

第一章 緒論

1.1 研究背景及問題

面對經濟全球化與資訊科技革命，許多先進國家均認知科技、資訊和知識對產業競爭力的重要性，因此各國政府透過推動科技政策，致力研發與創新技術進而推動產業升級，保持其在全球競爭中的優勢。美國在二次大戰後即引用「技術預測」作為科技研發體系中的決策輔助工具，而日本也引進美國的技術，自1970年代起，由科技廳與未來學研究所共同運用技術預測中的德菲法來進行五年一度的持續性的調查，以預估未來十到二十年之間的科技發展趨勢。然而科技發展並不全然由技術趨勢所決定，各國的政治、經濟與社會影響皆會左右其結果；因此為克服「技術預測」方法上的盲點，自1980年代中期起，「技術前瞻 (Technology Foresight)」與「研究前瞻 (Research Foresight)」的概念開始替代「技術預測」，並逐漸廣泛引用於各國科技政策的決策體系中，作為國家政策規劃的輔助工具(袁建中，民92)。

Irvine & Martin (1984)定義「技術前瞻」為：「企圖在科學、技術、經濟和社會上研究長期未來發展，其目的是識別出在經濟上可能為各社會帶來重大利益的研究領域和新興技術」，「前瞻並不是只預測某項目未來可能的情境，而是在面對未來可能出現的多種情境中，選擇最適當的情境，集中資源並採取適當行動，朝此情境努力」。Salo & Gustafsson (2004)由科技政策的角度來看，技術前瞻是一項重要的智慧型工具，能分享較多以科技為基礎的機會，與如何以最好的方式掌握這些機會。

Slaughter (1995)：「前瞻是一種對未來感覺制定的過程，透過眾人的能力能夠控制並促進令人滿意的個人和社會的改變」。Van et al. (2003)：「技術前瞻 (Science and Technology Foresight, STF) 是一種互動的過程，為在面對不同的參與者以系統化方式探索科學、技術、經濟和社會未來動態，其目的是為了使關係者識別和支援可行的長期策略和短期行動」。

Grupp & Limestone (1999)認為到目前為止對前瞻意義做最好的說明是前瞻的開創者 Irvine 和 Martin (1984)，「前瞻是溝通與程序的力量，運用觀點判斷，前瞻係以未來為考量的基礎並選擇較有效地方式所進行之系列系統化的努力，前瞻認為未來的可能的情況不會只有一個，不論現在有無的任何行動，未來將有許多種可能，但只有一個未來是會發生的；科技政策的目的是要選擇一個較適合的未來，並促使其被實踐」。Grupp & Limestone (1999)認為，1990年代興起的前瞻活動，從其執行過程中，漸漸產生和以往對前瞻計劃不同的觀點：

1. 社會及政治學觀點：前瞻可視為整個社會「協商系統(Negotiating System)」

的溝通手段。由於一個國家科技發展的政策影響越來越大，所以想要參與或影響國家科技政策的團體及成員越來越多，前瞻活動可提供不同群體之間互相溝通，並協助政策制能適應環境及使用者的要求。

2. 經濟及管理學觀點：前瞻可協助國家在研發事務上，比較未來需求及現在投資的跨國性標竿(Benchmarking)及回饋(Feedback)之程序。由於全球環境的變動不再是直線進行的，以往的預測工具，已無法因應不連續的變動。前瞻注重和其他國家標竿的比較，同時以不同的觀點描述未來，可增加整個國家的危機處理能力及適應環境的彈性。
3. 文化觀點：1990年代前瞻的再度興起，和全球化的發展，及對國家或區域性創新系統(Innovation System)的重視有關。因為企業全球化的因素，所以企業可以輕易地在不同國家間移動資源，這個因素間接使經濟成為區域間或國家間競爭的重心，也讓政府注重創新系統的管理。前瞻就在這股意識中再度興起。
4. 國際事務觀點：跨國家/區域性的前瞻活動，成為不同國家共同解決國際性問題的一個新機制。雖然這方面的計劃大多仍在嘗試階段，但是區域性組織如OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)及歐盟都希望透過這樣的活動，促進不同國家間的比較及經驗的交流。

Caracostas & Muldur (1998)認為產業競爭力的增加有賴於科技知識的創造與發展，國家前瞻活動的焦點從過去以技術為主的實證及理性觀點，朝向整個創新系統，包括社會層次，以及不同考量的廣泛觀點。Bowonder et al. (1998); Van & Lohnberg (2001)：「科技政策的實踐已經建立了需求的成長，透過應用重要智慧工具的科技政策其重要性也逐漸遞增」。Porter (2004)指出新的技術前瞻方法，必須能夠運用資訊資源的優勢、新的方式來面對複雜的系統。

技術前瞻運用群體決策制定系統已是可行的趨勢，如美國國防部先進研究專案計畫署(Defence Advanced Research Projects Agency, DARPA)所執行的千禧年專案，在網站上登入後的第一畫面提到(Gordon & Pease, 2006)：

本系統允許群體藉由一系列的屬性來評定潛在的決策，經由各參與者的深思熟慮有助於識別最優勢的決策。

在這完整的前瞻評估過程中您將被要求：

- 考慮您已建議過可替代的決策和增加其它您自己所想的決策；
- 評估所選擇已列出的屬性及其權重，是否有需要增加或減少屬性及其權重；
- 提供有關每一個替代決策對應到每一個屬性的判斷。

每位參與者都必須仔細考慮，當他們的權重或屬性與其它參與者有重大差異時，必須提出理由。

傳統技術前瞻的推動，在成本的需求上是相當高的，在時間的需求上也相當

長，專家的需求也相當多，是否能有一套機制能夠使成本能夠經濟，時間能夠縮短，專家能夠跨地域支援，所求得的結果能夠受到各界接受的技術前瞻方法呢？技術前瞻收斂的目的多在於形成科技政策與資源分配，技術前瞻活動多數運用於過程執行、技術前瞻結果及政策應用層面上。

技術前瞻的活動通常面臨以下幾個問題，導致效果不佳：

1. 專家意見：
 - 專家的回答常因資訊不足，或無法即時更新以至回答時概念模糊不清而影響回答品質，且影響收斂的效果；
 - 題目意涵對有關名詞定義，範圍內容有不同理解而影響前瞻品質及收斂效果；
 - 專家在回答前對欲查詢以澄清一些事物時，因資訊繁多無從查起，可能因耗時而作罷，同時亦將中斷回答問卷，都會影響前瞻品質和收斂效果，故希望回答問卷時，能有不離開問卷而能即時查詢且省時的方法和工具；
2. 原有承諾參與之專家往往因時間無法配合或不在辦公室、出國等理由而中斷參與，或中途才參與，皆會影響前瞻結果的品質及收斂效果；
3. 前瞻活動的成本太高，所需時程較長。

因此本研究最主要的目的提出網際網路平台用於技術前瞻專家意見收斂機制，以輔助解決上述問題。網際網路的特性可以提供技術前瞻活動在快速、低成本、溝通不同地區的專家、提升專家回答問卷的品質及收斂效果上有較好成效：

- 在專家回答問卷之同時，以即時更新的完整資訊供專家們參考；
- 資訊查詢時能讓專家在名詞定義、範圍內容上有一致的看法，而能據此回答問卷；
- 增加專家回答問卷地點的彈性，提供忙碌專家以分段的時間回答問卷的可能性，和一次答完或分次答完的品質控制。

1.2 研究結構與方法

本研究採取以下架構，針對網際網路平臺用於技術前瞻專家意見收斂機制，進行相關性的研究。以下介紹各個研究的重要內容：

1. 研究背景及問題定義：由前瞻發展的文獻及現況中，說明本研究的背景相關資訊，並說明研究架構及流程。
2. 前瞻的文獻探討：本階段主要瞭解前瞻的發展，前瞻是一個過程，藉由瞭解並掌握在政策形成、計畫過程和決策制定上的長期未來發展，是規劃過程的一個步驟。技術前瞻可區分為規範層級、策略層級及作業管理三層；在規範層級上，配合前瞻所需的時間為十年以上，但策略層級以五年為界限，作業管理多以一年半的時間進行規劃。在五代的前瞻中，第一代的前瞻是由技術預測所組成的，第二代的前瞻結合技術和市場的觀點，第三代的前瞻整合了技術、市場

和社會的範疇，第四代的前瞻應當是由下而上的創新，第五代的前瞻應當「創新前瞻」。

3. 參與者：選擇前瞻的參與者時必須進行關係者分析，一開始可以全面性地列出和前瞻主題有關的所有組織，接著再列出該組織可參加的個人，參酌考慮各組織對主題的相關性及個人的特性，再刪去人選，直到確定名單為止。前瞻選擇的參與者最好具有開放心態，並能超越自身組織進行思考。至於前瞻活動參與者的篩選可透過各國的前瞻案例以茲瞭解。
4. 技術前瞻收斂方法：技術前瞻的活動面臨著廣泛的不確定性，科學發展、政府政策、經濟發展等因素均足以影響技術的發展。由於所遭遇的不確定因素相當廣泛，故促使學者們將各個不同領域的知識應用至技術前瞻的學域中，並提出許多技術前瞻的方法，透過各種技術前瞻方法，瞭解技術前瞻運作的機制。
5. 群體決策系統的文獻探討：群體決策是一種共識產生的過程；若群體決策是二元的(即真或假、是或否、有罪或無罪)，則這個過程將引導至一個單一的群體決策，有關的共識過程著重在影響會員們去改變他們的立場；群體決策的過程是具有妥協的特性，許多會員受了群體影響而改變他們原本的立場；因此所有的會員為了獲得一個單一的群體決策或許會改變他們的立場。群體決策支援系統包括通訊、運算和決策支援技術，用以促進規劃和解決一個群體非結構化的問題。
6. 網際網路機制：1970年代電腦開始普遍應用後，資訊科技對群體互動的影響即漸受重視，Weber et al. (2003)的研究指出網際網路的使用與政治、公民事務的參與有正向的關係。透過網路來推動參與，相較其他的方法，不但成本較低而且較有效率(Bimber, 1998)。Grupp & Linstone (1999)指出，在前瞻過程中能否集中的強化互動交流將是一個主要決定成功與否的力量。
7. 實證案例：本研究以二個前瞻實例，一是網際網路部落格機制，另一是即時德菲法網路機制，用以驗證網際網路平臺適用於技術前瞻專家意見收斂機制。
8. 結論與建議：提出本研究結論及後續研究問題的建議。

1.3 論文內容結構

本論文的主要結構為：第一章針對前瞻的背景作介紹，並定義本研究主要關心的問題及分析流程；第二章針對技術前瞻文獻探討，並比較日本、韓國及中國推動前瞻實例；第三章介紹群體決策系統，找出適合於技術前瞻的群體決策模式；第四章介紹參與者，整理出各種層次的技術前瞻的參與者；第五章介紹各種前瞻收斂方法，整理出各國技術前瞻運用的方法，推論出適合在網際網路平臺上運用的方法，並介紹聯合國大學千禧年專案「能源的未來」；第六章介紹網際網路機制、介紹網際網路部落格機制及網際網路即時德菲法機制；第七章介紹二個網際網路前瞻收斂機制案例；第八章提出本研究結論及後續研究問題的建議。研究結構如圖 1-1 所示。

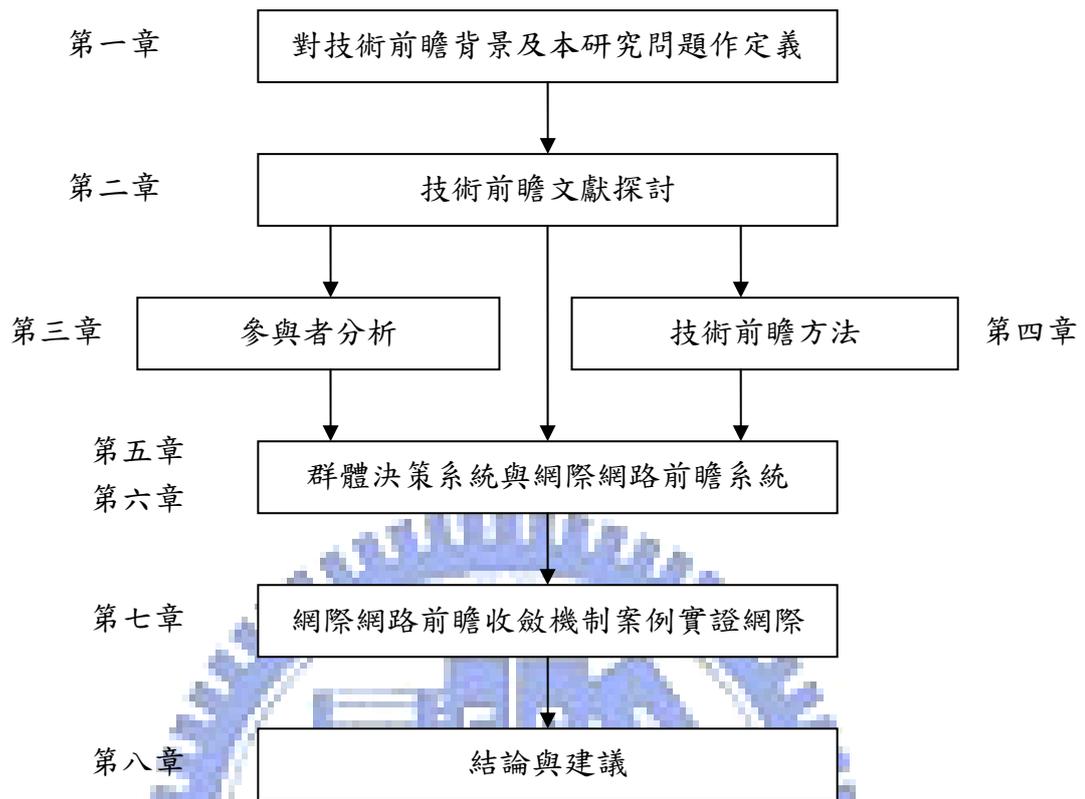


圖 1-1 本論文研究結構

第二章 技術前瞻文獻回顧

技術前瞻是一個過程，藉由瞭解並掌握在政策形成、計畫過程和決策制定上的長期未來發展，是規劃過程的一個步驟。經文獻收集目前全世界共有 53 個國家有技術前瞻活動，技術前瞻發展的非常快速，技術前瞻活動前瞻的議題非常的廣泛，越來越多的國家開始技術前瞻活動，本章節將探討技術前瞻的意義、發展及各國的技術前瞻的概況。

2.1 前瞻的意義

Coates (1985)對前瞻的定義是「前瞻是一個過程藉由瞭解並能掌握在政策形成、計畫過程和決策制定上長期未來發展的過程，是規劃過程的一個步驟。前瞻的過程應該是系統化的與全面化的，能提供廣泛的資訊，也能公開的，並避免預期。前瞻也可能是一個政治問題，政府部門可能直接介入研究工作，如財務支持，也可能是間接支持，如減稅、低利貸款」。Coates et al. (2001)則指出，透過前瞻這一個過程，人們可以更完全的了解驅動未來長期走向的各種力量，而長期的未來、政策制定、計畫、決策等都是互有關連的；前瞻與計畫之間存在著密切的關係性，前瞻不應視為一個計畫，應視為政府計畫規劃中的一個步驟。

Gavigan & Scapolo (1999)技術前瞻的目標有：

1. 國家競爭力；
2. 願景的建立；
3. 確認新興與重要科技；
4. 建立網絡；
5. 擴散未來有關的資訊；
6. 教育與發展向前思考的文化。

前瞻是有系統地研究科學、技術、經濟和社會長期未來發展，其目的為找出各重要研究的領域和新興的技術，以促使經濟和社會產生最大利益(Martin, 1995)。由社會學與政治學的觀點，前瞻可以算是社會協商系統中的溝通方式。Martin (2001)認為上述定義有六個重要觀點：

1. 前瞻並不是一項技術，是一個過程；
2. 有系統的關注未來；
3. 必須是長期的關注；
4. 成功的前瞻包括技術科學推力與市場拉力的平衡；
5. 目標在找出新興的科技；
6. 為社會帶來利益。

Martin (2001)在這 10 多年，推動全球經濟改變，主要有四項因素提升了各國對前瞻的興趣：

1. 競爭力的遞增；
2. 公共支出限制的增強；
3. 複製性的增加；
4. 科技能力重要性的提昇。

Georghiou (2003)前瞻的過程，包括開啟回響、網路、諮詢和討論的反複週期，引導加入提升未來憧憬和共同策略的所有權，和經由科學、技術和創新對社會的影響，開啟探索長期機會的目的，以發現未來更寬廣的想法和培育策略方法的共同空間。前瞻包括了許多活動及目的，在目的方面，大約有五個共同的目的：

1. 探索未來的機會為了設定投資於科學與創新各項活動的權重；
2. 為適應科學與創新系統；
3. 證明科學與創新的活力；
4. 帶來新的參與者加入策略討論；
5. 建立遍及各領域、區塊和市場或圍繞問題的新網絡和連結。

張建清(民 95) 前瞻是展望未來，為選擇較好的未來所作的系統性觀察；前瞻假設未來的情景並不一定只有一個，可有多種的選擇，但是只有一個會發生，主要的關鍵點是受到我們現在採取何種動作的選擇而影響。科技政策的目標之一，就是要選擇我們想要的未來，並投入所需之資源以促成它的實現。由於現代國家大多採取民主制度，因此科技政策的發展，必須先在利害關係者間建立共識，才容易在國會或民意機構中通過。另一個原因，是由於環境變動及技術變動的快速發展，超過政府系統的因應能力，因此前瞻強調邀請社會群體的參與，發揮專長，以確保政策規劃的完整，並支持未來的推動。前瞻的興起與各國注重國家創新系統的管理有重要關係。各國推動前瞻的目的，是希望能有效地運用有限的研發資源於最具整體社會效益的研發項目中，但因民主國家，其經費的運用必須經過民意機關的同意，這也代表政策的推動必須要先取得相當的共識，並且收斂在某幾個項目上，才能有效的推動。

Glenn et al. (2001)前瞻活動所造成對組織或社會的影響在各種前瞻方式中，大部份是極端困難測量的；但未來方法和觀點對決策制定是有幫助，例如未來學家 Herman Kahn (Glenn et al., 2001)曾提出可供替代的情境，這可確認出美國國防的缺口，早期在美國和加拿大的所有警報系統若只注意到北邊是不恰當的，因為蘇聯若決定發射飛彈越過南極，這將是可怕的威脅。未來決策除了幫助決策制定外，還能被使用在權重的設定、提供背景瞭解目前的情況、改變對組織的看法。雖然未來是無法清楚知道，但確能探索未來的可能發展趨勢和結果，而且經由考慮和決策，能影響事件和趨勢的發展；清楚的事先警告總是比沒有的

好。下列的建議不可能全部都能被實踐在每一個未來研究的決策制定上，但未來研究實踐下列建議的可能性愈大，其成功的可能性將越高。以下列出 25 項建議：

1. 確認領導者或決策制定者能早先知道未來研究的資訊，有興趣的過程，有需要的活動和所有活動的過程清楚的目標和行動；
2. 藉由未來研究提供架構討論來瞭解取代預測方式，以確認未來研究有或將有一個正式連結到策略計畫的過程；
3. 除了決策制定者外，確認與組織內的優秀人士共同完成活動；
4. 當決策制定者必須做決定時，假如沒有足夠的知識或沒有瞭解這複雜的事件，包括研究期間的討論會或訓練活動，可適當使用的模擬或模型，以展示複雜相關的事件、政策和重要的行動，將較難突破陳舊的想法；
5. 儘可能整合未來研究的產出者和決策者進入所有的過程；
6. 資訊不應該被限制在可計量的規劃，但是包括較多可替代未來目標的描述，將使決策制定者對未來的可能更感真實；
7. 在研究過程中主要的行動者們應包括不同的利益團體，確認資訊的建構是考慮影響決策的可能關係者，並可減少未來政治上的障礙；
8. 假如缺乏未來研究的明確策略和目標，那麼在研究上的推動需包括一個類似事件；
9. 決定誰有責任執行這些資訊，假如沒有，那麼在這研究中應包括這些項目，在適當的情況下，可以用新媒體；在負責的部門中決定是否有適當的協調，假如沒有，那麼在這研究中亦應包括這些項目；
10. 在研究過程中有那些決策制定者，可評估任何缺乏一個長期觀點和短期觀點的支持；
11. 使用至少一個可瞭解的正式方法；
12. 提供明確展示的資訊，將是組織機構的轉折點；
13. 包括可能的知識，如科技的改變、計算改變是不可能的懷疑等，包括其它機構或國家成功或失敗的資訊，這類問題和企圖施行的政策，可以引用激勵成功的故事；
14. 簡單、清楚和精確的選擇與建議，能應用在政治、文化和社會，並連結至目標和政策；
15. 展示建議技術上的可行性包括需要個人的、機構的和技術上改變，用以計算決制者失敗的恐懼；
16. 對決策制定者和政治領導已習慣於“財務障礙”成為不行動的藉口，顯示對所建議事項的成本和利潤來增加支付意願；
17. 假如資訊和資料是不正確的、不可信任的、衝突的、不充分的，那麼提出這問題、收集最好的判斷和建議，以在不確定的環境中制定決策的方式；
18. 如果可能，包括有關機構、陳情者、決策者有關建議的預期行動；
19. 發展和宣傳適當協調的指示与其它有關的機構和政策施行的建議；
20. 使用具有知名度科學家的證據，包括他們判斷的資訊和政策，解釋有關可能

性和風險結合；

21. 行動上清楚的預測條件，設定長期情境，排列從最差情況到最好情況；
22. 在政府和產業上建立連結至相似的活動，國內和國外，以及多樣輸入可能和來自非傳統資源輸入的流動；
23. 為了避免資訊過載表達發現的方法創新；
24. 除了許多分析的方法外，可包括一個討論，整合決策者的想法；
25. 考慮在決策制定者的諮詢項目上使用那些媒體，例如包括制定研究可使用網際網路、掌握緊急會議、開啟公眾社區和其他研究機構間的溝通方式，也可考慮如何應用電影、電視和其他媒體在藝術家和未來學者間的合作方式宣傳工作。

2.2 前瞻的發展

Graf (1999)將技術前瞻區分為規範層級、策略層級及作業管理三層；在規範層級上，配合前瞻所需的時間為十年以上；但策略層級以五年為界限，作業管理多以一年半的時間進行規劃。Oner & Saritas (2005)定義規範決策者層級應規劃以 8 至 30 年的時間主軸，其中間值約為 20 年，接近於世界各國的技術前瞻時間。

Georghiou (2001, 2003)認為可以將前瞻時期分成五代：

1. 第一代的前瞻是由技術預測所組成的；
2. 第二代的前瞻結合技術和市場的觀點；
3. 第三代的前瞻整合了技術、市場和社會的範疇；
4. 第四代的前瞻應當是由下而上的創新；
5. 第五代的前瞻應當是「創新前瞻」。

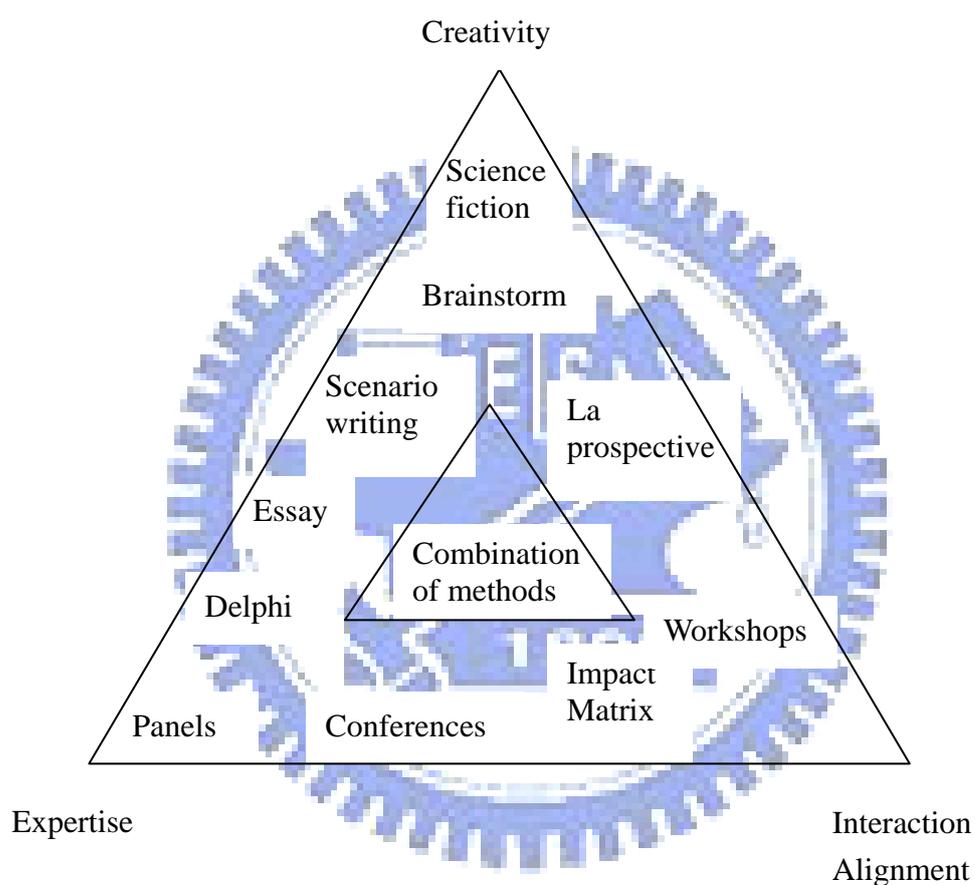
前瞻方法的概要如圖 2-1 所示，主要由創造力、專業及互動調整三項所架構而成，第一代到第三代的前瞻都應用了創造力及專業建議，第二代及第三代前瞻則用到互動調整方式。

Salo & Gustafsson (2004)指出技術前瞻的優點從過程中可歸納為 5 項：

1. 集中(Concentration)：經由持續的前瞻活動，長期的專注可以引導出適當的機會；
2. 協調(Coordination)：在關係者的見解、意圖及行動中改善協調機制；
3. 共識(Consensus)：部份科技上似乎有特定的承諾；
4. 溝通(Communication)：有關社會需求與科技上的機會；
5. 承諾(Commitment)：藉由前瞻活動實踐政策建議。

Johnston (2005)識別出許多不同型式，應用在前瞻決策和政策制定包括：

1. 策略和計畫；
2. 策略決策的評估；
3. 建構技術的目標；
4. 管理的變革；
5. 文化和團隊建立；
6. 影響公共政策的態度；
7. 學習。



資料來源：Loveridge, 1999.

圖 2-1 前瞻方法的概要

Damrongchai et al. (2007)參考 Von Schomberg et al. (2005)建構了「前瞻知識(Foresight knowledge)」的特徵和最適合應用，共有 7 項：

1. 議程設定；
2. 產生政策選擇；
3. 願景的規劃；
4. 聯合的形成；
5. 預先對應政策的成果；

6. 增加學習和適應的潛力(個別、組織、社會與國家)；
7. 改變組織角色的假定。

Park & Son (2008)在今日快速變化的世界，前瞻已成為科技研發的優先權設定，快速和精確掌握未來變化成為一項非常重要地科技競爭力的要素。透過關係者的主動參與形成共識，協助政府政策的制定。目前的社會環境有四個主要力量在推動：

1. 變化快速和不確定性遞增；
2. 問題複雜度增加；
3. 爭議規模加大；
4. 科技項目間的相依，並沒有清楚的表列。

這些推動力也給政府政策的制定者帶來前所未有的挑戰，也可是一種機會或威脅；而政策的制定者必須避免及減緩科技發展的風險，加上政策不再是由上而下的程序，需要多方的對話與討論；因此需要一套方法協助政府科技政策的制定。技術前瞻是一項有用的工具，協助政策制定者推導出即將發生和增加的需求 (Martin, 1993)。

謝志宏(民 95)指出，進行技術前瞻的流程說明如下：

1. 首先確認 5 個 W：(What)執行什麼類型的技術前瞻？(When)技術前瞻要前瞻多遠？(Where)技術前瞻要瞭解那些技術？(Who)誰來執行技術前瞻？(Why)為什麼要執行技術前瞻？
2. 技術前瞻機制設計，包括技術前瞻的目的、效益、流程、方法、成員、機制、領域選擇、評估及風險。

2.3 各國前瞻發展的概況

技術前瞻的觀念初始於 1970 年代的日本技術預測，英國的學者 Martin 及 Johnson 於 1983 年提出透過全民參與及討論，以制定國家科技政策的想法，這個想法，是希望改善過去由少數人決定未來科技政策的作法，採取刻意的活動，希望容納全民討論形成共識，以共同透過現在的投資塑造更好的未來。1989 年荷蘭以試驗性質執行了一次前瞻計劃(Office of Science and Technology, 1998)。英國也在 1993 年，開始執行大型的前瞻計劃，且均得到不錯的回應。之後，英國刻意推廣前瞻活動，到現在為止，全世界以相同精神但類型不同，推動前瞻的國家，有英國、德國、荷蘭、法國、日本、韓國、瑞典、澳洲、紐西蘭、西班牙、義大利等國家(承立平等，民 89)。目前共有 53 個國家有技術前瞻活動(附錄三)。國際著名的學著如 Benjamin, Coates, Gavigan, Georghiou, Gordon, Grupp, Glenn, Gustafsson, Johnston, Limestone, Martin, Park, Porter, Rutten, Salo, Scapolo, Allaughter 等投入技術前瞻的研究，發表了許多重要

學術研究與實作成果，技術前瞻開始受到各界重視，成為國家科技政策形成的重要工具。

吳仕權(民 96)透過網際網路蒐集整理國際間擁有前瞻經驗國家的相關資料，發現至 2007 年 5 月，全球推動國家級技術前瞻或是相關前瞻計畫的國家已有 54 個，共進行 79 項前瞻計畫，所利用的方法總數至少有 13 種之多，相關資料請參考「附錄三 國際間技術前瞻活動調查」。亞洲地區有 14 個國家，已經完成或正在進行的計畫共有 26 個。表 2-1 列出日本、韓國及中國的前瞻計畫比較。

表 2-1 日本、韓國及中國前瞻計畫比較

資料來源：吳仕權，民 96

		日本	韓國	中國
前瞻動機		<ul style="list-style-type: none"> 技術引進優勢不在，需加強自主研發能力 日本各部會獨立運作，需要一個有效運作的機制 日本政府預算多集中市場產品研發，未考慮社會需求 	<ul style="list-style-type: none"> 韓國政府失去以往競爭力，必須尋找以創新為主的競爭優勢 主導科技活動的部會無法負擔日益增加的責任，韓國國家創新系統急需有效運作的機制 	中國在 2003、2004 年技術前瞻報告，經德菲問卷調查專家對 261 項備選技術的重要性程度做調查，重要性程度最高的六個技術領域整體研發水準落後世界先進國家約 5 年左右
前瞻目標		選擇未來能夠對經濟與社會產生最大利益的技術領域	考量社會經濟面以評估及篩選未來極高經濟報酬的技術	<ul style="list-style-type: none"> 經濟和社會發展需求分析 未來 10 年到 15 年中國重點技術發展調查研究 關鍵技術選擇
前瞻時程		30 年	1 st TF-20 年 2 nd TF-25 年 3 rd TF-25 年	1 st TF-10 年(05-15) 2 nd TF-15 年(05-20)
前瞻流程	步驟 1	<ul style="list-style-type: none"> 建構技術前瞻委員會及子委員會 決定專家群 確認技術清單 情境建構 德菲問卷調查 	<ul style="list-style-type: none"> 建構技術前瞻委員會及子委員會 決定專家群 決定議題領域及技術清單 德菲問卷設計 	<ul style="list-style-type: none"> 組建總體研究組及領域研究組 審定各領域備選技術清單和諮詢專家 各領域技術發展趨勢分析 德菲問卷設計
	步驟 2	<ul style="list-style-type: none"> 德菲問卷設計 	<ul style="list-style-type: none"> 德菲問卷設計 	<ul style="list-style-type: none"> 德菲問卷設計 完成技術前瞻報告 進行領域重大問題研究
	步驟	<ul style="list-style-type: none"> 撰寫技術前瞻報告 撰寫對於未來科技 	<ul style="list-style-type: none"> 情境建構 撰寫技術前瞻報告 	<ul style="list-style-type: none"> 選擇國家關鍵技術 各領域開展重大問

	3	政策的建議		題研究 · 撰寫綜合研究報告
領域範圍	第 8 次技術前瞻 · Information and Communication · Electronics · Life Science · Health, medical care and foods · Agriculture, forestry, fisheries, and foods · Frontier · Energy and resources · Environment · Nanotechnology and materials · Manufacturing · Industrial infrastructure · Social infrastructure · Social technology	第 3 次技術前瞻 · Space and Earth · Material and Manufacturing · Information and Knowledge · Food and Bio-resource · Life and health · Energy and Environment · Safety/Security · SOC (Social Overhead Capital) and infrastructure · Management and Innovation · S&T and society	第 2 次技術前瞻 · ICT · Biotechnology and Life science · New Material · Energy · Resource and environment · Advanced manufacturing technology	

謝志宏(民 95)各個國家的技術領域，可以將之歸納為 66 種領域，被選擇次數最多的前 9 項其領域如表 2-2 所示。表 2-3 為技術前瞻領域選擇的類型。表 2-4 配合時間軸，可清楚瞭解世界各國技術前瞻發展的歷程。

表 2-2 被選擇次數最多的前 9 項技術前瞻領域

資料來源：謝志宏(民 95)

項目	次數
資訊通訊電子	26
環境保護與永續發展	23
工業生產	22
材料科技領域	22
能源	22
農業	20
醫療保健領域	20
交通運輸	18
生物科技領域	17

表 2-3 技術前瞻領域選擇的類型

資料來源：謝志宏(民 95)

類型	名稱	案例
類型 1	領域大趨勢	<ul style="list-style-type: none"> · 美國 NIC/RAND” 2020 前瞻 “ · 日本第八次德菲調查 · 德國的第一次德菲 · 法國的第一次德菲 · 韓國的第一次德菲
類型 2	聚合並發展願景	<ul style="list-style-type: none"> · 荷蘭 MOEA 的 “規劃前瞻” · 英國 OST 的第三次前瞻 · 中國的 “領域技術前瞻” · 韓國的” IT/BT/NT/ET” · 台灣國科會的 “領域前瞻” · 台灣工業局 “十大新興工業”
類型 3	集中資源、達成願景	<ul style="list-style-type: none"> · 美國「登月計畫」 · 美國 911 後國土安全 · 中國「超英趕美」
類型 4	關鍵技術前瞻、關鍵技術路徑分析	<ul style="list-style-type: none"> · 法國產業部 MOI 的” KT2005” · 德國的” T21” 計畫 · 西班牙研究所 ANEP 的 “小型德菲” · 義大利 CNR 的” Emerging tech” 選擇
類型 5	目前能力導向型領域選擇	<ul style="list-style-type: none"> · 英國第一次前瞻 · 部份未來學者的論述 · 部份科幻小說電影情境 · 創意工廠 · 未來工廠
類型 6	未來需求導向型領域選擇	<ul style="list-style-type: none"> · 部份未來學者的論述 · 「約翰二氏預測」 · 機器人 · 人類未解決的重大問題

表 2-4 各國技術前瞻發展歷程

資料來源：謝志宏(2006)、吳仕權(2007)及本研究

年份	德菲法	情境法、關鍵技術法與討論小組	混合法
1970	日本開始技術預測		
1989			荷蘭前瞻計畫
1991	日本第五次調查	美國第一次關鍵技術 德國 21 世紀關鍵技術	
1992	德國第一次前瞻	紐西蘭公益科學基金	
1993	南韓第一次前瞻	美國第二次關鍵技術	
1994	法國導入日本/德國 小型德菲法 澳大利亞技術前瞻	荷蘭經濟部前瞻計畫	英國第一次前瞻計畫
1995		法國 100 項關鍵技術 美國第三次關鍵技術	西班牙技術前瞻
1996	奧地利導入日本/德國 德菲法 日本第六次調查	澳洲未來需求科技 荷蘭前瞻指導委員會	
1997	台灣十大新興調查	新加坡情境 2030	西班牙 ANEP
1998	德國第二次前瞻 南韓第二次前瞻	美國第四次關鍵技術 歐盟 IPTS 前瞻計畫 挪威 2030 瑞典第一次技術前瞻	匈牙利前瞻計畫 南非 TEP
1999	中國國家重點領域 技術預測	英國第二次前瞻計畫 德國 FUTUR 96 中國技術前瞻計畫 巴西技術前瞻計畫	APEC 經濟會議
2000	日本第七次調查	瑞士技術前瞻	
2001		丹麥技術前瞻 芬蘭技術前瞻 希臘技術前瞻	
2002		沙烏地阿拉伯 2020	南韓技術路徑
2003	南韓第三次前瞻 中國第一次前瞻	瑞典第二次技術前瞻	斯洛伐克技術前瞻 2015
2004	中國第二次前瞻 斯洛伐克技術前瞻 2020	愛爾蘭未來情境	南非基準 2020
2005	日本第八次調查	芬蘭 FinnSight 前瞻	德國德菲法在企業前瞻
2006	台灣國科會前瞻	台灣科顧組前瞻	
2007	日本社經前瞻		

2.4 各國前瞻案例

2.4.1 英國前瞻計畫

Georghiou et al. (2008)前瞻活動對準所設定的權重和建立網絡，廣泛應用在科學和創新政策，協助政府設定以科學為基礎的不同計畫。英國前瞻活動於1993年開始，屬於國家層級，最早隸屬於內閣辦公室，再移至貿易與產業部，目前由科技與創新部負責，已執行了二個週期的前瞻計畫，目前是前瞻第三週期，在這10多年中產出了數百份報告，參與人數達數萬人。英國前瞻計畫三週期的重點簡述如下：

1. 第一週期：典型第二代前瞻，探討技術對於市場的影響，專注於學術產業核心和以區段為基礎的結構；
2. 第二週期：屬於第三代前瞻，探討技術對市場前景在社會層面的影響，也探討藉由延伸“赦免”來推論社會事件，如犯罪防治(Georghiou, 2001)；
3. 第三週期：正式任務包括識別來自新科技的經濟或社會上潛在機會的需求，也考慮未來科技推導社會上主要的未來挑戰為何。

英國前瞻第一週期

英國前瞻第一週期前，科技部公佈一份白皮書，內容如下：

- 「沒有一個國家有能力去承擔一個獨立面對所有科技研究快速成長的領域，為了支持研發的領域及投入資金的水準，政府必須接近科技和產業界，以決定設定各權重的適當機制」；
- 「並不是只為了獲得提早注意新興的主要科技資訊，也為了建立新的有效工作夥伴關係，這些夥伴和網路在未來科技發展的趨勢和不確定性中導向更大的共同認知」。

白皮書公布後，成立了一個指導委員會，由內閣科技顧問主席擔任此指導委員會主席，並且監督技術前瞻計畫的進行；隨後設立了15個委員會，委員來自企業、政府和學術單位；這些委員被要求識別主要趨勢和方向、領域的標桿、發展情境，與經由德菲法、研討會、建構權重和行動推薦來廣泛諮詢共同問題；在每個領域小組會議用德菲法獲得專家們廣泛意見；德菲法共寄給10,000關係者，大約回收3,000份。在1995年，專家委員會公佈發現，在未來10-20年每個領域可能的社會、經濟和市場趨勢，並推導未來最好的需求，來發展科學、工程、技術和基礎建設，總共產出360個行動方案，識別出28個一般性科技和18個重點的基礎領域。在1994-1999年間，英國政府部門、研究委員會、貿易協會和專業機構繼續擴散，這期間提出超過600項的前瞻活動，各項前瞻會議提出的建言有130,000項。

前瞻第一週期的評估

1. 從前瞻活動中排列出優先權重和對新興產業建議
2. 透過電腦網站很方便將結果擴散

英國前瞻第二週期

1999年4月英國科技部啟動前瞻第2週期，其重點針對

1. 建立在第一週期的成功，並考慮1990年代末期環境的變化；
2. 提出較長遠的規劃和較好的整合；
3. 包括各種不同型態的參與者：
 - 中小企業人士；
 - 志願人士；
 - 政府部門代表。
4. 設定較多有關生活品質議題。

英國前瞻第二週期的工作：

一、合併指導小組（政策制定者、產業經理人、學術與業界研究者）及專家會議，專家會議一直是前瞻活動的核心，建構三個主題專家會議，其主題是：

1. 人口老化；
2. 2020製造業；
3. 犯罪防治。

兩個一般性議題：

1. 教育、技術和訓練；
2. 能承受的發展。

二、建立關係網路仍屬高優先權，有三種方式：

1. 專門小組：延伸專家會議功能，形成並推導特定議題，設定65個議題，超過500位關係者參與專家會議與專門小組；
2. 前瞻活動聯結：鼓勵前瞻實施與社區廣泛結合；
3. 知識庫：建立網站收集資訊和報告，以支持專家會議與專門小組，並充分地與有興趣者對話和討論。

三、專家會議在2000年11月完成諮詢文件和最後報告

英國前瞻活動第一週期與第二週期的不同處：

1. 在第一週期設定各項權重是重要的，第二週期並沒有；
2. 第二週期不用Delphi；
3. 第二週期建立知識庫，讓交換和對照相關資訊與觀點。

前瞻第二週期，包括大量的會議與廣泛主題。網站的特色建構了一個有價值的工具陣列，在預期的議題和情境素材上、在吸引力和可使用性的表現上。網站並沒有期望中的高使用率，其中的討論與辯論都很少，網站效果不好的原因：

1. 種類太多；
2. 政府網站設計並不適合大量民眾分享輸入；
3. 不容易處理智慧財產權問題和偏離訊息的輸入；
4. 並沒有一個適當架構來整合多樣範圍的議題、觀點，和收集團體報告的方法。

網站內容上的問題：

1. 新使用者不易使用；
2. 不能清楚地感到焦點在科技的政策和權重的挑戰；
3. 前瞻活動的主軸漸脫離在科技政策和創新活動上；
4. 網站變成類似期貨資源。

英國前瞻第三週期

第三週期始於 2002 年 4 月，經檢討第二週期的結論，並且大量減少領域及規模；將前瞻活動主要關注在科技上，並且在任一個時間點上不會有超過 3-4 個專案在執行。與前瞻第二週期的不同點有：

1. 不同的結構與組織；
2. 英國第三週期前瞻是建構在公共政策上，而之前的前瞻活動則是建立在財富創造上；
3. 專家會議主席由產業界搭配政府代表組成；
4. 第三週期採用「專案」為起始點，以取代先前的專家會議為起始點，專案專注於每一項社會議題。

每個專案持續 12-18 個月，專案的選擇有 6 個準則：

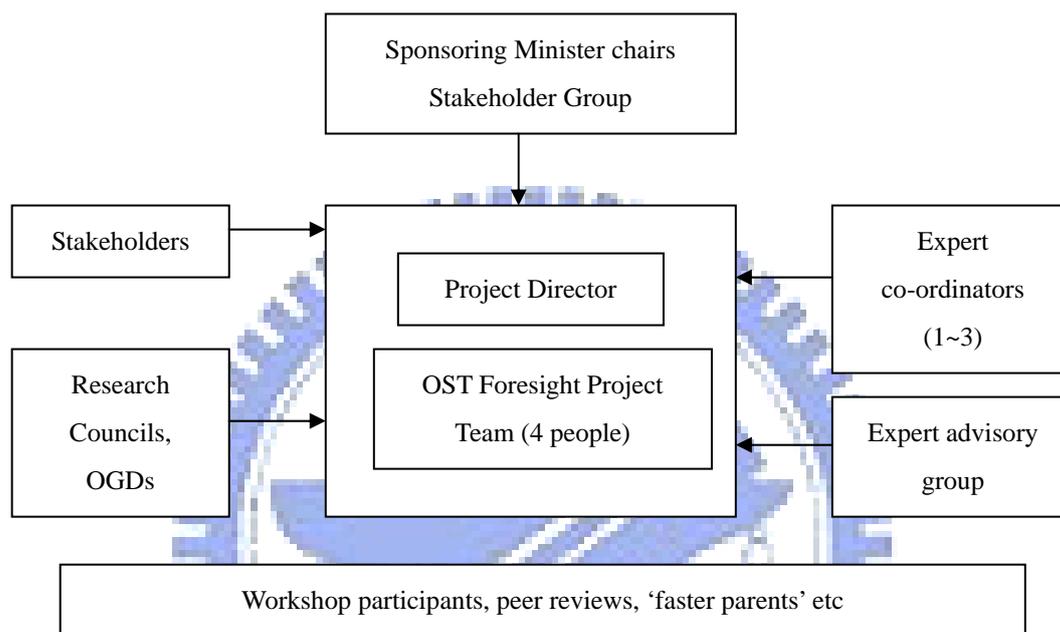
1. Futures；
2. S&T；
3. Value added impact；
4. Value added existing work；
5. Networks；
6. Buy in。

每個專案必需考慮的因素有

1. 至少需向前延伸 10 年，在這領域內有那些是不確定的？未來方向的改變快速嗎？目前趨勢是否不確定？不同趨勢是否收斂？
2. 科技是否為主要推動改變的力量？是否有能力影響未來情境？
3. 能影響結果嗎？其結果能否被延伸至經濟、社會或環境上；

4. 由研究領域來建構；
5. 一個單一團體沒有能力決定，需要跨學門的科學方法整合學術、企業和政府，以成為一個團體；
6. 掌握團體支持最可能影響未來，和由一個領導政府部門所擁有。

前瞻專案一經提出，即組織一個包括相關領域專家的最初研討會，每一個專案有一組專門的科技專家協助。前瞻專案團隊結構如圖 2-2。



資料來源：Georghiou, 2007.

圖 2-2 前瞻專案團隊結構

2.4.2 韓國第三次技術前瞻計畫 (Park & Son, 2008)

韓國第三次技術前瞻主要運用德菲法來評估未來科技；情境法建立一些社會系統，嘗試為決策制定者推導急迫問題。共分成三個步驟：

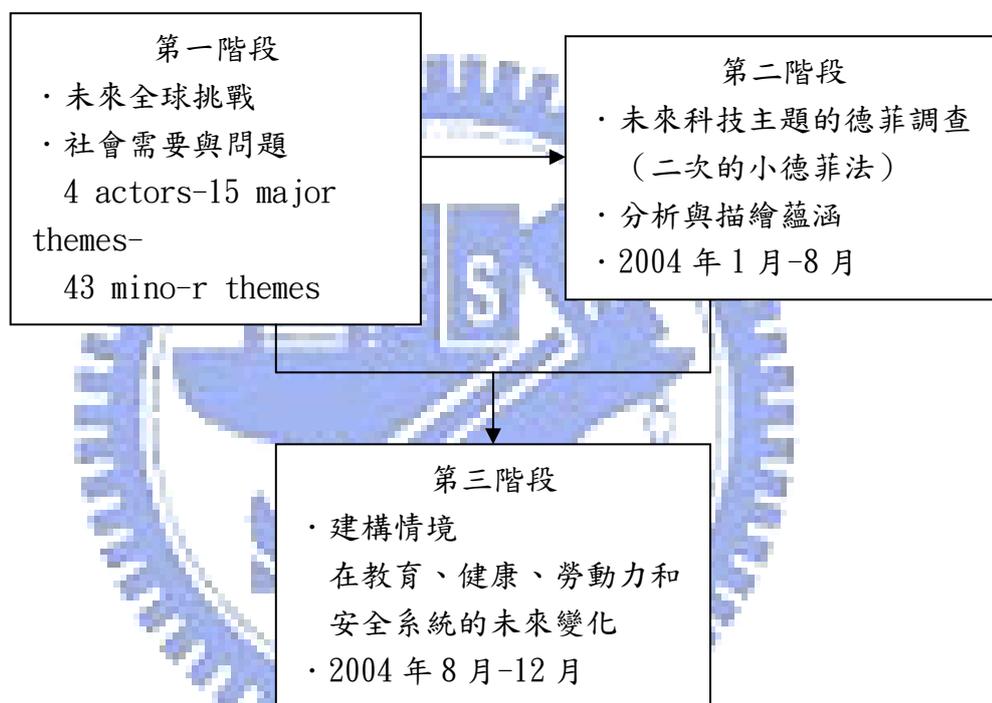
1. 評估目前與未來的趨勢和挑戰，以看到未來韓國的社會與識別需求和問題；
2. 評估出來的需求與問題被使用於開啟發展未來科技的主題，然後是德菲法調查；
3. 整合不同未來挑戰、未來願景和未來科技主題的德菲調查以建構在未來社會系統改變的情境，如教育、勞動力、健康照護及安全系統。

上述三步驟的整合如圖 2-3 所示。在第一階段參考 ACUNU2004 (American council for UN University)所作的有關社會經濟趨勢的 15 個領域，因為美國所面臨的問題韓國可能未來也會面臨。

召開專家會議針對未來願景、需求和問題，要求每一位參與的專家腦力激

盪，那些類的科技提升是需要的，可以滿足未來需求。在八大項、三個前瞻程序中，選擇了 761 科技項目。其中八大項如下：

- 太空與地球(space and earth)；
- 材料與製造(material and manufacturing)；
- 資訊與知識(information and knowledge)；
- 食物與生化資源(food and bio-resource)；
- 生活與健康(life and health)；
- 能源與環境(energy and environment)；
- 安全與防護(safety and security)；
- 社會間接資本與基礎建設(Social overhead capital and infrastructure)。



資料來源：Park & Son, 2008.

