

一、前言

在創新驅動的知識經濟時代，科技日益成爲經濟與社會發展的決定性力量，科技創新已成爲各國改變經濟結構的重要趨動力，更成爲國家參與國際競爭的創新策略核心要素（OECD, 2001）。由於知識密集性導致經濟結構發生結構性變化，從而影響傳統農業、工業以及服務業，乃至知識服務業與新經濟產生，創新程序很難經由單一個體的創新獨立完成，意即創新逐漸藉助開放式網絡環境結合許多不同有志者參與貢獻科技片段，技術行動者與社會行動者眾志成城轉化爲成功的科技應用。此外，知識社會在爲科技發展帶來機會的同時，也帶來了更高的成本，科學也從過去式的學術導向逐漸轉變爲滿足社會需求、多學科融合跨領域研究及應用導向之模式¹知識基礎建設（Knowledge infrastructure）發展。基於社會經濟產生結構性變化，決策與社會網絡範圍的日益拓寬以及知識基礎建設朝向模式2發展等三大趨勢的重大變化，都加大了科技創新與社會創新的難度與複雜性（Smits, 2001），需要策略政策情資的高瞻遠矚，以支援決策指引正確的發展方向。而策略政策情資工具，主要包含技術前瞻、技術影響評估與評估，藉助此更佳品質的的前瞻性智識來源支援政策決策有其必要性。

二、策略政策情資工具

策略情資（Strategic Intelligence）的定義是指「爲了可提供給正確的決策人士在正確地時間做出正確的決策，所進行偵蒐、處理（分析、比較、綜合）、擴散與保護資訊的一系列行動」（Tubke, 2001）。在科技政策與管理領域，則聚焦於針對支援研究發展與創新（Research, Technology Development and Innovation, RTDI）政策決策之展望或前瞻性策略情資，故策略情資可解釋爲提供支援決策者在發展與執行其策略、政策與介入（方案措施）時所需的特定資訊，其附加價值源自其包羅萬象的概念架構，包含技術影響評估、技術前瞻、創新稽核、標竿比較與政策計畫評估等，而用來提供決策者全面性、客觀性、政治上公正且最重要的高瞻遠矚資訊之方法，則稱之爲策略政策情資工具（Strategic Policy Intelligence, SPI）（Clar, Acheson, Hafner-Zimmermann, Sautter, Buczek, & Allen, 2008）。

基於前述三大趨勢的變化，推動研究與創新的政策已成爲各國政府的高優先性議題，需要成功、正確與有效的決策，所有相關利益關係者的無私參與貢獻以及合適體制的建立，議題設定、重點領域（項目）優先次序選擇、執行與政策學習機制的程序與實務，而這些需求即構成所謂的創新系統治理之基石。當政府在設計政策與計畫時有適當的治理系統對成功的創新政策制定（決策）非常重要，政策決策者必須更廣泛地體認（Clar, et al., 2008）：

- ? 如何有效掌控日趨複雜化的創新系統。
- ? 整合傳統創新政策方案納入更廣泛的社會經濟目標。
- ? 增進科技治理的效率與效能。

決策者必須由傳統由上往下（Top-down）反應式轉變爲預應式（Proactive）、參與式、證據基礎而且使用透明的方法支援決策過程，有效使用SPI工具不僅可擷取決策所需且很難取得的策略情資，同時可做爲社會經濟的動員工具，以提升社會大眾對政策的體認並創造想望解答的共識

(Clar, et al., 2008)。

有效使用SPI工具，可產生更務實、有效、切題與民主的政策領域策略，其優勢來自 (Clar, et al., 2008)：

- ? 廣泛參與：SPI方法廣泛邀請所有利益關係者加入決策程序。
- ? 實證基礎：SPI透過整合經驗數據與嚴謹地分析，使得政策決策更具客觀性。
- ? 調解校準：SPI方法在利益關係者間引起彼此互動之社會學習與了解，促進建立共識。
- ? 支援決策：SPI工具不僅促進決策，更重要的是促進決策後行動方案之實行。

