

2015 年

# 台灣產業發展願景與策略

Version 1.0

委託單位：經濟部技術處

執行單位：工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心  
資訊工業策進會資訊市場情報中心

中華民國 96 年 2 月

本報告內容係由研究觀點出發，非經濟部結論





## 目 錄

緒 論 .....	0-1
第一章 台灣產業的成果與挑戰 .....	1-1
一、台灣經濟發展歷程 .....	1-1
二、台灣產業具備之優勢與劣勢 .....	1-4
第二章 全球環境變遷與影響 .....	2-1
一、2015 全球大趨勢 .....	2-1
二、全球經濟板塊變遷 .....	2-21
三、競合國家的佈局 .....	2-25
第三章 中國的興起與影響 .....	3-1
一、中國大陸的崛起與未來展望 .....	3-1
二、台灣與中國大陸的競合關係 .....	3-6
三、台灣應重新思考競爭佈局 .....	3-13
第四章 台灣願景角色與可能情境 .....	4-1
一、產業發展契機 .....	4-1
二、產業願景角色 .....	4-6
三、願景角色偏好 .....	4-11
四、多元佈局聚焦發展 .....	4-20
第五章 發展定位與目標設定 .....	5-1
一、策略定位選項 .....	5-1
二、多元目標準則 .....	5-2
三、結構性目標的建立 .....	5-6

第六章	2015 年台灣產業科技評估與建議 .....	6-1
一、	未來產業科技規劃概念與機制 .....	6-1
二、	2015 年台灣重要產業科技群組.....	6-8
三、	科技群組之定位分析.....	6-30
第七章	策略思維與建議作為.....	7-1
一、	2015 年台灣產業策略發展概念.....	7-1
二、	環境大建設策略思維與建議行動方案說明.....	7-5
三、	產業大躍升策略思維與建議行動方案說明.....	7-21
第八章	附錄－執行說明.....	8-1
一、	背景說明.....	8-1
二、	研究方法.....	8-2
三、	執行概述.....	8-4

## 圖目錄

圖 1-1	台灣經濟發展歷程 .....	1-1
圖 2-1	重要趨勢與影響 .....	2-1
圖 2-2	台灣未來人口成長推估 .....	2-4
圖 3-1	中國十五期間 GDP 及其成長率 .....	3-2
圖 3-2	中國十五期間進出口值及其成長率 .....	3-3
圖 3-3	中國十五期間實際使用外商直接投資及其年增率 .....	3-3
圖 3-4	金磚四國與 G6 之 GDP 比較 .....	3-5
圖 3-5	赴陸投資筆記型電腦台商投入多角化經營 .....	3-10
圖 3-6	歷年台灣產業結構變動 .....	3-15
圖 4-1	產業發展均衡指標 .....	4-2
圖 4-2	台灣產業發展與國際趨勢作用 .....	4-6
圖 4-3	願景角色之來源 .....	4-8
圖 4-4	願景角色偏好(第一優先) .....	4-13
圖 4-5	各行業之願景偏好 .....	4-14
圖 4-6a	製造業對各願景之偏好 .....	4-14
圖 4-6b	金融/服務業對各願景之偏好 .....	4-15
圖 4-6c	非產業者對各願景之偏好 .....	4-15
圖 4-7	不同年齡層對各願景之偏好 .....	4-16
圖 4-8	外籍人士對各願景之看法 .....	4-17
圖 4-9	多元願景發展定位 .....	4-22
圖 4-10	多元願景發展進程 .....	4-23
圖 6-1	我國產業科技規劃之流程 .....	6-3
圖 6-2	科技群組組合平衡圖—重要性 vs 風險性 .....	6-31
圖 6-3	全方位投資比例 .....	6-33

圖 6-4	R&D 投資比例 .....	6-34
圖 6-5	科技群組發展策略 .....	6-36
圖 7-1	台灣國家建設計畫發展歷程 .....	7-1
圖 7-2	台灣現階段面臨產業發展的重要關卡 .....	7-2
圖 7-3	策略思維與行動方案之整體構想 .....	7-3
圖 7-4	我國知識創新人才訓用之思考架構 .....	7-12
圖 7-5	1980 與 90 年代初之亞太地區人才流動 .....	7-13
圖 7-6	1990 年代末期以來之亞太地區人才流動 .....	7-14
圖 7-7	我國知識創新人才訓用之藍海策略 .....	7-15
圖 7-8	創新的過程與不連續性 .....	7-24
圖 7-9	發展突破性創新之兩種形式 .....	7-25
圖 7-10	未來十年全球優質平價產品市場將具爆發力 .....	7-29
圖 7-11	強化跨領域合作與融合之構想 .....	7-37
圖 7-12	設計概念圖 .....	7-41
圖 7-13	本土需求型之大型實驗計畫之思考架構 .....	7-46
圖 8-1	FY95 研究架構：兩階段發散與收斂 .....	8-3
圖 8-2	FY95 年度執行流程 .....	8-4
圖 8-3	願景收斂流程 .....	8-6
圖 8-4	科技群組與評估篩選流程 .....	8-7
圖 8-5	策略概念形成流程 .....	8-9

## 表目錄

表 2-1	2003~2005 全球前 30 名經濟體平均 GDP 成長率群組分類..	2-23
表 3-1	中國主要指標在世界排名之變化.....	3-1
表 3-2	近五年台灣對外投資主要地區 .....	3-6
表 3-3	台灣對外投資狀況(產業別).....	3-7
表 3-4	台灣廠商在亞洲移轉之年代、移轉路徑及地區 .....	3-11
表 3-5	台韓在中國大陸市場表現.....	3-12
表 3-6	台灣廠商生產佈局彙總 .....	3-13
表 4-1	問卷回收統計表.....	4-12
表 4-2	實現產業願景條件 .....	4-17
表 4-3	未來產業應具備特質.....	4-18
表 5-1	環境品質/污染改善(削減)分項目標 .....	5-3
表 5-2	社會公義指標 .....	5-5
表 5-3	2005/2015 製造業與服務業附加價值成長計算表 .....	5-7
表 5-4	2015 年製造業應達成產值試算.....	5-8
表 5-5	2015 年服務業應達成產值試算.....	5-8
表 6-1	科技群組之歸納成果.....	6-8
表 7-1	策略與願景角色之關聯 .....	7-5
表 7-2	全球化競爭態勢下之台商 SWOT 分析.....	7-18
表 7-3	優質平價市場興起，台商扮演產品營運樞紐之 SWOT 分析..	7-30





## 緒論

以蕞爾小國之姿締下多項產品製造世界第一的紀錄，台灣被認為是國際上最優秀的技術追隨者一，所創造的經濟奇蹟也支撐這個島嶼度過國際政局壓力與亞洲金融風暴。然而，過去十年台灣因產業發展瓶頸與非經濟因素影響，經濟成長不若預期。隨著全球經濟快速的結構性變遷，與科技發展態勢的日新月異，下一個十年台灣在哪裡已不是危言聳聽的標題，而是兩千三百餘萬人民禍福所倚之關鍵。

面對充滿高度不確定性的未來，台灣最大的挑戰是在眾多的可能性中，兼顧理想與現實開拓出一條適合自己的道路。滯留原地征戰蕭牆只是蠹蝕過去努力累積的競爭力，照本宣科移植他國經驗也只會落得邯鄲學步的下場。邁向 2015 年，台灣需要的是一些基本的共識。而這些共識，需建立在對多元價值的體認與尊重，以及對固有思考模式的挑戰與突破。

「2015 年台灣產業發展願景與策略」一書，便是在此認知下，為國內首次效法先進國家中長期規劃模式，所進行之正式且大規模研究之產出。工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心，及資訊工業策進會資訊市場情報中心，接受經濟部技術處之委託，跨越組織藩籬通力合作，希冀勾勒產業發展藍圖，做為台灣再創經濟奇蹟、邁入先進國家之林的基礎。

本書從經濟、社會與環境等宏觀角度出發，歸納影響台灣產業發展最鉅之趨勢變化共六項：其一為人口結構的變遷，挑戰未來十年直接生產力、退休政策、移民制度設計，以及都市建設之承載力；其二為全球化下，新興國家興起與國際產業價值鏈變動，及突破傳統國家觀念的可能；其三為網路化的影響，需重新思考工作與服務模式；其四為跨領域技術的整合，啟發新興應用的可能；其五為環保與精敏製造的訴求；其六則為水、能源等天然資源使用效能的提升。

在此外生環境變數下，台灣本土面臨社會多元價值觀的挑戰，「環境永續」、「社會公義」與「經濟成長」同為國家發展不可偏廢之一環。由此衍生對國家產業發展的四種角色需求，包括類似營運中心概念，藉由現有製造基礎及與供應鏈關係，整合市場端之「全球資源整合者」角色；奠基製程優勢，選擇特定關鍵技術發展之「產業技術領導者」；重視創意概念，提供高價值內容與設計產品/服務之「軟性經濟創意者」；以及發掘高齡化社會、亞熱帶居住環境與多元價值追求之需求，實驗新的產品或服務模式之「生活形態先驅者」等。

由科技推力（technology push）的角度觀之，本書則彙整近 250 項未來產業必須應用之新興技術項目，並依據科技特質與應用情境，將所有技術項目區分為 44 個科技群組，並以全球產業的重要性與台灣本身的條件因素，選出 29 組影響台灣 2015 產業發展之關鍵性科技群組，包括生物技術 4 項、材料技術 3 項、能源技術 5 項、半導體技術 4 項、資通訊技術 6 項與整合性技術 7 項，並定義各群組應用情境與發展風險。初步結論高風險性應由政府選擇項目主導研發，中風險性則可成為科技政策主力，加速商品化進程，以強化產業競爭優勢，低風險性則在創造公平無障礙之產業環境，並定期監測技術與應用發展，進行策略調整。

綜整發展願景需求與科技變化趨勢，要引領台灣成為活力富裕的亞洲中心，政府決策無法再以過去單一目標、集中發展為考量，而是要以「多元佈局、聚焦發展」思維，容許多重願景角色可能性，並依據產業特性與台灣條件，選擇利基點進行重點突破。在策略思維上，則是以完善國際化營運環境、積極引進與開發高質人力、及建立台商全球化鏈結來強化基礎環境之建設；同時，展開兆元產業倍增發展策略、發展突破性創新科技與整合應用、爭取成為優質平價市場營運樞紐、提高智慧資本與深耕關鍵技術、促進成熟產業價值創造與擴張、擴大設計價值鏈提高附加價值、推動本土需求型實驗計畫，發展地方特色產業，做為激發產業突破瓶頸的動能。

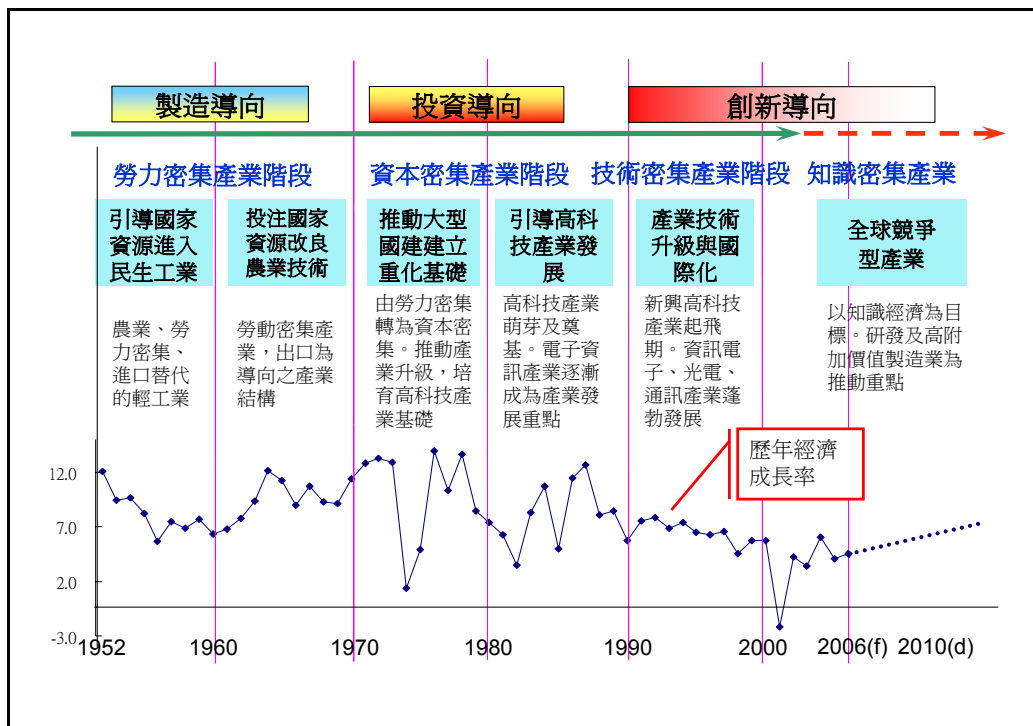
本書目的不在引用數據論證一個既定的事實，而是反應各界專家與意見領袖對未來看法與期待，並創造未來更多跨領域對話的開端。在這一年當中，特別感謝經濟部技術處對研究團隊的全力支援，以及未能具名羅列之各階層意見領袖、社會賢達及產官學研專家，熱情無私地參與討論和給予協助。本書絕非就此拍版定案，而是希望能夠拋磚引玉，引發各界對台灣產業未來更熱烈的討論，跳脫傳統研究的觀念與限制，成為一個不斷創新、進步的滾動式歷程，協助台灣更靈活彈性地面對未來複雜的挑戰與機會，以創造人民最大福祉。



# 第一章 台灣產業的成果與挑戰

## 一、台灣經濟發展歷程

台灣自二次大戰後 50 多年來，透過進口替代、出口導向、結構調整與自由化改革的發展軌跡，獲得了快速經濟發展，創造了舉世稱羨的「經濟奇蹟」，更並列亞洲四小龍之列。



註：2006 年以後之經濟成長率為預測值，參考 EIU “Foresight 2020” 對台灣的預估値

圖 1-1 台灣經濟發展歷程

## (一)以進口替代恢復經濟

面對二次大戰帶來的傷害，台灣經濟由於政局動盪、人口劇增、物資短缺、物價上漲等因素更顯嚴峻。因此，台灣在戰後至 1950 年代末期所採取的經濟政策與措施，旨在穩定社會和恢復經濟，並以限制出口搭配進口替代政策，使台灣經濟在較短時間內得以恢復與發展。

## (二)出口替代使得台灣經濟快速起飛

1950 年代末期，台灣經濟趨於穩定，開始優先發展可增加出口、減少進口及對改善國際收支有幫助的產業，亦即投資少、技術要求不高、能增加就業及自己能夠生產的民生工業，如紡織、食品、水泥、塑膠等。諸如對外貿易政策、獎勵投資條例、設立加工出口區等措施，皆以出口為導向，台灣逐漸形成較開放的經濟體制，造就未來經濟奇蹟的起跑點。

## (三)調整經濟結構以因應石油危機

1970 年代兩次石油危機，對台灣經濟產生了前所未有的衝擊，於是台灣採取限制出口、擴大進口的措施，並調整經濟政策，將原制訂的第六期“四年經濟建設計畫”重新改為“六年經濟建設計畫”，藉由十大建設計畫改善工業結構，促進產業升級；強化農村建設，促進農業現代化；改善交通設施，建立現代化的運輸系統；開發能源與海洋資源；拓展對外貿易，形成重工業與輕工業配套更為完整的工業體系。之後更提出發展所謂的“策略性工業”，即發展技術程度高、附加價值高、能源密集度低、污染程度低、產業關聯效果大、市場潛力大的所謂“兩高、兩低、兩大”產業，並正式設立新竹科學園區，奠定台灣成為以資訊、半導體產業為主的高科技產業發展的搖籃，初步確立了台灣經濟的實力與地位。

#### (四)自由化加速台灣經濟轉型

1980年代在美國貿易保護主義的壓力下，台幣被迫大幅升值，接著工資迅速上漲，土地價格飆升，台灣走向更加開放的自由經濟體系，開始鼓勵自由競爭、健全市場調節機制、減少不必要的行政干預，達到充分發揮市場機能、資源合理配置、提高經濟競爭力與效率等目的之改革措施。

1980年代後期起，台灣傳統產業在生產成本急速上升之下，迅速向大陸、東南亞轉移，也為台灣島內高科技產業的發展提供了空間。產業升級速度加快，第三級產業發展迅速，製造業則以資訊半導體產業為主的高科技產業則成為台灣的支柱性產業，技術密集性產品也成為新的出口主力。

#### (五)不斷更新經濟計畫以適應國內外經濟情勢

1990年代為了適應國內外經濟環境的變化，台灣開始大力發展經濟，以“提高國民所得、厚植產業潛力、均衡區域建設、提高生活品質”為目標，提出各項國家經濟計畫，進一步希望將台灣建成“全球運籌中心”，更強調新興高科技產業的發展。

2000年以後，面對知識經濟的競爭，進一步希望藉由知識力，使台灣產業卡入國際產業供應鏈的重要環節。2002年更為適應外部環境的變化與挑戰，以“以人為本，永續發展”為核心價值，以“全球接軌，在地行動”為發展策略，以“改革積弊，投資未來”來“除弊興利”，推動『挑戰 2008—六年發展重點計畫』，意欲迎頭趕上已開發國家之行列。

過去十多年來，台灣經濟雖受到國內外政經情勢的影響，但發展尚稱平穩，亦度過多次國際經濟危機，但欲躋身已開發國家之列，勢必需要創新的經濟成長動力及詳盡的經濟發展計畫，從更長遠的未來看現在，並能凝聚全民共同意欲達到的願景，齊志朝向目標前進，以再次創造台灣經濟奇蹟。

## 二、台灣產業具備之優勢與劣勢

過去四十年來，台灣透過各項經濟建設，以國際化、自由化為主軸，有秩序、分階段地採取外向經濟發展策略，從以滿足內需為主的民生工業，推進至可大量出口之民生輕工業及重化工業，直至以資訊、半導體產業為主的高科技產業，無不順利讓台灣突破各種經濟先天條件的限制，不但大幅提升台灣的國際地位與產業競爭力，也讓台灣在亞洲金融風暴中維持匯率穩定，表現優異贏得國外高度評價，締造了相當可觀的成績。

然而，近年來台灣經濟成長力道受到國內外政經情勢的影響而日益趨緩，迫切需要一套考量整體國家中長期發展的產業經濟發展計畫。

首先，檢視台灣產業的發展概況，可歸納以下三點優勢，若能善用之，將可做為未來產業發展之基礎，跑在其他國家的前端。

### (一)社會自由開放，多元包容

台灣自 1949 年遷台後，即結合了原有的原住民文化及大中華文化，呈現多元化的自由社會與思考方式，並且擁有豐富的生活，對於國際文化的接受能力強，易於接受新的事物及觀念。以台灣人力素質而言，過去因為教育普及，使目前市場的勞動力普遍具備高素質，尤其經歷過的經濟發展時期者，更具備刻苦勤儉的精神，此外，企業亦重視倫理、員工忠誠度高且敬業樂群。再者，台灣企業的創業精神旺盛，不論是規模較大的大企業，或是隨處可見的中小企業，其中白手起家者佔有極高的比例，而在產業到達一定規模後，也積極對外投資，拓展經營腳步與實力，故能在多變的環境中，隨時調整企業的狀態，以最佳備戰姿態迎接挑戰。台灣企業尤其尊重專業，故能隨時延攬各地人才。



因此，台灣可善用社會與民眾活潑、勇於嘗試、善於利用外來文化的社會人文環境，發揮創意、開拓新興領域、廣納各地資源，再造經濟發展新動能。

## (二)經濟發展具備製造業長期累積之經驗與能力

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。以半導體產業為例，在特有的 OEM 及 ODM 模式之下，已可迅速製造出符合顧客需求之產品，進而有效降低成本，成為歐、美、日品牌企業最喜愛的設計代工(ODM)選擇對象。

台灣製造業長期累積下來的優勢亦在於產業具備完整的上中下游供應鏈，並且累積了深厚的技術與研發創新之人力與能力，其中，尤其以 ICT 產業之上中下游供應鏈最為完整，因為充分發揮完整的價值鏈優勢，在國際生產網絡上佔據關鍵地位，同時，亦具備良好素質的工程師與技術知識與經驗，至 2005 年已是全球第二大資訊硬體生產國，在全球 3C 產品供應鏈中扮演重要的一環。

因此，台灣未來在研發創新能力的運用上，可奠基於多元發展基礎，在部份領域致力發展關鍵技術，並從事文化創意、工業設計等之價值開創。

## (三)環境位居亞洲樞紐

台灣位處亞洲的核心位置，三小時之內可抵達亞洲七大城市，加上台灣腹地大於香港與新加坡、基礎經濟建設及一般生活水準優於中國沿海城市，比起周邊國家城市更適合做為營運的樞紐。

此外，台灣亦具備文化語言優勢，相對其他語系國家，可以更容易與中國大陸進行貿易或商業往來，更可成為其他國家接觸中國大陸之媒介。

除了台灣現已具備之優勢外，亦檢討目前台灣產業發展面臨之瓶頸與劣勢，歸納為以下三點，做為未來產業發展改進參考，亦做為避免重蹈覆轍之殷鑑。

## **(一)法規與現實的差距，不利台灣國際化與長期發展**

在台灣產業的發展上，因為歷史與法規的限制，經常影響國外機構對台灣的投資佈局，以兩岸問題為例，由於種種政治上的考量，付諸於法規上的限制，例如投資上限的規定，經常阻礙台灣企業的擴充與發展，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佈局。

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。

## **(二) 企業規模相對不足，難以取得品牌優勢、建立國際形象**

在台灣，由於企業的組成大多為中小企業，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。

過去挾著製造的優勢與經驗，雖成就了經濟發展的奇蹟，以極短的時間從未開發國家邁入開發中國家之林，但是，由於大量製造只需符合業主要求之規格，不需將產品加以客製化，讓台灣無法意識到區別產品的必要性，加以台灣在研發上的投入與主導能力不足，無法以領先的研發結果搶佔市場先機，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。

再者，過去因為資訊不透明造成對品牌認知的區域性差異，已因全球化而排除，知名品牌由區域化走向全球。過去小國中之知名品牌，或國家保護下的品牌優勢已不復見。全球領先品牌市場佔有率更趨集中，台灣品牌之發展，不但已難以掌握區域優勢，更由於對品牌認知與行銷概念的薄弱而更形困難。

### **(三)自然環境缺乏天然資源，能源成本高**

台灣對能源的依賴性極高，經濟發展易受限於國際能源價格之變動。過去幾年石油價格不斷攀升，導致台灣民生與工業能源成本升高，對經濟成長造成極大衝擊。此外，過去台灣對生態環境一定程度的破壞，使得土地流失、水利資源經常處於匱乏狀況，在環保意識逐漸高漲的時代，對台灣未來產業發展的負面影響將日益顯現。

再者，台灣環保相關法規仍未能與國際環保規範公約接軌，加以台灣並非聯合國成員，更容易受到他國假環保之名賦予的經濟不平等對待，亦可能進一步影響台灣產業及企業的國際競爭力。



## 第二章 全球環境變遷與影響

### 一、2015 全球大趨勢

國家產業發展深受社會環境(social)、科技進步(technology)、經濟型態(economics)、自然生態(environment)、政策選擇(politics)與價值偏好(value)等六大因素交互作用影響。綜合整理 OECD、美、歐、日、韓、中等國家政策分析，以及 RAND、McKinsey、Gartner、Technology Foresight 等知名智庫，未來十年全球趨勢發展可略分成六大部分。因此，在進行台灣十年中長期發展規劃時，此六大因素與六大趨勢將交錯影響整個台灣社會、技術、經濟、環境與政策等構面，而產生各類議題以及影響台灣產業的發展與選擇(圖 2-1)。

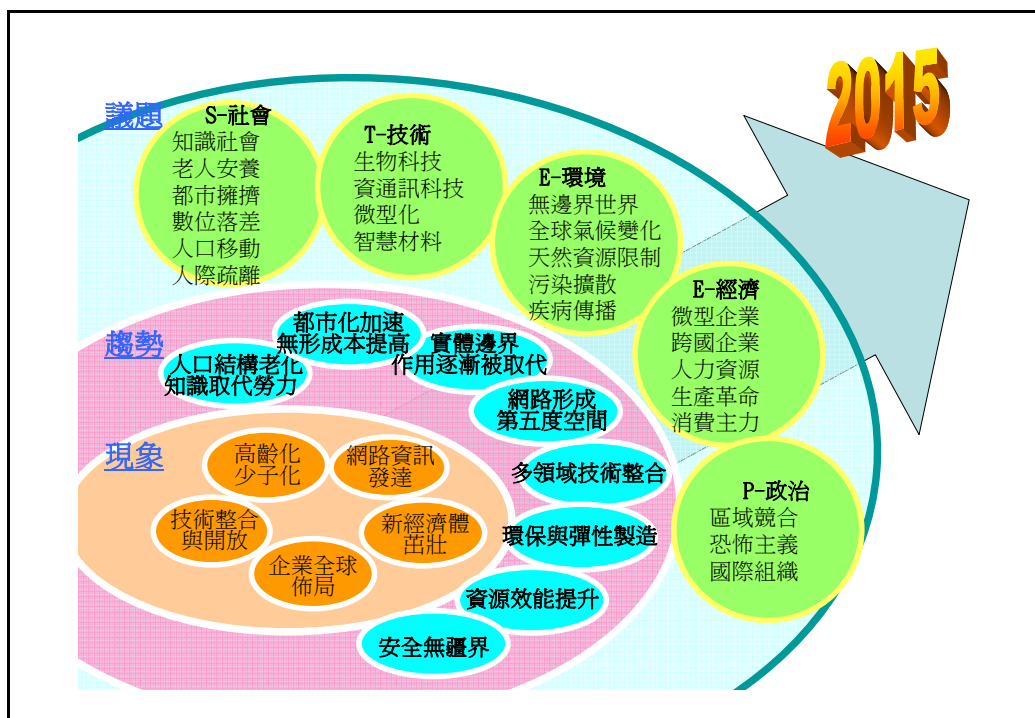


圖 2-1 重要趨勢與影響

此六大趨勢包括人口結構的變化、經濟全球化、網路應用普及化、多元領域技術整合、環保與精敏彈性製造，以及資源效能應用提升。基本上，六項趨勢彼此之間交互作用影響，但依區域或文化的差異，不同趨勢在不同地區的影響力量各有差別。據此，六項趨勢的組合對台灣可能衍生迥異的議題、機會與結果。為前瞻未來十年台灣產業發展，六趨勢與內涵是必須深入探討的重點。

首先，在人口結構變化方面，包含因平均壽命增長、生育率降低造成的年齡結構改變，以及人口持續朝都市集中，高度都市化結果造成的城鄉差距等內涵。對台灣而言，此人口趨勢改變必然直接衝擊未來十年的人力結構，以及都市建設的承載能力。因此如何重新審視退休政策，善用高齡退休人力等工作，均是政府與企業一大挑戰。但是，銀髮族的高消費型態、高齡的社會福利需求、提升生活品質，以及降低城鄉差距等方面，也必然為企業提供龐大新商機。

經濟全球化為另一個顯著的趨勢。除了土地外，資本、人力與知識全球流動的速度愈來愈快，跨國組織與多國公司的影響力也隨之升高。傳統的國家角色與定義面臨新的挑戰。對台灣而言，面對現實且殘酷的市場競爭與全球資源競奪，需積極且全面地思考未來整體產業、人口、資本市場等策略，才能強化國際競爭力。

網際網路滾雪球式的發展對未來十年全球經濟影響必然日益深遠。因網路產生的商機無限，但對法令、社會與文化的衝擊將比過去十年更為顯著。資訊質與量的鉅幅成長與資訊安全將成為更迫切的議題，同時也會進一步地撼動實體世界的行為。

就產業發展而言，單一技術已無法滿足需求，創新主要來自跨領域技術的整合，且與社會人文關連性愈來愈強。譬如基因工程、仿生技術與可攜式多功能產品等明星產業，皆需不同學門知識的投入整合。分科訓練將難以填補人才缺口，同時，面對不斷的整合與創新，是否能主導或參與訂定標準，已是企業能否成為技術領導者的重點。

對製造業來說，提升自動化與彈性化的精敏製造能力，已成為勞力短缺國家競爭的主要方式之一。又如隨著國際環保標準愈來愈高，各國落實能力愈來愈強的趨勢，製造業的壓力已不止於降低成本，如何掌握國際相關規範，同時發展綠色高值化產業，亦是企業的生存模式之一。

在資源部分，水、石油與糧食將持續在未來十年帶來不同程度的影響。如何合理化與效率化水資源的運用，成功地發展替代性能源與穩定糧食來源，將有助於提升經濟成長的動力。

對於上述六大趨勢，在下文將針對其特徵及其對台灣可能引發之議題與機會進行說明。

## (一)人口結構變遷，挑戰人力運用

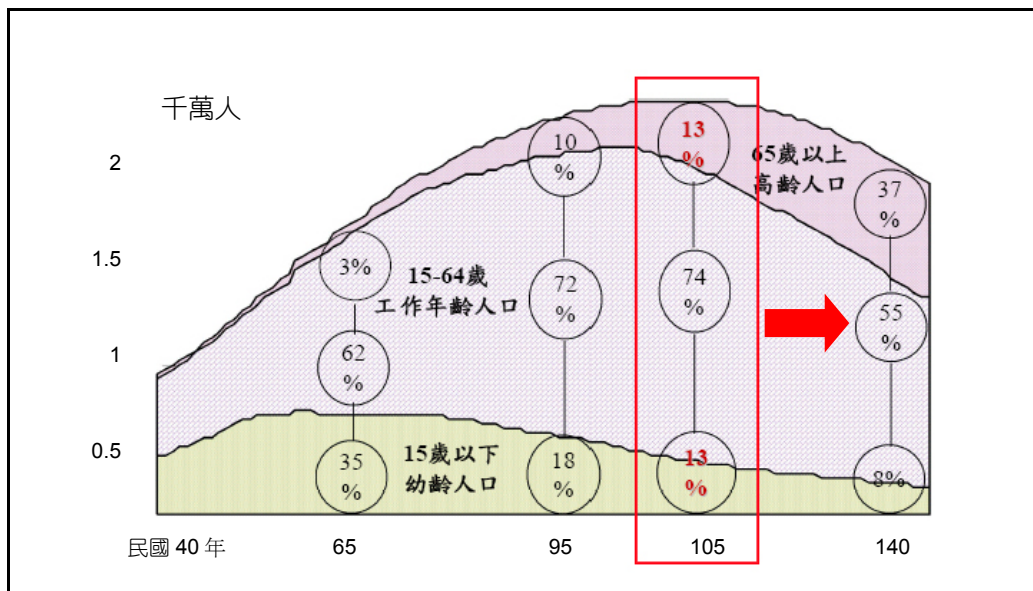
管理學巨擘彼得·杜拉克在其著作《下一個社會》中明確指出，廿一世紀上半葉全球最重要的三個趨勢，分別為人口結構變遷、全球化及知識經濟興起。向來是衡量國力重點之一的人口問題，為何能從其他傳統因素中脫穎，與其他兩大新興風潮鼎足而撼動未來經濟發展，主要是因為在全球人口邁向突破七十億之際，人口結構的轉變不僅已成為大多數國家的嚴峻挑戰，也驅動前所未有的需求，創造出許多產業新的發展契機。

隨著戰後嬰兒潮(1948~1962 之間出生人口)邁入退休階段，因低生育率與平均壽命的延長，全球高齡化的腳步加快，此一現象在已開發國家尤為顯著。除人口金字塔倒轉為經濟帶來新的變數，人口結構的「質變」還呈現在性別分配不均與都市化集中方面，這同時都是社會與產業所必須面臨的考驗。

## 1. 高齡社會來臨

OECD 研究顯示，一個國家邁入高齡化社會後的數十年間，實質 GDP 成長率將降低 0.35~0.75 百分點。台灣自 1993 年 65 歲人口突破 7% 後，開始進入高齡化國家，預估在 2019 年時，台灣就會正式成為高齡國家(老年人比例達 14%)(圖 2-2)，整個過程歷時約 26 年，速度僅次於日本的 25 年。此外，台灣的少子化的現象更不容忽視，2005 年出生率更僅達 1.18%，在全球敬陪末座。

根據經建會人口推估報告指出，若此趨勢持續下去，再過十年，台灣工作人口將開始呈現負成長，保守估計每年將減少 15 萬人，其中超過四成將是 45 歲以上的中高齡人口，對於工作者所需負擔的扶養比，將從目前的七比一，下降為二比一，亦即每兩位工作者就需扶養一位老年人口。屆時，年齡中位數將由目前的 35 歲延長至 50 歲，年過半百者，將佔總人口的二分之一。



資料來源：中華民國台灣地區民國 93 年至 140 年人口統計(中推計)，行政院經建會

圖 2-2 台灣未來人口成長推估



人類壽命延長為促動高齡化社會的另一要素。根據行政院主計處統計，2003 年人類平均壽命 67 歲，較 10 年前增長 2 歲，其中台灣地區平均壽命 76 歲，較壽命最長的日本低 5 歲。隨著人類對基因地圖的瞭解日深，對各種絕症治療與抗老因子的研發多所突破，未來大多數人類都可能活到 100 至 120 歲，且 70 歲的人感覺起來可能相當於 30 歲的人。

高齡化雖代表身體的機能衰退，但腦力機能仍在，可再對腦力作剩餘性價值的運用，因此，在以知識為主要資產的知識經濟時代，應積極思考 55-70 歲間的腦力資源的開發問題，如何延續及利用他們的經驗跟腦力將是未來社會發展的重要趨勢。今日美國的勞動力之中，愈來愈多機構願意接納老人，55 歲以上工作者只佔 10%，但卻佔 1995 年以來新增工作的 22%。在 2002 年的衰退時期，55 歲到 64 歲的勞動參與率仍然升高了 2%。目前退休的觀念應該轉變，代之以更具彈性的方式，讓學習、工作和休閒結合成不斷循環的週期。

## 2. 都市化與國際移民

人口結構變動除了反映在年齡外，國際性和地方性的人口移動造成橫向人口結構的變化，更形成明顯都市化趨勢。目前全球已有超過半數的人口居住於都市之中，而且還以每星期約 100 萬人的速度往都市移居。預估到 2030 年，全球將有 60% 的人口居住於都市，與 2000 年相較，都市人口的增長率是 1.8%，幾為全球人口增長率的兩倍。其中，低度開發國家的城市人口增長率最快，達到 2.3%，城市人口將從目前的 42% 增長到 57%。

台灣的都市問題因各都會區特性而異。以台北地區為例，主要是交通擁擠和房價太高，但是在捷運通車之後，交通問題逐漸改善，也漸有郊區化的趨勢。高雄則是嚴重的工業污染造成生活品質下降，但經過多年的努力，隨著工業污染的下降與都市景觀的重整，高雄已逐漸轉型為國際型港口都市。又如台中地區因近年來結合了中部地區的產業經濟和消費，以較

低的房價和較佳的生活品質吸引年輕族群，逐漸成為新興活力的城市。此外，根據世界論壇在 2005 年的調查，台北在亞洲城市的競爭排名中位於新加坡與香港之後，排名第十一，近年來，中國大陸的幾個大城市的表現也急起直追。所以，下個世紀各大都市問題，除了要面對自己內部的問題外，還增添競爭力整合和規劃的重大任務。

### 3. 結構性變動引爆無限商機

人口結構變動所帶來的挑戰，包括高齡少子、人口移動，甚至家庭結構改變等議題，都將會是往後數十年間全球的重要課題，如何妥善處理並化為商機，將成為 2015 年台灣產業發展的重要契機。

面對台灣邁入高齡化社會不可逆的事實，如何妥善運用高齡人力資源成為重點。因此，建立中高齡人口二度就業媒合平台、重新檢討退休政策，以及創造高齡人口就業市場，已成為延續生產力的重點。此一人力結構的變化，亦象徵著台灣較其他國家更迫切地需要從勞力為主的生產行為，轉型為以腦力為主的知識密集產業，以發揮中高齡人口專業知識的優勢。同時，更要從教育著手，提升全民知識力。另外，為使男女立足於更為平等的競爭基點，應從根本導正重男輕女觀念，避免未來人口性別比更嚴重的失衡。

人類對於生命的追求在長壽之餘，更重視品質的提升。各種與「不老」相關的產業將成為 2015 年的明星。包括基因修復與疾病管理、人工器官/義肢移植與製造、美容保健產品與健康諮詢等相關技術與服務，以及維繫心靈不老的生活、休閒、娛樂等有關的行業，需求將日益增加。

由於社會結構的變遷，「老有所終」已從家庭問題，轉為現實的社會問題。相對於能自給自足，甚而創造職場第二春的銀髮族，弱勢老人成為社會福利救濟的重點。針對老人之照護，可分一般生活與疾病照顧兩部分，以利高齡人口之生活、休閒、娛樂與病痛治療。包括老人村、安養所的建

立，提供通訊、居家看護、無障礙空間、老人休閒娛樂、終身學習等功能，以及疾病醫療輔助，如即時健康通報系統、遠距問診等。此外，喪葬祭祀服務等生命產業，亦為深具潛力的新興勞務服務產業。

除了高齡化促發的商機外，傳統家庭價值與結構的轉變，如單身、單親、婦女就業等情況，彌補傳統家庭功能的一些服務(如修繕、清潔家管等)，也將發展為專業服務。

## (二)全球化帶來無國界經濟

經濟全球化直接影響之一是傳統國界對經濟控制和遮蔽作用的弱化。多國企業全球分工的結果，產生德國汽車在墨西哥製造，澳大利亞袋鼠玩具在中國生產，蘇格蘭風笛產於巴基斯坦等現象。從汽車到炸薯片，只要該地存有生產某物的利基，所有東西都可以在全球各地方生產。這同時也象徵著競爭早已跨越國界，國家保護傘力量愈來愈薄弱。

跨國生產與貿易亦帶動資金的流通。1999 年全世界每天跨國貨幣流通量平均為 1.5 萬億美元，比 1989 年增加了 10 倍。這種跨國界的貨幣流通量，已達到全球每日新增 GDP 總額的 700 倍，相當於全球股票市值的 10%，這種財富流動的全球化趨勢，在 21 世紀將會更強勁明顯。

### 1. 經濟板塊移動

經濟全球化造就了所謂的金磚四國(巴西、俄羅斯、印度與中國)。四國中後兩者的經濟成長尤其受到注目。印度在軟體工業獨佔鰲頭，並帶動其他知識密集產業發展。中國則以每年平均 10% 的經濟成長率，蛻變為一個超級經濟強權。其中，沿海經濟特區的經濟成長率更讓亞洲四小龍難望其項背(每年 15% 至 20%) 成長。在經濟興起的同時，這兩個地廣人多的國家，更包含著全球最具影響力的新興中產階級，及其無以倫比的消費實力。

全球化同時也使得越來越多的人擺脫地域的限制，在世界各地遷徙移動，據統計，在 2000 年時約有 175 百萬人口的居住地非其出生地，其中有 60% 的人口移民至已開發國家，其餘則移民至開發中國家。更多人會經常性的遷移，不再像以前那樣在一個地方永久性地居住下來。許多專業人士與商人已成為現代游牧民族，住在酒店客房的時間比住在家裏的時間還要多，活躍於兩、三個或是更多國家之中，而非堅守與某一特定國家的聯繫。

經濟發展快速的城市是另一個吸引人主動投靠的誘因，「人才的流動是擋不住的，哪裡有活力，人就往哪裡跑」，台大建築與城鄉研究所夏鑄九教授指出。最顯著的例子是上海已成為大中華經濟圈內最大的人才吸石。企圖心強的城市也會想辦法吸引更多的人才，例如澳門開放投資移民，最低投資門檻是 150 萬澳門幣(約 600 萬台幣)，但一定要大專畢業，希望進來的移民是高素質的人。

全球化猶如一把“雙刃劍”，一方面容許各國在越來越寬廣的領域裏，以平等身份進入世界市場競爭。另一方面，卻無情的考驗各國社經發展與國情體制。特別是對先天較為弱勢的發展中國家而言，全球化所帶來的不確定性影響更大。

## 2. 非國家組織影響力增強

區域經濟體與跨國公司的發展，亦造成國家經濟主權獨立性的不斷下降。包括經濟主權的主動讓渡，如世界貿易組織(WTO)的歷次減稅和貿易自由化談判、發生金融危機的國家為了得到國際貨幣基金組織的援助被迫進行的經濟調整，以及跨國私人經濟力對經濟主權的侵蝕等現象。由於跨國公司的戰略目標很少會與母國的經濟發展目標完全一致，甚至可能抵抗母國為了實現特定發展目標採取的許多政策措施，對單一國家造成價值背離的現象。然而，企業也透過全球化使用到其他國家有價值的資源，從中創造價值的分配，因此，應用較正面的角度全面性思考全球化的影響，未來國家對經濟或產業活動的規劃，隨著全球化的明顯，應將國家領域外的

活動或產生出來的價值，適度、部分併入產業規劃中。台灣資源、腹地有限、出口依賴極深，是否能在全球化契機中取得優勢，必然成為台灣下一個十年經濟成長的主要關鍵因素。再者，由於國際組織與跨國企業之影響力與日遽增，台灣想擴大在國際舞台上的活動空間，亦需提昇跨國/企業組織對台灣的認同，同時運用民間非政府組織力量，突破外交困境，取得實質認同。

在跨國企業經營與國際分工方面，應積極創造跨國企業來台設立子公司或研發中心之經濟環境，提升台灣在全球產業價值鍊之地位。同時修訂相關法令與提升全球物流能力，令台籍跨國企業擁有更好的競爭利基，並強化跨國管理知識與資通訊設備，扶植本土企業健全財務與管理平台，提升品牌認同度，培養跨國經營能量。

在全球共同議題，如經貿協定、環保規範、產品規格、疾病防治方面，由於國際組織主導，小國產業保護籌碼減少，台灣更需積極參與以提高發聲機會，並爭取加入利基產業標準規範之制訂。

### 3. 國際人才的爭奪

在國際人才爭奪的議題上，主要隨著科技或全球化的趨勢，使得經濟生產要素大部分都可以在國際間自由移動，其中，白領階級的移動透過跨國公司（MNC）的佈局，更將成為產業發展更關鍵的要素。此外，各國留學政策的改變，准白領階級留在原留學的國家就職，將會影響國家與國家間競爭力的改變，已有很多國家運用積極的人口政策或移民政策吸引其他國家的上層優秀份子到該國留學或工作，亦即楚才晉用政策，因此，上層智力的人才移動將愈來愈明顯，反觀台灣，在移民政策部分相對趨於謹慎保守，應對外籍人員的引入與管理策略性做區隔，重新檢討外籍知識工作者與藍領勞工之移民政策和職場體制，並針對關鍵產業與技術，提出政策誘因以吸引外籍高階人才，帶動產業國際化發展，並有組織的開辦國外人

才招募說明會，提高台灣產業、企業及就業環境知名度。

生活品質的提升是留住優質人力的基礎。都市建設、觀光休閒規劃、文化教育服務與語言文化協調服務等，皆為提升台灣吸引力的重點。企業主本身亦應致力於塑造企業認同，除薪資外，更應強調企業形象與福利，吸引本國及外國優質人才。

#### 4. 品牌發展全球化

全球化對品牌的普及或重要性的提高，具有推波助瀾的效果。過去由於訊息不透明使得不同國家的品牌存在區域性差異，但是，隨著全球化貿易障礙的移除、資訊傳播的透明及運輸成本的降低，使得品牌由區域性發展走向全球性發展，因此，消費者可認知的知名品牌或品牌能創造出優勢的門檻開始提高，過去存在於小國家的知名品牌，或在國家保護下的品牌優勢已經不見，全球知名的品牌在市場的佔有率以愈趨龐大、市場集中度增加，知名品牌的數目也逐漸減少。

由於台灣企業規模狹小，要發展品牌的機會已愈來愈少，在產業內具有發展品牌潛力的企業數目亦極少，因此，應該思考如何在世界知名品牌的價值鏈中扮演關鍵角色，隨著該品牌在全球佔有率的增加獲得適度的利潤或價值分配。

### (三) 多元的網路活動

網際網路的興起已明顯改變人類的行為模式。溝通突破時空限制，虛擬活動已逐漸取代許多實體交流。尤其在網路資訊「只會更多、不見得更好」的趨勢下，資訊不再是稀有資源，如何篩選、整合與運用資訊方是關鍵。擅場於此一新興領域之個人或組織，同時亦將在實體競爭中取得優勢。

在台灣方面，依據資訊工業策進會 ACI-IDEA-FIND 所進行「我國網際網路用戶數調查」，截至 2006 年 1 月 30 日止，我國上網人口已達 1476 萬人；使用寬頻人數超過 1160 萬人，普及率超過 65%。12 歲以上民眾上網率為 66%；12 至 15 歲民眾上網比率為 87%。網路對於現代人的重要性不言而喻。此外，根據行政院研考會最新調查結果顯示，「網路購物」、「網路電話」及「線上傳呼」是 2005 年成長最快速的網路生活應用，網路已逐漸融入社會互動行為模式之中。

### 1. 新的互動模式產生

網路所衍生新的交易模式創造出一批新型態的消費者。他們期待更快捷的運送與交易方式，以及更實際的資訊。傳統與網路企業的界線日趨模糊。根據 MIC 研究顯示，台灣線上購物市場規模在 2005 年達到 598 億元，較前一年成長 54%，預估 2007 年總金額可達 1311 億元。目前整體網路產業與 2000 年電子商務泡沫最大的不同點，是在於金流、物流與網路交易系統日漸成熟與多元化，此結果大幅提昇網友的信賴度，並降低傳統零售業者的進入障礙。

另一方面，網路取代傳統傳統媒體成為主要行銷通路。在台灣，根據《動腦》雜誌統計，2005 年台灣網路廣告產值約 30 億台幣，成長率超過 40%，遠高於其他電子與平面媒體的成長率。網路更超越報紙、雜誌與廣播媒體，已躍居僅次於電視的第二大媒體。

