 2012 年獨資成立綠色投資銀行（GIB），以加速再生能源的

發展，累積投資資金達 38 億元英鎊，平均年投資報酬率可上達 8%。參考 Maxwell Chen (2015) 的報告⁹指出，GIB 的資金投入估計可連動帶入近 2.7 倍的民間離岸風電場資金投入，GIB 以直接股權投資方式投入離岸風電場營運期的入股股權投資模式，此可帶動 3.5-3.9 倍的民間資金投入。由於開發離岸風電場屬寡占特許產業，具相當高度進入技術門檻，非一般小型廠商可輕易涉足此一領域，其可達 8%-12% 的專案投報率，在現今低度經濟成長率環境，製造業低毛利率下，實屬相當適合台灣科技公司、金融業、資通電信業、勞退基金、私人基金業者齊心協力出資參與投資。

作為英國扶植發展再生能源產業領頭羊的綠色投資銀行，為引入外部資本的加入，替離岸風力發電資產創造活絡性的流動性資本，降低長期的融資成本，該行已成立綠色投資銀行離岸風力基金（UK Green Investment Bank Offshore Wind Fund），由轄下 GIBFS（UK Green Investment Bank Financial Services Limited）機構所管理，以推展英國的離岸風力發電事業的發展，該基金預計籌資規模將達 100 億英鎊，截至 2015 年 10 月的統計已成功募資達 8.18 億英鎊，現已成為英國單一資金規模最大的再生能源基金投資在離岸風力發電業，其既有基金投資者組成包括英國退休金、跨國的大型主權基金、歐洲大型壽險公司及其他歐洲退休養老基金，由投資者背景來看，再生能源所具有能提供穩定性的發電收益投資報酬率，足以吸引追求長期穩定收益報酬的退休基金及壽險基金參與投入。該上述計畫中基金運作方式，新投資者將可允許原有系統開發商售出所持有的股權，將所取得的收入再融資於新的專案計畫中。該基金已投入取得五座營運中的離岸風力發電廠，總計發電量已達 1,177MW。

太陽能產業在歐洲已有長年豐富的發展經驗，在推動太陽能設備的

9 參考 Maxwell Chen，"歐洲經驗：離岸風電場成驅動金融發展領頭羊"，財經新報，2015.02.06。

多功能開發使用上亦有發展出很多成功商業模式足以供參，在 2014 年，荷蘭在一項由 Krommenie 村莊所開始推出的太陽能自行車道（Sola Road）專案，此堪稱為歐洲第一個實驗性太陽能自行車道道路計畫，該專案的計畫是以實驗計畫在自行車道水泥板裡嵌入太陽能電池板，而道路最外層以具保護作用的透明玻璃層加以隔離，可保證陽光的射入且強調具堅固耐用的特性，將太陽能面板以嵌入式方式安裝於交通使用道路上，預計每年將可產生每平方公尺達 50 至 70 千瓦（kWh/m²）發電量，所產生的發電電力將足以提供一般道路街燈、交通號誌燈、電動汽車及一般家庭所加以使用，此項計畫預估將足以讓荷蘭全國總計達 140,000 公里的其中 20% 以上的道路均可以提供太陽能發電，未來在太陽能設備的利用普及率提高之下，民眾將能在日常生活中充分享有太陽能發電所帶來的無污染之潔淨能源的便利性。

若參考英國的再生能源產業的發展之得以快速進展，應參考其再生能源憑證（Renewables Obligation Certificates，ROCs）的制度機制之成功設計精神，以自由市場交易制度的設計讓再生能源產業成長活絡，以吸引能源業供需雙方的參與投資，參考林輝政（2014）研究指出，英國在 2000 年通過 Utilities Act 2000，該法條中明定電力供應者的供應電力中必須有一定比率為再生能源，在 2006 年再生能源憑證（ROCs）開始生效後，其中規定電力供應者再生能源電力應佔比率以及佔比不足時之買出價格（buy-out price），對再生能源生產的綠能電力可獲得再生能源憑證（ROCs），電力供應者每年需提出規定數額的 ROC，ROC 不足時依買出價格繳款至特定的基金帳戶中（buy-out fund）。ROC 的提供者則可自基金中獲得特定金錢回饋，回饋金額則依 ROC 的帳戶內供給數量而定，在 ROC 機制的實施後，在供需雙方的交易下綠色再生能源業參與者雙方得以互蒙其利，投入參與者快速增加，此更進一步推動英國綠色再生能源業的快速發展，得讓英國離岸風電業成為歐洲成長普及率最高的國家之

一。

在北歐的丹麥則是採取價格補貼制度（Price Premium），在丹麥的作法是經採取讓風電電力的供需雙方於電力自由市場中自由進行交易，除市場交易所得外，每度發電電費將可額外獲得來自於政府方面的獎勵金（Price Premium），總括而言，一般居民的風電收入並不低於其他歐洲實施躉購費率（FIT）的國家，且自由交易市場的投資收益會隨電力市場的價格變化而調整，一旦能源價格上漲，則風電的投資收益則隨之而升高。

歐洲國家在推動風力發電業務上，多數國家在獎勵居民參與投資專案上，其做法主要會在稅務方面同時有提供多項優惠方案以提升當地社區民眾參與投入誘因，在德國的社區型風電發電計畫中，地方政府提供社區居民風電投資優惠貸款，貸款利率約低於市場放貸利率 1~2%，風電投資者約可獲得銀行投資總數七成五的貸款成數。社區式風電計畫是以地區型合作社模式來主導專案融資經營模式，投資者得以免徵營業稅及營利事業所得稅，個別投資者需課徵個人所得稅。風電投資的貸款利息支出可以作為所得稅扣除額，對於多數歐洲國家而言，在高社福支出負擔壓力下，一般居民的既有邊際所得稅率高，投資在風電事業上所享有稅制上的優惠抵免措施，將足以使得居民較一般投資者有更高的財稅性誘因，勇於舉債注資投入在再生能源產業領域發展上。

台灣與多數國家在發展綠能產業的初期階段均相似，難以避免面臨綠能設備興建在地方上由於導因於民眾誤解或利益團體阻撓，而遭遇各種環保團體抗爭、阻撓專案開發或要求利益回饋的棘手問題，如何讓綠能開發業者與當地居民取得相當共識，且能共生共存的確是需要相當的努力，此可以參考德國在發展社區型風電計畫的經驗，德國在農村發展陸域型的風場專案計畫時，引入社區風力農場（Community Wind Farm）的理念，風場專案開發時讓社區居民與開發商可共同投入該風場開發計

畫，共享風場發電利潤，此無異於讓農夫在傳統農作收入之外，能獲取另一項穩定的業外收益，風力發電收益能有效提升農民的所得收益，讓風場專案所有權社區化的概念代表的是有別於傳統電力供應模式，每一位參與投入於風場計畫的社區居民均可自由表達對於該風場發電計畫的理念，此亦表示社區區民可充分表達對於該社區的能源發展政策的不同思維。由於參與社區型風場開發計畫所需投入資本龐大，社區需結合足夠多數的居民共同參與計畫，共同集資方可讓該風力計畫成行，經由開發風場專案計畫，社區居民不僅消費電力，同時亦製造源源不絕的電能，以滿足當地社區電力供給的自給自足，結合社區居民共同開發綠能科技投資，將是共生互利的模式，讓經濟永續發展的同時達到社區環境生態的共存。

第三節 籌融資管道與策略

對於投資金額龐大之綠能產業，主要以專案融資的模式為主，除由政府提撥專款補貼，應強化信保基金保證能量、健全產物保險制度及再保制度以做好風險管控機制，提高金融業授信融資意願。為鼓勵金融業積極協助綠能產業發展，宜由政策性銀行領頭承作示範性融資放貸案件或擔任聯貸案主辦行角色，以協助綠能業者獲得與銀行團之溝通平台。

(一)以專案融資(project finance) 架構為籌資管道

專案融資架構中，強調專案是以將來專案計畫收益作為計畫主要還款來源，金融業評估時所重視者為將為專案計畫本身之財務還款來源之可行性評估，而非該資產擔保品本身多寡。以專案融資架構承作計畫時，融資銀行對公司股東在法務上的權利義務歸屬，可區分為不具有債務追索權融資或有限債務追索權融資（Non-Recourse，或 Limited Recourse Financing）。因此，銀行對於專案融資案的授信評估，在於該專案未來所產生的現金流量，與相關的商業契約架構，而非以擔保品的內容來評估授信風險。依照金融機構是否對專案計畫發起公司具求償權作為區分，專案融資可分為無追索權專案融資、追索權專案融資、限制追索權專案融資，以下分別簡述三種專案融資方式：

（1）無追索權專案融資：計畫主體以具有一定穩定度之獲利，作為償還融資之唯一來源，與一般以授信對象本身之整體財產及資產作為授信標準有別。

（2）追索權專案融資：除計畫現金流量外，銀行團通常會要求計畫發起公司或政府對貸款之償還提供必要的支援，支援方式包括：1. 直接對融資償還提供保證。2. 透過承諾契約提供支援，如最低收購保證、現金支助契約、經營保證契約、或租賃等有效保障債權之間接保證。

（3）限制追索權專案融資：此一方式比較複雜，計畫初期採追索型

，在計畫完工前之營造期要求計畫發起公司提供擔保；後期採無追索型，在計畫發起公司於完工試車後取消擔保。然後在計畫執行期間，融資機構在特定情況下可向母公司求償，如融資機構要求簽定最低收購額契約，當市場價格過低或銷售量不如預期致使現金流量不足償還貸款時，融資機構得依最低收購額要求計畫發起公司支援。

綠能產業的專案融資由於適合資金需求大、風險高、經由傳統融資管道無法取得足夠資金的專案。專案融資資金之提供者包括商業銀行、機構投資人（institutional investors，如保險公司、退休基金）、商業融資公司（commercial finance company）、租賃公司（leasing company）、投資管理公司（investment management company）等。以太陽能電廠及風力發電等綠能產業而論，光電電廠發電後的售電收益具有躉購費率的長期穩定保障現金流收益，財務回收機制是可客觀掌控，對於以專案融資的模式來發展綠能產業貸款是相當恰適的商業模式，再者，多數綠能廠商本身授信擔保品均非屬雄厚，自有資金普遍均不足以承做大型專案開發，以自有資本金將難以承做大型光電電廠開發案，採無追索權專案融資架構來推動綠能產業融資現已廣為國際間綠能產業所採用，可推動作為綠能產業融資放貸的模式。

(二) 結合保險機構資金及退休養老基金以投入綠能產業發展

參考日本東芝公司在德國發展光電產業所採取的模式，東芝公司與德國地產商 Gagfah 合作經營電力零售業務，首先經由專案投資者主導，向該國國內養老基金等大型基金募資，將取得的資金進行設備的購置，該計畫主要於南部二個城市（Ostfildren & Villingen-Schwenningen），租用地產商 Gagfah 房屋屋頂發電。在德國東芝與地產商 Gagfah 合作經營電廠模式中，專案資金乃向養老基金等德國大型專業基金募資，反視我國保險業擁有龐大閒置資金，建議在承作大型綠能投資專案(太陽光電電廠或離岸、陸域型風力發電) 投資計畫時，可採由專業投資銀行主導專案

進行，尋求保險業、退休基金等多元融資管道的支持、經由專案中引入國內保險業資金來共同投資，以發揮專案綜效。

以國內金融業長期深耕綠能產業成效最為卓越的國泰金控為例，該公司旗下國泰世華銀行在 2016 年 5 月已宣布完成與安泰銀行、法國巴黎銀行籌組上緯企業旗下海洋風力發電 5 年期、新台幣 25 億元聯貸案，並已完成簽約，這是台灣首件離岸風電的大宗融資案。離岸風電產業屬於高資本密集產業，投資金額龐大，以上緯公司轄下海洋風力發電所主導的苗栗縣竹南鎮海域的離岸風場開發案為例，預估總投資金額為新台幣 200 億元，該計畫由國泰世華銀行、安泰銀行、法國巴黎銀行共同組成聯貸案統籌主辦銀行團，國泰世華銀行並擔任該案額度管理銀行、擔保品管理銀行，竹南鎮的離岸風場開發案將採取先建置 2 部離岸風電機組以作為後續 4,000 Megawatt 離岸風場建設的示範案例。

(三)應強化信保基金保證能量

台灣多數中小規模資本的綠能廠商與其他多數中小企業處境相類似均長期普遍面臨因公司授信擔保品不足，向外部舉債籌資不易的問題，如何讓金融業者提升其對於中小型企業或新興企業的放貸意願，可應該可思考採取結合信用保證基金的擔保能量，以強化金融業承作綠能產業的放貸意願。

現行中小企業信用保證基金針對台灣的綠能產品海外輸出業務已有推出「對非中小企業之綠能與產業設備輸出貸款信用保證要點」，該項方案乃依據行政院國家發展基金管理會訂定之「機器設備輸出貸款」要點，其中，中小企業信用保證基金為協助國內業者擴大綠能與產業設備輸出，所辦理對非中小企業之綠能與產業設備輸出業者之授信，配合提供信用保證，以協助我國綠能業者設備輸出業務取得所需資金。

在扶持國內地方政府推動綠能業務的發展，中小企業信用保證基金

已有多項專案在推行，參考其中一項中小企業信用保證基金與台南市政府合作所推行專案貸款方案，在「臺南市中小企業信用保證火金姑專案貸款實施要點」中，其專案資金來源是採取由台南市政府撥付信保基金新臺幣三千萬元，信保基金提供相對資金新臺幣三千萬元，合計新臺幣六千萬元，以辦理該項專案貸款履行保證責任所需之支出（含攤付訴訟費用），該項貸款設定信用保證融資總金額以新臺幣陸億元為限。其可申請貸款對象之一為符合經濟部之中小企業認定標準，設立於台南市並有公司或商業登記，且為文化創意、流行時尚、綠能、生技重點策略性產業之公司或行號。

以現行政府所積極推動「5+2」重點產業發展，其中綠能產業若以太陽光電業為例，據推估若平均每年新申設太陽光電案量在 2GW 的規模，則相對設備投資資金需求量將可高達 1200 億至 1500 億之間，另一風力發電產業(陸域型或離岸型)均面臨專案設備成本高、高資本投入的問題，導致金融業對於專案授信業務的評估相對審慎因應，對於風險管控亦嚴謹以對。為推動綠能產業的籌融資業務管道的順暢，協助綠能廠商業務的拓展，應研商讓中小企業信用保證基金在綠能產業相關的保證業務其貸款保證能量能大幅度擴增，以滿足近年臺灣綠能產業快速發展之所需。以上述台南市所推動「臺南市中小企業信用保證火金姑專案貸款實施要點」為例，信保基金應該可結合中央政府、各地方政府的資源，匯整各方可利用資源來共同推動臺灣綠能產業的發展，審視目前相關專案貸款總金額，其授信總額度仍顯太低，並不足以因應現行綠能產業發展之所需，建議應讓信保基金能針對綠能產業提供的貸款信用保證融資額度大幅度加以拉高，以能因應國內現行在推動綠能產業發展之所需。

(四) 以資產證券化模式擴大籌資渠道

資產證券化是企業欲將流動性低的資產，轉售到資本市場上的一個重要的籌資方式，台灣現行已公開交易發行的證券化商品常見為商用不

動產、信用卡債權以及房屋住宅抵押資產證券化商品，建立太陽能電廠的資產證券化商業模式為另一可思考的模式，太陽能電廠設備具有長達20年以上可預估使用年限，太陽能電廠的資產證券化，會比較類似「地上權租金證券化」的案例，在躉售費率制度的保障下售電給台電，綠能發電業者可獲取相當不錯的穩定年化報酬率，相信太陽能電廠證券化將可吸引訴求穩定固定收益的投資者願意參與投資，例如退休基金、保險機構、大型金融機構等。在證券化發行成功後，業者投資太陽能電廠的資金即可順利回收大部分，可再轉投資到新的電廠案件上，大幅增加資金使用周轉效率。然而，目前在台灣由於直接將電廠資產直接證券化並無相關適用條例，若欲使用資產證券化管道籌資，仍以電廠的發電收入債權轉讓證券化為較可行模式。目前即便台灣有了可以讓太陽能電廠從事資產證券化的適用條例，從目前台灣融資的低利率水準來看，業者使用資產證券化進行籌資的誘因仍不高，主要問題在於資產證券化程序的費用較高，再加上電廠企業母體的信用等級普遍不高，融資利率不易壓低和銀行融資利率競爭。然而，太陽能電廠從事資產證券化的途徑仍應持續規劃，以備未來市場利率上揚時，電廠能增加一個可行的資金流通管道。

除了資產證券化外，電廠次級市場交易也是另一可行的商業模式，此在國外次級市場電廠交易已發展相當成熟。在實際運作上，由於太陽能電廠資產多屬規模龐大，對於電廠資產的價值鑑定需要非常專業的評價機構、技術人員，以至於需嫻熟他國法律的國際律師團隊加入，因此交易成本相對較高。因此，若要發展電廠次級市場交易機制，可從國內小型電廠資產交易上著手，運用市場上已逐漸普及的第三方認證機制，委由第三方鑑價機構做合理評估電廠資產價值後進行交易，凡此都是有益於太陽能電廠資產進行交易流通的可行性做法。

(五)以產物保險及再保制度作為風險掌控機制

國內目前在太陽能電廠發展上，隨者電廠安裝量逐年遞增，但有關光電電廠系統營運、維修及設備安全性所面臨的問題，臚列於以下：（一）光電電廠的使用年限長，設備的維修保固乃一不可忽視課題，然而台灣由於電廠規模較小，保險成本高，國內缺乏專業有意願承保發電保固，需藉助海外保險公司；（二）本身電廠業者對於風險意識認知不足下，且在授信融資銀行沒有對應需求下，業者本身對設備投保需求意願低；（三）業者如果在海外市場投資電站，需於當地市場投保，成本相對高。為有效推廣電廠業務的發展，及規劃風險分攤機制，可行性的解決辦法如以下：（一）業者採積少成多的方式，集合小型規模電廠案件，集體進行投保，以分散曝露風險；（二）保險需同時與電廠系統維修業務結合，以有效確保電廠長期運轉順暢；（三）尋求國外再保險業者投保此光電電廠系統設備，以作風險的轉嫁。參考國外光電系統設備保險市場發展經驗，以下簡介針對太陽能光電設備系統所設計發行的系統設備產險商品：（一）擔保債券(Surety Bond)，此乃是在太陽能系統產品的品質擔保上提供履約保證，系統開發商如何能確保該產品可正常運轉無誤，除系統產品委由第三方機構進行產品品質驗證，系統開發商如何在設備融資申請，金融機構在授信審查時，能提出足夠的授信擔保要件，此乃進一步需藉助第三方保險機制配套加以分擔此一風險，且藉由保險機制以補強專案的下行風險所潛在財務性可能損失，參考國際保險公司針對光電系統產品所推出的擔保債券，該種債券商品乃由保險公司所設計發行，此種債券乃由契約三方（系統開發商、債券買方、保證人（保險公司））所共同成立的一種保險契約，此擔保債券保證人對債券持有者（買方）保證將在合約期間內保證系統開發商會履行合約義務。發債的保險公司以該公司的資產為擔保，向債券買方保證該系統開發商會依約履行合約義務，否則將得到其應有保險賠付。若系統開發商出現合

約違約時，該保險公司對債券持有者（買方）提供保證，以確保其財務性損失可獲得充足補償。擔保債券在貿易商品交易活動上，已行之多年，此一模式若可推廣運用在光電系統設備上，將可提供一項充足財務性的擔保，無論對系統開發商或開發上向金融機構融資，銀行金融機構內部授信業務評估均將可有其輔助之效；(二)收益保證險（Yield Guarantee），對於太陽光電系統發電效益的績效是否可依該產品合約所宣稱可達20年或更長期間的發電績效保證，此對系統設備的買方及金融機構在融資業務時，評估其財務性回報率的參數因子計算有很大的影響，目前國際市場上保險業為因應光電電廠市場開發之需求，有推出具收益保證性的保險商品，該類保險商品的特色在於若光電系統產品的發電功率其年度發電量總數低於原先預期應有發電量之際，例如當發電量低於預期發電總數的90%以下，此時依據投保保險合約，光電系統的買方將會依據保險合約取得應得的財物性賠償損失。此類型的收益保證險合約一般會一次性採固定期間方式議定，例如一次簽屬5年合約，合約將對整套光電系統設備，包括模組、變壓器等組件整套設備作系統設備投保。此類型的收益性保險亦針對特殊狀況，例如若出現颱風，地震等可能導致系統不可抗力遭受損壞、設備出現遮陰，系統設備發電損壞、政府產業政策改變，因應上述可能產生特殊狀況而在合約中議定有排除承保終止條件，以確保合約條款內容對合約雙方之權益可獲得相對保障。收益性保證險對於投保人將可提供一穩定的收益性報酬，此也將有助於光電系統設備業者向金融機構融資時更有利於取得授信審批。

第五章 我國智慧機械產業之發展現況、精進之道與籌融資策略

第一節 我國產業概述與發展現況

一、 產業發展歷程--從傳統機器到智慧機械

光復時期的台灣，在「以農業培養工業、以工業培養農業」的政策下，機械工業逐漸萌芽成長，在台灣製造業中佔有一席之地，發展過程區分為萌芽、奠基、能源危機、成長、自製開發等幾個時期，茲分別說明如下：

（一）萌芽期（1953-1960 年）

政府推動第一期與第二期經建計畫，台灣民生工業如農業品加工業、紡織工業、塑膠工業及輕型車工業等，在政府輔導下帶動機械工業，由修護裝配進入製造零件及成品之階段。根據 1954 年工商普查資料，當時機械業已有 1044 家，然而，工廠家數雖多，專業化機械及工機械為數則相對較少，多數係屬小型的打鐵廠，以榨油機、碾米機、食品加工機械及木工機械等簡單機械為主要產品。

（二）奠基期（1961-1970 年）

鑒於國際經濟成長快速，政府第三及第四期經建計畫以出口擴張為主。機械工業被列為發展引擎，加上政府之獎勵措施及業者對品質管制與技術移轉的努力，國內機械工業逐漸構築一定之基礎。由於所生產之機械機具價格低廉，且品質符合開發中國家的需求，因而開始拓展東南亞市場，並奠定良好之基石。值此之際，紡織機械扮演關鍵角色，如假撚機、織布機、縫紉機等，產銷屢創佳績，是此階段之主要產品。

（三）能源危機期（1971-1980 年）

為配合經濟發展之需求，政府於 1971 年 9 月制定「機械工業發展方案」，明定工具機、產業生產機器設備、運輸工具、農業機械、精密機

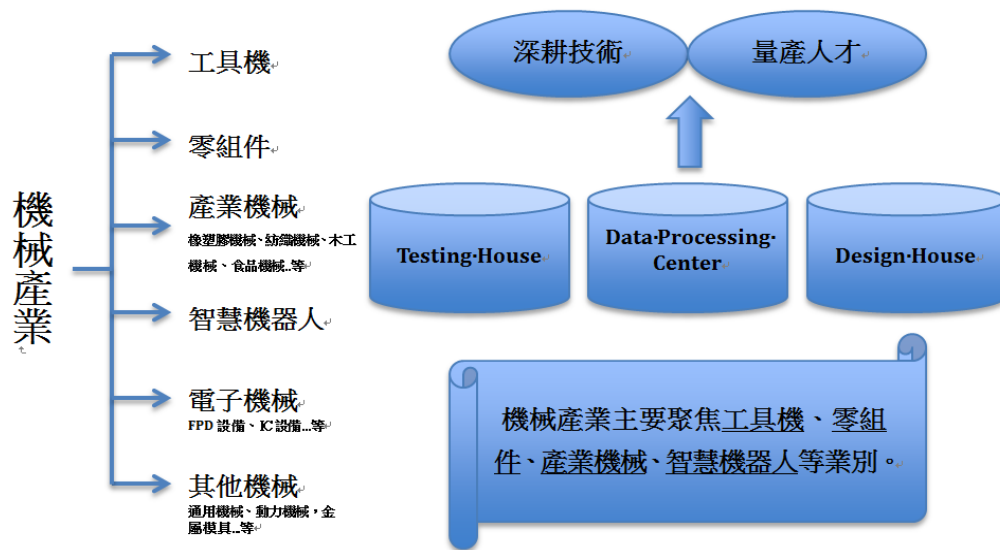
械、工具及量具等列為獎勵發展項目，以促進工業發展。此時，工具機械與縫紉機二項產品，已成功進軍國際市場，成為此階段之生產主力產品，外銷市場則以美國為主。

（四）成長期（1981-1990 年）

隨著行政院의 「中華民國台灣地區經濟建設四年計畫」，將電子、資訊與機械等業列為「策略性工業」，由經濟部工業局、交通銀行、金屬工業發展中心組成「機械工業調查研究小組」，協助廠家建立管理制度，並擬定「機械工業輔導辦法」，作為輔導機械工業的發展，逐步達成機械技術密集化。在此階段國產機械之品質，已達先進國家之中級水準，然因國際激烈競爭及新科技之發明，使我國機械廠商逐漸擺脫技術模仿，進入自行研發之階段，如電腦控制與彈性製造系統的開發，並進入科學化之管理。

（五）自製開發時期（1991-2000 年）

1991 年政府頒布十大新興工業發展策略與措施，選定精密機械與自動化、資訊、通訊等十大新興工業，並運用租稅、金融、專案研究等方式輔導協助國內機械業者。此外鑑於國際化，自由化及國際分工之潮流，於 1995 年成立推動「亞太製造中心」，1996 成立「精密機械工業推動小組」，針對精密工具機、半導體製造設備、高科技污染防治設備、醫療保健儀器設備及關鍵機械零組件研製等項重點工作來推動，加速台灣機械工業之發展。

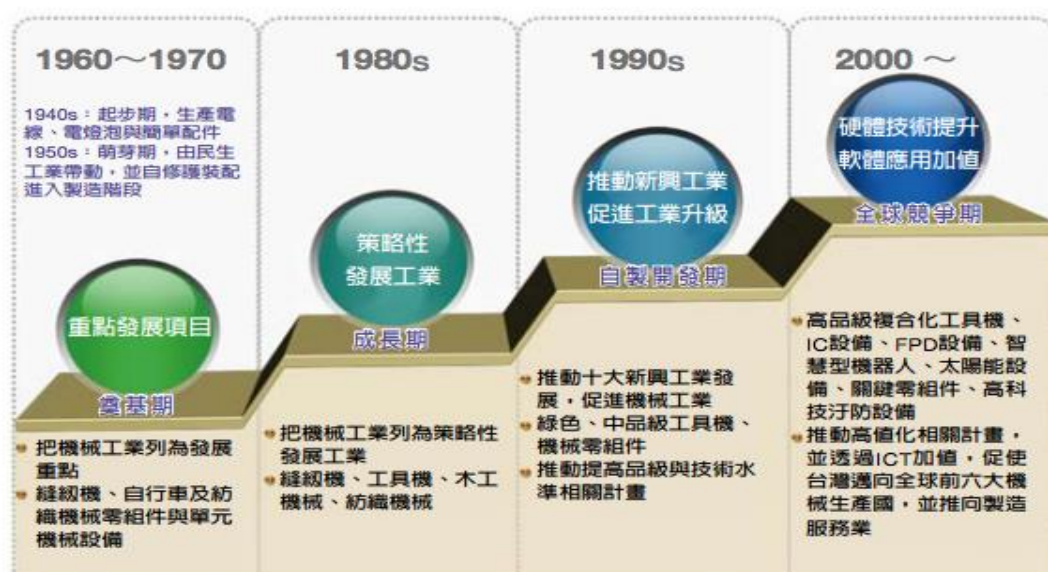


資料來源：精密機械研究發展中心。

【圖 5-1】機械產業範疇

(六) 全球競爭期 (2001 年以後)

台灣機械工業進軍國際市場，面對國際激烈競爭。中國大陸前幾年的經濟高速成長使全球的經濟活動彙聚到亞洲地區，我國機械工業除了面對全球競爭日益嚴峻的壓力之外，還必須面對產業轉型升級的迫切壓力。高科技產業已經成為台灣製造業的核心產業，設備自主化已成為機械設備業 21 世紀初期最受關切的課題。2016 年政府為促使台灣產業轉型升級，提出「五加二」，包含「智慧機械、國防航太、生技醫療、亞洲矽谷、綠能科技」等五大創新研發計畫，及新農業及循環經濟，促使台灣製造業升級轉型，欲透過智慧機械創新，使各產業結合物聯網技術，朝智慧化生產、智慧機器人運用的工業 4.0 目標前進。



資料來源：機械產業發展的回顧與展望，科學發展 457 期。

【圖 5-2】機械產業發展之發展歷程

二、 產業政策

金融海嘯造成全球性的經濟衰退，使台灣產業面臨嚴峻挑戰，卻也帶來產業轉型與重組的契機，以及發展優勢關鍵技術的機會。針對台灣產業發展的結構問題，如面對東亞區域整合之競爭條件、追求規模經濟造成資源耗用、產業附加價值創造能力低等關注議題，透過傳統產業全面升級、新興產業加速推動、製造業服務化等因應措施，以優化產業結構，達成布局全球等願景，期在景氣復甦時讓台灣產業更具競爭優勢。

（一）發展願景

依據行政院 2011 年 5 月 9 日核定之產業發展綱領，擬定經濟部 2020 年產業發展策略，將以「創新經濟、樂活台灣」作為願景，朝「傳統產業全面升級」、「新興產業加速推動」及「製造業服務化、服務業國際化科技化」等三大主軸，推動產業發展政策，促進我國產業結構調整與優化。

（二）發展目標

2020 年前達成「台灣整體製造業附加價值率」由 2008 年 21%提升至 28%；「台灣整體產業無形資產占固定資本形成比重」由 2008 年 7%提升至 15%；「台灣綠能等新興產業占整體製造業實質產值」由 2008 年 4%提升至 30%等目標。

（三）產業重點發展項目

1. 金屬機械工業

- 車輛工業：朝智慧電動車、電動機車、車輛電子等發展
- 機械設備業：朝高階工具機、高功能控制器、智慧型線性傳動元件、精密機械零組件、半導體製程設備、FPD 製程設備、PV 製程設備、LED 製程設備、智慧型機器人、智慧型自動化產品及設備產業等發展
- 基本金屬工業：朝高附加價值金屬材料、綠色環保金屬材料等發展

2. 資訊電子工業

- 綠能光電：朝太陽能、LED 等發展
- 通訊設備：朝智慧型行動終端、光纖設備、寬頻通訊、雲端運算系統等發展
- 平面顯示裝置：朝大型化 AMOLED 顯示器、節能及精簡結構顯示器等發展
- 半導體：朝 MG+4C 應用產品及次世代記憶體、Soc、3D IC 等發展
- 智慧電子系統應用等發展

3. 化學工業

- 光電材料：朝綠能、新世代顯示器、半導體等使用之新型材料發展
- 生技產業：朝高階醫療器材、生物藥品、新藥、特色藥品、幹

細胞等發展

- 石化產業：朝 C5、C9 鏈衍生項目、生質材料，應用於綠能、光電、醫療及汽車等高值化石化產品等發展。

4. 民生工業

- 食品業：朝機能性食品發展。
- 紡織業：朝產業用紡織品、機能性紡織品、時尚設計紡織品等發展。

（四）發展策略

1. 厚植產業軟實力，優化產業結構。
2. 面對全球區域經濟整合，提升台灣國際競爭優勢。
3. 因應節能減碳潮流，促進產業綠色成長。
4. 全面強化製造產業競爭要素，提升附加價值。
5. 提升商業創新力，創造服務產業競爭力。
6. 擴大經營國際化，開創服務新視野。
7. 調整產業人力結構，並兼顧就業。

三、智慧機械產業推動

智慧機械產業為五大創新產業政策之一，主要目的是將臺灣從精密機械升級為智慧機械，以創造就業並擴大整廠整線輸出，並帶動中台灣成為智慧機械之都。希望以精密機械之推動成果及我國資通訊科技能量為基礎，導入智慧化相關技術，建構智慧機械產業新生態體系。使我國成為全球智慧機械研發製造基地及終端應用領域整體解決方案提供者，並透過「智慧機械」產業化及產業「智慧機械」化加速產業升級與創新。

依據經濟部工業局五大產業創新研發計畫智慧機械產業推動方案中，對智慧機械產業具備智機產業化及產業智機化之元素，定義如下：

1. 智機產業化：

智機即智慧機械，也就是整合各種智慧技術元素，使其具備故障預測、精度補償、自動參數設定與自動排程等智慧化功能，並具備提供 Total Solution 及建立差異化競爭優勢之功能。

產業範疇包含建立設備整機、零組件、機器人、物聯網、大數據、感測器等產業。目標在於建立智機產業生態體系、深化智機自主技術中長期布局與產品創新、發展解決方案為基礎之智機產品。

2. 產業智機化：

產業智機化即是將產業導入智慧機械，建構智慧生產線（具高效率、高品質、高彈性特徵），透過雲端及網路與消費者快速連結，提供大量客製化之產品，形成聯網製造服務體系。

產業範疇包含航太、半導體、電子資訊、金屬運具、機械設備、食品、紡織、零售、物流、農業等產業。目標在於推動產業導入智機化、減緩勞動人口結構變遷壓力，加速人力資本累積、創新產業生產流程並大幅提高生產力、善用電資通訊產業優勢加速產業供應鏈智能化與合理化。

3. 推動策略與作法：

藉由整合智慧技術，使機械設備具備故障預測、精度補償、自動參數設定等智慧化功能，使我國機械設備業者具備提供完整解決方案之能力。同時促使我國加速產業導入智機化，藉由建構智慧生產線，透過雲端及網路與消費者快速連結，形成聯網製造服務體系，推動策略包括「連結在地」、「連結未來」與「連結國際」3大部分：

（1）連結在地

I、打造智慧機械之都

◆ 整合中央與地方資源，建構關鍵智慧機械產業平台

- ◆ 結合臺灣都市發展規劃，提供產業發展腹地與示範場域
- ◆ 推動智慧機械國際展覽場域，拓銷全球市場布局

II、 整合產學研能量（訓練當地找、研發全國找）

- ◆ 法人創新商業模式-服務客戶的客戶
- ◆ 推動智慧車輛及無人載具應用
- ◆ 加強產學研合作，培訓專業人才

（2）連結未來

I、 技術深化，並以建立系統性解決方案為目標

- ◆ 推動航太、先進半導體、智慧運輸、綠色車輛、能源等產業，廠與廠之間的整體解決方案
- ◆ 推動智慧型人機協同與機器視覺之機器人結合智慧機械產業應用
- ◆ 發展高階控制器，提高智慧機械利基型機種使用國產控制器比例
- ◆ 打造台式工業物聯科技
- ◆ 開發智慧機械自主關鍵技術、零組件及應用服務，透過應用端場域試煉驗證其可操作性，再系統整合輸出國際

II、 提供試煉場域

- ◆ 強化跨域合作開發航太用工具機，並整合產業分工體系建構聚落
- ◆ 半導體利基型設備、智慧車輛及智慧機器人進口替代

（3）連結國際

I、 國際合作

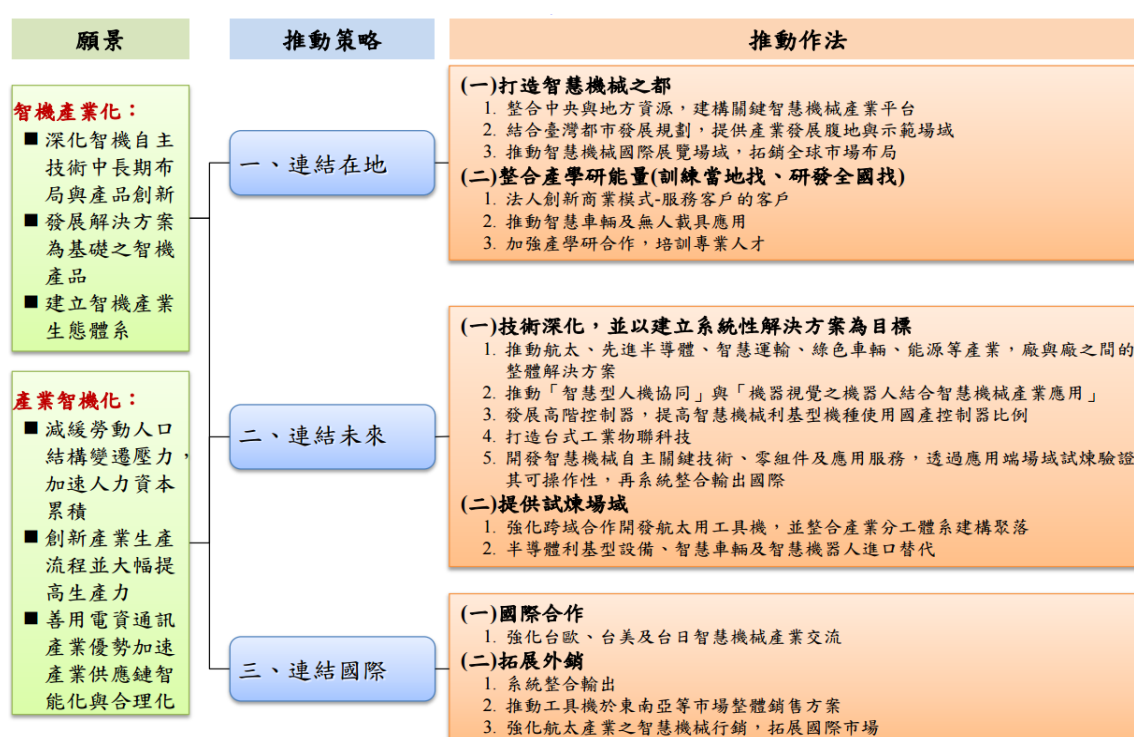
- ◆ 強化台歐、台美及台日智慧機械產業交流

II、 拓展外銷：

- ◆ 系統整合輸出
- ◆ 推動工具機於海外市場整體銷售方案
- ◆ 強化航太產業之智慧機械行銷，拓展國際市場

(4) 預期效益：

- ◆ 推動產業邁向「資訊力與數位經濟」時代、研發「長生命週期產品」。
- ◆ 聚焦產學研資源、突破產業科技前緣。
- ◆ 運用智慧力，打通供需生產資訊鏈，提升人均製造力。
- ◆ 產業界感受到政府誠意：業界領軍的研發國家隊。
- ◆ 研究生優質就業：透過參與前瞻性研發國家隊計畫，銜接就業；透過參與學研中心，研究創新成果轉創業。



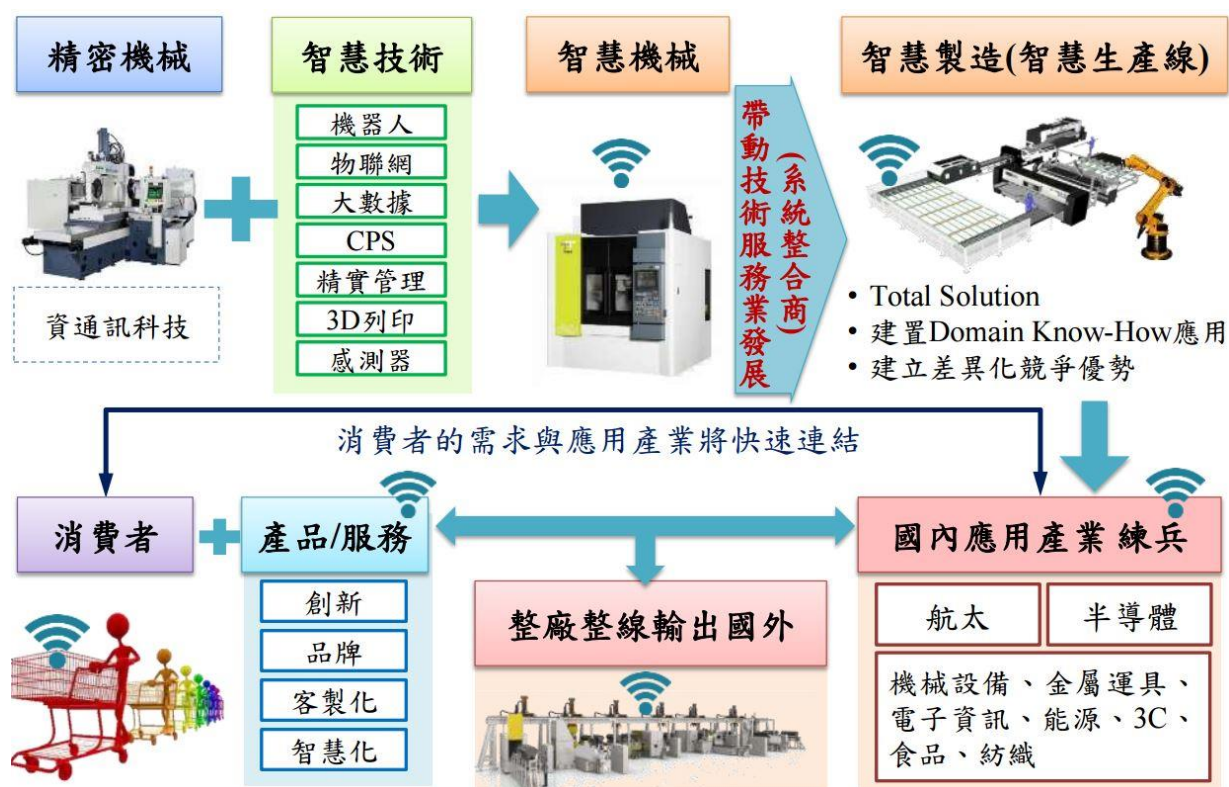
資料來源：行政院經濟能源農業處智慧機械產業推動方案規劃。

【圖 5-3】智慧機械產業推動方案計畫架構

政府推動之「智慧機械方案」主要訴求發展智慧型機器人感知（如感測器、傳感器等）、智動化（如減速機等）關鍵零件與模組自主供應能力，以國產控制及系統整合、推動工具機和航太產業之智慧機械的國際市場拓展，加速產業導入智機化範圍則擇定電子資訊業、金屬運具業、機械設備業、食品業及紡織業等 5 大產業，並將雲端、大數據、物聯

網、智慧機器人等生產力 4.0 技術，運用於製造業領域。

強調「區域產業生態系統」與國際鏈結，以台中市串連雲林、嘉義地區，透過整合中央與地方資源，建構關鍵智慧機械產業平臺，提供產業發展腹地與示範場域，以建構智慧機械產業生態體系。



資料來源：經濟部工業局五大產業創新研發計畫智慧機械產業推動方案

【圖 5-4】建構智慧機械產業生態體系

四、產業特性及面臨瓶頸

(一) 產業特性

依據工研院對機械產業之調查顯示台灣機械產業特性如下：

1.95%以上屬中小企業經營規模

機械產業的發展可視為國家工業化程度之指標，臺灣機械產業已發展成融合多元專業科技、技術及資本密集、加工層次與附加價值高、應用範圍種類多之特性，機械產業產值成為兆元產業指日可待。分析國內投入機械工業的業界規模，在大廠衍生小廠，小廠又衍生小小廠的狀況下，95%的業者所僱員工人數在 100 人以下。平均員工人數統計大多在 20 人以下；另就營業收入分析，近 90%的業者年營收入在新台幣 5,000 萬元以下。而這些特性使得業界產品同質性高、技術不易累積、人才難尋。

2.地理分布特性

臺灣機械工業的發展，實與各區域之產業發展型態有著密不可分之關係，如中部地區在鑄鐵、機械粗精加工及零組件上形成一強大的支援供應體系，造就了工具機以台中為發展中心；而彰化、台南紡織的蓬勃發展亦造就了這兩個地方紡織機械之茁壯，此外尚有台南的塑膠機械、豐原的木工機械、岡山的螺絲螺帽加工機械業、高雄與桃園的化工機械、花蓮的寶石加工機械設備業等，使臺灣機械工業在地理分布上有著不同的差異產品發展及特色。

3.生產型態不一，具有多樣化、交期短、彈性高之供需特性

由於臺灣在機械零組件方面供應體系尚稱完整，然業界大多為中小企業經營，在財力、人力、物力及技術突破受限下，整體業界生產型態不一，有專業產製某領域之機械者、維修者，亦有兼業生產技術相關聯之多項領域之機械設備者，也有機械設備與下游應用產業一起從事者，

而分析這些業者中，大多數又以組裝為主，整體業界之生產型態不一而足，從研發設計、零組件加工製造，至整機組裝、測試、銷售，已形成一套完整的價值鏈體系。

4.欠缺資訊流通及有價值觀念

國內機械工業廠商，由於大多數業界經營面的保守與封閉，再加上與機械工業相關之資訊有限下，造成資訊流通之情況不普遍且保守，且由於資訊面少流通，業者少有資訊收集之成本投入認知，造成多數業者欠缺資訊有價值的觀念。

5.產品生命週期漸趨縮短

過去機械產業生命週期較長。現今高科技智慧產品為了滿足消費者的需求，規格、功能等不斷地進步，導致產品生命週期縮短，直接影響機械加工生產設備的生命週期。

(二) 面臨瓶頸

台灣的機械產業每年有將近兆元的產值，以 2015 年為例，全年機械產業產值為 9,659 億元，較 2014 年衰退 0.5%，主要受到國際景氣趨緩影響，中國大陸景氣下滑，使得依賴出口及中國市場的業者連帶遭受衝擊。此外，亞幣及歐元競貶，對廠商的出口競爭力亦易產生一定程度之影響。

