

議 程

時間：101 年 12 月 17 日(星期一)、18 日(星期二)

地點：臺大醫院 國際會議中心 (臺北市中正區徐州路 2 號)

時間		第一天 12 月 17 日 (一)	
08:30~09:00		報到	
09:00~09:30	開幕引言：行政院國家科學委員會 朱主委 貴賓致詞：馬總統 開幕致詞：行政院 陳院長	201 室、301 室(同步視訊)	
09:30~10:10	「我國科學技術發展現況與檢討」報告 報告人：國科會 牟副主委中原	201 室、301 室(同步視訊)	
10:10~10:30		休息	
10:30~12:00	議題一「如何提升臺灣的學研地位」 主持人：蔣部長偉寧、主講人：翁院長啟惠	201 室、301 室(同步視訊)	
12:00~13:30		午餐	
13:30~15:00	議題二「如何做好臺灣的智財布局」 主持人：翁院長啟惠 主講人：朱主任委員敬一	201 室	議題三「如何推動臺灣永續發展」 主持人：沈署長世宏 主講人：劉院士兆漢 301 室
15:00~15:20		休息	
15:20~16:50	議題四「如何銜接上游學研與下游產業」 主持人：朱主任委員敬一 主講人：王院士佑曾	201 室	議題五「如何推動由上而下的科技計畫」 主持人：張政委善政 主講人：陳副院長建仁 301 室
時間		第二天 12 月 18 日 (二)	
08:30~09:00		報到	
09:00~10:30	議題六「如何提升臺灣科技(資通訊)產業創新動能」 主持人：施部長顏祥 主講人：胡院士正明	201 室	議題七「如何面對臺灣的科技人才危機」 主持人：張政委善政 主講人：管政委中閔 301 室
10:30~10:50		休息	
10:50~12:10	綜合討論 主持人：朱主任委員敬一 與談人：(各議題主持人) 翁院長啟惠、張政委善政、施部長顏祥、 蔣部長偉寧、沈署長世宏	201 室、301 室(同步視訊)	
12:10~13:30		午餐	
13:30~14:40	閉幕典禮、總結報告 主持人：行政院 陳院長 報告人：(每項議題 10 分鐘，依序報告) 議題一：翁院長啟惠、議題二：朱主委敬一、議題三：劉院士兆漢、 議題四：牟副主委中原、議題五：陳副院長建仁、議題六：胡院士正明、 議題七：管政委中閔	201 室	
14:40~14:50	閉幕致詞：行政院 陳院長	201 室	

會議資料說明

一、依據：科學技術基本法第 10 條

政府應考量國家發展方向、社會需求情形及區域均衡發展，每四年訂定國家科學技術發展計畫，作為擬訂科學技術政策與推動科學技術研究發展之依據。

國家科學技術發展計畫之訂定，應參酌中央研究院、科學技術研究部門、產業部門及相關社會團體之意見，並經全國科學技術會議討論後，由行政院核定。

前項之全國科學技術會議，每四年由行政院召開之。

二、議題研擬過程

（一）議題規劃

- 1.經參酌各界菁英之建議，選定七項我國當前科技發展亟待深入探討之關鍵議題。
- 2.邀請中央研究院院士擔任議題主講人，帶領國內研究團隊進行深化研究，並提出解決方案之建議。

（二）討論過程

- 1.議題初步報告經召開多次專家會議、部會工作會議、部會溝通會議與跨部會副首長協調會議等蒐集意見，凝聚共識。
- 2.舉辦預備會議：分別於 101 年 11 月 14 日、23 日辦理北部與南部預備會議，廣泛蒐集與參考產官學研各界意見後，持續精進議題內容。

（三）召開大會

於 101 年 12 月 17、18 二日召開第九次全國科學技術會議，報告與討論七項議題內容。會議結論將為訂定「國家科學技術發展計畫（民國 102 至 105 年）」之依據。

三、議題名稱、主講人、研究團隊

議題名稱	主講人	研究團隊
一 如何提升臺灣的學研地位	翁啟惠院長	政治大學 國家實驗研究院
二 如何做好臺灣的智財布局	朱敬一主委	工業技術研究院
三 如何推動臺灣永續發展	劉兆漢院士	臺灣大學
四 如何銜接上游學研與下游產業	王佑曾院士	國家實驗研究院 清華大學
五 如何推動由上而下的科技計畫	陳建仁副院長	清華大學
六 如何提升臺灣科技（資通訊） 產業創新動能	胡正明院士	工業技術研究院
七 如何面對臺灣的科技人才危機	管中閔政委	臺灣大學

目 錄

議題一、如何提升臺灣的學研地位.....	1
議題二、如何做好臺灣的智財布局.....	19
議題三、如何推動臺灣永續發展.....	31
議題四、如何銜接上游學研與下游產業.....	51
議題五、如何推動由上而下的科技計畫.....	63
議題六、如何提升臺灣科技(資通訊)產業創新動能.....	79
議題七、如何面對臺灣的科技人才危機.....	91

議題一、如何提升臺灣的學研地位

壹、現況與檢討

1970 年代開始，有關學研與產業之間的互動開始受到各國政府與政策制定相關人士的高度重视。早期，學研僅被認為是知識產出和傳播的機構，但隨著知識經濟時代的來臨，該等機構也被賦予更多社會與經濟發展的角色。再加上技術與市場的愈加快速變化，使得產業界對於學研知識有愈加殷切的需求。因此，產業界若能與學研有效的進行合作，將有助於其提升創新能力。爰此，如何同時提升我國的學研地位並強化其對社會經濟的貢獻，乃成為當務之急。

基於科技與整體經濟有著密不可分的關係下，我國於民國 88 年公布的科學技術基本法，其第 1 條即明文說明了臺灣科學技術發展與整體社會發展的關係，清楚地指出科技發展的目標在於「提升科學技術水準，持續經濟發展，加強生態保護，增進生活福祉，增強國家競爭力，促進人類社會之永續發展」；並強調學研體制對整體國家競爭力的重要影響，第 5 條接著明文規定「政府應協助公立學校、公立研究機關（構）、公營事業、法人或團體，充實人才、設備及技術，以促進科學技術之研究發展」、「政府得對科學技術研究成果優異之公立學校、公立研究機關（構）給予科學技術研究發展所需之設施、人才進用必要支援。其支援對象、範圍、條件等相關規定由主管機關另以辦法定之」、「為推廣政府出資之應用性科學技術研究發展成果，政府應監督或協助第一項執行研究發展之單位，將研究發展成果轉化為實際之生產或利用」。

科技基本法的立法精神，強調政府對學研地位提升的構思是以能提升臺灣全民福祉為主要依歸，也期許學研將研究成果轉為對在地經濟的幫助。因此，有關科學技術研發的相關活動需要重新思考，除了內容上應該從基礎研究拓展到應用研究、技術發展及商品化等活動之外，政府對於大學技術發展的相關支援活動，諸如學術評鑑機制、研究案補助機制及產學合作機制等也應該重新思考，以健全學研發展與全民福祉連結之機制。

另外，世界各國因應科技創新環境的變化，近幾年在科技發展的策略上進行了大幅度的調整，除在研發經費的配置上都更強調選擇與聚焦之外，也積極發展優勢領域，並推出各種誘因吸引國際人才。面對這樣的環

境，我國應該思考如何因應，一方面讓我們在某些領域上能建構出全球的優勢，另外一方面使我們的學術研究可以對社會產生更大的貢獻。因此，在學術研究與國家整體發展關係越加密切之下，人才、資金、基礎環境建構與法規制度等都需重新進行配置或調整。而如何能夠培養並留住人才、將資金進行最佳配置、讓研究人員可以發揮所長、使人才培育、科技發展和經濟成長有效連結等又是當中很關鍵的課題。綜合上述，可知學研機構之研究發展，已經與國家創新力、社會經濟和全民福祉等有著密不可分的關係，因此，學研地位的提升，對於臺灣未來整體的發展上扮演極為關鍵的角色。然而，學研發展要能促進國家整體福祉提升，吾人認為必須先解決目前存在於學術評鑑制度、學術補助政策與機制以及產學合作法規與機制上的一些瓶頸及問題。

一、學術評鑑制度

就學術評鑑制度而言，依我國過往的情形來看，很多學術研究與發明獲獎多未帶來實質的創新價值，部分導因於學術評鑑思維過於狹隘及單一化。在高度重視國際期刊發表的評鑑機制下，研究者將論文發表錯認為計畫目標與成果的主要展現，因此，使得研究結果無法真正地回應國家發展、社會需求及發掘科學真相等重要科技發展目標，在評鑑指標引導研究取向的情況之下，學術研究與社會需求脫鉤。政府部會雖有意導正此偏誤，但因政策資訊無法充分傳遞，學界仍充滿論文至上的思維，一意追求在高指標的西方期刊發表，因而偏離了學術發展的其他重要目標。另外，我國對於具不同屬性及體制的機構之評估，也因所採用的準則並無太大的差異，所以無法呈現學校類型、領域、學門以及計畫目標的差異，而部分技職學校的教師升等審查上甚至仍僅著重論文發表，忽略技職學校的真正使命。並且，我國在計畫審查機制上也不夠多元，各類型審查委員的成員皆以學界為主，同時在審查委員的聘請上也不具延續性，因此，難以根據計畫的目標及成果進行適切的評估；而在許多研究計畫目標不明確的情況下，遂產生評估準則過於強調論文產出的現象。再加上很多計畫成果多半缺乏長期追蹤，以致於研究成果對社會及經濟的貢獻都無法顯現出來。

二、學術補助政策與機制

就學術補助政策與機制而言，過往我國對於科研優勢領域之發展規劃不足，並缺乏從國家整體由上而下進行規劃之策略作為，這樣的情形有一部分是肇因於政府之補助計畫過去基於學術自由的立場，多未做整體方向的規劃與詳細評估，使得補助計畫的研究方向過於自主且發散，多數計畫執行者依照自己的興趣來選擇題目與進行研究，導致整體研究能量分散，無法有效發展出優勢領域。同時，學研單位從事科技研發的經費主要來自政府科技預算，因此，研究的構想與驅動力鮮少來自於產業界，即便是任務導向型的研究，其事前評估程序也過於簡化，議題選擇之證據基礎亦很薄弱，缺乏技術供給端與需求端之對話機制與平台，致使學研與產業之間的需求落差大，研究者的研究動機或方向未顧及產業需求，亦無法培養產業所需之人才。

實際上，產業界有其特別的需求，尤其是解決問題所需的應用技術成果及能力，因此，學研界所研發出來的技術成果要推動到產業便遇到了困難，而產業界亦無法找到適合的學研成果來協助解決其問題。許多號稱是「問題導向」的研究，事實上並沒有真正抓到社會經濟問題的關鍵核心，亦有很多計畫未能根據待解決問題的難易度，設計出對應的研究期程與事中、事後評估方法。同時，一般補助計畫以個人型為多，較欠缺團隊合作型式，整合型計畫實質上並未真正「整合」，導致成果多為「組合」。另外，在計畫審查的機制上，也有很多不利於年輕研究者的部分。而對於鼓勵年輕研究者進行創新及發掘新領域的相關獎勵也不具足夠的吸引力，多數是在舊有的評鑑思維上，衍生出帶有折衷味道的辦法，因此，仍然無法跳脫出舊有人才培育的方式。

三、產學合作法規與機制

就產學合作法規與機制而言，過去，我國科學技術基本法雖有鼓勵產學合作的思維，但內涵中對投入產學合作的誘因顯得並不足夠，也忽略了產學合作過程中所需配套之利益衝突相關管制措施。以目前學界與產業的互動狀況而言，過去多是業界以「委託」學界進行研究、或是提供實習機會給學生等方式進行，鮮少有業界主動

參與學界的研究人才培育以及與學界共同投入問題導向研究。儘管目前有些業者逐漸重視企業社會責任，開始透過捐助的方式回饋於學術界，如建立大樓與設立獎學金等，但該等類型的捐贈，基本上較著重於增加研究投入上與提升基礎設施環境上的資助，而非以業界的觀點實際地參與共同研究。近年來，國內也有許多企業透過論文獎的設立來鼓勵年輕研究人員，但此項做法屬於單次獎勵的方式，無法給予研究者較為長期的資助，也較無法落實人才的培育與扎根。

另外，也有些學界人員，在進行產學合作或技術移轉時，亦常會碰到可能被視為「利益輸送、圖利廠商」的困擾，或甚至可能違法的困惑，例如：能否直接決定獨家授權？能否至廠商兼職兼薪以協助技術移轉？技轉時能持多少技術股？等。因此，政府若能明定利益衝突規範並提升誘因，將有助於產學合作的促進，同時，可以提高學術研究的公信力以及確保專業目標的達成不會受「個人利益」的影響。近年來科技基本法與相關子法之修正，雖鼓勵產學合作，也有意建立利益衝突規範相關之資訊揭露與申報制度，但就結果來看，則可以發現除合作誘因不足外，學研機構也不知如何恰當拿捏利益範圍及尺度，也就是說，科技基本法的產學合作精神並沒有完全在實際產學合作上落實，也沒有將產學合作利益衝突的內涵與條件加以明確化並成為利益衝突的規範或指導原則。因此，學研機構在無明確產學合作利益衝突規範(Conflict of Interest Policy)之指導原則下，多以保守心態因應。而一些部會在思維上，亦將利益衝突視同利益輸送，一旦碰到產學合作的相關事宜時，自然會以利益迴避的做法為優先考量。

因此，在學研技術導入產業界的機制不明確下，研究者為了規避風險，就不願意積極投入研究成果的移轉與後續商品化的發展。而公教研體制分軌的思維也有待持續加速落實與宣傳推廣，以讓研究人員的研究業務與公務體制架構有所區隔，因而可給予產學合作及研究者更多研究彈性與空間，並將心力集中於研究工作的突破上。

貳、遠景

為使我國學術研究發展之基礎環境更加完善，讓科技發展與產業創新及社會經濟發展有更高的連結，同時兼顧環境保護及社會公平正義，在此，提出了以下的遠景：

一、學術評鑑制度之再精進

配合國家整體科技的發展與政策的方向，我國應重新思考與設計學術評鑑機制，導正定位不同的學校皆強調論文發表及大學排名的迷思，針對特色與定位不同的學研機構與學門領域，訂定適切的、多元化的評估指標，並利用資源導引之。另外，應強化事前、事中與事後評估的機制，使學術研究的發展，除了可以持續發掘科學真相外，也能兼顧培養人才、促進經濟發展、解決社會問題、提升人民福祉等重要科技發展目標。

二、學術型探索未知及解決問題機制之建立

自由探索本是學術研究上很重要的精神，惟學術研究亦被賦予提升科技水準、維持經濟發展、加強生態保護、增進生活福祉、增強國家競爭力、與促進人類社會之永續發展等重要目標，因此，我國的科技發展需要與社會及產業進行對話，從中確實瞭解到社經需求與問題，並進一步界定出可協助解決問題的學術研究，以使我國在研發資源有限的情況下，得以將研究資源進行最妥善的規劃與利用，一方面能著重研發鏈的上中下游連結，另一方面則可以發展出優勢領域，讓我國可以由效率導向轉為創新導向，成為一個具高附加價值與高福祉的國家。

三、產學合作及利益衝突規範之建立

產學合作的面向應該加以擴大，一方面鼓勵業界以中長期資助之方式參與學界人才培育，培養更多具有潛力的學者；另一方面，也可以鼓勵其透過資助問題導向研究的方式，由產學雙方共同研究與產業創新有關且亟需解決的議題，強化企業與學界的社會責任。另外，在產學合作方面應以著重興利優先於防弊之思維，健全產學合作機制中利益衝突之規範與強化公教研分途之體制，以強化產學合作誘因，讓研究者於研究過程中有清楚之遊戲規則可供遵循，一

方面可顧及科學研究之公信力，使專業任務的達成不受個人利益影響，另一方面亦能導引產學合作研究成果實際應用並回饋於社會，創造正面之學術評價與地位。

參、重要措施

一、學術評鑑制度之再精進

- (一) 整體性規劃不同層級之學研評鑑體系，以引導並提升科研計畫對社會貢獻的效益

建議主辦部會：國科會、教育部；建議協辦部會：經濟部

過去，我國的評鑑制度較著重於純學術績效的衡量，而且學術發展並沒有與國家競爭力及產業創新有適當的連結，評鑑重點也沒有特別強調社會效益，基於能在短期呈現出特定水準的學術績效，量化性指標（如 SSCI/SCI 論文篇數）變成整體評鑑的代表性指標。但隨著科研發展與國家競爭優勢及社經情勢的關聯性激增，卻可發現，我國的學術研究似乎沒有充分展現其對於國家與社經發展所該扮演的角色，這也反應在我國較低的專利品質與較為不足的產業創新能力。基於上述緣由，我國應從一些面向來改進：

1. 建立學術評鑑的整體系統。這系統應該包括學術評鑑目標之說明、審查委員的遴選與養成、指標之訂定及原則、評鑑之運作與評鑑之檢討及改進機制。
2. 重建以長期社會效益為目標的學術評鑑制度與指標。有關學術研究績效的評估上，應該以整體社會的長期效益為著眼點，如大型學術研究計畫的提出，應以能提升長期社會效益為出發點，並透過適當的機制來進行有關該計畫的長期社會效益評估。
3. 建構有效學術評鑑委員之篩選機制及人才庫。在重大科研計畫審查委員之篩選考量上，應該要能夠以更多元、更開放的思維來遴選，除在專業上適度考量跨領域的情況之外，也要考慮到來自應用端的學者及來自產業界的專家。

4. 建構評鑑委員與評鑑標的良好溝通與人員養成機制。在進行評鑑之前，審查委員本身對於評鑑體系的理念、目標與指標等，應先有較為完整的瞭解與一致的看法。
5. 整合既有的學術評鑑類型與體系。我國目前存在的學術評鑑類型高達十多種之多，各機構評鑑次數也太多，導致人員忙於準備評鑑而忽略本身更重要的工作，政府應責無旁貸試著加以統整。
6. 檢視過往重大評鑑計畫之成效與可改進之處。我國在學術評鑑方面也累積了十多年的經驗，應該藉由此時國人都很關心的時刻，進行檢視並尋求改進之道。
7. 以重點計畫試行評鑑機制。在執行學術評鑑制度的改革上，可以從我國一些重點計畫或研究機構開始試行，並觀察其施行績效，然後再就此重點計畫進行檢討，並進一步設計出更好的評鑑制度。最終，依循此步驟逐步擴大實施範圍與完善評鑑制度。

(二) 落實教研機構特色定位之建立，如依資源導引及單位特性採取不同權重之多元評鑑指標

建議主辦部會：教育部、國科會

過去，因為量化性指標相較於質化指標具有明確的績效性，以及評鑑政策資訊無法有效傳達的關係，以致於學研界不同定位的機構皆充滿了論文至上的觀念，很多教育與研究機構為了短期內顯示其學術績效，常常致力於取得 SSCI/SCI 論文數來彰顯其學術研究的績效，造成了學術評鑑上的偏差與學術資源的誤用。因此，從國家資源運作的角度來看，有必要導正此偏差行為。可以改進的做法包括：

1. 鼓勵學研機構清楚自我定位與發展特色。我國現今幾種不同的教研機構（如研究型、教學型、一般型及技職型大學），在目標與運作上，似乎未能區分得很清楚，例如部份技職大學教師升等過度重視論文發表，而忽略技職學校的真正使命。在朝向大學自主之下，政府應運用適當的資源分配機制來獎

勵各類型大學院校依照其特色及性質自訂校務評鑑發展策略，透過其清楚自我定位，發展自己的利基與優勢。

2. 針對不同定位之學研機構採用不同的評鑑指標。不同的教育與研究機構有其不同的設置目的，以及不同的教學、研究與服務重點目標，因此，理應運用不一樣的評鑑方式來加以評估。
3. 建構更多元的評鑑指標。在績效評估上，除要求教研機構清楚地界定出自我定位外，也應該設計適當的評鑑準則，參考該等機構自行訂立之發展目標來調整評鑑指標與權重。而諸如產學合作績效、人才培育、社會服務、對在地區域發展之投入與貢獻等，也都應適度考量納入評鑑指標中。
4. 區分自然科學與人文社會科學為主體之學術機構評估指標。人文社會科學與醫農理工科學之學術屬性不同，因此，評估準則亦應有所不同，不宜太過於單一化。
5. 重新檢視公私立學研機構在資源上的分配比例。我國人才培育有很大部分來自於私立學校，因此，除繼續輔導私立學校特色經營外，在教育資源分配上也應該給予特別考量。

(三) 完善科研計畫事前評估、事中評估與長期效益追蹤之配套機制

建議主辦部會：國科會、經濟部；建議協辦部會：教育部、農委會

過去，我國並沒有嚴格執行科研計畫的事前評估、事中評估與長期效益追蹤。不過，在我國資源很有限的情況之下，若要能充分檢視與發揮科研計畫的成效，則這部分的執行就變得非常關鍵。做法上可以包括：

1. 建立國家層級的績效評估之指導原則(Guideline)。政府應該先建立一套上層次的、適合我國的績效評估指導原則(可參考日本、韓國)，然後，各部會再依此原則訂定其部會層次的評估辦法。指導原則之內涵上可包括評估目的、評估對象、評

估類型、評估者選擇、評估流程、評估時間點等。其中的評估類型，又可以包括事前及事中評估與長期追蹤相關事宜。

2. 建立具多元性的事前評估機制。在計畫的事前評估上，除持續資助有創新遠見的計畫外，對有助於上中下游產業鏈形成之科研計畫，及對可解決產業問題及社會經濟有貢獻的科研計畫，應多加鼓勵。對於不確定性較高的計畫，應給予較彈性的經費運用方式。對於較大型的計畫，也可考慮給予一年規劃計畫的支持以協助其主持人進行更完整的規劃。
3. 針對長期的、重要的計畫進行事中評估。對於長期性的以及較為重要的計畫（如一些任務導向的計畫），應進行事中的評估，藉由事中評估的結果來即時檢討、找出問題並儘快設法解決，同時，視情況適時地提供資源協助。對於執行不彰的計畫，亦要有退場機制。
4. 著重審查委員的延續性。在審查委員的聘用上，應考量事前、事中及事後評估之委員的延續性，使該等委員在對於計畫起源、目的及預期成效等有較充分瞭解的情況下，得以進行較完整的、較長期的追蹤與評估。
5. 賦予特定權責單位進行重大計畫的長期追蹤。重大計畫執行的良窳，會對我國社會經濟的發展產生重大的影響，因此，需要進行長期的、多重的客觀評估，有時就需要特定權責的組織來進行這方面的評估。

（四）研究人員評估及升等條件應更有彈性

建議主辦部會：國科會、教育部；建議協辦部會：經濟部

研究人員會因為其所屬的機構定位、學術專業領域、計畫創新程度及複雜度、以及被賦予責任等方面的不同，而使得投入的程度與績效呈現上產生很大的差異。若是採用太過於均一的評估方式，恐怕會造成不公平的現象，而且會打擊到研究人員的士氣。另外一方面，現有的人員評估與計畫審查的體系，似乎也是不利於年輕學者的。因此，有必要針對這些缺陷來加以彌補。改進的做法上可以分為幾個部分：