結合專家經驗與實證研究的科技決策過程已成國際趨勢，決策者需要系統性與持續性的學習過程，來獲取其政策選擇的知識與經驗，由於公眾要求決策品質提升與決策過程的公開透明，結合研究成果與專業意見有助於大幅降低決策的不確定性與風險，因此以實證為基礎的決策模式

(Evidence-Based Policy)，已取代過去經驗式的政策選擇 (羅於陵，2009)。而政策循環的過程，需要不同層面的專業知識與資訊的饋入，對決策者而言，需要支援系統提供策略政策情資，來協助進入系統性的知識與經驗學習軌道，跳脫短期反應的負面決策循環，使決策更具說服力，更容易得到社會支持。

三、 SPI工具在政策循環不同階段的整合使用

SPI工具可支援政策決策程序之不同階段，通常有效決策之主要障礙在於決策所需知識的分散本質，SPI工具可協助確認、選擇、結構化與轉化此知識，更廣泛基礎與共識，更可靠與可執行，較低風險與更佳效果 (Clar, et al., 2008)，支援預期突破性進展與早期預警的功能，促成最佳化政策選擇的發展。SPI工具可支援從願景到行動的簡化政策循環 (參見圖1) 不同階段的決策 (Clar, et al., 2008)：

- 3.1 政策形成階段，致力形塑社會的未來願景，並提出實現願景最佳途徑之建議以及揭示優先推動項目，此階段使用SPI工具的前瞻，深入調查研究長程未來展望，整合技術供給與社經需求之利益關係者，偵測與發展行動方案的可能選項，共識決定優先推動項目。
- 3.2 一旦定義出想望的未來願景，再經討論後界定出行動方針的優先次序，必須審慎評估獲得正式通過特定選項之含意，並制定出邁向願景詳細說明步驟之議題。議題設定 (Agenda setting) 通常透過廣泛諮詢產生，此階段適用技術影響評估 (Technology Assessment) 與事前評估 (Ex-ante evaluation) 等SPI工具提供基礎分析資訊，並利用專家群參與判斷，透過專家會議討論型式，提供具前瞻性之判斷與建議支援決策程序，篩選出合適的政策議題。
- 3.3 詳述政策議題，亦即政策規劃 (Formulation) 階段，把政策議題規劃出具體執行計畫方案或區域政策，此階段適用科技發展路徑佈局 (Roadmapping) 來發展技術選項的一致看法，亦即實現想望未來的技術需求與資源投入指引的時程安排。
- 3.4 執行與監控，計畫與行動方案之執行過程必須透過事中監控來確保程序的適當與否，並採取適當的行動調整，以達成預期的最佳化成果。
- 3.5 評估 (Evaluation)，使用策略評估、創新稽核與標竿比較來檢視成果，並把評估的結果與改善建議回饋給下一階段政策循環未來行動使用。



圖1 從願景到行動之政策循環

資料來源：Clar, et al., 2008，本研究整理。

綜觀不同SPI工具的發展，源自各自獨特的理論背景與社經脈絡，並各自在研究相對獨立的領域逐步發展而成，也各具在決策程序中不同階段之優勢所在。政策與計畫評估、技術影響評估、創新稽核、標竿比較與前瞻等SPI工具在實施時通常有部分重疊，但在決策過程執行不同的工作並發揮不同的影響。雖然此多元化是各別SPI工具的優勢來源，但若沒有以整合觀點而任不同取徑並存，也無法完全開拓不同工具間的關聯性，也可能變成決策的障礙，故惟有更廣泛地開拓可利用不同工具方法、議題與程序的組合應用，才能對決策程序發揮綜效（Clar, et al., 2008）。