依據拓璞產業研究所的評估，目前台灣的工具機廠商普遍規模小，不利打入國際市場形成知名品牌，也面臨高精密度製造人才不足、廠商缺乏研發投入，系統解決方案能力薄弱等挑戰。相較於德國的工業 4.0，台灣與德國業者的不同之處，是德國長期致力品牌經營，即便是中小企業也擁有許多自有品牌，但台灣多為代工，一般均依母廠要求進行產品設計製造，並未能掌握產品之主要技術，因此需積極建立系統整合發展

，最佳化硬體制程、建立制程模組化，並建立工廠數位平臺、結合自動化設計及提供系統測試驗證場域、加速軟硬體人才培育，鼓勵國內企業在臺設立研發中心計畫及全球研發創新夥伴計畫等科專資源，以透過發展關鍵技術與智財布局，多元應用技術研發成果，才能強化產業競爭能力。

再者，在全球工業 4.0 浪潮下，業者若缺乏運用數位化與智慧化進行轉型的能力，將面臨生存的壓力，因此建立國內產業導入智機化的診斷系統和輔導機制實屬必要。但是根據調查顯示，國內多數業者對於設備與系統之間的整合的瞭解，以及工業 4.0 的概念卻是相當有限，實際上導入機器人、大數據分析（Big Data）和物聯網的比重亦偏低，此將不利「加速產業導入智機化」。政府應提升各個產業對於智慧製造的認知，並修訂「產創條例」，對於廠商「導入智機化」所需要的投資，例如，針對企業增購智慧製造設備或是大幅改善能源效率之機器設備更新投資，提供租稅獎勵誘因，才能全面促進產業智慧化升級，進而帶動經濟結構轉型。

第二節 他國產業發展經驗

德國強大的工業系統，引領著國家經濟。最知名的汽車工業就是結合精進的製造技術與先進科技，成為德國工業實力展現的最佳標竿。由此，被稱為工業之母的機械業更是發展的重要軸心。機械工業是德國經濟的樞紐，鑒於機械設備與下游應用產業相關技術存在著密不可分的關係，因此，下游應用產業對於生產技術之要求，常常成為帶動上游機械工業業著產品改良之主要動力，且機械工業產品品質亦對下游應用產業對外競爭力影響甚巨。

德國機械自設計至成品，需經上百項以上之加工程序，是一個涵蓋二、三級產業系統性工業。由上游原材料至各種零組件之加工組裝、機械設備之產製（二級產業）及自動化系統之規劃應用（二級及三級產業），涵蓋產業範圍廣大且深遠，況且機械工業應用涵蓋廣，各領域間技術獨立及專業性不同，技術性高，致產品種類規格繁多，除部份共通零件外，難以大量生產。機械工業產量小、種類多，且重經驗傳承，是具有歷史性，且講求連續性與經驗傳承，高度倚賴專業人才的產業，乃有德國工藝之美譽。

由汽車工業、機械製造、電子業、化工業的發展，均可以觀察出德國工業從過去 1.0，到現在 3.0 時期，正邁向未來工業 4.0。2011 年德國在漢諾威工業博覽會首次提出「工業 4.0 計畫」，該計畫屬於聯邦政府「2020 高科技戰略」的十大計畫之一，2013 年德國政府遂正式將之作為現階段德國發展戰略，屬於聯邦教育研究部負責的「2020 高科技戰略」與聯邦經濟科技部負責的「聚焦：工業之國德國」架構下之跨部會計畫。

【表5-1】德國工業4.0之特徵與先前工業世代之內涵比較

	過去 工業 1.0 和 2.0	現在 工業 3.0	未來 工業 4.0
超系統	模擬通信 ● 國內市場 ● 主機	網際網路和企業網路 ● 出口市場 ● 電腦	物聯網 ● 本地化市場 ● 行動計算（Mobile Computing）與雲端運算（Cloud Computing）
系統	新泰勒主義（Noe-Taylorism） ● 庫存主義 ● 機械設備導向 ● 主組織	精實生產（Lean Production） ● 即時生產 ● 流導向 ● 團隊組織	智慧工廠 ● 個性化生產 ● 彈性生產 ● 升級的操作者
次系統	機械化 ● 傳統機器 ● 工作計畫 ● 面板 ● 轉輪	自動化 ● 數控機床 ● ERP/MES ● 3D-CAD/CAD-CAM ● 控制台	虛擬化 ● 社會機器 ● 虛擬生產 ● 智慧型產品 ● 行動設備

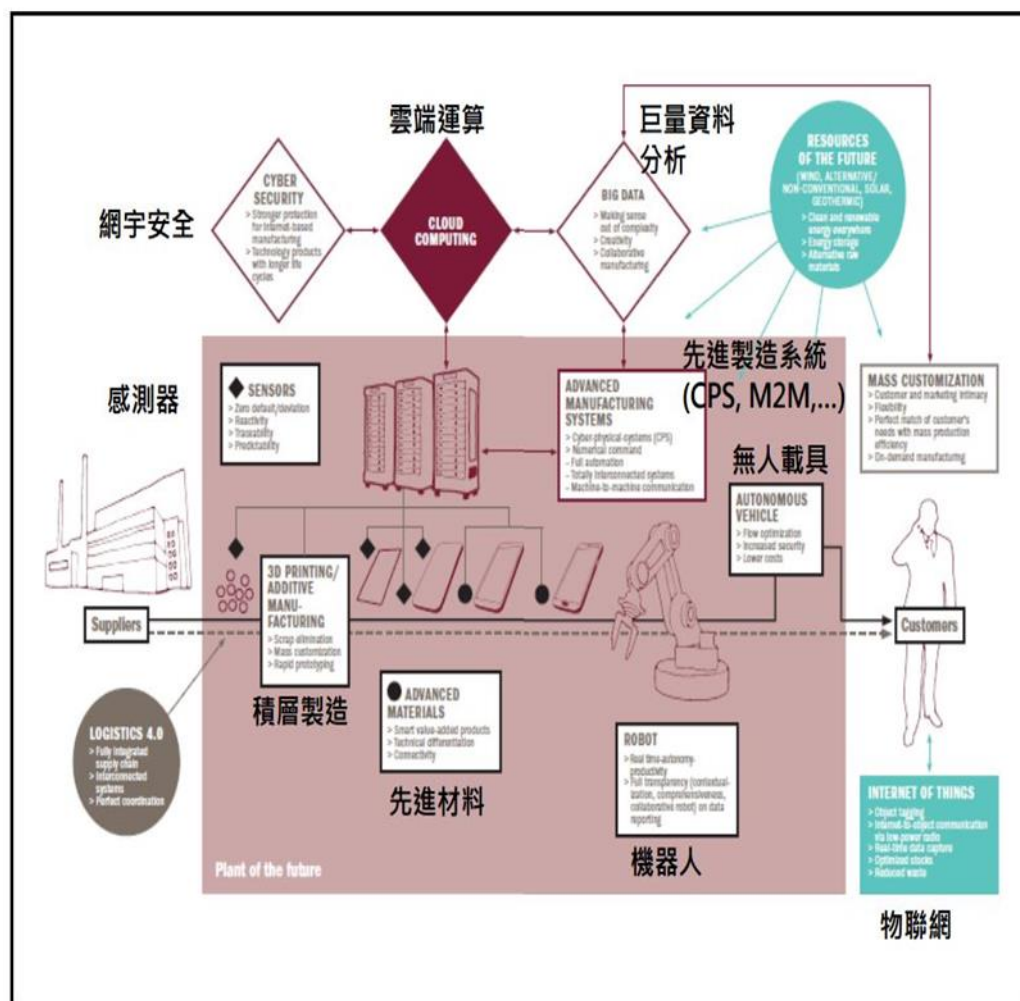
資料來源：從國際智慧製造趨勢看台灣產業的機會與挑戰（2013）

「工業 4.0 計畫」之推動小組包括 acatech 研究院、廠商包括 Bosch、Trumpf、Siemens、SAP、學研機構如 Fraunhofer、阿亨大學與德國機械設備協會 VDMA 等。其目的為透過產、官、學、研之合作，建立德國能在 2020 年持續領先世界製造與自動化技術之「虛實合一製造系統」。

「工業 4.0」推動以網實製造系統為核心建構「智慧工廠」，藉此維持在全球製造領域的領先優勢。該科技發展著重於智慧工廠，技術策略是以物聯網（Internet of Things; IoT）和網路服務（Internet of Service; IoS）為範疇，發展水平整合價值網路、終端對終端流程整合、垂直整合製造網路、工作站基礎及網實系統（Cyber-Physical Production Systems; CPPS）等技術，期許維持德國在全球製造產業領域的競爭優勢。

德國所提出之未來「智慧工廠」(Smart Factory)的情境是：未來工廠以全新生產流程運作，除可垂直與工廠及企業管理流程形成網絡外，亦可以水平透過網路與外部供應鏈結合，完成即時控制整個價值創造網絡-從訂單到交貨的連結。此外，「智慧工廠」可同時實現產品及其生產系

統生命週期工程的整合，並達到資源效益應用可增加，避免不必要浪費且降低存貨及縮短客製化產品交貨時間效益等。工業 4.0 不只是製造自動化，而是透過產品從無到有、到使用，整個價值鏈的實時（real-time）管理和服務。讓整個價值鏈能夠從終端使用者的需求反過來，往銷售、製造、設計、研發推廣，產生新的產品和服務。



資料來源：行政院生產力 4.0 發展方案。

【圖 5-5】德國工業 4.0 智慧工廠關鍵技術

「工業 4.0 計畫」之整體執行經費不多（德國政府補助 2 億歐元），但民間業者已開始紛紛投入，由 2016 年的漢諾威工業博覽會可預見未來的發展。德國正積極打造一個完全數位化的「製造生產系統」，並大量

將網路技術、軟體技術、物聯網（IoT）技術、雲端運算技術與 Big Data 技術整合起來。依據德國聯邦經濟能源部預估到 2025 年，物聯網產業、數位智慧產業、機器人產業、雲端智慧產業將是工業 4.0 重要的關鍵產業。預測至 2020 年藉此將會為經濟成長帶來貢獻，在工業方面可望成長 8.1%、汽車業 13.6%、機械業 13.2%、電子業 13%及 ICT 業 13.5%。

事實上，相較於英國與美國，德國製造業占 GDP 的比重仍超過 20%。根據工研院產經中心（IEK）之調查，1991 年時德國製造業 GDP 占比約 27%，2000 年時雖減少至 23.1%，但自此至 2008 年始終維持在 23%左右；相較之下，英國的製造業 GDP 占比從 1991 年起一路下滑，至 2008 年時僅為 12.3%。此外，德國製造業占全部商品出口比一直保有 80%以上的相對高占比。依據勤業眾信（Deloitte & Touche）發布的〈2016 全球製造業競爭力指標報告〉指出，人才連年擊敗成本優勢、勞動生產力、供應商網絡、法規制度、教育系統、實體基礎建設、經濟、貿易、金融與稅務制度、創新政策與基礎建設、能源政策、當地市場的吸引力、健康醫療制度等要件，成為推升全球製造業競爭力的首要因素，突顯出菁英腦力激盪迸發的創意火花大小及新技術可行度高低，實乃決定一國能否在先進製造領域站穩腳跟的關鍵¹⁰。

隨著工業 4.0 的出現，製造業將掀起全球新一輪的產業革命，憑藉智慧製造實現產業升級，透過智慧製造的系統工程，以自動化生產線使製造技術與生產工序升級，自動化生產線以智慧機器人代替傳統人工，大幅提高生產力，及降低生產成本與能源消耗。因此，智慧製造將會為未來帶來顛覆性之改變。

¹⁰ 引用自台灣金融研訓院銀行家 84 期(精密機械努力長智慧)-梁國源 AMP、工業 4.0 概念為何夯遍全球？

第三節 籌融資管道與策略

機械是工業的根基，金融是產業的血脈、政府在全力推動產業發展時，透過金融的支持將會是造就產業創新與升級的主要動力。台灣企業多為中小企業，普遍規模小、自有資本不足，研發能量有限，因此金融之於產業具關鍵性之影響力。

本節綜合研析國內外政府與民間協助中小企業籌融資之作法與策略謹臚列如下：

一、加速台灣產業創新轉型-產業輔導配搭投融资運作模式

鑒於我國機械產業主要以泛用型單機為主力產品，未能即時掌握終端使用者需求，產品容易流於價格競爭，因此我國機械產業發展應朝向高效率、高精度、高客製化及整線設備整合邁進，強化智能化軟體加值、終端產業應用與銷售服務能量，同時將關鍵零組件的發展與整機設備（工具機、產業機械、智慧機器人等）密切結合，掌握高階應用市場之需求，提升產品附加價值，以奠定技術領先的地位。

機械產業發展輔導計畫¹¹係針對機械領域主要次產業，依據行政院核定之「產業升級轉型行動方案」，以四大發展策略（1.推高值-提升產品品級及價值、2.補關鍵-建構完整產業供應鏈、3.展系統-建立系統解決方案能力、4.育新興-加速新興產業發展），推動國內機械產業持續發展高階與前瞻產品，建立符合客戶需求之相關應用服務能量，以因應現階段及未來市場的挑戰。

計畫目的在於協助與輔導我國機械產業開發關鍵零組件及相關智能化設備，快速回應及滿足客戶需求，從原先傳統的單機設備進而升級轉

¹¹ 源於 2014 年 10 月 13 日行政院核定之「產業升級轉型行動方案」，運用推高值/質、補關鍵、展系統及育新興等四項策略，推動產業朝高質化發展，依據經濟部之「產業升級轉型服務團」，主要集結公協會、財團法人及國內大專院校，從不同研究領域及地域協助企業升級轉型。

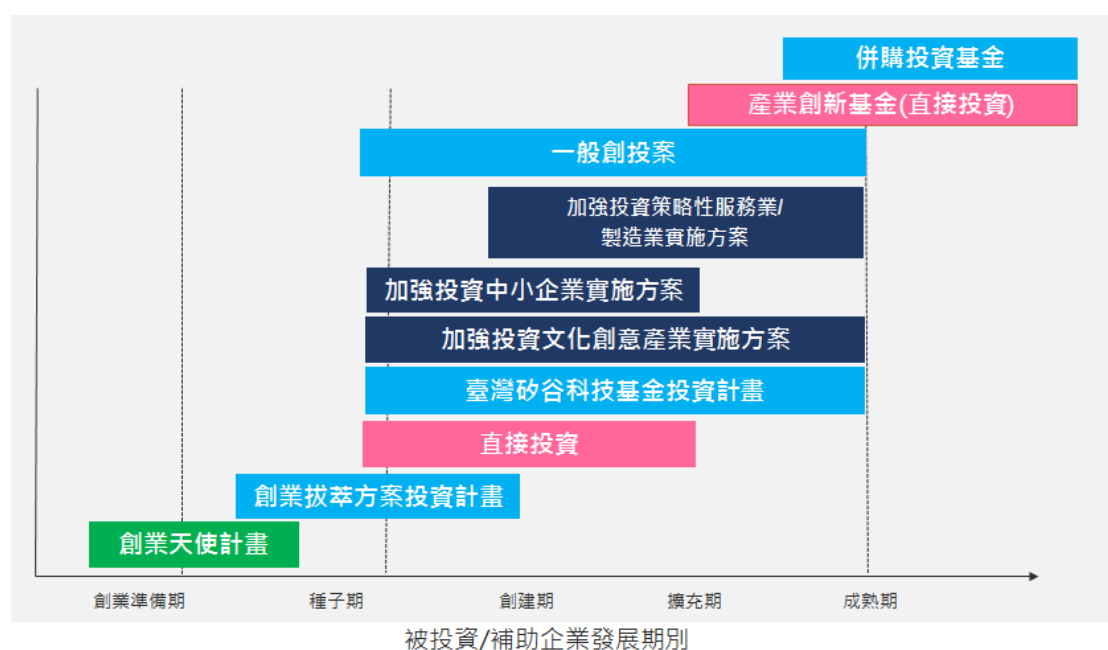
型為高附加價值之客製化整線設備，並藉由關鍵技術的提升強化競爭優勢，使我國機械產業成為提供客戶整體解決方案的最佳選擇。

目前我國機械產業擁有完整供應鏈體系，產品已具相當競爭力，但面對德、日等機械先進國家之產品優勢及中國大陸、韓國等鄰近國家之競爭，機械產業須朝高附加價值及製造服務化的方向發展。因此，在產業輔導面向以協助國內機械產業，針對終端市場需求之產業（3C、汽機車、運輸、航太、能源、民生等）發展智慧化之整廠、整線生產設備，強化關鍵零組件自主以提升技術能力及擴大企業本身規模。由於機械產業包含面廣，為達有效資源運用，本計畫將以工具機及其零組件、產業機械及智慧機器人之三大主要次產業之產業輔導為主，相關目的說明如下：

- 1.工具機及其零組件：協助工具機及其零組件產業，針對終端市場需求（3C、光電、金屬加工、民生化工等）發展工具機整線相關設備，建立關鍵零組件（控制器、四/五軸、精密軸承等）自主技術，擴大整機及關鍵零組件自主能力。
- 2.產業機械：推動與輔導台灣產業機械開發整線設備，快速回應及滿足客戶 Total Solution 需求，從原先傳統的單機設備升級與轉型成為高附加價值的整線設備產業，並藉由導入國產關鍵核心模組(如：控制器)以建立競爭優勢，同時輔以行銷服務為產品加值。
- 3.智慧機器人：協助國內業者之機器人產品技術持續升級，並與其他計畫搭配協助導入國內 3C 與其他產業之生產線應用，並藉以驗證長期穩定運轉之品質，同時輔導建立國內關鍵組件自主技術使國內供應鏈完整，增加機器人產業發展優勢，填補未來勞動力缺口。

在籌融資部分，國發基金為配合國家發展策略，投資於產業創新、高科技發展、能資源再生、綠能產業、技術引進及其它增加產業效益或改善產業結構有關之事業，以加速產業轉型及促進經濟成長，透過直接

投資、創投事業投資、融資等方式提供資金協助。基金投融资運作機制分為投資及融資運作機制，其中投資運作機制又區分為直接投資、投資創業投資事業機制、專案投資方案投資運作模式、其它投資計畫、融資運作機制，下圖列示出企業在不同發展階段國發基金提供之各項投資計畫。



資料來源：曾美幸「智慧產業大未來：智慧機械、國防航太與金融的專家對話」研討會，台灣金融研訓院，2016 年 11 月 9 日

【圖 5-6】國發基金各項投資計畫-以企業發展期別觀之

依據國發基金投資策略原則，基金原則上與管理顧問公司以約定比例搭配投資，申請投資金額不超過新臺幣 1 億元，公股比例不超過 50%，投資未上市(櫃)公司。

【表5-2】國發基金投資策略原則

專案投資專案	投資標的	執行單位	匡列額度 (NT\$億元)	投資事 業家數	投資金額 (NT\$億元)
加強投資中小 企業方案	國內中小企業 不限產業	經濟部 中小企業處	100	216	70.72
加強投資文化 創意產業方案	國內文化創意產業	文化部	100	21	6.0
加強投資策略 性服務業方案	資訊服務、電子商 務、雲端運算、觀 光旅遊等策略性服 務業	經濟部 工業局	100	46	14.58
加強投資策略 性製造業方案	產業升級轉型行動 方案之短中期重點 推動產業之製造業	經濟部 工業局	100	3	0.58
合計			400	283	91.88

資料來源：國發基金網站。

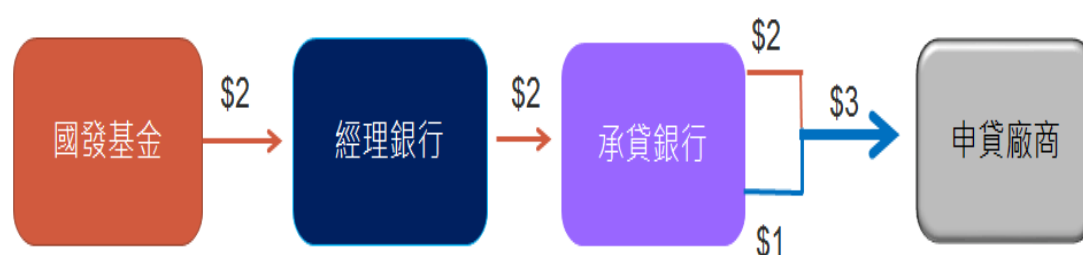
「產業創新轉型基金」係國發基金於 2016 年 7 月 26 日設立，基金規模為新臺幣 1,000 億元。政府鑒於國內產業結構調整速度緩慢，面對紅色供應鏈及新興國家低廉生產成本搶單等威脅，亟需強化創新能量與提高附加價值以加速轉型步伐，乃以投資方式參與企業進行合併、收購、分割或其他有助於企業創新轉型投資計畫所辦理之募資，投資對象以中小企業為優先考量，與民間投資人(包括投資基金)共同投資，期誘發引導民間資金共同參與產業結構調整，預計可帶動 5,000 億元的投資動能。藉由共同投資機制，以利被投資事業取得前瞻技術、引進新商業模式，並提供經營諮詢建議，將可促進產業轉型升級及創造就業機會。

國發基金融資運作模式-融資運作原則委託金融機構辦理貸款業務，基金依約定搭配比例，搭配出資，授信風險由承貸銀行承擔，降低銀行資金成本，期回饋予申貸廠商，規定貸款利率上限，以降低廠商貸款利息負擔。此外，為改善產業結構，促進產業升級輔導中小企業升級貸款

，機器設備升級貸款，因應貿易自由化產業振興輔導優惠貸款，協助企業併購專案融資。協助業者加強研究發展及支援經建計畫、提供青年創業貸款、促進民間參與公共建設優惠貸款、促進東部地區產業發展優惠貸款、協助天然災區住宅修繕貸款、海外投融資計畫貸款、機器設備輸出貸款、加強推動台商回台投資專案貸款、促進產業研究發展貸款等。以上針對「協助企業併購專案融資要點」，在 2016 年特別修正資金額度及來源，總額度調整為新臺幣 200 億元，每筆貸款國發基金貸放搭配比例由四分之一提高為二分之一，以降低銀行資金成本，提高銀行貸放意願；融資對象增列國內企業進行或主導國外併購計畫之特殊目的機構，以鼓勵國內企業進行國外併購；融資利率則降低貸款利率上限，最高利率由郵政儲金二年期定期儲金年息機動利率加年息 2.45%調降為不超過郵政儲金二年期定期儲金年息機動利率加年息 2.175%機動計息，以減輕廠商貸款負擔；融資額度：提高每筆融資額度由 4 億元至 10 億元，提供廠商更多貸款資金協助。

除了「產業創新轉型基金」之外，政府成立國家級投資公司，將加碼協助早期投資，並透過人、資金及技術跨國交流，協助國內企業與矽谷等國際創新聚落，成為夥伴利益共同體。

資金搭配比例：國發基金：承貸銀行 ➡ 2:1



資料來源：曾美幸「智慧產業大未來：智慧機械、國防航太與金融的專家對話」研討會，台灣金融研訓院，2016 年 11 月 9 日

【圖 5-7】國發金融資運作模式

而金管會前為為促進實體經濟發展，協助非中小企業取得資金，並使金融業穩健成長，發揮協助經濟結構轉型及產業發展功能，於 2015 年核定「金融機構辦理振興經濟非中小企業專案貸款暨信用保證要點」，該要點之信用保證部分由國發基金前提撥予信保基金辦理「提升景氣金融機構辦理非中小企業專案貸款暨信用保證要點」。另推出「獎勵本國銀行辦理新創重點產業放款方案」，鼓勵銀行在兼顧風險原則下，對綠能科技、亞洲矽谷、生技醫藥、國防產業、智慧機械、新農業及循環經濟等新創重點產業積極授信。該方案實施期間：第 1 期從 2016 年 10 月至 2017 年底，共 15 個月，產業放款預計增加新台幣 1,800 億。第 2 期從 2018 年 1 月 1 日至年底，未來產業放款將依第 1 期執行情況再行擬訂。

金融機構配合政府推動五大創新產業授信政策尤以土地銀行為先，土銀率先宣布針對智慧機械推出總額度 200 億元的專案融資計畫。主要是看好智慧機械產業，認為有潛力發展為「新兆元」產業，加以檢視台灣逾 1.3 萬家機械廠商，屬於機械公會會員達 2,700 家，其中逾 400 多家即屬土銀長期往來的客戶，將是專案融資主要的目標客群。

據凌董事長指出，初步規劃總額度 200 億元，適用於生產或導入智慧機械各種融資用途，且將比照土建融模式，提供智慧機械廠商全面性的「一條龍」服務。土銀規劃「智慧機械產業升級融資專案」，將從購地建廠、購買機械設備、外銷貸款等融資，直至提供財務操作、外匯避險等，一體涵蓋在專案融資的範疇；土銀並與台中精密機械合作，獨家承作 20 億元的融資案。

二、政策金融與補助機制造就德國中小企業隱形冠軍¹²

德國政策金融對產業之支持向來是各國效法之對象，政府由上而下

¹²綜整及彙集研究團隊參與台灣金融研訓院銀行家 78 期(政策金融與中小企業發展)、80 期(綠能產業與綠色金融)及 84 期(精密機械努力長智慧)之內容。

(Top-Down)宣示政策發展願景，率先支持產業政策之施行，主要以德國復興信貸金融集團（Kreditanstalt für Wiederaufbau，KfW）為代表。KfW集團下設的中小企業銀行（KfW Mittelstandsbank）係德國政府中小企業政策性專業銀行，協助中小企業融資，其融資輔助方案提供中小企業優惠貸款。德國政府對中小企業的定義，小型企業為年營業額 100 萬歐元以下或受僱員工數 10 人以內的企業；中型企業為年營業額介於 100 萬至 5,000 萬歐元或受僱員工數介於 10 人至 500 人之間的企業。2013 年德國中小企業約有 360 萬家，占民營企業總家數的 99.6%；營業額 2.2 兆歐元，占企業營業總額的 35.5%，創造占德國企業總附加價值的 55.5%。中小企業僱用員工 1,600 萬人，占需社會保險就業人數的 59.2%，投資約 90 億歐元於研發活動，出口值 1,990 億歐元，占企業出口總值的 18.2%。全德國學徒有 82%以上係在中小企業學習。2014 年平均投資總額的 4.3%用於數位化投資。

KfW 對中小企業及自由業者融資的目標是協助中小企業及自由業者在其德國境內外投資方案的優惠貸款，凡符合歐盟中小企業定義的中小企業都能申請。資助對象是在德國境內外積極經營 5 年以上的製造業、手工業、商業、租賃業、其他服務業及自由業者，

(一)申請資格

- 1.在德國境內投資案：符合歐盟中小企業定義的中小企業，即僱用 250 人以下，年度營業額 5,000 萬歐元以下。較大的中小企業集團年營業額 5 億歐元以下，自由業者包含醫師、稅務諮詢師、建築師等，另自然人及小企業非以經營不動產為業者都能申請。
- 2.在德國境外投資案：德國中小企業及自由職業者、德國中小企業在外國的分公司或在外國的合資企業（joint ventures）等。但排除控股公司直接及間接持有股份 50%以上。

(二)融通對象

中小企業窗口依據團體免責規定（Gruppenfrei stellungsverordnung, AGVO）融通設備投資、擴充設備融資、購置土地建築物、營建成本、營業裝潢、機器設備營業車輛及設施、無形資產（含技術移轉、專利、版權、管理技能 know-how）等，但至少需 3 年內有獲利。另對租賃業的特殊規定是投資於租賃商品（含不動產租賃）的總成本得自租賃期約合意的剩餘價值中扣除，但售後租回的投資案則不予融資。本方案排除融通購置再生能源設備，因另有單獨的融資再生能源設備方案。又得整合其他融資方案，但不得同時獲得重建信貸貸款。

(三)融資額度

最高得提供全額投資成本的融資，或每一方案最高融資 2,500 萬歐元。至於無擔保者，對於購置投資機器器具者無擔保融資可達到 50%，中小企業窗口對購置營業設備者也可到 50%，企業集團最高額度限為 500 萬歐元，期間為 2 年。

(四)融資期間

對購置營業設備者最高 5 年，得延長 1 年償還；購置投資機器器具者，融資最高 5 年者，得展延 1 年償還；融資最高 10 年者，得展期 2 年償還；融資最高 20 年者，得展期 3 年償還。

(五)融資利率

10 年期以內貸款在全期間以固定利率計收，10 年期以上貸款，可選擇前 10 年採固定利率或者在全期間以固定利率計收。如有特殊情形，經濟重建信貸銀行得在到期日前申請展期。於購置投資機器器具者無擔保融資可達到 50%，中小企業窗口對購置營業設備者也可達到 50%，企業集團最高額度為 500 萬歐元，期間為 2 年。

鑒於德國中小企業（Mittelstand）是經濟發展主要的命脈，2013 年中小企業達 370 萬家，占企業總數的 99.6%，提供全國 6 成的就業機會。為解決中小企業不易負擔高額研發費用問題，德國政府採取了一系列措施提高中小企業的創新競爭力。透過 go-digital，推行資訊數位化，及確保 IT 安全性、網絡行銷，推廣 go-Inno 鼓勵創新，藉由各項專案建立創新管理機制。政府協助中小企業資訊數位化之專案總額，預計至 2018 年將達 10 億歐元。德國聯邦經濟暨能源部（BMWi）提供中央中小企業創意（Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand, ZIM）補助創新，每年有 3 萬餘家中小企業持續針對市場的需求開發新產品與技術，新創的產品與技術約占整體新創技術的 7 成，其中的研發資金來源有 9 成都是自有資金。補助資格分為 2 類：

- 1.第一型補助資格：針對德國境內中小企業（製造業、手工業、貿易及服務業）。
- 2.第二型補助資格：專業人員與自營商，ERP 研發補助方案提供低利貸款。中小企業創意補助方案分成個別計畫型補助（ZIM-SOLO）與團隊型補助（ZIM-KOOP）。除提供德國境內中小企業補助外，也積極推動與外國合作夥伴型計畫。

德國聯邦經濟暨能源部(BMWi)從 2008 年開始推行 ZIM 專案，統計 2008 年至 2015 年間共受理 31,000 件申請案，專案執行總額達 44 億歐元。ZIM 是德國政府最大的創新專案，政府對申請企業進行補助資格審查，遴選出具有發展性的中小企業，專案分為 ERP、IKT 2020-5G、IKT 2020、FONA、KFW、ZIM、WING 等類別（詳下表）。

【表5-3】德國ZIM中央創新專案

專案名稱	用途
ERP	提供企業投入於生產流程的創新與效率改善
IKT 2020-5G	企業為改進/提升網路設備
IKT 2020	企業為強化資訊安全(如雲端技術，避免駭客入侵等)
FONA	製造生產以環保為主軸，強調資源再利用。
KFW	提高中小企業創新性。
ZIM	新產品開發，或工藝與技術服務的改進
WING	投資改善提高生產流程的效率的企業

資料來源:本研究整理。

2013 年 BMWi 調查申請 ZIM 專案的中小企業將補助投入研發的管道分為三種：

- (1)自行研發創新的企業(ZIM-SOLO，2408 家)
- (2)與其他企業/研究單位合作研發創新的企業(ZIM-KOOP，2235 家)
- (3)與其他中小企業有合作的技術研究單位(894 家)。

【表5-4】申請ZIM專案的中小企業創新研發管道類型

ZIM-SOLO	自行獨自研發	
ZIM-KOOP	KU	至少與二家企業合作發展
	KF	至少與一家企業及一家研究單位合作研發
	VP	至少四家企業及二家研究單位合作
	KA	企業將創新研究專案委託給研究單位
ZIM-NEMO	至少與六家中小企業合作，協助企業組織管理與經營管理。	

資料來源：本研究整理。

2011 年與 2014 年德國中小企業申請 ZIM 專案統計變化：

1、2011 年企業申請 ZIM 專案共 3,380 件，至 2014 年成長至 4,348 件。專案多屬 ZIM-KOOP 的合作模式，比例由 2011 年的 74%提高至 2014 年之 81%。此趨勢顯示企業愈來愈重視相互間合作研發創新計劃。

2、2011 年統計有 61%的中小企業屬首次申請 ZIM，至 2014 年則降低至 54%，顯示普遍性增加。

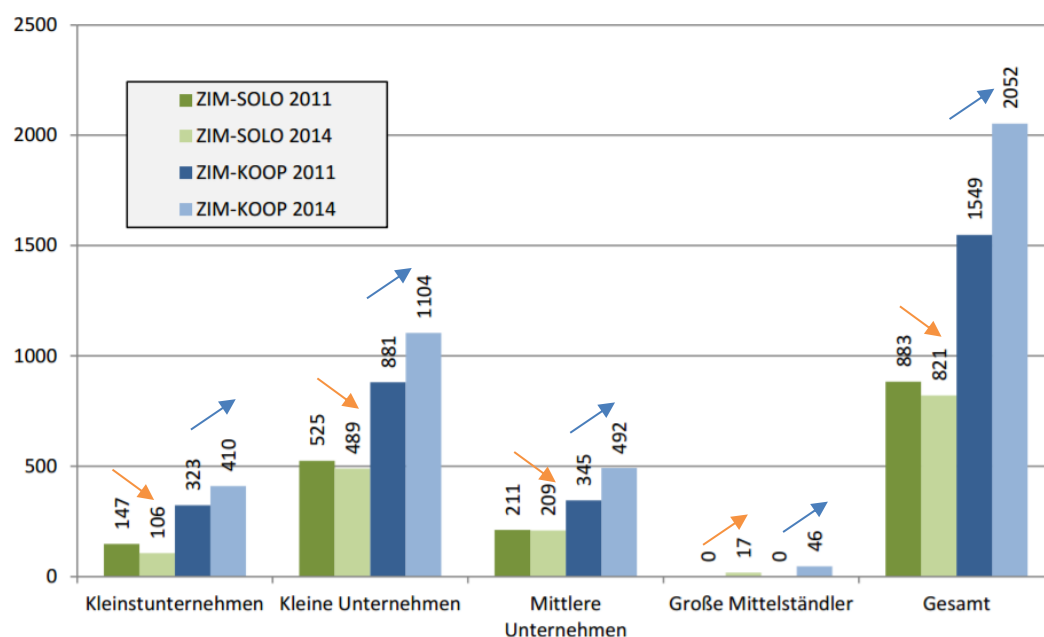
3、以產業別而言，申請 ZIM 專案的產業以機械業、電子業與精密儀器(如顯微鏡、光學等)等為最多。

4、2011 年申請 ZIM-KOOP 的專案中，執行研發創新的平均時間大約為 25.7 個月。在 ZIM-SOLO 項下企業進行研發創新的平均期間為 18 個月以下。

5、從 ZIM 專案實施以來至 2014 年，申請 ZIM 專案的企業其營收大約提升 12%，員工的人數平均增加 11%。

6、申請 ZIM 專案的企業，54%的企業是常態性從事研發，另外有 35%的企業對於研發未納入經常性工作。

7、企業與其他研究單位合作的對象以大學院校最多，其次為私立大學/研究單位、第三為技術專科學校。



資料來源:RKW-Kompetenzzentrum

【圖 5-8】2011 至 2014 年不同規模中小企業申請 ZIM 專案件數

在中小企業申請 ZIM 專案數量的變化方面，以中小企業規模定義區分，員工數在 10 人以下者，屬微型企業(Kleinstunternehmen)，人數在 10 至 49 人之間者為小型企業(Kleine Unternehmen)，人數在 50 至 249 之間則屬中型企業(Mittlere Unternehmen)，高於 249 人以上者稱為中大企業(Große Mittelständler)。上圖顯示微型、小型、中型企業自行研究創新(ZIM-SOLO)申請案件減少，與其他企業或研究單位共同合作(ZIM-KOOP)的模式有增加之趨勢，而小型企業(Kleine Unternehmen)對申請 ZIM 最為積極。由此可說明企業規模愈小在研究創新上，愈懂得利用外部學研單位及企業間之共同合作進行研發創新。

二、民間主導技術走向和創業投資推成日本「工業 4.1J」¹³

日本「工業 4.1J」計畫並非由國家來主導制定，而係由民間公司 Virtual Engineering Community（簡稱 VEC）及 NTT Communications，於 2015 年 3 月 10 日所啟動的一項實證實驗，旨在確認「工業 4.1J」之各項技術要件，並且該項目成果非僅提供給 VEC 之會員，將對所有企業及公眾公開。而所謂的「4.1」表示安全級別比工業 4.0 更高一級，「J」則表示源自於日本。

相較其他國家的製造業政策，並沒有相對應的日本官方版工業 4.0，但在日本《製造業白皮書》裡，可觀察日本政府對工業 4.0 的想法。《2014 年製造業白皮書》中鼓勵廠商善用 IT 技術、運用外部經營資源，加強與外界的連結，提高現有獲利能力，並指出重點產業有「3D 列印技術」、「機器人」、「改變現有製造方式」。《2015 年製造業白皮書》指出，日本製造業價值鏈未來應替日本進入工業 4.0 時代提供支援，並對工業 4.0 進行趨勢分析。

2008 年世界金融危機後，依據新成立的《產業競爭強化法》，股份公司產業革新機構於 2009 年 7 月設立，目前資本額為 3,000 億日圓（約合新台幣 913 億元），日本的 3 大都市銀行瑞穗銀行、三菱東京 UFJ 銀行、三井住友銀行各出資 5 億日圓，日本政策投資銀行（100% 股權由日本政府持有）則出資 15 億日圓，其餘則由民間企業和政府出資。該機構成立之目的主要為提供企業創業性投資的風險性資金，未來的投資對象將集中於人工智慧、大數據、物聯網、機器人、健康醫療產業，投資件數共 101 件（其中創業投資件數為 79 件），投資總金額為 8,305 億日圓（約合新台幣 2,527 億元），另外，由於資金調度需求，該機構向主要銀行的貸款金額達到 2,488 億日圓（約合新台幣 757 億元）。

¹³ 引用自台灣金融研訓院銀行家 84 期(精密機械努力長智慧)，p62-63。

【表5-5】產業革新機構向銀行貸款金額

銀行	金額(億日圓)
瑞穗銀行	1,465
三井住友銀行	369
北陸銀行	300
山梨中央銀行	100
三井住友信託銀行	93
三菱東京 UFJ 銀行	64
信金中央金庫	34
其他銀行	63
合計	2,488

資料來源：邱俊輝，台灣銀行家 2016 年 12 月號，日本「工業 4.1J」計畫民間辦技術和投資要角。

日本「工業 4.1J」計畫並非由國家來主導制定，而是利用民間公司和協會確認「工業 4.1J」之各項技術要件，共同合作建立日本「工業 4.1J」技術標準規格以及物聯網相關技術標準規格。產業革新機構則由政府 and 民營金融機構、民間企業出資，提供企業創業投資的風險性資金，來擴大智慧機械產業發展和創業投資金融的良性循環。

第陸章 我國物聯網產業之發展現況、精進之道與籌融資策略

第一節 國際與我國物聯網產業概述與發展現況

20 世紀初第二次工業革命以「大量生產」為特色，2011 年未來學大師瑞夫金（Jeremy Rifkin）率先提出「第三次工業革命」（The third industrial revolution）概念。《經濟學人》認為製造業「數位化」與「社群化」將掀起「第三次工業革命」，未來將進入「整合設計」與「客製化生產」、「少量多樣化」時代，企業若未創新、轉型升級將被淘汰。

近年隨著數位革命風潮，產業創新的呼聲興起，美國提出「再工業化（Reindustrialization）」、德國「工業 4.0」（Industry 4.0）、大數據（Big Data）、隨處運算（Computing Everywhere）、智慧型機器（Smart Machines）等新名詞，代表「新平庸時代」產業變革的契機。科技變革伴隨新經濟典範。「工業 4.0」是德國 2020 年國家戰略，也是目前最新全球矚目的科技思潮：強調「智慧製造」，透過隨處行動運算、大數據、物聯網感測，透過製造過程改革及人力調整大規模生產高度客製化商品。

近年來各國政府皆認為創新產業發展對於技術進步、國民經濟、促進就業是極為重要的關鍵，無不積極促進產業振興與產業創新升級，如美國提出「再工業化（Reindustrialization）」、德國的「工業 4.0（Industry 4.0）」、英國製造業 2050、日本發展人機共存未來工廠、韓國推出下世代智慧型工廠，中國大陸為因應歐美衝擊也提出「中國製造 2025」國家戰略、「智慧工廠 1.0」的概念，力求轉型，希望脫離世界工廠角色成為世界市場，顯見各國亟欲提振該國之產業發展與生產效率。

不同於 20 世紀初第二次工業革命以「大量生產」為特色，《經濟學人》以「第三次工業革命」（A third industrial revolution）來形容「數位化製造」未來將進入整合設計與客製化生產少量多樣化時代，企業若未

創新、轉型升級將被淘汰。另一方面，創新也代表「新平庸時代」下產業變革的契機。《經濟學人》認為製造業的「數位化」與「社群化」將掀起「第三次工業革命」，未來將進入「整合設計」與「客製化生產」、「少量多樣化」時代，企業若未創新、轉型升級將被淘汰。

「工業 4.0」是德國 2020 年國家戰略，也是目前最新全球矚目的科技思潮：強調「智慧製造」，透過隨處行動運算、物聯網感測、大數據，透過製造過程改革及人力調整大規模生產高度客製化商品。「工業 4.0」兩大核心，一是「智慧工廠」，研究智慧生產系統及製程等；二是「智慧生產」，涉及物流管理、人機互動應用等。未來數位化的 5 大趨勢：「CAMS」，包括雲端（Clouds）、數據分析與運用（Analytics）、行動（Mobile）、物聯網（Internet of Things, IOT）及社群（Social），這些趨勢將大幅改變全球經濟價值以及商業模式。科技變革伴隨新經濟典範。繼雲端、大數據之後，物聯網是未來 5 到 10 年最值得注意的產業發展趨勢。

物聯網的概念起源於比爾蓋茲（Bill Gates）1995 年《未來之路》（The Road Ahead）一書，在《未來之路》中，比爾蓋茲已經提及物聯網的概念，只是當時受限於無線網路、硬體及感測設備的發展，因此並未引起重視。但隨著技術不斷進步，國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）於 2005 年正式提出物聯網概念，再次引起各界廣泛的關注。網際網路的技術發展與應用快速成長，改變了人類的生活與溝通方式，而隨著網路與通訊技術的創新以及微晶片技術的進步，感知與物件聯網技術已可將感測器與無線通訊晶片嵌入於實體物質或與其高度整合。在食、衣、住、行、育、樂各方面的電子產品也漸漸地植入感測及無線通訊的晶片，各式各樣的智慧物件亦漸漸地問市，如智慧手機、智慧家電、智能機器人、智慧醫療設施等，大幅提升了人們生活品質，物聯網（Internet of Things, IoT）的時代已來臨。

物聯網透過物件「智能化」(intellectualization)，植入各種微型感應晶片，藉助無線網路連結上網，使物體的資訊得以分享，實現人與人、人與物件以及物件與物件之間交流，使人類建構智慧生活跨進一大步。例如透過行動電話的 GPS 系統及無線射頻辨識系統 (RFID) 連結商品應用程式，例如利用手機近端感應功能，消費者只要在賣場將手機靠近商品，便能確認此商品之相關所有購買資訊幫助消費決策，更可藉由手機上的各式感測器與無線通訊能力，便可提供使用者智慧家庭、智慧建築、智慧物流、智慧交通、智慧綠能、智慧醫療及智慧學習等服務。

根據歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 之定義，物聯網的架構可依照不同的工作內容劃分為感知層、網路層及應用層¹⁴：



資料來源：歐洲電信標準協會(ETSI), 科學月刊 534 期，2014 年 5 月

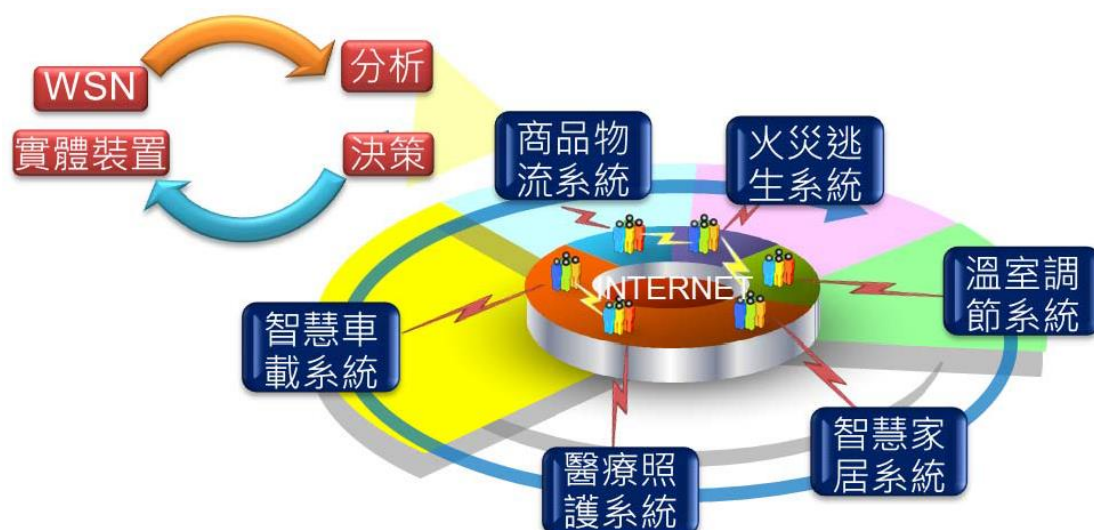
【圖 6-1】物聯網發展架構及關鍵技術

¹⁴歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 創建於 1988 年，是歐洲地區性標準化組織，目前有來自 47 個國家的 457 名成員，包含電信行政管理機構、國家標準化組織、網路運營商、設備製造商、專用網業務提供者、用戶研究機構等。