- 1.針對不同類型研究人員採取不同的評估方式。有關研究型、教學型、一般型和技職型大學教師之學術活動與成果，應有差異性的評鑑。人文社會科學與自然科學研究人員之學術活動與成果亦應在評鑑上有所差別。
- 2.研究人員評估上考量增加對社會貢獻的評估。有一些研究人員的成果較屬於純學術的研究，因此，成果較易轉化為期刊論文，因而較易被認知。另外，一些其他研究員則往往成果較接近應用端，而不易轉換成期刊論文，因此，評估指標上，應該增加應用端方面的績效準則。而對於所發表的學術論文或出版的專業書籍，也要重視其實質影響性，如研究成果是否受到國際同儕認可，受邀學術研討會發表演講或闡述其重要性，或技術移轉給業界而對臺灣產業發展有所貢獻等。
- 3.修改僅以國科會認可計畫為計算研究計畫數的唯一類型之思維。事實上，非國科會認可的學術計畫，其對社會與經濟發展的貢獻亦不容被忽略的。
- 4.建立以年輕學者為對象的獎勵制度。有鑑於學術成果的呈現通常需要一定時間的投入與經驗的累積，因此，如何資助與協助剛剛起步年輕研究者進行創新研究亦是很重要的課題，我國政府可參考美國 Presidential Young Investigator 制度，自國家研究經費中框出一定的比例且具有較長期的補助來支持年輕學者，發掘有潛力的年輕研究者，並使其獲得充足研究資源，讓其有機會更瞭解業界需求。另外，對於優秀新進研究人員的審查上，應該要給予更長的、更彈性的計畫執行時間。

二、學術型探索未知及解決問題機制之建立

(一) 妥善配置資源並培養優勢領域，自由探索與問題解決研究並重

建議主辦部會：國科會、經濟部、中研院；建議協辦部會：教育部、經建會、農委會

學術研究不再只是狹隘的追求知識產出而已，而是具有增強國家競爭力與提升整體福祉的重要任務，因此，如何讓研究

者瞭解到社經需求與問題，進而推導出可協助解決問題的學術研究是很重要的課題。然而，這方面的思維在過往的我國科技政策中很少被觸及。另外，自由探索型與問題導向型的研究都有其重要性，但過去我國大多偏向於前者，而前述之不足，可藉由如下的做法來改進：

1. 明確揭示「問題導向研究」與自由型探索研究為同等重要。有關問題導向的研究之重要性，可以由政府提撥部分的經費並透過適當的管道來廣為宣傳。同時，政府也可以建立適當的激勵機制，鼓勵更多的研究人員投入問題導向的研究。
2. 提升問題導向研究之經費比重。由於過往真正投入問題導向的研究經費很少，為了讓學術研究結果對於社會及經濟產生更多效益，政府可以逐步提高這方面的經費比重。
3. 聚焦培養優勢學術的環境與團隊。要建構出某些學術領域的優勢地位，最基本的是要能營造出創新的環境，並給予優良研究者足以產生突破現狀的資源與時間。政府可以設計一套具有競爭性機制的計畫資助模式，提供充足的預算經費，讓得標的最佳團隊進行多年期的研究，以逐步培養學術優勢領域。

(二) 建立問題導向研究的形成機制

建議主辦部會：國科會、經濟部、中研院；建議協辦部會：教育部、經建會、農委會

政府以及研究人員過去雖然也都有考慮到問題導向的研究，不過，所謂的「問題」，常常只是計畫主持人自己想出來的，雖然最後該問題也的確被解決，但是，這種尋找問題的方式可能無法直接回答真正國家及社會經濟發展中待解決的關鍵問題。因此，政府在推動問題導向的研究上，需要與更多利害團體進行溝通，以瞭解真正待解決的關鍵問題，並藉由此種問題導向之研究的完成，造福社會。做法上可以從幾個方面著手：

1. 建立問題導向研究課題產生之溝通平台。政府可以成立一常設性任務編組之跨部會任務小組，由其設置產官學研民間意

見溝通平台，定期啟動（如每一年）向政府部會、智庫機構、產業界甚至民間公開徵求問題導向課題，以收集待解決之關鍵問題或目標。

2. 整合前瞻領域之分析、建立問題導向之議題。跨部會任務小組在蒐集課題後，可以參考國內外的智庫或趨勢分析小組所做的前瞻分析與研究結果，必要時可先進行論文與專利方面的分析。
3. 建立問題導向研究計畫之徵求、審查及補助的制度。發展問題導向的研究計畫，不論是其計畫的徵求、審查或補助機制等，對我國而言都是新的，因此，政府需要就這個部分投入資源進行規劃並建立制度，以利後續相關作業的進行。
4. 建立從學術研究到社經應用的有效連結。儘管有些前端的學術研究是屬於問題導向的基礎研究，本身已經有較為清楚目標，但是這類研究的成果要能夠產業化或應用到社會，則仍需要再進一步轉化，在此情況下，前述之任務小組就需要協助與產官學研民間有關利害團體進行協調與整合，以期有更多的資源可以投入後續轉化的工作。

（三）強化跨領域及跨國之問題導向研究

建議主辦部會：國科會、經濟部、中研院；建議協辦部會：農委會

在很多重要問題的解決過程上，常常需要多方面專業知識的結合，然而，大多數的研究人員在過去所受訓練都是單一專業的，因此，與實際問題解決所需的跨領域專業就有了落差。另外，我國研究計畫中，屬於整合型計畫的比例，也比許多國家的比例低很多。即使有整合型計畫，也都是「組合」而已，而沒有真正的整合。另外一方面，在解決問題所需的科研技術中，有些是需整合來自國外的專業，因此，有些研究上需要有國外研究成員的加入。為了強化跨領域及跨國之問題導向研究，我國可以從幾個方面來著手：

- 1.強化跨領域人才培育機制。雖然我國目前已有一些跨領域人才培訓的計畫，不過，還是不足社會經濟發展所需。因此，可以適度再增加這種跨領域人才培育計畫。
- 2.提高跨領域研究經費比例。如前所述，我國跨領域整合型研究計畫比例是比國外來得低，因此，政府若能提高這部分的比例及經費，那麼將會鼓勵更多的研究人員加入合作並從中學習。
- 3.強化跨國研究的誘因及配套機制。政府除了可以鼓勵「人員」進行國際交流之外，也應提高誘因，讓國內與國外合作有更多屬於機構與機構的合作。在延攬國外技術人才來臺時，也應考慮對其眷屬的照顧。
- 4.鼓勵年輕學者參與跨領域整合型與跨國型的研究。由於跨領域合作及跨國合作研究之進行都需要經驗，因此，為了使得跨領域/跨國合作本身產生較完整的知識組合，應讓年輕學者即早熟稔這種研究的進行方式，進而提升合作的效果。
- 5.完善跨領域研究審查機制。在跨領域研究計畫的審查上，應該儘量邀請具跨領域專長的審查委員，或是至少審查委員小組的成員是來自不同領域的專家學者。同時，在審查的過程中應該有較多的討論。

三、產學合作及利益衝突規範之建立

(一) 鼓勵業界參與學(研)界人才培育與研發，如設立講座及資助問題導向研究

建議主辦部會：國科會、經濟部、教育部

強化產學合作是我國科技政策與產業政策中非常重要的一環，然而，我國過去所看到的產學合作中有關業界資助學研機構的部分，多半是以提升校園基礎環境的模式（如興建研究大樓、捐贈設備等）為主，而較缺乏實際參與共同合作的研究及人才培育。因此，就產學合作的運作來看，我國還可以從幾個方面來著手：

- 1.改變外界捐助的思維與方式。政府可透過適當的宣導，鼓勵那些對學研機構的捐款者，儘量把捐助標的放在學研人才培育以及共同合作的研究上。
- 2.提供捐助者更多稅賦抵減誘因。目前營利事業或個人對公立學校的捐款，因視同為對政府之捐贈，故可提列為該捐贈人當年度的費用及扣除額，並且不受金額之限制而可以全數扣抵所得稅。然為鼓勵更積極的學研資助活動，在考量賦稅公平之原則下，應提供更多更具優惠之稅務減免(可參考新加坡的做法)。
- 3.建立可增進捐助意願的配對基金機制。為增進企業出資之意願，政府可以進行示範性計畫，例如在鼓勵企業捐贈講座教授與資助學研界的問題導向研究上，分別在國家層級及學研機構層級上建立配對基金，這部份可以由政府出資(或由學研機構本身彈性經費出資)一定比例經費，做為肯定優秀研究者進行卓越研究及產業化研究等方面的基礎，再據此向外界及產業界募集配對基金，以擴大資金來源；另外，政府亦可設計不同的配對基金方案，輔助學研機構對產業或個人進行募款。

(二) 建立產學合作利益揭露機制與利益衝突規範

建議主辦部會：國科會、經濟部、教育部、中研院；建議協辦部會：農委會

進行產學合作與技術移轉時不免會產生利益關係，因此「利益衝突」的情形就可能產生。過去，受到相關法規的約束，使得政府與學研單位常以利益迴避做為處理產學合作利益衝突問題的手段。隨著科研成果歸屬下放到執行單位，且科技基本法也已明文鼓勵歸屬單位將研究發展成果轉化為實際之生產或利用，但相關權責單位及執行單位至今仍未明確訂定產學合作過程的相關利益衝突配套管理規範。為減低研究人員在產學合作方面的疑慮，同時取得公眾的信任，政府可考量採用如下的做法：

- 1.成立專責跨部會法規研究小組研擬利益衝突規範。政府就其職責成立專責跨部會法規研究小組，成員所屬單位上應包括行政院相關部會、考試院銓敘部以及監察院審計部等，除對既有法規進行盤點外，也著手界定利益衝突範圍、訂定利益衝突治理辦法及建立利益揭露洩密懲戒機制。
- 2.針對不同機構訂定利益揭露機制/利益衝突規範。由於不同機構具有不同的倫理規範，因此，應該制訂符合機構特性的產學合作利益揭露機制/利益衝突規範，例如，與國防安全相關的產學合作技術移轉，因所面對的利益衝突可能性較高，因此，相關利益衝突規範就應比一般性技術移轉嚴格。
- 3.針對不同機構訂定利益收取之原則。雖然政府已經明文放寬及允許研究人員於科研成果應用化過程中，在報備、許可後進行外部任職與收受利益，惟有關利益收受原則與規範等，都有待儘速地訂定。
- 4.建立利益衝突規範執行配套措施。這部分可分成權責單位及科研成果歸屬與管理單位等方面來看。在前者方面，該等單位需要據政府利益衝突規範及指導原則，設置具有獨立性與專業性之治理單位，來執行利益衝突規範，同時，也要制定利益迴避及資訊揭露的規範。其內容上會需要包括目的、適用對象、適用範圍、申報或揭露事項、審議程序及通報機制等。在後者關於科研成果歸屬與管理的單位方面，則需要建立管理機制，如組成利益衝突審議委員會、設定委員合格條件、規範利益揭露要項、訂定可收受利益範圍/程度、明定利益衝突審核流程與申訴管道等。
- 5.選擇特定機構進行試行及推廣。政府可以先透過特定科研機構來試行及推動利益衝突規範機制，待檢討成效並改進之後，再逐漸推廣至其他科研機構。
- 6.定期舉辦利益衝突規範推動之教育訓練。權責單位應定期提供必要的教育訓練及行政指導，尤其應加強針對學研機構之研究人員與行政管理人員所進行的相關教育訓練與行政指導課程。

- 7.定期對學研機構利益衝突申報及執行作業進行管考。權責單位應定期到科研成果歸屬與管理單位，檢視相關產學合作利益衝突的申報及科研成果的管理績效。政府方面也應定期檢視產學合作相關法規執行的合宜性，同時，也需要與各利害關係人持續進行溝通。
- 8.推動利益衝突規範相關之人才培育。產學合作利益衝突牽涉到法律面的問題，而大部分學術單位普遍缺乏這方面的專業人員，因此，有必要就這部分來進行人才的培育。做法上可考量透過第三方的方式或設置認證機構來處理。

(三) 加速完善公教研分途之體制

建議主辦部會：教育部、國科會

產學合作過程中，很多公立學研機構研究人員可能會在人事、薪資報酬與智慧財產等方面，受到公教「未分途」的影響與約束，而無法順利進行。過去數十年，基於行政便利性及法規統一適用之考量，公立學研人員之薪給待遇及人事升遷皆受公務人員法制的規範。科技研究人員與行政人員的工作內涵及面臨的不確定性有非常大的差別，若用監督公務人員方式來規範研究人員，無疑的將會對研究人員的活動形成很大的干擾與限制。因此，有必要針對其科學研究的特性來修定相關規範。改進的做法上可以分為幾個部分：

- 1.建立彈性的薪資制度。我國雖持續推動公立學研機構執行彈性薪資做法，但美中不足的是這些經費是採取申請核可制，而非門檻標準制。而且，目前在公立學研研究人員薪資待遇的給配上，還是依公務員的概念來計算。另外，公立學研編制外的經營管理人才之薪資也是受到公務員待遇標準的限制。
- 2.完善及放寬科學技術發展相關研究之採購及核銷監管程序。雖然科技基本法明文規定依法編列之科學技術研究發展預算辦理採購時，不適用政府採購法之規定。但實際上，與科研採購執行有關的招標、決標、履約管理、驗收、爭議處理、

罰則等執行細項及措施都仍很不明確。另外，目前政府行政體系與監察體系兩者在公立學研採購與核銷之間仍有許多衝突之處。

- 3.完善公立學研機構研究人員兼職機制。基於對公立學研機構研究人員參與產學合作相關業務的鼓勵，政府應修訂公務員服務法第 13 條第一項「依明文規定公務員不得經營商業或投機事業之規定」並就第二項「規定公務員得兼公營事業機關或公司代表之範圍」加以放寬，以符合科技基本法的精神。而在公立學研機構研究人員從事產學合作相關兼薪的規範上，到目前為止，仍然沒有對服務兩個機關以上的合聘之情形進行規範，而兼薪、兼職、兼酬三者的內容差異也都尚未釐清。
- 4.完善智財收入管理及運用機制。科學技術研發成果收入種類包含授權金、權利金、價金、股權及其他權益等，雖然已授權給執行單位，但是在科學研究基金帳戶運用管理辦法中並沒有詳細訂定處理原則，包括研發成果收入有關股票的處理辦法。而在公立學研機構內部作業上，也應具體提出研發成果管理的辦法以促進產學合作業務的推廣。

議題二、如何做好臺灣的智財布局

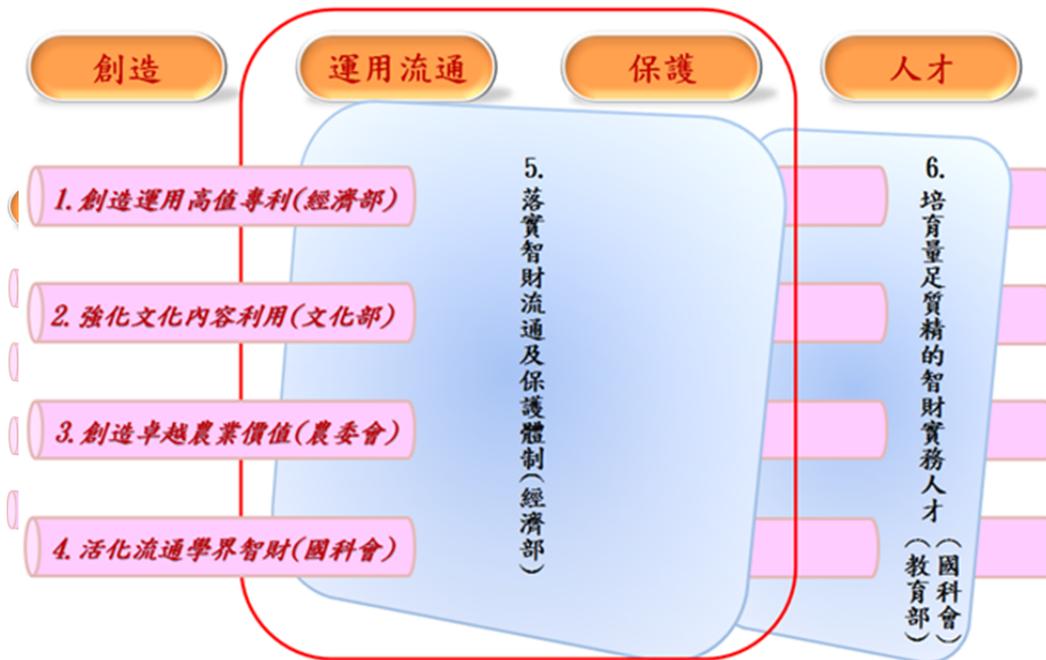
壹、現況與檢討

我國農業、工業、文化內容等各產業領域的創新能耐都極具潛力，惟近期面臨三大挑戰：一、在臺灣經濟轉型至創新發展之際，各產業之創新能耐亟需活用智財營運模式予以加值，以極大化產業價值；二、在產業界積極進入國際市場，順應數位匯流發展趨勢，許多業者在國際上面臨產品仿冒、智財侵權與訴訟的瓶頸；三、為因應全球化與創新趨勢下智慧財產的重要性，許多國家及跨國企業已將智慧財產納入其發展策略的重要環節。面對這些挑戰，除需積極引領各界朝向整合活用智慧財產模式在市場上創造價值外，亦需持續優化智財活用、流通與保護等各環節與共通環境，以協助各界養成因應智財挑戰的能力，促使產業競爭力的提升。

因此為達成上述目的，經濟部會同國科會、文化部、農委會、教育部等部會積極研訂「智財戰略綱領」，於本（101）年10月17日獲「行政院科技會報」審議通過，並於11月29日報行政院核定。該綱領將以六大策略落實智財的保護及流通，同時將有系統組織整合學研機構的專利，提供企業界有力的專利訴訟後盾支援。為落實該綱領，行政院將由科技政務委員不定期召開「智財戰略綱領督導會議」，管考各戰略重點之「智財戰略推動分組」辦理進度，並將推動成果適時提報行政院科技會報。茲將智財戰略綱領內容之重點摘述如下：

- 一、綱領定位：引領各界持續優化智財布局、流通與保護等各環節與共通環境，以養成因應智財挑戰的能力，促使產業競爭力的提升。
- 二、綱領願景：以布局前瞻智財，發揮智財價值，提升智財保護強度，完備智財基礎建設，讓台灣成為亞太智財創造與運用強國。
- 三、戰略思維：創造、運用流通、保護及人才。

圖 1 智財戰略綱領六大智財戰略重點



資料來源：智財戰略綱領

四、智財戰略綱領六大戰略重點

- (一)戰略重點 1：創造運用高質專利
- (二)戰略重點 2：強化文化內容利用
- (三)戰略重點 3：創造卓越農業價值
- (四)戰略重點 4：活化流通學界智財
- (五)戰略重點 5：落實智權流通及保護體制
- (六)戰略重點 6：培育量足質精的智財實務人才

本議題將延續行政院制定智財戰略綱領之戰略思維，並聚焦於智財布局的落實方案。依據智財戰略綱領之戰略重點 1、4、5 及 6，台灣宜持續優化智財活用與流通的基礎環境，引領各界朝向整合運用智財營運模式，向創造價值的方向前進。並且檢視台灣的智財布局面臨的現況與問題，簡要說明如下：

一、儘管我國專利產出排名優異，但智財收支呈現高額逆差

2011 年 WEF 平均每百萬人專利數台灣排名全球第一，而我國於美國申請的專利總量排第四或第五名；但是，2011 年海外智財逆差高達 50 億美元(支出約 58 億,收入僅 8 億),且逆差有逐年惡化趨勢。

二、我國專利申請案件量持續成長，造成專利審查延滯且積案增加，需提高專利審查效能以縮短申請至核可之時間

我國發明專利申請量自 1999 年 2 萬件成長至 2011 年達 5 萬件，專利審查人力及效能未相對提升，造成專利審結時間長，如我國發明專利平均審結時間則長達 45.12 個月，相較日本多一年時間，多韓國將近 2 年審結時間(日本發明專利申請量 34 萬件，平均審結時間為 33.9 個月；韓國 17.9 萬件/22.8 個月)。乃因日本及韓國皆設立檢索中心，將不涉及公權力的前期專利檢索工作委外，使審查人力專注於辦理專利案件審查等核心業務，縮短專利案件審查期程。而我國於今年成立財團法人專利檢索中心，預期將平均審結期間由 45 個月，預計到 2016 年時縮短至 22 個月。

三、國際專利侵權訴訟戰不可避免，台灣政府需協助產業形成智財保護網，以提升國家智財戰鬥力

依據美國 PatentFreedom 統計，最近十年來有關 NPE(non-practicing entities)的專利訴訟案成長約 8 倍、訴訟牽涉廠商數成長約 8 倍，台灣較著名案例為 HP 控告宏碁、宏達電與 Apple 互告專利侵權並和解等。因此各國政府與民間企業陸續成立智財管理公司，以因應快速增加侵權訴訟戰爭，例如韓國智慧財產權管理公司 (Intellectual Discovery, ID)、日本產業革新機構(Innovation Network Corporation of Japan; INCJ)、美國 Intellectual Ventures(IV)、Allied Security Trust (AST)、及 RPX…等公司。

四、新興產業前瞻布局需有效結合關鍵智財，始能掌握市場商機與競爭優勢

台灣應篩選部份新興產業，進行關鍵 IP 布局來形成競爭優勢或結盟形成國際標準，目前新興產業發展出之關鍵性專利產出及應用，將主導全球產業競爭或技術標準，引導新興產業並帶動市場商機，例如智慧型手機的 Apple 電腦及宏達電等、LTE、WLAN 等下世代移動通信、IP TV、顯示器等資訊通信領域的最新專利技術，均是運

用專利形成新興產業競爭優勢或建立國際標準的案例。

五、潛力研發成果或偶發奇想轉化為商品化具高風險，需引進早期技術風險基金以促進事業化

我國政府投入科技研發預算於 2010 年時為新台幣 942 餘億元，但歷年來研發成果申請專利件數雖多，但轉化為新創事業仍顯不足。國外透過早期技術風險基金(Seed Fund)主動培育高科技新創事業早已行之有年，例如美國 SBIC (Small Business Investment Company)計畫以基金提供 66% 直接投資、瑞士則以 Venture Lab 與資金，提供科技創新者創業的培訓與獎勵

。

貳、遠景

依據智財戰略綱領之戰略重點 1、4、5 及 6，為了有效運用與創造智財前瞻布局價值，建構完善的智財基礎環境，以提升整體產業戰鬥力，並協助發展潛力新興產業。

一、形成台灣產業 IP 布局保護網(依據戰略重點 5：落實智權流通及保護體制；及戰略重點 6：培育量足質精的智財實務人才)

籌組智財管理公司，協助台灣產業進行智財防禦甚或提出侵權告訴。

二、IP 布局發展下一代新興產業(依據戰略重點 1：創造運用高質專利)

推動產業的技術研發與策略性集資管理及購買 IP，布局發展台灣下一代具競爭力新興產業。

三、建立研發成果形成新創事業機制(依據戰略重點 4：活化流通學界智財)

借重領域技術領袖引導及成立早期技術風險基金，參與研發成果之商品化。

四、其他智財基礎環境營造(依據戰略重點 6：培育量足質精的智財實務人才)