圖 2-3 韓國第三次技術前瞻活動的概要圖

透過網站的調查系統處理德菲法的調查，第一回合的德菲法問卷共發出 31,411 份，總共回收 5,414 份，回收率是 17.24%。第二回合的德菲法問卷發給第一回合有回應的專家共 5,414 份，總共回收 3,222 份，回收率是 59.51%。影響回收率可能的障礙有七項：

1. 技術的限制；
2. 社會與道德的共識；
3. 工業化程度；
4. 資金與科學基礎建設；
5. 獲利率；
6. 管制/政策/標準；

7. 人力資源。

經過第二步驟後，成立了情境建立委員會，總共建立了四個次委員會，分別是教育委員會、健康照護委員會、安全與保安委員會、勞動力委員會，每個次委員會的組成包括科學家、工程師和社會關係者。

前瞻的結果，與全球各領域的領導國家相比，韓國的整體科研水準平均是52.2%，在所有項目中，太空與地球領域的能力較差，資訊與知識領域的能力較強，尤其在半導體、液晶電視、數位電視、行動電話和網際網路遊戲等領域，韓國在世界上有很強的競爭力。韓國除了與美、日等領導國家相比外，也與金磚四國比較，其與中國的差距非常小，這是一個警訊。

2.4.3 建構中東地區和平情境 (Glenn & Gorden, 2003)

以色列和巴勒斯坦人的衝突是目前世界上討論、研究和建議和平性中最受關注的議題。埃及開羅大學的千禧年計畫提出「如何達成建構可實施的和平」；超過180位未來學家、社會學家、相關組織代表和中東地區的決策者參與本計畫。中東地區和平的七項先決條件被提出：

1. 以色列邊境的安全；
2. 建構一個可行的和獨立的巴勒斯坦國家；
3. 解決耶路撒冷的問題；
4. 透過建立雙方互信停止暴力問題；
5. 社會和經濟發展；
6. 教育；
7. 解決巴勒斯坦難民問題。

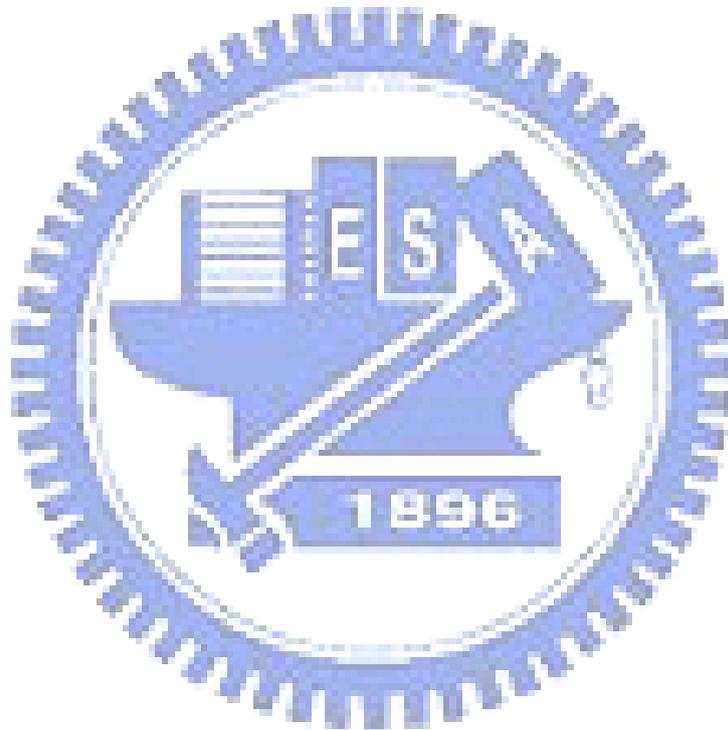
共發出二份問卷，邀請專家評估每個行動，二份問卷的重點如下：

1. 第一份問卷，邀請專家評估每個行動的重要性、可能性和最差情況，也邀請專家寫出附加的行動；
2. 第二份問卷，分享和行動的評估，並邀請專家評估在第一次問卷所提出的附加行動，也要求提出建設的策略和影響伊拉克戰爭形勢的主要行動。

透過訪問有關的決策制定者、政策顧問和意見領袖描繪出可行的初步情境；針對這些初步情境研究過程、先前和平計畫及文獻；透過千禧年計畫整合開羅大學的顧問團隊、以色列的顧問及外部專家建構情境。最後藉由國際專家會議評估出108個行動，最重要的10個行動如下：

1. 確認巴勒斯坦是聯合國會員的主權國家；
2. 鼓勵建構一個能正常生活的經濟環境，和發展人們在沒有恐懼情形下的表達意見的政治環境；
3. 透過所有阿拉伯國家確認以色列是一個獨立的國家；
4. 撤回在以色列人所控制有爭執領土上的軍力；
5. 談判長期水資源分享的協議；

6. 在耶路撒冷保護所有的宗教權力；
7. 終結自殺炸彈客；
8. 定義清楚的邊界；
9. 以色列退回自 1967 戰爭後的所有區域；
10. 發展一個和平計畫。



第三章 技術前瞻的參與關係者分析

在前瞻活動執行先可進行關係者分析，一開始可以全面性地列出和前瞻主題有關的所有組織，接著再列出該組織可參加的個人，參酌考慮各組織對主題的相關性及個人的特性，再刪去人選，直到確定名單為止。前瞻選擇的參與者最好具有開放心態，並能超越自身組織進行思考。至於前瞻活動參與者的篩選可透過各國的前瞻案例以茲瞭解。

3.1 關係者概論

何謂關係者(Stakeholder)，依偉伯(Michael, David, 2001)字典指出” A person or group having a stake, or interest, in the success of an enterprise, business, movement”，另依「Advanced Learner's English Dictionary」(Harper, 2003)指出” Stakeholders are people who have an interest in a company's or organization affairs”。Ramirez (1999) The word “stakeholder” was first recorded in 1708 as “a person who holds the stake or stakes in a bet”；the current definition is “a person with an interest or concern in something”。

Freeman (1984)定義利害關係者為「任一對特定事物具有影響或受影響的群體或個人」。Freeman (1984)提出的關係者分析的四個步驟分別為：找出和主題相關的重要關係者群體、決定不同關係者群體的重要性及投入、決定每個群體的需要及預期被滿足的程度、依關係者利益考量修改組織政策及優先順序。關係者分析的結果往往以矩陣表示，內容以量化或質化處理之。

Innes (1996)利害關係者參與常應用於科學及技術政策規劃、技術評估、環境管理及區域城市政策中。Lewis & Unerman (1999)允許所有的關係者(無關其經濟能力)有公平機會參與討論，其目的是達到多數人能瞭解的心理層面共識。Gray et al. (1997)在商業組織的運作上，已經受到各種不同的關係者影響。Gray et al. (1996)在商業上和確定的關係者間的互動，藉由合法的簽約與法定的規則受到相當程度的管理。

Grupp & Linstone (1999)現代多元化的社會可以由社會學的觀點來建構協商系統，技術前瞻有一個潛在重要角色在扮演強化學習和創新的功能；技術前瞻提升並強化在國家協商系統中的角色，並能塑造未來方向，更有效地掌握長期經濟和社會需求。Sustainability (1999)網際網路是一個有用的機制，因網際網路能降低大量關係者運作上的邊際成本 (Marginal cost)，網際網路也具有互動

溝通的能力。

Bloom (2000)利害關係者是指能影響組織或受組織影響的個人或群體，而利害關係者的參與必須和利害關係者的利益及專業配合。EPA (1998)參與涉入的程度和利害關係者的特性有關。具備高利益關係及專業能力者，應於協同過程中及早邀請參與；而高度利益關係但缺少專業能力，或是有專業能力但無利益關聯者應予以諮詢。應安排適當的區分以維持互動的品質及參與的全面性。Swift et al. (2001)組織運用多種溝通方式來克服在大範圍和大數量的關係者對話的困難。

Barre (2001)的一個實證研究，採用群體學習過程的廣度及深度有兩個構面，也就是將前瞻分為兩種主要的模式：社會願景模式及專業分析模式。社會願景模式強調不同權益關係者參與，強調不同群組參與的趨勢是，近來研究者研究的主題之一。參與式前瞻強調各種群體的參與，社會性前瞻是根基於公共參與的發展傳統的，強調社會大眾是前瞻的最終客戶。

Murphy (2002)一個永續企業是可以經由關係者的方向來管理及建立有關的經濟、社會和環境的產出。Ramírez (1999)關係者分析是指用以辨認及說明關係者對特定事物或議題的特性、互動關係及利益觀點的多種方法，廣泛的定義並沒有特定的作法或內容。

Cuhls (2003)前瞻具備長期思考觀點，需要專業知識及能力，如何決定適當的參與者，或是找不到適當的參與者，就是許多前瞻實務面臨的問題；由於對於關係者往往沒有迫切的體驗及需要，因此如何激勵參與者願意參與，並投入時間及努力，也是一個需要規劃及設計的重要過程。Riehm (2003)德國在2001年及2004年間進行FUTUR，是第一個直接和科技政策規劃有關的德國前瞻，FUTUR過程希望擴大過去德爾菲法調查的範圍限制，並吸引社會上不同領域參與者參加。讓非傳統參與者參加，包括年輕科學家及女性，都被邀請。

Jeffrey & Mark (2004)支持擴大和廣泛的關係者對談(如諮詢會議)，這比較可能發展出符合關係者期待的作法；開始時的資料比較困難獲得，包括如何分辨和徵求觀點，所有關係者也會受到組織影響。Stewart & Green (2004)認為在選擇前瞻的參與者時必須進行關係者分析，一開始可以全面性地列出和前瞻主題有關的所有組織，接著再列出該組織可參加的個人，漸次地考慮各組織對主題的相關性及個人的特性，再刪去人選，直到確定名單為止。前瞻選擇的參與者最好具有開放心態，並能超越自身組織進行思考。

張建清(民95)利害關係者的參與仍是一個發展中的新議題，各種新的方法仍持續被用解決不同環境下的問題，權益關係者參與的設計需要相當的關注、敏

感度及有技巧的領導方式。由於政府為科技資源的分配者，因此前瞻的結果往往作為政策施政的依據，前瞻的未來性及可執行性必須具一定的平衡。以國家前瞻的角度來看，在這些關係當中，政府、學界、研究單位、產業界、消費者最為重要的。另外也包括非營利組織、媒體、公眾人物、藝術家等等。

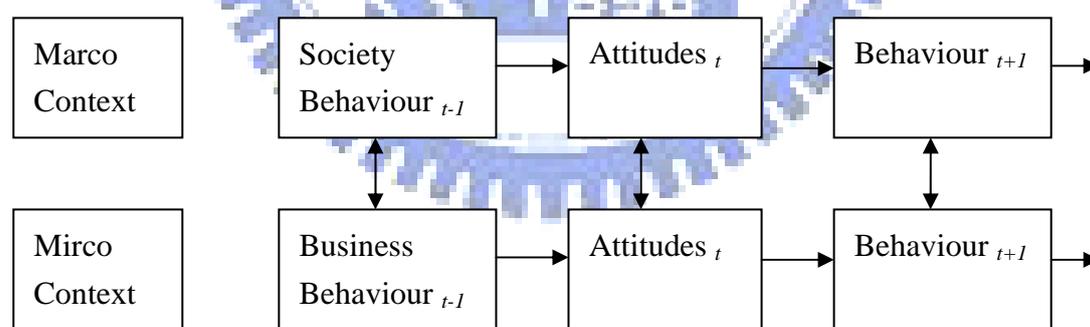
好關係者人選的條件：

1. 適當的背景：對前瞻的技術有足夠的專業知識；
2. 有適當廣泛知識：因為前瞻談的是未來，可能影響未來生活型態的改變，因此須掌握大方向，如人類壽命越來生越長，人們將來對醫療資源的負擔是增加或減少；
3. 知道前瞻如何運作：須給關係者適當的前瞻培訓；
4. 客觀性：代表不同利益團體，能以公正無私的態度執行。

美英等國的民主發展已到了一定的地步，對公共事務的信任度較高，在美英二國的職業自律很嚴謹，對職業的尊重較成熟；一般擔任關係者多為社會中收入較高的一群，前瞻出席費難以要求其客觀，如何提供誘因讓關係者願意公正客觀的執行前瞻，為前瞻執行上需克服之處。

3.2 關係者模式(Murphy, 2002)

Murphy 在 1980 年提出態度管理計畫模式(Attitudinal Management Planning Models, AMPM)，如圖 3-1 所示(Murphy, 2002)。



資料來源：Murphy, 2002.

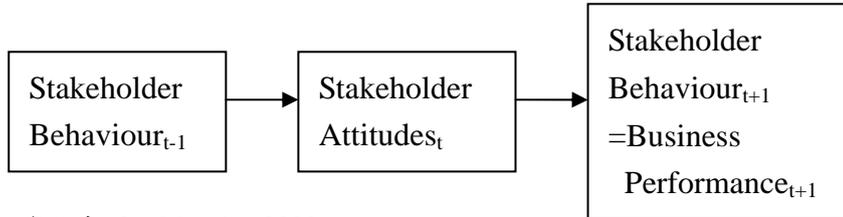
t 表不確定長度連續時間週期

圖 3-1 態度管理計畫模式

態度管理計畫模式展現態度是一個中間狀態：在行為→態度→行為之間，並且隨著時間暗示過去行為影響現在的態度，而現在的態度也將影響未來行為。這模式也暗示著宏觀社會行為和態度影響微觀商業行為與態度，反之亦然。在這模式中態度是一個多組合要素的結構(Ajzen, 2001)包括認知的元素(察覺、知識和信念)、感情的因素(感覺)、意念的因素(行為的意向)。Ansoff (1979)發表態度是類似弱信號的概念；管理人員並不知道未來會如何，但他們可以做一些判斷，

如測量目前態度和透過前瞻模式與解釋微弱信號來協助他們預知未來商業行為。

商業是一種關係者的結合，關係者包括消費者(customers)、員工(employees)、供應商(suppliers)、社區(community)和股東(shareholder)，這些共同的行為決定商業行為並表現在商業的效率上。關係者商業模式(The Stakeholder Business Model)如圖 3-2 所示。



資料來源：Murphy, 2002.

圖 3-2 關係者商業模式

關係者商業模式暗示著未來關係者的行為將反映在未來商業績效上，這也受到目前關係者態度影響，而目前關係者態度也受到先前關係者行為影響。關係者在商業運作上是極重要的一環(Murphy et al., 1997)，包括

1. 消費者：提供消費和收入支持；
2. 員工：提供人力天賦資源支持；
3. 供應商：提供材料和服務資源支持；
4. 社區：在人力上提供法律支持，在自然上提供生態支持；
5. 股東：提供財務支持。

上述五項關係者群體在商業功能上是相同重要的；上述商業的運作包括股東提供財務支持、允許存在於社區、有供應商提供材料和服務、員工製造商品和消費者採購；每一個關係者群體是必須維持商業績效(Murphy et al., 1999)。為了維持商業績效的效果，比較適當集合關係者行為如下式：

$$\begin{aligned} & \text{理想收入(來自消費者採購和社區知名度)} \\ & - \text{最小的成本(來自員工和供應商的生產力)} \\ & = \text{理想利潤} / \text{關係者的投資} \\ & = \text{理想 ROI(投資回報率, Return on Investment)}. \end{aligned}$$

關係者商業模式的焦點在目前關係者態度的測量，以及未來關係者行為早期警告訊號和未來相伴的商業行為。

3.3 前瞻關係者案例

前瞻活動在關係者上的學術探討比較少，本研究透過各國前瞻活動的實施案例，歸納關係者評選的選擇。

3.3.1 亞太經濟合作會(Asia Pacific Economic Cooperation, APEC)案例 (Damrongchai et al., 2007)

在 2003 年初，APEC 建構「在後基因時代人民健康研究(The Study of Human Health in the Post-Genomic)」(APEC-CTF, 2003)，這計畫包括 7 個步驟：

1. 由 APEC-CTF (Center for Technology Foresight)人員準備相關資料，包括主題簡介、確認新興科技和總結先前前瞻研究；
2. 基本上第一步驟獲得所需資料、專家，是確認目前新興技術發展；
3. 由來自 7 個經濟體的專家小團體組成的核心群體會議，決定複雜的主題，這些專家藉由相關的論文及世界衛生組織(World Health Organization, WHO)的研究，在社會與文化不同的 APEC 經濟體，利用一個重要的產出，即使用新的方法來探討疾病；
4. 核心群體會議的結論是決定使用一回合的德菲法調查，不同經濟體間在基因研究有關基因基礎的技術發展上，由小群體專家的觀點確認目的。有關的調查問卷是建置在 APEC CTF 的網站上，供 9 個經濟體包括已開發及開發中經濟體同意參與者回應，總共有 340 位關係者回應，日本地區的回應特別好，有 267 位回應。運用德菲法的調查研究確認了發展中國家的前 10 項生物科技；
5. 準備一份發行的文章，並確認主要的爭議；
6. 這份文章提供重要關係者會議焦點，這會議有 37 位關係者參加，包括生物、遺傳、藥學、生物科技、基因及生物資訊的學術及政府研究人員，其餘研究人員來自道德、教育、前瞻專家和一位產業科學家，這些參與者來自 13 個 APEC 經濟體。也前瞻出 3 個 2015 年的情境，分別是：
 - 情境一：缺乏公平使用適當的健康照護，引導出一個利用不足的社會；
 - 情境二：因有非常傑出的基因研究在健康照護上，為社會帶來許多正面利益；
 - 情境三：社會上在改善健康照護的利益，和面對生化恐怖主義的威脅上仍有疑慮。
7. 在多經濟體的研究，是以爭取政策制定者和增加實踐者和教育家的認知為主要目標。

3.3.2 建構中東地區和平情境案例 (Glenn & Gorden, 2003)

以色列和巴勒斯坦人的衝突是目前世界上討論、研究和建議和平性最受關注的議題。埃及開羅大學的千禧年計畫解決「建構可實施的和平，如何達成」；超過 180 位未來學家、社會學家、相關組織代表和中東地區的決策者參與本計畫。

透過訪問有關的決策制定者、政策顧問和意見領袖描繪出可行的初步情境；針對這些初步情境研究過程、先前和平計畫及文獻；透過千禧年計畫整合開羅大學的顧問團隊、以色列的顧問及外部專家建構情境。最後藉由國際專家會議評估出 108 個行動。

3.3.3 美國 SOFI 系統 (Peter et al., 2005)

在 2001 年的未來情況報告，聯合國大學美國會議(American Council of the United Nations University)的千禧年計畫(Millennium Project)開始發表未來情況(State Of the Future Index, SOFI)的時間數列、研究和方法。

SOFI 的目標參與者必須會使用電腦及使用網際網路，目標參與的人員包括：

- 全球、區域和公司政策的制定者；
- 專家、學者和學術人員；
- 經濟學者、政治學者、社會學者 . . . ；
- 千禧年計畫人員。

由系統不同的角度將使用者分類，可分為下列幾類：

- 一般公眾；
- 研究人員、新聞工作人員、趨勢觀察人；
- 政策制定者；
- SOFI 發展人員、塑造者(Modelers)、未來研究人員；
- 資料擁有者(建構 SOFI 的資料的擁有人員和維護人員)；
- 系統發展人員；
- 系統管理人員。

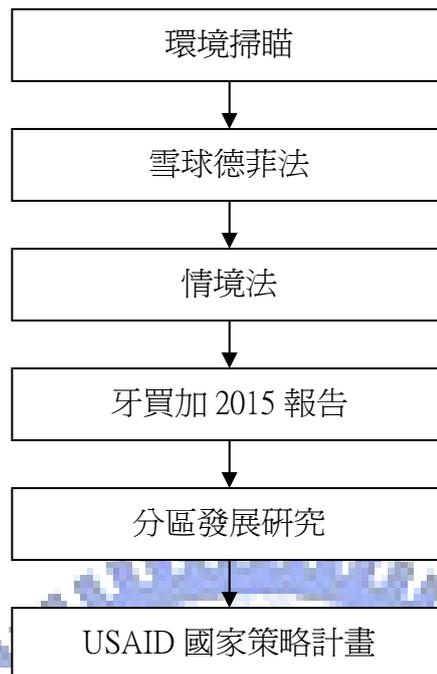
3.3.4 美國未來研究在決策制定實施所需的成功因素 (Glenn et al., 2001)

美國聯合國大學於 1999 年執行千禧年計畫「未來研究在決策制定的成功實施中所需成功因素」，這計畫是為了美國陸軍環境政策的制定。這計畫的目的是識別和討論有關未來決策，能否適時地決策，及成功或失敗的理由；參與者包括未來學者、企業的計劃人員及學者們，這些參與者係經由 3 次的全球監視(Global Lookout)問卷調查選出；決策制定者和政策顧問被訪談；未來學者們的群體郵件系統(Listserv)則被個別的處理，並且評論所選文章。

子計畫「美國國際開發援助署(United States Aid of International Development, USAID: 牙買加 2015/牙買加國家策略計畫」，此計畫的重點如下：

- 目標：國家；
- 贊助者：政府機構；
- 參與者：未來學家顧問、USAID 人員、牙買加相關人員；
- 應用範圍：策略計畫；
- 方法應用：環境掃瞄、雪球德菲法(Snowball Delphi)、情境法、描述法(Vignettes)。

此計畫執行的步驟如圖 3-3 所示。



資料來源: Glenn et al., 2001.

圖 3-3 牙買加 2015 報告

3.3.5 日本技術前瞻 (袁建中等, 民 92)

對日本經濟社會的發展來說，科學技術的振興是非常重要的課題，需要長期性觀點關心技術發展的動向。為此，日本科學技術廳 (Science and Technology Agency, STA) 自西元 1971 年起，每五年舉辦一次技術預測調查，探討未來三十年間的科技發展方向。「2020 年之科學技術—二十一世紀技術策略之建立」是日本科學技術廳第五次技術預測調查報告，其調查對象分為十六個領域，共一千一百四十九項議題；「2025 年之科學技術—日本未來技術之發展方向」是日本科學技術廳第六次技術預測調查報告。其調查對象分為十四個領域，涵括一千七十二項，其中議題係用德菲法實施調查，並藉著兩次的問卷調查收斂回答的方法。此時根據技術預測委員會所決定的方針 (例如：公司關係 37%、大學關係 36%、公立研究所關係 15%、其他 12%) 為依據進行作業，原則上，委託各分組會的委員會推薦適當的專家而選出。但是也有一部份是沒有採取個人名義的推薦，而是從特定名冊名單中，由事務局隨機抽出對象者；預測時間自 1996 年至 2025 年的 30 年期間。

「2025 年之科學技術—日本未來技術之發展方向」調查涵蓋 14 個科技領域，計有 1,072 項課題列入問卷調查，其中資訊的課題計有 79 項

1. 材料、製程：109 項課題；
2. 電子：74 項課題；

3. 資訊：79 項課題；
4. 生命科學：94 項課題；
5. 太空：51 項課題；
6. 海洋、地球：74 項課題；
7. 資源、能源：88 項課題；
8. 環境：39 項課題；
9. 農林水產：84 項課題；
10. 生產、機械：71 項課題；
11. 都市、建築、土木：73 項課題；
12. 通信：78 項課題；
13. 交通：60 項課題；
14. 保健、醫療、福祉：98 項課題。

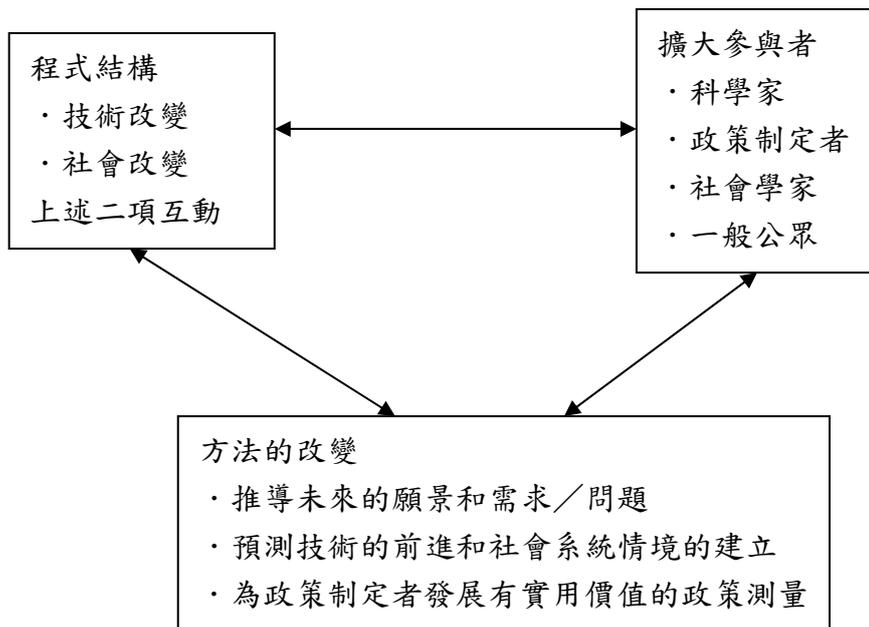
3.3.6 韓國案例 (Park & Son, 2008)

韓國第三次技術前瞻計畫是由韓國科學與技術部(Ministry of S&T, Korea; MOST)主辦，並由韓國科學與技術評估和計畫研究院(Korea Institute of Sci. & Tech. Evaluation and Planning, KISTEP)協助，計畫時間由 2003 年 7 月至 2004 年 12 月。韓國科研預算已由 1991 年的 8 億 3 仟萬美金，佔 GDP 的 1.92%，成長至 2005 年的 78 億美金，佔 GDP 的 2.64%。目前韓國人口平均歲數是 35.1 歲，到 2050 年時將會是 53.9 歲；目前每個家庭平均有 1.08 個小孩；韓國是全球第 10 大的能源消耗國，其中 98% 能源來自進口。因面臨許多問題，包括環境問題、如何維持國家經濟競爭力的挑戰、維持科技研發競爭力。

目前技術前瞻已成為韓國主要科技研發的優先權設定方式。技術時程表分二個階段，第一階段確認要前瞻哪些技術，第二階段清楚描述在第一階段所確認的主要技術的技術時程表；最後完成 99 個主要的核心技術的技術時程表，再將這 99 個核心技術用於技術前瞻。

韓國第三次技術前瞻計畫的概念是建立知識分享平台和前瞻能有系統的使用，整體的概念如圖 3-4 所示，其中擴大技術前瞻的參與者，關係者包括政策制定者、社會學家、一般公眾、科學家及工程師。

韓國第三次技術前瞻計畫的關係者名單是由相關部會推薦，及由 KISTEP 的研發人才資料庫，即各技術前瞻領域的主席及 KISTEP 的主席選擇適當的專家參與。



資料來源：Park & Son, 2007.

圖 3-4 韓國第三次技術前瞻計畫概念圖

3.3.7 中國案例 (Gong & Cheng, 2008)

中國技術前瞻計畫由 2006 年前瞻至 2020 年，中國期待在未來的 15 年成為一個創新的國家。中國技術前瞻的執行單位是國家科學技術發展研究中心 (National Research Center for Science and Technology for Development, NRCSTD)。共有六大領域，42 個次領域，由 1000 個主題中選出 483 項科技主題；中國前瞻計畫的關係者，開始時是由具有聲望的專家與學者組成，而後的次委員會由專家顧問網組成，包括企業、大學、研究機構、政府和有聲望的國外專家，共有 3000 位關係者，平均每一領域有 500 位。以德菲法的方式發出前瞻問卷二回合，第一回合的問卷回收資訊如表 3-1，第二回合的問卷回收資訊如表 3-2。

中國技術前瞻計畫的發現：

1. 在 483 科技項目中，中國僅有 21 項與世界領導者水平相當，324 項較世界領導者落後 5 年；
2. 在 483 科技項目中，中國應該自行研發的項目有 303 項，另 180 項應該聯合開發；
3. 資訊與生物科技最重要，能源、資源與環境較不重要；
4. 高科技與經濟利潤間並沒有很清楚的關聯。

表 3-1 第一回合的問卷回收資訊

資料來源：Gong & Cheng，2008.

	總合	資訊	生物 科技	新材 料	能源	環境 資源	先進 製造
主題數目	479	80	79	59	83	100	78
發出問卷數	2725	600	280	420	536	489	401
回收問卷數	1096	328	116	164	189	171	128
回收問卷百分比(%)	40.2	54.7	41.4	39.0	36.0	35.6	32.9
企業回收數	293	96	22	38	65	41	31
研發機構回收數	300	85	56	32	34	45	48
大學回收數	410	104	34	81	79	68	44
政府回收數	37	13	2	5	6	8	3
其他回收數	56	30	2	8	5	9	2
每個主題平均回收 數	94	51	88	120	112	108	92

表 3-2 第二回合的問卷回收資訊

資料來源：Gong & Cheng，2008.

	總合	資訊	生物 科技	新材料	能源	環境 資源	先進 製造
主題數目	483	75	83	64	83	100	78
發出問卷數	2476	350	315	420	527	482	382
回收問卷數	929	183	138	133	177	173	125
回收問卷百分比 (%)	37.5	52.3	43.8	31.6	33.6	35.9	32.7
企業回收數	243	30	28	31	76	45	33
研發機構回收數	292	70	67	29	31	43	52
大學回收數	320	59	39	57	55	70	40
政府回收數	24	6	2	4	6	6	0
其他回收數	50	18	2	12	9	9	0
每個主題平均回收 數	109	120	112	104	116	104	84

3.3.8 英國技術前瞻 (袁建中等, 民 92)

英國最初的前瞻計畫始於 1993 年，英國政府在公佈其名為“Realising our Potential”之科技政策白皮書後，隨即展開由 1993 年至 1995 年之首輪前瞻計畫；此計畫達成二項成果：(1) 前瞻計畫的成果作為政府部門與各研究委員會資

源分配的基礎，將各研究委員會總預算的百分之六十，集中在重點發展領域上；(2)透過連結計畫(Link Programme)促成產學合作研究計畫。第二輪國家前瞻計畫(National Foresight Programme)係由1999年4月至2000年11月，主辦單位為英國貿工部科學技術司。

英國政府進行前瞻計畫的目的，是要確認英國在全球的市場與科技的未來機會，此項計畫的進行將可促進國家整體的繁榮與生活品質，隸屬於資訊通訊與媒體審議委員會(ICM)的資訊電子與通訊(ITEC)工作小組，依據結果將做如下的決定：

- 確認英國未來15-20年相關ITEC的科技發展項目；
- 確認英國未來ITEC之市場機會與待克服的障礙；
- 確認英國未來ITEC在其他商業領域與不同社會區域之市場發展機會與待克服之障礙；
- 提供ICM小組行動方案的建議，不管是採聯合或各別，將由商業界、政府、學術界去實施。

本次技術前瞻包括各種不同型態的參與者

- 中小企業人士；
- 志願人士；
- 政府部門代表。

本次技術前瞻建構三個主題專家會議，其主題是：

1. 人口老化；
2. 2020製造業；
3. 犯罪防治。

兩個一般性議題：

1. 教育、技術和訓練；
2. 能承受的發展。

3.3.9 德國技術前瞻 (袁建中等, 民92)

德國國家科技前瞻計畫是由聯邦教育、科學、研究與技術部(Federal Ministry of Education, Science, Research and Technology, BMBF)所委託，而由傅勞霍佛系統與創新研究所(Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, ISI)協調執行計畫，近幾年來，主要有以下兩個計畫：一個是已進行兩回合德爾飛調查且已執行完畢的「德爾飛'98計畫」與另一個「未來(FUTUR)計畫」。

第一回合的Delphi有關科學與技術發展研究是在1993年德國BMBF委託，

由 ISI 與日本國家科學與科技政策研究所(National Institute of Science and Technology Policy, NISTEP)合作之下完成的。日本在這個領域已有 30 年經驗，可以藉由日本第五次技術預測調查研究，學習相當多的經驗。由後續之德國與日本調查結果比較可知，兩國在未來科技之案例，有許多相似的判斷，但在一些案例則由於國情、地理位置以及文化的巨大差異而導向不同發展路徑。

德國第二回合調查研究係於 1996 開始執行的 Delphi' 98，續由 BMBF 委託 ISI 與 NISTEP 合作完成。此最新調查研究使先前報告之數據得以更新，並更符合現實。過去幾年來德國與其他已開發工業國家，已重新為未來建立國際間科技比較的機會，因而得以其他方式評估今日所見之科技發展可能性。

由於無人能確切知道未來會如何，所以儘可能有更多的參與者；由於經過證實，在大量回答中可以查出個別估計錯誤，以及有較高正確預估之機率(Dalkey & Helmer, 1963)。問卷調查的對象必須能夠深入分析每個議題，並提出判斷，嘗試建立一個地址資料庫，包含各種熟悉不同領域之專家群體。專家群體由產業界、大學與其他研究單位、公家機關與協會組成，各佔總數 1/3 為佳(國科會，民 90)。另一個參考的機制是建立在 BMBF 層級，於 2001 年 6 月成立的創新顧問室(The Innovation Council)是由 12 位來自於科學、私人企業、社會的高階層人士所組成，主要是擔任部門層級的顧問。顧問室以 BMBF 的顧問身份參與流程，處理流程的進行及結果事宜。顧問室在不同的選擇階段及最終報告執行決策上都擔任相當重要的角色(Cuhls, 2003)。

3.3.10 瑞典技術前瞻 (袁建中等，民 92)

瑞典的前瞻計畫始於 1997 年至 1999 年結束，由瑞典產業與商業部(Ministry of Industry and Commerce)下設的國家工業和技術發展委員會(National Board for Industrial and Technical Development)主辦，並由瑞典皇家工程科學院(Royal Swedish Academy of Engineering Sciences, IVA)策略研究基金會(Foundation for Strategy Research)及瑞典產業公會協辦。此項合作計畫預定達成四項目標：(1)分析科技發展和社會變遷及與教育研究發展之間的關係；(2)強化企業和組織長遠思考的能力；(3)找出具成長和更新潛力的研究與專業領域；(4)提供資訊，建立程序以進一步判定未來可充實專技和知識的優先性領域。計畫採行的方法有三：(1)專業分析；(2)情境分析；(3)資訊蒐集彙整分析。

瑞典前瞻計畫所採行之組織分工與操作過程及其涵蓋之科技領域分述如下：

1. 操作過程與組織分工

- 由 IVA 和 NUTEK 聯合進行前瞻計畫的前置研究，針對產官學研界進行廣泛的意見徵詢，以獲得進行前瞻計畫的共識；
- 研擬出一個整體性的操作架構程序；

- 組成一推動小組及八個部門委員會，每個委員會由 15-20 名專家組成，並經由推薦程序產生代表人選，每個委員會設有一工作小組和諮詢小組；
- 各部門委員會在統一的架構下，針對部門的特性來研擬前瞻計畫的進行方式，選擇操作模式和方法；
- 由有興趣參與的民間組織推舉代表，共同組成一個諮詢團體，提供不同的見解；
- 各部門委員會進行評估分析，最後提出建議撰寫初步報告，再由諮詢團體公開討論。

2. 涵蓋之科技領域

- 醫療保健：生物科學、生物技術、醫療技術；
- 生物自然資源：農林業、水資源、糧食、木材生產、生物能源的原始資源；
- 社會基礎環境：住宅、植物、都市計畫、交通系統、組織、分配、區域發展；
- 生產系統：工程技術、工業製成系統、載具工程；
- 資訊和通訊系統：軟體和硬體開發、電子和無線通訊、電腦網路、資料；
- 材料和製造流程：功能性材料、營建材料、加工技術、再生過程、化學工程；
- 服務業：媒體、休閒、貿易、保險和金融；
- 教育和學習。

依據瑞典前瞻計畫之結論報告” Swedish Technology Foresight-A Synthesis”，主要的結論始終圍繞在態度(Attitudes)、知識(Knowledge)及基礎建設(Infrastructures)等三項主要觀念上。

1. 態度—我們無法計畫未來，確有必要為未來進行規劃。
2. 知識—接受此種對未來的態度，積極建立未來所需之專門技術；不僅意願如此，同時具備能力去做改變。
3. 基礎建設—以最佳的方式促進知識與態度，首先社會各種基礎建設就必須發展完善。

3.3.11 美國 Lanier 案例 (Osidele & Beck, 2002)

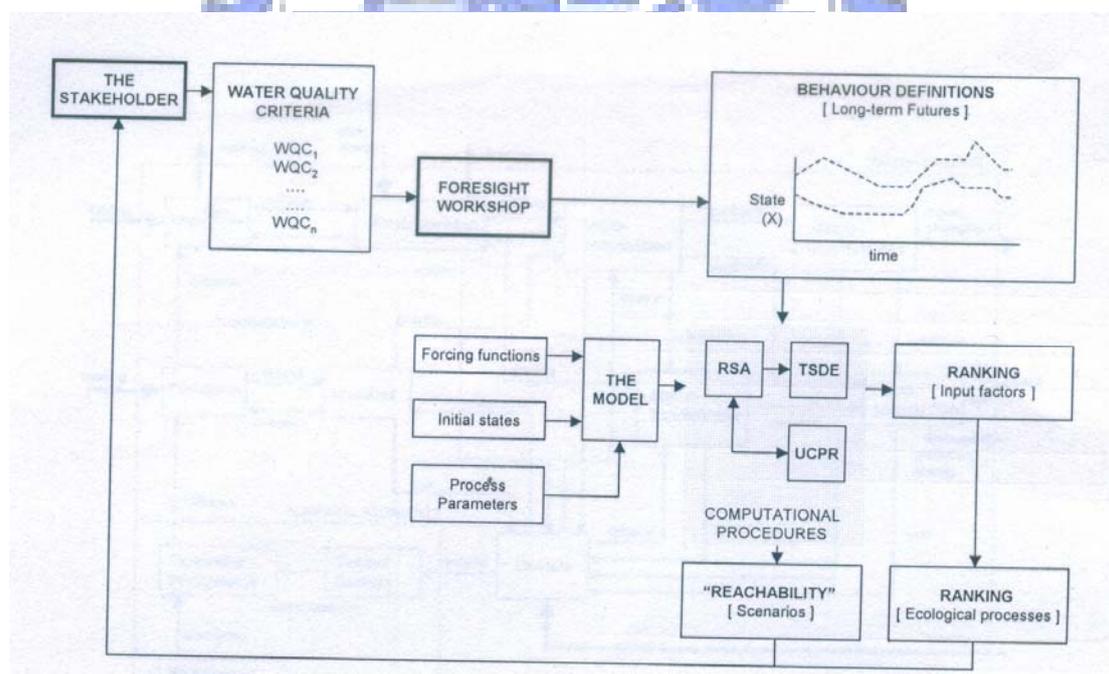
Osidele & Beck (2002)1998 年美國研究 Lanier 湖長期生態行為，在前瞻研討會期間引起關係者對未來貯水狀況的恐懼與渴望；本研究很成功的透過前瞻研討會引起關係者對 Lanier 湖未來品質的關注。研討會的目的是藉由對 Lanier 湖清楚瞭解的人們、自然資源的管理者、飲用湖水的人民來建構未來情境，用以表達期待與不願發生的情況(Cowie, 2001)。

本研究的參與者執行下列工作：

1. 識別出未來 30 年可能影響 Lanier 湖的趨勢；
2. 描繪出貯水系統未來情境；
3. 運用不同水品質的準則，對不同情境表達不同的期待。

參與未來分析的架構是被設計整合關係者的想像，用以描繪出數個情境，包含推測未來系統行為、科學理論、數學模擬系統模型；整體架構如圖 3-5，其中的情境提供一系列的行為態度定義，輸入部份是由三種以抽樣為基礎的計算程序組合的，描述如下：

1. 地區敏感性分析(Regionalised Sensitivity Analysis, RSA)，RSA 程序的目的是在輸入因素下排列不確定屬性的重要性及有關配合，所要求的行為態度定義(Spear & Hornberger, 1980)；
2. 拒絕可能性的一致性覆蓋(Uniform Covering by Probabilistic Rejection, UCPR)，UCPR 程序是一種成熟的方法，用以分析在環境模型中的不確定性(Klepper & Hendrix, 1994)；
3. 三層結構化密度估計(Tree-Structured Density Estimation, TSDE)，TSDE 程式的目的是識別互動在輸入因素間，包括行為態度的模擬和評估個別模型輸入因素的相關重要性(Spear et al., 1994)。



資料來源：Osidele, 2002

圖 3-5 參與者未來分析架構

3.3.12 荷蘭農業前瞻案例 (Van et al., 2003)

荷蘭國會為了農業研究(National Council for Agricultural Research, NRLO)於 1995 年到 1999 年間從事未來 40 年的農業研究，在前瞻上扮演一個主要

角色，這引起了在農業領域的研究者、政策制定者及使用者共同改善介於科學能力與市場需求間的合作；這個計畫運用了德菲法及情境法，並且建立了一個大型關係者與專家網路。從 1995 年到 1999 年間共有超過 1000 位人民參與前瞻網路。

在前瞻活動的組織設計上，必需確認發散(Divergence)階段與收斂(Convergence)階段，因為處理不確定性和使用創造性是前瞻的核心，必須處理有關的意見、洞察力、事實和策略選擇。

本次荷蘭農業前瞻產出 10 個行動方案：

1. 農產品高階管理的國際訓練中心；
2. 流行病學家的訓練課程和獸醫品質管理；
3. 創新供應和運輸規劃；
4. 環境導向的系統創新；
5. 農業環境的社會科學網路；
6. 創新景觀品質改善；
7. 創新的動物健康策略；
8. 創新整合農場系統規劃；
9. 新市場的資訊和知識網路；
10. 農業和環境的資訊網路。

3.3.13 芬蘭工程教育案例

(http://www.tek.fi/futureeng/english/futures_research.html, 97/3/15)

芬蘭工程研究協會(Finnish Association of Graduate Engineers)於 2004 年完成「前瞻 2015 年芬蘭工程教育的期望：關係者方法」，這計畫主要目標是要前瞻未來的 10-15 年芬蘭工程教育在學習型的社會可能面臨的挑戰。運作的方式包括：

- 決策制定者德菲法會議：第一週期的德菲法會議共有 21 位參與者，如圖 3-6，包括有大學及理工學院的校長院長們、產業界的領導者、政策制定者及研究組織的領導者；第二週期使用問卷調查；
- 討論會：參與者有學生、學校的教職員、校友、產業人士；
- 芬蘭大學和技術學院提供工程教育的研究。

3.3.14 紐西蘭生物科技前瞻案例 (Fletcher, 2005)

紐西蘭生物科技前瞻計畫於 2000 年 5 月開始，經過 14 個月的商議，紐西蘭皇家基因改革委員會(The Royal Commission on Genetic Modification, RCGM)

提出總結，此計畫花費 620 萬紐幣(NZD)在聽證會、公眾意見和諮商；紐西蘭皇家基因改革委員會建構的諮商機制包括：15 場公共會議、11 場正式毛利人諮商(hui)、29 場討論會、1 場青年論壇和花 13 週接收正式註冊和有興趣的 107 位關係者的聲明。RCGM 共收到超過 1 萬個意見，總結報告(2001:349)的結論「紐西蘭急迫需要發展生物科技的策略」，並且提出策略的目的「為了確認紐西蘭保持共同的发展於生物科技和過去國家的優勢，保護基本的社會、文化和環境的價值」。



資料來源：<http://www.tek.fi/futureeng/english/panel.html> (97/3/15)

圖 3-6 芬蘭工程教育德菲法會議 21 位參與者

紐西蘭最大的乳製品公司 Fonterra 是參與本計畫的關係者之一，其執行長 Craig Norgate 提出「前瞻的過程要小心謹慎，過程中傳遞了一個想法，即科學家們可以說‘Yes’，這並不是理想的方法，但仍然要在我們能接受的界限內」。執政的綠黨指出「皇家委員會在爭論和推翻沒有事實根據的觀點是最好的方法，並得到最接近事實的可能」(Fitzsimons, 1999)。

紐西蘭前瞻四個主要的過程：

1. 建構思考未來的背景資料；
2. 發展一套廣泛分享和瞭解實現的重要性；
3. 為科學和技術有關權重的決策制定；
4. 獲得新權重和投資過程的運作。

3.4 各國參與者整合

因為各國前瞻的條件與方向不同，核心參與者是參與討論的核心群體。雖然激發參與的方式不同，可以歸納出核心參與者的組成主要有各領域的專家、相關產業界人士、學術界人士、政府人員、相關公協會人員等。在層級上，各國均是以指導委員會作為核心參與的最高單位。表 3.3 整合世界各國在技術前瞻的參與者。

表 3.3 各國技術前瞻參與者整合

資料來源：本研究整合

國家	項目	參與者	方法
亞太經合會(區)	健康照護	生物、遺傳藥學、生物科技、基因生物資訊的學術及政府研究人員道德、教育、前瞻專家、產業科學家	Delphi Scenario
中東(區)	以巴和平情境	未來學家、社會學家、中東決策者、相關組織代表	Scenario
美國(國)	未來情況	政策制定者、經濟學家、政治學家、社會學家、千禧年計畫人員	SOFI RT Delphi
美國(國)	牙買加 2015/牙買加國家策略計畫	未來學家顧問、USAID 人員、牙買加相關人員	環境掃描 Delphi Scenario
日本(國)	材料與製程、電子、資訊、生命科學、太空、海洋、資源、環境、農林水產、生產與機械、都市建築土木、通信、交通、保健醫療福祉	產業界人士、學術研究界人士、政府與公協會人士、其他	Delphi
韓國(國)	太空與地球、能源與環境、材料與製造、安全與防護、資訊與知識、食物與生化資源、生活與健康、社會間接資本與基礎建設	政策制定者、社會學家、一般民眾、科學家、工程師	Delphi Scenario
中國(國)	資訊、生物科技、新材料、能源、環境資源、先進製造	企業人士、大學教授、研究機構、政府官員、國外專家	Delphi
英國(國)	人口老化、2020 製造業、犯罪防治、教育、技術和訓練、能	產業界人士、學術界人士、政府部門代表、志願	知識庫、討論會

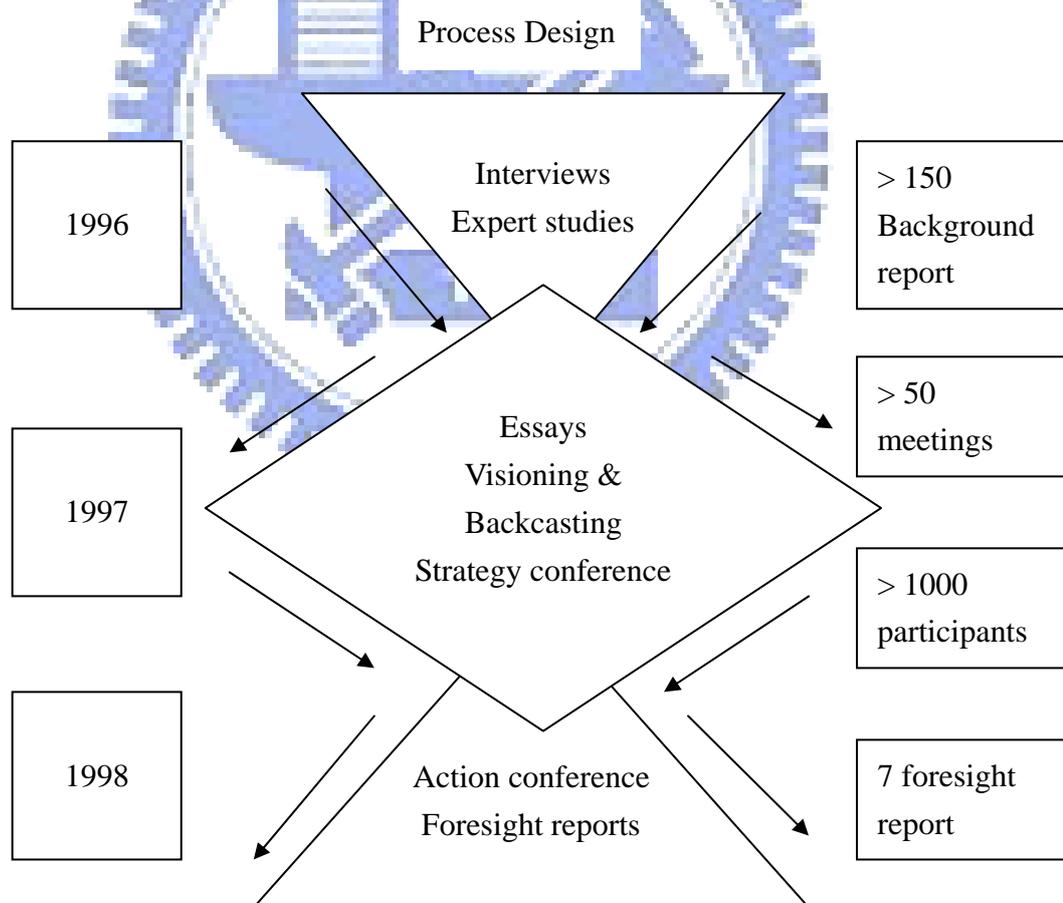
	承受的發展	人士	
德國 (國)	資訊與通訊、服務與消費、管理與生產、化學與材料、健康與生命、農業與食品、環境與自然、能源與資源、營建與住宅、交通與運輸、太空、大型實驗	產業界、大學與其他研究單位、公家機關與協會	Delphi
瑞典 (國)	醫療保健、生物自然資源、社會基礎環境、生產系統、資訊和通訊、材料和製造流程、服務業、教育和學習	專家、民間有興趣組織	Scenario
美國 (領)	Lanier 湖	關係者、自然資源管理專家	Scenario
荷蘭 (領)	農業	政策制定者、關係者、專家、研究人員	Delphi Scenario
芬蘭 (領)	教育	大學校長、院長、產業界領導者、政策制定者、研究組織領導者	Delphi
紐西蘭 (領)	農業生技	有興趣的關係者、專家	討論會
台灣 (領)	半導體材料	學者、材料專家、相關產業人士、前瞻專家	專家會員 Blog

第四章 技術前瞻方法

何謂收斂(Converge)? 依 Webster' s New World (Michael, 2003)指出收斂是「to come together at a point」。Christopher (1991)指出收斂是” an iterative process of infinite sequence is said to converge if a value or meaning can ultimately be ascribed to it”。劉振強等著(民 78)如果 X_n 為一數列， a 為一數，而當 n 漸漸大時， X_n 與 a 漸漸接近，只要 n 夠大， X_n 可與 a 任意地接近，則稱「此數列趨近於 a 」或「此數列 X_n 收斂於 a 」。

Gordon & Pease (2006)有許多方式和方法可用以研究未來，不但有許多不同的技巧可以理論化並觀察社會、經濟、技術在未來的方向、結果和改變，而且可以將這些方法的路徑使用在分析上。

收斂(Convergence)與發散(Divergence)在前瞻活動的過程中經常被注意到。1995 年到 1999 年荷蘭國會為了農業研究(National Council for Agricultural Research, NRLO)，製訂了一套收斂與發散的前瞻過程，如圖 4-1 所示(Van et al., 2003)。



資料來源：Van der Meulen et al., 2003.