- 一、 **感知層 (Perception layer)**：針對不同的場景進行感知與監控，具有感測、辨識及通訊能力的設備。物聯網感知層技術中，主要可分為感測技術與辨識技術，感測技術使智慧物件具有感測環境變化或物體移動的能力，常被用來嵌入物體的感測元件，包括紅外線、溫度、濕度、亮度、壓力、三軸加速度等感測器。具感測或辨識能力的元件嵌入各種真實物體，使智慧物件具有感測環境變化或物體移動的能力。辨識技術最常見的便是 RFID 的元件，將 RFID 的標籤嵌入於物體，便使物體可以記錄及回報自己的身份或狀態，例如 RFID 技術常被用來嵌入物體的感測元件，將 RFID 的標籤嵌入於物體，便可讓周遭設備得知自己的身份或狀態。使其具智慧功能。
- 二、 **網路層 (Network layer)**：將感知層收集到的資料傳輸至網際網路建構無線通訊網路。將無線通訊的能力嵌入智慧物件中，使其具有聯網能力，常見的無線通訊技術包括紅外線、藍牙、WiFi、5G 等，由於智慧物件具有聯網能力，透過無線或有線的方式連結至網際網路，能夠將感測資訊傳遞至網際網路，除了即時傳遞重要資訊給使用者外，亦能提供使用者遠端互動功能，使人們可隨時掌握該物體的狀態或對該物體進行遠端操控，而由智慧物件所收集的資訊再透過雲端技術的管理、處理、傳遞分享及儲存機制 (managed, processed, transferred and stored)，轉化為智慧加值服務。
- 三、 **應用層 (Application layer)**：物聯網與行業間的專業進行技術融合，根據不同的需求開發出相關的應用軟體。透過「感知層」與「網路層」技術，將資訊傳送至雲端，可使人們隨時隨地運用該物件相關的應用服務。例如車輛可將行車記錄器的影像、空氣品質與道路坑洞，或穿戴裝置提供血壓及血糖自動感應人體的生理機能，將資訊傳送至雲端，透過感知與物件聯網、雲端科技及語意分析的技術以分享個人或企業機構（如車廠或研究單位、政府機構）做智能

判別。而智慧家電（冷暖氣、冰箱、電磁爐）可將每小時的電量消耗、食物庫存、冷氣溫度狀態等傳送至雲端，提供多樣化的智能應用服務。值得注意的是在物聯網中，行動裝置仍然扮演關鍵角色，並且是物聯網中最具特色的智慧物件。

在運用技術方面，包括無線射頻辨識系統（Radio Frequency Identification,RFID）、無線感應網路（Wireless Sensor Networks）、機器型態通訊（Machine-Type Communication,MTC）技術（Machine-to-Machine（M2M）communications）以及網宇實體系統（Cyber Physical Systems）等，其中無線感測網路由無線資料彙集器（Sink）與數個感測器（Sensor）所構成的網路系統。討論範圍通常只侷限於感測網路內部網路（In-Network）的資訊收集技術，而網宇實體系統與無線感測網路的差異是能依照不同事件的發生啟動相對應的指令及程序。簡要來說物聯網的目標是要透過聯網技術將智慧物件所提供的資訊，透過統一制定的格式或標準彼此溝通與資訊分享，並使各個網聯系統之間能互相溝通並傳遞資訊，系統端分析的資訊已不再是針對單一事件，而是多元資訊的彙集。



資料來源：國立台北大學資訊管理研究所

【圖 6-2】物聯網與各網聯系統之關聯性

因此物聯網應用範圍遍及居家安全、交通、環境保護、治安、公共安全、消防、製造監測、醫療健康、銀髮照護及綠能產業等多個領域，因此在這些大數據資料進行管理、處理、傳遞分享及儲存機制過程當中，資料安全是最重要的應用技術。而透過上述物聯網應用流程，透過遠端操作控制智慧物件，以事先設定行為模式因應不同狀況自動運行，智慧物件並可相互對話、分工或合作，並連結行動裝置內建無線射頻辨識系統、GPS、G-Sensors、電子羅盤及光感測器等各種感測與辨識硬體，以及 WiFi、藍牙、3G 等無線傳輸能力，將上 APPs 軟體應用，大幅進化及改善人類生活品質。

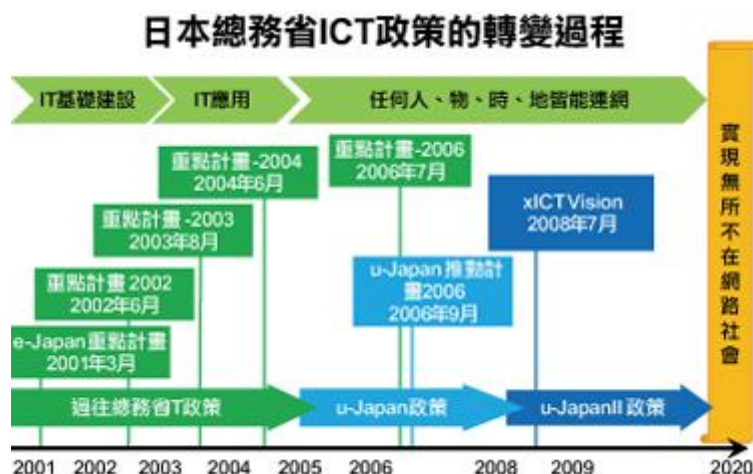
未來物聯網技術及應用發展成產業規模之後，工業 4.0 將會呈現大幅進展，透過感測裝置收集資訊，傳回記憶系統做運算、判斷、決策，再發號施令進行客製化組裝製造。透過整合物聯網、雲端、大數據還有通訊科技，縮短產品到市場的時間，最快在最近 5 到 10 年可以看到智慧化工業大量應用。而透過穿戴及智慧感測裝置例如無線射頻辨識系統、工廠生產、運輸管理、供應鏈及顧客回饋、資金營運等等，都會產生大數據，提供企業主做出更好決策所需的資訊。未來智慧工程師需掌握複雜跨資訊和機械領域專業知識整合型人才。

從物聯網產業的趨勢、發展、應用及創新的前景來看，「安全」為最主要的核心，物聯網安全是最重要的基礎建設，未來政府及民間應確保在整個產品生命週期當中提出完整以確保物聯網的互通性和安全性的架構。物聯網需要許多專業新技術及技能，但供應商技術與服務還不成熟，對鎖定發展物聯網的企業來說將是很大的挑戰。而政府推動物聯網產業發展，最重要在物聯網安全方面，必須從觀念、方法、流程、技術、標準、服務、實驗過程，為物聯網產業提供一個最創新支援的決心，這是一個基礎建設，要讓物聯網產業的製造商和消費者，都能安全採用物聯網技術，才能夠有效推動產業鏈的持續發展。

第二節 他國產業發展經驗

走過蒸汽動力製造、電力製造、資訊化製造的年代，工業 4.0 因應新平庸年代低經濟成長常態及人力工資高漲，物聯網的智慧製造是全球性的工業革命。國際上對物聯網的研發應用主要集中在美國、歐盟、英國、日本、中國大陸、韓國等，包括《美國復甦和再投資法案》（ARRA）、歐盟 Horizon 2020、日本的 U-Japan、韓國的 U-Korea 以及中國大陸「十三五」物聯網戰略計畫。

目前全球許多國家已將發展物聯網技術列為國家級計畫，日本在 2003 年便開始進行隨處網路（Ubiquitous Network, UN）的研究計畫，例如 e-Japan 政策建立日本完善的寬頻基礎；u-Japan 政策描繪無所不在網路社會的藍圖；i-Japan 政策強調完全數位化社會的建立，並著眼於電子化政府、醫療保健、人才培育等領域。此外，日本於物聯網相關技術與應用方面，總務省自 2008 年起展開無所不在特區建設計畫，於無所不在特區內進行無所不在服務的研發與實地測試。主要目的除藉此加強日本國際競爭力外，並期望能帶動地方經濟產業發展，且創造物聯網的商業模式。



資料來源：digitimes

【圖 6-3】日本隨處網路（Ubiquitous Network, UN）計畫

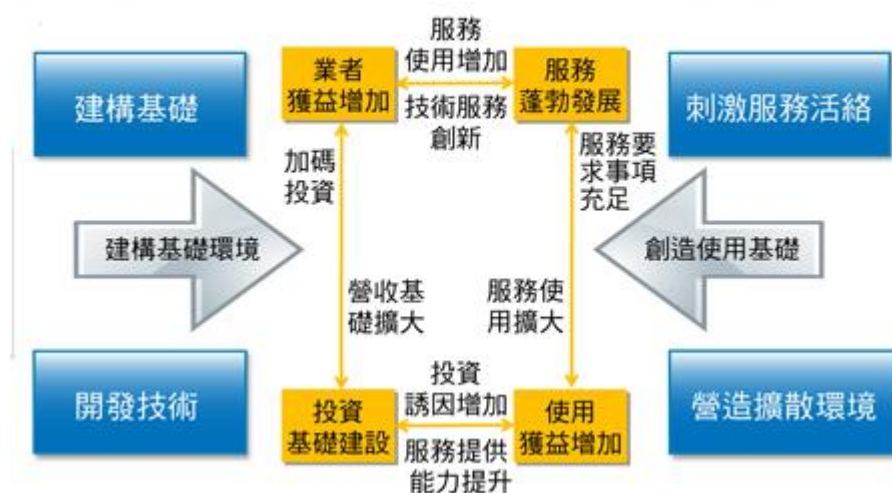
歐洲、美國、中國大陸與南韓等國，都已在此領域上發展多年。美

國總統歐巴馬在 2008 年上任後即大力提倡物聯網振興經濟戰略，而中國大陸 2009 年 8 月國務院總理溫家寶至無錫的物聯網研發中心考察，發表物聯網產業發展方向後，大陸各界對物聯網態度轉為積極。2009 年 11 月，物聯網被列入大陸國家級戰略的重點發展產業，此舉更加速中國大陸物聯網的發展；目前中國大陸將「感知中國」設定為目標，並制定物聯網相關科技統一規格，感知中國就是中國大陸發展物聯網的戰略。

以彭博社 2016 年初發布彭博創新指數（Bloomberg Innovation Index）為例，其中韓國、德國、瑞典、日本、瑞士位列前 5，美國排名第 8，中國大陸排名為第 21。2015 年排名前 5 的則是韓國、日本、德國、芬蘭、以色列，中國大陸排名是 22，美國為第 6。

以連續二年排名第一的韓國為例，從 2009 年起由政府遴選處於不同區域的 3 個聯盟（consortium）進行，此 3 聯盟各自針對所處區域，選擇適合的應用項目，例如以往發生過的橋樑或大樓坍塌等事件，可經由事先偵測而加以預防，除防範災難的發生與疏通網路流量外，南韓希望透過建構物聯網，達到 4S Korea—安全（Safe）、智慧（Smart）、強大（Strong）、永續（Sustainable）目標，擬定 4 大發展戰略。

南韓欲藉推動12課題 形成物聯網產業良性循環



資料來源：digitimes

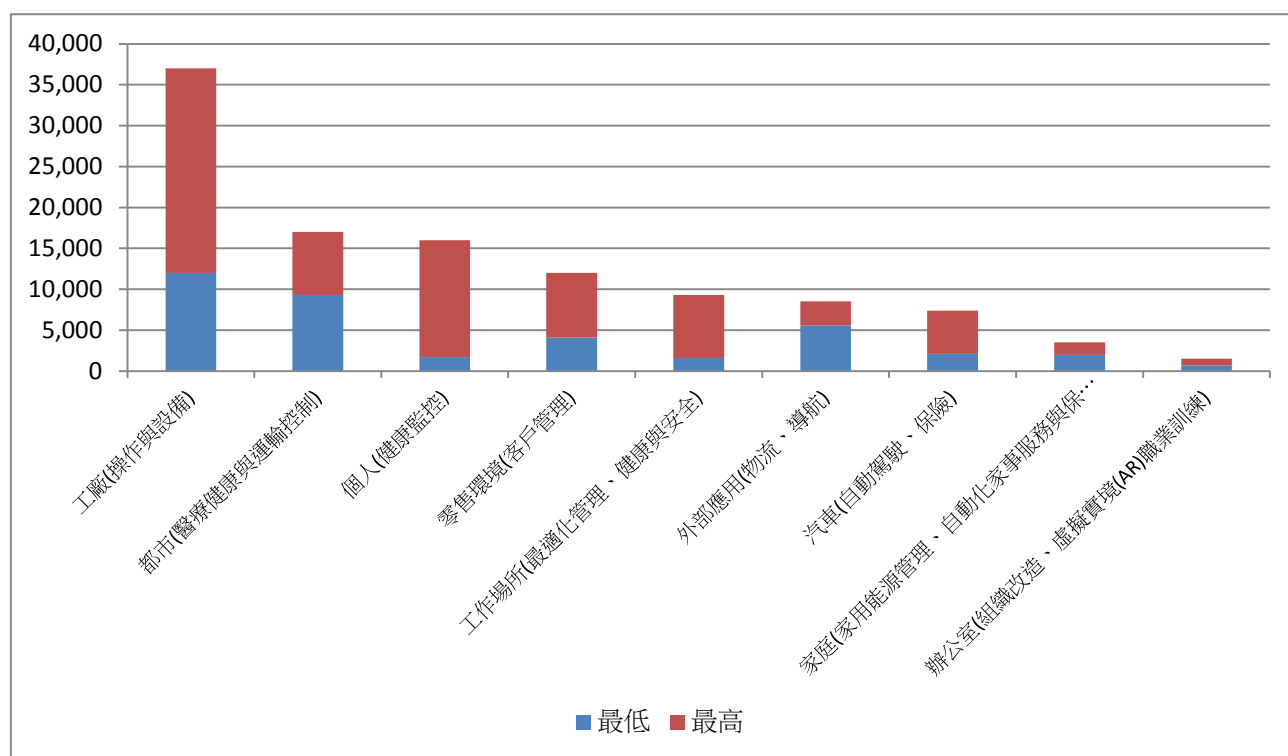
【圖 6-4】韓國物聯網產業政策架構

而物聯網產業發展之後，人力資源不再浪費在重複跟低技術工作，人從機械操作者轉變成生產流程決策者和管理者。「工業 4.0」兩大核心，一是「智慧工廠」，研究智慧生產系統及製程等；二是「智慧生產」，涉及物流管理、人機互動應用等。如何以創新製造與服務及業務營運模式。智慧化工業讓勞力不再是製造業的關鍵，未來美、德製造大國將取回製造業主導權，對其國內經濟、失業率以及技術提升都有深遠影響。以製造業為主的開發中國家將受到很大衝擊。全球企業面臨勞力貴、成本高、產品服務生命週期短、消費者需求變化快四大趨勢。歐美將逐漸改變海外勞動力代工的製造模式，工業 4.0 戰略將引領智慧科技風潮，未來 Smart Factory（智慧工廠）概念將逐漸從製造業延伸到金融服務業，包括客製化接單、快速彈性開發產品，產品將決定研發後台態樣。

歐美將逐漸改變海外勞動力代工的製造模式，德國工業 4.0 戰略將引領智慧科技風潮。中國大陸為因應歐美衝擊也提出「中國製造 2025」、「智慧工廠 1.0」的概念，力求轉型，希望脫離世界工廠的角色成為世界市場。產業創新講求的就是突破框架、與時俱進，而後才能生生不息。物聯網（Internet of Things, IoT）技術將翻轉商業模式甚至顛覆人類的生活，同時產業的產值增長速度愈來愈快。根據全球知名資訊科技研究及顧問機構 Gartner IoT 預測 2020 年物聯網商機可望達到 2,300 億美元以上的規模，其中以智慧製造、能源、商務、交通、醫療等五大領域的市場商機最大。

而近年來物聯網從商業穿戴裝置應用，開始拓展到智慧工業物聯網技術，特別是生醫、環境監測、智慧城市基礎設施等領域，連新加坡、泰國等也在拚物聯網國家級創新戰略。而德、美、日大企業各自合縱聯盟紛搶主導權，其中美國挾物聯網和智慧製造業優勢結合聲勢最強，藉此重新主導全球製造業，並要結合大企業產官合作，打造工業物聯網平台制定標準框架搶先機。

例如全球最大的電器電子設備製造商美國奇異（GE）近年與微軟及法國科技業積極合作「卓越工廠」（GE Brilliant Factory）研發智慧製造工業物聯網應用平台，麥肯錫也預估 2020 年全球物聯網產值將可達 1.9 兆美元的經濟規模，2025 年更將大幅成長至 4 兆到 11 兆美元，其中最看好的就是智慧工廠應用技術（如下圖）。



資料來源：麥肯錫物聯網研究報告(The Internet of Things: Mapping the Value beyond the Hype)

【圖 6-5】2025 年以前主要物聯網應用領域及預估產值(單位：億美元)

美國總統當選人共和黨川普在競選期間最重要的政見就是擴大美國基礎設施，預估明年智慧製造物聯網以及寬頻網路相關設備看好，國際知名管顧機構埃森哲（Accenture）預估 2030 年對美國 GDP 成長的貢獻度達 2.3%，德國、英國、中國大陸發展也看好（如下表）。

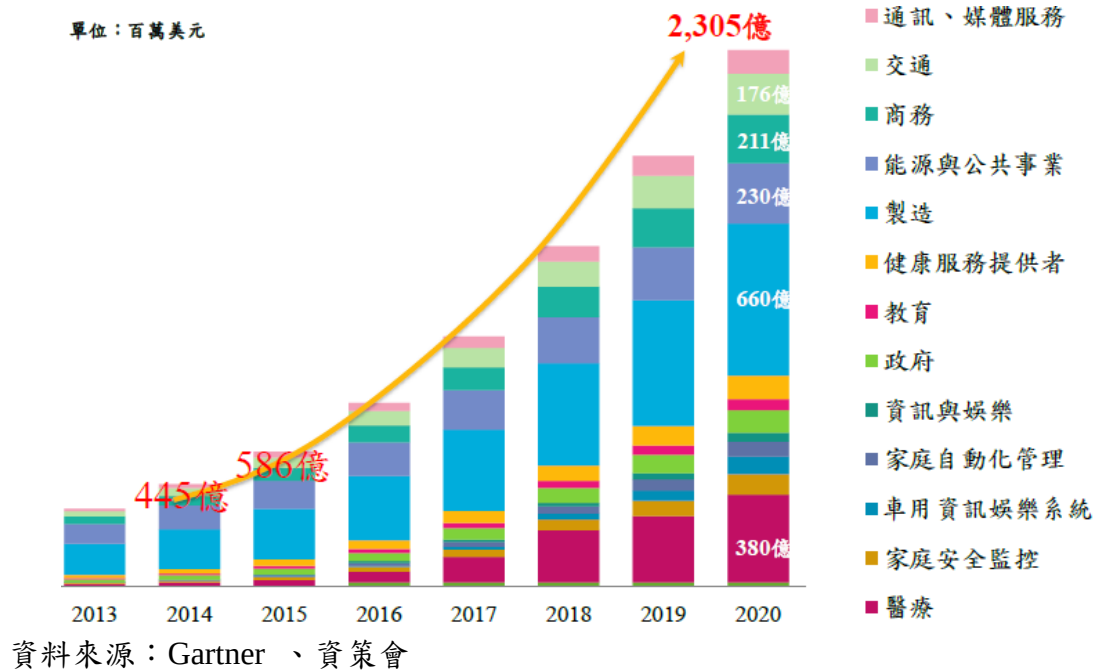
【表6-1】2030年工業物聯網對主要國家GDP貢獻度預估

國家	美國	英國	德國	中國大陸
提高 GDP (%)	2.3	1.8	1.7	1.3
GDP 貢獻值(美元)	7.1 兆	5,310 億	7,000 億	1.8 兆

資料來源：埃森哲物聯網研究報告（Winning with the Industrial Internet of Things）

全球業界現在都在積極尋找物聯網創新商業模式，國際資訊專業研究顧問機構 Gartner 在 2016 年 8 月及 10 月分別發表二份重量級報告：「2016 年技術成熟度曲線報告(Hype Cycle for Emerging Technologies,2016)」以及「2017 年 10 大策略性科技趨勢預測」，在前一份報告當中，Gartner 將超過 2,000 種科技歸類為三大關鍵科技趨勢，並依照到達成熟生產期所需年份做出技術成熟度曲線排列。

而 Gartner 發布 2017 年 10 大策略性科技，當中前三大都是智慧元件運用技術的創新，包括(一)人工智慧與先進機器學習(二)智慧應用程式以及(三)智慧物件。根據二份報告歸納，智慧機器(機器學習及機器人)、區塊鏈(Blockchain)平台以及物聯網平台(IoT Platform)將在未來 2 到 10 年內快速發展成為最受矚目的科技新星，智慧製造已躍昇主流，未來「智慧硬體」及「智慧軟體」結合，透過物聯網感測器服務平台建構智慧精密機械的物聯網環境商機。例如美國家電大廠惠而浦(Whirlpool)與 IBM 人工智慧系統 Watson(華生)推出智慧家電(Home Automation, HA)的合作模式，未來物聯網擴大到教育、醫療、交通、金融等領域，真正落實在你我的生活環境當中。



【圖 6-6】2020 年物聯網產業發展預測

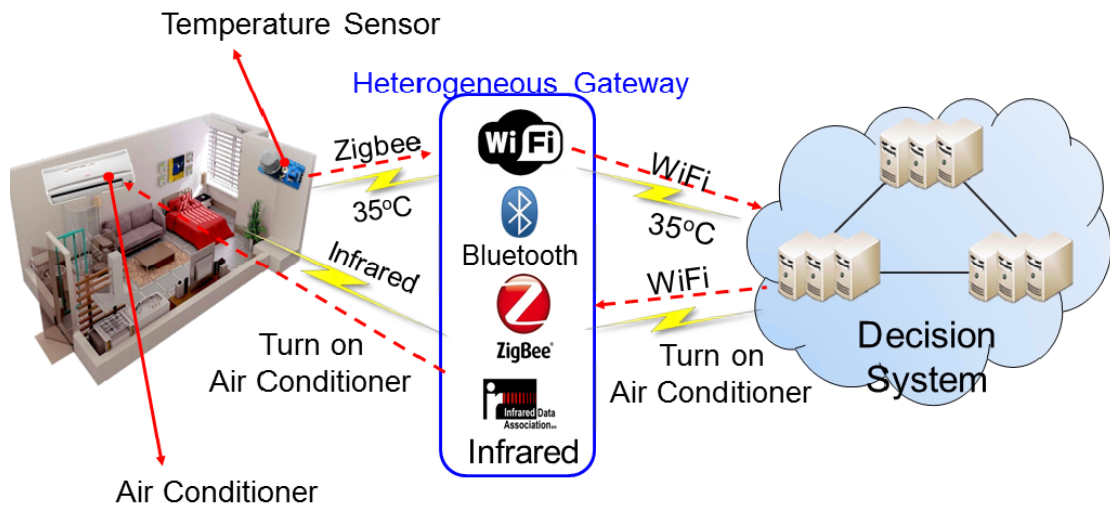
據國際市調機構 Marketsand Markets 於 2016 年 9 月最新公布預測數據顯示，全球物聯網市值將從 2015 年的 1,303 億美元成長到 2022 年的 8,836 億美元，年複合成長率高達 32.4%，2022 年最重要的物聯網產業將集中在亞太地區，其中又以中國大陸及印度產業市值將佔最大比例。然而物聯網技術帶來最大的隱憂就是資訊安全及個人隱私保護。

而根據國際專業研究機構 IDC 估計，2020 年全球相互連結的裝置將高達 500 億台，但是 66% 的聯網裝置會遭遇 IoT 安全漏洞的風險。根據全球科學安全機構 UL (Underwriters Laboratories) 研究，物聯網產業安全機制基礎建設專注於連線裝置的網路安全 (Cybersecurity) 外，還包括與產品本身相關的可持續性 (Sustainability)、產品機電與防火安全 (Safety)、性能/品質 (Performance/Quality)、能突顯差異性的行銷宣告檢測驗證 (Marketing Claim Verification) 以及企業運作 (供應鏈) 透明度 (Transparency) 並符合法規等。

上述物聯網架構已經形成產業鏈發展的型態，透過物聯網產業的發展，不論是政府、企業、或個人，都能藉由物聯網系統整合做出相關的

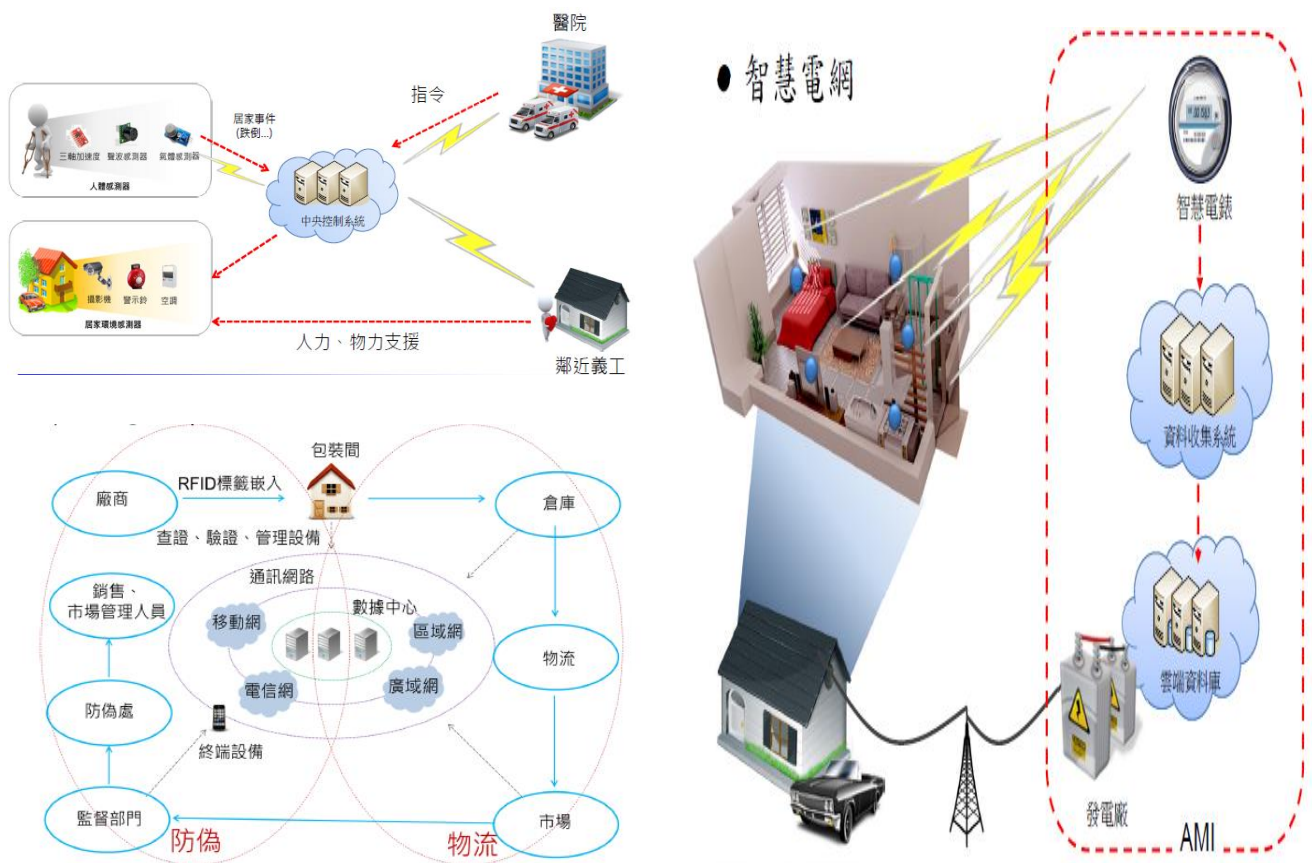
決策。彙整國際機構的預測資料，目前發展物聯網應用的重要產業可分成四大類：智慧生活、智慧節能、智慧運輸與智慧醫療。其中智慧運輸在交通運輸方面的應用，將使得交通運輸更加安全與便利。智慧節能則針對智慧電網的應用，在傳統電網的架構中導入智慧電表等智慧物件，可使得用電及配電管理系統更加安全有效率。智慧醫療透過智慧生理監控設備及醫療設備，隨時隨地掌握被照護者生理機能狀況，並予以即時協助，讓醫療系統智能化。智慧生活存在於日常生活中的智慧物件應用，例如居家環境的智慧化將提升住品質及生活水準。

物聯網欲發展產業鏈，必須先克服不同網路通訊技術之間無法溝通的問題，因此必須發展物聯網的異質網路的整合技術。物聯網科技從 2016 年初起步以來，根據數個國際專業研究機構研究，未來物聯網生態系有幾個重要趨勢。目前已迅速發展出各式標準和共同架構，例如「開放互連聯盟」（Open Interconnect Consortium，OIC）與「開放霧聯盟」（Open Fog Consortium）。物聯網目前發展尚未成熟但十分具有潛力，根據 IDC 預估，至 2020 年全球將有 300 億個物件互聯。未來可見到企業採用 IoT 的比例增加，透過邊際運算與大數據分析，推動互通性並致力發掘各項數據背後的意義。此外在因應企業跨部門導入 IoT 的同時，也須同時顧及資料安全。



資料來源：IBM

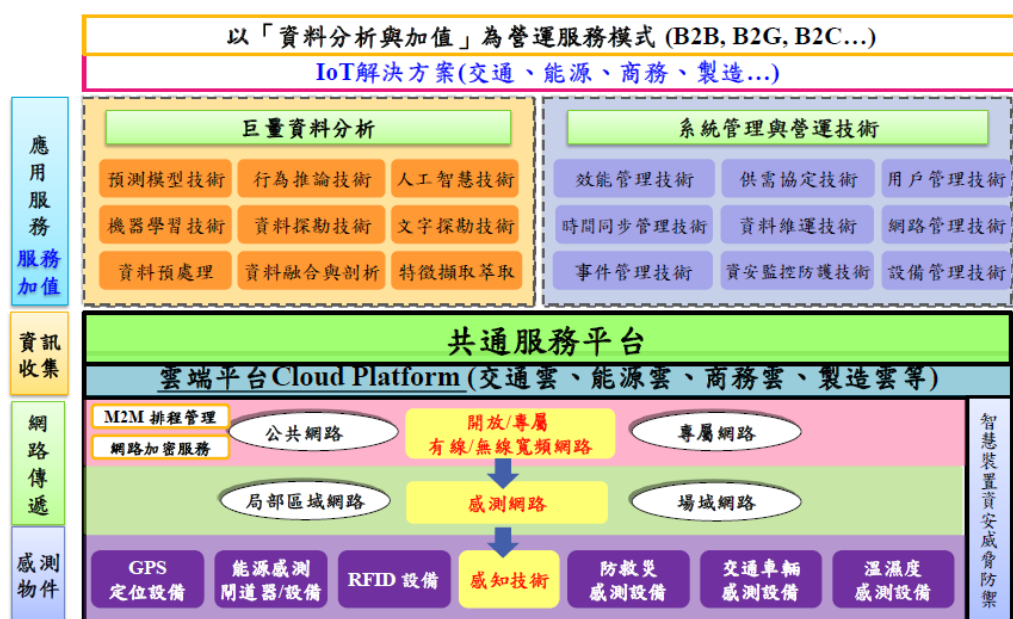
【圖 6-7】物聯網通訊技術架構



資料來源：國立台北大學資訊管理研究所

【圖 6-8】物聯網生態系的應用

隨著企業逐漸了解物聯網在投報率、效率和生產力等方面的優勢，商用 IoT 解決方案則開始受到關注，早期使用者已從 IoT 科技中受惠良多。例如針對公共交通設施資訊（載客量、所在位置和速度）互聯，擬定智慧城市的交通策略規劃。此時 IoT 技術的標準化和互通性將成為焦點。健全的 IoT 技術必須在裝置內與各類型裝置間建立共同的通訊和連接標準。因此，互通性和標準化將降低複雜度、加速創新，進而驅動 IoT 的發展。



資料來源：資策會

【圖 6-9】物聯網產業發展的生態模式



資料來源：資策會

【圖 6-10】物聯網產業發展的商業模式

就國際上的發展來看，根據 Gartner 對 2017 及 2018 年的物聯網發展重要方向預測報告摘要如下，可提供未來政府發展物聯網產業參考：

一、**物聯網安全**：物聯網的崛起使得物聯網裝置本身、平台與作業系統、相關通訊，甚至是物件用來相互聯繫的系統，都帶來了各式各樣新的安全風險及挑戰。安全技術必須能保護物聯網裝置與平台不致於遭受訊息攻擊與實體破壞，駭客也將找出不同方式來攻擊物聯網裝置及協定，因此還要能針對通訊過程提供加密功能，未來物聯網安全維護為產業重要發展關鍵。

二、**物聯網分析及監測技術**：物聯網商業模式將以各種方式利用「物件」所收集的資訊，以便了解顧客行為、提供服務或改善產品，因此物聯網需要全新型態的分析方法。而物聯網裝置（物件）需要管理與監測包括裝置監測、韌體與軟體的更新、診斷、故障分析與回報、實體管理以及安全管理。物聯網還為管理工作帶來很大的新問題。相關工具必須有能力管理並監測數千甚至數百萬個裝置。2025 年以前將以低功耗短程網路為物聯網連網技術主流，普及程度將遠超過廣域（wide-area）物聯網網路。

三、物聯網平台：物聯網平台能將物聯網系統中諸多基礎架構元件結合（bundle）成單一產品，未來平台所提供的服務可分為三大類：（1）低階裝置控制與營運，包括通訊、裝置監測與管理、安全與韌體更新；（2）物聯網資料的取得、轉換與管理；（3）物聯網應用程式開發，包括事件驅動邏輯、應用程式設計、視覺化、分析技術以及用來企業系統連結應用程式。

四、物聯網標準與生態系統（ecosystem）：未來物聯網裝置必須能夠大量互通與通聯才能顯現其效益，因此物聯網標準與相關應用程式介面發展極為重要，而許多物聯網商業模式都仰賴不同裝置與組織之間的資料分享，而製造物聯網產品的企業必須開發出支援多種標準或生態系統的產品，同時因為標準會持續演化，新的標準與相關應用程式介面也將持續開發，業者也要準備就整個產品的生命週期持續進行更新，讓物聯網產業發展生生不息。未來台灣將有許多物聯網生態系統崛起，而這些生態系統之間的商業與技術之競爭，也將主導智慧綠能、智慧家庭、智慧城市與智慧醫療照護等名聲重要領域，也是我國未來發展物聯網產業的重點領域。

第三節 籌融資管道與策略

物聯網產業為未來五到十年非常看好的產業，因此物聯網產業融資相對較具有能見度，而運用物聯網產業的應用技術及大數據平台的合作建立則可以增強中小企業融資技術。透過感測、傳遞、收集、應用 4 個商業模式運作，物聯網最重要核心概念就是將周遭的虛實環境資料嵌入體積只有半粒米大小的高精密感測晶片（sensor chip），透過智慧裝置（Smart Object）、大數據雲端平台，以及 2017 年即將導入的 5G 行動通訊網路，智慧系統處理與分析後自動做出回應、策略、管理與服務，提供更多應用服務。

由於智慧型裝置成本下降及雲端技術普及，物聯網的發展在全球呈現爆炸性成長趨勢，根據 Gartner 估計 2020 年將出現超過 250 億個聯網裝置，思科也估計 5 年內全球物聯網的商機將有 19 兆美金規模，物聯網時代，萬物相互連結產生智慧感知，如同腦神經元一般，經過跨業、跨界、跨虛實的顛覆創新，將衍生不同以往的商業模式，改變大家熟知的生活型態。

在物聯網金融發展及資金籌措上有幾個值得分析的議題：

(一)「物聯網金融」(IoT in Financial Services and Banking)應運而生

物聯網巨大的發展潛力令各產業巨頭爭相投入此技術的開發，除了物流、家居、交通、製造、能源等，其觸角已經延伸到金融產業，根據 2016 年 PwC 調查，金融業是全球在物聯網創新上投資最多的十大產業之一，國外領先市場上已經出現物聯網技術與金融結合的實際場景，因此「物聯網金融」(IoT in Financial Services and Banking)應運而生。物聯網透過感測器裝置將所有物品連上網路，產生的數據因含有物品的時間、位置、環境等訊息，比起網際網路產生的數據將更龐大、客觀而且全面，因此物聯網與金融的結合，在金融商品定價、風控、監管方面具有顯著

的優勢。

物聯網金融以數位為基礎，在金融交易中納入「物」的媒介，利用物與物、物與人之間雙向的訊息傳遞，更精準地評估金融交易對象的信用。又例如透過物聯網大數據技術，銀行可對抵押物實行全面監控，隨時了解供應鏈上下游企業的經營狀況；保險公司可掌握物品、保戶及車主的行為習慣，進行一般產險、房屋險、醫療險及車險精準定價；租賃公司可透過物聯網大數據即時監控車輛狀況，實行動態監管，以上舉例可知物聯網金融未來的應用領域非常廣泛。

物聯網對金融業的影響是甚麼？首先，金融業意識到數位客戶(Digital Customer)及數位業務(Digital Service)的重要性，智慧金融(smart finance)的時代已經來臨了。因應網路行動世代消費者客製化的趨勢，未來產品的概念將被大翻轉，透過循環經濟的智慧製造，物聯網變成賣「產品+服務+回收」，全新的智慧製造與服務的商業模式將逐漸成形，金融業須及時更新 KYC 的專業能力，才能對創新產業商業模式影響放款決策及資產品質的趨勢能夠掌握。

(二)未來生物辨識(Biometric)及區塊鏈(Blockchain)產業融資需求較高

其次，有了物聯網和大數據技術的加持，人工智慧這二年突飛猛進，人工智慧應用在金融業以生物辨識(Biometric)及區塊鏈(Blockchain)金融平台發展最被看好。生物辨識不需客戶刻意準備資料就可運用，相當符合銀行用戶體驗及身份驗證效果佳以及數位風險控管的要求；而區塊鏈金融的點對點(Peer-to-Peer)去中介化架構融入大數據智慧融資決策模式，未來貿易融資及供應鏈金融將有全新思維，更有智慧，也更節省人力。

微軟今年4月宣布推出 BaaS (Blockchain as a Services)後，10月底與 AMIS、工研院合作推出亞洲第一個「帳聯網」聯盟區塊鏈(consortium blockchain)，與國內主要金控共同推動台灣區塊鏈金融的大商機。未來中

小企業建構產業區塊鏈聯盟也將成為趨勢。聯盟內中小企業進供貨訂單交款與財務、經營及其他質性大數據，透過去中心化的密碼編譯節點認證在區塊鏈中流通，資金需求端提供給銀行或由銀行付費購買該區塊鏈資訊，資訊將更加透明及可靠，降低企業倒債及洗錢風險，中小企業貸款更容易；而未來金融帳聯網延伸到產業物聯網，對於銀行建構中小企業融資徵信以及放款決策具有相當大的作用，工業 4.0 時代智慧金融將無所不在。

(三)物聯網安全成為銀行融資決策考慮的重點

2016 年 10 月「未來」(Mirai)病毒入侵美國物聯網事件，顯示物聯網產品服務週期短，維護程式不足，駭客攻擊物聯網裝置、平台、作業系統將層出不窮，因此加強資訊加密及安全技術至關重要。根據 Gartner 對 2017 及 2018 年的物聯網趨勢預測的四大重要方向：一是物聯網安全；二是物聯網分析及監測技術；三是物聯網平台；四是物聯網標準與生態系統，未來物聯網安全維護應列為產業發展最首要之務，以及銀行融資決策考慮的重點。

(四)物聯網改變新創中小企業融資模式

創新產業為什麼銀行不願意融資？很大的因素在於技術之外，能夠商業化創造未來的價值及未來現金流量，銀行才能支撐這樣的融資，就銀行的立場來看，最主要還是在於貸款營收，而不是第二線的擔保品求償。未來物聯網創新產業所屬企業大多均為新創中小企業規模，因此有必要先探討中小企業經營環境及財務資金的問題。臺灣中小企業經營型態及財務結構與過去已不相同，未來工業 4.0 時代，電子商務型中小企業客製化及虛實整合的經營模式將成為主流。觀察臺灣中小企業的表現大概可以分為三個方面來看，第一個是財務能力，第二個是經營能力，第三個是資訊科技運用的能力。

第一在財務能力方面，根據經濟部中小企業白皮書資料顯示，這兩三年中小企業的流動及速動比率提高，現金部位明顯有增加，表示中小企業這幾年在資金部位還算充足。而近年來台灣資金環境維持寬鬆，央行自 2015 年第 3 季開始持續調降利率，但出口表現還沒有回溫，出口創下連 16 黑，因此臺灣的中小企業短期債務有一些提高，但長期是在下降，顯示中小企業對於未來經濟環境的看法還是趨保守。

第二在經營能力方面，近年台灣中小企業商品的周轉率，以及 10 年以上年資的中小企業的比重這兩年也有所提高，代表台灣的中小企業經營穩定成長。

第三是中小企業的創新。資訊科技也帶動網路商務服務趨勢，現在臺灣中小企業積極進行經營創意創新，除了降低營運成本、方便客戶，也讓服務趨向虛擬化及全通路（omnichannel）化；目前台灣中小企業經營電子商務的比重大約僅 14%，未來幾年還會再繼續提高，不過在資金融通比率方面，目前中小企業接受銀行間接融資的比率還是高達 8 成，其中前十大銀行業對中小企業融資的比重超過 3 成。2015 年 5 月金管會開放眾籌融資，未來物聯網供應鏈中小企業營運模式，也擴展了金融業的資金供給模式，並整合新電子支付模式及資訊提供等跨業服務，這個部分未來幾年還會發展。

中小企業因資金少、人力成本高，經營效率較低、融資成本高等問題，銀行透過聯貸與物聯網供應鏈相關廠商進行融資合作及供應鏈保證，透過導入智能裝置等物聯網技術，掌握中小企業在營運過程中的一切動態資訊，包含公務車及貨運車行駛數據、機器設備燃油情況、維修紀錄等，並利用大數據進行信用評等，讓信用良好的中小企業主能夠迅速獲得貸款；此外，整合上下游的供應商、車商、維修廠及保險、銀行等資源，提供融資、車輛及固定資產監控、保險規劃等全方位服務，讓中小企業無資金缺口的煩惱專注於業務的開拓，提升在市場上的競爭力。

(五)物聯網大數據加供應鏈金融技術的發展

物聯網大數據應用在供應鏈金融領域將產生極大的效益。供應鏈金融是「物流」、「商流」、「資金流」、「資訊流」的「四流合一」，與過去的傳統金融模式相比，物聯網大數據使得動態供應鏈金融模式興起，不再只是單純查看貸款企業的財務報表等靜態數據，而是對貸款企業的動態經營數據進行即時監控，透過物聯網感測系統動態調整信用將放款風險降到最低。供應鏈金融各參與主體在掌握了貸款企業客戶大量的動態交易訊息之後，及時、準確地對貸款企業客戶存貨流動與財務流動的訊息進行分類、整理並分析，因此物聯網大數據的應用是供應鏈金融中小企業信用評估的重要發展趨勢。

建議銀行業與物聯網大數據平台機構合作，建立動態供應鏈金融服務模式，為貸款企業客戶量身訂製全方位、動態多維度的分析報告，並可以依據大量的物聯網大數據處理技術，計算出各信用標準數據的區間，透過供應鏈上下游企業數據的勾稽，就能對貸款企業客戶的信用狀況進行智慧精準評估。物聯網大數據分析報告最大的特色是掌握即時變化對業務周期進行全程化、多維度的監控並提供預測，做到精準融資模式的建議，將銀行放款風險降到最低。

物聯網目前發展仍以 B2B 模式較有潛力，上述國際級資訊業結合物聯網、區塊鏈新創企業到台灣與金融業及產業供應鏈結盟，對台灣發展企業智慧金融是一個很好的合作模式。而物聯網平台、物聯網標準與生態系統(ecosystem)是商業模式成功的關鍵，未來台灣將有許多物聯網生態系統崛起，發展智慧機械將改寫全球工業運作模式，應列為我國未來發展物聯網產業發展的重點領域。

第柒章 我國國防航太產業之發展現況、精進之道與籌融資策略

一國國防航太產業之發展，攸關該國國防自主之展現。過去，我國因兩岸政治局勢長期處於敵對狀態，不僅國際外交處境受到中國大陸之壓迫、輔以文攻武嚇之軍事威脅，迄今仍不輕言放棄侵臺戰略，迫使我國長久以來不敢放棄武器自主研發。近年，中國大陸不僅劍指東亞第一島鏈，其威脅已逐步邁向東海、南海，甚至第二島鏈，從南海爭議可見一般。