SPI工具的應用與整合旨在改善決策基礎需要發展與選擇在決策程序中不同的可能策略性選項，此程序包括偵蒐與分析、結構化資訊、評估資訊、最近發展資訊（標竿比較）、未來發展資訊（前瞻），執行優先行動方針的影響、效益與風險以及相關利益關係者價值與彰顯公共價值（技術影響評估）。而SPI工具的適當整合與配置係高度個案取向，由討論中的決策程序之具體目標與範疇決定（Clar, et al., 2008）。

就本質上而言，策略政策情資工具主要包含：評論未來技術選擇的前瞻（Foresight），對未來長程之科學、技術、經濟與社會發展進行系統性研

究，目標就是要確定可產出最大經濟與社會效益之策略性研究領域與新興通用技術的程序（Martin, 2002）；評估挑選特定技術選項涵意的技術影響評估（Technology Assessment），整合利益關係者意見與專家知識關於新興科技潛在長程應用與社經影響，以及概述發展途徑，提供公共與民間投資決策之系統性、多學門領域研究與結構化溝通的程序（Clar & Fitzpatrick, 2004）；分析過去行為的效益評估（Evaluation），評估政策與計畫是否達成原先設定目標之相關性、效率與效果之系統性與客觀性程序，包括理論驅動與實務驅動兩種取徑，評估結果回饋決策程序，是持續性學習程序的一環等三方面，三者間可互相增進價值，而且決策用輸入來源由組合何項工具來決定其效益。前瞻可增進技術影響評估與評估之未來長程科學、技術、經濟與社會發展趨勢的資訊，擴展技術影響評估之技術內涵，增進評估之策略面可信性，進而促進決策之策略適用性；技術影響評估藉由更廣泛利益關係者之參與而指引社會需求與彰顯社會價值，增進前瞻實務的社會議題體認技術選項之應用潛力與影響，評估外部性與效益對廣泛利益關係者程序，使得在評估過程更詳盡明確地成為價值議題；評估則主要透過科技研發創新相關政策與計畫之期中監控與事後評估，是否達成原先設定目標之相關性、效率與效果之系統性現況評估資訊，增進前瞻與技術影響評估展望性結果之未來實際應用，評估結果做為政策規劃與執行的修正參考，有助於對政策影響之最佳化（Clar, et al., 2008）（參見表1）。

表1 結合前瞻、技術影響評估與評估以增進決策品質

決策用輸入智識源自：	（技術）前瞻	技術影響評估	評估
決策主要工具			
（技術）前瞻		<ul style="list-style-type: none"> •增進展望觀點之社會議題體認 • 預期社會障礙 • 彰顯公共價值 • 避免以管窺天（擴展技術內涵） 	<ul style="list-style-type: none"> •現有能力和未來發展潛力的標竿比較 • 從以前經驗得到教訓 • 評估前瞻活動以改善前瞻的未來使用 • 使前瞻更貼進政策委託人的要求
技術影響評估	<ul style="list-style-type: none"> •擴展技術內涵（避免以管窺天） • 增加未來展望觀點 • 揭露科技基礎建設之優點與弱點 • 揭露不同利益關係者之需求 		<ul style="list-style-type: none"> •揭露由於缺少執行技術影響評估的科技計畫問題 • 從以前經驗得到教訓 • 可改善技術影響評估分析對效益之評估方法

評估	<ul style="list-style-type: none"> • 作為確認潛在科技發展的標竿 • 增進事前評估的策略面 • 促成議題的適當性 • 設定評估的正確內容 	<ul style="list-style-type: none"> • 評估外部性與效益對廣泛利益關係者程序的知識 • 使得在評估過程更詳盡明確地成為價值議題（例如生物技術） 	
----	--	--	--

資料來源：Kuhlmann, Boekholt, Georghiou, Guy, Heraud, Laredo, Lemola, Loveridge, Luukkonen, Polt, Pip, Sanz-Menendez, & Smits, 1999；本研究整理。