圖 4-1 NRLO 的前瞻計畫的收斂與發散

在 NRLO 前瞻過程的每一個步驟和議程建立如下(Van der Meulen et al., 2003)：

1. 真正的危機關鍵是什麼？
2. 社會、科學和技術環境之活力的真實意義是什麼？
3. 關係者如何適當地反應這些活力？
4. 各個策略是如何的互動和協調行動。

技術前瞻被定義為一種為了幫助政策的訂定、規劃及決策，從檢視未來中找出重要技術的系統方法。技術前瞻(Technology Foresight)被許多國家用來作為設定科技研發優先順序的一種工具。Grupp & Linstone (1999)提出德菲法(Delphi)已經成為執行前瞻計畫主要的方法；技術前瞻包括分析與溝通過程，關係者分享向前看的練習，關注在功能與需求間的回饋過程，必須連結決策制定的適當時機。Martin (2001)前瞻的過程有四個主要步驟：

1. 參考相關資料，制定前瞻的技術列表；
2. 分析出主要的關係者、潛在瓶頸和機會；
3. 透過策略會議與關係者共同檢討初步結果、建立共識、實施成果；
4. 進一步的行動(透過引導性計畫或建立新機構)。

4.1 預測與前瞻

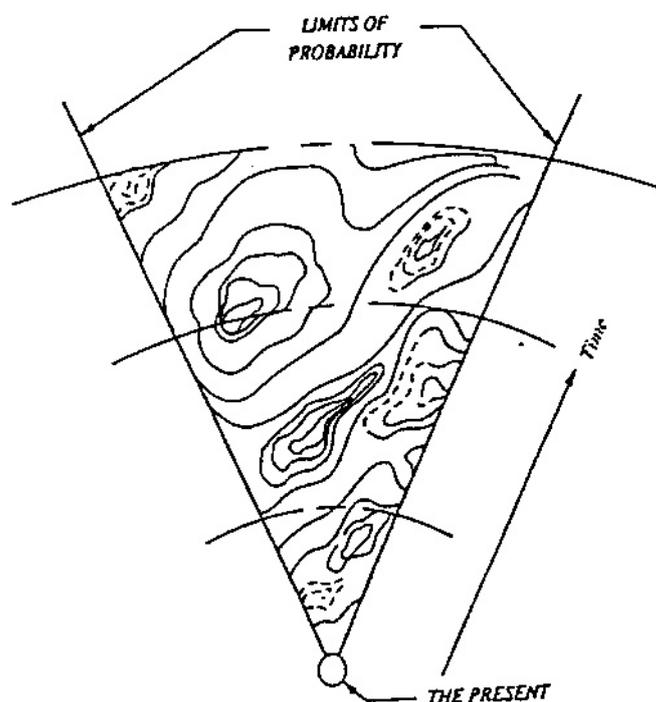
據牛津字典(Oxford, 1983)指出預測是對未來事物推測的估計或判斷。人類生活運作體系的許多假設，都是源自過去經驗的累積與事實的觀察；然而人類的生活不斷演進，過去的假設並不會持續不變。以假設不變的想法來思考未來，可能在決策上會犯下許多錯誤。也就是說，我們必須從基本假設開始重新思考未來，以對未來的決策作下較好的判斷(袁建中等，民 91)。

預測是規劃過程中，最常使用的方法。預測的方法，是採取一個具有整體架構之體系，描述一個系統在未來時點的狀況。在預測使用的體系中，我們常稱為模型，這些模型往往具有時間變化的參數，以了解未來的變化。一般常用的模型可分為定性模型及定量模型，定性模型採用描述性的方法說明要預測的體系，而定量模型則以數值方程式說明預測體系的行為(袁建中等，2007)

預測通常與可能性(probability)有關，Lipinski & Loveridge (1982)提出預測可能性的模式，如圖 4-2 所示。從目前看未來，未來發展的可能性可看成是一個扇出的地形，從現在看未來直線是最近的，但直線的距離會遇到山峰及山谷(即障礙、陷阱、問題等)，並不是那麼容易的估算，若要繞過所有山峰與山谷，則必須花較長的路程，所以由目前來看未來就會牽涉到許多的不確定性。而如何在事前知道會遇到怎樣的山峰及山谷，該如何避掉這些可能影響完成目標的問題，這就要作預測。

Irvine and Martin (1984)指出政策的溝通及程序的重要性。前瞻強調未來的展望性，而預測只是注重在未來某一個時間點會發生什麼事。在預測的過程中，往往假設系統體系的穩定性或是均衡條件穩定存在，然而在日常生活中，結構性的變化往往會發生而影響未來的發展，這點是預測方法無法加以考慮的因

素。



資料來源: Lipinski & Loveridge, 1982.

圖 4-2 未來概略圖

技術前瞻的活動面臨著廣泛的不確定性，科學發展、政府政策、經濟發展等因素均足以影響技術的發展。由於其所遭遇的不確定因素相當廣泛，因此已促使學者們將各個不同領域的知識應用至技術前瞻的學域中，並提出許多技術前瞻的方法。後進者亦持續地提出新的方法，或是導入新的學理，如模糊理論與類神經網路等，以修正既有方法。正由於技術前瞻的方法種類繁多，所根據的原理不盡相同，因此有學者嘗試將這些方法分門別類，企圖能解析出這些方法的脈絡。

4.2 前瞻的方法

目前使用的前瞻方法相當多，而技術前瞻也會隨時間的改變、不同的介質、議題的切入面不同，產生許多不同的結果，但首先須瞭解前瞻有那些種類(邱依忠，民 65；袁建中，2007)：

1. 就前瞻期間長短而言，有長期與短期前瞻兩種；長期前瞻論及的期間通常是在十年以上；而短期前瞻所論及的通常在一年以內，介於上述二者之間的為中期前瞻；
2. 就前瞻的範圍而言，有總體與個體前瞻兩種。總體前瞻(macro-foresight)一般係就整個國家所構成的經濟體系為對象，前瞻的範圍較大，前瞻的事項

係總體項目，如整個國家社會的問題，所獲結果較為粗略。個體前瞻(micro-foresight)則以個別廠家或消費者為對象，範圍較小，前瞻結果較為具體。介於上述二者之間者，亦有所謂的產業前瞻(industrial-foresight)，以前瞻某一產業為對象；

3. 就前瞻性質而言，有「量」與「質」兩種前瞻，定量的方法又可分為時間數列的前瞻與因果關係的前瞻，而定性的方法又可分為探索性方法與規範性方法。一般同時滿足下面三種條件時，則可應用定量的分析方法(Martino, 1993)：

- (1) 有過去的資料及資訊可以使用；
- (2) 這些過去的資訊可以用數值的方式表達；
- (3) 可以假設過去的型態(pattern) 或走勢會延伸到未來。

時間數列與因果模式各有其優點，時間數列模式較容易使用，但因果模式則在政策決定上較易成功。在選擇合適的時間數列模式時，最主要是考慮資料的型態，我們可將型態區分為平穩型、季節型、循環型及趨勢型四種。而定性分析的預測方法則不需要資料，通常需要直覺的思考，判斷以及累積經驗，這種定性分析要有一群特殊訓練的人參與。常用的定性分析法有市場調查法、主觀機率評估法、德菲(Delphi)法及類比法，這是以過去為現在基礎的基點，以啟發的方式移向未來，經常討論所有可能的情況。

Martino (1993)將技術前瞻與技術預測方法整理出二大類：

1. 探索性方法：德菲法、類推法、成長曲線法、趨勢外推法、技術衡量法、相關性方法、因果模型法、機率方法、環境監測法、合併預測法；
2. 規範性方法：相關樹、形態法、目標任務法。

Mishra et al. (2001)整合學者們所提出的前瞻方法分為三大類：

1. 主觀評估法(Subjective assessment method)：Jury of executive opinion, Sales force composite method, Formal surveys and market research-based assessments, Individual subjective probability assessments；
2. 探索性方法(Exploratory methods)：Scenario developments, Delphi approach, Cross-impact matrices, Curve fitting and envelope, and so on；
3. 規範性方法(Normative approaches)：OR models and simulations, Network technique, System dynamics, Dynamic modeling, and so on。

以下介紹技術前瞻常使用之工具，這些工具常常以獨立或互相輔助的型式出現在前瞻活動中。

4.3.1 德菲法(Delphi)

Gordon (1994)未來研究的現代化方法開始於1960年代初的美國蘭德公司的德菲法，在這個時期主要是處理未來科技在軍事上的潛力、政治事件的潛在性，

以及其解決方法；前瞻方法能夠被使用在相當有限和包括模擬(個別的將國家或政治派系的部份付諸行動)和傑出前瞻(一位專家或專家會議推論出事件的利害關係)上的運用。

德菲法的基本假設是認為群體決策或資訊的廣度與深度，往往較個人資訊為多。眾人考量的週延性優於個人考量；群體所接受的風險高於個人接受的風險。德菲法利用問卷調查結果回饋的方式，進行多次調查，並經由每次報導調查結果，以找出一群專家對未來的共識。在這個過程中，專家可以看到群體前瞻的結果而改變自己的前瞻，但是堅持不改變的專家意見，也能在調查結果中顯現(Martino, 1993)。

Theodore & Adam (2005)德菲法的價值最主要是在「意見」產生，在計畫的應用上有三種型式：

- 前瞻未來事件何時發生；
- 美好的一些未來狀態；
- 實現或避免的未來狀態。

德菲法可讓眾多專家互相交換意見，而不需齊聚一堂，可節省大部份的操作成本及時間。不過多次的問卷來回，仍需要投注相當的精力，才能有預期的結果，因此多是由政府機構或大型機構出面主辦，才比較容易有較好的結果。

一、德菲法的特色

德菲法和傳統面對面討論相比較有三大特點，就是匿名方式、受到控制的回饋、統計下的群體反應。

匿名方式在德菲法程序中，團體成員不知道其他成員的特定觀點和意見，甚至不知參加的其他成員有誰，成員的互動藉由填寫匿名問卷的方式。匿名方式的效果是：第一，避免受到特殊有聲望成員意見之影響，其方式是成員僅受爭論或陳述之影響，第二，成員或會改變其意見，在持相反意見或證據時，沒有人知道他是如此做的，這可消除擔憂更改立場的問題。

重複受到控制的回饋：群體的互動是透過附有回應的問卷而產生，主持者萃取問卷中相關議題之資訊，並呈現給群體成員。個別成員被告知當前討論會的收集資訊和每個正反意見觀點，成員不必對相同論點提出重覆冗長的陳述。也不會被反對者重覆陳述所壓倒，此種控制回饋的主要效應是避免群體被岔開至個別成員自我選定的目標，如贏得辯論。

統計下群體的反應：傳統面對面群體產生之前瞻只能保留主流意見，這通常是絕大多數人都能同意的意見，至多是大多數者的報告，而群體中的不同意見就被忽視了。德菲法卻相反，由反應的統計，包含了群體所有的意見，群體反應在統計上描述出中心意見及分散意見之程度。

德菲法採群體決策，呈現參與者的互動而去除其缺點。德菲法不只是公眾意見投書意見箱，更像傳統委員會，允許成員透過互動，產生意見的改變、意見的衝突，及不同意見之呈現，各種事實，都如同傳統面對面一樣，在德菲法也都會出現。事實上，德菲法是被設計成促成這些互動，而非禁止。

二、德菲法的程序

德菲法可以用數回合來描述，每一回合的成員和主持者的活動有所不同。在第一回合進行之前必須先界定主題並解釋方法。

1. 第一回合：第一次是用完全未經結構化的問卷。如專家成員被要求去前瞻事件或趨勢。被選為德菲法成員是因其在前瞻領域有專門知識。如果第一次問卷太過結構，會漏掉某些項目的前瞻，主持者並不知道，而德菲法成員也因此無法前瞻。問卷送回給主持者，再經過歸納整理，相同的予以歸納，去除不重要的部份，每個項目必須儘可能陳述清楚，這些項目明細將成為第二回合之問卷；
2. 第二回合：德菲法成員收到有關議題整理好的明細，被要求對每個議題估算發生的期限，描述字眼可能是期限，如認為永遠不會發生，則用 never，如果有特別的時間界限，而成員認為會發生在此期限之後，則用 later；
3. 主持者收集成員每個議題之前瞻，並且準備統計摘要。這通常由中位數或四分位數統計。中位數期限是前瞻早晚期限各一半，代表成員反應是中間的，四分位數將成員反應分成上下兩半，中間區分整組反應，四分之一反應在最上的，四分之三在下面，四分位數是成員反應衡量的方法，四分位數範圍可以被定量，第三份問卷是由項目及前瞻統計摘要所組成；
4. 第三回合：成員收到整理好的議題及發生期限的中位數及四分位數統計，然後要求參與者對每一議題重新前瞻，不論是堅持原有觀點或是產生新的觀點，如果第三回合前瞻落在四分位數之最上或最下部份，必須說明其認為對的理由及其他成員不對的理由；
5. 當第三回合意見收集好，主持人統計摘要前瞻及成員對前瞻或遲緩之理由的歸納整理摘要。同樣的意見被歸為同類，冗長的言論被精簡，第四回合之問卷是由事項明細及第三回合之中位數及四分位數及改變前瞻者之意見摘要；
6. 第四回合：專家成員收到議題之期限及改變前瞻的理由，他們被要求提及改變前瞻的理由及重新前瞻，基於主持人的需要，成員被要求確認其前瞻落點，除此之外，主持者還可以邀請成員針對第三回合爭論給予評論。收到成員之前瞻，主持人再次計算中位數和四分位數，如果有做評論，則主持人再將之歸納整理。有一些案例，如果成員沒有達成共識，主持人會對兩邊的意見都有興趣，會要求成員評論，並準備分析；
7. 經過德菲法程序，最後產生前瞻結果(四回每一議題之期限)，成員意見差異量表，及每一項之關鍵議題之總合，將比傳統委員會獲得更多有用資訊。

德菲法優點是統計結果有主流意見，也有非主流觀點。主持者可以藉由四分位數決定成員間意見不一致之程度。狹義四分位數範圍意指適當的一致性，而廣義指的是適當的不一致。

用四分位數來表達專家成員意見，是用相對性表達方式得出最多人選擇之前

瞻時段。如特殊的議題，前瞻年限是比較長，則成員達成意見一致之程度會比其他議題小。每個議題的評論提供那些專家成員認為重要會影響前瞻重要因素之摘要，更進一步，德菲法結構專注在主持人有興趣議題之資訊，並且用可以了解方式將之組織起來。

一般的委員會以是否達成共識來判斷成功與否，事實上，委員會達成的共識可能是錯誤的共識，德菲法試圖去顯示意見的不一致，並且找出不一致的原因。德菲法的程序是到達穩定時，被認為成功，意即這回合到下一回合沒有改變，不同意見的理由清楚地浮現。Gordon (1994)大部份的專題討論小組成員為 15-35 位。

近年來一些德菲法的問卷回答方式已被互動作答的電腦程式所替代，成員和電腦中心連線，可以得知每個議題當前狀況及最新的預估值。參與者提供當前每個議題的中位數和四分位數，並且可加入任何評論。電腦會提醒成員最新統計並問他是否想要改變前瞻。這種趨勢和問卷結構相互配合運作，成員可選擇隨時連線，有些成員可能比其他人更頻繁連線，雖然可以允許更長的時間，更頻繁更改其前瞻。這種即時連線德菲法能更快到達穩定狀況。

Pasi et al. (2006)德菲法研究的目的是預測和探索可選擇可能的未來、發生的機率和參與專家們的期望，德菲法是由重覆數次專家們成功有意義填寫問卷，直到穩定後產生意見的收斂(Convergence of Opinions)或產生不收斂(Non-convergence)。

Grupp & Linstone (1999)德菲法應用之所以成功，是要當成一個工具，有計畫地去瞭解長期的未來，和找出重要的研究領域與新興技術在經濟和社會上的潛在利益。

4.3.2 情境分析法(Scenario)

情境分析法是透過變數不確定性的分析，發展出數個未來可能的情境，並加以整體描述作為決策的背景。情境分析的優點，是以不同情境的組合，描繪出不確定因素所造成的影響。情境分析特別適用於環境不確定性很高的情況，如人類登陸火星探測研究，用以規劃組織因應之道(袁建中等, 2007)。

情境分析法採取假設的結論，綜合各種環境因素，以推想未來可能發生的情況，以及相對因應的方法、對策，其目的有三：

1. 為求得未來整體的設想，把各相關的事件或趨勢等影響未來的部份都整理歸列出來；
2. 根據之前所推論設想的各相關事件或影響趨勢的因素，去驗證它內部是否有一致性；
3. 描述在可預計的未來中不可預知的變數是否影響未來的推論。

情境分析法進程序如下：

1. 決定分析目標及參數：決定分析的目的、標的及相關參數；
2. 找出影響分析參數的外部變數：利用討論或腦力激盪，找出所有影響分析標的的外部變數；
3. 簡化不確定因素：為了簡化分析，可將高影響力、高不確定性的變數，依其獨立性加以簡化；
4. 發展數個可能情境：根據不確定因素的組合，發展幾個具有內部一致的情境，以作為分析基礎。發展的情境可能是最佳、最差、及最可能情境，或其他具有策略意義的情境。

技術前瞻通常使用情境分析法來推論一或數個未來假設，基本上它是一個非常有效的方式把各種未來假設組合在一起，並根據假設推論再設想未來應對的方法，而且根據不同的推論及情境分析，去做不同的決定與方法抉擇。前瞻者可採取以下的步驟以描述各種情境內容：

1. 展開情境分析的主體架構：考量大環境中每個小環節的不同以及影響，未來的趨勢為何？未來社會對於變化部份的接受程度？若未來趨勢會有變化將有什麼新發展？以及新發展該由誰來做決策？
2. 考量未來科技發展的方向：何時新科技會被傳播出去？何時將被採用及為大眾所接納？新科技將遭遇何種衝擊及排斥？如何影響未來？
3. 刻劃出各種不同的情境模式：分析每個情境模式所可能產生的影響，並不斷的反覆驗證。

綜合上述三點寫出各種的情境分析模式。情境的描述可由四方面發展出情境分析的模式：

1. 回顧式情境：經由過去某些重大事件所造成對現在的影響，做為假設的情境分析，這是最典型的情境分析方法所採用的方法；
2. 觀察者觀點情境：分析者以所查覺的因素，就正在發生的某重大事件的變化來做猜測推論。這種分析方法往往不適宜進行很久的事件，做為情境分析的假設依據；
3. 全面性觀點情境：此分析方法經由觀察者的觀點展開，將範圍層面由小範圍變成全面性的考量，這個方式可以發展出一個較為全面的情境分析模式。但有時會因加入太多考量，造成內容或前瞻目標的空洞化；
4. 日記式情境：此方式藉由每日報導、事件報導、或經由某人的定期分析評論的節錄而形成。

在應用情況分析法作策略性規劃時，常會犯下：

1. 考慮問題而忘記選擇適當的工具(The nail' s dream)；
 2. 先決定工具而不考慮問題的特性(The hammer' s dream)。
- 同時執行者的聰明才智、一般常識、及直覺對情境分析的成功與否，也是很重要的因素。

4.3.3 關鍵技術(Critical Technology)法

關鍵技術法的進行通常是先列出技術領域的清單，再經由一套分析及篩選的機制，選出所謂的策略性技術。關鍵技術法是目前各國執行科技前瞻計畫時所使用的方法之一，利用專家訪談、面談或其他客觀方式，加入固定參數，經過公式

運算，決定對未來國家各項產業與科技發展具有影響力的關鍵技術。關鍵技術法的好處是簡單，且容易實行，但缺點是得到的結論，可能太過一般化，而且很容易受到專家主觀意見的影響。這個方法在美國的產業及國防工業上最常使用，荷蘭也是使用關鍵技術法執行技術前瞻計畫的國家。不同的國家對關鍵技術法的操作方式可能略有不同，但基本精神是一致的。

綜觀各國使用關鍵技術法，評估未來科技發展方向，一般來說雖然對關鍵性技術的定義或計畫的操作方式可能略不相同，但大體上均必須先擬定國家各項技術類別，再根據關鍵性技術的定義施以專家判斷或公式運算，以評估國家未來各項技術對國家經濟產業的重要性，與德菲法最大的不同在於，德菲法不僅著重確定未來的關鍵性技術，同時探討對國家社會、環境、健康、教育等層面的影響關係。一般關鍵技術法的評估年數比德菲法來的短，通常為五至十年，在計畫報告書中所提出的結論與建議通常也比較明確，操作也較簡單，但必須注意的是否受到專家主觀意識左右(袁建中，2007)。

4.3.4 專家小組討論(Panel Discussion)法

專家小組討論法是分組進行專家討論會，分組方式是以議題或部門來區分小組，可配合環境變遷而隨計畫的更新做調整，各小組成員是來自各企業界與基礎科學研究界的代表，以及志願的熱心人士與政府人員，一起來思考未來並提出行動的建議事項。因此可將各領域與各界的知識及專業技能聚集起來，為企業、學研界與政府間建構溝通橋樑，進而增加國家財富，提高人民生活品質。

無論是以議題或部門來區分小組，各小組可再由數個任務尖兵(Task Force)組成，各自負責深入探討特定議題的細節內容。分組若以議題區分，稱為主題小組(Thematic Panel)；若以部門區分，稱為領域小組(Sectoral Panel)。事實上，此分組的進行與上述的德菲法及關鍵技術法類似，只是方法的著重點不同。德菲法著重問卷；關鍵技術法著重關鍵性技術；專家小組討論法則著重討論會(袁建中，2007)。

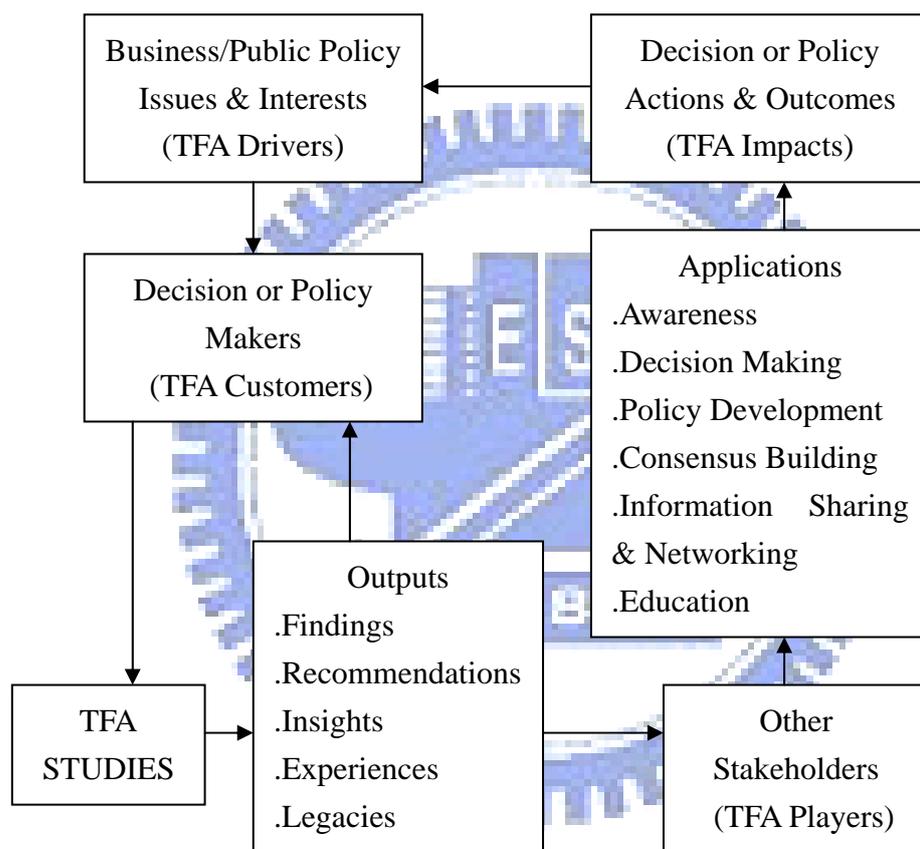
4.3.5 技術未來分析法(Technology Future Analysis, TFA)

Porter (2004)在前瞻技術的發展與影響上，有許多重疊之處，包括技術智能(Technology Intelligence)、預測、技術路徑圖(Roadmapping)、評估、前瞻。

Porter (2004)提出技術未來分析法可以整合不同技術導向方法，技術未來分析法代表系統化處理，並產生判斷的潛在技術特徵、發展的路徑(Pathways)、技術未來潛在的影響；技術未來分析法包含公共領域技術前瞻和評估研究，也包

括產業上的技術預測和技術智能研究；技術前瞻參考一個系統化過程用以識別未來技術發展、社會互動、引導設計方向，產生一個比較令人滿意的未來環境的目的；技術前瞻是一個系統化的過程，在未來某個時間點上描述一項技術的出現、績效、特徵、影響。

Porter (2004)所提的未來技術分析法其架構如圖 4-3 所示。技術未來分析法的過程將讓使用者及關係者容易接受及使用；在有許多參與者參與的決策制度是可以透過電腦網路來進行，參與者可以互動，並且可以讓每一位參與者的獨特觀點給予最好的結果，技術未來分析法的過程可分四方面討論：



資料來源：Porter, 2004.

圖 4-3 未來技術分析法架構圖

1. 參與者方式：基本的概念是藉由包括關係者和在分析過程中的相關者
 - a. 包括部份主要行為的因素；
 - b. 將增加輸入的多樣性和結果的品質(包括充分的觀點和參與者專業)；
 - c. 將引導結果獲得廣泛支持；
 - d. 分享處理過程的特徵。
2. 過程管理：這方法源自政策網路理論(De Bruijn, 2002)；基本的想法是仔細考慮「遊戲條件和規則」，這需要強調在複雜和有許多參與者情況下進行的可

能性；

3. 協商導向方式：分析的成果主要導向探索可能的妥協、找出主要關係者有興趣的解；
4. 爭辯的方式(Fisher, 1993)：這系列的想法是所謂辯證的方式，相關分析和討論的焦點是在關係者的論點或感認上。

未來技術分析法的範圍是有關內容的結構資訊，如未來成長限制的研究，可分三方面：電腦模擬模式、地球、時間界限。範圍也應考慮研究完成的過程(Miles et al., 2002)，即考慮如何作，這階段需要一個模式或架構來完成未來技術分析法；如可將前瞻分成三個階段，分別是輸入、前瞻（處理能力）、輸出行動。

未來技術分析的範圍有二個部份：

1. 有關的活動內容；
2. 相關未來技術分析活動過程的績效與組織。

未來技術分析有三個觀點：

1. 技術觀點(T)：分享問題解決的專業和實際產品，偏愛方法，如分析模式；
2. 組織觀點(O)：識別在技術創新和擴散中組織及機構角色的重要性；
3. 個人觀點(P)：獲得重要的策略領導、產品支持者、其他個人考慮影響成功的創新。

技術觀點傾向支配分析或產品，組織觀點及個人觀點引導程序。

4.3.6 SOFI 系統(Peter et al., 2005)

在 2001 年的未來情況報告，聯合國大學美國會議(American Council of the United Nations University)的千禧年計畫(Millennium Project)開始發表未來情況指數(State Of the Future Index, SOFI)時間數列、研究和方法。SOFI 的運算使用 Gordon 教授開發的方法和原始的演算法。本次計畫分成三個階段，分別如下：

1. 階段 1：確定策略、計畫、步驟和需要的資料；
2. 階段 2：開始軟體工具的開發和開始實施 SOFI；
3. 階段 3：透過網際網路和其它科技擴大公眾參與，繼續發展和改善 SOFI 系統、內容和知識。

SOFI 是一種全球關鍵指標和描繪未來情況是好或壞的預測統計組合，假如未來的情況似乎會改，那麼 SOFI 準備顯示方向和集中改變與確認因素回應。假如能發展出一套好的指標，這將能被使用在國際階層、國家階層和企業階層；進一步應用 SOFI 來排列並決定是否在相關領域未來的展望與國際展望相比是較好

或較差，並找出相關的理由與差異。

SOFI 方法包括歷史資料和未來預測、量化與質化方法、數學推導和人們判斷、系統化描繪未來情況的圖片。參與者和關係者以虛擬社群的方式合作，參與者包括關係者形成的社群、使用或發展 SOFI 的焦點、擴大分享電子空間用以改善地理和時間的限制。

SOFI 的應用是可計數的、網站基礎的應用，允許使用者觀看、建立和更新來自未來情況指標的資料，使用者能夠執行程式、計算指標、資料集的基礎，能夠使用許多種方式來計算資料，如文字、數字和圖形，使用者也可以選擇與其他人合作、獨立工作。使用的資料、計算方法及系統說明如下：

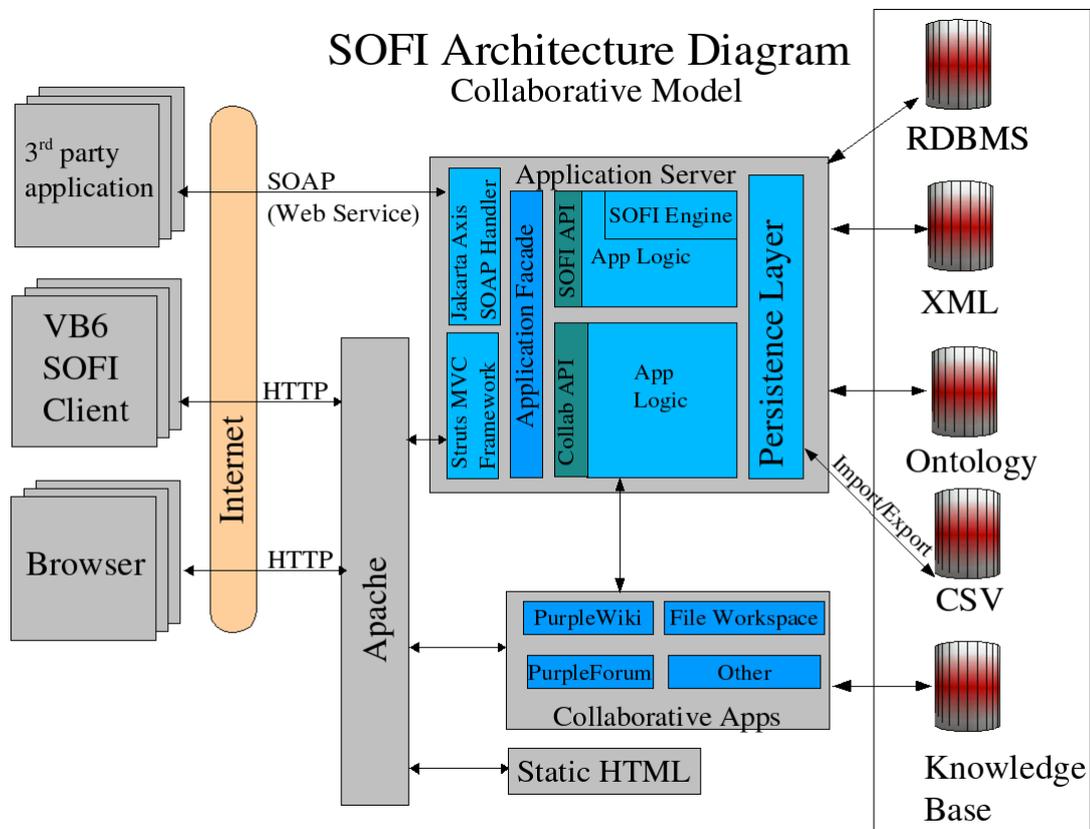
1. 資料：包括變數的歷史資料、特別曲線型態變數的未來資料、變數的權重、假定情況變數的影響、這些變數影響的總合；期待附加的資料型態將加入未來版本的軟體；
2. 計算方法：SOFI 的計算引擎執行資料的處理，目前有二種計算的演譯法：
 - (1) 原始的 SOFI 演譯法整合變數的預測；
 - (2) 趨勢影響分析(Trend Impact Analysis, TIA)在變數的預測上計算未來事件的影響，期待附加的演算法將被使用在未來版本的軟體。
3. 系統：系統的伺服器(Server)軟體可被應用於網路上，使用者端(Client)軟體安裝在個人電腦上，支援多種型態使用；目前使用者端應用 Visual Basic 程式語言撰寫提供動態、圖形化的資料、計算和建構網路瀏覽器，提供動態、文字化的資料和計算，此瀏覽器能顯示文件，先前定義的圖形和其它資訊等靜態資料。期待未來版本的軟體包括多類型的使用者、專注在特地領域個別使用者。

SOFI 的架構如圖 4-4，目前 SOFI 應用的建置是使用 Java，雖然沒有一種程式語言是完美的，但 Java 是非常適合 SOFI 應用的建置，因 Java 有物件導向、垃圾收集、例外處理和安全性等現代語言的功能，以及穩定度、良好的 API 使用及語言結構，Java 可在 Windows, Linux, Solaris 等平台上執行。

Java 語言非常適合開發在伺服器上網站基礎的應用，Java 提供非常多的 API 及已寫好的架構，因此本系統使用 Java 2 企業版(Java 2 Enterprise Edition, J2EE)來開發。本系統使用三階層架構(Presentation, Logic, Persistence)，在網路服務上使用網路服務描述語言(Web Service Description Language, WSDL)，在通訊協定上使用簡單物件存取協定(Simple Object Access Protocol, SOAP)。

計算引擎是應用的核心，可產生 SOFI 的時間數列，這可由輸入資料計算出

SOFI 值，這引擎能處理原始的 SOFI 計算和 TIA SOFI 計算。應用 Visual Basic 撰寫使用者介面，使用者可看到文字和圖形。所有應用資料儲存在一個關係資料庫(Relational Database)，SOFI 應用開放資料庫 MySQL。



資料來源：Peter et al., 2001.

圖 4-4 SOFI 架構圖

SOFI 應用的目的是支持 SOFI 社群工作，應用網際網路做為溝通的平台，對新的使用者來說，透過網際網路的學習成本相對較低。這平台包括同步和非同步的工具和程序，其特徵有：

- 一個具有電子郵件／討論論壇；
- 一個共同的 wiki；
- 一個文件貯藏室／檔案分享空間；
- 一個入口網站，SOFI 的前端網路應用就如同任何瀏覽器可存取這入口網站；
- 提供全文字搜尋。

在同步的支援上有：

- 語音討論會；
- 螢幕／應用分享；
- 立即訊息；

- 即時會議。

提供三種方式的互動

- 人們與機器互動(Human-to-machine)；
- 人們與人們互動(Human-to-human)；
- 機器與機器互動(Machine-to-machine)。

SOFI 系統的優勢、劣勢及挑戰如下：

優勢：

1. 能夠建立表格方式的關連；
2. 建立企業層級品質的標準(並非學術實驗)；
3. 可存取的和可使用的，因在網際網路上使用；
4. 分散式的，使用者可以在不同地方上網；
5. 合作的；
6. 組織的，支持啟動程式和共同發展。

劣勢：

1. 需要部份有經驗的使用者；
2. 複雜；
3. 學習的可能，雖然系統已將大部份的數學部份隱藏，但系統的運算工作是重要的；
4. 需要訓練；
5. 需要有電腦及網際網路的使用。

挑戰：

1. 資料的維護(歷史資料改變)；
2. 建立和培育適當社群。

4.3.7 以共識形成為核心的前瞻整合模型(張建清, 民 95)

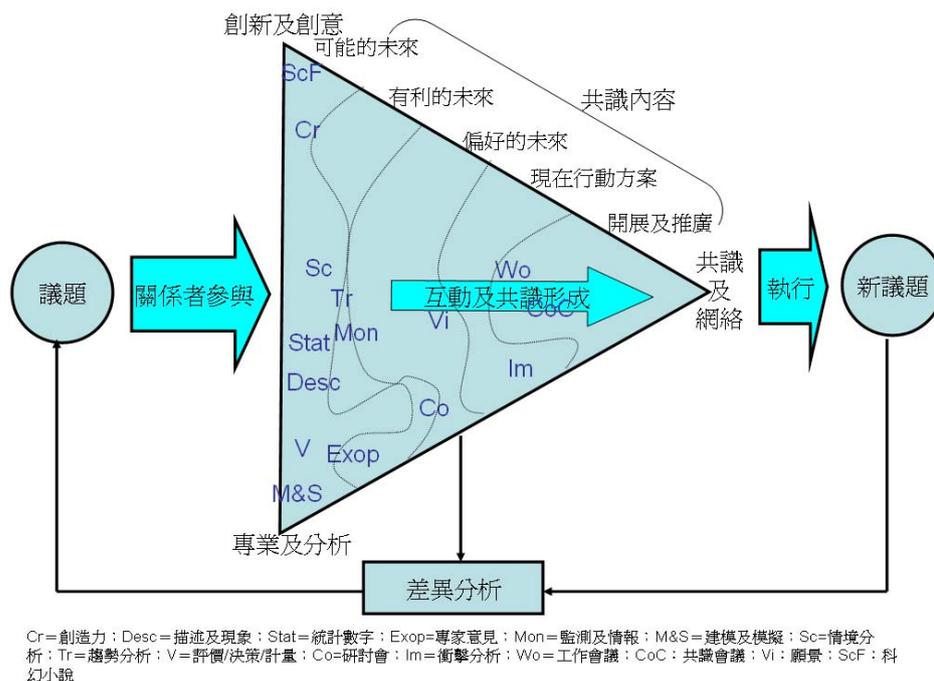
本前瞻整合模型架構運用 Saunders (1985)提出三個足以促進共識形成的先決條件，分別為(1)適當的問題定義，(2)有效的協商結構，(3)權益關係者的參與動機，整合分析性作為、政治性作為及規範性作為，為一個以多關係者參與，及共識形成為中心的整合性架構，如圖 4-5 所示。本模型說明如下：

1. 整體流程：本模型為一持續性流程，始於特定的議題，表示前瞻為議題導向或問題導向的活動。經由不同關係者的參與後，才會進入前瞻流程。前瞻流程可能的起始點為強調創新與創意、專業及分析，或前述二者的綜合，在進行的過程中，不同群體經不同討論及分析方法共同互動及形成共識，最後達成美好(偏好)未來的共識及人際網絡。之後分頭執行前瞻結論，直至有新的議題產生為止。圖下部份為一回饋流程，執行產生的新議題，與美好(偏好)未來的目標相比較，產生新的議題，這個循環持續進行。在這個過程中，不

同群體不斷調整行動，建立新的共識及規範，共同促成美好未來的實現；

2. 議題：前瞻是一個議題導向的活動，是為了創新系統(innovation system)的特定議題而啟動的流程。一般來說國家前瞻議題的主體為國家創新系統(national innovation system) (Martin and Johnston, 1999)，主要解決長期國家創新系統面臨的問題，參與的過程也是創新系統的成員。其他層次的前瞻也是從不同觀點處理創新系統的議題，例如 Gertler and Wolfe (2004) 及 Cariola and Rolfo (2004)均是從區域層次觀點說明前瞻議題的內容；
3. 關係者參與：前瞻和過去政策規劃的不同，就是前瞻為不同關係者的參與。經由多關係者參與所帶來的多重觀點，可以在技術發展的初期，作較系統性的分析，為研發資源的投資列出優先順序。同時在過程中所形成的人際網絡及共識，也有助於執行前瞻政策，以及不同關係者的支持、承諾、及配合。也就是說經由多關係者的參與學習，才能確保政策制定的完整性及增加社會的反應能力，以因應技術快速進步及全球化的演變；
4. 前瞻過程：前瞻過程是實際進行分析、討論(debate)、意見整合、建立共識、建立人際網絡的過程，也是前瞻研究強調的重點。前瞻過程往往採用多重方法及具備多種目的。動態前瞻三角形說明前瞻過程有不同的路徑，但其終極追求的是對於執行方案具備共識的人際網絡，而在這個過程中，不同關係者透過互動及調整，朝該目標推進。前瞻的分析流程，可從不同的角度進行。一個是從專業及分析的角度，以實際數據、模型、專家意見等不同方式，進行未來的推演，建立模型模擬未來的發展，需要極度的專業及分析能力；另一個未來分析角度，是從創新與創意角度，以規範性思維或是群體討論的方法，探討未來的可能性。前瞻可以選擇任一角度或採用二個角度開始，採用不同方法，過程也不一定為直線，可能迂迴來回進行，經由討論凝聚關係者共識及網絡。在這個過程中，前瞻的主要焦點是未來的分析及現在應該採取的行動。因此隨著分析的進行及共識的形成，前瞻活動會尋求下一個不同階段的答案，並繼續往下一階段走。前瞻必須在關係者心中建立共識的內容：
 - A. 可能的未來：未來的發展有那些可能性？
 - B. 有利的未來：那些可能性，是對於整個社會較為有利的？
 - C. 偏好的未來：考量不同關係者的偏好，那些可能性是較希望發生的？
 - D. 現在行動方案：現在要採取那些行動方案，才能促使偏好的未來在將來實現？
 - E. 開展及推廣：要如何進行推廣及開展，才能讓不同關係者都採取前述的適當行動方案？
5. 執行：除了擔任規劃工具外，前瞻還強調行動的推動及落實，行動方案的導入被視為前瞻績效的重要指標。前瞻的執行，除了影響政府科技政策外，也強調不同權益關係者的同時推動。例如英國推動的少年前瞻及各式的競賽等，都是強調不同關係者同時推動，不只是政府資源的分配，才能塑造共同的未來(袁建中及張建清，2001)；

6. 新議題：在執行中或執行後，來自於科技發展或社會需要或競爭需要，會產生一些新的議題或是原本沒有考慮到的一些情況，這時就會有新的議題出現；
7. 差異分析：差異分析實際上並沒有專責的組織進行此工作，本功能強調在追求未來的過程中，會出現一些實際與理想的差距。從整個推動前瞻的社會體系來看，會將執行的新議題，與原本描述所偏好的未來比較，如果差異太大，就會需要循環回最初的議題，再進行另一循環的前瞻。例如英國前瞻的推動中，發現非技術的領域需要加入前瞻，才能達到整體的未來，因此在後期的前瞻中加入服務業、金融業等非技術的領域。



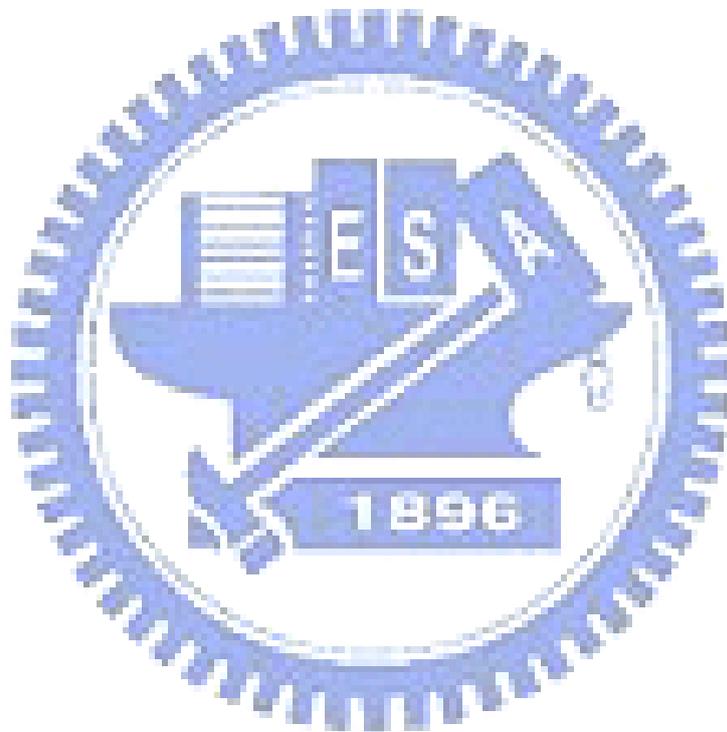
資料來源：張建清，民 95

圖 4-5 以共識形成為核心的前瞻整合模型

有三方面影響前瞻共識的形成。在問題定義方面，前瞻是一個政策導向活動，但有很重的政治比重，問題定義往往受到主導單位的功能影響，而採用不同的方法。協商結構，要有利共識形成，前瞻討論必須爭取不同群體代表參加核心討論，在參與者的管理方面，可分為二個構面，一個是層級可分為指導及執行，另一功能可分為核心討論及諮詢，討論進行中必須要有足夠的流程及資訊支持機制，協商機制沒有一定的規則，往往採用多種方法進行意見收斂。參與動機方面，動機是形成共識先決條件，若沒有參與者就不可能有共識。前瞻必須有值得共同關心的主題以推動參與，利用政府配合人際網路延伸，以共同學習開發的精神，參與者才會有足夠的動機。

4.4 各國技術前瞻方法運用

由「附錄二 各國前瞻網站」可知世界各國在前瞻活動上都會建構一個「前瞻分享平台(Foresight sharing platform)」；因為各國技術發展的條件與方向不同，世界各國在技術前瞻的方法運用上，整合如「附錄三 國際間技術前瞻活動調查」，目前共有 53 個國家有技術前瞻活動，經整理其中用到的技術前瞻方法共有 13 項，分別是，A:德菲法、B:SWOT 分析、C:文獻回顧法、D:情境分析法、E:專家意見法、F:腦力激盪法、G:環境監視法、H:關鍵技術法、I:未來知識法、J:交叉影響分析、K:多準則分析法、L:技術路徑法、M:名目群體法。由附錄上可知在技術前瞻活動上最常運用的方法為德菲法及情境法。



第五章 群體決策支援系統(Group Decision Support System, GDSS)

群體決策是一種共識產生的過程；若群體決策是二元的(即真或假、是或否、有罪或無罪)，則這個過程將引導至一個單一的群體決策，有關的共識過程著重在影響會員們去改變他們的立場；群體決策的過程是具有妥協的特性，許多會員受了群體影響而改變他們原本的立場；因此所有的會員為了獲得一個單一的群體決策或許會改變他們的立場。群體決策支援系統包括通訊、運算和決策支援技術，用以促進規劃和解決一個群體非結構化的問題。本章主要說明群體決策支援系統的發展。

5.1 群體決策支援系統概論

何謂群體(Group)，依 Academic Press (1991)指出” Any collection or set of persons or thing”；依 Dorling Kindersley Limited and Oxford Uni. Press (1998)指出” A number of persons or things located close together or considered or closed together”；Michael Agnes (2004)認為群體是” A number of persons or things gathered or classified together; to form into a group”。王存國(民 88)提出「群體」指的是兩個或兩以上的個人，為達成某些目標或完成某項工作而做的組合。

何謂決策(Decision)，Michael Agnes (2004)認為決策是” The act of deciding of settling a dispute or question; firmness of mind”。薛頌留(民 85)認為決策是決定進行的計畫。依教育部重編國語辭典(民 70)認為決策是決定計策，如史記高祖記「不如決策東鄉，爭權天下」；從工業角度看決策乃決定從事一項工程，或達到工程目標的方法或途徑。李書濤(1996)指出決策是人類社會自古以來就有的一項基本活動，是人類的固有行為之一；有人類就有群體，有群體就有管理，有管理就有決策，甚至在與群體無關的純粹個人行為中也有決策；而所謂決策是指人們為了達到一定的目標，而決定行動方案並付諸實施的過程；在一定的人力、設備、材料、技術、資金和時間等因素制約下，人們為了實現特定目標，而從多種可供選擇的策略中作出決斷，並付諸實施以求得最優或較好結果的過程就是決策。

何謂支援(Support)，Michael Agnes (2004)認為支援是” to maintain (a person, institution) with money or subsistence”。薛頌留(民 85)認為支援是支持援助達成某一任務。周宗盛(民 69)認為支援是人力、物力的支持和援助。何謂系統(System)，Michael Agnes (2004)認為系統是” A set of arrangement of things related so as form a whole (a solar system, a school

system)”或” A set of facts, rules, etc. arranged to show a logical plan linking them”。薛頌留(民 85)認為系統是同類的事物，按一定的秩序，相聯屬的。熊鈍生(民 70)認為系統是多數事物，基於一定秩序相互聯絡，而渾然自成一整體者，謂之系統，亦稱體系。James (1998)指出群體思考(Groupthink)是由 Irving Janis 於 1971 首先提出群體思考的理論。群體思考的理論也在許多不同領域被討論，包括心理學、商業、政治、科學、通訊．．．等。

DeSanctis & Gallupe (1987)認為決策程式是展現在有關於群體行動的製造與再製造態度，這將直接影響群體最後收斂的選擇。由資訊交換的角度來看群體決策制定(Group decision making)有三個階段：

- 第一階段對移除共同通訊障礙提供技術特徵，例如表 5-1 所示，在此階段藉由移除障礙訊息，而能更快速或穩定
- 第二階段提供決策模式和群體決策技術，以減少群體決策處理中的不確定性和干擾發生，例如表 5-2 所示，在此階段系統性技能被使用在決策處理
- 第三階段的特徵是藉由自動感應群體通訊模式，在一個會議中包括應用規則於選擇和分派專家意見，例如表 5-3 所示，在此階段群體應用資訊交換控制模式、時間、內容的規則，做為專家系統的基礎

表 5-1 對應到第一階段特徵的群體決策制定的問題和需求

資料來源：DeSanctis & Gallupe, 1987.