中國大陸之國防經費與年俱增，可從以下幾個數據看出：根據斯德哥爾摩和平研究所（Stockholm International Peace Research Institute, SIPRI）出版的《2015 年全球軍事支出趨勢報告（Trend in World Military Expenditure 2015）》之數據顯示，2015 年中國大陸軍事支出為 2,150 億美元，佔世界比重的 13%，而美國為 5,960 億美元，佔世界比重的 36%；美國的軍事支出是中國大陸近 3 倍（請參閱【表 7-1】）。另根據英國智庫國際戰略研究所（International Institute for Strategic Studies, IISS）發布 2016 年全球軍事平衡報告（The Military Balance 2016）之統計資料顯示，2015 年國防預算最高的 5 個國家分別為美國（5,975 億美元）、中國大陸（1,458 億美元）、沙烏地阿拉伯（819 億美元）、俄羅斯（656 億美元）與英國（562 億美元），中國大陸不僅排名全球第二，佔全球國防預算比重的 9.3%。細部來看，中國大陸佔亞洲各國國防預算經費總額 3,560 億美元之比重，已從 2010 年的 28% 上升至 2015 年的 41%。綜上所述，各智庫機構所發布之數據雖略有不同，惟仍可看出中國大陸積極推動軍力現代化的決心。對我國而言，更應戒慎因應以謀長治久安之道，故推動國防自主是我國長期以來之國防政策。

【表7-1】2015年世界15大軍事支出國

排名		國家	2015 年軍事支出 (億美元)	變動率 2006- 2015(%)	世界比重 2015 年 (%)	軍事支出佔 GDP 比重(%)	
2015	2014					2015	2014
1	1	美國	5,960	-3.9	36	3.3	3.8
2	2	中國大陸	[2,150]	132	[13]	[1.9]	[2.0]
3	4	沙烏地阿 拉伯	872	97	5.2	13.7	7.8
4	3	俄羅斯	664	91	4.0	5.4	3.5
5	6	英國	555	-7.2	3.3	2.0	2.2
6	7	印度	513	43	3.1	2.3	2.5
7	5	法國	509	-5.9	3.0	2.1	2.3
8	9	日本	409	-0.5	2.4	1.0	1.0
9	8	德國	394	2.8	2.4	1.2	1.3
10	10	南韓	364	37	2.2	2.6	2.5
11	11	巴西	246	38	1.5	1.4	1.5
12	12	義大利	238	-30	1.4	1.3	1.7
13	13	澳大利亞	236	32	1.4	1.9	1.8
14	14	阿聯	[228]	136	[1.4]	[5.7]	[3.2]
15	15	以色列	161	2.6	1.0	5.4	7.5
Total top 15			13,500		81		
World total			16,760	19	100	2.3	2.3

資料來源：斯德哥爾摩國際和平研究所出版的《Trend in World Military Expenditure 2015》。

另根據中國大陸發布 2016 年國防預算較上一年成長 7.6%，增至 9,544 億元人民幣，逼近 1 兆元人民幣大關，更是近十年來首度國防預算跌破雙位數成長。反觀我國，國防規模及需求均名列世界前茅，觀察近年之國防預算，2009 年為 3,186 億元，佔 GDP 比重為 3%，惟此後比重逐年下滑，至 2015 年國防預算金額雖與 2009 年相差無幾的 3,193 億元，比重卻已低於 2.4%；其中的軍事投資金額約 977 億元，約佔整體國防預算的 30.6%¹⁵。

¹⁵ 呂昭隆，「我見我思-國防預算的黃金比例」，2014 年 9 月 5 日，中國時報時論廣場。

從國防預算的觀點切入可知，中國大陸自始至終對於國防產業之建設與發展，從未停下腳步，故其國防軍備能量與武器研發能力正急遽上升，不僅在航空器、航空母艦，甚至衛星，都已有長足之進步。反觀國內，因近年來兩岸政治情勢和緩，不僅國防預算逐年縮減，遑論各項國防自主計畫，更隨之停擺延宕。有鑑於此，新政府上臺後，深知臺灣之國際處境艱困，更與中國大陸比鄰而居，威脅始終存在。因此，如何建立國防自主工程，不僅是政府未來之執政主軸，更攸關國家安全之立國之本。

本章主要目的為探討我國國防航太產業之發展歷程與現況，以及可行之籌融資管道與金融業居間擔任之角色。研究的國防產業將以航太製造產業、船舶製造產業以及資訊安全產業等三個產業為主。依據上述目的，章節安排如下：第一節概述我國國防航太產業之發展歷程與現況，簡要的說明產業政策、市場概況與產業之優劣勢；第二節說明他國發展國防航太產業之發展經驗；第三節為可行之籌融資管道與金融業者之角色定位。

第一節 我國產業概述與發展現況

(一) 產業政策

1. 航太製造產業

全球邁入工業 4.0 階段，歐美先進國家無不積極推動產業升級，技術智能化與高端化之趨勢已現。我國電子電機、機械工具機產業為臺灣奠定良好的工業化基礎，惟需持續升級，才能保有國際優勢。國防自主是我國長久以來之國家政策，如何落實與推動「國造」，不僅攸關國家安全，亦可促進經濟發展與提供就業機會。在此背景下，未來如何引領工業 4.0 之浪潮，開創我國國防航太產業的新商機，值得期待。根據媒體報導，預估從 2016 年至 2020 年間發展國內航太、造艦、資安等相關的商機，可達 2,500 億元，增加 8,000 個就業機會¹⁶。

鑒於「國防自主、軍民兩用」政策已自 1979 年實施至今，過去確實帶動航太產業之起步，其中 IDF 計畫扶植了我國航太大廠漢翔公司，帶動國內航太產業進入國際市場，體現過去政策推動下產業經濟加值的成功案例。現今我國政府推動「五大創新研發計畫」的策略性產業，國防航太產業亦囊括其中。憑藉我國機械產業原有之技術優勢與國防航太產業共同發展，不僅可達強化我國國防之自主性，帶動精密機械產業持續升級發展，平衡區域發展與提高經濟效益。因此，我國欲發展國防航太產業，某種程度上是必須要將精密機械產業的優勢引入，才會凸顯事半功倍之效。

這樣的跨產業的發展趨勢，在產業鏈上已經萌芽展開。例如，「臺灣航太產業 A-Team 4.0 聯盟」主要由漢翔航空工業所主導推動形成，主要呼應行政院於去（2015）年為因應全球工業 4.0 浪潮而推出的生產力 4.0 政策。迄今會員廠商包括漢翔、長榮航宇、中鋼、台塑、千附、晟田

¹⁶ 財訊，“國防商機 2,500 億，自己的軍費自己賺”，2016 年 2 月 22 日。

及臺中精機等 294 家廠商加入，可區分為生產製造、原物料、工具機、物流、工具、學研單位、金融業及其他等八種產業¹⁷，矢志成為國際產業供應鏈中重要的一環，希冀藉由聯盟的運作，將各種領域力量引入，採取「異業結盟、同業分工、外競內合」模式，輔導業者共同打入國際航太大廠 1 階 (Tier 1) 供應鏈，積極搶進未來 20 年全球航太市場高達 5.6 兆美元 (約新臺幣 178 兆元) 之商機。聯盟針對各產業分組之廠商訂定不同的關鍵績效指標，包含自行推動精實提案、取得 AS9100 驗證、提出航太標的物研究報告等分級績效指標¹⁸。此舉，由國內民間航太大廠起領頭作用，攜手其他相關產業共同發展航太產業，以提升國內技術層次與培養專業人才，才足與國際大廠競爭。

根據新境界文教基金會所公布的《國防政策藍皮書第七號報告：振興臺灣核心國防產業》中提到，新政府執政後將全力推動三大國防核心產業，包括航太製造產業、船舶製造產業、資安產業，並提高國防預算至 GDP 的 3% 的水準，其中新增的國防預算，70% 必須用於軍事項目的投資，以推動產業升級與發展，並以 2020 年起保持自主研發製造比例不低於軍事投資總額的 60% 作為目標。該報告針對航太製造業如何落實國防自主，提供產業發展策略之建議，包括發展高級教練機以自我研製為優先，啟動短場或垂直起降戰機之研發，有助於國內航太產業技術之提升。另外，將著重於無人飛行載具之市場投入，不僅投注軍用市場之科技技術開發，並整合民間廠商之研究能量，活絡無人機市場。

目前政府規畫以臺中、臺南以及桃園中科院作為航太產業的據點。除了無人機持續研發外，政府以推動高級教練機的自研自製，並啟動下一代戰機的研發工作。惟此部分，仍須視國防政策與預算是否落實提高「自製」降低「外購」之政策。

¹⁷ 在「臺灣航太產業 A-Team 4.0 聯盟」之會員廠商中，包含合作金庫銀行、台灣銀行、國泰人壽保險、台北富邦銀行、臺灣中小企業銀行與彰化銀行等 12 家金融業者。

¹⁸ 陳景淵，「航太業 A-Team 4.0 聯盟成員增為 294 家」，經濟日報，2016 年 11 月 28 日。

2. 船舶製造產業

船舶製造產業為一國國力之展現，各國政府皆視船舶製造產業為國防工業之一，無不積極扶持與培養。我國早期為發展國內船舶製造產業，引進國外技術，協助國內奠定自力設計船舶之基礎，早於 1974 年時即已由行政院轉飭相關單位籌措船舶設計發展中心，至 1976 年正式成立財團法人聯合船舶設計發展中心，以促進船舶製造產業之發展、扶植國內船舶設計能力、協助船舶產業升級與配合發展海洋工程，並於 2011 年 12 月更名為財團法人船舶暨海洋產業研發中心。自新政府上任後，積極推動「國艦國造、潛艦國造」之政策，國內船舶製造各界期待政府國艦國造政策落實，為回應與全力落實政府政策之規劃，臺船公司於今（2016）年 8 月更成立「臺船潛艦發展中心」，以負責推動潛艦國造、國艦國造之相關業務。

根據官方資料可知，臺灣船舶製造產業每年平均產值為 565 億元，但產業發展停滯已持續數年。反觀中國大陸、韓國、日本等國發展，不僅實行政策補貼，並將國內所需之公務與國防船舶委由國內製造，落實國艦國造，成功扶持船舶產業之發展¹⁹。在該國政府有意扶植之下，中國大陸、韓國與日本現已是國際船舶製造業大國，世界前十大皆為此三國盤踞。

《國防政策藍皮書第七號報告：振興臺灣核心國防產業》針對船舶製造產業部份提出建議，認為潛艦國造是未來國防政策重點之一，並支持國軍艦艇更新裝備之計畫，積極推動無人船艦與無人水下載具之研發。透過國防政策支持，不僅提升國防實力，並達以軍養民之效。由於「國艦國造」已是既定多年國防與產業政策，國防部 2013 年已通過審查「潛艦國造合約設計」的「投資綱要計畫」。第一階段將於民國 2016 年底前啟動「潛艦國造合約」設計案，四年（2016 年至 2019 年）投入總預算

¹⁹ 韓碧祥，“台灣造船業成「慘」業應落實國艦國造”，ETtoday 新聞雲，2016 年 3 月 11 日。
參考連結：<http://www.ettoday.net/news/20160331/672514.htm#ixzz4Mke1U2Wr>。

約 30 億元執行設計潛艦藍圖，在 2025 年完成原型艦的建造後，進行測試與驗證；第二階段則預計建造六艘新型潛艦，以期程 23 年計，兩階段共需耗資 3,500 億元至 4,000 億元²⁰。目前政府規劃以高雄、屏東、宜蘭等地作為船艦工業基地，訂於 2017 年，啟動新構型 1,500 噸級潛艦的原型艦研發，計畫在十年內下水成軍並進入量產。

檢視目前國內潛艦建造之能量較為不足，硬體建設主要以臺船為主，技術層面與操縱系統則以中科院為首。依照「潛艦國造」分工，潛艦「戰鬥系統」大致上包括十到十二類裝備，未來將由中科院負責規劃、研製與整合；其中「光學潛望鏡」、「通信系統」和「聲納系統」等技術，國內能量稍嫌不足；又例如潛艦的聲納系統屬於高端科技，除了水面艦艇的主動聲納和被動聲納外，尚包含「截收聲納」、「環形被動聲納」等其他幾項水面艦艇所沒有的獨特技術項目，需透過技術引進或合作的方式來解決²¹。

3. 資訊安全產業

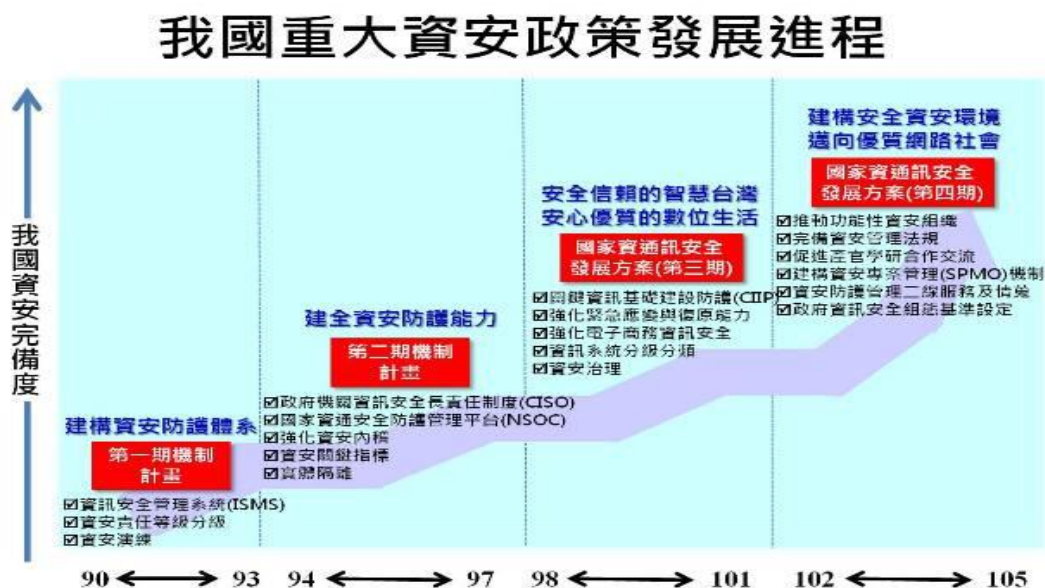
隨著智慧聯網、雲端服務與金融科技等趨勢蓬勃發展，面對日益複雜的網路世界，資訊安全產業之重要性更甚過去。近期 Gartner 提出預測，適應性安全架構(Adaptive Security Architecture)被列為 2017 年十大策略性科技趨勢之一²²，可知資安攸關未來網路發展之安全性，受到各界矚目。Gartner 更進一步指出，預計三年後將有 25%企業導入巨量資料應用，是以相關資安防護更應持續加強。另外，國際數據資訊(IDC)更預估，四年後資訊安全的市場產值高達 12 億美元，臺灣應積極佈局，搶入全球資安市場。

²⁰ 郭泰麟，“談向美國租用潛艦”，自由時報，2016 年 3 月 14 日。參考連結：<http://talk.ltn.com.tw/article/paper/968164>。

²¹ 王炯華，“邱正國：潛艦國造合約設計已正式啟動”，蘋果日報，2014 年 12 月 29 日。參考連結：<http://www.appledaily.com.tw/realtime/news/article/new/20141229/532704/>。

²² 張漢綺，“《科技》Gartner 公布 2017 年十大策略性科技趨勢”，中時電子報，2016 年 10 月 20 日。

我國政府自 2001 年 1 月即成立「行政院國家資通安全會報」，且自 2001 年起，政府已陸續推動四個階段，每一階段為期四年之重大資通安全計畫，目前已進入第四階段(2013-2016)，係以建構安全資安環境，邁向優質網路社會為目標。上述政策顯示我國政府長久以往對資安之重視程度。【圖 7-1】為我國重大資安政策之發展進程。



資料來源：行政院國家資通安全會報，參考網址：

http://www.nicst.gov.tw/News_Content3.aspx?n=F7DE3E86444BC9A8&sms=FB4DC0329B2277CF&s=1ACE1B808B9444DF。

【圖 7-1】我國重大資安政策之發展進程

在我國新政府上任後，即推動「五加二」產業，國防航太產業為其中之一。根據我國政府推動的振興國防產業計畫，資安產業將以臺北與新竹作為根據地，結合民間學研機構與產業一同發展，形成產業聚落。以目前情況來看，聚落主要集中於臺北，乃因主要廠商如趨勢、宏碁、網擎等本土廠商之研發基地皆坐落於此，少數中小型之資安廠商則位於竹科與中科。就資安產業來說，政府希望透過軍用需求來擴大國內資安市場的規模，達到軍民通用之效；其次，培養國防資安神盾戰士，提升我國國安與資安相關機構之自主研發能量。

政府推動措施可概分成政策面與產業面等兩個方向，就政策面而言，政府除了聘請資安領域之專家學者擔任總統府國安諮詢委員，負責擘劃國家資安管理方針外，行政院更於 2016 年 8 月 1 日正式成立資安專責機構資通安全處，並積極推動資訊安全管理法之制定，未來將與總統府國安會資通安全辦公室(簡稱國安辦)與國家通訊傳播委員會等三個單位，形成推動我國整體資安政策的鐵三角；在產業面部分，希冀透過建立資安規範、建構資安防護之基礎設施與加強軍方資通訊戰力的準備，提升國內資安市場的成長，進一步協助廠商邁入國際市場(請參見【圖 7-2】)。藉由上述政策之推動，有助於資安廠商投入研發，並和其他數位產業相輔相成。尤其現今 Fintech 創新風起雲湧，國內發生 ATM 盜領與洗錢等重大金融事件，再次強調資安之重要性。



資料來源：行政院資通安全處，參考連結：<http://www.slideshare.net/releaseey/ss-66289349>。

【圖 7-2】我國政府資安運作機制與分工

另外，根據科技會報的統計，2017 年度編列的資安預算高達 25.7 億元，較 2016 年資安相關預算約為 12 億元，足足增加一倍之多；而資安預算占我國整體預算之比例，從 2016 年的 0.071%，提升到 2017 年的 0.139%²³。今(2017)年，政府更推出八大資安旗艦計畫，其中最重要之核心任務即為強化關鍵基礎設施的資安防護措施，以達到提升國家資安防護能力，故關鍵基礎設施有關的主管機關皆應建置相關產業之資安訊息分享與分析平臺 (ISAC)，詳細內容如【表 7-2】所示。

【表 7-2】2017 年政府八大資安旗艦計畫

部會	計畫名稱	計畫重點
經濟部	國防資安產業推動暨關鍵設施(水資源、民營能源)資安強化旗艦計畫	1. 建立水資源、能源領域 ISAC。 2. 培育、輔導國內資安產業發展與高階資安專業人才養成。
科技部	資安前瞻創新研發計畫	1. 建立科學園區領域 ISAC。 2. 補助大專院校投入先進資安技術研究與專業人才培育。
衛福部	關鍵基礎設施資安資訊分享與分析中心建置計畫	建立衛生關鍵基礎設施領域 ISAC。
內政部	預防暨打擊科技犯罪精進刑事科技能量計畫	針對科技犯罪提升資安鑑識能量。
教育部	臺灣學術網路資安磐石計畫	建立臺灣學術網路資安訊息分析系統及建置防火牆聯合防禦架構系統，提升網路資訊安全。
交通部	關鍵基礎設施資安資訊分享與分析中心建置計畫	建立交通關鍵基礎設施領域 ISAC。
通傳會	數位匯流/IoT 資安威脅防禦機制暨資安實驗室建置與服務	國家基礎通訊網路防禦與 IoT 之資訊安全整體研究。
院資安處	國家資安防護前導計畫	研訂數位時代資安政策、法規及標準、發展國家資安風險評估機制、開展多層次與多邊國際合作關係、推廣資安認知方面訂定工作計畫。

資料來源：行政院資通安全處，2017 年 1 月。

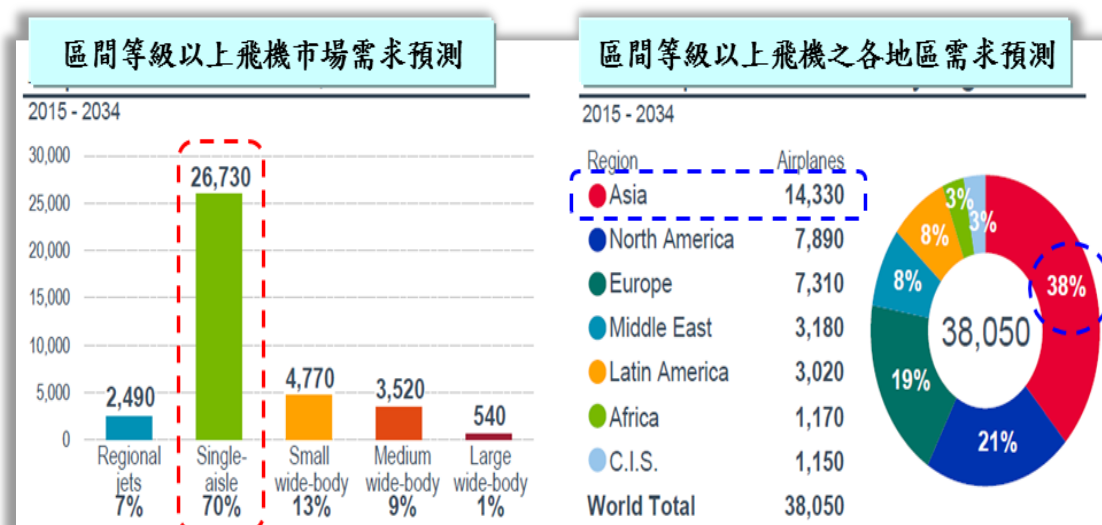
23 黃彥茶 (2017)，「資安周報第 56 期：尋找臺灣資安新希望（一）：2017 年政府資安預算編列 25 億元，歷年最高」，iThome，2017 年 1 月 4 日。參考連結：
<http://www.ithome.com.tw/news/110923>。

(二) 市場概況

1. 航空製造產業

(1) 歷年航空製造產業產值

根據 IMF 之世界經濟展望報告顯示，全球經濟年平均成長率約為 3.1%，航空客運量和貨運量的年成長率均大幅高於此一數值，除了歐洲、北美兩地已趨於成熟穩定的需求之外，中國大陸境內將是航空客運需求最高的地區。事實上，國際上對於航空器之需求龐大，且趨勢逐年上升。根據全球民用飛機製造商的波音公司，於 2016 年 6 月所發布的最新航空市場預測報告中指出，未來 20 年間（2015 年至 2034 年）全球對於區間等級以上之新飛機總需求量（包括客機和貨機）為 38,050 架次，總產值高達 5.6 兆美元；其中如空中巴士 A320、波音 B737 等型單走道的窄體飛機，將會是航空公司使用最多的機種，將超過整體需求市場的三分之一以上（請參閱【圖 7-3】）。



資料來源：Boeing，經濟部航空小組整理。連結：https://www.taiwanjobs.gov.tw/internet/index/docDetail_frame.aspx?uid=1590&pid=230&docid=29125&nohotkey=Y#

[//www.taiwanjobs.gov.tw/internet/index/docDetail_frame.aspx?uid=1590&pid=230&docid=29125&nohotkey=Y#](https://www.taiwanjobs.gov.tw/internet/index/docDetail_frame.aspx?uid=1590&pid=230&docid=29125&nohotkey=Y#)

【圖 7-3】全球航空市場需求預測

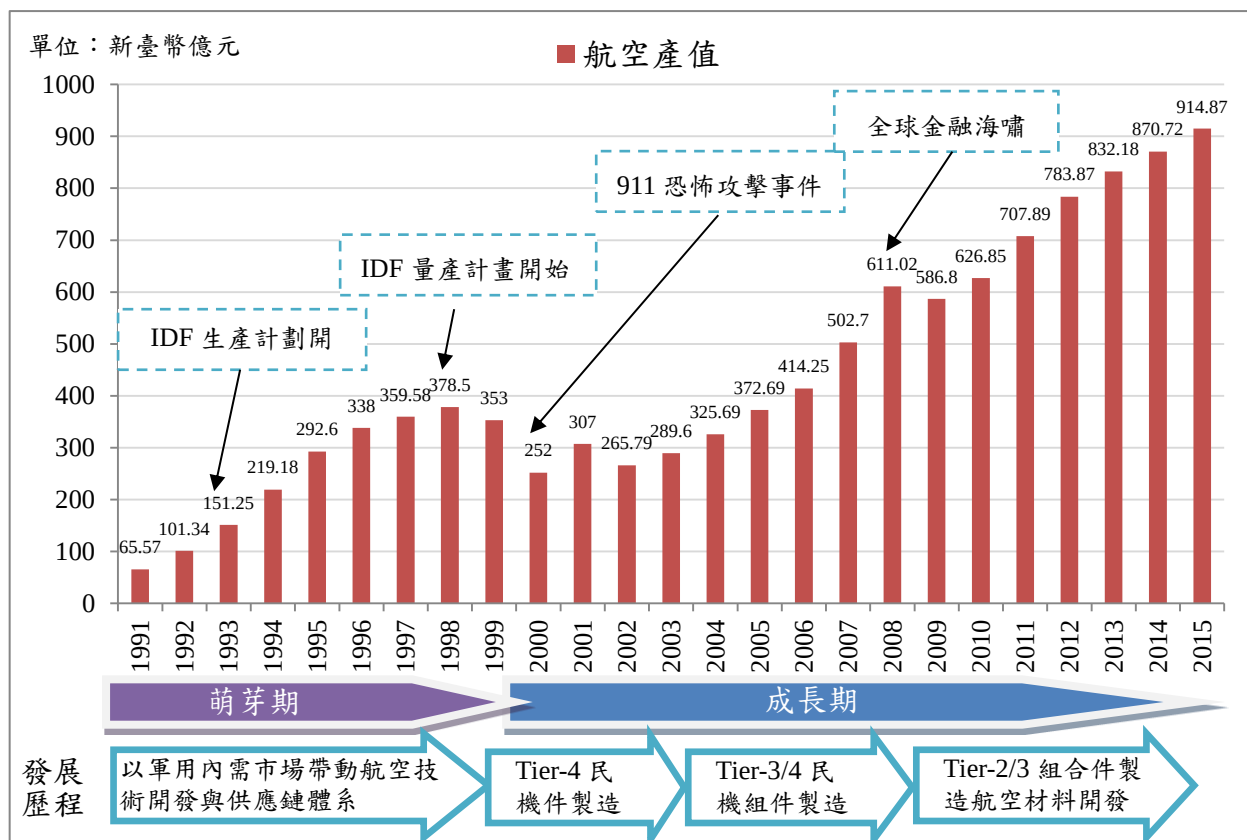
觀察我國航空產業之總產值，已脫離全球金融海嘯時所帶來的影響，逐年穩健攀升。根據經濟部之統計資料顯示，總產值至 2015 年底已達

新臺幣 914.87 億元，較前一年成長約 5.07%。自 2002 年後，除 2008 年之外，皆持續呈現正成長（請參閱【圖 7-4】）。2016 年迄今航太產業之產值已突破千億，成長來源為「飛機修護」，主要來自於 2014 年長榮航太與美國奇異 (GE) 航空集團合資成立「長異發動機修護公司」，長異穩定訂單是今(2016)年成長主因²⁴。即便如此，這樣的規模與行政院頒布的「航空產業發展方案」第肆條第一項之年產值 1,200 億元相較，仍有一段差距。

另一方面，近五年全球航太產業之產值，約自 6,500 億美元逐年成長至 7,300 億美元，惟臺灣產值占全球商機之比重仍低，2014 年臺灣航太產業之產值僅占全球產值 7,300 億美元的 0.4%，且已是近年最高。由此可見，國防自主政策若能落實，將有助於提升臺灣航太產業在國際上之能見度，並為國內產業界帶來龐大商機與就業市場。如前所述，臺灣航太產業組成「A-Team 4.0 聯盟」即希望在未來兩年內產值突破 1,250 億元，並期許未來四年內年產值可倍增超過 2,000 億元，將占全球產值比重拉高至 1%。

由於我國在多年苦心經營下，逐漸在國際供應鏈上扮演關鍵地位，例如發動機葉扇等。目前國內航太產業之廠商家數大約為 115 家左右，從業人數已達 13,600 人。在經濟部等相關單位的推動與輔導下，航空產業已建構相關民用航空產品之供應鏈體系，與波音、空中巴士、龐巴迪、奇異、普惠、史奈克瑪等世界知名航太大廠建立密切的合作夥伴關係。

²⁴ 鄭凱元，「臺灣修飛機超狂，航太產值首破千億」，天下雜誌，2016 年 12 月 2 日。

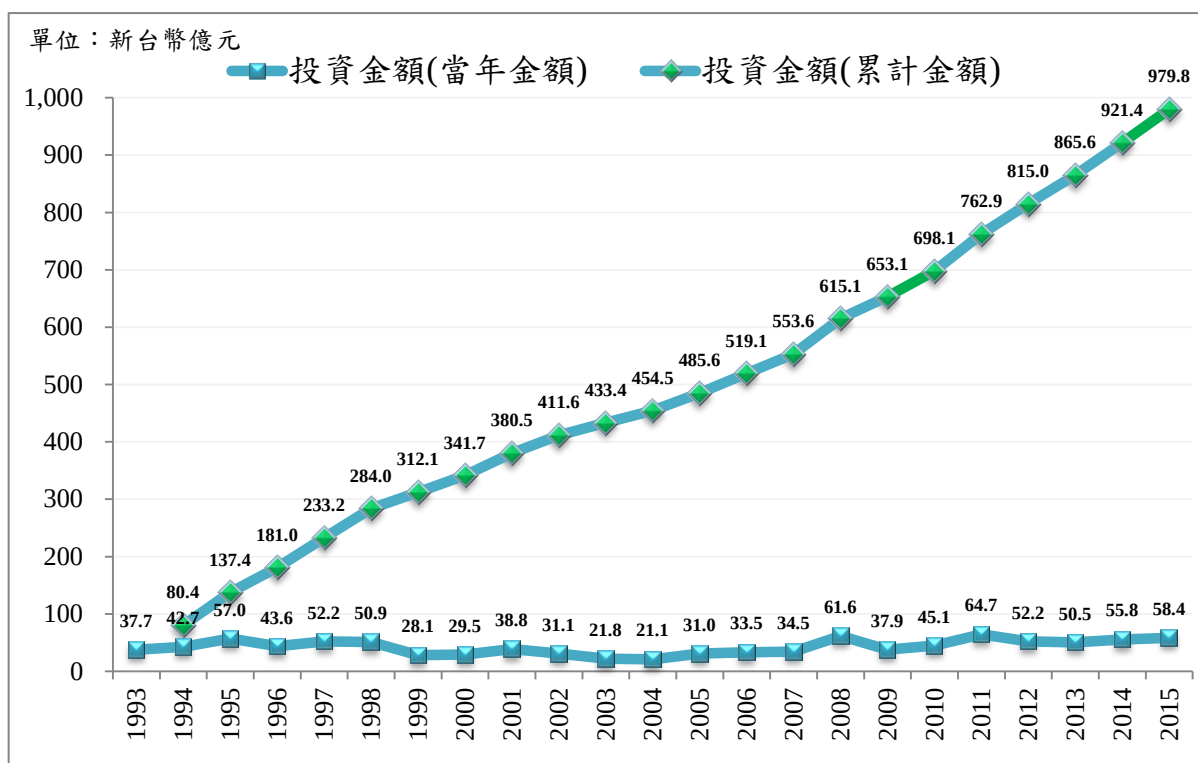


資料來源：經濟部航空產業發展推動小組

【圖 7-4】臺灣航空產業歷年產值

(2) 歷年航空製造產業投資

由於航空製造業為高資本密集的產業，故需要投入大量資金，以帶動產業技術之提升。觀察我國在航空產業投資方面，近十年平均投資金額約 50 億元，綜觀歷年數據以 2011 年的 64.7 億元為最高，至 2015 年投資金額則降為 58.4 億元；自 1993 年迄今，總共累計投資金額已達 979.8 億元（請參閱【圖 7-5】）。投資項目主要包含飛機與發動機系統/模組件研發製造、零組件製造、飛機與發動機維修等，以及推動無人飛行載具、16G 航空複材座椅等自有產品開發。



資料來源：經濟部航空產業發展推動小組

【圖 7-5】臺灣航空產業歷年投資金額

(3) 航空製造產業發展範疇

航空產業為典型的資本密集、技術密集、經驗密集與勞力密集的高科技產業，產品的附加價值高。由於航空製造產業鏈所涉及之廠商範疇廣泛，再加上產品之高附加價值之特性，世界各國政府無不正視該產業之發展政策。我國發展航空製造產業已有 30 多年，已形成相當完整之產業鏈，該產業鏈可分成幾個部分，包括機體結構、發動機、飛機內裝、航空電子與航空維修等五大類（請參閱【表 7-3】）。

【表7-3】我國航太產業鏈之廠商與產品項目

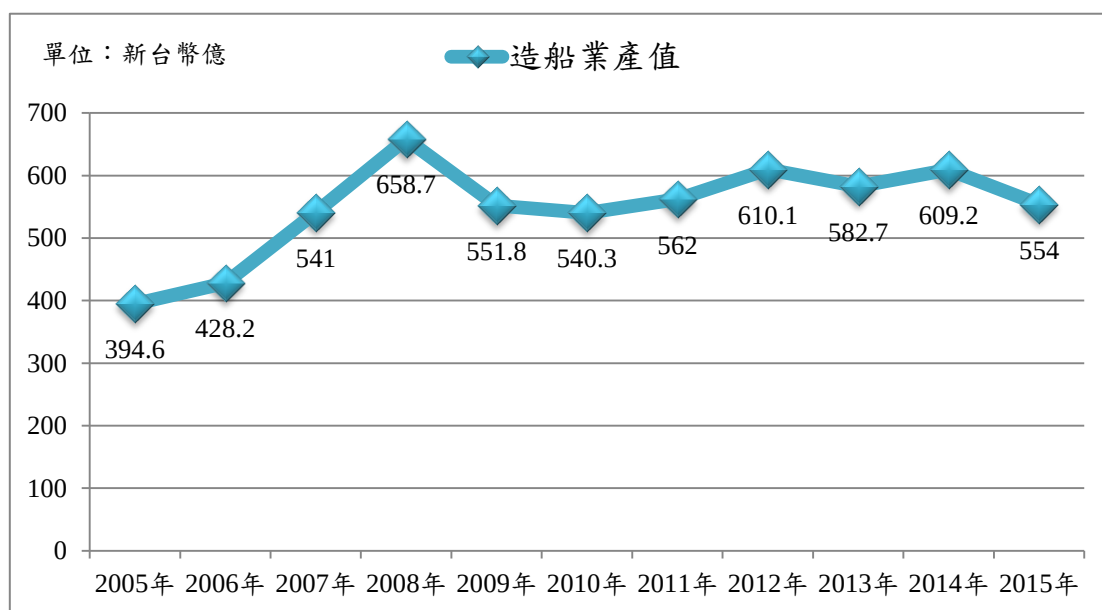
類型	廠商	產品項目
機體結構	漢翔、拓凱、千附、駐龍、晟田等計 27 家廠商	軍機機體結構、單走道飛機機身段、商務飛機機尾段、直升機座艙段、飛機艙門、控制面、引擎派龍、中小型飛機起落架零組件等各式金屬與複材結構系統/零組件
發動機	漢翔、長亨、晟田、寶一、千附等計 17 家廠商	壓縮器、葉片、機匣、燃燒筒、蜂巢氣封環、進氣鼻錐等
飛機內裝	懷霖、拓凱、福基、喬福、崇仁等計 23 家廠商	航空貨櫃、貨盤、貨物網綁帶、座椅零件組件、客艙編織物、防火泡棉、客艙氧氣面罩等
航空電子	台灣國際航電、克瑞電子、台灣貝克、利翔、群創等計 21 家	全球衛星定位系統、航空電源轉換器、航電電磁線圈、機載電腦、駕駛艙液晶平版顯示器、客艙娛樂系統
航空維修	長榮航太、華航、漢翔、亞航、華普等計 27 家	廣體/窄體客機、軍機、直升機等機體、發動機、附件、航儀電維修及客機改貨機等

資料來源：經濟部航空產業發展推動小組

2.船舶製造產業

(1) 歷年航空製造產業產值

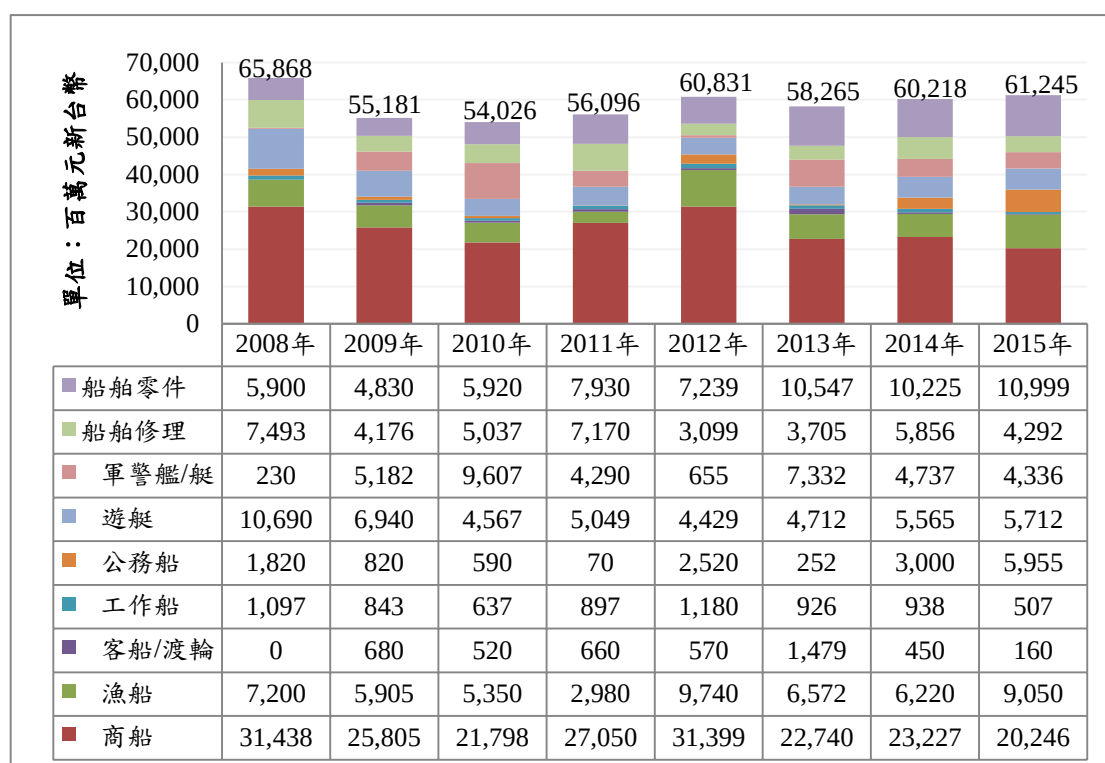
所謂船舶製造產業，泛指船舶產品的設計、製造、維修、加改裝及研究改進等，主要產品包括商船、漁船、遊樂船、軍用船與特殊船。其中，軍用船係指用於軍事用途之艦艇，如巡防艦、巡邏艦、潛艦、快艇等，此為我國所欲發展國防航太產業的重心之一。觀察我國船舶製造產業之產值，自 2005 年上升至 2008 年達到高峰的 658.7 億元後，概約介於 500 億元~600 億元之間，船舶製造業之發展呈現成長停滯狀態，如【圖 7-6】所示。



資料來源：臺灣區造船工業同業公會

【圖 7-6】臺灣船舶製造產業之歷年產值

【圖 7-7】彙整我國各年船舶製造產業重要產品項目的產值。觀察得知，就 2008 年而言，發現商船產值為 314.4 億元，為該產業之重要產品項目，比重近乎半數的 47.7%；其次為遊艇的 106.9 億元，佔比為 16.2%；再者為漁船與船舶修理等。前兩產品項目已佔 64% 之強。至 2015 年產值呈現衰退，商船仍是產品最大宗，但產值與所佔比重雙雙下降，分別為 202.5 億元與 33.1%；第二高屬船舶零件的 110 億元，比重為 18%；第三則為漁船的 90.5 億元，比重為 14.8%。從數據可知，這些年中國大陸、日本與韓國在船舶製造產業的廠商技術突飛猛進，輔以國家政策系統性與持續性的支持，促使這些國家的船舶製造產業蓬勃發展，並帶動相關產業之提升。另外，臺灣過去有遊艇製造王國之美譽，惟從圖中可知自 2008 年後遊艇產值亦大幅衰退。值得一提的是，軍警艦/艇的產值波動頗巨，應與國防政策以及預算編列明顯有關。



資料來源：財團法人船舶暨海洋產業研發中心

【圖 7-7】2008 年至 2015 年度我國船舶製造產業重要產品之產值

(2) 船舶製造產業發展範疇

目前我國船舶製造產業的廠商大約為 92 家，但廠商折損率相當高，僅存 5% 廠商，依船廠規模及營業項目可區分為大、中、小型廠商，彙整於【表 7-4】。

【表7-4】我國船舶製造業之產業鏈與產品項目

類型	廠商	產品項目
大型造船廠	台灣國際造船公司	建造貨櫃船、散裝貨輪、油輪、軍警艦艇及陸基工程
中型船廠	中信、高鼎、慶富、豐國、龍德、三陽、新昇發、嘉鴻、優利萊等船廠	建造公務船、散裝貨輪、交通船、港勤船、工作船、遊艇及漁船等。
小型船廠	其餘廠商	以生產 FRP 漁船及修船業務為主，其中有少數船廠可以建造高強度複合材料之小型巡邏艇。

資料來源：臺灣區造船工業同業公會

3. 資訊安全產業

(1) 歷年資訊安全產業產值²⁵

根據 MIC 之數據顯示，我國資安市場規模從 2010 年的 183 億元，逐年上升，預估至 2016 年達到 407 億元，年增率約為 12.1%。MIC 報告中指出，在 2014 年個資法帶動的市場需求逐漸趨緩下，年增率為 11.1%，但仍為推動資安市場成長之主因。自 2015 年後，由於物聯網蓬勃發展下，對於資安需求益發強勁，甚至已提升至國家安全等級，可預期未來資安市場規模將急速成長。【表 7-5】彙整臺灣資安市場規模與年增率。

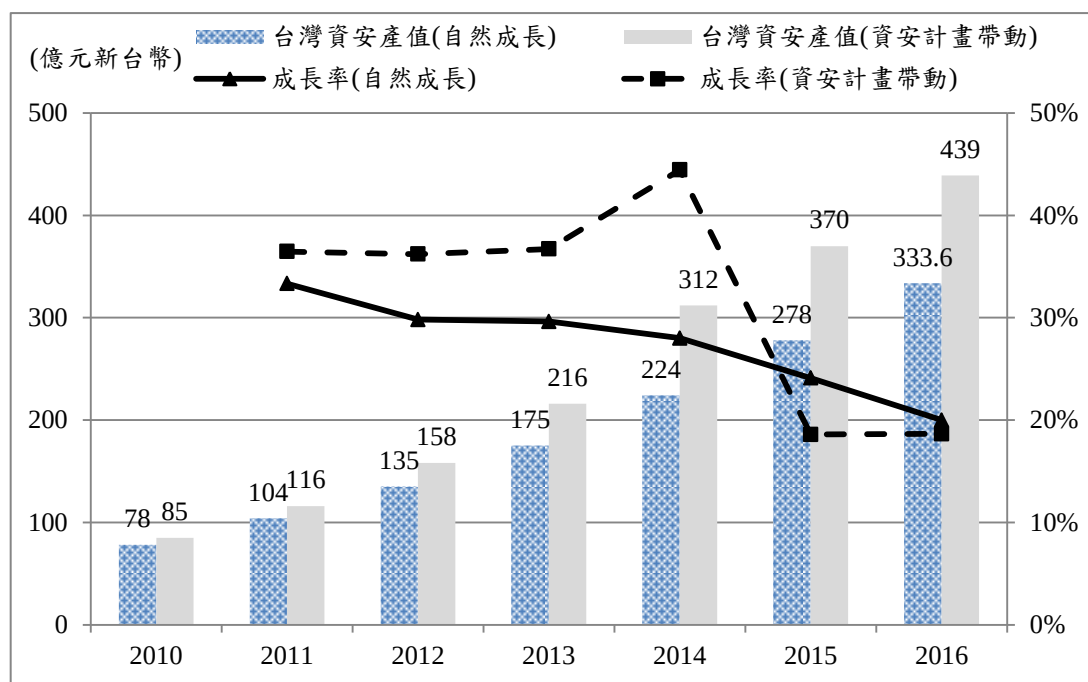
【表 7-5】臺灣資安市場規模與年增率

項目 \ 時間	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
市場規模(億元新臺幣)	183	211	242	278	317	363	407
年增率(%)	-	15.3	14.7	14.9	14.0	14.5	12.1

資料來源：MIC，2014 年 11 月。

另外，我國資安產業歷年產值從 2010 年的 85 億元，到 2016 年產值預估將達 439 億元，且仍在逐年增加。而產值可再細分為個資資安、雲端資安與行動資安等三個部分，以 2014 年為例，個資資安產值約為 41 億元，比重約占整體資安產值的 12.82%，預估至 2016 年約達 60 億元；從 2012 年至 2016 年的年複合成長率(以下簡稱 CAGR)約 43.6%。雲端資安產值為 27.8 億元，比重達 7.21%，預估至 2016 年達 42 億元；自 2012 年至 2016 年 CAGR 約 45%。而行動資安產值為 19.2 億元，比重為 6.15%，預估至 2016 年達 40 億元；自 2012 年至 2016 年的 CAGR 約 50.5%。IDC 更預期 2017 年臺灣資安服務仍保有成長動能，2017 年成長將達 17%。相關數據請參閱【圖 7-8】。