根據資訊工業策進會 MIC 與 Yahoo!奇摩、MSN 台灣等業者所合作的網友行為調查，顯示 2006 年前三大熱門活動分別是，瀏覽網頁資訊、收發 E-mail 與網路即時傳呼與交友。然而，民眾在資訊使用的機會與數位能力會隨著教育程度、族群、職業身份、城鄉以及貧富差距等不平等因素，造成數位落差，進一步擴大城鄉之間的差距。在台灣，偏遠鄉鎮及原住民部落的網路使用機會不到 40%，較於一般人口上網比例少了約 20%(2005)。

## 2. 資訊安全與犯罪防治

隨著網路使用量激增，網路犯罪已成為治安一大警訊。美國財政部網路犯罪顧問麥可·妮文表示，2004 年網路犯罪的金額已首度超過非法走私毒品，而隨著高科技在開發中國家更普遍使用，網路犯罪的金額將持續飆高，其中更包括間諜活動、兒童色情、炒作股票、勒索，與盜版。在台灣，根據警政署統計，截至 2005 年 9 月止，全台犯罪案件發生數比 2004 年下滑 1.81%，但網路犯罪案件卻大幅成長 50%，其中以詐欺、色情及盜版等網路犯罪成長最為迅速。

資訊安全則為網路使用一向以來的核心議題。根據 IDC 於 2002 年 3 月底發表的調查報告，美國有 32% 的企業表示，他們「非常在意」行動裝置的安全性問題。Yahoo! 與 SBC 於 2005 年 5 月所發表一項 12,000 人的網路民調顯示，75% 的網路使用者表示「保護自己的電腦不受其他潛在電腦威脅」是「極度重要」的，但僅有不到 50% 的使用者有信心有能力保護自己的電腦，而超過 60% 的網民指出，如果盜用帳號、駭侵、間諜軟體、垃圾郵件等事件的機率能降低，他們上網活動的頻率將會更增加。

面對網路活動的頻繁或體制的改變，需要社會經濟的道德與法律規範的研究，若希望在十年的產業發展內取得全球舉足輕重的地位，就要投入網路上的新規則、新規範的研究。同時，透過網路服務與商品的交易會出現消費者與消費者間的關係，網路秩序的維護與管理權力如何分配、隱私維護與訊息公開的爭議、父母網路監看應歸類為親權抑或侵權，機密資料的保護等，已成為由個人到企業與國家極度重視的議題。因此，如何制定更周延的網路法律與網路警察的設立，亦是政府重要課題。

### (四) 多領域技術整合造就高值化產業

在未來的十年間，科技創新主要來自多領域技術整合的突破，而非單一技術本身。而跨領域的意涵，亦由結合兩種技術，發展成為多種技術與



跨學門領域的整合。例如，未來工程師要愈來愈像生物學家，以瞭解活體組織對環境反應的過程，發展結合自然與人工智慧的仿生科技。

此一趨勢的影響遍及教育、文化、經濟和社會各層面，並會促成異業間的整合。2015 年最蓬勃的技術發展，將展現在生物科技、資通訊技術、微型化與智慧材料上，而許多公司強調機器人製作，展現其跨領域技術的應用與整合能力。

### 1. 生物科技改變上帝之手？

近代生物科技結合生物、化學、醫學和電子工程等方面的科學與技術，應用範圍之廣可謂繼石油化學、資訊科技後的另一波技術革命，甚至為生命本身帶來改變。這項科技應用第一波以人類醫療用產品為重點，例如經基因重組而生產的胰島素和治療心臟病的抑制劑等；第二波重點擴大到提高農牧業經濟價值上，像利用牲畜生長激素的使用與基因改造作物等；第三波的應用預料將對能源生產和環保等領域，帶來正面的貢獻。

人類基因圖譜已於 2002 年完成解讀，成為未來開發生技製藥或作為化學藥物篩檢的重要資料庫。美國的生技產品在 2004 年已超過 260 億美元，2005 年直逼 300 億美元，其中治療用藥與人用診斷試劑兩項合計已超過整體生技產品的八成以上。依目前整體醫藥產業發展趨勢，天然物來源藥物及生技醫藥品將成主流產品。

而基因改造部分，目前九成以上的基因改造食品為植物，基因改造重點在強化作物的產量與營養成分，但是，基因改造食品的安全把關問題，將已成為國際相關組織持續探討的重要課題。

至於討論熱烈的複製技術部分，目前已有顯著突破並引爆道德爭論，但未來十年可期待的生物科技發展，應仍屬於道德爭議相對較輕的部分，包括作為改善遺傳疾病與自體移植用的胚胎幹細胞研究、彌補化學合成藥品不足的生技製藥與基因改造作物等。

## 2. 智慧材料引爆變革

智慧材料(Smart Material / Intelligent Material System)的主要概念是「仿生」，科學家模擬和生物相似的「行為」，以研製具備感知、驅動與控制功能、能自行修復或是隨著環境而變化的複合性材料，從根本上為科技帶來變革。智慧材料設計與合成幾乎橫跨所有的高科技學科領域，應用實例不勝枚舉。如感應血糖濃度來調解胰島素釋放、可植入血管內的動脈支架、與人造皮膚與人造器官等醫學性應用、可自行改變形狀以提升飛行與行車效率的材料、降低對氣候依存度的智慧建材、多功能紡織品、記憶材料與生物護照等。

## 3. 微型技術主導趨勢

在未來十年，微型化技術商機主要來自微系統與奈米技術的應用，而非技術本身。整合物理、化學與生物學的奈米技術，必然是本世紀最具發展潛力的技術之一，其影響將遍及現今所有的製造技術(資訊電子、儲能、光電、化工、記錄媒體、機械工具、醫學醫藥、基因工程、環境資源、人造纖維、造紙、鋼鐵與國防兵工等)，乃至連帶的精密度測技術。

此外，對電子產品輕薄短小的需求，亦帶動系統單晶片(SoC)的發展。SoC 已被公認為二十一世紀半導體技術的主流，整合相機、GPS、PDA、MP3、以及通訊功能的智慧型手機晶片更為兵家必爭之地。世界第二大 IC 設計公司，博通(Broadcom)執行長麥格瑞格(S. McGregor)分析，2006 年全球每年新機需求達十億支，預計將創造 2300 億美元以上的商機。

而能整合不同領域之特性，達到積體化、高效率化、智慧化、低成本化、可量產化和高附加價值目標之微機電(MEMS)技術是繼電子元件與系統微小化後，進一步將微機械元件與系統微小化。目前，台灣在 IC 產業的領先地位，更需仰賴微型化技術的不斷突破，方可確保優勢。

#### 4. 資通訊技術持續發燒

電腦運算的迅速、確實性，使其成為所有技術研發的基盤。例如想要在生物學、機械設計上有所突破，就得更了解電腦。思科(Cisco)執行長錢伯斯(J. Chambers)指出，資訊產業未來將有一個很大的軟硬體系統(architecture)革命，因為所有產品、軟硬體都必須整合起來，提供企業客戶與一般消費者整合型的服務。其中行動通訊設備發展、無線網路應用服務、數位內容提供及等將成為主要發展趨勢。

而隨著 WiMAX 技術的日趨成熟，無線網路速度將更快，涵蓋範圍更廣。在無線寬頻網路的環境下，可應用的服務也變多了，包括多媒體資訊傳送、個人資訊管理以及地理定位等服務。而手機也可能成為個人最得力的助手，提供即時、客製化資訊，以及小額金融交易和身份認證等服務。在日常生活方面，行動通訊與資訊家電的結合，也是一個非常有潛力的開發範圍，讓使用者得以透過手機遙控家中氣溫濕度、預錄電視節目與啟動保全系統等工作。

#### 5. 用機器人勾勒未來

機器人的製作已脫離科幻影片的層次，透過與感應器結合，研發者嘗試運用機械人彌補勞力缺口，並協助完成人力因生理限制無法達成的目標。甚至研發具情感與判斷力的機器人，走入家庭與人類共同生活。在少子高齡化問題日趨嚴重，勞動力供需失衡的情形下，RT 與 IT 的融合將會更加進化。在潛在需求領域上，伴隨著機械智能化、機器人化的開始，人類環境也會開始機器人化。例如，除了機器人化的汽車與資訊家電問世之外，在工廠、大樓、住宅等處設置 RFID TAG 等，建置室內環境的機器人基礎設施。再加上智慧型運輸系統的演進，在道路等都市環境中也將開始建置機器人基礎建設。

在未來十年，機器人商品化的應用也許仍偏重工業應用，還不能達到上述程度，但許多歐美日跨國集團，已利用機器人研製計畫，來培養與展現其跨領域技術整合能力，並透過機器人實驗來整合多元複合技術。機器人的開發也被視為企業高度機密與國家敏感性科技，並被列入瓦聖那條約的高科技禁止輸出商品。

## 6. 多元複合技術相輔相成

前述主流技術，如生物科技、智慧材料、微型化與資訊科技之間，實為彼此交互應用的關係，相輔相成。以醫療器材為例，需有生物科技為基礎、應用奈米化的智慧材料，透過微機電技術生產，並以資訊科技控制或運算。越來越多人結合電腦和其他學科，創造混合性的新學科，為跨領域的研究帶來戲劇性的改變。

除了輕薄短小的卻多功能的行動裝置是目前的公認趨勢，產品結合服務更是主流，從而促動更多的異業結合。譬如 **One-Stop-Service**、電視網路電話的三機一體、萬用個人通訊器，個人隨身碼、可攜式辦公室設備等。數位內容服務則將資訊產業與流行音樂產業(音樂下載)、媒體、文化產業等相結合，這必然帶動商業模式的創新需求。

## 7. 人才成為跨領域決勝重要關鍵

跨領域整合技術研發關鍵，在開發人才需具備多重領域知識。傳統大學分科訓練無法填補人才缺口，在職訓練需求亦需專業規劃。此外，尚有學校系統藩籬的排擠心態，往往造成人才無法整合。除技術人才跨領域外，對於國際技術領導權競爭、專利爭議、相關法令與規範制訂等，研發服務相關專業，如法務、財務、會計、談判與翻譯，甚至政府官員等，均需培養具跨領域素養之人才，以因應競爭日益激烈的國際環境。

## (五)掌握環保與彈性，製造業才有競爭力

未來十年，商業環境變動、同業競爭激烈、以及需求者要求標準不斷升高等，仍是企業面臨的主要課題之一。而新興工業化國家(NIES)與金磚四國、金鑽十一國等國家的投入市場，更為產業帶來嚴苛挑戰。唯具備安全性、高彈性與高效率的自動化生產結構，方能令不具勞力密集優勢的國家，在製造業競爭方面仍擁有部分的比較優勢。

### 1. 精敏企業訴求

市場的快速變化與消費者多樣多變的需求，為小而美的製造模式創造無限機會。企業不再以「大」取勝，而可以靈敏反應的精巧營運體質，方能迎戰市場劇烈的競爭。此種精敏企業(Agile Enterprise)型態的商業模式正展現於生產價值鏈中的每一階段。而承繼廿世紀環保意識的抬頭，向來被環保人士視為天敵的製造業，在下一個十年會受到更嚴密的監督。潔淨生產與污染防治是企業責無旁貸的任務，節能、可再利用或回收的功能成為未來產品主要訴求，更是企業展現環保績效、提昇形象、改善與提升經營體質的關鍵。

目前，造成國內產業外移的眾多因素之一，是廠商生產成本無法降低，導致產業競爭力下滑。解決之道除了強化本身研發創新能力外，且需結合高效率自動化周邊設備，不僅可提高生產效能，對產品品質和競爭力亦能適度提升。

### 2. 環保為進軍國際通行證

隨著環保意識的提升，環保標章已成為為進軍國際之通行證。因應歐盟所制定的廢電子電機設備指令(Waste Electronics and Electrical Equipment ; WEEE)，與電子電機設備中危害物質禁用指令(Restriction of

the use of certain hazardous substance in electrical and electronic equipment ; RoHS)等法令的實施，綠色及永續性產品成為 21 世紀產業界爭取國際市場必然趨勢。在未來，可再利用、回收、節能為未來產品的主要訴求，更是企業展現環保績效、提昇形象、改善經營體質及促使產業升級關鍵；而潔淨生產與污染防治成為企業責任，人們將越益關心環保議題。

歐盟另於 2005 年通過耗能產品指令 (Energy-using Products Directive ; EuP)，希望產品具有生態化、環境化的設計，同時考量減少產品在各個生命週期階段之各種環境衝擊，以達到節能節源的目標。在 EuP 指令中，規範各會員國應於 2007 年 8 月前將指令轉換為國內法。對此台灣政府主管單位已挑選出十四項對環境衝擊性較大，或每年在歐盟市場進口量大於二十萬單位的產品，並研擬實施辦法。屆時若無法符合耗能產品指令要求，嚴重者將無法上市販售或出口至歐盟。

根據經濟部工業局估計，2005 年台灣輸歐產品總值超過 232 億美元，其中 75%是資訊電子產品。台灣環境管理協會指出，隨著歐盟各會員國陸續將 RoHS、WEEE 兩指令轉化為國內法並公告實施，全球對於環保規範日趨嚴格。電子資訊產品在銷售前需要完成電磁、通訊、可靠度等測試之外，還需要增加對環境方面的測試。在通用的國際標準下，台灣必須隨時留意產品驗證的訂定的進度與發展，以掌握未來發展契機，台灣資訊大廠如鴻海、廣達、華碩、宏碁等，都在歐美日品牌大廠的要求下，紛紛汰換生產線以符合新環保要求。

依據台灣「能源政策白皮書」，政府積極推動各項能源政策與措施，其中包括擴大使用天然氣、獎勵推廣使用新及潔淨能源、提昇能源設備效率標準、調整電價等。預計台灣在 2001 年至 2025 年間能源使用之二氧化碳排放成長率降至年平均成長率 1.9%之水準，至 2005 年每單位能源之二氧化碳排放將低於 2001 年水平。

### 3. 減廢、回收與再利用

國內能源新科技之研發為未來政府重點發展對象之一。相關新能源產業則首重環境監測及資訊發展技術，其中包括衛星影像、光達監測資料分析應用等遙測技術。此外，為台灣本地永續發展，更需建立一套機制，瞭解外來污染物影響程度與特性，累積本土化空氣品質資訊，並監測二氧化碳、水汽及熱能流通量等，分析環境污染來源，以界定本土環保的需求。

根據環保署估算，台灣在 2004 年資源回收量為 139.2 萬公噸，每年資源回收換算成的產值超過五十億元。因此落實資源回收的政策，不僅能促進環境清潔，更可以增加資源回收產業的發展。

環境永續發展為不可抑遏之潮流，推動廢棄物資源化以促進資源有效運用為產業發展之重要環節，更是企業創造效益，塑造形象的基礎。因此如何使資源有效再生、循環使用於產業製造生產與消費使用，建立產業共生之生態體系，亦是各產業發展之重要關鍵。

## (六) 資源效能提升是全球努力的目標

資源的爭奪常為人類戰爭的主因之一。在 2015 年以後，隨著人口的鉅幅增加，資源很可能會成為衝突焦點的資源。期中尤以水、石油與糧食最為重要。但是，在思考如何不要過度消耗資源，或如何不會因為過渡的經濟發展影響環境時，不應只從單一國家來觀察，而是應該從整個地球的觀點來思考。

### 1. 水資源分配與再生

在水資源部分，由於地球持續暖化造成氣候異常，過去不缺水的國家，也開始感受到水源不再是廉價與理所當然的來源。復以水的價值也會因為應用的不同，產生極大的差異，人們將開始深入思考如何分配水源以達到

最大效益。水源養護與高值化水產業的興起，成為下一個十年的重點。污水回收處理與淨化技術的發展，亦成為重要議題之一。

水的商品化、水相關產業的發展、部分地區水質的惡化，以及橫跨數國的河流與水利工程等問題，加上生態與社會問題的複雜性，在未來都有可能發生水資源的爭奪。為了未來後代子孫著想，應了解到各種水體皆有其調節功能，人類必須以愛護地球的角度出發，努力避免對水資源的破壞，水資源的維持才能得以永續發展。

## 2. 替代性能源的發展

多年來，石油仍是造成全球區域衝突的原因之一，而油源的逐日匱乏，以及油價的不穩定將嚴重影響全球經濟成長。尤其是油源的不確定性，將提升替代能源的相對重要性。經濟學人雜誌(The Economist)分析，若考量通貨膨脹，過去的石油危機是因油價在極短時間內攀上高點所致。近期卻有長達數年的緩衝期，這形成高油價與總體經濟的連動關係愈來愈模糊。部分專業人士相信油價持續上漲五到十年，高油價趨勢反而會促使能源使用得更有效率，人們也會投入更多心力於新科技的研發。劍橋能源研究協會(CERA)指出，如果油價持續在每桶 40 美元之上，非傳統用油(Unconventional oil)如新開發的油源和替代能源等，將會由現在的 22% 提升到 2020 年的 33%，這必然有助於能源科技的提升。

穩定的能源供應對產業發展相當重要。台灣自產能源有限，能源消費量卻由 1994 年的 63,718 千公秉油當量，增加到 2005 年的 108,094 千公秉油當量。其中工業為主要消耗能源之項目。能源需求方面，期許能夠提昇能源使用效率，帶動能源消費量之下降。根據經濟部能源局統計，節約能源技術服務，服務效益與節約能源潛力可為台灣每年省電 10 億 4,200 萬度，省燃料油 12 萬 9,900 公秉，降低尖峰負載潛力 18 萬 9,000 瓩。



為降低對進口原油的依賴，更應加強能源多元化之開發，其中尤以再生能源的開發與推展最為重要。為降低煤、石油、與天然瓦斯等傳統碳系能源對環境、經濟及能源的衝擊，提高非碳系新能源應用的概念，已成為國際主流。而氫能與燃料電池、生質燃料、石化能源淨潔利用等技術，將是各國積極投入之方向，應加速相關之技術整合與應用研究，降低對原油的依存度，建立更穩定的產業發展環境。

### 3. 糧食不患寡而患不均

在糧食部分，國家貧富差距與自然環境的不同，世界糧食分配不均的情況持續存在，但由於二次農業革命的推動，糧食的供應量與營養成分均有顯著提升，在可預見的未來，糧食問題的產生不在糧食不足，而在人為因素造成糧食無法順利的運輸或分配，形成不均的現象。雖然農產貿易日趨自由化，但國際糧食供應變數甚多，為確實掌握充裕、安全之糧食，維護國人健康，仍應維持本土農業之適度生產。

面對全球競爭局勢，安全、品質、速度及創意為決定優勢的關鍵因素，台灣農業要追求永續發展，必須走向科技化、資訊化與企業化、並加強衛生安全管理、整合農業產業價值鏈、科技創新研發、企業化經營、數位化管理、策略聯盟及創意行銷等環節，強化產業優勢，提供符合市場需求之優質產品及服務，以提升農業競爭力，開創國內外商機。

## 二、全球經濟板塊變遷

隨著經濟加速全球化的潮流，國際間資源流動日益頻繁，各國在技術創新、產品製造、市場開拓與經貿等領域所面對的競爭，可說是前有挑戰，後有追兵不斷。以中國、印度與蘇聯等國為例，這些國家經濟的崛起代表的不僅是全球商品供給與需求市場的擴大，而且是全球經濟板塊正快速變

遷的徵兆。這種趨勢改變了國與國之間在製造、市場、產業科技創新等方面的相對優勢，導致產業價值鏈在國際間快速地流動。對此各國唯有正確地規劃政策並適時地動態修正，方能在競爭過程中成為贏家。

以 2003 年至 2005 年間，全球前 30 大經貿國家與亞洲五個國家或地區(Taiwan, Philippines, Malaysia, Singapore, Hong Kong)平均 GDP 成長率作為分類指標，群集分析(clustering analysis)的結果顯示，近年來 GDP 成長率最高的族群(表 2-1 之第四組)分別為中國、墨西哥、印度、土耳其與蘇俄等五國，這些國家的共同特徵是出口對 GDP 比例較低的開發中國家。它們可能由於擁有較高素質但成本低廉的勞力與土地資源(如中國、印度、土耳其)，或是受惠於區域經貿機制(如土耳其、墨西哥)與能源優勢(如蘇俄)而成為近年經濟全球化的表現較佳的國家。

另一族群包含台灣、菲律賓、馬來西亞、愛爾蘭、新加坡與香港(表 2-1 第一組)，其共同特徵是出口占 GDP 比例在四個族群中最高，平均 GDP 成長率次高，而且除愛爾蘭外，其餘國家或地區均位於東亞太平洋邊緣地帶。這種地緣關係讓台灣、香港與新加坡等國在致力於產業轉型之際，因受惠於中國與印度兩大市場的崛起，經濟表現尚佳。

在表 2-1 第二組的美、加、英、巴西、日、南韓與等十個國家，是屬於出口依存度相對較低的群組，雖然其平均 GDP 成長率較低(2.9%)，但因 GDP 基期水準較高，其整體經濟表現相較於表 2-1 第三組的德、法、義、瑞典等以歐洲為主的國家(GDP 平均成長率 1.68%)為佳。

整體而言，上述內容顯示近年經濟表現較佳的國家多屬開發中國家。像台灣、南韓、新加坡、香港等新興工業化國家，由於依賴貿易出口的程度相當深，易受到中國、美國與印度等市場變化影響，這也顯示出當這些國家在產業轉型升級的過程中，維持良好的區域國際貿易關係，以及建立堅實且富彈性的產業加值鏈是首要的課題。

表 2-1 2003~2005 全球前 30 名經濟體平均 GDP 成長率群組分類

第一組	國別	菲律賓	台灣	馬來西亞	愛爾蘭	新加坡	香港
	GDP	5.2	4.5	5.9	4.5	6	6.4
	Ex/GDP	48.8	60.1	119.3	82.1	116.2	186.3
	國別	印尼	阿拉伯	希臘	南非	波蘭	平均
	GDP	5.1	6.4	4.3	4.1	4.1	5.14
	Ex/GDP	31.9	50.5	20.6	27.2	36	70.81
第二組	國別	美	加	英	巴西	芬蘭	澳洲
	GDP	3.5	2.6	2.5	2.6	2.7	3.1
	Ex/GDP	10	38	25.6	17.1	37.8	18.1
	國別	瑞典	日本	南韓	西班牙		平均
	GDP	2.7	2.3	3.9	3.1		2.9
	Ex/GDP	46	13.2	41.5	26		27.33
第三組	國別	丹麥	法國	德國	義大利	比利時	荷蘭
	GDP	2	1.5	0.7	0.4	1.6	0.8
	Ex/GDP	43.8	26	37.9	25.4	83.4	67.1
	國別	奧地利	瑞士	挪威			平均
	GDP	1.9	4.3	1.96			1.68
	Ex/GDP	50.4	20.6	42.8			44.16
第四組	國別	中國	墨西哥	印度	土耳其	俄羅斯	平均
	GDP	10	10	7.9	7.4	7	8.46
	Ex/GDP	35	30	16.3	28	35	28.86

資料來源：2015 年台灣產業與科技整合計畫彙整

因此，自二十世紀的最後十年起，國際間而興起了區域經濟整合的熱潮，根據 WTO 的統計，至 2005 年約有 300 個區域經濟體，且區域經濟整合的深度、涵蓋的領域，以及結盟的對象，也快速的加深、加廣並擴大到洲際範圍，其中，歐洲的歐盟(EU)以及美洲大陸的北美自由貿易區(NFTAA)已經形成相互競爭之兩大區塊。歐盟自 2004 年向東擴展，形成 25 國的經濟體後，佔有世界 4.5 億的人口、20%的貿易額；美洲、北美的自由貿易區則佔有世界 4 億的人口、22.5%的貿易額。

東亞地區長久以來唯一一個具有實體的自由貿易區，即東協國家組織的自由貿易區，但是，由於成員國家經濟較弱，一直沒有受到太多注意，直至近年來，由於東協加一計畫的簽訂(2002 年簽訂於 10~15 年內完成的東協-中國自由貿易區(CAFTA))，日本與韓國也開始積極與東協國家進行貿易自由化的談判，預計在東協加一完成後二至三年達成東協加三的進程，使得亞洲經濟區域開始加速整合，未來有可能形成在歐、美區塊外另一個與之競爭的經濟整合體。以 2003 年資料來看，東協十加一人口總數約 18 億人，GDP 總額佔全球 5.8%，貿易額則佔全球 11.1%；若把日韓也放入的東協十加三，佔有 20 億人口，GDP 總額佔全球的 18.5%，貿易總量佔全球的 19.1%，已可與歐盟及北美自由貿易區互相抗衡，因此亞洲其他國家，包括印度、澳洲、與紐西蘭，也表示他們對於加入東亞自由貿易區的高度興趣，許多亞洲國家為了獲得市場更積極提出願意與中國大陸加強經濟整合的協議。

除了目前三大區域經濟體的動向令人注目之外，三大區域經濟體間的互動也將逐漸升溫，以歐盟為例，在東擴的同時，也展現對東協的重視，北美自由貿易區除積極推動美洲自由貿易區外，亦已展開對亞太地區之 FTA 協商，因此，未來區域經濟是否有進一步擴大整併的可能，值得觀察。

台灣位居東亞地理位置中心，傳統以來一直與香港、日本、韓國、與東協國家有著密切的貿易往來，近年來，中國大陸經濟興起以後，台灣對中國大陸的經濟依存度更是與日俱增，同時，中國大陸也是台灣對外投資最密集的地區。未來東亞區域經濟整合之後，台灣如果能成為其中的一份子，就可以利用自由貿易的機會，快速帶動台灣的經濟成長；反之，如果台灣不在其中，台灣與其會員國之間的貿易就會被東協會員國內的貿易取代，如此一來，台灣的經濟成長必定會受到很大的影響。

在台灣對十加一與十加三經貿關係如此密切之下，東亞經濟整合之後自然會對台灣產生重大影響，依中華經濟研究院利用全球貿易分析模型(GTAP)的分析結果顯示，在東協加一情況下，台灣如果沒有進入此自由貿

易區，則台灣的每年 GDP 會減少 0.2%。另一方面，在東協加三的情況下，則台灣每年 GDP 會減少 1.0%。顯然十加三對台灣的影響效果要遠大於十加一影響。其主要原因有二：

1. 十加三與台灣的經濟關係本來就比十加一要大，因此造成的影響效果較大。
2. 十加三中包含了韓國，而韓國的產品與台灣的相似度超過八成以上，也就是說，當東協加三成立以後，韓國的產品就可以免關稅的進入中國大陸或東協國家，台灣的产品卻必須繳稅，這對於台灣產品的競爭力會有莫大的影響。

換句話說，台灣若未能即時參與區域經濟的整合，經濟將會出現被邊緣化的危機。

### 三、競合國家的佈局

面對如何提升台灣未來經濟發展實力，可借鏡與台灣具有競爭或合作關係的國家。其中，韓國可以是一面借鏡。亞洲金融風暴之際，韓國首當其衝，全國上下視之為國恥，然而，經過幾年來的勵精圖治，卻也展現出令人驚豔的經濟發展風貌，韓國的經濟表現與動能甚至超越台灣。

從韓國的科技創新觀察，特意強調以前瞻新興領域帶動科技與經濟發展，強調供需並重，善用本土內需的角色。韓國政府甚至指定 300 家民間企業研發機構作為開發韓國前瞻技術的執行者，而且，韓國充分掌握了重要產業(如 DRAM、FLASH、手機、FPD 等)的智慧財產權與品牌優勢，並由政府主導，善用產業間彼此的關連性，以「共同消費」之思考模式，進行整合性的推動。在對中國大陸的策略佈局上，韓國正視與中國大陸之依存關係，因此與中國經貿關係日益密切。在 2001 年，中國已超越日本，成為韓國第二大出口市場，以及第二大對外投資國；在 2003 年，中國更躍居為韓國最大的出口市場與對外投資國。韓國廠商在大陸版圖的擴張、

以及對在地化(本土化)的重視、從製造業拓展到服務業的投資趨勢，在在都將對台灣產生明顯的威脅。

此外，從地緣政治的角度來看，台灣為小型「大陸邊緣型國家」，面臨一個可能快速崛起的新興勢力，這個新興勢力不僅是經濟上的潛在強權，也可能在某些領域形成技術上的潛在強權。在世界各國中，不乏與我國條件和處境相似的國家，包括愛爾蘭、芬蘭、瑞典，乃至於以色列等。

愛爾蘭不僅持續且集中地培育特定技術領域(如軟體、生技與金融服務)人才；在政策上，以極優惠方式吸引外資；在政治上，放棄對北愛爾蘭的主權以換取長久和平的策略極為成功。透過有規劃、有願景，善於利用自身優勢(如英語)且致力實現的模式，讓愛爾蘭成功的成為跨國企業(特別是美商)進軍歐陸市場的跳板，擁有塞爾特之虎(The Celtic Tiger)的稱號。芬蘭與瑞典兩國同時面對歐陸及東歐諸國的互動問題，卻在特定領域(特別是無線通訊，例如芬蘭的 Nokia、瑞典的 Ericsson)受惠於政府，因境內地廣人稀，率世界之先發展無線通訊服務，趁歐洲 GSM 標準成立時，成為國際無線通訊主導大廠，塑造出具有國際影響力的品牌大廠，成為國際的佼佼者。以色列因戰爭威脅，對通訊安全的需求相當強烈，而使其本土廠商在通訊領域佔有相當重要的國際地位。

其他國家如新加坡近幾年的發展模式，也值得台灣作為借鏡，雖然新加坡長期以來都是由製造業與服務業扮演經濟發展的雙箭頭，但星國政府在善用多元文化特質、改善社會結構與提升人文素質等方面，不遺餘力，讓星國在 2005 年受評為 155 國家中，經商環境第二名的殊榮。

## 第三章 中國的興起與影響

### 一、中國大陸的崛起與未來展望

中國大陸自從改革開放以來，無論在經濟或政治的影響力上，均受到全球注目，而隨著經濟的快速發展，其綜合國力也隨之提昇。表 3-1 顯示中國主要指標在世界的排名，像 1990 年代以來，中國大陸經濟已有長足的進步，且至 2000 年以後，除人均國民總收入之外，中國大陸在多項經濟指標已躍升為全球前 10 名。

表 3-1 中國主要指標在世界排名之變化

指 標	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006
國內生產總值	11	8	6	6	6	4	4(f)
進出口貿易總額	16	12	8	4	3	4	3
出口額	14	12	7	4	3	4	3
進口額	17	12	9	3	3	4	3
外來直接投資	12	2	9	2	4	3	4
外匯儲備	7	2	2	2	2	2	1

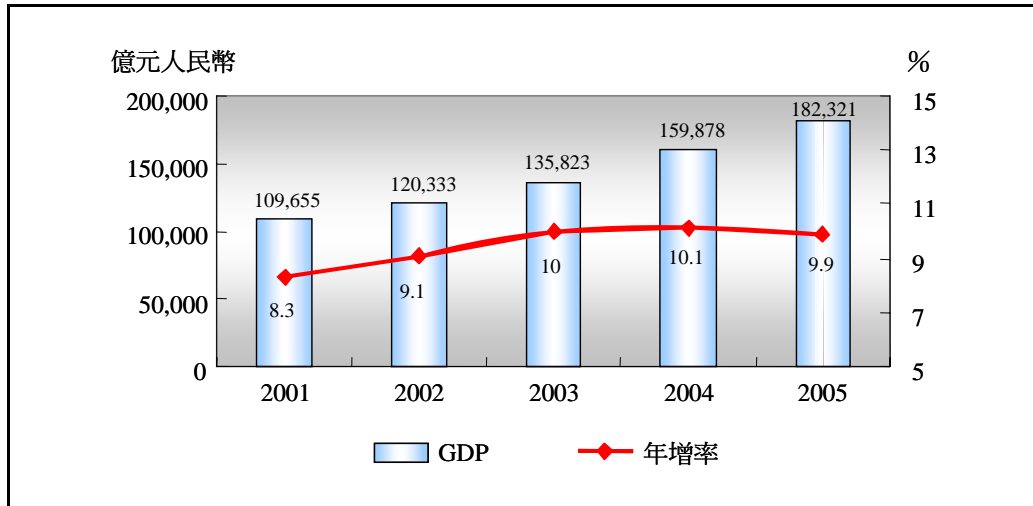
備註：括弧中所列為排序資料的國家和地區數。

資料來源：聯合國統計司資料庫；世界銀行資料庫；國際貨幣基金組織資料庫。

#### (一)中國大陸發展現況

過去五年以來，中國大陸每年經濟成長率均超過 8% 以上，以 2005 年觀察，全年國內生產總值(GDP)182,321 億元人民幣，比上年增長 9.9%。其中，第一產業增加值 22,718 億元人民幣，增長 5.2%；第二產業增加值 86,208 億元人民幣，增長 11.4%；第三產業增加值 73,395 億元人民幣，

增長 9.6%。第一、第二和第三產業增加值占國內生產總值的比重分別為 12.4%、47.3%和 40.3%。茲將中國大陸過去五年(2001-2005)GDP 成長幅度表示如圖 3-1：



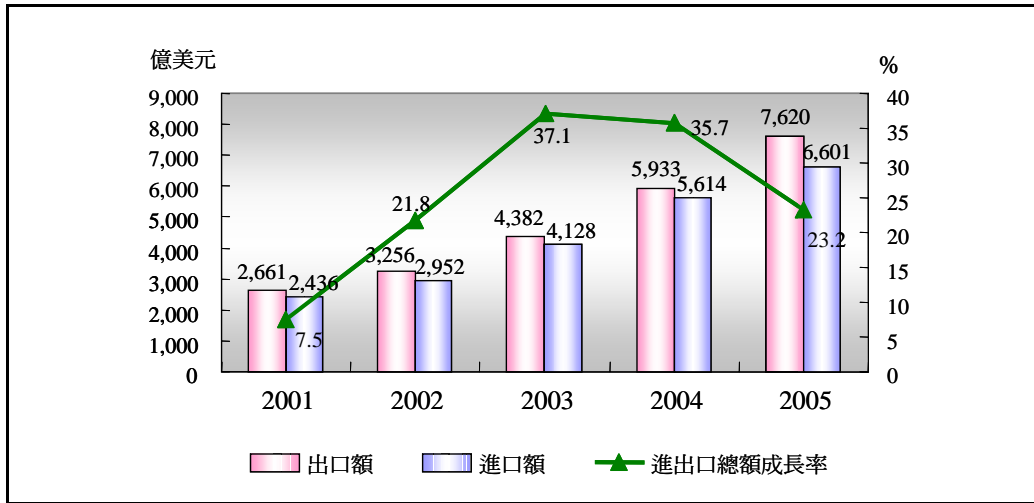
資料來源：中華人民共和國國家統計局，2006.02

圖 3-1 中國十五期間 GDP 及其成長率

在國際貿易情勢上，由於中國大陸具有龐大的市場商機，以及相對低廉的生產成本，使得其進出口額逐年上升，自 2002 年以後，每年進出口額均有 20%以上的成長率。同時，中國大陸亦成為各國競相投資的最佳地點，自 2002 年以後，每年實際使用的外商直接投資均在 500 億美元以上。

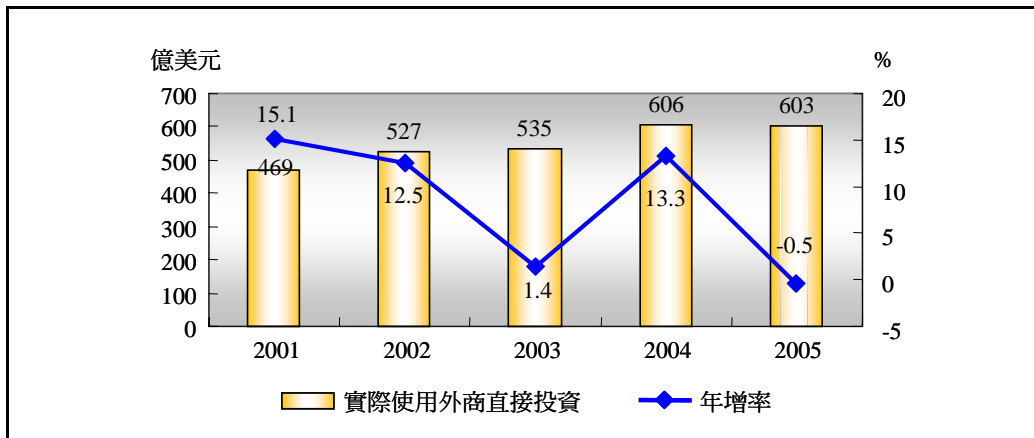
種種數據顯示中國大陸自改革開放以來，創下了世界歷史上的最高發展速度記錄。1978 年到 2004 年 26 年間，國內生產總值從 1,473 億美元增加到 16,494 億美元，年均增長達到 9.4%；進出口總額從 206 億美元增加到 11,548 億美元，年均增長超過 16%；國家外匯儲備從 1.67 億美元增加到 6,099 億美元；農村貧困人口由 2.5 億人減少到 2,600 萬人，綜合國力顯著增強，人民生活不斷改善，中國展現了令世界驚嘆的發展速度。





資料來源：中華人民共和國國家統計局，2006.02

圖 3-2 中國十五期間進出口值及其成長率



資料來源：中華人民共和國國家統計局，2006.02

圖 3-3 中國十五期間實際使用外商直接投資及其年增率

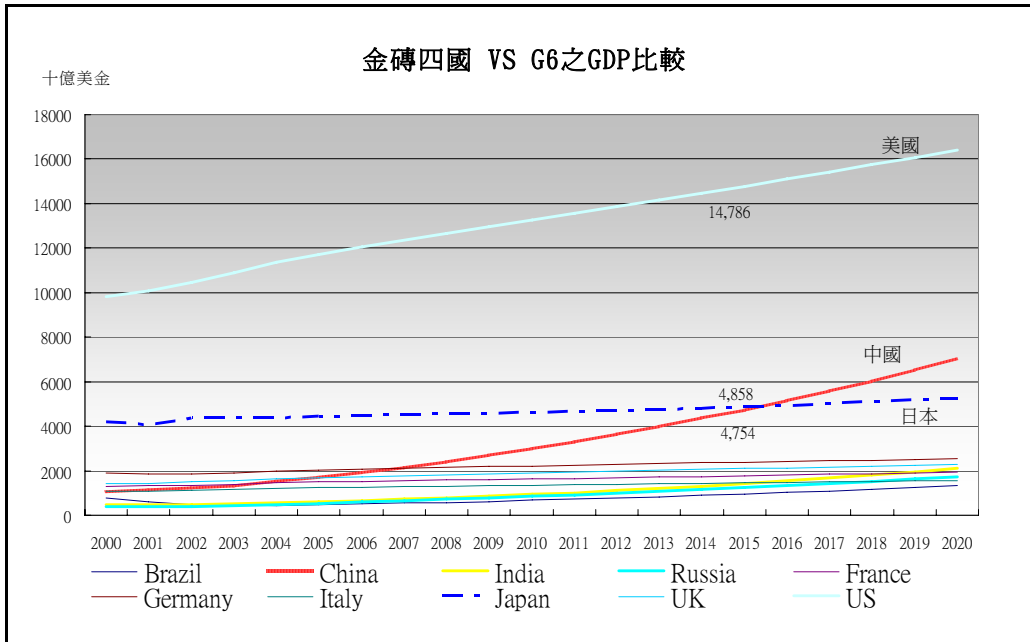
然而，近年來中國大陸為了追求經濟快速增長，部分地區和行業盲目、重複、只看經濟效益，不惜其他代價的投資，已經對生產、生活造成了很大的負面影響。意識到這一點後，中國大陸改變過去相對較側重提升經濟發展與累積國家財富的發展計畫，2006年起的「十一五規劃」除了強調經濟成長之外，開始將注意力集中在區域平衡、解決貧富差距、建立和諧社

會上，主要目標在優化產業結構、提高生產效益和降低資源消耗，實現 2010 年人均國內生產總值比 2000 年增加一倍的目標；其次希望藉由資源利用效率的顯著提高，使單位國內生產總值能源消耗比「十五」期末降低 20%。

此後，中國大陸將由「求富」轉為「求均」，開始注重社會公平，目的在將中國建設為小康社會，並希望將經濟發展的重點轉移至所得的「分配面」，未來中國大陸亦將一步一步朝「均富」的發展方向前進，實現質量俱精的國家經濟發展。在可預見的未來，中國大陸也將以其厚實的經濟實力，與鄰近國家進行區域經濟合作，有計劃的將其產品延伸至各地，全面擴展其經濟影響力。

## (二) 展望中國大陸的未來

有鑑於中國大陸強勢的經濟發展，各機構也紛紛提出對中國大陸發展的預測。在 Goldman Sachs 於 2003 年出版的『金磚四國未來發展 (Dreaming with BRICs - The Path to 2050)』中，將金磚四國與 G6(美國、日本、英國、德國、法國、義大利)做比較，在假設金磚四國持續進行成長支援政策(growth-supportive policy)之下，金磚四國在未來 50 年將對世界經濟造成極大的影響力，其中，中國甚至會超越 G6 各國，成為全世界最強經濟體。由圖 3-4 可以發現，至 2015 年，美國仍是超級經濟強國，且持續與第二大國日本相差三倍之多，然而，中國在金磚四國與 G6 之間，未來將是成長最快速的國家，至 2015 年已接近第二大國日本，預估自 2016 年之後，將超越日本成為第二大國。



資料來源：2003, Goldman Dachs, Dreaming With BRICs: The Path to 2050；工研院產經中心整理，2006.05

圖 3-4 金磚四國與 G6 之 GDP 比較

根據英國 EIU(Economist Intelligent Unit)2006 年出版的『Foresight 2020』預估，中國大陸未來十年每年平均 GDP 將以約 6.5% 的幅度成長，大幅超越全球平均 GDP 成長率，其佔全世界 GDP 的百分比(以購買力平價(PPP)計算)也將超過 16.6%，至 2020 年更將與美國及歐盟並駕齊驅，以 19.4% 的佔比成為全世界 GDP 領先國家之一。

無論哪一個機構對未來的預測，都顯示出中國大陸的發展將是影響世界經濟發展的關鍵之一，未來中國展現之經濟力將成為全球不容忽視的勢力，不僅值得世界各國政府與企業密切觀察，而且應伺機取得參與中國大陸發展的機會。

## 二、台灣與中國大陸的競合關係

近年來對台灣廠商全球投資佈局影響較深的因素主要有四，一是區域整合勢力的抬頭，像中美洲自由貿易協定(CAFTA-DR)、東協自由貿易區(ASEAN)與歐盟的持續擴張等，對台灣廠商海外投資產生重大的影響；二是金磚四國(BRICs)的崛起(尤其是印度、俄羅斯與巴西)，讓全球消費市場產生極大的變遷；三是基礎建設及產業群聚效果對廠商的佈局影響日益深遠；四是中國與韓國等企業積極海外投資與併購的趨勢，將嚴重影響台灣的國際競爭優勢。

### (一)台商在海外的佈局

以台灣廠商全球佈局的角度觀察，自 1990 年代開始，製造業為維持成本競爭優勢，多以移往中國大陸與東南亞地區生產為主，中國大陸更成為台灣廠商海外投資的重點區域(表 3-2)，可以以與日俱增形容台灣對中國的經貿依存度。

表 3-2 近五年台灣對外投資主要地區

單位：%

	中國	美國	香港	越南	泰國	馬來西亞	西歐	日本	印尼	新加坡
2001	74.71	16.49	9.11	5.97	5.60	6.65	3.93	2.93	4.50	2.57
2002	72.90	17.14	7.74	4.93	4.42	5.44	4.29	2.67	3.69	2.86
2003	77.75	15.93	8.26	4.97	4.75	4.75	3.56	2.59	2.81	2.27
2004	67.24	5.40	1.35	0.92	0.08	0.34	0.60	1.45	0.02	7.97
2005	71.05	3.72	1.27	1.11	0.24	0.33	3.54	0.50	0.11	1.16

資料來源：整理自經濟部統計處編，《中華民國台灣地區製造業對外投資實況調查報告》。

以對外投資的產業別觀察(表 3-3)，台商對外投資以製造業為大宗，其中又以電子業為主。

表 3-3 台灣對外投資狀況(產業別)

年度	總額	年增率(%)	農林 漁牧業	礦業及 土石採 取業	製造業	水電 燃氣 業	營造業	批發 零售及 餐飲業	運輸 倉儲業	金融 保險業	其他
1990	1,552,206	66.73	4,988	-	915,349	-	9,348	61,812	17,432	498,481	44,796
1991	1,656,030	6.69	7,500	1,375	885,827	-	19,021	84,328	4,299	403,740	249,940
1992	887,259	-46.42	675	-	378,489	-	1,150	141,869	4,828	305,381	54,867
1993	1,660,935	87.20	945	-	881,394	-	40,201	195,579	24,000	451,773	67,043
1994	1,616,764	-2.66	400	4,375	557,349	-	13,387	372,427	129,141	449,793	89,892
1995	1,356,878	-16.07	392	462	577,321	-	11,561	172,855	27,860	528,023	38,404
1996	2,165,404	59.59	15,046	8,016	649,452	-	2,684	219,355	136,669	1,014,589	119,593
1997	2,893,826	33.64	22,026	17,578	966,128	-	2,743	504,402	233,982	997,461	149,506
1998	3,296,302	13.91	5,203	2,676	1,036,884	-	1,669	290,331	58,333	1,788,760	112,446
1999	3,269,013	-0.83	-	-	976,673	-	8,650	381,297	236,639	1,496,581	169,173
2000	5,077,062	55.31	2,513	100	969,767	-	1,080	255,588	194,832	2,958,746	694,436
2001	4,391,654	-13.50	276	700	1,769,865	-	3,036	210,995	145,102	1,647,782	613,898
2002	3,370,046	-23.26	500	-	866,202	-	-	290,717	122,225	1,782,301	308,101
2003	3,968,588	17.76	2,000	-	743,862	-	5,170	273,379	176,713	2,430,265	337,199
2004	3,382,022	-14.78	1,241	-	1,529,217	-	3,545	249,839	87,752	1,319,644	190,784
2005	2,447,449	-27.63	-	52,000	662,423	-	1,314	178,151	16,850	1,395,304	141,407