加強全民智財教育、建構友善智財社會環境，進行營業秘密法修法，並營造創投友善環境，使創新成為全民運動。

參、重要措施

一、防守性的地雷布陣(Minefields)：建構台灣產業智財佈雷陣

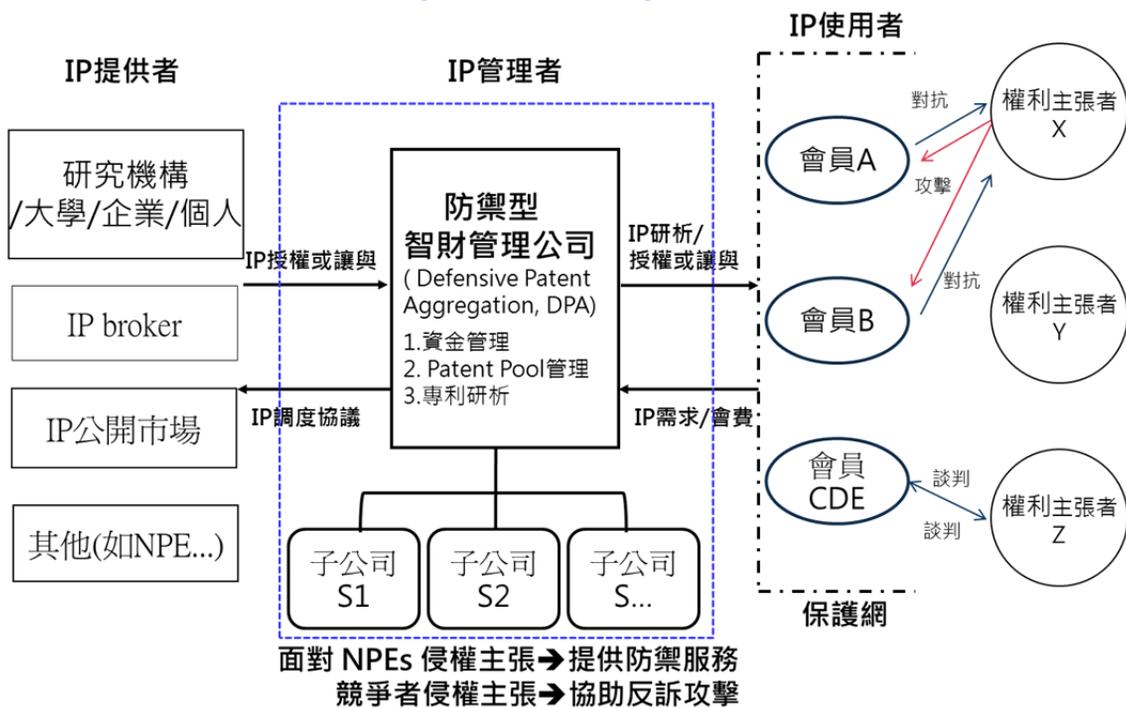
(一)目標：運用產學研 IP 廣布智財地雷陣，協助台灣產業進行智財防禦行動。

(二)策略：籌組具服務產業性質之民間智財公司，透過該公司及其眾子公司，建立有效智財防火牆，以降低台灣產業遭遇侵權訴訟之風險與衍生營運成本，並協助台灣廠商適時對侵權者提出告訴。同時，訓練專利工程師，以協助廠商布局專利地圖。

(三)推動架構

- 1.運用國內外產學研或 NPE 之潛在 IP 提供者，由智財管理公司與各研發機構簽定 IP 提供合作契約，強化與流通運用智財管理公司之專利池(Patent Pool)。
- 2.政府引導成立民間企業屬性防禦型智財管理公司，擔任 IP 提供者和使用者間的管理者。
- 3.智財管理公司的會員透過讓予、授權等方式使用 IP，或透過智財管理公司及其眾子公司代替會員進行訴訟，以達成防禦或反擊之目的。

圖 2 建構台灣智財佈雷陣推動架構圖



(四)具體工作項目

1.成立具多元彈性及策略防禦性的智財營運組織

建議主辦部會：國科會、經濟部

輔導成立具民營企業屬性智財管理公司，整合並運用國內產學研專利資源，提供專利授權與讓予、侵權訴訟的防禦與反訴等新興智財服務，並擔任產業智財管理顧問，協助因應各式國際IP侵權訴訟案件。

2.推動國內學研機構研發成果整合平台

(1)強化整合既有產學研專利，與智財管理公司建立長期之穩定合作關係，並檢視調修現有學研單位專利成果授權及讓與規定，以靈活彈性智財管理公司智財防禦體系。

建議主辦部會：國科會、經濟部

(2)鼓勵廠商與學研合作進行標準專利之研發，提供研發補助措施，以長期布局國內標準專利，並提供誘因以鼓勵廠商進行patent engineering，充實智財管理公司進行防禦訴訟之IP來源。

建議主辦部會：國科會

3.強化專利人員的專業培訓

- (1)推動國際法務人才延攬計畫，主要招攬實戰經驗豐富，專攻反托拉斯法(Anti-trust)、專利訴訟等領域之執業律師，參與智財管理公司營運。

建議主辦部會：國科會、經濟部

- (2)培育具研擬案例解析能力之專業人才(專利工程師)，強化專利人才進行實務個案研討與訴訟策略及實戰之能力，以利研發成果整合平台與智財防禦聯盟推動，並協助廠商布局專利地圖。

建議主辦部會：經濟部

- (3)加強辦理大學專利課程，並強化產業界專利人員的培訓，以有效提升專利人員的質與量。

建議主辦部會：教育部及經濟部，建議協辦部會：農委會

4.促進完備智財法制，落實智財保護措施

建議主辦部會：經濟部，建議協辦部會：國科會、經建會、財政部

活化智財管理運用相關法規與稅法制度，標竿國際智財發展趨勢，推動具國際水準之相關法令與制度，有效提升知識產業化相關服務業水準。

5.提升智財服務業能量

建議主辦部會：經濟部，建議協辦部會：國科會

建立智慧財產服務業者之升級認證制度，輔導提升技術服務業者之智財布局、運用與訴訟之服務能量。

二、產業面的策略布局(Machine guns)：推動重點產業前瞻智財布局

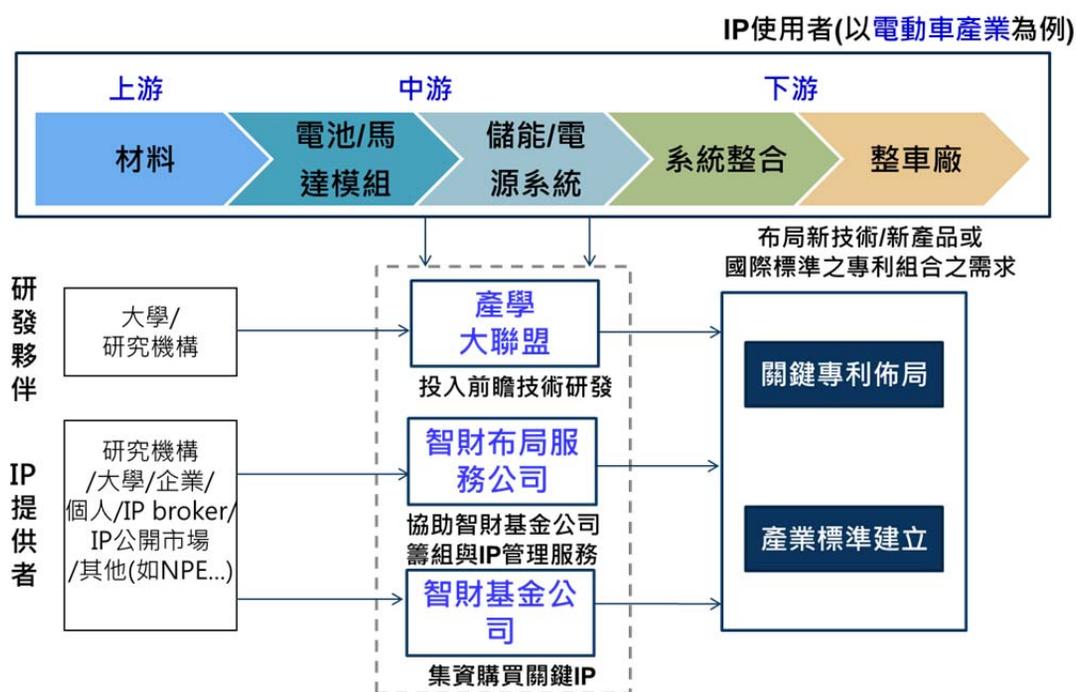
- (一)目標：推動技術研發 IP 與策略性集資購買 IP，布局發展台灣下一代具競爭力新興產業。

(二)策略：推動國內智財布局服務公司協助國內產學研，針對特定產業進行系統性智財布局，進行 IP 研發及購買。

(三)推動架構

- 1.扶植我國智財布局服務公司積極發展，協助業界籌組智財基金公司與 IP 管理服務(負責智財引進、管理、運用建議)。
- 2.結合大型法人研究機構、國內外產學研等 IP 提供者架構完整的智財，以協助產業專利布局，創造專利運用價值。
- 3.視特定產業前瞻布局需求，可協助成立不同產業別智財基金公司，由上中下游共同布局下世代技術關鍵專利組合。
- 4.鼓勵業者參與產業界為主導的產學大聯盟，投入前瞻技術研發，強化關鍵專利佈局及產業標準建立。

圖 3 推動重點產業前瞻智財布局架構圖



(四)具體工作項目

- 1.槓桿既有國家科技研發資源，布局研發關鍵性專利
建議主辦部會：經濟部，建議協辦部會：國科會

調整產學相關計畫，選定國際競爭潛力議題，透過智財布局服務公司結合業者之參與，進行專利策略組合、開放創新，促進智慧財產的創造，以加速進入國際市場。

2. 推動新興產業領域的專利規劃布局

建議主辦部會：經濟部、建議協辦部會：國科會、農委會

篩選具市場潛力與價值之重點前瞻領域，由產業主導進行領域關鍵專利之研發布局，以彈性與興利原則，檢視政府科技計畫之機制與管考，引導產學研進行前瞻之研發與專利布局，提升新興產業競爭優勢。

3. 加強保護企業營業秘密及保障企業競爭力

建議主辦部會：經濟部，建議協辦部會：農委會

專利智財與營業秘密為互補的概念，強化營業秘密保障，才能使專利布局事半功倍。應早日通過營業秘密法部分條文修正案，包括增訂刑事責任加重處罰侵害營業秘密行為、減輕被害人舉證責任、強制文書提出、提高損害賠償額、延長請求權時效及加強司法人員訓練等等。

三、高風險的早期投資(Long-shots)及偶發性的創意投資(Strategic missiles)：建立早期技術育苗基金補助(Angel Funds)投入高風險高潛力研發成果(Long-shots)，善用政府大數法則；對偶發式創新點子，保留隨到隨審空間，補助其研發突破(Strategic missiles)

(一)目標：推動潛力研發成果商品化機制，加速形成新創公司。

(二)策略：借重領域技術領袖引導及成立早期技術風險基金，另外透過成立管理顧問公司參與潛力研發成果之商品化，並橋接創投促成新創事業。

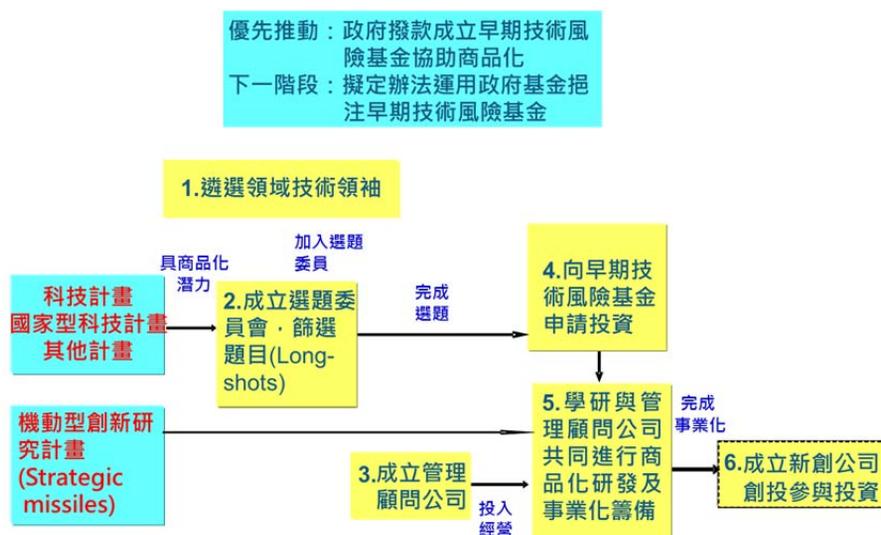
(三)推動架構：

1. 建立領域技術領袖選題制度(Long-shots)，另外成立專業管理顧問公司，推動早期技術育苗基金補助(Angel Funds)參與研發

成果商品化，並建立風險分擔及利益分享機制。

2. 推動政府相關基金(例如國發基金、科發基金等)參與中期科技計畫(以國家型科技計畫優先)與機動型創新研究計畫(Strategic missiles)研發成果投資的機制，提供經費補助促成研發成果進行驗證與商品化。

圖 4 推動早期技術風險基金投入高風險高潛力研發成果機制



(四) 具體工作項目

1. 推動「有限合夥法」強化創投營運機制

建議主辦部會：經濟部

釐清早期技術風險基金與專業管理顧問公司經營權責，誘導專業管理顧問公司得到充分授權進行投資決策，故需引進「有限合夥」商業組織型態。

2. 廣納民間多元專長人才參與選題機制與推動研發成果商品化

建議主辦部會：國科會

籌組選題委員會與管理顧問團隊時，需廣納技術、財務、行銷與法律人才，及結合跨領域專家力量，共同推動選題機制與

研發成果商品化。

四、全民智財環境(Guerilla)：其他智財基礎環境營造，讓創新形成全民運動，包括全民智財教育、營業秘密法修法、創業獎勵機制（如瑞士的 Venture Lab、Venture Kicks），建立風險創投友善環境形成全民游擊隊

(一)目標：營造智慧財產權友善環境，使創新變成全民運動。

(二)策略：加強全民智財教育、建構友善智財社會環境，進行營業秘密法修法，並營造創投友善環境，使創新成為全民運動。

(三)推動架構：營造友善智財社會環境，以支援各領域智財實務的發展需求，如：透過全民智財教育，推動全民創新運動，建立風險基金（VC）友善環境，並進行相關法令之修訂如制定「有限合夥法」，使我國創投法令與世界接軌。

(四)具體工作項目

1.加強保護企業營業秘密及保障企業競爭力

建議主辦部會：經濟部，建議協辦部會：農委會

專利智財與營業秘密為互補的概念，強化營業秘密保障，才能使專利布局事半功倍。應早日通過營業秘密法部分條文修正案，包括增訂刑事責任加重處罰侵害營業秘密行為、減輕被害人舉證責任、強制文書提出、提高損害賠償額、延長請求權時效及加強司法人員訓練等等。

2.推動「有限合夥法」強化創投營運機制

建議主辦部會：經濟部

釐清早期技術風險基金與專業管理顧問公司經營權責，誘導專業管理顧問公司得到充分授權進行投資決策，故需引進「有限合夥」商業組織型態。

3. 強化智財教育，培育智財人才

加強辦理大學專利課程，並強化產業界專利人員的培訓，以有效

提升專利人員的質與量。

建議主辦部會：教育部及經濟部，建議協辦部會：農委會

議題三、如何推動臺灣永續發展

壹、現況與檢討

一、現況背景

(一) 國際永續發展趨勢與挑戰

隨著全世界人口增加、經濟成長、科技進步等促成現代工業化社會的正向發展，相關人類發展活動也衍生出自然資源耗竭、環境品質惡化等破壞地球生態平衡及衝擊人類生活環境的負面影響。且近年來全球氣候變遷問題與其衝擊影響越趨嚴重，極端及複合式災害不斷發生，再加上糧食安全、都市化與過度開發、全球化下區域發展與財富分配不均…等問題，在全球環境變遷的趨勢下，人類刻正面臨永續發展的挑戰。

民國 70 年代興起的「永續發展(Sustainable Development)」概念被視為一套理想的人類活動發展模式，其定義為：「能滿足當代需求，同時不損及後代子孫滿足其本身需求的發展」(WCED, 1987)，並意指於地球環境的限制之下追求人類世代間福祉的最大化。常見的永續發展有三項主要內涵：就經濟層面而言，主張建立在保護地球自然系統基礎上的可持續經濟成長；就自然生態環境層面而言，主張人類與自然和諧相處；就社會層面而言，主張世代內及世代間的公平分配。永續發展的概念即希望能兼顧此三大面向，並力圖尋求當中的平衡點。

2011 年聯合國環境總署(UNEP)的前瞻計畫調查報告指出，廿一世紀影響人類社會永續發展、重要的全球環境相關議題，包含五大類別：糧食、土地與生物多樣性議題、淡水與海洋議題、氣候相關議題，及能源、科技與廢棄物議題；另有因應全球環境挑戰時，須面臨的跨領域議題，例如全球治理、人類能力、科學與政策的連結、人類行為改變的社會力等(UNEP, 2012)。因此，世界各國在本世紀所面臨的環境永續問題，已擴大為全球性、大規模、高科學複雜度，及不確定性、高政治經濟社會敏感度的問題。此外，隨著公民環境及民主意識提升，各國政府皆面臨越來越多的問題、衝突及爭議，因此兼顧經濟、

環境、社會三面向之跨領域永續發展思維、多部門間相互合作、跨界之對話溝通，及夥伴關係建立…等，即為克服上述挑戰、弭平爭議、解決問題的重要關鍵。

(二) 我國推動永續發展現況

民國 81 年於巴西里約熱內盧舉辦之地球高峰會(Earth Summit)，首次針對永續發展議題進行討論，會後並針對千禧年人類社會發展發表推動永續發展相關議題的「21 世紀議程(Agenda 21)」，呼籲各國共同行動追求人類永續發展(UNCED，1992)。自此，世界各國即開始發展其地方永續發展之 21 世紀議程，我國亦開始編制中央層級的永續發展相關組織，並推動各項任務，包括研擬臺灣 21 世紀議程、建構永續發展指標評量系統、制訂永續發展政策綱領及行動計畫、召開國家永續發展會議，設置行政院國家永續發展委員會等。

其中，我國的永續發展指標系統始於民國 92 年，以現況、壓力、回應、都市四面向、41 項指標為架構追蹤我國永續面向各議題的基礎資料。根據 97 年臺灣永續發展指標結果(6 項領域指數)，相較於 76 年(基準年)，我國的經濟壓力及制度回應領域呈現顯著的「趨向永續」趨勢，生態資源現況領域及社會壓力領域呈現顯著的「背離永續」趨勢，環境污染現況及都市永續領域則呈現「持平(背離後再趨向永續)」的趨勢，顯示我國近幾年於永續發展的推動已有部分顯著的成果(永續會，97 年)。為因應環境變遷需求，永續指標系統更於 98 年修正為第二版，持續進行臺灣永續發展的評估與監測。

儘管已付出種種努力，臺灣數十年來的發展行為所衍生之環境問題仍然層出不窮。根據近 10 年「年度臺灣十大環境新聞」的調查統計(臺灣環境資訊協會，100 年)，發現臺灣大多數被關切的議題屬於國土利用與環境開發相關之爭議(如重大開發案、政策方向選擇…等)，而相關重大發展的爭議案件皆因直接影響到當代人民及後代子孫的福祉、社會公平正義、生態環境及經濟發展選擇，例如：國光石化開發案，除了對當地生態環境、水資源利用等產生重大衝擊，石化產業的發展更與國

家所宣示節能減碳政策方向互相衝突。因此，如何在過去所推動的永續發展基礎上，解決這些國家與民眾所高度關注的爭議問題，對於推動臺灣的永續發展十分關鍵。

除了解決這些爭議問題，永續發展思維亦強調正面積極地融合經濟、環境與社會三面向，以提出新的人類活動發展模式。聯合國於今(101)年再次於里約召開永續發展高峰會，其中一項會議主題即是「永續發展及消除貧窮脈絡下之綠色經濟」。聯合國環境規劃署(UNEP)將「綠色經濟(Green Economy)」定義為：「是可促成提高人類福祉和社會公平，同時顯著降低環境風險與生態稀缺的經濟」(UNEP, 2011)，而由傳統以高環境成本達到經濟效益之褐色經濟(Brown Economy)轉型至綠色經濟，即成為永續發展的重要課題。對全球化經濟脈絡發展下的臺灣而言，如何於既有的經濟發展策略與綠色產業基礎上，在兼顧社會公平正義、自然環境永續及經濟發展的前提下推動綠色經濟，積極尋找創新轉型的可能，是臺灣推動永續發展的另一個重要面向。

承上所述，解決國土利用與環境開發爭議問題及促進綠色經濟轉型，對於推動臺灣的永續發展十分重要，面對這些影響我國永續發展的重要議題，科學與技術的發展及貢獻更為關鍵。自民國 67 年第一次全國科技會議起，歷經八次的會議皆曾探討環境或永續發展的相關議題，然而過去的討論及因應措施較著重單一議題領域的科技發展，例如能源、環保、防災、資源、氣候變遷等，對於永續發展跨領域、跨界整合（科學、政策、社會介面）的成效，及永續模式理論實務之建構與應用，仍有待加強。

101 年里約會議產出文件「我們想要的未來」中強調「科學與政策介面的整合與連結」(UNCSD, 2012)，摘錄部分重點如下：

1. 強化永續發展三大面向的平衡（社會、環境與經濟），促進綜合及永續性自然資源及生態環境的管理。

- 2.鼓勵主要團體及利害關係人取得資訊、積極參與各級永續發展的決策、規劃、政策及方案推動的過程。
- 3.承認科技界對永續發展的貢獻，縮短技術差距，強化科學政策交流介面。
- 4.使用科學數據與分析，進行社會、環境與經濟三層面之重要性評估，並達成政策整合。
- 5.以包容、證據與透明科學評估促成科學政策，促使科學與政策的穩固結合，以支援決策資訊與評估。

針對科學技術與政策介面鏈結的跨領域議題，我國業已意識到此議題的重要性，民國 98 年通過之永續發展政策綱領，明訂其中一項理念方向為「強化永續發展決策機制」：將永續發展的理念融入各個部會的決策過程中，使政策的擬定能夠符合永續發展的理念。發展適當工具並結合重大公共建設計畫先期作業，各部會於政策及計畫研擬過程應進行永續性評估，做為決策之參考。

我國的永續發展政策綱領已擬定 10 項基本推動原則，也已做為各相關部會推動永續發展行動方案之依據，其中與本議題討論較為相關之基本原則包括：

- 1.平衡考量原則：環境保護、經濟發展及社會正義應平衡考量。
- 2.公開參與原則：永續發展的決策，應彙集社會各層面之期望和意見，經過充分的溝通，在透明化的原則之下，凝聚各方智慧，共同制定。
- 3.科技創新原則：以科學精神和方法為基礎，擬定永續發展的相關對策並評估政策風險；透過科技創新，增強兼顧環境保護、經濟發展及社會正義之三重目標動力。調整決策機制，並建立落實永續發展之相關制度。

- 4.政策整合原則：制定永續發展方案，應整體考量生態系統之生生不息；推動永續發展政策，應整合政府及民間部門，使各盡其責、克竟全功。

由此可知，臺灣於相關永續發展法制與管理的推動，已具備初步的成果，然而隨著逐漸嚴峻的國內外永續趨勢與挑戰，無論是永續決策、部門的整合，或是科技部門發展方向等，均面對三項關鍵挑戰與課題：

- 1.臺灣近年環境議題爭議不斷，在氣候與環境變遷相互影響下，政府及決策者該如何做出兼顧經濟、環境與社會三面向之決策，以降低災害與環境風險，引領臺灣朝向永續的方向前進。
- 2.在永續決策制定過程中，如何能制定一套公平客觀的科學評估模式，使得政府、人民與業界等社會各界能在充足的科學評估資訊前提下，取得共識並解決問題？
- 3.我國永續的國家發展方向中，科學與技術部門如何找到解決方案，發展關鍵科技並有效整合，協助我國綠色經濟轉型並解決問題？