²⁵ 此段內容引自《網路智慧新台灣政策白皮書》基礎環境篇之子題三：網路資安隱私之資料。



資料來源：MIC，2014 年 11 月。

【圖 7-8】我國資安產業之產值

(2) 資訊安全產業發展範疇

【表 7-6】為我國資安廠商新興資安應用產品現況。據此可知，未來我國資安廠商主要之發展方向將以資安之基礎設施、雲端資安與行動資安之新興應用為主，亦可從【圖 7-8】與上述內容推測，雲端資安與行動資安是我國廠商未來之主戰場。事實上，華碩、宏碁、廣達等廠商已及早布局與投入相關領域，雖成果尚未展現，發展前景仍舊看好。

【表7-6】我國資安廠商新興資安應用產品現況

項目		威脅管理	內容安全	身分識別	其他
基礎設施		網路安全 網頁安全	端點安全 訊息安全	PKI、單一 登入、帳號 密碼管理	例如資料庫安全、安全資訊與事件管理(SIEM)等
新興應用	雲端資安	雲端網路安全 雲端網頁安全	雲端端點安全 雲端訊息安全	雲端身分識別	例如雲端資料庫安全、雲端資安稽核等
	行動資安	行動網路安全 行動網頁安全	行動端點安全 行動訊息安全	行動身分識別(包含硬體識別)	如防詐騙、詐欺等新興行動安全

資料來源：Intel、MIC，MIC 整理

(三) 產業優勢、劣勢

1. 航空製造產業

(1) 產業優勢

航空產業應具備高度產業關聯性、高附加價值及高薪資等特性，且在國際需求大增之際，我國政府如何協助與輔導廠商，以利廠商佔得一席之地；而廠商如何把握商機與升級，以強化自身條件。我國航空製造產業中已有不少廠商成功打入國際供應鏈，例如飛機結構組段、發動機、航電組件或航空維修等領域，為亞洲重要之生產據點或維修地點²⁶。促成在軍機維修商機方面，產值由 1996 年的 4.2 億元，成長至目前約每年可達 100 億元²⁷。若如漢翔廖榮鑫董事長所言，未來高教機完成後，繼而衍生出 30 年的維修商機，整體規模約 1,500 億元~2,000 億元，換算每年有 50 億元。換言之，若未來國機國造政策落實有成，將可帶動航太相關

²⁶ 雷震台(2014)，《台灣航空產業發展現況及未來展望》，中華民國航空太空學會會刊，第 44 卷第 1 期，頁 1-7。

²⁷ 資料來源：經濟部航空產業發展推動小組網頁。資料連結：<http://www.casid.org.tw/Page.aspx?ID=69b833a5-c20f-4442-98a2-4b5150c4fcdc>。

廠商、零組件供應商之發展，技術也能跟著向上提升²⁸。

鑒於客機數量以亞太地區成長速度最快，臺灣應積極與國際大型航空公司進行合作，以爭取飛機來臺修護。由於修護飛機需聘僱大量維護人力且有進入門檻，可提升臺灣整體的修護能量與帶動就業。相較於日本與韓國，臺灣有成本上的優勢，與東南亞相比，臺灣的技術較受信賴。惟值得注意的是，這樣的商機亦面臨中國大陸的挑戰。例如，香港的太古集團挾其資金優勢，前往中國大陸投資，以低廉的土地成本與人力成本，大力擴張版圖與布局相關領域。

(2) 產業劣勢

我國發展航空製造產業之劣勢，可從國內與國外兩個層面探討。國內層面，最主要之劣勢為資金缺乏。舉例言之，軍機方面，缺乏資金支持自主研製、推動國機國造；民機方面，缺乏資金支持參與國際大廠之國際合作開發計畫，侷限產業成長。追根究柢原因有二，一是我國市場太小，較難以國內市場扶持自身產業，再加上產業政策相對傾向高科技產業，造成航空製造產業之發展受到排擠，導致政策支持相對較少；二是航空製造產業受到政府國防政策影響頗鉅，主要是因為我國國防預算，長期以外購為主。根據 2013 年《國防部武器自製與外購預算》報告，可發現國防部的武器裝備採購，現僅 1/4 為國內自製，金額大約為 100 億元~200 億元，其餘皆向美國購買²⁹。國外層面，主要來自航空製造產業面臨國際激烈競爭。例如，中國大陸紅色供應鏈的威脅，不論在《中國製造 2025》或「十三五」規劃中皆具體祭出推動智能製造與高端航空器之發展策略；另有新興國家在當地政府大力扶持下，正在後面追趕；抑或是德國、義大利等國家，挾著本身的技術優勢、壓低成本，搶奪訂單，

²⁸ 李孟璇，“台灣航太產業處境如飛魚，要從死亡之谷殺出血路”，ETtoday 新聞雲，2016 年 8 月 13 日。參考連結：<http://www.ettoday.net/news/20160813/754610.htm>。

²⁹ 陳寬儒，“產官學斷鏈、自主能量難爆發；國軍狂買洋貨、國造政策喊假的？”，卓越雜誌，第 33 期，2014 年 3 月 5 日。

對臺灣的廠商而言都是威脅。

2. 船舶製造產業

(1) 產業優勢

船舶製造產業為一項具有高度技術性之綜合性重工業。在船舶製造設計方面涉及高度科技，在行銷方面牽涉龐大資金，在船用器材方面更與其他產業之關聯性更高。

我國遊艇製造產業之技術與品質，受到國際上的肯定，同時台灣躍升為全球第六大的遊艇製造國，素有遊艇製造王國美譽。主要製造線以 50 英尺至 110 英尺的動力遊艇和帆船為主，每年至少為國家創造 2.5 億美元的外匯。

(2) 產業劣勢

欠缺持續性的投資與政策支持是臺灣發展航太產業的第一個劣勢。盱衡各工業大國皆視航太產業為重點產業，但政府在經國號戰機 (IDF) 後，就沒有持續性的投資與發展計劃，只靠科技部零星的補助，航太產業難以為繼。由於航太產業是資本密集產業，未來政府應整合跨部會的力量，帶動航太產業的再升級。

第二個劣勢，全球船舶製造產業在大多都是國家隊，且產業集中於中日韓三國，佔全球產量的九成以上。根據中國大陸的船舶工業經濟與市場研究中心之統計資料顯示，2015 年全球總共成交新船 1,357 艘、9582.1 萬載重噸，與去年同期相比分別下滑 37.2% 和 21.2%。由於全球市場的萎縮，使中日韓三國在船舶製造產業長久以往的競逐態勢更加激烈。2015 年中國大陸、韓國、日本分別承接新船訂單 2,915.7 萬載重噸、3,246.3 萬載重噸以及 2,886.5 萬載重噸，佔全球比重分別為 30.4%、33.9% 和 30.1%。而中國大陸之市場份額低於以往年均 45% 的水準。除新

船訂單之外，在世界船舶製造完工量上，根據 Clarkson 的數據顯示，2016 年上半年中國大陸船舶製造完工量為 3,922 萬載重噸，占世界比重的 33%，較 2015 年下降約 8%，同時日韓所占比重卻分別增加約 2% 和 7%。數據的背後令人憂心的是，其他國家所佔比重在 2015 年與 2016 年上半年僅達 7%、6%³⁰。我國船舶產業現存廠商較少，產業鏈相對不完整，乃政府政策長期漠視該產業之發展，未來如何突破現狀，亟需政府審慎重視之。

第三個劣勢是切入的時間點正值產業景氣不佳時期，目前全球船舶製造業陷入困境，新船需求持續萎縮。舉例，2015 年韓國三大造船企業（現代、大宇及三星）的虧損額合計達到 6.42 兆韓元，即便在 2016 年第一季，虧損規模擴大至 8.5 兆韓元。惟對我國產業來說，仍應積極投入研發，以待景氣好轉之際，方能迎合市場需求。第四劣勢為面對東南亞各國之低成本威脅。例如越南、菲律賓因擁有相對低廉的勞動力，可有效降低生產成本，相關數據如【表 7-7】所示。

3. 資訊安全產業

(1) 產業優勢

根據我國行政院資通安全辦公室《網路智慧新臺灣政策白皮書》之資料顯示，我國資安產業發展具備以下三項優勢，第一為我國資通訊產業發達，具備完整 IT 產業鏈，以及研發環境；第二為我國擁有高素質人力，具備創新性且對新科技接受度高；以及第三為我國各界積極投入智慧行動、大數據及雲端應用領域，發展快速。

(2) 產業劣勢

我國資安業者在技術上與國際大廠相比仍具競爭力，惟在行銷能力

³⁰ 麵包財經，“爭奪全球造船市場 中日韓三國無形「海戰」”，2016 年 8 月 16 日。參考連結：<https://kknews.cc/finance/9l22eb.html>。

、國際化能力、通路與售後服務等方面，因廠商規模較小，欠缺有經驗的團隊與整合能力，故存在以下劣勢。第一為應用程式存在許多漏洞，資安事件頻傳，駭客手法防不勝防；第二為資安關鍵技術為先進國家所掌握，不易突破；第三為缺乏系統化資安人才培育計畫。

(四) 未來發展

根據世界經濟論壇(WEF)資料顯示，我國已於 2011 年邁入創新驅動階段，已擺脫過去所仰賴要素驅動、效率驅動之經濟成長模式。而全球產業已進入工業 4.0 之新工業革命階段，歐美先進國家無不積極推動再工業化，號召重返製造業，中國大陸亦攜手德國啟動「中國製造 2025」。另外，在新型數位經濟之崛起下，不論是 Facebook、Google 或是 Amazon 等網路創新企業，甚至近期，更以共享經濟、物聯網之行動網絡創新商業模式，顛覆以往實體經營模式，翻轉產業版圖。

在上述衝擊下，我國必須重新定位在全球產業供應鏈之角色與位置，現行我國政府亟思重新打造新的經濟發展模式，欲從過去獨尊經濟成長之觀點，轉為同時兼顧創新、就業、所得分配與區域平衡，以求各面向平衡發展。爰我國政府提出新的產業政策，不僅訴求連結在地、連結全球以及連結未來，更強調帶動新的投資項目，透過資金、技術與人才的緊密結合，強調在地特色與需求，進而連結國際市場。

更關鍵的是，我國亟需掌握新經濟發展契機與趨勢，俾利未來制定產業發展時順應世界潮流與脈動。在此前提下，未來我國航太產業應將朝向形成完整產業鏈與產業聚落。另外，未來資安產業為因應新的數位生態，「身分與授權管理」是資安的第一道防線。因此，IDC 認為隨著 Fintech 技術日趨成熟後，將來生物辨識之技術對於身分認證、線上交易與行動支付等，更顯其重要性。IDC 更預測臺灣於 2017 年將有 20% 的線上交易將透過生物辨識進行。許建隆 (2016)建議主管機關與相關產業在

進行 Fintech 之政策(創新創業)、法規調適、技術安全(區塊鏈、資安)、人才培訓與風險管理等管理面向等相互配合，加速與國際接軌。

承上所述，如何形成產業聚落發展成為一完整之供應鏈，亟需我國政府各部會、學術界與產業界共同集思廣益，以擘劃未來我國新興產業之發展藍圖。

【表7-7】越南SBIC統計2011年至2015年造船國家市場佔有率

年	2011			2012			2013			2014			2015		
國家	件數	手持訂 單總噸 (GT)	佔全球 比重 (%)	件數	手持訂 單總噸 (GT)	佔全球 比重 (%)	件數	手持訂 單總噸 (GT)	佔全球 比重 (%)	件數	手持訂 單總噸 (GT)	佔全球 比重 (%)	件數	手持訂 單總噸 (GT)	佔全球 比重 (%)
日本	593	19,367	19.0	586	17,426	18.2	540	14,588	20.7	522	13,421	20.8	540	20,579	26.9
韓國	572	35,850	35.2	474	31,583	33.0	386	24,504	34.8	341	22,455	34.8	276	23,634	30.9
中國大陸	1,425	39,609	38.9	1,448	39,003	40.8	1,073	25,903	36.8	906	22,682	35.2	730	25,284	33.0
台灣	23	767	0.8	33	790	0.8	25	483	0.7	47	600	0.9	25	369	0.5
菲律賓	30	1,661	1.6	38	2,506	2.6	26	1,331	1.9	45	1,878	2.9	43	2,269	3.0
越南	103	659	0.6	105	884	0.9	75	542	0.8	92	375	0.6	85	556	0.7
世界總 量	3,670	10,1845	100.0	3,696	95,575	100.0	3,089	70,480	100.0	2,939	64,442	100.0	2,197	76,570	100.0

註：手持訂單總噸（total Tonnage）

第二節 他國產業發展經驗

瞭解其他國家如何協助其國內之產業發展政策與作法，有益於我國在推動國防航太產業之永續發展，以收他山之石之效。以歐美先進國家為例，採取的方式有直接融資、技術創新補助、銷售補貼、營運補貼、國家元首介入等，各國採取策略或手段雖不盡相同，皆在產業政策上給予相當支持（請參閱【表 7-8】）。

過去，例如日本、韓國皆因有政府大力支持與協助，現已成為國際產業鏈重要的一環。以日本來說，日本政府為促進國內航太工業的發展，訂有《航空機工業振興法（Aircraft Industry Development Law）》，主要宗旨在於鼓勵日本廠商與國外廠商進行合作，共同從事航空工業之技術研發，並對相關廠商提供貸款，並於技術成功商轉後，始償還該項貸款。爾後日本政府提供開發補貼與利息補貼，提高日本廠商參與提升產業技術之誘因。而韓國則是訂有《航空宇宙事業開發促進法（Korean Aviation and Space Industry Development and Promotion Act）》，其內容包括政府必須設置航太工業研發機構，並提供國有財產，以低價或無償借用或讓與及低利貸款之輔導，以協助韓國廠商開發航太產品³¹。

近年，由於國際船舶市場景氣急遽衰退，各國亦採取相關措施拯救廠商。例如，中國大陸採取政策來協助船舶製造產業脫離困境，包括出口船舶出口退稅（tax refunds）、拆船再造船補貼（2014 年至 2017 年底），每一總噸補貼 2014 歐元。至 2015 年底，拆船補貼總額為 12 億歐

³¹ 許慧儀與盧天麟 (2015)，「從航太產業政策談軍機國造之必要性」，新社會政策，第 42 期，頁 19-23。參考連結：[http :
/www.taiwansig.tw/index.php/%E6%94%BF%E7%AD%96%E5%A0%B1%E5%91%8A/%E7%A7%91%E6%8A%80%E7%B6%93%E6%BF%9F/38-%E6%99%82%E4%BA%8B%E7%84%A6%E9%BB%9E/%E6%8E%A8%E8%96%A6%E8%A7%80%E9%BB%9E/6972-%E5%BE%9E%E8%88%AA%E5%A4%AA%E7%94%A2%E6%A5%AD%E6%94%BF%E7%AD%96%E8%AB%87%E8%BB%8D%E6%A9%9F%E5%9C%8B%E9%80%A0%E4%B9%8B%E5%BF%85%E8%A6%81%E6%80%A7](http://www.taiwansig.tw/index.php/%E6%94%BF%E7%AD%96%E5%A0%B1%E5%91%8A/%E7%A7%91%E6%8A%80%E7%B6%93%E6%BF%9F/38-%E6%99%82%E4%BA%8B%E7%84%A6%E9%BB%9E/%E6%8E%A8%E8%96%A6%E8%A7%80%E9%BB%9E/6972-%E5%BE%9E%E8%88%AA%E5%A4%AA%E7%94%A2%E6%A5%AD%E6%94%BF%E7%AD%96%E8%AB%87%E8%BB%8D%E6%A9%9F%E5%9C%8B%E9%80%A0%E4%B9%8B%E5%BF%85%E8%A6%81%E6%80%A7)。

元。另外還包括提供出口信貸（Export Credits）、更新漁船（Renovation of fishing boats）、提升研究與發展（R&D promotion）、鼓勵合併與收購（Promotion of mergers and acquisitions）與協助海事裝備業務等。舉例，中國大陸金海重工系列萬箱船的建造，得到各銀行大力支持，中國進出口銀行以專項提供人民幣 65 億元的信貸支持³²。

【表 7-8】各國政府政策工具之比較

國家	利用軍機發展計畫協助民用機之發展	直接補貼	政府投資
美國	⊙		
加拿大	⊙	⊙	
法國	⊙	⊙	⊙
德國	⊙	⊙	
義大利	⊙	⊙	⊙
西班牙	⊙	⊙	⊙
英國	⊙	⊙	
巴西	⊙	⊙	⊙
日本	⊙	⊙	
瑞典	⊙	⊙	⊙
印尼	⊙		⊙
以色列	⊙		⊙
中國大陸	⊙	⊙	⊙

資料來源：歐嘉瑞等（2000）。

另外，像新加坡為刺激 LNG 倉儲需求，2014 年 10 月新加坡海事港務局宣佈，投資 LNG 燃料船建設將獲得政府高額獎勵，其中 6 艘 LNG 燃料船舶每艘將獲得高達 200 萬美元獎勵。而韓國政府 LNG 存儲計劃將從 2018 年開放統營（Tongyeong）天然氣港口開始展開，以支援 LNG 燃料船製造業發展。而在國際船舶市場景氣大幅下滑之際，韓國政府要求三大造船企業（現代、大宇及三星）在現有整改計畫基礎上，提交一份包含增加裁員數量、改善薪酬體系、節流控制成本等具體實施方案的

³² 林立彬，“我國(中國大陸)高端船舶製造業逆勢起錨”，壹讀，2016 年 5 月 30 日。參考連結：<https://read01.com/Rz2ady.html>。

全新計畫。韓國政府透過韓國產業銀行（KDB）及韓國進出口銀行（KEXIM）提供財務協助高達 5 兆韓圓（約 470 億美元）協助造船及航運企業；其中又以大宇造船及海洋獲得韓國產業銀行（KDB）提供 4.1 兆韓圓（約 35 億美元）財務協助，以及韓國進出口銀行（KEXIM）提供 12.2 兆韓圓（約 104 億美元）財務協助，包括貸款、保證等等，未來還可能繼續分別提供 2.6 兆韓圓（約 24 億美元）及 1.6 兆韓圓（約 14 億美元）財務協助。導致韓國產業銀行及韓國進出口銀行面臨倒債風險，其中最大股東韓國產業銀行有 31 億美元的曝險部位（含持有 9 億美元股票，應是債轉股造成），以及韓國進出口銀行有高達 74 億美元的曝險部位《含持有 63 億美元的退款保證（Refund Guarantee）³³》。

另就資安產業來說，以色列在資安產業之發展成效有目共睹，其成功實可作為我國典範。以色列發展資安產業與其經常遭受網路駭客攻擊以及國家安全有關，其政府規畫朝向資安防禦、資訊戰與資安生態圈三大面向一同發展之策略。僅利用五年時間，以色列成功扶植資安產業，現已成立逾 300 家資安新創公司，2014 年出口產值超過新臺幣 800 億元，若再加上相關海外營收，在外匯的貢獻高達 2,000 億元新臺幣，其資安產值占全球資安產值的一成。【圖 7-9】為以色列資安創業者之背景³⁴。

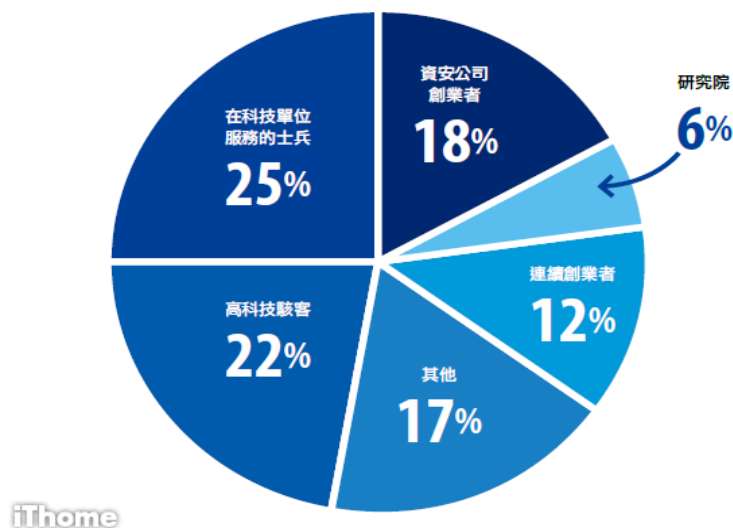
以色列發展資安產業有其策略，首先於 2009 年將國家資訊安全列為國策，規劃自 2009 年至 2014 年五年期之國防資安產業計畫。此外，在政府轄下創立兩個資安部會，先於 2012 年成立資訊安全局(Israel National Cyber Bureau，簡稱 INCB)，主要負責國家與產業之資安發展，整合國家的產官學軍四個領域之資安研發能量。接續於 2015 年成立資訊安全監管機構(Israel National Cyber Authority，簡稱 INCA)，負責監管資訊安全發

33 本文引用盧文燦 (2016)所著《OECD「造船小組」第 122 次會議》出國報告之內容。

34 本段內容乃改寫自沈庭安、胡瑋佳、黃彥茶 (2016)，「5 年培育 300 家資安新創，以色列養成全球資安競爭力」，iThome，2016 年 12 月 10 日。參考連結：
<http://www.ithome.com.tw/news/109993>。

展。兩者皆隸屬總理。2016 年更新設網路戰司令部(National Cyber Command)，加強網軍之戰力。

以色列資安創業者背景



資料來源：iThome 網站

【圖 7-9】以色列資安創業者背景

策略二為靠軍事訓練培養資安人才，將軍力轉型為資安產業即戰力。以色列男女服役期間，由軍方之資安情報組織 8200 培訓，退役後轉至民間資安企業就職。策略三為以色列政府在資安相關投資上，平均約占 GDP 的 5%至 8%左右，約莫 120 億至 150 億美元。其國防預算高達全國總經費的三分之一，而且資安預算占國防預算中相當高的比例。另外，以色列公司在 2014 年之研發金額高達 2 億美元，其他在資安的研發經費約占 15%。策略四與策略五為資安發展方向著重「重軟體、輕硬體」，強調人才培養與專利取得，著重研發，尤其引進學研機構之研究能量。策略六為建立資安生態圈，政府鼓勵創業，高科技新創企業蓬勃發展。以色列推動資安相關策略彙整於下表。

【表7-9】以色列推動資安產業之策略

策略	內涵
策略一	設總理直屬機關，主推國家級資安產業戰略
策略二	靠軍事訓練培養資安人才，將軍力轉型資安產業力
策略三	引進跨國資金和人才，政府帶頭打世界盃
策略四	從軟體培植資安產業，大買資安專利和人才
策略五	重視研發先進技術，甚至指派大學分擔研究
策略六	鼓吹創業不怕失敗風氣，建立小而緊密的新創生態

資料來源：iThome 網站

第三節 籌融資管道與策略

一、 融資管道

(一) 仰賴政府資源挹注

環顧各國扶持其航太產業主要以利用軍機發展計畫協助民用機之發展、政府直接補貼與政府投資為主要來源，我國亦採相同模式。早期，我國航太產業受到政府保護與有計畫扶持，曾經獲致相當不錯的進展。惟近年來，受制於國防政策向外採購與國防經費長期不足之情況下，致使我國航太產業欠缺保護下，難以為繼。

如今政府刻正積極扶植「五加二」產業之發展，不論是國發會、金管會或經濟部皆給予眾多支持。航太產業為國防產業之一環，基於產業屬性特殊性，若能加上國防預算與政策保護，航太產業在政府資源挹注下，將得以茁壯。

(二) 擴大專案融資規模

由於航太產業為我國政府「五加二」創新產業政策之一，國內已有多家銀行提出相關之專案融資，例如土地銀行與臺灣中小企銀分別推出總額度 200 億元與 300 億元之專案融資計畫，以提供「五加二」產業所需資金。有關專案融資內容已於前章討論，在此不再贅述。

(三) 推動供應鏈金融

1. 國內供應鏈金融之現況

在「五加二」產業中，供應鏈體系內之買方多屬大型企業，本身具備充沛資源與議價能力，反觀廣大的中小企業供應商，則處於供應鏈之賣方，規模與資源相對處於弱勢。有鑒於此，有銀行推動供應鏈融資以協助中小企業解決融資問題。例如，2016 年 12 月 6 日臺灣中小企銀與中小企業信保基金雙方簽署「新創重點產業優惠貸款結合供應商融資信用

保證專案」合作備忘錄，開啟供應鏈融資新紀元³⁵。雙方聯袂合作，結合各自的優勢與資源，開辦「新創重點產業優惠貸款結合供應商融資信用保證專案」業務，俾利有效協助新創事業取得融資資源，進而推動新創產業發展，以及照顧基層、弱勢的中小企業，希冀透過此合作平臺，擴大普及新創產業間區塊供應鏈之整合融資體系。目前除規劃以新創產業「核心廠商」所屬之「中小企業供應商(包括協力廠商)」為優先適用對象外，主動加入「航太產業 A-Team 4.0 聯盟」之供應鏈，以期替更多中小企業提供簡便、快速的融資服務，協助企業營運資金不致產生中斷³⁶。

近兩年，第一銀行著眼於國內供應鏈融資業務，包括特力屋、台雅及寶雅等廠商，皆為第一銀行供應鏈融資的客戶。奠基於此，第一銀行更進一步推出「跨境的供應鏈融資」。亦即將供應商的串聯範圍，從臺灣向外延伸到境外，將銀行融資業務和臺灣進出口導向的經濟作更密切結合。「跨境供應鏈融資」業務，有以下幾項優點：第一，透過核心往來廠商事先鎖住風險，可控管風險；第二，提供供應商即時融資的便利性的金融服務；第三，藉由應付帳款的移轉，對核心廠商的資產負債表有加分作用，可謂是三贏局面。該跨境供應鏈融資，對於借款戶的現有授信額度下，容許該借款戶將額度由其海外供應商來使用³⁷。

第一銀行派專人為企業量身服務，對接企業戶的供應鏈管理系統。系統對接後，銀行可以先幫廠商付貨款給供應商，讓廠商資金調度更靈活；銀行則能掌握廠商出貨、銷帳、供應鏈廠商等資訊。因此，對銀行而言，不僅掌握核心廠商之動向，連臺商海外布局的當地供應商也被納為客戶³⁸。惟跨境交易需仰賴銀行本身之系統建置是否足以運作，客戶是

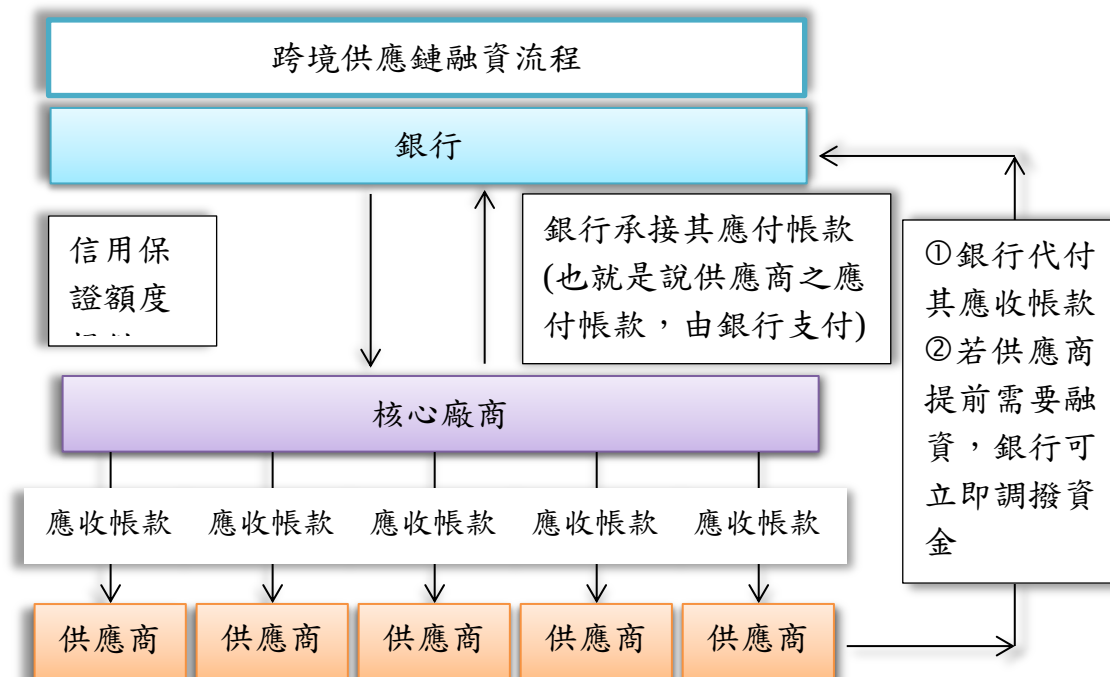
³⁵ 蔡淑芬與王克庭，「臺企銀、信保基金 簽 MOU 備妥 300 億元融資金額，率先推出「五大創新產業優惠貸款辦法」」，工商時報，2016 年 12 月 8 日。

³⁶ 台灣英文新聞，「新創重點產業優惠貸款結合供應商融資信用保證專案」，2016 年 12 月 6 日。

³⁷ 朱漢崙，「一銀開行庫先河，推跨境供應鏈融資」，工商時報，2015 年 10 月 21 日。

³⁸ 盧沛樺，「第一金控 理工科董事長 用數位力搶回客戶」，天下雜誌，2016 年 5 月 10 日。

否擁有完備的 ERP 系統，換言之，廠商自身是否具備財務、風控管理系統是否能夠與銀行系統對接，銀行才能確保其風險管控是否恰當。近期更規劃以區塊鏈技術，應用於供應鏈、洗錢防制、智能合約、電子禮票券履約保證、跨境融資業務與全球資金管理等六大面向積極發展³⁹。



資料來源：媒體

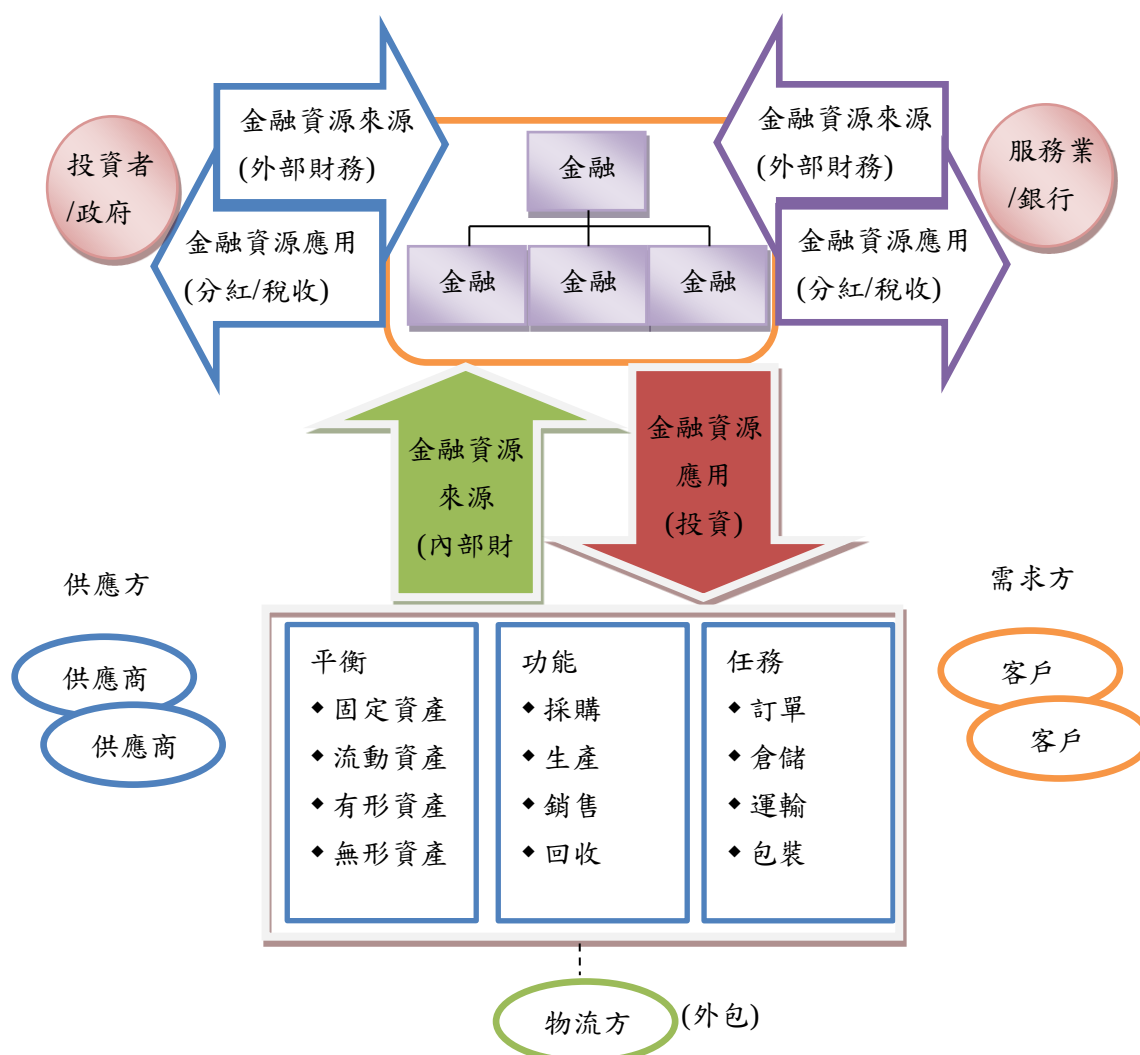
【圖 7-10】第一銀行之供應鏈融資

2. 供應鏈金融之簡介

供應鏈金融(Supply Chain Finance)是從貿易融資的基礎上發展而來的，立基於供應鏈中的核心企業與上下游企業間長期貿易合作的關係，主要由商業銀行或物流公司所主導，其他金融機構參與協調的一種新的融資模式。簡單來說，供應鏈金融是企業經由供應鏈金融服務，透過金融市場中獲取營運周轉資金，經由向上游、下游輸送資金，協助企業擴大銷售對象與緊密連結各供應商關係，此間存在龐大的商業利益。

³⁹ 同註腳 24。

在深入探討供應鏈金融之前，應先就其定義加以闡述與界定。Hofmann (2005)認為供應鏈金融可以理解為供應鏈中包括外部服務提供者在內的兩個以上的組織，透過計畫、執行和控制金融資源在組織之間的流動，以共同創造價值的一種途徑（請參閱圖 7-11）。洪崇文 (2013)則認為以一家大型核心企業的信用做保證基礎，由該企業提供供應鏈交易相關資訊予銀行，使上游中小企業供應商與下游中小企業經銷商可獲得營運資金融資。根據湯曙光與任建標 (2010)分別從核心廠商的上游供應商和下游經銷商角度將供應鏈金融的融資模式分成應收帳款融資、存貨融資、預付款融資等形式。



資料來源：Hofmann (2005)。

【圖 7-11】供應鏈金融的整體框架

以我國來說，供應鏈金融一詞最先出現在經濟部所執行的「推動資訊電子化計畫」之延伸計畫中⁴⁰，蔣成與張淑真 (2013)認為該計畫最大特點是在各產業之供應鏈中尋找一個核心廠商，以核心廠商為出發點，金融機構將核心廠商和上下游廠商聯繫在一起，與既有之電子化供應鏈接軌。其主要目的是為解決核心廠商與上游供應商間帳款收付，以及中小型供應商融資不一的問題；核心廠商運用其信用優勢及與金融機構的良好關係，爭取金融機構業者加入產業供應鏈中扮演金流的角色，共同合作以便在國際市場上發揮競爭力。

3. 線上供應鏈金融：京東商城

目前國際上的供應鏈金融營運模式主要有三種，分別是物流企業主導模式、商業銀行服務模式以及企業集團合作模式（謝世清與何彬，2013）。由於此部分內容已於本院之《從新興關鍵趨勢看金融業創新經營策略》研究報告中做詳盡之介紹，故不再贅述。由於中國大陸互聯網金融的發展衍生出一種新型態的線上供應鏈金融，故在此另行介紹線上供應鏈金融之案例。

線上供應鏈金融是基於供應鏈交易活動，在線上提供貿易融資、支付結算等綜合金融服務。線上供應鏈金融係由中國大陸平安銀行於 2009 年率先推出，爾後中國大陸眾多金融機構利用自身在供應鏈金融領域的優勢紛沓嘗試，並隨著互聯網金融的發展連帶物流公司、供應鏈服務公司、電商企業、民間金融等眾多企業的參與，尤以平臺類企業借助大數據和雲計算技術，透過分析大量交易數據為平臺上的商家提供金融服務最為典型。例如，中國大陸京東集團利用自身電商平臺的優勢和數據資源，拓展相關業務。

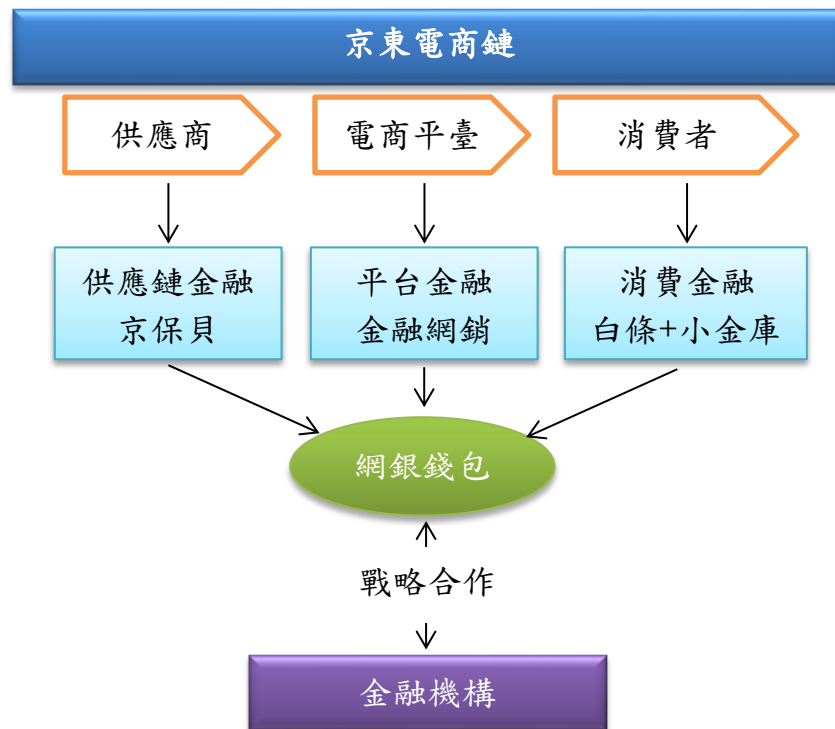
京東商城是中國大陸大型的零售電商，不僅著眼於交易平臺之架設，

⁴⁰ 一般稱之為 C 計畫。詳細內容可參閱蔣成與張淑真 (2013)與洪崇文 (2013)。

同時將業務延伸至倉儲、配送、售後服務、營銷等整個零售流程之各個環節，替用戶提供完整的服務，由於訂單快速的擴大與物流體系之建構，營收持續成長。

近年，京東跨入供應鏈金融與消費金融等金融領域。2012 年 11 月，京東與中國銀行北京分行聯手合作，打造供應鏈金融服務平臺。京東供應商約有 10 萬家，半數有貸款需求。惟這些供應商難以透過傳統金融機構獲取所需資金，京東扮演的角色就是幫助這些供應商迅速取得資金。京東金融商品隨著其商業模式的成長，成為改善電商生態鏈的關鍵環節。從京東金融集團整體規劃上來看，其業務主要分為：供應鏈融資、消費金融、平臺金融與支付體系。

從【圖 7-12】可知，京東針對電商鏈中的供應商、電商平臺、消費者的金融需求，分別設計供應鏈金融「京保貝」、平臺金融「金融網銷」與消費金融「白條+小金庫」。資金的提供方為商業金融機構、互聯網金融模式來滿足，形成「網銀錢包」的平臺。2013 年 12 月「京保貝」上線，供應商可憑採購、銷售等數據快速獲得融資，無須任何擔保和抵押。京東提供針對採購、入庫、結算前、擴大融資的四方面的融資產品，具體包括應收帳款融資、訂單融資、委託貸款融資、應收帳款資產包計畫、共同投資、信託計畫等。「京保貝」由京東提供資金並負責營運，由銀行代為發放、監督使用並協助收回。供應商獲得「京保貝」服務的門檻很低，僅需與京東有 3 個月以上的貿易關係即可申請融資。



資料來源：丁俊發 (2015)

【圖 7-12】京東電商與金融產品的結構關係示意圖

二、 融資策略

本研究認為再多之政府支持將有用罄之時，如何建構長期且有效的籌融資管道，成為我國產業發展能否成功的重要關鍵。由於航太產業是屬於資本密集、技術密集產業，且單筆交易金額龐大、交易次數較少、融資困難等特點，無形中增加航太產業發展之障礙。

供應鏈金融之建立，是一個可行的解決方式。新加坡星展銀行即為一推動供應鏈金融之成功案例。星展銀行注意到全球物流供應鏈和銷售鏈在過去十年間變得更加複雜，使公司需準備更多的營運資金以維持營運周轉所需。無論跨國企業或是家族型中小企業，都積極追求屬於自己有效的營運資金管理模式，希望縮短現金轉換週期以增加資金來源，進而提升公司的競爭力。星展銀行將自身定位為國際企業供應鏈財務營運管理顧問，導入行動服務科技，協助企業改善經營績效指標，了解營運

資金管理現況，並提出具體改進建議，使企業得以提升可運用流動資金，產生最佳的營運效能。

第捌章 結論與建議

第一節 結論

(一) 政策性金融支持創新型產業之重要性

經濟學學理上，金融市場支援整體經濟運作，金融發展對經濟成長有正面助益，台灣民眾超額儲蓄驚人、企業滿手現金，經濟卻持續困頓，國內及外來新增投資少之又少。台灣金融研訓院黃博怡院長(2016)認為，政府現階段重點在產業結構轉型升級，但在推動過程卻面臨中長期資金取得不易，能為政策落實挺產業的金融資源已轉移到商業銀行，但是整個國內金融市場上，並沒有一家政策性銀行或真正的專業銀行，台灣企銀及台灣土地銀行的政策性任務近幾年也較為降低。

金融是重大政策的工具，產業結構調整過程對於「需要的金融支援」，不能沒有中心思想，就是要有能提供中長期資金的銀行機構。銀行法 1975 年增修「適應產業發展，並使銀行信用配合國家金融政策」，即顯示當時政府有意藉由立法，提升資金動員效率，俾利支持產業發展的企業。國際貨幣基金（IMF）也有分析，政府對銀行業政策性介入的現象，雖然以開發中國家較為普遍，已開發國家的德國、法語系市場經常可見，以處理金融市場資訊不對稱導致的市場失靈。

台灣早期有交通銀行扮演政策性銀行的重要角色，曾成功促成台積電等超大型企業發展以及今天世界第一的台灣半導體產業，乃至今日台灣資通訊產業科技島的美名，不過交通銀行已與中國國際商銀合併改制成現今商業銀行屬性的兆豐銀行。然而即使先進的美國也從未發生營利性銀行整併政策性銀行的案例，尤其在一個發展創新產業的關鍵時刻，更應該保留政策性銀行的角色及任務空間。前幾年還有民營的專業工業銀行可以來運作，然而國內二家工業銀行或因轉型或因獲利不如預期，也將逐漸退出轉型為商業銀行，況且民營企業要向投資股東負責，政策

落實也並不是其經營重點。

政策性銀行主要指由政府創立或擔保、以貫徹國家產業政策和區域發展政策為目的、具有特殊的融資原則、不以盈利為目標的金融機構。過去公營銀行在台灣扮演廣義政策性銀行的角色，以我國銀行法八十八條的專業銀行來看，輸出入銀行及全國農業金庫係專營政策性專業銀行，台灣企銀轉型兼營，農銀已整併，前述中華開發工銀及台灣工銀兩家工業銀行則將於今年下半年繳回牌照完全轉型為商業銀行。

【表8-1】台灣政策性銀行之轉型

原始政策銀行	整併/改制/轉型	現行銀行
中央信託局	整併	台灣銀行
中國國際商銀	整併	兆豐銀行
交通銀行	整併	兆豐銀行
中華開發工業銀行	轉型	中華開發金控
中華開發工業銀行	整併萬泰銀行	凱基商業銀行
台灣工業銀行	改制	王道商業銀行

資料來源：各金融控股公司

在太平盛世時，看到公營很多缺失，就會朝民營化方向發展，但很多國家清楚的了解，有很多金融機構是不能民營化的，財務上的「EPS」是社會大眾耳熟能詳的概念，代表一個經濟體在一個年度或季度的獲利狀況，是典型的損益表思維；這個概念當然有其重要性，然而過度重視或盲目追求卻經常會暗藏禍端。反觀資產負債表所代表的，則是努力成果長期積累的綜合表現，其中資產或負債相關概念涉及嚴謹複雜的評價作業，是追求永續經營的經濟體更應該關心的核心課題，可是卻難以簡化成像 EPS 這樣淺顯易懂的數據指標，以至於雖然更加重要卻往往為人所忽略。當整個社會經濟體系缺乏資產負債表重視品質與潛在風險的

嚴謹思考，產業或國家短期損益表思維充斥的代價可能會極其慘重。

台灣銀行業的發展如何回應社會、企業的需要？要分兩個層面來看，其一，民營金融機構不該擔負政策的角色，國內銀行業普遍仍在短期思維到長期經營的確立過程，更多的經營重心放在機構本身的茁壯；其二，政府規劃該由誰來作政策銀行？若是要求民間來作，該由哪些大銀行來作？以美國的經驗，大型銀行有全國通路及國際佈局，小型銀行則能發揮地區性、專業性的服務，日本把全國等級銀行從 10 家減少為 4 家，地方性銀行則維持幾百家，就近服務有金融需求的客戶端。以韓國為例，政府對中小企業金融政策保有很高程度的自主性，為政策的主導者，政府對專業銀行之經營掌握絕對的控制權，專業銀行之中小企業放款占總放款的比重高達 85%。韓國政府策略性的產業升級，以及針對難以評估的技術與智慧財產之融資保證技術，可說極具學習價值。

