

2007/2/6 上午 12:00:00

土耳其運用前瞻技術展望2023

陳曉怡 ()

一、土耳其基本資料

人口	6,920萬人
面積	775,000平方公里
地理位置	位居歐、亞大陸交界，三面環海，東北與高加索諸國接壤，西北與東歐相接，東部及東南部與中東為鄰。
平均國民所得	US\$5,016 (2005) ;US\$4,172 (2004) ;US\$3,383 (2003)
經濟成長率	GNP7.6% (2005) ;GNP9.9% (2004) ;GNP5.9% (2003)
失業率	10.5% (2005)
經濟潛力	唯一入選『新金磚11國』的歐洲國家，預估在2050年躋身全球第17大經濟體，緊追加拿大與義大利之後。
與歐盟(EU)關係	2005年10月起進行入盟談判，目前為歐盟候選國之一。

二、緣起

土耳其國家科學技術研究委員會 (Scientific and Technical Research Council of Turkey, 以下簡稱TUBITAK) 成立於1963年，任務為負責整合國家科技研發資源，以促進國家科技與經濟整體發展為目標。TUBITAK除扮演政府之科技與研發相關領域策略幕僚角色之外，同時也兼具制訂該國科技政策最高指導單位科技最高委員會(Supreme Council for Science and Technology, SCST)執行秘書處的功能。同年，土耳其首次提出「國家發展5年計畫」，時至1990年代一直都是土耳其制訂科技政策之唯一依歸。

然而至千禧年時，土耳其政府針對現行科技政策制訂機制與其產生的效應作一總體性的評估之後，發現現行體制對國家經濟與科技發展成效未能有效彰顯。科技最高委員會遂認為土耳其有制訂新科技政策之急迫性，並應該在準備迎接建國100週年(2023)之際，定義出土耳其未來20年科技發展優先領域，TUBITAK於是提出「土耳其科技策略：展望2023」國家型計畫案，本案在2001年12月經由科技最高委員會正式通過，並任命TUBITAK為

主要執行單位。

三、計畫簡介

本計畫執行時程為2003年1月至2004年7月，計畫內容分為4項子計畫，分別為「技術預測計畫」（核心），「國家技術盤點計畫」（支援），「研究員資訊系統計畫」（支援）與「國家研究基礎建設資訊系統計畫」（支援），以下針對4個子計畫進行簡要說明。

1. 技術預測計畫(Technology Foresight Project, 07.2002~04.2004)

為土耳其建國以來第一次以政府直接任命所推動之大型技術預測計畫。早在「展望2023」國家型計畫正式啟動之前，TUBITAK已於2002年初期就組成「展望2023指導委員會」(Steering Committee)負責推動前期之技術預測計畫，並在同年4月舉行之第一次指導委員會議上，投票表決出12個優先發展之策略性領域如下，並組成12個策略性領域技術預測工作小組，包括：教育與人力資源、環境與永續發展、資訊與通訊、能源與天然資源、健康與醫藥、國防與航太工業、農業與食品、機械與材料、運輸與觀光、紡織、化學及公共與基礎建設。

技術預測計畫執行初期，TUBITAK研究日本、美國、荷蘭、德國、英國等五個國家推動技術預測的情形，發現上述五國皆運用「專家小組法」與「DELPHI法」進行技術預測工作，在評估國內情勢後，決定也運用這兩種方法搭配「排序設計法」進行土耳其的技術預測。以下簡單介紹土耳其如何利用這三種方法：

1.1 專家小組法(Expert Panels)à產出12份結案報告(panel report)

在執行上，係由3.1節所介紹12個策略性領域技術預測工作小組，每一個工作小組分別定義出該領域未來之重點發展技術，並預測為發展該技術而可能衍生的需求與瓶頸。每一小組主要工作為以次級資料蒐集法(desk research)與SWOT分析法分析該領域的關鍵驅動力(key drivers)與世界潮流，用以評估國內12個領域的現況，同時運用腦力激盪(brainstorming)的方式建立工作目標，每一小組並投票表決出預定優先開發之技術與活動，同時，利用交叉影響分析法(Cross Impact Analysis)建立小組工作目標，並定期檢視與核對其一致性。

除此之外，TUBITAK發給每個工作小組一份任務定義文件(Task Definition Document)，文件上規定各小組必須遵循下列4個步驟撰寫結案報告，即：建立工作目標，宣傳推廣，DELPHI，政策建議。

1.2 DELPHI法à產出1份DELPHI報告(Delphi report)

「技術預測計畫」辦公室成立DELPHI專責小組，負責2回合之DELPHI調查，以支援前述策略性領域技術預測工作小組之工作。

1.3 排序設計法(Prioritization Scheme)à合併專家小組法產出3份綜合報告(synthesis report)