資料來源：整理自經濟部投資審議委員會「核准對外投資統計」。

在台灣企業海外投資佈局方面，根據投審會核准企業對外與對中國投資資料顯示，1994-2004 年間，中國大陸吸收我國海外投資的比重達 51.98%，工業化國家為 16.6%，其他開發中國家為 31.42%。另外，台灣對外投資的產業別亦有所更迭，以製造業為例，早年(1952-1992 年)對外

投資集中於化學與電子電器業；近年(1993-2002 年)除電子電器業仍佔有重要的比重外，如運輸工具與精密機械業亦逐漸成為企業海外佈局的重點產業。

在兩岸加入 WTO 後，台商海外佈局開始出現變化。由於加入 WTO 後中國大陸與許多國家引發的貿易磨擦，對以外銷為主的台商企業產生重要影響，被迫進行新的佈局調整。主要因應策略有四：一是向高附加價值產品轉移；二是轉移到成本更低、遭遇反傾銷較少的地區發展(如越南、柬埔寨)；三是在中國內部區域投資進行重新佈局，譬如加強中國內銷市場的拓展，或是向服務業領域擴張。譬如裕元(製鞋)與台達電(電源供應器)等轉投資飯店與餐飲業，鴻海與藍天電腦等發展 3C 商場，以及台塑集團進入中國醫療市場等；四是回流返台投資，在 2005 年台商回台投資金額超過 200 億元新臺幣，主要為金屬加工、紡織等傳統產業，投資主要集中在優惠較多的工業區（如彰濱工業區）內。

## (二)兩岸經貿持續加溫

台灣自 1980 年代起，因勞動成本及土地成本的上升，許多以廉價勞工為利基的產業，轉向對外投資，投資地點以地理、語言、風俗習慣上相近的中國大陸為首要地區，兩岸經貿自此成為台灣經濟發展重要的部分。隨著兩岸雙邊貿易持續成長，中國大陸已成為台灣最大的出口市場與第三大貿易伙伴。

從中國大陸的角度來看，兩岸雙邊貿易總額佔中國大陸對外貿易總額的比重約 6%左右，目前台灣是中國大陸的第五大貿易伙伴。但是，台灣產品在中國大陸市場的佔有率超過 11%，僅次於日本的 18%，居第二位。據經濟部統計，累計自 1991 年至 2005 年(含經核准之台商補辦案件)，台商赴中國大陸投資的比率佔整體對外投資總額比重的 53.3%。2005 年台

灣對中國大陸貿易總額為 608 億美元(成長 16%)，佔同期對外貿易總額 16%，其中出口額為 408 億美元(成長 12.3%)，佔出口總額 21%；進口額為 199 美元(成長 22.8%)，佔進口總額 11%；貿易順差達 209 億美元(成長 6.5%)，顯示台灣對大陸出口佔總出口的比重超過五分之一，若包括香港則超過四分之一；這些數字反映兩岸經貿相互依存關係仍舊持續加深，中國大陸成為台灣廠商最重要的投資地區。

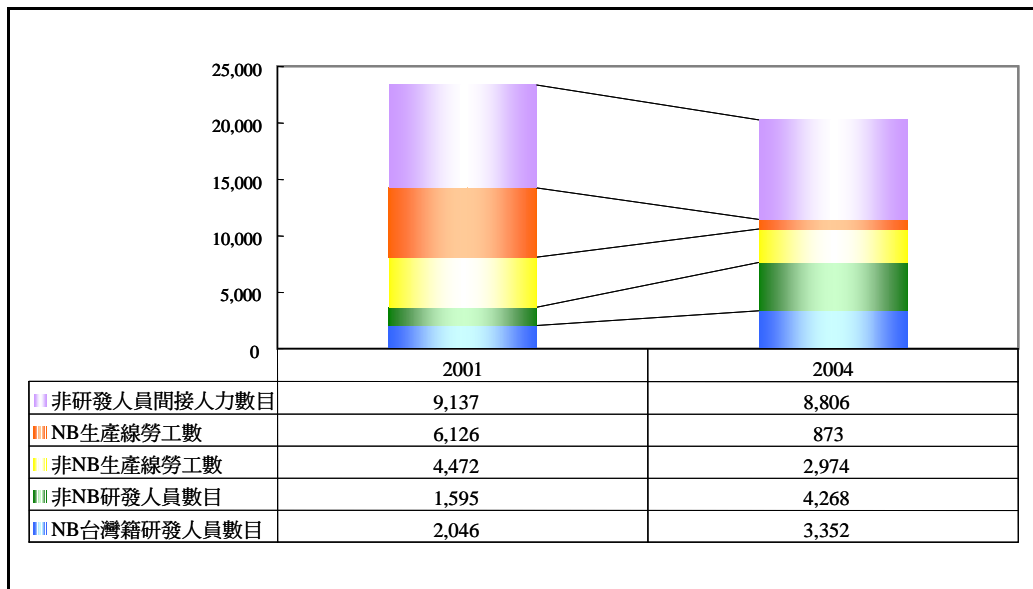
從吸引資金及人才進入的角度觀察，台灣與中國大陸係處於競爭的地位。近十多年來，中國大陸在吸引外人直接投資上具有顯著的成就，而其磁吸效應也造成台灣企業蜂湧而至。大體而言，台商對中國大陸投資可粗分為 1980 年代晚期、1990 年代與 2000 年以後等三個期間。1987 年解除戒嚴與隨後的開放返鄉探親，開啟台商赴中國大陸投資的契機。1991 年起赴中國大陸間接投資政策逐漸放寬以及中國大陸本身市場漸漸開放，面對中國大陸龐大的潛在內需市場、同文同種的優勢和工資相對東南亞國家便宜的前提下，台商更逐漸加重對中國大陸的投資。2000 年後，台灣電子廠商中，個人電腦、筆記型電腦與平面顯示器等製造商，大量在中國大陸設置組裝廠，及至 2005 年，台灣的筆記型電腦廠商已完全將組裝線外移至中國大陸，電子電器業成為對中國大陸投資的第一大產業，其他高科技產業也陸續移往中國大陸發展。

從高科技產業的角度來看，對於許多高科技產業外移至中國大陸，必然會影響台灣本地產業發展與工作機會。然而，根據資訊工業策進會針對台灣前五大筆記型電腦廠商對陸投資所做的調查顯示，若能善用台陸價值鏈分工，對中國大陸的佈局反有助於台灣產業競爭力之提升。

根據資訊工業策進會分析，台灣筆記型電腦廠商因具備低成本、品質、time-to-market 等競爭優勢，在全球筆記型電腦代工產業上取得巨大成就，但因 PC/NB 產業已逐步朝向微利時代，為生產成本考量而將生產段移至中國大陸。從開放筆記型電腦產業赴中國大陸投資後，台灣筆記型電腦產業的產值快速成長，前五大廠商集團合併營收從 2001 年 3,439 億台

幣成長到 2004 年的 10,532 億，成長率 206%。

在台灣國人最關切對本地就業市場造成衝擊的調查統計數字顯示，台灣廠商赴中國大陸從事筆記型電腦之生產活動，導致生產線直接勞工人數銳減，間接員工則微幅下降，但因台灣生產線直接勞工多為外勞，本地勞動力就業受影響幅度相對較小；但從研發人力的增加與間接員工微幅下降來看，各廠商除了擴大在台灣之筆記型電腦研發規模之外，更積極投入多角化經營與企業轉型等研發價值活動。



資料來源：資訊工業策進會 MIC 調查，2005.08

圖 3-5 赴陸投資筆記型電腦台商投入多角化經營

由圖 3-5 之研發人力觀察，從事筆記型電腦相關產品之研發人員從 2001 至 2004 年的增加幅度為 64%，非筆記型電腦產品研發人員增加幅度達 168%，主要改變在台灣業務及轉投資事業，例如朝上游關鍵零組件進行垂直整合以有效降低生產成本，並積極跨入品牌經營以提高毛利，且策略性投資各項具潛力之新事業如 PDA、手機、LCD TV、伺服器、儲存設備、工業電腦等，希望透過多角化經營方式，提升企業獲利。



此外，多數筆記型電腦廠商亦在台灣成立設計研發中心，投入新技術及產品之研發以提高在台灣研發技術水準，發展其它新技術及 IP 智慧財，以強化自身研發強度，並持續發展次世代產品，如數位家庭、無線通訊、消費性電子等，希冀能掌握下一波資通訊產品之先機。

由此可知，台商在進行海外投資之時，若能思考如何發展及運用台灣研發中心的規模及技術層次，做好產業及產品線佈局的規劃，以降低可能衍生的風險，並從全球性的策略角度來進行佈局，不僅對企業全球化有所助益，對台灣整體經濟實力的延伸亦有很大的幫助。

### (三)台韓與中國大陸的經貿互動

以全球佈局的角度觀察，台韓企業大幅移往東南亞與中國地區設廠，主要是為維持成本競爭優勢以及開拓市場。以台商為例，受到全球經濟板塊移動影響，台灣企業自 1990 年代初期開始向東南亞（菲律賓）以及中國移轉，之後逐漸群聚至珠三角，然後又逐漸移轉至上海與蘇州一帶的長三角，這也是近年中國長三角成為台灣廠商的主要生產基地的主要因素之一。進入 21 世紀後，台灣廠商不僅在中國投資的產品逐漸走向技術和資本密集，而且開始向內地的成都、西安（如鴻海）等地移轉，並逐漸形成新的生產佈局及產業群聚現象（表 3-4）。

表 3-4 台灣廠商在亞洲移轉之年代、移轉路徑及地區

	1990 年代初期	1990 年代中期	1990 年代末期	2000 年--
移轉路徑	菲律賓、馬來 西亞	中國廣東	上海、蘇州等 地區	四川地區
城市或區域	蘇比克灣、城 谷等	深圳、東莞等	浦東、崑山等	成都、西安等

資料來源：史惠慈、張順教等（2006）

韓國企業的調整模式則與台商不同。他們的主要策略是先掌握技術，然後在降低成本與開拓市場等因素考量之下，大幅擴展中國、東南亞與印度的市場。因此，這些廠商移轉的路徑，常隨著當時各國的經濟和產業發展程度而定。

台、韓與中國大陸經貿互動關係的演進，可以視為台、韓個別與中國大陸實質經濟整合的發展。韓國近年來在中國大陸積極佈局，對中國大陸的進出口貿易的成長皆超越台灣，其十年規劃更以實質整合中國大陸市場做為刺激經濟發展的動力。表 3-5 顯示台、韓 2000 年至 2005 年對中國大陸出口之表現，可看出近年來台灣對中國大陸之出口佔其市場比重有輕微下滑趨勢，與韓國緩步上升趨勢有明顯差異。

表 3-5 台韓在中國大陸市場表現

單位：億美元；%

年度	台灣金額(比重)	韓國金額(比重)
2000	254.9(11.32)	232.1(10.31)
2001	273.4(11.22)	234.0(09.61)
2002	380.6(12.88)	285.8(09.67)
2003	493.6(11.96)	431.3(10.45)
2004	647.6(11.53)	622.5(11.09)
2005	747.0(11.31)	768.7(11.64)

資料來源：World Trade Atlas(2006)

台韓在中國大陸發展均有明顯在地化與朝服務發展的趨勢，原物料、零組件乃至人才的供應，採之於生產當地的比例逐漸加重。但由於韓商對智慧財產權與品牌的掌握較台商具優勢，對長遠的發展較有利，且由於在區塊的發展上，台商主要從華南北上華中、華北市場，相應由環津渤海區域轉往華中、華南擴展的韓商而言，兩者在中國大陸供應鏈的產銷區隔將愈趨模糊，再加上品牌大廠逐漸回收零組件採購權，對垂直分工程度較高的台商較為不利，未來甚至可能迫使台商供應鏈上游部分，也偏向韓商。

由於地緣與歷史因素影響，對中國的興起，台韓兩地人士皆有機會論與威脅論雙元立場，但由於政治因素，台灣與大陸較偏向單向互動，不若韓國與中國有相當程度的雙向交流，並由國際優勢品牌廠商帶領，以開創新的附加價值為重。

### 三、台灣應重新思考競爭佈局

近二十餘年來對台灣廠商全球投資佈局彙總如表 3-6 所示。

表 3-6 台灣廠商生產佈局彙總

	投資之主要目的	佈局策略	扮演的角色
台灣	掌握生產技術	進行試產及高附加價值生產	總部功能，掌握全球生產分工
中國	降低成本	擴大生產規模	全球主要生產基地
東南亞	分散風險	維持適當規模	次要生產基地
美國；日本與歐盟	技術輸入	採購技術	技術追隨者與加工者
東歐；中美洲； 印度	開發市場	適當規模生產	初期尚未顯現重要性

部分資料來源：史惠慈、張順教等（2006）

影響較深的因素主要有四項：

- (1)台灣勞動成本、土地及其他要素投入成本的上漲。
- (2)資本市場、基礎建設及產業群聚效果對廠商的佈局影響日益深遠(如生產、代工、封裝、設計垂直整合的供應鏈)。
- (3)區域整合勢力的抬頭，像東協自由貿易區(ASEAN)與歐盟的持續擴張等，為了對抗中國的磁吸效應，東南亞各國整合區域成立自由貿易區，以吸引外人投資。
- (4)中國與印度的崛起，讓全球消費市場產生極大的變遷。

中國經濟的崛起造成全球經濟板塊的鉅幅變動，與區域競爭本質的改變，是台灣必須面對的現實，但另一方面台灣唯有從中調整才能找出可能為台灣經濟發展帶來的機會與風險。

## (一)台灣產業發展對外面臨瓶頸

自 1990 年代起，台灣經濟成長開始趨緩，平均每年經濟成長率約 4%~6%，許多產業也遇到發展瓶頸，這讓台灣開始思考如何提升產業競爭力與產業轉型等議題。值此同期間，世界經濟走向全球化、開發中國家的崛起，讓台灣經濟同時面臨嚴峻的內外夾擊。

### 1. 台灣相對競爭力變弱

台灣目前面臨了國內外政經環境不穩定的挑戰，使得整體競爭力有下降趨勢。經濟全球化讓台灣經濟發展產生質與量的變化，過去台灣可以挾著低工資的優勢，席捲美歐等先進國家市場，但自 1980 年代以後，由於台幣升值與其他開發中國家積極加入國際競爭市場，使得台灣原有的優勢不再。此外，隨著新興工業化與開發中國家製造能力的增強，多數產品不僅進入微利時代而且生命週期日短，許多企業為了降低成本與掌握生產效率，大規模將非核心的製造，甚至服務領域的工作，有系統地委外(outsourcing)至新興開發中國家，對各國經濟產生了有不同程度的負面影響。

根據主計處統計資料顯示，2000 年以後台灣的經濟成長率在亞洲四小龍中已相對較低，主計處對 2006 年台灣經濟成長率預估約 4.3%，仍舊輸給韓國的 6%、新加坡的 5.2%，以及其他亞洲國家包括馬來西亞、泰國、印尼、香港、澳門等平均的 4.9%，今周刊在 2006 年所做的兩岸三地一千大調查，觀察兩岸三地企業，可以發現前十名中台灣企業只有一家，顯示台灣企業的相對規模和相對競爭力正在往後退。

就台灣整體競爭力分析，近年表現亦有逐年下滑之趨勢，從瑞士洛桑國際管理學院(IMD)於 2006 年所發表的《世界競爭力報告》觀察，台灣整體競爭力已由 2005 年的第 11 名下滑至 2006 年的第 18 名。世界經濟論壇(WEF)排名也由 2005 年的第 8 名降為 13 名，分析台灣競爭力下滑的原因，經濟表現與政府效能不佳是最主要原因。台灣是一出口導向的經濟體，國際貿易相對競爭力下滑將間接影響外資及人才的流入，對整體經濟的成長產生負面影響。

## 2. 產業轉型壓力日甚

觀察台灣經濟發展過程，在 1950 年代，農業部門是經濟發展重心，但農業生產逐漸被工業和製造業所取代，比重由 50 年代的 27.1%，降至 2005 年的 1.8%。1986 年工業和製造業分別達到 42.9%和 33.7%的最高點，而後逐漸由工業朝向服務業轉型，工業和製造業比重亦逐年下降，服務業的重要性則逐年增加，至 2005 年工業佔 24.6%、製造業佔 21.1%、服務業佔 73.6%(圖 3-6)，顯示台灣經濟正逐漸轉型為以服務業為主的「後工業化時代」。但是，相較於英、美、澳日等國服務業，台灣服務業不僅附加價值不夠高，而且國際競爭力低，這讓台灣產業轉型壓力日益沈重。

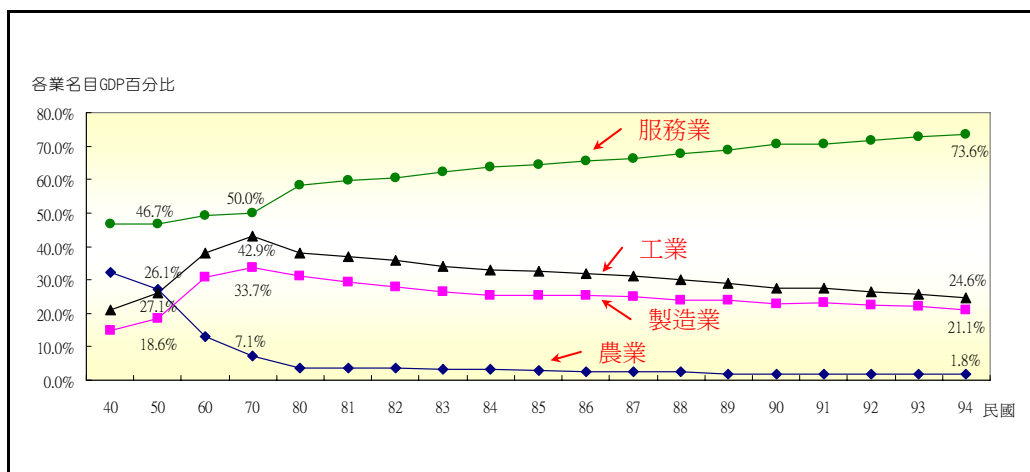


圖 3-6 歷年台灣產業結構變動

## (二)台灣策略思維有待重整

### 1. 中國大陸對台灣經濟發展同時扮演競合的角色

兩岸經貿發展有利有弊，台灣企業在兩岸進行產業分工，帶動中國大陸投資熱潮及兩岸貿易發展，對持續台灣經濟發展動能有一定的貢獻。但另一方面，兩岸經貿造成人員、資金、技術向中國大陸持續傾斜，同樣有不容忽視的衝擊。未來要如何降低相關的負面影響，是推動兩岸經貿發展必須面對的重要課題。

為了能在全球分工價值鏈中扮演關鍵角色，廠商多會向外尋求最佳的投資條件。其中，兩岸擁有文化語言相通之優勢，使得中國大陸成為台商向外拓展的重要據點，但是產業大量外移的結果，卻使台灣產業面臨空洞化的憂慮，許多就業機會因而消失，究竟台灣與大陸間的競合關係應如何拿捏，將是台灣未來產業發展之重要關鍵，若可善用台商與大陸的關係，掌握優質平價市場的商機，將可進一步使台灣產業獲得轉型與發展。

然而，隨著高科技產業的迅速發展，中國也由過去以製造和市場換取技術的心態，轉變為以「技術創造技術」的自主思維。為了規避國際專利陷阱與障礙，中國更嘗試以廣大的人口為後盾，積極推動自主產業標準，尤其在具有躍進式(leapfrogging)世代演進特色的領域，如光碟之 EVD、無線通訊加密標準之 WAPI、與通訊領域之 TD-SCDMA 等，更可能塑造出長期之優勢地位。

在中國經濟實力今非昔比的同時，也積極展現對科技領域的野心，成為美國眼中深具潛力的區域經濟與技術強權，與台灣的競合關係也遠遠超過以往的生產製造層次。台灣更應重新檢討過去策略，改變「以不變應萬變」的態度，從全球創新網絡的多方角度，更為縝密的觀察國際情勢變遷，以建立一個更為靈活彈性的兩岸投資貿易佈局。

## 2. 同時融合製造、服務與創新等多元化的政策與措施

近十餘年來，台灣政府對於產業的政策措施有三大特點，一是偏向製造業的規劃思考模式（如促進產業升級條例）；二是著重功能性或單一性規劃（如兩兆雙星）；三是整合製造、服務與技術創新等領域資源，創造新的產業價值模式（如澳洲的教育產業、日本的電玩與漫畫卡通產業、英國金融保險業，美國好萊塢電影業與韓國電視產業等），但其推展成果仍有待加強。但面對市場潛力廣大且製造優勢明顯的中國大陸，以及在部分科技與文化創新領域已領先台灣的韓國業者，台灣政府必須改變整體政策規劃，以及措施執行的模式。譬如，如何在提升中小企業與成熟產業附加價值的前提下，同步建設台灣成為符合國際化營運環境，建立全球台商 e 化網路環境，以及培養高階跨領域專業人才等，都是政府應詳細規劃與儘速實施的策略措施。





## 第四章 台灣願景角色與可能情境

除文獻探討與數據分析等次級資料解析外，為使前瞻成果更切合台灣產業發展所需，亦尋求國內在社會、科技、經濟、生態與政策各領域產、官、學、研代表意見，透過深度訪談進行初級資料蒐集，探求台灣社會菁英與專家賢達理想中的台灣社經環境藍圖，做為未來 10 年產業發展願景及相應策略之依據。

### 一、產業發展契機

分析 2015 年台灣產業發展願景與策略，係藉由較宏觀的社經架構，探究台灣“適合”與“應該”型塑何種產業發展態樣，以支撐和強化理想中之社會，故深度訪談國內外多位專家賢達。訪談內容重點在請受訪者描述十年後理想社會或生活環境之願景、台灣達到此一願景的重要方法、哪寫驅力(全球趨勢等)會影響台灣的發展，並請受訪者列出在環境趨勢的挑戰下，台灣的優勢為何、適宜發展哪些產業，而政府應強化哪些做為方能使台灣更朝理想邁進。

綜觀受訪者意見，所有受訪者均認知到提升台灣經濟與產業實力為追求台灣全民最高福祉當務之急，卻非唯一考量點，多數受訪者更提及台灣目前面臨較過去更複雜多變的挑戰，單一目標的設立已無法符合時代所趨。

造成這種複雜而多變的原因，在於基本經濟能量的累積與人民智識的提高，使得台灣在追求經濟持續性成長的同時，更需考量對社會及環境的責任，同時著重社會公義均衡發展，與環境永續經營之目標，以提升人民整體的生活品質與尊嚴。2015 年產業願景的訂定，便需滿足此三大指標，但指標之間均衡定義與權重設定，則需進一步討論以取得社會認同。

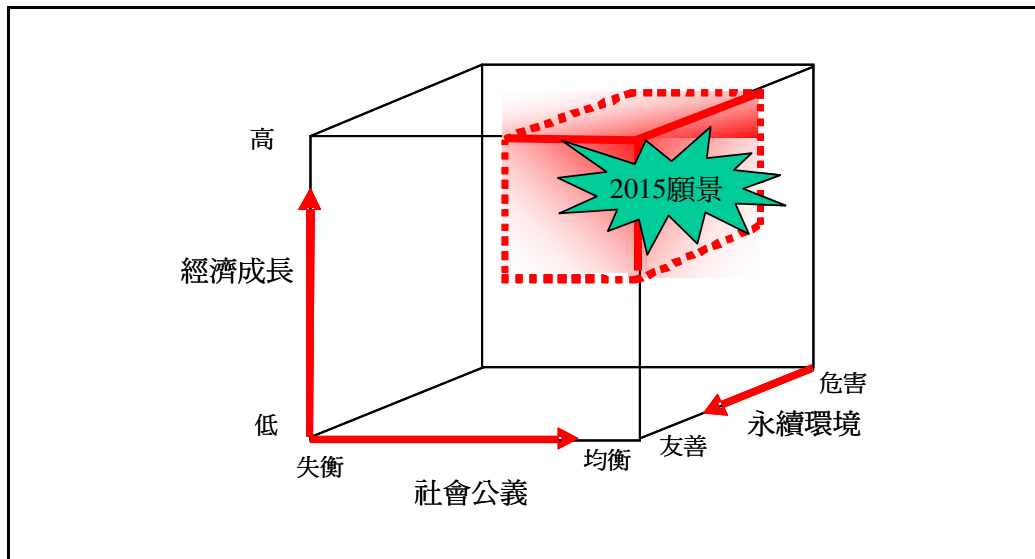


圖 4-1 產業發展均衡指標

## (一)共通性部分

總結受訪者所描繪的社會經濟發展藍圖中，可歸納出下述三項共通性原則：

### 1. 成長與公義並重

台灣人口與產業結構變遷，以及全球化風潮，使得本土失業與貧富不均等問題更加嚴重，逐漸侵蝕社會均衡性。人文社會背景的專家們更異口同聲地指出，台灣發展的願景，應建構在經濟成長與社會公義的均衡上，讓全民共享台灣經濟發展的成果。目前台灣外在面臨全球化的衝擊，而內部也產生了如人口結構少子、高齡、人口組成多元等變化，台灣需因應變遷調適，在兼顧整體經濟產業發展與人文社會的情境下，不斷動態演進。

面對高科技產業吸收的就業人口有限，傳統產業式微釋出的中高齡勞力，產業政策除在激發經濟成長動力外，更要創造更多的就業機會。在追求成長與社會公義均衡的前提下，受訪者建議台灣可以發展福利性服務產

業，由促動本土需求開始，提升高齡照護與人力運用效益，發展如專業家務、照護、醫療與托育等產業。

## 2. 人文與科技結合

強調創意與研發的受訪者，不約而同的指出，創意的來源在文化，唯有重新思考本土文化真正的傳承與價值，方能在全球下的壓力下，以獨特的文化內涵一枝獨秀，凸顯台灣的核心價值與競爭力，在國際價值鏈上，取得附加價值較高的品牌與設計優勢。

以人文挹助科技，提升創意設計能力；以科技實現人文，構築便利社會的雙引擎構思，在文化與科技產業背景的受訪者中獲得認同。除運用台灣優勢的科技研發能力，創造更符合人性的高科技社會，並以此做為創意源頭，進軍世界外，部分受訪者更指出，發揮人文精神，構築一個美麗、人性化且充滿文化特色的居住空間，方是留住本土優質人才與國際高階人力的不二法門。在產業發展方面，則可朝創意與文化產業、工業設計中心、與高值觀光休閒服務業等結合人文與科技的方向努力。

## 3. 環境與產業相容

環境友善與產業發展之間的取舍，在上世紀是激辯的焦點，卻是本世紀先進國家的共識。在台灣，環保議題已獲得相當程度的重視，但對來自環境、生態背景的受訪者來說，目前對環保處理的方式仍未臻成熟。面對歐美先進國家愈來愈趨嚴格的環保標準，對清潔生產與材料、能源的運用，已不僅是業者對環境的承諾，更實質影響產品是否能進入國際市場的關鍵。

受訪者強調，政府應更重視整體環境的評估，而非表面上的環保，卻帶來生態更大的失衡。在環境相容的產業上，可以考量如農業休閒觀光等無煙囱工業、綠色建築和能源效率化產業等。尤其是能源效率部分，更可將台灣缺乏天然資源的限制轉化為研發動力，成為國際能源效能化的重要標竿。

除對社會經濟發展藍圖共通性原則有所共識外，幾乎所有的受訪者都提及當前台灣產業發展的重要限制因素。其一為政局的高度不確定性，來源包括外在的中國變數，與本土政治的不穩定性，要討論台灣 2015 年產業發展的願景，需要更嚴謹的正視此議題，並針對不確定性進行風險評估與分析，提高願景與策略規劃的可行性。

另一項限制因素為台灣人才發展、環境建設與相關法令的缺口，仰賴更明確的政策或調整來彌補。人才發展分為本土人才的培育，包括教育體制本身與產學合作連結，以及移民政策的區隔，以吸引更多高階白領移民的移入，成為國際人才的吸引機。在環境部分，則包括相關的軟硬體建設，以打造一更適合人居的生活空間為目標。

## (二)主要差異部分

在專家訪談中，意見較明顯相左的部分，主要產生在台灣產業定位，和政府產業優先順序兩部分：

### 1. 台灣定位：資源整合角色 V.S. 利基領域突破

部分受訪者認為，台灣與號稱世界工廠的大陸市場相鄰，且語言相通，應善用此一優勢，整合全球或區域之資源，在國際價值鏈中靈活發揮。此類受訪者之間對區域範圍又有歧異，多數認為台灣所應發揮的區域以兩岸三地為本最實際，部分認為基於國家安全以及區域競合趨勢，台灣應該在東南亞區域取得不可撼動的地位，積極在東協加一(中國)、加三(中、日、韓)的情況下，取得東協加四(台、中、日、韓)的成果。少數專家則舉出在全球化的情勢下，台灣其實不用限定區域發展，應以全球為著眼點。

另一派受訪者認為就資源分配的角度，應該強化台灣現有的科技優勢，在利基領域中尋找前瞻方向，深耕重點產業以取得全球領先的地位，

獲得具體且可量化的成果。此類專家之間主要的歧異在產業的選擇差異很大，主要提及項目包括生醫、材料、能源效率、高科技服務與文化創意產業等未來需求大且台灣有機會發展成功的產業。

## 2. 政府產業優先順序

在政府產業優先順序部分，受訪者立場更為鮮明。經濟背景的專家多認為政府應專注發展基礎建設，讓自由市場經濟發揮看不見的手，透過物競天擇讓有競爭力、最適生存的企業得以壯大，反之淘汰，方是產業發展可長可久之計。政府當務之急在於相關法令的鬆綁與修改，而非限制。持相對立場的受訪者則認為在資源有限的台灣，政府有責任將資源作最適化的分配，無法等待需要較長時間發揮的自由市場機制。此派受訪者認為，在後進國家傾國家之力在全球進行競爭的同時，台灣需要改變傳統的思維，順應國際強者恆強、大者恆大之趨勢，審慎評估選擇重點產業，有效發揮國家資源效益。

多數具社會科學背景與業界之受訪者則採取中間立場，認為政府應對弱勢(福利)與萌芽(新興)產業予以輔導與扶植，否則以中小企業為主的台灣很難在此類產業上與優勢國家競爭。但對於已經成熟的技術或產業，政府的責任在提供友善的環境，以利產業自行發展，企業之榮衰為企業本身經營得法與否，政府不宜涉入，違反自由市場機制。

綜合人口、全球化、網路化、多元技術應用、環保與彈性製造、以及資源效率化等六大趨勢，以及專家深度訪談的意見，歸納出台灣產業發展的願景需同時滿足經濟成長、社會公義與環境永續的目標。而這三大目標更因六大趨勢的作用力，三者之間的相互關連性愈來愈密切。

如圖 4-2 所示，由於社會人口結構變遷，帶來台灣勞動結構問題，從而影響經濟成長的動力。而網路化帶來的經濟行為改變，逐漸也引發社會行為的變化。對環境永續發展的承諾，促使環保與彈性和精敏製造的需求。

高科技的發展，加速多領域技術的整合，為環境帶來新的議題，也帶來更多可能的解決方案。而經濟全球化，打破固有國土疆界，頻繁的人員、物料流動，更引發許多環境與本土社會的議題。為考量自然資源消耗與環境承載力，先進國家致力追求的資源效能化，都令經濟發展和社會行為有新的省思。

台灣產業發展的契機，即在滿足本土經濟、社會與環境三大目標的情況下，考量全球趨勢帶來的挑戰與機會，在經濟效益、科技進步、社會效益與國家安全等四個面向上審慎考量，制訂符合我國國情及需要的產業篩選準則，以發揮國家資源最大效益。

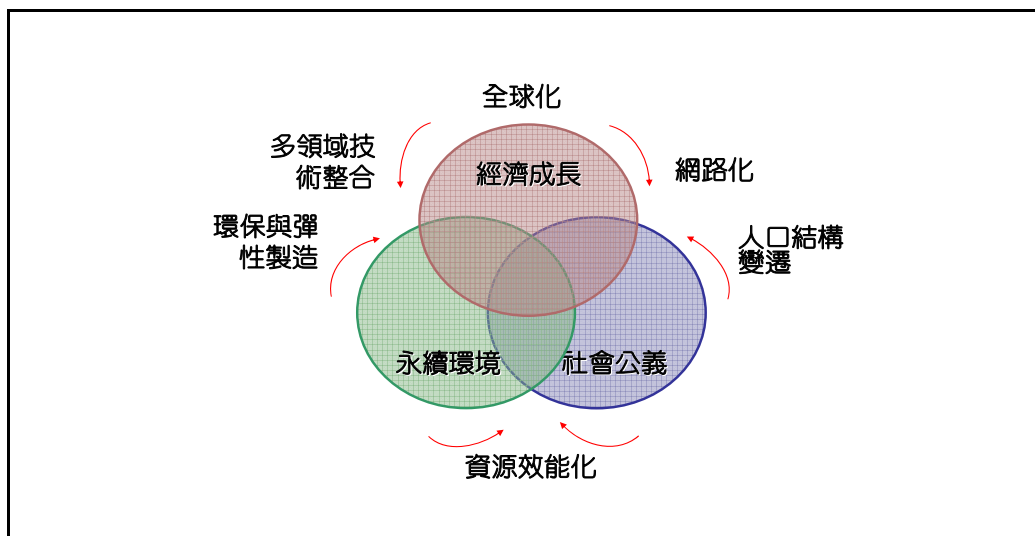


圖 4-2 台灣產業發展與國際趨勢作用

## 二、產業願景角色

模擬台灣 2015 年情境，在國內政經局勢相對穩定，兩岸關係維繫原狀的情況下，台灣平均國民所得較十年前倍增，失業率也控制在 4.0% 以內。受到高齡化、少子化的影響，台灣人口逼近零成長，人口結構呈現倒

金字塔，老年人口佔總人口數的 12%<sup>1</sup>。此一人口分佈態樣與歐日等高度開發國家相同，愈來愈多的銀髮族們靠著知識能力，過著退而不休的生活，對生活品質的要求也較過去高上許多，成為全球消費市場的新主力。

全球化與網路化這兩股不可抑遏的風潮，金流、物流、人才流與資訊流的頻繁，讓國家實體疆界的意義愈來愈薄弱。科技進步的動力主要來自跨領域技術的整合，更引爆對各種應用的想像。但隨著幾次重大自然災害的警訊，人們更深切的體認到地球只有一個，資源並非無限的壓力。國際對綠色環保和二氧化碳減量的進程已達成共識，並致力於資源效能的改善。

在國際趨勢與國內人民普遍智識提升的情況下，經濟成長已不再是台灣產業發展的唯一目標，同時需要滿足永續環境的需求與社會公義的均衡。在這個前提下，台灣產業因為當初有識之士對理想社經環境的期待，在重點發展產業上做出了取捨，讓台灣能在新興國家如金磚四國的龐大壓力下，突破瓶頸，邁入已開發國家之林。

在此期待下，因應 2015 年全球趨勢、考量國際經濟板塊變遷對台灣可能帶來的機會與威脅、台灣經濟發展之現況省思下，台灣具備的優勢與劣勢、周邊競合國家對未來中長期國家發展的佈局、以及各界社會對台灣的多元期待，歸納台灣有四種產業發展的可能角色，每個角色都有可能帶領台灣產業脫離低價代工的瓶頸，創造人民最大的福祉。

---

<sup>1</sup> 參照經建會「新世紀第二期國家發展計畫」與「中華民國臺灣民國 93 年至 140 年人口推計」。

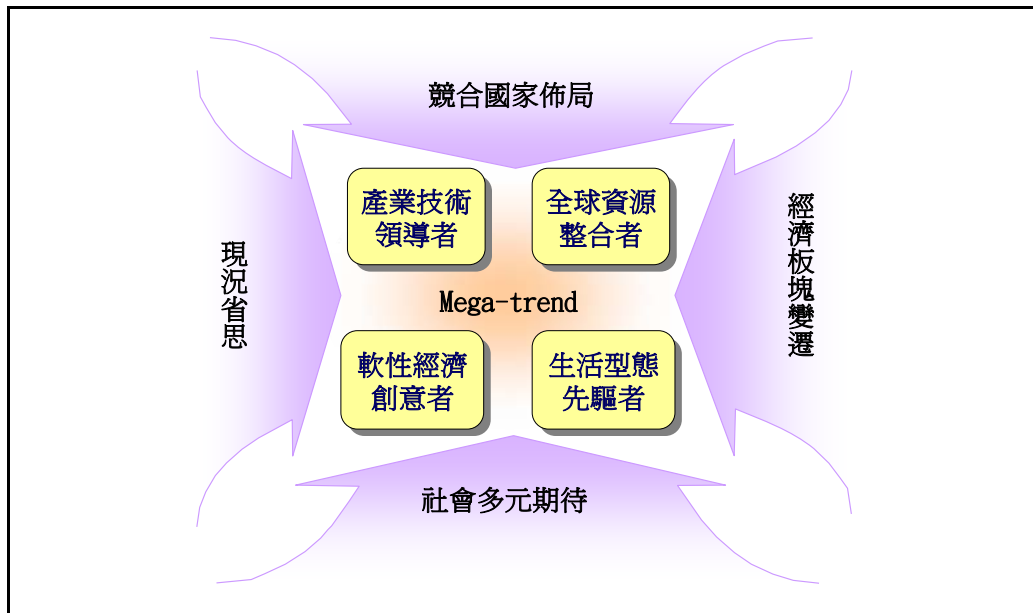


圖 4-3 願景角色之來源

茲將此四種角色可能情境分述如下：

### (一)全球資源整合者(Hub of International Network)

**2015 年的台灣，是個靈活與敏銳的台灣。**

藉由暢通的金流、物流、人才流與資訊流，及綿密的人際網路，具有國際市場靈敏嗅覺的企業家們，在台灣聯手搭建了全球市場與區域市場間的橋樑。整體經貿環境是自由開放的，大多數國家人員來台免簽證。海陸空運輸便捷，人員貨物四小時內就可以順利抵達全台各地或轉出口。高頻、無線環境密度全球第一，各式國際研討會、商展和成果發表在台舉行，知識擴散速度驚人，來自各國的人才與企業，也將台灣列入他們尋找工作 and 設據點的重要考量。台灣猶如小型聯合國，掌握全球資源和市場知識，並發揮小經濟體的靈活與彈性優勢。



擁有具國際競爭力的科技與管理人才、交通樞紐地位的地理優勢、完整的中下游產業聚落、豐富的製造與研發經驗、與多元友善的社會，是台灣能成為國際主要資源整合者之一的產業優勢。整體產業生態類似營運中心，運用技術創新與全球運籌能力，整合各地產品與零組件，成為具競爭優勢之產品；同時也發揮對市場的瞭解，提供優質服務，使台灣成為一次購足(one-stop shopping)的國際重要基地之一。

## (二)產業技術領導者(Value Initiator and Champion)

**2015 年的台灣，是個重視研發與實踐的台灣。**

對科技教育的持續重視，讓台灣在技術人才上持續保持優勢。政府更傾注國家資源，在某些特定領域上建立專業化、主導性強之產業，以創新與研發能量發展為基礎，建立全球領先的關鍵技術。該產業產品並具有高度市場佔有率，並且具備自己的品牌，被國際消費者指名購買。

雖然受限於狹小的腹地，部分產品移往海外量產，但國內仍有相當完整的產業聚落，從新產品概念、設計、材料、設備、認證到量產能力等均能掌控，並配合全球化趨勢，成功進行全球佈局。這些重點產業是帶領台灣經濟發展的主要動力，在「大者恆大、強者恆強」的全球市場競爭下，成為台灣國家的產業冠軍(champion)。進入這些大廠，也成為年輕學子畢業後的首選。

加上星羅棋布的網路建設、物流與新興科技服務業的配合，政府建立這些特定領域的「科技平台」，提供廠商與個人新的商業模式與營運方法，讓該科技業發展更加興盛。各國欲發展該技術必得向台灣取經，使台灣成為該項特定產業技術的領導者，在國際上獨占鰲頭。

### (三)軟性經濟創意者(Innovator of Soft Economy)

**2015年的台灣，是個強調創意與服務的台灣。**

孩子們在重視創意、美學與文化的相關課程中成長，培養獨特的品味與鑑賞力。政府部門間打破隔閡，文建會與經濟部官員互相輪調學習。企業也不斷強化美學教育，在工業設計上有顯著的表現，也在國際間取得優良名聲。尤其在科技產品方面，挾過去數十年台灣在製造上的優異表現，以及所培養出的資深科技人才，台灣企業藉由藝術創作力的融入，在應用方面大放異彩，大幅提升產品本身的經濟價值，成為全球科技產品設計重鎮之一，同時也將科技應用到其他產品中，為傳統工業注入新血。

除了工業設計外，軟性經濟也包括運用資深的管理與行銷人才，為顧客打造獨一無二的貼心服務，建立新的商業模式。創意競賽成為台灣社會最重要的比賽之一，熱潮不亞於職棒。台灣也成為重要的知識服務發源地與提供者，打破過去認為服務無法創造大量外匯的迷思。

多元文化的背景與特殊歷史，以及海島人民靈活的特性，與開放自由的社會風氣，使得台灣在軟性經濟發展上，呈現出獨特性，讓台灣在創意設計與服務上，有機會脫穎而出，成為全球軟性經濟的標竿對象。

### (四)生活型態先驅者(Pioneer of New Life Style)

**2015年的台灣是個結合科技與人文的台灣。**

比起追求效率，台灣人民更重視對生命與生活的反省。從小便培養對生態環境的重視，強調通識教育與對本土人文的理解，並建立開放的國際觀與語言能力。在產業上，強調將生態景觀與特殊的歷史人文結合，建立吸引國際人士來台灣消費或長短期居留的休閒產業與精緻農業等。

由於充分掌握人們對休閒的渴求，政府與民眾協力整治與復育環境，並以現代化經營及行銷方式，讓各地區有效利用當地天然資源與地方特色，發展觀光和地方特色產業，促使地方經濟興盛。同時，看準全球銀髮族對「養生」與「養心」的重視及其消費實力，台灣發揮醫療基礎與交通建設的優點，發展出結合養生、醫療與美容之行程，吸引國際中高階消費者前來。

除了無煙鹵產業的發展，對環保的高度重視，也讓台灣在綠建築、綠色材料和能源方面有傑出的表現。在政府鼓勵與政策配合下，企業投入環保與節能技術的研發，並能對外提供顧問服務，在產業發展的同時，也成為全球新生活型態的代表。

### 三、願景角色偏好

為取得更大意見基礎，民國 95 年 7-8 月間針對 500 大製造業決策主管、500 大服務業與金融業專業經理人，以及千餘位政府決策官員、民意代表、專業人士(醫師、律師等)、青年意見領袖、學術與研發單位資深研究人員、弱勢團體代表與其他非營利組織負責人等非產業界人士，以及在台外籍主管發出問卷，至 95 年 9 月 30 日為止共回收 533 份問卷，回收率為 25.4%。回收狀況統計如表 4-1。

表 4-1 問卷回收統計表

單位：份

性別		專長領域	
男	414	資訊科技	106
女	119	材料化工	36
年齡別		機械系統	32
35 歲以下	135	生醫科技	27
35 歲以上	398	能源環境	19
行業別		數學物理	16
製造業	186	社會人文	99
服務/金融業	170	經濟金融	121
非產業	177	其他	78
國籍別			
本國籍	509		
外國籍	24		
合計			533 份

此 533 份問卷之分析結果，詳述如後：

### (一)願景角色選擇

針對受訪者對四大願景角色之偏好，以第一優先願景、排序積分、行業別、年齡別等四種角度分別做分析，求取廣泛了解受訪者對各願景之偏好狀況。

#### 1.依第一優先分

統計受訪者四願景角色中的第一優先偏好選擇，並將選擇各願景之人數除以總數求得其百分比，結果如圖 4-4 所示。

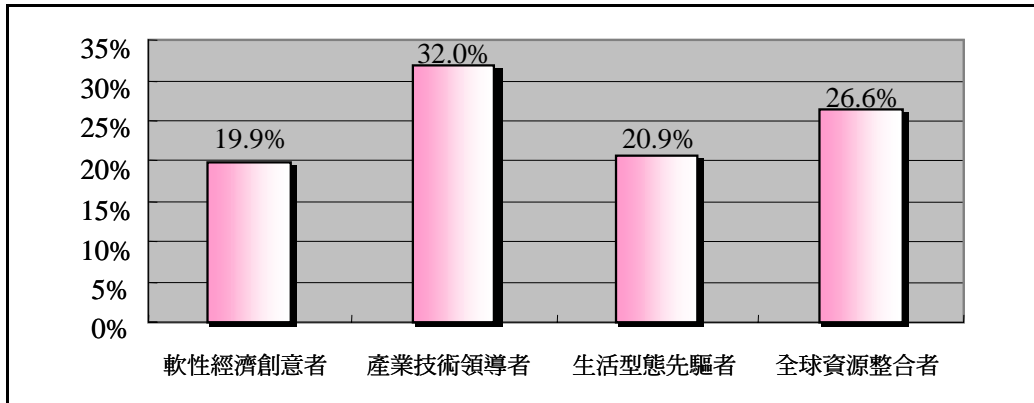


圖 4-4 願景角色偏好(第一優先)

勝出之願景角色為產業技術領導者(32.0%)、其次為全球資源整合者(26.6%)，軟性經濟創意者及生活型態先驅者則各約佔二成左右。

## 2.依行業別

將受訪者區分為製造業、服務/金融業、及非產業三種族群(其人數依序為 186 人、170 人及 177 人，請參考表 4-1)，並統計各族群對願景之偏好，結果如圖 4-5 所示。