台灣原本有龐大的信合社體系，角色和日本地方性銀行相近，1995 年曾多達 72 家，後因發生弊案，政府予以關閉到 23 家，以現在時點來看政策或有議論空間，因為地方金融需求還在、民營商業銀行並無法完全滿足其需求。基本上台灣金融體系的版塊配置要能達到資源有效動員，政策上應積極地回應社會對金融的需求與期待，民營銀行業也才能在商業營運之餘，配合政策的需求，而政策若有調整的必要，應加快回應最新的趨勢。

台灣金融研訓院在台灣扮演金融政策智庫的角色以及政策溝通的平台，新政府上任以來，扶持五大創新產業發展成為施政主軸，政府提出五大創新研發產業為核心的產業政策，希望帶動產業轉型與升級，為了驅動產業成長，行政院 106 年度中央政府總預算創新產業計畫共編列 462 億元，積極推動「5+2」創新產業，包括亞洲矽谷、生技醫療、綠能科技、智慧機械及國防航太等五大創新產業，再加上新農業及循環經濟。就行政院編列的 106 年度總預算創新產業計畫來看，大部分是科技預算，

政府將預算用在研發、人才培育、推動示範型計畫等用途，期透過研發、示範性計畫驅動民間產業創新轉型，例如亞洲矽谷和生技醫藥分別編列 113 億元與 103 億元、相對較高，其餘智慧機械、綠能產業、國防產業、新農業、高值材料循環專區及其他創新產業項目，也均有編列預算，繼「智慧機械」、「亞洲矽谷」之後，緊接著「綠能」、「生技醫藥」也都陸續推出。

除了政策性銀行之外，商業銀行仍可經由政府設置鼓勵措施來推動政策性貸款業務，特別值得重視的是台灣雙老化(人口老化及房屋老化)的問題，前者以以防養老逆向型房貸為代表，以後者來說，2016 年 11 月 14 日，總統蔡英文在執政決策會議上針對「都市更新」議題做出史上最明確的指示，要求執政團隊儘速研擬修法加速推動都市更新，方向有三：第一，對安全堪慮老舊住宅給予足夠容積誘因、明確獎勵規範、減免賦稅、簡化程序等，請行政部門研究，聽取立法院黨團和社會意見，月底前提出規劃方案。第二，公股行庫積極參與都更，請內政部研究相關模式，整合推動方案，提升財務可行性，擴大能量。第三，老屋更新推動和配套，請相關部會就都更條例修正、專責機構設立以及金融機構參與等，儘速協調整合，和地方政府共同努力。

相較過往政府對都市更新議題的各項推動計畫，蔡總統上述指示最大特點在於重視金融機構的角色參與，這點與日本近 20 年來不斷藉創新都更金融機制，支持都市再生復興的做法可謂不謀而合，廣大社會實在應該給予最大的支持；至於特別強調公股行庫應積極參與都更，更稱得上是充分反映台灣現況或現實的務實創新思維。

都市更新的有效推動，何以一定要充分結合創新的都更金融機制呢？這是因為站在 2016 年的當下思考台灣的都市更新問題，不難發現我們要改善或解決的，不僅是 1980 年以前建物老舊或安全堪虞，或市容跟不上國際都會進步腳步的都市美學問題；而是要站在都市永續發展的角度

，秉持對歷史負責的態度，前瞻思考氣候變遷、智慧物聯網 IoT，以及人口結構快速老化等相關議題的因應調處；惟其如此，若干年後的子孫才會肯定我們這個世代的人真的有用心經營台灣。

其次，也許更加重要的是，現階段推動都更的同時，必須要有完整的配套或對策，確保建物不會在都市更新長高的同時產權也進一步的細分化，致使數十年之後想再一次的推動都更，所面對的困難遠比現在更高上千萬倍的窘迫局面。就因為這種對歷史負責的都更大計，必須動員的社會資源遠遠超過民間建設公司的負荷，所以支持蔡總統將金融體系納為都更推動體系重要環節的構想；就因為我們現在積極推動的都更，是確保都市永續發展的一種希望工程，我們期待要充分結合資產證券化或不動產處分信託等創新的都更金融機制，確保台灣的都更之路，能有效避免現階段的都更導致產權高度分散致使未來更新無門的不幸局面。

蔡總統已公開宣示政府積極推動都市更新的決心，內政部並已著手研議修正《都市更新條例》，若能透過跨部會協商營造誘因或友善條件，讓在都會區精華地段擁有許多老舊房舍的公股銀行帶頭做示範都更，相信很快即可看到亮麗的成果；再者，若能在上述條例中透過條文設計，讓配合政府政策推動都更的銀行，得免除銀行法第 75 條或第 72-2 條的限制，則台灣的都市更新必然可邁入一個新的里程。

金管會在行政院的指示下，積極配合推動都市更新，將從鬆綁銀行對不動產放款上限 30%及自用比例至少需 5 成兩大限制著手；希望藉此鼓勵銀行領頭示範，動起來翻修老舊行舍。而銀行將從資金協助者的角色切入，讓都市更新過程中，若有實施者提出實施計畫，經過地方政府審查計劃並通過後，銀行可提供其所需要的協助。雖然銀行法第 72-2 條規定，銀行辦理住宅建築及企業建築放款總額，不得超過放款時所收存款總餘額及金融債券發售額的 30%；也就是，銀行從事不動產授信不得超過 30%的天花板，但該條但書即銀行從事政策性貸款可不受限制。

銀行資金充沛，除了買金融債券外，若可以切入都更，不僅可提高資金收益，還有助實體經濟發展，對此，銀行局正積極研擬，是否可以不用修法，就可突破銀行法限制。除了鼓勵資金投入都更外，銀行局正在研議銀行翻修老舊行舍可以不透過修法，突破銀行法第 75 條限制銀行自用比例須達 5 成以上的限制，以提供銀行老舊行舍翻修更多的彈性。鬆綁銀行翻修老舊行舍，不僅可對政府推動都更起到領頭示範作用，且鬆綁後新增的樓地板面積或可出租，讓行舍有更多的運用。

(二) 政府攜手民間帶動我國產業轉型

為帶動我國產業轉型，創造就業機會，國發基金於 2016 年 7 月間已匡列新臺幣 1,000 億元，設立「產業創新轉型基金」，將與民間資金以投資方式共同參與企業進行合併、收購、分割或其他有助於企業創新轉型投資計畫所辦理之募資，期有效誘發引導民間資金共同參與產業結構調整，促進企業轉型升級。產業創新轉型基金運作方式，國發基金匡列新台幣 1,000 億元額度，以投資方式參與企業進行合併、收購、分割或其他有助於企業創新轉型投資計畫所辦理之募資，投資案將著重促進民間新投資並創造就業機會，投資對象以中小企業為優先考量，與民間投資人(包括投資基金)共同投資。

依據「產業創新轉型基金作業要點」國發基金對產業創新轉型個案投資金額，以不超過被投資事業募資後實收資本額或實際募資金額之 20%為原則；單一個案或單一集團之累計投資總金額以不超過匡列額度之 10%為原則。國發基金原則上不擔任主導性投資人，將借重民間專業投資輔導能量。民間投資人具備一定條件者，可列為國發基金投資管理合作夥伴，協助提供被投資事業經營輔導，以達創新轉型政策目標。

(三) 以戰略思維善用產業優勢結合資訊科技優化供應鏈服務內涵

台灣製造業多年累積下來的最大競爭優勢在於，可以高效率低成本

的製造技術進行彈性生產及快速量產。同時具備上、下游緊密供應鏈，與深厚的技術和研發創新之人力與能力。不僅如此，台灣位處亞洲地理核心樞紐，社會呈現多元且自由之思考方式，創新能量源源不絕，加以對國際資訊接受度高，亦是台灣企業創新之基石，無論是規模較大的大企業，或是大部分的中小企業，發展到一定規模後，亟思向外發展、對外投資，積極拓展市場。

以智慧機械產業為例，台灣的 ICT 產業發展成熟，智慧機械因須運用許多資通訊零件與技術，而國內原本在 ICT 技術領域掌握領先優勢，有條件成為全球業者在推動智慧機械的重要合作夥伴。在全球展露頭角的業者，例如友嘉、東台、上銀、研華、台達電等，在技術面與市場面逐步發展成熟，並與國際大廠建構深厚之夥伴關係。以友嘉集團為例，今年 9 月在美國芝加哥國際加工製造技術展，展出與台灣 HTC Vive 平台、德國西門子、德國庫卡、日本發那科及美國洛克威爾等，研發之 3D 加工設備體驗平台，用於手機殼智慧化加工。以台灣做為智慧機械解決方案的最佳實驗場域，透過與國際大廠合作，將產業鏈上自製比例提高，而將台灣打造為亞太智慧機械研發製造基地的政策願景，也將指日可待。

第二節 建議

本研究綜合各章節研究論述，茲提出建議構面彙整如下：

構面	建議
政治 (Political)	● 建構友善投資環境，鬆綁相關法規，以利台灣國際化與長期發展。 囿於政治考量及法規限制，阻礙台灣產業與企業的擴充與發展，亦降低對國際企業來台投資的意願，將影響對台灣的長期投資布局。此外，現今台灣缺乏強而有力的長期規劃及策略落實，無法即時趕上國際經濟情勢的變遷，更不利台灣經濟的國際化與長遠的發展，亦將影響國家整體成長的速度。 ● 修訂「產創條例」針對企業「導入智機化」擴大投資力道。 建議政府宜提升各個產業對於智慧製造的認知，並修訂「產創條例」，對於廠商「導入智機化」所需要的投資，例如，針對企業增購智慧製造設備或是大幅改善能源效率之機器設備更新投資，提供租稅獎勵誘因，才能全面促進產業智慧化升級，進而帶動經濟結構轉型。 ● 資通訊設備及系統建置與技術對創新經濟至關重要，訂定有利於創新發展的審計及主計規範有其必要。 國發會為建全創新創業生態系，在完備創新法制方面已提出訂定有利於創新發展的審計及主計規範。本研究認為資通訊設備及系統建置與技術對創新經濟至關重要，宜訂定有利於創新發展的審計及主計規範，以利產業加速發展。
經濟 (Economic)	● 建立專業銀行體系 提供新興產業發展中長期資金 台灣企業組成多為中小企業，在規模上的不足，亦造成對產品概念與研發主導的不足，以及品牌行銷能力薄弱之劣勢，無法以領先的研發結果搶占市場先機，近年來已因為新興開發中國家挾其低成本優勢吸納全球製造能量，使台灣製造優勢逐漸喪失。為利產業長期發展，本研究建議宜重拾過去「中長期資金制度」精神，將過去工業銀行扶植產業發展、提供金流模式的延續。專業銀行體系值得再建立，或可考量修正《銀行法》第 5 條，

構面	建議
	俾利專業銀行協助產業發展，金流管道活絡，協助產業長期發展。 ● 強化綠色保險機制以利金融授信評估 台灣本身位處颱風、地震頻繁的地理區塊，各種突發天然災害的發生均需審慎做事前預防措施，以控制難以免除災難性事件發生的概率性，在綠能產業籌融資業務上，須強化電廠系統設備保險機制以更有利於取得金融業授信，此可以收益性保證險等保險方案來做專案風險管控，此對於投保人除可提供穩定的收益性報酬，也將有助於光電系統設備業者向金融機構籌融資時取得更有利的授信審批優勢。對於投資金額較大之綠能產業，除由政府提撥專款補貼，應強化信保基金保證能量、健全產物保險制度及再保制度，以提高銀行融資意願。另宜由政策性銀行帶頭融資或擔任聯貸案主辦行角色，以協助業者獲得與銀行團之溝通平台。 ● 推動「相對保證」，擴大信用保證能量 金融業若要積極協助推動台灣綠能產業的發展，審視目前相關專案貸款總金額，其授信總額度仍顯偏低，並不足以因應現行綠能產業發展之所需，但囿於信保基金基保證能量有限，部份須投入龐大資金之產業或已非屬中小企業規模之業者，目前無法協助提供信用保證，建議由政府相關主管機關捐助成立專款，與信保基金合作辦理「相對保證」或「專案貸款」以解決五大策略性產業融資問題。 ● 為利產業升級與轉型，建議推動技術信用評等機制及相關專案保證。 建議從中長期政策觀點探討建立技術信用評等及保證機制(或由現行中小信保機構擴編或轉型)，以利產業永續發展與支持策略性創新型產業投融資。此外，亦可從短期觀點探討由政府專款挹注信保機構成立「技術(或智財權)專案保證基金」結合「創投型保證」機制之可行性，俾短期有效支援具創新技術企業得以在新創階段獲得銀行融資。 ● 積極發展國內供應鏈金融之模式多元化 如何建構長期且有效的籌融資管道，是產業發展能否成功

構面	建議
	的重要關鍵。以航太產業為例，因屬於資本密集、技術密集產業，且單筆交易金額龐大、交易次數較少、融資困難等特點，無形中增加航太產業發展之障礙。透過供應鏈金融之建立，是一個可行的解決方式。本研究認為較快速的作法，將現有商業銀行服務模式加以擴大，鼓勵商業銀行推動相關業務。因此，近期「航太產業 A-Team 4.0 聯盟」會員中有 12 家金融機構加入，是相當好的切入點。另外，上述的物流企業主導模式與企業集團合作模式中，企業旗下的資融公司肩負著核心業務，而此一核心業務，正是我國金融業者與物流企業或製造業合力開闢供應鏈金融的契機。
社會 (Social)	● 透過產業研討會或大型展覽宣導以利社會大眾了解產業轉型之必要性。 鑒於台灣中小企業製造商的工業化程度平均約在 2.0 級上下，倘輔導轉型，政策面除持續提出優惠政策外，社會宣導面有其必要。透過宣導使企業及產業及社會個各界了解產業發展有其階段性與進階性，爰此，本研究建議舉辦具指標性之大型展覽或政策性宣導外，亦可針對專案主題提供邀請相關業界達人分享經驗之座談會，以促進產業與金融以及相關領域之對話。 ● 針對智財及技術價值對產業之重要性，及早從學校教育紮根，積極宣導智財知識，並提升社會觀念。 值此知識經濟時代，智慧財產權勢必成為全球競爭角力之關鍵焦點，建議從學校教育出發，及早養成重視創新研發成果之觀念。
技術 (Technological)	● 掌握關鍵技術、積極維護智慧財產權(IP) 依據歐洲專利局(EPO)與歐盟智慧財產局(EUIPO)2016 年 10 月公布智慧財產權(IP)對歐盟經濟影響的第二版研究報告指出，歐盟境內所有經濟活動中，有超過 42%是來自 IPR 密集產業(年約 5.7 兆歐元)，足見 IP 對經濟發展之重要性。而台灣在智慧機械領域，最缺乏的是關鍵技術及智慧財產權(IP)，目前主要 IP 均在國外大廠，如日本發那科、德國西門子。臺灣的機械廠技術、IP 不足，短期應積極擬定產業策略戮力維護，避免喪失國際競爭優勢。

構面	建議
	● 推動製造業服務化，擴大市場機會 製造業除傳統專司產品製造外，建議宜轉以銷售安裝、維修保養等，甚至擴及上下游產業鏈服務以取代產品。建立新種商業模式擴大生產製造商的業務範圍，創造就業市場上市場行銷與服務人力需求。 ● 培育高端技術人才，快速應變市場需求 面對全球製造業發展變革以及因應市場需求的變化，企業必須透過更緊密的自動化與數位整合來提升生產力；為能加快在多變市場的反應速度，不僅生產需要導入新技術、新資訊，人才的培育及人力運用的型態也將有所改變，特別是針對高端跨域之人才養成。

參考文獻

中文部分

1. 王宇，《推動國防自主建設 厚植國防產業競爭力》，產經思維--台船公司董事長賴杉桂，台灣銀行家雜誌 2016 年 5 月號。
2. 杜慧文（2011），《機械產業發展的回顧與展望》，科學發展 457 期
3. 林士傑，《國際經建金融機構經驗-金融與產業互挺政策性銀行角色再探討》，台灣銀行家雜誌 2016 年 8 月號。
4. 林葳均（2015），〈淺談工業 4.0 浪潮下的國際製造業政策〉，《經濟前瞻》，第 162 期。
5. 蔡宏明（2016），〈策略性產業的投資機會與挑戰〉，「台灣投資環境面臨問題」產官學研討會，2016 年 3 月 31 日。
6. 洪崇文(2013)，「兩岸供應鏈金融發展簡介」，當代財政，第 30 期，第 31-37 頁。
7. 張蕙嫻（2015），《國際綠色金融概況之探討》，存保季刊第 29 卷第 1 期。
8. 張蕙嫻、彭勝本，《中央與地方產業與金融加速綠電建設峰會》，台灣銀行家雜誌 2016.10 月號。
9. 許慧儀與盧天麟（2015），《從航太產業政策談軍機國造之必要性》，新社會政策，第 42 期，頁 19-23。
10. 鄭凱元，「臺灣修飛機超狂，航太產值首破千億」，天下雜誌，2016 年 12 月 2 日。
11. 陳寬儒，《產官學斷鏈、自主能量難爆發；國軍狂買洋貨、國造政策喊假的？》，卓越雜誌，第 33 期，2014 年 3 月 5 日。
12. 陳崇憲（2016），「臺灣再生能源發展策略」，三力四挺－發展台灣新創重點產業論壇，台灣金融研訓院，2016 年 12 月 20 日。

13. 黃博怡，「從 IT 到 IoT：把握第三次工業革命發展契機」，台灣銀行家雜誌 2016.10 月號。
14. 黃博怡，「銀行經營短期績效之外更應重視長期價值的創造」，台灣銀行家雜誌 2016.11 月號。
15. 黃博怡，「確保都市永續發展需要創新的都更金融機制」，台灣銀行家雜誌 2016.12 月號。
16. 雷震台（2014），《台灣航空產業發展現況及未來展望》，中華民國航空太空學會會刊，第 44 卷第 1 期，頁 1-7。
17. 廖燦昌(2016)，《金融業支持生物醫療產業之策略發展模式》，合作金庫。
18. 劉志明，《國防商機 2,500 億，自己的軍費自己賺》，財訊，2016 年 2 月 22 日。
19. 謝世清與何彬(2013)，國際供應鏈金融三種典型模式分析，經濟理論與經濟管理，2013(4)，頁 80-86。
20. 甘良生（2016），《台灣生技產業核心技術價值》，財團法人生物技術開發中心，台灣金融研訓院 2017 年產業分析及展望系列論壇。
21. 行政院科技會報（2011），《生物技術產業範疇》，行政院第二十二次科技顧問會議。
22. 國防部，《2013 年國防部武器自製與外購預算》報告。
23. 張慈映（2008），《醫療器材產業發展現況與趨勢》，工研院產經中心（IEK）生物科技產業與投資趨勢研討會。
24. 歐嘉瑞等（2000），《世界各國政府對航太工業補貼政策之研究》，產業論壇，2000 年 1 月，頁 175-195。
25. 蔣成與張淑真(2013)，「供應鏈金融研究---廠商的觀點」，2013 年第 16 屆科技整合管理研討會，第 1-13 頁。
26. 盧文燦（2016），《OECD「造船小組」第 122 次會議》，出國報告
27. 盧陽正(2015)，《從新興關鍵趨勢看金融業創新經營策略》，台灣金

- 融研訓院自提研究計畫，2015 年 12 月。
28. 謝明瑞，《台灣機械業的發展》，國政研究報告。
 29. 行政院生產力 4.0 發展方案（2015），Roland Berger。
 30. 行政院經濟能源農業處（2016），《智慧機械產業推動方案規劃》。
 31. 行政院國發基金，《投資創業投資事業基本聯絡資料》。
 32. 行政院科技會報辦公室，《網路智慧新台灣政策白皮書》基礎環境篇之子題三：網路資安隱私。
 33. 國家發展委員會（2016），《五大創新研發計畫：以創新驅動台灣下一世代產業成長動能》。
 34. 新境界文教基金會國防政策諮詢小組，《國防政策藍皮書第七號報告：振興臺灣核心國防產業》，2014 年 10 月。
 35. 經濟部，《2015-2016 年產業白皮書》
 36. 經濟部技術處(2016)，《2016 機械產業年鑑》，2016 年 6 月。
 37. 經濟部工業局（2016），《五大產業創新研發計畫智慧機械產業推動》方案，頁 3。
 38. 經濟部工業局產業升級轉型行動方案，中華民國 103 年 10 月。
 39. 經濟部生技醫藥產業發展推動小組（2015），《2015 生技產業白皮書》。
 40. 經濟部生技醫藥產業發展推動小組（2016），《2016 生技產業白皮書》。
 41. 經濟部生技醫藥產業發展推動小組（2016），《2016 年中華民國生物技術與醫產業簡介》。
 42. 經濟部生技醫藥產業發展推動小組（2016），《2016 年中華民國生物技術與醫產業簡介》。
 43. 經濟部生技醫藥產業發展推動小組（2016），《2017 生物技術產業簡介》。
 44. 臺北市政府產業發展局，《103 年度臺北市生技產業調查分析報告》

45. 衛生福利部食品藥物管理署，推動國內藥廠實施 GMP 歷程，2016 年 9 月 12 日。
46. 丁俊發主編，《中國供應鏈管理藍皮書(2015)》，北京：中國財富出版社，2015 年 5 月。
47. 李宗洲（2011），《綠活新視野》，台北市：大魯文創。
48. 林輝政（2014），《台灣風電發展現況》。
49. 馬仁宏（2013），《從國際智慧製造趨勢看台灣產業的機會與挑戰》
50. 湯曙光與任建標(2010)，《銀行供應鏈金融-中小企業信貸理論、模型與實踐》，北京：中國財政經所出版社。
51. 鄭建新（2016），《我國生技醫藥產業現況與展望》，懷特生技。

新聞

1. EnergyTrend，《台政府公布再生能源目標，太陽能定調 20GW》，2016 年 6 月 27 日
2. Maxwell Chen，《歐洲經驗：離岸風電場成驅動金融發展領頭羊》，財經新報，2015 年 2 月 6 日
3. 王炯華，《邱正國：潛艦國造合約設計已正式啟動》，蘋果日報，2014 年 12 月 29 日。
4. 呂昭隆，《我見我思-國防預算的黃金比例》，2014 年 9 月 5 日，中國時報時論廣場。
5. 李孟璇，《台灣航太產業處境如飛魚，要從死亡之谷殺出血路》，ETtoday 新聞雲，2016 年 8 月 13 日。
6. 林立彬，《我國（中國大陸）高端船舶製造業逆勢起錨》，壹讀，2016 年 5 月 30 日。
7. 社團法人國家生技醫療產業策進會（2016），《生技產業下一步：關鍵議題與對策》，生策會新聞稿。
8. 郭泰麟，《談向美國租用潛艦》，自由時報，2016 年 3 月 14 日。
9. 黃博怡（2016），研訓院看世界《從 IT 到 IoT—把握第三次工業革命發展契機》，工商時報
10. 韓碧祥，《台灣造船業成「慘」業 應落實國艦國造》，ETtoday 新聞雲，2016 年 3 月 11 日。
11. 麵包財經，《爭奪全球造船市場 中日韓三國無形「海戰」》，2016 年 8 月 16 日。
12. 張漢綺，《科技》Gartner 公布 2017 年十大策略性科技趨勢，中時電子報，2016 年 10 月 20 日。
13. 陳景淵，「航太業 A-Team 4.0 聯盟成員增為 294 家」，經濟日報，2016 年 11 月 28 日。
14. 李孟璇，“台灣航太產業處境如飛魚，要從死亡之谷殺出血路”，

ETtoday 新聞雲，2016 年 8 月 13 日。

15. 黃彥棻 (2017)，「資安周報第 56 期：尋找臺灣資安新希望（一）：2017 年政府資安預算編列 25 億元，歷年最高」，iThome，2017 年 1 月 4 日。

中文網站

1. 經濟部航空產業發展推動小組網站
2. 臺灣區造船工業同業公會網站
3. 臺灣區航太工業同業公會網站
4. 財團法人船舶暨海洋產業研發中心網站
5. 行政院資通安全處網站
6. 行政院國家資通安全會報網站
- 7.

英文部分

1. Chesbrough, Henry ; Wim Vanhaverbeke and Joel West, editors, 2006, Open Innovation : Researching a New Paradigm, Oxford University Press..
2. Hofmann E., Supply Chain Finance: some conceptual insights, Logistics Management, 2005, pp. 203-214.
3. IATI (2015) , Israel's life Sciences Industry IATI 2015 Report.
4. IISS, 《The Military Balance 2016》, 2016/2/9.
5. IMS Health Market Prognosis (2015) .
6. Internet-Of-Things Solution Deployment Gains Momentum Among Firms Globally, 2014 : Forrester Research Inc.
7. Scientific American (2016) , “Biotechnology briefings on each Scorecard country WorldVIEWGuide”.
8. SIPRI, 《Trend in World Military Expenditure 2015》, 2016/4/5.
9. Vermesan,O.,et.al.,Internet of Things Strategic Research and Innovation Agenda,in Internet of Things : Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems, Denmark, River Publishers, 2013.

.

附錄一、「共創生技產業新契機，打造金融專家對話平台」座談會議記錄

一、舉辦時間：105 年 10 月 17 日（星期一）

二、舉辦地點：台灣金融研訓院菁業講堂

三、會議主持：黃博怡院長

四、與談專家：李宗洲執行長、翁麗俐執行董事、林美雪執行董事、廖燦昌董事長、蘇拾忠秘書長

五、列席人員：研究團隊暨台灣金融研訓院金融研究所成員

六、會議重點摘要：

➤ 呂惠容(金融監督管理委員會銀行副局長)

1. 去年民間投資生技有 485 億元並且年增率 5.8%，顯示成長動能良好，未來仍有提升空間。上市櫃目前有 95 家，興櫃也不少，透過上市櫃或 IPO 管道較暢通，對於上市櫃的條件也有放寬。
2. 明年五大產業的預算 486 億元，生技產業的預算 103 億元，大概佔 22%，僅次亞洲矽谷，代表政府相當支持。
3. 天使基金和創新創業基金，先透過捐助成基金，透過風險管理，可以讓年輕人的創意變成創業。政府也有獎勵機制，五大產業加上新農業和循環經濟，提出獎勵放款的優惠。
4. 希望透過研討會加深金融業對生技產業的了解引導投資，研討會對生技發展很重要，令金融業和生技產業可以作雙向的了解。

➤ 李祖德(行政院生技產業策略諮議委員)

1. 談生技跟金融的結合，主要考慮風險，風險來自競爭。全球的競爭，從產品的到產業鏈的競爭，由產業內的競爭到跨產業拼圖的競爭，過去的戰略是談軍事聯盟現在則是著重經濟聯盟。現在都在顛覆。未來是贏者全拿，金融和生技必須結合。
2. 台灣跟大陸金融很難區分，但大陸有大陸的問題，大陸的部份都市不動產比紐約還貴，這也是一種顛覆現象。另一方面，大陸電子支付發展也比台灣快。
3. 台灣新藥研發產業有競爭力，但台灣市場太小，法規太嚴格，是致命的地方。

4. 醫材方面，全球醫材產業是誰有能力制定規格，誰就有競爭力，台灣有錢有能力做這件事，但大環境太保守了，以至於失去競爭力，這是非常很可惜的。
5. 生技是求異的產業，金融則是求同的產業，在求同與同異的競爭力中，如何搭配需要大家一起努力，期待政府可以鬆綁法規，搭配金融服務，生技產業發展將值得期待。

➤ **李宗洲 (Spirit Scientific 執行長)**

1. 在幾年前，台灣開始積極推動六大新興產業，生技產業是其中一項，行政院為了推動生技產業，研擬了一套生技產業行動方案，在方案裡的很重要的一點是法規鬆綁，法規應創造一個友善環境，便於處理創意。另一個重點則是人才，具備人才資金就會進來。金融對生技產業的重要性就在於資金的挹注。
2. 生技產業從研發端一直到產品的產生，台灣在研發時是國科會在經辦，中間經濟部 and 智財局會加入，目的就是要學術成果產業化。產品上市要衛福部把關，但衛福部不應該只是扮演警察，還應該促進產業發展。美國的 FDA 在把關和推動產業是並行的。
3. 產業需要市場，生技產業市場跟戰後嬰兒潮有關，因為這個世代現在已步入高齡，各國政府開始重視高齡醫療支出，若生醫產業都入外商手裡，將成為國安問題，各國都在對生醫產業進行策略性扶植。
4. 以美國醫改為例，在各國政府介入之下，學名藥的使用比例開始上升。對於新藥的研發，現在較嚴格，舉例在 2004 年時有一款新藥造成一些死亡病例，現在審查會要求臨床試驗的數目要夠多，時程要夠長，這令生技公司成本遽增，獲利期減損，這部分是新藥研發目前很大的問題。
5. 現在 FDA 對於醫療器材要求透明化，成本收益和品質逐漸透明化後，也不是再由醫生單方面決定，而是醫院決定。醫療器材一方要降低健保成本，一方面要達到早期預防。
6. 台灣生技產業這些年的發展成績，可以從國外人才回流，臨床數字的提升可以看出來端倪。
7. 新藥開發，除了發明新藥之外，還包括發現舊藥的新使用方法。到 2013 年為止的臨床試驗總共 99 件，大部分都還是業者向國外找案源，來自學界的接軌較少，這部分需要加油。在這其中主要是小分子藥、大分子藥和植物性藥，到了 2016 年仍是如此，但細胞療法有所提升。新藥研發時程

很長，需要很多資金，需要資本市場進入，屬於高風險高收入的市場。相對的醫療器材研發成本較少，時程較短，但收益也不錯。醫療器材的價值在於高效率的療效和成本低廉。

➤ **翁麗俐 (普華國際財務顧問有限公司 執行董事)**

1. 2015 年生技產業的併購達到高峰，歐美併購案以生技產業最高。生技產業併購可分成三個類別，製藥器材、醫療器材和醫療服務。亞洲併購以製藥類最多，國家以中國最多。在做大做強的過程中，併購是基本的過程。
2. 2015 年的亞洲鉅額併購案裡，中國佔最多，但多數是國內併購整合，一部分是國外併購，從 2014 年開始起中資海外併購顯著增加。製藥方面，由於中國藥價管制取消，各藥廠必須互相競爭，一些大廠向海外發展。醫療器材方面，中國出現規模經濟，併購擴張和掌握細分市場成為中國市場的主流。但值得注意的是一些併購其實是財務性投資。
3. 日本在 2011 年有一件大交易案，武田 140 億美元買了瑞士藥廠，日本知道自己要走出去，但行進較慢。南韓跟台灣情況類似值得借鏡，南韓製藥公司在政策推動下發展迅速，預期未來將通過併購中小型藥廠提升產能。
4. 東南亞特別之處在於，併購的是醫療服務。東南亞以新加坡和馬來西亞併購交易熱絡，其中部分交易案有主權基金或政府官方的參與。
5. 在此舉出幾個國際提升競爭力的案例，印度藥廠 Sun Pharmaceuticals Industries 收購本國同業 Ranbaxy Laboratories 藥廠以國內整併得到經濟規模。韓國韓美藥廠授權國際大廠開拓國際市場。日本三井物產投資則是參股 IHH 跨足保健事業，積極拓展亞洲市場。
6. 大家都想打亞洲盃，但亞洲盃的參與者不只亞洲，還有其他地區參與者，這其中重要的條件還是人才。

➤ **林美雪 (上傑洋創投管理公司 董事 /合夥人)**

1. 很多人提到生技主要是在製藥和醫療器材。對於生技產業，政府提出許多生技產業策略，裡面最重要的是人才的培訓。由於生技產業是一個研發取向的產業，除了資金之外，人才方面必須具備專業和實務經驗才能支援發展製藥和開發器材。
2. 很多人認為台灣高科技已經做得很好，理論上應該有機會去發展醫療器材，但實際上因為高科技做得太好，很多人不願踏入這個領域。原因是無法大量生產，種類又多，導致感興趣的人不多。

3. 台灣生技產業從業員至 2016 年累計有 76,159 人，人數算是尚可，當然在全世界算是一小塊。每年台灣培養 5000 多個生命科學人才，其中博士 278 人，碩士將近 1,500 人，在業界碩士較好用，博士一般企業用不到，原因台灣是大多是做代工和行銷，少有進行深入研究。
 4. 很多人質疑，台灣生資金有限，能否有能力發展製藥，但製藥在生技產業裡是基礎。以個人經驗來說，相信台灣非常適合發展藥物產業。
 5. 人才也就是如何將專業知識和實務經驗形成技術，投入生產，配合財務操作，建立一個生態系。
 6. 台灣這方面很認真，從科技部、經濟部、教育部等在參與培養人才。有一個
 7. Stanford Taiwan Biomedical Program，提供國內醫師和博士去史丹福研習觀摩，並且有機會參與計畫，主要是在提供手術和醫療的療效和效率。這些人回來後，就成為種子教師，在台大、成大、交大和陽明大學教導，如何跟創投、生技產業和醫院作交流。政府在人才培育扮演重要角色，但還需要業界配合，才能有實際案例可以成長。教育體制也需要改變，跨領域科系的學習應該更加自由。
 8. 期望台灣生技產業能夠成長。
- **廖燦昌** (合庫金控暨合庫銀行 董事長)
1. 2007 年 7 月公布「生技新藥產業發展條例」。行政院陸續公佈辦法、方案，將生技產業列為六大新興產業之一，並加入 PIC/S GMP 組織，對我國藥品的品質形象及產品外銷海外市場有莫大助益。
 2. 另 2016 年政府並將生技醫藥納入五大創新研發計畫，政府扶植生技產業之籌資管道，包括銀行融資、鼓勵民間投資、促進公開市場發行、政府資金投資。
 3. 醫療器材、應用生技和老藥新用等應是銀行貸款，新藥發展應該是由創投處理。
 4. 依據經濟部生技醫藥產業發展推動小組的統計，2015 年我國生技產業民間投資金額達到新臺幣 484.93 億元，較 2014 年約成長 6%。其中以製藥領域投資金額最高，達到 207.92 億元，其次為醫療器材領域的新臺幣 190.65 億元，應用生技領域的投資金額則為 86.36 億元。
 5. 2015 年上市櫃生技公司累計總家數為 95 家，其中上市的生技公司有 28 家、

上櫃生技公司有 67 家，另興櫃市場生技公司有 61 家。截至 2015 年 12 月 31 日，行政院國家發展基金投資生技公司共計 14 家，實際投資金額新臺幣 46.45 億元，占行政院國家發展基金投資轉投資事業累計總投資金額 399.07 億元之 11.64%。直接投資 14 家生技公司中，其中 7 家公司已上市櫃。

6. 一般生技公司之融資決策除較常採用的現金增資以及金融機構貸款外，尚包括政府、創業投資公司、個人股東的參與。政府的補助有研發經費抵減、產業升級創新平臺輔導計畫、行政院開發基金、低利貸款和上市櫃推薦。
7. 國內生技廠商多屬中小企業，投資融資面臨的問題有：(1)研發期間長、金額龐大、不確定風險極大。(2)擔保品欠缺或不足，公司多為「輕資產」及「無現金流」型態，在融資上較為困難。(3)財務資訊透明度較低、欠缺財務管理及資金規劃人才。(4)研發能力、研發人員之專業性不易評估。(5)國內檢測驗證能量不足（即第三方認證機構）。(6)業者多缺乏自有品牌。(7)智慧財產權保護不足。
8. 推動生技產業投資、融資業務，一方面協助我國相關產業取得資金，有利於我國相關產業發展，另一方面又可消化銀行過剩資金。
9. 金融業的可行性策略：
 - (1)授信評估因素：借款戶、資金用途、還款財源、債權保障、授信展望。
 - (2)授信管理方面：爭取財力良好之母公司為保證人、導入信保基金保證、善用聯貸機制、按研發進度分階段撥款、搭配股東現金增資。
 - (3)產業面的觀察方面：評估企業是否有相當數量成熟產品線、產品研發方向是否符合市場需求、研發速度夠不夠快、內部管控能力良窳。
 - (4)聚焦的投資標的：投資可帶動整體國家生醫產業鏈能力之公司、投資產品具前瞻性且處於正向趨勢行業、投資其經營者已具產業實績成功經驗之公司、已具 IPO 規劃藍圖並於該次產業與產品具國內領先地位。
10. 金融業對醫療器材業扶植之策略。
 - (1) 授信之扶植策略：1.對發展利基產品的公司(廠商)提供資金融通。2.對銀髮產品研發的公司提供資金融通。3.對建立國際通路、自創自有品牌的公司提供資金融通。4.對轉型進入醫療器材產業鏈的廠商提供資金融通。
 - (2) 投資之扶植策略：1.篩選具高附加價值產品的廠商作為投資標的。2.聚焦投資於健康電子互連平台、精準醫療設備及醫療耗材的公司。

11. 金融業對應用生技業扶植之策略：

- (1) 授信之扶植策略: 1.對研發保健食品的廠商提供融資。2.對扶植引進新興生物科技技術的傳統農業廠商提供融資。3.對支持研發養生及安全食品的廠商提供融資。
- (2) 投資之扶植策略:1. 農技是創投全力扶植的重點次產業。2.應用生技都與下游客戶往來息息相關，可透過既有行庫的往來知名客戶中，去投資他的供應商。

12. 金融業對製藥業扶植之策略。

- (1) 授信之扶植策略: 1.對建立自有學名藥品牌進軍國際市場的廠商提供融資。2.對取得國內醫學界上游研發成果的技轉授權公司提供融資。3.對學名藥的生產業者提供融資。
- (2) 投資之扶植策略: 1.可投資具獨特學名藥及生物相似藥製劑的廠商。2.可藉由既有客戶中找尋有 PIC/S GMP 廠認證合格的藥廠進行投融資。

13. 結論:在適度風險控管下，協助生技產業取得資金

- (1) 瞭解客戶、定期追蹤:了解客戶，確實評估授信 5P(客戶專業性、資金用途、還款財源、債權確保、未來展望)，另除借重專業生技研發機構評估報告外，亦要定期追蹤產品研發進度、資金流向、研發團隊與股東結構。
- (2) 掌握市場趨勢與脈動:對具發展潛力之生技廠商與創新研究技術之廠商提供融資金援，協助廠商轉型研發高毛利、高技術含量之產品。如高齡化社會趨勢下帶動銀髮族相關生技產品需求，相關市場需求包括，老年保健食品、醫用輔具、行動輔具、助聽器等產品，商機龐大。
- (3) 定期檢討、適時預警:為因應行業風險變化，將生技業納入本行關注行業授信限額管理，並定期檢討與適時預警，以規避風險。
- (4) 善盡社會責任，授信納入赤道原則評量:(1)考量食安問題，為增加廠商食品安全，可提供融資，協助建構創新製程及設備。(2)將環境保護及誠信經營等社會責任納入評量指標。合庫金控本著支持國家政策、產業轉型升級 及金融商機，積極布局生技產業相關業務。

14. 建議:1.提升金融業之生技專業能力:積極掌握市場趨勢與脈動，投資生技產業。 2.專案融資互利互榮:與具公信力之第三方專業生技研究機構合作。對融資金額大之公司以聯貸方式承做，銀行團共同監督。 3.建立自有

品牌，重視專利權:建議金融集團旗下之國內、外租賃事業(含大陸地區)，盡可能取得醫療設備器材融資租賃之承作資格，與醫材產業合作推展。建議政府研發機構給予專利授權，或由政府出資專案補助生技業者申請海外專利權，惟接受政府補助者之股權或專利權，若擬轉讓與外國人時，應有回饋機制之配套措施。4.整合資源，協助國際市場開拓:政府應考慮如何整合各方資源，與相關產業公會合作，形成一個具凝聚力的支援體系，避免業者單打獨鬥地面對國內、外市場競爭。建議政府盡可能提供國際市場開拓之協助，避免生技產業淪為替國際大廠代工之低附加價值產業。5.產學合作培育人才:建議加強醫學院校的研發、資源及投資育成。鼓勵大專院校與生技產業結盟，實踐產學合作。

15. 我們要能培養人才，並整合產業，不然單打獨鬥只是幫人做代工，整合產業才能競爭，資金我們很充裕，重點是我們要如何整合銀行、學校、醫療體系的連結，才能讓產業發展。

➤ **蘇拾忠** (中華民國創業投資商業同業公會 秘書長)

1. 目前五大產業，只有生技比較理想。國防和航太都已發展多年，一直未有可觀的成績。
2. 生技產業光是南港地區已有相當多的生技產業，生技業在台灣無人質疑。之前因為有金融挺文創的經驗，現在則是討論金融挺生技。其實金融早已投入生技的協助，尤其是創投。
3. 在浩鼎事件之後，生技公司股票上市上櫃將轉嚴格，這將令生技產業變弱。
4. 生技產業是一個接力賽的產業，非常需要資金支援，一開始的 IDEA 都是拿著政府或學校的經費在做研發，到了專利階段就會成立公司開始有投資，申請 FDA 和人體實驗時創投會就會進入，等到上那斯達克，創投就會變賣，再由藥廠投資，這是由一連串的接棒進行的，目前台灣最缺上興櫃這一段的資源和協助。
5. 支持生技產業的理由在於配合政府 5+2 產業政策。台灣有優勢，國外生技公司其實有不少台灣人，台灣不缺人才，但需要良好的環境。台灣生技產業也是最能不靠中國的產業，這是必須的。
6. 個人建議領取政府補助，拿到專利應該一律創業，建立生技天使，將興櫃市場改成那斯達克。

附錄二、「智慧產業大未來：物聯網與金融的專家對話」研討會會議記錄

一、舉辦時間：105 年 9 月 23 日（星期五）

二、舉辦地點：台灣金融研訓院菁業堂

三、會議主持：黃博怡院長

四、與談專家：國家發展委員會龔明鑫副主任委員、DIGITIMES 黃欽勇總經理、亞洲物聯網聯盟劉建志秘書長、財團法人資訊工業策進會創新應用服務研究所楊仁達所長、關貿網路股份有限公司許建隆董事長、勤業眾信聯合會計師事務所郭政弘總裁、國泰金控張家生資訊長、App Works 之初創業投資管理顧問股份有限公司詹德弘合夥人

五、列席人員：研究團隊暨台灣金融研訓院金融研究所成員

六、會議重點摘要：

➤ 龔明鑫(國家發展委員會副主任委員)

1. 根據國際重要諮詢顧問公司麥肯錫預估，物聯網相關軟硬體設備產值在 2025 年達到 6 兆美元，但重要的是，產業關聯效果等非貨幣價值，包括交通便利、生產效率提升、節省時間、環保節能及生活品質更好等，產值足足多出 5 兆美元，「亞洲·矽谷」推動方案四大面向中，以發展物聯網為主軸，對整體產業有助益，對提高國民生活品質也深具意義。

➤ 黃欽勇(DIGITIMES 總經理)

1. 未來「跨區、跨業經營」將是致勝關鍵，因為在物聯網時代，智慧應用百花齊放，多元競爭、共享經濟與個人消費時代的來臨，消費者要求更好的品質，要被感動才會去買。
2. 面對世界此變局，台灣要重新認識我們的 DNA。他認為「DNA」的新定義應為「Digital、Network、Alliance」，要在大數據、小市場中找出物聯網的商機。
3. 台灣繼承龐大的電腦產業資產、無可替代的生產體系及快速差異化的產業與技術，在物聯網著重應用服務平台的情況下，包括平台整合、網通營運、系統集成及應用服務等，都有潛在商機。對於政府採取的各式產業補貼措施，他也提醒，政府的資金是「觸媒」，不是「補貼」，要在小市場中引爆，才

能發揮最大產業效益。

4. 物聯網時代可以做的事情愈來愈多，可是品質好的人卻愈來愈少，根據《新工作潮》一書描繪，人平均一週工作 30 小時，一半的人做 60 小時，一半的人卻沒事做，顯示要培養個人能力。如果思維不改變，失業的人會更高。

➤ **楊仁達(財團法人資訊工業策進會創新應用服務研究所所長)**

1. 從實務執行面來探討。他表示，與 1995 年的 internet 崛起相似，目前物聯網的發展方向尚未完全清楚，與其參考國外的經驗，不如從台灣 2,300 萬人的需求著眼，思考在地連結，去勾勒最吸引人的故事，引發開放式參與；同時，法規鬆綁、鼓勵做事的人勇於實踐；從服務導向、以軟帶硬建立基礎設施；並創造以群聚效益的生態平台事業，才能具體落實。
2. 以新加坡政府為例，提出具有高度的物聯網願景，展現格局，從小而大，分析建立智慧國家需要多少感應器、系統與軟硬體設施，將藍圖擘劃出來，結合國內的軟硬體廠商，共同實踐。
3. 現在是就業最好的時代，要充實數據、品味、與知識，不要以過去的經驗看未來，每個人都要強化知識價值、品味，自己用自己的方式生活，未來有更多機會，不要擔心，只要勇於實踐。