策略性政策情資是處理複雜政策議題的要素，而且這些議題都是面臨高度不確定性與不連續性的科技發展外部環境，儘管系統性展望最佳SPI工具仍無法實現決策者與其他利益關係者比較想要的決策資訊，但卻是確認事實、澄清價值，與定義政策目標的最佳對化程序，為獲得洞見

（Insights）與提供擴大對此議題的瞭解，實施利益關係者的開放式諮商。就應用方法而言，技術前瞻（TF）、技術影響評估（TA）與評估（EV）三者由於各自不同的起源之相對獨立研究領域，若能增進這些研究領域的合作，部分是基於這些政策工具的取徑與方法相類似（例如：情境分析、專家會義、德爾菲法等），而且不同工具並行考量可提供附加情資。由於創新政策的治理不僅需要確認未來發展，同時也需要實際評價現行研究發展的能力與潛力，故前瞻工具的監測有可能得益於緊密連結績效評估實務與研究，例如：實施廣泛的事前評估（Ex ante Evaluation）可做為技術前瞻的補充政策工具（Meyer-Krahmer & Reiss, 1992）。

四、 歐盟組合應用策略政策情資工具之經驗

鑒於與美國及亞洲科技先進國家比較，歐盟國家整體的研究能量不足，再加上知識累積相當緩慢，以致無法跟上美日等國生產力的表現，2000年歐盟高峰里斯本會議提出在2010年前將歐洲轉化為最具競爭力的知識經濟體系與社會的策略目標，透過聚焦研究、教育、創新等知識三核心，促成歐盟經濟之永續發展，更好的就業環境以及社會凝聚力。體認研究與創新是增進長程競爭力的關鍵活動後，歐洲研究區（European Research Area, 簡稱ERA）²概念成形，2002年巴塞隆納歐盟理事會設定提升研發創新投資占GDP比必須在2010年達到3%的目標。在2007年ERA綠皮書特別強調創新策略之最佳化研究計畫與推動優先性的重要性，聚焦在不同治理層級（歐盟、國家、區域）決策與執行合作協調。區域在歐盟驅動發展共通的歐洲研究區（ERA）政策計劃扮演很重要的角色，活化歐盟區域的策略性發展則是歐盟蛻化成為具競爭力知識經濟體的關鍵要素。然而歐盟各區域在研發創新情勢異質性很大，因此，透過各項政策工具，以系統性的方法推動創新政策，以提升因應全球化的長程競爭力（European Commission [EC], 2007）。

歐盟自第5期架構計畫（FP5）長期以來資助並致力發展策略政策情資（SPI）工具不遺餘力，不僅是這些工具（例如：評估）已經在歐盟資助體制支持研究與創新的設計與評估扮演重要角色，協助準備與持續評估這些計畫政策工具與特定行動的影響，透過提供起始計畫的策略資訊，支援目標與優先次序的規劃，乃至協助確認必要的行動方案（OECD, 1997；Luukkonen, 1998）。第7期架構計劃（FP7）（2007~2013年），競爭力與創新計畫（CIP）與結構基金（SF）都廣泛體認到不同資金來源須藉助開拓其綜效而使得機會最佳化，亦即更強化對應用SPI工具作更好的計畫設計與治理的需求。FP7規定每一特定計畫領域有責任完成該領域未來政策選擇的事前分析，包括強化預測方法（例如：經濟計量模擬），以確認對生產力與競爭力很重要的因素，能更加分析可能正面與負面社會與環境影響的技術）（EC, 2005）。希望此整合影響評估與事前評估所產生的政策目標與績