群體的問題和需求	群體決策支援系統特徵
在所有團體或特別群體會員中有效地傳送和接收資訊	電子通訊、廣播
在一個會議的過程期間存取個人資料檔或共同資料	為每一個群體會員設一個電腦終端機；建立一個連線到區域網路或中央電腦
顯示意見、投票、資料、圖形、或所有會員同步的提出	大型共同觀看的螢幕或每一個群體會員終端公共螢幕
由於部份會員的膽怯、較低的地位或有爭議的意見不情願表達看法	用匿名的方式輸入意見和投票
由於怠惰或不一致，使得部份會員無法參與	主動要求來自每一個群體會員的意見和投票
無法有效地組織和分析意見與投票	總結和顯示意見；統計總結和顯示投票
數量化偏愛的錯誤	提供評等尺度及／或等級結構；徵求和顯示評等和等級
無法發展會議的策略或計畫	提供團體能夠模擬的議程
無法承擔會議計畫	繼續顯示議程；提供一個時鐘；在適當時間自動顯示議程項目

表 5-2 對應到第二階段特徵的群體決策制定的問題和需求

資料來源：DeSanctis & Gallupe, 1987.

群體的問題和需求	群體決策支援系統特徵
為了問題結構、計畫和排程的需要	計畫模型，如 PERT, CPM, Gantt
為了不確定性未來結果使用決策分析輔助	實用的或可能性評估模型，如決策樹、風險評估
為了資源配置問題使用決策分析輔助	預算配置模型
為了資料導向工作使用決策分析輔助	統計方法、多準則決策模型
為了偏好工作使用決策分析輔助	社會評價模型
渴望使用結構化決策技術但因不充分知識或時間使用這技術	自動德菲法、名目法、或其他意見聚集和編譯技術；為了群體或人們便利使用提供一項線上指導

表 5-3 對應到第三階段特徵的群體決策制定的問題和需求

資料來源：DeSanctis & Gallupe, 1987.

群體的問題和需求	群體決策支援系統特徵
渴望執行正式化決策程式	自動化議會程式或羅伯特的規則秩序
渴望選擇和安排討論規則的陣列	規則基礎；為了選擇和應用規則能力設備
有關選擇會議程式不確定	自動化的顧問，給予意見達到有效的規則和適當使用
渴望發展會議規則	規則撰寫能力

5.2 群體決策支援系統(Group Decision Support System, GDSS)的意義

「決策支援系統(Decision Support System)」最早是由 M. S. Scott Morton 於 1970 年代初提出(李書濤, 1996)。「群體決策支援系統」在 1980 年的「國際決策支援系統會議」第一次被提出(王存國, 民 88)，主要目的是為了增進決策過程的效率和提昇決策結果的品質。

Huber (1984)認為群體決策支援系統應有一組相關軟體、硬體、相關電腦語言、相關電腦程式，用以支援群體從事相關決策活動。DeSanctis & Gallupe (1987)認為一個群體決策支援系統包括通訊、運算和決策支援技術，用以促進規劃和解決一個群體非結構化的問題。群體決策支援系統的目的是藉由移除通訊的障礙、提供結構化決策分析、系統化直接模式時間及討論內容來改善群體決策制定的過程；群體決策支援系統的長期目標是改善組織會議品質和效率。DeSanctis & Gallupe (1993)認為「群體決策支援系統」的其中一個目的是希望所有群體會員

能自然而積極的參與；任何影響群體會員自由表示意見的作為，都會造成群體決策的失真及有效性。

Poole et al. (1985)指出工作的屬性決定資訊的需求，及後來群體決策制定之溝通方式。而一個群體工作的特徵可分為五項：

- 目的；
- 完成的準則；
- 規則和角色；
- 壓力或時間限制；
- 成功或失敗結果。

其中每一項工作都是獨一的。

Sage (1991)認為組成群體決策支援系統的要素有三方面：

1. 科技面：相關電腦軟體、硬體、通訊設備；
2. 環境面：有關的人員在時間、空間、工作熟練程度；
3. 程式面：設計適當的程式配合科技面及環境面，使群體決策支援系統能運作。

李書濤(1996)指出決策支援系統的重點是放在「支援」，而不是決策工作的自動化，有下列特性：

1. 決策支援系統幫助管理者完成半結構化的問題，這類問題很少得到或根本得不到資訊管理系統的支援，於是需要決策者的洞察力和判斷力；
2. 決策支援系統是輔助和支援管理者進行決策，而不是代替管理者進行判斷；
3. 決策支援系統是一個「人機交互系統」，它藉由人機交互作用為決策者提供輔助功能；
4. 決策支援系統的目標是輔助管理者的決策過程，以改進組織決策制定的效能，因而它不會，也不可能取代提高管理效率為目標的資訊管理系統；
5. 決策支援系統能在整個決策過程中，根據決策者的需要在不同階段提供不同形式的幫助；
6. 決策支援系統能夠把模型或分析技術的利用，和傳統資訊存取、檢索功能相結合。

Griffith et al. (1998) 將群體支援系統定義為一種連結技術及組織，參與者得以形成社會技術系統的電子化組織溝通平台。社會技術系統觀點強調將組織要素與技術的要素相加結合，以組成一個平衡及加乘(Synergistic)效果的關係。用戶透過群體支援系統和其他人互動，以協同完成工作。群體支援系統可以改善組織內不同用戶的溝通。而群體決策支援系統是專為決策流程設計的群體支持系統。實務上，群體支援系統和群體決策支援系統技術上相近，只是研究上的應用不同，而給不同的名稱。

白英彩(1999)認為群體決策支援系統是把有關同一領域，集合不同方面或相關領域的各個決策支援系統，使互相通信、互相協作，形成一個全面功能的決策支援系統。這是軟體集成化技術應用於決策支援系統的產物，與分配式決策支援系統強調各子系統在地理位置上的分配不同，GDSS 注重各子系統在功能上的相互協同與配合。GDSS 是當前電腦、通信和決策科學相互交叉、延伸出新的前延研究課題，是結構理論在資訊中的一種應用，對提高決策質量、加快決策過程具有重要意義。GDSS 又稱集體決策支援系統；可以通過這個系統，按照一定的手續和規則，共同解決結構化和非結構化的問題。GDSS 也用來支援完成聯合決策活動的決策支援系統，GDSS 是一個涉及不同個人、地點、時間、通信網路、個人偏好和各種技術的複雜聯合體，為決策者的協作活動提供支援，並改善決策過程和提高決策質量，並適應於不同組織層次的群體決策活動；GDSS 有多種體系結構，如決策室、局域決策網、遠程決策和遠程會議。

王存國(民 88)認為群體決策支援系統主要支援下列三項：

1. 資訊的產生，如由資料庫或其他群體成員處取得資料；
2. 資訊的分享，如公共螢幕或藉由電腦網路傳送顯示；
3. 可利用一些工具或群體技術有效地應用資訊，用以達成共識或決策。

Wang & Chien (2003) 群體決策支援系統可以提供不同階段的支援，包括意見的產生、資訊分享、決策分析、可選擇的評估，也可以促進群體間的溝通、沒有地域上的限制、群體決策的陷阱。群體決策支援系統建構在網際網路上，其決策可以超越地理和時空上的限制。

有部份研究群體決策制定的學者發現，群體決策較個別決策有比較好的決策品質(Libby et al., 1987 ; Sniezek & Henry, 1997)；也有部份學者認為群體決策較個別決策較差(Gigone & Hastie, 1997)；但另有些學者在探討這個問題上發現在群體會議之前，群體會員會私下考慮參考有關問題的資料，而且形成個人的決定(Smith et al., 1998 ; Stasser, 1992 ; Whyte, 1993)。Henry et al. (2003)指出若制定群體決策前這些會員們曾個別考慮相關問題，會比群體會員在群體決策會議前沒有考慮過相關問題時更容易產生偏差；這也就是說，在一個群體決策處理程序中，不允許個別的討論與交流，這將比較不會造成決策偏差，也較能制定堅定的決策，相反地，在群體決策前越多的個別考慮，將較易產生偏差，也較容易被限制在增加的配置行為。

Knippenberg B. V. & Knippenberg B. V. (2000)指出許多決策的制定，採用群體的決策優於個體的決策，在正式結構的群體中，群體決策的制定有可能是由群體中具有決策權的領導者預先決定。Knippenberg B. V. & Knippenberg B. V. (2000)的研究顯示具有較高地位的群體會員比較有可能影響群體的任務方向，這可能是因為群體的會員期待能夠分享成功的工作績效(Berger et al., 1985)，

這研究的假定是基於會員具有較高的動機，故事較有可能在群體中分享績效 (Sorrentino & Field, 1986)。

許多群體會員是藉由機會而選擇組織在一起，這些組成的會員，背景可能相當分散，可能來自不同的教育、文化和專業。群體決策制定如此的分散，將深深影響組織，而這些決策在延伸群體功能的成效上可能優於個別決策。Oleksandr et al. (2003)認為群體有較多的相關資訊，所以群體決策通常被假定較優於個別決策。應用群體和團隊來從事決策的制定越來越普遍，例如：在掌握越來越競爭的商業環境，許多組織依賴團隊制定出可期待增加產品品質的團隊決策(Banas, 1988)、創新的出現(Bylinski, 1990)、組織競爭力的位置(Sessa et al., 1995)。不同的群體被期待有不同來源和組成資訊，這將制定較好的決策(Gigone & Hastie, 1993)，理想上，每個會員分享他們在群體中相關資訊，而且群體也考慮來自每一位參與決策的會員所有資訊，部份的資訊可能在群體會員參與討論前就已經知道，可稱為共同資訊(common information)；而另有部份資訊可能只有一個會員在討論前才知道，這稱為獨一資訊(unique information)。一般假定不同群體的會員都有相關決策，包括共同資訊與獨一資訊；當群體決策組成期間，群體資訊數量，所獲得的資訊較個別決策來的多。假如一個群體能有效的運用這些資訊，這些有效的資訊將能夠使群體會員較個別會員產生較優的決策；這個情境是否能運作，有二個條件要注意：

1. 群體會員必須分享所有相關的資訊；
2. 當要制定最後的決策，必須將各資訊給予適當不同的權重。

5.3 群體決策支援系統的發展

群體研究學者 Bales (1950)指出此系統能夠在群體中識別出人與人間的交換，是傾向工作(將工作完成)和社會的需求(壓力釋放、同意/不同意、團結/對抗)。

大部份研究群體決策制定都使用隱藏概況工作(Hidden Profile Tasks) (Stasser & Titus, 1985)，他們假定資訊項目具有相當獨立的意義(Winquist & Larson, 1998; Wittenbaum & Stasser, 1996)；在不需要考慮其他項目時，假如一個項目的意義無法被精確地評估，這資訊項目具有相依的意義(Pennington & Hastie, 1993)。一個隱藏概況發生，所有的資訊概況可使用，做為群體所偏愛的決策選項，但這資訊型態將可藉由個別會員先前討論所偏愛的另一個選項(Stasser, 1992)，也就是群體會員分享資訊所支持的最好選項(未分享資訊)，以及所有會員擁有資訊支持的較差的選項(分享資訊) (Samuel, 2004)。群體會員或許可發現連結介於未分享資訊和表面上不重要的資訊；在減少會談的規範上，電腦媒介通訊的方式將比面對面溝通的方式可行，有二個原因造成群體決策

缺乏正確性：

1. 在討論開始前個別會員比較喜歡較差的選項(Gigone & Hastie, 1993; Hollingshead, 1996; Kelly & Karau, 1999; Winkvist & Larson, 1998)；
2. 群體會員討論分享的資訊較未分享的資訊多些(Larson et al., 1994; Stasser et al., 1989; Stasser & Titus, 1987)。

決策支援系統的分類有以下幾種(李書濤, 1996)：

1. 依決策支援系統是否具有智慧能力，可分為傳統的決策支援系統及智慧型決策支援系統；
2. 依決策涉及的範圍及影響層面，可分為基層決策，又稱為操作性決策；中層決策，又稱為戰術級決策；全局性決策，又稱為戰略級決策；
3. 依參與決策的人員，可分為單人決策，又稱為個體決策，類似於某方面的專家系統；多人決策，又稱為群體決策；
4. 依決策支援系統的管理，可分為分散式決策與集中式決策。

王存國(民 88)提出群體方式工作的益處計有：增進對問題的瞭解、提高負責的態度、易於發現錯誤、增加資訊和知識的分享、產生綜效、鼓勵決策參予、提昇對決策的支持和承諾、減少對決策的抗拒、平衡對風險的態度。群體方式工作的缺點有：耗費時間成本、發生不良的群體動態、依賴他人從事工作、妥協於不良的決策、不完整的任務分析、傾向採取高風險的行動、使用資訊的不適當或不完整。

Irwin et al. (2000)認為當一個群體有高的認知需求(Need for Cognition)時，在決策制定上比較容易成功。Bryan (2002)的研究顯示若在群體決策制定的模式中有專家的參與將可改善此模式的適合度，並協助檢測群體內部的影響。

Bryan (2002)指出在現代的社會，組織常會依賴群體和團隊來解決問題和制定決策，為了使這些群體能有最佳運作，因此必須儘可能有效地協調和使用資源(Steiner, 1972)；在團體中的資源使用包括個別的能力、技藝和群體會員的知識；這些因素整合起來稱為專門知識。群體是會員所組成，有不同的人格、人口統計學、專門知識；這些群體經常要組合他們的輸入和形成團體，產出或決策型式來解決問題。有時藉由群體會員組織的群體協調來輔助個別輸入，以完成群體工作(Wittenbaum et al., 1998)。群體協調包括群體會員的各種資源如何成功連結至群體績效。群體會員的專門知識是使用於群體問題解決的主要資源(McGrath, 1984)。群體績效是一個複雜過程，受到許多因素的影響，例如：群體大小(Davis, 1996; Littlepage, 1991)、錯誤修正(Hill, 1982)、動機(Stroebe et al., 1996)、資訊分享(Henry, 1995)、心智模式分享(Levine & Moreland; 1999, Orasanu, 1994) . . . 等。

Laura (2003)指出群體決策制定是非常複雜的，每個參與的群體會員間經常相依，而且為了相關資訊常需外界群體的支援；假如一個決策制定的群體，並沒有掌握全部所需的資訊，而搜集了一些有偏差的資訊，結果可能產生非最完美的決策；一種所知的偏差是在群體資訊搜集的程序上，傾向與衝突的資訊比較，較喜好支持選舉替代資訊(Schulz-Hardt et al., 2000)。

Gordon et al. (2005)不確定性的增加，來自新的和無先例的事件、干擾、機會、系統改變、實驗與觀測的錯誤，這些在決策制定過程中無法完全被排除；目前有一些方法例如決策分析(Decision Analysis)、情境法、投資組合理論(Portfolio Theory)或決策樹(Decision Tree)已經證明在不確定的決策制定上是有幫助的。

Verlin (1999)指出群體決策是一種共識產生的過程；若群體決策是二元的（真或假、是或否、有罪或無罪），這個過程將引導至一個單一的群體決策，有關的共識過程，將會專注於影響會員改變他們的立場；群體決策的過程具有妥協的特性，許多會員受了群體影響而改變他們原本的立場；所有的會員為了獲得一個單一的群體決策，或許會改變他們的立場。

Susan & Erika (2001)指出使用群體決策制定(Group decision making)的群體，比沒有用群體決策制定的群體，獲得較高認知的共識(Cognitive Consensus)。在共識產生的過程中參與的會員在群體決策的程序不良和決策信心不足下而勉強地接受，則產生共識將受到非常負面的影響。若將認知共識當成群體決策制定中的一個重大變數，則越低的認知共識將使決策滿意度下降，決策也越不容易被實施。Susan & Erika (2001)提出認知共識的 I-P-O (Input-Process-Outcome)架構：

輸入：表先前已存在的群體活動的條件，可分三個類別：個體、群體及政黨；
處理：用以描述經由群體會員間的互動如何將輸入轉換成輸出，互動的處理方式是參與、溝通、協商、說服；
結果：藉由團隊或組織的群體活動產出有價值的結果。

5.3.1 群體決策支援系統在資訊系統上的發展

隨著資訊科技的進步，群體決策支援系統也大量應用資訊科技，這些資訊電子科技的發展鼓舞了群體決策支援系統發展與應用。DeSanctis 與 Gallupe (1987)認為在群體決策支援系統上使用的科技有三方面：

- 通訊科技上的應用：包括電子訊息(Electronic messaging)、區域與全域網路(Local- and wide-area networks)、電傳會議(Teleconferencing)、儲存與

向前傳送設備(Store and forward facilities)；

- 電腦科技上的應用：包括多使用者作業系統(Multi-user operating systems)、第四代程式語言(Fourth generation languages)、資料庫(Data bases)、資料分析設備(Data analysis facilities)、資料儲存和調整能力(Data storage and modification capabilities)；
- 決策支援科技上的應用：包括議程設定、決策模型方法(如決策樹(Decision tree)、風險分析(Risk analysis)、預測方法(Forecasting method)、多屬性使用功能(Multiattribute utility functions)、結構化群體方法(名目群體法(Nominal Group)和德菲法(Delphi technique)。

DeSanctis & Gallupe (1987)認為群體決策支援系統在資訊交換上要注意四點：

1. 群體決策支援系統在群體中必須能容納一個廣泛決策處理，一個基準的決策處理無法適用於所有的群體；
2. 經由工具的使用，一個大數目的群體能獲得一些優勢，如使用計畫會議的策略；
3. 群體決策支援系統，應對準支持群體社會需求及工作焦點活動；
4. 研究者研究群體決策支援系統在決策制定上的影響，必須在群體中預期追蹤決策路徑和辨識決策模式的困難。

Clark (1998)指出好的決策制定，需要針對可能的行動作系統化的研究，和對可能的方法依照可使用的資訊作嚴謹的評估。電腦的出現使資訊處理成為群體決策制定的潛力工具，最好的判斷是來自最好的演算資料處理的輸出。一個群體可以比個別者存取較多和較好的資料，而且群體評估的方法可以透過群體平均的方式消除個別的偏差。

Grupp & Linstone (1999)當目標觀眾被邀請在中間與最後的結論提供回應，網際網路的進步引導越來越多的前瞻關係者提出意見(Mustajoki & Hamalainen, 2000)；電子化的討論方式已能有效組成個人的互動，如：討論會的參與者被要求提供結構化的意見和口語的評論，這可藉由群體決策系統的使用來匯集進一步的討論(Bongers et al., 2000; Salo & Gustafsson, 2004)。

Boris et al. (2002)指出電腦和通訊科技的整合已經促使通訊的革命，並促成群體工作形式的可能性；在現今對許多人而言，電子訊息和電腦會議已經比郵件服務或電話更方便了；經由成本的下降、提升資訊存取的能力、快速文件資料和訊息交換，促使越來越多的電腦網路處理商業活動；網際網路快速布建，電腦傳達的電訊方式已經成為組織通訊的元素之一，並且提供新的方式，藉由時間和空間分散的群體，相互支援工作。

在知識建立過程中，大量的使用電子媒介已窄化面對面與電腦媒介通訊的不同(Bradley et al., 2003)；先前大部份研究專注於非同步形式的電腦媒介通訊，而未來的研究將朝向同步技術發展。

科技的優勢在群體互動和執行活動上有明顯的進步(Bradley et al., 2003)，傳統面對面(face-to-face)的群體互動一直都很盛行，但是藉由電子媒體會議(如電子郵件或電腦會議)的虛擬群體，逐漸開始流行(Bell & Kozlowski, 2002; Fulk & Collins-Jarvis; 2000; Townsend et al., 1998)；為了瞭解群體互動的條件範圍和新方法的界限，有些學者從事群體研究包括媒體和工作型態的形式因素(Hackman, 1999; Marks et al., 2000)。

張紹勳(民 91)從組織設計的觀點來看，傳統的組織設計因受到資訊科技影響，而產生很大的變化，如表 5-4 所示，由此表可知，資訊科技會對組織產生結構面、流程面、溝通面及決策運作等面向的影響；網路科技的出現，亦推翻許多傳統組織的舊有規則，如表 5-5 所示。

表 5-4 資訊科技對組織運作的衝擊

資料來源：張紹勳(民 91)

		解釋	對組織運作方式的衝擊
溝通支援功能	組織內部	促進水平溝通與資訊傳輸	促進組織內雙向而直接的對談，釋放資訊的資源，促成以團隊運作，取代功能分化的運作方式
	跨地理距離	協助遠端的資訊傳輸	促進各區域的單位共享資訊資源，以共用具規模經濟利益的活動，而促成區域單位的資源可以集中運用
	跨組織	以標準格式互通資訊	透過組織間嚴密的溝通與互動，協調相互之間的活動，重新配置彼此資源，以建立更為互賴的關係
決策支援功能	資料導向	資料輸入時，累積資訊與知識資源，並提供資料檢索的功能	有利於決策者取得有關決策資訊的投入，使決策權可以下放，利於組織的扁平化與網絡化
	模式導向	知識庫的建立，將流程處理程序自動化	逕自取代人工決策，以縮減人力，並促成組織的扁平化與網絡化

5.4 群體決策支援系統的模式

- DeSanctis & Gallupe (1987)建議設計一個群體決策支援系統有三個因素
- 群體大小(The size of the group)：可分大群體或小群體；
 - 有或沒有面對面互動(Presence or absence of face-to-face interaction)：群體是面對面互動或分散在不同區域；
 - 群體工作型態(Task confronting the group)：可分為七種型態，分別是計畫(Planning)、創造力(Creativity)、智力的(Intellective)、優先(Preference)、認知的衝突(Cognitive conflict)、混合動機(Mixed-motive)。

表 5-5 資訊科技與網路科技推翻組織舊有規則

資料來源：張俊揚(2000)

舊規則	資訊科技	新規則
資料一次只能出現一處	電腦連線資料庫	資料可以不受限制，同時出現在許多必要的地方
只有專家能處理複雜的工作	專家系統	通才也能做專才的工作
企業必須在集權與分權之間選擇其一	電傳通訊網路	企業能截長補短，同時享有集權與分權的好處
由經理人做一切的決定	決策支援工具	每個人都必須做決定
外勤人員需要辦公室，以接收、儲存、修正並傳送資料	無線電資料通訊設備及手提電腦	外勤人員可以隨時隨地的傳送資料
和具潛力顧客聯絡的最好方式，便是面對面的親自接觸	視訊互動	和具潛力顧客聯絡的最好方式，便是「有效」的接觸
你必須找出東西在那裡	自動識別與追蹤科技	東西會告訴你它們在那裡
計畫與即時資訊必須每隔一段時間定期修正	商效能電腦	計畫與即時資訊可立即修正

由科學的角度來看，人們對客觀問題的認識，在管理決策上可以分成三種類型(李書濤, 1996)：

1. 結構化決策：所面對的問題比較簡單、直接，對決策過程的環境和原則能用明確的語言和模型加以描述，並可依據一定的決策規劃或通用模型，實現決策過程的基本自動化；
2. 非結構化模型：所面對的問題由於決策過程複雜，制定決策前難以準確識別決策過程的各個方面，且決策過程形式表現為各個階段互相交錯和循環；此類問題一般沒有固定的決策規則和通用模型可用，決策者的主觀因素(學識、經驗、判斷力、洞察力等)對各個階段的決策效果有較大影響，這類決策過程

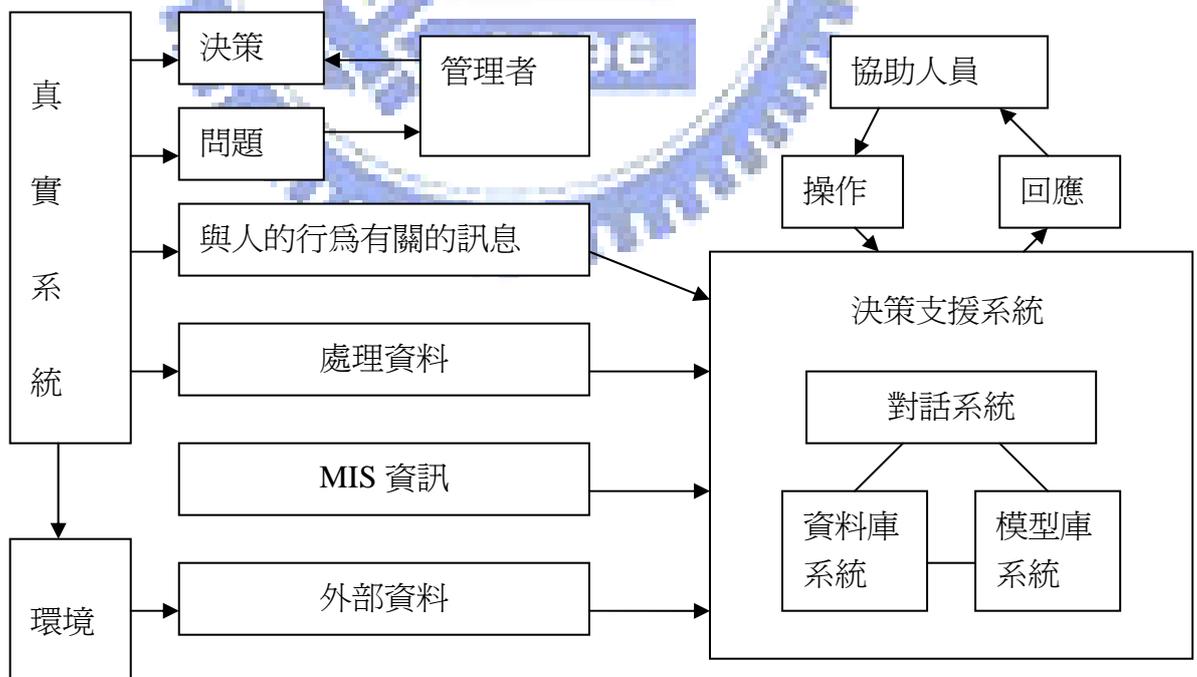
不適用完全的自動化；

3. 半結構化決策：所面對的問題介於結構化決策與非結構化決策之間，即對這些問題有些了解但不全面，有所分析但不完全，有所估計但無法完全確定，一般可建立適當模型，但無法確定最優方案。

王存國(民 88)提到決策支援系統是整合人們智慧、資訊科技與電腦軟體，用以處理一些複雜的問題。

5.4.1 決策支援系統的基本模式

由 3-2 節中提到的決策支援系統的特性，可推論出決策支援系統的基本模式，如圖 5-1。一個完整的決策支援系統模式可表示為決策支援系統本身、真實系統、管理者和外部環境的關係；管理者處於核心位置，運用自己的知識，將與決策支援系統的回應輸出結合起來，對他所管理的「真實系統」進行決策；管理者在決策中需要協助人員的幫助；對「真實系統」而言，提出的問題和操作資料是輸出資訊流，而管理者的決策是輸入資訊流。圖的下半部表示了與決策支援系統有關的基礎資料，包括來自「真實系統」，並經過處理的資訊、環境資訊、與人的行為有關的資訊等。圖的右邊是決策支援系統，由模型庫系統、資料庫系統和人機對話系統等組成；管理者運用自己的知識和經驗，結合決策支援系統的輸出回應，對所管理的「真實系統」進行決策。

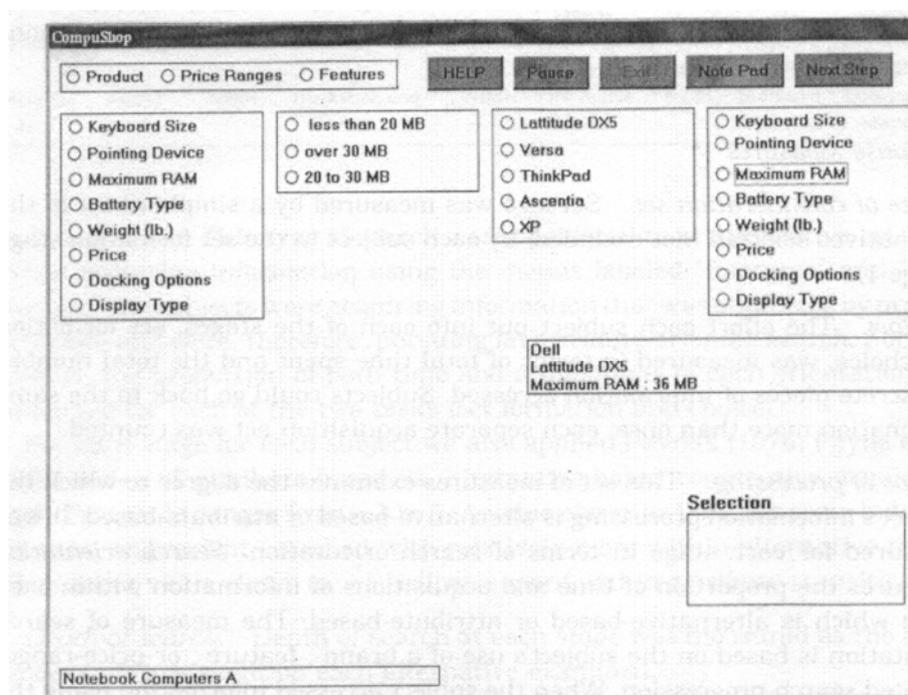


資料來源：李書濤 (1996)

圖 5-1 決策支援系統的基本模式

5.4.2 電腦工作坊(ComputerShop)

Huneke (1996)提出一個新的決策制定的模式，是一種資訊監控的方法，稱為電腦工作坊(ComputerShop)，這種方式是藉由提供資訊搜尋的深度和廣度，以及決策制定的策略使用來分析選擇前的行為。此電腦工作坊(如圖 5-2)的決策制定是在視窗系統的環境下使用下拉式選單(Pull-down Menu)來取代Payne (1988)所使用的滑鼠矩陣形式；電腦工作坊代表一個真實存在網際網路中電子商店的交易程序，消費者在最後一個選擇前使用選單去限制選項；電腦工作坊的優勢是能夠追蹤在多選項中的資訊處理過程；這將可以產生豐富的資料集，可以用來研究集合的形成及最後選擇。



資料來源：Irwin, 2000.

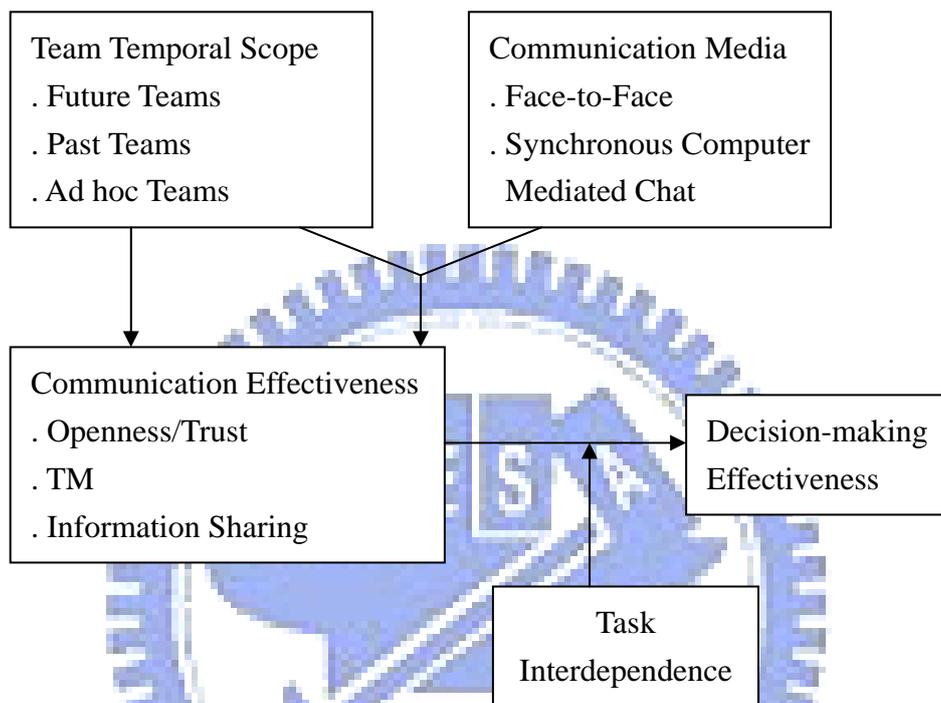
圖 5-2 電腦工作坊視窗系統

5.4.3 暫時範圍效果模型

Bradley et al. (2003)提出暫時範圍效果模型，其架構如圖 5-3，一個群體暫存範圍和通訊媒體將影響通訊效果，這因果關係介於通訊效果和決策制定效果，一般而言是介由工作上互相依賴。此模式中有三項評估通訊的效果：

1. 開放的心／信任(Openness/trust)：依會員願意相信其他會員的程度、接受其他會員的意見程度和被激發交換資訊和意見的程度，這反應出概念相似結構組成—通訊公開和接受能力／信任(Burgoon & Hale, 1987; O' Reilly & Roberts, 1976)；

2. 群體會員交換(Team-Member Exchange, TMX)：通訊的效果也反應出群體會員互動的品質，當個別層次結構的初期，嘗試群體會員交換測量群體互動品質包括內聚力和團隊工作(Watson et al., 1991)；
3. 資訊分享(Information Sharing)：有效的通訊經常需要資訊交換，特別是會員掌握了重要獨特解決問題的資料(Stasser & Titus, 1987)，資訊分享是通訊效果中的一項重要構成要素。



資料來源：Bradley et al., 2003.

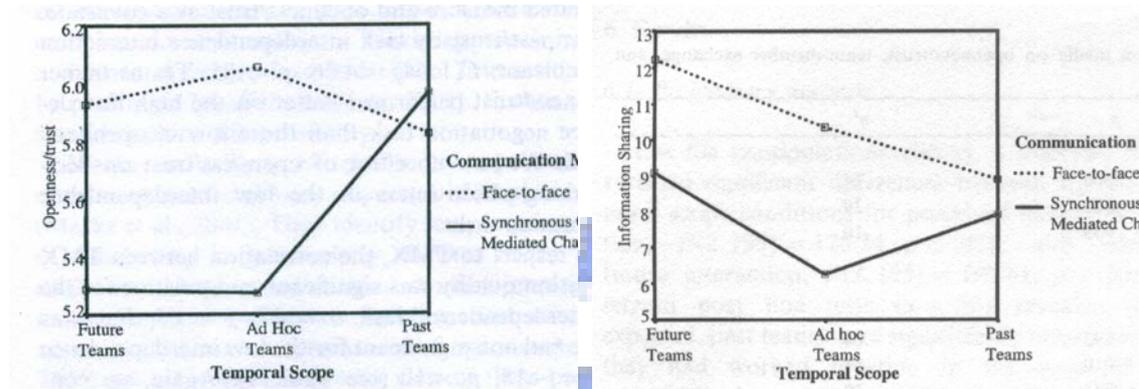
圖 5-3 暫時範圍效果模型和溝通效果與決策制定成效的溝通媒體

在這模型中群體暫存範圍主要是在知識建立過程中的經驗和機會，可分三部分：

1. 過去群體(Past teams)：分享知識建立過程的經驗；過去群體比特別群體的溝通有效率，因為特別群體沒有先前的歷史和察覺未來互動的機會；藉由確認會員有關在科技、工作執行、群體互動、會員知識、技能和能力相同的瞭解，經驗將擴展一個團隊有效通訊的能力(Mathieu et al., 2000)，其中知識有關於會員的個性、能力、有效率的分配資源、分派任務、預期群體會員的行動(Kelley & Thibaut, 1978; Wegner, 1995)；
2. 未來群體(Future teams)：未來群體比較有可能展示有效的交流方式，因為未來群體較有動機與群體會員從事較有信任的初始互動，而群體會員也較盼望未來將建立的過程機會；部份研究顯示，人們在開始互動時，比較主動地從事資訊搜集策略、資訊公開與分享、與熟悉夥伴互動(Berger, 1987)；未來群體也被期待展示比特別群體高的開放的心／信任和群體會員交換，也被

期待能比特別群體及過去群體分享較多的資訊；

3. 特別群體(Ad hoc teams)：部份實驗研究顯示，特別群體是典型地比較專注任務、客觀的、無限制的、反社會的(Connolly et al., 1990; Hiltz et al., 1989)；有鑑於面對面的群體傾向展示較正面的社會情感反應(Dubrovsky et al., 1991; Kiesler et al., 1985)。圖 5-4 顯示群體暫存範圍和通訊媒體在開放的心／信任和資訊分享上的未來群體、特別群體、過去群體的成效。



資料來源：Bradley et al., 2003.

圖 5-4 群體暫存範圍和通訊媒體在開放的心／信任和在資訊分享上的成效

知識建立過程中的經驗將使過去群體克服固有的媒體限制，引導群體溝通，經由電子媒體達到有效階層；有些研究者建議在解釋溝通的過程中，分享群體的知識比使用不同媒體來的重要。分享經驗或共同知識顯現出一個重要因素，這能使群體過程更為有價值，分享群體經驗促進下述的群體過程：溝通、資源使用的策略，和協調、人與人間的關係。

5.4.4 社會決策方法

Verlin (1999)提出社會決策方法(Social Decision Scheme, SDS) (Davis, 1973)用於群體決策的研究，SDS 模式是尋找群體會員的偏好，組合群體的回應方法，這包含三個重要的因素：

1. 群體會員偏好的分佈；
2. 組成偏好的規則；
3. 適當的決策方法在預測一個觀察群體決策的樣本。

SDS 模式假定每一個群體會員，選擇 n 個彼此互斥選項中的一個，這回應代表群體或個別單一，由這 n 個選項中選一個最偏好的選項。對一個群體有 r 位個別會員，這些群體會員有 n 個選項，這能被表達成 (r_1, r_2, \dots, r_n) ，其中 r_j 代表最偏好第 j 個選項；一個羣體的 r 個會員能排列成 n 個選項在 m 個不同方式，可用方程式表達 $m = (n+r-1)! / (r!)(n-1)!$ ， m 表個別偏好的內部分佈，也代表群體會員偏

好合理可區別的分佈集合。SDS 在決策方法上分成八個類別，分別是 central tendency, consensus-based, faction-attraction, coalition, distance-influence, dictator, special cases, and other。在共識基礎決策下，在預測群體決策時，若開始時有一個主要的會員支持某一選項，主要決策過程顯示在群體決策制定中這是非常有影響力的。

5.4.5 群體決策支援系統四大類型

DeSanctis & Gallupe (1987)依群體大小及會員接近程度，將群體決策支援系統分成四大類型，如表 5-6 所示，其說明如下：

1. 決策室(Decision Room)：屬於小團體面對面的會議，參與的群體會員位於相同區域，通常會在一個有一些設備會議室，如馬蹄型的桌子、大型螢幕、監視設備、輸入裝置，透過口語或經由電子訊息傳送，每一個會員可以將資訊傳送給所有參與者；
2. 立法式會議(Legislative Session)：屬於大型群體面對面的會議，通常參與的會員超過一個會議室的容納量，每一位參與者需要一個輸入裝置及監控裝置，使這些參與者能與其他人分享；在立法式的會議中，架構是階層狀，每一個階層都有各別的主席，僅有主席能將資訊送上大型螢幕供全體分享；
3. 區域決策網路(Local Area Decision Network)：屬於小團體會員分散各地的會議，此種方式適合會員們無法面對面共聚一室的會議，如專案團隊、銷售群體等，可利用電子通訊方式，如區域網路的應用，而電子會議也可連結二個以上的決策室；
4. 電腦居間會議(Computer-Mediated Conference)：屬於大型群體會員分散各地的會議，參與的群體會員人數非常多，又分散在不同區域，此種型式的會議有越來越多的趨勢(Vallee et al., 1974)，在技術上需要長距離的電子通訊網路和群體決策支援軟體。

表 5-6 群體決策支援系統的四大類型

資料來源：DeSanctis & Gallupe, 1987.