➤ **亞洲物聯網聯盟劉建志秘書長**

1. 物聯網在製造業、醫療業、能源、公共事業、農業、智慧城市、智慧零售及金融業各有其發揮的龐大空間，物聯網不僅是產業內革命，進行跨業結合，更要從消費者的實際需求來推出新產品、新服務。
2. 例如，中國大陸水質差，但淨水器的普及率卻只有 5%，因為淨水器價格高昂，一般民眾買不起，若能透過在淨水器裝設感測器從遠端監測水質，定期提供更換濾芯之建議，就能讓民眾享有成本低廉、快速便利的服務，也提升民眾用水品質。

➤ **許建隆(關貿網路股份有限公司董事長)**

1. 關貿網路公司董事長許建隆則建議，政府應因應國際趨勢及產業發展需求，制定或修改財經相關法規；鼓勵產業間異業結盟合作，共同完成物聯網供應鏈；產業與政府攜手合作，培育產業人才扎根台灣。

2. 關貿的智慧觀光服務為例，每年外籍旅客退稅人數達 271 萬人、交易金額新台幣 440 億元，透過雲端及 App 的整合可以提供一條龍的服務，未來還可將退稅金額儲值在手機裡，透過退稅雲端加值服務平台在機場用機台自動退稅，平均 30 秒內就能完成，十分便利，對促進觀光應有助益。
3. 提出人才鐘擺效應，他說，過去建築、土木、機電科系吃香；近 10 年來觀光、餐旅成為熱門科系，但是，隨著雲端、大數據、物聯網趨勢發展，金融業、資訊業對於資安資訊人才需求孔急，跨領域的人才成為未來最熱門的人才需求。

➤ **詹德弘(App Works 之初創業投資管理顧問股份有限公司合夥人)**

1. 新加坡淡馬錫創投對東南亞電商市場的研究，有精確的第一手資訊，台灣不能只靠二手資訊來規劃，應該透過國家創投資金的力量扶植新創事業，建置完整的基礎建設，企業就能在基礎建設上創造新的應用服務。
2. 就如淡馬錫投資 600 萬美元於新加坡新創公司 Soracom，整合聯網功能，將信用卡虛擬化，只要有 10 萬張卡片提供虛擬化服務，就將新加坡新創的基礎建設建立起來，可以在此基礎上產生許多 IoT 新服務。
3. 大家都知道物聯網非做不可，但是要怎麼做，卻有不同想法。他認可用網路的基因思考：「Internet DNA is the key！」先想像未來 20 年的發展藍圖，再回頭思考可以怎麼做，並且把不適用的法規歸零，讓政府集中資源，較能達到功效。

➤ **張家生(國泰金控資訊長)**

1. 金融業必須善用新科技，改善營運模式、全面提升客戶服務體驗與水準，讓服務更精準、更有效率；同時，投資互補性高之高科技公司，共同打造新市場或是孵化孕育創新公司，把餅做大。
2. 借貸市場需求一直存在，金融業可鞏固既有市場，並開拓新商機，例如透過跨業整合來開發創新業務，像旅行社的旅平險、Uber 的車險；或針對學生、弱勢團體等需求開發出新客群。
3. 列舉包括數位理財服務，或是車聯網、智能安防系統都是可以開發的商機。又如小米智能家庭套裝搭配人體感測器、門窗感測、無線開關連上雲端服務，通過 App 掌握家庭動態，相關技術可應用於健康保險及產物保險。

4. 新加坡的獨居老人透過家庭設備感測器（床、桌椅等）、自動偵測生命跡象及活動狀態，並即時上傳雲端，與社福機構保持密切聯繫，則可應用於長照保險之規劃。上述例子都值得國內金融機構參考與開發。

➤ **郭政弘(勤業眾信聯合會計師事務所總裁)**

1. 物聯網與金融時代的發展趨勢，已是回不去的路。在 FinTech 發展下，要具備創新思維，如以人為本的核心價值出發、而數據整合與應用才是黃金，執行規劃要有策略藍圖。他強調，創新要能落實，建議規劃至少 3 年，找出可執行的優先順序與行動方案，才能因應變局。

附錄三、「智慧產業大未來：智慧機械、國防航太與金融的專家對話」研討會會議記錄

一、舉辦時間：105 年 11 月 9 日（星期三）

二、舉辦地點：台灣金融研訓院菁業講堂

三、會議主持：黃博怡院長

四、與談專家：國家發展委員會副主任委員高仙桂、經濟部工業局副局长呂正華、行政院國家發展基金管理會組長曾美幸、前中衛發展中心董事長暨逢甲大學講座教授余日新、前台翔航太工業公司董事長暨淡江大學航太系副教授宛同、工研院智慧機械科技中心主任陳來勝、匯智資本與顧問創辦人陳識仁

五、列席人員：研究團隊暨台灣金融研訓院金融研究所成員

六、會議重點摘要：

➤ 高仙桂(國家發展委員會副主任委員)

1. 政府推動「五加二」創新產業政策，有兩個主要意涵，第一是為了突破目前產業面對的瓶頸與困境。台灣必須要有新的成長動能及發展模式，希望靠著台灣硬體製造的技術及優勢，以硬帶軟、軟硬整合，以技術整合去打亞洲盃、國際盃，使台灣從IT產業邁向IoT產業，迅速掌握物聯網商機。第二，以現今台灣每年擁有2.4兆元超額儲蓄，加上上市公司現金餘額約5兆元，政府希望以點火的方式，藉由市場機制推動，建構良好的投資環境，運用市場力量主動引導資金投入產業，當然包括相關法規的修正。

➤ 呂正華(經濟部工業局副局长)

1. 說明智慧機械產業化，產業也要智慧化，例如食品業、紡織業的製程，因機械的導入、資通訊大數據的加入，可使產業更活化。

➤ 陳來勝(工研院智慧機械科技中心主任)

1. 坊間流傳「只要在台中大里從街頭走到街尾，把所有關鍵零組件買齊，就可以組一台工具機」，雖是玩笑話，但卻反映出過去台灣製造業的榮景，也是我們之所以可以發展成為「產業聚落」的優勢。
2. 所謂「成也聚落，敗也聚落」，台灣整個工具機應用標準組件製作的產品同質性太高，對應於現今無論在智慧機械，抑或是工具機械未來發展，相較於

日本，日本工匠技術比我們扎實，較之於德國，德國擅長針對特殊利基市場開發相對應用差異化的產品，而中國大陸也學習到台灣產業聚落的相關標準零組件，他們可以買走我們的關鍵零組件，同時近年面對中國大陸紅色供應鏈崛起，相對壓縮了台灣的利潤。

3. 推動智慧機械的發展，必須做軟硬體整合，重點在把適合的硬體設備結合 ICT 技術，才具備競爭優勢。以台灣的工具機產業為例，業界目前買工具機，已非泛用型，因未來產品不僅是一台工具機可被滿足，將會是一條智慧生產線，以及如何提供從頭到尾的完整服務，關鍵在於強化國際交流合作與系統整合輸出。建議切入工具機最大的場域——汽車供應鏈；第二部分期待能帶動航太產業發展，然而發展整體化服務將會是未來艱鉅的挑戰。尤其台灣有 98% 都是中小企業，願主動投入研發者不多，亟需金融協助。此外，通常中小企業要看到研發項目是可行的，且有機會解決問題者，才願意投入，若僅強調技術及後續的效益仍不具吸引力。建置示範場域目的是讓中小企業從場域中體會、感受，進而有助經營及提升競爭力。

➤ 余日新(前中衛發展中心董事長暨逢甲大學講座教授)

1. 在全球產業聚落基礎條件中，台灣還有競爭優勢嗎？建構智慧機械產業生態體系的重要性。台灣核心優勢在於朝向配合智慧機械跟製造業服務化的整合，才得以因應未來整個工具機生產導向智慧機械以及航太產業發展。就如宛同所言，航太市場未來在 2050 年飛機會全部變成電動飛機，意味著未來電動飛機將會減少二氧化碳的排放、更為節省能源、減少噪音。
2. 我們可以利用現有優勢聚焦推動燃料電池技術、複合材料、3D 列印、精進簡化製程等方面之技術精度。然而在 2050 年之前飛機還是以引擎發動機為主，空中巴士（AIRBUS）及波音（BOEING）預估未來 20 年民航機市場需求新造機達 38,050 架，相當 5.2 兆美元產值。再考量飛機的換機潮，全球民航機數量預估將成長 1 倍，其中單走道飛機占比高達 70%（例如空中巴士 A350、波音 787 等）。因此，未來精密機械、航太產業是值得台灣耕耘的利基市場。
3. 智慧機械比較單純的說法是設備裡面加上感應器（sensor），結合 IoT 將資料向上送往雲端，向下讓整個單機做相關不同的因應。換言之，智慧機械除了需要能夠結合感應器把資料提取出來，再透過一些分析，例如大數據或是人工智慧（AI），機械智能化後，將因所設條件而轉化成適當的應變，以技術層面而言，重點是系統化的解決方案，對應的產業是航太、半導體、汽車以及能源產業。

➤ **陳識仁(匯智資本與顧問創辦人)**

1. 認為工業4.0 六大設計原則包含相互操作性（Interoperability）、虛擬化（Virtualization）、分散式決定（Decentralization）、即時能力（RealtimeCapability）、服務導向（ServiceOrientation）、模組化（Modularity）。台灣在數年前提到工業的服務化，有前瞻性的論述一直在這個地方，將其模組化後，其可應用性就高，創意的延展性就高。現在許多客服的機器人，因為年輕人愛用社群軟體，所以機器人也希望開發出可以辨識繁體字的機器人。
2. 從IOT的技術進步，可以更加深生產履歷的推行，讓食的方面更有保障，JD.COM中國第二大電子商務業者京東商城，在2013年成立京東金融，兩年內員工數從100人到3,000人，建立供應鏈金融、消費金融、群眾募資、財富管理、支付、保險等七大業務。
3. 京東金融除了B2C金融外，也兼營B2B金融業務，如訂單融資，入庫單融資，票據融資，資產包轉移與信託等。
4. 陳創辦人認為未來的新金融服務願景，是能善用銀行優勢，創造破壞性商業模式，成為促進商務與生活品味的加值者，形塑營運模式，融入客戶價值鏈（vs.供應鏈），作為其「成就夥伴」，深化專業，進入諮詢領域，並以未來客戶需求預作規劃。

➤ **曾美幸(行政院國家發展基金管理會組長)**

1. 在政府基金部分，行政院國家發展基金管理會組長曾美幸說明產業創新轉型基金匡列新台幣1,000億元額度，與民間投資人（包括投資基金）共同投資，以投資方式參與企業進行合併、收購、分割或其他有助於企業創新轉型投資計畫所辦理之募資，可為有意轉型升級的現有企業注資，使取得更多的自有資金及融資。

附錄四、中央與地方產業與金融加速綠電建設峰會

（本文摘錄銀行家雜誌 2016 年 10 月號）

撰文：張蕙嫻、彭勝本

為協助推動台灣綠能發展，以及讓資金融通發揮關鍵角色，行政院能源及減碳辦公室召集各界專家與會，凝聚產官學共識，加速推動綠能發展與環境永續。

綠能產業是新政府五大產業的政策主軸，眼見推動綠能的速度往既定的道路奔馳，不僅成立能源及減碳辦公室，以行政院層級平台高度引領綠能發展，更是無畏艱難訂出高標，希望能在未來戮力排除障礙，引導產業朝市場發展。

政府規劃以綠色能源逐漸代替核能發電，台灣的綠能發展目標預計在 2025 年達到太陽光電發電量 20GW（屋頂型 3GW／地面型 17GW），離岸風力發電量 3GW，陸域風力發電 1.2GW 的目標產值，在上述目標下，估計高達上兆資金的需求如何滿足，是整體計畫的關鍵點。

為協助推動台灣綠能發展及解決融資議題，由行政院能源及減碳辦公室召集、台灣金融研訓院協辦「促進地方政府與在地綠能業者推展綠電與資金融通」座談會，廣邀縣市政府、綠能業者、金融主管機關、銀行業者與學者等各界代表與會，針對國內如何加速推動綠能產業發展提出建言。

【政府代表】

行政院政務委員吳政忠：「成立單一窗口整合政府資源有其必要」在未來 20 年內台灣要達成綠能產業發展目標，首先，行政院政務委員吳政忠指出，仍有很多法規需要加以檢視，檢討有無修改的必要，像目前太陽光電各縣市裝設速度不一，關卡也不一，成立單一窗口有其必要。從中央政府經濟部能源局開始將行政作業效率提升，以單一窗口方式作業，其他部會可以從旁協助，朝便民導向處理，以加速一般民眾申設意願。蔡總統上任後決心宣誓發展綠能產業，引起國際廠商之興趣。

離岸風電方面，我們的經驗雖尚未具足，但金融業界要投資未來，可與國際機構共同開發。在產業創新上，地方政府、產業與大學未來要做緊密結合。

有關金融界對綠能產業的投資才剛起步，投資一定要有技術的評估，政府方面鼓勵推動銀行業者投資綠能產業，而其所擔心的新技術沒有能力評估，工研院等單位可協助來評估技術可行性。

金管會副主委黃天牧：「Think globally, Act locally」，如何促進地方政府跟在地綠能業者推動綠電與資金融通，金管會副主委黃天牧指出，地方政府的參與是很重要的，要有全球化思維，行動要從地方開始。

銀行的授信原則有納入赤道原則，但綠能融資的 know-how 跟人才的需求是不一樣的，金融業者有很多地方要去了解，綠色金融的範圍非僅限融資，還包括綠色債券、基金、保險、信用卡消費等，可多加了解地方政府及在地綠能業者的資金需求提供金融服務。主管機關則關注在法規制度或教育訓練方面，不過法規的鬆綁要有前提，必須在風險兼顧之下來做，金管會絕對配合政府的政策。

另外綠色金融人才的培育，未來台灣金融研訓院或可朝此方向規劃。最後，綠能產業要如何建立機制，讓金融業容易對產業貢獻，金管會也會在商品面多做開放，除了債券、融資，還有很多可以去開發。在獎勵部分，例如台灣金融研訓院舉辦之菁業獎，也可考慮新增綠能相關獎項，增加金融業者的參與誘因。

雲林縣副縣長張皇珍：「台電饋線規劃與地方政府合作須加快」對於推動綠能產業，雲林縣自 2011 年開始著手規劃推動，5 年間屋頂型加地面型太陽光電件數達 2,026 件，總容量達 240MW，陸域風力發電共設置 37 支，裝置容量 74MW。

雲林縣副縣長張皇珍指出，該縣是農業大縣也是全國地層下陷不利耕作的地區，約有 3,459 公頃的土地可設置地面型的太陽光電，包括台西的離島工業區 1,113 公頃，黃金廊道 1,266 公頃、地層下陷不利耕作區 1,030 公頃，保守估計可發電 2GW，占 2025 年目標十分之一。

在政策配合上，為響應 2025 年達成非核家園，綠電量提升至 20%，雲林縣政府特成立綠能推動專案辦公室，做為中央、業者及縣民單一窗口，期使雲

林的綠能產業，能在亞洲占有一席之地。另外，期能使光電業者在土地取得成本合理化，因為土地成本過高，會影響到後續電價，並建議台電饋線的規劃跟地方政府合作的腳步必須加快。

【產業代表】

太陽光電發電系統公會理事長郭軒甫：「建議政府成立獨立基金支持綠能產業」太陽光電發電系統公會理事長郭軒甫指出，產業發展的首要重點在於保護在地的產業健全發展，包含模組業、inverter 廠商的發展生存需求，估計上達新台幣 1 兆元綠能光電投資計畫中，是否能扶植在地的系統商發展，有賴金融端的大力支持。

以高雄市政府為例，透過小蝦米貸款、信保基金的支持，輔導系統商從小慢慢做大，目前信保基金並沒有對太陽光電業者做專案基金保證，還是以中小企業信保基金來承作，上限是新台幣 1.2 億元左右，以公會立場來看，未來太陽光電是 1 兆元的投資產業，而授信上限僅 1.2 億元，建議是否能成立獨立基金支持綠能產業，讓公股行庫能積極的授信。

再者，希望能解決銀行遇到的問題，第一，保險的部分，由於幾次颱風過境，再保公司只願意承擔 50%，如果再保比率過低，業者承擔的成本及風險就會偏高，不利經營；第二，在融資和資金管道上，台灣還是缺乏一個公司法可以接受群眾募資管道發展綠電，在國外是許可的。

台灣風力發電產業協會前理事長許文都：「積極培植在地化風電產業發展」

台灣風力發電產業協會前理事長許文都表示在風力發電業發展上，台灣海峽被評估為全球最好的風場，只要投資 1GW，保守估計 1 年可以收到 31~33 億度電，較其他再生能源為佳，但離岸風電包含三個產業，有風能發電業、風電設備製造業及風電服務業，涉及基礎性的產業，例如機械、電器、資通流、材料、化工、土木營建、船舶、海事工程、電網、電纜、物流等，可創造出 1 萬 9 千多個就業機會，應做好產業培植在地化的工作。

永傳能源董事長林鑫堉：「應加強銀行對離岸風電產業的認識」永傳能源

林鑫堉董事長則指出，該公司是離岸風電示範建置廠商之一，在與銀行的管理階層或董事會接觸時，發現銀行對產業的陌生來自於離岸風廠的複雜性，雖然複雜但仍有國際的規範可循，且有風險轉嫁機制，在示範計畫中有能源局提供的新台幣 8、9 億元資金，且受《再生能源發展條例》所保障。

全利能源（李長榮投資長）盧以霏：「期法規開放保險業投資金額及標的」在企業融資上，全利能源（李長榮投資長）盧以霏表示，以太陽能融資估計每年 2GW 規模，上看千億的資金需求，非信保基金可以做。因為產業回收期長，依照過去的速度開發下去，整個集團要投入光 200MW 就需要新台幣 100 億元的資金，應取得銀行融資推測約新台幣 70 億元。

一般專案融資銀行都會要求母公司保證，而非專案融資，太陽光電是一個長期要依靠著台電的應收帳款來做償付來源的專案融資，是非常好的現金流架構，正式開始營運後，是一個很穩定的現金流，但公司在太陽能電廠取得融資有困難，建置開發業者無退出機制，太陽能電廠開發的速度都緩慢下來。

保險業者礙於法規，投入這個產業有資金的限制及規模過小，保險業表示須能做到 100MW 之後再討論。一個穩定的專案 3%~4% 獲利，對壽險業基金是穩定的長期投資，礙於法規沒有開放，或是投資標的限制，壽險業也是僅 25% 且單一投資，無法擁有整個電廠的現金流，建置開發業者無法將已建置完成且營運的電廠出售給壽險資金，希望能配合壽險資金投入，並取得銀行融資來開發，配合公股銀行、國發基金投入，整個推動速度才會快。

【金融代表】

信保基金董事長蔡憲浩：「信保基金將擔任資金供應的橋梁」除系統建置商可憑工程合約取得相關融資外，鑒於小型太陽能電廠營運初期缺乏足夠營收，建置成本回收需靠電網併聯發電後的現金流來償付，因此所需資金通常需要借貸，並以後續的收入來續開發新專案。首次投入的業者，多以新成立之公司名義興建電廠，其財務報表多是無營收且大幅虧損，向金融機關申請貸款相對困難。

信保基金董事長蔡憲浩建議，企業若已是能源局的太陽能設備得標廠商，

可以相關資格申請資本性支出貸款，對台電的售電收入為償還來源。

上述雲林縣張副縣長所提到的風力發電產業，屬於高資本密集的產業，回收期長，銀行也不容易評估；另外對於離岸風力發電廠，有額外的海線工程，在機裝的施工成本遠比陸建來得高，亦屬於高資本密集的產業，同樣回收期長，國內尚無相關工程的實績，相對的，向國內金融機構申貸會較困難。

蔡憲浩表示，若企業屬能源局示範風場廠商，取得政府相關機關核准資格文件後，按企業推動建置風力機組的進度，分段提供融資保證，以能源局的補助款及對台電的售電收入為償還來源，信保基金願意提供保證，並願意擔任金融機構及政府溝通的橋梁。

合庫金控董事長廖燦昌：「成立風險信評機構協助金融業授信審查」，有關銀行的專案融資管控，合庫金控董事長廖燦昌表示，對於太陽能發電、風力發電在辦理融資，主要是對這些行業沒有一個政府公信專業機構可以來協助諮詢、評估、監督的工作。

在信保基金功能上，建議信保基金可成立一個專案基金來針對綠能、太陽能、風力發電產業提供一個承作能量，讓銀行業承作時能更有力道。在評估的機制上、風力發電成本很高，因此保險業的保險都會設限在 50%，怎麼去做風險的評估，銀行無法針對此類風險評估做建置。

投資方面，在《銀行法》第 47 條之 2 規定，如果需要參與銀行以外的企業投資，僅能占 5%，若能界定綠電產業屬於「政府經濟發展計畫鼓勵發展的產業」，納入就可以排除這個部分，投資就不會受到 5% 的限制，銀行業也有機會來投資。

國泰金控總經理李長庚：「可引入國外第三方認證機構做認證」，國泰金控總經理李長庚表示，該銀行是透過理念在推動綠能融資，看到一些廠商想在屏東的農地上開發，在農地上蓋太陽能電廠，上面蓋太陽能電板，中間做有機蔬菜耕作，下層做有機養殖，這是非常好的概念。假設太陽能電廠可蓋在休耕的土地上，1、可以產生乾淨能源；2、可翻轉農業；3、可縮減政府對休耕廢耕農地補助。金融機構在投入綠能產業上本身要有時間去了解整個產業的狀況及

風險點，把整個內部的審核機制建立，才能真正去做投融資。

到 7 月底國泰集團融資在台灣超過 1,020 座的太陽能電廠，不只在台灣做，在日本、美國、大陸也做融資。在風力發電上，若可引入國外第三方機構強化認證，例如，丹麥 EKF 或第三方技術顧問，提供技術認證功能，則金融機構不管從融資、保險或投資的角度較會願意進入。

主管機關對投融資，尤其保險資金的運用偏向嚴謹，對綠能產業發展若是符合國家的政策，可思考把法規放鬆，讓保險公司單獨投資一個案子可達 25%，可是如果透過金控底下創投參與只能提供 15%，是否可考慮放寬。

臺灣企銀副總經理陳長義：「參考德國專案融資的制定及銀行完整輔導機制」臺灣企銀副總經理陳長義則指出，中央與地方政府各自有相關法規，銀行要處理案子就很擔心觸犯當地法令，融資是否有違法令，這是銀行比較難處理的。

在評估的方面，參考德國在上中下游整個產業鏈有很完整的規劃，從專案融資的制定、專業認證機構以及保險公司配合，銀行端有很完整的輔導機制，國內到目前為止尚未建置，銀行缺專業人員評估，回收期如何評估，銀行到底要融資幾年，銀行缺乏這樣的評估技術。

【學界代表】

台科大智慧財產學院院長林瑞珠：「結合國內外融資管道協助綠能產業發展」，最後，台灣科技大學智慧財產學院院長林瑞珠則指出，從非核家園或穩健減核七大情境中，看到發展再生能源的重要性，而投融資機制更是其重要的推手。

雖然，國內已有大型的租賃公司，除了提供融資外，亦投入綠電的開發；包括資產收購與管理，是有意投入綠電業者可能的合作對象。然而，綠電產業似乎更期待透過專案融資之方式，來取得所需的金融支援；或許透過一個園區一個專案融資的規劃，來解決產業的困境、完善投融資機制，以滿足綠電業者之需要，也可以是一種選擇。

再者，政府應透過結合在地再生能源的優勢，與當地的居民與產業、開發

商共同投資，以「Profit Sharing」創造多贏；除結合產業特色發展觀光旅遊外，也可嘗試透過推動再生能源憑證，引進國外資金發展綠電。此外，歐洲開發銀行設有綠色能源特別合作基金，我國亦可用以結合國際資源協助國內綠能產業之發展。

結語

推動綠能產業是政府的重點政策，從中央到地方、由都市到鄉間都熱切的響應投入，近期經濟部透過行政院平台，協調農委會、環保署、國產署等單位釋出地層下陷、受汙染土地、鹽業用地及高鐵、高速公路旁的國有地，設置地面型太陽光電，內政部亦就法規面多方進行協調，預估農委會釋出 1 萬公頃以上土地提供綠能產業使用，相信在政府由上而下的推展下，未來不論在技術精進、投融資金，完備產業鏈上應能提高我國之競爭力。

附錄五、專家及調研訪談紀錄

一、訪談李宗洲執行長

(一) 訪談期間：2016 年 8 月 9 日 (星期二) 下午 3 點

(二) 訪談地點：Spirit Scientific 公司辦公室

(三) 訪談成員：盧陽正副院長 (臺灣金融研訓院)、張蕙嫻代所長 (臺灣金融研訓院金融研究所)、鄭人之研究助理 (臺灣金融研訓院金融研究所)

(四) 訪談對象：Spirit Scientific 李宗洲執行長

(五) 訪談記錄：鄭人之

(六) 訪談內容：

問：根據經濟部 2015 生技白皮書顯示，醫材產業規模達 1,330 億元，您認為未來醫材產業的前景為何？以業者的立場有無向政府建言如何扶植醫材產業的發展 (如精密機械醫材)？或目前您所知最須政府協助為何？

答：台灣的醫療器材過去至少 5~7 年前，由經濟部產業技術處推展 X 光、MRI 的設備，透過關鍵零組件進行推廣，此背景下聚焦在居家式的醫療器材如血壓、血糖計為主，以居家型的醫材發展生技產業相較大型器材發展的爆發力尚不足。

目前美國 FDA 的標準是全球最高的規格，若美國 FDA 將血糖誤差縮小，由 5% 降至 2%，台灣廠商將無法生存。過去的思維認為小型居家型轉型成醫院大型醫材可創造比較高財富，但現階段所有的專利皆掌握在國外廠商手中，比較有能力的醫院目前仍整套購入國外的設備，除非國產設備必須通過美國 FDA 的標準才有機會獲得青睞，現階段尚未看見醫院大型儀器有通過美國 FDA 認證。

不過目前醫療器材發展的方向應該很清楚，主要思考如何提供最高價值的產品給人民便是好產品，聽起來很抽象不過實際相當明確，舉美國、中國為例，目前遇到年齡層逐漸老化，此老化的標準是達到 65 歲以上人口佔全國 14%，老年人愈來愈多，無形中會帶給國家社會很高的負擔，比如台灣的健保、美國

的歐巴馬健保（Obama care），中國醫保也雷同，政府提供一筆錢支付老人的晚年，尤其像美國戰後嬰兒潮的老人皆要求高品質服務。

政府在此可提供便宜、好使用的醫療器材，學名藥也如此，相較新藥研發在美國非常昂貴，相對學名藥專利期過，一顆藥價其實不到美金 1 塊錢，可是學名藥仍然很有效，效果可能為新藥的 70~80%，國家只要能提供便宜又好用的學名藥，同樣地可以醫治病患，這是一個趨勢。

何種醫療器材可提供人民好高價值？如可透過減少看病的次數、可縮短住院的時程或透過微創手術不需開刀皆是創造醫材價值的趨勢，即便不是科學領域者也可以很容易了解，哪種服務和醫療器材可以使老人家減少看病次數、減少痛苦、減少流血，便是醫療器材可發展未來方向。此議題必須要集中在病人身上來發展，未來台灣要發展醫療器材即朝此方向發展，所謂醫材展現的價值，歐巴馬健保的價值也是如此。

對醫院而言如何減少醫療資源的浪費也是個方向，美國歐巴馬健保講究 Bundle 服務，一個成功的模式主要先提供一筆資金替病患治療，不論用何種形式花費，比如提供 1 萬美金，若只利用 8,000 美金將即可醫治病患，剩餘 2,000 美金則為醫院所有。相反地，若花費 12,000 美金則需自行吸收，在美國此為一趨勢也為一人性的表現，美國社會不會讓病人痛苦，歐巴馬健保也有提到此點。因此醫院醫生的技術也可因此提升，同時醫院良好的管理方式也涵蓋在內，不包含技術本身而已，是個整套的構想，產業才可因此提升。單純從一個技術來看，時常犯下許多錯誤，根本不是提供一個合理的解決方案，技術導向產生許多的問題。研發人員便應該與醫生共同合作發展出有沒有市場需求，這也是未來因發展的方向。

問：機器人發展醫療器材的方向為何？

答：目前機器人也是一種可提供醫療服務模式，機器人本身是含有一些元素屬於醫療器材性質，不過並無硬性規定需歸納在哪些醫材類別，是提出一個新的照護模式，也是未來台灣可走的趨勢。如交通大學五年前設計出機器人 LORA，可偵測到老人跌倒、同時也可偵測到病人是否呈現站立或橫躺，這可能與目

前郭台銘機器人有異曲同工的效果，可想像出來且可提供價值皆是可發展的方向。

問：我國智財權（Intellectual property，以下簡稱 IP）如何布局策略？是否有很好的配套，小型公司如何做 IP，是否政府有機會做一個專利佈局？

答：台灣 IP 的資料數量為世界前幾名，不過 IP 是否有用與多寡可能無相關，台灣目前 IP 運用率尚不高。台灣目前有很大的進步空間。上述是可以在經濟部、科技部、智財局，甚至行政院層級討論，台灣是否訂定 IP 智財戰略，不過目前尚未一清楚的結論。不過 IP 的維護成本相當高，各家公司會有各自的 IP 策略，可能的方式是透過有份量的人士或智財局來討論如何發展，也可透過市場 IP 進行交易，如自家公司無需要的 IP 可轉售給有需要的需求方，必須由專人進行規畫。

問：醫療器材領域在資金週轉、投融資方面，您認為金融機構如何協助生技產業？

答：目前台灣的發展趨勢有 PHASE1、PHASE2、NDA 的階段。比方浩鼎、基亞、北極星皆在未跨過第三階段門檻，台灣生技產業特性在不同期間皆有不同價值，儘管浩鼎在第三階段未過但已創造出相當高的價值。台灣早期在研發階段資金投入最多，隨各階段資金投入逐漸減少，不論政府或投資者皆是此種模式投資，事實上在國外投入資金剛好與我國相反，目前我國也將投入資金模式變更為國外模式。

醫療器材或新藥研發在後期需要的資金愈來愈多，金融業協助醫療產業的發展，設法需要有一個評估機制，將值得投資的公司及未來可以創造出價值企業尋找出來，目前許多大型創投公司無法評估，需有專業人士進行評估。國外專利可進行融資，不過台灣目前無專利鑑價機制，最實際的評估機制為有需求的一方可知有多大市場規模，收受專利需求方可創造多少價值。新創公司現階段愈來愈活躍，如科技部計畫 From IP to IPO 的計畫，可看出生醫企業在第一、二年期間發展速度非常迅速。

另一方面，台灣應加強法規面，不論新藥或醫材需要透過法規核定，安全

是基本要求，法規限制過於嚴格，產業無法有效在國內發展。美國 FDA 的訴求是保護人民安全為第一優先，醫材與藥醫需確保安全，第二、才是積極推動生技產業的發展。台灣法規較偏向於防弊措施，此為目前需首要解決的問題。台灣資金未能有效利用，投融資主要的挹注前提必須找懂產業的人才進入，必須設立委員會，此委員會成員需具備國際視野、經驗人士擔任，上述很重要的關鍵為案源如何篩選。換個思考方式，可思考台灣為何現階段需要一個專章提供醫療器材產業的發展，是否過去有一些問題？問題為何？

問：生技中心調查顯示，我國生技藥品進入 IND 及臨床試驗的品項超過 50 項，浩鼎新藥 OBI-822 執行第二/三期的解盲結果產生市場無預期的風暴，以您的角度建議製訂更完善的制度，除令業者不因類似案件而影響產業發展，而且也可降低此類新藥開發的投資人的風險，您的看法為何？

答：目前生技藥品進入 IND 及臨床試驗的品項實際約已超過 160 項，對整體生技產業的發展相當正面，尤其 4 年前尚未超過 100 項，今年統計數字出來又更多，可看出小分子藥、動物、植物新藥都蓬勃發展，都呈現出台灣生技產業的活力。台灣政府應該盡量協助此產業繼續往前邁進，光比較 3~4 年的差異就已添加 30~40 件，生技產業的前景是非常看好的。浩鼎、基亞第三期案例在美國常見的現況，浩鼎也不能完全說失敗，以科學角度反映出很大的進展。不過重點在於有沒有按照臨床階段一步一步走，臨床實驗沒有百分之百一定會成功，臨床實驗本來變數太多，沒有人知道一定會成功，只要有好的評估機制、好的人才協助，這會是一個關鍵。

問：海外生技人才資金回流的引進該如何積極的作為？

答：台灣目前尚未有一套系統引進人才，舉中國千人計畫為例，作法是透過海外引進的人才可獲得在國外相等待遇，甚至可保留回美國繼續工作的機會，是具有系統的人才延攬回來。台灣目前尚未成形，不過台灣仍有人才培訓的計畫如台灣-史丹福醫療器材產品設計之人才培訓計畫（以下簡稱 Stanford Taiwan Biotech; STB）計畫，此計畫內容是派遣人才至美國一年，此計畫是目前最好的人才培訓計畫，也可擴充延長在海外一年，主要是學習企業如何創建，資金、

法規等面向進行全盤了解，此計畫是非常值得讚揚的。不過我國現況願意至國外進修的人才逐漸較少，留學生減少，也產生比較難去培養此類的人才困境。

問：台灣生技產業規模有機會採併購（以下簡稱「M&A」）方式強壯產業結構？您認為併購策略？授權金、合資策略如何運作？

答：M&A 目前是最快最有效地發展方式，台灣通常作為併購標的方，不過被併購並非壞事，M&A 模式是目前生技產業新的發展趨勢，比如某部門的沒有某產品或產品線，就可以透過併購的方式併購自家企業所需的資源。M&A 是國際上已是非走不可的路，台灣尚未看見成功案例。合資方面，比方聯合骨科與大陸合資，主要觀看進入市場的方向為何。需了解台灣為何進入中國市場，中國現在趨勢為國產化，國產化必須要有 FDA 的品質，此為一關鍵因素。台灣要進入中國市場可透過品質來競爭，透過併購和合資的方式來進行，有很多合作的管道，M&A 事件在各國家皆一直發生。舉例也可以透過區域授權的方式，將歐美市場切給國外公司，收取授權金。比方可以掌握大中華市場，即可自行掌握經營銷售，階段性任務完成，再成立新創公司，從商業角度為雙贏局面。

二、專訪友嘉集團總裁朱志洋

(台灣金融研訓院金融研究所協助規劃台灣銀行家雜誌 12 月號「精密機械努力長智慧」封面故事，茲摘錄銀行家 84 期智慧機械產業專家專訪實錄。)

友嘉集團帶頭打世界盃 加快布局智慧製造 4.0 產線

採訪、撰文：楊晴

友嘉集團總裁朱志洋表示集團未來將布局智慧工具機、智慧製造以及智慧工廠，並要與全球智慧製造、智慧系統、物聯網以及大數據廠商合作，包括日本發那科、德國西門子、Bosch、SAP、法國達梭、美國 ROCKWELL 及微軟等結盟，並將與全球前三大手機以及電商大廠策略聯盟。2017 年歐洲工具機展預定推出全球第一家一次展出 5 條工業 4.0 生產線，涵蓋航太、汽車、軌道運輸、3C、產業模具。

◎ 透過併購整合建立工具機王國

在德國率先敲響「工業 4.0」鐘聲後，政府則推出「智慧機械」政策迎戰，希望不要讓台灣落後這場世界工業戰爭。朱志洋總裁指出友嘉在工業 4.0、智慧機械製造方面非但不輸給日本大廠，甚至已經超前。。友嘉 1979 年台灣起家，起初代理日本鋼材與建築機械，1984 年投入生產事業，1985 年成立工具機事業部開始從事生產製造，一路透過併購整合，現在是全球第三大工具機集團，全球擁有 98 家公司、39 個工具機品牌、53 個工具機生產基地，分布在全球 10 大機械製造國。

友嘉集團引領全球工具機市場地位，橫跨高端汽車、軌道運輸、汽車高鐵、核能發電與風力發電，更站穩全球高端汽車供應鏈全球第一大供應鏈地位，另外，併購新日本工機（SNK）後，友嘉也已經成全球第二大航太產業加工設備供應商。在核能電廠及風力電廠為全球第三大供應商。

以高端汽車為例，友嘉是唯一一間同時擁有專門製作高端汽車變速箱、發動機、曲軸百年歷史工廠的集團，「變速箱、發動機、曲軸是決定高端汽車價位的重要三要素，而這三要素的全球工廠各僅有 3 家，友嘉透過併購各拿下 1 家。」換言之，友嘉也是全世界唯一一家同時擁有三大高端汽車重要三要素裝

備公司的集團。在航太機械方面集團透過併購取得義大利 JOBS、SIGMA 等公司，其所生產的工具機應用在航太產業上，可生產出 Airbus A340 機翼結構肋件加工及 F15 戰機之發動機等，能將原本 2 部車子重量的機翼肋骨，簡化成一片僅重 50 幾公斤，達到安全功效。朱志洋指出，全世界僅有 2 家企業工具機做得出這種成品，其中 1 家隸屬友嘉實業集團之下。

◎ 深耕國際市場，海外營收占 9 成

因眼界都鎖定在國際市場，友嘉也是罕見台灣工具機企業中，海外生產營收金額比重高達 92% 公司，台灣比重不到 1 成，顯見友嘉國際化市場早已成形。台灣工具機業者有 99% 皆僅在台灣生產。台灣機械產業一直扮演傳統產業升級的幕後推手，根據統計，工具機、產業機械、機械零組件、機器人以及其他通用機械等出口額占國內總出口比重近 7%，其中工具機 1 年產值超過 1,500 億元，是全球第七大工具機製造國、第五大出口國。

友嘉集團人人皆知是全球營收第三大的工具機廠，也是唯一一家除工具機之外，還有製造銷售塗料設備、建築機械、傳動元件、停車設備、電梯設備、堆高機、空壓機、發動機、印刷機械、包裝機械、注塑機械、電路板、太陽能導電膠、半導體檢測設備、鎂合金鍛造、LED 照明等產品。

但除了工具機，友嘉早已踏入智慧機械領域，因為光是友嘉實業位於台中南屯的工具機廠，其工廠使用的系統與建築就已具備自動化、大數據、物聯網以及綠能概念。朱志洋更自豪的說：「這座工廠全球獨一無二，運用的皆是友嘉傲人的技術所製成的設備。」

◎ 自家工廠充分應用智慧機械概念

走進友嘉實業位於台中南屯的工具機廠，採用節能減碳設計，可自動偵測空氣中碳含量以調節空調，從 LED 燈管、停車設備、電梯及貨梯、空壓機、堆高機、電動工具及氣動工具等設備都是友嘉集團關係企業提供，擁有 6 部電梯，最高可承受 6 噸重量。

除了工廠維持 26 度常溫，備有冷氣空調，為展現對品質追求，工廠乾淨、整潔。朱志洋指出，為表達永續經營概念，興建南屯工具機廠時，多花 2 成成

本，只為打好一樓地基及二樓之地板，他豪氣表示，「這座工廠就算用 100 年，都沒問題。」

友嘉位於台中南屯的工具機廠，2015 年興建完畢，致力提供與德國、日本並駕齊驅的生產環境，總生產面積達 22,560 平方米，投資土地、廠房達 15 億元，預期該廠 CNC 工具機設備年產能可達 1,000 台至 1,200 台，初期將先鎖定在高階航太、汽車、醫療與自動化產線等應用，年產值預計可達 35 億元，規劃將歐洲和美國部分先進產品，轉移到台灣生產。

朱志洋指出，友嘉身為全世界營收第三大的工具機廠，製作的產品遍布各處，以台灣為例，包括台中 SOGO 百貨 8,000 萬停車設備、新北市汐止家樂福 1,000 多個停車位以及停車塔，以及台北市捷運各車站（如台北車站）等電梯，皆是出自友嘉集團之手，而電子廠、機械廠需要使用的空壓機，更是友嘉旗下的岩田友嘉廠拿手作品，更遑論 40 噸的堆高機、自動販賣機等，近期友嘉更已經踏入自動化設備、AR、VR 領域。

◎ 智能化系統串聯海外廠房資訊

不光是硬體、生產設備講求精密仔細，廠房興建細心，為了扎好工業 4.0 馬步，友嘉實業集團推出的「E 化與可視化、目視化」系統與概念，已經結合物聯網（IoT）、大數據概念，並落實在友嘉自家工廠。

智能化系統面板就設在友嘉工廠定點牆上或是走道上，透過這套雲端智能化系統，友嘉擁有的全世界 41 個海外廠房據點「全數線上化」，藉由機器上的攝影機即時記錄員工運作情形，高階長官更能直接看到每台機器的產能、效率、精度等詳細資訊。

對友嘉而言，系統每 5 分鐘會自動更新 41 間工廠資料，等於是擁有一套龐大的即時大數據分析系統，能隨時產出報表，高階長官可了解每台機器開工完工進度、缺料狀態、品質異常等。

系統也有利於與友嘉往來的各大供應商，供應商只要透過自己的專屬帳號與密碼，透過智能化系統，能藉由雲端查詢方式，將過去人工、郵件以及紙本往來的備料動作，全面簡化成 E 化，例如在網路上查詢自家的交貨細項與時間

，轉貨單使用列印與條碼掃碼方式，大幅達到兩項優勢：人力節省以及錯誤率降低。「每家供應商只能看到自家資料，業者不用擔心資料外洩。」朱志洋補充。

友嘉這套系統與工業 4.0E 化概念，更已經全面簡化員工工作流程，並提升正確率。以物料分科會為例，友嘉員工將「E 化與目視化」概念導入改善計畫，使用相片、料號、品名、數量製成點料小卡片，依照階段將工站小零件，依其形狀製造成目視化發料版，可以藉由目視判定是否缺料，發料版依照其形狀放置，具有防呆以及保護固定作用，提升物流配送正確率。時間節省上，過去人工開工時間需要 3 天前開工，有時甚至會漏開，但現在 4 小時前就能開工。生管人員部分，相較過去必須手寫異常回報、查詢管制表等，現在只要透過電腦組裝系統回報狀況，還能完整大數據分析，透過電腦系統上出現的顏色板塊，能輕易分辨機器運作狀況，生管人員能迅速了解機台進度狀況，若有異常，可即時與品管連線。友嘉建立的 E 化系統，甚至針對各個管理，設計不同 App，員工與主管下載完畢，只要用密碼帳號就可隨時透過 App 查詢。

◎ 「萬機聯網」實力傲視全球業者

除了運用在台中南屯的工具機廠，友嘉在智慧機械的細膩度也已經表現在近年的工具機大展中。

今年在美國芝加哥舉行的 IMTS2016 年工具機展，有來自日本、歐美各國大型工具機廠商，但台灣友嘉特別被前往採訪的日本經濟新聞注意，以整版篇幅報導友嘉，甚至在報導中形容友嘉「銳不可擋」，原因是友嘉在現場展出汽車部件無人化概念生產線，該生產線使連槓內徑的精加工以及檢查程序實現自動化，可進一步降低生產成本。該生產線由工具機、揀選用機器人、搬運機器人以及監視系統構成。透過自動系統，可完成一開始程序的半成品加工、檢查、裝箱、揀選半成品等，以及後續的切削、檢查等，且還可即時監視以及遙控，達到可視化目的。

而明年即將登場的 EMO 展，友嘉更預計推出 5 條工業 4.0 生產線，涵蓋航太、汽車、軌道運輸、3C、產業模具，「這是全球第一家一次展出 5 條工業

4.0 生產線。」朱志洋強調，其他廠商頂多展出 1 條生產線，而全球參展廠場估計不超過 10 家能展出 1 條生產線。且友嘉已經確定將在 EMO 展中 15 個館中包下中央入口處最主要的一個館，其餘 2,000 多名廠商分食剩餘的 13 個館，

此外，友嘉也已經達到萬機聯網，也是唯一一家可以連全世界不同品牌控制器的公司，以及不同品牌、不同產品機器手臂（如工具機與注塑機、與清洗機等之聯網）。「所有工具機都必須要有聯網的功能，才能做數字分析與大數據分析，幫忙企業提升效率，不能聯網就會破功。」朱志洋指出，但現在要聯網，卻必須購買特定廠商的機器以及特定控制器，意即不同廠商就不能聯網，但友嘉能做到跨廠商聯網。

「智慧製造中，工具機只是一小部分，機器就是工具機，重點應該要放在如何聯網、如何數字分析、如何運用，觀念就是要達到萬機聯網。」朱志洋指出，萬機聯網意指不用買特定廠商的一條線，只要使用原有的機器設備，友嘉就能幫忙聯網，保證提升 3 到 5 成效率，「對企業來說，等於多了半條線，長期時間整合，就等於多出一條線，企業卻不用再買新設備，只需要花原本不到十分之一的採購成本。」對友嘉來說，賺的則是每月的雲端網路等相關費用。

「政府推出智慧製造，友嘉有信心不光是做台灣第一名，亞洲第一名，甚至跳躍到歐洲第一名。」朱志洋指出，友嘉希望做領導者，也有信心打世界盃，希望大家要知道，台灣智慧製造其實已經跑在前方，表現相當出色。

◎ 成立機電學院為集團培育人才

友嘉集團事業涵蓋 CNC 工具機事業群、PCB 印刷電路板事業群、產業設備事業群、綠能產業事業群等 4 大產業領域。在集團內，工具機事業群占集團超過 50% 以上的營收，扮演集團成長重要的角色。

志洋素有「併購大王」之稱，原因來自友嘉近年透過併購，拿下無數第一。例如友嘉「工具機」為全球第一大立式加工中心機、兩岸第一大全功能 CNC 機床、全球第三大工具機營收。