二、問題檢討分析

針對上述我國永續發展的現況與未來挑戰，可發現我國現有之決策機制必須積極面對目前國土利用與環境開發之爭議問題，亦必須帶領臺灣往綠色經濟轉型，才能朝向真正永續發展邁進。本議題以「科學技術如何推動臺灣永續發展」為基準，深入檢討與分析，提出以下問題：

(一) 永續發展科學跨領域研究投入需增加

當我國面對永續發展的相關議題與挑戰時，科學數據與評估結果即為凝聚共識的重要依據，但永續發展所仰賴之科學評估方法及資料相當複雜且龐大，故科技能量是否已有效發揮其功能則為值得探討的一大課題。民國 97 年至 99 年，由國家永續會之各工作分組重點及績效項目可發現，其科技與評估工作

分組之備受矚目程度較少於其他面向議題，顯示臺灣於永續發展議題中，科技與評估支援系統之發展仍有待加強（永續會，民國 100 年）。此外，國科會將原跨學門領域的永續委員會縮編至自然處下之永續學門，業以縮減非自然科學領域之永續科學研究；永續學門於近 5 年（民國 97 年至 101 年）間，平均每年經費預算之比重約略僅占國科會全年經費之 1% 以下，顯示我國投入於永續科學相關研究，實有增加之必要。

（二）永續決策之科學評估支援系統需建置完備

目前我國法令規定，施行重大開發案及政策方向時，須通過環境影響評估制度的審查，惟此制度有其範疇局限。第一，許多影響臺灣長遠永續性的決策，因不在現有環評個案範疇中，便不需經過妥善的科學評估。第二，這些評估僅針對環境面向進行評估，未考量永續其他觀點，例如：社會衝擊影響，包含性別、貧窮、族群衝突與安全因素等，亦未經過跨面向的整合評估。第三，這些現有的影響評估未能考量超出歷史經驗的新興永續問題及高科學不確定性的新興科學風險，例如：氣候及環境變遷、巨大及複合式災害脆弱度、調適力及回復力及電磁波風險等等。

在科學評估支援系統中更包含許多細部問題，例如：我國目前主要的環境影響評估中，其相關科學證據之蒐集是否完整並研究充足；各顧問公司所調查之環境影響資料與各部會蒐集的基礎資料是否有效整合；科學評估報告（環境影響說明書）中的資料撰寫及審查的管理是否具改善空間。

（三）永續發展推動工作及決策需有效整合

我國永續發展推動工作雖已訂定政策綱領及行動計畫，但卻由九大工作小組（不同部會）各自發展，進行相關施政，故不同分組間須更有效的協調與整合機制，期真正達成永續綜合性管理以發揮綜效。此外，科研部門發展出的永續指標評量系統屬於現狀描述，對於未來政策擬定與決策過程，須能提供即時性協助與回饋，使指標系統有效協助相關政策推動與決策評估之依據，並藉此有效檢視政策推動是否真正朝向永續發展。

(四) 現有法規及決策機制需重新檢視與修訂

擬定重大國土利用與環境開發政策，常涉及複雜、多元之利害關係以相關之政治考量。決策制度之設計若能更進一步釐清決策者和專家小組之權責歸屬，可望減少現行制度在執行(如環評)時引發的諸多爭議。我國現行環評制度的設計、所屬權責機關、環評審查機制的速度與決策時程的時效考量等，在政府部門與社會間引發相當多的討論；我國現行的法規及機制須因應新興課題與環境變遷需求，重新檢視與修訂相關法規及決策機制，積極解決法規(政策)、民眾風險認知(社會)以及科學研究證據(科學)三者間是否能有效鏈結的關鍵性問題，協助環境開發爭議案件之永續決策。

(五) 公民參與機制、環境與決策資訊揭露需有效落實與強化

現行決策問題中，引發最大爭議的即為其利害關係人的意見未能即時並有效地納入決策過程中，使得決策結果影響到該利害關係人的福祉。此外，現行決策過程及相關資訊之揭露機制更有待加強，以降低民眾資訊不對等的情況，確保相關權益；再者，面對許多科學證據及風險不確定性高的爭議，須建立在政府與民眾充分的風險溝通與相互信任的基礎上。因此，未來應有效強化其科技風險與社會衝擊等相關科研證據之揭露準則，並提升公民的實質參與效益及原則，協助解決相關爭議。

(六) 經濟發展方向與永續發展方向需具一致性

歷年來，諸多重大環境開發案所引發之爭議，導因於我國政府於公共政策推動及協助產業進行經濟發展投資時，常面臨社會所得的利益是否優於環境生態破壞的抉擇，更同時須考量社會公平正義之議題。因此，與經濟發展相關之重大政策，例如產業扶植政策、科技發展政策及重大交通政策等，應於政策形成之初，便有效納入永續發展之思維，使國土利用與環境開發政策能有效與永續發展方向進行整合，降低陷入僵局並耗費重大社會成本的風險中。

此外，我國永續發展願景內涵並未獲得社會共識，何種發展模式是臺灣全體國民所盼望的？當經濟成長、環境保育與社會正義三方觀點拉扯之時，是依據我國環境基本法中之環境為優先考量嗎？亦或有一兼顧各方觀點的方法？永續發展議題中的綠色經濟轉型是否能有效為此問題提供一解決方法？

綜合分析以上問題，本議題將關鍵議題歸納為：科學技術與決策政策間介面鏈結失靈，其中包含機制制度層面、科技整合層面及科技創新能量層面的議題。提出以下三項問題癥結點：

- (一) 各項科學資訊未能有效整合以輔助決策進行：科學評估資訊的發展與整合及科學與政策介面的連結。
- (二) 整體決策制度設計與施行未能符合社會期待及實際需求：各單位權責問題及公共參與制度及其配套措施不足等。
- (三) 科學技術未能有效引導、協助發展我海島型國家並兼顧經濟發展、環境保護及社會公平的產業及經濟模式：綠色科技研發創新鏈結產業發展的問題。

貳、遠景

依據行政院國家永續發展委員會於民國 98 年通過之《國家永續發展政策綱領》，我國的永續發展願景為：「當代及未來世代均能享有『寧適多樣的環境生態』、『活力開放的繁榮經濟』及『安全和諧的福祉社會』」。綱領中政策內涵分為永續環境、永續社會、永續經濟及執行機制等 4 項政策層面，項下合計包含 22 面向與 88 項議題。

回顧過去 8 屆全國科技會議，永續及環境議題皆為我國科技發展重點議題之一，惟過去皆較關注於單一議題領域之科技發展，例如：能源、環保、防災、自然資源及氣候變遷等，較少著墨於永續發展「跨領域及跨界整合」之各項機制與支援系統建置。因此，未來 4 年的國家科學技術發展計畫，應將此議題推動之重點，設定於在永續發展政策綱領中，執行機制層面之科技研發面向—強化科學技術研究發展於推動我國永續發展之功能與角色。本議題提出之遠景如下：

展望臺灣的永續發展，決策者及決策單位應更重視永續發展之相關議題，建立一永續發展決策機制，使社會各界能在兼顧社會公義、經濟發展、環境與生態保育的永續發展前提下，共同合作謀求解決方案，作為政府發展規劃與解決國土利用及環境開發爭議案件之參考。再者，我國整體經濟發展模式應朝向綠色經濟轉型，創造經濟價值的同時，亦應減少環境衝擊，弭平社會貧窮問題。最後，我國應強化永續科學研究的能量，包含基礎資料調查、相關應用研究及新興技術發展等，期望將永續科學理論與實務的科研成果，具體落實於永續發展之推動工作中。為達成此遠景，本議題提出三項目標策略：

- 一、整合科學評估資訊、建構永續科研能量。
- 二、建立決策評估機制、解決國土利用爭議。
- 三、強化科技創新應用、推動綠色經濟轉型。

參、重要措施

承上所述，本議題回應我國永續發展政策綱領，未來4年推動之重點設定為「強化科學技術研究發展於推動我國永續發展之功能與角色」，並提出三項目標策略，希冀從推動整合科學資訊、建立決策機制及強化創新應用等策略，達到建構永續科研能量、解決國土利用爭議與推動綠色經濟轉型等目標，並具體提出三大重要措施、九項政策措施。

推動此三項目標策略有其互動關聯（如圖5），目標策略一以「整合科學評估資訊、建構永續科研能量」為推動基礎，希望能有效發揮科學技術的科學評估及研發創新功能，分別支援目標策略二及三。目標策略二「建立決策評估機制、解決國土利用爭議」以科學評估資訊及方法為利基，建立永續決策機制及法規制度，解決國土利用爭議。目標策略三「強化科技創新應用、推動綠色經濟轉型」以科技研發創新為驅動力，積極協助產業轉型及綠色就業，促進臺灣綠色經濟轉型。

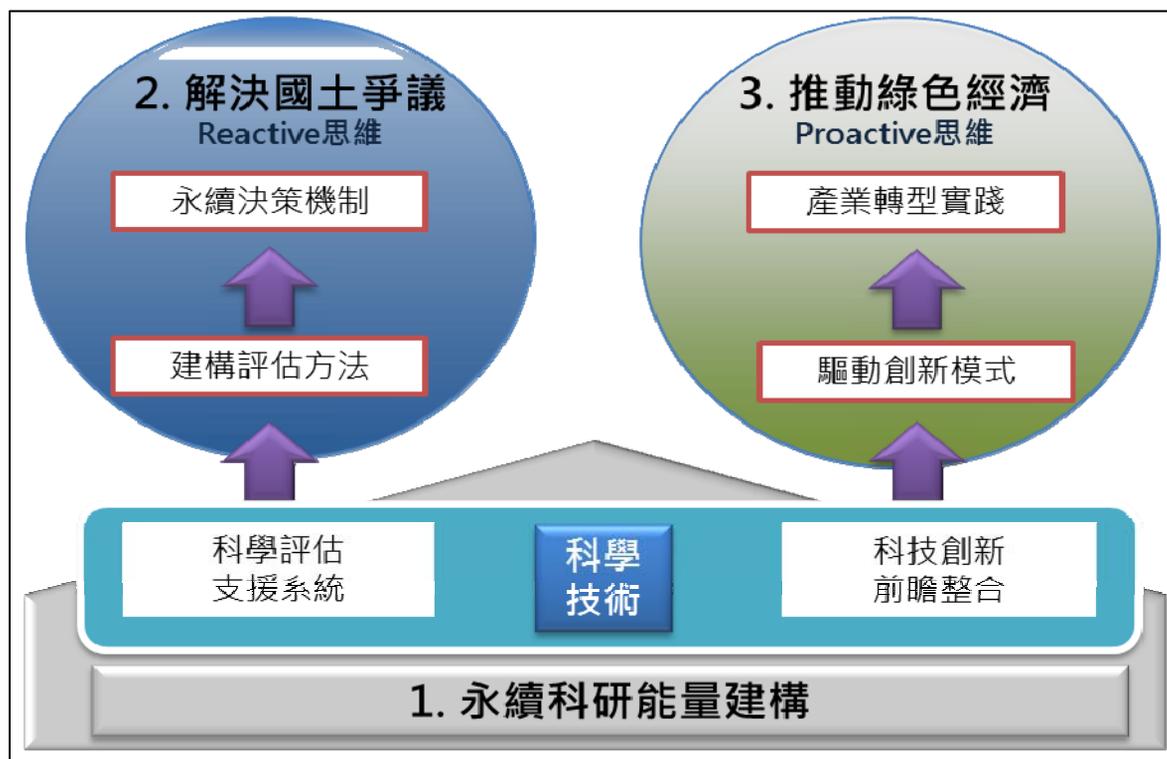


圖 5、議題三《如何推動臺灣的永續發展》推動架構及概念圖

一、成立永續科學評估整合平台與強化永續資料庫之應用

由上述分析，可知我國目前在面對國土利用與環境開發之爭議時，其中一問題癥結點，即為各項科學資訊未能有效整合以輔助決策進行，其關鍵在於永續科學研究的發展、資訊整合及科學與政策界面的連結。因此，本措施希望強化其現有國土及環境資料庫於永續科學評估之應用，並成立一實體單位進行資訊整合。

因此，主要目標為：有效整合科學評估資訊及建構永續科研能量。如圖 6 所示，永續科學評估整合平台之任務為有效整合各級部會署長久蒐集建置之基礎資料（環境、經濟及社會資料等），提供科學評估工具方法，透過科研單位將此資料加值為科學評估資訊，應用於永續決策中，藉此完備我國永續科學評估支援系統；在此概念系統中，更強調資料資訊透明、民間團體(NGO)參與及永續發展願景之社會共識的凝聚。本措施具體提出三項政策措施如下：

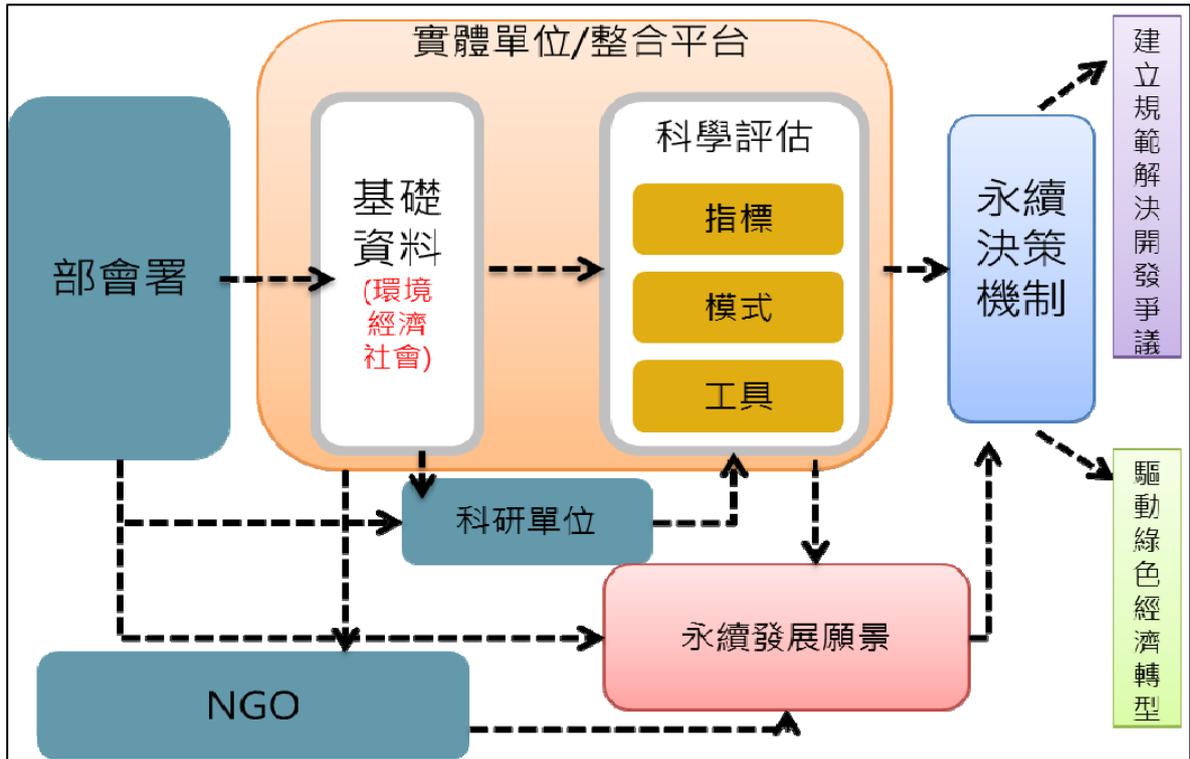


圖 6、重要措施一推動架構及概念示意圖

(一) 成立永續科學評估整合平台或實體單位

建議成立一國家層級、公正客觀的永續科學評估整合平台或實體單位，編列專任人力與經費長期運作，蒐集相關部門單位之永續基礎科學資訊與研究成果，並以現有國土資訊系統(NGIS)做為資料整合之介面，應用於永續科學評估。此單位需具備三項功能：

- 1.彙整資訊、整合知識（資料面）
- 2.研發科學評估工具（方法面）
- 3.協助推動制度改善（制度面）

其具體可執行工作項目（暫定）如下：

- 1.成立永續科學評估整合平台或實體單位

建議主辦部會：國科會

2.成立國土資訊系統(NGIS)之永續評估應用分組

建議主辦部會：經建會、國科會、環保署

(二) 強化永續發展指標系統、環境承载力與國土環境資料庫於永續性評估之應用

建議檢討現行永續發展指標系統與各種國土及環境資料庫，進行全國總體與地區性環境資源及環境承载力調查研究。永續發展指標系統除了反應我國永續發展的現況，更應加強預測未來狀況及回饋政策的功能，以使用端（永續評估與決策）需求為出發點，修改並補強指標與資料庫，引導永續政策擬訂方向。例如：重大政策或開發案的決策評估所須考量之資訊與指標。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

1.推動永續指標系統及環境承载力之整合性研究

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：中研院

2.檢討、調整及更新永續發展指標系統

建議主辦部會：環保署；建議協辦部會：經建會

3.強化永續評估資料庫之建置

建議主辦部會：國科會、環保署、內政部、農委會、交通部、經濟部、經建會

(三) 進行永續性科學評估方法與因應策略之創新研發

承上所述，我國的永續發展政策綱領的強化永續發展決策機制理念方向中，明訂各部會於政策及計畫研擬過程應進行永續性評估，做為決策之參考，惟「何謂永續性評估」、「如何進行永續性評估」等內涵及方法尚未明確建立，而我國面對個案計畫主要的評估機制「環境影響評估」僅針對環境衝擊面向進行評估，未經過跨面向的整合評估（環境、經濟、社會），因此，各部會也未能落實此永續性評估之概念。

因此，為提供完整、跨面向綜合性科學評估資訊以協助進行永續決策（例如：政策、計畫、個案等），本措施建議進行永續性評估中評估項目及評估方法之研究，例如：社會影響評估、公共衛生及健康風險評估、氣候變遷衝擊評估、地區脆弱度、調適力及回復力評估、災害風險評估、生態環境衝擊評估、經濟發展效益評估、農糧安全衝擊等各項永續相關評估。除此之外，並建議進行整合環境、社會、經濟等面向之永續性評估方法之創新研發，包括情境推估模式、整合永續性評估（如何綜合考量多項評估數據）等。

再者，本措施也建議我國針對永續發展重要議題，主動積極地尋求因應策略以解決關鍵問題（例如：氣候變遷之減緩與調適議題等），這些因應策略研究可包含調適科技、行為改變之社會科學研究等等。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

1. 進行永續性科學評估方法之創新研發

建議主辦部會：國科會、環保署、內政部、農委會、交通部、經濟部、經建會、衛生署；建議協辦部會：中研院

2. 進行永續議題因應策略之研究

建議主辦部會：國科會、環保署、內政部、農委會、交通部、經濟部、經建會、衛生署；建議協辦部會：中研院

二、建立永續發展決策機制以解決國土利用與環境開發爭議

由前段問題檢討分析中可知我國目前在面對國土利用與環境開發爭議時，主要採行的機制為環境影響評估制度，此制度除了未針對永續其他面向（社會與經濟衝擊等）進行評估的問題之外，其中一項問題癥結點即為整體制度設計與施行未能符合社會期待及實際需求，包括政府部門與環評委員會權責問題（最終決策權力歸屬）、整體審查時程冗長、公共參與時機與機制及其配套措施不足問題、社會信任問題、法院裁判訴訟效力問題等等。

因此，本重要措施主要目標為：建立一永續發展決策機制以解決國土利用與環境開發爭議。承上，本議題重要措施一主張強化科

學評估支援系統，而本措施則是希望針對整體的永續決策治理系統進行檢討與設計，包含組織體制、相關機制與法規等，本措施具體提出下述三項政策措施：

(一) 建立永續發展決策機制

本措施建議建立一跨面向考量（環境、經濟、社會）、跨部會（各級組織單位）、跨界（社會各界）的永續決策機制，希冀藉由此整合機制能消弭爭議，做出兼具永續精神、科學根據及社會共識的決策。

建議研擬跨部會協調、永續決策權責等體制面設計（例如：行政院組織改造後永續發展委員會組織定位與功能）、各單位對於永續願景之整合與凝聚（決策是否依據有共識的願景來制定？）、各單位進行政策永續性評估之制度與流程設計、改善現行環境影響評估制度（環評審查內容及流程修訂，環評委員或專家諮詢小組位階與權責）等。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

1. 強化行政院永續會功能或推動行政院層級永續發展辦公室

建議主辦部會：環保署、經建會

2. 建立國土利用與環境開發之永續發展決策機制

建議主辦部會：環保署；建議協辦部會：內政部

(二) 修訂與落實公民參與機制

為有效減少國土利用及環境開發爭議事件中之各種社會對立與衝突，本措施建議於永續決策機制中應修訂更有效之公民參與機制，使公民意見能實質有效回饋至政策制定中，常見的參與方式包括：共識會議、公民會議、與公民團體建立夥伴關係、建立長期經營之社會各界對話平台、世界咖啡館等。公民參與層面應擴及各類公民社會團體，包括婦女、青年、產業界及勞工團體等，以包容各界意見並反應社會多元價值之需求。

建議研擬公民參與之內涵、範疇、時機點設計、各項科學評估資料與資訊公開透明原則、風險溝通與風險揭露準則、公民意見與科學意見相左時處理準則、公民參與教育推廣與傳播等項目。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

1. 檢討與修訂現行公民參與機制

建議主辦部會：環保署、研考會

2. 研擬環境資訊公開與揭露原則

建議主辦部會：研考會；建議協辦部會：內政部

3. 推動公民參與之教育推廣

建議主辦部會：環保署、教育部

（三）強化並修訂相關法令中永續發展之概念

影響永續發展之國土利用與環境開發爭議中涵蓋相關法令，規範開發單位及保護受影響單位。目前有部分法規未充分考量永續發展精神，此外，未來推動相關措施時，需具備有配套的法規及辦法支持，例如基礎環境資料之收集及整合之相關配套法規。因此，為有效執行本議題推動之永續科學評估及決策相關制度，本措施建議需檢討各級法規與永續發展概念衝突之情形，並進行相關法令修正等配套措施。

建議將永續發展精神以及永續科學評估概念納入相關法令進行整體修正，以確保國土整體利用與發展模式朝向永續發展邁進。並建議針對部分措施所需之法令修正配套，進行修正。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

1. 檢討與改善現行環境影響評估制度與法規

建議主辦部會：環保署

2. 檢視與修訂國土利用與環境開發相關法令

建議主辦部會：環保署、內政部；建議協辦部會：經濟部、交通部、農委會、國科會、原民會

三、發展科技整合創新模式促進綠色經濟與永續發展

承上述，我國目前在面對國土利用與環境開發爭議時，其中一問題癥結點，為開發並利用其資源以創造經濟效益的行為，對我海島型國家而言是否為永續的發展模式？而臺灣又該發展何種產業及經濟模式才會兼顧經濟發展、環境保護及社會公平呢？關鍵點在於科技能否扮演其研發創新的角色，正面積極的協助產業轉型。此外，綠色經濟包含範疇極廣，永續發展的跨面向、跨領域及跨部門之思維該如何擴大、應用並落實於實際的經濟發展模式。

因此，本措施主要目標為：強化科技創新應用及推動綠色經濟轉型，期待科技能擔任領頭羊的角色，以科技研發創新為驅動力，積極協助我國的產業轉型，從中培育相關綠色人才投入，進而擴大綠色就業，最終促進臺灣綠色經濟轉型及永續發展。本措施具體提出下述三項政策措施：