		群體的大小 Group Size	
		比較小 Smaller	比較大 Larger
群體會員接近程度 Member Proximity	面對面 Face-to-face	決策室 Decision Room	立法式會議 Legislative Session
	分散 Dispersed	區域決策網路 Local Area Decision Network	電腦居間會議 Computer-Mediated Conference

在決策相關的會議中主要群體目標包括三個工作目標(DeSanctis & Gallupe, 1987)，支持三個工作目標六項工作型態的 GDSS 特徵例子如表 5-7。

表 5-7 支持六項工作型態的 GDSS 特徵型例子

資料來源：DeSanctis & Gallupe, 1987

工作目標 Task Purpose	工作型態 Task Type	GDSS 階層 GDSS Level	可能的支持特徵
產出 Generate	計畫 Planning	Level 1	大型螢幕顯示、圖形輔助
		Level 2	計畫工具(PERT)、風險評估、為有選舉性的計畫主觀可能估計
	創造力 Creativity	Level 1	匿名輸入意見、意見匯整與顯示、各種搜尋方法識別出共同意見、排除重覆
		Level 2	NGT (New Generation Technologies) 腦力激盪法
選擇 Choose	智力的 Intellective	Level 1	資料存取和顯示、綜合與顯示選擇的基本理由
		Level 2	輔助發現正確答案、預測模式、多屬性效用模式
		Level 3	在規則基礎討論中，強調完全的邏輯解釋
	偏愛、優先 Preference	Level 1	為了最喜歡的選擇和選舉計劃，在不同的計劃中有優先權及順序
		Level 2	社會判斷模式、自動德菲法
		Level 3	在規則基礎討論中強調相同時間的意見表達
協商 Negotiate	認知的衝突 Cognitive conflict	Level 1	總結和顯示會員們的意見
		Level 2	使用社會判斷分析(SJA)、藉由 SJA 系統和使用迴饋，用於個別會員和群體分析每個會員的判斷
		Level 3	自動調解、自動 Robert' s 規則
	混合動機 Mixed-motive	Level 1	選舉要求與總結
		Level 2	關係者分析
		Level 3	掌控意見表達的規則基礎、自動調解、自動議會程式

表 5-7 中，Level 1, Level 2, Level 3 的意義為：

Level 1：GDSS 提供技術特性可移除溝通障礙；

Level 2：GDSS 提供決策模式和群體決策技巧，用以降低不確定性和障礙；

Level 3：GDSS 具有機械感應群體溝通型式，和包括專家意見選擇和安排的規則，可運用於專家會議。

上述的三個工作目標：

1. 產生意見和行動：計畫工作需要產生行動導向計畫，建立工作需要產生新的觀念；
2. 選擇：有智力的工作需要選擇正確的選項，偏好的工作也需要選取一個選項，而這選項並沒有客觀目標的選擇；
3. 協商解決：認知衝突工作包括衝突觀點的解析，混合動機工作包括衝突動機或興趣解析。

5.5 群體決策支援系統案例

Stasser & Stewart (1992)曾證明一個被架構的決策能影響群體程序使用，解決一個問題，並且這決策也是正確的。在這研究中顯示了架構一個群體工作，就像一個問題被解決，與展示一個正確的解，引導比較好的問題解決績效，勝過完成判斷，這也包括個人的觀點。Stasser & Stewart (1992)也檢測了心智集合 (Mind-sets)，這包括明確地指導群體如何接近一個問題解決的工作。

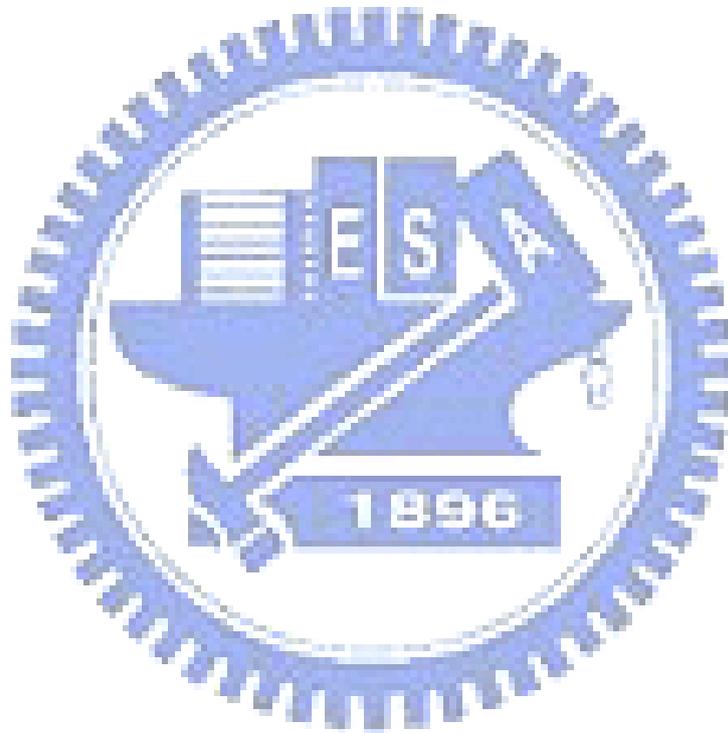
Huaiqing (1997)提出智慧型代理輔助決策支援系統，整合知識獲得與群體決策支援系統，發展出 3 個代理，分別是：

- 資料探勘(Data mining)代理人；
- 知識管理代理人；
- 使用者輔助代理人。

Adkins et al. (2002)在美國空軍使用群體支援系統作策略規劃的經驗顯示，群體支援系統使用的結構化程序及線上溝通機制可改善計劃的品質、減少使用時間、增加策略規劃的滿意度，但是線上規劃的過程，參與者對結論的承諾並未較採用傳統方式時增加。

Keating et al. (2002)提出的共識形成網路平台，則是針對森林大火後重建的互動式決策支援地理資訊系統，該系統是針對森林大火後重建不同關係者，包括科學家、緊急處理人員、行政管理者，針對可能產生的衝突及共識形成，提供詳細的資訊。該系統允許關係者使用線上資料庫的相關資訊，並允許輸入關係者個人所提供的資訊，並進行互動，衝突的部份則採用心智圖方式分析，並回饋給關係者，直到共識形成為止，最後整合的需求被定義出來，再提出方案加以解決。

Deshpande et al. (2005) 透過網路對三十二位生物醫學專家進行德爾菲法調查，顯示專家對於網路系統促成共識的方便性及接受度都很高，和傳統的文件處理方式不相上下。該系統還加入模組化的設計，可方便地修改部份文字，便可應用在不同調查上，另外統計報告的產生也是自動的。



第六章 網際網路技術前瞻系統

1970 年代電腦開始普遍應用後，資訊科技對群體互動的影響即漸受重視，Weber et al. (2003)的研究指出網際網路的使用與政治、公民事務的參與有正向的關係。透過網路來推動參與，相較其他的方法，不但成本較低而且較有效率 (Bimber, 1998)。Grupp & Linstone (1999)指出，在前瞻過程中能否集中的強化互動交流將是一個主要決定成功與否的力量。本文透過瞭解各國的網際網路前瞻機制，設計適當的網際網路收斂機制。

6.1 前瞻與網際網路

張紹勳(民 91)微軟總裁比爾蓋茲(Bill Gates)曾說：「八十年代企業經營的主題是品質，九十年代企業經營的主題是企業再造，2000 年後的關鍵就是速度」。比爾蓋茲對網際網路的影響，有這樣的看法：「它給人類帶來的震撼，將不亞於科學方法的發現、印刷術的發明，以及工業時代的來臨」(袁建中等，民 90)。

謝志宏(民 95)在領域選擇與評估的方法上，主要的評估方式也逐漸由原本人作選擇的方式，朝向以工具(如：電腦、網路、軟體等 IT 工具)協助人(參與者)作選擇。

Linstone & Turoff (1974)採用電腦通訊技術結合當時剛推出來的德菲法，可形成所謂的即時德菲法(real time Delphi)或會議式德菲法(Delphi conference)。這種方法較傳統的德菲法，因資料整理計算的工作由電腦程式自動完成，可大幅縮減總結整理內容的延遲，所以讓德爾過程成為即時溝通形式。

1970 年代電腦開始普遍應用後，資訊科技對群體互動的影響逐漸受到重視，Weber et al. (2003)的研究指出網際網路的使用與政治及公民事務的參與有正向的關係。透過網路來推動參與，相較其他的方法，不但成本較低而且較有效率 (Bimer, 1998)。Grupp & Linstone (1999)指出在前瞻過程中強化互動交流將是一個主要決定成功與否的力量。

Lefort (2000)數位落差(Digital divide)是因富裕人們和貧窮人們對於網際網路使用上的差異所引起，雖然有數位落差的問題，但網際網路確實可以連結地理位置不同的人們，並且鼓勵討論，使用網際網路也可增加和擴大民主化程度。

Brunsting & Postmes (2002)社會運動的實體參與者及線上參與者的研究指出，線上的參與者起實體參與者更容易被活動效果激勵，更不容易受到身份辨別影響。而網路的普及與受歡迎程度對於活動的推動有很大的激勵效果。

Reihm (2003)德國的教育及研究部(German Federal Ministry of Education and Research, BMBF)於1999年發起一個試驗性質的前瞻計劃，BMBF建立了一個網路平臺的試驗計劃，並在該平臺上提出數個討論議題，任何對該議題有興趣的人都可以參與討論，BMBF預期以上的安排應該可以帶動更多討論。Cuhls (2003)網站扮演作為資訊傳播及允許個人申請參加的平臺，網站也成為討論及溝通的工作空間。內部平臺支持資訊發送、線上投票及討論，針對聯盟及參與者有不同的空間，各別有不同存取權限。Jasper (2004)應用網際網路可降低參與者的成本及付出，妥切的設計可增加參與者的意願。網際網路可為成本及參與式討論找到平衡，另外前瞻所形成的社會網路對於部份參與者具有吸引力。

Jeffrey & Mark (2004)由於網際網路快速成長、可公開存取、電腦也透過網路互相連結、資料可在網際網路間互相傳送，因此網際網路促進廣大人們同時線上討論，有許多全球化網際網路討論的論壇，包括各式各樣的主題。

Salo (2004)先進的資訊和通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)運用在技術前瞻上有很大的潛力；藉由網際網路的協助，使得收集眾多專家們的意見得以實現，同時可快速分析回應者資訊。

Klotz (2005)針對2004年美國選舉時主要政黨的68個參選入網站推廣作系統性的分析，發現網站主要的參與策略可分為信用卡募款、推動投票日投票、徵求自願服務。該分析指出，所有的候選人網站都有鼓勵支持者參與的設計，所有的候選人網站都讓支持者以信用卡捐款支持，或出售紀念品，而且較前提高四倍效率。另外，有35%的候選人也利用網站徵求選舉日的志願工作者，10%的候選人也利用網站徵求載人投票的司機。

張建清(民95)瑞典前瞻主要使用專家委員會討論、情境分析、顧問委員意見，以及網路意見收集進行。網站作為溝通之用，八個專家委員會的報告草案都放置於網站，徵求有興趣個人的意見。專家委員的報告也被送給多位具備資格的推薦者審閱，並整理一般性的意見，作為最終報告的整合之用。網路效果對於參與者也是一個重要吸引力。瑞典前瞻活動的檢討中，指出想法及發現的散播，透過參與者過程間的非正式交談及討論，成為本活動最重要的效果之一(Eerola, 2001)。網際網路的重要也與日俱增，網際網路工具的優勢可提供在任何時間、可連上網地方、低成本的互動溝通、提供非同步的溝通模式，對於需要多關係者溝通的前瞻，是非常適合的平台。目前網際網路在前瞻的應用上，主要應用在自動化投票、德菲法調查及溝通互動的功能；在電子化政府及前瞻成本不斷上升的情況下，前瞻基於一個強調多關係者參與及共識建立的活動，善用網際網路的方便及影響力也是一個必然趨勢。

Yuan et al. (2008)網際網路的應用可擴大參與，是前瞻發展近年來的重大趨勢，網際網路應用於瑞典技術前瞻，扮演的功能是作為資訊公布，讓一般社會大眾可從網上看到前瞻內容，並給予評論意見，2001年網際網路已成為前瞻活動的主要工作空間之一，提供不同參與者各別溝通及支持服務。網際網路在前瞻中扮演的角色越來越重要。

6.2 網際網路發展情形

袁建中(民90)網際網路的發展起源於美國國防部的”ARPANET”計畫；自從蘇聯發展出洲際飛彈後，美國國防部擔心軍事控制中心遭受蘇聯攻擊後，無法繼續正常運作，更無法反擊蘇聯的攻擊，因此美國國防部邀請相關的學術研究單位、軍事專家及相關企業人士，組成一研究團隊，研究如何將軍事控制中心動態部署於美國各地，而此一研究團隊所提出的作法，開啟了日後網際網路世界。

1991年3月，當大多數人對「網際網路(Internet)」這個名詞還是矇矓未知的時候，美國國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)宣佈正式開放網際網路的商業使用。未料，這項在60年代就已誕生的冷戰時期產物，竟掀起了一場史無前例的資訊革命浪潮；短短數年間，使用者爆炸性地成長，網路的狂潮迅速地席捲全球。由於網際網路具有溝通及整合龐大資訊資源的能力，使得我們根深蒂固的生活型態及企業競爭規則，都面臨巨大的衝擊。台灣網際網路發展的情形可由下列幾個方向探討：

6.2.1 台灣國內連線頻寬

依台灣網路資訊中心(2008年第2季)的統計，台灣目前國內總連線頻寬快速增加中，前10大連線頻寬分別如表6-1所示。

表 6-1 台灣國內前 10 大連線頻寬

資料來源：TWNIC (97.4.25)

次序	單位網路名稱	2008年頻寬	2007年頻寬
1	教育部的 TANet	102718 Mbps	102612 Mbps
2	中華電信的 HiNet	84945.7 Mbps	75895.4 Mbps
3	台灣固網 TFN	72635.6 Mbps	43251.3 Mbps
4	亞太交換中心 EBIX	56804.2 Mbps	52192.6 Mbps
5	數位聯合 Seednet	55155 Mbps	43888.4 Mbps
6	台灣網際網路交換中心 TWIX	50687.4 Mbps	36688.3Mbps
7	和信超媒體的 Giga	50111 Mbps	48111 Mbps
8	台灣高品質學術研究網 TWAREN	47200 Mbps	47200 Mbps
9	中央研究院學術網 ASNet	41350 Mbps	34290.4 Mbps
10	東森寬頻／亞太線上 EBT/APOL	38844.9 Mbps	38844.9 Mbps

6.2.2 台灣對國外連線頻寬

依台灣網路資訊中心(2008年第2季)的統計，台灣目前對國外總連線頻寬為181006.204Mbps，並且快速增加中，前10大連線頻寬分別如表6-2所示。

表 6-2 台灣對國外前 10 大連線頻寬

資料來源：TWNIC (97.4.26)

次序	單位網路名稱	2008 年頻寬	2007 年頻寬
1	教育部的 TANet	84179.8 Mbps	66140.8 Mbps
2	中華電信(轉國際)TWGate	17522.4 Mbps	15586 Mbps
3	台灣固網 TFN	15777.6 Mbps	15777.6 Mbps
4	亞太交換中心 EBIX	12465 Mbps	12465 Mbps
5	數位聯合的 Seednet	11909.8 Mbps	11909.8 Mbps
6	NTT	10419.8 Mbps	10419.8 Mbps
7	台灣碩網 So-net	7866.24 Mbps	5866.24 Mbps
8	速博 ncic	6444.42 Mbps	5489.15 Mbps
9	中央研究院 ASNet	6244.16 Mbps	10108.8 Mbps
10	台灣高品質學術研究網 TWAREN	5598.72 Mbps	5598.72 Mbps

依台灣網路資訊中心(2008年第2季)的統計，目前台灣對國外連線總頻寬前10大的國家如表6-3所示。

表 6-3 台灣對國外連線總頻寬前 10 大的國家

資料來源：TWNIC (97.4.26)

次序	國家	2008 年頻寬	2007 年頻寬
1	美國	87168.253 Mbps	75216.272 Mbps
2	日本	46341.225 Mbps	43219.144 Mbps
3	香港	41363.608 Mbps	33653.208 Mbps
4	中國	18803.648 Mbps	17559.488 Mbps
5	新加坡	2302.752 Mbps	2036.448 Mbps
6	英國	2100.000 Mbps	1100.000 Mbps
7	韓國	1765.696 Mbps	1454.656 Mbps
8	馬來西亞	777.600 Mbps	355.776 Mbps
9	荷蘭	622.080 Mbps	5598.720 Mbps
10	澳門	355.776 Mbps	355.776 Mbps

6.2.3 台灣網域、IP 使用情況

依台灣網路資訊中心的調查，2008 年 4 月台灣網域名稱的註冊量，如表 6-4 所示。台灣地區 IP 使用的數量已達 18,108,672 個，全球的 IP 使用數量已達 2,434,784,080 個。台灣地區連上網際網路的主機已超過 8,221,717 台，提供網際網路服務的伺服器也超過 85,217 台。

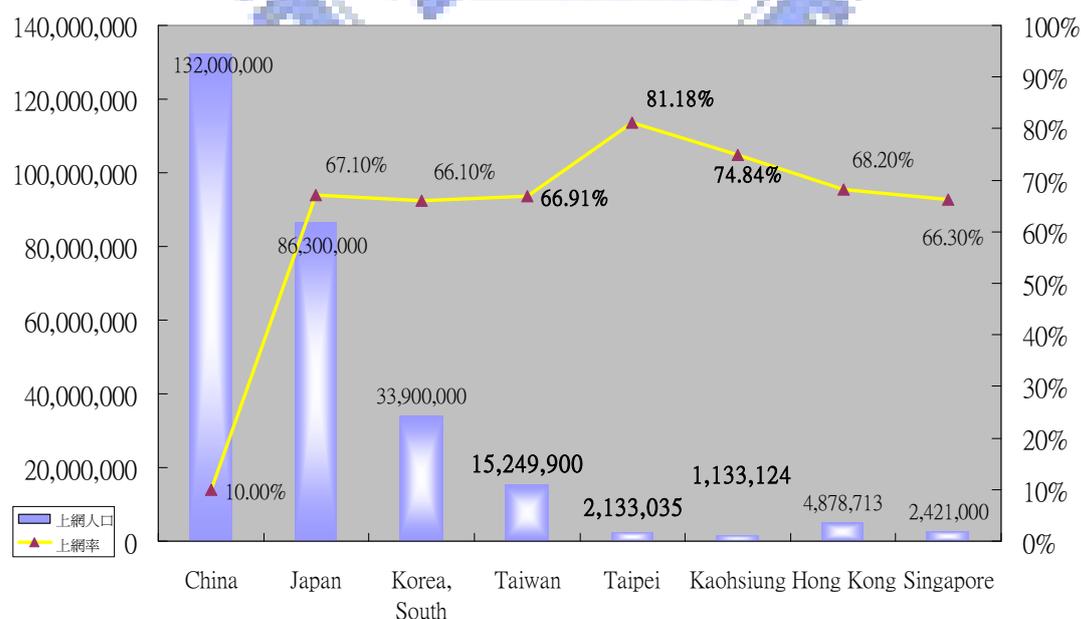
表 6-4 台灣網域名稱註冊量

資料來源：TWNIC (97.4.26)

網域類別	數量	網域類別	數量	網域類別	數量
Com. tw	149,539	Net. tw	1,944	Org. tw	10,288
Game. tw	267	Ebiz. tw	188	Club. tw	557
Idv. tw	19,516	Gov. tw	1,999	Edu. tw	4,680
泛用型英文. tw	51,175	泛用型中文. tw	34,214	商業. tw	96,660
組織. tw	5,590	網路. tw	1,245		

6.2.4 台灣寬頻網路使用調查

台灣網路資訊中心公布 2007 年一月「台灣寬頻網路使用調查」報告，截至 2007 年 1 月 15 日為止，台灣上網人數與亞洲鄰近國家間的比較如圖 6-1 所示，台灣上網人數比例(66.91%)與日本(67.01%)及韓國(66.10%)接近。



資料來源：Internet world stats & 台灣網路資訊中心 (2007)

圖 6-1 台灣上網人數與亞洲鄰近國家間的比較

個人上網最常使用之功能依序是「瀏覽網頁資訊 WWW」(67.37%)、電子郵件 E-mail (40.34%)、搜尋資料(26.44%)、網路即時傳呼/網路交友 MSN, ICQ (24.18%)、玩網路遊戲(18.72%)、下載檔案 Download(8.02%)以及網路購物(8.01%)等等。

輔仁大學梁德馨教授(2007)表示：「歷次調查的結果顯示，台灣地區上網及寬頻人數/普及率與家戶數/普及率皆呈現穩定成長的趨勢。伴隨寬頻網路速率與頻寬提升，以及相關使用量持續成長，消費者不僅使用網路時間增長，生活網路化程度亦逐日提升。網路具有的互動溝通、資料傳遞交換以及休閒娛樂的特性已明顯影響網路使用者的生活型態，預計未來更多網路多元化功能的推廣，將為現今文明社會帶來更多更大的改變」。

6.2.5 亞洲地區網際網路使用情況

據網際網路世界統計協會(Internet World Stats, 2008)指出，統計到 2007 年為止全球的網際網路使用人口數達 1,319,872,109 位，佔總人口數 6,606,971,659 的 20%，亞洲地區有 510,478,743 位網際網路使用者，佔亞洲人口數 3,733,783,474 的 13.7%，亞洲網際網路使用者佔全體網際網路使用者的 38.7%，由 2000 年至 2007 年使用者的年成長率是 346.6%，高於全球的年成長率 265.6%；亞洲地區前十名網際網路使用者的國家如圖 6-2 所示。由圖 6-1 可知，台灣上網率是 65.2%，優於亞洲及世界各國的上網率，因此非常適合發展以網際網路為平台的相關服務與應用。

6.3 網際網路可應用於前瞻活動的相關服務

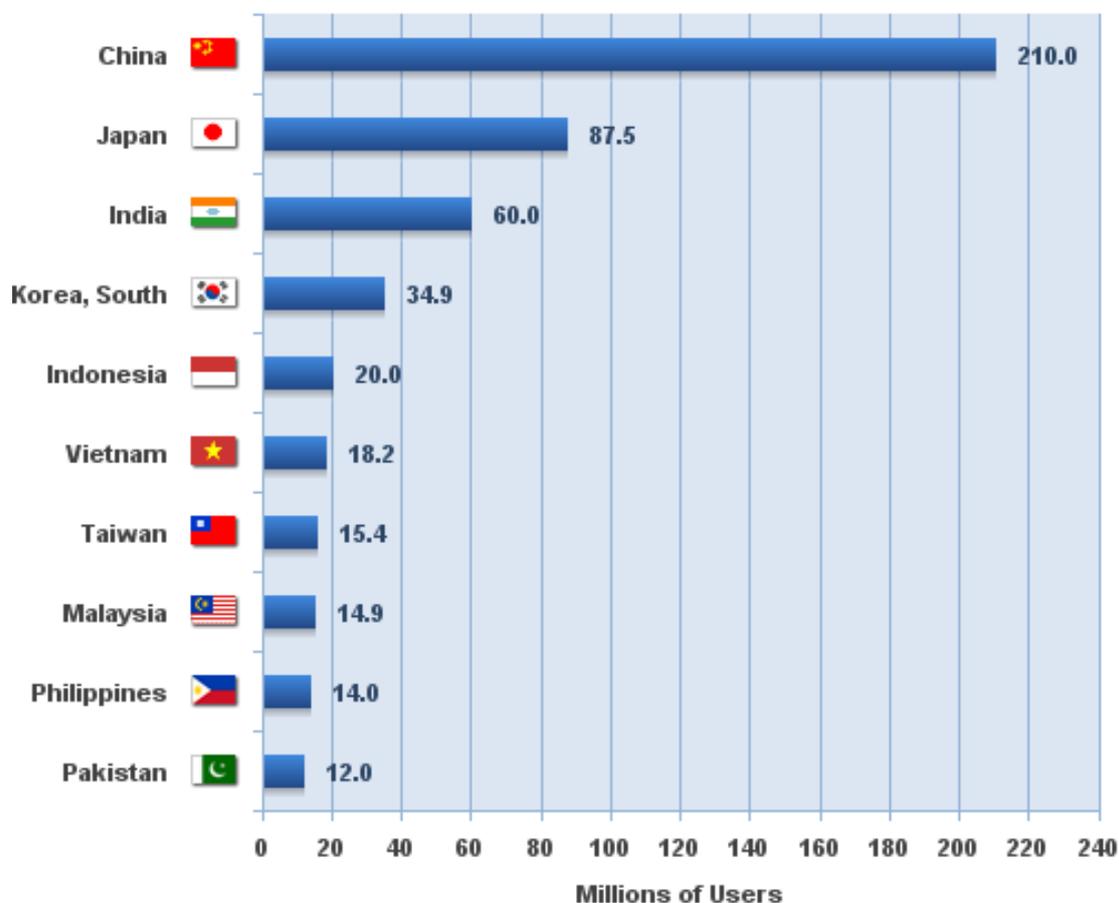
6.3.1 網路外部性(Network Externality)

袁建中(民 90)網路外部性是外部性的一種，指個別消費者使用某一商品的價值或效用，會隨著使用人數的增加而遞增(正的網路外部性)或遞減(負的網路外部性)；亦即當一個新的使用者加入此網路時，所產生的價值會嘉惠(或損害)其他使用者的現象。「網路外部性」的概念，最早是由 Katz & Shapiro (1985)所提出，用以說明系統產品的報酬遞增的現象；隨後產業經濟學者便將此觀念用於系統產品的架構標準，技術的採用與競爭之研究；以網際網路為例：當使用者愈多，每一個使用網路的人受益就愈大，因此使用者對網路的需求也愈高；所以，網路外部性充分說明了近年來網際網路使用人數，如滾雪球般地迅速增加的原因。形成網路外部性的原因有兩種：

1. 直接(Direct)的網路外部性(使用者之間的網路外部性)：

指使用者從產品中所獲得的價值，隨使用該產品的人數增加而遞增(或遞減)的情形。包括通訊科技產品、消費電子產品等，都明顯地具有這種網路外部性，例如電話、傳真機、網際網路…等。

Asia Top 10 Internet Countries December 2007



Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com
Copyright © 2008, Miniwatts Marketing Group

資料來源：Internet World Stats, 2008.

圖 6-2 亞洲地區前十名網際網路使用國家

消費者使用一具電話機的效用，會隨著全體電話機使用者數目的增加而遞增，這是因為電話系統中可以撥聽電話的人數增加時，個別使用者因為可以和更多人連絡而產生更高的效用；然而若是因為過多人使用電話線路，而使得線路經常處於佔線狀態的話，則使用電話系統的價值將因此降低，形成負的網路外部性，將抵消正的網路外部性；所以在網路中許多活動需要大量使用者來產生直接網路外部性，但是一旦參與者超過某一極限時，網路整體效益反而下降。因此在

考量網路之直接外部效果時，不單只討論網路大小的邊際影響，也應包含所有邊際外部性之總和。

2. 間接(Indirect)的網路外部性(互補性的網路外部性)

指消費者使用某種商品價值，是隨著互補品或耐久財的增加而遞增；以錄放影機及錄影帶出租業為例，若市面上缺少可以流通的錄影帶，則使用錄放影機的效用便不高，使用者自然會較少；若使用錄放影機的人少，則錄影帶出租店也會較少，所以錄影帶的流通量會影響錄影機的購買量；反之，錄放影機的使用量也會影響錄影帶的流通量，這便是由兩互補性產品交互影響而產生的間接網路外部性；其他如電腦硬體與相容的軟體之間，商家的信用卡刷卡機與信用卡的互補性關係，都是間接網路外部性的實例。

6.3.2 網際網路可應用於前瞻活動的相關服務

網際網路的服務應用於技術前瞻活動，大體上可分成被動的資料收集(電子郵件：韓國)與知識庫(技術前瞻網站：英國)、積極的技術前瞻活動(即時德菲法：美國)、過程應用(網站與討論會：日本與芬蘭)。本章介紹各國曾應用於前瞻活動的網際網路的服務：電子郵件、網站及部落格。

電子郵件(E-mail)

袁建中(民 90)電子郵件是目前使用最廣，最為社會大眾所接受的一項網際網路功能；電子郵件可說是辦公室自動化及無紙化社會的重要工具；電子郵件系統可應用於網際網路上，亦可用於封閉的區域網路內；傳統的郵件或文件都需用到紙張，透過郵遞等傳送方式交給某特定人士，此種方式已逐漸改由電子郵件所取代，它是將傳統信件的表達及遞送方式改為電子方式，即用電腦來撰寫信件或文件，再透過網際網路傳送信件或文件至收信者的信箱，電子郵件系統可以使人與人間的資訊分享、溝通及傳送變的非常方便，而且不需要用到任何紙張，保護了青山綠水的美好環境。

使用電子郵件的好處下列幾點：

- 可一對多發送，如會議通知可一次發送給所有開會人員
- 可多對一發送，如意見的表達可以快速收到大量的意見表達
- 隨時隨地可接收電子郵件，無論收信者到何處去，只要能連上網際網路，開啟自己的電子郵件信箱，即可收信，目前大部份的行動通訊業者提供行動電話接收電子郵件功能

- 傳送速度較傳統信件提高很多，透過分封交換電路可以很快速的送達收信者端
- 電子郵件為數位資料，收信者可以儲存或再繼續使用，如加上個人意見後再傳送給其它接收者或可回傳發送者

6.3.2.2 網站(Website)

一般網站也稱為全球資訊網(World Wide Web, WWW)，是由歐洲量子物理實驗室為了提供分佈於歐洲各處的量子物理研究人員，一個能夠透過網際網路方便且快速的傳送資料之方式所發展出來的，主要是應用超文件的觀念。由於電腦的發展由文字進入了多媒體時代，目前的網站除了提供文字介面，還提供了聲音、影像、動畫、資料庫等介面，這些多媒體也可提供超連結功能，稱為超媒體(Hypermedia)。

陳湘揚(2006)若從電腦架構的層面來看，網際網路是一群網路的集合；而網站則是在網際網路上結合多種媒體，不受時間空間限制，傳遞資訊的方式。網站強調的是「網」的概念，即每一張的圖形或文字介面，都可以「連結」(link)的方式查詢別的伺服器的資訊，由大家彼此地交互連結，便形成了一個提供資訊的網路。

陳婉凌(2006)目前網站是所有網際網路服務應用最廣，也最受喜愛的功能；各行各業所建立的網站非常多，使用者只需透過瀏覽器就可瀏覽網際網路上的各項資訊，如線上調查、電子商務、資料搜尋、天氣預報...等；若對某一事情有不瞭解或想找某一商品，最快的方法，就是上網路去查，如 Google、yahoo 等。

“

6.3.2.3 部落格(Blog)

陳湘揚(2006)1997年時Jorn Barger提出“Web log”，這是指一種用網頁(web)來呈現個人日誌(log)，也可說是一種由週期性發表的文章所構成的網站，這些文章可能具有相近的主題，或由同一人所撰寫，並依時間先後順序排列在網站上，內容上有許多的超連結。後來逐漸被唸成“We blog”，而後“We”又被省略，而後“Blog”就成為描述個人媒體的專有名詞。寫Blog的人，就稱為Blogger(部落客)。陳婉凌(2006) Blog的風行是在1999年由美國網路工程師Evan Williams開發出可以讓一般民眾自行架設部落格的網站Blogger(<http://blogger.com/>)後，帶動Blog風潮，許多的Blog網站便如雨後春筍般冒出，blogger.com的blog服務一直很受歡迎。

Blog 是一種強調吸收資訊及分享生活的態度，象徵作者的價值觀與信念，是一種以作者為中心的傳播媒體，一種全新的網上表達方式。微軟總裁比爾蓋茲指出「Blog 是繼 E-mail、BBS、Messenger 後，第四個殺手級改變世界的網路應用」。

Lu & Hsiao (2007)在最近這些年部落格已成為一項重要的新發展，部落格是一種全球資訊網(World Wide Web, WWW)中的新型態媒體，在不同的群體及使用者中流行；許多商業已經開始運用部落格模擬討論，獲得意見與提供未來發展的方向；大多數的網友運用不同方向使用部落格，包括公佈資訊、轉換資訊，與其它的部落客建立關係。越來越多的主流入口網站(如 MSN, Yahoo, PChome)提供個人化的部落格服務，以吸引更多會員加入。Fortune 雜誌指出部落格獲選 2005 年 10 大趨勢科技(Vogelstein et al., 2005)。

為什麼人們會想要分享資訊和知識？經由社會認知理論(Social cognitive theory) (Bandura, 1977, 1986)影響使用者願不願意分享資訊和知識的因素(Bock et al., 2005; Kankanhalli et al., 2005; Wasko & Faraj, 2005)，包括使用者期待、社會因素、信任和知識自我勝任感(knowledge self-efficacy)。

「部落格」是一種可以讓用戶在網頁上輕鬆發表意見，並提供讀者回應的網路平台；使用者不必具備太多電腦知識或網頁撰寫技巧，就可以輕鬆做出一個屬於自己的個人站台，這和傳統的「bbs」—「電子告示板系統」差不多，但比「bbs」功能更強的地方在於，它是「全網頁作業」方式，使用者可以在網頁上輕鬆地張貼文章、上傳圖片、自訂版型，或引用文章，它最吸引網友的是除了是滿足網友的「書寫」與「發表」欲望之外，更重要的在於它的全個人化功能，用戶可以自己設計出獨具個人風格的網路日誌形式，完全不用了解 Html 程式碼或是多媒體技術，並且還可以迅速找到相關主題的文章與留言；亦即它同時具備「網頁」和「bbs」的功能。2000 年後「部落格」開始興起，「部落客 (Blogger)」們除了可以網誌園地上自我發揮之外，也可以把自己認為有趣、有價值的一些文章，藉由自己的網路日誌推薦給網友；而隨著後來內容越多元，部落格也逐漸從個人日誌轉變成為抒發理念，乃至於做另類記載報導等用途。部落格所具有的特性，以此為虛擬知識交流平台實際應用在技術前瞻運作流程，擺脫時間與空間的限制，以提升參與者的參與程度及擴大意見交流的基礎，並且降低前瞻的成本，也加速前瞻的共識與收斂形成。

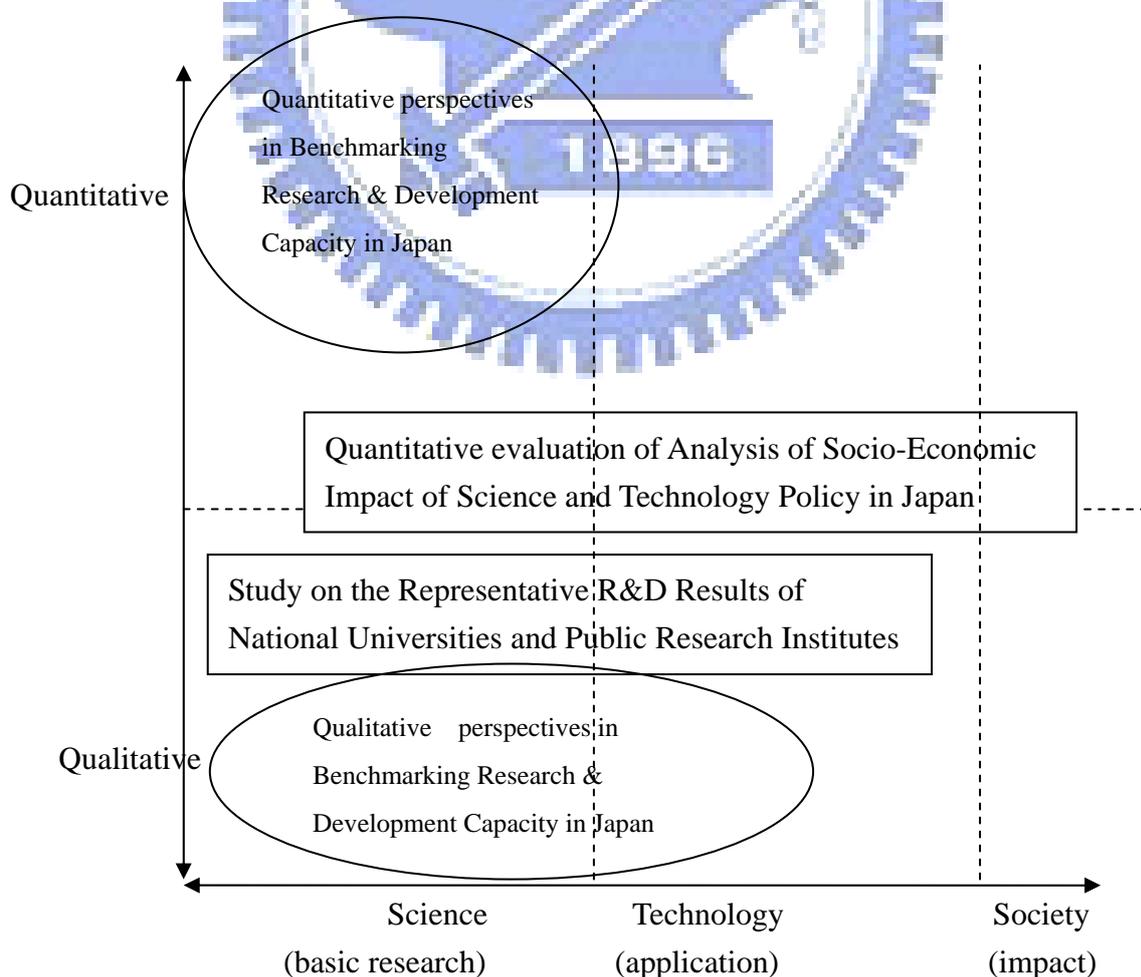
6.4 網際網路應用於前瞻情況活動

6.4.1 荷蘭案例

Wade (1999) 荷蘭殼牌(Shell)石油公司於 1996 年宣佈一個在社會、環境及道德上長期的計畫，並且成立了一個委員會用以監督這些領域上持續的改善績效。委員會建構了一個互動式「網路論壇」作為關係者間對話機制的一環，殼牌石油公司也運用此「網路論壇」來確認和討論關係者的期望；這「網路論壇」可以由殼牌石油公司的全球資訊網的首頁連結，關係者在此論壇的發言是不需被審查的，殼牌石油公司與關係者可以互相評論。討論主題有六大項目，並細分為 29 個子項目，各子項目可由各大項目連結，各子項目會依照時間的先後順序顯示關係者發表內容、時間及有多少關係者發表；各項發表的內容包括日期、作者名字、電子郵件、主題及內容(最多 8500 字)；第一位發表者是殼牌石油公司的網路管理人員。這「網路論壇」是「告訴殼牌(Tell-Shell)」計畫的一部份，藉由網路論壇、電子郵件、電話、和回郵卡與關係者互動，在 1999 年及 2000 年時，每個月收到 1500-3000 份回應(Harris & Chandler, 2000)；殼牌石油公司的關係者有很多是分佈在全球各地，透過網際網路來表達他們的期望，殼牌石油公司認為網際網路是一項有潛力理想的溝通媒體。

6.4.2 日本案例(科技前瞻國際訓練課程(民 96))

2007 年日本技術前瞻中心從事社會與經濟需求的前瞻計畫。日本之前的前瞻計畫定位如圖 6-3 所示，本次前瞻計畫的定位如圖 6-4 所示。

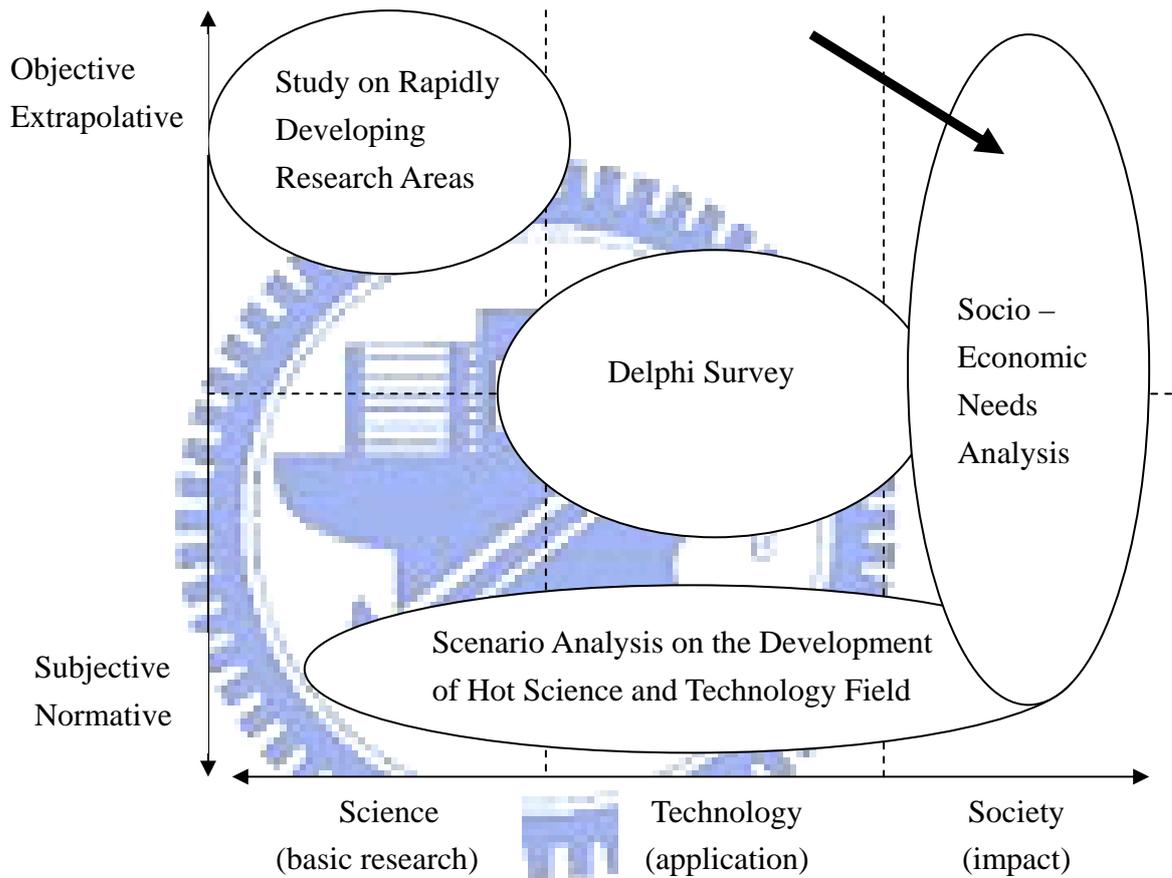


資料來源：科技前瞻國際訓練課程(民 96)

圖 6-3 日本之前的前瞻計畫定位

本次計畫的目的是要瞭解日本未來社會與經濟需求以便制定科技政策，包括下列各項：

1. 設定前瞻事件的範圍；
2. 分析重要的社會和經濟需求以便制定現今的科技政策；
3. 藉由科技發展在 2015 年-2035 年做一個立即可達到的需求；
4. 參考歐洲各國有關需求的前瞻方法；
5. 校正來自不同專家與非專家的觀點；
6. 德菲調查法和情境分析法的的影響。



資料來源：科技前瞻國際訓練課程(民 96)

圖 6-4 2007 年前瞻計畫的定位

在研究的流程上，共有 8 個步驟，如表 6-5 所示。其中的重要項目說明如下：

6.4.2.1 參與過程

在參與的過程上，基本概念是建構在「自己生活」的需求，透過不同的關係群體(一般民眾、產業人士、專家、社會研究者及政府人員)，針對維持健康、全球化、出生率、防止意外等討論。

表 6-5 日本前瞻計畫流程

資料來源：科技前瞻國際訓練課程(民 96)

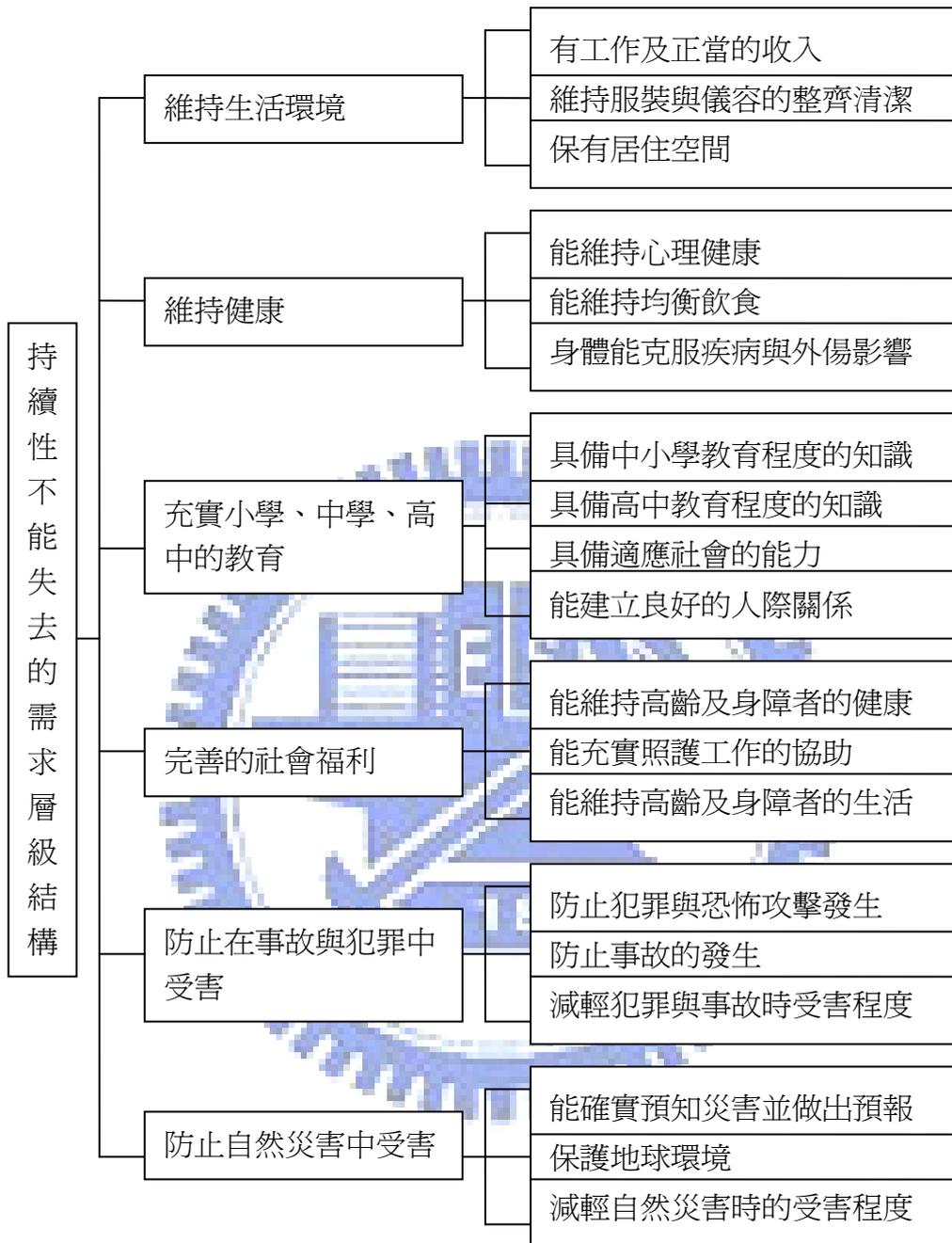
主題	方法	關係者
1. 討論基本的計畫	列出各項觀點與主題	民眾及產業界需求分析
2. 確認各項需求	藉由各種報告、白皮書及社會資料確認	民眾及商業人士
3. 建立需求列表	群體與組織需求	民眾及商業人士
4. 各項需求的權重表列	運用 AHP 於網站調查	民眾
5. 參與的過程	專題討論會	有智慧的民眾及商業人士
6. 各項需求總結	調查	有智慧的民眾及商業人士
7. 社會與科技需求	調查	專家
8. 總結未來挑戰		專家

6.4.2.2 層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)

建立權重的方法很多(Hwang and Lin, 1987)，如：特徵向量法、加權最小平方法、熵(Entropy)法等。然而，方法的選擇端視問題的特性而定，2007 年日本前瞻活動中各項需求的權重是複雜且層面廣泛的問題，需要能夠考量多層面的觀點且將問題系統化的處理方法，如此方能周延地涵蓋所有問題。所以選擇層級分析法(AHP)做為建立權重的基礎，層級分析法為 Saaty 於 1971 年提出，目的是將複雜的問題系統化，由不同的層面給予層級分解，進而建立層級結構(Hierarchical structure) (Hwang and Lin, 1981; Saaty, 1980; Sugiyama et al., 1981)，並以 1, 2, ..., 9 的比例尺度對各評選準則間的相對權重做成對比較(Pairwise comparison)，建立比較矩陣，計算其特徵值及特徵向量(Eigenvector)；最後，由最大特徵向量進行一致性檢定，即可得到各評選準則間相對權重的大小。AHP 法進行步驟如下(曾國雄、鄧振源，民 76)

1. 建立層級結構，如圖 6-5 所示；
2. 建立成對比較矩陣：某一層級的要素以其上一層級的要素作為評選之考量基準，進行要素間的成對比較。例如：以維持生活環境要素，對有工作以及正當的收入、維持服裝與儀容的整齊清潔、保有居住空間三個指標進行成對比較；其成對比較矩陣的元素如下所示：

$$\text{成對比較矩陣 (A)} = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{工作} & \text{整齊} & \text{居住} \\ \text{收入} & \text{清潔} & \text{空間} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{工作收入} \\ \text{整齊清潔} \\ \text{居住空間} \end{matrix} & \left(\begin{array}{ccc} 1 & a_{12} & a_{13} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 \end{array} \right) \end{matrix}$$



資料來源：科技前瞻國際訓練課程(民 96)

圖 6-5 持續性不能失去的需求層級結構

3. 計算特徵值與特徵向量使用數值分析中常用的特徵值解法，找出特徵向量或稱優勢向量(Priority Vector)。若 λ 為成對比較矩陣 A 之特徵值，則有：

$$A \cdot w = \lambda_{\max} w$$

$$(A - \lambda_{\max} I) \cdot w = 0$$

w 為 A 的特徵向量， $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ ，且 $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ ；

4. 一致性檢定及績效指標間相對權重的建立，在採用所求得之權重前，須進行一致性檢定。所謂一致性檢定，是用來衡量決策者在評選的過程中所做判斷的合理程度。Saaty 建議一致性指標(Consistency Index, $C.I.$)值宜在 0.1 左右，而一致性比率(Consistency Ratio, $C.R.$)則應小於 0.1。

$$C.I. = (\lambda_{\max} - n) / (n-1)$$

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

λ_{\max} 為最大特徵值； n 為表示該評選指標(準則)在成對比較矩陣中的個數； $R.I.$ 為在不同的成對比較矩陣(A)階數(Order)下，產生不同的 $C.I.$ 值，稱為隨機指標(Random Index; $R.I.$)。

6.4.2.3 網站調查(Web Survey)

本次前瞻活動的網站調查是與日本G00網站(www.goo.ne.jp)合作，執行的步驟如下：

1. 建立需求表列，如表 6-6；
2. 問卷設計：分成生活的需求及豐富生活需求二部份；
3. 網站上問卷調查，G00 網站有 2 萬多名會員，經由 G00 網站的宣傳，在 6 天內大約有 4000 名 G00 會員填寫問卷；
4. 運用 AHP 法分析結果。

表 6-6 需求表列

資料來源：科技前瞻國際訓練課程(民 96)

項目	日本繼續扮演科技領導
子項目	1. 在世界科技的發展建構一個主要的影響力
	2. 日本的科技成就向世界展示
	3. 日本提供環境以訓練不同領域的國際人士
	4. 日本將其獨一的文化散播到世界
	5. 日本活躍於國際
	6. 日本有能力在國際社會上公開發表意見

6.4.2.4 德菲法

170 位會員組成 13 個工作群體；選擇德菲領域調查每一個德菲領域在個別需求種類的貢獻水準。部份的建議如表 6-7 所示。

表 6-7 未來社會憧憬

資料來源：科技前瞻國際訓練課程(民 96)

Case	權重	需注意的關鍵
Case A	焦點在人民生活	<ul style="list-style-type: none"> · 在世界上最長壽健康生活的期待 · 舒適的生活環境 · 實現安全的社會
Case B	焦點在能維持的經濟成長	<ul style="list-style-type: none"> · 老年化社會與出生率下降 · 可維持的產業發展 · 維持國際競爭力

6.4.2.5 總結

本計畫的總結共有 5 項如下：

1. 問卷調查的基本設計在於「必須」與「享受」；
2. 網站調查，必須有相關團體配合，並配合有關的人民討論會、企業界討論會及專家討論會；
3. 在 12 個群集上，科技將會有很強的貢獻，並開啟新的科技；
4. 建構 3 個未來情境，包括人民生活、可維持的經濟成長、對世界財富和貢獻；
5. 媒合需求與根源，包括
 - 直接貢獻：健康、醫學、健保；
 - 間接貢獻：資訊與通訊、電子、新領域、產業基礎、社會基礎領域；
 - 這些領域是基礎的與必須的，用以滿足不同需求。

第七章 網際網路前瞻收斂案例實證

本章運用前述章節所提的網際網路平台運用於技術前瞻的理論，設計二個實證案例，一是網際網路部落格機制，另一是即時德菲法網路機制，在即時德菲法中分別實施同步及非同步的專家意見收斂，用以驗證網際網路平台適用於技術前瞻專家意見收斂。