無論製造業或服務業，均較偏好「產業技術領導者」，而「全球資源整合者」略為居次；然非產業之受訪者，「軟性經濟創意者」與「產業技術領導者」支持者相當。

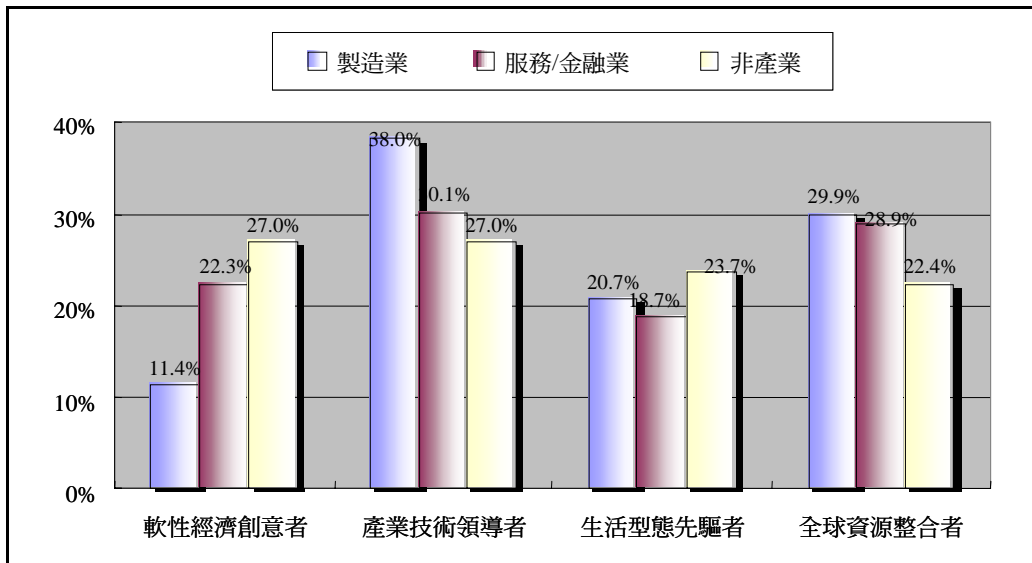


圖 4-5 各行業之願景偏好

細部區分三族群中各願景之分布比例，結果如圖 4-6 之 a、b、c 所示，約四成(38.0%)之製造業者偏好「產業技術領導者」，為主要意見，但有三成(29.9%)則認同「全球資源整合者」，佔第二多數。

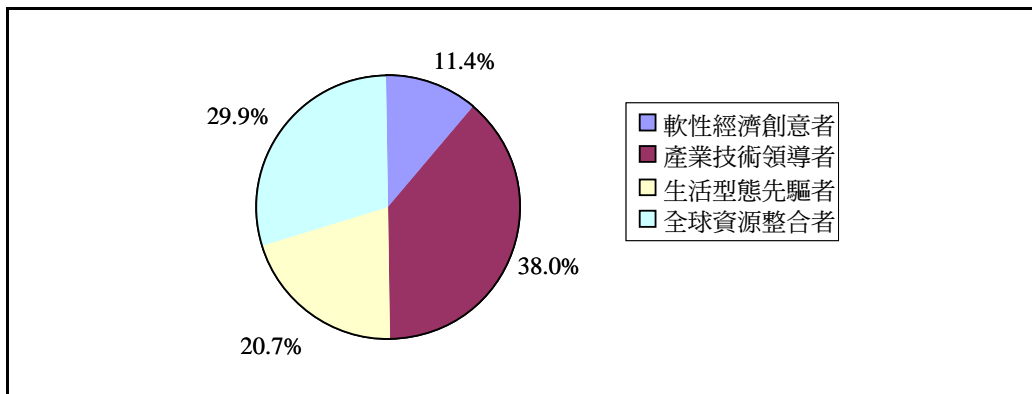


圖 4-6a 製造業對各願景之偏好

觀察金融/服務業者對各願景之偏好，從圖 4-6b 發現，金融/服務業者亦偏好「產業技術領導者」(30.1%)，「全球資源整合者」(28.9%)以微幅差

距居次，另偏好「軟性經濟創者」(22.3%)之數量亦與前兩者差距不大。

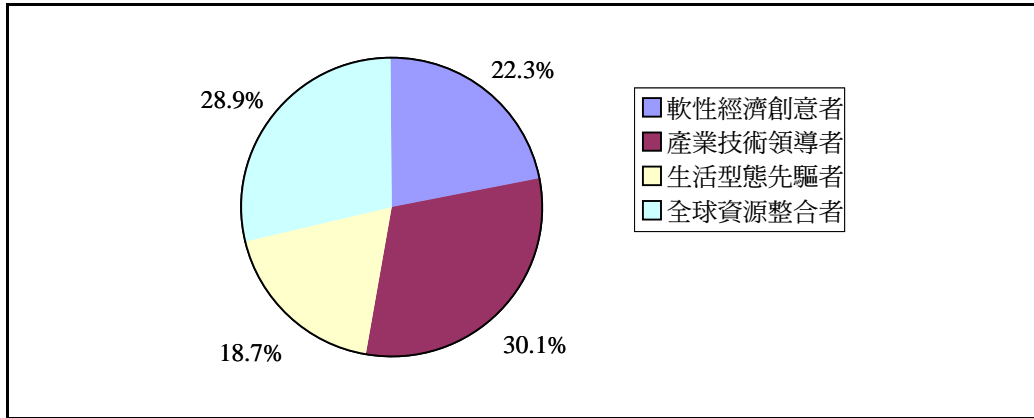


圖 4-6b 金融/服務業對各願景之偏好

非產業人士方面，與前二族群偏好略有不同。從圖 4-6c 發現，非產業人士對於「軟性經濟創者」和「產業技術領導者」的支持者相當。另外，從其各願景比例來看，非產業對各願景之偏好亦較為多元。

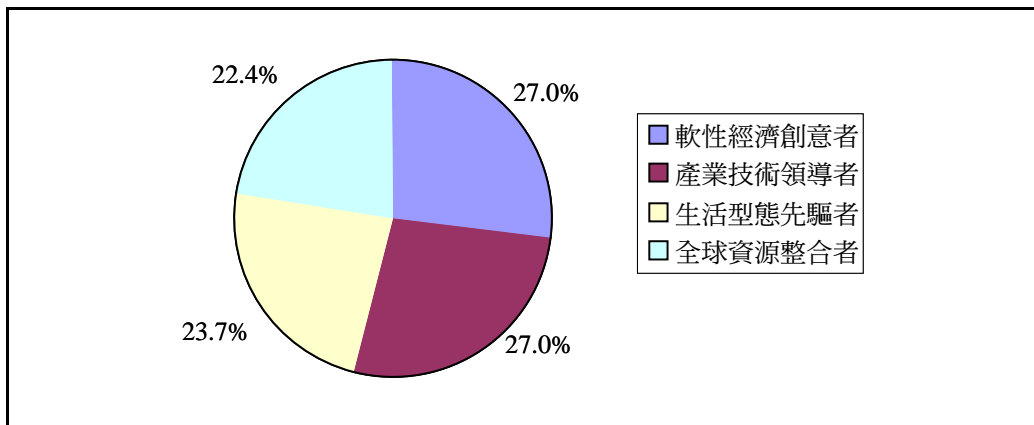


圖 4-6c 非產業者對各願景之偏好

### 3. 依年齡別

考量十年後，35 歲以下族群將成為社會中堅，以 35 歲為分界，觀察

不同年齡族群對願景之偏好(533 份問卷中，35 歲以下為 135 人，36 歲以上則為 398 人)。

統計此二年齡層對各願景之偏好，結果顯示如圖 4-7 所示。在 398 名 36 歲以上受訪者中，有 34.9% 的人偏好「產業技術領導者」，為 36 歲以上族群之主流意見，其次為 25.26% 之「全球資源整合者」；但 35 歲以下族群之偏好則相反，31.09% 的人選擇「全球資源整合者」，顯示不同年齡之受訪者對於願景的偏好有差距。此外，35 歲以下族群，對其他三種願景分別各有兩成左右支持度，顯示其意見較為分歧。

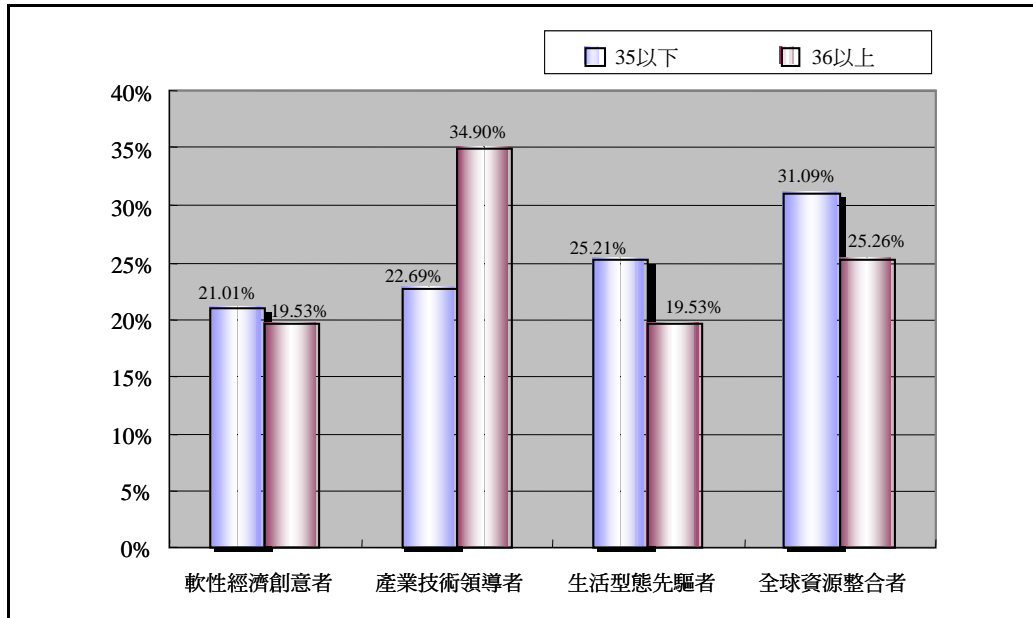


圖 4-7 不同年齡層對各願景之偏好

#### 4.外籍人士看法

針對跨國公司在台高階外籍主管的調查結果顯示，外籍人士對各願景的偏好與本國人歧異較大。外籍人士認為台灣最可能、也最期待台灣成為全球資源整合者(33.3%)，其次則為生活型態先驅者(29.2%)。



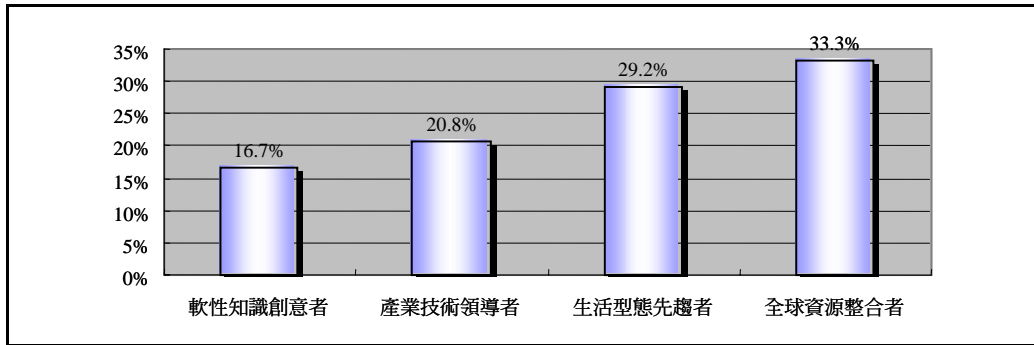


圖 4-8 外籍人士對各願景之看法

### 5. 實現願景所需之條件

關於實現願景所需之條件，受訪者之看法統計如表 4-2 所示，前五大條件中，人才能力為受訪者認為實現願景之所需之重要條件；此外，政府政策及兩岸關係亦將是影響產業發展之關鍵。

表 4-2 實現產業願景條件

選 項	人 數	選 項	人 數
具備跨國管理能力之人才	274	積極投入基礎科學研發	123
溫和的兩岸關係	267	便利且快速的交通網	114
具國際觀與外語能力的人民	246	完善的都市建築規劃	103
政策即時反應需求	240	鼓勵及催生新興應用	96
具備研發科技能力之人才	236	資金進出方便	95
掌握特定關鍵技術	217	善用自然景觀	85
發達的資通訊設施	203	中小企業的靈活彈性充分發揮	76
成為國際交通樞紐	180	具備產業上下游聚落	71
研究能量與產業有效結合	164	善用彈性製造經驗	63
維持生態環境	154	鼓勵異質產業結合	57
多元、具特色的文化蓬勃發展	153	推動專業認證	54
具創意及美學品味的人民	150	暢通的中老年轉職管道	38

## 6.未來產業應具備特質

關於未來產業應具備之特質，受訪者之看法統計如表 4-3 所示，未來產業須具備之特質，除需注重經濟效益(提高國際競爭力、具高附加價值)之達成及建立我國之優勢地位，亦須考量如何能達成改善國人生活及保護環境等社會效益。

表 4-3 未來產業應具備特質

選 項	人數	選 項	人數
提高國際競爭力	409	有助發掘新興應用	202
具高附加價值	371	符合國家未來發展規劃	201
建立獨特優勢的可能技術	362	低產業依賴性的風險和脆弱性	185
改善國人生活品質	311	增加就業機會	174
保護環境、節約能源	304	平衡區域與城鄉發展	145
有助於國家在區域中的發展與地位	296	進入障礙高，需長期持續投資	133
結合創意與文化等無形資產	285	增加產業的市場佔有率	122
增強國家科學基礎研究能力	265	改善國民健康	98
提高超前其他國家開發技術的能力	238	促進國家安全	97
改善人力資本	227	有助於技術擴散	89
有助於新市場的開發	207		

### (二)多元的角色取向

總結問卷調查結果，產業技術領導者及全球資源整合者為勝出之前兩個願景角色。進一步區分各族群的偏好，36 歲以上受訪者認為未來台灣應扮演產業技術領導者角色，但 35 歲以下受訪者則認為未來台灣應成為全球資源整合者；產業界人士著重於產業技術領導者與全球資源整合者兩種角色，然非產業界人士則相對較關心軟性經濟創意者及生活型態先驅者兩種願景。外籍人士則以全球資源整合者與生活型態先驅者為主。

從實現願景之條件可看出，受訪者認為人才能力(跨國管理、研發能力、語言與國際觀)，以及政策與兩岸關係是重要關鍵；而未來產業需具備特質方面，受訪者認為厚植經濟競爭力(國際競爭力、提高附加價值)及技術優勢地位是未來產業所需考量之重點，此外改善國人生活品質、及環境保護亦是產業發展不可偏廢之目標。

由於台灣產業發展願景角色在不同族群中有不同偏好取向，為進一步獲取共識，針對產、官、學、研於各領域學門專家進行德菲法調查。第一輪調查結果顯示，四種願景角色並無單一勝出者，專家們對台灣最適發展何種角色各有偏好，但普遍認為未來不應侷限在一個或兩個角色內。

獲得專家平均給分最高者，為「全球資源整合者」角色，贊成主要原因在認為台灣於 ICT 產業上已經做到全球佈局，有一定的產業經驗和基礎，以全球資源整合做為制高點，輔以創意和一些關鍵性產業之掌握，台灣就能以較少資源與時間，創造出槓桿效果，達成經濟效益，是十年內最有可能達到的目標，並可藉機累積智慧資產(Intelligent Property ; IP)與服務資源。

然而，台灣過去十年並沒有佔據一個關鍵位置的事實，為發展資源整合角色的隱憂。部分專家認為，台灣優勢漸失，在未來十年整合資源只有愈困難，而且兩岸對峙的政治現實也不能不考量，三通和法規議題不解決，台灣很難有機會成為全球資源整合者。

獲得第二高分的是「產業技術領導者」。不可諱言的，台灣在產業技術發展上已有一定基礎，尤其是製程部分的優勢，在全球市場具有大者恆大、強者恆強的趨勢下，應在擁有競爭優勢的特定領域上持續強化，方能做為全球資源整合的後盾，同時有保有轉往軟性經濟和生活型態進一步發展的可能。

但是，現實上台灣的基礎科學與設備市場，在十年內較難有突破式的發展，而這些在過去的經驗裡，都是發展尖端技術的基礎，因此，台灣應

更審慎的選擇，重點式的發展。

「生活型態先驅者」獲得第三高的支持，專家指出，養生與休閒等是人類共通的需求，台灣民眾一向重視養生議題，也仍保有一些好山好水，搭配本土醫療和網路、交通等資源，有能力發展休閒養生觀光業，化環保與社會福利需求為經濟成長的助力而非阻力，並可藉此實驗新的營運模式，以生活型態的整合做為軟性創意與全球整合的基礎。

然而，要成為生活型態先驅者卻不可忽略台灣先天上地狹人稠的限制，整體環境要塑造成優質觀光休閒點還有一段長遠的路，難以在十年內達成。其他服務業方面，也是由西方長期把持，東亞連日本都未能取得領導地位。

「軟性經濟創意者」雖然平均分數為四者最低，但與前三者差距有限，仍獲得相當支持。贊同的專家認為，十年後的台灣經歷過政治紛亂與經濟極度競爭的洗禮，需要一個休養生息的環境，在生活型態和創意上擁有較大的彈性與空間。而美學與創意都是開創高附加價值的來源，也是台灣脫離低價競爭的關鍵。並可抓住世界對「新應用」重視的潮流，加強與硬體服務結合的能力。

但是不可忽視的是，台灣美學與抽象創意人才極度缺乏，而且狹窄的腹地更難以負擔創意初期所需的市場規模，同時台灣十年內也難擺脫中國的影子，在國際上凸顯本身文化的特色。

## 四、多元佈局聚焦發展

綜合深度訪談、兩千餘份問卷調查與德菲專家問卷(Delphi Survey)，發現今日台灣在面對未來願景的取決上，難有單一、威權式之定論。此一結果與台灣近年朝多元主義發展的趨勢相符合，同時，也凸顯台灣人民對未來產業發展，期待一個更為開放與自由的空間。

綜觀受訪者對願景的解讀與取舍，可發現歧異點的存在，不在於何種角色具有絕對優勢，而是在於考量台灣所處環境局勢，以及現有優勢與限制上，理性評估何種角色為主、何者為輔；或者何者先發，何者後行。主張的依據，可歸類為下述幾種不同的維度。

### (一)以內外定位角度區分

以內外定位角度區分者，認為全球資源整合者比較一般化的概念，需要許多非產業和技術發展單獨可以決定的要素，如金融、物流等周邊配套。而技術領導者以台灣有限的資源，就只能鎖定少數，如何找到「關鍵的少數」，即是挑戰台灣是否能達成此一願景之核心。此兩者的共同性在於其皆為外在定位的問題，差異則在資源整合者著重的在國際價值鏈市場、行銷與品牌面的部分；而技術領導者則偏重微笑曲線中，研發、材料與關鍵零組件的一端。

但在取決外在定位的同時，在今日台灣民眾對社會公義與環境永續的認同不亞於對經濟成長需求的情況下，強調內向關連的生活型態先驅者與軟性經濟創意者也不可偏廢。此兩者主要為本土衍生、服務導向的產業，有助解決台灣面臨的重大議題，如高齡化、能源等。這些創新的服務應用，如新的智慧型運輸系統(ITS)、都會生活相關商品等，同時也可藉由內需市場為載具，提高台灣的創意能見度，未來更可推廣到其他地區，打破服務難以外銷的舊有觀念。

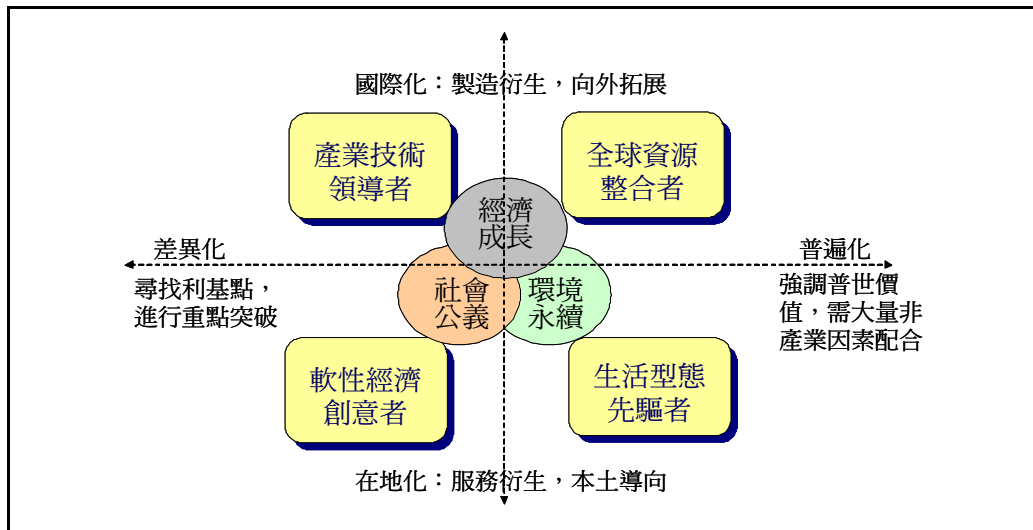


圖 4-9 多元願景發展定位

如圖 4-9 所示，若以聚焦性與定位策略為兩軸區分，「全球資源整合者」強調的是以台灣現有的製造利基為衍生，向國際拓展，同時較重視普遍化的價值，也需要產業外、整體環境的配套措施，如相關法規、金融、物流等支援體系。這個願景對經濟成長的貢獻將會較為顯著，但對環境永續與社會公義的直接貢獻則相對較不明顯。

另一項對經濟成長貢獻顯著者為「產業技術領導者」。強調國際化發展，但以特殊性、利基性的專業為核心，力求重點突破，以在國際舞台凸顯差異化特色。「軟性經濟創意者」同時也重視差異化、利基性的商品提供，如研發設計服務等，由服務衍生，較為本土導向。「生活型態先驅者」同時也是由本土需求衍生，但與軟性經濟創意者的最大差異，在於以人類對生活需求的渴望為出發點，在普世化價值上創造特色，同時更重視總體環境的配合，包括相關的區域規劃、交通建設等。對環境永續的需求也較其他願景更為凸顯。

## (二)以時間發展先後區分

主張以時間發展先後區分的專家們認為，以台灣產業發展現狀與資源能力，此四項願景應有時間先後順序的進程，且需要與時俱進，與其他願景搭配鏈結，以維繫台灣持久競爭優勢。以全球資源整合者而言，台灣目前在 ICT 產業的基礎，以及與供應鏈的緊密結合，可以讓台灣以較少的資源與時間創造出槓桿效果，達成相當經濟效益，實為十年發展較有可能達成的目標，勝於以製程優勢為主，離關鍵技術研發仍有一段距離的技術領導者，及需要更長時間培養的軟性經濟創意者與生活型態先驅者。

然而以長期觀之，資源整合者若沒有關鍵的技術、以及軟性創意智財，終將會喪失驅動「整合」的核心能力。而生活型態的整合，更有助於實驗新的營運或服務模式，成為軟性創意與全球整合的基礎。如圖 4-10 所示：

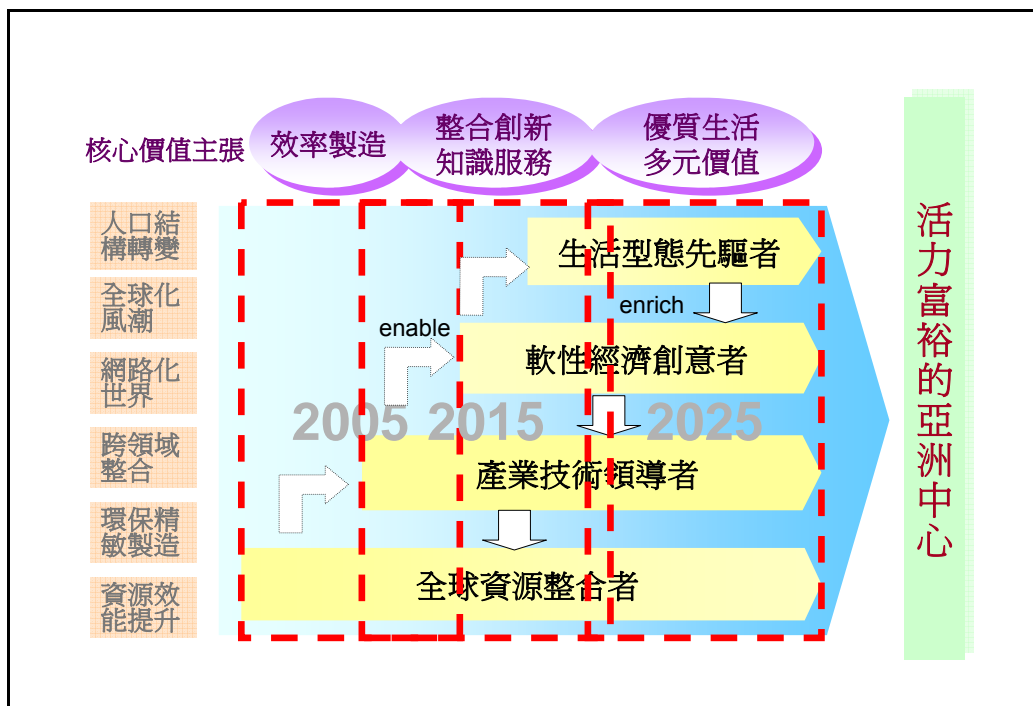


圖 4-10 多元願景發展進程

### (三)以地方發展優勢區分

四個願景的發展在台灣除了定位與時間上的區隔，也有因為地方發展偏好、地理人文基礎、與群聚效應考量等，有願景偏好的取捨。期待留有一方淨土、好山好水的東岸，為多數人認為可發展為獨特生活型態之地。傳統金融航運樞紐的北中南大都會，則以全球資源整合者為主，但依在地產業特性，整合的對象與重點可能有所歧異。軟性經濟與產業技術也需視相關產業群聚而有所聚焦，以免落入因為行政區域劃分過細，反而因相似度過高造成失焦的結果。



## 第五章 發展定位與目標設定

### 一、策略定位選項

綜整專家訪談內容，對照全球六大趨勢與經濟、科技和社會等產業篩選原則，以及台灣產業結構變遷歷程與產業特性，可以投射未來十年台灣產業發展大致可能願景。為強調「理想」情境，以達型塑未來之目的，特設定三項假設前提如下：

- 產業轉型順利推動：未來十年台灣產業能順利升級。
- 兩岸關係相對穩定：無重大意外發生，由經濟力量主導兩岸市場與經濟協調。
- 社會政治局勢安定：非經濟因素不造成任何負面影響。

在此三項假設成立前提下，檢視國內專家針對台灣優劣勢的分析，與可能產業的建議，發現受訪者認知台灣產業定位偏重整合資源、實體產品製造、以及呼應國際市場需求。證諸台灣今日發展，雖然在 ICT 產業表現卓越，但以國際價值鏈的角度觀之，台灣產業仍停留在製造面、被動者的角色為主，當中、印等新興國家興起之時，若不積極提升附加價值，成為國際價值鏈中的主動者，台灣在製造業角色的優勢，極易在以成本考量為思維核心的全球化競爭下，為其他國家取代。

前章願景角色調查的交叉分析結果顯示，每種角色各有一定的支持族群，同樣也呼應對前述台灣產業發展現狀的反思，希望藉由多元角色願景的提出，重新思考台灣過去側重經濟成長，產業追求快速實現報酬，以致造成的不均衡結果。隨著人民經濟獲得基礎的滿足，對非經濟效益需求的提高，台灣產業定位與策略選擇上，唯有朝向多元價值目標發展，方能獲得多數人民的認同。

## 二、多元目標準則

台灣地狹人稠，自然資源不豐，天然災害頻繁，國際政治地位特殊，永續發展的迫切性較他國更為顯著。過去台灣在追求經濟成長時，並未特別強調環境的保護與社會公義的維持，一味追求經濟成長，卻忽略了對環境可能造成的傷害，以及對全體社會大眾可能帶來的貧富不均，故在對台灣 2015 年產業發展進行規劃時，經濟成長目標的達成，需建立在環境及社會公義都達一定水準之上。

然而考量國家生存需求與台灣多元特性，為發展國家永續競爭力，環境永續與社會公義不適宜列為無限上綱，應將經濟永續與社會公義列為限制條件，各設定指標與基本要求，在此前提下，以經濟成長為首要目標，達到永續與公義之目的。

茲建議基本規範如下：

### (一)環境永續—對內執行永續發展行動計畫、對外與國際環境議題接軌

近年來為遏止地球環境破壞，國際上制訂的環保公約或協定已高達 200 多個，其中有 20 多個環保協定納入貿易條款，如蒙特婁議定書、華盛頓公約、巴塞爾公約及生物多樣性公約等，不僅限制各種破壞環境的行為，也直接或間接限制了貿易行為。

2002 年聯合國永續發展世界高峰會後，行政院永續會即著手研擬台灣永續發展行動計畫，內容包括永續願景、國土資源、資源與產業、生物多樣性、生活與生產、國際環保、健康風險及永續教育等八個工作分組。為落實執行，每項計畫均規劃包括任務、理念、工作項目、具體工作內容、主協辦機關及完成期限等項目；行動計畫於 91 年 12 月通過實施，執行期間至民國 100 年 12 月，做為 21 世紀初期我國以行動實踐永續發展的依據。

為維護生活環境之寧適和諧、互利共生與資源永續利用，落實環境保護工作，環保署特制定我國長程環境保護計畫(國家環境保護計畫)，期盼能消弭公害，加強前瞻性預防措施，維護自然生態環境，以確保生物多樣性、保護環境敏感地區及資源永續利用，並配合國際環保趨勢，因應各項國際環保公約，達成永續發展的目標。針對各項環境品質或污染改善目標，明訂如表 5-1 未來之環境品質之目標。

表 5-1 環境品質/污染改善(削減)分項目標

分 類	指 標	目 標 值		
		90 年	95 年	100/104 年 <sup>註一</sup>
環境品質分項目標				
空 氣	PSI <sup>註二</sup> > 100 之日數累計百分比	3	2	1.5
噪 音	環境噪音超過環境標準累計百分比	20	15	10
水 質	未受污染河段長度比(RPI <sup>註三</sup> < 2)	70	68	70
環境污染改善(削減)分項目標				
空 氣	累積削減量(萬噸)	486.6	681.1	831.1
水 質	BOD 總削減量(公噸/日)	2,339	2,475	2,568
廢 棄 物 管 理	資源回收量(萬噸/年)	75	106	99
毒 性 化 學 物 質	釋放量削減率	10	30	50
註一：民國 104 年之目標，以 100 年為基礎，品質或改善程度不可差於民國 100 年之值，若未來修定的目標，將修正以該目標為準。 註二：PSI(Pollutants Standards Index)：係空氣污染指標，是空氣品質的一項參考數據，計算當日空氣中所含懸浮微粒(PM10)、二氧化碳、二氧化氮、一氧化碳及臭氧等濃度與人體健康關係的指數，一般來說，若指數大於 100，對人體健康就可能會有不良的影響。 註三：RPI(River Pollution Index)：係河川污染分類指標，用以判斷河川污染程度，由懸浮固體物、生化需氧量、容氧及氨氮等四項物化水質參數組成，根據其數據來對污染程度加以分類是未受污染、稍受污染、輕度污染、中度污染、或嚴重污染。				

## (二)社會公義—縮小貧富差距，建立以人為本的公平正義社會

一國經濟增長能否持續，不僅取決於技術性經濟增長，也取決於社會收入分配之公平性，若收入分配懸殊，將導致儲蓄率過高且內需不足，總體經濟將因投資增長過快、國內居民消費不足而過份依賴出口貿易，最終可能遭遇外國貿易制裁，導致經濟衰退，所以，社會公義的概念也漸為各國所重視。

所謂的社會公義，廣義來說係指社會每一階層的人權在每天展現出來的型態，極致的表現即是所有人民無論其生活背景，對生活資源與財富的使用都是均等的理想社會。但是，在現實生活中，這樣的理想社會並不存在，所謂社會公義的追求，即是在縮小每一位人民間的差距，亦即致力於國民福利缺口的彌平及貧富差距的縮小。

在貧富差距的縮小部分，一般認為衡量一國所得分配是否平均最常見的是 5 等分位高低所得差距、及吉尼係數(Gini coefficient)二項指標。其中，高低所得差距部分，其擴大現象被證明是經濟成長後的普遍趨向，以經建會 2005 年發布之數據顯示，台灣 1990 年代之後，由 5.18 倍開始升至 2000 年之 5.55 倍，2001 年則升為 6.39 倍，最近 3 年在政府推動一系列政策措施下逐年下降，2005 年續降為 6.04 倍，比較其他以開發國家，雖然台灣尚屬所得分配較平均的國家之一，仍宜審慎因應，以防止其持續擴大。

吉尼係數係指戶數累積百分比及所得累積百分比相較，係數愈大代表所得分配愈惡化，一般數值以 0.4 為警戒值，愈小表示社會收入分配愈公平。以經建會 2005 年所發佈之吉尼係數值為 0.340，較日本(0.243)、南韓(0.313)等國家高，但較新加坡(0.342)、香港(0.44)等國家低，亦顯示台灣所得差距尚屬適中。

其他衡量社會公義的指標，可包含失業率，至 2015 年，台灣應維持之社會公義指標如表 5-2 所示，當時的表現應優於表中的數字。

表 5-2 社會公義指標

	2005 年	2015 年
吉尼係數	0.340	0.4
失業率	4.13%	4%

### (三)經濟發展—契合國家經濟建設計畫

政府自民國 42 年起，即開始定期推動實施一系列國家(經濟)建設中期計畫，釐訂國家發展目標及策略，循序推動國家現代化工作，並逐步帶領國家朝向已開發國家的目標前進。

以新世紀第二期國家建設計畫為目標，至 2015 年台灣應達成平均每每人國內生產毛額(GDP)27,000 美元之目標，但為了在未來 10 年再創台灣經濟新高峰，行政院決意台灣應在 2015 年達成平均每每人 GDP 30,000 美元的目標，故未來 10 年，國家經濟發展的推動重心將全力以達成此目標來做規劃，針對台灣經濟發展方向將於下節說明。

上述環境永續及社會公義發展指標，為邁向 2015 年台灣產業發展目標之基本達成前提，經濟發展之目標不應與上述兩項指標之目標相抵觸，若有抵觸之時，應暫緩經濟成長的推動，採三項指標並進發展模式，以達成永續台灣的目標。

### 三、結構性目標的建立

因應行政院의 決意，台灣應在 2015 年達成平均每人 GDP 30,000 美元的目標。針對 2015 年的評估，屬中長期產業發展規劃，故需展望台灣各項產業發展之可能性與重要性，針對不同類別的產業給予不同的成長率。因此，期望透過以下四個步驟，區分製造業與服務業，試算並分析兩者應如何達成每人 30,000 美元的目標。

- A. 依據經濟部工業局對 2005 年及 2015 年製造業及服務業佔 GDP 之比例，計算各業之 GDP 貢獻。
- B. 比較 2005 年至 2015 年製造業與服務業對 GDP 之貢獻，計算十年間各業需成長之附加價值。
- C. 依據製造業及服務業之附加價值，推算各業 2015 年之產值。
- D. 分別依據製造業及服務業的特性，試算產業成長可能來源。

計算過程如表 5-3 所示，總計 2005/2015 年製造業附加價值需成長 1.93 兆新台幣，服務業附加價值需成長 8.9 兆新台幣。

表 5-3 2005/2015 製造業與服務業附加價值成長計算表

	2005	2015
GDP per capita	15,000	30,000
製造業比例	21.13%	19.06%
服務業比例	73.56%	76.50%
製造業 GDP 貢獻(百萬美元)	$15,000 \times 21.13\% \times 22.8$ <sup>註一</sup> = 72,264.6	$30,000 \times 19.06\% \times 23.2$ <sup>註一</sup> = 132,657.6
服務業 GDP 貢獻(百萬美元)	$15,000 \times 0.7356 \times 22.8$ = 251,575.2	$30,000 \times 0.765 \times 23.2$ = 532,440
製造業 GDP 貢獻(百萬新台幣 <sup>註二</sup> )	2,324,672	4,245,043
服務業 GDP 貢獻(百萬台幣)	8,050,406.4	17,038,080
<p>→2005 / 2015 製造業附加價值應增加 1.93 兆新台幣 (4,245,043 – 2,324,672 = 1,932,576)</p> <p>→2005/2015 服務業附加價值增加 8.9 兆新台幣 (17,038,080 – 8,050,406.4 = 8,987,674.6)</p>		
註一：為台灣 2005 及 2015 年人數		
註二：以美元對台幣 1：32 計算		

計算 2005~2015 年製造業產值需增加 1.93 兆新台幣後，預估可能來源可分為兩大類：一為既有產業之擴充成長，一為全新產業之創造，建議可能的分配比例分別為 8：2(方案一)及 6：4(方案二)。針對既有產業擴充成長又以「相同產業擴大規模投資」、「開拓新興市場」，以及「以設計、創新提高附加價值」三大類為主要來源，以不同比例作分配，其結果如表 5-4 所示，以方案一而言，至 2015 年需達到 8.1 兆新台幣之製造業產值，其中，既有產業擴充成長之貢獻為 6.5 兆新台幣，全新產業之貢獻為 1.6 兆新台幣；以方案二而言，至 2015 年需達到 7.7 兆新台幣之製造業產值，其中，既有產業擴充成長為 4.5 兆新台幣，全新產業需創造 3.2 兆新台幣的產值，方案二相對方案一較強調全新產業的貢獻。

表 5-4 2015 年製造業應達成產值試算

單位：台幣兆元

	方案一( 8:2 )		方案二( 6:4 )	
	附加價值	產 值	附加價值	產 值
既有產業擴充成長 <sup>註一</sup>	1.5	6.5	1.1	4.5
相同產業擴大規模投資	1.0	5.0	0.3	1.5
開拓新興市場 ex 金字塔底端市場	0.3	1.5	0.6	3.0
以設計、創新提高附加價值	0.2	n/a	0.2	n/a
創造出全新之產業 <sup>註二</sup>	0.4	1.6	0.8	3.2
合 計	1.9	8.1	1.9	7.7

註一：假設三類既有產業之附加價值率為 20%。

註二：假設全新產業之附加價值率為 25%。

以相同的概念試算服務業至 2015 年所需增加之產值，假設 2015 年服務業之附加價值率為 69%(2005 年為 69.1%)，預估至 2015 年服務業需增加 13 兆產值，此 13 兆產值可能來源有以下六類，分別為「既有商業服務業擴大規模投資」、「使用科技創新產生新營運模式」、「創造出全新之產業」、「服務外銷」、「觀光增值」、以及「教育、醫療、金融、電訊」等類之成長，各類產業產值之分配如表 5-5 所示，總計至 2015 年服務業產值達到 12.4 兆新台幣。

表 5-5 2015 年服務業應達成產值試算

單位：台幣兆元

	附加價值	產值
既有商業服務業擴大規模投資	1.8	2.6
使用科技創新產生新經營模式	1.0	1.4
創造出全新之產業	0.8	1.0
服務外銷	1.0	1.3
觀光增值	1.6	2.1
教育、醫療、金融、電訊	2.8	4.0
合 計	9.0	12.4



針對 2015 年每人 30,000 美元之人均產值目標的達成，係以目標人均產值可能之來源來推估，分配適當之成長目標比例，針對 2015 年台灣產業發展策略之規劃，亦考量未來產業發展需來自既有產業以及全新出現之產業，給予不同策略思維與行動方案建議，可作為政府規劃各產業未來應達成目標與應推動之策略的參考。



## 第六章 2015 年台灣產業科技評估與建議

### 一、未來產業科技規劃概念與機制

為提升研發與投資之合理性，高科技企業一般都會持續推行有效的科技規劃；政府為了有效達成經濟發展的政策目標，亦不能忽略產業科技的發展政策與相對資源配置。特別是十年以上規模之中、長期科技規劃，由於充滿高度的不確定性，是以必須佐以一具備高度整合性與邏輯性的決策過程，方能克竟全功。

在企業執行科技規劃的過程中，決策者必須在權衡發展目標的合理性之餘，審慎評估外在環境的變遷並確實掌握科技發展的演進趨勢，以求有限資源的高效運用。同樣地，在國家層級的產業科技規劃中，當局者亦必須要能在兼顧政策目標、潮流世局與角色定位的基調上，來思索國家資源的配置與發展策略之擬定。

前文已分別確立了下列三項發展我國產業科技規劃之基調，並在此前提下，遵循特定流程方法，分析影響 2015 年台灣產業發展至關重要之科技群組：

1. 在影響外在環境的世界潮流方面，界定了包括「全球化」、「網路化」、「人口結構變化」、「多領域技術整合」、「資源效能提升」與「環保與彈性製造」等六大趨勢(Mega Trend)。
2. 在我國的願景角色定位上，則依「經濟成長」、「社會公義」與「環境永續」均衡發展之理念，綜結國內意見領袖的期待，導引出「產業技術領導者(Value Initiator and Champion)」、「全球資源整合者(Hub of International Network)」、「軟性經濟創意者(Innovator of Soft Economy)」與「生活形態先驅者(Pioneer of New Life Style)」等四種願景角色之取向。

3. 在台灣發展情境方面，「政經局勢」、「產業分工」、「資源供給」與「科技創新」為四項高度不確定性外生變因，可能帶來理想情境之外的變化。

## (一) 未來新興產業科技群組分析流程

為使產業科技規劃能因應更複雜的環境變因，以支援產業政策規劃之目的，本計畫以科技群組規劃(Technology Portfolio Planning, TPP)為基礎，利用各國智庫已完成之各前瞻研究報告之科技項目，作為進行未來關鍵性科技群組分析工作的基礎。再由國內外相關技術專家提供未來技術發展趨勢以及可能之應用的情境，並透過多次專家會議討論互動，產生未來關鍵性科技群組。

群組規劃方式係以由下而上的選擇概念，選擇未來具有影響力與發展潛力的科技項目。並藉由不同技術領域的專家透過集體會議形式，針對各項科技項目進行意見歸納與整理工作，使未來科技項目的發展能夠與由上而下的策略意圖、國家資源與研發環境相互配合，達到選擇適當科技項目與政策資源配置的意涵。整體流程分為五個階段進行(如圖 6-1)：候選科技項目之篩選、科技群組分類與建構、群組評估與定位分析、各科技群組平衡分析、專家意見修正。

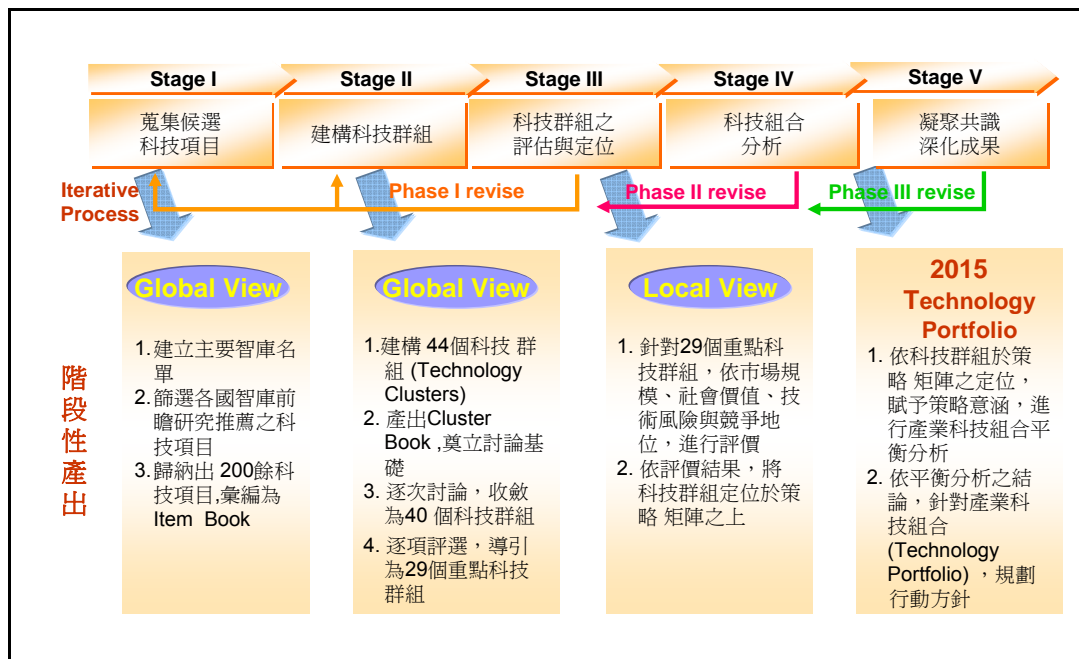


圖 6-1 我國產業科技規劃之流程

### 1. 「蒐集候選之科技項目(Technology Items)」

本方法透過各國前瞻研究成果與相關資料庫分析方式，將未來重要科技項目加以收集分析。總計分析八十九個前瞻研究智庫之報告，歸納出 247 項未來關鍵性科技項目，作為後續各領域專家分析之用。綜合各重點智庫的建議，依聯集之原則，彙整得 12 類別包含：新興資通訊系統、網通整合服務、前瞻材料應用、精密機械、天然資源與航太科技、汽車運輸與交通系統、住宅設備、家庭照護、醫療保健、生物科技、環保產品、新興能源等領域之前瞻科技項目，俾供後續科技群組建構之參考。

由於技術應用發展具有某種程度之從屬關係，故在分析上，部分科技領域之科技項目產生科技項目相近之情形。經由各領域技術專家討論之後，將這些科技項目加以歸類在合適之技術領域中，並且依據各專家對於各技術領域之專業新增部分科技項目，俾使各領域的科技項目所涵蓋的範圍更加完整。(科技項目之名稱與內容，請參閱附件)