由「展望2023指導委員會」執行，該指導委員會由來自27個政府單位、29個業界機構、9所大學共65位代表組成，指導委員會在技術上係根據下列指標順位排序：新技術之競爭力、科技創新能力、環境與能源之效率、國家利益創造、提昇人民生活水平。

「技術預測計畫」辦公室在上述3種方法操作完成後，根據每一種方法的結果產出，公開舉辦專題討論會，目的為定義出優先發展之策略性領域。在專題討論會後，「技術預測計畫」辦公室將經公開定義出之策略性領域歸納為以下8大類別：資通技術、生物科技與基因工程、奈米科技、電子機械、製程技術、材料科技、能源與環境技術、設計技術，並分別組成策略性技術小組(Strategic Technology Groups)，由每一小組完成未來20年之「技術地圖報告」。

2. 國家技術盤點計畫(National Technology Competence Inventory Project)

根據「國家技術盤點計畫」辦公室所規範之領域，於2003年2、3月間針對國內2500家公司進行問卷調查，以瞭解土耳其總體技術能力的水準，2004年9月完成調查結果的分析工作。此計畫之分析結果提供「技術預測計畫」作為客觀參考資料。

3. 研究員資訊系統計畫(Researcher Information System Project)

計畫目的為蒐集國內大學與相關公私部門的研究人員，及在海外工作之土耳其研究人員之基本資料，並建置系統性資料庫，除定期更新資料庫外，也開放由不同機構根據不同目的對這些資料進行加值分析。

預期成果：國內外研究人員涉及之科學活動資料收集、研發成果與產業活動連結之關係彙整、研究人員開發之產品與技術之資料收集、國內科學家資料庫建置、文獻計量分析等。

4 國家研究基礎建設資訊系統計畫(National Research Infrastructure Information System Project)

所建構資料庫包含全國機器設備系統存貨量，及其與研究、實驗、測試、分析、判斷相關之研發計畫累積分散度，並定期更新並進行加值分析。TUBITAK在「技術預測計畫」完成後，根據該計畫所有實質產出（包括12份結案報告、1份DELPHI報告、3份綜合報告及8份技術地圖報告），彙整綜合性發現與建議，完成「土耳其國家科技政策：2003—2023策略建議書」(National Science and Technology Policies: 2003-2023 Strategy Document)。此份建議書經送給各相關科技機構後，由TUBITAK負責彙整各機構對策略建議書的回饋與意見，連同策略建議書一併上呈科技最高委員會。

四、心得

技術預測普遍受到國際重視

自1970年日本首次推動國家型技術預測計畫以來，一直到20年後也就是1990年代，「技術預測」這個名詞才普遍獲得各國重視，其間包括美國、德國、奧地利、韓國等紛紛群起效尤日本推動技術預測的作法，而發展出適合本國特色的方法與工具，自此技術預測逐漸成為各主要國家用來制訂科技政策與經濟發展指標的重要工具，至2001年全世界已有29個國家進行大型技術預測計畫，預測時程為5年到30年不等。而土耳其也於翌（2002）年趕搭這股潮流列車，推動自1923年建國以來的首次技術預測計畫，預測時程為20年。

新金磚與土耳其

高盛證券(Goldman Sachs)於2005年底發表的「全球經濟發展第134號報告」(Global Economics Paper No.134)中，點名土耳其為未來半世紀經濟發展潛力最有可能趕上金磚4國中的11國之一（稱新金磚11國或N-11），而其中土耳其也是歐洲唯一入選新金磚11國的國家。新金磚11國中最早推動技術預測計畫的是韓國與菲律賓（1991），而印尼(1995)、奈及利亞(1997)及墨西哥(2000)也都在跨入千禧年之前，便已推動大型技術預測計畫。土耳其位居歐、亞大陸交界，在所有新興歐洲國家當中擁有最豐富的天然資源與最年輕的人口結構，經濟學家也最看好土耳其的高度發展潛力。2005、2006年間土耳其股市上漲81%，遠超出金磚4國的巴西、印度與中國(HiNet新聞，2006)。高盛證券的「全球經濟發展第134號報告」中還表示，土耳其可望於2050年躋身全球第17大經濟體，緊追義大利與加拿大之後。

聯合國之提攜力量

聯合國工業發展組織(United Nations Industrial Development Organization, UNIDO)於1967年1月成立，1985年成為聯合國專門機構之一，旨在促進與加速開發中國家的工業化，目前有包含土耳其在內172個會員國。為將技術預測的觀念導入發展中國家，進而帶動會員國推動技術預測的應

