

一、前言

科技發展至今，不僅各種學科相互交錯融合，更新速度加快，而且與經濟社會發展的聯繫越來越緊密，因此，對未來技術的預測，傳統的前瞻預測方法，如趨勢外推等方法已無法適用當今技術的發展。目前大多數國家採用的技術預測方法是大規模德爾菲調查法，這便是以聚沙成塔，百川匯流的方式，以較科學的方式將各領域專家分散的智慧匯集成為更有效益的智慧。日本是目前前瞻規劃得最為完善的國家，除了長期運用德爾菲調查法，更納入其他方法，以求完善前瞻調查的研究成果。

日本每隔四年進行一次的前瞻調查，截至目前為止，已完成了八次，第八次的前瞻調查共分為四個部份：1.社會、經濟需求調查；2.快速發展的研究領域調查；3.倍受矚目的科學技術領域之發展趨勢；4.德爾菲調查(中國科技信息，2006)。除了德爾菲調查法已連續執行了八次，其他三項皆是第八次才加入的創舉。社會、經濟需求調查，主要的目的是各方意見的徵詢；快速發展的研究領域調查則是透過學術論文資料庫之數據分析，以了解當前有哪些研究領域是較為熱門或發展得較為迅速的；至於倍受矚目的科學技術領域之發展趨勢則是透過情境分析以了解某些科技領域在今後三十年所可能發展的趨勢。

國內在前瞻研究的步伐上，對於上述各方法皆有所著墨，但在社會、經濟需求調查卻較少相關研究，因此本文除了針對日本所進行之社會、經濟需求調查進行了解外，也針對近期經濟發展迅速的中國進行探討。

二、國際觀測

對決策者來說，如果在進行技術預測時能同時兼顧「技術推力」與「社會經濟需求拉力」這兩個方面是最理想的狀況，因為長期的科技發展主要是由技術上的可行性及政治、社會和經濟需求之間的相互作用決定的。

1. 「技術推力」與「社會經濟需求拉力」之拉拒

技術預測始於美國，進而由日本改進並首次進行大規模調查，接著歐洲開始跟進，而一些新型工業化國家和部分開發中國家紛紛開展技術預測。儘管各國所使用方法各異，著力點不同，但出發點都是立足於本國實際情況，綜合分析本國的優勢和劣勢，並且考量到本國社會經濟發展。例如美國在許多技術領域處於世界領先地位，在進行國家關鍵技術選擇時，主要從技術供給能力來考慮對社會經濟發展之影響；許多國家則常常從經濟社會需求拉動來考慮，重點在突出社會經濟發展目標，以及有助於實現這些目標所需的技術（整理如表1）。

表1 各國技術預測特點分析

國家	特色	類型	研究方法
----	----	----	------

日本	從社會經濟需求分析未來科技，這是一種導向性方法，從需求出發，對Delphi調查方法加以補充	社會經濟需求拉力型	主要應用大規模德爾菲調查法
英國	從社會經濟需求分析未來科技	社會經濟需求拉力型	大規模德爾菲調查
德國	德國的方法基本上與日本一樣	社會經濟需求拉力型	大規模德爾菲調查法
美國	從技術供給能力考慮技術對社會經濟發展的推動作用	技術推力型	專家調查 專家訪談

資料來源：程家喻，2001；本研究整理。

2. 日本

歷經30多年的發展，日本在前瞻調查方面已積累了豐富的經驗，無論在組織模式、運行機制和預測方法上皆日趨成熟。早期的前瞻調查只考慮技術內帶推動力的技術預測，而近期的調查則將整個社會也納入考察範圍。

日本於第五、六次的前瞻，即提出了對社會經濟需求的預測，並依這些需求，而提出一些相對的科技課題，在該階段，這些觀點皆是由技術專家所提出，直至第七次前瞻，除了技術專家之外，另外又結合了產業界的意見，進而確定未來社會經濟的需求，另外更專門成立了社會需求組。