7.1 網際網路技術前瞻機制

謝志宏(民 95)技術前瞻機制設計，包括技術前瞻的目的、效益、流程、方法、成員、機制、領域選擇、評估及風險；本研究整合世界各國技術前瞻發展的概況，提出建構網際網路技術前瞻機制如圖 7-1 所示。



圖 7-1 網際網路技術前瞻機制

7.2 網際網路技術前瞻收斂系統

本研究發展二個網際網路技術前瞻系統，第一個是參考芬蘭赫爾辛基大學系統分析實驗室 Salo 教授提出運用群體決策系統協助網際網路調查、討論會、德菲法發展的技術前瞻方法，已應用芬蘭國家技術前瞻計畫。第二個是參考美國聯合國大學 Gorden 教授發展的即時德菲法，開發出即時德菲法網際網路收斂平台系統。

7.2.1 芬蘭案例(Salo 2004)

2001 年芬蘭的技術前瞻計畫稱為研究與科技發展計畫(Research and

Technology Development, RTD)其目的是前瞻電信科技(Telecommunication Technologies)；這計畫邀請參與者分享他們在電信科技上的經驗。運用資訊通訊科技的優勢在：

1. 網際網路為基礎的調查，完成了科技、經濟及社會趨勢的調查
2. 支援 5 個討論會，讓計畫的參與者所提出的成果能有助於下一階段 RTD 計畫

這 5 場討論會使用群體支援系統(Group Support System, GSS)，透過具有網路連線的手提電腦協助群體支援系統。這也是第一次使用群體支援系統在國家層級技術前瞻計畫。

芬蘭技術前瞻的整體架構如圖 7-2 所示。

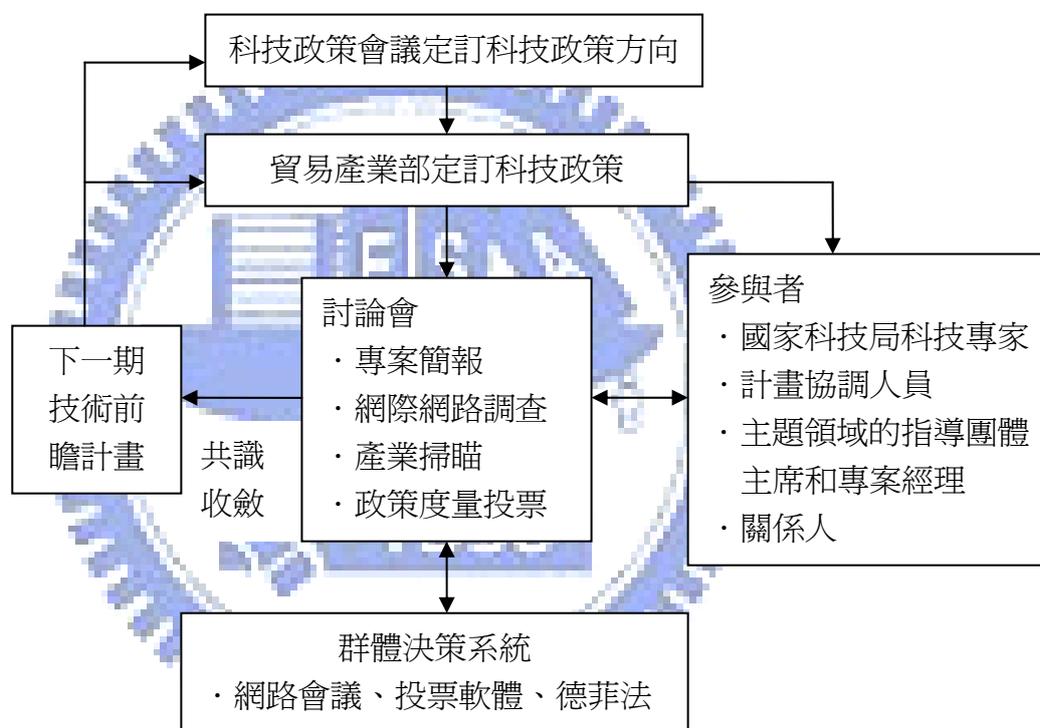


圖 7-2 芬蘭技術前瞻整體架構

7.2.1.1 芬蘭國家科技計畫

藉由政府高層的政策制定，科技政策會議設定科技政策全面性的方向；貿易和產業部(The Ministry of Trade and Industry)負責政府的科技政策，提供公共基金在各大學、各研究機構及各公司運用 RTD 的成效。這基金是由國家科技局(National Technology Agency, Tekes)所提供；每年貿易和產業部會與國家科技局協商此基金所要支持的主題。芬蘭的研究與科技發展計畫其位階是在局處(Agency)，與大部份國家的技術前瞻計畫位階是在內閣部份有所不同。這次的計畫由 2001 開始，執行電信科技前瞻，共分為 130 個專案，經費超過 1 億美金，

此計畫分為 5 大主題領域如下：

1. 可使用的科技；
2. 多頻核心網路(Broadband core network)；
3. 無線與行動通訊；
4. 網路管理、服務與排序、資訊安全；
5. 中小企業新的運作。

對每一個主題領域，有超過 6 位專家組成的指導團體。

7.2.1.2 決策支援互補角色

這研究計畫的動機是建立在假設使用先進的資訊與通訊方法來分析早期的經驗和預期的科技挑戰，這對下一期的 RDT 計畫將有價值。在新一期的 RDT 計畫，Tekes 在電信計畫上有群體支援系統的需求，藉此發展出所需的能力。網際網路上的問卷調查包括各個專案的問題和描述有關主題廣泛科技發展。表 7-1 說明主題評估和預期的方式。

表 7-1 主題評估和預期的方式

資料來源：Salo (2004)

方式(Mode)	評估(Evaluative)	預期的(Prospective)
網際網路調查	<ul style="list-style-type: none"> · 設定 60 項科技階層分類 · 判斷專案的目標、期待的里程發展、雇用及轉換影響 · 在 RTD 計畫中評估創新環境的影響 	<ul style="list-style-type: none"> · 德菲法型式研究建構在 12 項主題，描述科技、經濟及社會發展 · 評估電信產業的潛在威脅 · 陳述在下一個 RTD 計畫可選擇估量需求
討論會	<ul style="list-style-type: none"> · 專案提出 · 分享來自總結 RTD 計畫的經驗 	<ul style="list-style-type: none"> · 思考問卷調查研究 · 為了下階段的 RTD 計畫，在可選量測的線上投票

7.2.1.3 群體支援系統(Group Support System)

Gallupe et al. (1992); Cooper & Gallupe (1998)群體支援系統是有關於多使用者的電腦環境，被設計用以支援合作型式的工作，群體支援系統常使用在電子化腦力激盪會議，提供可匿名或同步評論的設備。Salo & Gustafsson (2004)群體決策支援系統(Group Decision Support System, GDSS)是群體支援系統提供工具用以輔助決策制定，如決策分析模式及投票設備。

Fjermestd & Hiltz (1999)提出群體支援系統的目的是增加群體完成工作的

績效，這些績效是能被檢定的，包括：

1. 效率：產生成果所需的時間和努力；
2. 產出品質：若能測量，過去產出的正確性；
3. 過程品質：來自所有參與者輸入的動機；
4. 共識。

Zigurs & Buckland (1998) 群體支援系統的應用能適合不同群體特徵任務，如同質性和大小(Mennecks, Valacich, 1998)；群體支援系統包含幾乎所有型式的電腦群體支援，有三種主要的群體支援系統技術，分別是：

1. 通訊支援(Communication support)：能提供同步及匿名輸入功能；
2. 過程結構(Process structuring)：增加群體互動的過程；
3. 資訊處理(Information processing)：有足夠能力處理資訊的獲得、分享、聚集、結構和評估。

本次計畫的目標是設計一套群體支援系統，在技術前瞻上用以支援溝通和資訊處理，包括參與專家的匿名回饋和所選擇的科技、經濟和社會趨勢上收集專家們的觀點。

群體支援系統的資訊通訊基礎架構，包括小型個人電腦、頻寬 10Mbps 的無線區域網路(Wireless Local Area Network, WLAN)；群體支援系統的軟體平台包括二個部份：

1. 一個網際網路會議軟體，由 Webex 通訊公司發展，其功能包括透過個人電腦表達意見、文件說明、線上提問、投票；
2. 由系統分析實驗室發展一個先進的投票軟體，功能有匿名回饋、檢定投票結果。

7.2.1.4 網際網路調查

本計畫是在網際網路上執行調查，因為透過此種方式能夠比較容易獲得回應、擴散調查的結果和較可能展示全部網際網路為基底的研究。這次問卷調查包括 6 個區段 49 個問題，這些問題是有關目標、時程及預期的影響，前 4 個區段的問題是關於專案技術發展的位置，藉由這些問卷可以收集到計畫可能的影響和一些特點的比較(目標的達成)。第 5 個區段主要關注在 5 個項目：

1. 芬蘭創新環境的改變，對各項指標(教育、基礎研究、可用公共 RTD 基金、可使用的創投基金、市場發展情況等)，回應者被要求比較芬蘭與其他電信領導國家，並且指出在電信計畫的過程中這些指標發展的情形；
2. 在新興市場發展網際網路為基礎的附加價值服務，回應者被要求指出哪個經濟區段將在 2005 年提供網際網路為基礎之附加價值的服務，回應者也被要求

透過選項(文化與娛樂、財務服務、旅遊與觀光業、健康照護)選擇出最重要地三個區段；

3. 第三代行動服務消費者需要，回應者考慮哪一個產品因素將是第三代行動服務中使用者最在意的，回應者透過 5 點尺度(一點都不重要、不重要、普通、重要、非常重要)評估相關指標(大小、商標、可用性、服務的效益、使用成本及終端服務價格)；
4. 為所選擇未來的創新期望實現的日期，回應者估算可實踐時程由 2002 到 2010 年，及是否不會實踐，包括 1/3 行動終端服務有識別說話能力、70%的家庭將連上網際網路、25%的商品採購將透過網際網路；
5. 分析電信產業潛在的威脅，回應者被要求評估在電信產業有哪些威脅不適合發展，如：中止電子商務的資訊安全、高科技市場價值的衰退、商品價格快速下降、行動電話有害健康的影響、電信營運者在國際商業營運上受挫。

第 6 個區段調查，回應者考慮在下一期的 RTD 計畫延伸不同的量測方式(如研討會和專題討論的組織、邀請最傑出的電信專家到芬蘭、系統化增進新研究領域、增加 RTD 基金、改善創投基金)，透過線上投票工具完成 5 點尺度(一點都不需要、不需要、普通、需要、非常需要)調查。

7.2.1.5 討論會

7.2.1.5.1 參與者和時程

在電信計畫的 5 大主題領域中，每一個領域都有半天的討論會。參與者包括：Tekes 的科技專家、計畫協調人員、主題領域的指導團體主席和專案經理。討論會的時程安排

1. 專案簡報：每個參與的專案有 20-25 分鐘時間簡報有關研究目標、研究活動、科技化與商業化成果、計畫未來工作與來自電信計畫的經驗。
2. 網際網路調查：在討論會前的 2 個月開始網際網路調查，此討論會有 1.5 個小時報告網際網路調查的結果。
3. 產業掃瞄：Tekes 科技專家有 1.5 個小時報告，由已訪問過的 40 個產業代表之結論，產業掃瞄的目的是為了描繪產業需求和當成下一期 RTD 計畫的開始。在討論會中，參與者被邀請評論來自產業掃瞄和主要計畫書的焦點研究領域。
4. 政策度量的投票：參與者有 15 分鐘的時間對有關下一期計畫準備的 19 個度量值投票，這投票的結果可立即顯示給參與者。

7.2.1.5.2 討論會的促進

表 7-2 說明促進度量和自發使用 GSS 的成果。

表 7-2 促進活動與自發 GSS 的使用

資料來源：Salo, 2004.

討論會	促進度量	自發性 GSS 使用範圍
使用技術	非正式指導簡介 在群體決策促進上較少注意 GSS 使用	沒有自發使用
無線與行動通訊	非正式指導簡介 在群體決策促進上較少注意 GSS 使用	網上投影片簡報 在專案簡報上展示特別能力 簡報期間探究網站 參與者擴大使用 GSS
對中小企業新的運作	對使用不同工具詳細指導 在群體決策促進上較少注意 GSS 使用	經由 GSS 鍵入部份評論 GSS 評論沒有完全提出
多頻核心網路	詳細指令說明，系統化探究 GSS 特徵 在群體決策促進上注意系統化 GSS 評論	在訓練期間所有參與者使用 GSS 網上投影片簡報 經由 GSS 沒有自發評論
管理網路、服務和廣告、資訊安全	詳細指令說明，系統化探究 GSS 特徵 在群體決策促進上注意系統化 GSS 評論	經由 GSS 鍵入許多評論 開始時參與者沒有太注意 GSS 上的評論

7.2.1.5.3 工作評估

有一半以上的討論是有參與者評估網際網路問卷調查研究，如表 7-3。GSS 在強化專案表現的影響上並不非常明顯，如表 7-4，回應者對 GSS 的應用都給予樂觀正面的回應，若能繼續擴展 GSS 的使用，GSS 是非常有潛力的。有關討論會的評估如表 7-5。

討論會的貢獻提供了新電信計畫「未來網路」的基礎，這 4 年計畫需 1 億美元的資金，其中 Tekes 基金支付超過 40%；新計畫主要的領域包括：

1. 行動系統的架構技術；
2. 分封交換多頻網路；
3. 創新服務的概念與應用。

表 7-3 網際網路調查評估

資料來源：Salo, 2004

討論會	1	2	3	4	5	總數	標準差
回應者數	4	3	6	7	7	27	-
調查問卷是否容易填寫	5.0	3.0	4.0	3.8	4.0	3.9	1.1
問卷中的問題與計畫相關	5.0	2.0	3.3	3.8	3.3	3.4	1.0
問卷中問題太多	3.0	3.5	1.3	2.8	2.7	2.5	1.5
網際網路調查提供許多有用資訊	4.0	3.3	3.8	4.2	4.0	3.9	0.5
有足夠時間簡報網際網路上的結果	5.0	4.3	4.2	3.7	2.2	3.7	1.2

表 7-4 群體支援系統評估

資料來源：Salo, 2004

討論會	1	2	3	4	5	總數	標準差
回應者數	4	3	6	7	7	27	
GSS 在簡報的幫助上	4.0	3.3	4.1	3.6	3.2	3.7	1.0
GSS 註解在協助簡報評論的可能性	3.5	3.0	3.2	3.0	4.0	3.3	1.2
GSS 投票功能提供參與者觀點的簡介	5.0	3.0	3.8	3.5	3.8	3.9	1.2
GSS 容易使用	4.3	4.0	4.5	4.1	3.3	4.1	0.7
有足夠時間使用 GSS	4.0	4.0	4.5	3.8	2.7	3.9	1.1
為了 GSS 看了相關文獻	4.9	4.0	4.8	3.7	3.6	4.2	0.9

表 7-5 討論會評估

資料來源：Salo, 2004

討論會	1	2	3	4	5	總數	標準差
回應者數	4	3	6	7	7	27	
討論會目標清楚	4.5	4.3	4.5	3.7	3.3	4.0	1.0
討論會是有用的	4.5	4.0	4.7	3.8	4.4	4.3	0.6
有足夠時間討論	4.8	3.7	4.5	3.3	3.8	4.1	1.0

7.2.1.6 研究與科技發展計畫討論

1. 強化群體互動

組成產業經理與研究專家的群體，透過活潑開放方式討論有關計畫，水平和

技術機會的方式優於少數資深代表；藉由許多參與者的分享使專案討論會有較多的互動，這將有助於推導技術的發展。

2. 明確資訊的內容

在討論會上的資訊應該是結構化與明確化的，可以讓參與者明白表達同意或不同意；運用 GSS 為基礎方法，支持計畫階層度量的線上投票，這將有助於幫助收集參與者觀點和促進接續的討論。

3. 簡化促進

當大部份的參與者在參加討論會前並不知道有誰參加，仔細的簡化是支持討論會的互動。

4. 委任

共有 5 個探索討論會與電信計畫建立關聯，並由外部研究組織組成獨立的活動比較好。

GSS 將有助於下列相關領域：

1. 評估專案計畫；
2. 互動前瞻過程；
3. 設計專案階層度量。

本計畫討論會的價值包括：

1. 來自贊助組織清楚的委任；
2. 高品質的過程和技術的進化；
3. 資深代表的出席；
4. 明確資訊輸入呈現；
5. 充分時間與非正式討論。



7.2.2 即時德菲法(Real time Delphi) (Gordon & Pease, 2006)

德菲法是收集並組合專家判斷的方式，這種方式已為世人所熟知，也已經應用在許多的計畫中，透過多回合的問卷，專家在一個回合中產生對主題的意見，並在下一個回合將結果回饋給參與者，通常可得到回應的平均值和極端意見的理由；主辦單位為了促進資訊交換，不太會干涉過程，雖然參與者是被列出的，但參與者可以匿名方式參加意見；但整個德菲法的過程確實相當耗時，因有一系列的問卷、循序的步驟和無法避免的時間延遲(Gordon, 2007)。

是否有新的方法能夠解決德菲法耗時的問題？美國聯合國大學 Gordon 教授

提出即時德菲法(Real time Delphi, RT Delphi)，此法能夠應用連續的流程(Folw)取代循序的過程(Process)，並且能在非常短的週期內收斂，這方法已經成功運用在許多的專案，包括聯合國大學千禧年專案「能源的未來」。

2004 年美國國防部先進研究計畫署(Defence Advanced Research Projects Agency, DARPA)提出「小型商業創新研究」計畫，並由 Articulate 軟體公司負責此計畫執行，這個計畫是以德菲法為基礎來開發，對所收集到的意見，能在作決策時改善其執行的速度和效率。這基本上是一個決策制定的問題(Theodore & Adam, 2005)。

本計畫的主要目標是改善前瞻過程的速度，運用即時的網路技術，稱為即時德菲法(RT Delphi)，本計畫是一個小型團體，有來自不同領域的計畫參與者，大約有 10-15 位，即時德菲法的設計特別應用在下列情況：

- 同步的參與(Synchronous participation)；
- 小群體的參與者(A small number of participants)；
- 快速完成需求(rapid completion required)。

也能適用於下列情況：

- 不同步的參與者(Asynchronous participation)；
- 參與者的數量很大時(The number of participation is greater)；
- 多一點時間可使用(More time is available)。

次要目標是試著運用先進人工智慧(Advanced artificial intelligence, AI)及自然語言(Natural language, NL)來進行分析德菲法中非數值回應，目前這方面在未來的研究僅是在雛型的階段；自然語言的處理是在識別重覆輸入的使用，當二位回應者在語言使用時，沒有精確的相同，必須澄清或排除邏輯上的一致性。這部份應用到的自然語言稱為「控制英語邏輯轉換系統(Controlled English to Logic Translation system, CELT)」(Pease & Murray, 2003; Pease, 2003)。

7.2.2.1 即時德菲法描述

即時德菲法的研究包括一系列集合的數量化問題，對每個問題有：

1. 到目前為止群體回應者的平均數或中位數；
2. 到目前為止已完成填答回應者數量；
3. 有一個按鈕能開啟一個視窗，顯示其他回應者所給的理由；
4. 有一個按鈕能開啟一個視窗，能允許回應者鍵入他們自己判斷的回答；
5. 有空間可存放新回應者的評估和回答的問題。

當回應者在幾分鐘或幾天後回來，呈現的是原先輸入的型式，經由其他已經分享的判斷，故平均數和中位數可能已經改變了。在德菲法的處理方式中需要匿名和回饋，這過程可用同步方式和非同步方式，可應用網際網路來完成，管理者可以公告實施時間（一小時、一天、一週或幾個月），並可鼓勵參與者在時間內經常瀏覽這網站，每一位參與者都回應他們「最開始的想法」。這一系列的未來評估，發展的屬性的應用，包括價值、時間、影響力、可能性和潛力等，這稱為「一維即時德菲法」。

每一位回應者可察看他們自己較早時候的回應，當回應者再回到這前瞻網站時，回應者也可看到其他參與者的平均數、中位數、分類和理由，這些資訊顯示是否有新的參與者輸入，一般德菲法的精神是群體資訊的回饋，提供背景資料給每一位參與者，再確認他們先前的答案，並確認這先前的回答是否適當(Gordon, 2007)；即時德菲法的應用包括預測、前瞻、政策研究與有需要綜合專家意見的任何問題，有關的參與者可能是：

- 在會議室內小群體同步運作，使用個人電腦無線連結到網站，預期在 20 分鐘內完成即時德菲法活動；
- 參與者個別由各個不同地區登入，在預定的時程內線上完成決策制定，預期在 20 分鐘內完成即時德菲法活動；
- 非同步的參與者從不同地區登入，在一個較長時間週期內，自行尋找較方便時間參與即時德菲法。

7.2.2.2 即時德菲法如何執行

即時德菲法是經由電腦網路來完成的，在德菲法中如何選擇專家參與一直是最重要的關鍵因素(Theodore & Adam, 2005)；例如：用德菲法設計收集專家意見有關於「由人駕駛的火星登陸器」的發展時程，可能的步驟如下：

1. 由所需要的專業中找出適當的專家，如火箭科技專家、地質學家、生化學家；
2. 第一回合，參與者被要求提出他們對各項問題的時程判斷；
3. 第二回合，對所有參與者說明第一回合所得到的各項問題的時程範圍，部份回答較為極端的參與者被要求重新評估；
4. 第三回合，每一位群體會員考慮所有已呈現的理由重新評估。

若用即時德菲法來前瞻「由人駕駛的火星登陸器」的時程，首先由適當的專長中識別出適當的專家，適當的連線軟體必須先準備好，這步驟類似傳統的德菲法中準備第一回合的問卷。

在即時德菲法中，經過登入正確的參與者帳號，專家參與者必須要展示一個問題的目前狀態的陳述和總論(如：資金、組織、尚未解決的問題···等)，

繼續線上形式如下：

問題：在您讀過相關資料，從您的觀點來總論這狀態，您相信什麼時候將會有「由人駕駛的火星登陸器」？

- 到目前為止參與小組回應的平均值：2028；
- 四分位數範圍：2025-2033；
- 參與者人數：14；
- 參與者的理由連結點_____；
- 您評估可能發生的時程：_____；
- 請提供您個人回答的理由：_____；
- 儲存您的評估按鈕。

按「參與者的理由」鈕，將引導螢幕出現表 7-6 所示：

表 7-6 按「參與者的理由」鈕內容

資料來源：Theodore & Adam, 2005.

日期	回應者提供理由
2015-2020	計畫已經在執行中，需要一個新的國家目標
2020-2025	國際間的競爭將迫使相關計畫的加速
2025-2030	這是書本中計畫的時程
2030-2035	計畫延後
超過 2035	「由人駕駛」的計畫將被機器人取代，幾乎確定取消所有「由人駕駛」的計畫

當參與者回答問卷，他們被要求評估出發生的時程，並將所填資料儲存，系統會立即算出時程平均數；假如參與者填的評估時程是 2060，則系統將顯示如表 7-7 所示；「請提供您個人回答的理由」項目將成為粗斜體字型，這稱為特別注意項目，表示評估值超過四分位數，這需要參與者提供理由，參與者可能的理由如下：

“從資金及技術的觀點，我相信「由人駕駛的火星登陸器」計畫是相當困難的，政府部門無法容忍失敗，由太空梭計畫可知，在不允許有失敗的前題下的管理火星專案是非常困難的”

之後的參與者要求看「參與者的理由」，將如表 7-8 所示。

非同步的應用適合參與者在自己方便的時間參與，當參與者登入系統後，無論是第二次、第三次或之後任何一次，參與者都可以看到他最初的評估值及新的群體平均數及四分位數，也有最新編輯過的「參與者的理由」；假如參與者的評估值與群體的平均值有很大差距，這位參與者將被要求提供理由，可觀看其他「參

與者的理由」，參與者如覺得需要容易的修改他們回應值。

表 7-7 評估時程超過預期畫面

資料來源：Theodore & Adam, 2005.

<ul style="list-style-type: none"> · 到目前為止參與小組回應的平均值：2028 · 四分位數範圍：2025-2033 · 參與者人數：15 · 參與者的理由連結點：_____ · 您評估可能發生的時程： 2060 · 請提供您個人回答的理由： _____ · 儲存您的評估按鈕
--

表 7-8 按「參與者的理由」鈕內容(增加超過預期評估值)

資料來源：Theodore & Adam, 2005.

日期	回應者提供理由
2015-2020	計畫已經在執行中，需要一個新的國家目標
2020-2025	國際間的競爭將迫使相關計畫的加速
2025-2030	這是書本中計畫的時程
2030-2035	計畫延後
超過 2035	「由人駕駛」的計畫將被機器人取代，幾乎確定取消所有「由人駕駛」的計畫；從資金及技術觀點，我相信「由人駕駛的火星登陸器」計畫是相當困難的，政府部門無法容忍失敗，由太空梭計畫可知，在不允許有失敗的前題下管理火星專案這將是非常困難的

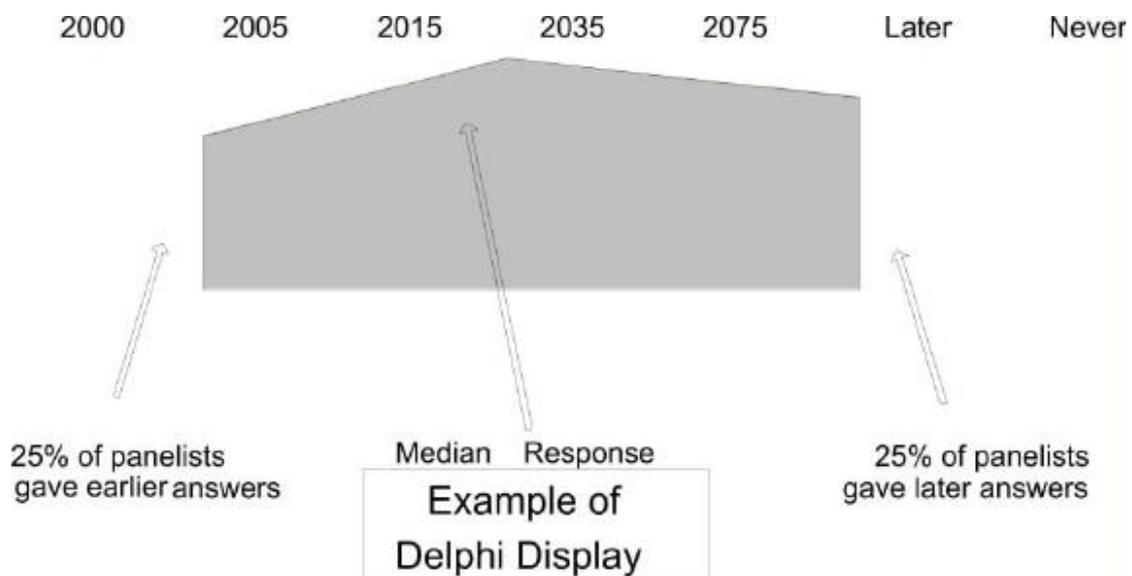
經過足夠的參與者已經分享或者已經到達一個穩定狀態，如圖 7-3，管理者可以「凍結」結果和宣告研究完成。在真實案例中，可能有很多的問題，超過在「由人駕駛的火星登陸器」計畫，如何評估完成任務中間步驟的時程、評估資金需求、設定可選擇策略和政策的權重。一般在準備即時德菲法之前應該先提供一系列的「初始狀態」，這將有助於第一個參與者不致於沒有參考資訊。

7.2.2.3 即時德菲法的應用

即時德菲法可以運用於會議室內，會議室內可以配置無線網路及電腦設備。假如參與即時德菲法前瞻的參與者分佈在不同的地區，則可以經由網際網路的連線參與前瞻活動。

即時德菲法的功能也可以包括「分等級參與」，所有參與者被要求在他們回

答時估計自己的專業程度及自己對回答的信任度，當有缺乏專業性及信心時，可以幫助在計算時做適當的調整。



資料來源：Gordon, 1994.

圖 7-3 收斂型式-穩定狀態

7.2.2.4 案例-能源前瞻(Gordon, 2007)

在 2005 年末與 2006 年初千禧年計畫執行一個研究設計，產生一系列的全球能源情境，此計畫邀請 125 位能源專家參與，經過 3 週的時間參與者透過傳統的德菲法貢獻出他們的判斷價值，並且提供線上即時德菲法系統，參與者都認為若一開始就提供線上即時德菲法，其回應率(Response rate)一定會比較高。

進入本系統填答的重點有四：

1. 估算何時可能發生；
2. 敘述對所考慮情境的建議；
3. 對各種能源的貢獻期待；
4. 建議能源政策。

此計畫有四個情境：

1. 商業上普遍使用(Business as usual)，此情境假定全球改變持續，在能源的消耗上不變；
2. 環境衝擊(Environmental backlash)，此情境假定國際環境的變動，變的比較組織化，部份合法遊說的活動和新法規的要求；其它的變動成為極端劇烈和攻擊陳舊能源產業；
3. 高科技經濟(High tech economy)，此情境假定科技的創新度超過當時人們期

- 待，這將影響能源供應和消耗，重要性有如 1990 年代的網際網路的出現；
4. 政治動亂(Political turmoil)，此情境假定各國間的衝突、戰爭和國家的崩潰增加，導致人們的遷移和政治的不穩定。

對問卷中的每一個項目有以下的資訊

1. AVG = 到目前為止的回應平均量；
2. Responses = 到目前為止的回應人數；
3. Your input = 回應者的前瞻值；
4. Reasons = 其他參與者所給的理由；
5. 自己所寫的理由。

以環境衝擊與高科技經濟為例，系統中的電腦輸入資料顯示整合如表 7-9 所示。在計畫開始的前二週有 82 位參與者登入，這些專家主要來自歐洲、北美及南美洲，對每一個問題最多的參與者是 19 位。用過本系統的參與者提出對本系統的建議，大多認為本系統的發展是正確的方向(On the right track)，本系統的缺點是使用電腦較為困難及連線速度較慢。

表 7-9 環境衝擊與高科技經濟前瞻輸入

資料來源：Gordon, 2007.

	環境衝擊	高科技經濟
1.01. Hubbert Peak 當傳統石油已消耗一半(在未來的某天或許包括深油井、柏油及沙岩頁)	Avg: 2020-2025 Responses: 19 2020-2025 Comments	Avg: 2025-2030 Responses: 16 2025-2030 Comments
1.03. 第一個展示成本效益和傳送基本電力來自太陽地球軌道的人造衛星	Avg: 2025-2030 Responses: 15 2025-2030 Comments	Avg: 2020-2025 Responses: 13 2015-2020 Comments

在前瞻 2020 年能源的消耗上，使用傳統德菲法及即時線上德菲法的比較如表 7-10 所示。由表 7-10 可知即時線上德菲法與傳統德菲法所得的結果非常近似，而所花的時間相對非常短。

7.3 網際網路平台用於技術前瞻實例

7.3.1 部落格執行半導體材料 2020 年技術前瞻

由於前瞻面臨長期思考、多重權益關係者、多重討論機制的問題，所以如何

導引參與者有效的討論，不受到行政事務及認知差異的影響下於有限時間內形成共識，成了前瞻從事者的挑戰。本案例的討論依技術前瞻目的的效益、領域、參與關係者、方法、流程與機制、部落格運作、執行成果、結論與建議。

表 7-10 傳統德菲法及即時線上德菲法的比較-前瞻 2020 年能源的消耗

資料來源：Gordon, 2007.

總消耗	2020 年總消耗的百分比 傳統德菲法	2020 年總消耗的百分比 線上即時德菲法
總合	100	100
石油	23.8	10-20
天然氣	23.8	20-30
煤(傳統)	21.0	20-30
傳統的生物量和廢物	7.6	5-10
核能	6.0	5-10
水力	4.8	1-5
其它生物量(甲醇、酒精)	3.8	1-5
非傳統石油(來自柏油及岩頁)	2.9	<1
來自液化、氧化、氣化煤	3.1	1-5
太陽能(光電、太陽能塔、太陽熱、空間太陽能)	1.0	1-5
風力	1.0	<1

7.3.1.1 半導體材料 2020 年技術前瞻目的

本案例關切國家科技發展過程中，藉由技術前瞻活動所產生科技研發計畫之共識及相關資源的有效運用，以及對於經濟、社會、產業發展對未來所造成的影響。分析國際技術前瞻推動的經驗，參酌我國國情，建立符合我國需要之技術前瞻決策模式，以為執行材料科技領域之技術前瞻演示之參酌基礎；此研究的目的是半導體材料 2020 年的技術前瞻，導入部落格來凝聚各方專家的意見，充分互動以達成共識。

7.3.1.2 半導體材料 2020 年技術前瞻議題選擇

本案例在斟酌外在環境，拜訪國內材料科技的先進領域，同時評估技術前瞻活動之可行性與考量計畫之資源限制後，在議題別之選擇上，選擇台灣具有競爭力的半導體產業中的半導體材料，技術前瞻 2020 年半導體材料的發展。

7.3.1.3 半導體材料 2020 年技術前瞻參與關係者

為了掌握主要參與關係者互動及簡化研究的範圍，本研究選定政府、學界、研究單位、產業界作為主要的關係者研究對象。半導體材料前瞻執行時，需有執行的前瞻專案團隊，整體的半導體材料 2020 年技術前瞻參與關係者及專案團隊如圖 7-4 所示。

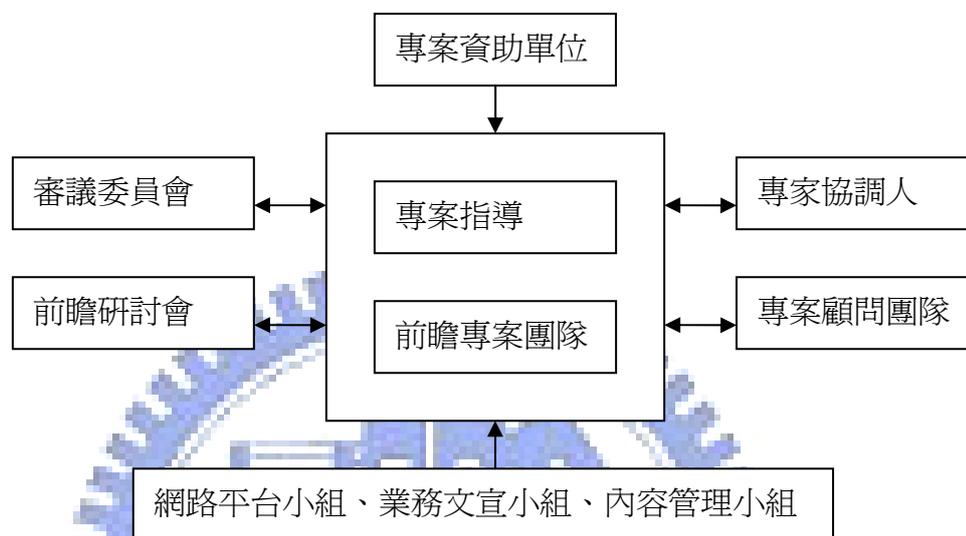


圖 7-4 參與關係者及專案團隊

7.3.1.4 半導體材料 2020 年技術前瞻方法

本專案主要透過文獻研究、專家審議委員會、專家深度訪談、產官學研座談會及部落格意見交流，方法包括：

1. 初級、次級資料彙集整理與分析；
2. 籌組專家審議委員會及進行深度訪談並舉辦產官學研座談會；
3. 運用網路部落格工具，促進專家意見交流。

7.3.1.5 半導體材料 2020 年技術前瞻流程

本專案建立一個研究執行小組，針對材料科技中的半導體材料議題，透過部落格之運作，凝聚各領域專家的共識；本專案的執行流程架構如圖 7-5 所示。

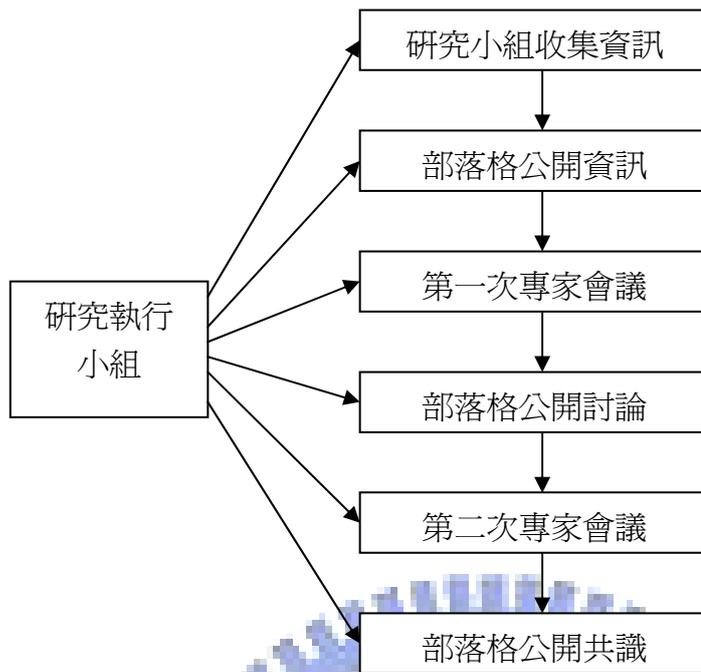


圖 7-5 半導體材料 2020 年技術前瞻執行流程架構

為有效運用部落格配合專家會議(Panel discussion)凝聚共識，本研究共分成六個步驟流程執行：

1. 收集資訊：研究小組首先收集整理國內外有關半導體材料相關資訊，包括技術發展及市場資訊；
2. 部落格公開資訊：將所整理好的半導體材料相關資訊放置在部落格中，提供各界人士及專家參考，並做發散性議題的探討；
3. 第一次專家會議：整理部落格上各界所提供的意見，針對國內外相關半導體材料及部落格上的資料，召開第一次專家會議，形成初步共識；
4. 部落格公開討論：將第一次專家會議討論的記錄及初步共識放入部落格，提供專家們後續討論之參考，同時也提供更進一步的資料，供各界有興趣人士討論；
5. 第二次專家會議：經由專家們及各界在部落格討論意見之收斂，此時召開第二次專家會議，討論部落格上專家們及各界對半導體材料前瞻看法，形成共識；
6. 部落格公開共識：將第二次專家會議的共識於部落格公開，提供專家及各界參考。

7.3.1.6 部落格後台組織

針對部落格的特性，成立研究執行小組，並規劃為三個小組來配合部落格的運作，分別為

1. 網路平台小組：監控整個部落格內容，以及確保部落格可正常運作；

2. 業務文宣小組：積極延攬半導體材料各領域重量級意見領袖的參與，帶動各界人士認識本計畫與本部落格，並與社團及媒體接觸，吸引社會注意，擴大參與討論的人士；
3. 內容管理小組：協助將內容以系統性方式在部落格中呈現，部落格將由半導體材料領域的專家擔任版主。

本研究部落格的網址是台灣前瞻網站的首頁，主要有「關於臺灣技術前瞻」、「國家級科技前瞻計畫」、「前瞻計畫領域」、「前瞻計畫子、次領域」，本次計畫執行的半導體材料前瞻，其部落格建立於「前瞻計畫子、次領域」內，點選進入，每個議題都是開放的，可讓專家或有興趣者提出迴響。半導體材料前瞻部落格的整體架構如圖 7-6。本系統是一個開放性系統，任何人都可以經由網址連結，也都可以依自己的專長發表意見。

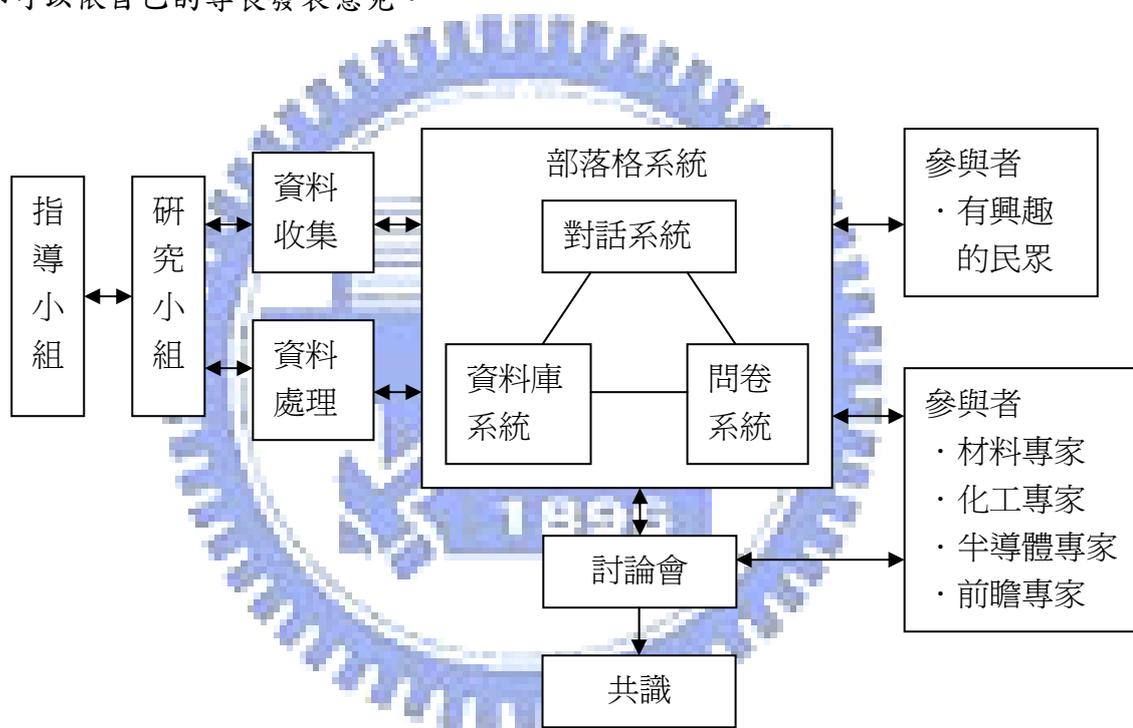


圖 7-6 半導體材料前瞻部落格的整體架構

7.3.1.7 執行成果

7.3.1.7.1 研究執行小組提供部落格相關資訊

本部落格最初提供半導體材料的相關資訊，包括：

- 低介電常數材料；
- 台灣半導體材料；
- 矽晶圓技術發展趨勢；

- 光阻技術發展趨勢；
- 化學機械研磨液；
- SOI 需求成長趨勢；
- 全球半導體材料市場預測；
- 台灣半導體材料市場預測；
- 2005 年半導體材料成長趨緩因素。

7.3.1.7.2 第一次專家會議

透過部落格將第一次專家會議結論公開讓各領域專家及社會大眾參考，並接受專家及各界的討論，形成五點初步共識，分別是：

1. 矽晶圓發展極限何時會產生？
2. 是否建議政府應積極發展下一代半導體材料的發展，如有機、金屬材料等？
3. 到 2020 年，環保議題將影響半導體材料的發展，而產業應該如何應對？
4. 若由應用端、需求面的角度來看，半導體材料的發展未來將會如何？
5. 到 2020 年，半導體產業是否會成為一個成熟產業，如同現在的鋼鐵產業一樣？

第一次專家會議的共識結論送上部落格，接受專家及各界的討論。

7.3.1.7.3 第二次專家會議

經過第二次專家會議的討論，會議結束後所形成的共識有

1. 建議工研院整合國內相關半導體公司，發展半導體材料方面及設備的技術驗證，以供支援台灣半導體未來的發展；
2. 政府應主導新興半導體材料的發展；
3. 2020 年新技術的發展將會因原物料短缺而被材料限制，政府應挑選重點材料，配合技術發展來推動半導體產業。

第二次專家會議的共識結論送上部落格，接受專家及各界的參考。

7.3.1.8 結論與建議

本部落格執行半導體材料 2020 年技術前瞻系統是一個開放式系統，任何的使用者皆可藉由網址連結至本系統，本研究在開始時，廣泛收集相關半導體材料的資料，此時資料非常發散，將資料送上部落格後，由專家及各界人士提供相關建議及資料，再經由第一次專家會議後，逐漸有初步共識的形成；再將結果送上部落格，供專家們及各界人士討論，此時上網討論的專家及各界有逐漸增加的趨勢，再經由第二次專家會議討論形成對半導體材料前瞻的共識。

本研究的運作有幾項優點：

1. 成本優勢：整個前瞻運作的成本明顯下降許多；
2. 執行速度優勢：與傳統前瞻運作相比，產生共識的速度加快許多；
3. 不會受到地域、時間的限制：部落格有無遠弗屆、全年無休的特性，使得專家及有興趣的網友只要連上部落格，都可以瀏覽部落格的內容及發表意見；
4. 操作介面簡單：部落格簡易的操作介面，讓即使不懂如何編寫電腦程式的人，也能輕易地在部落格發表意見；
5. 知識的累積：藉由各專家及網友們所提供的資料及回應的資料，產生了非常多的相關知識，有效聚集豐富的知識；部落格所在伺服器的空間夠大，足以放置本研究所提供的內容、專家及各界的回應及專家會議內容；
6. 互動性的平台：部落格的平台提供了文章迴響的功能，瀏覽文章的人若對於內容，有任何意見，都可以留下自己的看法與心得；亦可透過留言版的功能與版主交流互動。
7. 獨特性：本部落格是目前台灣較專門推廣與討論前瞻的部落格平台，撰寫資料的同時，亦可插入圖片、相片，甚至是網站的連結。
8. 匿名性：在部落格回應的同時，可自行選擇是否要表示自己的身分，若不願身分曝光，可透過匿名的方式，來發表自己的看法。

本研究在運作部落格的過程中，仍遇到一些困難：

1. 半導體材料內容的可親近性：雖然部落格可供多人瀏覽，但是半導體材料的內容是屬於較艱深的專業知識，一般人很難針對這些知識作互動，對於非相關背景的人士來說，較困難了解，且難以回應。或許可將資料討論分成技術與應用兩部份，技術領域只提供相關背景的專家入會，而應用領域則開放給大眾討論；
2. 文章內容的排序：部落格的文章排序，係按照撰寫文章日期的先後順序而放置，放置一段時間的文章，即使內容較具建設性，可能會因為文章所處位置不明顯而被忽略。隨著文章的數目增加，部落格可在每個子領域下再多做一層分類（例如分成產業市場趨勢、產品應用、材料、技術發展等類），提供瀏覽者可以在每個子領域中進行「分類檢視」；至於分類的工作，就由每個網友在發表文章時，同時勾選所屬類別；
3. 無建設性的意見、資料的正確性：部落格是一種開放性的知識分享介面，任何人都可以瀏覽並給予意見，但並非每個意見都符合整個前瞻的主軸，也可能提供錯誤的訊息，因此內容管理小組必需經常上部落格檢視其中之內容，並將不適當的資料刪除；
4. 機密資料不願公開的問題：因為一旦發表意見就會公開在部落格上，即使有會員制，但若涉及同業競爭的問題，有些專家可能因此不願提供一些重要的資訊；或許可以透過 e-mail 或會面，私下跟專家取得不希望公開的資料，或在部落格上提供上載文章者，將文章上鎖的功能，使得不願公開的資訊不被他人

看到；

5. 文章過於發散：因為在部落格上可以很自由的發表文章，因此在文章議題的聚焦上可能要下功夫，才不會感覺看起來沒有結構；這需要內容管理小組定期整理出一些議題，推動議題探討的方向。

經過本次運用部落格輔助專家會議執行半導體材料前瞻的方式，參與討論的專家們都認為透過部落格輔助的方式確有擴大參與人士、增加討論空間、有效的半導體材料資訊擴散、加速凝聚共識、降低前瞻活動的成本，並強化專家會議的效果，因此本研究的作法可提供給政府及各界有興趣從事前瞻的參考。

7.3.2 即時德菲法執行網路電話技術前瞻

網路電話(Voice over Internet Protocol, VoIP) 並不是很新的技術；在1998 年時代，就已經有利用網際網路(internet)來傳遞語音封包的電話技術。但在那個時代，網路電話因為話質不穩定，以及牽涉到網路電話設備成本問題，因此當時使用者多為大型企業。2004 年，網路電話又開始受到重視，最重要是網路電話 skype 的帶動，加上本地廠商，如網際網路服務供應商(Internet Service Provider, ISP)和國內大大小小手機製造商及其他廠商推波助瀾下，現在要打 VoIP，已有很多種選擇(鍾翠玲，2005)。網路電話對傳統電信公司在長途電話及國際電話上造成很大的競爭。