(一) 進行綠色經濟轉型模式實驗計畫

為積極推動臺灣綠色經濟轉型，建議相關部會可就其業務範圍，發展各部門之綠色經濟實驗性計畫，以下提供五點可推動方向範例：

1. 綠色區域經濟：協助地方鄉鎮，有效運用在地資源，投入創新(技術及行銷)因素，發展具有地方特色，促進地方就業的綠色產業與整體性服務(例如：日本高知縣馬路村在地綠色經濟)。
2. 綠色產業經濟：選定低環境衝擊之產業進行發展與推廣，例如綠色觀光旅遊產業、有機農業、綠色能源產業及綠色服務業等(例如：德國國王湖綠色觀光旅遊產業)。
3. 產業綠色研發：協助產業(中小企業或新創產業)進行「綠化」及環境管理系統導入，例如：物質流管理、生態足跡計算、綠色製造、綠色產品及綠色銷售等創新設計(例如：搖籃到搖籃概念)。

- 4.綠色採購與綠色消費：參考國際市場發展情況，檢討現行政府綠色採購制度、統合現行各類綠色標章系統、運用稅務及市場工具的可行性，藉此改變消費者的喜好，刺激民間綠色消費量，促進綠色投資和創新。
- 5.綠色公共建設：檢討現行政府投資與支出體系，優先投入能刺激產業綠化的領域，全面檢討提高綠色公共建設比例。

其具體可執行工作項目（暫定）如下：

- 1.進行我國綠色經濟推動計畫

建議主辦部會：經建會；建議協辦部會：農委會、交通部、經濟部、內政部、衛生署、文化部

- 2.發展各部門產業綠色經濟實驗計畫

建議主辦部會：經建會、農委會、交通部、經濟部、內政部、衛生署、文化部

（二）推動綠色科技之前瞻創新與應用

為強化我國綠色科技創新研發之功能，驅動產業轉型，本措施建議推動綠色科技研發或創新應用，研發關鍵技術及商業模式，包括：低環境衝擊之各類產品材料研發及設計製造、提升能資源使用效率技術、資通訊(ICT)技術之綠色應用、綠色供應鏈管理（產品生命週期評估及產品服務系統）及文創產業之綠色應用等。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

- 1.進行綠色科技前瞻研究計畫

建議主辦部會：國科會、經濟部；建議協辦部會：中研院

- 2.推動綠色經濟商業模式創新

建議主辦部會：經濟部、文化部、環保署、農委會、交通部

（三）推動我國綠色人才培育

綠色經濟可創造許多新的就業機會，綠色人才的培育亦可促進綠色經濟成功轉型，為了促進此雙向良好循環，本措施建議持續推動環境教育與傳播，並應積極推動綠色經濟相關人才培育，並從產學合作、就業輔導培訓及國際交流等三方向著手。藉此，因應未來綠色經濟發展下所需人力。其具體可執行工作項目（暫定）如下：

1.推動綠色科技之產學合作計畫

建議主辦部會：經濟部、教育部、國科會；建議協辦部會：交通部、農委會

2.推動綠色人才培訓與就業輔導計畫

建議主辦部會：經建會、經濟部、勞委會；建議協辦部會：教育部、農委會、交通部

3.推動綠色經濟人才之國際交流

建議主辦部會：經濟部、教育部、國科會；建議協辦部會：中研院

四、措施推動架構說明

本議題建議展開三大重要措施、九項政策措施，具體落實強化科學技術研究發展以推動永續發展的遠景，圖 7 中說明其推動架構。其中以永續科學評估整合平台為中心，建構我國永續科研能量，強化相關永續決策與治理之法規機制，具體應用於綠色經濟推動計畫。

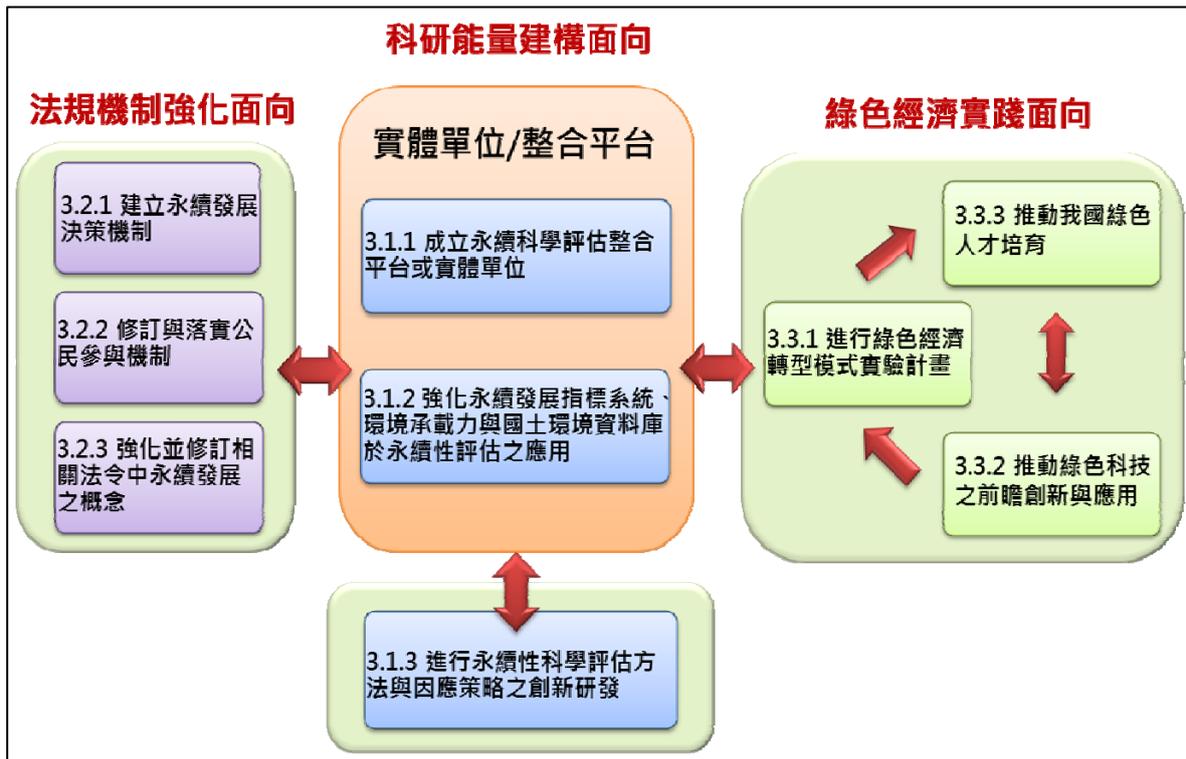


圖 7、政策措施推動架構圖

參考文獻

1. 臺灣環境資訊協會。民國 100 年。民國 90 年至 100 年十大環境新聞。取自 <http://e-info.org.tw/node/72818>
2. 行政院國家永續發展委員會。民國 97 年。民國 97 年臺灣永續發展指標現況報告。
3. 行政院國家永續發展委員會。民國 99 年。國家永續發展年報。取自 <http://nsdn.epa.gov.tw/CH/PRINT/ANNAL-97.HTM> (2012/11/20)。
4. UNCED (United Nations Conference on Environment and Development). 1992. *Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development*. New York: United Nations Publications.
5. UNCSD (United Nations Conference on Sustainable Development). 2012. *The Future We Want*. 擷取自 <http://www.un.org/en/sustainablefuture/>

6. UNEP (United Nations Environment Programme). 2011. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*.
取自 www.unep.org/greeneconomy.
7. UNEP (United Nations Environment Programme). 2012. *21 Issues for the 21st Century: Result of the UNEP Foresight Process on Emerging Environmental Issues*. UNEP, Nairobi, Kenya, 56pp.
8. WCED (World Commission on Environment and Development). 1987. *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press.

議題四、如何銜接上游學研與下游產業

壹、現況與檢討

近三十年來，臺灣經濟的成長動力一直來自資訊與通訊科技產業 (ICT)。ICT 發展迅急，微處理器、個人電腦、筆記型電腦、網際網路、高畫質電視(HDTV)、無線通訊、網路設備、雲端運算接踵而來，每波創新都帶給臺灣企業許多機會。如同以前的日本企業，臺灣企業取得國外技術後，就進入各個已臻成熟的市場建立一或多個優勢。但眾所周知，ICT 產業部門的產品週期短暫、容易過時、快速大眾化(early commoditization)且競爭激烈。中國和韓國皆視 ICT 為重點發展產業，尤其韓國的三星(Samsung)已躍升 HDTV 與無線通訊市場的領導廠商，讓臺灣既羨慕又恐懼，整個企業界蔓延著不安的情緒。

自從日本在 1980 年代消費電子業的成功後，ICT 成為每個發展中經濟體的主要目標。極大原因在於它的市場相對容易進入，臺灣也不例外。ICT 產業的低進入障礙有利有弊。因為臺灣企業可以做的，他國企業也可以做得到，以三星為例，有時候做得更好。

有人認為韓國實施國家資本主義(state capitalism)，給予三星不正當的助力和隱性補貼，因而敦促臺灣政府該給企業類似的幫助及補貼。無論政府是否作得到，這是錯誤的政策方向；過度干預自由市場，通常需要付出代價。例如，三星的成功並未見諸於韓國的經濟成長；如表 1 所示，韓國 2011 年人均 GDP (PPP，以購買力平價計算) 仍落後臺灣不小的差距 (約為臺灣的 84%)，2007 年以來幾乎沒有進步。

表 1 人均國內生產毛額 (GDP，以購買力平價計算；美元)

國家	2011 年	2007 年
臺灣	37,700 (1)	29,600 (1)
韓國	31,700 (.84)	24,500 (.83)

再者，ICT 產業的成功非常短暫，今天的贏家轉眼已成昨日黃花：用

Cisco 代換 Apple、AOL 代換 Facebook、Sony 代換 Samsung，就會有回到 1999 年的錯覺。對於臺灣的私人企業來說，現今的競爭壓力相當真實且令人擔憂。但我國經濟的真正威脅不是韓國，而國家資本主義的手段亦非適宜的公共政策措施。

一、真正的問題：日本式的成長停滯(Stagnation Japanese Style)

諾貝爾獎經濟學家 Paul Krugman 指出：「沒有任何一個國家可以像日本 1953~1973 年的高成長而做到驚人的經濟轉型，即便蘇聯史達林時代的五年計畫也不及。」儘管日本的成就皆集中於科技產業，尤其汽車及電子類，但皆不是其原創的早期科技 (early stage technology，指可以建立一個新產業或改變既有產業的科技)，而是日本取得外國科技後加以改良，以龐大的成熟市場為目標，著重品質以獲得更多的市場占有率。這種模式，可稱之為「取得並改良」的科技策略(acquire and improve technology strategy)。

一般而言，臺灣及韓國都採用這種「取得並改良」的科技策略，都加入了各自的特色；臺灣以創新的商業模式取得很大的優勢。但兩者都沒有原創的早期科技。值得注意的是，自從 19 世紀以來，沒有任何真正嶄新的產業(genuinely new industry)是由參與工業革命之外的國家所創造。(當然如何定義「嶄新的產業」是值得辯論，但這正可說明原創科技的重要性)

「取得並改良」的科技策略已證明在進入障礙較低的產業部門是有效的；尤其在一些大型的消費市場裡確實可行。在汽車產業，美國汽車製造商忽視品質，讓 Honda 及 Toyota 打開進入市場的大門。在電子產業，科技快速變遷的步調及漠視智慧財產的保障，讓後進者有機可乘。然而，在保有高度進入障礙的產業，「取得並改良」的策略成效非常有限。以大型製藥公司的例子來說，瑞士這個人口少於八百萬的國家擁有兩家世界前五名的醫藥公司(Novartis、Roche)，亞洲卻無任何一家公司排進前十名。即使談論 ICT 產業，亞洲企業也是在產品已經大眾化後，才能擠進領先地位。大眾商品市場的利潤限制，迫使仰賴這種市場的經濟體難以持續成長。

表 2 為日本人均 GDP 近三十年的概況。有幾點是顯而易見的。首先，1985~2000 年人均名目 GDP 和 PPP 的差距過大，這顯然是

金融泡沫的徵兆。論真正的生產力，日本的工業實力並不如當時的認知。泡沫期間偏高的名目 GDP，讓日本買家搶到不少美國房地產，之後大部分被迫以更低價出售。其次，1995~2005 年名目 GDP 急劇下降，呈現出泡沫破滅。第三，過去 15 年，日本人均 GDP (PPP 調整) 一直停留在低於美國的 72%。這就是日本式的成長停滯。

表 2 日本的人均 GDP (相較於美國的%)

年度	名目	以購買力平價計算
1980	74.04	68.30
1985	63.44	72.78
1990	105.82	81.27
1995	151.55	80.73
2000	105.85	71.87
2005	85.04	71.03
2010	89.08	71.49

日本的成長停滯當然還有其他的因素。然而，長期來看，最重要的因素在於無法穿透高度障礙的市場，或創造新的市場。這項限制是「取得並改良」式技術策略的本質。

二、邁向新的經濟軌道(New Economic Trajectory)

比較表 3 各國 2011 年人均 GDP (PPP 調整)，可以發現一些重要的觀察：(一) 美國依然是其他經濟體的比較標準，雖然其存在諸多社經問題，但毫無疑問的，自二戰結束後到今天，美國始終是全球最有生產力與創新的國家；(二) 臺灣領先所有以製造業為主的亞洲國家。新加坡和香港雖然表現更好，但兩者經濟皆以服務業為主且各擁有特別的地緣政治優勢。令人驚訝的是在 2011 年日本已經被臺灣超越，甚至也可能接著被韓國超越；(三) 日本的人

均 GDP (PPP 調整) 在 1990 年代初期達到高峰--約為美國的 82%。如果這是「取得並改良」策略的天花板限制，則臺灣距離飽和狀態已經不遠，近年的成長緩慢肇因於產業基礎的內部侷限，而不只是來自韓國的競爭。

表 3 2011 年人均 GDP (以購買力平價計算)

國家	排名	GDP	相較於美國(%)
美國	6	48,387	100
瑞士	8	43,370	90
臺灣	19	37,720	78
日本	24	34,740	72
韓國	25	31,714	65
中國大陸	92	8,382	17

臺灣處於一個轉捩點。一如證據所顯示，如果臺灣經濟維持現在的發展方向，飽和已近在眼前。因此，找出途徑邁向新的發展軌道，是全國矚目的優先項目。

貳、遠景

- 一、社會各界達成共識與行動，建立完整的創新生態系統。
- 二、致力發展臺灣的人均國內生產毛額(PPP調整後)達到美國的 90%，作為國家的總目標。
- 三、建立多元化而強大的產業基礎，實現且維持強大的競爭力與高度進入障礙。
- 四、發展能靈敏因應技術變遷的產業創新系統。

五、重視原創性與創造力(originality and creativity)，注重高等教育的品質和創新力。

臺灣正處於一個轉捩點，如果臺灣經濟維持現行的方向，也許會面臨日本過去二十年的命運—發展飽和、經濟停滯。雖有可能回到經濟成長的軌道，但社會各界必須達成共識與行動，以建立完整的創新生態系統；而縮短科學發現與商業化之間的距離，即為創新生態系統的重要關鍵。

策略長期目標與標竿

臺灣應該以致力發展人均 GDP (PPP 調整後) 達到美國的 90%，作為國家的總目標。選擇 90% 有幾個理由：首先，突破 82% 的「日本障礙」(Japan barrier) 是成功的標誌；世界上達到或超過這個水準的工業國家不多。唯有轉向新的策略才有成功的機會。第二，90% 或更高水準的經濟體確實讓人注目，這些國家值得欽佩和效法。目前荷蘭與瑞士兩個經濟體都在 90% 的水準，他們有許多相似之處。此處先以瑞士為範例，當作臺灣努力的標竿。

瑞士有許多臺灣應仿效的特質。首先，多元化又強大的產業基礎，瑞士大型企業包括有名的雀巢(Nestles)、諾華(Novartis)、羅氏(Roche)及艾波比(ABB-ASEA Brown Boveri)；金融業巨擘如瑞士聯合銀行集團(United Bank of Switzerland, UBS)及瑞士再保險公司(Swiss Re-insurance Company)，加上小有名氣但世界領先的企業如嘉能可(Glencore，世界最大商品貿易公司)及德迅(Kuhne + Nagel，世界最大運輸物流公司)。這些公司在個別產業已經實現且穩定地維持強大的競爭力，豎立了後進者難以攀越的高度障礙。

其次，瑞士已展現如何靈敏地因應技術變遷引起的破壞，當瑞士鐘錶業因機械機芯過時而遭受威脅，瑞士轉型分為兩種發展：珠寶手錶業及精密儀器產業，兩者都蓬勃發展。轉型發展精密儀器促成瑞士 1980 年代發明原子力顯微鏡(atomic force microscope, AFM)，而 AFM 是 20 世紀末重要的奈米科技能得以發展的主要推力之一。

第三，瑞士的科學一直最重視原創性與創造力(originality and creativity) 甚於其他。科學史上最原創的思想家之一，愛因斯坦曾受教於瑞士蘇黎世聯邦理工學院(ETH)，而諾貝爾物理學獎 1986、1987 連續二年頒發給瑞士的研究成果(掃描穿隧式顯微鏡和高溫超導現象)。

注重品質和創新力是瑞士高等教育的特徵，政府對科學研究經費有所管制，只撥給少數大學，也只給這些大學裡的傑出計畫。除了瑞士蘇黎世聯邦理工學院(ETH)，也包括洛桑聯邦理工學院(EPFL)、日內瓦大學、蘇黎世大學和巴塞爾大學。任何企圖變成世界一流研究型大學的校院，都應好好研究瑞士洛桑聯邦理工學院如何在過去 20 年達成此目標。

參、重要措施

臺灣若繼續在目前的道路上發展，則經濟上可能逐漸地面臨成長飽和與停滯，一如日本經濟過去 20 年的命運。要使臺灣經濟走向成長復甦的軌跡，必須突破高進入障礙的產業。其中最主要的手段之一是將臺灣大量學術研究投資的成果予以商業化。然而在研究計畫與任何重大的事業成功間現存在三個主要的缺口：從研究到發現、從發現到技術、從技術到成功的事業，分別稱之為：發現缺口、技術缺口、事業缺口。要填補這些缺口不能沒有政府在其中擔任觸媒催化的努力，本文即在倡議橋接這些缺口的新方案--宏圖方案、萌芽計畫與國家天使基金。

雖然這些方案是依技術開發流程順序呈現，但它們應獨立地操作；另一方面，它們雖有共同的終極目標，但卻扮演著不同的角色，因此每一個都應將其角色做最佳的運作。因此，萌芽程序的案源不應依賴「宏圖方案」，而國家天使基金之「公設天使投資人」平台應自各種來源廣泛地探勘有潛力的新事業。

這些方案對臺灣而言，仍然屬新嘗試，因此本質上應視為實驗，且必須驗證與改善。整體而言，其風險/報酬比值算合理地低，臺灣應儘可能地啟動對它們的實際嘗試。

一、填補發現缺口－宏圖方案(Great Expectations)

目前國科會大部分的研究資助計畫都是依據學門領域組成，計畫書提案的通過率高，而研究進展評估幾乎完全以論文出版發表為基礎。到目前為止，具商業潛力的重大研究發現只有少數幾個。除了一般型的補助計畫外，尚有六、七個獲得了額外資金的國家型計畫，如能源、奈米。這些課題目前在全球已成為風尚，但吸引研究人員進入一個已經擁擠的熱門領域，著實令人懷疑其智慧，很有可能只是產出價值微增的跟進型研究(me-too)。整體而言，目前的補

助計畫欠缺偉大原創性的激發，而創造力的層次亦未高到足以跨過發現缺口。

目前的計畫執行方式牽連著龐大的團體，使得它們難以改變，因此新的資金應投入在不一樣的資助方案上，稱之為「宏圖方案」。這種計畫聚焦於產出高度原創且重要的發現，並是由機會來驅動。其基本情境如下：研究人員偶爾會有偉大的構想(great idea)且將有研究成果，足夠的前置工作完成後顯示其可能有突破(breakthrough)，此時即是額外資金投入以確保並加速其成功，為使此種機會能有效地被發掘，需要和現行資助程序不同的機制。表 4 說明宏圖方案和現行補助計畫間的差異：

表 4 宏圖方案與現行措施之比較

	現行措施	宏圖方案
提案書	完整計畫書	簡短的提名推薦書
送件期程	根據公告截止日	準備完即可提送
評審	同儕審查	密切的個別調查
評選原則	整體品質	產生重大發現的可能性
目標	生產力	重大突破
評選決策	特設審查會	常設委員會
計畫展延	提新計畫書	僅限單次，六個月

- (一) 推薦提名：一簡短的說明（四頁以內）包括期望將達成的突破、成功的可能性、需求的經費預算，可由他人推薦提名或自薦。
- (二) 初步篩選：初步篩選由一常設委員會進行，成員約 8~9 名，每年改組。委員會成員應對原創性研究具有優秀的判斷力與賞識力，成員最好有來自不同領域專業的多樣性，但不必涵蓋所有

重要領域。初步篩選的目的在消去明顯不符資格的提名，投票僅以簡單多數決即可剔除，每個被剔除的案件都須給予簡短的不錄取原因說明。

- (三) 調查：評估乃採用深度調查方法，即指派一專家負責，訪談必須為調查的一部分，若個人親自訪視更佳。調查專家因責任重大，應有好的報償，並在一個月內提出明確的建議。為提出給予資助的建議，調查專家必須被說服重大發現的確切可能，並能在提名說明書中所述的條件下（時程、成本、研究途徑）達成。
- (四) 決審：如果大多數的委員不同意專家的調查報告，則必須啟動第二次的調查，如果第二位專家調查的見解和第一位相同，委員會就必須接受專家的調查建議，理由是只接收二手資訊的委員會不應忽視二次深度調查的見解。若二位專家調查的見解不同，則由委員會以多數決表決其最終結論。
- (五) 預算：經費必須設立上限，但必須合理地慷慨。如果可能，應儘量接受推薦提名說明中的預算。計畫執行的期限不應超過 18 個月，且不得更換新約，必要時得在不追加經費的情形下延展六個月。

具體建議：

- (一) 成立由產學研傑出人士組成的常設委員會及領域別的專家團隊，發掘並發展具產業應用價值的重大科研發現。

建議主辦部會：國科會

二、填補技術缺口－萌芽計畫(Germination)

具有重要應用潛力的研究發現即使被確認，將它發展成可行的技術亦非易事。首先，須決定特定的應用；其次，須將此一應用的可行性進行驗證（概念驗證，proof of concept）；第三，須測試是否真能開發出產業級的技术（雛型件或試驗件）。在多數情況下，技術開發的初始風險太高而難以吸引傳統投資人。舉例來說，電腦斷層掃描技術(computerized tomography)剛發展的時候並不易吸引

風險資金，而是由荷蘭菲利浦這類大型公司投入資源將其開發成革命性的事業。目前在臺灣投入了大量的人力物力進行基因體研究 (genomics)，如果在這個領域上有革命性的技術途徑被發現（如：高速個人基因定序儀），要在沒有重要初階開發成果下去吸引風險資金是有困難的。總言之，若要實現研究發現的商業化應用潛力，則公部門資金的投入是必要的，以填補初始的技術缺口。

在許多案例中，臺灣現有的學術研究計畫已包括某些應用導向的開發，然而這些開發活動的思維仍是先前研究的延伸，而非在發展其事業潛力的脈絡下進行。同步發展技術與事業是必需的，在「前瞻臺灣」實驗型計畫中已提議國科會協助將此種程序制度化地組織起來，稱之為「萌芽」，目前已由國科會、國研院和幾個大學共同實行。「萌芽」程序的產出是已將初始不確定性去除的早期技術；以及能吸引傳統投資的事業發起準備。