效指標，能回饋連結後續的事後評的新式全面連貫取徑，進而作為提供所有利益關係者導引決策更大的效用，讓政策循環更順暢的運作。

位於德國司圖加的歐盟區域策略創新中心（Steinbeis- Europa- Zentrum（SEZ）），主要任務在於推動Baden-Wurttemberg地區跨國全球化連結創新系統中各別行動者之研究、技術發展與創新（RTDI）的跨國合作與創新活動。於2004年正式導入策略性政策情資工具，例如：技術前瞻（TF）與技術影響評估（TA）作為SEZ在RTDI優先次序選項組合的新特徵，並補充其他策略政策情資取徑，諸如：創新稽核、技術觀測、科技發展路徑佈局等，連結產生或使用策略情資與最佳化經濟、市場與科技情資。系統化與行動者特定使用SPI已成爲新一代創新政策設計制定與支援決策工具的關鍵要素，更重要的是透過整合使用來支援完整的政策循環。

SEZ協同Baden-Wurttemberg的重要區域伙伴共同引導系列專題研討會，藉助整合向前看（前瞻與技術影響評估）與向外看（開放式創新）活動，發展資訊與訓練模組來豐富區域群聚發展政策，作為提供發展未來保證、開放創新程序之策略引導，強化策略性政策能力與企業情報的發展與使用來增進與永續企業級區域群聚之長程競爭力（Sautter & Clar, 2008）。

？在公司層級依靠企業與經濟情報，爲了定義未來企業模式並與創新伙伴，根據未來永續與全世界競爭。

？在創新政策層級依靠政策智識，在創新系統三螺旋利益關係者（大學—產業—公共部門）之間，共識發展共享願景與長程承諾。

SEZ成功地連結兩層級的策略性智識，能支持更好的經濟決策，引導增進與永續企業與區域的競爭力，並在德國Baden-Wurttemberg地區導入SPI工具實施應用於資通訊（ICT）、機電整合（Mechatronics）與生命科學產業群聚之成功經驗，現正進一步應用於跨區前瞻取徑發展群聚的聯合研究議題設定，作為帶動更具經濟潛力與更重要的新創意產業的策略引導。

五、 結語

從前述整合應用策略性政策情資支援決策之歐盟經驗顯示，SPI工具欲獲得最大效益，必須系統化整合使用在公共部門或民間企業的研究創新議題的整個政策循環或決策程序，提供長程願景與策略發展、議題設定與執行、程序監控、策略評估與標竿比較結果，以及促進政策學習與升級所必需的策略情資，尤其是公共部門的研發創新投資、預期效益與風險評估，鑒於國家與區域科技經費的資源有限與回應社經迫切的需求，對決策者而言更須仰賴品質提升的策略性政策情資做爲決策依據。

就我國長久以來科技政策形成機制而言，比較缺乏系統化之有效整合，有賴系統化整合之科技發展支援系統，以支援政策的設計規劃與決策。歐盟經驗帶給我們的啓示如下：

5.1 有效整合不同策略性政策情資工具以發揮綜效

技術影響評估（TA）、技術前瞻（TF）與評估（EV）等不同策略性政策情資工具間尙未有單一正式的整合定義，惟其特性與內涵已清晰可辨（參見圖2），技術影響評估聚焦評估挑選特定技術選項的意涵，整合利益關係者意見與專家知識關於新興科技潛在長程應用與社會經濟影響（需求端），評估則聚焦分析過去行爲的效益，側重操作面之現有與未來發展潛力的標竿比較（供給端），而前瞻則聚焦未來長程之科學、技術、經濟與社會發展進行系統性研究，強調整合技術供給與社會需求拉動的整合，故不同策略性政策情資工具於科技創新政策循環的應用，更重要的意義在於策略性政策情資之間的整合，雖然這些次領域間有某種程度的重疊，通常使用相同的研究技術與方法，發展焦點在於開拓有效整合應用以發揮策略性政策情資間活動之綜效。