7.3.2.1 網路電話技術前瞻目的

網路電話通訊的快速發展，強烈的衝擊了傳統電話服務。現在國外許多大型的運轉商已經不在往傳統電話網路上投入了，而國外購買了網路電話的高科技家庭用戶中，有 53%已經完全不用傳統電話了(寶諾資訊科技有限公司，2008)。本研究的目的是檢測技術前瞻在成本上是否經濟、在時間上是否快速及參與者不在同一地域是否依然能執行技術前瞻，同時希望透過網路電話技術前瞻來瞭解電信事業在封包交換的網路電話與線路交換的傳統電話未來的競爭，以做為相關產業未來投資的參考依據，及大專院校相關系所開課的參考。

7.3.2.2 網路電話技術前瞻議題選擇

本案例考量電信事業的未來發展，拜訪國內網路電話及電信事業領域先進，同時評估技術前瞻活動之可行性與考量計畫之資源限制後，在議題別之選擇上，選擇台灣年輕族群喜歡使用的網路電話，技術前瞻探討何時網路電話(包括各項 Voip, Skype, MSN messenger, Yahoo messenger, 不需電腦媒介的 Freecall, 等)在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話。

7.3.2.3 網路電話技術前瞻參與關係者

為了掌握主要的參與關係者互動及簡化研究的範圍，本研究選定產業界、法人組織、學術界及政府機構作為關係者研究對象，最主要的關係者為產業界，這些參與者絕大部份都有使用網路電話的經驗。網路電話技術前瞻參與關係者及專案團隊如圖 7-7 所示。

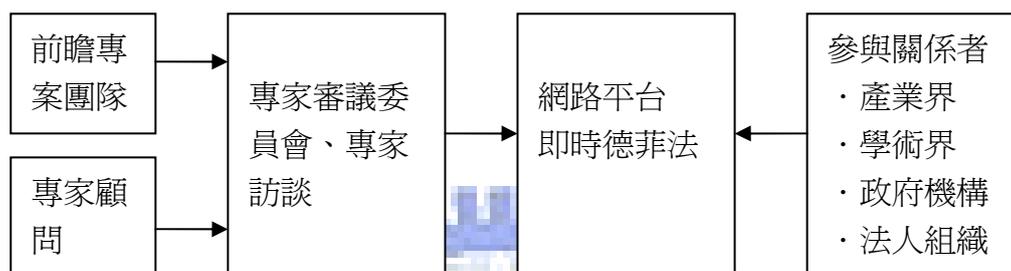


圖 7-7 網路電話技術前瞻參與關係者及專案團隊結構

7.3.2.4 網路電話技術前瞻方法

本專案主要透過文獻研究、專家審議委員會、專家訪談及網際網路即時德菲法收斂參與者意見，方法包括：

1. 初級、次級資料彙集整理與分析；
2. 籌組專家審議委員會及進行深度訪談；
3. 開發出美國聯合大學 Gordon 教授提出的「即時德菲法」理論的網路平台；
4. 於即時德菲法網路平台執行網路電話技術前瞻。

7.3.2.5 網路電話技術前瞻流程

本專案建立一個研究執行小組，針對網路電話在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話的議題，透過網際網路即時德菲法的運作，收斂參與者的意見，透過本流程能使技術前瞻的成本更經濟、加速收斂及整合不同地區專家的意見；本專案例依 DeSanctics & Gallupe (1987)分類(同步與非同步)設計的執行流程架構如圖 7-8 所示。

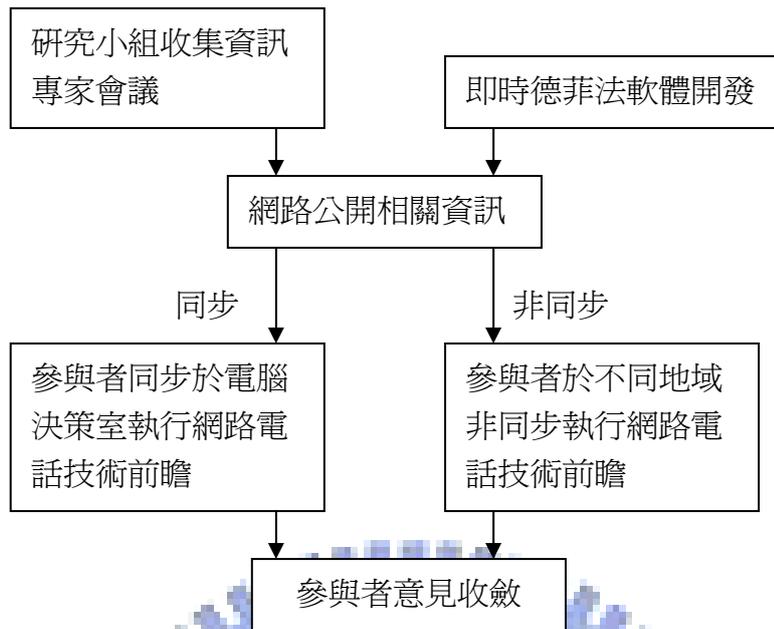


圖 7-8 網路電話技術前瞻執行機制

為有效運用即時德菲法以收斂意見，本研究共分成同步與不同步各五個步驟流程執行：

1. 研究小組收集資訊、專家會議：研究小組首先收集整理國內外有關技術前瞻與網路電話相關資訊，包括技術發展及市場資訊；專家會議確定前瞻議題；
2. 即時德菲法軟體開發：研究小組依美國聯合大學 Gordon 教授提出的「即時德菲法」理論，開發出適當的即時德菲法網路平台軟體；
3. 即時德菲法網路平台公開資訊：將所整理好的技術前瞻與網路電話資訊放置在即時德菲法網路平台中，提供參與者參考；
4. 分同步與不同步二個方式執行即時德菲法
 - 同步：於技術前瞻專案執行前二週通知本次參與者前瞻領域議題，邀請參與者同一時間到達電腦決策室，使用電腦決策室的電腦同步匿名執行技術前瞻，可重覆提供新意見，執行時間 45 分鐘；
 - 非同步：於技術前瞻專案執行前二週通知本次參與者前瞻領域議題，本次執行期間共計 3 天，邀請參與者於執行 3 天期間透過電腦網路非同步連上即時德菲法網路平台，每天只允許最多填答意見 1 次。
5. 參與者意見收斂：同步的網路電話技術前瞻於 45 分鐘收斂；非同步的網路電話技術前瞻經 3 天非同步的參與者填答意見後收斂。

7.3.2.6 即時德菲法後台組織

針對即時德菲法的特性，成立研究執行小組，並規劃為二個小組來配合即時德菲法網路平台的運作，分別為：

1. 網路平台管理小組：管理整個即時德菲法網路平台的運作，包括技術前瞻與網路電話介紹、議題確認、即時德菲法運作機制、邀請適當的參與者、參與者意見統合、各項意見回覆以及確保即時德菲法網路平台可正常運作；
2. 網路平台開發小組：負責整個即時德菲法的網路平台開發，包括註冊系統、網路電話前瞻問卷系統、專家資訊問卷、討論系統、網頁設計、資料庫設計等。

即時德菲法網路平台的整體架構如圖 7-9 所示。

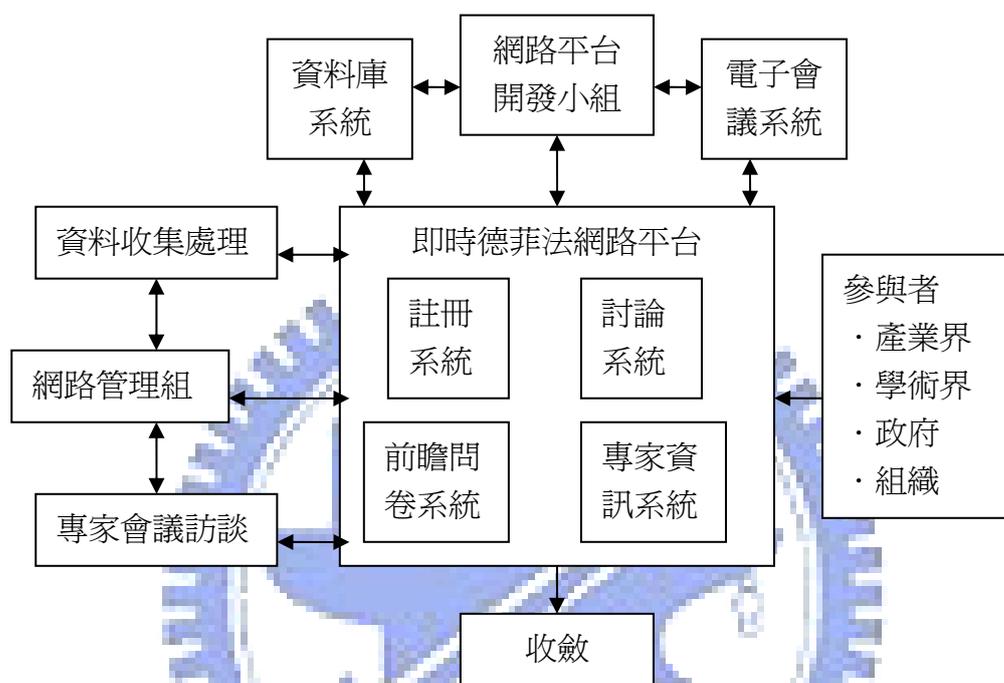


圖 7-9 即時德菲法網路平台整體架構

即時德菲法網路平台提供的各項功能如下：

1. 註冊系統：即時德菲法網路平台是一個封閉系統，所有參與者必須先註冊才能進入系統；
2. 前瞻問卷系統：參與者在這此處前瞻「網路電話在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話議題」，可以看到其他參與者的意見，參與者以匿名方式提供意見；
3. 專家資訊系統：參與者於完成前瞻議題後，可進入本系統填寫基本資料及對即時德菲法網路平台的評估；
4. 討論區系統：此功能可讓參與者對有爭議的項目提出看法供其他參與者討論；
5. 電子會議系統：可以提供線上參與者即時多方會議；
6. 資料庫系統：提供即時德菲法網路平台內各系統所需資訊。

7.3.2.7 執行成果

7.3.2.7.1 研究執行小組提供部落格相關資訊

本即時德菲法網路平台是一個封閉系統，參與者必須先註冊，才能參與即時德菲法技術前瞻的進行，本網路平台提供的資訊如圖 7-10，為即時德菲法網路平台首頁提供技術前瞻相關資訊，圖 7-11 即時德菲法網路平台內頁提供網路電話相關資訊。



圖 7-11 即時德菲法網路平台內頁

7.3.2.7.2 同步即時德菲法網路平台-網路電話技術前瞻成果

同步即時德菲法網路平台測試「何時網路電話(包括各項 Voip, Skype, MSN messenger, Yahoo messenger, 不需電腦媒介的 Freecall 等)在國際電話及長途

電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，本次共有 38 位參與者在同一個時間共同於電腦決策室，使用個別的電腦同步匿名執行技術前瞻測試，前瞻的結果「2015 年網路電話(在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，第 1 四分位數(Q1)為 2013 年、第 3 四分位數(Q3)為 2018 年，共花了 45 分鐘達穩定狀態(收斂)，參與者提出的意見與理由非常豐富。

同步測試參與者的背景資料如下：

1. 工作領域：產業界 29 位、政府機構 1 位、法人組織 1 位、其他 7 位；
2. 工作年資：平均 6.2 年；
3. 所在地區：38 位都在台灣；
4. 與本次前瞻議題專業關聯：依同意程度以 Likert Scale 5 等級評分為 3.68。

共有 38 位參與者對同步即時德菲法網路平台的評估如表 7-11。

表 7-11 參與者對同步即時德菲法網路平台的評估

評估項目	結果
A. 本網站問題是否容易填寫	4.24
B. 網站問題與主題相關性	4.45
C. 問題是否太多	2.66
D. 本網站提供資訊是有用的	4.34
E. 透過本網站有足夠時間表達結果	4.21
F. 同意本前瞻網站目標清楚	4.34
G. 您非常用心填答前瞻問題	4.5
H. 您同意本次前瞻的結論	4.16
I. 您有無使用網路電話的經驗	34 位有(90%)
J. 您大約有幾年使用網路電話的經驗	4.2 年
K. 您是否願意繼續協助本前瞻中心未來相關前瞻活動	33 位願意(87%)

A.-H. 同意程度以 Likert Scale 5 等級評分

7.3.2.7.3 非同步即時德菲法網路平台-網路電話技術前瞻成果

非同步即時德菲法網路平台測試「何時網路電話(包括各項 Voip, Skype, MSN messenger, Yahoo messenger, 不需電腦媒介的 Freecall 等)在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，本次共有來自世界各地的 19 位參與者在同一個時段(3 天)於自己所在地，使用自己的電腦設備，自行連上即時德菲法網路平台系統，匿名執行技術前瞻測試，前瞻的結果「2014 年網路電話(在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，第 1 四分位數(Q1)為 2012 年、第 3 四分位數(Q3)為 2015 年，第 3 天時達

穩定狀態(收斂)，參與者提出的意見與看法非常豐富。本次的非同步測試參與者所預測的值是比同步測試時較為集中，預測最高值為 2018 年，而同步測試的預測最高值是 2030 年。

本次非同步的測試有 19 位參與測試，但只有 16 位參與者有填「專家資訊問卷」，參與者的背景資料如下：

1. 工作領域：產業界 9 位、政府機構 1 位、學術界 6 位、其他 7 位；
2. 工作年資：平均 11.8 年；
3. 所在地域：台灣 11 位、亞洲(大陸)2 位、美洲(美國)1 位、歐洲(英國)2 位；
4. 與本次前瞻議題專業關聯：依同意程度以 Likert Scale 5 等級評分為 4。

共有 16 位參與者對非同步即時德菲法網路平台的評估如表 7-12。

表 7-12 參與者對非同步即時德菲法網路平台的評估

評估項目	結果
A. 本網站問題是否容易填寫	4.56
B. 網站問題與主題相關性	4.88
C. 問題是否太多	1.56
D. 本網站提供資訊是有用的	4.56
E. 透過本網站有足夠時間表達結果	4.75
F. 同意本前瞻網站目標清楚	4.88
G. 您非常用心填答前瞻問題	5
H. 您同意本次前瞻的結論	4.63
I. 您有無使用網路電話的經驗	15 位有(94%)
J. 您大約有幾年使用網路電話的經驗	5 年
K. 您是否願意繼續協助本前瞻中心未來相關前瞻活動	15 位願意(94%)

A.-H. 同意程度以 Likert Scale 5 等級評分

7.3.2.7.4 同步及非同步即時德菲法網路平台比較

同步及非同步即時德菲法網路平台比較，有以下幾點：

1. 同步及非同步即時德菲法網路平台二者的前瞻結果分別為同步前瞻為 2015 年、非同步前瞻為 2014 年，二者的差距僅約 1 年，都在標準差範圍內；
2. 非同步的參與者前瞻的值較為集中，同步的參與者前瞻的值相對非同步的參與者較為分散，但都在可接受範圍內；
3. 在專家資訊問卷上，同步的 38 位參與者都有填寫，而非同步的參與者有 16 位填寫，3 位沒填寫；
4. 表 7-13 參與者對同步與非同步即時德菲法網路平台的評估比較，整體比較

可清楚看出非同步的參與者對即時德菲法網路平台的評估是較正面，其中項目『C. 問題是否太多』是一個反相問題，同步的參與者有幾位填寫強烈同意，但非同步的參與者沒有一位填寫強烈同意或同意，這或許反應出同步參與者在時間壓力下的結果；另項目「G. 您非常用心填答前瞻問題」在非同步的所有參與者皆填答強烈同意，這或許又反應出參與者在沒有時間壓力下，可以很自在很用心的參與前瞻活動；

5. 有關連網速度及同時上線的問題，在同步測試時，連網的速度非常正常，參與者皆能同時註冊同時參與前瞻活動；在非同步測試時，位於英國、美國及大陸的 5 位參與者，經瞭解連網速度都正常沒有延遲的情況發生，也都順利註冊與參與前瞻活動。

表 7-13 參與者對同步與非同步即時德菲法網路平台的評估比較

評估項目	同步	非同步
A. 本網站問題是否容易填寫	4.24	4.56
B. 網站問題與主題相關性	4.45	4.88
C. 問題是否太多	2.66	1.56
D. 本網站提供資訊是有用的	4.34	4.56
E. 透過本網站有足夠時間表達結果	4.21	4.75
F. 同意本前瞻網站目標清楚	4.34	4.88
G. 您非常用心填答前瞻問題	4.5	5
H. 您同意本次前瞻的結論	4.16	4.63
I. 您有無使用網路電話的經驗	90%	94%
J. 您大約有幾年使用網路電話的經驗	4.2 年	5 年
K. 您是否願意繼續協助本前瞻中心未來相關前瞻活動	87%	94%

7.3.2.8 即時德菲法網路電話技術前瞻結論

本研究同步即時德菲法網路電話技術前瞻執行期間為 2008/4/29 晚上 20:00 開始，共執行約 45 分鐘；非同步即時德菲法網路電話技術前瞻執行期間為 2008/5/2，台灣時間 0 時開始至 2008/5/4 台灣時間午夜 24 時整，共計 3 天。在開始時，廣泛收集有關網路電話的資料，並將前瞻資料(何謂前瞻、世界各國前瞻活動執行情形等)及網路電話相關資訊放置於即時德菲法網路平台以供參考，待即時德菲法完成黑箱測試與白箱測試後，選擇適當的議題「何時網路電話(包括各項 Voip, Skype, MSN messenger, Yahoo messenger, 不需電腦媒介的 Freecall, 等)在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，接著邀請適當的同步測試的參與者 38 位及非同步的參與者 19 位，於測試前二週正式通知參與者前瞻的議題及附上較詳細資料。執行的結果如前節所述。

本研究的即時德菲法網路平台運作上有幾項優點：

1. 成本優勢：整個網路電話技術前瞻運作的成本相對非常低；
2. 執行速度優勢：與傳統技術前瞻的運作相比，產生收斂的速度加快許多，特別在同步測試中收斂的速度相當快；
3. 不會受到地域、時間的限制：本即時德菲法網路平台無遠弗屆、全年無休的特性，使得參與者無論在世界各地，只要能連上網際網路，都可以經由網址的指定而連結上即時德菲法網路平台，經測試位於英國、美國及大陸都可正常運作；
4. 操作介面簡單：本即時德菲法網路平台簡易的操作介面，由專家資訊問卷的項目 A「本網站問題是否容易填寫」，同步測試的平均分數是 4.24，非同步測試的平均分數是 4.56，這表示參與者認為本網站平台介面操作簡單，即使是不懂如何編寫電腦程式的參與者，也能輕易地在本即時德菲法網路平台參與前瞻活動及發表意見；
5. 知識的累積：除了由研究單位所提供的資料外，藉由所有參與者所提供的意見資料，產生了非常多有價值的知識，使本網路平台更有效的聚集豐富的網路電話相關知識，這更有助於參與者在執行技術前瞻時下決策。由專家資訊問卷的項目 D「本網站提供資訊是有用的」，同步測試的平均分數是 4.34，非同步測試的平均分數是 4.56，這可表示參與者認為本網站平台所提供的資訊是有用的；
6. 互動性的平台：本即時德菲法網路平台提供了討論區的功能，參與者若對於有關的內容，有任何意見，都可以針對有爭議的內容留下自己的看法與心得；其他的參與者也可對此爭議項提出意見，達到交流互動的功能；
7. 獨特性：本即時德菲法網路平台是目前台灣唯一提供的網際網路操作的線上平台；此平台也有提供電子會議功能；
8. 匿名性：本即時德菲法網路平台是一個封閉系統，必須要先註冊才能成為參與者，在前瞻與發表意見時，對於其他使用者而言都是匿名的方式，參與者並不知道某一意見是由誰發表的；
9. 前瞻結論的認同上：由專家資訊問卷的項目 H「您同意本次前瞻的結論」，同步測試的平均分數是 4.16，非同步測試的平均分數是 4.63，這可表示參與者認為本網站平台所得到的前瞻結論是非常據有參考性。

經過本次運用即時德菲法網路電話技術前瞻的方式，經由同步測試與非同步測試的結果，可以清楚的感認到網路電話技術前瞻由開始發散狀態、逐步產生共識、最後達成有效收斂的整個過程。本研究的作法可提供給政府及各界有興趣從事技術前瞻活動的參考。

第八章 結論及建議

本論文針對網際網路平台用於技術前瞻之研究，回顧技術前瞻、群體決策系統及網際網路文獻後，歸納以下結論：

結論一：目前全世界共有 53 個國家有技術前瞻活動，經整理其中用到的技術前瞻方法共有 13 項，分別是，A:德菲法、B:SWOT 分析、C:文獻回顧法、D:情境分析法、E:專家意見法、F:腦力激盪法、G:環境監視法、H:關鍵技術法、I:未來知識法、J:交叉影響分析、K:多準則分析法、L:技術路徑法、M:名目群體法。目前全球共有 31 國家有提供前瞻網站及 4 個跨國的前瞻網站。

結論二：技術前瞻收斂的目的多在於形成科技政策與資源分配，前瞻活動多運用於過程執行、技術前瞻結果及政策應用的層面上。在技術前瞻的活動中有以下幾個問題：

1. 專家意見常面臨

- 專家的回答常因資訊不足，或無法即時更新以至回答時概念模糊不清而影響回答品質，且影響收斂的效果；
- 題目意涵對有關名詞的定義、範圍內容有不同理解時，會影響前瞻品質及收斂效果；
- 專家在回答前對欲查詢以澄清一些事物時，會因資訊繁多而無從查起，也可能因耗時而作罷，同時亦將中斷回答問卷，這些都會影響前瞻品質和收斂效果，故希望回答問卷時，能有不離開問卷而能即時查詢且省時的方法和工具。

2. 原有承諾參與之專家往往因時間無法配合，或不在辦公室、出國等理由而中斷參與，或中途才參與，皆會影響前瞻結果的品質及收斂效果；

3. 前瞻活動的成本太高、所需時程較長。

結論三：Wang & Chien (2003) 群體決策支援系統可以提供不同階段的支援，包括意見的產生、資訊分享、決策分析、可選擇的評估，也可以促進群體間沒有地域限制的溝通。群體決策支援系統建構在網際網路上，則決策將可以超越地理上的限制。Porter (2004)指出新的技術前瞻方法必須能夠運用資訊資源新方式的優勢來面對複雜的系統。Gordon & Pease (2006)技術前瞻運用群體決策支援系統已是可行的趨勢。群體會員接近程度上可分為面對面的同步系統及分散各地的非同步系統。本研究提出網際網路平臺用於技術前瞻專家意見收斂，網際網路的普及，不僅提供快速、低成本的溝通、專家不在同一地區、更能提升專家回答問卷的品質及收斂效果

- 在專家回答問卷之同時，提供完整的資訊且提供即時更新的資訊；
- 資訊查詢時能讓專家在名詞定義、範圍內容上有一致的看法，也能據此回答

問卷；

- 增加專家回答問卷地點的彈性、專家因忙碌而採分段的時間來回答問卷之可能性，和一次答完(同步)或分次答完(非同步)的參與。

結論四：Salo (2004)先進的資訊和通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)運用在科技前瞻上有很大的潛力；Jeffrey & Mark (2004)由於網際網路快速成長、公開存取、電腦透過網路互相連結、資料可在網際網路間互相傳送。藉由網際網路的協助使得收集眾多專家們的意見得以實現，也可以快速分析回應者資訊。運用網際網路的服務應用於技術前瞻活動，大體上可分成被動的資料收集(電子郵件：韓國)與知識庫(技術前瞻網站：英國)、積極的技術前瞻活動(即時德菲法：美國)過程應用(網站與討論會：日本與芬蘭)。

結論五：透過本研究的實證案例，網際網路與資訊科技在技術前瞻成本效益、加速得到技術前瞻結論及有效解決參與者無法同時同地參與技術前瞻的活動上，網際網路與資訊科技確實有積極的作用，在可預見的未來，網際網路與資訊科技在世界各國的技術前瞻運作上，將扮演更為重要的角色。

本研究分析與整理相關文獻之後，提出「網際網路平台用於技術前瞻專家意見收斂機制」是技術前瞻發展的重要發展趨勢。並從整理全球過去的技术前瞻活動中，以個案為基礎以驗證「網際網路平台用於技術前瞻專家意見收斂機制」的適用性。國際上的案例主要有三個國家：

案例一：2001 年芬蘭的技術前瞻計畫稱為研究與科技發展計畫(Research and Technology Development, RTD)，目的是技術前瞻電信科技(Telecommunication Technologies)；這計畫邀請參與者分享他們在電信科技上的經驗。參與者包括：國家科技局的科技專家、計畫協調人員、主題領域的指導團體主席和專案經理。運用資訊通訊科技的優勢在：

1. 運用網際網路為基礎的調查，完成了科技、經濟及社會趨勢的選擇；
2. 支援 5 個討論會，讓計畫的參與者所提出的意見能有助於下一階段 RTD 計畫，這 5 場討論會使用群體決策支援系統，透過具有網路連線的手提電腦協助群體決策支援系統。群體支援系統的資訊通訊基礎架構包括小型個人電腦、頻寬 10Mbps 的無線區域網路；群體支援系統的軟體平台，包括二個部份：一個網際網路會議軟體、一個先進的投票軟體。有一半的討論有參與者評估網際網路問卷調查研究，回應者對群體決策支援系統的應用都給予樂觀正面的回應，群體決策系統非常有潛力。本計畫的調查是在網際網路上執行，因為透過此種方式能夠比較容易獲得回應、擴散調查的結果。

案例二：在 2005 年末與 2006 年初千禧年計畫，執行一個研究設計，產出一系列

的全球能源情境的技術前瞻，本計畫邀請 125 位能源專家參與，經過 3 週的時間參與者透過傳統的德菲法貢獻出他們的判斷價值，並且提供線上即時德菲法系統，參與者都認為若一開始就提供線上即時德菲法則回應率(Response rate)一定會比較高些。進入本系統填答的重點有四：

1. 估算何時可能發生；
2. 敘述對所考慮的情境建議；
3. 對各種能源貢獻的期待；
4. 建議能源政策。

本計畫有四個情境：商業上普遍使用、環境衝擊、高科技經濟、政治動亂。在前瞻 2020 年能源的消耗上，使用傳統德菲法及即時線上德菲法的比較，即時線上德菲法與傳統德菲法所得的結果非常近似，而所花的時間相對非常短。在計畫開始參與者登入，這些專家主要來自歐洲、北美及南美洲；用過本系統的參與者提出對本系統建議，大多認為本系統的發展是正確的方向(On the right track)，本系統的缺點是使用電腦較為困難及連線速度較慢。

案例三：2007 年日本技術前瞻中心從事社會與經濟需求的前瞻計畫，本次計畫的目的是要瞭解未來社會與經濟需求以便制定科技政策；在參與的過程上，其基本概念是建構在「自己生活」的需求，透過不同的關係群體（一般民眾、產業人士、專家、社會研究者及政府人員），針對維持健康、全球化、出生率、防止意外．．．等討論。本計畫前瞻活動的網站調查是與日本G00網站(www.goo.ne.jp)合作，執行的步驟如下：

1. 建立需求表列；
2. 問卷設計：分成生活的需求及豐富生活需求三部份；
3. 網站上問卷調查，G00 網站有 2 萬多名會員，經由 G00 網站的宣傳，在 6 天內大約有 4000 名 G00 會員填寫問卷；
4. 運用 AHP 法分析結果。

本計畫的總結，在網站調查上，必須有相關團體配合，並配合有關的人民討論會、企業界討論會及專家討論會。

為了驗證「網際網路平台用於技術前瞻專家意見收斂機制」，本研究設計二個網際網路技術前瞻系統，一個為部落格系統用以形成共識，另一為即時德菲法用以形成收斂。

實證一：本實證的目的是半導體材料 2020 年技術前瞻，導入部落格來凝聚各方專家的意見，充分互動以達成共識。本實證的參與者包括政府、學界、研究單位、產業界的關係者；本實證的方法包括：

1. 初級、次級資料彙集整理與分析；
2. 籌組專家審議委員會及進行深度訪談並舉辦產官學研座談會；

3. 採行部落格技術建立共識溝通平台。

本次運用部落格輔助專家會議執行半導體材料前瞻的方式，參與討論的專家們都認為透過部落格輔助的方式確有擴大參與人士、增加討論空間、有效的半導體材料資訊擴散、加速凝聚共識、降低前瞻活動的成本，並強化專家會議的成果，因此本研究的作法可提供給政府及各界有興趣從事前瞻的參考。

實證二：本研究的目的是檢測技術前瞻在成本上是否經濟、在時間上是否快速及參與者不在同一地域是否依然能執行技術前瞻，同時希望透過網路電話技術前瞻來瞭解電信事業在封包交換的網路電話與線路交換的傳統電話未來的競爭，以做為相關產業未來投資的參考依據及大專院校相關系所開課的參考。本研究選定產業界、法人組織、學術界及政府機構作為關係者研究對象，最主要的關係者為產業界；本實證的方法包括：

1. 初級、次級資料彙集整理與分析；
2. 籌組專家審議委員會；
3. 開發出美國聯合大學 Gordon 教授提出的「即時德菲法」理論的網路平台；
4. 將網路電話技術前瞻執行於即時德菲法網路平台。

同步即時德菲法網路平台系統，本次共有 38 位參與者在同一個時間共同於電腦決策室使用個別電腦，同步匿名執行技術前瞻測試，前瞻的結果「2015 年網路電話在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，第 1 四分位數(Q1)為 2013 年、第 3 四分位數(Q3)為 2018 年，共花了 45 分鐘收斂達穩定狀態(收斂)，參與者提出的意見與看法非常豐富。

非同步即時德菲法網路平台上，本次共有來自世界各地的 19 位參與者在同一個時段(3 天)於自己所在地，使用自己的電腦設備，自行連上即時德菲法網路平台系統，匿名執行技術前瞻測試，前瞻的結果「2014 年網路電話在國際電話及長途電話的功能上使用量超越線路交換型的一般傳統電話」，第 1 四分位數(Q1)為 2012 年、第 3 四分位數(Q3)為 2015 年，第 3 天時達穩定狀態(收斂)，參與者提出的意見與看法非常豐富。

依據以上結論，本研究根據實證研究，提出以下建議事項：

建議一：本研究所提出的「網際網路技術前瞻機制」，目前僅實證在個別項目的技術前瞻，建議未來能運用於國家層次的技術前瞻活動實證。

建議二：議題的選擇非常重要，會影響參與者的篩選與來源、前瞻方式的選擇及整體運作機制，若議題較一般性，如日本 2007 年從事社會與經濟需求的前瞻計畫，則技術前瞻的運作機制可以選擇開放式系統，讓社會大眾都能參與；如議題是較專業性，如美國 2005 年末與 2006 年初千禧年計畫執行一個研究設計，產出一系列的全球能源情境的技術前瞻，則技術前瞻的運作機制可以選擇封閉式系

統，僅讓專業人士參與。

建議三：在開放式的技術前瞻網路系統，參與者可能提供很多的資料與看法，這些資料與看法可能非常的發散，需要大量人工處理，未來的資訊系統應該可以在這部份開發出較優良的系統。

建議四：在封閉式的技術前瞻網路系統中，所有參與的專家對議題的前瞻與提出理由之看法間的關連性如何，這或許可以透過新一代資訊系統的發展，如人工智慧系統、資料探礦(Data Mining)的發展，找出其間的關連。

建議五：世界各國積極的建構電子化政府，應在電子化政府的平台上建構技術前瞻系統，使技術前瞻的活動成為政府與民間對科技發展溝通的平台。



參 考 文 獻

- 王存國、季延平、范懿文著，決策支援系統，三民書局，民國八十八年。
- 白英彩主編，英漢電腦技術大辭典，建宏出版社，1999年。
- 台灣網路資訊中心，www.twnic.net.tw (Accessed 2008/4/26)，民國九十七年。
- 行政院國家科學委員會科學技術資料中心，「德國科技前瞻計畫報告 Delphi' 98」，國家科技前瞻計畫前期研究，民國九十年。
- 李書濤編著，決策支持系統原理與技術，北京理工大學出版社，1999年。
- 吳仕權，「由中、日、韓技術前瞻經驗探討台灣技術前瞻運作流程之設計」，交通大學科技管理研究所碩士論文，民國九十六年。
- 周宗盛主編，實用國語辭典，大林出版社，民國六十九年。
- 承立平、王健全、陳信宏、張順教、蔡坤宏、鍾怡佳及余佩蓉，「提升政府科技資源與預算配置效率之前置研究—推動前瞻決策模式與科技評估模式之建構」，國科會委託整合型研究計畫，民國八十九年。
- 袁建中主編，科技管理，雙葉書廊，台北，2007年。
- 袁建中、康才華、李青蓉編著，電子商務管理，國立空中大學書局，民國九十年。
- 袁建中、康才華、李展謀、張建清著，二十一世紀資訊科技前瞻專題，空中大學出版社，民國九十二年。
- 袁建中、張建清(2001)，「從英國狂牛症報告看技術前瞻」，科技政策發展報導，15-42頁，民國90年4月。
- 袁建中、張建清、王建彬、許毅芝，「臺灣生物資訊產業未來五年發展之情境分析」，2002年科管年會論文集，民國九十一年。
- 教育部重編國語辭典編輯委員會，重編國語辭典，台灣商務印書館，民國七十年。
- 國科會，「技術前瞻先期(Pre-foresight)研究」，行政院國家科學委員會，民國九十年。
- 國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，「科技前瞻國際訓練課訓」，Oct. 22-24, 2007。
- 梁德馨，「九十六年度台灣寬頻網路使用狀況調查」，台灣網路資訊中心，<http://www.twnic.net.tw/download/200307/200307index.shtml> (Accessed 2007/10/26)，2007年。
- 曾國雄、鄧振源，「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)」，中國統計學報，第二十七卷，第六期，13707-13724頁，1987年。
- 曾國雄、鄧振源，「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(下)」，中國統計學報，第二十七卷，第七期，13767-13780頁，1987年。
- 陳婉凌著，Internet 入門與實務應用，博碩文化股份有限公司，2006年。
- 張建清，「技術前瞻共識形成機制之研究」，交通大學科技管理研究所，博士論文，民國九十五年。
- 張俊揚，「公共組織網絡化之研究—資訊科技的觀點」，政治大學公共行政學系，

- 碩士論文，民國八十九年。
- 張紹勳著，電子商務，滄海書局，民國九十一年。
- 寶諾資訊科技有限公司，<http://www.boronetworks.com.cn/> (Accessed 2008/5/3)，2008年。
- 鍾翠玲譯，
<http://www.zdnet.com.tw/enterprise/feature/0,2000085762,20095555,00.htm> (Accessed 2008/5/3)，2005年。
- 熊鈍生主編，辭海，台灣中華書局，民國七十年。
- 劉振強等著，新辭典，三民書局，民國七十八年。
- 謝志宏，「技術前瞻之領域選擇類型與實證研究」，交通大學科技管理研究所，博士論文，民國九十五年。
- 薛頌留主編，新編中國辭典，大中國圖書公司印行，民國八十五。
- Academic Press (1991), *Academic Press Dictionary of Science and Technology*.
- Adkins, M., Burgoon, M., & Nunamaker, J.F. (2002), "Using Group Support Systems for Strategic Planning with the United States Air Force", *Decision Support System*, 3(3), pp. 315-337.
- Ajzen, Icek (2001), "Nature and Operation of Attitudes", *Annual Review of Psychology*, 52(1), pp. 27-28.
- Ansoff, H. Igor (1979), *Strategic Management*, London: Macmillan.
- Banas, P. A. (1998), "Employee Involvement: A Sustained Labor/Management Initiative at the Ford Motor Company, Productivity in Organizations: New Perspectives from Industrial and Organizational Psychology", pp. 388-416.
- Bandura, A. (1977), "Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change", *Psychological Review*, 84(2), pp. 191-215.
- Bandura, A. (1986), *Social Foundations of Thought and Action*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Barre, R. (2001), "S&T Foresight as a Collective Learning Process in view of Strategic Decision Making: Overview and Interpretative Framework", In: OST and CEST (Eds.), *Monitoring Foresight Activities*, Paris, European Science and Technology Observatory (ESTO), pp. 116-138.
- Bell, B. S., & Kozlowski, S. W. J., (2002), "A typology of Virtual Teams: Implications for Effective Leadership", *Group & Organization Management*, 27(1), pp. 14-49.
- Berger, C. R. (1987), "Communicating under Uncertainty", *Interpersonal Process: New Directions in Communication Research*, pp. 39-62, Newbury Park, CA: Sage.

- Berger, J., Wangner, D., & Zelditch, M. (1985) "Expectation States Theory: Review and Assessment", *Status, Rewards, and Influence*, pp. 1-72, San Francisco: Jossey-Bass.
- Bimber, B. (1998), "The Internet and Political Mobilization: Research note on the 1996 Election Season", *Social Science Computer Review*, 16(4), pp. 391-401.
- Bloom, P. J. (2000), "Circle of Influence: Implementing Shared Decision Making and Participative Management", Lake Forest, IL: New Horizons.
- Bock, G.W., Robert, W.Z., Lee, J.N., & Kim, Y.G. (2005), "Behavioral Intention formation in Knowledge Sharing: Examining the Roles of Extrinsic Motivators, Social-Psychological Forces, and Organizational Climate", *MIS Quarterly*, 29(1), pp. 87-111.
- Bongers, F. J. Geurts, J.L.A., & Smits R.E.H.M. (2000), "Technology and Society - GSS-Supported Participatory Policy Analysis", *International Journal of Technology Management*, 19(3-5), pp. 269-287.
- Boris b. Baltes, Marcus W. Dickson, Michael P. Sherman, Cara C. Bauer, & Jacqueline S. LaGanke (2002), "Computer-Mediated Communication and Group Decision Making : A Meta-Analysis", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 87(1), pp. 156-179.
- Bowonder, B., Miyake, T., & Butler, J. (1998), "Strategic Alignment Technology Management", *Technology Management*, 4(2), pp. 75-93.
- Bradley J. Alge, Carolyn Wiethoff, & Howard J. Klein, (2003), "When does the Medium Matter? Knowledge-Building Experiences and Opportunities in Decision-Making Teams", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 91(1), pp. 26-37.
- Brunsting, S., & Postmes, T. (2002), "Social Movement Participation in Digital Age: Predicting Offline and Online Collective Action", *Small Group Research*, 33(5), pp. 525-554.
- Bryan L. Bonner, Michael R. Baumanh, & Reeshad S. Dalal (2002), "The Effects of Member Expertise on Group Decision-Making and Performance", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 88(2), pp. 719-736.
- Burgoon, J. K., & Hale, J. L. (1987), "Validation and Measurement of the Fundamental Themes of Relational Communication", *Communication Monographs*, 54(1), pp. 19-41.
- Bylinski, G. (1990), "Turning R&D into Real Products", *Fortune*, July 2, pp. 72-77.
- Caracostas, P. & Muldur, U (1998), "Society, the Endless Frontier",

- Commission of the European Communities, Brussels.
- Christopher Morris (1991), Academic Press Dictionary of Science and Technology, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers.
- Clark McCauley (1998), "Group Dynamics in Janis' s Theory of Groupthink: Backward and Forward" , Organizational Behavior and Human Decision Processes, 73(2/3), pp. 142-162.
- Coates, J. F. (1985), "Foresight in Federal Government Policy Making" , Futures Research Quarterly , 1(1), pp.29-53.
- Coates, V., Farooque M., Klavans R., Lapid K., Linstone H. A., Pistorius C., & Porter A.L. (2001), "On the Future of Technological Forecasting" , Technological Forecasting and Social Change, 67(1), pp. 1-17.
- Connolly, T., Jessup, L. M., & Valacich, J. S.(1990), "Effects of Anonymity and Evaluative Tone on Idea Generation in Computer-Mediated Groups" , Management Science, 36(6), pp. 97-120.
- Cooper, W.H., & Gallupe, R.B. (1998), "Some Liberating Effects of Anonymous Electronic Brainstorming" , Small Group Research, 29(2), pp. 147-178.
- Cowie, G. (2001), "Foresight for Lanier: a Workshop, Technical Report" , Daniel B. Warnell School of Forest Resources, University of Georgia, Athens, Georgia.
- Cuhls, K. (2003), "Government Foresight Activities in Germany: the Futur Process" , The Second International Conference on Technology Foresight, 27-28, 2003, Tokyo.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963), "An Experimental Application of the Delphi-Method to The Use Of Experts" , Journal of the Institute of Management Science, 9(3), pp. 458-467.
- Damrongchai, Nares, Johnston, R., & Tegart, J. (2007), "The Impact of Foresight Studies on Human Healthcare in the Post-Genomic Era" , International Journal of Technology Management.
- Davis, J. H. (1973) "Group Decision and Social Interaction: A Theory of Social Decision Scheme" , Psychological Review, 80(1), pp. 97-125.
- Davis, J. H. (1996) "Group Decision Making and Quantitative Judgments: a Consensus Model. Consensual Action by Small Groups" , Understanding Group Behavior, 1, Consensual Action by Small Groups, pp. 35-59, Mahwah, NJ, USA.
- De Bruijn, H., & Ten Heuvelhof, E. (2002), "Policy Analysis and Decision Making in a Network: How to Improve the Quality of Analysis and the

- Impact on Decision Making” , Impact Assessment and Project Appraisal, 20(4), pp. 1-11.
- DeSanctis, G., & Gallupe, R.B. (1987), “A Foundation for the Study of Group Decision Support System” , Management Science, 33(5), pp. 589-609.
- DeSanctis, G., & Gallupe, R.B. (1993), “Group Decision Support System” , in R. H. Sprague, Jr. and H. J. Watson(eds.), Decision Support System: Putting Theory into Practice, 3rd ed., pp.297-308.
- Deshpande, A.M., Shiffman, R.N., & Nadkarni, P.M. (2005), “Metadata-driven Delphi rating on the Internet” , Computer Methods and Programs in Biomedicine, 77(1), pp. 49-56.
- Dorling Kindersley Limited, Oxford University Press (1998), Illustrated Oxford Dictionary.
- Dubrovsky, V. J., Kiesler, S., & Sethna, B. N. (1991), “The Equalization Phenomena: Status Efforts in Computer-Mediated and Face-to-Face Decision-Making Groups” , Human-Computer Interaction, 6(2), pp.119-146.
- Eerola, A. (2001), “Deepening of Foresight Exercises Having Taken Place in 6 Countries- Sweden” , In OST and CEST (Ed.), Monitoring Foresight Activities, Seville, Spain: European Science and Technology Observatory. Available from: <http://esto.jrc.es/docs/foresight2.pdf> (Accessed 2008/4/20).
- EPA (1998), EPA Stakeholder Involvement Action Plan, EPA. Available from: <http://www.epa.gov/publicinvolvement/siap1298.htm> (Accessed 2008/4/19).
- Fisher, F., & Forester, J. (1993), The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning, Duke University Press, Durham, NC.
- Fitzsimons, & Jeanette. (1999), “Genetic Engineering: Key Issue of the New Millenium.” , Soil & Health: the GE Issue, pp.19-21.
- Fjermestd, J., & Hiltz, S.R. (1999), “An Assessment of Group Support Systems - Experimental Research: Methodology and Results” , Journal of Management Information System, 15(3), pp. 7-149.
- Fletcher A.L. (2005), “Milking Genes for All They’ re Worth: A Case Study of Biotechnology Foresight in New Zealand” , Journal of Futures Studies, 10(1), pp.1-14.
- Freeman, R.E. (1984), Strategic Management: a Stakeholder Approach, Boston, MA, USA: Pitman.
- Fulk, J., & Collins-Jarvis, L. (2000) “Wired Meetings: Technological

- Mediation of Organizational Gatherings”, *New handbook of Organizational Communication*, Newbury Park: Sage.
- Gallupe, R.B., Dennis, A.R., Cooper, W.H., Valacich, J.S., Bastianutti, L.M. & Nunamaker, J.F. (1992), “Electronic Brainstorming and Group size”, *Academy of Management Journal*, 35(2), pp. 350-369.
- Gavigan, J., & Scapolo, F. (1999), “Matching Methods to the Mission: a Comparison of National Foresight Exercise”, *Foresight*, 1(6), pp. 495-517.
- Georghiou, L. (2001), “Third Generation Foresight-Integrating the Socio-Economic Dimension”, *Proceeding of the International Conference on Technology Foresight-the Approach to and Potential for New Technology Foresight*, NISTEP Research Material 77, Tokyo: NISTEP, 77, pp. 235-244.
- Georghiou, L. (2003), “Evaluating foresight and Lessons for its future impact”, in *Proceeding of the third generation foresight and prioritization in science and technology policy*, organized by NISTEP and APEC Center for Technology Foresight, Feb. 2003.
- Georghiou, L. (2003), “Foresight: Concept and Practice as a Tool for Decision Making”, *Technology Foresight Summit 2003*, UNIDO, Experts Papers, Budapest, 27-29, Marca.
- Georghiou, L., Keenan, M. & Miles, I. (2007), “Assessing the Impact of the United Kingdom’s Evolving National Foresight Programme”, *International Journal of Technology Management*, Forthcoming.
- Gigone, D., & Hastie, R. (1993), “The Common Knowledge Effect: Information Sharing and Group Judgment”, *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(5), pp. 959-974.
- Gigone, D., & Hastie, R. (1997) “Proper Analysis of the Accuracy of Group Judgements”, *Psychological Bulletin*, 121(1), pp.149-167.
- Glenn, J.C., James Dator, & Gordon, T.J. (2001), “Futures Research and Decision Making: Example and Reflections”, *Foresight*, 3(3), pp. 177-189.
- Glenn, J.C. & Gordon T.J. (2003), “Constructing Peace Scenarios for the Middle East”, *Foresight*, 5(4), pp. 36-40.
- Gong Zhongming & Cheng Jiayu (2008), “China’s Technology Foresight - Aiming to 2006-2020”, *International Journal of Technology Management*, Forthcoming.
- Gordon T, J, (1994), “The Delphi Method”, *Futures Research Methodology*, AC/UNU Millennium Project, pp.1-30.

- Gordon T. J. (2007), "Energy Forecasts Using a "Roundless" Approach to Running a Delphi Study" , *Foresight*, 9(2), pp. 27-35.
- Gordon T. J., & Pease A. (2006), "RT Delphi: An Efficient, Round-less Almost Real Time Delphi Method" , *Technological Forecasting & Social Change*, 73(4), pp. 321-333.
- Gordon T. J., Glenn J. C., & Ana Jakil (2005), "Frontiers of Futures Research: What' s Next?" , *Technological Forecasting & Social Change*, 72(9), pp.1064-1069.
- Graf, H. G. (1999), "Prognosen und Szenarien in der Wirtschaftspraxis" , Verlag Neue Zurcher Zeitung, Carl Hanser Verlag, Munich.
- Gray, R., Dey, C., Owen, D., Evans, R., & Zadek, S. (1997), "Struggling with the Praxis of Social Accounting: Stakeholders, Accountability, Audits and Procedures" , *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 10(3), pp. 325-364.
- Gray, R., Owen, D., & Adams, C. (1996), *Accounting and Accountability: Changes and Challenges in Corporate Social and Environmental Reporting*, Hemel Hempstead, Hertfordshire: Prentice Hall Europe.
- Griffith, T. L., Fuller, M. A., & Northcraft, G. B. (1998), "Facilitator Influence in Group Support Systems: Intended and Unintended Effects" , *Information Systems Research*, 9(1), pp. 20-36.
- Grupp, H., & Linstone, H. (1999), "National Technology Foresight Activities Around the Globe" , *Technology Forecast and Society Change*, 60(1), pp. 85-94.
- Hackman, J. R. (1999), *Thinking Differently About Context*, *Research on Managing Group and Teams: Group in Context*, 2, pp. 233-247, Stamford, CT: JAI Press.
- Harper Collins Publishers (2003), *Advanced Learner' s English Dictionary*, 4th edition.
- Harris, C., & Chandler, J. (2000), "E-talk: The new Conversation" , Shell Interchange.
- Henry Moon, Donald E. Conlon, Stephen E. Humphrey, Narda Quigley, Cynthia E. Devers, & Jaclyn M. Nowakowski (2003), "Group Decision Process and Incrementalism in Organizational Decision Making" , *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 92(1/2), pp. 67-79.
- Henry, R. A. (1995), "Improving Group Judgment Accuracy: Information Sharing and Determining the Best Member" , *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 62(2), pp. 190-197.
- Hill, G. W. (1982), "Group Versus Individual Performance: are N+1 Heads

- Better than one?" , Psychological Bulletin, 91(3), pp.517-539.
- Hiltz, S. R., Turoff, M., & Johnson, K. (1989). "Experiments in Group Decision Making, 3: Disinhibition, Deindividuation, and Group Process in Pen Name and Real Name Computer Conferences" , Decision Support Systems, 5(2), pp.217-232.
- Hollingshead, A. B. (1996), "The Rank-order Effect in Group Decision Making" , Organizational Behavior and Human Decision Processes, 68(3), pp. 181-193.
- Huaiqing W. (1997), "Intelligent Agent-assisted Decision Support Systems: Integration of Knowledge Discovery, Knowledge Analysis, and Group Decision Support" , Expert Systems Appl, 12(3), pp. 275-404.
- Huber, G.P. (1984), "Issue in the Design of Group Decision Support Systems," MIS Quarterly, 8(3), pp. 195-204.
- Huneke, M. E. (1996) "Comparing Consideration Set Formation and Choice: An Empirical Investigation of Information Processing" , Doctoral dissertation, The University of Iowa.
- Hwang C.L. & Lin M.J. (1981), Multiple Attribute Decision Making, Springer-Verlag, New York.
- Hwang C.L. & Lin M.J. (1987), Group Decision Making Under Multiple Criteria, Springer-Verlag, New York.
- Innes, J. E. (1996), "Planning Through Consensus Building" , Journal of the American Planning Association, 62(4), pp.460-473.
- Internet World Stats (2007), <http://www.internetworldstats.com/stats3.htm#asia> (Accessed 2008/4/26).
- Irvine, J., & Martin, B. (1984), Foresight in Science, Picking the Winners, London: Pinter Publishers.
- Irwin, P.L., Mary, E.H. & Jasper, J.D. (2000), "Information Processing at Successive Stages of Decision Making: Need for Cognition and Inclusion-Exclusion Effects" , Organizational Behavior and Human Decision Processes, 82(2), July, pp. 171-193.
- James K.E. (1998)," Alive and Well after 25 Years: A Review of GroupthinkResearch" , Organizational Behavior and Human Decision Processes, 73(2/3), February/March, pp. 116-141.
- Jasper, M., Bantien, H., & Mayer-Ries, J. (2004), "New Forms of Knowledge Management in Participatory Foresight: the Case of Future" . In: Proceeding of EU-US seminar: New Technology Foresight, Forecasting and Assessment Methods 13-14 May 2004, Seville, Spain, pp. 68-80.