具體建議：

- (一) 強化研究計畫之商業發展規劃與技術發展並行，結合技術（或產品）的市場機會，以期形成可能的早期產業基礎。

建議主辦部會：國科會、經濟部；建議協辦部會：教育部

- (二) 鼓勵大學組成常設技術產業化經理團隊，促進跨學門（如商管與理工專長）的合作，培養學生與研究人員創新創業的思維、經驗與文化。

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：教育部

三、填補事業缺口－國家天使基金

對於具有重要新技術且有強烈企圖心的新創事業而言，在臺灣幾乎不易找到種子資金。不論其商業前景多麼大有可為，初始的風險就是太大。如果臺灣要藉此打入高進入障礙的產業，公部門的資助必須協助吸收第一層的風險(first layer of risk)，這是國家天使基金(Public Angel Fund)設立的角色。

國家天使基金的設立概念是有些潛在的爭議，需要做明確的解釋，以下將一些原則問題以問答方式呈現：

(一) 為何公部門要幫助私人投資者吸收初始的風險？

公部門應吸收第一層的風險有下列理由：首先，投資足夠數量的新創公司，可以平均其負擔、取得比私人投資者更佳的风险／報酬比值。其次，公共投資主要目的之一是社會回報 (social returns)，即其回報是對社會整體，而這通常不是私人投資者的興趣。總之，若沒有公部門提供種子資金，重大研究發現的商業化是難以在臺灣實現的。

(二) 如何能克服臺灣對公部門經營事業與所有權的法令限制？

這個問題可以透過資本（股權）結構，如可轉換債等方式來解決，但詳情仍必須詢問法律專家的見解。

(三) 國家天使基金既然不宜由政府官員（無論常任公務員或政務人員）來經營，那應由何人管理？

除了資金來自公部門外，國家天使基金應由具備企業敏銳度與專業能力的人士以私人天使基金的方式經營。建立戰後臺灣（科技）產業基礎的第一代創業家已屆退休年齡，未來十年內這些人會是臺灣最大的資產，其中某些人應可由政府敦聘來幫忙。

(四) 國家天使基金應如何組成並運作？

第一步應是從業界延攬一位或二位重要人士做為「創辦天使」(founding “angels”)，由他們去聘請其他人設立初始的組織，政府撥開辦費用（約一千萬新臺幣）做為行政費用。天使們應組成一個開放平台（名稱可定為「公設天使投資人」，Public Angels），此平台具有下列特性：

1. 平台參與成員應開放給具有適當專業資格，並且自主性高的 (self-determined) 人士。
2. 行政管理應由公部門出資聘請專任幕僚辦理。
3. 會員的責任義務應和美國先進的天使基金類似（如：Angels' Forum），並且包括：探勘、背景調查、篩選、業師指

導、及監督受投資事業。

4.和私人天使投資人不同，「公設天使投資人」本身並不投入自有資金，而是提出投資標的建議，但最後決定仍由政府人員裁決。

5.對「公設天使投資人」的報償，應以股票選擇權方式為之(3~5年)，額度比照第一次公共投資的數額，報償方式可允許依個人貢獻差異化，但須由相關的「公設天使投資人」自行決定。

具體建議：

(一) 修訂公部門投資早期科技事業及公立學研機構人員參與新創事業的法令限制。

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：經建會、經濟部

(二) 延攬業界重要人士擔任「創辦天使」，並推動「公設天使投資人」平台，成立國家天使基金。

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：經濟部

議題五、如何推動由上而下科技計畫

壹、現況與檢討

由上而下的科技計畫是指中央政府針對未來科技發展趨勢、國家潛在優勢及產業應用需求，明確界定科技發展方向，交由各部會分工執行之計畫。目前我國的科技研發是由國科會、教育部負責上游，經濟部、衛生署、農委會、交通部及環保署等負責中游，再以跨部會方式進行整合，以期研發成果能發揮最大效益。此外，由於我國科技資源相當有限，必須有效利用，若中央政府整合、配置資源合宜，應可發揮最大效益。因此，「如何推動由上而下的科技計畫」，以強化我國科技的競爭優勢，是目前科技研發的主要課題之一。

我國推動多樣性的科技計畫，如國家型科技計畫、重要科技會議計畫及部會任務需求推動之計畫等。以國家型科技計畫的構成要件為例，其具有長期目標、創新技術，並對我國產業發展或國家社會福祉產生重大貢獻；具跨部會署及跨領域特性，需政府引導投入並予以長期支持；具國際性、前瞻性，其影響與衝擊既深且廣，並需上、中、下游及產官學研整合等。如對照其他的科技計畫，就目標而言，國家型科技計畫之目標明確，且在提升國家整體產業發展與國家社會福祉具有重大貢獻，其他科技計畫通常無此種重大目標；就規模而言，國家型科技計畫的規模較大、執行期程亦較長；就計畫形成過程而言，國家型科技計畫須經總體規劃後，再進行執行計畫(projects)之公開徵求。此外，國家型科技計畫具有跨部會、跨領域的特性與內容，執行方式則強調產官學研、上中下游共同合作的模式，而其他類型的科技計畫，重點多為提升國內科技研發與產業技術水準，規模相對較小、期程也較短，除部分計畫具跨領域特色外，通常無跨部會合作。

基於國家型科技計畫具有跨部會、跨領域的特性，以下即針對「國家型科技計畫」之現況進行分析檢討。

一、整體規劃方面

行政院於民國 68 年通過「科學技術發展方案」，將能源、材料、資訊與生產自動化，規劃為四大重點科技，並於民國 71 年修訂計畫，增列生物技術、光電科技、食品科技及肝炎防治等，成為

八大重點科技計畫。另外亦陸續推動成立科學工業園區等大型計畫，這些經驗的累積與成果，成為我國早期推動由上而下科技計畫的基礎。

現行國家型科技計畫的機制，分為構想、整體規劃及執行等三個階段：

- (一) 構想階段：凡有關全國性重大科技會議結論或國家建設所需之課題，由各部會署或學者專家，衡量國內外情勢，在符合國家型科技計畫形成條件之前提下，得提出課題構想，形成共識後研擬整體構想規劃報告，經由部會署提送國科會主任委員（以下稱主委）與行政院科技政務委員（以下稱政委）共同召集之審議會議通過後，提報國科會委員會議通過，並指定總體規劃總召集人進行總體規劃協調。
- (二) 總體規劃階段：由國科會主委與行政院科技政委召集各部會副首長與專家組成指導小組，負責決策與聽取計畫階段成效，提出政策指導，並成立諮議小組提供諮詢與協助指導小組及協助總主持人之規劃小組，期使規劃工作更為順利。
- (三) 執行階段：由總主持人領導計畫辦公室團隊負責專案推動、協調整合與管理，並考核其績效。

國家型科技計畫具有多項特色：

- (一) 以整合為手段、綜效為目的：國家型科技計畫是以系統工程概念訂定整體規劃發展藍圖，並進行科技計畫組合。總體規劃完成後，由跨部會分工合作執行，以達成創新產業技術或增進人民福祉的目的。
- (二) 由決策高層直接督導：國科會主委與行政院政委召集各部會副首長與專家組成指導小組，負責決策與聽取計畫階段成效，提出政策指導，並由總主持人領導計畫辦公室團隊專案推動、協調整合與管理，並考核績效。
- (三) 國家型科技計畫透過規劃與成果之長期累積，形成技術上的規模效益與範疇效益。

現行國家型科技計畫之推動與形成機制雖以日臻完善，但仍有需要精進之處：

（一）整體規劃不足

早期推動的大型的科技計畫特質，主要多由政府強勢主導，並結合政府各部門共同參與，從上游研發、中游產品關鍵技術開發，至下游產業，多具有通盤且整體系統規劃，發展較為全面。

相較於過去政府強勢主導，現行之國家型科技計畫，多透過部會署編列預算參與，整體而言，較缺乏通盤性考量且強制力較低。不僅部會較欠缺參加國家型科技計畫的誘因，研究單位間亦缺乏整合機制，因此國家型科技計畫的主持人於領導推動計畫時，對部會也較難產生影響力。

（二）確認政策目標優先性

我國的科研經費相當有限，若有較好的資源整合與配置機制，應會有所助益。因此，政府須考慮訂出科技發展的重點領域與優先順序，並積極投入資源，以在全球化市場中藉由增強研發實力維持關鍵技術的領導地位，進一步做為產業升級及跨國技術授權、移轉的基礎。如國家科技經費處於成長、停滯、甚至萎縮等不同情況時，經費配置的優先順序亦應相對有所調整。國家型科技計畫的經費配置方式應考慮集中資源，投入當前最具比較利益的領域。相較於現行預算分別編列於各部會，總體運用較無彈性的作法，以及國家型科技計畫往往具時效性與目標性，因此，應如何確保預算規劃額度等議題，值得深思。

（三）組織再造後的問題

目前國家型科技計畫之執行與評估均由國科會負責，行政院組織改造後，原本由上而下科技計畫的運作模式可能發生變化，如何形成更有效的整合機制，以落實國家重大科技計畫，值得深入探討。例如，未來行政院組織再造後，由行政院科技會報主掌我國科技預算分配，科技部負責科技計畫之協調整合，兩者之間如何搭配與無縫接軌，即為一大考驗。另外亦應

思考，國家型科技計畫總主持人未來如何與主導跨部會整合的科技會報互相配合，以便使計畫推動更為順暢。

目前國家型科技計畫的預算分別由各相關部會編列，總體運用較無彈性，形成所謂「帶槍投靠」的現象，未來可考慮規劃跨部會整合機制，先行匡列國家型科技計畫的預算，再由規劃小組統籌分配給相關部會，以避免各主政部會因本位主義、立場不盡然一致，導致政策與執行間有落差。

二、計畫管理方面

國家型科技計畫的管理機制目前係由國家型科技計畫指導小組（指導小組）、國家型科技計畫諮議小組（諮議小組）、總主持人與國家型科技計畫辦公室（計畫辦公室）所組成。指導小組：由國科會主委與行政院主管科技之政委共同召集，科技顧問組執行秘書及相關部會署主管科技之副首長、學者專家及產業界人士組成。主要任務包括遴選國家型科技計畫之總主持人、核定計畫之政策方針及工作計畫、核定諮議小組成員，以及進行總體規劃報告之複審，另應每年審議國家型科技計畫預算，並聽取年度執行及檢討報告。

諮議小組：由國科會主管該國家型科技計畫之副主委召集，成員包括科技顧問組副執行秘書、國科會企劃處處長、相關部會署司處長級主管，及總體規劃召集人推薦之國內外學者專家。主要工作包括總體規劃作業之諮詢，與協助指導小組初審總體規劃報告。

總主持人：由國家型科技計畫指導小組遴選後由國科會聘請，聘期同計畫核定之期程。總主持人負責提出國家型科技計畫辦公室運作計畫、召集審議小組負責初審各部會署相關之國家型年度科技計畫的先期計畫及概算等工作。

計畫辦公室：由原規劃小組改組後成立，成員包括計畫總主持人、分組召集人、研究人員與行政人員。計畫總主持人如為專任者，國科會得以客座專家聘請，兼任者則由國科會以學門召集人待遇聘請，並得聘請一至二名共同主持人以協助辦理相關事宜。

上述之組織架構與管理機制目前尚稱運作順暢，但仍有需要強化之處：

(一) 議題與專題計畫之形成

國家型科技計畫之總主持人通常為國內學界領袖，其規劃完成的計畫，學界很難有挑戰的聲音。此外，總主持人規劃完成後，直接公開徵求計畫，由總主持人及計畫辦公室負責審查，後續績效亦由計畫辦公室先行自評，缺少客觀評估。在研發標的選擇方面，由於計畫多半由技術導向的團隊提出，較缺乏使用者的需求規劃，不具備篩選具潛力的標的方法論。

(二) 國家型科技計畫之運作

目前國家型科技計畫的運作，屢有主持人「統包」計畫的情況，即將全國相關領域學者均納入計畫中，以致難以尋得計畫的評量者與審查者。此外，計畫推動由總主持人負責規劃方向，計畫實際的運作較偏向於由學界主導，且總主持人與執行長等人多為兼任，投入計畫的時間有限，因此，產業界的需求與聲音不易納入。未來規劃時，需要更多關注產業的需求面。

(三) 強化上中下游的連結

科技研發活動的上、中、下游特質相異，且研發目標與利害關係不盡相同。研發活動愈接近上游，愈強調關鍵技術的建立與獲取；此種關鍵技術或許並無立即的市場性，卻可能對未來的競爭力具有關鍵性的作用。如研發活動愈靠近下游端，則以市場做為驅動研發的動力愈強。因此，若僅靠單一的管理或評估模式，期能準確評估上、中、下游的整合與協調度，恐難達成其設計的原始目的。

三、管考與成果運用方面

國家型科技計畫之管考作業由國科會辦理，年度計畫執行進度之管考則由計畫辦公室自行規劃作業流程辦理。國家型科技計畫總主持人應每年至少一次向指導小組報告總計畫進度，每年向國科會委員會議報告與檢討執行進度。各國家型科技計畫之執行期程以 3

至 5 年為原則，執行期間應有總期程之期中審查，全程結束後由國科會聘請國內外專家評估其績效。管考的內容則包括：年度計畫與總體規劃配合度、各子項計畫間之整合度、促進產學合作成效、人才培育成效、執行機制、及成效比較。

國家型科技計畫期中審查、全程結束之績效評估，及計畫結束前之評鑑會議，均應包含指導小組學者專家代表。國家型科技計畫之成果，則由計畫辦公室規劃定期（一年或兩年乙次）以研討會的方式公開發表；國家型科技計畫執行期程結束前一年，應由國科會及科技顧問組聘請國內外專家組成評鑑小組，進行績效評量。

評鑑程序包括自評及複評兩階段：自評係由計畫辦公室在考量計畫背景（如規劃程序、運作機制、計畫內容及經費分配）之前提下，評估計畫所產生的成果效益（如具體成效、計畫執行與規劃之吻合程度、運作機制、人才培訓及技術移轉），以及對技術、經濟（產業面）、社會三方面之影響，進而提出問題與檢討。複評則是由國科會及科技顧問組邀請國內外專家組成評鑑小組，對「自我評估報告」與實質「執行成果」進行評析，評估計畫之總體成果效益是否符合原計畫之預期效益。

國家型科技計畫因性質與一般計畫不同，其管考的詳細說明如下：

（一）計畫成果需較長時間達成

立法院預算中心為求國家型科技計畫的績效評估有更好的標準，因此訂定「國家型科技計畫之績效評估指標」。指標共分成 5 個項目，包括：論文發表數、培育博碩士班生、專利數、技轉收入金額、及促進廠商投資的金額。其量化衡量標準為：每一億元的政府投資，應有 100 篇的論文發表、培育 100 位博碩士生、產生 10 件專利、技轉金額 3 百萬，及促進廠商投資 3 億元；個別衡量項目之指數均為 20 分，共計 100 分。依據該評估指標結果，民國 93 年起，我國國家型科技計畫的成果較不明顯，主要因為以投資國家型科技計畫的經費期能帶動廠商投資的成效並不顯著。然而自民國 96 年起，促進廠商投資的金額即有大幅增加，至於其他指標，如論文發表、博碩士生培育、

專利獲得、技術移轉等部分，亦均能達到預期的目標，顯見國家型科技計畫之執行成果，須要較長時間方能顯現。

（二）管考機制

國家型科技計畫的績效評估須能達到提升計畫運作效率、產出良好研究成果、擴大經濟與社會效益的目的；同時，為使國家研究資源之利用達到最高效益，國家型科技計畫除了在事前須從策略面審視計畫提案的適切性外，另須在中期進行事中評估，使計畫進度與預期相符，一旦計畫運作出現瓶頸或困難，專家即介入以協助執行者解決。在專業授權的引導下，國家型科技計畫之主管機關仍可建立共通性的規範，同時有清楚、嚴謹的程序來驗證計畫執行單位的評估品質，並因應各計畫之不同特色，引進世界級的專業評估人才，借重其國際視野與特殊經驗，提高相關研究領域在國際上之水準。

檢視現行國家型科技計畫的管考，已較一般科專計畫之績效評估機制為嚴謹複雜，然而因上、中、下游之特質相異，單一的管理或評估模式較難達成計畫規劃的原始目的，加上外界對績效之要求急切，容易造成研究人員的困擾，因此應考慮針對不同的國家型科技計畫，規劃不同的標準，而非一套標準一體適用。

（三）評估標準

現行的國家型科技計畫之評估指標，包括論文發表、博碩士生培育、專利獲得、技術移轉收入、促進廠商投資等 5 項，這些評估指標是否合宜或足夠？以數位典藏及數位學習國家型科技計畫為例，因計畫的目標及特性與其他國家型科技計畫差異較大，是否一體應用上述之指標評估？或是應考慮規劃不同類型之國家型科技計畫使用不同的評估方式。

（四）成果運用

由於一般社會大眾較欠缺知識傳遞與教育工作的管道，科技計畫之研發成果也因報告多偏重學術性質，致使成果傳遞多侷限於專業團體間，而各部會制訂之研發成果的歸屬及運用辦

法，雖分別對成果運用有更具體的規範，卻也產生差異性的管理機制。此外，因研發成果由各機關自行管理，因此，雖然國科會及經濟部等均已建置彙整性的資料庫，但因難以尋找，且技術專業之摘要內容敘述品質欠佳，同時專利保護力度不足，故很難以吸引企業青睞。智財權下放後，因各大專院校的智財管理部門規模皆小，整體專長又不足，且從業人員之薪資水準偏低，導致不易聘用到專才，流動性也高，加上主管往往是兼職，使得經驗難以傳承，對研發成果之推廣之貢獻有限。

四、退場機制方面

根據「國家型科技計畫作業手冊」規定，各國家型科技計畫之執行期程以3至5年為原則，執行期間應有總期程之期中審查，全程結束由國科會聘請國內外專家評估績效。國家型科技計畫執行期程結束前一年，應由國科會及科技顧問組聘請國內外專家組成評鑑小組，進行績效評量。如確定國家型科技計畫應退場，則須注意以下重要議題：

(一) 培育的人才如何讓業界承接

國家型科技計畫之推動，往往匯集全國優秀專家及菁英人才，組成研發團隊執行計畫。因此，當計畫期程結束後，應考慮計畫團隊人才應如何之安排，以期國家型科技計畫圓滿完成。以數位典藏及數位學習計畫合併成為數位典藏與數位學習國家型計畫為例，當計畫面臨退場時，由於計畫執行而聚集或培育之人才，因無法繼續沿用且不適宜繼續以國家型科技計畫的運作方式予以聘用，因此需要考慮如何能促使國家型科技計畫所培育出的相關人才，讓業界有意願承接與沿用。另一方面，也應思考參與計畫之部會署所培訓的專業人才，如何在部會內繼續深耕且被重用，讓國家型科技計畫之退場機制更加完善。

(二) 研發成果與設施如何讓業界承接

當國家型科技計畫之期程結束後，也應考慮各項前瞻性或是具備產業化潛力之研發成果，如何由業界承接。以經濟類及生技類國家型科技計畫為例，多項計畫之成果，業界承接的意

願不高，以致不易發揮帶動產業化與經濟發展的效益。因此，上游的研發成果如何轉移到中、下游，讓業界能夠承接進而產業化，須有較為完善的評估機制。另一方面，若業界承接意願不高，亦有必要了解其不願承接的理由，甚至應考慮於推動計畫之初，即與業界有更多的溝通與表達科技研發需求的機會，以使國家型科技計畫退場後，仍能繼續產生更多的效益。此外，也應將新興尖端科技、產業規模與研發承接能力有限的議題納入考量。

五、國家型科技計畫產業化方面

目前我國推動中的國家型科技計畫共有 6 項，分別為網路通訊國家型科技計畫、奈米國家型科技計畫、智慧電子國家型科技計畫、能源國家型科技計畫等與經濟發展產業相關等 4 個國家型計畫，生技類之生技醫藥國家型科技計畫，及民生類之數位典藏與數位學習國家型科技計畫。整體而言，各項國家型科技計畫均有將研發成果予以產業化的重要功能。

經濟類國家型科技計畫的產業化問題，包括：產業智財布局不全、尚無良好技術鑑價機制、產業承接不易等。另外，研發成果資訊因智財下授，由各機關自行管理分散，因此智財權分散於各執行單位，未能集中予以專業經營，部份專利或智財權利可能喪失時效，不易有效運用，加上各執行單位的智財管理部門規模太小，難有促成產業化之效益。

生技類國家型科技計畫，雖然在學術上頗具價值，但目前因轉譯醫學研究之質與量均不足，形成經濟價值與原先計畫有所落差；產業界量能亦不足，不易承接計畫成果，需要有配套措施輔導新創企業。因此，未來如何規劃完善的配套措施，包括建置新創企業機制，如 *Supra-incubation center* 的成立，也可能有助於國家型科技計畫之成果有效地產業化。

民生類的數位典藏與數位學習國家型科技計畫，因部份典藏之法定所有權與著作權並未具有完善的整體規劃，造成應用面遲滯。此外，文化與知識的典藏係教育資源，較無法以經濟取向來評估其

經濟效益，因此應考慮針對不同的國家型科技計畫特性，訂定不同的評估標準。

貳、遠景

- 一、確立目標，有效利用有限資源，發展重點科技。
- 二、設立合宜績效評估與退場機制，有效管理計畫執行、落實計畫目標。
- 三、有效結合上中下游，落實研究成果與人才移轉業界之承接機制。

參、重要措施

一、調整國家型科技計畫總體規劃與議題徵求作法

建議主辦部會：國科會

(一) 國家型科技計畫總主持人與執行長負責總體規劃研發重點

- 1.各項研發重點改以主軸專案計畫方式對外公開徵求，以利主軸專案計畫獨立推動，便於管理與績效考核，需轉型或退場時，亦較容易辦理。
- 2.增加中、英文版本，以利國內外委員審查與國際宣導。

總體規劃由總主持人與執行長負責總體規劃研發重點，計畫的執行則是以主軸專案計畫(project)方式公開徵求，並強調中、英文版計畫書及規劃書，以利邀請國內外專家審查及國際宣傳。

(二) 總體規劃報告由國科會與行政院科技會報推薦，聘請國內、外專家組成總體規劃報告審查小組，進行審查。

- 1.分項主軸專案計畫之審查委員，由主管單位與總計畫辦公室，各提出國內、外專家學者與產業界專家推薦名單，產業界專家應有一定的比例。
- 2.主軸專案計畫執行召集人從通過主軸專案計畫公開徵求之研究計畫團隊當中，由國科會遴選合適候選人。

總規劃報告完成後，由國科會與行政院科技會報辦公室推薦組成評估小組評估總體規劃報告，主軸專案計畫可由主管單位與總計畫辦公室共同推薦人選，組成審查小組予以評估。因此，計畫的執行者不一定是計畫的總體規劃者所指定的人選，評選過程將更加客觀公正。

二、強化國家型科技計畫之管理

建議主辦部會：國科會

(一) 總主持人或執行長，要近乎全時投入以便全時管理，以大幅提升管理強度

1. 總主持人應遴選具有相關領域專長及大學校長經歷、院士或資深學者專家擔任。
2. 執行長之聘請由總主持人邀請在相關領域科技或產業研發有經驗，且曾管理大型計畫之專家擔任。
3. 為便於攬才，國科會於聘請全職工作之總主持人或執行長前，應設計一個吸引人才配套方案。