## 2. 「建構科技群組(Technology Clusters)」

專家會議與會之技術專家以「生技(Biotech)」、「材料(Materials)」、「能源(Energy)」、「半導體(Semiconductors)」與「資通訊(Information and Communications)」及「跨領域/其他(Merged)」等六類領域進行初步編組，將近 250 項科技項目就技術根源、互動性與應用需求面之相關性，如研發人員領域範疇、研發流程關連、製造流程、終端消費族群、使用通路等，以及其對經濟、社會與環境之影響，進行科技群組歸類。經由參與專家討論之後，共計產生 44 個明顯具有意涵之科技群組。

之後，再經專家逐次討論，將 44 個科技群組收斂為 40 個科技群組，最後在分析各群組未來的重要性(Importance)與風險性(Risk)後，歸納出 29 項對台灣未來發展具有關鍵性影響力的科技群組(詳細說明，請參閱附件)。

科技項目的形成，如由專家提名方式形成，難免因各領域專業之侷限而缺乏周延性；如以綜合各國際智庫建議之結論來彙整(Bottom-up)，則由於各國情勢之差異，往往容易產生領先度(各國科技地位不同)與層次性(智庫歸納的層級不同)不一致的問題。是以本計畫廣邀不同領域的專家分門別類地進行包括「調整科技項目與內容」、「組成科技群組」與「闡述並分析科技群組」等三項步驟，並舉辦多場前瞻科技評估會議，在各個階段中，隨時審視並調整科技項目之內容。

## 3. 科技群組之評估與定位

完成前述科技群組之建構後，其次便是與前述施政情境與策略思惟之間，進行多面向的檢證。一則確認各個科技群組在不同的情境與角色定位中之適用性，其次則在探究各個科技群組在施政理念與目標方面的平衡度。藉由此一評估過程，上述科技群組，各被賦予了因應不同情境與施政目標時所具備之相對角色與評價，在具備明確的施政目標與方向時，此一評估，則有其篩選品目，去蕪存菁之意涵。

#### 4. 產業科技組合(Technology Portfolio)與平衡分析

經由多次專家會議討論與分析，為使有限的資源達到最佳的配置產生最好的效益，本研究透過專家會議討論方式進行各科技群組的資源配置分析，使各科技群組可以在未來的產業發展歷程中，獲得適當資源協助各關鍵科技群組進行開發工作。本計畫以 Pareto 概念為基礎，為各關鍵科技群組之資源投注進行分析工作。資源配置之建議係由參與會議之各技術專家進行，經由問卷調查方式所得之結果。

#### 5. 凝聚共識，深化成果

依據不同情境下的科技群組發展特性與資源需求差異後，提出不同情境科技群組應採取之策略作為與行動任務，期望透過對於發展策略與行動任務的討論，讓本研究計畫所得研究成果成為各方共識，並且能夠成為未來政策推動之參考依據。在技術策略選項方面，經過二次工作坊之專家討論後，總共討論出多項技術策略選項作為具體建議推動策略，使各方可以針對推動關鍵性科技群組產生合作共識，以跨領域、跨部會之視野，促使我國可以在未來關鍵性科技群組的發展上與國際水準並駕齊驅。

### (二) 未來新興產業科技群組評估準則

有鑑於技術彼此之關連性與產業上下游連動性，在評估台灣未來產業科技發展時，特別將討論與分析的基本元素由單一「科技項目」歸類篩選為「科技群組」，分類的依據如下：

#### 1. 形成群組的準則(Clustering Criteria)

- A. 具有意義(Meaningful)：必需合乎邏輯，內容合理，易於瞭解，且具公信力。

- B. 具洞察力(Insightful)：對於技術之間的關係具有深刻的理解，能從市場面、社會面、及技術發展策略面提出有創意的組合。

## 2. 形成群組的基礎(Clustering Basis)

- A. 於技術根源(Technology Root)的同質性與互動關係：指科技項目之間，具備諸如「研究主題來自同一領域」、「研發工程人員屬於相同範疇」、「研發流程重合或相關」以及「製造流程相近」等屬性。
- B. 在市場需求(Market Demand)與實務應用的相關性：指「服務同一終端消費族群」或「使用相同通路提供產品與服務」等屬性。
- C. 對願景定位與施政理念(社會價值)的貢獻度：以本計畫為例，則係指對「經濟成長」、「社會公義」與「環境永續」等三方面，具備相當程度之貢獻者。

250 項科技項目經彙整後，分為生醫、材料、能源、半導體、資通訊與跨領域等六大類共 40 個科技群組。並根據台灣產經環境與技術優劣勢，就重要性與風險性兩大原則進行篩選，最後選取出攸關台灣未來科技發展的 29 個科技群組，遴選項目兩大指標分別為：

### 1. 重要性

包括市場規模與社會價值兩項評估要素。市場規模方面，主要為對 2015 全球市值與台灣可能商機之預測；社會價值部分，則為與台灣經濟成長、社會公義(如就業與福利服務等)與環境永續均衡發展願景契合度與貢獻度為準。

在促進經濟成長部分，多數為應用潛力高、台灣具備能力發展相關應用者。此類技術多半在未來的產業技術發展上具有關鍵重要性，如高整合性 IC 晶片、網路多媒體相關技術、數位家庭、無線通訊技術等科技群組。



此類技術對於維持台灣現有產業競爭力與增加產業國際競爭力有顯著影響性，若未來不持續投資相關技術發展，將會對於經濟發展產生較為負面的影響。

在提升環境永續經營面，如太陽能技術、綠色車輛、永續建築等技術，除了在未來具有經濟發展上的效益外，更重要的是具有對環境永續經營能力的提升，可以使台灣環境在未來發展歷程中獲得更為妥善的保護以及運用。環境資源已經成未來國家發展的重要要素，由於台灣屬於環境資源缺乏的地區，如何利用有限環境資源，創造出合適的居住生活環境是國家發展必須正視面對的問題，在規劃產業發展未來時，亦特別針對此一方向進行關鍵科技群組的研究與分析工作，企圖找出未來可以協助促進台灣環境永續經營之技術應用。

於維持社會公義發展目標上，以改善社會情形為標的。例如針對高齡化社會對於社會結構與發展產生重大的變化，以及可能產生的照護需求等。此類技術的運用預期將以社會公義目的為主要優先應用，之後在使用者增加與使用成本獲得控制之後，可望成為一個具有市場發展價值的技術。

## 2. 風險性

包括產業地位與技術風險兩項評估要素。產業地位方面，主要分析台灣在全球將該科技群組商業化之利基與機會，即台灣產業界立足國際舞台的競爭空間如何；技術風險部分，則分析該群組本身於 2015 年發展成熟度與台灣獲得(自製或外購)該科技群組之難易度。

風險性主要在評估台灣產業界目前所具備的技術經驗或研發實力，是否具備足夠之國際競爭優勢，若不具備，在政策資源挹注方面，屬須具備相對風險意識，若存在著有利我國業者立足國際舞台的競爭空間，政策資源的風險相對則較低。

## 二、2015 年台灣重要產業科技群組

有關本計畫於當前所完成之 40 項科技群組名稱，以及依據上述準則所篩選出的結果(以色塊呈現部份)，如表 6-1 所示：

表 6-1 科技群組之歸納成果

Rated Result of Clustering		
Biotech		
1	B1	Preventive, Predictive, and Personalized Molecular Diagnostics 支援預防醫學及個人化醫療之分子層級診斷方法
2	B2	Emerging Infectious Disease Management 新興感染症之管控
3	B3	Regenerative Medicine and Well-being for the Ageing Population 老化疾病相關的診斷及治療
4	B4	Agriculture Biotechnology 農業生物科技
5	B5	Implantable and Minimal Invasive Medical Devices Including Drug Delivery 植入/微型醫療裝置(含藥物傳達)

表 6-1 科技群組之歸納成果(續)

Rated Result of Clustering		
Material		
6	M1	Nano Materials and Applications 奈米材料與應用
7	M2	Smart Materials and Applications 智慧材料與應用
8	M3	Materials for Advanced Energy Systems 先進能源材料
9	M4	Advanced Electronic Materials and Devices 先進電子材料與元件
10	M5	Medical Materials 醫療材料
11	M6	Fibers 纖維
12	M7	Catalysts 觸媒
Energy		
13	E1	Clean Fossil Fuel Conversion & Emission Reduction 化石能源之潔淨轉換與污染防治
14	E2	Next Generation Solar Energy 次世代太陽能源
15	E3	Green Vehicles 綠色車輛
16	E4	Efficient Energy End Use Device 高效率能源裝置
17	E5	Advanced Fuel Cells 先端燃料電池
18	E6	Advanced Batteries for Non-Propulsion 非推進性先端電池
19	E7	Alternative Liquid Fuel Production 替代燃料生產
20	E8	Wind and Ocean Power 風力與海洋能源

表 6-1 科技群組之歸納成果(續)

Rated Result of Clustering		
Semiconductor		
21	S1	Highly Integrated ICs 高度整合晶片
22	S2	Next Generation Semiconductor Processing 次世代半導體製程相關技術
23	S3	Flexible Electronics 軟電技術
24	S4	Next Generation Computing Devices 次世代運算元件
25	S5	Energy Semiconductor 能源半導體
ICT		
26	i1	Recognition & Interpretation Technologies 辨識與翻譯技術
27	i2	Smart Enterprise Computing 智慧型企業運算
28	i3	Networked Multi-Media 網路多媒體
29	i4	Broadband Communications 寬頻通訊
30	i5	Intelligent Transportation System 智慧運輸系統
31	i6	Digital Home 數位家庭
32	i7	Pervasive Learning 普及學習

表 6-1 科技群組之歸納成果(續)

Rated Result of Clustering		
Multidisciplinary Subjects		
33	Me1	Wireless Technologies 無線技術
34	Me2	Distributed Health Care Systems 分散式醫療保健系統
35	Me3	Advanced Optical Display Systems 先進顯示系統
36	Me4	Sustainable Buildings 永續建築
37	Me5	Robotics 機器人
38	Me6	Environment and Resources Management 環境與資源管理
39	Me7	Precision Machinery 精密機械技術及設備
40	Me8	Exotic Transportation 特殊交通工具與設施

\* 有色塊部份為最終評選之科技群組

與會專家於完成上述科技群組之內容組成(科技項目)並進行群組之命名後，接下來便是針對包容不同科技項目的各個科技群組，進行「群組層級」的描述與分析。為了讓不同領域的專家代表均能有系統地掌握各個科技群組，本計畫針對各個科技群組，設計了包含「群組名稱」、「群組定義」、「所屬科技項目」、「應用情境」、「策略重要性」、「技術/非技術風險」與「我國發展現況」等內容的科技群組分析表，並歸納成冊，相關成果請參閱附件，群組摘述說明則詳見如下：

## (1) B1-Preventive, Predictive, and Personalized Molecular Diagnostics

### 支援預防醫學及個人化醫療之分子層級診斷方法

此群組以生物標記研發應用為基礎，進行疾病相關的檢測與應用技術之開發。與此群組相關的技術項目，例如：生物資訊 (Bioinformatics)、醫學資訊 (medical informatics)、細胞與分子影像 (Cell and Molecular imaging) 與生物標記驗證相關的技術 (Technologies related to biomarker verification)、細胞與分子生物技術 (cell and Molecular biology technologies) 等；產品則有生物晶片 Biochip (microarray, microfluidic chip)，生化檢測儀器 (Bioassay instrument) 等。

生物標記的開發與驗證為分子診斷、分子影像與藥物開發的基礎，為未來個人化精緻醫療發展的關鍵。分子診斷可能的應用例如：用藥安全檢測，傳染性疾病或非傳染性疾病之檢測，現場即時照護 (Point of care, POC)，及未來個人健康維護計劃、產品開發等。

## (2) B2-Emerging Infectious Disease Management

### 新興感染症之管控

此群組因應傳染性疾病防治需求，進行預防、管控、診斷、藥物、疫苗及免疫調節的技術與產品開發。與此群組相關的技術項目，例如：系統生物學 (System biology)、細胞/分子生物及微生物學 (cell/molecular Biology and microbiology)、病毒學 (Virology technology)、產品則有生物晶片 (Biochips)、傳染性疾病的藥物開發 (例如登革熱、腸病毒、新型抗菌藥物及抗生素等)、疫苗生產 (例如新型流感疫苗)、中草藥用於抗病毒、免疫調節及養生等。

傳染性疾病防疫的需求包括：(a) 例行醫療及防疫，如愛滋病及結核病；(b) 特殊地區疫情的需求，如登革熱；(c) 疾病爆發時的緊急需求，如 SARS 及禽流感。

與傳染病防治相關的產業雖不一定有直接的經濟效益，但傳染性疾病的管控對於社會安定與國家經濟發展有立即而深切的影響。研究發展的困難是在‘新興’的傳染疾病，因為沒有人知道下一個疾病會是什麼。

### (3) B3-Regenerative Medicine and Well-being for the Ageing Population 老化疾病相關的診斷及治療

此群組因應人口老化趨勢，著重於老化及相關疾病之預防、診斷與治療，以提昇銀髮族生活品質。與此群組相關的技術項目，例如：生物材料開發、幹細胞技術、再生醫學、最小侵入式手術及器材 (Minimally invasive surgical technology and devices)、醫學影像系統 (Medical image system)、醫學資訊系統、臨床實驗等；產品則有老化相關疾病之保健食品與藥物、組織工程產品、醫療器材等。

老化相關疾病，例如阿茲海默氏症、帕金森氏症、骨質疏鬆症、退化性關節炎、尿失禁、眼睛、牙齒退化與其他組織、器官或生理系統之退化等。平時保健預防、早期診斷與治療，可以提升銀髮族生活品質，節省國家醫療支出。治療方式例如藥物治療、以醫藥或功能性食品延緩退化、功能補助、自理能力改善、組織或器官之修補、人工器官之替代、幹細胞或再生醫學進行疾病治療等。

### (4) B4-Agriculture Biotechnology

#### 農業生物科技

此群組著重於動、植物及海洋資源相關的生物科技及其應用。技術內容包含以基因改造等生物科技和傳統育種方法，進行經濟動物與農作物培育，開發特定功能目標之新品系；保護獨特生物多樣性，發展永續農業；合理開發及利用海洋資源，保護海洋生態與環境。與此

群組相關的技術項目，例如：基因改造技術、植物工廠、生物能源技術、海洋資源與永續利用等；產品則有基改農產品、生物農藥、生物能源等。

生物科技可以為農業帶來經濟價值，例如基因改造農產品可以抗病蟲害，增進作物品質和產量；轉殖植物可以吸收土壤污染物質；植物工廠可以利用植物細胞生產新藥；生物農藥對農作物病蟲害具有抑制作用；生物能源科技可以將植物轉換為酒精替代石油成為能源等。

除了經濟價值，農業的重要性更在於其社會價值。農業具有多功能性(Agriculture Multi-functionality)，對於確保糧食供應來源穩定、食品安全、生態資源環境的保護與保育、以及農村活力化都相當重要。

#### (5)M1-Nano Materials and Applications

##### 奈米材料與應用

此群組包含將物質予以奈米構造化(nanostructuring)操控以獲取傑出性能(novel performance)的技術。奈米構造化的操控產物包括奈米級(nanoscale)材料、奈米構造材料(nanostructured materials)、以及奈米元件(nanodevice)。

與此群組相關的近期發展應用，例如：紡織品(抗紫外線、抗菌、電磁遮蔽、遠紅外線、透氣性等)；塗料(抗紫外線、抗菌、抗汙除臭，耐久性、自潔、耐磨、難燃等)；塑膠製品(耐磨、難燃、抗菌、導電、高介電常數等)；建材(自潔、抗菌、除霧等)；造紙(保鮮、導電等)；金屬(高效觸媒、磁流體等)。

相關中期發展應用，例如：更快速非揮發性記憶體、奈米儲存光碟、奈米碳管顯示器、固態光源、可攜帶式能源(微型燃料電池)、家庭與工業用電力(太陽能電池、燃料電池)、奈米感測器、環境監控與改善等。



相關長期發展應用，例如：先進邏輯元件(微小化晶片、分子電子學)、自動化／智慧機件、生醫診斷、再生醫學等。

## (6) M2-Smart Materials and Applications

### 智慧材料與應用

此群組包含具備感知、驅動和控制三基本要素的材料及其所構築的系統，能因光、熱、磁、聲、力、化學(酸鹼)、生物等作用而反應。

與此群組相關的技術項目或產品，例如：壓電材料(piezoelectrics materials)、高性能熱電材料(thermoelectric materials)、形狀記憶材料(shape-memory materials)、自修補材料(self-repairing material)、自癒合材料(self-healing materials)等。

此群組可應用於智慧化生活環境，例如：晶片化壓電感測與致動可應用於人與環境互動之產品；軟質薄化元件可以植入穿著用品中，發揮智慧衣著的功效；主動式制振與雜音消除，可營造舒適的工作與居住環境；自修補材料可應用於結構修補、汽車烤漆修補等。此外，醫療植入、特殊微積體電路(航太、軍事用)等，也是智慧材料可能的應用範疇。

## (7) M4-Advanced Electronic Materials and Devices

### 先進電子材料與元件

先進電子材料及元件可應用於半導體、資通訊、顯示器、能源等領域，以提昇電子產品之附加價值，達到智慧化、環保化、多功能整合、製程簡化、輕薄短小及節省能源等目標。

先進電子材料及元件相關的技術項目包含：(1) 平面顯示材料、(2) 電子構裝及功能基板材料、(3)高/寬頻通訊材料及散熱材料、(4) 攜帶型能源(鋰離子電池、直接甲醇燃料電池...)材料、(5) 可印刷式

半導體及導電油墨材料、(6) 感測及電聲材料及元件、(7) 綠色電子材料、(8) 高密度儲存媒體及材料等。

我國電子產業隨著規模擴大及全球佈局的進展，已逐漸具有世界領先的能力，同時也為先進電子材料及元件產業的發展創造了絕佳的機會。電子產品未來在可靠性、品質認證、追溯鑑定、綠色環保及低耗能等議題，必需符合產業日趨嚴格之標準法規，因此開發新的電子材料和元件技術極為重要。

#### (8) E1-Clean Fossil Fuel Conversion & Emission Reduction

##### 化石能源之潔淨轉換與污染防治

此群組著重於化石能源之高效率使用、潔淨轉換及污染防治。與此群組相關的技術，例如：超臨界粉煤燃燒(supercritical pulverized coal combustion)、超超臨界粉煤燃燒(Ultra supercritical pulverized coal combustion)、二氧化碳捕獲封存(CO<sub>2</sub> Capture and Storage)、淨煤轉換(Clean Coal Conversion)、氣化複循環(Integrated gasification combined cycle)、廢熱回收系統、空氣污染物控制(包括：集塵、脫硝(NO<sub>x</sub> emission control)、除硫(SO<sub>x</sub> emission control)、去除重金屬)等。

隨著環保法規日趨嚴格，發電廠與動力廠對污染防治設備有持續的需求。化石燃料發電持續努力的方向是對既有技術提昇環保性能及降低發電成本，同時也發展其他競爭性的發電技術。例如以煤為主之氣化技術將為未來重要之潔淨能源關鍵技術。淨煤轉換系統除可提供高效率之電力、優質潔淨燃料，同時可將 90%之 CO<sub>2</sub> 捕獲並予封存，可大幅減少我國 CO<sub>2</sub> 排放量，將對我國 CO<sub>2</sub> 減量貢獻極大。

## (9) E2-Next Generation Solar Energy

### 次世代太陽能源

此群組著重於具有成本競爭力的太陽能源技術。與此群組相關的技術，例如：太陽能電池技術(矽基材、非矽基材、薄膜型、軟板基材、有機材質等)、電池模組與系統技術(電池組裝、電力調節(Power conditioner)、市電併聯式(Grid-Connected)發電等)。

在確保自主能源安全供應與 CO<sub>2</sub> 減量之強大環保壓力，各國社會將要求發展綠色能源。目前太陽光電不是廉價的電力，但隨著技術進步發電成本不斷下降下，低污染的太陽光電必將在電力網路系統中，成為未來都會區中設置的重要電力供應來源之一。未來太陽光電將進入日常生活中，與建築物、室內應用、交通應用及 3C 電子產品結合，成為方便、低污染、分散式之電源。其中偏遠地區與開發中國家太陽能運用將大幅增加。除太陽光電外，運用太陽能製造氫氣或其他可用燃料亦是次世代太陽能源重要且具潛力之應用，可在非尖峰時段將太陽電力轉成可貯存之能源。

## (10) E3- Green Vehicles

### 綠色車輛

以省能、潔淨、限用有害物質為主要考量的汽車設計，包含：動力系統效率及排放改善、替代燃料或動力系統、汽車輕量化、及使用不含有害物質的汽車材料(不含汞(Hg)、鉛(Pb)、六價鉻(Cr+6)、鎘(Cd))等。

與此群組相關的產品例如：高效率內燃機引擎、複合動力車(Hybrid Power train Vehicle)、生質柴油(Biodiesel)引擎、生質酒精燃料(Ethanol Fuel)、酒精/汽油雙燃料車、燃料電池((Fuel Cell)、氫動力車(Hydrogen power)、電池動力車(Electric power)、輕型電動車

(Light Electric Vehicle)、輕量化車身及底盤、高效率傳動系統、不含有害物質的汽車材料等。

全球汽車銷售量每年持續成長，而亞洲為主要成長地區。由於石油蘊藏量正快速減少中，30-40 年後可能消耗殆盡，使得汽車節能愈來愈重要。更由於法規要求（歐洲汽車製造協會 ACEA 要求 2008 年車輛平均 CO<sub>2</sub> 排放需達到 140g/km 以下，2015 年平均需達到 90g/km 以下），2015 年生產的車輛，將至少有 80% 可符合目前綠色車輛 (Green Vehicle) 的標準，而 2025 年以後，半數以上車輛更可能由替代能源來驅動，綠色車輛擁有驚人的潛在市場需求。

#### (11) E4-Efficient Energy End Use Device

##### 高效率能源裝置

此群組著重於能源使用端之效率改善，藉由提高各項設備之能源效率，以達成能源之有效利用。

與此群組相關的技術項目或產品，例如：冷凍空調技術、LED 照明技術 (LED Lighting)、燃燒與廢熱回收利用、汽電共生系統、高效率變壓器、馬達相關技術等。

就居家環境的節能而言，未來將透過智慧化家電創造節能、舒適、優質之生活空間。就產業節能而言，由於國內工業部門能源消費比例目前仍超過 50%，以及「京都議定書」正式生效後，溫室氣體管制與減量之相關需求，國內產業必須更加注重能源使用效率，以期達到節約能源，降低生產成本，提高國際競爭力。

#### (12) E5-Advanced Fuel Cells

##### 先進燃料電池

燃料電池是一種直接把燃料的化學能轉換成電能與熱能的電化

學能量轉換裝置，具有效率高、低污染的優點。與此群組相關的技術項目或產品，例如：產氫技術，儲氫材料與裝置，蒸氣/自熱重組器(Steam/ Auto- thermal reformer)，質子傳導膜(Proton conducting membrane)、膜電極組(Membrane electrode assembly)、氣體擴散層/電極(Gas diffusion layer/ electrode)、複合/金屬雙極板(Composite /metallic bi-polar plate)、電池組設計/組裝(Stack design/assembly)等。

未來燃料電池可用於汽車、家用發電系統及 3C 產品。燃料電池汽車可進入大規模商業營運，成為另外一種汽車動力型態的來源與應用。家庭使用者也可建構家用發電系統，透過家用燃料電池站的設立與整合，家戶單位可以降低對於市電系統的依賴，減少對發電廠的需求。行動 3C 使用者可利用燃料電池以增加使用時間，方便性大為提昇。

### (13) S1-Highly Integrated ICs

#### 高度整合晶片

此群組是指高度整合各種硬體或軟體元件於單一晶片，以執行系統層級應用(System level applications)的相關技術。與此群組相關的技術例如：系統晶片(System-on-a-Chip, SoC)及系統級封裝(System-in-Package, SiP)。

高度整合晶片具有輕、薄、短、小及省電的特性，可應用於 PC、資訊家電、手持式電子裝置、車用市場、消費性電子產品、工業控制用的內嵌式系統(Embedded system)等。例如智慧型手持裝置，比 Smart Phone 功能更強大，體積更輕薄，可收看數位電視，具投影功能，結合影音辨識、VOIP、GPS、PDA、MP3、無線上網、Bluetooth 及攝錄影等。例如智慧卡，可整合個人信用卡、健保卡、銀行帳戶、

及身份識別於一卡，有安全辨識(指紋辨識或瞳孔辨識)功能，出門只需一張卡，錢包成為歷史名詞，紙鈔使用率大幅降低。

#### (14) S2-Next Generation Semiconductor Processing

##### 次世代半導體製程相關技術

此群組包含次世代半導體製程、模擬、封裝，以及利用半導體製程製作元件的相關技術。與此群組相關的技術項目或產品，例如：光學微影技術(Lithography)、高介電常數材料開發(High K material)、絕緣層覆矽(SOI, Silicon on Insulator)、製程模擬(Process Modeling -- Design for Manufacturing)、石墨線路製作(Circuitry based on graphite)、光阻材料開發(Photoresist material)、3D 封裝技術、微機電技術(Micro Electro- Mechanical System, MEMS)等。

當積體電路進入 22nm 以下的製程，半導體前段製程將面臨轉印微影之精確度(pattern transfer fidelity)、製程模擬、降低電源消耗，減少電流的流失，加快 IC 的處理速度等挑戰，極需具有成本效益的解決方法，才能有所突破。半導體後段製程隨著電子元件在電性、散熱、可靠度的要求提高，封裝技術必需隨之演進。3D 封裝技術將大量使用在各類型的科技產品上，技術的進程將影響 IC、光電產品的發展。

半導體製程除了用於製作積體電路以外，也衍生應用於微機電產品製造。由於生產成本低、微小化、耗能低、功能/可靠度提升，以及生物介面相容性提高等因素，微機電產品可用於汽車(安全氣囊感應器、胎壓感應器)、資訊(印表機的噴墨式印表機頭)、通訊、生物醫藥(醫療用血壓測量裝置等領域)、顯示器(投影機)等，應用面十分廣泛。

### (15) S3-Flexible Electronics

#### 軟性電子技術

軟性電子是將電子迴路製造在軟性基板上的技術，產品具有柔軟可彎曲的性質。與此群組相關的技術項目或產品，例如：軟性基板(Flexible Substrate)、大面積製程(Large area processing)、有機電子材料(Organic electronics)、有機電致發光(Organic Light Emitting Diode)、高分子半導體(Polymer semiconductor)等。

由於軟性電子使用噴墨(Inkjet printing)、印刷、捲軸式塗佈(Roll to roll)等技術，可快速、大規模進行生產，成本將可較現有以矽晶圓與玻璃基板所製作的產品大幅降低。軟性電子產品的出現將帶領出以往所沒有的創新應用市場，如：曲面顯示、折疊式螢幕、與衣服整合的軟性電子元件等，開創充滿顛覆性想像的未來生活空間。

### (16) S4-Next Generation Computing Devices

#### 次世代運算元件

硬體、軟體協調搭配的高效能計算平台，具有速度快、計算容量大、電能消耗量低等特色、以及強大的多媒體、安全及通訊功能。與此群組相關的技術項目或產品，例如：多核心 CPU(Multi-Core CPU)、次世代記憶體(Next generation memory)、微核心程式(Micro kernel)、虛擬軟體工作系統(Virtualization)、軟體發展工具(Software development tools)、普及性連結(Pervasive connecting)、主動性計算(Proactive computing )等。

### (17) i1-Recognition & Interpretation Technologies

#### 辨識與翻譯技術

此群組為針對文字、圖像、語言等人類常用之書寫文字符號與口

語交流表達等內容，進行辨識、編譯處理或虛擬實境等轉換應用，以協助人與人，人與機器溝通的介面技術。與此群組相關的技術項目或產品，例如：語音辨識及成音軟體(Speech Recognition Software)、文字辨識及圖像辨識軟體(Character and Pattern Recognition Software)、自然語言處理軟體(Natural Language Processing Software)、先進電腦人機介面(Hands-free Computer Interface)、影像分析及機器視覺(Image Analysis and Machine Vision)、虛擬實境(Seamless Virtual Reality / Simulation System)、語意網路(Semantic Web)等。

辨識與翻譯相關技術為未來各種自動化設備或裝置，以及智慧型應用或增值服務的人機介面基礎科技之一。資訊電子產品持續朝多元化、個人化發展，友善簡便的使用介面成為產品差異化之關鍵；廠商為取得產品競爭優勢，將積極投入相關研發，可望帶動辨識與翻譯技術之發展。

## (18) i2-Smart Enterprise Computing

### 智慧型企業運算

此群組為包含數據網路、資訊平台、流程管理、應用軟體與資訊安全等企業運算所需之資訊軟硬體技術開發與系統整合。與此群組相關的技術項目或產品，例如：效用/網格計算(Utility / Grid Computing)、服務導向架構(SOA ; Service Oriented Architecture)、商業程序平台(Business Process Platforms)、自由軟體(Open Source)、資訊安全軟體(Information Security Software)、電子貨幣系統(IC Card System)、遠距教學軟體(Distance Education Software)等。

在資通訊技術持續演進下，能夠迅速回應市場變遷的資訊運算系統成為企業競爭必要的工具，而智慧化功能將是重要的發展方向。其



除在系統管理上具備偵測、回報問題乃至建議解決方案等智慧型運作機制外，應用面亦導入智慧化服務功能，以達到將人工作業降至最低程度，提高工作效率，並創造友善的工作環境、提高客戶滿意度的目標。

#### (19) i3-Networked Multi-media

##### 網路多媒體

此群組為包括文字、語音、音樂、圖形、影像、影片、動畫等多樣格式之數位內容的創作編輯、編碼串流、解碼播放、傳遞儲存等軟硬體產品、技術與服務。與此群組相關的技術項目或產品，例如：公眾多功能資訊終端設備(Kiosk)、綜合服務型互動電視(Interactive TV)、隨選視訊服務(VoD ; Video on Demand)、無線家庭影像服務(Wireless Home Video)、地面數位廣播服務(Terrestrial Digital Broadcasting Services)、數位內容製作(Digital Content Producing)、數位內容供應(Digital Content Providing)、隨需印刷(Print-to-Order Books)等。

隨著網路普及化與家庭網路之成形，網路應用朝影音多媒體發展已是必然趨勢。在資訊產業之雄厚基礎下，台灣將可在相關產品設計與製造上扮演重要角色。然擁有內容的大廠在技術發展上具關鍵地位，其對於智財權保護、收費機制、使用權利、播放裝置等出現意見分歧時，將影響新技術的開發與應用之進展。

#### (20) i4-Broadband Communications

##### 寬頻通訊

此群組為利用網路之壓縮及數位技術，將網路傳輸效能及資料傳送速率提升之通訊技術的開發與應用。與此群組相關的技術項目或產

品，例如：電力線通訊(Power Line Communication)、微米·奈米級衛星(Micro and Nanosatellites)、光纖到戶(FTTx)、IP 多媒體通訊系統(IMS ; IP Multimedia Subsystem)、次世代同步數位階層(NG-SDH)、次世代軟交換(NG-Softswitch)、無線光纖(Wireless Fiber)等。

寬頻網路的普及改變了企業運作方式以及一般民眾的生活型態，在各種網際網路的應用服務當中，因為頻寬的增加將促使應用服務朝「多樣化」、「人性化」與「互動性」等特性發展，可望帶動全球寬頻用戶持續成長，相關寬頻通訊設備市場商機龐大。

## (21) i5- Intelligent Transportation System

### 智慧運輸系統

此群組係運用先進之資訊、電子、通訊與感測等科技，整合人、車輛、道路等資訊，並即時提供用路人，以提高運輸過程之安全、效率，減少對環境衝擊之運輸系統與相關設備。與此群組相關的技術項目或產品，例如：車輛控制系統(AVCSS ; Advanced Vehicle Control and Safety Systems)、地理資訊系統(GIS ; Geography Information System)、電子收費系統(ETC ; Electronic Toll Collection)、智慧運輸系統基礎建設(Intelligent Transportation System Infrastructure)、智慧運輸系統周邊設備(Intelligent Transport System Related Peripheral)等。

智慧運輸系統之導入可避免交通擁擠，提昇道路服務品質，增進交通安全、降低空氣污染及噪音等對環境所造成的衝擊，以達到安全、快速、環保等效益。歐、美、日等國皆已展開相關規劃與系統建置；未來商機龐大，吸引全球的設備、系統整合業者競相投入。

## (22) i6-Digital Home

### 數位家庭

此群組為透過有線或無線網路，連接家庭內之資訊、消費性電子、通訊等產品，形成一無縫隙應用環境之相關技術、產品與應用。與此群組相關的技術項目或產品，例如：無線感測器網路(Wireless Sensor Network)、智慧型住宅(Intelligent Building)、隨選視訊服務(VoD ; Video on Demand)、無線家庭影像服務(Wireless Home Video)、地面數位廣播服務(Terrestrial Digital Broadcasting Services)、電力線通訊(Power Line Communication)、家用娛樂機器人/寵物(Entertainment Robot Pet)、無所不在之連結/運算(Universal Connectivity / Ubiquitous Computing)等。

數位家庭為廣泛綜合型的數位生活整合應用，其主要應用內涵有影音娛樂、醫療照護、居家工作、教育學習、保全控制、電子商務等。在此整合趨勢下，不管設備、系統產品或關鍵零組件，都會隨著數位家庭應用需求的發展而有所改變，也將為台灣資訊電子相關產業帶來龐大商機與發展空間。

## (23) Me1-Wireless Technologies

### 無線技術

此群組指以無線方式為基礎，提供無所不在網路連接功能之通訊技術開發與應用。與此群組相關的技術項目或產品，例如：無線都會區域網路(WiMAX / WiBro /etc)、後 3G 行動通訊(B3G)、4G 行動通訊服(4G Mobile Communication Services)、超寬頻(UWB ; Ultra Wide Band)、軟體無線電(Software-Defined Radio)、正交分頻多工(OFDM ; Orthogonal Frequency Division Multiplexing)等。

未來通訊市場的主流為提供客戶便捷之全球資訊擷取(Global Information Access)服務，而其應具備寬頻(Broadband)、全球性(Globalization)、即時性(Immediacy)與移動性(Mobility)之特性。實現此服務需依賴寬頻網路與無線通訊技術之結合，其中各種無線技術之發展更是重要關鍵。目前歐洲、日本、韓國業者皆積極投入相關技術開發，以爭取市場先機。

#### (24) Me2-Distributed Health Care Systems

##### 分散式醫療保健系統

此群組包含遠距醫療及居家照護相關技術。遠距醫療是將分散的醫療器材、設備或服務，利用資訊系統進行醫療資訊的結合與交換，以達到遠距醫療照護的功能。居家照護包含開發適合居家使用的醫療器材、自動化機械、無障礙環境等，以提昇居家照護者的生活品質。與此群組相關的技術項目或產品，例如：醫學影像傳輸系統、電腦專家診斷系統、電子病歷、具資訊傳輸功能的生理監視器、家用照護設備、無障礙環境、家庭搬運設備等。

由於台灣已慢慢成為老年化社會，高品質醫療與預防醫學(早期診斷)相對重要。例如居家使用的健康監測與預警系統，可將生理訊號或生化檢測結果分析過濾，視情況將資訊經網路傳輸到醫院，由電腦的專家系統做進一步分析，並知會醫事人員，必要時主動通知病患至醫院進行進一步檢測與治療。例如電子病歷系統，可將醫療資訊透過網路傳送，避免重複檢查浪費醫療資源。遠距醫療的應用，亦可減少城鄉醫療資源的差距。

## (25) Me3-Advanced Optical Display Systems

### 先進顯示系統

此群組為考量畫質、體積重量、彈性、方便性、智慧化以及節能等功能提升之顯示技術與產品。與此群組相關的技術項目或產品，例如：有機發光顯示器(OLED ; Organic Light Emmiting Diode)、電子紙(E-Paper)、場發射顯示器(FED ; Field Emission Display)、先進電腦人機介面(Hands- free Computer Interface)、公眾設施用超大型顯示器(Ultra Large Size Public Display)、卡片式可攜電視(Card Type Portable TV)、立體影像接收設備(Stereoscopic Devices)、小型高功能投影機(Compact High Performance Projector)等。

顯示系統為重要之人機介面裝置，幾乎所有電子產品都需要，應用領域不只消費電子及資通訊產業，亦涵蓋醫療產業、軍事用途等；因此除市場需求將持續成長外，與人類生活亦將更為密切且重要。目前除日台韓積極發展外，中國大陸亦積極引進相關技術，企圖建立顯示產業基礎。

## (26) Me4-Sustainable Buildings

### 永續建築

此群組著重於發展及推廣生態、節能、減廢、健康的建築物，以綠化、基地保水、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、建築節水、污水垃圾處理、生物多樣性之改善、以及室內環境品質等項目作為建築物的評估指標。與此群組相關的技術項目或產品，例如：綠建材(Green building material)、建築節約能源技術(Energy saving technology)、室內環境品質控制技術(Indoor environment control)、廢棄物減量與建築資源利用(Construction waste reduction and building resources conservation)、建築節水技術(Water resource

conservation)、建築物污染防治技術(Pollution prevention)、建築物再生能源利用(Renewable energy in building)等。

由於建築的生命週期中，從建造到裝修、使用與拆除廢棄階段皆消耗大量能源、水及資源，同時 CO<sub>2</sub> 的排放量亦極為可觀，因此推動綠建築已經是 21 世紀全球性的永續發展的重要趨勢。推動永續建築除了在環保上發揮功能，還可以提供健康、舒適的居住空間。建築產業更可整合跨領域的技術，帶動許多相關產業的發展。

## (27) Me5-Robotics

### 機器人

此群組為結合機械、資通訊、光電、量測、人工智慧、自動化等技術，所研發設計之具有感知、通訊、判斷、溝通、自我偵測等功能的各種用途機器人。與此群組相關的技術項目或產品，例如：資訊機器人軟體 (Robotic Software)、泛用機器人 (General-purpose Robot)、製造業機器人 (Industrial Manufacturing Robot)、軍用機器人 (Military Robotics)、保全機器人 (Security Robot)、娛樂機器人寵物 (Entertainment Robot Pet)、網際網絡軟體機器人 (Internet Software Robot)、網路連結與溝通用服務機器人 (Connected Robot) 等。

在全球高齡及少子化的趨勢下，機器人之應用備受關注，並由製造逐漸跨入保全、娛樂等領域，日韓等國皆將其列入發展重點項目。未來機器人將結合自走移動 (Autonomous Mobile Robots)、靈巧四肢 (Dexterous Robot Limbs)、協調 (Coordinate) 等技術之研發，在行動力、靈巧性、功能性、適應性等方面快速發展，進一步普遍應用，並逐漸形成人與機器人共生的社會。

## (28) Me6-Environment and Resources Management

### 環境與資源管理

此群組包含環境與資源的開發、利用、管理、保育、及再生回收，以達到永續發展的目的。與此群組相關的技術項目或產品，例如：高效能淨水技術(High efficiency water purification technology)、區域性低耗能廢/污水處理及回收技術(Decentralized and low energy consuming sewage/wastewater treatment and reclamation technology)、海洋資源管理與應用(Marine Resources and Sustainable Application)、空氣淨化與污染控制(Air Purification and Pollution Control)、生質高分子與應用(Biopolymer and Application)、資源循環之綠色材料(Resources Recycle Green Materials)、綠色電子與化學品管理(Green Electronics and Chemicals)等。

## (29) Me7-Precision Machinery

### 精密機械技術及設備

此群組包含製造精密元件及系統所需的製程技術或設備，包括精密加工技術、機電整合技術、工具機、半導體及平面顯示製程設備、光機電構裝設備等。

與此群組相關的技術項目例如：超精密加工、精密機械振動及噪音防制、精密定位、精密線上量測、液靜壓軸承、奈米壓電進給、雷射加工、自動化系統、機械視覺、E-diagnosis、智慧控制、光機電構裝、視覺自動化檢測等。

精密機械是國家工業發展最重要之基礎。精密機械產業是製造產業發展的關鍵，對精密機械的需求無所不在。台灣需要建立自主精密機械能力，才能發展出附加價值高的工業產品。目前我國為全球工具

機重要生產國，但產品等級與附加價值較先進國家仍有一段差距，而電腦、電子、通訊、光學、醫療等相關產品對加工精度的要求已由微米(1 $\mu$ m)升級至次微米(0.1 $\mu$ m)等級，且製程範圍廣泛，需要各種專業製造機械。因此，未來精密機械相關的技術及設備不但將隨著這些產品的演進而持續提昇加工精度需求，在功能整合及創新方面，亦需積極投入，才能創造整體產業之競爭力。

### 三、科技群組之定位分析

#### (一) 科技群組定位分析

為將前述 29 項科技群組做最佳投資組合配置，使政府資源達到最有效的運用，因此將 29 項科技群組在同樣評估尺度之下進行定位分析。如前所述，定位分析之評估準則為「重要性」及「風險性」，兩者皆分為低、中、高三個評量等級。「重要性」考量因素包括市場規模及社會價值，「風險性」考量因素包括產業地位及技術風險。評估結果如下圖所示：



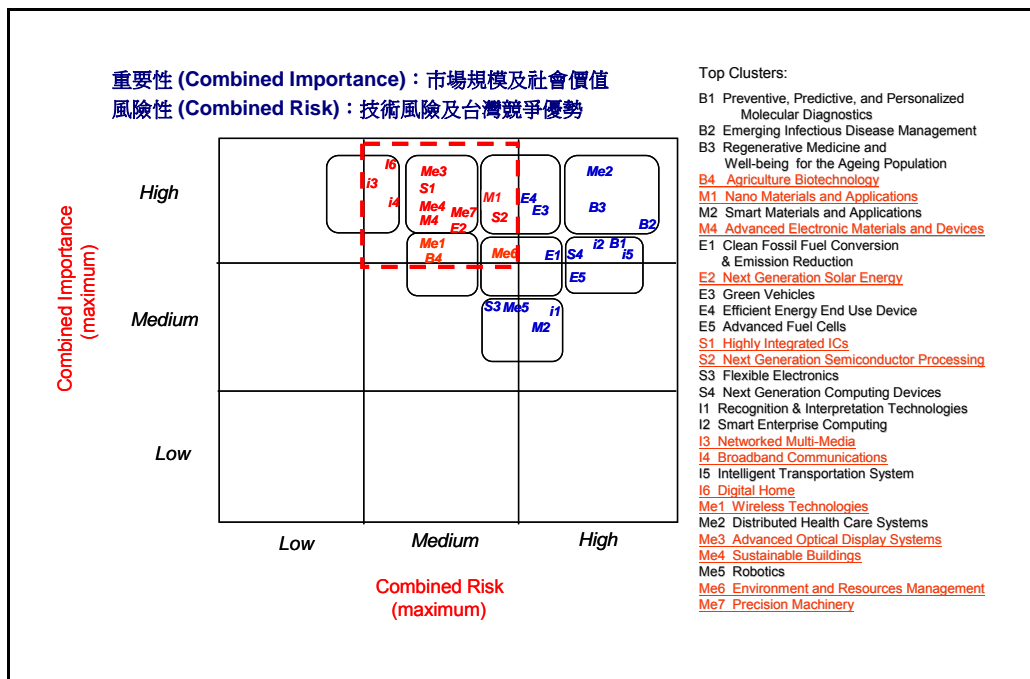


圖 6-2 科技群組組合平衡圖—重要性 vs 風險性

圖 6-2 所示定位分析的結果顯示了幾個特性：

1. 29 項科技群組落點皆集中於九宮格右上方的四個欄位內，顯示出政府應該著力的長期科技發展重點是重要性為中/高等，以及風險性為中/高等的科技群組。29 項科技群組在篩選過程中，已剔除重要性低的群組，因此這些科技群組皆落於中/高重要性的欄位內。也因為技術規畫以長程目標為主，從現在到 2015 之前技術開發可能隱含相當的不確定性及技術瓶頸，這些科技群組皆表現出中/高風險的特性。至於重要性低的科技群組只需持續監測，風險性低的科技群組則鼓勵業界自行研發，兩者各自有適合的對應策略，將在後面章節另行說明。
2. 圖 6-2 中位於右上角的科技群組，大部份具有一個特色，就是對於台灣社會具有相當高的社會價值，但以台灣目前的技術能力或產業狀況而言，卻不一定具備足夠國際競爭優勢，因此其發展的相對風險也高。在政府擬定政策及資源挹注方面，必需審慎考量。這些科技群組包括：

- (1) 支援預防醫學及個人化醫療之分子層級診斷方法 (B1, Preventive, Predictive, and Personalized Molecular Diagnostics)
- (2) 新興感染症之管控(B2, Emerging Infectious Disease Management)
- (3) 老化疾病相關的診斷及治療需求(B3, Regenerative Medicine and Well-being for the Ageing Population)
- (4) 化石能源之潔淨轉換與污染防治 (E1, Clean Fossil Fuel Conversion & Emission Reduction)
- (5) 綠色車輛(E3, Green Vehicles)
- (6) 高效率能源裝置(E4, Efficient Energy End Use Device)
- (7) 次世代運算元件 (S4, Next Generation Computing Devices)
- (8) 智慧型企業運算 (i2, Smart Enterprise Computing)
- (9) 智慧運輸系統( i5- Intelligent Transportation System)
- (10) 分散式醫療保健系統(Me2, Distributed Health Care Systems)

3.相較於前者，下列十四項科技群組(圖 6-2 紅框處)，在重要性上不遜於前者，在風險性的考量，亦相對存在著有利我國業者立足國際舞台的競爭空間，因此在政策資源的挹注方面，屬於值得政府全力支援的族群。這十四項科技群組包括：