朱志洋指出，友嘉是台灣唯一一家進入全球前三大工具機的台灣集團（目

前台灣除友嘉以外，尚無一家進入全球前 30 大），而全球前六大工具機排名中，日本就包下 5 家，第一大則是日本與德國聯手企業，友嘉拿下第三名，顯示其營收表現甚至贏過許多日本知名工具機廠。

事業成功，朱志洋也醉心於栽培人才。友嘉在中國擁有超過 110 個辦事處，已經是台灣工具機廠商之最，他更在中國杭州設立第一個人才培育中心友嘉機電學院，為 3 年制專門技術學院，約 2,300 位學生，畢業前就指定至友嘉就職比例達 5 成以上，累積畢業生估計超過 4,000 人。在台灣也與虎尾科技大學成立友嘉國際先進製造技術學院，每年派遣多位學生前往德國、義大利實習 1 年，更捐助勤益科技大學新台幣 2,000 萬元成立工具機典範大學。

朱志洋面對員工，也是採取循序引導、不厭其煩指點態度，相較其他企業總裁多只認得高階經理人，觀察朱志洋與基層員工互動時，會仔細聆聽、更會適時給予建議，並會關心員工進廠工作時間有多久，採取引導方式。

熱中培養人才的朱志洋，卻曾在媒體面前自嘲從小不愛念書。朱志洋是典型的白手起家，他高中就讀基隆水產學校（國立基隆海事職業學校），考上海洋技術學院輪機系，之後開始跑船生涯，都與工具機無關，但他卻以跑船積蓄作為創業基金，1979 年創設友嘉實業，一步一步做起，靠併購擴大企業版圖，併購實力連國際媒體都好奇，「這次我併購新日本工機（SNK）上了日本當地報紙頭條，日本頗具知名的生產財雜誌甚至來台採訪，好奇為何我能併購 SNK 卻又不接手其 450 億元負債，如何談成。」

朱志洋笑言，自己是一家 37 年歷史的公司，但旗下 39 個品牌年資加起來卻已經超過 2,500 年，更有 7 個百年以上歷史品牌，總和超過 1,000 年以上，年資優過歐洲、亞洲、中南美洲，是全球獨一，「台灣、韓國、中國沒有任何一家超過百年以上」。日本、韓國、美國、德國、亞洲、北美洲、歐洲，甚至全球最久之工具機皆在友嘉集團旗下。

◎ 根留台灣，放眼全球

雖然友嘉身體、胳膊等已經有 9 成身軀踏出海外，但朱志洋仍希望為台灣盡一份心力。就如同貼在友嘉實業台中南屯工具機廠一樓接待大廳牆上，寫在

台灣版圖上的那一串話：

「天花板概念：每個企業的開始和過程都有屬於自己的故事，這個生成的過程，就像種子落地生根到開花一樣。縱使現在據點遍布世界各地也不忘台灣是我們的根基，無數零件造就出的工具機是我們的根。當我們站在台灣形狀的天花板下方，往上望會看到無數組成工具機的小零件，這些零件象徵著成就今日友嘉企業的種子。而往下看向地板，將會看到零件的倒影，就像種子落地生根般，越發壯碩、茂密。」

三、專訪台中精機董事長黃明和

(台灣金融研訓院金融研究所協助規劃台灣銀行家雜誌 12 月號「精密機械努力長智慧」封面故事，茲摘錄銀行家 84 期智慧機械產業專家專訪實錄。)

台中精機挺客戶升級將打造智慧化典範工廠

採訪、撰文：楊晴

政府經濟三大主軸開出「創新、就業、分配」，面對中國以其國家力量扶植產業興起，打造紅色供應鏈對台造成威脅，蔡英文政府通過「智慧機械產業推動方案」，舉起「智慧機械」之旗，盼望引領台灣傳統產業成功轉型，打造台灣成為智慧機械王國，走出國際市場，再創造下一個台灣經濟奇蹟。

政府推出的「智慧機械產業推動方案」，涉及物聯網、ICT 軟硬體整合、半導體利基型設備、智慧機器人、智慧車輛等發展，為「工業革命 4.0」鋪路，有助台灣整體產業轉型升級。

◎ 因應工業革命不斷升級工具機

台中精機就是成功從工具機產業，近年轉型為自動化機械的台灣在地企業。董事長兼總經理黃明和憑著一輩子的工具機經驗，嗅到「工業革命」來臨，近年不斷努力將旗下工具機「升級」，從單機自動化 (V2.0)、Cell 自動化 (V3.0)，到 V4.0 智慧化加工產線，主打就是要懂得市場潮流、國際變革，不讓自家企業落後。

「所謂台中精機的 V2.0、V3.0，甚至 V4.0，用白話文來說，就是針對客戶需求，量身打造自動化機器，例如組合多台機器以及軟體等，成為智慧機械。」黃明和接受《台灣銀行家》雜誌專訪時指出，與過去相比，現在人工成本更昂貴，用自動化機器反而更省成本，客戶有了希望「機器升級」的需求，例如加設自動送料系統，台中精機就會滿足客戶，為客戶創造價值。

光看中國大陸市場，黃明和指出，台中精機 1998 年前進中國大陸，近 20 年過去，台中精機訂單中的智慧機械需求占比就已經成長至 6 到 7 成，「靠的就是我們為客戶量身打造的客製化技術。」他強調，「客製化製造不需要價格競爭，是優勢所在。」

黃明和於 1981 年加入工具機行列，進入父親一手打造的台中精機企業，一路看著台灣智慧機械演進。他指出，1981 年的智慧機械就是「傳統機器+數值控制（Numerical Control，NC）」，後續演變成「電腦數值控制（Computer Numerical Control，CNC）」，但無論智慧機械如何演進，台中精機都跟上時代，在當年 CNC 未普及的年代，台中精機不單只是賣機器，更教導客戶如何撰寫程式、操作機器。在設備採購上，協助客戶與銀行接洽貸款事務，讓客戶無後顧之憂。

然而 1998 年金融風暴，一度幾乎要吹倒當時擁有 40 幾年基業的台中精機。當年台中精機已是掛牌上市公司，那時候很多企業因資金取得方便，以財務槓桿操作，不料金融風暴來襲，銀行兩天收傘抽銀根，造成財務出現困難，台中精機也在其中，股票崩盤，從當年市值 38 億元，淪為欠債數 10 億元的公司，最後決定下市重整再出發。

這些年，台中精機一步一腳印，打好本業基礎，成功重新站穩腳步，不但體質逐步健全完善，在中國大陸的發展亮眼，近年甚至選定台中精密機械創新科技園區二期上萬坪建廠用地，要打造台中精機首座智能化工廠。

◎ 工業革命 4.0 台中精機提前搶入

「工具機產業就像一頭台灣水牛，要認真做，穩扎穩打，搭配韌性與耐力，才能站好腳步。」黃明和指出，走過這一段路後，懂得要提高風險意識，近年努力發展核心技術以及產品，因此台中精機提早挺進智慧機械市場，不但開始扮演「台灣自動化工業推動者」、「隱形冠軍企業幕後推手」，為客戶打造客製化智慧機械，提升客戶公司產能，更喊出將在台中精密園區二期興建一座全新智慧化工廠，興建完畢，將可望成為台灣智慧機械產業典範工廠。

全新智慧化工廠預計在 2018 年完工，屆時工廠園區建築面積將超過 1 萬坪。該工廠興建安投資總額高達 35 億元，獲得土地銀行支持，是近年來精密機械產業在台灣投資之最，也是蔡英文宣示要將台中打造成全球智慧機械之都後，機械業首宗大型投資案，備受市場關注。

「台中市市長林佳龍說要將台中變成智慧機械之都，正好公司有搬遷計畫

，便出手了。」黃明和笑著說，2013 年底，台中精機就在思考如何打造智慧化典範工廠，正巧有機會取得這塊土地，百般思量，加上土地銀行支持，決定出手打造這座智能化工廠。

◎ 智慧化工廠肩負生產及練兵功能

「台灣智慧機械還是需要有台灣自己的練兵戰場。」黃明和指出，這戰場除了要能產出，也必須懂得訓練人才，人才與競爭力備齊，就是台灣做好準備進攻中國市場、東南亞市場，甚至是歐美市場的時候。

因此，台中精機 2018 年底興建完工的工廠，以高潔淨、高精密與高節能效益的規格標準進行設計，土地、廠房與自歐美日引進最先進的智慧機械製造設備，將建有自動倉儲、V4.0 智慧化自動加工廠、恆溫加工區等，也配有顧客創值應用中心，希望將智慧機械、顧客服務全數納入。未來主要生產項目包括高階 CNC 車床、綜合加工機與工業 4.0 自動化生產線等，年產值挑戰 60 億元關卡。

黃明和指出，台中精機後續將花 2 年打造 4 條 V4.0 自動加工線，目的就是因應工業 4.0 來臨，未來自動加工線搭配自動化倉儲，可望讓機器加工工件的尺寸規格更多，結合台中精機生產管理系統，讓客戶到廠內參觀眼見為憑，了解台中精機在智慧機械發展投入的心血以及能力。

「台中精機在工具機產業垂直整合程度高，又位於工具機產業聚落完整的台中，握有的技術、經驗以及各項資源，都較為豐富。」他表示，台中當地因產業聚落整合因素，匯流進當地產業價值高，台中精機又因匯集鑄造廠、加工廠、鈑金廠以及銷售服務，技術經驗完整，屬台灣工具機產業垂直整合程度高的企業，成功逐步成為台灣智慧機械領頭羊。

◎ 看好台灣智慧機械業客製化優勢

問：發展智慧機械產業是全球潮流，請問董事長您認為智慧機械產業將如何改變這個世界？

答：新政府上台後，計畫將台中精密機械產業列為其未來五大策略發展產業之一，以呼應工業 4.0 的國際潮流，這個決定讓業界都相當振奮。不過工業

4.0 要具體成形，必須要有高階製造機設備作為後盾，高階製造設備則以 CNC 工具機為核心，期待新政府能加強挹注資源，合力扶持台中成為聞名國際的智慧機械之都。世界都已經體認到，沒有製造業，國家就業機會就低，台灣必須將製造業作為底子，增加更多就業機會，因為智慧機械是踏實產業，擁有其草根性，產生的附加價值與就業機會都會在台灣，搬也搬不走。此外，中國大陸目前尚未跟進智慧機械市場，韓國工具機又屬大廠級，不像台灣民間工具機可以客製化機器，台灣智慧機械真的具有各項優勢，應盡速加快腳步，超中趕歐美，走出國際打國際盃。

問：台中精機近期為因應全球工業 4.0 浪潮到臨，決定在台中精密園區二期興建一座全新智慧化工廠，並以成為台灣智慧機械產業的典範工廠自我期許，您的規劃為何？

答：動土典禮當天，工業局局長親自前來，他當時看到台中精密園區當地許多地方在動土，相當驚豔，甚至開玩笑說這是台灣最密集的開工地。台灣具有龐大基礎工具機發展歷史，聚落又集中在台中，未來進入智慧機械領域有其著力點，局長這番話，看出台中的精密機械正在成長茁壯中。我們決定興建一座全新智慧化工廠，著眼未來該廠區啟用後，將可有 4 條 V4.0 全智慧化自動加工生產線，24 小時不間斷在生產各種精密機械零組件，提供組裝高階工具機使用，這是全國首創，也是台灣將來最具規模的智慧製造廠區。而未來各大學院校、高工高職學校師生們如果了解智慧機械、智慧製造，也歡迎前來參觀。

問：政府目前正積極投入推動智慧機械產業，請問您對政府之期待與建議為何？

答：智慧機械發展不易，但台灣擁有 60、70 年精密機械產業的基礎。而所有智慧機械都從工具機開始，從過去的單機搭載機器手臂，升級到組合多台機器搭載相關軟硬體系統，隨著時代、公司、客戶需求不同而逐步轉變，優點是因量身訂做定價不便宜，一條智慧機械的產線動輒千萬元起跳，規模更大者甚至 3,000 萬、4,000 萬元，缺點也是量身訂做，機器轉賣不易，客戶也較難以機器抵押貸款，希望銀行給予更方便的貸款模式，支持廠商擴充設備。另外，也希

望智慧機械採購辦法能盡快落實。此外，技職教育人才也必須持續栽培機械領域與電機領域人才，未來軟體人才需求將會高於硬體人才。也許近年進入不景氣，但正好是蹲下來練兵的時候，將技術磨練佳，就可以轉型升級。如果沒有蹲下來練兵，就無法吃到這塊市場，要進軍智慧機械，台灣是有其競爭力存在。

四、台船公司前董事長賴杉桂--推動國防自主建設 厚植國防產業競爭力

(本文摘錄自台灣金融研訓院銀行家 2016 年 5 月號)

國艦國造與綠能產業是新政府極力推動的產業，台船公司除具備精良造艦技術，近年轉型跨入離岸風力發電業務亦有所成，身兼兩大產業重責大任的台船，積極努力成為新政府產業政策的堅實後盾。

國防航太產業為新政府提出的五大創新策略性產業之一，日前造訪台船公司時，允諾落實「國艦國造」政策，期盼建立台灣的國防航太業。2012 年 7 月經濟部指派時任中小企業處處長的賴杉桂，接掌台船公司董事長，當時適逢全球航運業低谷，然而賴杉桂卻成功穩住台船這艘大船，率領公司營運維持穩健獲利，關鍵就在於轉型策略成功。

台船身為台灣重工業火車頭，過去業務以造船主，但賴杉桂認為，台灣四面環海，海域面積是陸地 4.72 倍，附近海域可供開發面積大，除了船舶建造與維修，在全球船舶業不景氣的環境下，更應往發展「海洋工程」轉型。

決定「與海共舞」後，台船 2015 年 7 月完成國內首座離岸風場海氣象觀測塔，為我國發展離岸風電跨出第一步。更重要的是，無論是國艦國造或是發展新能源與綠能產業，皆為新任總統重要的施政理念，台船身兼兩大重責大任，誓要成為新政府推動產業政策的堅實後盾。

賴杉桂指出，不論是船艦建造或發展海洋工程，其中許多關鍵零組件，其實是台灣中小企業所生產，但開發這些精密的機械，廠商必須獲得足夠的資金奧援，特別是來自銀行的融資。他呼籲銀行業，充分教育行員認識這些廠商生產的產品，同時「中小企業信用保證基金」（SMEG）也可發揮擔任保證人的作用，增強銀行放款意，金融能挺廠商，廠商才能壯大成產業，整條產業鏈能雨露均霑，才能進而帶動就業與薪資成長。以下是專訪內容精彩摘要：

國艦國造取代軍購，將產值留國內

問：台船目前對於「國艦國造」政策的準備情形，以及如何克服「國艦國造」的經費問題？

賴杉桂答（以下簡稱答）：台船在過去 10 年中，積極規劃及研發潛艦建造相關作業，並成立艦國造推動小組，先後進行試研製潛艦壓力殼船段，及盤點國內外現有潛艦建造能量，推展國內執行潛艦設計、建造、測試、專業管理之相關能量，包含技術範圍、人數、工程種類、技協可能來源、預估所需經費等，並掌握具有建造與測試經驗之技術協助人力；另進行多次國外專業廠商訪查案，尋求建造技協支持與協助，以推動國內建造能量建立。

國艦國造於水面潛艦的部分，近年已逐步實施，如台船承造的光三、光六、油彈補給艦、龍德承造的一艘飛彈巡邏艦，都是由國內完成設計與建造，在技術上沒有問題。

台船有絕對的信心與能力執行政府政策，擴大發展我國海洋與國防所有造修艦任務，期能以此創造「立足海洋、鞏固國防、促進產業、永續經營」的願景，誠摯表達國內造船產業對支持國家海洋事務發展的心聲。

由於台灣軍購預算過去動輒數千億元，如果能把部分預算挪來支持本土國防相關產業，不但可以為台灣帶來正向的經濟效益，還能提升台灣軍事用品的自製能力，估計從 2016 年到 2026 年間發展國內造艦等相關商機，將達 2,000 億元，約可增加 5,000 個工作機會。

按理來說，對於無法取得的技術，或是緊急需要以軍售取得的品項，才走軍售。但過去經驗顯示，即便是無法取得的技術，透過軍售方式通常仍是無法滿足我國的需求，如小神盾艦或是潛艦。與其一次性的軍售消費將產值用在國外，不如好好思考採國艦國造將產值留在國內，不論自行研製或透過技術移轉，應要長遠考量來提升產業技術，帶動國內經濟，並為將來的國防外銷做準備。

至於如何克服國艦國造的經費問題？除了需要政府給予政策指導及長期投入的支持，建議政府逐年編訂合理預算，建置及維持設計與建造能量。同時，建議國防部提出具有延續性與一致性之長期造艦需求計畫，並經立法院通過，產業才能配合國艦國造之政策，為國家奠定國防自主建設之能量。

盼中小企業信保基金發揮金援功能

問：董事長曾擔任經濟部中小企業處長多年，擁有豐富產業服務經驗，請問未來將如何整合國內現有能量，行銷台船公司及國內造艦產業鏈？

答：台船是台灣造船產業的龍頭，相關造船設備、技術與品質早已享譽國際，國內其他造船公司與台船相比規模及設備尚有不同，不管國輪國造或國艦國造，對台船來說都不是問題。

2012 年 10 月 30 日，在台船公司由財團法人中衛發展中心與造船業者共同籌組成立 O-Team（台灣造船產業團隊），包括造船廠在內的台船公司及 18 家船舶裝備與器材供應商組建，以改善公司內部體質為優先考量，藉以奠定造船產業產品升級與經營體質的提升，並能透過群聚組織及專業分工、協同合作、資源整合、厚植實力，而能延伸業務領域，帶動台灣造船產業團隊更上層樓。

為提高國內造船量，增加國內新船訂單，我要向相關單位呼籲，軍艦與公務船均應在國內建造，以落實國防自主政策；另建議國防部盤點我各造船廠，並依船廠能量給予船別分工建造，避免台灣造船廠商惡性競爭影響品質，而逐步形塑各造船廠之特色。

同時，政府應協助我國有意願試研製船舶裝備的廠商，針對船艦裝備，如推進螺槳、監控系統、壓力殼等，依據船艦載台裝備需求及規格進行符合船級協會及軍規要求等級，建置品質驗證與測試平台，協助廠商品質認證，才能幫助國產船舶裝備系統符合軍規要求運用於船艦，並有利未來打進國際大廠供應鏈體系。

這裡我要提到一個重點，「中小企業信用保證基金」可以發揮很關鍵的作用。因為許多製作裝備與零組件的廠商，其實都是中小企業，他們在向銀行申請融資時，往往因技術太過複雜精密，銀行人員不熟悉，所以不願提供貸款。倘若中小企業信保基金能擔任還款保證人，便可增強銀行貸款意願。

我過去擔任經濟部中小企業處長多年，深刻了解中小企業面臨的處境與困難。當年導演魏德盛在籌拍《海角七號》時，因為借不到錢拍片，在信保基金黃董事長及我奔走下由信保基金開具保證函，再由申請企業向銀行申請融資，這種直接保證制度，為《海角七號》籌得拍攝資金，後來電影相當賣座，我除

了感到欣慰，也感到驕傲。

中小企業信用保證基金早在 1974 年成立，之後韓國、印度、印尼、泰國等國家才陸續成立；直接保證制度還被韓國仿效，令人感到驕傲。

轉型海洋工程，推動風機國產化

問：台船近年轉型風力發電業務已有成果，可否請董事長分享背後想法及發展重點？

答：為何台船轉型如此迫切？這要從全球船舶產業隱憂談起。近年海運貿易量成長速度減緩，反映國際乾散貨運輸市場走勢晴雨表的「波羅的海乾散貨運價指數」（BDI 指數）今年 2 月為 290 點，離 2008 年 5 月最高 11,793 點大跌 98 %；歐亞線貨櫃運價指數 2010 年為 120 點，2015 年一度低於 20 點；20 呎貨櫃運價也由 2,000 美元左右，大跌至現在的約 150 美元。

這些數據反映全球產能過剩，導致運力過剩，產業秩序待消化調整。而且，一些主要造船國在造船產業政策支持下，競爭更顯激烈，甚至出現低價競爭現象。這些因素都迫使台船必須轉型。

台船創新轉型發展方向，在技術精進上是由船舶科技朝海洋科技轉型，在轉型服務上則由製造生產向整體服務轉型。我特別要提的是，海洋工程會是台船未來發展的一大重點，包括離岸風機運維與大數據分析，以及海工技術與風場開發。

離岸風電是新能源的一環，將風轉換成清潔的電力。台灣四面環海，離岸風電又設置在海上，較不會影響居民居住品質，非常適合推動。要發展離岸風電，我的看法是要循序漸進推動「風機本土化與國產化」，因為過去經常發生一種案例，就是買了國外的風機設備或零組件，結果後來廠商遭併購或經營不善，後續運作維修困難，所以與其跟國外購買，不如自己發展本土產業。

所以未來發展方向，應先期以推動零組件供應全球化為優先，藉由通過認證進入知名風機的全球供應鏈，奠定技術基礎，再伺機評估建立本土化風機系統。此外，船舶海洋產業與物聯網、精密機械、綠能發展及國防自主均密切相關，結合工業 4.0、大數據分析等連結國際，整合政府民間資源，才能翻轉未來

。

問：可否談談台船將如何與高雄市政府合作，共創地方經濟商機？

答：配合未來高雄郵輪碼頭建設完成，在南部的船艦產業聚落將逐步形成，例如具備大型遊艇船舶設計研發建造及具備遊艇特殊五金扣件開模製造與內裝工藝等，的確有潛力支持高雄成為郵輪母港。建議高雄市於郵輪旅運中心招商同時，與相關遊輪公司洽談，由部分維修、整運、補給配套的優惠，來帶動高雄及南部船艦產業聚落經濟商機與未來市場。

五、中國社科院劉東民主任訪談紀要

(一) 訪談時間：2016 年 8 月 29 日（星期一）

(二) 訪談地點：中國社會科學院

(三) 訪談對象：社科院世界經濟與世界研究所劉東民主任、肖立晟副主任、
宋爽博士

(四) 訪談成員：台灣金融研訓院金融研究所張蕙嫻代副所長、黃杭浚分析師

(五) 訪談紀錄：黃杭浚

(六) 訪談重點整理：

問：中國大陸在經濟新常態下，「十三五規畫」時期未來五年經濟成長率平均至少須維持 6.5%。試問您對中國大陸下半年與今年度經濟情勢之看法？看好或看壞之原因為何？

答：中國大陸的下行還沒結束，雖然趨勢不樂觀，從整體來看是接近正常的狀態，第一是中國改革開放 30 多年，走的是典型的東亞模式，如日台韓，靠製造業、投資、對外出口來獲得高經濟增長，到現在 30 多年後經濟年增長率下滑了，這是非常正常，也是不可避免的，所以目前這種結構型下行是正常的，故不用太擔心。第二是全球經濟都不好，中國經濟不僅從縱向歷年的比較，也需要橫向的比較。在全球主要經濟體，除了印度跟美國外，沒有其他經濟體跟中國媲美。因為外需非常的差，全球經濟風險的積累不斷加劇，所以中國還能達到目前水平，算是接近正常的狀態。

為何說是接近正常，因為市場預期不樂觀，最典型的指標就是民間的投資是大幅的下降，1-7 月的民間固定資產投資同比只有 2.1%，而 2013 年的數據是 24%，有 10 倍的差距。2015 年全年的民間固定資產投資同比有 10% 以上，今年突然的下滑，原因有二，第一是統計口徑發生改變，有些企業變得不屬於民營企業，使得數據下滑，但更重要的事整體民企對整個市場預期出現悲觀的情況，加上產能過剩外需不足，導致今年數據大幅下降。地區上東部數據仍有增長 7.1%、中、西部分別為 6%、3%，問題是出在東北地區數據為下降 31%，而總體上顯示出民營企業對中國信心的不足。現在中國固定資產投資是靠基礎

設施來支撐，但目前中國傳統的基礎設施已經過剩，而單靠基建的投資去支撐中國經濟只能 3~5 年，後續整個民間經濟活力是否能恢復是個問題，但從中國經濟現狀來看我認為這不是特別嚴重的問題。一般來說有兩個更為重要的指標來橫量經濟是否有更重大的問題，一個是失業率，一個是通膨，目前中國失業率算穩定，但通膨目前雖低，但對民眾的生活尚未有壓力產生，現狀來講沒問題。

另根據發展經驗人均 GDP 到 8 千~9 千的水平就要出現結構轉型，從製造業轉向服務業，從低端製造業轉向高端製造業，日本是在 1973 年，台灣在 80 年或 90 年。中國服務業的發展在資源配置跟他國有些差別，例如中國有戶籍制度、是銀行主導的金融體系，資源配置會帶有主觀性。在這種情況下結構轉型若出現偏差沒有政府配套，資源就會淤積在金融體系，引發金融性的泡沫與架構扭曲。

在匯率跟利率的市場化程度還在改革當中，能否配套結構轉型，還有待觀察，現在很多投資者預期利率有下降的空間但沒有降，匯率會繼續貶值，一部份的前就轉移到海外去，另一部份的投資就持幣觀望，所以我們目前存款上升速度較快，貸款比較慢。從 2015 年開始房地產增速已脫離過去平均水平，達到 30~50%，這是資源轉型不順利的結果，也讓原本淘汰的過剩產能的產業如鋼鐵業又死灰復燃起來。未來發展關鍵還是製造業向服務業轉型，但能否讓中國人口有效的從工業轉到服務業，存在一明顯的問題，中國有壁壘保護服務業，如醫療、教育等，若服務業無法得到充分的競爭，是沒有能力去出口的。

問：台灣是島國經濟，您認為台灣在產業發展的面向，有何建議或看法？

答：在 2012 年中國在海外併購半導體企業，有些甚至涉及幾十億美元的併購，從國家宏觀層面，如中國製造 2025 整體政策來實現高端製造業的技術升級，也在 2014 年成立半導體產業大基金。而高端製造業是有比較明確的，如國務院有出臺「關於加快培育和發展戰略性新興產業的決定」有提到七個戰略產業，在深化國際合作提到三點，如大力推進國際科技合作與交流，提高國際投融資合作的質量和水，大力支持企業跨國經營。

台灣跟韓國來比韓國更加積極，有些地方台灣可跟韓國學習，比如引進資金跟技術。像台積電到大陸投資，是不會把最新技術帶入中國，但韓國卻是把最先進的生產線建置在中國，帶動當地的經濟當下，同時可直接銷往周邊下游企業，透過這樣的投資，不僅拿到中國政府很多的核准好處，同時也得到中國內需市場。

韓國跟台灣發展的路徑不太一樣，當時韓國是集中資源到大型企業，台灣是注重中小企業。現在中國產業發展，是以中小企業創新來驅動，所以台灣有很多可以值得我們來借鏡的地方。另外中國企業走出去的角度來看，台灣是更加保守，因為中國企業到台灣投資仍然是受到很多限制。現在中國產業政策可以看到都強調要整合國際資源、強調併購融資，台灣雖有很好的技術跟資源，但當地市場有限，也許不妨跟中國企業做技術的合作，在台灣技術研發，到中國發展市場。

問：請問台灣南向發展有無可能？台灣的優勢是否有辦法在那邊展現？該聚焦的那些重點產業？

答：就我理解，台灣的優勢在高端產業，而高端產業的發展基本有四要素，第一勞動力的成本、第二是市場規模、第三是技術創新、第四金融激勵，中國的勞動力成本已沒優勢，但市場規模跟金融激勵是其他國家難以想像。不要看中國大陸金融不好，但對於中國來說，確認了產業的方向，金融激勵是影響很大的。像私募股權基金、產業基金，現在中國每個省每個城市都在做產業基金，舉例有一個中國海洋產業投資基金，才剛提出就馬上落地 500 億，用 PPP 模式由政府全額出資 25%，由政府保底 25%再去吸引其他資金。所以中國的政府有決心有能力去支持一個產業，這力度是非常大的，所以金融激勵是中國在做產業方向最強的優勢。

而台灣的優勢在個人技術創新，要用這個優勢，去跟中國的市場規模和金融資本去對接。台灣的金融在中國是沒有任何優勢的，只能用台灣現有的國際市場跟品牌跟現有技術創新能力去跟中國做對接。技術創新我認為短期內中國追不上其他國家，因為技術創新需要有自由的氛圍。

六、北京大學產業技術研究院陳東敏院長訪談紀要

(一) 訪談時間：2016 年 8 月 26 日（星期五）下午 14：30-15：30

(二) 訪談地點：北京大學

(三) 訪談對象：北京大學產業技術研究院陳東敏院長

(四) 訪談成員：台灣金融研訓院盧陽正副院長、金融研究所張蕙嫻代副所長
、鄭人之分析師

(五) 訪談紀錄：鄭人之

(六) 訪談重點整理：

問：金融業對於產業智慧財產權（IP）、無形資產鑑價及評估較陌生，您的觀點如何？

答：高新技術企業之特色在於不需要擁有眾多之不動產，導致了融資管道受限，特別是銀行貸款。中國政府要求銀行以無形資產為質押提供貸款，這就涉及到無形資產的評價問題。無形資產值多少錢呢？此問題在許多 IP 論壇中有討論過。專利的估值有自身的獨特性，在此指市場價值是一種相對價值，當專利放入一個有能力轉化的人手中，專利具有價值，但同樣一項專利放入缺乏資源的人手中或許變得不那麼值錢。

打不起官司的專利持有者須把專利轉化到有資源人的手中去進行官司，才有可能體現它的價值，NPE 的商業模式就是基於這個道理。專利的價值是與轉化能力緊密關聯的。因此，大學一般採用專利許可的轉化模式，因為大學缺乏專利轉化（或訴訟）所需要的大量資源。大學專利許可評估中，最關鍵的核心在於選擇有成功轉化能力的被許可方，如果沒有能力轉化是行不通的，專利價值必須是與一個有能力轉化的人放在一起價值最大。這是政策制定者不明白之處，政策的假設是專利有固定（絕對）的價值，這種假設是錯誤的。

(1) 矽谷銀行模式（不採取稀釋股權）：

舉例，若一個企業帳上往來有 2,000 萬，轉化專利需要投入 500 萬，這時對企業進行專利評估，專利有一定的價。但原本的 2,000 萬仍可作為發放工資或生產，專利若過了一年沒轉化，企業帳上若只剩 200 萬，無法對專利轉化有

效的投入，對企業而言這個專利已無太大價值，企業在資金匱乏時以專利資產作為質押，銀行是不會貸款的，因為銀行在最糟的情況下只能拍賣這些已不值錢的資產。所以，以專利為質押的貸款，應該在企業有充裕資金的條件下才可行，貸款增加了企業的現金流（Cash Flow）和運營期（Runway）。目前，銀行和中小企業對這個特徵的理解也很欠缺。

美國矽谷銀行（Silicon Valley Bank）是專門給中小高新技術企業貸款的，而主要是尋找著名風險投資基金投的最佳品質的公司。矽谷的風投很重視股權，寧願讓企業花高一點的利率費用向銀行貸款，而不輕易增資稀釋股權。例如，企業若向銀行借 500 萬，延長開發期，達到一定的里程碑（Milestone）再融資，500 萬的現金流可能導致資產增值至 1,000 萬，還銀行貸予之 500 萬並不受影響。顯然，這是有前景的創新中小企業的資本運用策略，而不是在缺錢時向銀行貸款。上述銀行放款的風險評估重點在於企業本身的創新能力、執行能力，相對於專利的價值這兩者更重要。因此，要對初創團隊、背後的資本方進行綜合評估，這個過程很複雜，一般銀行不具備評估這類資產的能力。因此，矽谷銀行會與大風險投資機構合作、規避風險。初創企業一開始是研發階段並未從事生產，沒有財務報表可查閱，一般銀行沒有意願借予資金。利用上述的無形資產的動態價值做貸款業務，絕大多數中國的銀行不是很懂。像這樣的過程不去研究，不深入理解，動態價值和風險就很難評估，這應該是由少數專業投行處理，不應簡單要求所有銀行都提供這類貸款業務。

為了規避風險，矽谷銀行一般採取短期貸款（6 個月），還款後可以再貸，或給個封頂的信貸額度（Line of Credit）。最終企業價值提高，銀行獲取利率。反之，若企業出問題，銀行可第一順位擷取現金，銀行需透過風險投資合作規避風險，萬一企業發展不順不良，也會面臨虧損，公司倒閉，此企業的無形資產也變得不值錢，這是矽谷銀行基本模式。

（2）矽谷人才、評估模式：

銀行想貸款給早期的初創企業，就要學會評估企業達到階段性里程碑（Milestone）的機率是否較高，學會借助風險投資者挑選優良企業，因為傳統銀

行業內人才不可能像風險投資者那樣瞭解企業之技術與團隊，且前期企業並未進入生產銷售階段，也無財務資料可研析，這與傳統銀行的信貸評估模式很不同。

(3) 矽谷企業股權稀釋度低：

債轉股的模式在美國較難實行，因為美國的風險投資不輕易讓企業股權稀釋，矽谷企業認為股權相對值錢。

(4) 市場健全：

首先，矽谷創新能力很強、第二，市場環境很健全，即便風險很高、有很多倒掉的企業，但最終金融機構可以透過一批高回報的企業盈利，填補虧損的額度。因為市場有一定的規模，每個階段投行可透過矽谷風險投資的眼光對一批有潛力的新創公司提供迴圈信用額度的借貸，逐年審核調整形成一套成功地對中小高新技術企業的放貸策略。

問：中國邁入新常態經濟、產業持續結構調整，「中國製造 2025」為目前中國發展政策藍圖之一，智慧製造被視為中長期發展主要方向，驅動產業創新，您如何看待產業未來的前景？

答：中國民營企業大多數為製造業、中國國有企業 75%為製造業。中國製造業如何升級轉型的問題，這是中國目前面臨最大的挑戰。不少民營企業前期是一個合資公司，合資公司的業務在歐美國家是沒有競爭力的，中國便宜的勞動力給了外企延伸這部分製造業的生命。臺灣是最典型的例子，早期赴大陸開公司運來一些落後的機器和污染型工業。外國企業間接透過中國急於發展，環保法規不夠嚴格，延長它的部分業務的生存。合資公司對中國經濟的高速增長做了很大的貢獻，但對中國的環境造成很大的破壞，算是交學費。大部分合資公司，產品開發、流程、新工藝都由境外公司負責，中方利潤率低，不能有效的投入和發展本土的研發創新能力。還有一部風企業是運營不良的公有制企業通過承包轉為私有制的，純粹用很低廉的價格在市場上拼搏。總之，除了個別企業，大部分民企自身的創新能力還很不足。國有企業的問題是內部體制不寬容失敗，不鼓勵冒險。說是鼓勵創新但不支持冒險，獎酬與問責之間未取得平衡，

這是導致國企整體創新水準不高的原因。

智慧製造是中國製造業走向自主創新的極好契機，也是解決人力成本攀升的壓力的最好辦法。中國是一個有戰略眼光的國家，中國目前大部分研發都投入新興產業技術（New Emerging Technology），搶佔電動汽車和無人駕駛汽車，飛行器市場、機器人，3D 列印等。中國可以利用新興技術領域，利用市場優勢，人才優勢，資本優勢，從這些領域切入並超越其他國家。

問：智慧製造在「專利權」的領域是否相較其他產業更重要？

答：中國最近兩三年專利申請總量已經超過國際數量，中國目前很關注上述的新興領域，近 5 年在這些新興技術領域的專利申請總數也急劇增長，但多數專利持有者主要仍為大專院校、研究所，相較國外的狀況剛好相反，國外這些技術專利主要是領先的企業持有。去年來，中國政府出臺法規，政策推動科研院所將專利技術的商品化。政府是積極在扶持新興產業，這些領域政府策略是非常明確地，也已經取得重要的結果。比方說，中國的高鐵及航空、衛星通信，超級電腦，核電技術等開始顯示全球競爭力。

目前，學術界與產業界呈現脫節狀態，現階段高科技發展速度相當快，形成產業的週期愈來愈短，學術界從人才培養到研究滯後，對新型產業的發展貢獻不大。華為的研發機構主要設在海外，這就是我們教育與科研跟不上產業發展的需求造成的。傳統的理工科教育需要改革。

問：北京大學現階段在產學開發有沒有產學合作計畫？直接協助產業？

答：北大的數、理、化、醫學是非常有優勢。北京大學的產學合作也不斷在創新，改革，發展，現階段年度科研經費達 30 多億，超過 10% 研發經費來自於和企業的合作。目前北京實施開放創新的校企合作模式（Open Innovaion），希望跟企業建立穩定合作，開展更有前瞻性的研究。比如，我們與德國藥廠 Byer 採用這種開放式創新的合作，在此過程中德國藥廠發現我們在國家經費支援下所產生的研究成果，具有很大的應用價值，立了好幾個共同研發新課題。大型跨國企業帶著市場的眼光把基礎研究成果的潛在應用價值挖掘出來，對其進行投資開發，這是一種非常高效的校企合作策略。

問：在產業品牌邁向國際化的趨勢，透過與國際機構進行合資或併購的合作模式，您的看法為何？

答：中國一直在努力解決科技與金融脫節的問題。目前大部分民間資本投在成熟端，大部分 PE 在追逐預上市公司。另一方面，因國有資產不能流失，政府的資金也主要投在中晚期企業，國有企業投資也相對保守。各地政府也在積極吸引鼓勵海外留學人員回來創業，政府採用人才資金來扶持留學人員創業，這些資金屬財政撥款，是當年要花掉的錢，避開了國有資產流失的責任。問題在於，人才資金是固定的（30—100 萬／項目），是幫創業人員安家起步的，並不是根據所創辦企業的資金需求配置的，因此，大部分項目最終因拿不到早期風險投資而夭折。中國是個龐大的經濟體，各地政府之間的競爭也十分激烈，加上政府的任職期限是 4 年，所以在抓引進項目的“量”還是“質”的問題上，“量”總是排在首位，因為高品質的項目和團隊，在現階段很有限，抓“質”做不出“政績”來，他們認為先有量後有質，只要有量，總有一些能成功，這是中國特色。

產業升級轉型是中國經濟能否持續增長的關鍵。提升企業的研發和創新能力需要時間和積累，並購境外的企業是個捷徑。政府鼓勵有資本能力的企業走出去，並購海外資產，前期主要是並購資源型的企業，最近並購科技型企業的比列在增長。中國面對巨大的內需和國際市場，充足的人力資源，很多前景暗淡的境外企業，轉到中國企業手裡，是可以變為“柳暗花明”的。當然，被並購的對象，通常是已缺乏市場競爭力，或仍然存在巨大的風險，沒有人會放棄優良資產。因此，並購海外科技型公司，不僅要注重現有的技術產品，更重要的是注重保護其研發團隊能力，這才是核心價值。

問：就您的經驗臺灣產業優勢何在？

答：臺灣創立了半導體產業的代工模式，在全球半導體產業發展進程中扮演了很重要的角色，也是過去臺灣經濟增長的核心引擎。半導體製造產業的格局已經發生了很大的變化，工藝技術難度高，投資規模巨大，開發晶片的成本也增高，盈利變得艱難了。有人說是夕陽產業，這未免有點過於悲觀。無人駕駛汽

車，無人飛行器，機器人，VR+AR 技術，各種智慧運用的新興技術，都離不開新一代晶片的運算能力。但這些新增長點主要在晶片設計，這恰恰不是臺灣的強項。臺灣的晶片設計能力遠遠落後於製造能力，這是一個值得研究的問題。

說到臺灣未來，絕大多數人自然而然的提到如何發揮臺灣在半導體產業優勢，比較可能的延伸市場是汽車電子，醫療器械電子。我倒認為臺灣應該有個顛覆式思維，專注於某一個全新的重大領域，舉例而言，長遠的發展高端藥製造，生物蛋白質藥、大分子藥的製造。目前這一產業主要壟斷在歐美國家手裡。高端藥物的製造生產從工藝流程到品質管理要求很高，但臺灣在半導體製造業發展過程中探索出來和累積的工程管理的知識和經驗，加上產學研的合作，應該足以攻克藥物生產的工程技術門檻。目前製藥行業仍然是垂直模式，大藥廠從研發到製造都包了，研發週期長，投入高，通常說一個新藥需要 10 年和 10 億美元，導致藥的價格昂貴。設想臺灣能仿照台積電張忠謀先生以代工模式打破傳統半導體產業的垂直模式，也對製藥產業來一次革命，那對人類社會將會是什麼樣的影響？

問：以色列類似臺灣島國，就您的看法如何看待以色列整體產業發展的策略？

答：以色列的民族性是挑戰權威。這個國家長期處於較不安全不穩定的狀態、國家邊防線很長，因此以色列軍隊具備非常頑強的戰鬥力，敢於冒險。以色列的年輕人上大學前必須當兵，這成了他們成長過程中的重要經歷，因此，這些年輕人上學時期對自己職業發展有比較成熟的目標。許多跨國大企業皆願意至以色列設廠，看中的是這種獨特的人力資源。不少人選擇創業，最成功的創業業者是以色列特種部隊的官兵，這說明執行力對成功創業的重要性。以色列的國家很小，市場很小，大部分創業公司退出管道是賣給美國公司，去年達到 60 億美元。這種退出管道要求以色列的創業公司所開發的技術要超越美國的公司這是很高的創新標準，以色列做到了，很值得研究和學習。不過，以色列政府並不鼓勵這種退出模式，他們更希望看到這些公司做大，在以色列創造更多的就業機會。所以，他們鼓勵他們的中小企業積極尋求與中國的合作。

問：如何觀察德國工業 4.0 的產業發展？

答：工業 4.0 談的是智慧工業。工業 4.0 不僅僅是系統自動化管理，而是將整個供應鏈完全打通，從上游生產材料供應商至下游的銷售管道一直到用戶，可立即取得終端產品反饋訊息。也就是說，全鏈條的各個環節的資訊是互通互聯的，中間有許多細節（比如保密性資訊）如何處理，相當複雜。這當中環節全打通，資訊標準，安全體系和信用體系的建立十分關鍵。此時大公司的優勢因此而來。供應商要快速調整以適應這種變革，這對臺灣的代工產業會有很大的影響。

七、中國國務院發展研究中心金融研究所張承惠所長訪談紀要

(一) 訪談時間：2016 年 8 月 26 日（星期五）

(二) 訪談地點：國務院發展研究中心

(三) 訪談對象：金融研究所張承惠所長

(四) 訪談成員：台灣金融研訓院盧陽正副院長、金融研究所張蕙嫻代副所長
、鍾銘泰專案研究員、鄭人之分析師、黃杭浚分析師

(五) 訪談紀錄：黃杭浚

(六) 訪談重點整理：

問：在中國的外資銀行市占比始終無法超過 2%，不知其中的問題與癥結所在何處？

答：有幾個方面，第一是銀監會，在機構設立上、人民幣存款方面對外資銀行都有些限制，所以民眾的存款外資、台資銀行是吸收不到，並沒有實現完全的國民待遇；第二是中資銀行都已佈點完成，外資銀行作為後來者其競爭力也有限；第三點外資銀行經營方針十分審慎，簡單的業務耗費的時間都很長，不像陸資銀行面對龐大民眾，服務質量雖低但速度快；第四點因外資銀行佈點少，難以服務民眾，使得民眾仍是偏好中資銀行；第五點是一些國企、央企跟大型民企的市場都已被中資銀行瓜分，而欠缺資金的中小微企業，中資銀行都不敢做，加上徵信體系不健全，外資銀行做的風險更大，所以外資銀行還是習慣服務於外企。真正做的比較好的是當地註冊的城商行、農商行、農信社、村鎮銀行，因為熟悉客戶，所以信息獲取成本較低，而且外資銀行內部管理合規成本很高，若是對這些小微企業用這麼嚴格標準，恐怕成本很高。

問：您認為外資銀行以網路金融或金融科技領域來切入市場會比較競爭力嗎？

答：金融科技領域，我認為外資銀行也不佔先，互聯網金融由於中國存在大量的金融服務的空白，讓互聯網金融這幾年發展非常迅速，從 2006 年開始醞釀到 2012 年的大爆發，正面的因素就是倒逼銀行改革，銀行業也開始急起直追發展金融科技，以前銀行發展金融科技銀行高層只是認為把基礎系統改進，但現在高層真正認識到互聯網金融是跟商業模式有關係，要進行更根本的改革，所以

互聯網金融雖帶來很大的風險，但促進銀行改善自身科技管理水平，特別是用手機、互聯網、微信等等來切入。不過金融科技領域外資銀行也是沒有跟上，一般來說外資銀行網點不夠應該要往金融科技方面發展，但外資銀行在方面卻比中資銀行要保守。另外金融科技的障礙目前是無法遠程開戶，但這是所有銀行都禁止的，像現在深圳的微眾銀行跟浙江網商銀行目前都無法開展業務。

問：外資銀行目前逐漸撤出中國市場，您有何見解？

答：外資現在投資中資銀行的股份正在撤出，因為銀行高成長的時期已經過去了，外資從財富投資者的角度，我認為是肯定要撤的。但作為外資的獨資銀行，估計中國全銀行業的利潤都在下降，外資銀行恐怕也好不到哪去，但外資銀行也沒做出多少努力來改進商業模式或提升服務質量。

問：您認為台資銀行在中國市場還有什麼優勢存在？

答：中資銀行最大的問題是很多銀行是全牌照的，但內部整合的力量還是比較弱，各種牌照之間的協同能力、各業務部門的客戶之間的共享都比較差，但台資銀行在不同業務間的協同能力是很強，所以未來也不用太悲觀。