總主持人或執行長都須有較多時間的投入，以進行做全時的管理。總主持人選的決定，由國科會主委與主管科技之政委共同協商，遴選具有相關領域專長及大學校長經歷、院士或資深學者專家擔任。執行長則由總主持人邀請在相關領域之研發或產業有經驗，且曾管理大型計畫之專家擔任。對遴聘全時的執行長或總主持人，政府應有一套良好、可吸引人才的配套方案，以利於計畫執行期間，對於總主持人或執行長所指導計畫之研究生等人員，有較為妥善的安排。另一方面，總主持人或執行長負責總體規劃，執行計畫則由專案團隊負責，以避免發生利益衝突的情況。

三、改進指導小組成員組成，加強機動意見投入機制，以強化指導功能

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：經濟部

(一) 指導委員會之組成

- 1.重要部會署之首長或副首長為代表部會之委員。
- 2.專家委員應聘請具實務經驗或研發經驗之國內外學者專家擔任。
- 3.業界委員應邀請從事相關產業之公司負責人或重要主管擔任。
- 4.學者專家與業界委員之人數應多於部會代表委員。

(二) 指導小組功能

- 1.審議總體規劃報告、聽取上年度執行成效與檢討。
- 2.指導小組應先設定並確認國家型科技計畫之政策需求與目標。
- 3.事先審議績效衡量指標，以供計畫執行績效評量之用。
- 4.於計畫執行期間聽取外在相關情境分析報告，如發現與立案時之情境假設有重大不同，進行計畫調整。
- 5.退場計畫之審議及啟動退場計畫之決議。

基於行政院組織再造後，對於國家型科技計畫的審議，各部會署首長無法透過科技部協商討論，因此，未來指導小組委員組成應包括重要部會署之首長或副首長為部會代表委員，並聘請國內外學者專家以及產業重要負責人或重要主管為委員。強化後的指導委員會不僅就總體規劃的核定、績效衡量指標的訂定、計畫執行退場及退場型態，進行決議，且對整體上中下游的連結，有較好的審視能力與完善指導的功能。

四、訂定國家型科技計畫退場原則與程序

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：經濟部

- (一) 國家型科技計畫執行期程完畢，應以退場為常態，不退場是例外
 - 1.應於總體規劃階段研訂，並提指導小組核定後備用。

2.現進行之國家型科技計畫，應於計畫期程結束前一年，由計畫總主持人提出退場計畫。

3.退場計畫修正，由總主持人在指導小組提出，經指導小組同意，計畫辦公室修正內容、再依前述審查模式核定後備用。

基於退場為常態、不退場是例外之計畫管理精神，且為精進國家型科技計畫成效，計畫執行至一定時間就必須退場。此為考量任何研究計畫如已執行 4、5 年，尚無明確成果即應退場，以符合客觀評估之原則。

其次，國家型科技計畫之退場時機，除計畫正常結束外，計畫執行成果績效評估不佳時，也應提前退場；另，提前達成目標而成效卓著之國家型科技計畫亦可提前結束，再轉型成為另一類國家型科技計畫。

(二) 退場計畫經費

1.退場計畫經費分 3 年遞減。

2.國家型科技計畫核心設施以外之研究經費，退場後第 3 年減列至 10% 為原則。

3.應設定核心設施之審核及退場計畫，由主管學術處評估核心設施之使用率與服務量是否達成目標，並考量後續研究界實際需求。

為強化國家型科技計畫之管理，於總體規劃過程中，即應研訂適當的退場機制；計畫退場後，核心設施若要繼續使用，也應在退場計畫的總體規劃經費列入估算，以確定計畫執行達一定期限時，有妥善的結束與退場安排。

(三) 調整退場計畫內涵

1.計畫退場時機：除計畫正常結束、或績效評估不佳外，其他退場時機包括：提前達成目標、成效卓著、或計畫執行期間與立案時之假設情境有重大變異情況時。

2.退場計畫要項內容：

- (1) 已建構研發能量如何有效運用
- (2) 研發成果如何有效橋接應用與技轉產業界
- (3) 已形成之研發資訊（資料庫）後續維運
- (4) 因國家型科技計畫整合之研究人力如何分流至適當領域
- (5) 後續研發相關組織間關聯建議
- (6) 研發所建構之共同核心儀器與設施等之後續處理
- (7) 計畫結束後預算之回歸處理
- (8) 成果之歸屬
- (9) 如屬需要轉換為政策落實部分計畫，則應有預算逐步退減之設計，如分3年遞減轉入政策執行之部會署，以利政策之落實。

五、強化績效評估機制，計畫成立時，即須確認績效評估計畫，按期追蹤。

建議主辦部會：國科會

(一) 於總體規劃報告中明訂「績效評估計畫」，主軸計畫之績效成果需與總計畫配合，同時提出退場計畫

1. 公開徵求之研究計畫，其年度績效評估未達合理目標者，經審查會議決議，調減或終止計畫補助。

為強化績效評估機制，應在總體規劃報告書中明訂「績效評估計畫」；主軸計畫之績效成果須與總計畫配合，並同時提出退場計畫。總體規劃的主持人完成總體規劃後，主軸計畫應公開徵求，並且每年度進行完整之績效評估。

六、調整國家型科技計畫議題形成、上中下游連結、形成共識與預算分配的機制

建議主辦部會：國科會

(一) 國家型科技計畫議題形成

1. 國家型科技計畫課題形成共識後，部會署所提之整體規劃報告送國科會委員會議，形成議題與預算分配比例的共識，同時推薦總體計畫規劃召集人，並提報行政院科技會報。

(二) 上中下游連結之機制

1. 可由訂定各階段執行計畫之總主持人與共同主持人接棒擔任，由計畫辦公室予以整合。
2. 國家型科技計畫預算可分配適當比例，由各部會因應計畫任務需求專款專用，部分比例可由部會依循原國家型科技計畫預算年度概(預)算審查流程編列，並經行政院科技會報審議後實施。

議題六、如何提升臺灣科技（資通訊）產業創新動能

壹、現況與檢討

臺灣科技產業既有的商業模式，為國際大廠代工，不但毛利單薄，成長空間有限且隨著金融風暴的發生，歐洲與美國陷入經濟長期停滯的趨勢，全球產業鏈受到歐美影響，以歐美市場為對象的高科技產品的產業景氣波動亦變得十分頻繁。過去數個月內，國際間專利大戰快速升高、國內大廠就面臨了打不完的專利訴訟。如沒有關鍵專利保護的廠商，國內廠商也只能面臨退出市場的命運。以下針對臺灣資通訊產業所面臨的困境，進行現況分析與檢討：

一、韓國 ICT 產業崛起

- (一) 韓國以三星為主、以集團化經營模式，近來幾乎稱霸資通訊產業所有上、下游：DRAM、LCD、LED、智慧終端、晶片等。

從 2007 年至今不到五年的時間，韓國最大企業三星集團已朝向轉型為純品牌國際企業的目標邁進；三星集團從關鍵零組件到應用軟體，上下游整合可說是全世界最完整，相形之下，不僅臺灣廠商受到威脅，同時也對美歐日等品牌廠造成極大競爭壓力。韓國政府篩選重要領域或產業，將國家資源作集中投入，在規劃及制定產業政策過程，具體且具有一貫性，也成就今日韓國資通訊產業在全球占有重要地位。

- (二) 臺灣 ICT 產業現況：1. 臺灣科技產業承襲中小企業的靈活特性，但目前資通訊產業已全面受到韓國威脅。2. 對於新科技發展，例如 SOC、4G 的反應不夠完整迅速。3. 資通訊產業進入後 PC 時代，產業遊戲規則重組，進入戰國時代。
- (三) 施振榮先生說：「目標很明確的競爭，韓國有優勢；目標不明確的競爭，臺灣有優勢。」目前資通訊產業領域前景未必明朗，有機會也有威脅。

二、臺灣 ICT 產業重要性增高但是競爭力相對減弱

- (一) ICT 產業是臺灣重要成長產業

根據行政院主計處資料，2010年資通訊產業生產毛額為臺灣生產毛額的13.6%，其中資通訊製造業（包含電子零組件，電腦、電子產品及光學製品）占8成，資通訊服務業（包含電信業及資訊業）占2成。

針對製造業而言，2001年資通訊製造業占臺灣製造業生產毛額的26.9%；2010年大幅提升為41.6%。近10年來因面臨中國與東南亞國家廉價勞力競爭衝擊，國內廠商利潤趨薄；臺灣製造業附加價值率，由2001年的26.8%至2010年下降為21.3%，然而資通訊製造業的附加價值率則由24.1%升至26.2%。

在出口值方面，根據財政部資料，2001年資通訊產品出口值436.8億美元，占臺灣總出口值比例為34.58%；2011年資通訊產品出口值1,226.9億美元，比例提升為39.8%。資通訊產業是臺灣重要成長產業。

（二）與韓國 ICT 產業相較，臺灣 ICT 產業競爭力相對減弱。

近10年來，臺灣與韓國在資通訊產業處於競爭態勢，根據工研院IEK資料顯示，2001~2010年臺灣資通訊產業生產毛額以9%年平均成長率，而韓國是以14%大幅成長。不論在半導體、顯示器、以及智慧手持裝置等產業在全球競爭市場上，對臺灣資通訊廠商造成極大的威脅與壓力。

在臺灣產業專利權、商標等國際技術引進金額支出方面，2007年20.37億美元，至2010年已達44.8億美元，近三年以每年支出以30%幅度成長，其中2010年權利金支出最高為資通訊產業占89.1%，是造成技術貿易收支入超之主因，其中支付給美國達72.1%。而技術輸出金額方面，2010年僅為8.22億美元，技術貿易收支差距越來越大。韓國與臺灣是同屬於技術貿易入超國，2010年韓國技術輸出金額33億4500萬美元，技術引進金額102億3400萬美元，技術貿易收支入超額達68億8900萬元，技術貿易收支比為0.33，顯見韓國技術貿易收支比高於臺灣0.19。

（三）臺灣 ICT 產業已有規模、經驗、資本，是政府不能為新興產業

提供的珍貴條件，政府能提升 ICT 產業創新動能，扭轉競爭力下滑。

近年來臺灣資通訊產業發展追求量產規模，以嵌入國際價值鏈為導向，並偏重在生產效率與成本控制，關鍵技術與零組件材料則大量仰賴進口，造成臺灣資通訊產業的附加價值偏低。未來臺灣產業可從過去透過大量資本密集投資來擴大產值的豐富經驗，轉變朝向創造附加價值高產業發展，這需要政府積極培育適用人才與技術支援，可提昇臺灣產業競爭力，才能帶動產業下一波成長動力。

三、政府科技預算分配使用與產業界需求大有落差

- (一) 政府科技經費的分配機制缺乏產業界的參與，而研究經費分配直接影響教授、學生、研究單位人才專長的比例配置；因此學研界產出的人才技術與產業界所需之間，出現大幅落差。不能提供創新競爭條件給 ICT、精密機械等重要出口科技產業。

近 10 年來我國每年投入的研發經費持續提升，近達 1,000 億臺幣科技預算，但是政府科技預算的投入與產業界所需要技術與人才之間，仍存在著很大的落差。以下表所示，從政府全國科技預算分配比例來看，並未重視正為臺灣經濟效力的資通訊、精密機械等重要出口科技產業的人才技術需求之考量。因而，每年的科技預算應如何有效的配置與運用很重要，若各部會署在徵求科技計畫時，未能由產業界提出研究題目方向，可能會出現預算分配與產業界所需技術人才專長產生落差。政府科技預算分配比例，須加重為臺灣經濟效力 ICT、精密機械等重要出口科技產業，否則難與美、韓等廠商在全球市場競爭。

表 5 FY100-101 年度政府科技法定預算經費分佈概況

群組	FY101 法定數 (單位：千元)	FY101 占比	FY100 法定數 (單位：千元)	FY100 占比
生命科技	17,924,147	19.1%	18,631,421	20.1%
環境科技	9,188,187	9.8%	9,650,861	10.4%
資通電子	11,088,082	11.8%	11,064,393	12.0%
工程科技	12,285,511	13.1%	12,059,162	13.0%
科技服務	19,890,531	21.1%	18,898,562	20.4%
科技政策	13,095,969	13.9%	11,945,366	12.9%
中研院整體	10,599,954	11.3%	10,302,917	11.1%
總計	94,072,381	100.00%	92,552,682	100.0%

資料來源：國科會企劃處（101 年 8 月）

備註說明：各群組經費係依個別計畫群組權重換乘以經費累加而得；中研院係整體計畫，為歸類於任一群組。

(二) 臺灣學生出國學習創新技術人數大幅減少，使得科技產業失去一條重要人才與技術來源。

(三) 臺灣科技產業欠缺系統知識，市場、專利、創業等人才。四年制學位專利律師無法在校獲得科技知識教育。

四、尚未釋放潛在競爭優勢

(一) 臺灣的社會及產業環境遠比大多數國家（如韓國與日本）更適合推動創業經濟，這是臺灣未盡釋放的重要潛在競爭優勢。

- (二) 韓國大型公司財力資本雄厚，不僅員工流動率低，並且持續投資員工教育和技術研發，以維持其競爭優勢；因此臺灣產業界必須更善用政府的人才技術投資，以減低競爭劣勢。
- (三) 過去 20 年，中國大陸廉價勞工、土地成本與優惠措施吸引臺灣及國際資通訊廠商大幅投資，是造成臺灣產業成長減緩原因之一。但在 ECFA 簽訂後及大陸薪資持續提升是臺灣產業的機會，日幣升值也是臺灣的機會。政府必須把握機會推動臺灣經濟產業。

貳、遠景

一、遠景

- (一) 產業協助政府領導變革：政府投資培育創新人才，但不再領導產業，產業界必須積極參與政府預算分配，以營造成長環境。
- (二) 培育適當產業人才與技術：政府宜提高產業界在科技經費分配和使用機制的參與，營造產學研合作環境，以提昇產業競爭力。
- (三) 釋放潛在優勢振興產業：釋放潛在創業環境和日本、中國大陸關係的文化地理優勢，以人才技術振興產業和推動創業經濟。

二、遠景說明

(一) 政府須支持產業需要的創新人才教育與研發

產業發展實力與競爭力需要長期研發投入與創新活動的累積，所以政府必須培育產業界需要的人才與技術，才能協助臺灣產業競爭力提升、吸引外商對臺灣投資、以及推動創業振興臺灣經濟。因此政府科技預算分配比例，宜大量加重產業經濟導向之研發經費配比。目前臺灣科技預算分配機制是由科技學者所主導，缺乏產業界參與主導，因而鼓勵產業界投入並參與預算分配，才能達成培育產業界所需人才與技術的目標。

(二) 研究經費的分配決定人才與技術的配置

科技研究經費比例配置基本影響學校教授和畢業學生在各

專業的人才比例多寡，也決定了資通訊等產業之適用人才技術的充足與否。政府科技預算分配比例，必須重視正為臺灣經濟效力的資通訊、精密機械等重要出口科技產業的人才技術需求，否則難與美國與韓國廠商競爭。而國研院、工研院等研究單位，每年需要釋放一定比例為產業界所用的人才，因為人才流動是最有效的技術轉移。若政府科技預算的分配機制未能與產業界需求連結，將無法提升臺灣產業競爭力。

(三) 科技經費分配機制有效支持產業

目前全國科技經費分配是由科技學者主導，應該由經濟學者（看大局）、產業界人士（知道市場要什麼）、專業管理顧問（如 Mckinsey）共同組成專家組，主導經費分配。是為達成國家人力和經濟為目標，專家組主要任務有二項如下：1.為產業導向研究和其它經費之間比例分配；2.為大學產業導向研究經費在主要產業如電子、資訊、機械、石化、材料及生技等之間比例分配，期使得大學畢業人才專長配置與研究成果能與產業經濟需求吻合。

(四) 研發經費使用機制與產業配合

各大學與研究單位的「產業導向」研發經費的使用，應由各產業界提出中長期研究問題，因為產業界知道問題所在，而大學與研究單位擅長於解決中長期難題和培育研發人才。如美國 Intel、IBM 等主導美國大學半導體領域研究方向，又如新加坡投入硬碟領域，又如韓國學研界配合產業界投入 DRAM 教學研究，根據工研院 IEK 資料，在 2002-2012 年間韓國在 DRAM 產業技術文獻發表文章有 21 篇出自研究單位（臺灣 0 篇），另外 9 篇出自產研合作（臺灣 0 篇），31 篇出自產學合作（臺灣 8 篇），韓國多年持續透過產學、產研合作方式，培育適當人才與技術，以持續提升產業競爭能力。

根據 OECD 資料，2009 年我國大學研發經費來自企業界的比重約 6.26%，雖然低於韓國（約 11.3%），但已比美、日、英、法等國家都高（美國約 6.0%，日本約 2.5%）。臺灣產業界僅需再投入少量高質人力，協助政府引領學研界善用政府經費去培

育產業所需要的人才與技術，將可營造永續成長環境。

(五) 產業導向研究經費使用機制--SRC 模式

產業導向研究經費的使用可仿效美國 Semiconductor Research Corp. (SRC) 模式，SRC 是美國半導體業的研究聯盟，1982 年成立，早期是由美國政府提供主要研發經費。任務是對大學提出研究問題和評審人力以評審大學研究計劃申請及每年研究成果，參加會員可獲得適用人才技術的第一手資料和專利授權。

大學與產業界在研究方向上共同合作，將使大學研究和教學更具實質效益、深入，如 Stanford、Berkeley、MIT 等大學與產業界脫節，定無法像今日受到尊敬。因此，應該取消一切阻礙產學合作因素，如全面鼓勵在超高引用期刊 Science、Nature ... 上發表文章，這些對多數產業界無實質意義。反觀韓國 DRAM 文章發表在期刊和研究會議的比例是 6:4 較臺灣的 9:1 更為務實。

(六) 全力釋放政治文化地理優勢

政府政策必須在 ECFA 內外全力使用政治地理籌碼，推動臺灣產品出口大陸龐大市場，吸引大陸、臺灣、及國際資金投資臺灣。ICT 產業「標準」是一項競爭利器，政府應協助臺灣產業界合力爭取和大陸及世界其他區域合作設定標準。西方國家因網路安全對於大陸網路通訊硬體和軟體產品仍有疑慮，提升臺灣產業發展機會。政府應以韓國為例，提供全臺灣價格合宜、開放（不壟斷）高速網路，以網路技術產業，爭取大陸的龐大市場。以新加坡和韓國為例，延攬大陸與日本產業技術人才、及其他國際人才。

(七) 以色列政府用創投投資帶動新創企業經濟

1993 年以色列政府投資 1 億美元設立 Yozma 創投基金，引導國內外風險投資對以色列國內的「種子期」項目進行投資，被投資企業需具備：高技術含量、多成長潛力、主要針對出口導向等特點。1998 年以色列政府正式從創業投資領域功成身

退，目前以色列已擁有 60 多個創投基金，總金額超過 100 億美元，吸引的國際資本高達 50 億美元，是全球創投資金集中度最高的國家，每年都能成功推動上千個中小企業創新。目前以色列已超過四千個成功新創企業，在美國納斯達克上市的企業，已突破 120 家，成為美國之外上市最多國家。

根據 McKinsey 的資料顯示，2009 年以色列僅網路產業產值已高達 126 億美元（臺幣 3600 億元），占國內生產毛額的 6.5%，而網路產業創造十二萬個就業機會，占以色列全國勞力人口的 4%。

（八）臺灣「早期創投」質量均缺，未釋放創業競爭優勢

臺灣的社會及產業環境遠比韓國與日本適合創業。在八零年代時期，創業投資曾是臺灣的競爭強項，但近 10 年來，臺灣創投投資偏重於後期階段。根據創投公會資料，2010 年創投各階段的投資金額比例為擴充期(49.6%)、成熟期(36.2%)、創建期(9.0%)、種子期(4.6%)。早期（種子期加創建期）創投投資比重太低僅 13.6%，遠低於美國的 26.0% 與大陸的 29.9%。創投基金偏小且繼續下滑，2011 年平均資本額僅 2.99 億臺幣，低於近 10 年平均 7.56 億臺幣，政府出資僅占臺灣創投基金資本額 5.18%。

從技術創新開發階段到成立新創事業階段，才能創造產業經濟價值，由於臺灣創投基金在全球市場、產品系統整合及產業前景洞察能力都較為薄弱，也缺乏世界級創投基金、新創企業家，亟需政府成立創業基金並引導新創企業發展，帶動科技產業下一波成長動能。

參、重要措施

一、強化科技預算分配機制

（一）重組審議全國科技預算分配專家組

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：中研院、教育部、經濟部、農委會、衛生署、交通部

審議科技預算的預算分配專家組：由經濟學者、產業人士、專業管理顧問、政府學界科技人士組成，而非由主要經費使用者主導，以協助國家達成人力和經濟目標。

(二) 全國科技預算分配專家組審議任務與分配機制

建議主辦部會：國科會；建議協辦部會：中研院、教育部、經濟部、農委會、衛生署、交通部

全國科技預算分配專家組審議任務，需依國家年度施政目標訂定預算分配比例：1.大學和研究單位在產業經濟導向研究（如資通電子、工程科技）和其它經費（如生命科技、環境科技、科技服務、科技政策）之間的彈性比例；2.大學產業經濟導向研究經費在電子、資訊、機械、生技等產業之間的比例以決定大學畢業人才和技術的配置。請參閱下圖 8「全國科技預算分配機制建議」示意圖。

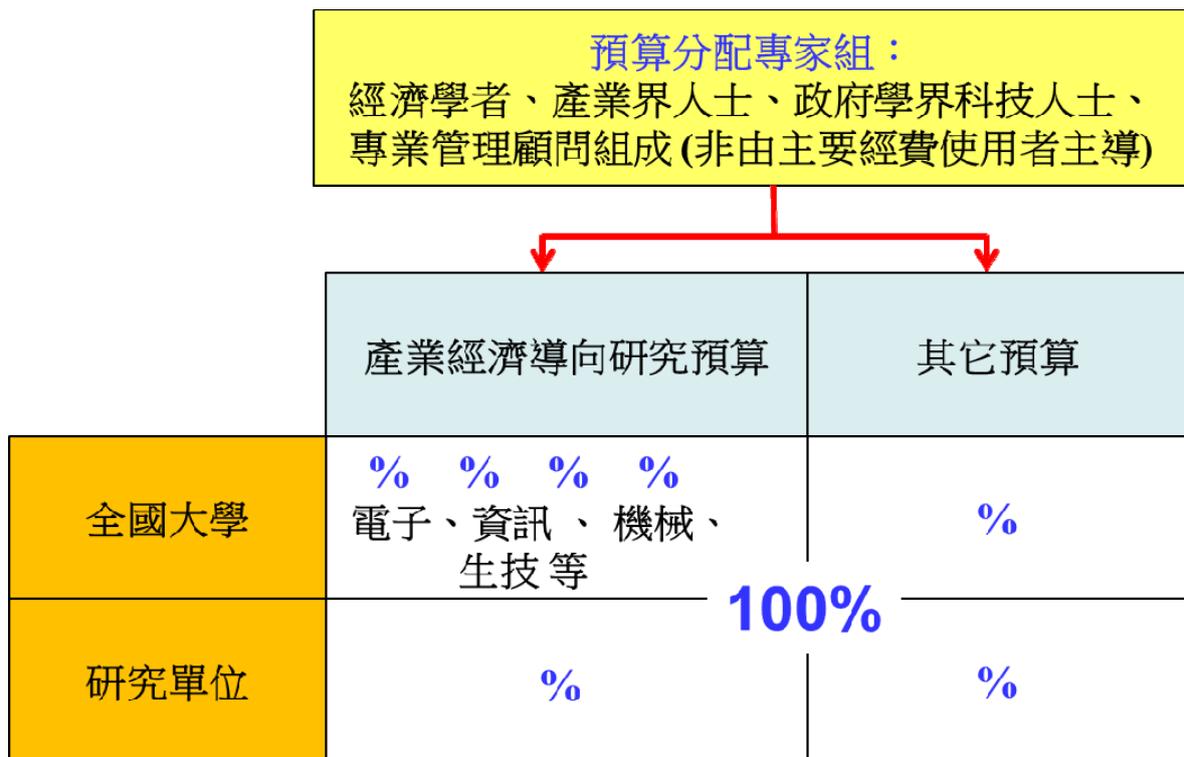


圖 8 「全國科技預算分配機制建議」示意圖。

二、落實培育產業人才與技術營造競爭力

- (一) 產業導向研發經費的使用，推動各部會署與各產業界廠商籌組研究聯盟。負責議定各部會署之產業經濟導向研究的方向和中長期研究議題，並評審大學研發計劃和成果。

建議主辦部會：經濟部；建議協辦部會：教育部、農委會、衛生署、交通部

推動各部會署與各產業界廠商籌組研究聯盟，各產業界廠商投入適當人力和少量資金組成研究聯盟。各研究聯盟負責議定大學產業經濟導向研究的方向和中長期研究議題，並評審研發計劃和成果。參加聯盟會員可獲得專利授權並在評審會議獲得適用人才技術的第一時間資料。