- (1) 農業生物科技(B4, Agriculture Biotechnology)
- (2) 奈米材料與應用(M1, Nano Materials and Applications)
- (3) 先進電子材料與元件 (M4, Advanced Electronic Materials and Devices)
- (4) 次世代太陽能源(E2, Next Generation Solar Energy)
- (5) 高度整合晶片(S1, High Integrated ICs)
- (6) 次世代半導體製程 (S2, Next Generation Semiconductor Processing)

- (7) 網路多媒體(I3, Networked Multi-Media)
- (8) 寬頻通訊(I4, Broadband Communications)
- (9) 數位家庭(I6, Digital Home)
- (10) 先進顯示系統(Me3, Advanced Optical Display Systems)
- (11) 無線技術( Me1, Wireless Technologies)
- (12) 永續建築(Me4, Sustainable Buildings)
- (13) 環境與資源管理(Me6, Environment and Resources Management)
- (14) 精密機械技術及設備(Me7, Precision Machinery)

## (二)產業科技投資組合

如前所述，基於投資組合(portfolio)的概念，未來政府資源投入產業發展應有一個能達到整體最高效益的比例配置。考慮政府可以著力的各種資源投入(「全方位投資」，例如 R&D 投資、技術引進、增進基礎建設、擴散科普知識等)，各方專家對於不同重要性及風險性的科技群組，政府應投入之資源配置建議如圖 6-3：

		% 包括各種政府資源		
Combined Importance (maximum)	High	14.2	27.8	15.8
	Medium	8.1	15.8	9.7
	Low	8.5		
		Low	Medium	High
		Combined Risk (maximum)		

圖 6-3 全方位投資比例

圖 6-3 中，最下方的三個欄位由於重要性低，影響較小，因此不計其風險高低，合併為一排考量。

相較於「全方位投資」，若只針對其中最主要的「R&D 投資」一項進行探討，各方專家對於不同重要性及風險性的科技群組，政府應投入之資源配置建議如圖 6-4：

		% for R&D only		
Combined Importance (maximum)	High	8.6	29.0	23.6
	Medium	5.2	15.6	10.9
	Low	7.1		
		Low	Medium	High
		Combined Risk (maximum)		

圖 6-4 R&D 投資比例

由以上兩圖可以看出各方專家建議政府採行的投資政策具有以下特徵：

1. 政府在投資配置中，重要性高的科技群組為優先投資對象。以全方位投資為例，重要性高者(最上排) 總計約佔 57.8%，遠多於重要性為中等的 33.6% 及重要性最低的 8.5%。
2. 對於重要性相同的科技群組，以風險程度為中等者優先。至於風險性較高者，政府應做選擇性投資，因此投資比例不宜太高。以全方位投資為例，高重要性/中風險的科技群組約佔 27.8%，多於高重要性/高風險的 15.8%。
3. 低風險的科技群組可鼓勵業界自行研發，因此政府不必投入太多資源，與民爭利。以全方位投資為例，高重要性/中風險的科技群組約佔 27.8%，多於高重要性/低風險科技群組的 14.2%。

### (三)促成科技群組有效發展之對應策略

本計畫透過多次專家會議討論互動，為國家層級的產業科技規劃了科技群組有效發展之對應策略。首先必需釐清的是 2015 計畫在擬訂科技群組發展策略時的兩個重要思維：

- 1.從現在到 2015 年之間可以有很大的變化，因此台灣科技研發今天的限制條件不等於 2015 年時的限制條件。藉由政府有效的策略佈局，可以改變今天科技研發限制條件，創造一個有利於 2015 科技與產業發展的環境與時勢。例如：高科技人口的移民政策若能務實調整，不但可以止住本土高科技人才的流失，也能吸引亞洲及大陸地區的優質人才為台灣的科技產業效力，根本改變今天科技研發人才不足的限制條件。
- 2.相較於以往中短期(一至五年發展目標) 科技發展策略規畫的作法，2015 計畫是一個長程規畫，因此作法有所不同。長程規畫從價值與願景著手，因此所選擇策略也以促成願景的實現為導向。例如對於高風險高重要性的科技群組，策略的思維是：尋求最有效的策略降低科技群組發展的風險，以促成願景的實現，而不是完全排除該群組的發展機會。如何降低科技群組發展風險？具體策略例如由政府主導風險性高的前瞻計畫；以較高的位階協助研發單位進行國際合作共同研發；由政府協助爭取國外大廠在臺設立研發中心等，這些策略可以促成快速突破技術障礙，降低研發風險。

為促成科技群組之發展，針對不同群組的特性宜有不同的策略目標。就重要性之高低而言，重要程度高的科技群組其策略目標應是集中資源，予以傾力一擊，以全壘打為目標(Home Runs)；重要性程度中等的科技群組，則應該配置適當資源，求取最多的安打(Base Hits)。至於重要性程度相對較低的技術選項，則應定期監測，分析可能的外卡技術，伺機而動

(Wait and then act)。再從風險性高低的角度來看，高風險的科技群組開發應由政府主導以承擔風險；而對於較低風險的科技群組，政府的角色在於提供有利的發展環境及條件，鼓勵業界投入，促進技術商品化的進程。

透過多次專家會議討論，針對不同群組特性，進一步提出具體的對應策略，促進台灣未來產業之成型。為減少策略複雜性以利於策略之執行，首先將不同定位的科技群組歸納為特性相近的四個區塊，再各自配置有效的策略群組。如圖 6-5 所示，前述定位分析的九宮格中，除了最下排合併成為「低重要性」的策略群組以外，其餘重要性中/高的幾個欄位將依據其風險性高低進一步合併，形成三個策略群組：「低風險策略群組」、「中風險策略群組」以及「高風險策略群組」。

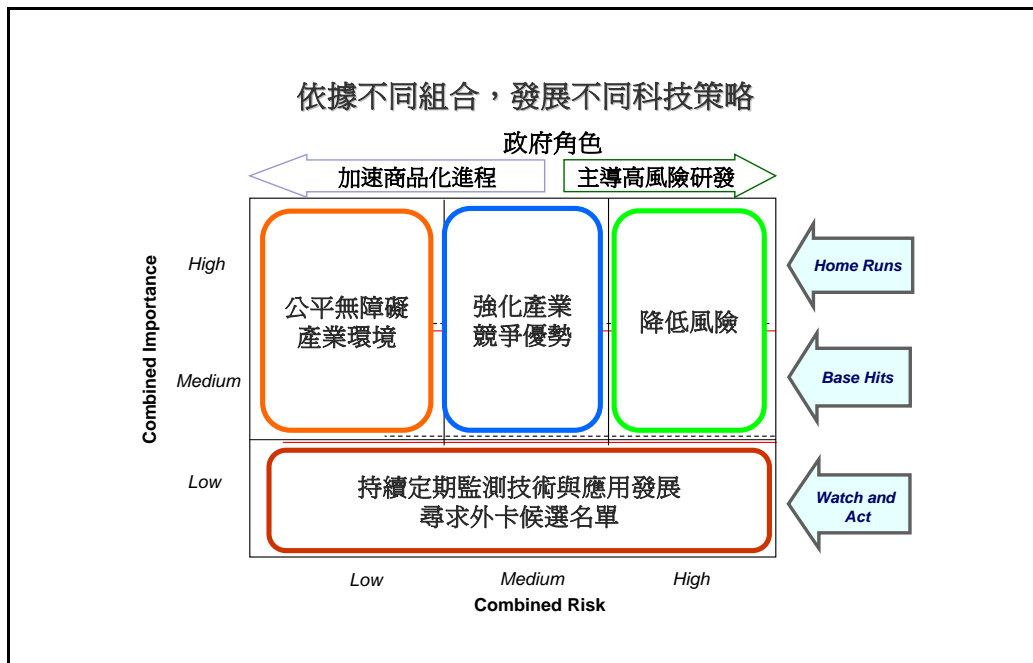


圖 6-5 科技群組發展策略

對應於這四個策略群組，政府可以採取以下的具體措施：

1. 「低風險策略群組」：政府對於這個群組的任務是創造公平無障礙的環境與條件，以促成技術的商業化使用。因此政府所應採取的策略包括：
  - (1)加強基礎建設：提供完善的資通訊環境，便利的交通運輸，穩定的電力及水資源。有完善的基礎建設，才能有效提昇產業競爭能力。
  - (2)法規之制訂與鬆綁：檢討過時及窒礙難行的法規，配合產業實際發展腳步。移除多項金融貿易法規限制，如赴大陸投資等，追求稅制之合理化。
  - (3)知識擴散及公眾教育推廣：政府可以設置網站，並透過各種管道推廣公眾科普知識。例如奈米科技的推動，可透過中小學課程、教師進修、擴散科普知識至中小學生。
2. 「中風險策略群組」：政府對於這個群組的任務是強化產業競爭優勢，所應採取的策略包括：
  - (1)獎助企業的研發投入及技術移轉：以稅率優惠等實質方案獎助企業提高研發投入，並鼓勵及協助自國外業界或國內學界技術移轉，以爭取時效，提昇競爭力。
  - (2)積極輔導創業：廣設育成中心，並擴大育成中心的積極角色，提供新創事業更廣泛的協助。
  - (3)提供稅率優惠措施，鼓勵業界投入技術密集產業。
  - (4)政府協助策略聯盟，並鼓勵業界共同研發，降低企業風險：倡導業界結盟，共同制訂技術標準，形成高科技產業聚落。
  - (5)縮小產學鴻溝，並建立產學人才交換制度：學校具有強大的研發能量，但這些能量如何有效轉移至業界是一個重要的議題。在策略面，鼓勵企業與大學形成產業聚落，使大學成為企業的技术母體，縮小產學鴻溝。在制度面，目前政府及各大學的相關規定並未考慮現實環境，導致學界與業界的人才移動管道並不通暢，也影響教授投入業界

的意願。未來政府宜設計產學人才交換制度，落實研發成果。

- (6)鼓勵並協助成立小型新創公司，建構有利於新創公司生存的環境。研發成果要落實，新創公司是一個主要管道，目前現有制度不利新創公司產生，例如現有技術股稅制令新創公司員工負擔沉重，風險提高，導致研究單位的人力對於成立新創公司裹足不前，嚴重影響新技術實現商品化的管道。
- (7)強化人才培養：加強基礎教育，並提升高等教育素質。可行方案包括：建立大學科系的領域方向調整機制，以有效調整各領域之大學畢業人才供需。強化技職體系，訓練優質技術人員。建立多層次在職進修管道，提供不同工作經驗的技術人員接觸吸收新技術及工作流程的機會。重視高級工匠的經驗累積與技藝傳承，扭轉升學掛帥的觀念，提高人員素質而非提高人員學歷，促成社會觀念的改變。
- (8)注重基礎產業生根：例如精密機械是一種能幫助其他產業推向巔峰境界的基礎產業。發展精密機械產業與其他產業不同，其他產業都要向前看，而精密機械的發展卻是要先向後看。看看過去在發展此種產業有沒有任何缺失的地方或是遺漏的地方，先補足與修正這些缺失或遺漏的地方，才可再向前看繼續發展，因為任何過去的不足或缺失都會對將來產業的發展有重大的影響。從學校及研究機構的角度來看，由於研發經費的引導，投入研發的題目偏重生物科技、奈米科技、光電科技等顯性的熱門科技，卻看不到隱性的，支撐這些熱門科技所應建立的高難度的精密機械技術。因此，要促成基礎產業生根，可以藉由學校及研究機構的研發經費調整，改變體質。從產業推動的角度來看，由於產業界注重眼前利益，對於基礎產業政府可提供資金及稅率優惠措施，鼓勵基礎產業進行長遠規畫及投資。



3. 「高風險策略群組」：對於風險性高的科技群組，應由政府主導，並以具體方式設法降低其風險性。因此政府所應採取的策略包括：
- (1)借重國外先進技術，降低研發風險：對於國外已大幅領先的科技，政府可以輔助加強國內研究機構進行國際合作共同研發；或策略性收購海外企業；或由政府協助爭取國外大廠在臺設立研發中心等，援引國外先進技術，突破技術障礙，降低研發風險。
  - (2)政府資助大型研發：由於一般業者對於風險性高、投資額高的科技群組意願及財力相對不足，但從國家產業長期發展的考量而言，必需前瞻以免喪失先機。因此政府可以透過成立國家型研發中心，支援大型研發計畫，提供研發獎助金，建立大型測試平臺等方式，由政府主導風險性高的科技群組，帶動未來產業的形成。
  - (3)延攬國外(包括大陸)優秀人才參與研發工作，並務實修訂人才留用的相關規定。目前現行法規對於大陸身份居留台灣有極多限制條件，導致大陸人才難以長期留用。對於國外高級人才的長期居留相關規定，亦欠缺實務之考量，難以吸引人才為我所用。
  - (4)投入科技及市場前瞻預測，引領產業方向：協助政府研發單位及業界進行市場研究、觀察趨勢的改變、研究產業動向、監測新興科技，並成立常設機構持續進行科技前瞻預測，引領產業方向。
  - (5)推動智財規劃：智財權的開發、規劃、檢視與保護，影響產業後續發展甚鉅。因此，對於長期科技規畫，應就可能成型的未來產業結構事先佈局，推動智財規劃。
  - (6)協助商業模式之研發、建立及支援：例如與台灣高科技產業相關的服務業，需要有合適的商業模式，才有機會形成產業。
4. 「低重要性策略群組」：對於目前重要性較低的科技群組，政府應定期監測並分析可能的外卡技術，伺機而動。當具有潛力的新興技術之重要性增加或突破技術瓶頸時，應適時提升定位並輔以適當措施以免喪失先機。



## 第七章 策略思維與建議作為

### 一、2015 年台灣產業策略發展概念

檢視過去各國對於國家長期之產業發展策略，可以發現除了著重在經濟成長之外，近期亦加入了社會公義及環境永續的概念，期望在經濟成長的同時，兼顧國民生活的優質化。

台灣的國家建設計畫，在二次大戰之後，陸續以四年計畫展開，因屬戰後經濟蕭條時期，故所謂的國家發展計畫，著重在經濟的成長與穩定；直到 60、70 年代，才在經濟穩定的維持之外，開始強調社會福利的增進；進入 80 年代以後，政府開始納入「公義化」、「永續化」等理念，期望將台灣建設成為一永續發展的寶島，相關發展重點下圖所示：

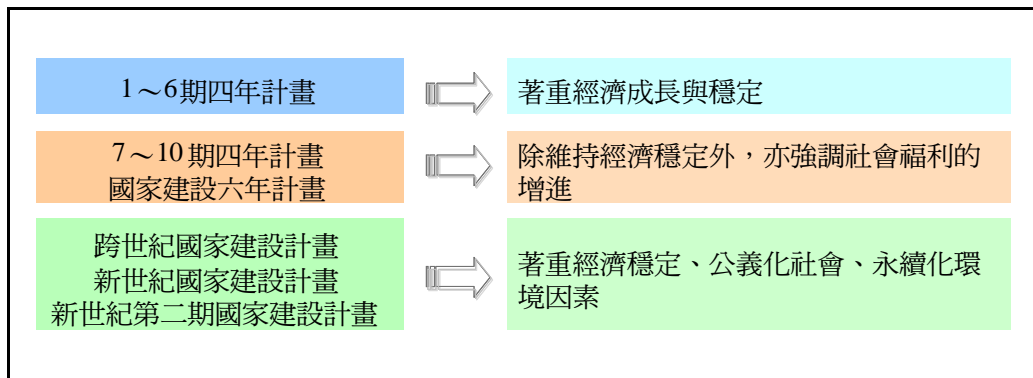


圖 7-1 台灣國家建設計畫發展歷程

但是，近年來台灣產業發展已面臨重要關卡，不但對外需迎接全球化產生經濟無國界與資源重整、網路化現象導致新商業模式出現與網路行為規範的必要、由需求端開始思考跨領域整合創新、以永續觀點規劃資源運用、以及以環保與彈性提升競爭力等趨勢的衝擊；對內亦面臨人口結構的

變遷，台灣開始步入高齡化社會以及勞動力質量俱變的市場，在產業結構方面，也面臨產業轉型的壓力，所以，台灣必須以更積極的態度來面對經濟成長的壓力，在尋求經濟成長、社會公義與環境永續的均衡發展之下，若積極尋求產業發展的契機，將有機會邁入已開發國家之林、創造尊重多元價值的社會，讓台灣成為活力富裕的亞洲中心，若停留觀望，將面臨產業被邊緣化與空洞化的危機，未來台灣的產業發展將沒有維持現狀機會。

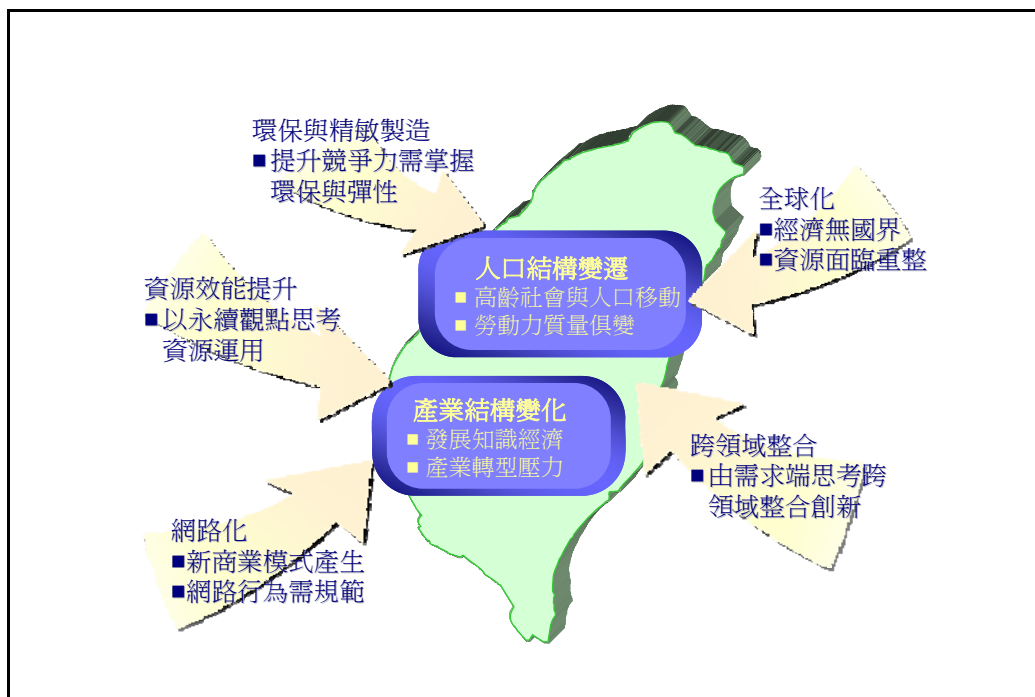


圖 7-2 台灣現階段面臨產業發展的重要關卡

然而，台灣具備多元文化發展的特性，一直以來對其他國家與種族的接納度甚高，又位居東亞樞紐中心，得以接觸各種不同的文化，加以過去台灣資訊、電子等產業在全球已具有領先的地位，故未來台灣產業發展願景，應依不同產業的特性，與時俱進的發展不同角色，從目前最具優勢的全球資源整合者開始，累積一定能量後，針對特定技術或產業發展成為產

業技術領導者，未來為尋求更競爭力的提升，需以軟性經濟創意做為基礎，並發展特有生活型態，做為特定區域之生活形態先驅。

因此，2015 年台灣的產業發展策略，將以滿足經濟成長、社會公義與環境永續三大準則為基礎，根據台灣的現況與未來可能的發展潛力，以聚焦的多元發展模式來作規劃，滿足人民對多元願景角色之所需，並以達成 2015 年每人平均 GDP 三萬美元為目標，發展台灣成為活力富裕的亞洲中心，擬定 10 項產業發展策略，從基礎環境大建設著手，目的在厚實台灣產業發展所需要的一切基礎建設；在產業的發展方面，以產業大躍升為主要思考及發展原則，期望藉由產業規模的擴大，以及核心競爭力的強化，建構新型態的台灣產業發展機會，如圖 7-3 所示：

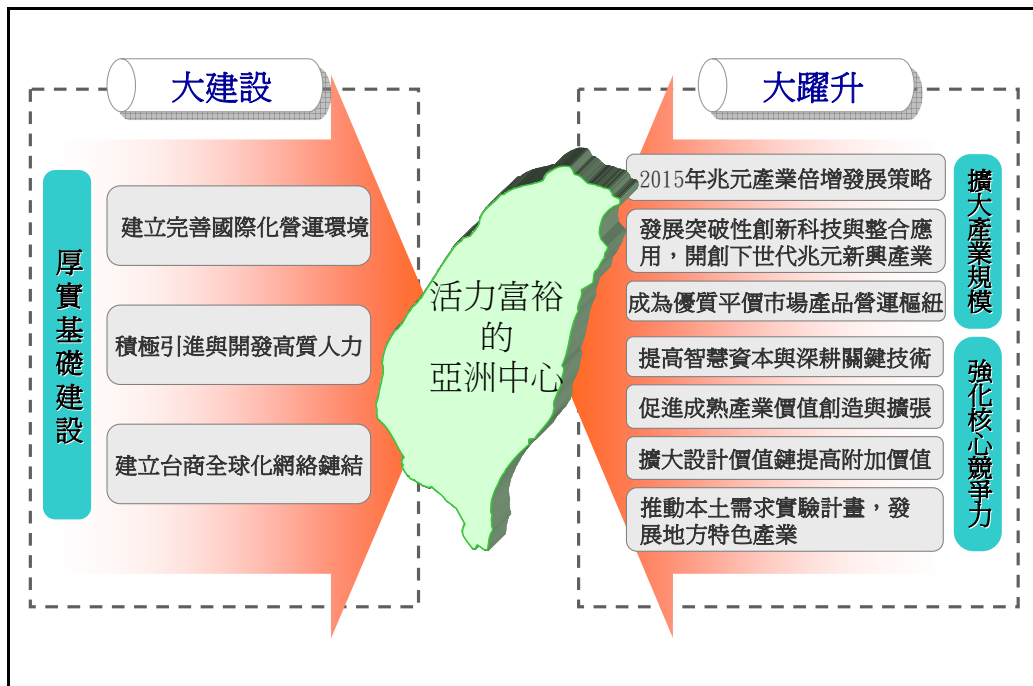


圖 7-3 策略思維與行動方案之整體構想

在厚實基礎環境部分，係指為達成 2015 年台灣產業發展願景角色與目標，首先需建構之基礎環境建設，以達塑造並強化產業發展良好環境所需之要素，作為產業發展之基盤，相關策略有三，分別如下：

- 策略一：完善國際化營運環境
- 策略二：引進與開發高質人力
- 策略三：建立台商全球化網路鏈結

在產業大躍升方面，主要在擴大現有主力產業、新興產業，以及全球優質平價市場之規模，並強化台灣產業所需具備之核心能力，建構台灣智慧資本概念、提高產業附加價值、推動本土需求實驗計畫等核心競爭力的改善為產業發展契機，並從中搭配適切的稅制規劃，讓台灣產業更進一步獲得開放與發展，主要擬定七大策略如下：

- 策略一：2015 年兆元產業倍數發展策略
- 策略二：發展突破性創新科技與整合應用，開創下世代兆元新興產業
- 策略三：建設台灣成為全球優質平價產品營運樞紐
- 策略四：提高智慧資本與深耕關鍵技術
- 策略五：促進成熟產業價值創造與擴張
- 策略六：擴大設計價值鏈提高附加價值
- 策略七：推動本土需求型實驗計畫，發展地方特色產業

上述十項策略與 2015 年台灣願景角色之關係，如表 7-1 所示，下節將針對各項策略之思維與行動方案予以說明：

表 7-1 策略與願景角色之關聯

策略名稱		全球資源 整合者	產業技術 領導者	軟性經濟 創意者	生活型態 先驅者
環境 大建設	完善國際化營運環境	☺	☺	☺	☺
	引進與開發高質人力	☺	☺	☺	☺
	建立台商全球化網絡鏈結	☺			
產業 大躍升	2015 年兆元產業倍增發展策略	☺	☺		
	發展突破性創新科技與整合應用，開創下世代兆元新興產業		☺		
	建設台灣成為全球優質平價產品營運樞紐	☺			
	提高智慧資本與深耕關鍵技術		☺	☺	
	促進成熟產業價值創造與擴張			☺	
	擴大設計價值鏈提高附加價值			☺	☺
	推動本土需求型實驗計畫，發展地方特色產業				☺

## 二、環境大建設策略思維與建議行動方案說明

### (一)完善國際化營運環境

建構與全球接軌之國際環境，需打造與全球同步的國際化生活環境、透過法規修正使台灣與國際規範接軌、朝向金融環境國際化邁進、資金全面自由流通四個方向進行，以拓展全球能見度與市場佔有率。

#### 1. 策略思維

在全球化趨勢下，台灣產業的發展已不能全靠國內市場，除了掌握先機伺機在國外取得市場佔有率之外，也應思考如何吸引外國機構或外籍人

才來台投資或工作，故台灣應造就出國際化的營運環境。

首先，欲吸引外籍人士或國際活動來台，隨即面臨語言與周遭環境的溝通及適應問題。台灣早有大量學習英文的人口，但是，這些人中能真正用英文侃侃而談的人所占比例並不多，其中大多是曾到國外留學或遊玩者，一般民眾欲能與外籍人士正常交談已具備困難度，再加上外籍人士來台後，在基本的食衣住行的生活基本需求溝通上經常面臨困難，讓外籍人士難以在台灣感到舒適。

再者，進入 21 世紀後，白領階級的移動已經成為產業發展的關鍵要素，透過跨國公司(MNC)的佈局，白領階級的移動將亦趨明顯，故外籍人力的在台聘用，也面臨質與量的雙重考驗。因應時代的變遷，台灣除維持舊有產業需要，對一般勞動階級的外勞的引進需維持一定數量外，亦應針對未來關係台灣產業競爭力之白領階級外籍人士的晉用與運用，思考高附加價值人力的提升。但是，過去許多白領階級的外籍人士或外籍教授來台就業，經常面臨手續繁雜、把關嚴格的情況，間接減少外籍白領階級人士來台工作之意願，故台灣政府需以更開放的視野看待外籍人力的運用，才能適時適才替國家留住真正對台灣產業發展有利之人才。

第三，國際聯盟已開始視「永續性」為二十一世紀的主流典範，因此有各項針對地球環境維護的環保法令公布，並要求各國遵守新制訂的規範，若台灣沒有即時跟上國際規範的腳步，將明顯降低各產業在世界的競爭力，喪失爭取世界版圖的機會。

最後，回顧近年來台灣之金融體制，仍有部分難以監管的問題存在，又一再面臨必須與國際接軌的壓力，以及來自國外的強大競爭，顯示我國金融體制確實需要進行調整。此外，關係產業或企業發展活絡狀況的要素，首推資金的流動性與充足性，但是，台灣資金市場近來卻面臨投資趨緩與大量外流問題，由於台灣企業投資仍具有一些限制，使得台灣企業轉而對外尋求其他籌資管道，因此，如何讓資金再次有流入台灣的誘因，在台灣



的資金應如何有效運用，已是成為重要課題。

綜合上述說明，台灣欲建立與全球接軌之國際化營運環境，除基礎建設之建構外，更需在法規、金融體制與資金市場的健全予以著力，可朝以下四個方向進行：

**(1)基礎建設國際化，打造與全球同步的國際化生活環境**

台灣可參考杜拜模式，開發與興建超越世代的偉大建設，以吸引全球的眼光，讓台灣再度成為全球矚目的焦點！除現已具備之網路化基礎環境以外，所有牽涉國外機構、活動、人士的一切軟硬體環境設備，都需與全球同步接軌，營造任何外籍人士來台都能感到愉快舒適的生活、工作環境。

**(2)法規合理化，透過法規的修正，使台灣與國際規範接軌**

台灣有許多法規是基於在經濟發展初期對產業的保護所訂定，希望可以讓產業在台灣得以先成長茁壯再往海外發展，但經過經濟成長高峰期之後，台灣已進入經濟成長穩定期，並朝已開發國家的行列邁進，對於與國外機構、活動與人員相關的法律規定，應以全球化的角度來思考，給予最適切的修正。

**(3)金融健全化，朝向國際化之金融環境目標邁進**

在物質流通快速發達的時代，金融機構的角色不斷演變，但始終扮演重要角色，一國金融制度的健全與否，不但會影響企業的盛衰，小至個體人民，大至總體國家都會受到牽連，故在朝向全球化國家發展的同時，金融機構的角色亦應跟隨時代變化，角色應更多重，提供的服務亦要能與國際環境接軌，讓金融環境也能跟得上世界的腳步。

**(4)資本市場自由化，放眼全球市場，讓資金在台灣來去自如**

在全球化與網路發達的現今，基本要素的流通幾乎不受國界的限制，若單純採取限制的手段，不能完全做到防堵的作用，相反的，在企業及產業亟欲求生的階段，必定會透過其他管道，獲取資金或在其他

他更可獲利的地方進行投資，故政府在規劃關於基本要素的限制或開放政策時，應放眼全球市場，採取自由開放的政策，讓資金在全球流通自如，更能成為吸引外資進入的誘因。

## 2. 策略工具及建議行動方案

基於上述策略思維，擬定建議行動方案如下：

### (1) 基礎建設國際化

除持續推動全台網際網路環境之建構，以縮小城鄉數位差距之外，更應在以下軟硬體建設上，具備國際化水準。

首先需改善的就是台灣境內的語言環境，需以健全外語及雙語學習環境為首要目標，不僅提供國內民眾生活化的語言學習環境，更要讓外籍人士在台灣生活得以暢所欲言，讓英語成為全國第二外國語，並自在方便的學習其他語言，營造語言溝通無障礙的語言環境。

在硬體方面，需先將各縣市間的交通網絡進行全面的連結與修整，以使外籍人士來台時，可以方便且順利的抵達目的地，此外，各縣市間交通網絡之公共標示文字都應改為中英文對照，並應由中央政府主導，將英文符碼國際化，避免不同縣市間中英對照語法不同的情況產生。

在軟體方面，亦需讓國內大型網站做到雙語化，使外籍人士無論在台灣國內外都容易取得台灣相關資訊，此外，在講究服務至上的時代中，任何一項服務都應符合國際水準且具有效率。

### (2) 法規合理化

在國外，許多國家已開始研擬相關移民法規，例如法國於 2006 年 3 月提出新移民法，吸引高級人才移民法國；美國國會在微軟比爾蓋茲及企業建言之下，考慮取消對外籍技術勞工永久簽證的名額限制，科技先進大國都採激勵、開放態度，故台灣更應積極進行搶人才

大作戰，才能促進產業升級。因此，針對法規合理化部分，首要修正外國人來台就業制度，提供外籍工作者相同的工作及居住環境保障。

台灣欲吸引外籍(包含大陸)白領人才來台服務，不僅應降低消極的限制規範，更應積極提供各種誘因，如賦稅優惠、簡化申請及簽證流程、給予居留或移民機會、建構多語系生活環境，以及方便外籍人士生活相關設施等措施，同時放寬對外國人工作權之限制，提高申請永久居留身分權之便利；另一方面，為避免大量外籍白領人才的引入影響國內勞工之就業權利，亦需制定保護國內勞工的配套措施，例如規定聘僱外籍人士需同時增僱本國人，或是用加徵「就業安定金」的方式來保障國內勞工，都是可行方式。

在全盤考量上，外籍勞工的開放政策或是人才移民政策，政府需有更細緻的研究與規劃，例如在引進外籍勞力之前，應進行人力的分析，盤點我國人才之優勢與缺口，據以規劃哪種人才可於地方培育、哪些人才需由外引進、哪些是要優先吸引的，以及如何利用外籍人力來扶植國內人才。人才取得方式有直接引用國外人才或事先培訓青年學子，未來台灣的硬體可與印度的軟體相互搭配，不限於台灣從頭培養，而可借助來自東南亞、中國等外來人才。

除修訂人才移民政策外，台灣亦應推動其他法規與國際接軌，並修正與國外相抵觸之法規，以符合國際規範。此方面需政府即時覺知產業需求，擬定有助產業發展之政策，並對各產業的發展提供適當的績效評估機制，獎勵發展優異之企業，並設立淘汰機制，適時將面臨絕境之企業輔導轉型；此外，由於環境永續的概念已逐漸受到各國的重視，故國際法規的變動不可忽視，尤其針對可能直接影響台灣產品出口之規定，政府更應密切注意各項規定之變化，適時提供法規之內容與產品改進方向建議，以降低產業對外虧損，並提升產業面對國際環境風險之能力。

### (3)金融健全化

近年來政府不斷進行金融體制的改革，特別針對「金融整併」、「銀行業退場機制」及「保險業退場機制」等三個重要議題提出具體建議方案，未來仍須朝向加速金融整併、落實退場機制政策的方向落實金融制度的調整。

此外，為使金融機構提供之服務更健全，應借重外國銀行之經驗，強化外資投資我國金融機構或進行策略聯盟策略，以健全台灣銀行內部體制，並鼓勵金融服務研發與創新，以「能為全球公民提供國際級滿意服務」為目標，拓展金融業務，除學習國際級銀行的服務模式外，更應針對國內外產業之特性，提供客製化、多元的服務與金融商品，並為銀行服務提供評比與鼓勵，全面提升台灣金融業之服務品質與內涵。

### (4)資本市場自由化

各產業欲在國際建立競爭力，資金能否即時獲得是重要因素，台灣因為地理環境特殊、本島範圍狹小，能提供的資金有限，加以台灣內需市場狹小，產業發展若僅針對台灣本地市場，其規模的擴張將受到限制，所以勢必要朝國際化發展，準此，台灣資本市場應朝多元化、國際化目標邁進，提供誘因吸引外資，讓企業更容易且即時獲得資金上的援助。

首先，對內不僅要鼓勵金融機構建立產業或企業評估機制，對於具潛力、尚在發展中之企業給予資金上的輔助，對外更應開放並鼓勵外資來台投資，讓台灣企業或產業更容易獲得資金。

其次，在台灣企業對外投資的限制上，應以全球的角度來思考，若認為對外投資就會削減台灣內部產業的發展機會，將會失去台灣產業在國外的競爭機會，故應從重質不重量的角度，衡量台灣企業對外

投資之後，對台灣內部發展的機會及影響。

第三，針對國外資金的流入或流出，也應該審慎評估及考量，基於台灣與中國大陸具有共通的文化及語言，又位居各地進入中國之門戶要塞，應思考吸引國外資金透過台灣進入中國大陸之可能性，並藉此加深台灣在國際地位的重要性，強化台灣資本市場的多元性。

## (二)積極引進與開發高質人力

**2015 年產業發展需要新的模式，也需要不同於現有發展軌跡的人力資源，應重建人才發展思維與模式，廣納全球優質人才、培育國內頂尖藍領。**

### 1. 策略思維

因應全球化趨勢，跨國企業研發國際化逐漸涵蓋東亞非先進國家，正深刻地影響東亞區域的國際創新版圖，進而影響國際的人才供需結構。整體而言，國際產業與創新版圖急遽變遷，而台灣本身的產業與經濟發展需深刻轉型，這些發展對台灣未來所需的知識創新人力之質與量都同時產生挑戰。根據上述，就積極引進與開發高質人力方面，主要參考如圖 7-4：

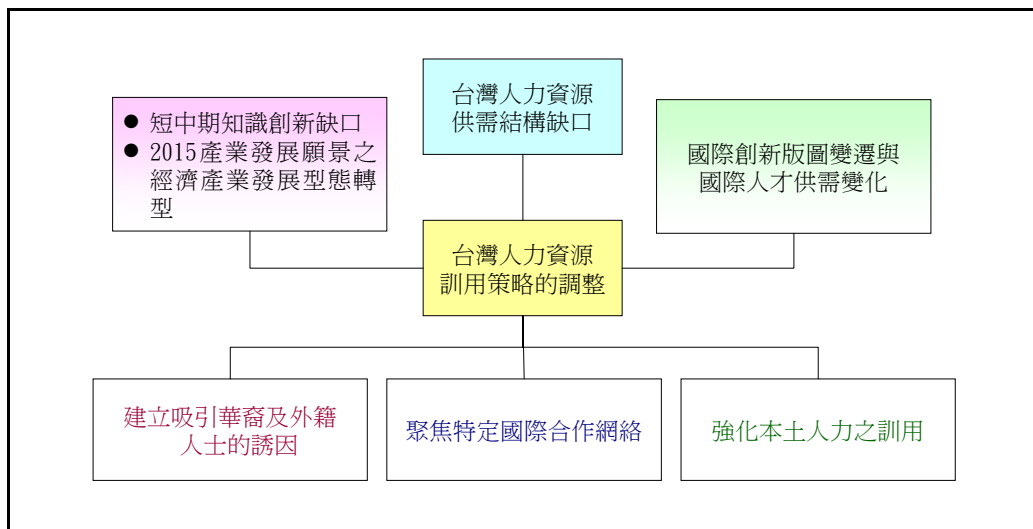


圖 7-4 我國知識創新人才訓用之思考架構

根據經建會的報告，國內未來在人力供需方面，呈現一些值得重視的趨勢，主要包括：**a.**在電機資訊領域，進階(學士)與高階(碩士)人力供需一鬆一緊，反映出國內現行產業結構的調整(製造的價值鏈活動相對萎縮，而研發設計價值鏈活動相對成長)，因此，國內未來在電機資訊領域人力需求強調理論基礎的深化；**b.**在工業設計領域，進階(學士)與高階(碩士)人力均供不應需，而進階人力失衡更嚴重，國內未來人力需求重視實際運作經驗；**c.**其他多數領域(如機械工程、環境科學、土木工程、農林畜牧)人力資源充裕，但也可能潛藏供過於求問題。

就我國人力資源之國際網絡而言，根據工業技術研究院的報告，在美國國際學者之分佈方面，以中國大陸、印度和韓國的學者居多，反之，我國學者至美國從事教學、研究有下降的趨勢。尤其，台韓之間的經濟發展階段相近，且相互激烈競爭，而在與美國之間的互動方面，卻出現台韓一消一長的局面。這樣的趨勢也反映在留美人數上，1993-2005 年間，台灣赴美留學人數減少，印度、中國大陸和韓國現為美國最大的留學生來源國。綜合美國國際學者之分佈與美國外籍學生的主要來源兩方面來看，台灣相

對於中國、韓國與印度都出現減少的現象，可能反映我國人力資源對外之國際網絡關係正在弱化，意味著台灣與矽谷的跨國社群關係逐漸萎縮，而國際高階人力網絡版圖劇烈改變，將會深遠地影響台灣未來的產業發展。

整體而言，考慮國內外的發展趨勢，台灣未來在人才資源運用上，應考量以下幾點：

- (1) 國際產業與創新版圖急遽變遷，2015 產業願景需要新的產業發展模式，台灣的產業與經濟發展需深刻轉型，各種知識創新之結構性缺口需要不同於現有發展軌跡的人力資源
- (2) 我國人力資源之國際網絡可能將出現不利於我之結構性變化  
台灣 IT 產業的發展受惠於與矽谷間由 brain drain 發展到 brain circulation 型態的網絡關係(詳見圖 7-5)

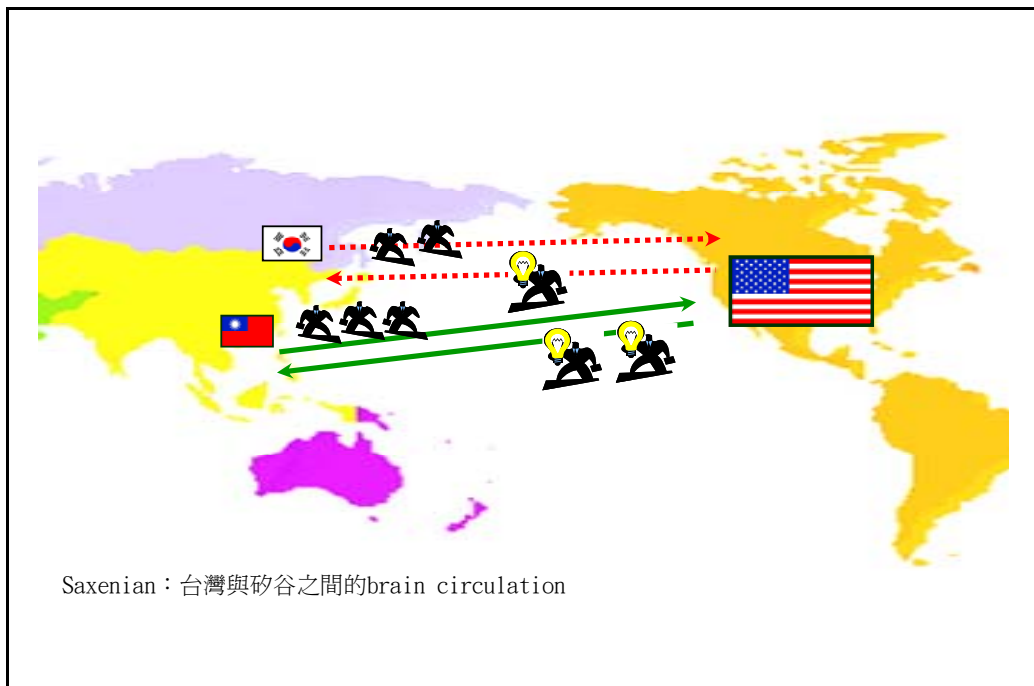


圖 7-5 1980 與 90 年代初之亞太地區人才流動

未來存在一個隱憂：即由腦力(人才)循環(brain circulation)轉成為「腦力(人才)轉向」(brain “diversion”)；由台灣矽谷間，轉向中國大陸與矽谷間，甚至於相當程度趨向於中國大陸(詳見圖 7-6)。

一方面，中國大陸、印度乃至於韓國與矽谷間的腦力(人才)循環(brain circulation)持續增強，而台灣則相對出現弱化的情形。這可能會導致矽谷與大中華區間的互動，台灣的地位旁落，和本土人才西進(包括就學與就業)。

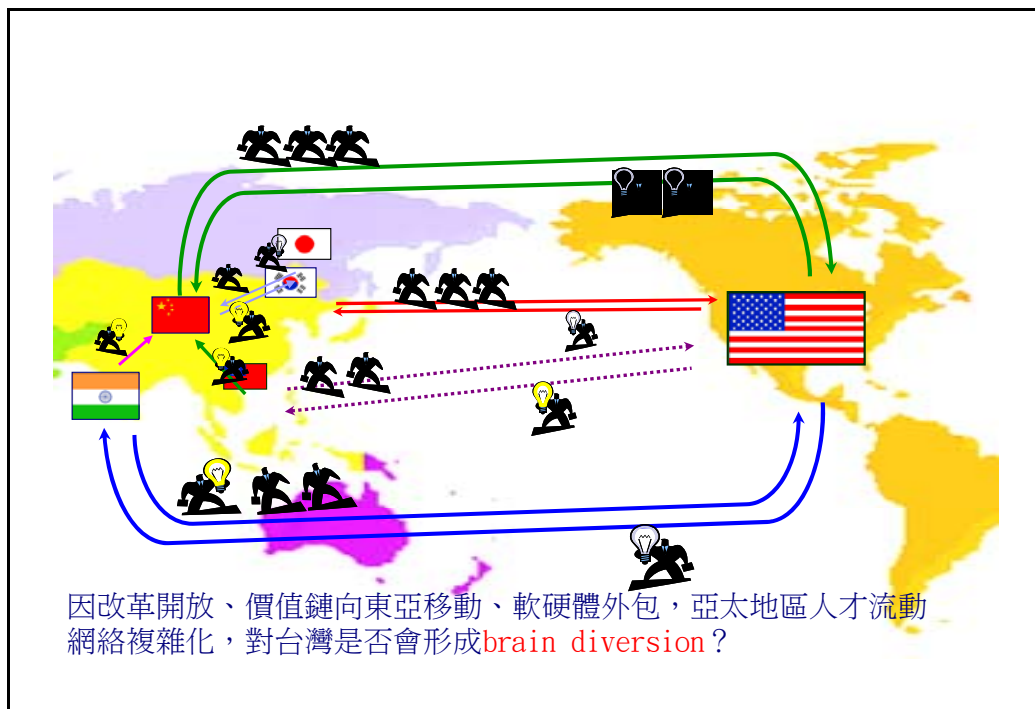


圖 7-6 1990 年代末期以來之亞太地區人才流動

(3)國際間人力資源流動不均，亞太諸國競逐以中印為主之技術人力，不只是引進來，也有到當地就人力

國際間人力資源流動不均，亞太諸國競逐以中印為主之技術人力，事實上，各國所採取的作法不只是引進來，也有到當地直接訓用



人力，相對地，台灣在 recruiting, resourcing & retention through economic development 的吸引力似乎正在轉弱。例如，日本政府在印度培訓印度科技人才並提供日語訓練，以便將這些人力最終引進日本。