日本第八次前瞻所進行的社會與經濟需求調查在以往預測調查和白皮書等相關的基礎上，形成科學技術需求清單，透過參與型調查方法的運作，向社會各界（包括社會、產業等眾多領域專家）人士進行意見徵詢，研究應優先解決的社會需求問題，並透過層級分析方法（Analytic Hierarchy Process, AHP）選擇出數項社會優先需求(生活需求、產業需求)，進行科技與需求相關性分析，提出相對重要的技術領域。

表2 日本前瞻於社會經濟需求的著墨

	時間	負責單位	相關內容

日本第六次技術前瞻	1997完成	尚無專責單位	<p>Ø 從第六次技術預測中就已開始了從需求進行分析，但是確定這些課題的依據往往來自於技術專家的觀點</p> <p>Ø 並於第六次技術預測之後，發展了“基於今後20年國民生活方式對科學技術的未來需求”之專題研究</p>
日本第七次技術前瞻	2001完成	社會需求組	<p>Ø 在第七次技術預測中，首次採用了技術專家與產業界相結合的方式來確定未來社會經濟的需求，並找出40%的課題，皆與社會經濟需求相關</p> <p>Ø 技術預測指導委員會提出了5個最新的觀點，要求在新的預測中加以實施，其中與社會經濟需求直接相關的，包括1) 明確增加社會經濟需求研究組2) 在社會和經濟需求與技術之間建立廣泛的聯繫3) 增加一些非技術項目（制度、生活方式等，如在環境領域中增加環境稅等）</p> <p>Ø 社會經濟需求小組，包括三個領域：社會經濟系統、老年人科學、安全保證</p>
日本第八次技術前瞻	2005完成	需求調查分科會	<p>Ø 由產、學界知識份子組成「需求調查分科會」，透過層級分析法及參與型調查程序運用，擴大民眾的參與範圍討論科技對未來社會的衝擊。</p>

資料來源：日本科學技術政策研究所，2005；本研究整理。

3. 中國

中國在科技預測上的成長，也是急起直追，除了以國家層級的角度，於1995年完成「國家關鍵技術選擇研究」，並於1999年又對農業、資訊和先進製造三個重點領域的技術發展進行了預測，完成「國家重點領域技術預測研究」。過去中國的科技預測偏向以技術為主，然而近期似乎也將社會層面逐漸列入考慮，例如北京爲了有系統掌握北京「十一五」期間經濟社會發展對科技的需求，以爲積極回應創新型國家建設戰略，推進北京創新型城市建設步伐，提升自主創新能力，而進行了「十一五時期北京經濟社會發展科技需求調研」。

從上述的國際經驗可看出越來越多國家在進行前瞻，形塑未來時，會考量到社會經濟需求，顯示社會經濟需求的了解與分析有越來越重要的趨勢。

三、北京「十一五時期北京經濟社會發展科技需求調研」之介紹

在此，本文透過對「十一五時期北京經濟社會發展科技需求調研」個案探討，來了解社會經濟需求調查研究的過程(北京市科學技術委員會

，2007)。

1. 什麼是科技需求？

經濟學家一般將「需求」定義為消費者在某一特定時間內按既定的價格對一種商品願意並且有能力購買的數量。對於一般商品而言，「需求」是欲望和購買力的結合，但是由於科技不同與一般商品，因此「科技需求」與傳統經濟學所指的「需求」，有著某些程度上的區別，同理可得，「需求分析」與「科技需求分析」有著很大的不同。通常「需求分析」常用於軟體開發、市場分析與產品定位等領域，在軟體開發的領域，必需透過需求分析才能把軟體需求規格定義清楚，因此需求分析成功與否關係到軟體開發的成敗；在市場分析領域，需求分析的目的是用以了解市場與定位新產品，以做為開擴潛在市場與客戶之用。而「科技需求分析」則定位為更高一層，指的是在明確科技發展方向和市場需求的基礎上，對實際問題進行系統性的分析，從中提煉出科技作用因素和非科技作用因素，提出科技需求描述，確定科技作用點的過程，即針對具體問題，回答「科技做什麼」（顏振軍，2006）。