用，UNIDO啟動「全球技術預測行動計畫」(Technology Foresight Global Initiative)，依亞洲、中東歐及新獨立國家、拉丁美洲等三大地理區塊分別建立區域性的技術預測合作與資源共享平台。在這個會員國間互相較勁與學習的舞台上，UNIDO定期提供技術預測相關的培訓課程與主辦跨國專家會議，讓各國規劃技術預測活動的政府官員及進行技術預測相關研究的學者專家瞭解國際趨勢，並針對研究方法與應用機制定期檢討改進，以達到同儕鞭策以促進區域性科技與經濟發展共榮。

然而，開發中國家往往苦於研發資源不足，要從無到有推動大型技術預測計畫實屬困難。因此，在UNIDO「全球技術預測行動計畫」平台上的少數新興國家，稍不留意便流於一味抄襲他國推動技術預測的方法與工具。不過，由於每一個國家科技與經濟發展模式與速度皆不同，政策的制訂與施行文化也因國情不同而各自發展出獨立特色，照本宣科竊取他國經驗的偷懶方法往往無法產生效益。

2050年台灣在哪裡？

對於歐美先進國家及經濟與社會發展急起直追的金磚系列國家而言，「技術預測」就像是一個可以預見未來生活畫面的水晶球，而為了在水晶球裡精準反映出人民對未來生活的美麗願景，各國政府近年來紛紛以非常嚴謹的態度看待此一大規模且跨領域，並且跨部會的技術預測工作，而且很紮實地運作，加上在聯合國等國際組織的敦促下，逐步帶領全球人類往永續經營的美好生活邁進。

反觀台灣，儘管政府目前才開始統籌預備推動國家型技術預測計畫，不過起步晚的好處，是國際上實施技術預測的方法在應用面與邏輯面均已接近定型成熟階段，台灣大可萃取成熟的方法與模式，參酌他國的成功經驗與成果，配合國內產官學研合作的實際運作機制，發展出一個為台灣人民量身訂作的技術預測水晶球。

另外，由於技術預測計畫的主要成功條件為國內行政體系與產官學研間有暢通的溝通與互動管道(UNIDO, 2005)，政府在主導並推動大型技術預測計畫之前，必先徹底瞭解國內跨部會與跨領域對話的特殊語言與機制，再依據體制文化與機制的特殊性，來定義技術預測計畫的精髓與目標。因此，政府在推動大型技術預測計畫的同時，伴隨而來更重要的附加效益，則是得以在規劃推動的過程中，藉以凝聚國家上下各層級乃至於社會大眾，對台灣科技政策落實與未來科技發展走向形成共識。技術預測在台灣，可被視為促進有效對話、凝聚整體共識的工具之一，銳利的工具加上清晰的目標，台灣一樣可以跟上世界潮流勾勒2050美好願景。

參考文獻

葉繼濤（2003）。**技術遇見與可持續經濟發展**。上網時間，2007年1月4日。取自：

<http://www.stcsm.gov.cn/foresight/detail.asp?id=50808141314>

林正峰(2006年3月27日)。土耳其。**商業週刊第957期**。上網時間，2007年1月4日。取自：

<http://www.businessweekly.com.tw/article.php?id=22283>

<http://72.14.235.104/search?q=cache:1JSL2fpNmTQJ:times.hinet.net/SpecialTopic/950410-india/e981078acae2.htm+%E6%96%B0%E9%87%91%E7%A3%9A11%E5%9C%8B&hl=zh-TW&ct=clnk&cd=1&gl=tw>

>經濟部國貿局網站：

<http://www.trade.gov.tw/>

中華電信HINET新聞（2006年4月10日）。**新金磚11國經濟潛力雄厚**。上網時間，2007年1月4日。取自：

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) *Technology Foresight Manual Volume 2: Technology Foresight in Action*

(2005). Retrieved Jan. 3, 2007, from the World Wide Web:

http://www.unido.org/file-storage/download/?file_id=45324

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) *Technology Foresight Manual Volume 1: Organization and Methods*

(2005). Retrieved Jan. 3, 2007, from the World Wide Web:

http://www.unido.org/file-storage/download/?file_id=45322

TUBITAK web site:

<http://www.tubitak.gov.tr/english/index.htm>

Saritas, O. (n.d.). *Turkish S+T Vision 2023*. Foresight Brief No. 039, The European Foresight Monitoring Network. Retrieved Jan. 4, 2007, from the World Wide Web:

<http://www.efmn.info/kb/efmn-brief39.pdf>

Erichsen, R. (n.d.). *Scientific Research and Science Policy in Turkey*. Retrieved Jan. 2, 2007, from the World Wide Web:

<http://cemoti.revues.org/document61.html>

Annual Innovation Policy Trends and Appraisal Report Turkey (2006). European Commission. Retrieved Jan. 4, 2007, from the World Wide Web:

http://trendchart.cordis.lu/reports/documents/Country_Report_Turkey_2006.pdf

社會科學