## 2. 策略工具及建議行動方案

以下分別從三個方向：建立吸引華裔及外籍人士的誘因、聚焦特定國際合作網絡、與強化本土人力之訓用，指引我國知識創新人才訓用之藍海策略(要點歸納於圖 7-7)。

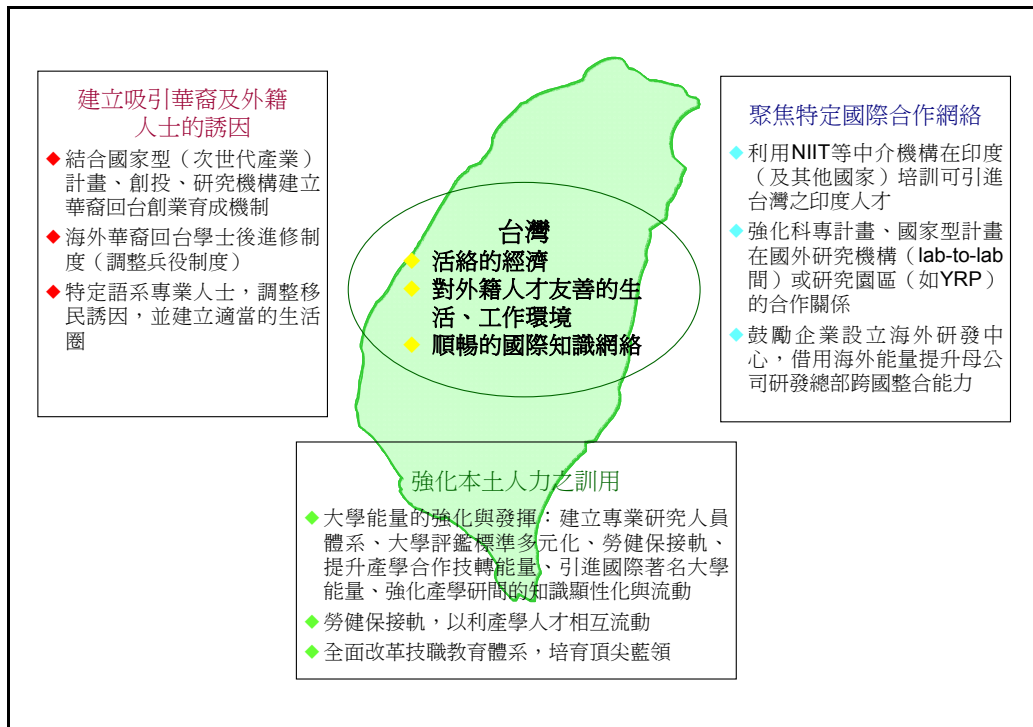


圖 7-7 我國知識創新人才訓用之藍海策略

(1)調整移民、移工政策，並積極大量吸收外籍優秀學生

- A. 結合國家型計畫、創投、研究機構建立華裔回台創業育成機制
- B. 建立海外華裔回台學士後進修制度，並大量吸收外籍優秀學生

C.特定語系專業人士，調整移民誘因，並建立適當的生活圈

(2)強化本土人力之訓用

A.重新調整產學制度，釋放大學高級研發能量至產業界

B.技職教育體系應與大學教育體系分流，培育頂尖藍領

(3)聚焦特定國際合作網絡

A.利用中介機構在印度及其他國家，培訓可引進台灣之人才

B.強化科專計畫、國家型計畫在國外研究機構或研究園區的合作關係

C.鼓勵企業設立海外研發中心

整體而言，我國未來在知識創新人才國際網絡方面必須要有不同於傳統作法，應建立多方位與整合性的外籍人才思考和政策設計，不只是「引進來」，也要「走出去」，就地利用，在台灣知識創新人才訓用之藍海策略上，不僅是延攬，也要留用，甚至於接納，可參考日本的整合性接納外籍勞工政策架構，同時，我國必須建立超越延攬團之海外人才引進平台，如結合國家型(次世代產業)計畫、創投、研究機構建立華裔回台創業育成與回台就業(獎學金)機制，並建立海外華裔回台學士後進修制度(搭配調整兵役制度)；在「走出去」方面，要聚焦特定國際合作網絡，如強化科專計畫、國家型計畫在國外研究機構(lab-to-lab 間)或研究園區的合作關係，鼓勵企業設立海外研發中心，借用海外能量提升母公司研發能量，但台灣總部需具備跨國整合能力，台灣也要善用軟體、研發外包(onsite 與 offsite)機制，且需要台商改變思考模式，台灣廠商的研發要能自己提出新的問題、界定解決方案的方向，乃至於設定新的規格等思維。

此外，在現有的基礎下成立跨部會的統籌機構整合經濟、教育、外交、勞資各層面議題。因現有政策令出多門：白領外籍人才因產業特性，有不同的目的事業主管機關，各機關又分別訂立不同的行政命令，應依其不同的專業性質，分屬十一個部會，並由相關目的事業主管部會，依據不同專業領域，擬具二十四個審核許可辦法。

### (三)建立台商全球化網絡鏈結

協助台商佈局全球並提升全球市場競爭力，是政府必須面對的課題。建構風箏策略，以有限之關鍵資源，維繫台商海外佈局與台灣本土經濟之關係，並積極協助廠商進入當地市場。

#### 1. 策略思維

近年來，伴隨全球經濟進入無國界時代，產業之競合態勢也朝全球化方向發展，加以區域經濟整合之局勢轉變與金磚四國等新興經濟體的陸續崛起，全球經貿版圖與產業勢力無不為之重整。就在世界各國處心積慮，積極為全球產業競爭力的提升而展開國際化佈局的同時，台商的全球佈局態勢，卻在複雜的國內外情勢下面臨嚴峻的考驗。以近年來高度成長並快速演化的電子產業為例，台商除了必須在日本、南韓等領先群中，積極研發新技術以確保自身的競爭優勢與地位外，還須在產地外移的現實考量下，隨時防範中國大陸與東南亞等後進者的緊迫追趕；以政府的立場來看，製造據點外移所招致之產業空洞化，以及連帶引發之研發活動外移可能導致整體競爭力下滑等威脅，成為令人左右為難的課題。

然而，下列幾項數據可以顯示出當前台商在全球化網絡上的優勢與實力。根據主計處的國富調查，台灣的國外淨資產已突破十兆新台幣之水準；金管會統計，台灣人在北美、香港與新加坡的資產總額已具備五千億美元之實力；兩岸政府機構亦推估，台商在大陸投資金額，已有數百至千億美元以上之規模；根據資訊工業策進會 MIC 之分析，身為中國大陸最大貿易逆差國的台灣，其 IT 廠商已有 79.5% 的資訊硬體於中國大陸製造，並長期佔有八成左右的中國大陸資訊硬體產值。在台商多年來的苦心經營與靈活因應下，上述數據背後所彰顯之台商全球化網絡實力，應積極善用之。

台商在既有的條件下，可以利用表 7-2 的 SWOT 分析來盤點當前的處境並研擬相關策略之開展：

表 7-2 全球化競爭態勢下之台商 SWOT 分析

優勢	劣勢
<ul style="list-style-type: none"> <li>●快速的商品化實力</li> <li>●彈性的生產管理</li> <li>●具備規模之全球運籌體系</li> <li>●積極的創業精神</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●企業規模相對不足</li> <li>●產品概念與規格之研發主導性不足</li> <li>●品牌與行銷實力薄弱</li> <li>●資本市場等國內法規環境構成侷限</li> </ul>
機會	威脅
<ul style="list-style-type: none"> <li>■新興市場陸續崛起，中國大陸以外之市場商機逐步浮現</li> <li>■台商自主之技術升級與國際化意願高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■國際大廠技術釋出趨於保守</li> <li>■後進競爭對手積極追趕</li> </ul>

基於上述 SWOT 之架構，由劣勢出發可演繹出下列兩項建構台商全球化網絡連結之主要策略思維：

(1) 透過政府協助，以群體之力量抗衡競爭國之角逐，積極協助廠商進入當地市場

如前所述，當前台商在全球化競爭，特別是日本、韓國、中國大陸與東南亞、甚至歐美地區競爭對手之積極追趕下，必須早日因應諸如「企業規模相對不足」、「產品概念與規格之研發主導性不足」與「品牌與行銷實力薄弱」等劣勢，以建構完備的避險策略。

產業各界對新興市場的經營，特別是非中國大陸地區，普遍存有高度的進軍動機，但卻礙於台灣多數屬中小企業之規模與資源的限制，以致無法有效克服在設置海外據點時所需之資金、行銷、人才、法律與財會等問題。

為了一方面抗衡競爭國之角逐，另一方面亦協助中小企業體質的台商克服拓展海外佈局之資源限制問題，政府部門的角色備受期待。如能以群體戰之觀點，仿效荷蘭東印度公司的模式，由政府來協助整

合企業資源，一方面可達分散企業投資風險的目的，讓中小企業能在政府的先期投資下，更輕易地進軍新興市場，另一方面亦可收匯聚資源，集中談判籌碼的效益。

(2) 建構「風箏策略」之共識，以有限之關鍵資源，如知識、供應鏈或產業聚落等，維繫台商海外佈局與台灣本土經濟之關係

相對於以組織戰觀點來提升競爭實力的避險策略，台商在面對海外市場龐大商機的同時，另一項更感迫切而扼腕的問題在於「資本市場等國內法規環境構成侷限」之劣勢處境。

所謂「風箏策略」，係指風箏或大或小，都是藉助外力(風)，扶搖而上，對政府而言，如能藉助強韌有力的後援與管控，則即便只是一絲細線，亦能與風箏之間維繫緊密之互動關係，台商便可如風箏般，藉著海外的人才、土地與資金，持續成長並擴張。

政府與風箏之間，如果施以過重的負荷或拉力，則風箏的翱翔能力勢必受限。但是若毫無管制或維繫不足，則任憑風箏斷線失聯，也不是妥當的做法。相對於缺乏彈性的投資與設廠管制，「風箏策略」強調以有限之關鍵資源，如知識、供應鏈或產業聚落等，維繫台商海外佈局與台灣本土經濟之關係。對海外台商而言，可以在此觀點之下而獲得較具效率的投資彈性，對政府而言，亦可藉由上述關鍵資源，取得與台商維繫關係，確保產業升級的效果。

## 2. 策略工具及建議行動方案

關於「建立台商全球化網絡連結」之建議行動方案如下：

(1) 建立全球台商連結總會與世界分會

主要任務有四：(a) 參考日本商社模式，由政府資助進行全球投資變化趨勢大調查，指引台商在全球作最有效的投資；(b) 匯集全球台商智慧，討論訂定台商全球投資大戰略，組成旗艦模式共同進軍目標市

場；(c)參考 **America Club** 運作模式，作為全球台商經營交流樞紐，協助解決即時性經營難題；(d)成立全球台商精英學院，作為全球台商優質人才進修加油站。

### (2) 協助台商與當地政府或廠商在資源互補考量下進行策略聯盟

在台商全球網絡的佈局過程中，其成功關鍵便在於發揮台灣廠商在產品研發、生產管理等優勢，使能結合當地之影響力、應用當地資源，以開拓海外市場之新契機。政府宜結合經貿與外交資源，針對「企業規模相對不足」以及「品牌與行銷實力薄弱」等台商之弱點，積極協助台商在合理的風險管理與充分之市場分析等基礎上，利用合資方式融入當地市場與產業。

除了合資之外，政府亦可考慮在持續擴大當前 **ABCDE** 計畫之前提下，建構「台商全球網絡系統」，使全球台商之網路與價值鏈，能構成虛擬之網路連結。藉由此一網絡系統的建立，政府可鼓勵海外台商在資源互補的考量下，展開「海外台商與當地業者」或「海外台商與當地政府」、乃至「海外台商與本國企業」之間的種種策略聯盟，進而支持海外廠商克服當地經營環境之相關問題，迅速達成拓張全球市場之目的。

### (3) 設立或鼓勵企業成立產業知識學院，讓台商的全球員工來台受訓

一如荷蘭 **Philips** 的全球幹部都需定期前往荷蘭參與重要會議並接受相關訓練之模式，伴隨規模的提升，台灣企業在全球化發展的過程中，企業總部的功能除了財務與策略操作外，企業文化的塑造與跨國人才的交流與培訓需求，亦逐步上升。由「風箏策略」的觀點出發，政府應以積極的手法，建立「全球產業知識學院」，讓台灣成為跨國台商之全球員工培訓總部或者協助台商將世界各地的經營 **know how**，轉化成產業知識，並藉由與學、研各界的互動，建立台灣成為全球台商所一致倚重的在職訓練與經驗傳承的知識基地。

(4) 積極發展中、上游關鍵零組件產業，與下游組裝業者構成產業聚落，進而維繫台商與國內經濟之緊密互動

「風箏策略」的另一種具體實現亦可透過中、上游的設備、材料與關鍵零組件產業，以跨國產業聚落的形式，來支援海外台商的下游組裝事業，可與相關策略相互搭配以獲致最高之效益。

### 三、產業大躍升策略思維與建議行動方案說明

#### (一)2015 年兆元產業倍增發展策略

台灣現有主力產業仍具進一步擴張發展的潛力，欲達到 2015 年每人 GDP 三萬美元的經濟成長目標，便需奠基於將現有兆元產業擇優規劃，促使其擴張至兩兆以上之產值規模，以及挹注有機會於 2015 年脫穎成為新興兆元產業的項目。

##### 1.策略思維

展望 2015 年之台灣經濟，雖然服務業仍以 70% 以上的佔比成為三級產業中佔 GDP 的最高產業，但就目前台灣三級產業對 GDP 的貢獻度而言，製造業對實質經濟成長的貢獻卻遠超過其佔 GDP 比重，所以對於製造業所能帶動的經濟成長，仍不可忽視。過去由於政府推行兩兆雙星計畫，成功打造半導體及平面顯示器產業成為兆元產業，亦進一步提升台灣成為高科技重鎮。

但是，僅是兆元產業，在全球仍無法具有舉足輕重的角色，要發展品牌亦是困難重重，台灣產業若要成為全球產業，至少要達到 3.5 兆產值（也就是 1 千億美元），以國外產業為例，豐田汽車（Toyota）的產值就達兩兆

台幣，迪士尼（Disney）的產值逾兆台幣、英特爾（Intel）也近兆，如果將上下游產值加總起來，更須達幾兆規模，因此台灣現有兆元產業，仍具有進一步擴張發展的潛力。且以瑞典、丹麥、瑞士等國家為例，其主要政策就是聚焦在幾個產業，穩定發展，才帶動國家邁入已開發國家之林。故欲達到 2015 年每人 GDP 三萬美元的目標，需將現有兆元產業擴張至兩兆以上規模。可能挑選之現有兆元產業，包括半導體、平面顯示器、石化、鋼鐵及基本金屬、金融服務、流通服務等，於 2005 年產值分別為 11,179 億台幣、9,720 億台幣、11,466 億台幣、10,933 億台幣、15,397 億台幣與 22,934 億台幣，均有機會成為 2007-2015 產業發展擴張主力來源。

此外，對於 2015 年可能達成兆元規模之新興兆元產業，如精密機械、寬頻服務、醫療保健、數位內容、觀光休閒與教育服務等，其產值在 2005 年已分別達到 5,638 億台幣、3,955 億台幣、5,129 億台幣、2,907 億台幣、3,560 億台幣與 2,794 億台幣，若經過合理規劃與相關資源挹注，將有機會在 2015 年成為突破兆元產值的產業。

## 2. 建議行動方案

### (1) 成立超大型投資計畫

為了達成產業倍數的發展，每一個產業需投資一兆新台幣規模。例如在光電方面，興建多座十代以上光電廠，用來開發 100 吋以上超大型面版，供國內廠商生產並行銷世界；在半導體方面，要持續興建更多座 12 吋以上的半導體工廠，在產能方面躍居世界第一；在通訊方面，領先建置第一個超 4G、無所不在的超寬頻網路通訊大建設。

### (2) 進行各產業全球性佈局

以市場為導向，按照市場比例在全世界建置新的投資大計畫，目標讓兆元產業內的龍頭廠商躍居成為世界排名第一或第二之廠商，讓台灣在世界的領先地位更向上竄升，對世界產業的影響力更加擴大。



### (3)整合全球資源

充分應用國際資源整合優勢，與國際合作聯盟，進行超大的國際化資源整併，組成兆元產業的旗艦計畫，將全球資源納入產業鏈的體系中，成為全球資源整合者。

## (二) 發展突破性創新科技與整合應用，開創下世代兆元新興產業

突破性創新科技具有發掘新市場區隔、立基堅實科技基礎、改變產品特性組合等特徵。產業長期發展需靠突破性創新科技以扭轉相對競爭劣勢，創造新的遊戲規則，並開創新的產業，為 2025 年發展至兆元規模之下世代產業發展奠基。

### 1. 策略思維

為了有效化解高度競爭市場所引發之「微利化」困境，同時因應 2015 年到臨前之環境變遷，創新是我國邁向 2015 年產業願景必然面對的首要課題。在著名經濟學者熊彼得(Joseph Alois Schumpeter)的定義中，「創新係在創造一種不連續的過程」，而這個不連續的過程，其目的在以全新的產品來破壞既有的產業典範與均勢，讓先入者的優勢無法延續，進而為創新者導引出獲得超額利潤的契機。有關此種非連續性的突破性創新概念，如圖 7-8 所示：

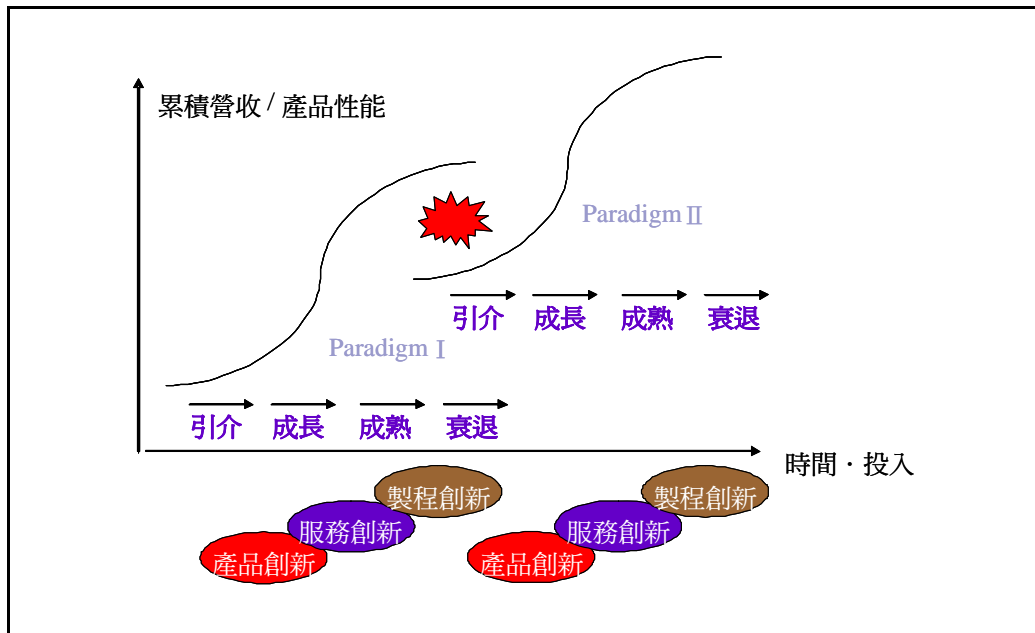
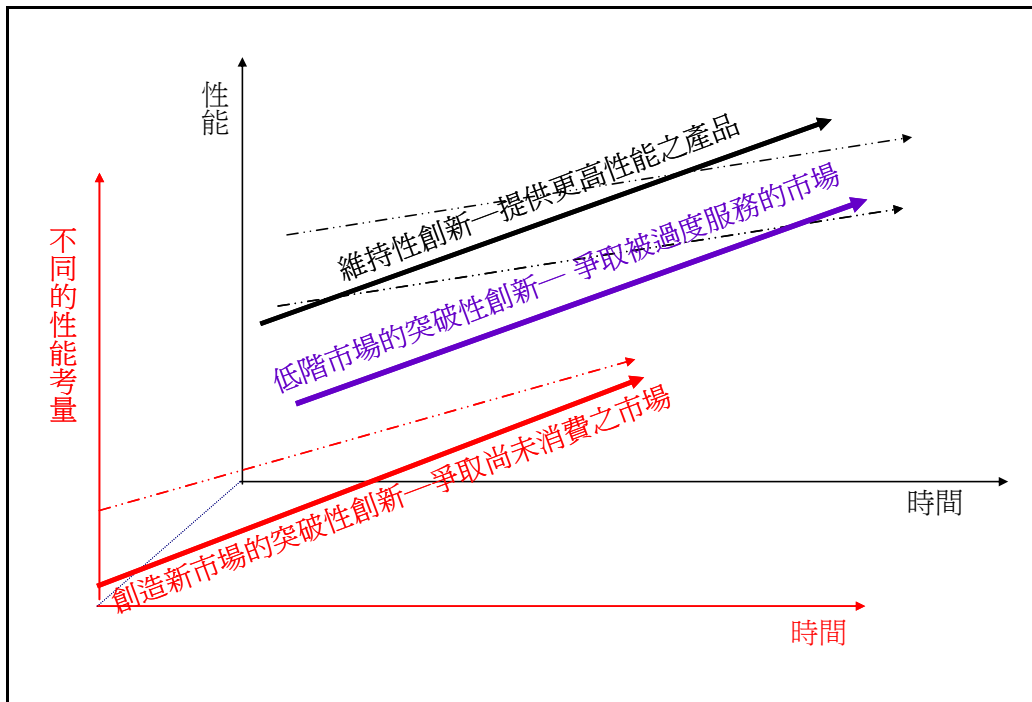


圖 7-8 創新的過程與不連續性

進一步闡述上述突破性創新概念，哈佛商學院教授克里斯汀生 (Clayton M. Christensen) 在熊彼得的概念下，以圖 7-9 之突破性創新理論，來解釋企業如何利用不同市場區隔，以「低成本」或「新市場」之形式，來進行突破性創新。

根據克里斯汀生之研究，企業改良產品的速度往往高於客戶所能接納之程度，若企業能掌握低價市場之需求空缺，以更低廉之成本，來取得或瓜分核心市場的成長機會，即上圖所謂「低階市場的突破性創新—爭取被過度服務的市場」之部份。除此之外，創新者的另一目標亦在滿足為了特性或便利等理由，而尚未被既有產品所滿足的消費者群，柯達相機、貝爾電話、新力隨身聽等，都是此種源自創新市場需求的突破性創新案例，亦即上圖所謂「創造新市場的突破性創新—爭取尚未消費之市場」之部份。



資料來源：“Seeing what's next”, Clayton M. Christensen

圖 7-9 發展突破性創新之兩種形式

根據上述來思考我國產業未來的市場標的，即可發現，過去我國產業多著墨於維持型創新，而逐漸淪於紅海廝殺，如何跳脫此一瓶頸，及開創出新的市場領域，是 2015 年產業發展目標是否能達成的關鍵。主要策略思維如下：

(1)成功發展突破性創新，將可為台灣奠立持續領先與創新之地位

對台灣產業而言，擁有突破性創新科技，可以因引發技術軌跡之改變而取得產業的主導權，進而產生包括「改變產業遊戲規則」、「基於領先者優勢，擁有更高之獲利能力」以及「改變國際產業價值鏈之定位」等有利台灣產業持續領先並創新之影響，再造知識經濟時代之新奇蹟。

(2)產業長期的發展需要靠突破性創新科技以突破相對競爭劣勢，創造新的遊戲規則，並開創新的產業

為達成 2015 年之產業願景與經濟成長，尚須藉由突破性創新以創造新產業，達到吸收更多就業人口，進而突破當前以代工為主之相對競爭劣勢，為台灣產業之長期發展，奠立永續發展之基礎。

(3)以超寬頻網際網路 IP 架構為核心(IP-enabled)的全 IP 化，運用資訊科技深化融合，將是各產業精進升級的首要戰略軸心

彼得杜拉克在【下一個社會】書中直言，電子商務是未來社會與產業經濟最偉大最核心的產業革命；以【追求卓越】一書名滿天下的管理大師 Tom Peters，在【重新想像】新巨著中，亦指出資訊革命雖已有五十年，但資訊科技在全球各產業的應用與價值貢獻，還只是在嬰兒期與起步初期。因此，以超寬頻網際網路 IP 架構為核心(IP-enabled)的全 IP 化，運用資訊科技深化融合，將是各產業精進升級的首要戰略軸心。

## 2. 策略工具及建議行動方案

(1)資源有限，突破性創新科技的項目應篩選並集中資源，以做為未來發展兆元新興產業之依據

為及早因應 2015 年一日千里的科技進化速度與環境變因，包含美、日、韓、中、瑞典、芬蘭等國，均已提出各種新興科技之規劃與創新構想，然各國基於國情、資源、技術實力、策略目標與研究方法等差異，在科技項目的篩選方面，亦呈現出「寧缺勿濫」或「大小通吃」等各種不同的篩選基調與結果。

台灣雖有豐富的製造業經驗與優秀的科技人才，但在資源的豐沛程度上，終究不如上述先進國家，面對排山倒海而來的各類科技選項，新興產業的育成有必要在「選擇與集中」的精神下，研議產業科技的

規劃，進而謀求發展突破性創新的契機。因此，政府需優先挑選能滿足因趨勢引發之需求，在未來 10 年具一定全球市場規模，且對台灣社會貢獻度具有高度重要性之科技選項，作為優先參考標的，尋求在下一個十年（2025）有機會為台灣帶來破兆產值的科技項目。

(2)R&D 在突破性創新科技內為重要活動，建議透過國家型實驗計畫發展，並做整合性應用

若欲藉由突破性創新之方式在全球市場中取得領先之地位，勢必需要在整體產業的垂直整合與水平分工之上，取得相當之佈局與地位。觀諸世界各國的領導性企業集團，以我國各大產業當前之實力，實非特定一、兩家國內大型企業集團所能輕易達成。

因此，應以國家型實驗計畫之規模，協助相關下世代兆元新興產業提升研發實力，並在通盤發展之考量下，納入周邊相關之各業種，共同發展整合性應用之可能性，俾使上述投入能建構有效之進入障礙，確保國內業者之長期競爭優勢。

(3)建構以全 IP 化驅動最高效率的跨國無縫式(Seamless)獨步全球 IP 化超優值供應鏈

為讓台灣毫無品牌知名度的百萬中小企業大軍在網路 IP 架構下，發揮螞蟻雄兵巨大威力，各產業從發想、研發、設計、製造、國際運籌、行銷到服務與維修，整條產業鏈每一環節都要運用超寬頻網路通訊，以全 IP 化驅動最高效率的跨國無縫式(Seamless)獨步全球 IP 化超優值供應鏈。

因此，台灣應即刻規劃建置適用 2015 年以後的面向全球市場的 IP 化電子商務系統架構(Context)，採用台灣 IP 長尾戰略，除了百萬企業軍團與個人工作族 SOHO 千萬大軍的獨特產品與服務之外，更要在生產面參考台積電或鴻海模式，以百億到千億的巨額投資，建設成立一家全球第一大長尾少量多樣的產品生產代工、加值、測試等集

中化大平台。在全球行銷與服務面，可參考 iTunes、eBay 與 Amazon 模式，將台灣長尾、微小產品建設一個超大型集散平台，以國際級專業網路行銷團隊，幫每一小企業小產品代言並向全球行銷。

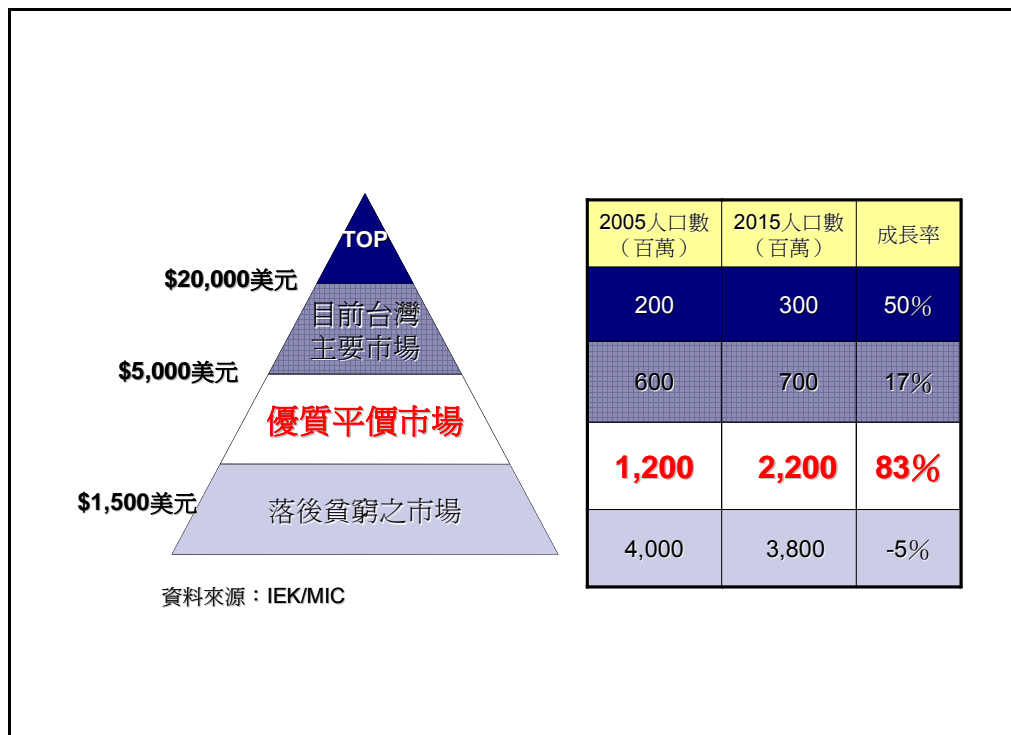
### (三) 建設台灣成為全球優質平價產品營運樞紐

台灣應結合產品改良、結構重組與大量製造等優勢，發展優質平價市場之目標產品，成為「重新定義產品」之營運樞紐，並為成熟產業找到新的定位，在產品概念的設計與關鍵零組件生產，槓桿台商全球運籌之優勢。

#### 1. 策略思維

根據麥肯錫顧問公司的預測顯示，展望 2015 年，新興市場的經濟增長，將會使更多家庭的年收入超過 5,000 美元，這是人們可以消費各種非必需品的臨界點，若可發展優質平價商品，使開始具備消費非必需品的族群得以以較低的價格進行消費，未來 10 年內將有近 10 億新消費者進入全球消費市場。換言之，從現在到 2015 年，這些優質平價市場上消費者的購買力將從 4 萬億美元上升到 9 萬億美元，幾乎是西歐國家現有的購買力。

另外一項有關新興市場的研究也值得矚目：根據密西根大學商學院教授普哈拉(C. K. Prahalad)之研究顯示，當前金字塔底層市場相當於全球人口的 80%，這 40 億的市場人口，正積極圖謀生活的改善，若如願獲得妥善的開發，則不但當前「上尖下廣」的金字塔型所得結構可能隨之轉變為「中段獨大」的鑽石型模式，且其中所蘊藏的商機，更將顛覆當前的市場生態與商業模式。



資料來源：IEK/MIC

圖 7-10 未來十年全球優質平價產品市場將具爆發力

根據 IEK 與 MIC 之分析可知，如將全球市場依全年所得之規模，由低而高，依序可以區分出「1,500 美元以下之落後貧窮市場」、「1,500~5,000 美元之優質平價市場」、「5,000~20,000 美元之小康市場(此為當前台商產品之主攻市場)」與「20,000 美元以上之金字塔頂層之上流社會市場」。據此搭配前述麥肯錫與密西根大學之研究可以推斷，展望 2015 年，上述四大區隔之人口成長率最為顯著者，即是所得區間在 1,500~5,000 美元之間的「優質平價市場」，規模成長率高達 83%，市場爆發力之大，值得關注。

為確保我國產業的永續成長，確實掌握「優質平價市場」的龐大商機實有必要，預料也將是未來引導企業創新的重要依據，不僅是產品和服務的創新源頭，同時也是商業模式的靈感泉源。面對全球優質平價市場產品的蓬勃發展，台商在既有條件下，如欲掌握此一市場的成長性，使優質平

價市場成為支持我國經濟持續成長火車頭，並於其中扮演產品營運樞紐之角色，可以如表 7-3 的 SWOT 分析，來盤點當前的定位並研擬相關策略之開展：

表 7-3 優質平價市場興起，台商扮演產品營運樞紐之 SWOT 分析

優勢	劣勢
<ul style="list-style-type: none"> <li>●基礎建設完善、高科技產品普及率高，腹地、語言等條件優渥，為極佳之產品實驗地</li> <li>●國際大廠合作關係密切，具備規模之全球運籌體系</li> <li>●快速的商品化實力與彈性的生產管理</li> <li>●積極的創業精神</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●企業規模相對不足</li> <li>●欠缺當地行銷/產品開發人才</li> <li>●產品概念與規格之研發主導性不足</li> <li>●品牌與行銷實力薄弱</li> </ul>
機會	威脅
<ul style="list-style-type: none"> <li>●新興市場陸續崛起，中國大陸以外之市場商機逐步浮現</li> <li>●台商自主之技術升級與國際化意願高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●新興國家廠商以當地優勢與國際大廠結合</li> <li>●國際大廠技術釋出趨於保守</li> <li>●後進競爭對手積極追趕</li> </ul>

基於上述 SWOT 之架構，演繹出主要策略思維如下：

- (1) 結合台灣原具備之產品改良、結構重組與大量製造優勢，發展優質平價市場之目標產品，並對產品重新定義

台灣歷經 90 年代高科技產業的發展，在製造業方面，已從早期的進口原材料、生產加工設備的 OEM 代工模式，逐步演進到當前包含提案設計與全球運籌的完備服務體系。在這段逐步成熟化發展的過程中，台商在產品改良與量產製造的實力，早已奠立了全球翹楚的地位，對於優質平價市場之需求，亦具備重新定義產品功能及價值之潛力，並可發展台灣特有品牌。



此外，由服務業的觀點而論，台灣具備了諸如「基礎建設完善」、「高科技產品普及率高」、「腹地適中」、「民風溫和」、「族群型態多元」與「民主成熟」等優點，故在發展科技化服務業方面，台灣也是全世界最獨特、也最經濟的新產品研發實驗場，對以科技、創新或品牌等特殊營運優勢所打造之優質平價產品，為台灣值得發展之市場。

- (2) 強調台灣成熟產業再造，優質平價市場的興起可使台灣成熟產業找到新的定位，也可加速中南部的發展

平價市場基本上多是以價格低、量大為主要動力，這類產品的利潤通常較低，但是，伴隨一日千里的科技進展，優質平價市場在需求與管理上，已非昔日「第三世界」或「落後地區」之觀點所能充分滿足，以台商所擅長之成本管控實力，對當前相對欠缺國際市場拓展經驗的國內成熟產業，是千載難逢的成長良機如能藉此強化我國中南部食品、紡織、建材、機械等產業帶來突破與創新之機會，則對成熟產業的再造，當是絕佳的轉型契機。

- (3) 優質平價市場產品的製造需在當地進行組裝，因此台灣主要發展重點在於產品概念的設計與關鍵零組件的生產，並可槓桿台商全球運籌之優勢

優質平價市場的榮景令人期待，相對地，來自全球各地白熱化的競爭態勢亦不難想見。此外，在近年中國與印度等地的發展經驗可知，當地政府為擴大就業並活化本國之經濟，對優質平價市場產品的製造，勢必須在當地進行組裝，因此，台灣本地主要應發展相關生產設備與上游材料、關鍵零組件的供應體系，甚至在產品概念、創意等研發據點的設立，都需及早展開擘畫。

## 2. 策略工具及建議行動方案

建設台灣成為全球優質平價市場產品營運樞紐之建議行動方案如下：

- (1) 成立國家型計畫，並於科技專案內設定相當之經費比例，以優質平價市場為標的，集中資源聚焦發展

優質平價市場的發展，雖然充滿想像空間，但礙於空間、經驗與外交之侷限，往往容易造成業者因欠缺優質經貿關係，加以不諳市場生態，以致卻步不前，坐失商機。但對業者而言，如何排除開拓新市場背後所存在之各種風險(下起協助廠商獲取資金、人才並掌握設立據點所需之法規、財會問題，上至協助廠商掌握市場動向並降低營運風險等)，是當前政府有必要優先因應的課題。

為及早釐清相關市場之商機，從而協助業者深入理解各地的風土民情與消費需求型態，進而成功研發具競爭力之商品與服務，政府應及早成立國家型計畫，並於科技專案內設定相當之經費比例，以優質平價市場為標的，積極展開相關研究，以收集中資源、聚焦發展之具體成效。

- (2) 整合台灣中南部重點大學、科技大學、育成中心及研究機構能量，成立優質平價市場及產品研究院，開發符合優質平價市場需求之產品與服務

相對於國家型計畫的積極導引，為更進一步讓中南部成熟產業之發展，並能順利掌握優質平價市場的成長力道，一方面需支援相關產業海外生產據點所需之產業聚落的建構與價值鏈之完善，另一方面亦能達成促進產學交流、催化成熟產業轉型與再造。因此，政府應整合台灣中南部重點大學、科技大學、育成中心與研究機構能量，成立優質平價市場及產品研究院，以就近支援國內成熟產業與高科技產業之業者，期能以更具專業之經營觀點與生產技術，順利開發出符合優質平價市場需求之產品與服務。

## (四)提高智慧資本與深耕關鍵研發技術

健全智慧資本發展環境，成為企業資產及核心能耐，提升企業整體價值，選擇與聚焦適當的關鍵技術，進行深耕選擇多元產業技術領域、廣植頂級技術人力資源，將是立足全球市場不可忽視之課題。

### 1. 策略思維

過去台灣能夠以後進國家地位，在高科技產業的國際分工中獲取重要地位，主要是採取所謂「後起者優勢」(second-mover advantage)的策略，亦即透過持續切入產品生命週期即將大幅成長的產品領域，並快速引進及學習產品技術，予以量產而在全球市場中獲利。在這樣的策略底下，對於政府而言，如何為下一波熱門、成熟產品的本地生產技術能量打好基礎，及如何讓業者擴充生產規模時有足夠的基礎設施予以支援，成為相當重要的產業發展政策重心。前者在台灣仰賴研究機構進行的科專計畫，而後者則包括良善的科學園區環境及暢通的融資管道。在這樣的策略思維下，如何敏感地偵測到新一波的成熟產品，及快速學習引進相關的技術成為整體策略成功的關鍵。

上述關鍵能耐的累積，除了其他國家先進經驗的引進及學術理論概念的導引外，最為重要的因素還是在於持續的練習與經驗的累積。如果要深耕關鍵技術與智慧資本支持聚焦與多元發展，除了必須依循長期的產業發展策略方向，訂定關鍵技術及智慧資本深耕的方向，並進行投資外，對於過去產業發展策略思維底下的管制環境，也必須從誘因提供及績效評估條件的重新檢視，例如階段性檢視能耐累積情形，才能轉換成為長期發展的思維。關鍵技術與智慧資本的深耕，除了將成為達成發展願景重要的推升力量外，深耕的成果其實也是整個發展策略相當重要的階段性目標。

所謂智慧資本乃指企業的無形資產與知識創造的機制，近年來，無形資產在企業整體價值的比重逐年提升，如何盤點、管理並提升智慧資本，對已立足全球市場之企業，實乃不可忽視的重要課題。另外，我國在專利取得上已頗有成就，而且其重要性也廣受產業深刻認知，如何進一步推廣專利之外的智慧資本(人力資源、品牌、創新...)，健全智慧資本發展環境，使其成為企業資產及核心能耐，以提升企業整體價值，為邁入知識經濟社會的關鍵議題。

政府應當介入的，除了應有協助創造能耐累積機會、突破影響能耐累積障礙的投資外，還有許多的管制機制需要調整，特別是過去不同發展思維所延續下來的管制機制，而要調整這些管制機制，所需的不是一般的大投資，而是對於政策研究的投資。

配合整體產業發展策略方向，政府應當依循以下的方向，創造能耐累積的機會以及進行能夠突破當前能耐障礙的投資：

- (1) 如何盤點、管理並提升智慧資本，對已立足全球市場之企業，實乃不可忽視的重要課題
- (2) 如何進一步推廣專利之外的智慧資本(人力資源、品牌、創新...)，健全智慧資本發展環境，使其成為企業資產及核心能耐，以提升企業整體價值，為邁入知識經濟社會的關鍵議題
- (3) 深耕關鍵技術是成為產業技術領導者的必要條件
  - A. 選擇聚焦在適當的關鍵技術進行深耕全球頂尖技術
  - B. 選擇多元產業技術領域，廣植頂級技術人力資源
- (4) 發揮營運資本能耐，以整合全球資源
- (5) 發揮創新資本，支援軟性經濟創意者、生活型態先驅者的成就，以發揮經濟效益

## 2. 策略工具及建議行動方案

從政策的角度來看，政府有以下幾個政策必須進行：

- (1) 發展並推動智慧資本成熟度模式(ICM)，進行產業智慧資本盤點，並推廣企業建立智慧資本發展概念，建立智慧資本做為企業重要發展指標，以鼓勵企業進行創新活動，提升企業整體價值
- (2) 致力將智慧資本評價成為企業財務報表的一部份，以完整詳實揭露、呈現及評價企業真實價值，建構完善的無形資產發展環境
- (3) 透過如國家型計畫，賦予計畫發展產業關鍵技術之相關指標與任務，以有效發揮產學研技術合作機制
- (4) 檢視並排除阻礙深耕的管制條件(績效評估要求)
- (5) 產學研合作深耕
  - A. 發揮產學研深耕關鍵技術機制
  - B. 深化產學互動，廣植頂級技術人力資源
  - C. 調整大學研發補助資源配置比重，加強應用研究比重
  - D. 以區域產業發展需求為誘因，提升區域產學中心功能
- (6) 推廣智慧資本發展策略概念
  - A. 加強營運模式研究與成功案例推廣
  - B. 改善管制環境，誘導企業長期累積人力資本的作為
  - C. 配合區域產業發展需求，形成相關資深專業人力群聚，以分享其智慧資本

## (五)促進成熟產業價值創造與擴張

運用科技強化價值鏈深度、強化跨領域的合作與融合，以加速成熟產業升級。並未中小企業取得重新發展的機會，以降低創新與轉型過程中所可能發生之種種風險，進而為創造新生的契機。

### 1. 策略思維

每個產品與產業的發展，有其生命周期之演化路程。今日高成長的產業，必是明日的成熟產業；相對地，今日被視為成熟產業者，往日亦曾有輝煌燦爛的一面。我國高科技產業能有雄霸一方的實力，除了政府之導引外，外資企業的委外訂單、甚至是材料、技術與設備之支援，也都產生過相當之催化作用，但是，若無成熟產業所發揮之周邊支援效果，則終究難竟全功。特別是近年來，高科技產業成長趨緩，技術領先的美、日等國在欠缺新興成長標的的前提下，又紛紛祭出防止技術外流之黑箱(Black Box)措施以維持旗下高科技產業能確保領先之優勢，在此局勢下，若能以「整合組裝」、「製程創新」為主要競爭優勢，藉由與由化工、金屬、機械與民生等領域所構成之成熟產業間，展開密切合作，以找尋產業再生之道的做法，對高科技產業的發展，將能獲得有效的進步，一方面可為成熟產業帶來振興繁榮的新希望，另一方面亦可藉由跨業的交流，為苦無成長助力的高科技產業覓得成長的契機之故也。由高科技產業之相對發展所推導出之共榮發展的觀點，更進一層的意涵在於運用科技強化價值鏈深度，並強化跨領域的合作與融合。

所謂跨領域合作與融合，不僅可由「新興產業」與「成熟產業」的層次進行討論，對擁有「成熟技術」的「成熟產業」而言，亦可由較微觀的技術觀點，來探索以「新興技術」搭配「傳統產業」，以及以「成熟技術」來搭配「新興產業」等面向的跨業交流形式，如圖 7-11 所示。

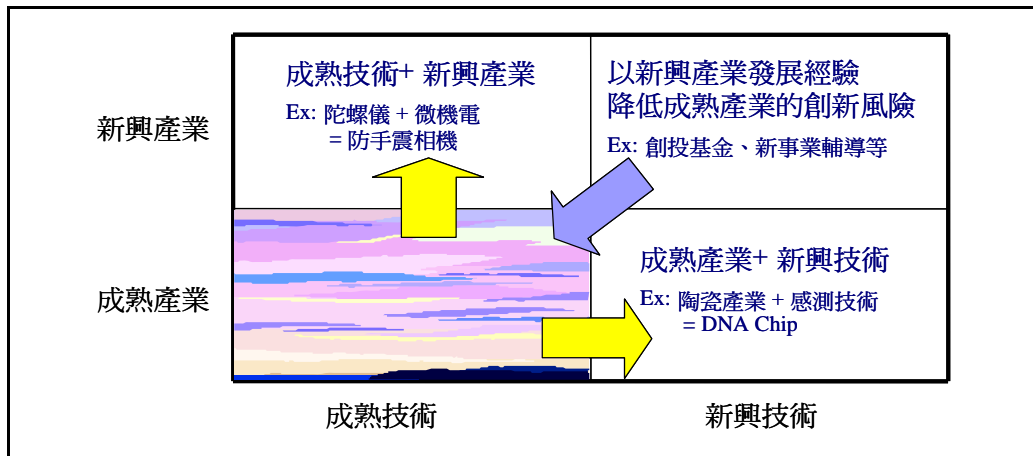


圖 7-11 強化跨領域合作與融合之構想

在「成熟技術」搭配「新興產業」方面，如以近年在日本日益風行之數位相機防手震功能為例可知，防手震功能的關鍵要素有二：其一為泛用於交通工具之角(速)度感測用之陀螺儀(Gyroscope)；其二則是能將陀螺儀的應用細密而精準地整合進入數位相機的微機電技術。日本松下電器產業(Panasonic)近年之所以能由產業後進者之劣勢中，在數位相機領域異軍突起，所憑恃的關鍵成功因素之一便是將這項原本應用於手持式攝影機中的技術，及時地引介到體型更小、價格競爭也更激烈的數位相機之上。

對台灣而言，陀螺儀已是成熟技術，在小型化的陀螺儀方面，部份國內遙控模型的玩具業者亦已具備相當之實力，如能適當地與國內研究機構之微機電技術與數位相機產業多方交流，相信亦能發展出相當優異的成果與其他新興之應用。

同樣的道理，也可適用在「成熟產業」搭配「新興技術」的概念上。以當前備受矚目的生物晶片領域為例，其中的一大應用—短時間分析大量基因資料或篩選檢測的「DNA Chip」，便來自帶有特殊塗層之玻璃/陶瓷(成熟產業)佐以準確靈敏的感測設計(新興技術)所組合而成。此種新興技術搭配成熟產業的發展模式，正為積極建構區域性產業聚落的日本政府所積極推動之中。