- (二) 部分產業導向研發經費可用於與單獨廠商共同合作研究

建議主辦部會：經濟部

修訂與放寬部分產業導向研發經費可用於與單獨廠商合作研究之相關管理辦法。

- (三) 引進產業需求的人才方案推動：1.吸引具有特殊技術人才來臺灣企業工作或創業，需要產業界推薦；2.鼓勵臺灣學生赴美國一流大學讀產業需求的博士學位，並簽約學成後兩年內回國工作兩年，研擬相宜科系和審核申請，以推動產業經濟為目標，並邀請產業參與。

建議主辦部會：教育部、經濟部；建議協辦部會：國科會、農委會、衛生署、交通部

引進產業需求的人才與技術方案推動：1.吸引具有特殊技術人才來臺灣企業工作或創業。以每年每人約 200 萬臺幣兩年獎金(Taiwan Award)吸引約 100 名有特殊技術並已獲美國一流大學博士或有美、日、大陸一流企業經驗或有創業經驗的個人或團隊來臺灣企業工作或創業，並且需要產業界推薦。2.鼓勵臺灣學生赴美國一流大學讀產業需求的博士學位並簽約，以每年每人約 100 萬臺幣獎學金，學成後兩年內回國工作兩年，研擬相宜科系和審核申請，以推動產業經濟為目標，並邀請產業

參與。

(四) 加強智財人才培育

建議主辦部會：教育部；建議協辦部會：國科會、經濟部、農委會、交通部

鼓勵大學開設專利課程，加強科技結合智財的培育。並推動科技學科的學生在校選讀專利課程而獲「專利專長」證書，他們將是協助產業創造高價值專利的生力軍，可擔任美國專利律師在法院訴訟以外的工作。

三、推動創業經濟和釋放文化地理優勢

(一) 政府撥款成立創投基金，成立遴選委員會，遴選 5 家先進國家之一流科技創投公司，對每家各投資約 30 億新臺幣。

建議主辦部會：國發基金、經濟部；建議協辦部會：金管會、財政部、國科會、農委會、衛生署、交通部

政府遴選 5 家先進國家之一流科技創投公司，對每家各投資約 30 億臺幣。條件是這五家創投公司必須各在臺灣設立辦公室，並保證政府投資金額達至少 80% 給總部及重要營運在臺灣的新創科技和出口導向的企業，除此之外政府只是投資人，不主導經營決策，並盡量授權于科技創投公司獨立經營運用。創投公司自行選擇投資新創企業，提供市場研究、引入人才、行銷手法、產品研發、全球鏈結等專長。

鼓勵國內大學教授、政府研究單位人員創業，並給予 1-2 年無薪創業假，大學碩博士學生創業則給予延期畢業，並且鼓勵學校提供科技科系學生與商業科系學生共同創業訓練課程，鼓勵互動，及早灌注創業文化。

(二) 加速開放臺灣高速寬頻網路，並提供質優價格合宜之寬頻網路環境。並推動網路技術產業，以爭取大陸的龐大市場。政府全力爭取臺灣產業和大陸及全球其他區域合作設定各種產業標準。

建議主辦部會：通傳會、經濟部；建議協辦部會：國科會、交通部

政府在 ECFA 內外全力使用政治籌碼，推動臺灣產品出口至大陸龐大市場，並且吸引大陸、臺灣、及國際資金與技術投資臺灣，盡力消除障礙。政府全力爭取臺灣產業和大陸及全球其他區域合作設定各種產業標準。政府應以韓國為例，提供全臺灣具開放性及價格合宜之高速網路，並推動網路技術產業，以爭取大陸的龐大市場。

議題七、如何面對臺灣的科技人才危機

壹、現況與檢討

優質的人力是國家發展的根本。特別在天然資源匱乏的臺灣，人力資源對經濟成長的貢獻更形重要。過去憑藉充沛的高品質人力資源，得以造就數十年來的經濟成就，然而，隨著我國生育率快速下降，少子化與伴隨而來的高齡化社會，已經是必然要面對的問題，此一趨勢對於國家未來人才供給之影響亦須及早因應。目前高等教育市場的萎縮、科技人力老化與欠缺等問題都需要審慎思考對策，因此，總統在今年 520 就職典禮的演說上再次強調「積極培育人才」為今後國家發展五大支柱之一，希望從培育人才、留住人才及延攬人才三方面同時著手，以因應 21 世紀知識經濟時代下全球化的挑戰。

目前，臺灣仍然具有豐沛人力資源的實力，例如 2012 年 3 月大陸博鰲論壇研究院提出的亞洲競爭力 2012 年報告中指出，在 37 個國家中，我國人力資源的評鑑結果連續兩年蟬聯第一；另外，根據世界銀行(World Bank)發布的「2012 年全球知識經濟指數(KEI)」評比，臺灣在接受評比 146 個國家中，排名第 13 位，位居亞洲之冠，顯見臺灣是個高素質人力的國度。然而，在國際競爭日趨激烈的環境下，各國為吸引優秀人才，紛紛提出優惠政策與獎勵措施，人才爭奪戰已成為本世紀主要的戰場。我國實有必要正視人才發展之重要性，以促政府改善問題，並積極規劃及推動相關政策，來面對外部越來越激烈的競爭環境。以下針對我國科技人力現況與問題說明：

一、人才供需方面

產業結構調整帶來結構性失業，主要是因為產業人力技術需求與教育脫節所致。初次進入勞動市場者，未能於學校學得職場所需技能，使得畢業之後必須經過一段時間職場訓練，才能被業界所用。此外，中高齡與女性人口的勞動力運用較缺乏效率，也是待解決的問題。

(一) 能力(質)不足

目前臺灣培育的人才集中在中段的人力，導致不同專業領

域的頂尖創新人才及基礎技術人才均缺乏、中段人才過剩，在工作上產生高不成低不就之情形。大量培育的中段人才，於創新及研究工作無法有卓越表現，反映在傑出國際獎項獲獎數過少。即便以往被認為是高學歷的碩博士生，由於學位膨脹結果，其能力可能只屬中段，而產生學位高階低用現象。臺灣過度著重培育電機、生技等人才，而部分領域（如設計、行銷）缺乏頂尖專業人才，使得臺灣無法脫離生產、代工製造，進而提升產業發展或轉型。此外，大量培育的中段人力不願低就基層技術工作，且由於技職體系紛紛升等科技大學，造成基礎技術人才與產業需求能力不對稱的問題。另一方面，外語能力缺乏使得我國人才在國際化的競爭中難與他國抗衡，以上皆是我國人才在能力（質）不足之現況。

（二）數量不足

根據工業局「重點產業 2012-2014 年專業人才供需調查」，顯示某些產業人才供過於求，例如：保健食品、顯示器、塑膠、智慧電子、生技、會展產業，某些產業則有供不應求的情況，例如：數位內容、機械、資訊服務、設計服務、連鎖加盟餐飲及物流產業，顯示培育的人才數量與產業界的需求脫軌，產生供需無法配合的困境。而除了產業供需落差，還有技職體系的專科及技術學院升格改制為大學，造成基層技術人才缺乏。人才供給面呈現鑽石型結構分配，然而人才需求面卻以基層人力比例最大，呈現三角形結構。

（三）勞動力運用

隨著少子化、高齡化時代的到來，企業將面臨大批具備高度能量的技術人才退休之問題，人口老化不僅直接影響一個國家的勞動力結構與經濟發展，更會增加社會保險的財務負擔，進而影響政府財政。此外，我國婦女在面對女性以家庭為重的社會價值觀，儘管婦女勞動參與率有所提升，許多婦女還是選擇留在家中處理家務。根據調查，仍有女性勞工認為在就業市場中，遭到不同型態的性別歧視問題。我國中高齡婦女之勞動力參與率表現不及日、韓，重返職場比率偏低，顯示婦女二度

就業障礙的問題。未來如何培育與善用女性專業人才，以兼顧技術服務業與女性職涯發展，值得政府深思。

二、教育制度方面

高等教育朝自由化發展立意本良好，現在卻呈現大學快速擴張，但無法滿足業界需求的現象。因學校課程未能配合產業需求調整以致無法提供符應的人力，不僅大學畢業生有素質下降的問題，研究所培養出來的人才無法為學研與業界所用，亦造成社會困擾。

(一) 高等教育體系分類

近年大學院校過度發展，大學學校數目從 90 年只有 57 所，到 100 年總共有 116 所，10 年間增加兩倍。從 89 年到 99 年臺灣的博士生人數從 1 萬 6 千人增加到 3 萬 4 千人，增加 2.11 倍。此外，為追求全球學術網絡之評比，形成以 SCI 和 SSCI 等為研究評量指標之主軸，不僅造成研究成果受限，也輕忽傳授實用技藝、生活教育及正常教學工作之發展。高等教育的評鑑結果往往作為大學院校招生總量管制、增設系所審核、獎補助經費核發以及學雜費調整等之參據，然而以一致性的評鑑指標評鑑各屬性不一之大學，妨礙學校的特色發展，無法符應不同特性學校之需求，造成不同類型學校越趨同質。

(二) 制度規範鬆綁

為提高私人捐贈之意願，教育部業推動私立學校法第 62 條修正案，透過興學基金會之現金捐贈，得全數作為列舉扣除額或列為費用損失，以改善私校募款環境。然而，目前私立大學在全面性的經費籌措上仍待擴展。再者，公立學校教師薪資彈性不足並多與績效脫鉤，無法透過薪資反應教師教學研究各項成果。此外，由於研究的本質與公務體系本質不同，公立大學與一般政府機關運作之需求應有所不同，未來應研議公立科研機構排除中央會計法規及政府採購法之可能性與相關效益。

(三) 資源分配

依據 OECD 以及教育部在 2010 年公佈的統計數據，我國

政府在高等教育經費的投入相對 OECD 國家而言係屬偏低，占 GDP 的比重不到 1%，僅約丹麥的 1/3。每位大學生使用之教育經費占我國人均 GDP 僅 32%，低於 OECD 國家平均值 43%，更低於日本的 47%。且在生師比方面，我國平均每 20 位高等教育就學學生才有一位老師，相對 OECD 國家平均每 16 位高等教育就學學生即有一位老師，偏高的生師比對於學生受教品質亦可能產生影響。整體而言，我國大學院校快速成長，但大學生分配到的資源卻沒有變多。此外，高等教育自由化雖鼓勵各大學院校依特色發展，然而教育部相關補助或是招生人數等，多與大學評鑑結果有關，大學院系為能競爭相關補助經費，故多僅重視評鑑指標，無法依學校定位與特色，開設相關系所與課程。

三、人才培育方面

人才培育之成效不僅牽涉我國科技與知識經濟的發展，更攸關我國產業及國際競爭力的提升。自民國 79 年起，基於政策鼓勵及市場競爭的誘因，除了少數專科學校（多為護理專科學校）外，均已升格為技職學院或科技大學，不同類型學校越趨同質的結果是培育的人才同質性過高，使我國面臨企業找不到人，學生找不到工作之窘境，要解決此媒合的問題，必須從產業發展帶動教育制度與教學設計的改革，才能逐漸從社會價值觀之轉變開始，根本地實現「行行出狀元」的理想。一方面要拉近大專教育與產業需求在數量與質量上的差距；另一方面還要擴大在職教育的比例，讓學術單位與產業界在訊息上交流互通、在專業上截長補短。

（一）碩博培育

行政院 85 年所完成之「教育改革總諮議報告書」建議高等教育宜適度擴充容量，高等教育因而逐漸由菁英教育轉型為普及教育，間接導致近十年來，臺灣的大專院校數量不斷攀升。不論研究型大學或一般型大學甚至專業學校等，只要符合生師比原則、達到師資學術成果標準，並依教育部「專科以上學校總量發展規模與資源條件標準」，循特殊項目程序檢具計畫書報教育部審查即可增設博士班。導致國內博士生短期內大量增

加，加上博士生畢業素質參差不齊，使得國內高等教育之品質與數量發展不均衡。此外，國際化的深度不夠、師資多缺乏實務經驗且較不注重課程設計及教學品質、與產業互動較缺乏等，亦是需要改善之處。

（二）技職培育

技職教育體系長期擔負著我國培育基層人才之重責大任，因而技職人才的培育不僅需保有特色，教學內容更需與時俱進，與實務間產生強烈的連結性，證照的取得亦需重視質的表現，以有助於未來就業及職場發展。由於技職學生升學管道擴增，多數高職學生畢業後仍選擇繼續升學，使得技職學校培育基層技術人力的定位備受挑戰；此外，以實務為導向之學制而言，技職校院未具實務經驗之專任教師比率仍偏高，課程內容設計與社會需求之間亦具有落差，導致技職人才的培育無法完全配合產業科技的快速發展。

（三）進階培訓

我國是以外銷為主的經濟體，易受到全球競爭壓力的影響，目前產業環境日趨嚴峻，加上我國內需市場不夠大，企業擔心會隨時受到市場衰退侵襲，使得企業內部不僅減少教育訓練的投入，也努力壓縮人事成本。目前政府機關提供的教育訓練，多僅能提供低階勞動的轉換，或市場上已供過於求的中階勞動技術，不僅造成時間和金錢的浪費，也無法提供企業所需更高階專業能力的養成。因此，政府和企業必須通力合作針對不同求職階段的人力，培訓更具競爭力的新技能。同時，應以國家總體的產業發展方向為藍圖，重整既有大專院校的系所，以及各領域的資源分配，積極整合校園與職場的訓用平台，讓教育單位與企業機關相輔相成，才能從根本打造一個跳脫代工產業鏈的人才庫。

（四）國際交流

為開啟國際之門，進行互動、交流，國際語言的學習為重要的第一步，但我國的國際語言教學設計過於偏重背誦，對於

學生實務應用及發揮的幫助有限。在推動科研與學術之國際交流方面，我國已推動諸多項目，例如擴大招收外國學生、提升技專校院學生外語能力補助計畫、協助國內學校與外國大學建立學術合作、辦理及補助邀訪國際文教人士訪臺、補助博士生參加國際會議等。而我國當前對於選送優秀人才赴國際交流之篩選機制、交流成效之評估與回饋機制之建立仍有進步的空間。未來也可與國外頂尖科研機構合作，在臺成立研究中心，加深我國與國際接軌的能量。

四、人才競逐方面

(一) 人才引進

我國對於外籍學生、專業人士來臺工作之法令規範，原依其屬性分由不同之中央目的事業主管機關業管，造成來臺之人才分向不同業管機關申請，手續複雜。勞委會於 93 年 1 月 15 日設立「聘僱外國專業人員工作許可單一窗口」，並彙整原各部會 14 種法規，訂定「外國人從事就業服務法第 46 條第 1 項第 1 款至第 6 款工作資格及審查標準」，依據外國人從事工作之屬性及其不同類別，認定其資格及實際需求，並訂定相關基本規範。另外，亦參考亞洲鄰近國家（如日本、韓國、香港）與美國、德國等，訂有確認其具有專技水準之標準規定，保障國人就業權益的規範尚屬妥適。

然而，積極吸納優秀人才來臺之作法尚待推動。目前在臺工作之外國專業人員之質量上，對於強化臺灣未來產業創新所需仍然有相當大的差距。外籍人才（學生、專業人士）易因法令規定而離開臺灣，使我國失去用人的機會，例如外籍人士來臺工作，得放棄自身國籍，方能取得我國公民資格，門檻極高。而未取得公民資格者，依法令不能支領臺灣的月退俸，無法確保退休生活無虞，嚴重影響其來臺意願，成為我國競爭力發展上的損失。

(二) 人才留用

臺灣近十年每年淨移出人口約 1 至 2 萬人，顯然臺灣成為

人口的「淨輸出國」。從薪資面向探討，導致人口外流因素大致可歸納出幾項：1.臺灣薪資普遍較鄰近國家為低，缺乏留住（或吸引）人才誘因；2.現行薪資結構的僵化，不利企業海外求才；3.法規上存在諸多限制，不易吸引海外優秀人才來臺工作。因此，必須增加薪資結構競爭力，輔導職涯升遷發展，避免人才外流與吸引海外留學生回國意願。

在高階人才引進上，比起引進歐美人士，臺灣的條件更適合引進東南亞新興國家人才，因為過去有相當多的華裔商人僑居或經商於這些國家，在文化、語言、思考上都能快速融入臺灣產業市場。

有鑑於臺灣人才流失問題可能對未來臺灣經濟成長與產業發展造成極大影響，除了在教育面應大幅提高技職體系的獎勵補助經費，以利專業人才培養外，主管機關有必要立即深入研究並提出因應策略。如：全面調整薪資結構、大幅鬆綁法規限制、提供租稅獎勵誘因、創造更優質的工作環境等。另外，受惠於與大陸簽署「兩岸經濟合作架構協議」(ECFA)，臺灣可加強宣導回臺投資與海外招商，做為跨國企業進入中國大陸市場之門戶，創造白領階級就業機會。

貳、遠景

- 一、學用合作經濟：推動產學雙向合作，促進學用均衡發展，突破年齡性別限制。
- 二、多元人才教育：學生多元教育及適性規劃，教師彈薪獎酬與產研合作，學校財政自主與發展特色。
- 三、專業訓育體系：追求教師增能與術業專攻，落實終身學習與國際交流，提升人才質能與跨域貢獻。
- 四、接軌國際社會：強化國際互動與交流學習，完善留才制度與才能吸納，提升國際語言與學術貢獻。

參、重要措施

重要措施之研擬共有四大方向、八大措施。

一、教育體系多樣化

目前大學院校同質性太高，透過適當的評鑑制度，將可以引導大學發展各校特色。藉由增加學生到企業實習機會，可縮短學生進入職場磨合期，解決學生於學校所學知識與職場需求技能落差問題。教育體系多樣化之重要措施有以下兩項：

(一) 確立高教分類定位，落實評鑑制度差異化

建議主辦部會：教育部

建議短期內（例如 1 年）完成高教分類相關辦法，區分研究型、一般型與技職型大學，並以競爭型經費協助不同類型學校發展。各類大學分別擇訂數所（例如 3~5 所）學校試辦，推動大學自我評鑑，由試辦學校依自我發展特色訂定評鑑指標及評鑑模式，檢討修正後再普遍推動。

(二) 促進產學交流合作，提升學生的實用技能，縮減產學落差

建議主辦部會：國科會、經濟部、教育部、勞委會；建議協辦部會：農委會

鼓勵大學結合企業力量，於短期內（例如 3 年）成立數個（例如 3~5 個）具發展潛力或本地特色之產學合作中心，以促成產學合作研發。推動建立大學院校與企業間的人力培育與媒介合作平台，促使企業提供獎學金與實習機會等誘因，引導學生在學期間即投入企業實習與實作。

二、教育體系引入市場機制

目前臺灣的大學數目過多，由於臺灣少子化趨勢，部分大學院校在招生上面臨困難，某些大學可能得面臨轉型或退場，相關法規制定刻不容緩；大學之經營管理方面，適度鬆綁法規，將有利各校之長遠經營與發展；另外，如果能使大學教師薪資與績效聯結，讓大學教師薪資呈現差異化，將有誘因吸引優秀研究學者留在臺灣任職，有助強化整體臺灣學術實力。就教育體系引入市場機制之重要措施有以下三項：

(一) 積極推動大學轉型並確立退場機制之運作

建議主辦部會：教育部

落實「國立大學合併推動辦法」，中期內（例如 4 年）完成 3~5 件國立大學合併案例。短期內（例如 1 年）完成「私校法」相關條文草案之修訂或完成「私校轉型發展特別條例」之研訂，以提供私校轉型發展誘因。

(二) 提高大學自主性，建立有利院、校之長期發展機制

建議主辦部會：教育部、主計總處、財政部

建議於短期內（例如 2 年）內鬆綁大學院校學費相關審定規範，允許大學院校自主性調整；國立大學校務基金除政府編列預算撥付之經費外，其餘經費之運用，排除適用相關中央會計法規與採購法；短期內（例如 1 年）修訂私立學校法第 62 條，放寬指定捐贈對象之限制，提供稅賦誘因以利私校募款。

(三) 教師升等標準與薪資結構，應在配合學校發展方向的基礎上，與教學和研究績效適當連結

建議主辦部會：教育部；建議協辦部會：國科會、人事行政總處、主計總處

建議於短期內（例如 2 年）各類校院擇定 3~5 所試辦，明確訂定各類校院績效指標，落實指標差異化（指標與特色連結）；明確訂定教師升等辦法，落實績效導向（升等與績效連結）；落實薪酬制度與績效之連結（薪酬與績效連結）。

三、發展專業訓練與人力加值培訓產業

臺灣企業的中高階主管，是引導企業未來走向的核心成員，因此，為維持臺灣整體競爭力，企業中高階人才的知識與技能需要持續提升，然而臺灣在企業中高階人力的培養仍有進步空間。在發展專業訓練與人力加值產業之重要措施有以下一項：

(一) 發展民間中高階人才培訓產業，推動職能進階、跨行轉職、跨領域知識技能之培訓，並建立臺灣為亞太地區人才培訓基地

建議主辦部會：經濟部、勞委會；建議協辦部會：國科會、教育部

建議於短期內（例如 2 年）建立誘因機制，鼓勵法人以衍生性企業方式，成立中高階人力培訓與專業訓練公司，以帶動民間人力加值培訓產業發展。

四、提高人才吸納的國際競爭力

臺灣面臨人才外流的問題，首先就是要改善環境，應針對法規制度進行改革，提升高臺灣對國際人才產生吸引力，另外也應提升我國的國際化程度。在提高人才吸納的國際競爭力之重要措施有以下兩項：

（一）鬆綁法規，推動具有國際競爭力的制度與環境

建議主辦部會：審計部、主計總處、教育部、國科會、銓敘部

建議在中央成立專責小組，進行跨院、部會整體協調，於短期內（例如 2 年）檢討修訂現行會計、審計制度及相關作業辦法，或針對教研機構特性另訂適當之人事、會計法規，檢討建立更具有人才競爭力之體制。

（二）加強國際交流，鼓勵大學與師生提升國際化程度

建議主辦部會：教育部；建議協辦部會：人事行政總處、主計總處

建議短期內（例如 1 年）修訂公費留學補助制度，包括：增加公費留學名額，但縮短補助期限為 1 年；公費留學制度由現行考試錄取制轉向申請制。推動高階公務人員參與國外適宜之進修課程或取得國外碩士文憑；推動國內大學與知名國外大學合作成立國際級學研單位或建立共同學程。