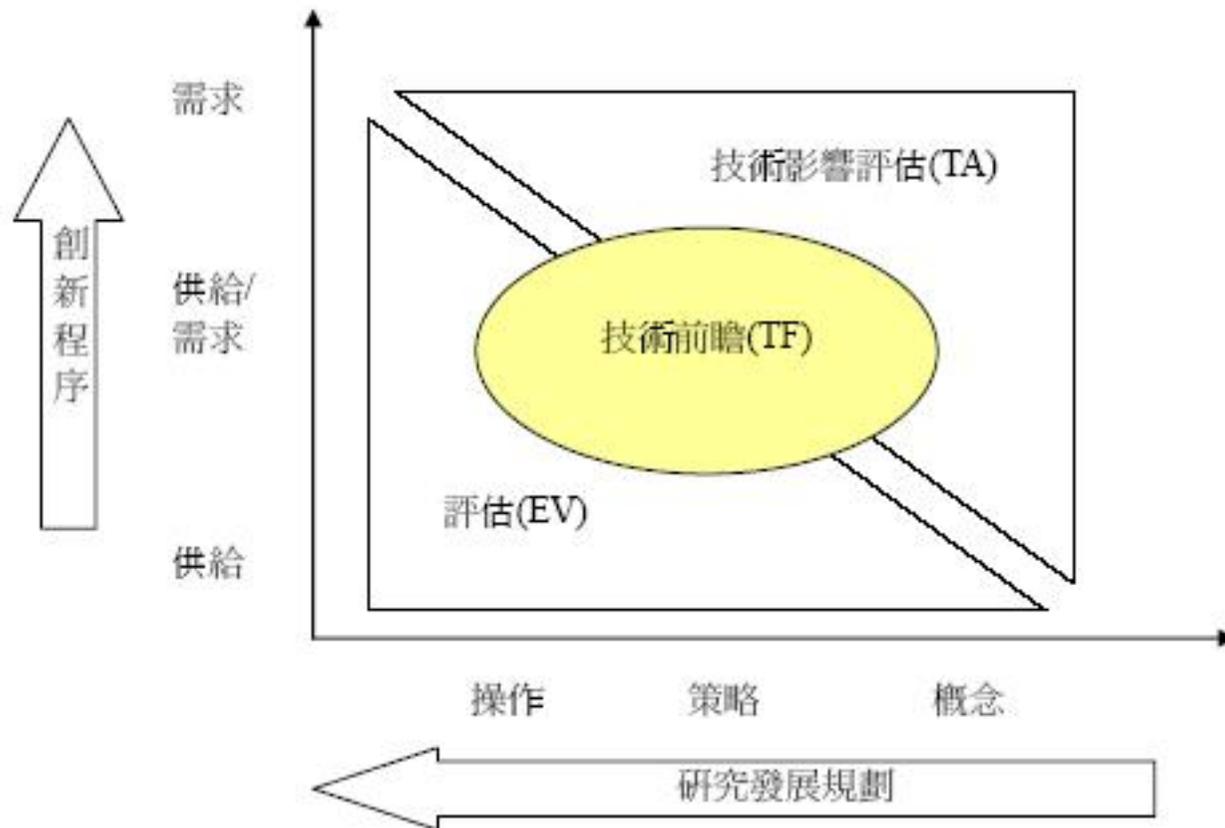


圖2 策略性政策情資於科技創新政策的應用

資料來源：Salo, 2007；本研究整理。

5.2 改善策略政策情資之品質與資源，強化對政策規畫與決策的支援

我國仍未十分重視策略政策情資（SPI）工具之研究與實務發展，而且現有策略政策情資因部分工具缺乏法制化的基礎，官方授權正式執行技術影響評估與科技前瞻之資源有限，也因缺乏堅強的政治與良好法制化基礎支持，通常被視為是次關鍵的，與國家科技創新政策的關聯性不強，而且其品質有待進一步改善。因而對政府科技與產業政策的制定影響有限，克服此難題之道就是重視策略政策情資工具之研究與實務發展，累積政策規劃與決策科學化之基礎，進而組織不同的機構與政策智庫之策略政策情資形成分散式策略情資網絡，亦即透過此分散各層級諸多行動者（Multi-actor）策略性情資網絡為基礎組織策略學習機制之科技發展支援系統，透過專業合作發揮綜效，支援政府部門之政策設計規畫與決策，以提升政策的內涵與成效，改善政策循環各環節的效率，進而提升國家整體科技競爭力。