2. 北京市實踐科技需求調查研究

(1) 調查研究之目的

2005年，北京市科委進行「十一五時期北京經濟社會發展科技需求調研」，目的在有系統的了解北京地區在強化政府管理部門、各產業及科技需求之間有效的結合點，集合首都各方的智慧與資源參與北京的建設，加強政府與各界的互動，希望藉由科技的進步，帶動城市建設與管理、區縣發展、產業發展。

(2) 調查研究之過程與方法

「十一五時期北京經濟社會發展科技需求調研」之工作流程主要分為四個階段，包括前期準備、調查研究啟動、展開調查研究、總結。而其進行的方法主要有三：

a. 界定何謂科技需求：「十一五時期北京經濟社會發展科技需求調研」定義科技需求是指對科學和技術的需求。在該專案中界定分為城市建設與管理的科技需求、區縣工作的科技需求和產業發展的科技需求。包括 (i) 科技資源：科技人才、訊息、專利、科技發展資金等等；(ii) 科技發展基礎設施：科技通訊網路、實驗室、科普設施等等；(iii) 科技發展軟環境：法律政策、智財權保護、技術標準等等。

b. 採用三維需求調查研究法：從產業、區縣、委辦局三個維度，透過問卷設計、實地訪查、召開座談會及專家訪談的方式，以充份了解區域的科技需求。

c. 上下雙向互動調查研究與分析：除了由下而上的細分需求，對每一個需求進行調查，以了解基本需求，另外也由上而下的統籌各需求，以系統化的方式對所有的需求進行整理。

(3) 調查研究之結果

該調查研究採用按需求領域劃分的方法，將社會與經濟層面對科技的需求分為城市建設與管理類、產業發展類和區縣發展三大類別。該項調查研究工作歷時約五個月，參與人數眾多，最後完成了3個需求分析報告和1個總報告。另外並於調查研究結果總報告中顯示北京的十二項重大科技需求，其中有多項與市民生活密切相關，內容如下表所示：

表3 北京十二項重大科技需求

	重大科技需求
1	治理大氣污染源，減少可吸入顆粒物的系統解決方案
2	管線網路的規劃、改造、資訊化建設綜合科技突破(原文為：地下管網的規劃、改造、資訊化建設綜合科技攻關)
3	建設高效率的智慧交通體系(原文為：以提高出行效率為目標的智慧交通體系建設)
4	提高地熱、太陽能、生物質能等可再生能源利用水準
5	促進廢舊物資無害化、資源化利用
6	以廢棄工礦區、垃圾填埋和堆積區為主的土地生態修復
7	推動科技與文化的融合，促進文化創意產業發展
8	農村生產方式優化和農民生活方式改善相結合的社會主義新農村建設示範
9	提升都市型現代農業產業服務功能的戰略高技術研究與突破
10	
11	推動新材料領域的技術提升發展與產業升級壯大
12	發展戰略高技術，做強高端產業

資料來源：北京市科學技術委員會，2007。

四、結論

北京本次的科技需求調查研究取得以下幾個方面的成效：了解北京市整體的科技需求；各界廣泛的參與；科技界專家對於該調查研究皆認同其示範性的作用，對該調查給與高度評價；初步探索出一套科技需求調查研究的方法，並且培訓出一批可靠的工作團隊與專家體系；矯正科技工作中存在重「技術推力」，而輕「社會經濟需求拉力」的觀念；該調查成果已落實到實際政策的運用，如指南的編製與科技項目建議之徵集。

無論日本或是中國，將社會經濟需求納入而成爲前瞻的一環，無疑的都將爲未來各國的前瞻研究帶來更多的思考，科技預測倘若能同時兼顧「技術推力」與「社會經濟需求拉力」，並取得一個平衡點，科技的高度發展會引發人類滅亡的隱憂將被科技帶來的光明面所取代。

參考文獻

中國科技信息(2006)。日本第8次技術預測及對我國的啓示。上網日期：

2007年11月28日。取自：[http://www.chinainfo.gov.cn/data/200608/](http://www.chinainfo.gov.cn/data/200608/1_20060822_143034.html)

[1_20060822_143034.html](http://www.chinainfo.gov.cn/data/200608/1_20060822_143034.html)

日本科學技術政策研究所(2005)。科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査

&n

社會科學