除了上述「成熟產業」搭配「新興技術」與「成熟技術」搭配「新興產業」外，對產業與技術創新具備有利條件與豐富資訊的新興高科技產業以及其投資機構(如創業者)，亦可針對成熟產業，扮演提供資金、技術、創新商業模式與提供顧問服務之角色，同時輔助台灣多數屬成熟產業之中小企業取得重新發展的機會，以降低創新與轉型過程中所可能發生之種種風險，進而為創造新生的契機。

## 2. 策略工具及建議行動方案

有關「促進成熟產業價值創造與擴張」之建議行動方案如下：

- (1) 地方政府提出『地方特色產業頂級化行動計畫』，並組成專家輔導團隊，加速達成地方產業升級

與地方特色產業的推動結合，由中央政府提供誘因，讓地方政府願意主動爭取『地方特色產業頂級化行動計畫』的提出，並由中央政府召集各計畫相關專家團隊進行督導，除進一步促進地方特色產業之發展外，亦可促使傳統產業與地方特色產業結合，創造新的價值。

- (2) 規劃並建立技術需求平台，整合跨部會的技術需求，鼓勵及推動跨領域提案與合作

成熟產業的創新雖然具備各種跨業融合的可能性，但對於相對缺乏人力與資源的中小企業而言，如能仿效美國國防部(U.S. Department of Defense)與國家健康局(National Institutes of Health, NIH)之做法，由政府率先提出各種跨業種融合與跨部會之技術需求，並在政府平台化的彙整與協助下，讓有意參與跨領域合作的業者，都能獲得明確的需求規格與跨業合作之構想，進而避免摸索的時間與風險，將能提升效益與成熟產業跨業合作之成功率。



- (3) 發展科技化服務業，推動新科技與新技術的應用，協助成熟產業創新營運模式，全面提升價值鏈的競爭力

在知識經濟時代，產業界除了藉由提升研發投入以達到產品差異化等提升收益之手段外，藉由服務之科技化，改變商業模式、進而創新產品內容，也是常見的發展策略之一。此種強調深化製造活動與服務活動之間的聯繫關係，或「以服務加值傳統製造」，或「以製造強化傳統服務」，對促進成熟產業價值創造與擴張，是目前亟需積極導入的創新手段。政府應在當前諸多成功案例(如全球供應鏈外包服務系統、全溫層保鮮服務系統與遠距居家照護服務等)陸續完成後，持續針對成熟產業之部門，導入科技管理，啟發成熟產業新價值。

- (4) 面對優質平價市場之龐大商機，政府應積極獎勵產學合作，藉由研發專案之發包與管理，促進重點科技大學協助成熟產業之業者提升國際競爭力

為達成台灣 2015 年之產業發展目標，優質平價市場的龐大商機是不可忽視的成功關鍵之一。應藉由海外平價產品市場的擴張，提升與發展我國成熟產業之國際競爭力與差異化策略。

## (六)擴大設計價值鏈提高附加價值

推動設計的上層概念，全面帶動設計能力，透過設計加值，創造差異化競爭力，提高附加價值與利潤率，進而提升台灣產業及企業的競爭力。

### 1. 策略思維

長期以來，台灣透過優越的工程能力、高度彈性化的生產技術及高效率的運籌後勤能力，以委託生產代工(OEM)、委託設計代工(ODM)方式，

服務全世界具有品牌及相容的電腦公司，而在電子資訊業占有一席之地。但是，隨著電腦的差異性降低，以及中國大陸經濟迅速崛起並成為全球製造重鎮後，電腦產業進入微利時代，台灣以電子資訊業為主的高科技產業附加價值率也節節下滑。

在經濟學的定義上，附加價值(value added)係指企業為了生產目的，雇用「生產要素」，在「中間投入」(向其他企業購買之原料、半成品或相關服務)上所新創造出之產品與服務的價值，亦即企業透過生產或製造而創造之價值，具體的說，附加價值乃企業從總生產值中減除由他企業購入耗用原材料及產品之價值的餘額，即企業產出之淨生產值。從所得面來看，附加價值可區分為各生產要素的報酬，主要包括工資、租金、利息及利潤，而在中間投入之上所新增的價值即是國內生產毛額(gross domestic product, GDP)的計算根據。

產業附加價值的金額大小受市場與產業規模的影響，因此，衡量產業發展競爭力時，一般多以附加價值率作為判斷指標，附加價值率表示每單位產值所產生出來的附加價值，其高低會左右台灣產業的生產力、競爭力，因此，附加價值率的下降值得警惕。台灣長期依賴代工模式，雖然獲取相當的利潤，但隨著大陸的製造重鎮角色的凸顯，加上缺乏新的殺手級應用，致使台灣許多產業面臨強大的競爭壓力，若競爭力持續薄弱，將進一步影響利潤、無法掌握主導權，產業價值鏈也將面臨萎縮，附加價值可以創造的環節也更加減少，形成產業發展的惡性循環。因此，政府應思考如何協助產業跳脫附加價值持續偏低的惡性循環內。

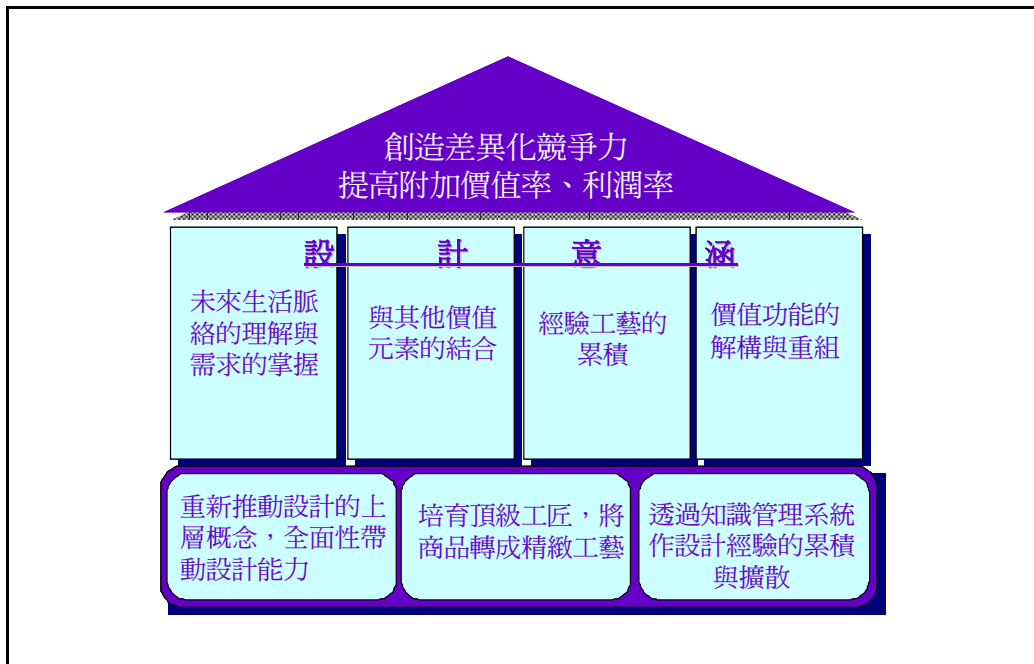


圖 7-12 設計概念圖

欲提高產業之附加價值率，進而提升台灣產業及企業的競爭力，必須推廣設計概念，主要有如下兩項作用：

(1)創造差異化競爭力

設計概念可結合市場需求、設計價值鏈與製造經驗，在同質產品中找到利基，即可加強差異化競爭能力，並可藉由設計因素的加入，強化台灣品牌建立的能力。

(2)提高附加價值率、利潤率

主動規劃切入高附加價值產品，採取精品化、特殊化的市場定位，在加入設計意涵後，可提升產業的價值創造能力，進一步促進產業成長，並藉由設計加值活動強化台灣在國際產業價值鏈的角色，突破微利化的瓶頸。

設計概念的加入並非僅是未來欲朝向軟性知識創意者需具備基礎的條件，若可在每個產品或服務的提供上均加入設計的環節，對於發展生活型

態先驅者，亦或全球資源整合者，將較他國更具備差異化的能力，有助強化台灣產業在國際價值鏈上的重要性。

設計意涵非僅指產品外型與功能設計，其價值主要來自以下四點：

(1)對於生活脈絡與社會需求的理解

新生活脈絡與新社會需求的理解與整合可以成為產業成功與更新的關鍵因素。以 IEKA 家具為例，其創辦人在二次戰後發覺歐洲年輕人對於家具的需求，傳統的家具產業製造與設計不能滿足新一代歐洲消費者需求，因此，在家具設計上加入北歐傳統的簡約設計風格，以簡樸設計風格因應二次戰後民生物資大量短缺的情形，同時也解決製造家具所需的木料短缺的問題，同時，IKEA 的目錄與情境式銷售方式也促使該公司轉變產品的整體設計概念，讓傳統由工廠完成組裝銷售的家具，轉變成可以由買主自行搬運組合的家具，同時也使 IEKA 可以供應的家具數量大幅超過傳統家具製造業者，創造家具產業的革命風潮。

(2)產品功能或產業價值鏈的解構重組

若傳統的產品功能或價值鏈可以藉由新科技的協助進行重新解構與重組時，功能設計的加入將可以為產品帶來更多的附加價值。以個人電腦而言，具備多媒體影音功能已成為主要需求，在以往的作法是加裝不同的音效顯示介面卡以及相關的周邊設備之後才能擁有完整的多媒體功能，但是，藉由新一代晶片設計工具與製造能力的提升，現今的消費者購置基本主機板產品即可使用包含多媒體 3D 顯示能力、多聲道輸出的個人電腦，其主要的進展乃是 IC 晶片設計廠商看準個人電腦產業在功能需求呈現統一的趨勢，故將原來獨立於主機板晶片組功能外的其他功能納入原有主機板設計中，使消費者可以一次購足多媒體電腦所需的功能，不必擔心之後的整合問題。產品設計一旦可以加入更多的未來消費需求趨勢，將其他產品的功能設計進入原有的產品中，對產品的附加價值具有提升的效果。

### (3)經驗工藝價值

設計的價值也與產業內的長期累積的經驗工藝相關。瑞士鐘錶產業在面臨日本廉價電子表的挑戰所採取的策略便是發揮該產業在當地長期累積的經驗工藝，使瑞士鐘錶以豐富的人文經驗與工藝技術重新設計鐘錶產品的外觀與材質，讓瑞士鐘錶業可以擺脫其他地區低價鐘錶競爭，轉向以高品質與高價位的鐘錶市場為主要目標。瑞士鐘錶許多創新的設計均是源自於傳統製錶工匠在手工製造、修理鐘錶過程中累積相關知識與經驗，並將這些經驗融入新一代的鐘錶產品中，確保以往造成使用者不便的環節在新產品設計上不再出現。產業技術經驗的長期深化與累積是產品設計可以提高附加價值的重要因素之一，經由技術持續不斷改進，使產品在品質與功能設計上都能夠朝向完美的境界邁進，成為當地產業獨步全球的驅動力。

### (4)其他價值元素相互結合等方式。

產品設計若能與其他價值因素相互結合，對於產品附加價值的提升也具有相當大的助益。**Swatch** 手錶將原本只為計時的理性功能訴求，轉變成時髦的產品，給消費者的印象是有格調且具時尚感；有別於以往一個人一生只擁有一只瑞士錶，現在一個人可以同時擁有多只 **Swatch** 手錶。此外，**Swatch** 的策略模式訂價範圍在 30 至 100 美元之間，與瑞士傳統手錶動輒數千、數萬美元有很大差別，而 **Swatch** 的顧客群在成年人，年輕人、小孩子、不同性別皆有需求。與時尚因素、低價趨勢相互結合的 **Swatch** 在全球鐘錶產業中透過新穎的產品概念設計成功抵擋來自於亞洲的低價鐘錶產品的進攻，並且開創鐘錶產業與時尚產業的結合經驗。

## 2. 策略工具及建議行動方案

依據如上所述之設計概念及內涵，歸結政府欲推動設計概念可朝以下方向進行：

### (1) 設立國際級優質創意與工業設計中心

由政府主導成立，全年展示全球最新設計精品與理念，與國際 IDEO 等機構合作，每年推出十大優質設計大獎，並培育優質工業設計精英。

### (2) 推動設計的上層概念，全面帶動設計能力

將設計增值概念，如品質及行銷般植入企業基本功能，提升企業的設計能力，並考量給予獎勵與優惠。設計增值就像品質、行銷增值，設計跟行銷和品質都屬於企業成功的核心能耐，應被全面性的植入在企業的基本功能之內。

其次需成立之設計中心，著重推廣設計概念而非專案做設計。在推動設計的時候，推動的對象應是針對企業而非設計產業，設計產業可做為人才集中培訓或經驗交流的場所，但更重要的是要思考如何全面性的帶動、提升主要公司的設計能力，才是提倡設計增值最主要的關鍵。

### (3) 培育頂級工匠(頂尖藍領)，訴求精緻工藝

設計概念的加入可改變大量製造降低成本的觀念，應選擇部分產品追求極緻品質的提升，進軍金字塔頂端(Top of pyramid, TOP)市場。目前台灣對設計的概念，多在學校設立學院或是針對美學造型的設計或推動設計產業，且偏重較狹義性或造型設計的概念，但是，除了造型的設計外，生活脈絡、經驗工藝、功能重組都是設計增值的範疇，應重新推動各地對設計的上層概念。

政府設計的概念可與深耕計畫的概念互相連結，台灣應花費更多時間跟資源投入在產業的精緻或基本技術人才的培訓。其次，需透過成功案例之表揚，提高頂級工匠之社會地位及待遇，如設立國寶級工藝師等，轉化社會價值觀。未來欲跟隨世界的發展，台灣有一部份需要走向高質化，進入 TOP 市場，故需要足夠的頂級藍領，但並非只有單一技術的頂級工匠，例如材料與機械和其他領域的整合，需要很多細膩的經驗；數位與類比間的結合，需要實際操作的經驗來完成。這種工匠精神的倡導應被重視，頂級工匠的社會地位也應該被提高，職業教育體系內應該倡導頂級工匠的社會地位，廚師、模具師的技術到達一定程度應像服裝設計師一樣，等同藝術家，提高其社會地位及待遇，透過成功、受人尊敬的案例影響學子。

工匠藝術的提升也可造就台灣中小企業地位的提升，因為具備藝術、工匠價值後，原本簡單的工業或中小型企業將具備差異化的競爭能力。

#### (4) 透過知識管理系統，累積並擴散設計經驗

進行成功案例研究，將內隱性特質外顯化，以利設計知識的累積。政府應先找出少數成功的案例，透過這些最佳案例的研究，找出設計的載具或知識，再透過知識管理制度的建構，將內隱知識外顯化，進一步再擴散變成更多人的內隱能力。可涵蓋在國家創新系統中，在既有的科技專案、產業輔導措施或學術研究機制中，提升成為推動重點，如何將 MIT 變成 made in Switzerland 或 Denmark 的概念，應該在國家創新系統中加以著力，故所有研發單位均應設定固定比例進行需求理解及生活情境與脈絡之研究。

## (七)推動本土需求型實驗計畫，發展地方特色產業

台灣可以內需市場驅動產品與服務創新、以情境模擬激發對未來生活概念之想像，並運用本土實驗性計畫建立整合能力，作為本土需求發展之示範，進而帶動產業發展，吸引台商根留台灣。

### 1. 策略思維

台灣未來需要的新產業發展策略是推動本土需求型實驗計畫，作為發展地方特色產業的新驅動力。可以從三個方面來討論(詳見圖 7-13)。

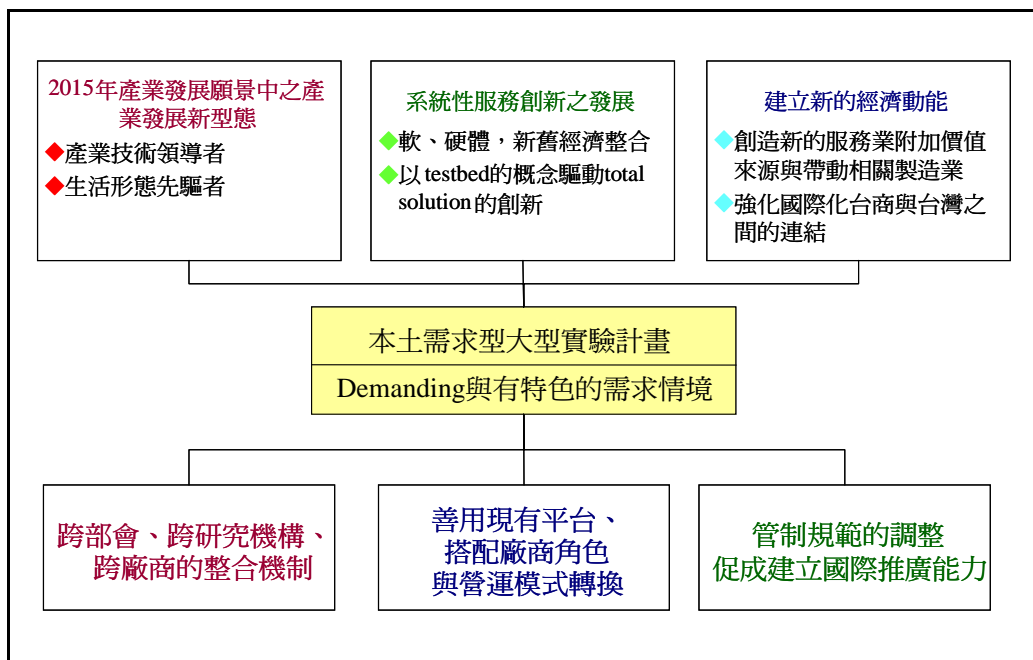


圖 7-13 本土需求型之大型實驗計畫之思考架構

第一、2015 年產業發展願景牽涉到產業發展的新型態，包括：產業技術領導者、軟性經濟創意者與生活型態先驅者。這三個產業發展的新型態，



都是要開創出「避免台灣產業發展長期受制於人」的新空間，因此，希望透過具有特色的本土需求，驅動整合性的跨業創新，帶動相關服務與商品的發展，亦可藉由本土需求型實驗計畫的推動，與本土特色產業做結合，尋求本土特色產業可能發展的契機。同時，由於服務業的發展對於台灣能否在 2015 年時達到每人平均 GDP 達到 30,000 美元的目標具有關鍵的地位，而未來服務業發展的一個重要方向是發展新的服務增值活動，亦可透過推動本土需求型實驗計畫加以促成。

第二、牽涉到系統性服務創新之發展。不同的產業創新，其經濟效益差異甚大。而要推動系統性服務創新需要透過機會發掘、機制建立、環境建構、媒合促成等方式，形成國內在跨領域(跨高科技與傳統產業、跨製造與服務業、跨不同研究部門、跨技術領域、跨技術與商業模式發展)的合作與技術交流，以推動前瞻性和單一領域、部門無法單獨完成之產業創新。這種創新模式也意味著因此 *testbed* 的概念驅動 *total solution* 的創新。以韓國為例，其政府在推動數位內容、觀光文化產業時即善用彼此間的關聯性，以「共同消費」的思考模式，進行整合性的推動。例如，韓劇的流行，使韓國政府開始以拍攝場景、韓流館、乃至於整型醫療服務做為訴求，進而使彼此相關的元素互利共榮發展。

第三、台灣隨著台商日益國際化，可能需要建立新的經濟發展動能。一方面推動本土需求型實驗計畫可能會創造新的服務業附加價值來源與帶動相關製造業，另一方面，也可以強化台商與台灣之間的連結。整體而言，台商國際化目前較偏向防禦型的對外投資且主要在大陸，以代工價值鏈的國際延伸為主，容易出現以海外生產(部分)取代國內生產的情形，故不少台商成為中國大陸的主要出口廠商，但也容易受制於「微利」的窘境。相對而言，先進國家，乃至於韓國的主要廠商係挾其國際品牌優勢，進軍中國大陸市場，著重於開創新的附加價值。另一方面，台商營運的當地化，甚至可能出現在中國大陸落地生根的情況，而使他們與台灣的臍帶關係若

即若離。因此，未來政府在思考台商根留台灣的相關政策時，其主軸應是如何讓台灣本身的技術與市場發展與台商的國際化緊密掛勾，不要讓台商只因低成本而在中國大陸研發，將在中國大陸生產的商品回銷台灣，從這個角度來看，推動本土需求型實驗計畫可能也具有強化國際化台商與台灣之間的連結的效果。

推動本土型需求計畫，可以促成台灣在某些領域上成為產業技術領先者或生活型態先驅者的機會，並可進一步驅動新的跨業整合性創新，使服務與製造的創新產生連動效果，進而擴展國際市場。其本質包括：

- (1) 可運用實驗性計畫建立整合能力，作為本土特色產業發展之示範。
- (2) 示範成功即可再加以擴大推展，帶動產業發展，並成為台商根留台灣的環節之一。
- (3) 以本土需求實驗計畫推動國家先進環境應用之基礎，並扶植產業發展之本土動能。
- (4) 善用台灣區域特色，可有不同的本土型需求計畫，進而建立國際推廣能力。

## 2. 策略工具及建議行動方案

本土需求型之大型實驗計畫同時牽涉到「技術系統」(technical system) 的概念。進一步而言，創新服務之技術系統可以大致區分為核心系統與網絡聯結兩大塊，包括：1. 核心系統：如全溫層車廂，即服務之技術系統的核心元素或驅動力；2. 網絡聯結，即將服務之技術系統加以聯結的各種網絡關係。而後者是目前最容易受到政府及工業技術研究院忽視之重要課題。其中，網絡聯結可以透過多種方式促成，包括：1. 科技促成網絡聯結：如藉科技使手機與收銀機溝通；2. 跨廠關係促成網絡聯結：如藉帳單代為收費；3. 法令規章之突破：如 WLAN 與固網相互聯結。再者，服務的系統性創新往往會產生質變，因此需要營運模式創新。例如，從 2G 演變到 3G

可能意味著從“說”的行動電話到“用”的行動數據，但是，行動數據實質上不同於電腦網路數據服務。同樣地，全溫層宅配意味著溫度保持的重要性，可能需要不同的運籌系統。因此，推動本土需求型實驗計畫之政策架構至少需要有下列三大主軸：

(1) 鎖定地方特色產業，規劃全國性整合型地方特色產業實驗計畫

地方特色產業之發展宜跳脫以單一縣市或城鎮為劃分之傳統思維，轉以區域概念做為推動的核心，並由政府做政策整合，與地方特色產業間密切合作，推動全國性地方特色產業實驗計畫，透過政府的支援與協助，由各區域之專業型大學結合研發機構及領導企業出面主導地方特色產業的發展。同時，考量資源聚焦與規模經濟，運用地方財政收入的重新劃分或納入促產條例之修正，提高地方推動產業發展之動機，並應善用現存各種評估系統以及其他國家之評估檢驗，提升地方特色產業的經營管理，並幫助政府動態地修正相關的政策措施。

(2) 政府在推動本土需求型實驗計畫時，應善用國內現有平台或基礎建設的優勢

如 M Taiwan 等，並需有跨業、跨技術、跨部門的整合窗口與機制，主管部會需要由管制者轉換為產業發展促成者的思考模式，並建立跨部會的推動模式，在推動過程亦需建立跨研究機構、跨廠商的整合機制，發展容易與國際接軌的介面、規格與平台標準，以促成系統整合能力與 **total solution** 能耐的建立。新興系統化服務的增生，亦會牽涉到廠商角色與營運模式轉換，提供具有獲利可能性的 **value proposition**。

- (3) 本土需求型實驗計畫可能會牽涉到跨業的融合與聚合，管制規範應即時調整與鬆綁，以發揮因勢利導的功能

透過介面、規格與平台標準的發展，建立國內聚合與國際接軌的機制，再配合管制規範的適時調整，充分發揮功效。

- (4) 以未來城、博物館或主題樂園方式，建立 2015/2020 台灣優質情境體驗展示館，激發國人想像未來的能力與創意

以展覽館展示未來世界博物館，開放觀眾親身體驗並受感動，把 2015/2020 的未來世界、生態、與產業精闢擺在眼前，讓每一位台灣國民親身體驗或模擬，館內以劇場或電影影片的方式做展示，實體為主，虛擬為輔，全面 IT 化運作，使用高科技服務，例如電子式購票、RFID 辨識系統、導覽等全面科技化，做為產業發展標竿，展示內容可能如下：

- a. 1G byt 的 mobile internet 應用實際設計展示實驗。
- b. 2015 年全電子化概念車的展示與試乘，或可加入飛行概念車。
- c. 2015 年超高智慧數位家庭、綠色建築與台灣能源科技的應用典範，包含數位、綠色與節能之建築，建立以科技串連的大社區，成就全 IT 化生活區，結合高級住宅、娛樂、科技應用與購物商場。
- d. 全 IT 化生活工作娛樂與學習情境實例。
- e. 2015 年醫療科技情境、產業生態與跨國醫療科技運作模式。
- f. 2015 年線上多語文同步翻譯溝通系統雛形。將不同語文者透過翻譯模式同步線上做溝通，達到充分溝通的目的，塑造無語言障礙的工作環境。
- g. 新能源產業新生態之創新應用展示。
- h. 2015 年最先進的數位娛樂新境界，包括 4K\*4K 的數位電影院、50 公尺超大寬螢幕、7.1 聲道以上高音質音響，200 吋以上的 LCDTV 高畫質螢幕等實用化展示。

## 第八章 附錄一 執行說明

### 一、背景說明

1990 年以來面對日益複雜的技術與市場變化，美、日、中、韓、澳、歐盟各國等，科技主管部門為加強科技政策之決策能力，紛紛展開國家層級前瞻工作，試圖透過一個系統化的操作過程，深入了解較為長期的科學、技術、經濟和社會發展，藉以掌握具策略性研究和新興技術，進而獲得最大的經濟和社會效益。

經濟部為使未來國家資源分配能達到最佳效益，委託工業技術研究院與資訊工業策進會於 FY95-97 年間，執行「2015 年台灣產業與科技整合研究計畫」(以下簡稱「本計畫」)。透過全球趨勢彙總與動態掃描，並分析及掌握台灣優勢與限制條件，探求產業與技術發展焦點。整個計畫的執行過程將持續進行廣泛的知識擴散，讓社會大眾瞭解未來產業發展趨勢。計畫結論亦可同時作為政府、企業與國民選擇生涯規劃之參考，使其瞭解未來 5 至 10 年中，台灣有哪些產業值得他們投入。

此外，本計畫目標亦在建立我國未來十年重點產業策略形成與科技整合機制，做為未來前瞻平台，以強化產業政策決策基礎，發揮國家資源最大效益，創造經濟成長實質動力，厚植台灣國家競爭力。

本計畫預期效益，就執行內容而言，需通盤考量國內產業競爭力、資源條件、地理區域特性、國際分工及技術創新能量，並由全球發展關鍵趨勢中尋找具潛力新興機會切入，凝聚產、官、學、研共識，建立長期發展願景及可受公評、且能動態調整之機制，作為國家資源投入的判斷準則，做為國家產業技術發展相關政策制訂之依據。

就執行過程而言，為達成促進產業科技發展與相關制度整合、研究資源與產業發展整合、以及市場需求與科技研發之整合之目標，於執行過程

之每一階段，均需與各領域菁英及社會各階層保持良性互動，在進行知識擴散與理念溝通之同時，廣羅各界意見與關切點，務使研究成果深入人心，降低社會磨合成本，提高未來產業發科技整合策略執行效益，並提供社會、企業與國民的未來發展願景，協助進行生涯規劃，並可作為國家未來人才發展相關政策之重要依據。

## 二、研究方法

面對不確定的未來，產業前瞻研究除考量投入知識內容的廣度與精度外，執行過程本身的嚴謹性，更為不可輕忽之環節。本計畫全程預計為我國量身打造一套十年產業前瞻規劃機制，將先以 2015 年為目標，建立台灣產業發展願景與策略，規劃科技整合藍圖，協助國家資源規劃運用。並於執行過程中，蒐集意見回饋，據以修正機制，使本機制成為我國可長可久之產業前瞻工具。

本年度(FY95)計畫目標在完成 2015 年台灣產業發展願景與策略，並於過程中，擴大蒐集各領域見解，兼顧前瞻規劃工作所需知識內容之廣度與深度，及執行過程中持續之溝通與擴散。以確保在獲取最大經濟效益的同時，符合社會公平及群眾福祉之需求。本年度研究架構如圖 8-1 所示：。

基於圖 8-1 之研究架構，本計畫所採取之各項研究方法，說明如下：

為擴大願景構築基礎，於第一階段發散與收斂過程中，本計畫研究方法採用雙軌方法，並重初級資料與次級資料的蒐集與分析。在次級資料部分，包括美、日、中、韓、澳、歐盟各國等國家層級前瞻計畫，以及國際前瞻研究論述對未來全球十年重大趨勢相關文獻探討，並輔以台灣產業、經濟、社會和環境等客觀數據，以及國內重要輿論報導等資料，彙整成全球主要發展趨勢，以及探討台灣可能之發展機會。

在初級資料部分，則採取國內外專家進行深度訪談、2100 餘位社會菁英郵訪與電訪問卷調查、以及情境分析法等，廣泛收集各界意見，據以發掘台灣未來潛在發展方向或可能之影響與衝擊。

在篩選與評估部分，則進行德菲法(Delphi)調查、各類專家座談會，以及科技組合規劃法(Technology Portfolio Planning, TPP)，以進行技術分類與篩選。

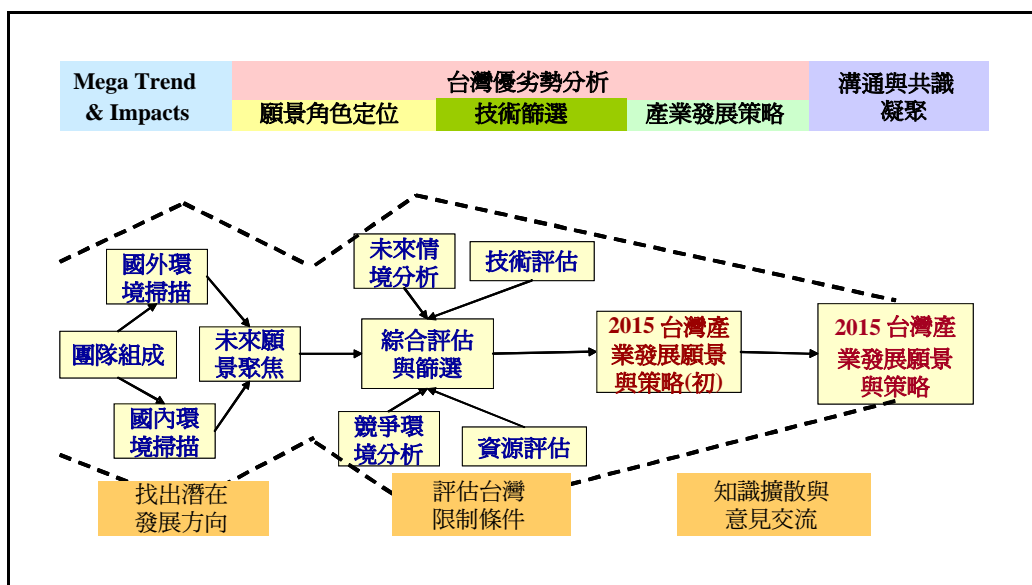


圖 8-1 FY95 研究架構：兩階段發散與收斂

### 三、執行概述

#### (一)FY95 年度總執行流程

奠基於前述之研究架構，本年度計劃之執行流程規劃如圖 8-2。

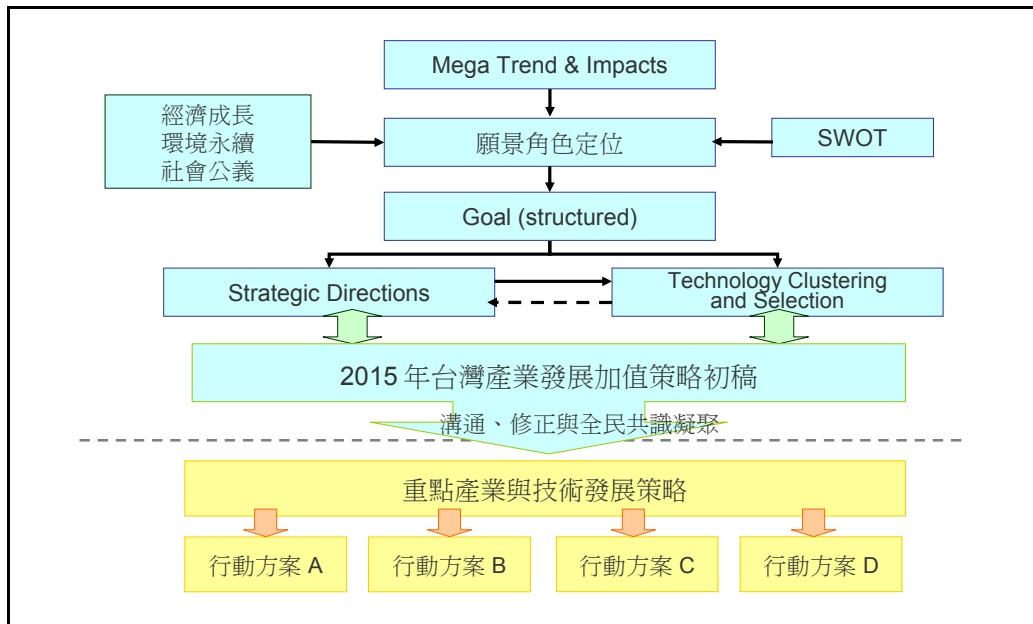


圖 8-2 FY95 年度執行流程

- 如圖 8-2 所示，依時間區分，本年度執行流程大致可劃分為四個階段：
- 第一階段：此階段主要進行次級資料蒐集與分析，據以彙整全球之重大趨勢及其將對台灣帶來之可能影響與衝擊，以作為後續研究之主要背景與基礎。
  - 第二階段：此階段之主要任務乃透過意見領袖訪談，歸納各領域意見領袖對台灣未來產業願景以及相關優劣勢之意見。並規劃及執行大規模之問卷調查，據以擴大意見基礎，收斂國內人士對願景角色之共識或看法。



第三階段：此階段除延續上階段意見之收斂，主要任務為進行策略方向擬定及技術群組與評估篩選。在策略方面，透過執行德菲法以分析，並舉辦一系列策略專家會議，討論與研擬各種可能之策略方向；在技術群組與評估篩選方面，則採用 SRI 之產業科技組合規劃研究方法，透過技術專題專家會議進行技術群組與評估篩選。

第四階段：此階段除持續調整精進前述之研究成果，並將進行一系列之擴散計畫，於北、中、南各地分別舉辦擴散會議，與各界溝通本計畫之階段研究成果，並期能透過擴散會議，建立共識，並獲得更多意見以精進本計畫研究，達成雙向溝通之效果。

## (二)各階段核心工作流程

茲將執行各階段核心工作流程說明如後：

### 1. 願景收斂流程

依循圖 8-3 之架構，本計畫除援引國外對前瞻研究方法與全球總經與科技趨勢解析之建議外，亦同步網羅國內 46 位社會、技術、經濟、環境、政策等各領域之產官學研等意見領袖，瞭解國內菁英份子對十年後理想社會或生活環境之願景，以及其認為台灣達到此一願景的重要方法。並在美國 RAND Corp.顧問指導下，以專家深度訪談結果為基礎，在理想情境假設前提之下，設計及執行 2000 餘份問卷調查，調查對象遍及國內產官學研各界重要人士，以確認國內人士對於未來願景之趨向。並採用德菲法，在前述調查結果有明確共識前提下，探討願景之發展策略；若調查結果顯示國內意見分歧且多元，則將運用德菲法來探討共通議題，以作為研擬最適策略之參考。

為確保研究之周延性，本計畫也另舉辦情境專家座談會，探討影響台灣產業發展的高度不確定因素，提出理想情境假設之外的可能性，為未來風險分析參考，以助避險策略之擬定。

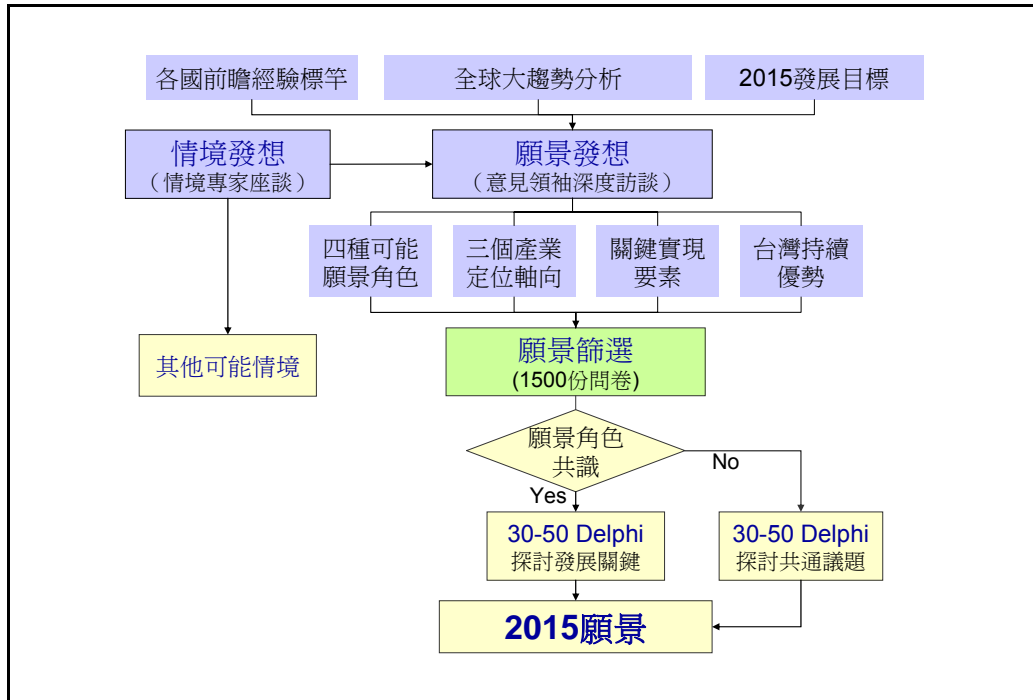


圖 8-3 願景收斂流程

## 2. 科技群組與評估篩選

本階段乃援引美國智庫 SRI 所發展之產業科技組合規劃研究方法為基礎，並因應國內現況及需求而調整。其運作流程如圖 8-4。

本計畫方法嘗試以架構化、系統化及邏輯化的方式與流程，透過蒐集與歸納產業科技項目、重組及鏈結產業科技群組、多指標及多面向評估產業科技群組、以及平衡分析等過程進行台灣未來潛力產業技術之評估與篩選。過程中並以專題討論會方式，投入國內位各界資深技術人員之專業意見與能量。

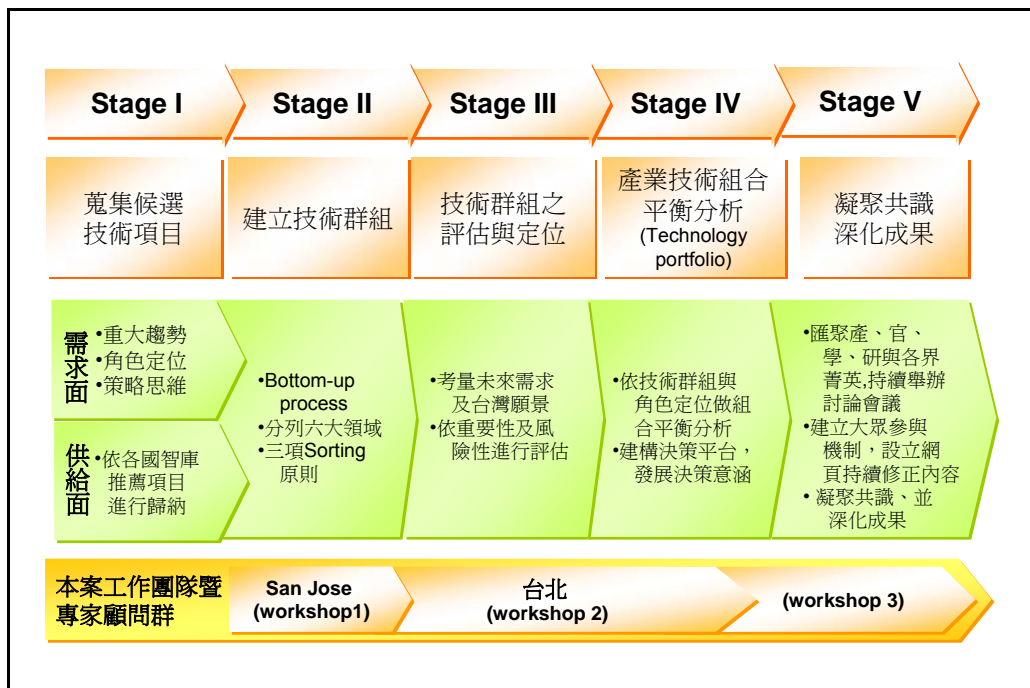


圖 8-4 科技群組與評估篩選流程

## (1) 「蒐集候選之科技項目 (Technology Items)」:

旨在考量重大趨勢、角色定位等策略思惟之前提下，廣泛羅列各種具備潛力而可能在目標時期（2015 年）形成產業之風貌，並進而推升社會，迎合施政目標之產業科技項目。

## (2) 「建構科技群組 (Technology Clusters)」:

有鑒於產業科技的品目繁多且日新月異、異業融合之趨勢方興未艾，但異業間之技術層次卻不易以等量齊觀之方式來切分；加以國家層級的產業科技規劃，其涵蓋規模之大，遠非企業層級之規劃手法所能比擬，是以為了讓施政者與規劃單位間，能以群組化的概念來綜觀前列品項龐雜的科技項目，進而論證其中各種策略意涵與施政方針，則有賴「科技群組」之建構，來達到以簡馭繁之成效。

(3)科技群組之評估：

完成前述科技群組之建構後，其次便是與前述施政情境與策略思惟之間，進行多面向的檢證。一則確認各個科技群組在不同的情境與角色定位中之適用性，其次則在探究各個科技群組在施政理念與目標方面的平衡度。藉由此一評估過程，上述科技群組，各被賦予了因應不同情境與施政目標時所具備之相對角色與評價，在具備明確的施政目標與方向時，此一評估，則有其篩選品目，去蕪存菁之意涵。

(4)產業科技組合（Technology Portfolio）與平衡分析：

相較於前述科技項目之蒐集、群組與評估之流程，在於「做對的事情」，「產業科技組合與平衡分析」的目的，則在「把事情做對」。藉由各種策略矩陣圖的定位、組合與平衡分析，施政者可以更進一步地掌握科技群組、政策工具，與國家資源間之適用關係及配置法則，進而擬定出系統化的施政規劃與行動方案。

(5)凝聚共識，深化成果：

國際情勢詭譎多變，科技進化一日千里。產業科技之規劃除了必須有迅速而縝密的情境分析，俾供審時度勢之需要外，科技項目本身的興衰、繁衍與融合，亦須有健全的監視與更新機制，以確保科技組合的完整性與資源配置的合理性。故而產業科技之規劃，自始便須透過開放而自由的機制，廣納雅言，凝聚共識，同時尚須輔之以動態循環之概念，以掌握局勢之變遷，進而及早調整因應策略與施政措施。

### 3.策略概念形成流程

依圖 8-5 所示，本計畫為擬定 2015 年產業發展策略，共參考了前述願景與角色定位之結果、經濟成長、社會公義、環境永續三大指標、以及國內重要智庫之關鍵產業發展策略，並針對台灣 SWOT 結果，參考 2015 年台灣可能情境，匯集產業專家意見，進行策略構面的研討，進而產生產

業發展策略的初稿。未來將持續針對策略構面的內涵進行溝通、修正與策略理念的傳達，並在彙整各方意見之後，修正成為正式的 2015 年產業發展策略。

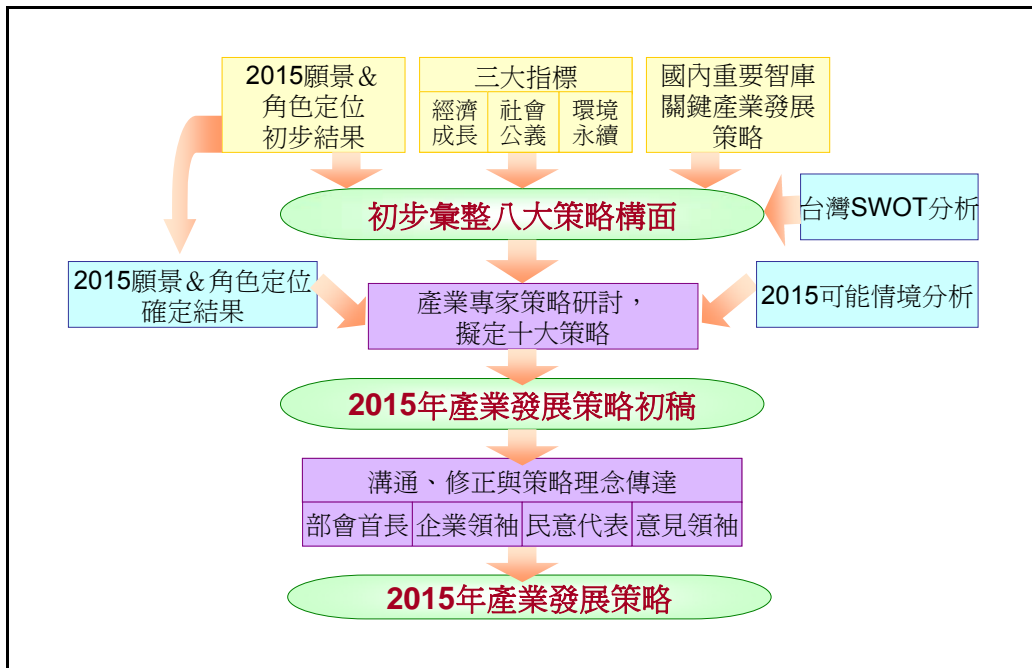


圖 8-5 策略概念形成流程