註1：模式2 (Mode 2) 知識基礎建設：有別於模式1 (Mode 1) 知識基礎建設，具有應用導向、跨領域、異質、多階層與易變、廣泛準則之品質衡量、兼顧社會與科技之課責性等特徵 (Smits, 2001)。

註2：歐洲研究區 (ERA) 的概念涵蓋三個相互有關的面向：研究的內部市場，研究人員、技術與知識可自由流通；在歐盟層級有效協調歐盟成員國家與區域的研究活動、計畫與政策；在歐盟層級實施與資助研發促進方案 (EC, 2007)。

參考文獻

羅於陵 (2009)。以需求引領科技政策支援性服務之發展。《產業與管理論壇》，11 (1)，66-78。

Clar, G., Acheson, H., Hafner-Zimmermann, S., Sautter, B., Buczek, M., & Allen, J. (2008). *Strategic policy intelligence tools.:Enabling better RTDI policy-making in Europe' s regions*. Stuttgart: Steinbeis-Europa-Zentrum.

Clar, G., & Fitzpatrick, J. (2004). *A technology assessment capability: Its role within the Irish innovation system*. Dublin: Forfas.

EC. (2005). *Commission staff working document. Impact assessment and ex ante evaluation*. (SEC(2005) 430). Retrieved March 13, 2009, from <http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/72661491EN6.pdf>

EC. (2007). *Commission staff working document. Accompanying the green paper: The European research area: New perspectives*. (SEC(2007) 412). Retrieved March 13, 2009, from

http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era_swp_final.pdf

Kuhlmann, S., Boekholt, P., Georghiou, L., Guy, K. Heraud, J., Laredo, P., Lemola, T., Loveridge, D., Luukkonen, T., Polt, W., Pip, A., Sanz-Menendez, L., & Smits, R. (1999). *Improving distributed intelligence in complex innovation systems*. Final Report of the Advanced Science and technology Policy Planning Network Report, ISI-FhG, Karlsruhe.

Luukkonen, T. (1998). The difficulties in assessing the impact of EU framework programs. *Research Policy*, 27(6), 599-610.

Martin, B. R. (2002). Technology foresight in a rapidly globalizing economy. In *International Practice in Technology Foresight*, Vienna: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).

Meyer-Krahmer, F., & Reiss, T. (1992). Ex ante evaluation and technology assessment - Two emerging elements of technology policy. *Research Evaluation*, 2(1), 47-54.

OECD. (1999). *Boosting evaluation: The cluster approach*. Paris: OECD.

OECD. (2001). *Innovative clusters: Drivers of national innovation systems*. Paris: OECD.

Salo, A. (2007). *Foresight in research and development programs*. Retrieved March 11, 2009, from

http://www.forskningsradet.no/csstorage/Flex_attachment/AhtiSalo.pdf

Sautter, B., & Clar, G. (2008). *Strategic capacity building in clusters to enhance future-oriented open innovation processes*. Retrieved March 11,

2009, from http://www.foresight-network.eu/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=355

Smits, R. (2001). Innovation studies in the 21st century: Questions from a user's perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 69, 1-23.

Tukbe, A., Smits, R., Zweck, A., Rader, M., Barre, R., & Salo, A. (2001).

Strategic policy intelligence: Current trends, the state of play and perspectives. Retrieved March 13, 2009, from

<ftp://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/eur20137en.pdf>

作者：

邱錦田 / 國研院科技政策中心副研究員

社會科學