- Jeffrey, Unerman, Mark, & Bennett (2004), "Increased Stakeholder Dialogue and the Internet: Towards Greater Corporate Accountability or Reinforcing Capitalist Hegemony?" , *Accounting, Organizations and Society*, 29(7), pp. 685-707.
- Johnston, R. (2005), "Tools for Managing the Future" , <http://www.apecforesight.org> (Accessed 2008/4/26).
- Kankanhalli, A., Tan, B. C. Y. & Wei, K. K. (2005), "Contributing Knowledge to Electronic Knowledge Repositories: an Empirical Investigation" , *MIS Quarterly*, 29(1), pp. 113-143.
- Katz M, & Shapiro C. (1985), "Network Externalities, Competition and Compatibility" , *American Economic Review*, 75(3), pp. 424-440.
- Keating, G. N., Rasmussen, S., & Raven, M. J. (2002), *Consensus-Building Tools for Post-Wildfire Geographical Information System Design*. Los Alamos National Laboratory Report, LA-13894-MS.
- Kelley, H. H., & Thibaut, J. W. (1978), *Interpersonal Relations: A theory of Interdependence*, New York: John Wiley.
- Kelly, J. R., & Karau, S. J. (1999), "Group Decision Making: The Effects of Initial Preferences and Time Pressure" , *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(11), pp. 1342-1354.
- Kiesler, S., Zubrow, D., Moses, A. M., & Geller, V. (1985), "Affect in Computer-Mediated Communication: An Experiment in Synchronous Terminal to Terminal Discussion" , *Human-Computer Interaction*, 1(1), pp. 77-104.
- Klepper, O., & Hendrix, E. M. T. (1994), "A Method for Robust Calibration of Ecological Models under Different Types of Uncertainty" , *Ecological Modelling*, 74(3/4), pp. 161-182.
- Klotz, R. (2005), "Internet Campaigning and Participation" , *Proceeding of the Annual meeting of the American Political Science Association*, Washington, D.C., Panel 40-4.
- Knippenberg B. V. & Knippenberg B. V. (2000), "Who Takes the Lead in Risky Decision Making? Effect of Group Members' Risk Preferences and Prototypicality" , *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 83(2), pp. 213-234.
- Larson, J. R., Foster-Fishman, P. G. & Keys, C. B. (1994), "Discussion of Shared and Unshared Information in Decision-Making Groups" , *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(3), pp. 446-461.
- Laura J. K., & Galinsky, A. D. (2003), "The Debiasing Effect of Counterfactual Mind-Sets: Increasing the Search for Disconfirmatory

- Information in Group Decisions” , *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 91(1), pp. 69–81.
- Levine, J. M. & Moreland, R. L. (1999), *Shared Cognition in Organizations: The Management of Knowledge*, pp. 267–296, Mahwah, NJ, USA.
- Lewis, L., & Unerman, J. (1999), “Ethical Relativism: A reason for Differences in Corporate Social Reporting?” , *Critical Perspective on Accounting*, 10(4), pp. 521–547.
- Libby, R., Trotman, K. T., & Zimmer, I. (1987), “Member Variation, Recognition of Expertise, and Group Performance” , *Journal of Applied Psychology*, 72(1), pp. 81–87.
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (1974), “The Delphi method: Techniques and applications” , <http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook/ch1.html> (Accessed 2008/4/20).
- Lipinski & Loveridge (1982), “How We Forecast: Institute for the Future’ s Study of the UK: 1978–95” , *Futures*, 14(3), pp. 205–239.
- Littlepage, G. E. (1991), “The Effects of Group Size and Task Characteristics on Group Performance: a Test of Steiner’ s Model” , *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17(4), pp. 449–456.
- Loveridge, D. (1996), “Technology Foresight and Models of the Future” , *Policy Research in Engineering, Science & Technology*, The University of Manchester, Ideas in Progress, Paper Number 4.
- Lu H.P. & Hsiao K.L. (2007), “Understanding Intention to Continuously Share Information on Weblogs” , *Internet Research*, 17(4), 2007, pp. 345–361.
- Marks, M. A., Zaccaro, S. J., & Mathieu, J. E. (2000), “Performance Implications of Leader Briefings and Team-Interaction Training for Team Adaptation to Novel Environments” , *Journal of Applied Psychology*, 85(6), pp. 971–986.
- Martin, B. (1993), *Research Foresight and the Exploitation the Science Base*, HMSO: London.
- Martin, B. R. (1995), “Foresight in Science and Technology” , *Technology Analysis & Strategic Management*, 7(2), pp. 139–168.
- Martin, B. R. (2001), “Technology Foresight in a Rapidly Globalizing Economy” , *International Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States*, Vienna, Austria, 4–5 April.
- Martin, B. R., & Johnston, R. (1999), “Technology Foresight for Wiring up the National Innovation System” , *Technological Forecasting and*

- Social Change, 60(1), pp. 37–54.
- Martino, J. P. (1993), *Technological Forecasting for Decision Making*, 3rd ed., New York: McGraw-Hill Inc.
- Mathieu, J. E., Heffner, T. S., Goodwin, G. F., Salas, E., & CannonBowers, J. A. (2000), “The Influence of Shared Mental Models on Team Process and Performance” , *Journal of Applied Psychology*, 85(2), pp. 273–283.
- McGrath, J. E. (1984), *Groups: Interaction and performance*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Mennecks, B.E. & Valacich, J.S. (1998), “Information is What You Make it: the Influence of Group History and Computer Support on Information Sharing, Decision Quality and Member Perceptions” , *Journal of Management Information Systems*, 15(2), pp. 173–197.
- Michael Agnes (2004), *Webster’ s New World Large Print Dictionary*, 4th Edition, Wiley Publishing, Inc.
- Michael A., & David B.G., (2001), *Webster’ s New World College Dictionary*, 4th Edition, Wiley Publishing, Inc.
- Miles, I. Keenan, M., & Kaivo-Oja, J. (2002), *Handbook of Knowledge Society Foresight, Report for the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*, Manchester/Turku/Dublin.
- Mishra, S., Deshmukh S.G., & Vrat P. (2001), “Matching of Technological Forecasting Technique to a Technology” , *Technological Forecasting and Social Change*, 69(1), pp. 1–27.
- Murphy, B. (2002), “The Stakeholder Business Model” , Working Paper 02.20FRG, Department of Commerce, Auckland: Massey University at Albany.
- Murphy, B., Murphy, A., Woodall, S., & O’ Hare, R. (1999), “The Stakeholder Relationship Audit: Measuring the Effectiveness of Integrated Marketing Communications” , *Integrated Marketing Communicationa Research Journal*, 5(1), pp. 9–12.
- Murphy, B., Stevens, K., & McLeod R. (1997), “A Stakeholderism Framework for Measuring Relationship Marketing” , *Journal of Marketing Theory and Practice*, 5(2), pp. 43–57.
- Mustajoki, J., & Hamalainen, R.P. (2000), “Web-HIPRE: Global Decision Support by Value Tree and AHP Analysis” , *Information System and Operation Research*, 38(3), pp. 208–220.
- Oleksandr, S.C., Andrew, G.M., Michael, R.B., & Janet, A.S. (2003), “The Impact of Information Distribution, Ownership, and Discussion on Group

- Member Judgment: The Differential Cue Weighting Model” , Organizational Behavior and Human Decision Processes, 91(1), pp. 12-25.
- Oner, M. A. & Saritas, O. (2005) “A System Approach to Policy Analysis and Development Planning: Construction Sector in the Turkish 5-year Development plans” , Technological Forecasting and Social Change, 72(7), pp. 886-911.
- Orasanu, J. (1994), “Shared Problem Models and Flight Crew Performance” , Aviation Psychology in Practice, (A96-10209 01-53), Aldershot, United Kingdom, Avebury Technical, pp. 255-285,
- O’ Reilly, C. A. & Roberts, K. A. (1976), “Relationships Among Components of Credibility and Communication Behaviors in Work Units” , Journal of Applied Psychology, 61(1), pp. 99-102.
- Osidele, O. O., & Beck, M. B. (2002), “Integrating Stakeholder Imagination with Scientific Theory: A Case Study of Lake Lanier, USA” , Integrating Assessment and Decision Support Proceeding Volume 2, 2002.
- Park, B. & Son, S.H. (2007), “Korean Technology Foresight for National S&T Planning” , International Journal of Technology Management Forthcoming.
- Pasi Rikkonen, Jari Kaivo-oja & Jyrki Aakkula (2006), “Delphi Expert Panels in the Scenario-Based Strategy Planning of Agriculture” , Foresight, 8(1), pp. 66-81.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J. (1988), “Adaptive Strategy Selection in Decision Making” , Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 14(3), pp. 534-552.
- Pease, A. (2003), “The Sigma Ontology Development Environment, Working Notes of the IJCAI-2003 Workshop on Ontology and Distributed System” , 71 of CEUR Workshop Proceeding Series.
- Pease, A., & Murray, W. (2003), “An English to Logic translator for Ontology-Based Knowledge Representation Languages” , Proceedings of the 2003 IEEE International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering, pp. 777-783, Beijing, China.
- Pennington, N., & Hastie, R. (1993), “Reasoning in Explanation-Based Decision Making” , Cognition, 49(1-2), pp. 123-163.
- Peter, P.Y., Jonathan, M.C. & Gordon, T.J. (2005), “A Full-Scale Implementation of SOFI” , AC/UNU Millennium Project Research Methodology - V2.0, http://mp.cim3.net/file/resource/reference/FRM_v2.0/23-SOFI_System

- [.doc](#) (Accessed 2008/4/20).
- Poole, M. S., Seibold, D.R. & McPhee, R. D. (1985), "Group Decision-Making as a Structural Process" , The Quarterly Journal of Speech, 71(1), pp. 74-102.
- Porter A.L. (2004), "Technology Future Analysis: Toward Integration of the Field and New Methods" , Technological Forecasting and Social Change, 71(3), pp. 287-303.
- Ramírez, R. (1999), Stakeholder Analysis and Conflict Management, IDRC/World Bank. ebook. http://www.idrc.ca/en/ev-27971-201-1-DO_TOPIC.html (Accessed 2008/4/20).
- Reagle, J.M. (1998), "Why the Internet is Good" , www.cyber.law.harvard.edu/people/reagle/regulation-19990326.html (Accessed 2008/4/26).
- Riehm, U. (2003), "Germany- FUTUR der deutsche forschungsdialog 2001-2002 " , FISTERA report. Available from: <http://www.itas.fzk.de/eng/projects/fistera/wplcase/dl.1de-0304.htm> (Accessed 2008/4/19).
- Saaty T.L. (1980), The Analytic Hierarchy Process, McGrawHill, New York.
- Sage, A.P. (1991), Decision Support Systems Engineering, Now York: John Wiley & Sons.
- Salo, A. & Gustafsson, T. (2004), "A Group Support System for Foresight Processes" , International Journal Foresight and Innovation Policy, 1(3/4), pp. 249-269.
- Samuel, N.F. (2004), "When is One Head Better than Two? Interdependent Information in Group Decision Making" , Organizational Behavior and Human Decision Processes, 93(2), pp. 102-113.
- Saunders, H.H. (1985), "We Need a Larger Theory of Negotiation: the Importance of Pre-Negotiating Phases" , Negotiation Journal 1(3), pp. 249-262.
- Schulz-Hardt, S., Frey, D., Luthgens, C., & Moscovici, S. (2000), "Biased Information Search in Group Decision Making" , Journal of Personality and Social Psychology, 78(4), pp. 655-669.
- Sessa, V. I., Jackson, S. E., & Rapini, D. T. (1995) , WorkFforce Diversity : The Good, the Bad, and the Reality, Handbook of Human Resource Management, pp. 263-281.
- Slaughter, Richard (1995), The Foresight Principle: Cultural Recovery in the 21st Century, London: Adamantine.

- Smith, C. M., Tindale, R. S., & Steiner, L. (1998), "Investment Decisions by Individuals and Groups in Sunk Cost Situations: The Potential Impact of Shared Representations", *Group Process and Intergroup Relations*, 1(2), pp.175-189.
- Snizek, J. A., & Henry, R. A. (1989), "Accuracy and Confidence in Group Judgement", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 43(1), pp. 1-28.
- Sorrentino, R. M., & Field, N. (1986), "Emergent Leadership Over Time: The Functional Value of Positive Motivation", *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(6), pp. 1091-1099.
- Spear, R.C., & Hornberger, G.M. (1980), "Eutrophication in Peel Inlet- II: Identification of Critical Uncertainties Via Generalized Sensitivity Analysis", *Water Research*, 14(1), pp. 43-49.
- Spear, R.C., Grieb, T.M., & Shang, N. (1994), "Parameter Uncertainty and Interaction in Complex Environmental Models", *Water Research*, 30(11), pp. 3159-3169.
- Stasser, G.. (1992), "Information Saliency and the Discovery of Hidden Profile by Decision-Making Groups", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 52(1), pp. 156-181.
- Stasser, G., & Stewart, D. (1992), "Discovery of Hidden Profile by Decision Making Groups: Solving a Problem versus Making a Judgment", *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(3), pp. 426-434.
- Stasser, G., Taylor, L. A., & Hanna, C. (1989), "Information Sampling in Structured and Unstructured Discussions of Three- and Six-Person Groups", *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(1), pp. 67-78.
- Stasser, G., & Titus, W. (1985), "Pooling of Unshared Information in Group Decision Making: Biased Information Sampling during Discussion", *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(6), pp. 1467-1478.
- Stasser, G., & Titus, W. (1987), "Effects of Information Load and Percentage of Shared Information on the Dissemination of Unshared Information during Group Discussion", *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(1), pp. 81-93.
- Steiner, I. D. (1972), *Group Process and Productivity*, New York: Academic Press.
- Stewart, D., & Green, B. (2004), "The Foresight Process in Practice", http://www.busi.mun.ca/vectorchair/Foresight_process1.htm

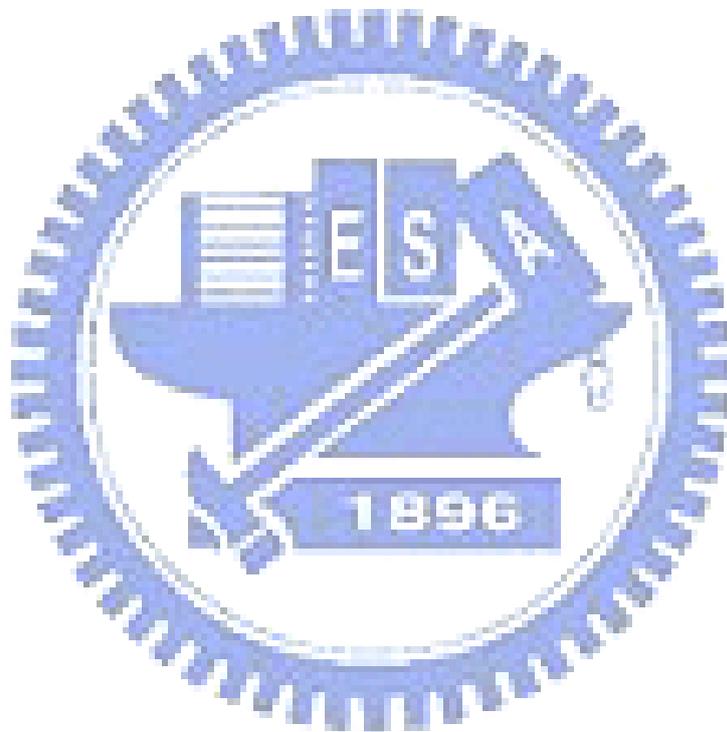
(Accessed 2006/1/12).

- Stroebe, W., Diehl, M., & Abakoumkin, G. (1996) "Social Compensation and the Koehler Effect: Toward a Theoretical Explanation of Motivation Gains in Group Productivity", In E.H. Witte & J.H. Davis (Eds), *Understanding Group Behavior, Volume 2: Small Group Processes and Interpersonal Relations*, pp. 37-65, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum and Associate.
- Sugiyama K., Tagawa S. & Toda M. (1981), "Methods for Visual Understanding of Hierarchical System Structures", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 11(2), pp. 109-125.
- Susan Mohammed, & Erika Ringseis (2001), "Cognitive Diversity and Consensus in Group Decision Making: The Role of Inputs, Processes, and Outcomes", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 85(2), pp. 310-335.
- Sustainability (1999), Engaging Stakeholder: The Internet Reporting Report, UK: The Beacon Press.
- Swift, T.A., Owen, D.L., & Humphrey, C. (2001), "The Management Information Systems Dimensions of Social Accounting and Accountability", London: Chartered Institute of Management Accountants Research Report.
- The New OXFORD Encyclopedic Dictionary, Bay Books in Association with Oxford University Press, 1983.
- Townsend, A. M., DeMarie, S. M., & Hendrickson, A. R. (1998), "Virtual Teams: Technology and the Workplace of the Future", *Academy of Management Executive*, 2(3), pp.17-29.
- Vallee, J., Johansen, R., Randolph R. H. & Hastings A.C. (1974), "Group Communication through Computers, Vol. 2; A Study of Social Effects", Menlo Park, Ca.: Report R-33, Institute for the Future.
- Van der meulen B, De wilt J & Rutten H. (2003), "Developing Futures for Agriculture in the Netherlands: a Systematic Exploration of the Strategic Value of Foresight", *Journal of Forecasting*, 22(2-3), pp. 219-233.
- Van der Meulen B. & Lohnberg, A. (2001), "The Use of Foresight: Institutional Constraints and Conditions", *International Journal of Technology Management*, 21(7/8), pp. 680-693.
- Verlin B.H. (1999), "Group Decision Making with Responses of a Quantitative Nature: The Theory of Social Decision Schemes for Quantities", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*,

- 80(1), pp. 28-49.
- Vogelstein, F., Kirkpatrick, D., Roth, D., Lashinsky, A., Schlender, B., Simons, J., Mehta, S.N. & Lewis, P.H. (2005), "The Trends to Watch in 2005", *Fortune*, 151(1), pp. 43-55.
- Von Schomberg, R., Pereira, A. G., & Funtowicz, S. (2005), "Deliberating Foresight Knowledge for Policy and Foresight Knowledge Assessment", EUR21957, Brussels, Belgium, D-G Research, EC.
- Wang, K. J., & Chien, C.F. (2003), "Designing an Internet-Based Decision Support System", *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 19(1), pp. 65-77.
- Wasko, M.M. & Faraj, S. (2005), "Why should AI Share? Examining Social Capital and Knowledge Contribution in Electronic Networks of Practice", *MIS Quarterly*, 29(1), pp. 35-57.
- Watson, W., Michaelsen, L.K., & Sharp, W. (1991), "Member Competence, Group Interaction, and Group Decision Making: A Longitudinal Study", *Journal of Applied Psychology*, 76(6), pp. 803-809.
- Weber, L.M., Loumakis, A., & Bergman, J. (2003), "Who Participates and Why?: an Analysis of Citizens on the Internet and the Mass Public", *Social Science Computer Review*, 21(1), pp. 26-42.
- Webster's New World Large Print Dictionary, 4th Edition, Wiley Publishing, Inc. 2003.
- Wegner, D. (1995), "A Computer Network Model of Human Transactive Memory", *Social Cognition*, 13(3), pp. 319-339.
- Whyte, G. (1993), "Escalating Commitment in Individual and Group Decision Making: A Prospect Theory Approach", *Organizational Behavior and Human Processes*, 54(3), pp. 430-455.
- Winguist, J. R., & Larson, J. R., Jr. (1998), "Information Pooling: When it Impacts Group Decision Making", *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(2), pp. 371-377.
- Wittenbaum, G. M. & Stasser, G. (1996), *Management of Information in Small Groups. What's Social about Social Cognition?: Research on Socially Shared Cognition in Small Groups*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Wittenbaum, G. M., Vaughan, S. I., & Stasser, G. (1998), "Coordination in Task-Performing Groups", In R. S. Tindale & L. Heath (Eds.), *Theory and Research on Small Groups, Social psychological applications to social issues*, 4, pp. 177-204, New York: Plenum Press.
- Yuan, B.J., Chang, C., & Hsieh, C. (2008), "Consensus building in

participative Foresight: Empirical cases of UK, Sweden and Germany” ,
International Journal of Technology Management.

Zigurs, I. & Buckland, B.K. (1998), “a Theory of Task/Technology Fit and
Group Support Systems Effectiveness” , MIS Quarterly, 22(3), pp.
313-334.



附錄一 即時德菲法網路平台介紹

交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

登入

帳號：

密碼：

前瞻的意義	科技前瞻案例	科技前瞻工具
<ul style="list-style-type: none">• 前瞻的意義• 未來思考• 科技前瞻起源• 科技前瞻核心觀念• 科技前瞻與科技政策	<ul style="list-style-type: none">• 英國• 美國• 日本• 德國• 法國• 荷蘭• 台灣	<ul style="list-style-type: none">• 預測• 技術預測• 德非法• 情境法• MRI• 關鍵技術法• 專家小組討論法

附圖 1-1 即時德菲法網路平台首頁

交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

註冊

帳號：

密碼：

姓名：

附圖 1-2 即時德菲法網路平台參與者註冊頁面

交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

歡迎【55】 | 網路電話前瞻問卷 | 專家資訊問卷 | 個人資料 | 討論 | 登出

Welcome!

附圖 1-3 即時德菲法網路平台-網路電話前瞻歡迎頁面

交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

歡迎【55】 網路電話前瞻問卷 專家資訊問卷 個人資料 討論 登出

問卷

A. 網路電話前瞻

A1. 網路電話與傳統電話



網路電話

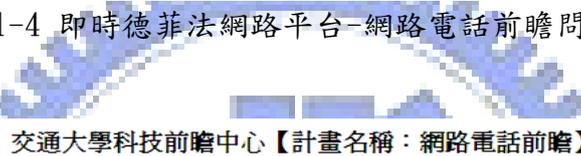
電子會議

資料搜尋

- 題目說明
- 台灣網際網路發展情形
- VoIP
- 網路電話發展與趨勢
- 網路電話與家用電話的區別
- 何種人適合使用網路電話
- 網路電話之品質
- 網路電話功能與優點

- Google
- Yahoo
- Pchome

附圖 1-4 即時德菲法網路平台-網路電話前瞻問卷頁面



交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

歡迎【55】 網路電話前瞻問卷 專家資訊問卷 個人資料 討論 登出

問卷 - A. 網路電話與傳統電話 - A1. 請您前瞻網路電話在國際電話和長途電話功能上何時能取代傳統電話

時程： 2008

理由：

確定 回上頁

55的填寫紀錄

--- 目前沒有資料 ---

所有專家的填寫紀錄

附圖 1-5 即時德菲法網路平台-填答頁面



附圖 1-6 即時德非法網路平台-參與者填答完成頁面



附圖 1-7 即時德非法網路平台-第 16 位參與者填答理由頁面

交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

歡迎【98】 網路電話前瞻問卷 專家資訊問卷 個人資料 討論 登出

- 網路電話會形成潮流最主要的原因在其全球網內互撥免費而傳統電話電信廠商因成本問題無法提供不需月租費而能完全免費因而漸漸會被網路電話所取代
- 31 但以目前而言，中華電信的市話普及率高達九成以上。故以目前消費者來說，市話還是最方便的通訊工具。短期間，市話是不容易被取代的。但有愈來愈多的人選擇使用網路電話來達到節費的通訊方式，平均來說，以撥打長途電話，行動電話，國際電話都能省約 成的費用。網內對打則是完全免費。而且網路電話現在已經進步到不需經過電話也能使用。
- 我覺得會~因為就價格方面總公司與各分公司之間網內互撥-100%完全免費
- 32 行動電話節省-40% 長途電話節省-30% 國際電話節省-25%對於現在物價什麼都漲如果有什麼省錢的方法而且一次可以省很多當然大家也都會開始使用~近年來網路電話的技術發展快速，其語音品質越來越好，在某些情況之下品質甚至更佳。因此，企業可以利用 VOIP 來建構國內及國際通訊網路，如果是走數據專線更可確保語音品質。如果沒有自己的私人網路，也可申請有固定 IP 的 AD 過網際網路來打免費電話。對於具有多點分支機構的銀行、證券及流通連鎖店，或有高度聯繫需求的工廠與公司之間，建置 VOIP 通訊網路系統，可形成內部聯絡專線，企業不用花半毛錢即可享受品質的通訊專線。日本的成功經驗：日本網路電話亦有電話門號，可以與全球傳統公眾電話達成互通。日本 yahoo BB 亦於2003年推出網路電話，一年來已有300萬人使用，其ADSL用戶中，超過八成是話用戶如果照日本這個成功的例子的話保守估計台灣在3~5年應該就可以取代現有的傳統型電話。
- 33 就單純的在功能上作比較，網路電話的功能已經比傳統電話的功能要多了，但是仍只限於網路對網路的狀況之下，或者是在企業之間的專用VoIP系統之下，但是若要以VoIP所覆蓋的使用者的廣泛度來看，若品質以及穩定度仍是VoIP系統最要解決的問題，而此一問題或因甚廣，絕不是VoIP設備或是系統商所能獨立解決的問題，因此判斷仍需一段時日
- 34 I think after a few years, there will be internet connection in mobiles, so you can call people whom are abroad. Of course, the sizes of mobiles will become smaller so it will be easier to carry and will be much more convenient.
- 現在的網路技術及速度已經隨著時間越來越進步了，加上80%的家庭中至少都有一台電腦的現代，網路幾乎已經是每個人每天都需要使用的，就像電話一樣，不管是公司還是個人每天都會需要電話，所以網路技術及速度已經隨著時間越來越進步了，加上80%的家庭中至少都有一台電腦的現代，網路幾乎已經是每個人每天都需要使用的，就像電話一樣，不管是公司還是個人每天都會需要電話

附圖 1-8 即時德菲法網路平台-第 31 位-34 位參與者填答理由頁面

交通大學科技前瞻中心【計畫名稱：網路電話前瞻】

歡迎【99】 網路電話前瞻問卷 專家資訊問卷 個人資料 討論 登出

- 心得：
- 現今科技發展日益進步，許多通訊技術發展對人們的幫助越來越多，就網路電話來說是很適合合作讓型通訊，如公司開會，或是多人型聊天室是很好，但是如過度擴大使用甚至取代一般家用型傳統電或應該困難，畢竟使用量有限，而且也有使用上的層限（一定要有電腦跟網路否則免談）就這樣來看我個人覺得如果要取代的話那就要有更好的使用介面與更方便的使用方法才行。
- 現在還辦不到，所以說還不可能，等辦到了才有商討可能的餘地不是嗎？
- 我相信科技始終來至於人性（參考NOKIA的廣告）
- 夜二技 電通2A 李炳輝 69512020
- 現代電腦漸漸每戶都有，其網路的發展從電話撥接轉變成為ADSL寬頻網路，到現在無線網路，其科技的進步很明顯的不斷在進步，現在網路可以看影片，甚至下載資料，聽音樂還可以遊戲以及即時通訊語音對話等是網路帶來的資源，而針對網路電話在未來其功能會越來越精進，很難避免其取代傳統電話，它可以免按下一堆的數字號碼，也能比傳統電話省空間及費用，未來除非它有缺點的解決方案，否則最多只是可有可無一個設備，必須有改善其網路的不穩定因素解決辦法以及隱私問題等等。
- 我個人是期待這 網路電話 + 無線網路 能夠取代傳統電話，讓通話環境不再有線路殘障的存在，讓空間更省環境更優。
- 95 資料來源：
<http://roger.ee.ncu.edu.tw/chinese/pcchang/course2001a/avsp/voip/VOIPA.htm> 4/14
<http://www.webphoneonline.com/?L=Develop> 4/14
 知識+
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1008010505211> 4/14
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1004120600543> 4/14

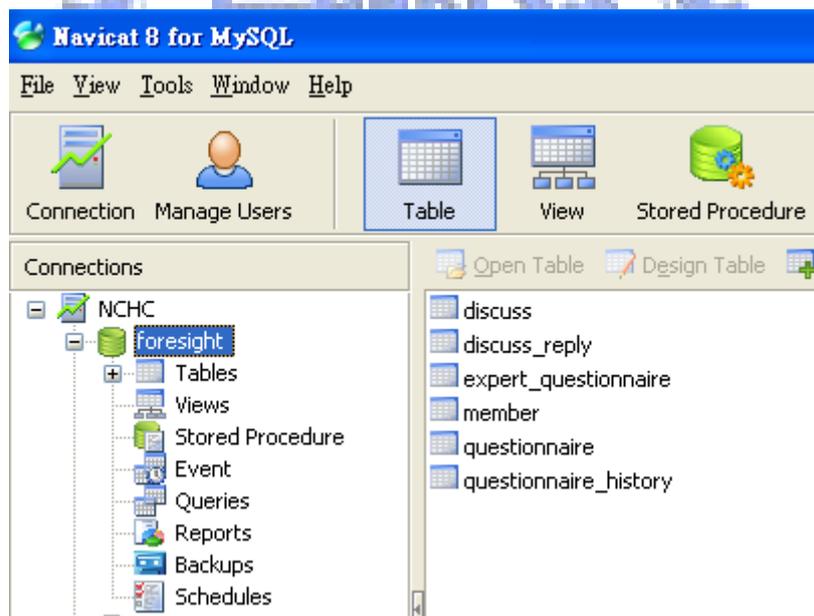
四分位數第 25% 位於 23 個，時程 2010 年
 四分位數第 75% 位於 70 個，時程 2017 年

附圖 1-9 即時德菲法網路平台-四分位數

專家資訊問卷

1. 工作領域：
2. 工作年資：年
3. 所在地域：
4. 您的專業與本次前瞻項目專業關聯：
5. 網站調查評估
 - A. 本網站問題是否容易填寫：
 - B. 網站問題與主題相關性：
 - C. 問題是否太多：
 - D. 本網站提供資訊是有用的：
 - E. 透過本網站有足夠時間表達結果：
 - F. 同意本前瞻網站目標清楚：

附圖 1-10 即時德菲法網路平台-專家資訊頁面



附圖 1-11 即時德菲法網路平台-資料庫頁面

auto_id	id	question_id	year	reason	dt	average
28			2011	以M-Taiwan計畫,就是架構在WIMAX基礎架構下,包含建置DSL及Cable及	2008-05-03 21:14:53	2011
29	26	A1	2018	1.我認為網路電話在未來會取代一般家用電話。	2008-04-29 20:34:48	2016
30	69512033	A1	2030	網路電話取代一般家用電話是一定的,光是它的功能和語音結合起	2008-04-29 20:32:15	2018
31	69512044	A1	2018	封包交換型的網路電話會慢慢取代一般傳統的線路交換型的家用電話	2008-04-29 20:27:51	2015
32	69512006	A1	2016	在固網開放民營之後,以及網路技術的進步神速下,通訊產業早已經	2008-04-29 20:29:03	2015
33	69512042	A1	2020	其實未來的事真的很難說,因為要讓一樣東西變的普及化也要有政府	2008-04-29 20:36:07	2015
34	69512028	A1	2012	VoIP整體產業的發展是朝無線化邁進,各家服務提供者紛紛宣稱將	2008-04-29 20:30:13	2015
35	69512009	A1	2015	現在的網路技術及速度已經隨著時間越來越進步了,加上80%的家庭	2008-04-29 20:30:45	2015
36	69513013	A1	2018	1、請說明封包交換型的網路電話是否會取代線路交換型的一般家用	2008-04-29 20:35:08	2016
37	69512023	A1	2008	補充:	2008-04-29 22:02:35	2014
38	69512027	A1	2010	傳統電話系統,是建立在一般的電話線、專線、或無線系統。這些網	2008-04-29 20:32:05	2016
39	69512011	A1	2008	請說明封包交換型的網路電話是否會取代線路交換型的一般家用電話	2008-04-29 20:34:06	2017
40	69512020	A1	2030	雖然說封包交換型網路電話,近來被越多人使用,也越來越大眾化,但	2008-04-29 20:32:44	2018
41	69512007	A1	2018	Q1:請說明封包交換型的網路電話是否會取代線路交換型的一般家用	2008-04-29 20:32:57	2018
42	69512049	A1	2008	Ans:我覺得不會取代,因為需要的成本太高而且也要看民眾的接收	2008-04-29 20:33:06	2018
43	69512016	A1	2015	德霖技術學院	2008-04-29 20:34:05	2018
44	69512022	A1	2013	個人認為台灣現在發展VoIP關鍵因素仍在"品質"問題上,因為誰可容	2008-04-29 20:34:15	2017
45	69512030	A1	2008	心得:	2008-04-29 20:34:16	2016
46	69512014	A1	2012	雖然VOIP的品質已經越來越好,但VOIP服務和產品都還未能趕上PSTN	2008-04-29 20:34:43	2016
47	69512021	A1	2008	Q1.我認為這會是個未來趨勢,由於現在政府和業者沒有推廣出來,3	2008-04-29 20:35:10	2015
48	69512046	A1	2018	過去兩年以來,從大環境而言,網路電話的發展變勢越來越高;各區	2008-04-29 20:44:05	2014
49	69512043	A1	2013	在這科技發達到處都是電腦到處都是光纖網路的時代,預估大約五年	2008-04-29 20:35:25	2015
50	69512002	A1	2012	一、請說明封包交換型的網路電話是否會取代線路交換型的一般家用	2008-04-29 20:35:31	2015
51	69512005	A1	2020	1、請說明封包交換型的網路電話是否會取代線路交換型的一般家用	2008-04-29 20:36:10	2015
52	69512010	A1	2010	答:網路電話取代市話2年內做不到(資料取自http://publish.lhpaoo.com/jr	2008-04-29 20:37:05	2015
53	69512003	A1	2008	1.不會,因為線性交換型家用電話比較保密,除非出現具有線性交換的	2008-04-29 20:37:24	2015
54	69512048	A1	2020	透過網際網路可達全球各地之網站,仍然只要支付原本已付的「上	2008-04-29 20:38:01	2015
55	69512025	A1	2008	相信有一部分的人們,在工作後都會留下一點精力,在電腦遊戲中與	2008-04-29 20:38:02	2015

附圖 1-12 即時德菲法網路平台-參與者填答存於資料庫內容



附錄二 各國前瞻網站

目前全球共有 31 國家有提供前瞻網站及 4 個跨國的前瞻網站，包括歐洲地區 21 個國家有提供前瞻網站及 2 個跨國型的前瞻網站、非洲地區 2 個國家有提供前瞻網站、美洲地區 2 個國家有提供前瞻網站及 1 個跨國型的前瞻網站、亞洲地區 5 個國家有提供前瞻網站及 1 個跨國型的前瞻網站與大洋洲地區 2 個國家有提供前瞻網站。

資料來源：張建清(民 95)及本研究

附表 2-1 亞洲各國前瞻網站

國 家	前瞻網站
中國 (China) 技術預測 (Technology Foresight)	http://www.foresight.org.cn/index.htm
印度 (India) Technology Vision 2020	http://www.tifac.org.in/do/vis/vis.htm
日本 (Japan) The Seventh Technology Foresight - Future Technology in Japan toward the Year 2030	http://www.nistep.go.jp/index-e.html
The Sixth Technology Foresight—Future Technology in Japan Toward The Year 2025	http://www.nistep.go.jp/index-e.html
Science Links Japan	http://sciencelinks.jp/j-east/journal/N/J0361A/2001.php
南韓 (South Korea) Delphi-based foresight exercise	Not Available
菲律賓 (Philippines) National Science And Technology Plan 2002-2020	http://www.dost.gov.ph/nstp.php?vop=intro
亞太經合會 APEC Center for Technology Foresight	http://www.apecforesight.org/

附表 2-2 大洋洲各國前瞻網站

國 家	前瞻網站
澳洲 (Australia) social foresight	http://foresightinternational.com.au/catalogue/index.php?cPath=24
紐西蘭 (New Zealand) Blue for Change (1999)	http://www.morst.govt.nz/?CHANNEL=Government+policy+statements&PAGE=Government+Policy+Statements
Identifying and Developing Tomorrow's Achievers Today	http://www.foresight.co.nz/

附表 2-3 歐洲各國前瞻網站

國 家	前瞻網站
英國 (United Kingdom) Foresight	http://www.foresight.gov.uk/
德國 (Germany) FUTUR	http://www.bmbf.de/futur/en/index.htm
法國 (France) FutuRIS	http://www.operation-futuris.org/
Technologies-cles 2005	http://www.industrie.gouv.fr/observat/innov/carrefour/f2o_exer.htm
比利時 (Belgium) SOCIOFORESIGHT	http://www.socioforesight.net/
荷蘭 (the Netherlands) Dynamo	http://www.dynamo.tno.nl/
Foresight studies in the agricultural sector, 1999	http://www.agro.nl/nrlo/english/nrint2pg.shtml
Research Foresight	http://www.knaw.nl/research_foresight/research.html
奧地利 (Austria) Delphi Report Austria	http://www.bmbwk.gv.at/forschung/materialien/delphi/Delphi_Report_Austria4227.xml
愛爾蘭 (Ireland) Technology Foresight Ireland	http://www.forfas.ie/icsti/statements/tforesight/overview/tforeire.htm
丹麥 (Denmark) Teknologisk Fremsyn	http://www.teknologiskfremsyn.dk/site/index.php?id=6
芬蘭 (Finland) FinnSight 2015	http://www.finnst2015.fi/
瑞典 (Sweden) Teknisk Framsyn för Sverige	http://www.tekniskframsyn.nu/
匈牙利 (Hungary) Hungarian Technology Foresight Programme	http://www.nkth.gov.hu/main.php?folderID=159
保加利亞 (Bulgaria) ForeTech	http://foretech.online.bg/
捷克 (Czech Republic) Foresight in the Czech Republic	http://www.foresight.cz/www/?lang=1
塞浦路斯 (Cyprus) 馬爾他 (Malta) 愛沙尼亞 (Estonia) eForesee	http://www.eforesee.info/index.shtml?s=C0C07CA8-7D6302102641-1283&s=C0C07CA8-7D6302102641-1283
希臘 (Greece) Greek Technology Foresight Programme	http://www.foresight-gsrt.gr/english/
義大利 (Italy) Dal Forecast AI Foresight	http://www.foresight.it/
挪威 Norway 2030	Not Available
西班牙 (Spain) Tendencias tecnológicas	http://www.opti.org/

葡萄牙 (Portugal) Engineering and Technology 2000	http://in3.dem.ist.utl.pt/et2000/
波蘭 (Poland) Foresight (Pilot Foresight Project in the “Health and Life” research area)	http://mniien.mii.gov.pl/mniien/index.jsp?place=Menu01&news_cat_id=-1&layout=0
土耳其 (Turkey) Foresight Turkey - Vision 2023	http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/
斯洛伐克 (Slovakia) Technology Foresight Slovakia 2015	http://www.foresight.sav.sk/
歐洲議會(European Commission) The FOR-LEARN Online Foresight Guide	http://forlearn.jrc.es/guide/0_home/index.htm

附表 2-4 美洲各國前瞻網站

國 家	前瞻網站
加拿大 (Canada) Agora	http://agora.scitech.gc.ca/ev.php?URL_ID=1468&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1069837489
美國 (U. S. A.) National Critical Technologies Panel	Not Available http://clintonl.nara.gov/White_House/EOP/OSTP/CTIformatted/
National Critical Technologies Report(March, 1995)	Not Available Not Available
Identifying Critical Technologies in the United States: A Review of the Federal Effort	http://www.millennium-project.org/
The Global Technology Revolution The Millennium Project of WFUNA	
美洲(南美洲及北美洲) 4-sight-group	http://www.4-sight-group.org/group.html

附表 2-5 非洲各國前瞻網站

國 家	前瞻網站
奈及利亞 (Nigeria) Vision 2010 Programme	http://www.vision2010.org/

附錄三 國際間技術前瞻活動調查

附表 3-1 是世界各國在技術前瞻所使用過的方法，目前全世界共有 53 個國家有技術前瞻活動，經整理其中用到的技術前瞻方法共有 13 項，分別是，A:德菲法、B:SWOT 分析、C:文獻回顧法、D:情境分析法、E:專家意見法、F:腦力激盪法、G:環境監視法、H:關鍵技術法、I:未來知識法、J:交叉影響分析、K:多準則分析法、L:技術路徑法、M:名目群體法。

附表 3-1 國際間技術前瞻活動使用方法調查

資料來源：謝志宏(民 95)、吳仕權(民 96)及本研究

國家	計畫	時間	方法												
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Australia	National TF Programme	1994-1995				V	V								
Austria	Delphi Austria	1996-1998	V	V	V										
Belgium	The Chemical Industry in Flanders Toward 2010	2002-2003	V		V										
Belgium	The Food Industry in Flanders Toward 2010	2002-2003	V		V										
Brazil	Production Chain 2016 The Brazilian TF Programme	1999-2004	V			V				V					
Brunei	In-country Tech Foresight Research Project	2004	V			V			V						V
Bulgaria	Foretech-Bulgarian Tech and Innovation Foresight 2015	2003-2004	V	V		V									
Canada	Quebec S+T Development Based on Social Needs	2003-2007					V								
China	中國技術前瞻報告 2003	2003	v												
China	中國技術前瞻報告 2004	2004													
China	中國技術前瞻報告	2005-													

	2005-2006	2006																	
Cyprus	Cyprus 2013	2002-2003					V												
Czech	Technology Foresight in the Czech Republic 2002	2001			V		V	V											
Denmark	Danish Tech. Foresight 2015 development	2001-2005					V	V											
Estonia	Scenarios of Estonia to 2010	1998					V												
Finland	Tech. Foresight Project by the Ministry of Trade and Industry	2001					V												
France	National TF Programme	1993-1994	V																
France	Operation FutuRIS-France 2020	2003-2005					V	V											
France	AGORA 2020 Transport, Housing, Urbanism and Risk	2003-2005	V					V											
Germany	National TF Programme	1992	V																
Germany	National TF Programme	1998	V																
Germany	German Delphi on Corporate Foresight	2005-2006	V				V		V										
Germany	Knowledge Society in Germany 2015	2001-2004	V	V					V										
Germany	2020 Living in a Networked World Individually and Securely	2002-2005							V										
Greece	Greek National TF 2021	2001-2003					V												
Hungary	Hungarian TF Programme	1997-1999	V				V	V											
India	Indian Demographic Scenario 2025	2001			V	V													
Indonesia	Tech. Roadmap for	2004	V				V		V										

	Automotive Components Industry in Indonesia																		
Ireland	Imagineering Ireland: Future Scenarios for 2030	2004-2005				V													
Israel	The Israeli S&T Foresight Study towards the 21 st Century	1999-2000	V		V														
Italy	National Priorities for Industrial R&D	1993-1995					V												
Japan	第一次技術前瞻計畫	1970-1971	V																
Japan	第二次技術前瞻計畫	1976	V																
Japan	第三次技術前瞻計畫	1981-1982	V																
Japan	第四次技術前瞻計畫	1986	V																
Japan	第五次技術前瞻計畫	1991	V																
Japan	第六次技術前瞻計畫	1996	V																
Japan	第七次技術前瞻計畫	2000	V																
Japan	第八次技術前瞻計畫	2004	V		V	V													
Korean	1 st TF Programme	1993	V																
Korean	2 nd TF Programme	1998	V																
Korean	Technology Roadmap	2002	V																V
Korean	3 rd TF Programme	2003	V			V													
Laos	Human Resource Development for Livestock Industry in Laos	2004				V													
Latvia	Latvia towards Knowledge Societies of Europe	2007	V	V	V		V	V	V										V
Lithuania	“AGENCE FUTURE” Futures Conversations around the Globe	1999-2003					V												
Malta	Foresight Embedding in Malta	2001-2003	V	V		V	V												
Malta	Children’ s TV Malta	2003-2004				V													

Myanmar	TF & Scan for Skilled Human Resources in Science and Tech. for Myanmar	2004				V	V		V							
Netherland	NRLO' s Foresight Programme	1995-1999	V			V										
Netherlands	Dynamo 2004	2003-2004							V							
New Zealand	New Zealand Futurewatch 2025	2007				V										
Nigeria	Vision 2010	1997			V		V	V								
Norway	Norway 2030	1998				V										
Peru	Euforia-Key Drivers in Peru	2002		V			V	V				V				
Philippines	Human Resource Capability Towards the Creation of Tech. Champions in Key Industries: Electronics	2004				V	V									V
Poland	The Polish Foresight Pilot-Health and Living 2013	2004-2005		V			V			V						
Portugal	ET2000	1999-2000				V	V									
Romania	Tech. and Innovation in Romania 2015	2003-2004		V		V	V	V								V
Saudi Arabia	Saudi Arabia to 2020	2002				V										
Slovakia	TF Slovakia 2015	2004			V											
Slovenia	TF Slovenia 2020	2004-2005	V													
South Africa	South African Benchmark 2020	2004	V			V										
Spain	National TF Programme	1995	V			V										
Spain	Communication Media Spain 2018	2003	V													
Sweden	National TF Programme	1998-					V									

		1999																	
Sweden	Swedish TF 2004	2003-2004					V												
Switzerland	Technology Foresight	2000				V													
Singapore	Singapore Scenarios to 2030	1997				V													
Thailand	Manpower Needs for Effective Development of Biotech. in Thailand	2004				V													
Turkey	Turkish S+T Vision 2023	2003-2004	V				V												
UK	UK 第一週期技術前瞻	1994-1999	V																
UK	UK 第二週期技術前瞻	1999-2002					V	V		V									
UK	UK Foresight on Exploiting the Electro-Magnetic Spectrum 2020	2002-2003							V										
UK	Cognitive Systems 2020	2002-2003							V										
UK	Cyber Trust and Crime Prevention 2018	2003-2004					V	V											
UK	Flood and Coastal Defence	2004				V	V	V	V	V									
UK	England' s Region 2030	2005					V	V	V	V									
UK	Brain Science, Addiction and Drugs	2005				V	V	V	V	V									
UK	Detection and Identification of Infectious Diseases	2006	V			V	V	V	V	V									
UK	Intelligent Infrastructures and System	2007				V													
USA	Water & Watersheds Program	1998					V												
USA	Energy Foresight	2005-2006	V																

Ukraine	Ukrainian STI 2025	2004– 2006	V				V								
Venezuela	Venezuela: Foresight on the Academic Sector	2002		V	V	V	V	V	V			V			
Vietnam	A Tech. Roadmap for Vietnam' s biotechnology industry up to the year 2010	2004		V					V	V					

